

**T.C.  
YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TARİHİ ATİK VALİDE SU YOLUNUN HİDROLOJİK VE HİDROJEOLJİK  
AÇIDAN İNCELENMESİ**

**YENER KAYA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
HİDROLİK PROGRAMI**

**DANIŞMAN  
DOÇ. DR. AHMET DOĞAN**

**İSTANBUL, 2016**

**T.C.**  
**YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TARİHİ ATİK VALİDE SU YOLUNUN HİDROLOJİK VE HİDROJEOLJİK  
AÇIDAN İNCELENMESİ**

Yener KAYA tarafından hazırlanan tez çalışması 15.07.2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Tez Danışmanı**

Doç. Dr. Ahmet DOĞAN  
Yıldız Teknik Üniversitesi

**Jüri Üyeleri**

Doç. Dr. Ahmet DOĞAN  
Yıldız Teknik Üniversitesi

**Jüri Üyeleri**

Yard. Doç. Dr. Ali COŞAR  
Yıldız Teknik Üniversitesi

**Jüri Üyeleri**

Doç. Dr. Mehmet ÖZGER  
Yıldız Teknik Üniversitesi

## ÖNSÖZ

---

Gelişen Dünyada teknolojik ve Beşeri anlamda değişimler sürekli yaşanmakta, bu değişimler neticesinde doğal kaynaklara olan gereksinimimiz de sürekli artmaktadır. Su insanoğlunun en çok ihtiyaç duyduğu bileşiklerin başında gelmektedir teknolojik gelişmeler her ne kadar ilerlemiş olsa da arıtma teknolojileri su kalitesini olumsuz anlamda düşürmektedir. Bu çalışmada Tarihi Atik Valide su Sisteminin verimlilikleri ve kullanılabilirlik olanakları çevresel etkiler ve zemine ait jeolojik veriler kullanılarak araştırılmıştır. Geleceğe dair görevlerimizin başında günümüzde bu tip bilinen yeraltı suyu kaynaklarının kullanımlarını kontrol altına alarak sürdürülebilirliği sağlanıp, daha kaliteli suyun gelecek nesillere aktarılması gelmektedir. Bu çalışmada benden desteklerini esirgemeyen hocalarım Doç. Dr. Ahmet DOĞAN, Prof. Dr. Ahmet DEMİR'e, Atıksu İnşaat Daire Başkanınım Dr. İbrahim KARALI'ye, hayat arkadaşım Selin KAYA'ya ve aileme teşekkür ederim.

Temmuz, 2016

Yener KAYA

## İÇİNDEKİLER

|                                                                               | Sayfa |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------|
| SİMGE LİSTESİ.....                                                            | vi    |
| KISALTMA LİSTESİ.....                                                         | vii   |
| ŞEKİL LİSTESİ.....                                                            | viii  |
| ÇİZELGE LİSTESİ .....                                                         | xiii  |
| ÖZET .....                                                                    | xiv   |
| ABSTRACT.....                                                                 | xvi   |
| BÖLÜM 1                                                                       |       |
| GİRİŞ.....                                                                    |       |
| 1.1    Literatür Özeti .....                                                  | 1     |
| 1.1.1    Tarihi ve Sosyal İçerikli Literatür Çalışmaları .....                | 2     |
| 1.1.2    Atık Valide Su Sistemi İle İlgili Çalışmalar .....                   | 3     |
| 1.1.3    Jeolojik ve Hidrojeolojik Ortamla İlgili Literatür Çalışmaları ..... | 5     |
| 1.2    Tezin Amacı .....                                                      | 7     |
| 1.3    Hipotez .....                                                          | 7     |
| BÖLÜM 2                                                                       |       |
| ETÜT SAHASININ TANITILMASI .....                                              | 8     |
| 2.1    Etüt Sahasının Yeri ve Yüzölçümü .....                                 | 8     |
| 2.2    İklim.....                                                             | 12    |
| BÖLÜM 3                                                                       |       |
| JEOLJİ .....                                                                  | 17    |
| 3.1    Jeolojik Formasyonlar .....                                            | 17    |



|                                                            |                                                                 |     |
|------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----|
| 3.2                                                        | Stratigrafi .....                                               | 23  |
| <b>BÖLÜM 4</b>                                             |                                                                 |     |
| HİDROLOJİ .....                                            |                                                                 | 31  |
| 4.1                                                        | Su Noktaları.....                                               | 31  |
| 4.1.1                                                      | Sondaj Kuyuları .....                                           | 31  |
| 4.2                                                        | Yağış-Yeraltısı Seviyesi İlişkisi.....                          | 35  |
| 4.3                                                        | Akiferler .....                                                 | 36  |
| 4.3.1                                                      | A1 Memba Alanı .....                                            | 36  |
| 4.3.2                                                      | A2 Memba Alanı .....                                            | 42  |
| 4.3.3                                                      | A3 Memba Alanı .....                                            | 48  |
| 4.3.4                                                      | A4 Memba Alanı .....                                            | 53  |
| 4.3.5                                                      | A5 Memba Alanı .....                                            | 58  |
| 4.3.6                                                      | A6 Memba Alanı .....                                            | 77  |
| 4.3.7                                                      | A7 Memba Alanı .....                                            | 83  |
| 4.3.8                                                      | A8 Memba Alanı .....                                            | 83  |
| 4.3.9                                                      | A9 Memba Alanı .....                                            | 88  |
| 4.3.10                                                     | A10 Memba Alanı.....                                            | 94  |
| 4.3.11                                                     | A11 Memba Alanı.....                                            | 100 |
| 4.3.12                                                     | A12 Memba Alanı.....                                            | 105 |
| 4.3.13                                                     | A13 Memba Alanı.....                                            | 109 |
| 4.3.14                                                     | A14 Memba Alanı.....                                            | 114 |
| 4.3.15                                                     | A15 Memba Alanı.....                                            | 120 |
| 4.3.16                                                     | A16 Memba Alanı.....                                            | 126 |
| 4.3.17                                                     | A17 Memba Alanı.....                                            | 132 |
| <b>BÖLÜM 5</b>                                             |                                                                 |     |
| GÖZLEM KUYULARINDAKİ SU KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ..... |                                                                 | 137 |
| 5.1                                                        | Gözlem Kuyularındaki pH Parametresi değişimleri .....           | 137 |
| 5.2                                                        | Gözlem Kuyularındaki Bulanıklık Parametresi Değişimleri .....   | 144 |
| 5.3                                                        | Gözlem Kuyularındaki Renk Parametresi Değişimleri .....         | 151 |
| 5.4                                                        | Gözlem Kuyularındaki Sertlik Parametresi Değişimleri .....      | 158 |
| 5.5                                                        | Gözlem Kuyularındaki Nitrat Parametresi Değişimleri .....       | 165 |
| <b>BÖLÜM 6</b>                                             |                                                                 |     |
| SONUÇ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ .....                             |                                                                 | 173 |
| 5.1                                                        | Yeraltısuyu Potansiyelinin Belirlenmesi.....                    | 174 |
| 5.2                                                        | Önerilen Drenaj Sistemleri ve Kapasitelerinin Belirlenmesi..... | 178 |
| 5.3                                                        | Önerilen Çeşmenin Günlük Su Kullanım ve Depo Hacmi Hesabı.....  | 187 |
| 5.4                                                        | Arıtma Sistemi Çözüm Önerileri .....                            | 189 |
| <b>KAYNAKÇA</b>                                            |                                                                 |     |
| ÖZGEÇMİŞ .....                                             |                                                                 | 195 |

## SİMGE LİSTESİ

---

|     |                                |
|-----|--------------------------------|
| Ø   | Sondaj borusu çapı             |
| L   | Sondaj Kuyusu derinliği        |
| H   | Sondaj kuyusu su yüzü seviyesi |
| ΔH  | Su yüzü seviyesi farkı         |
| YAS | Yeraltı Su Seviyesi            |

## KISALTMA LİSTESİ

---

|      |                                     |
|------|-------------------------------------|
| AKOM | Afet ve koordinasyon merkezi        |
| ÇSB  | Çevre ve Şehircilik Bakanlığı       |
| DMİ  | Devlet Meteoroloji İşleri           |
| DSİ  | Devlet Su İşleri                    |
| ESG  | Eklenik Sapma Grafiği               |
| İSKİ | İstanbul Su ve Kanalizasyon idaresi |
| MTA  | Maden Tetkik Arama Kurumu           |
| OIC  | Oyo Internation Corpoation          |
| YAS  | Yeraltı Su Seviyesi                 |

## ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

|                                                                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1.1 Suyunu Halen Atik Valide Su Sisteminden Alan Çeşmeler (Aydın ve diğ., 2013)                                               | 5  |
| Şekil 2.1 Tarihi Atik Valide Su Sisteminin 3 Ana Kolu ve Kollardaki Memba Alanlarının Görüntüsü .....                               | 11 |
| Şekil 2.2 Göztepe DMİ Uzun Yıllar (1970-2014) Eklenik Sapma Grafiği.....                                                            | 16 |
| Şekil 3. 1 Mikro Bölgeleme Çalışmalarından Elde Edilen Çalışma Alanının Hidrojeolojik Haritası (OIC, 2009'dan Uyarlanmıştır).....   | 19 |
| Şekil 3. 2 Mikro Bölgeleme Çalışmalarından Elde Edilen Çalışma Alanının Jeolojik Haritası (OIC, 2009'dan modifiye edilmiştir) ..... | 20 |
| Şekil 3. 3 İstanbul İli ve Yakın Dolayının Genelleştirilmiş Dikme Kesiti (OIC,2009).....                                            | 30 |
| Şekil 4. 1 Atik Valide Su Sisteminin Üzerinde Bulunduğu Hidrojeolojik Katmanlar ve Yeraltı sularının Akış Yönleri .....             | 33 |
| Şekil 4. 2 Memba Alanı-1'in ve SK-3'ün Görünümü .....                                                                               | 37 |
| Şekil 4. 3.a A1 Memba Alanındaki 3-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.17). ....                                       | 39 |
| Şekil 4. 3.b A1 Memba Alanındaki 3-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.17). ....                                       | 39 |
| Şekil 4. 4 A1 Memba Alanındaki 3-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri (Sondaj No.17) .....                                    | 40 |
| Şekil 4. 5 SK-3 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri .....                                                      | 41 |
| Şekil 4. 6 A2 Memba Alanının ve Sk-2 Gözlem Kuyusunun Konumu .....                                                                  | 43 |
| Şekil 4. 7.a A2 Memba Alanındaki 2-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.11) .....                                       | 45 |
| Şekil 4. 7.b A2 Memba Alanındaki 2-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.11) .....                                       | 45 |
| Şekil 4. 8 A2 Memba Alanındaki 2-No'lu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri (Sondaj No.11) .....                                   | 46 |
| Şekil 4. 9 SK-2 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri .....                                                      | 47 |
| Şekil 4. 10 A3 Memba Alanındaki 1-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri (Sondaj No 18) .....                                   | 49 |
| Şekil 4. 11.a A3 Memba Alanındaki 1-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.18) .....                                      | 51 |
| Şekil 4. 11.b A3 Memba Alanındaki 1-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.18) .....                                      | 51 |

|                                                                                                            |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 4. 12 SK-1 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri .....                            | 52 |
| Şekil 4. 13.a A4 Memba Alanındaki 4-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.19) .....             | 55 |
| Şekil 4. 13.b A4 Memba Alanındaki 4-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.19) .....             | 55 |
| Şekil 4. 14 A4 Memba Alanındaki 4-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri .....                         | 56 |
| Şekil 4. 15 SK4 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri. ....                             | 57 |
| Şekil 4. 17 A5 Memba Alanındaki SK-7,8 ve 9'un Görünümü. ....                                              | 61 |
| Şekil 4. 18.a A5 Memba Alanındaki 6 Nolu Gözlem Kuyusuna Ait Sondaj Logu (Sondaj No.1) .....               | 63 |
| Şekil 4. 18.b A5 Memba Alanındaki 6 Nolu Gözlem Kuyusuna Ait Sondaj Logu (Sondaj No.1) .....               | 63 |
| Şekil 4. 19.a A5 Memba Alanındaki 7-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.3) .....              | 65 |
| Şekil 4. 19.b A5 Memba Alanındaki 7-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.3) .....              | 65 |
| Şekil 4. 20 .a A5 Memba Alanındaki 8-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.5) .....             | 67 |
| Şekil 4. 20 .b A5 Memba Alanındaki 8-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.5) .....             | 67 |
| Şekil 4. 21.a A5 Memba Alanındaki 9 Nolu Gözlem Kuyusuna Ait Sondaj Logu (Sondaj No.4) .....               | 69 |
| Şekil 4. 21.b A5 Memba Alanındaki 9 Nolu Gözlem Kuyusuna Ait Sondaj Logu (Sondaj No.4) .....               | 69 |
| Şekil 4. 22 A5 Memba Alanındaki 6-Nolu Gözlem Kuyusunun Sondaj Fotoğrafı (Sondaj No.1) .....               | 70 |
| Şekil 4. 23 A5 Memba Alanındaki 8-Nolu Gözlem Kuyusunun Sondaj Fotoğrafları (Sondaj No.5) .....            | 71 |
| Şekil 4. 24 A5 Memba Alanındaki 7 ve 9-Nolu Gözlem Kuyularına ait Sondaj Resimleri (Sondaj No 3 ve 4)..... | 72 |
| Şekil 4. 25 SK-6 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri .....                            | 73 |
| Şekil 4. 26 SK-7 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri .....                            | 74 |
| Şekil 4. 27 SK-8 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri .....                            | 75 |
| Şekil 4. 28 SK-9 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri.....                             | 76 |
| Şekil 4. 29 Memba Alanı-6 Üzerindeki SK-5'in Görünümü .....                                                | 78 |
| Şekil 4. 30.a A6 Memba Alanındaki 5 -Nolu Gözlem Kuyusuna Ait Sondaj Logu (Sondaj No.2) .....              | 79 |
| Şekil 4. 30.b A6 Memba Alanındaki 5 -Nolu Gözlem Kuyusuna Ait Sondaj Logu (Sondaj No.2) .....              | 80 |
| Şekil 4. 31 A6 Memba Alanındaki 5-Nolu Gözlem Kuyusuna Ait Sondaj Resmi.....                               | 81 |
| Şekil 4. 32 SK-5 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimler.....                              | 82 |
| Şekil 4. 33 A8 Memba Alanındaki SK-19'un Görünümü.....                                                     | 84 |
| Şekil 4. 34.b A8 Memba Alanındaki 19-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.12) .....            | 86 |
| Şekil 4. 34.b A8 Memba Alanındaki 19-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.12) .....            | 86 |

|                                                                                                     |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Şekil 4. 35 A8 Memba Alanındaki 19-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri ....                  | 87   |
| Şekil 4. 36 A-9 Memba Alanındaki SK-17'nin Görünümü. ....                                           | 89   |
| Şekil 4. 37.a A9 Memba Alanındaki 17-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.13) .....     | 910  |
| Şekil 4. 37.b A9 Memba Alanındaki 17-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.13) .....     | 91   |
| Şekil 4. 38 A9 Memba Alanındaki 17-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri ....                  | 92   |
| Şekil 4. 39 SK-17 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri .....                    | 93   |
| Şekil 4. 40 A10 Memba Alanındaki SK-16'nin Görünümü.....                                            | 95   |
| Şekil 4. 41.a A10 Memba Alanındaki 16-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.14) .....    | 976  |
| Şekil 4. 41.b A10 Memba Alanındaki 16-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.14) .....    | 97   |
| Şekil 4. 42 A10 Memba Alanındaki 16-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri ..                   | 98   |
| Şekil 4. 43 SK-16 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri .....                    | 99   |
| Şekil 4. 44 A11 Memba Alanındaki SK-18'in Görünümü.....                                             | 102  |
| Şekil 4. 45.a A11 Memba Alanındaki 18-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.15) .....    | 1021 |
| Şekil 4. 45.b A11 Memba Alanındaki 18-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.15) .....    | 102  |
| Şekil 4. 46 A11 Memba Alanındaki 18-Nolu Gözlem Kuyusu'na ait Sondaj Resimleri (Sondaj No.15) ..... | 103  |
| Şekil 4. 47 SK-18 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri .....                    | 104  |
| Şekil 4. 48.a A12 Memba Alanındaki 15-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.10) .....    | 1076 |
| Şekil 4. 48.b A12 Memba Alanındaki 15-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.10) .....    | 107  |
| Şekil 4. 49 SK-15 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri .....                    | 108  |
| Şekil 4. 50 A-13 Memba Alanındaki SK-14'ün Görünümü .....                                           | 110  |
| Şekil 4. 51.a A13 Memba Alanındaki 14-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.16) .....    | 1110 |
| Şekil 4. 51.b A13 Memba Alanındaki 14-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.16) .....    | 111  |
| Şekil 4. 52 A13 Memba Alanındaki 14-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri (Sondaj No 16) ..... | 112  |
| Şekil 4. 53 SK-14 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri.....                     | 113  |
| Şekil 4. 54 A-14 Memba Alanındaki SK-13'ün Görünümü .....                                           | 115  |
| Şekil 4. 55.a A14 Memba Alanındaki 13-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.9) .....     | 1176 |
| Şekil 4. 55.b A14 Memba Alanındaki 13-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.9) .....     | 117  |
| Şekil 4. 56 A14 Memba Alanındaki 13-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri                      | 118  |
| Şekil 4. 57 SK-13 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri .....                    | 119  |
| Şekil 4. 58 A15 Memba Alanındaki SK-10'un Görünümü.....                                             | 121  |
| Şekil 4. 59.a A15 Memba Alanındaki 10-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.6) .....     | 1232 |

|                                                                                                       |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 4. 59.b A15 Memba Alanındaki 10-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu<br>(Sondaj No.6) .....    | 123 |
| Şekil 4. 60 A15 Memba Alanındaki 10-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri                        | 124 |
| Şekil 4. 61 SK-10 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri .....                      | 125 |
| Şekil 4. 62 A16 Memba Alanındaki SK-11'in Görünümü .....                                              | 127 |
| Şekil 4. 63.a A16 Memba Alanındaki 11-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu<br>(Sondaj No.7) .....    | 129 |
| Şekil 4. 63.b A16 Memba Alanındaki 11-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu<br>(Sondaj No.7) .....    | 129 |
| Şekil 4. 64 A16 Memba Alanındaki 11-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri<br>(Sondaj No.7) ..... | 130 |
| Şekil 4. 65 SK-11 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi değişimleri .....                      | 131 |
| Şekil 4. 66 A17 Memba Alanındaki 12-Nolu Gözlem Kuyusu'na ait Sondaj Resimleri.                       | 133 |
| Şekil 4. 67.a A17 Memba Alanındaki 12-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu<br>(Sondaj No.8) .....    | 135 |
| Şekil 4. 67.b A17 Memba Alanındaki 12-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu<br>(Sondaj No.8) .....    | 135 |
| Şekil 4. 68 SK-12 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri .....                      | 136 |
| Şekil 5. 1 SK-1, SK-3, SK-4 ve SK-5 Kuyularında pH Değişimleri .....                                  | 138 |
| Şekil 5. 3 SK-10 ve SK-12 Kuyularında pH Değişimleri .....                                            | 139 |
| Şekil 5. 4 SK-13, SK-14 ve SK-15 Kuyularında pH Değişimleri .....                                     | 139 |
| Şekil 5. 5 SK-16 ve SK-17 Kuyularında pH Değişimleri .....                                            | 140 |
| Şekil 5. 6 13.05.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki pH Parametreleri .....                        | 140 |
| Şekil 5. 7 01.07.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki pH Parametreleri .....                        | 141 |
| Şekil 5. 8 16.11.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki pH Parametreleri .....                        | 141 |
| Şekil 5. 9 14.12.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki pH Parametreleri .....                        | 142 |
| Şekil 5. 10 28.01.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki pH Parametreleri .....                       | 142 |
| Şekil 5. 11 18.02.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki pH Parametreleri .....                       | 143 |
| Şekil 5. 12 22.03.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki pH Parametreleri .....                       | 143 |
| Şekil 5. 13 12.04.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki pH Parametreleri .....                       | 144 |
| Şekil 5. 14 SK-1, SK-3, SK-4 ve SK-5 Kuyularında Bulanıklık Değerleri .....                           | 145 |
| Şekil 5. 15 SK-6, SK-7, SK-8 ve SK-9 Kuyularında Bulanıklık Değerleri .....                           | 145 |
| Şekil 5. 16 SK-10 ve SK-12 Kuyularında Bulanıklık Değerleri .....                                     | 146 |
| Şekil 5. 17 SK-13, SK-14 ve SK-15 Kuyularında Bulanıklık Değerleri .....                              | 146 |
| Şekil 5. 18 SK-16 ve SK-17 Kuyularında Bulanıklık Değerleri .....                                     | 147 |
| Şekil 5. 19 13.05.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Bulanıklık Parametreleri.                    | 147 |
| Şekil 5. 20 01.07.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Bulanıklık Parametreleri                     | 148 |
| Şekil 5. 21 16.11.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Bulanıklık Parametreleri.                    | 148 |
| Şekil 5. 22 14.12.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Bulanıklık Parametreleri                     | 149 |
| Şekil 5. 24 18.02.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Bulanıklık Parametreleri                     | 150 |
| Şekil 5. 27 SK-1, SK-3, SK-4 ve SK-5 Kuyularında Renk Değerleri .....                                 | 152 |
| Şekil 5. 28 SK-6, SK-7, SK-8 ve SK-9 Kuyularında Renk Değerleri .....                                 | 152 |
| Şekil 5. 30 SK-13, SK-14 ve SK-15 Kuyularında Renk Değerleri .....                                    | 153 |
| Şekil 5. 31 SK-16 ve SK-17 Kuyularında Renk Değerleri .....                                           | 154 |
| Şekil 5. 32 13.05.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Renk Parametreleri .....                     | 154 |
| Şekil 5. 33 01.07.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Renk Parametreleri .....                     | 155 |

|             |                                                                                                                   |     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Şekil 5. 34 | 16.11.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Renk Parametreleri .....                                             | 155 |
| Şekil 5. 35 | 14.12.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Renk Parametreleri .....                                             | 156 |
| Şekil 5. 36 | 28.01.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Renk Parametreleri .....                                             | 156 |
| Şekil 5. 37 | 18.02.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Renk Parametreleri .....                                             | 157 |
| Şekil 5. 38 | 22.03.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Renk Parametreleri .....                                             | 157 |
| Şekil 5. 39 | 12.04.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Renk Parametreleri .....                                             | 158 |
| Şekil 5. 40 | SK-1, SK-3, SK-4 ve SK-5 kuyularında sertlik değişimleri.....                                                     | 159 |
| Şekil 5. 41 | SK-6, SK-7, SK-8 ve SK-9 Kuyularında Sertlik Değişimleri.....                                                     | 159 |
| Şekil 5. 42 | SK-10 ve SK-12 Kuyularında Sertlik Değişimleri.....                                                               | 160 |
| Şekil 5. 43 | SK-13, SK-14 ve SK-15 Kuyularında Sertlik Değişimleri.....                                                        | 160 |
| Şekil 5. 44 | SK-16 ve SK-17 Kuyularında Sertlik Değişimleri.....                                                               | 161 |
| Şekil 5. 45 | 13.05.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Sertlik Parametreleri.....                                           | 161 |
| Şekil 5. 46 | 01.07.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Sertlik Parametreleri.....                                           | 162 |
| Şekil 5. 47 | 16.11.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Sertlik Parametreleri.....                                           | 162 |
| Şekil 5. 48 | 14.12.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Sertlik Parametreleri.....                                           | 163 |
| Şekil 5. 49 | 28.01.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Sertlik Parametreleri.....                                           | 163 |
| Şekil 5. 50 | 18.02.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Sertlik Parametreleri.....                                           | 164 |
| Şekil 5. 51 | 22.03.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Sertlik Parametreleri.....                                           | 164 |
| Şekil 5. 52 | 12.04.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Sertlik Parametreleri.....                                           | 165 |
| Şekil 5. 53 | SK-1, SK-3, SK-4 ve SK-5 Kuyularında Nitrat Değerleri.....                                                        | 166 |
| Şekil 5. 54 | SK-6, SK-7, SK-8 ve SK-9 Kuyularında Nitrat Değerleri.....                                                        | 166 |
| Şekil 5. 55 | SK-10 ve SK-12 Kuyularında Nitrat Değerleri.....                                                                  | 167 |
| Şekil 5. 56 | SK-13, SK-14 ve SK-15 Kuyularında Nitrat Değerleri.....                                                           | 167 |
| Şekil 5. 57 | SK-16 ve SK-17 Kuyularında Nitrat Değerleri.....                                                                  | 168 |
| Şekil 5. 58 | 13.05.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Nitrat Parametreleri.....                                            | 168 |
| Şekil 5. 59 | 01.07.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Nitrat Parametreleri.....                                            | 169 |
| Şekil 5. 60 | 16.11.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Nitrat Parametreleri.....                                            | 169 |
| Şekil 5. 61 | 14.12.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Nitrat Parametreleri.....                                            | 170 |
| Şekil 5. 62 | 28.01.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Nitrat Parametreleri.....                                            | 170 |
| Şekil 5. 63 | 18.02.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Nitrat Parametreleri.....                                            | 171 |
| Şekil 5. 64 | 22.03.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Nitrat Parametreleri.....                                            | 171 |
| Şekil 5. 65 | 12.04.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Nitrat Parametreleri.....                                            | 172 |
| Şekil 6. 2  | Lin ve Diğ.(2016) Tarafından Önerilen Drenaj Tüneli Kesiti. ....                                                  | 179 |
| Şekil 6. 3  | Lin ve Diğ.(2016) Tarafından Önerilen Düşey Şaft ve Ona Çakılan Yatay Dren Borulu Sistem.....                     | 180 |
| Şekil 6. 4  | Lin ve Diğ.(2016) Tarafından Önerilen Düşey Şaft ve Ona Çakılan Yatay Dren Borulu Sistemin Örnek Uygulaması ..... | 180 |
| Şekil 6. 5  | A4-A5-A6 Memba Alanları İçin Önerilen Drenaj Sistemi Plan Görünüşü .....                                          | 184 |
| Şekil 6. 6  | A4,A5 ve A6 Memba Alanlarının Kesit Görünüşü .....                                                                | 184 |
| Şekil 6. 7  | A1,A2 ve A3 Memba Alanlarının Kesit Görünümü .....                                                                | 185 |
| Şekil 6. 8  | A1-A2-A3 ve A4-A5-A6 Memba Alanları İçin Önerilen Çözüm Plan Görünüşü .....                                       | 185 |
| Şekil 6. 9  | Yatay Dren Takviyeli Kuyu Sistemi Görünüşü .....                                                                  | 186 |
| Şekil 6. 10 | Önerilen Çeşme Boyutları.....                                                                                     | 189 |
| Şekil 6. 11 | Önerilen Sistem Akım Şeması .....                                                                                 | 192 |



## ÇİZELGE LİSTESİ

|                                                                                                                       | Sayfa |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Çizelge 1.1 Atik Valide Su Sistemine Ait Mevcut 17 Memba Alanı.....                                                   | 10    |
| Çizelge 1.2 Su Bütçesi Hesabı.....                                                                                    | 14    |
| Çizelge 1.3 İstanbul-Kartal Ortalama İklim Verileri.....                                                              | 15    |
| Çizelge 3.1 Atik Valide Su Sistemi ve Çevresinin Stratigrafi Birimleri.....                                           | 29    |
| Çizelge 4.1 Çalışma Sahasında Açılan Sondaj Kuyularının Üzerinde Olduğu Memba Alanları ve İlgili Gözlem Kuyuları..... | 32    |
| Çizelge 4.2 Memba Alanlarındaki Gözlem Kuyularında Yapılan YAS Derinlik Ölçümleri                                     | 34    |
| Çizelge 6.1 Yeraltı suyu Beslenimi Dahil Edilmiş 2015 Yılı Su Bütçesi.....                                            | 176   |
| Çizelge 6.2 Drenaj Sistemlerinin Kapasite Hesapları.....                                                              | 182   |
| Çizelge 6.3 Önerilen Drenaj Sistemleri ve Kapasiteleri.....                                                           | 187   |
| Çizelge 6.4 Tipik Bir Çeşmenin Su Kullanım ve Depo Hesabı.....                                                        | 188   |

**TARİHİ ATIK VALİDE SU YOLUNUN HİDROLOJİK VE HİDROJEOLJİK  
AÇIDAN İNCELENMESİ**

Yener KAYA

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Ahmet DOĞAN

Bu proje tarihi Atik Valide Su Sistemi'ne ait memba alanlarının su potansiyelinin belirlenip geliştirme imkânlarının araştırılarak hangi derinlikte, ne miktarda ve ne kalitede kaynağın bulunduğu tespit edilmesi için hidrolojik ve hidrojeolojik olarak incelenmesi amaçlanmıştır.

Atik Valide Su Sistemi Üsküdar'daki Valide-i Atik Camii ve Külliyesi'ni oluşturan medrese, hamam ve benzeri hayır kuruluşlarının suyunu temin etmek maksadı ile 1583 yılında Sultan II. Selim'in eşi, Sultan III. Murat'ın annesi Nurbanu Valide Sultan tarafından Mimar Sinan'a yaptırılmıştır. Nurbanu Valide Sultan Vakfına ait bu su sisteminin vakıf senedi mevcut olup İSKİ tarafından varlığı bilinen 17 adet memba alanı, 10 tanesi kayıp toplam 39 adet baca yeri, bir adet bodur terazi, bir adet su terazisi ve bir adet maslağının varlığı bilinmektedir (İSKİ, 2013). Yapıldığı yıllardaki debisinin yaklaşık 13 lüle ( $676 \text{ m}^3/\text{gün}$ ) olduğu tahmin edilmektedir (Çeçen,2000).

Atik Valide Su Sistemi Üsküdar bölgesinde büyüklüğü ve uzunluğu bakımından en eski suyoludur; 1582-83 yıllarında yaptırıldığı kabul edilebilir. Atik Valide Suyolu, isale hattı ve şehir içi dağıtım şebekesi İsmail Remzi'nin 1926 ve 1930 tarihli haritalarından alınmıştır. Ancak, bu haritalar ve planlar yapıldıkları tarihteki yani 1926 yılındaki durumu göstermektedir. Bu yıllarda harap olan diğer suyollarına, bu suyolundan hatlar

bağlanmış olmakla birlikte Atik Valide Suyunun harap olan kolları bu haritalarda çizilmemiştir (Çeçen, 2000). İsmail Remzi, bu suyunun 1582 yılında yapıldığını, eski debisinin 13 lüle (676 m<sup>3</sup>/gün), yeni debisinin ise (1930'da) 1,5 lüle (78 m<sup>3</sup> /gün) olduğunu kaydetmiştir (Çeçen,1999).

Atik Valide Su Sistemi'nin Çakaldağı Kolu, Kolonya Kolu ve Toygar Kolu olarak bilinen üç ana kolu bulunmaktadır. Üsküdar ve Ümraniye İlçe sınırları içinden geçen Atik Valide Su Sisteminin ana iletim hattının uzunluğu yaklaşık 12 km'dir. Fakat tarihi gelişime bakıldığında, 1930 yılında isale hattı 500 m galeri, 14.800 m künk olmak üzere toplam 15.000 m olup 2.000 metresi battalıdır. Buna 3.000-3.500 metre şehir şebekesinin de eklenmesiyle toplam uzunluk yaklaşık 19.000 metreye ulaşmaktadır. Su sistemini oluşturan Çakaldağı, Kolonya ve Toygar kolları, Büyük Çamlıca ve Küçük Çamlıca tepelerinin kuzey doğu yamaçlarındaki memba alanlarından drenaj galeriyle toparladığı yeraltı sularını Kargadere Baş Maslakta birleştirmektedir. Çakaldağı Kolu 190 m kotundaki memba alanlarından başlayıp sularını toplarken, Kolonya Kolu 140 m ve Toygar Kolu 145 m kotundaki memba alanlarından sularını toplamaktadır. Tarihi yapısı itibarıyla bu üç koldan toplanan yeraltı suları 94 m kotundaki Kargadere Baş Maslağından birleşmekte ve buradan yaklaşık 6 km'lik pik boru ve galerilerden oluşan bir isale hattı ile 53 m kotundaki Nurbanu Atik Valide Sultan Camii'ndeki su terazisine ulaşmaktaydı. Fakat günümüzde bilinen haliyle iletim hattı üzerinde üç ayrı noktada kopukluk bulunduğu için kaynak noktalarından derlenen sular Atik Valide Sultan Camii'ne ulaşamamaktadır. Çakaldağı Kolu Tantavi Köprüsü'nün olduğu noktada kesilmiş durumdadır. Kargadere Başmaslak'tan sonra da O1-O3 bağlantı yolu ve TEM oto yolu ile isale hattı iki defa daha kesintiye uğramaktadır. İsale hattındaki bu kopukluklara rağmen Nurbanu Atik Valide Sultan Camii'nden hemen önceki B36 no'lu bacanın olduğu yerdeki bodur teraziye bir miktar suyun geldiği gözlenmiştir. Buraya ulaşan suların kaynağı bilinmemekle birlikte bölgenin topoğrafik yapısı göz önüne alındığında muhtemelen Kısıklı bölgesinden dren borularıyla derlenen sular olduğu tahmin edilmektedir.

## ABSTRACT

---

### **HYDROLOGIC AND HYDROGEOLOGICAL ANALYSIS OF HISTORIC ATIK VALIDE WATER WAY**

Yener KAYA

Department of Civil Engineering

MSc. Thesis

Adviser: Asst. Prof. Ahmet DOĞAN

Atik Valide Water Way built in 1582-1583 is one of the oldest subsurface water collection and distribution system of Anatolian part of Istanbul. It was collecting groundwater by means of subsurface drainage galleries and transmit them to Atik Valide Mosque and its complex via 12 km long transmission lines made of brick pipes and masonry galleries. In historical development, the system initially supplying 676 m<sup>3</sup>/day of water, was expanded to supply water to the public fountains of Üsküdar and it was in service until 1930s. Then the water system started to be deteriorated over the years due to disorganized urbanization which resulted in falling of its capacity to 78 m<sup>3</sup>/day. Most of its recharge areas have been occupied by urban land use and main transmission lines were cut by HIGHways at three points. The system is currently under PROTECTION of Istanbul Water and Sewerage ADMINISTRATION (İSKİ). It has 17 different pieces of land parcels considered to be part of the recharge areas of the old system. In this study, hydrological and hydrogeological characteristics of those recharge areas are investigated to determine current water potential and its relation to precipitation and land use/land cover changes. It also aims regenerating part of the historic water way to increase the public awareness toward historical water ways. Water quality and recommended treatment options are also investigated. Groundwater levels are monitored biweekly and water quality samples were taken monthly from 19 observation wells drilled at each recharge area for this study. As a result, it was found that 5 days moving average of precipitation data is correlated with

biweekly measurements of groundwater levels. Water quality in the wells reflects some contamination of urbanization effects. Only couple of recharge areas are useful to construct new drainage galleries to regenerate historic water way partially.



#### 1.1 Literatür Özeti

Atik Valide Su Sistemi; Üsküdar'daki Valide-i Atik Camii ve Külliyesi'ni oluşturan medrese, hamam ve benzeri hayır kuruluşlarının suyunu temin etmek maksadı ile 1583 yılında Sultan II. Selim'in eşi, Sultan III. Murat'ın annesi Nurbanu Valide Sultan tarafından Mimar Sinan'a yaptırılmıştır. Nurbanu Valide Sultan Vakfına ait bu su sisteminin vakıf senedi mevcut olup İSKİ tarafından varlığı bilinen 17 adet memba alanı, 10 tanesi kayıp toplam 39 adet baca yeri, bir adet bodur terazi, bir adet su terazisi ve bir adet maslağının varlığı bilinmektedir (İSKİ, 2013). Yapıldığı yıllardaki debisinin yaklaşık 13 lüle ( $676 \text{ m}^3/\text{gün}$ ) olduğu tahmin edilmektedir (Çeçen, 2000).

Atik Valide Su Sistemi hakkında bu güne kadar yapılmış pek çok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışma kapsamında önceki yapılmış tarihi suyunun yapısı, güzergâhı ve su kapasitesi üzerine olan çalışmalar daha çok dikkate alınmıştır. Literatür araştırması sürecinde Atik Valide Camii ve Külliyesini hem tarihi perspektifte hem de sosyal açıdan ele alan çok sayıda tez, makale ve rapora rastlanmıştır.

Su sisteminin içinden geçtiği ortamların jeolojisi ve hidrojeolojisini ilgilendiren çalışmalar olmak üzere iki kategoride gruplandırmak daha faydalı olacaktır. Söz konusu su sistemi, yeraltı sularını memba bölgelerinden drenaj tekniği ile derlenmektedir. Bu sebeple, çalışma amacına uygun olarak literatür araştırmasında tarihi çalışmaların yanı sıra bölgenin jeolojik ve hidrojeolojik yapısı üzerine yapılmış çalışmalara da odaklanılmıştır. Böylece literatür çalışmaları;

- Tarihi ve sosyal içerikli literatür çalışmaları
  - Atik Valide Su Sistemi İle İlgili çalışmalar
  - Jeolojik ve Hidrojeolojik Ortamla İlgili Literatür çalışmaları
- olmak üzere üç ana başlık altında incelenmiştir.

### **1.1.1 Tarihi ve Sosyal İçerikli Literatür Çalışmaları**

İstanbul'un ve özelde Üsküdar'ın tarihi gelişimine bakıldığında artan nüfusa paralel olarak, XVI. yüzyılda büyük bir ivme kazanan inşa faaliyetleri, şehrin Türk kimliğini pekiştirdiği gibi, bu nüfusun su gibi temel ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik tesislerin inşasının da, geniş kapsamlı ve daha kompleks çözümler ile değerlendirilmesine sebep olmuştur. Geçen yüzyılda, yakın kaynaklardan temin edilen su yeterli gelmekte iken, bu kaynakların artan nüfusun gereksinimlerini karşılamakta yetersiz kalması, Çamlıca gibi şehre uzak kaynaklardan su getirilmesini gerekli kılmıştır. Mimar Sinan'ın iskele başında Mihrimah Sultan adına, 1548 yılının Ocak ayında tamamladığı külliyesinin su ihtiyacı için Bağlarbaşı ve İcadiye'deki membalarda suyu toplayıp, künk ve galerilerden oluşan bir su yolu tesis etmesi ile başlayan süreç, sonraki dönemlerde nüfusun artışına bağlı olarak tesis edilen irili ufaklı bir çok suyolları ile devam ettirilmiştir. Bu suyolları Solak Sinan (1547-48), Atik Valide (1582-83), Koca Sinan Paşa (XVI. yüzyılın sonu), Aziz Mahmud Hüdaî (XVII. yüzyılın ilk çeyreği), Mahpeyker Kösem Valide Sultan (1642), Arslan Ağa (1646-47), Kemankeş Mustafa Paşa (XVII. yüzyılın ortaları), Selami Ali Efendi (1677), Yakup Ağa (1678), Hacı Halil Efendi (1707), Gülnûş Valide Sultan (1709), Tophanelioğlu Mustafa Efendi (1727), Damad İbrahim Paşa (1728-29), Ayazma (1760), Selimiye (1802), Mihrişah Valide Sultan (1802), Cevri Kalfa (XIX. yüzyılın başları) ve Altunîzâde (1862) suyollarıdır. Bunlardan başka küçük ölçekli suyolları ile tek bir çeşmeyi besleyen galerilerden oluşan tesisler de bulunmaktadır (Orman, 2004).

Atik Valide Camii ve Külliyesini hem tarihi perspektifte hem de sosyal açıdan ele alan çok sayıda tez, makale ve rapor bulunmaktadır. Atik Valide Cami ve Külliyesi döneminin müstesna eserlerinden biri olmakla birlikte su sistemi de Anadolu Yakasının en uzun ve önemli su sistemi olup bu sebeple pek çok araştırmacının dikkatini çekmiştir. Ayrıca cami ve külliyenin banisi Nurbanu Sultan'ın yaptırdığı bu eser ve kurduğu vakıf

sisteminin dönemindeki ve kendinden sonraki pek çok kadın şahsiyete önderlik yapması pek çok sosyal bilimcinin bu alanda çalışma yapmasında önemli rol oynamıştır. Kayaalp (2012), Atik Valide Sultan Camii ve Külliyesinin vakfiyesini, ruhunu ve esin kaynağını inceleyen uluslararası bir makale kaleme almıştır. Özen (2002), Boğaziçi Üniversitesinde “Atik Valide Sultan Camii ve Külliyesi, Üsküdar, İstanbul” isimli bir yüksek lisans tezi yazmıştır. Bu tezde dönemin sosyal yaşantısı, suyun yaşam tarzı üzerindeki etkisi ve su sistemi ile ilgili vakfiyeden bahsedilmektedir. Önge (1997), “Vakıf Müessesinde Su ve Önemi” konulu çalışmasında Atik Valide Su Sisteminden de bahsetmiştir. Eriş ve diğ. (2013)’nin Atik Valide Sultan Külliyesi’nin 2011-2013 Yılları Restorasyonu ve Uygulamalarını konu alan bir çalışmaları vardır. Kazgan ve Önal (1999); “İstanbul’da Suyun Tarihi: İstanbul’un Su Sorununun Tarihsel Kökenleri ve Osmanlı’da Yabancı Su Şirketleri” adlı çalışmasında Üsküdar-Kadıköy su şirketi hakkında bilgiler vermektedir. Dinçkal (2008), 1885-1950 yılları arasındaki İstanbul’un Su Temini ve İstanbul Kültürü arasındaki dinamik etkileşimi inceleyen bir uluslararası makale yayınlamıştır. Bu çalışmada Atik Valide Su Sisteminden de bahsedilmektedir.

Atik Valide Suyuna ait 2113 Numaralı Defterin 281. Sayfa 50. Sırasında kayıtlı Sultan II. Selim Han’ın eşi Nurbanu Valide Sultan Vakfı’na ait 990 H. 1582 tarihli Arapça Vakfiyesi bulunmaktadır (Kayaalp, 2012). Atik Valide Sultan Camisinin bölgenin sosyal ve kültürel alanda önemli bir yeri vardır. Bu konuda birçok çalışma yapılmış (Kuran, 1975; Önge, 1997; Çeçen ve Kolay, 1999; Öziş, 1987; Çeçen, 1990; Güneri, 2006).olup hatta Yahya Kemal’in Ziyaret isimli şiirine bile konu olmuştur (Çeçen, 1991).

### **1.1.2 Atik Valide Su Sistemi ile İlgili Çalışmalar**

Genel olarak Osmanlı ve Roma dönemine ait su yapıları ve sistemleri üzerine pek çok çalışma olmasına rağmen özelde Atik Valide Su Sistemiyle ilgili çalışmaların geçmişini İSKİ arşivlerinde mevcut 1926, 1929, 1930 tarihli İsmail REMZİ tarafından hazırlanmış tarihi haritalardan başlatmak gerekir. Daha sonra söz konusu su sistemi ile ilgili en kapsamlı çalışmaları; Çeçen 1990, 1991 ve 2002 yıllarındaki araştırmalarıyla yapmıştır. Çeçen’in çalışmaları İSKİ tarafından basılmış ve kitap halinde yayınlanmıştır. Çeçen (1991)’in İSKİ tarafından basılan “Üsküdar Suları” isimli kitabında Atik Valide Su Sistemi’ne ait tarihi bilgiler verilmektedir. Nurbanu Sultan Vakfının 1592 yılına ait



vakfiyesi ile bu vakfa ait suyollarının Koruma Kurul Kararları mevcuttur (Nirven, 1946; Bayram, 2009). Tarihi suyolunun Ümraniye'den geçmekte olan kısımları için İstanbul II Numaralı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulunun 27.03.1997 tarih ve 4441 sayılı, 08.07.1997 tarih ve 4529 sayılı kararları ile Üsküdar'daki kısımları için de İstanbul VI Numaralı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulunun 02.09.2008 tarih ve 1068 sayılı kararı mevcut olup bu kararlarla tarihi su sistemi Korunması Gerekli Kültür Varlığı olarak tescil edilmiştir.

Şen (2000) tarafından hazırlanmış olan "İstanbul İli Sınırları İçinde Kaynak Sularının Değerlendirilmesi ve Muhtemel Yeni Kaynakların Araştırılması" raporunda Atik Valide Su Sistemi'ne ait kısa ve özet bilgi verilmiştir. Bu çalışmada, söz konusu su kaynağının üç koldan meydana geldiği belirtilmekte olup bunlardan birinin Büyük Çamlıca'nın Çakaldağı sırtlarından diğerinin Yalnızselvi'den, bir diğerinin ise Ümraniye'den geldiği belirtilmiştir. Bu su yolunun Bulgurlu Köyü Ahmet Paşa Korusundan geçerek Validebağı Yolu ile başka birçok kollardan su alarak Üsküdar'a aktığı, debisinin ise 250 m<sup>3</sup>/gün olduğu belirtilmiştir. Bu suyun Üsküdar'da 9 tane çeşmeyi beslediği bunlardan 5 tanesinin Örnek Mahallesinde halk çeşmesi adıyla bilindiği, birinin Ünalın (Tenekeli) Mahallesi çeşmesi, iki tanesi Atik Valide Çeşmesi ve Şadırvanı ve bir tanesinin de Selimiye Çeşmesi olduğu yine aynı çalışmada bildirilmiştir.

Aydın ve diğ. (2013) yaptıkları çalışmada Osmanlı İmparatorluğu döneminde İstanbulun Asya kısmındaki su temin yapıları üzerine uluslararası bir makale yayınlamışlardır. Bu makalede özellikle Anadolu Yakasındaki vakıf suları üzerinde çalışmışlar ve Kayışdağı Suları ile Atik Valide Suyu üzerine özet bilgiler vermişlerdir. Çalışmada Atik Valide Su Yolunun Güzergahı verilmiş ve bu su sisteminden su alan çeşmelerin fotoğrafları da yayınlanmıştır. Bu çalışmada ifade edilen Anadolu Yakasındaki Su Yolları şekilde gösterilmiştir.

Yine aynı çalışmada söz konusu Atik Valide Su Sistemine ait güzergah ve çevresinin uydu görüntüsü verilmiştir. Atik Valide Camii'ndeki çeşmelerden akan suların artık bu tarihi su yolundan su alamadığını fakat bu su sisteminden halihazırda suyunu alan iki adet çeşmenin var olduğunu fotoğrafları ile birlikte vermişlerdir (Aydın ve diğ., 2013). Tarihi su sisteminden suyunu alan ve halen akmakta olan çeşmeler Üsküdar

Cumhuriyet Mahallesi ve Üsküdar Yavuztürk Mahallesi Çeşmeleri olup Şekil 1.1 Suyunu Halen Atik Valide Su Sisteminden Alan Çeşmeler (Aydın ve diğ., 2013)

'de resimleri verilmiştir.



Şekil 1.1 Suyunu Halen Atik Valide Su Sisteminden Alan Çeşmeler (Aydın ve diğ., 2013)

a. Üsküdar Cumhuriyet Mahallesi Çeşmesi b. Üsküdar Yavuztürk Mahallesi Çeşmesi

Atik Valide Su Sistemi hakkındaki en ayrıntılı çalışma İSKİ Vakıfsu Şube Müdürlüğü tarafından 2013 yılında hazırlanan “Atik Valide Suyu Durum Tespit Raporu” dur (İSKİ, 2013). Bu raporda Atik Valide Su Sisteminin güzergâhı çok detaylı olarak verilmiştir. Memba alanları, bacalar, galeriler detaylı şekilde haritalar üzerinde gösterilmiş, her bir detaya ait çok sayıda fotoğraf da raporda sunulmuştur. Bu rapora göre Atik Valide Su Sistemini beslediği düşünülen memba alanların sayısı 17 tanedir. Bu alanların bazıları işgal altında ve amacı dışında kullanılmaktadır. Bazıları da İSKİ tarafından etrafı çevrilerek koruma altına alınmıştır. Memba alanlarının büyüklükleri ve üzerinde bulundukları hidrojeolojik ortamlar aşağıdaki Çizelge 1’de verilmiş ve şekilde gösterilmiştir.

### 1.1.3 Jeolojik ve Hidrojeolojik Ortamla İlgili Literatür Çalışmaları

Atik Valide Su Sistemi memba alanlarından yeraltı sularını ve kaynak sularını dren boruları ile toplayan bir sistem olarak projelendirilmiş olduğundan dolayı bu sistem için yapılacak her türlü çalışmada üzerinden geçtiği jeolojik yapının ve hidrojeolojik özelliklerin bilinmesi gerekmektedir. Bu amaçla projede bölgenin jeolojisi ve hidrojeolojisi üzerine yapılmış araştırmalara ait literatür taraması da yapılmıştır.

Ündül ve Tuğrul (2006) İstanbul'un mühendislik jeolojisi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmadaki ana amaç İstanbul'un jeolojik ve jeoteknik yapısını incelemektir. Özellikle yapı malzemesi ve temel bilgileri üzerine olan bu çalışmada İstanbul Anadolu-Avrupa bölgelerinin jeolojik özelliklerinin bir birinden oldukça farklı olduğu görülmektedir. Jeolojik yapının en altında uzanan taban kayanın çok sağlam yapıda olduğu ve Avrupa yakasının kuzey-doğu ve Anadolu yakasının doğu kısmının büyük kesimini kapladığı ayrıca yapısal olarak da iyi kalitede olduğu ifade edilmiştir. Bu çalışmada, Atık Valide Su Sisteminin geçtiği jeolojik formasyonun quartz bir yapıda olup iyi kalitede bir zemine sahip olduğu anlaşılmaktadır.

Bölgede var olan Quartzlar, öncelikli olarak geçirimsiz kabul edilen ve ancak tektonik olaylar sonucu kazandıkları çatlaklılık ile su iletebilecek ortam özelliği kazanabilen kayalardır. Quartzların çatlakları özellikle düşey yönde iyi gelişmiş eklemlerde yer yer quartz dolgulu fakat çoğunlukla açık çatlak özelliğindedir. Çatlak dolgularının az olması ve quartzın yapısal ve mineralojik özellikleri nedeniyle ayrışmaya dayanımlı sert bir kaya olması özelliği, kaya içinde sıkça yer alan ve dar çatlakların sınırlı ancak sürekli iletken ortam kurmasını sağlamaktadır. Bu sebeple Atık Valide Suyolunun beslendiği jeolojik yapı olarak, quartz birimi "yarı geçirgen çatlaklı kaya ortam" olarak kabul edilebilir (Geosan, 1991).

Yüzer ve diğ. (1992) Atık Valide Su Sisteminde yapılacak çalışmaya benzer bir çalışmayı, Taşdelen ve Karakulak kaynak sularının hidrojeolojisinin tespiti ve kaptaj sorunlarının çözümü için yapmışlardır. Bu çalışmada; İstanbul-Taşdelen ve Karakulak kaynak sularında bulanıklık ve debide yetersizlik şeklinde zaman zaman ortaya çıkan sorunların nedenlerini belirlemek amacıyla, kaynak sularının kaptaj tesisleri ve kaynak bölgelerinin hidrojeolojisi incelenmiştir. İnceleme sonunda; kaynak sularındaki sorunların, gerekli araştırmalar yapılmadan inşa edilen kaptaj tesislerindeki ve koruma alanlarındaki yapım hatalarından doğduğu belirlenmiştir. Kaptaj galerilerinin yüzeye çok yakın olması ve koruma alanlarındaki çevresel düzenleme eksikliği, bulanıklık ve debi azlığı sorunlarının esas sebepleri olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda; var olan yapılarda fazla değişikliğe gitmeden bu sorunları ortadan kaldıracak veya en azından azaltacak bazı çözümler her kaynak suyu için ayrı ayrı önerilmiştir.

## **1.2 Tezin Amacı**

Bu çalışmayla, tarihi Atik Valide Su Sistemi'ne ait memba alanlarının su potansiyelinin belirlenip geliştirme imkânlarının araştırılarak; hangi derinlikte, ne miktarda ve ne kalitede kaynağın bulunduğu tespit edilmesi için teknik bir çalışma yapılması amaçlanmıştır.

## **1.3 Hipotez**

Tarihi Atik Valide Su Sistemi günümüz şartlarında yeniden değerlendirilerek mümkün olan yerlerde yerüstüne suyu çıkarmak öngörülmüştür.



## BÖLÜM 2

### ETÜT SAHASININ TANITILMASI

Atik Valide Su Sistemi, Üsküdar bölgesinde büyüklüğü ve uzunluğu bakımından en eski su yolu olup 1582-1583 yıllarında yaptırıldığı kabul edilebilir. Atik Valide Suyolu, isale hattı ve şehir içi dağıtım şebekesi, İsmail Remzi'nin 1926 ve 1930 tarihli haritalarından alınmıştır. Ancak, bu haritalar ve planlar yapıldıkları tarihteki yani 1926 yılındaki durumu göstermektedir. Bu yıllarda harap olan diğer su yollarına, bu su yolundan hatlar bağlanmış olmakla birlikte Atik Valide Suyunun harap olan kolları bu haritalarda çizilmemiştir (Çeçen, 2000). İsmail Remzi, bu su yolunun 1582 yılında yapıldığını, eski debisinin 13 lüle (676 m<sup>3</sup>/gün), yeni debisinin ise (1930'da) 1,5 lüle (78 m<sup>3</sup> /gün) olduğunu kaydetmiştir (Çeçen,1999).

#### 2.1 Etüt Sahasının Yeri ve Yüzölçümü

Atik Valide Su Sistemi'nin Çakaldağı Kolu, Kolonya Kolu ve Toygar Kolu olarak bilinen üç ana kolu bulunmaktadır. Üsküdar ve Ümraniye İlçe sınırları içinden geçen Atik Valide Su Sistemi'nin ana iletim hattı uzunluğu yaklaşık 12 km'dir. Fakat tarihi gelişime bakıldığında, 1930 yılında isale hattı 500 m galeri, 14.800 m künk olmak üzere toplam 15.000 m olup 2.000 metresi battalıdır. Buna 3.000-3.500 m şehir şebekesinin de eklenmesiyle toplam uzunluk yaklaşık 19.000 metreye ulaşmaktadır. Su sistemini oluşturan Çakaldağı, Kolonya ve Toygar kolları, Büyük Çamlıca ve Küçük Çamlıca tepelerinin kuzey doğu yamaçlarındaki memba alanlarından drenaj galeriyle toparladığı yeraltı sularını Kargadere Baş Maslakta birleştirmektedir. Çakaldağı Kolu, 190 m

kotundaki memba alanlarından başlayıp sularını toplarken; Kolonya Kolu 140 m ve Toygar Kolu 145 m kotundaki memba alanlarından sularını toplamaktadır. Tarihi yapısı itibariyle bu üç koldan toplanan yeraltı suları 94 m kotundaki Kargadere Baş Maslağı'nda birleşmekte ve buradan yaklaşık 6 km'lik pik boru ve galerilerden oluşan bir isale hattı ile 53 m kotundaki Nurbanu Atik Valide Sultan Camii'ndeki su terazisine ulaşmaktaydı. Fakat günümüzde bilinen haliyle iletim hattı üzerinde üç ayrı noktada kopukluk bulunduğu için kaynak noktalarından derlenen sular Atik Valide Sultan Camii'ne ulaşamamaktadır. Çakaldağı Kolu, Tantavi Köprüsü'nün olduğu noktada kesilmiş durumdadır. İsale hattı, Kargadere Başmaslak'tan sonra da O1-O3 bağlantı yolu ve TEM oto yolu ile iki defa daha kesintiye uğramaktadır. İsale hattındaki bu kopukluklara rağmen Nurbanu Atik Valide Sultan Camii'nden hemen önceki B36 no'lu bacanın olduğu yerdeki bodur teraziye bir miktar suyun geldiği gözlenmiştir. Buraya ulaşan suların kaynağı bilinmemekle birlikte bölgenin topoğrafik yapısı göz önüne alındığında muhtemelen Kısıklı bölgesinden dren borularıyla derlenen sular olduğu tahmin edilmektedir.

Atik Valide Su Sistemi için yapılmış en kapsamlı çalışma İSKİ Vakıfsu Şube Müdürlüğü tarafından 2013 yılında hazırlanan "Atik Valide Suyu Durum Tespit Raporu" olup rapordan alınan bilgilere göre (İSKİ, 2013) bu su sistemini besleyen 17 adet memba alanı bulunmaktadır. Memba alanlarını bir birine bağlayan galeriler, boru hatları ve bacalar bulunmaktadır. Atik Valide Su Sistemini beslediği düşünülen bu memba alanların bir kısmı İSKİ tarafından etrafı çevrilerek koruma altına alınmış olmasına rağmen önemli bir kısmı da işgal altında olup amacı dışında kullanılmaktadır. Memba alanlarının büyüklükleri ve üzerinde bulundukları hidrojeolojik ortamlar Çizelge 1'de verilmiş olup harita üzerinde gösterilmiştir.

Çizelge 1.1 Atik Valide Su Sistemine Ait Mevcut 17 Memba Alanı

| Memba Alanı                                                                                  | Alanı (m <sup>2</sup> ) | Bulunduğu Kol | Hidrojeolojik Formasyon* |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|--------------------------|
| A1                                                                                           | 3760                    | Çakaldağı     | gz                       |
| A2                                                                                           | 3760                    | Çakaldağı     | gz                       |
| A3                                                                                           | 3483                    | Çakaldağı     | gz                       |
| A4                                                                                           | 3640                    | Çakaldağı     | gz                       |
| A5                                                                                           | 19172                   | Çakaldağı     | gçt-gz                   |
| A6                                                                                           | 1838                    | Çakaldağı     | gçt-gz                   |
| A7                                                                                           | 1775                    | Çakaldağı     | gz                       |
| A8                                                                                           | 4550                    | Çakaldağı     | gz                       |
| A9                                                                                           | 2926                    | Çakaldağı     | gçk                      |
| A10                                                                                          | 5520                    | Çakaldağı     | gçk                      |
| A11                                                                                          | 4901                    | Kolonya       | gçk                      |
| A12                                                                                          | 3815                    | Kolonya       | gçk                      |
| A13                                                                                          | 6554                    | Kolonya       | gçk                      |
| A14                                                                                          | 3600                    | Kolonya       | gçk                      |
| A15                                                                                          | 2558                    | Toygar        | gz                       |
| A16                                                                                          | 1705                    | Toygar        | gz                       |
| A17                                                                                          | 4563                    | Toygar        | gçt                      |
| *gz=Yarı Geçirimsiz Ortam, gçt=Yarı Geçirimli Taneli Ortam,<br>gçk=Yarı Geçirimli Kaya Ortam |                         |               |                          |







## 2.2 İklim

Atik Valide Su Sitemi, Üsküdar ve Ümraniye ilçeleri sınırlarında kalmakla birlikte büyük bölümü Üsküdar ilçe sınırlarındadır. Üsküdar İlçesi, İstanbul Boğazının Marmara Denizi ile birleştiği yerde Kocaeli Yarımadası'nın ucunda Kadıköy, Beykoz ve Ümraniye ile sınırı olan, iki yakası tepelerden oluşan derin ve denize açık bir vadi içinde kurulmuştur. İlçenin yüz ölçümü 36 kilometrekaredir. Üsküdar toprakları doğudan batıya doğru geniş sırtlar ve tepeler halinde hafif eğimlerle kıyıya yaklaşarak İstanbul Boğazı'na inmektedir. Atik Valide Su Siteminin membasını da oluşturan ilçenin en yüksek tepelerinden Büyük Çamlıca Sefa Tepesi denizden 268 metre, Küçük Çamlıca Tepesi ise 229 metre yüksekliktedir. Kıyı şeridi genellikle dardır. İklim yönünden çalışma bölgesi tipik olarak Marmara Bölgesi'nin karakteristik özelliğini gösterir. Bir yandan Marmara'nın ılıman hava öte yandan Balkanlar'dan gelen soğuk hava bölgenin iklimini etkisi altında bırakmaktadır. Yazları sıcak ve kurak, ilkbahar, sonbahar ve kış ayları ise genelde yağışlıdır. Yıllık ortalama sıcaklık 15 derecedir. Uzun yıllar içinde gerçekleşen ortalama yağış miktarı (1970 - 2014) Göztepe Meteoroloji İstasyonu (Göztepe DMİ) için 694,5 mm olup nem oranı yüksek ve ortalama nispi nem %75'dir. İlçeye yakın meteoroloji istasyonlarından olan Kartal Meteoroloji istasyonu (Kartal DMİ) iklim verileri Çizelge 1.3'de verilmiştir.

Göztepe DMİ istasyonu yağışları incelendiğinde bölgede Haziran – Eylül dönemi “Kurak Dönem”, Nisan – Mayıs ve Ekim ayları ise “Geçiş Dönemi” olarak sınıflandırılabilir. Zeminin suya doymun olduğu Kasım – Mart döneminde (Yağış Dönemi) her yağıştan sonra hemen yüzey akışı beklenmelidir. Aynı istasyon için yapılan uzun yıllar (1970 – 2014) yağış eklenik sapma grafiğine göre; çalışma bölgesinin 1970 – 1975 ve 1982 – 2006 dönemlerinde “kararlı yıllar” 1976-1981 ve 2007-2009 dönemlerinde “yağışlı yıllar” geçirdiği, 2009-2013 döneminde “kurak yıllar” geçirdiği.

Atik Valide Su Sistemi'nin yeraltı sularından beslendiği düşünüldüğünde; yağış, buharlaşma ve yeraltısuyu beslenme özelliklerinin de incelenmesi gerekmektedir. Bu amaçla İstanbul-Kartal için oluşturulmuş Penman Su Bütçesi Hesabı Çizelge 'de verilmiştir. Buna göre Üsküdar Bölgesindeki yıllık yağışın yaklaşık %38'i buharlaşmayla atmosfere dönerken, geriye kalan %62'si yüzeysel akışa ve yeraltısuyu beslenimine

katkıda bulunmaktadır. Şehirleşmenin etkisiyle, yüzey alanları geçirimsiz yüzeylerle kaplandığı için gün geçtikçe yeraltı suyu beslenimi azalmakta yüzeysel akışla denize ulaşan su miktarı artmaktadır. Atik Valide Su Sisteminin tarihi kayıtlarına bakıldığında bu durum çok net görülmektedir (Bkz. Bölüm 1). Günümüzde maalesef söz konusu su sisteminin bazı noktalarında su yoktur.

İstanbul'da genel itibarıyla yeraltı suyu kullanımı hem kırsal kesimde hem de şehir içinde oldukça yaygındır. İzinsiz ve denetimsiz açılmış olan sondaj kuyularının sayısının fazla olması, kuyu sayıları ve kullanılan yeraltı suyu miktarı ile ilgili eldeki verileri sağlıklı kılmaktadır. İstanbul'un tarihi ve kültürel kimliğini kazanmasında memba sularının ayrıcalıklı bir yeri ve önemi vardır. Avrupa Yakası'nda Hamidiye, Anadolu Yakası'nda Taşdelen, Kayışdağı ve Yakacık membalarının ünleri tarihsel dönemlerden günümüze kadar süregelmektedir. Doğuda Aydos, Alemdağ ve Kayışdağı ile batıda Kemerburgaz yöreleri, içerdikleri jeolojik birimlere bağlı olarak debileri çok fazla olmayan, ancak kaliteleri açısından nitelikli membaların yoğunlaştığı yerlerdir. Günümüzde membalardan çoğunlukla düşük sertlikte olmaları sebebiyle kaliteli içme suyu temini amacıyla yararlanılmakta ve yönetmeliklerle tanımlanmış kurallar çerçevesinde şişe veya damacana şeklinde ambalajlanarak satışa sunulmaktadır. Memba suları ile ilgili ruhsat işlemleri ve denetimler İl Sağlık Müdürlüğü tarafından yapılmaktadır. Atik Valide Su Sistemi de Aydos Jeolojik Formasyonundan beslenen bu tarihi suyollarından bir tanesidir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012).

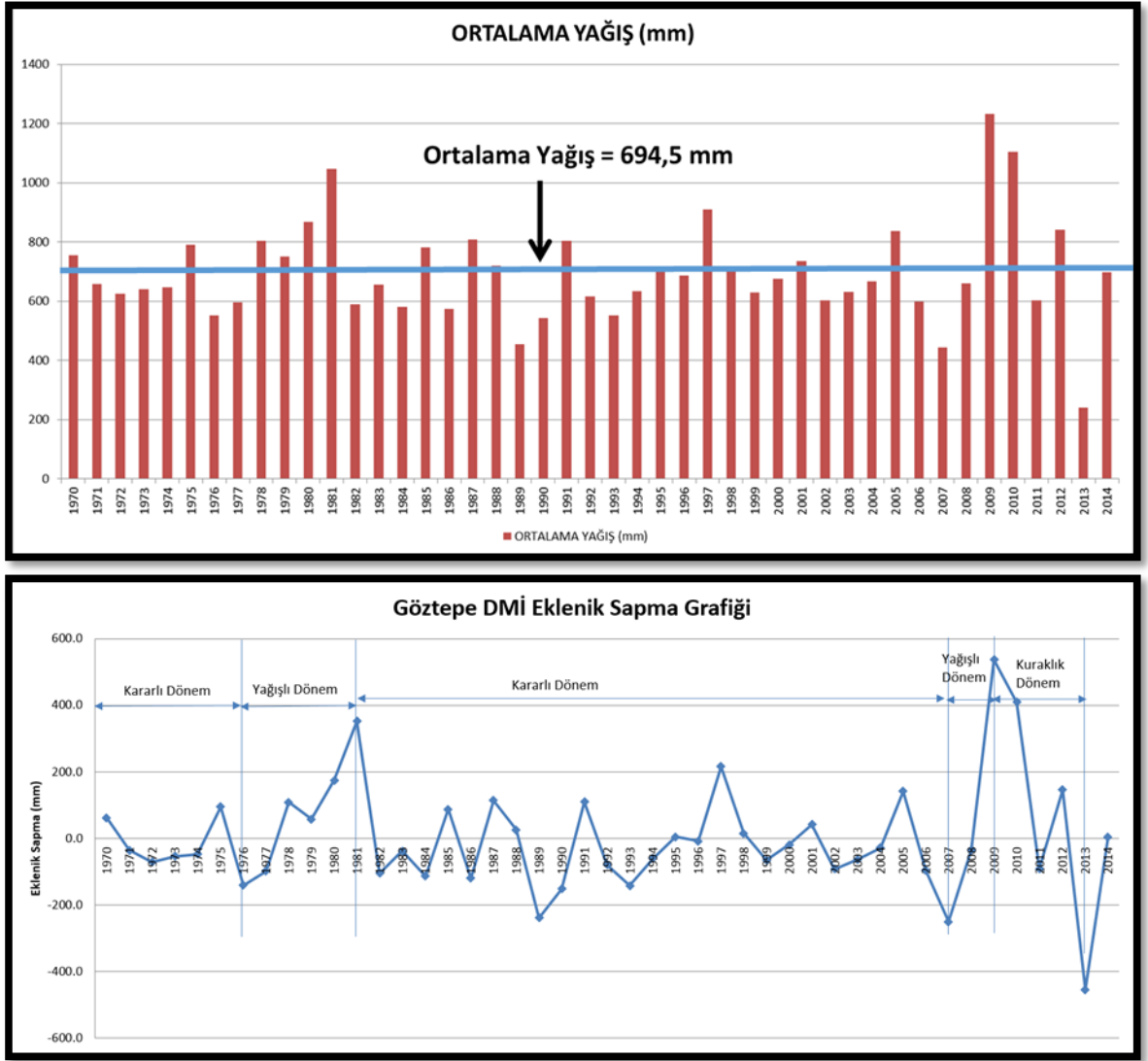
Çizelge 1.2 Su Bütçesi Hesabı

| İSTANBUL-Göztepe DMI Verilerine Göre 2015 Yılı Su Bütçesi |                                      |                    |              |                        |                                  |                     |                  |                          |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------|--------------|------------------------|----------------------------------|---------------------|------------------|--------------------------|
|                                                           | Potansiyel<br>Buharlaşıma<br>Ep (mm) | Yağış<br>P<br>(mm) | P-Ep<br>(mm) | Toprak<br>Nemi<br>(mm) | Gerçek<br>Buharlaşıma<br>Er (mm) | Eksik<br>Su<br>(mm) | Fazla Su<br>(mm) | Yüzeysel<br>Akış<br>(mm) |
| Ocak                                                      |                                      | 97.9               | 97.9         | 100                    | 0                                | 0                   | 57.64            | 28.82                    |
| Şubat                                                     |                                      | 135.2              | 135.2        | 100                    | 0                                | 0                   | 135.2            | 82.01                    |
| Mart                                                      |                                      | 41.2               | 41.2         | 100                    | 0                                | 0                   | 41.2             | 61.61                    |
| Nisan                                                     | 55.47                                | 78                 | 22.53        | 100                    | 55.47                            | 0                   | 22.53            | 42.07                    |
| Mayıs                                                     | 147.87                               | 4.2                | -<br>143.67  | 0                      | 104.2                            | 43.67               | 0                | 21.03                    |
| Haziran                                                   | 141.28                               | 16.4               | -<br>124.88  | 0                      | 16.4                             | 24.88               | 0                | 10.52                    |
| Temmuz                                                    | 219.6                                | 66.6               | -153         | 0                      | 66.6                             | 53                  | 0                | 5.26                     |
| Ağustos                                                   | 184.51                               | 31.8               | -<br>152.71  | 0                      | 31.8                             | 52.71               | 0                | 2.63                     |
| Eylül                                                     | 122.3                                | 15.7               | -106.6       | 0                      | 15.7                             | 6.6                 | 0                | 1.31                     |
| Ekim                                                      | 54.63                                | 64                 | 9.37         | 9.37                   | 54.63                            | 0                   |                  | 0.66                     |
| Kasım                                                     | 21.53                                | 26.8               | 5.27         | 14.64                  | 21.53                            | 0                   | 0                | 0.33                     |
| Aralık                                                    |                                      | 45.1               | 45.1         | 59.74                  | 13.8                             | 0                   | 0                | 0.16                     |
| Yıllık                                                    | 947.19                               | 622.9              | -<br>324.29  | 483.75                 | 275.93                           | 180.86              | 256.57           | 256.41                   |

Çizelge 1.3 İstanbul-Kartal Ortalama İklim Verileri

| İSTANBUL-Kartal                                              | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık |
|--------------------------------------------------------------|------|-------|------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|------|-------|--------|
| Uzun Yıllar İçinde Gerçekleşen Ortalama Değerler (1954-2013) |      |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Ortalama Sıcaklık, °C                                        | 6,5  | 6,5   | 8,3  | 12,7  | 17,6  | 22,2    | 24,5   | 24,2    | 20,9  | 16,4 | 12,2  | 8,6    |
| Ort. En Yüksek Sıc., °C                                      | 9,3  | 9,9   | 12   | 17    | 22,2  | 27      | 29,4   | 29,3    | 25,6  | 20,4 | 15,5  | 11,4   |
| Ort. En Düşük Sıc., °C                                       | 4    | 4     | 5,3  | 9,1   | 13,5  | 18      | 20,4   | 20,5    | 17,5  | 13,6 | 9,5   | 6,2    |
| Ort. Güneşlenme Süresi, saat                                 | 2,3  | 3,1   | 4,3  | 6     | 8,2   | 10,1    | 10,5   | 10,6    | 8,1   | 5,3  | 3,4   | 2,2    |
| Ort. Yağışlı Gün Sayısı                                      | 16,4 | 14    | 12,2 | 10,7  | 7,3   | 5,1     | 3,6    | 3,8     | 5,5   | 9,5  | 11,3  | 15,8   |
| Aylık Top. Yağış Mik., mm                                    | 83,4 | 69    | 61,5 | 53,8  | 30,3  | 24,6    | 21,7   | 23,6    | 38,3  | 68,2 | 80,1  | 101,5  |

Kartal DMİ ortalama iklim verileri Göztepe DMİ ortalama iklim verilerine çok yakındır.



Şekil 2.2 Göztepe DMİ Uzun Yıllar (1970-2014) Eklenik Sapma Grafiği

## BÖLÜM 3

### JEOLOJİ

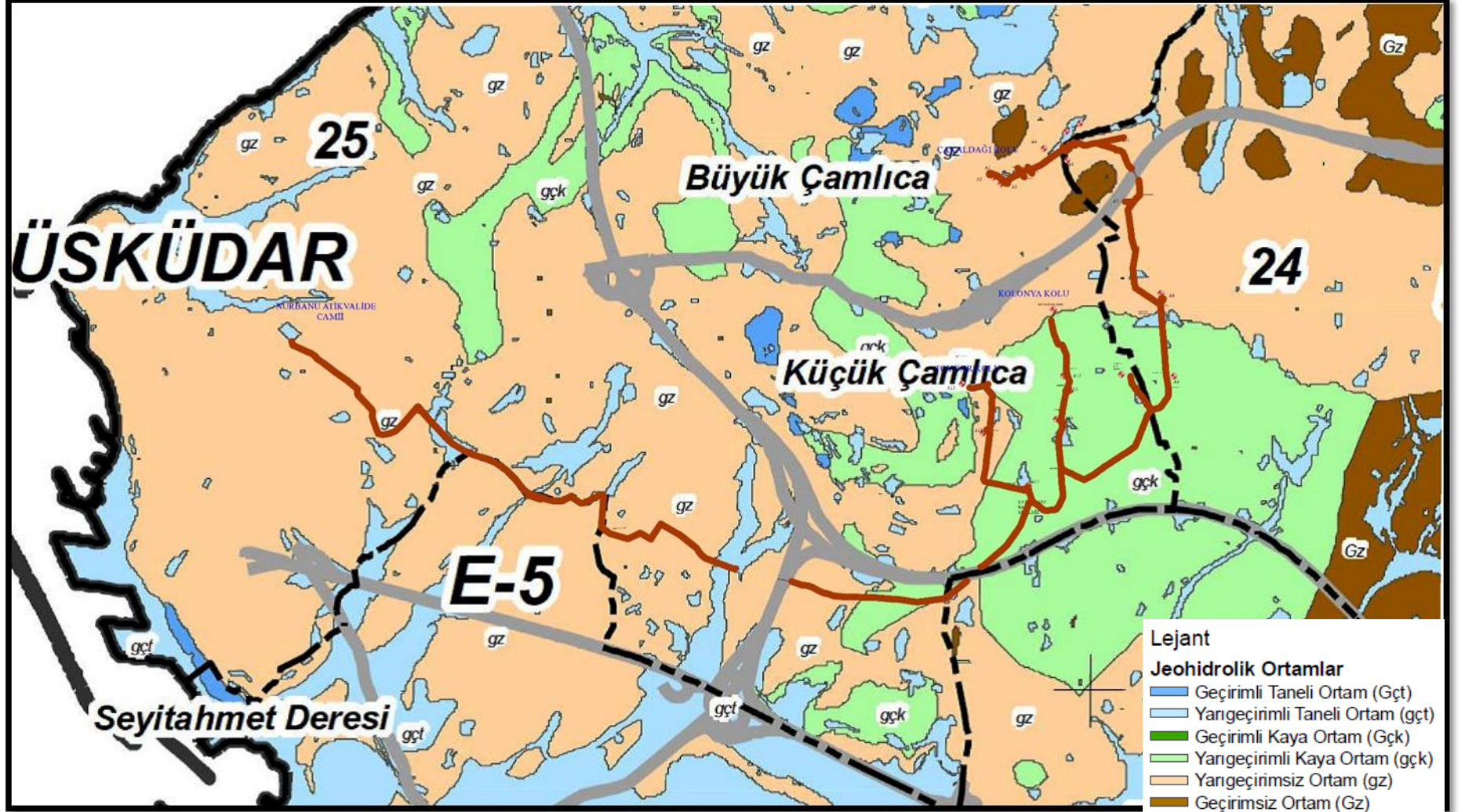
Atik Valide Su Sistemini içine alan bölgenin hidrojeolojisinin anlaşılması için öncelikle bölge üzerine yapılmış jeolojik ve hidrojeolojik araştırmalara ait literatür bilgileri taranmıştır. Proje kapsamında İSKİ tarafından Efor Yerbilimleri Ltd. Şti'ne yaptırılan 19 adet sondaj çalışması ve Atik Valide Su Sisteminin en büyük memba alanı olan A5 memba alanında yapılan rezistivite analizi sonuçları ile birlikte yorumlanarak çalışma bölgesinin jeolojik yapısı ve hidrojeolojisi ile ilgili genel bir bilgi elde edilmiştir.

#### 3.1 Jeolojik Formasyonlar

Atik Valide Su Sisteminin olduğu bölgeye ait önemli verilerin toplandığı en kapsamlı çalışma 2009 yılında İBB tarafından yaptırılan İstanbul Anadolu Yakasını kapsayan Mikrobölgeleme Rapor ve çalışmalarıdır. Bu çalışmalar kapsamında İstanbul Anadolu yakasının 509,6 km<sup>2</sup>'lik alanında jeoloji çalışmaları, sondaj çalışmaları, jeofizik ölçümler, laboratuvar deneyleri ve zemin hakkında ayrıntılı çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda, çalışma alanındaki zemin ve kaya ortamları hakkında önemli veriler elde edilmiştir. Daha sonra bu veriler ile heyelan, sıvılaşma, deprem ve su baskını gibi tehlike haritaları üretilerek yerleşime uygunluk haritası hazırlanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlardan yararlanılarak Atik Valide Su Sisteminin geçtiği jeolojik formasyon hakkında detaylı bilgilere ve mikrobölgeleme haritalarına ulaşılmıştır. Bu çalışma sonuçlarına göre tarihi su sisteminin membası konumundaki Büyük ve Küçük Çamlıca Tepelerinin, Aydos Formasyonunun yüzeylendiği yerler olduğu görülmektedir (OIC, 2009). Çalışma sonucu elde edilen Hidrojeoloji Haritası şekilde görülmektedir.

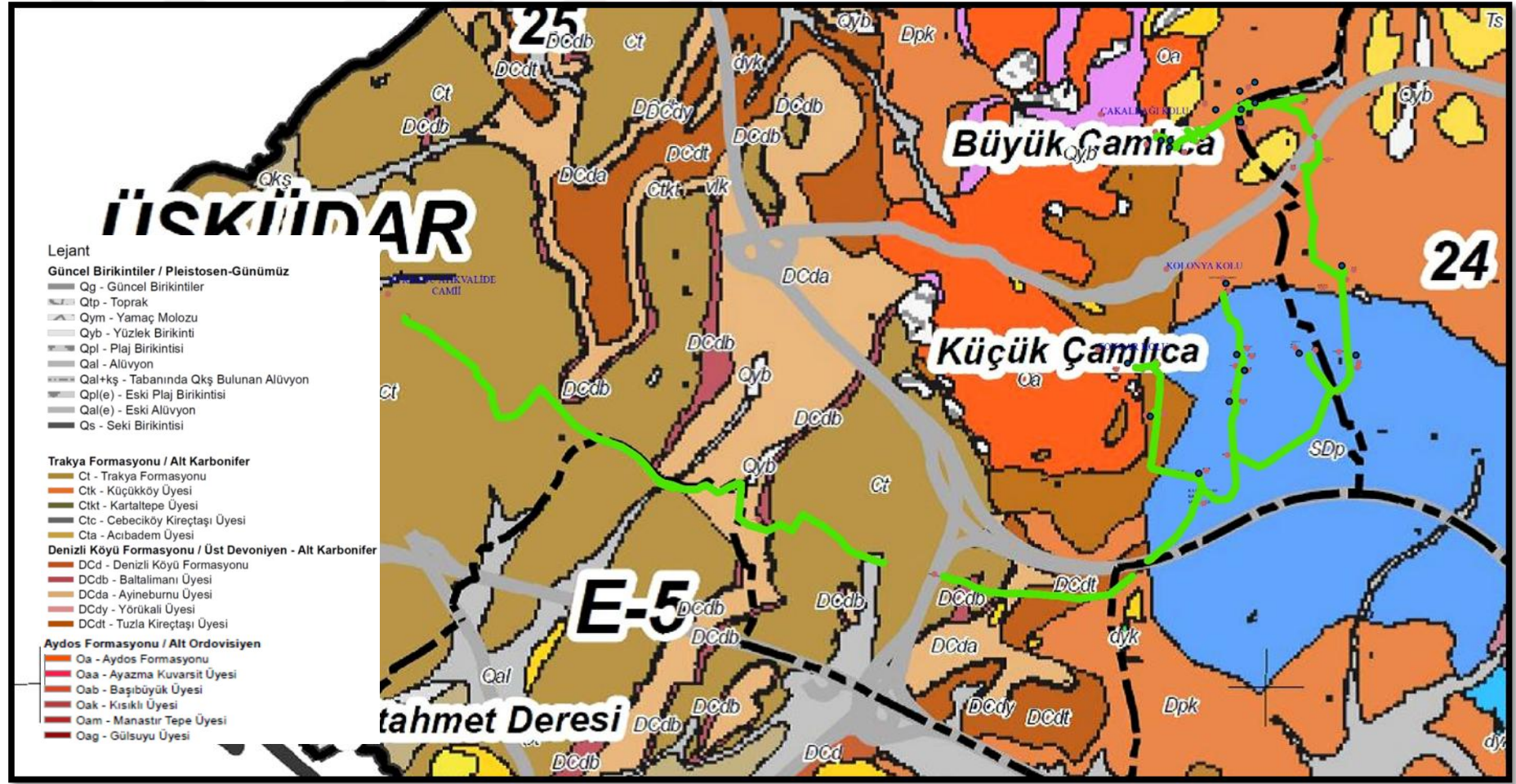
Çamlıca tepelerinde yüzeylenen Aydos Formasyonu büyük bölümüyle kuvarsitlerden (kuvarsarenit) oluşur. Kuvarsit; kirli beyaz, pembemsi, açık bej, mor, ayrıışmış kızıl-kahverengi, açık kahverengi, orta-kalın-çok kalın, çoğunlukla belirsiz katmanlı, yer yer laminalı, yer yer derecelenmelidir. Yer yer, kalınlığı 5-10 cm'yi bulan, alacalı renkli killi ve milli şeyil, killi kumtaşı (kuvarsvake) arakatkılar görölür. Aydos Formasyonu proje alanı içinde Gülsuyu Üyesi, Manastır Tepe Üyesi, Başıbüyük Üyesi, Kısıklı Üyesi ve Ayazma Kuvarsit Üyesi adlarıyla 5 üyeye ayrılmıştır.

Aydos Formasyonu'nun en alt düzeyini oluşturan Gülsuyu Üyesi; çapraz katmanlı, feldspatlı kumtaşı-mil taşından oluşur. Yerden yere sıkça değışen birim kalınlığı Kınalıada'da 200 metreye ulaşır. Manastır Tepe Üyesi, feldspatlı kuvarsitlerden oluşur; Kınalıada'daki yüzeylemesi yaklaşık 50 m kalınlıktadır. Mor, krem rengi, çapraz ve koşut laminalı yuvarlanmış kuvars çakıllı ve silis çimentolu çakıltası ve kaba taneli kuvars kumtaşından oluşan Başıbüyük Üyesi ortalama 40 m. kalınlıktadır. Ayazma Kuvarsit Üyesi bütünüyle kuvarsarenitlerden oluşur; Aydos Formasyonu'nun en yaygın ve ayırtman düzeylerinden biridir. Pembemsi krem rengi, kirli beyaz, ince kum boyu kuvars taneli ve silis çimentoludur. Aydos dağındaki yüzeylemesi yaklaşık 50 m. kalınlıktadır. Büyükçamlıca ve Küçükçamlıca tepelerinin eteklerinde özellikle Kısıklı semti dolaylarında yapılan sondajların bazılarında Aydos Formasyonu'nun alt düzeyinde kesilen açıkli koyulu yeşil, koyu külrengi, yer yer morumsu ayrıışmış açık kahverengi-boz, pirit kristalli, çamurtaşı-miltaşı düzeyi bu incelemede Kısıklı Üyesi adıyla adlandırılmıştır.



Şekil 3. 1 Mikro Bölgeleme Çalışmalarından Elde Edilen Çalışma Alanının Hidrojeolojik Haritası (OIC, 2009'dan Uyarlanmıştır)





Şekil 3. 2 Mikro Bölgeleme Çalışmalarından Elde Edilen Çalışma Alanının Jeolojik Haritası (OIC, 2009'dan modifiye edilmiştir)

Tüm bu üyeler birbirleriyle yanal ve düşey giriklik gösterirler; plaj, kum barı ve lagün ortamlarını kapsayan sığ kıyidenizi koşullarını yansıtırlar. Aydos Formasyonu, Kurtköy Formasyonu'nu açısız uyumsuzlukla üstler; Yayalar Formasyonu tarafından uyumlu ve geçişli olarak üstlenir. Birim kalınlığı yanal yönde sıkça değişir; Aydos dağında yaklaşık 200 metreyi bulan kalınlık, Dudullu'nun batı ve kuzeyindeki sırtlarda 30-40 metreye düşer. Üst Ordovisiyen-Alt Silüriyen yaşta Yayalar Formasyonu tarafından geçişli olarak üstlendiğinden Üst Ordovisiyen-Alt Silüriyen yaşta olmalıdır (OIC, 2009).

Büyükçamlıca ve Küçükçamlıca tepelerinin eteklerinde, özellikle Kısıklı semti dolaylarında yapılmış olan sondajların bazıları Aydos Formasyonu'nun alt düzeyinde açıkli koyulu yeşil, koyu kül rengi, yer yer morumsu ayrıışmış açık kahverengi-boz, pirit kristalli, çamurtaşı-miltaşı düzeyinde kesildiği gözükmeğdir. Kuvarsarenit katmalarıyla girik olan bu düzey Kısıklı semtinin adıyla adlandırılmıştır. Dış etkenlere karşı dayanımsız ve kolay aşınabilir oluşu ve üstteki kuvarsitlerden türeyen yamaç molozu ve toprak örtüsüyle kaplı oluşu nedeniyle yüzeylemeleri izlenemeyen Kısıklı Üyesi ile ilgili bilgiler sondaj verilerine dayanır. Yaklaşık 30 m. kalınlıkta yapılan sondajlardan anlaşılacağı üzere yeşilimsi koyu gri, yer yer alacalı renkli çamurtaşı-kiltaşı Kısıklı Üyesi'nin egemen kaya türünü oluşturmaktadır. Bazı sondajlarda Kısıklı Üyesi'nin tabanında ve tavanında kuvarsit birim kesilmiştir; dolayısıyla kuvarsitlerde çamurtaşı-kiltaşı düzeylerinin geçişli olduğu ve Aydos Formasyonu'nun kuvarsitlerinden oluşan Çamlıca tepelerinin eteklerinde yanal sürekliliği olmayan mercekler halinde bulunduğu anlaşılmaktadır (OIC, 2009).

Mikrobölgeleme haritalarının sonuçlarının yorumlandığı tüm İstanbul geneli için oluşturulmuş İstanbul İl Alanının Jeolojisi adlı bir rapor İBB tarafından hazırlatılmıştır. Bu raporda da bölgenin yapısal jeolojisi ve hidrojeolojisi hakkında geniş detaylı bilgi mevcuttur. İstanbul İli ve yakın dolayının genelleştirilmiş dikme kesiti şekilde verilmiştir (OIC,2009).

Ündül ve Tuğrul (2006) tarafından İstanbul'un mühendislik jeolojisi üzerine yapılan çalışmada, İstanbul'un jeolojik yapısı ile ilgili sunulan jeolojik haritaya göre Atik Valide Suyolunun üzerinde bulunduğu jeolojik formasyon; Çamlıca tepelerini de içine alan Aydos Quartz formasyonu ve onu çevreleyen Lamp Kireç Taşı, Kumlu Kireç taşından

oluşan geçirimli bir formasyonu ile güney kısımlarında kilitaşı, grovak ve kristalize kireç taşı gibi geçirimsiz formasyonlarla çevrilidir.

Atik Valide Su Sisteminin beslenme alanı olan Büyükçamlıca çevresinde, İstanbul Gurubu'nun formasyon mertebesinde üçüncü birimi olan formasyon laminealı şeyller ile onlar üzerinde kuvarsit mercekli şeyllerden oluşur. Yaygın olarak Kartal ve Pendik kuzeyi ile Beykoz ve Çamlıcalar çevresinde yüzeyleyen bu birim, genelde bindirme dilimleri içinde bulunur. Ayrıca, Büyükkada, Ümraniye güneyi, Çengelköy çevresinde ve Boğazın batısında, İstinye-Beykoz arasında da mostraları mevcuttur. Formasyon Tavşantepe batısında, Aydos Formasyonu üzerinde uyumlu ve tedrici geçişle başlar. Alt kesimde ince ve dalgalı paralel laminasyonlu ve yeşilimsi koyu gri şeyllerden yapılmıştır. Laminealı yapı çökelme sonrası biyojenik karıştırma ve deformasyonlarla bozulmuştur. Şeyllerde iyi derecede yapraklanma gelişmiştir. Formasyon içinde üste doğru merceksele ve ince-orta tabakalı feldispatik kumtaşı ara tabakaları izlenir. Bunlar arasında şamozit düzeyleri özellikle Çengelköy ve Büyükdere çevresinde yaygındır. Bu zonun üzerinde formasyon kuvars arenit-yarı feldispatliarenit mercekleri içeren şeyller halindedir. Bu mercekler değişik stratigrafik düzeylerde ve birbirlerinden boyutca farklılıklar gösterir. Formasyon üstteki Dolayoba Formasyonu'na yanal ve düşey yönde geçer. Bu durum, özellikle Dolayoba güneyinde ve İstinye kuzey-doğusunda çok güzel ve açık olarak gözlenir. Formasyonun Büyükdere çevresinde alt sınırı görülmemesine karşın 720 m'lik stratigrafik kalınlığı mevcuttur. Gözdağ çevresinde ise 700 m kalın olduğu ifade edilmiştir. Formasyon içinden çeşitli araştırmacılar tarafından toplanan ve tayin edilen fosil içeriğine göre orta Ordovisiyen-Landoveriye yaşlıdır (EFOR, 2014). Atik Valide Su Sisteminin üzerinde bulunduğu Hidrojeolojik Katmanlar ve Yeraltı sularının akış yönleri şekilde gösterilmiştir.

Çalışma kapsamında açılan, derinlikleri 18-30 m arasında değişen 19 adet sondaj loglarından elde edilen verilere göre çalışma bölgesinde genel olarak yüzeyde bir kaç metre derinliğinde dolgu tabakası olup onun hemen altında 3-10 metre kalınlığında koyu kahverengi renkli killi birim, bazı yerlerde 6-10 metre derinliklerde açık kahverengi renkli kırıklı çatlaklı kumtaşı birimi mevcut olup bu birimlerden sonra sondajların pek çoğunda mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür. Kırıklı çatlaklı kumtaşı birimi yarı geçirimli taneli ortamı, kırıklı çatlaklı mavi renkli kireç taşları

da geçirimli kaya ortamı temsil etmektedirler. Sondaj logları Atik Valide Su Sistemi'nin geçtiği tüm birimlerde yüzeye yakın veya 10-12 metre derinliklerde akifer özelliklerine sahip çatlaklı kireç taşı ve kum taşı birimlerine rastlanmıştır.

### **3.2 Stratigrafi**

Çalışma alanı Erken Paleozoyik'ten Günümüz'e değin süren geniş bir zaman aralığında oluşmuş çok sayıda kaya-stratigrafi birimini kapsamaktadır. Aşağıda, çalışma alanında yüzeyleyen kaya stratigrafi birimleri, yaşlıdan gence doğru bir sıra ile açıklanmaktadır.

#### **1) Polonezköy Gurubu**

İstanbul ve yakın dolayında yüzeyleyen en yaşlı kaya birimlerini oluşturan karasal (akarsu, göl, lagün) ortamda çökelmiş kumtaşı, çakıltası, miltaşı ve kıltaşı birikintileri bu araştırmada, yüzeylemelerinin geniş alan kapladığı Polonezköy'den esinlenerek, Polonezköy Gurubu adıyla incelenmiştir. Polonezköy Gurubu yaşlıdan gence doğru Kocatöngel Formasyonu ve Kurtköy Formasyonu olarak bilinen iki formasyonu kapsar. Çalışma alanında geniş alanlarda Kurtköy formasyonuna rastlanmaktadır. (Çizelge )

Kurtköy Formasyonu, başlıca açıkli koyulu mor-eflatun renkli, kil, mil, kum ve çakıl boyutunda gereci kapsayan arkoz bileşimli kırıntılı kayalardan oluşur. Formasyon altta Bakacak Üyesi, üstte Süreyyapaşa Üyesi olmak üzere iki üyeye ayrılmıştır (Çizelge ). Bakacak üyesi Kumtaşı arakatkılı, ince laminalı kıltaşı-miltaşından oluşmakta olup yüzeylendiği yerlerde 500m dolayında kalınlıktadır Özgül (2005). Süreyyapaşa Üyesinde değişik boyutlarda çakıltası mercek ve ara düzeylerini kapsayan, kıltaşı- miltaşı arakatkılı kaba kumtaşı egemendir. Kurtköy Formasyonu Kocatöngel Formasyonu'nu uyumlu ve geçişli olarak üstler; Aydos Formasyonu tarafından uyumlu olarak üstlenir. Alt Ordovisiyen yaşta olan formasyonun toplam kalınlığının 1000m'yi aştığı düşünülmektedir.

#### **2) Aydos Formasyonu**

Aydos Formasyonu büyük bölümüyle kuvarsitlerden (kuvarsarenit) oluşur. Kuvarsit kirli beyaz, pembemsi, açık bej, mor, ayrıışmış kızıl-kahverengi, açık kahverengi, orta-kalın-çok kalın, çoğunlukla belirsiz katmanlı, yer yer laminalı, yer yer derecelenmelidir. Yer yer, kalınlığı 5-10 cm'yi bulan, alacalı renkli killi ve milli şeyil, killi kumtaşı (kuvarsake)

arakatkılar görülür. Aydos Formasyonu geniş ölçekte Gülsuyu Üyesi, Manastır Tepe Üyesi, Başbüyük Üyesi, Kısıklı Üyesi ve Ayazma Kuvarsit Üyesi adlarıyla 5 üyeye ayırtlanmıştır. Çalışma alanında Çamlıca Tepelerindeki hakim formasyon Aydos formasyonu kısıklı üyesidir. Bu formasyonun en yaygın ve ayırtman özelliği pembemsi krem rengi, kirli beyaz, ince kum boyu kuvars taneli ve silis çimentolu oluşudur. Büyük ve Küçük Çamlıca tepelerinin eteklerinde özellikle Kısıklı semti dolaylarında yapılan sondajların bazılarında Aydos Formasyonu'nun alt düzeyinde kesilen açık koyulu yeşil, koyu külrengi, yer yer morumsu ayrıışmış açık kahverengi-boz, pirit kristalli, çamurtaşımiltaşı düzeyi Kısıklı Üyesi adıyla adlandırılmıştır.

Aydos Formasyonu Kurtköy Formasyonu'nu açısız uyumsuzlukla üstler; Yayalar Formasyonu tarafından uyumlu ve geçişli olarak üstlenir. Birim kalınlığı yanal yönde sıkça değişir; Aydos dağında yaklaşık 200 metreyi bulan kalınlık, Dudullu'nun batı ve kuzeyindeki sırtlarda 30-40 metreye düşer. Üst Ordovisiyen-Alt Silüriyen yaşta Yayalar Formasyonu tarafından geçişli olarak üstlendiğinden Üst Ordovisiyen-Alt Silüriyen yaşta olmalıdır.

### **3) Yayalar Formasyonu**

Başlıca mikalı, feldspatlı kumtaşlarından oluşan bu kaya formasyonu, tane boyu inceden kalına değin değişen kumtaşı-miltaşı bir kayatürüdür. Formasyon Gözdağ Üyesi, Umurdere Üyesi ve Şeyhli Üyesi olmak üzere 3 üyeye ayırtlanmıştır. Çalışma alanında yer yer Gözdağ Üyesi Yayalar Formasyonu gözlenmektedir ve bu üye Yayalar Formasyonu'nun önemli bölümünü oluşturur. Yeşil, grimsi mavi, ayrıışmış açık kahverengi, boz orta katmanlı, yer yer ince katmanlı ve koşut laminalıdır. Özellikle tektonik hatlar boyunca gelişen ayrıışma zonlarında, örneğin Büyük ve Küçük Çamlıca tepelerini çevreleyen bindirme zonları boyunca, mika ve feldspat kapsamı ileri derecede ayrıışma gösterir ve kayaç ince kuvars gereçli sarımsı, boz, kızılımsı açık mavimsi külrengi kile dönüşür.

Üst Ordovisiyen-Alt Silüriyen aralığını temsil eden Yayalar Formasyonu Aydos Formasyonu'nu uyumlu ve girik olarak üstler. Pelitli Formasyonu tarafından uyumlu olarak üstlenir. Formasyon üzerinde yapılan sondaj verilerinden yararlanılarak, formasyonun 280-300m kalınlıkta olduğu saptanmıştır.

#### **4) Pelitli Formasyonu**

Büyük bölümü kireçtaşıdan oluşan Pelitli Formasyonu değişik düzeylerinde özellikle alt düzeylerinde, pembe ve külrengi kil arakatkıdır; üst kesiminde yumrulu kireçtaşı düzeyini kapsar. Formasyon, çeşitli araştırmacılar tarafından değişik adlar altında birden çok formasyona bölünerek tanımlanmıştır. Büyük bölümü şelf tipi karbonatlardan oluşan ve çökelmede belirgin bir kesiklik göstermeyen istifin tümünün tek bir formasyon adıyla adlandırılması Özgül, (2005) tarafından yeğlenilmiştir. Pelitli Formasyonu alttan üste doğru kireçli şeyil-kumtaşı-killi kireçtaşı-kireçtaşı ardışığı, bol makrofosilli resifal kireçtaşı, orta-ince katmanlı, lamine mikritik kireçtaşı ve en üstte ince şeyil arakatkı yumrulu kireçtaşı düzeylerini kapsar. Formasyon (OIC, 2009) tarafından yapılan çalışmada alttan başlayarak 1) Mollafenari Üyesi 2) Dolayoba Kireçtaşı Üyesi, 3) Sedefadaşı Üyesi ve 4) Soğanlık Üyesi olmak üzere 4 üyeye ayrılmıştır (Çizelge ).

Pelitli formasyonu alanında Çamlıca tepelerinin eteklerinden itibaren doğu kısmında yaygın olarak gözlenmektedir. Formasyonun kalınlığı, sığ ve değişken çökeltme koşullarına bağlı olarak, yerden yere sıkça değişir. Pelitli Formasyonu Erken Silüriyen – Erken Devoniyen aralığını temsil etmektedir.

#### **5) Pendik Formasyonu**

Pendik Formasyonu büyük bölümüyle kil-mil-ince kum boyu gereçli, mikalı şeyillerden oluşur; belirli kesimlerinde özellikle üst düzeylerinde kireçtaşı arakatkıdır. Kartal ve Kozyatağı üyelerini kapsar.

Kartal Üyesi İstanbul'un Anadolu yakasında geniş alanlar kaplayan şeyiller bol makrofosil kapsamıyla belirgindir. Taze iken kara-koyu külrengi, yer yer koyu yeşilimsi, ayrılmış boz-açık kahverengi, ince-orta katmanlı, yarılgan, bol mikalı şeyiller egemen kaya türünü oluşturur. Seyrek olarak, değişen kalınlıkta (5-10 cm), mikalı kumtaşı ve fosil kırıntılı kireçtaşı ara düzeylerini kapsar. Pendik Formasyonu üst yarısında, değişen oranda kireçli kilaşı – killi kireçtaşı –kireçtaşıdan oluşan ve Kozyatağı Üyesi adıyla bilinen düzeyi kapsar. İnce-orta katmanlı, koyu külrengi kireçtaşı, üyenin egemen kayatürünü oluşturur. Kil-kireç oranı yerden yere değişir, dolayısıyla kireçli kilaşı- killi kireçtaşı arasında sürekli geçişler görülür.

Pendik Formasyonu Pelitli Kireçtaşı'nı uyumlu olarak üstler ve Denizli Köyü Formasyonu tarafından uyumlu üstlenir. Formasyonun Korucu köyünün kuzeyindeki kesitinde, harita üzerinden hesaplanan kalınlığı 600 metreyi bulur; Alt ve Orta Devoniyen yaştadır.

#### **6) Denizli Köyü Formasyonu**

Başlıca şeyil arakatkılı killi kireçtaşı, kireçtaşı, lidit ve yumrulu kireçtaşından oluşan istif, çeşitli araştırmacılar tarafından, Denizli Formasyonu, Büyükkada Formasyonu, Tuzla Formasyonu gibi değişik adlar altında incelenmiş de Özgül (2005) adlamada öncelik kuralını gözeterek, Haas,(1968) tarafından kullanılmış olan Denizliköy Formasyonu adını kullanmıştır. Formasyon alttan üste doğru "Tuzla Üyesi", "Yürükali Üyesi", "Ayineburnu Üyesi" ve "Baltalimanı Üyesi" olmak üzere 4 üyeye ayrılarak incelenmiştir. Çalışma alanında Tuzla Üyesine rastlanmaktadır, bu üye başlıca kara-koyu küllengi, ince-orta katmanlı, ince şeyil arakatkılı, seyrek fosil kırıntılı, yumrulu görünümlü mikritik kireçtaşından oluşur. Üyenin kalınlığı 60m dolayındadır.

Denizli Köyü Formasyonu, Kartal Formasyonu'nu uyumlu olarak üstler; Trakya Formasyonu tarafından uyumlu üstlenir. 170 m dolayında kalınlıkta olan formasyon, Orta Devoniyen (Eyfeliyen) - Erken Karbonifer (Orta Turneziyen) sürecinde çökelmiştir.

#### **7) Trakya Formasyonu**

Trakya Formasyonu, büyük bölmüyle kumtaşı, miltaşı, şeyil ardalanmasından oluşur. Yer yer çakıltaşı ve alt yarısında, değişen kalınlıkta kireçtaşı arakatkı ve merceklerini kapsar. Bu incelemede Trakya Formasyonu 1) Acıbadem Üyesi, 2) Cebeciköy Kireçtaşı Üyesi, 3) Kartaltepe Üyesi ve 4) Küçükköy Üyesi olmak üzere dört üyeye ayrılmıştır (Çizelge ). Acıbadem Üyesi, Trakya Formasyonu'nun en alt birimini oluşturan üye başlıca killi, siltli şeyillerden oluşur; seyrek olarak silt taşı ve ince kum boyu taneli kumtaşı arakatmanlıdır. Çalışma alanında Çamlıca Tepelerinden

Trakya Formasyonu Denizli Köyü Formasyonu'nun Baltalimanı Üyesi'ni uyumlu olarak üstler. İnceleme alanında istifin tümünü kapsamayan yüzeylemelerin en çok 500m dolayında kalınlıktadır. Trakya Formasyonu'nun alt düzeylerindeki kireçtaşı ve şeyillerde Erken Karbonifer (Geç Turneziyen-Vizeyen) yaşını gösteren fosiller bulunmuştur.

## 8) Sultanbeyli Formasyonu

Sultanbeyli Formasyonu, birbirleriyle yanal ve düşey geçişli, tutturulmamış kum, çakıl, kil, yer yer blok boyu kırıntılı gereçten oluşur. Formasyonun proje alanındaki istifleri, egemen litoloji özelliklerine göre Orhanlı Üyesi, Dudulu Üyesi, Tuğlacıbaşı Üyesi, Altıntepe Üyesi ve İkiz Tepeler Üyesi adları altında incelenmiştir. Orhanlı Üyesi büyük bölümü kil-mil-ince kum boyu ince gereçten oluşur. Taze iken mavimsi külrengi, ayrıışmış boz, açık kahverenkli killi-milli gereç egemen kaya türünü oluşturur. Bazı bölgelerde, özellikle çökelme ortamının kıyıya yakın kesimlerinde, taban kayadan türemiş, kumçakıl ve blok boyutunda tutturulmamış kaba gereç mercek ve ara katkılarını içerir. Çökelme ortamının kıydan uzak kesimlerindeki istiflerin tümüne yakınında, değişen oranda kireç konkresyonlu kil-mil boyu ince gereç egemendir. Dudullu Üyesi, bütününe yakını kilden oluşan birim, açık kahverengi, kremrengi, yumuşak, yüksek plastisiteli, az siltli tekdüze kilden oluşur. Seyrek olarak ince kum ara katkılıdır. Sultanbeyli Formasyonu'nun kum, çakıl birikintileri bu incelemede Tuğlacıbaşı Üyesi adıyla adlandırılmıştır. Yüzeylemelerinin büyük bölümünde, kirli sarı, kızılımsı kahverengi, kum-mil hamur ve yarı yuvarlanmış-yarı köşeli, kötü boylanmış, kuvarsit, kuvars, çakmaktaşı ve siyahımsı renkli lidit kökenli kum, çakıl ve seyrek bloklu gereç egemendir; daha az oranda arkoz, kumtaşı ve volkanit gereç içerir. Kum-çakıl oranı yerden yere değişir. Çapraz katmanlanma, merceklenme ve kamalanma yapıları olağandır. Bostancı-Küçükyalı-Maltepe-Cevizli arasında Paleozoyik yaşta kaya birimlerinin oluşturduğu kabaca K-G uzanımlı sırtların üzerinde, ince örtüler halinde korunmuş iri bloklu çakıl-kaba kum birikintileri, Altıntepe Üyesi adıyla adlandırılmıştır. Proje alanının doğusunda, genellikle Sancaktepe Graniti ve yer yer de Kocatöngel Formasyonunu'nun yüzeylediği alanlardaki sırtların üzerinde yaklaşık 200m kotlarında yer alan ince kum-çakıl birikintileri bu çalışmada İkiztepeler Üyesi adıyla incelenmiştir. Kızılımsı, sarımsı, boz, kirli beyaz renklerde yarı sıkışmış, ince-orta-kaba kum boyu egemendir; 1-2cm boyda köşeli süt kuvars çakılcıktır. Çoğunlukla, ayrışarak arenaya dönüşmüş olan Sancaktepe Graniti'nin yaygın olduğu alandaki sırtlarda korunmuş olan İkiz Tepeler Üyesi, büyük oranda granitden türemiş yarı yuvarlanmış, orta boylanmış kuvars ve ayrıışmış feldspat tane içerir.



Sultanbeyli Formasyonu değişik üyeleri aracılığıyla Paleozoyik ve Mezozoyik yaşlı kaya birimlerini açısız uyumsuzlukla üstler. Kuřdili Formasyonu ve Güncel birikintiler tarafından uyumsuzlukla üstlenir. Formasyonun kalınlığı, taban topoğrafyası ve kaynak alana yakınlığına göre 20-30m ile yaklaşık 150 arasında değişir.

#### **9) Güncel Birikintiler**

Bölgenin kuvarsit vb dayanımlı kayaçların oluşturduğu yüksek yamaç eğimli dağ ve tepelerin eteklerinde, daha çok eğim kırılma alanlarında yer yer kalın yamaç molozu birikintileri gelişmiştir. Aydos dağı, Kayış dağı, Büyük ve Küçük Çamlıca tepelerinin yamaç ve eteklerinde yere yer 30–40 metreye varan kalınlıkta bu tür birikintiler yaygındır. Kum, çakıl, kocataş (blok) boyu köşeli-yarı köşeli, kötü boylanmış gereç ve sarımsı kahverengi- kırmızı killi milli hamur kapsar. Yakacık semtinde kimi temel kazılarında açığa çıkan kesitlerde, çakılların yatay sıralanım gösterdikleri ve kırmızı renkli kil-kum boyu ince kırıntılılarla kabaca aralandıkları görülür.

Çizelge 'te belirtilmiş olan formasyonlar incelenirken dikkat edilmesi gereken husus tabloda bulunan sütunların alttan başlayarak üst kısma doğru gidildiğinde yaşlı formasyonlardan daha erken dönemde oluşmuş formasyonlara geçişi ifade etmesidir. Bu bağlamda Kocatöngel formasyonu bölgenin en yaşlı üyesini oluştururken yüzlek birikintiler ise yakın zamanda oluşmuş formasyonları ifade etmektedir.

Çizelge 3.1 Atik Valide Su Sistemi ve Çevresinin Stratigrafi Birimleri

| Simge | Formasyon               | Üye                        | Yaş                           |
|-------|-------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| Qyb   | Yüzlek Birikintiler     | Ayrılmamış                 | Kuvaterner                    |
| Qym   |                         | Yamaç Molozu               | Kuvaterner                    |
| Qhy   |                         | Heyelan Gereci             | Kuvaterner                    |
| Qkm   |                         | Alüvyon                    | Kuvaterner                    |
| Qal   |                         | Seki Birikintisi           | Kuvaterner                    |
| Qs    |                         | Plaj Birikintisi           | Kuvaterner                    |
| Ts    | Sultanbeyli formasyonu  | Ayrılmamış                 | Üst Miyosen -Piyosen          |
| Tsi   |                         | İkiz Tepeler Üyesi         | Üst Miyosen -Piyosen          |
| Tsa   |                         | Altıntepe Üyesi            | Üst Miyosen -Piyosen          |
| Tst   |                         | Tuğlacıbaşı Üyesi          | Üst Miyosen -Piyosen          |
| Tsd   |                         | Dudullu Üyesi              | Üst Miyosen -Piyosen          |
| Tso   |                         | Orhanlı Üyesi              | Üst Miyosen -Piyosen          |
| Kh    | Hereke Çakıtaşı         |                            | Üst Kretase                   |
| Ko    | Ozan tepesi volkaniti   |                            | Üst Kretase                   |
| Ky    | yakacık volkaniti       |                            | Üst Kretase                   |
| TRgd  | demirciler formasyonu   |                            | Alt Triyas                    |
| Ps    | sancaktepe graniti      |                            | Permiyen                      |
| Pt    | Tavşantepe Graniti      |                            | Permiyen                      |
| Ct    | Trakya Formasyonu       | Ayrılmamış                 | Alt Karbonifer                |
| Ctk   |                         | Kartaltepe Mevki           | Alt Karbonifer                |
| Ctc   |                         | Cebeci Köy Kireçtaşı üyesi | Alt Karbonifer                |
| Cta   |                         | Acıbadem Üyesi             | Alt Karbonifer                |
| CTk   |                         | Küçükköy Üyesi             | Alt Karbonifer                |
| DCd   | Denizli Köyü Formasyonu | Ayrılmamış                 | Alt Karbonifer-orta devoniyen |
| DCdb  |                         | Baltalımanı Üyesi          | Alt Karbonifer                |
| Dcda  |                         | Ayineburnu Üyesi           | Alt Karbonifer-Üst devoniyen  |
| DCdy  |                         | Yörükali Üyesi             | Orta-Üst Devoniyen            |
| DCdt  |                         | Tuzla Üyesi                | Orta-Üst Devoniyen            |
| Dp    | Pendik Formasyonu       | Ayrılmamış                 | Alt-Orta Devoniyen            |
| Dpkz  |                         | Kozyatağı Üyesi            | Alt-Orta Devoniyen            |
| Dpkk  |                         | Kartal Üyesi               | Alt-Orta Devoniyen            |
| SDp   | Pelitli Formasyonu      | Ayrılmamış                 | Üst Silüriyen-Alt Devoniyen   |
| SDpsğ |                         | Soğanlık Üyesi             | Üst Silüriyen-Alt Devoniyen   |
| SDps  |                         | Sedefadaşı Üyesi           | Üst Silüriyen-Alt Devoniyen   |
| SDpd  |                         | Dolayoba Kireçtaşı Üyesi   | Üst Silüriyen-Alt Devoniyen   |
| SDpm  |                         | Mollafenari Üyesi          | Üst Silüriyen-Alt Devoniyen   |
| OSy   | Yayalar formasyonu      | Ayrılmamış                 | Üst Ordovisiyen-Alt silirüyen |
| OSyş  |                         | Şeyhli Üyesi               | Üst Ordovisiyen-Alt silirüyen |
| OSyg  |                         | Gözdağ Üyesi               | Üst Ordovisiyen-Alt silirüyen |
| OSyu  |                         | Umur Deresi Üyesi          | Üst Ordovisiyen-Alt silirüyen |
| Oa    | Aydos Formasyonu        | Ayrılmamış                 | Alt Ordovisiyen               |
| Oaa   |                         | Ayazma Kuvarsit Üyesi      | Alt Ordovisiyen               |
| Oak   |                         | Kısıklı Üyesi              | Alt Ordovisiyen               |
| Oab   |                         | Başbüyük Üyesi             | Alt Ordovisiyen               |
| Oam   |                         | Manastır Tepe Üyesi        | Alt Ordovisiyen               |
| Oag   |                         | Gülsuyu Üyesi              | Alt Ordovisiyen               |
| Opk   | Kurtköy Formasyonu      | Ayrılmamış                 | Alt Ordovisiyen               |
| Opks  |                         | Süreyyapaşa Üyesi          | Alt Ordovisiyen               |
| Opkb  |                         | Bakacak Üyesi              | Alt Ordovisiyen               |
| Opkc  | Kocatöngel Formasyonu   | Ayrılmamış                 | Alt Ordovisiyen               |

| SİSTEM                  | SERİ                            | GURUP         | FORMASYON | ÜYE             | YAKLAŞIK KALINLIK(m) | KAYATÜRÜ           | EK AÇIKLAMALAR                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------|---------------------------------|---------------|-----------|-----------------|----------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|-----|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KARBONİFER              | ALT KARBON.                     | ORTA          | TRAKYA    | Küçükköy        | > 500                |                    | <b>Kumtaşı-Miltaşı-Şeyil ardışı</b> ; alttan üste doğru şeyil-miltaşı( <i>Acıbadem Üyesi</i> ),kireçtaşı( <i>Cebeci Kireçtaşı</i> ), lidit-şeyil ardışı ( <i>Kartaltepe Üyesi</i> ), çakıltı taşı kanal dolgulu türbiditik kumtaşı-şeyil ardışı ( <i>Küçükköy Üyesi</i> ) düzeylerini kapsamakta<br><b>Lidit</b> ; kara-koyu külrengi, ince katmanlı, yer yer lamine; fosfatlı küresel (1-5 cm) silis yumrulu <b>Yumrulu Kireçtaşı</b> ; külrengi,sarımsı boz,yer yer pembemsi renklerde kil ara katkılı, seyrek krinoidli, yumrulu kireçtaşı egemen<br><b>Lidit-Şeyil</b> ; ince-orta katmanlı,kara-koyu külrengi ince katmanlı lidit ile pembemsi,sarımsı boz şeyil-kiltaşı ardışı egemen; seyrek kireçtaşı(mikrit) arakatlı<br><b>Kireçtaşı-Killi Kireçtaşı</b> ; kara-koyu külrengi, ince-orta,düzgün ve dalgalı katmanlı,şeyil arakatlı, seyrek makrofosilli; yumrulu görünümlü kireçtaşı ara düzeyli |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                 |               |           | Kartaltepe      | 30                   |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                 |               |           | Acıbadem Cebeci | 500                  |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                 |               |           | Baltalimanı     | 40                   |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                 |               |           | Ayineburnu      | 40                   |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                 |               |           | Yörükali        | 30                   |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                 |               |           | Tuzla           | 60                   |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                 |               |           | DEVONİYEN       | ÜST DEVON.           | ALT-ORTA DEVONİYEN |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | PENDİK      | Kartal    | 600 |  | <b>Kireçtaşı-Killi Kireçtaşı</b> ; koyu külrengi, orta-kalın katmanlı; ince dokulu mikritik kireçtaşı egemen; boz-pembe koyu külrengi kireçli kiltası ara katkılı; çoğunlukla üst düzeylerinde yumrulu görünümlü kireçtaşı, kireçtaşı-kiltaşı ardışık düzeyini içermekte<br><b>Mikali kiltası-şeyil</b> ;kara-koyu külrengi, ayrılmış boz-açık kahverengi,ince-orta katmanlı,yarılgan, bol mika pullu şeyil egemen;seyrek olarak, bol kavkı kırıntılı kireçtaşı, ince kumtaşı arakatlı; brakyopod, trilobit vb makrofosilce zengin<br><b>Yumrulu görünümlü Kireçtaşı</b> ; külrengi,boz; değişen oranda kireçtaşı-kiltası-kireçli kiltası ardışı egemen<br><b>Kireçtaşı (mikrit)</b> ; koyu külrengi,ince-orta katmanlı kireçtaşı egemen;yer yer lamine kireçtaşı aradüzeyleri içermekte;; alt düzeylerinde değişen oranda koyu külrengi,kızılımsı,pembemsi kiltası-şeyil arakatlı; alt düzeylerde yer yer bol mercan vb makrofosilli<br><b>Resif Kireçtaşı</b> ; açık koyulu pembemsi-morumsu,üst kesimde açık külrengi-boz; bol mercan vb makrofosilli.<br><b>Kireçtaşı-Killi Kireçtaşı-Kireçli Kiltası-Kumtaşı</b> ; külrengi, boz,ince-orta katmanlı, makrofosilli.<br><b>Felspatik Arenit</b> ; kirli beyaz,bej,orta-kaba kuvars ve ayrılmış felspat taneli ( <i>Şeyhli Üyesi</i> )<br><b>Şeyil-Miltaşı</b> ;mor,yeşil,ince dokulu,seyrek makrofosilli, ender kireçtaşı arakatlı( <i>Umurdere Üyesi</i> ).<br><b>Kumtaşı-Miltaşı</b> ; koyu yeşil-koyu külrengi,ayrışmış kahverengi kalın katmanlı,sık eklemli, mika pullu.<br><b>Kuvarsit(kuvarsarenit)</b> ;beyaz,pembemsi,kremrengi,ince kuvars taneli ve silis çimentolu, sık eklem ve çatlaklı.<br><b>Çakıltı</b> ;mor,kirli beyaz,yuvarlanmış süt kuvars çakıllı silis çimentolu ( <i>Başbüyük Üyesi</i> ).<br><b>Çamurtaşı,Şeyil</b> ;mavimsi koyu külrengi ( <i>Kısıklı Üyesi</i> )<br><b>Felspathi Kuvarsarenit</b> ;boz,kızılımsı,orta-kalın katmanlı <b>Kuvarsake,Miltaşı</b> ;boz, açık külrengi,morumsu;çapraz katmanlı, kuvars ve ayrılmış felspat tanesi egemen<br><b>Arkozik Kumtaşı-Çakıltı-Miltaşı</b> ;mor,eflatun, orta-kalın katmanlı,orta-zayıf boylanma, yer yer koşut ve çapraz lamine, derecelenmeli<br><b>Miltaşı-Kumtaşı</b> ;boz ve mor renk aralanmalı; tane boyu üste doğru artmakta<br><b>Miltaşı, Şeyil</b> ; koyu yeşilimsi, külrengi, ayrılmış boz, lamine (varvli) ince katmanlı; yer yer çapraz katmanlı seyrek kumtaşı arakatlı |
|                         |                                 |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             | Kozyataşı | 600 |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                 |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             | Soğanlık  | 60  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sedefadaşı              | 250                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Dolayoba                | 30                              |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Mollafenari             | 30                              |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Sevli Umurdere          | 50                              |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Gözdağ                  | 250                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ORDOVİSİYEN - SİLÜRİYEN | ÜST ORDOVİSİYEN - ALT SİLÜRİYEN | ALT DEVONİYEN | PELİTLİ   |                 |                      |                    | Ayazma                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |             | 250       |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                 |               |           |                 |                      |                    | Başbüyük Kısıklı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                 |               |           | Manastır Tepe   |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                 |               |           | Gülsuyu         |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                 |               |           | Süreyyapaşa     | 500                  |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                 |               |           | Bakacak         | 500                  |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                 |               |           | ORDOVİSİYEN     | Alt                  | POLONEZKÖY         | KOCATÖNGEL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Süreyyapaşa | 500       |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                 |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Bakacak     | 500       |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                 |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Süreyyapaşa | 500       |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                         |                                 |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Bakacak     | 500       |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Bakacak                 | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Süreyyapaşa             | 500                             |               |           |                 |                      |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |             |           |     |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

#### 4.1 Su Noktaları

##### 4.1.1 Sondaj Kuyuları

Atik Valide Su Sistemini beslediği düşünülen, Ümraniye ve Üsküdar İlçelerinde yer alan 17 adet Memba alanı incelenmiş ve her birinde en az bir adet olmak üzere toplam da 19 tane araştırma sondaj kuyusu açtırılmıştır. Memba alanlarının zeminlerinin jeolojik ve litolojik özelliklerini belirlemek amacıyla açılan bu kuyuların toplam derinliği 530 metre olup derinlikleri 18 ile 30 metre arasında değişmektedir (Çizelge ). Çalışma sahasında açtırılan ve daha sonra gözlem kuyusu olarak kullanılan sondaj kuyularının koordinatları, hangi memba alanını temsil ettikleri ve gözlem kuyusu numaralandırması

Çizelge 'de verilmiştir. Su sisteminin yeraltı sularından beslenim karakteristiğini belirleyebilmek amacıyla hidrojeolojik etüt çalışmalarında kullanılmak üzere açılan bu sondaj kuyuları, daha sonra gözlem kuyusu olarak kullanılmış ve iki haftada bir yeraltı su seviyesi (YAS) ölçümleri İSKİ tarafından bir yıl boyunca yapılmıştır. Bölgede ayrıca sondaj çalışmalarına ilaveten 1 hat boyunca 8 adet rezistivite çalışmaları yapılmıştır.

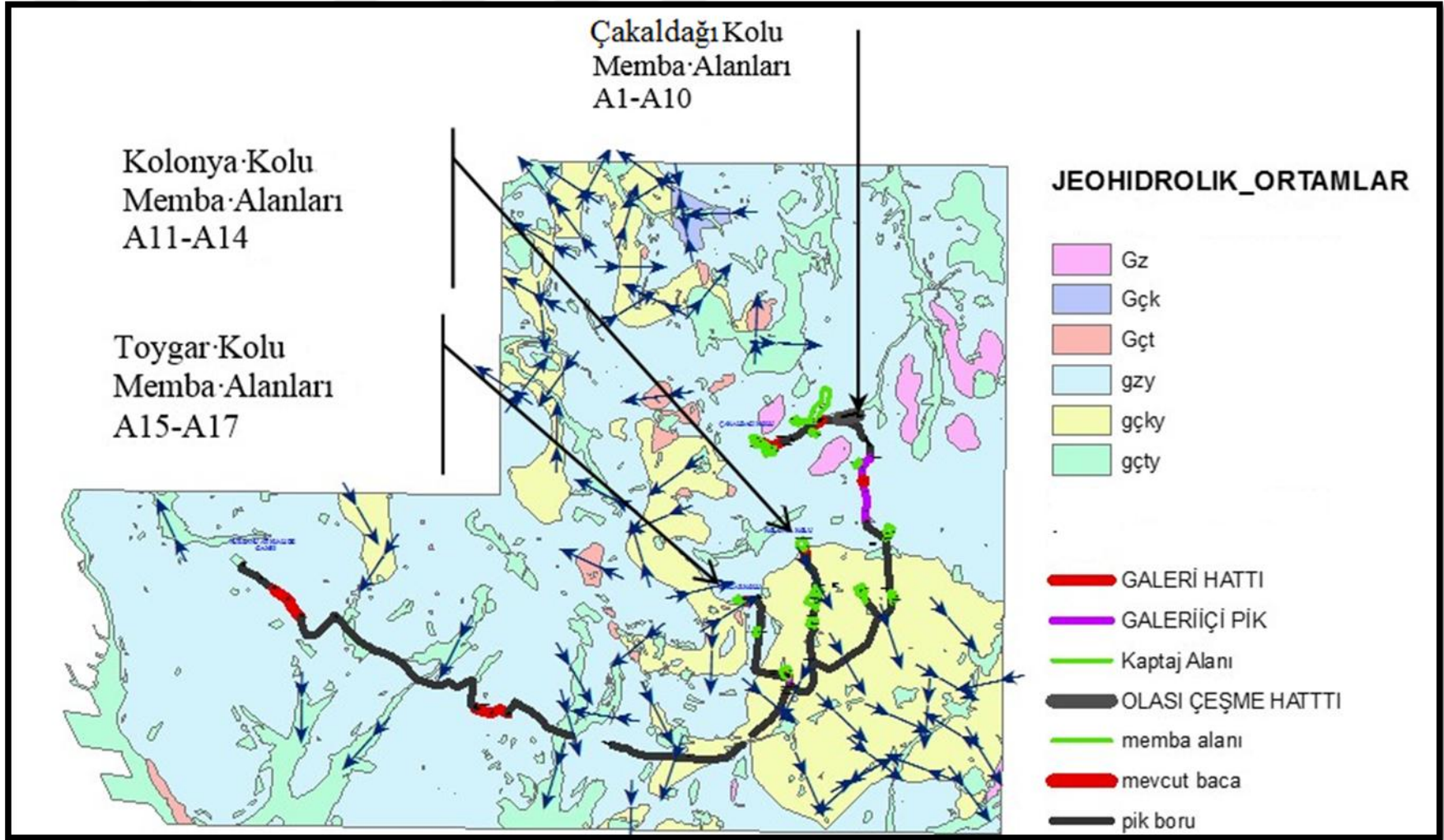
Bu çalışmada tüm memba alanları tek tek incelenerek her biri için ayrı ayrı olmak üzere hidrojeolojik etüt ön değerlendirmesi yapılmıştır. Bu değerlendirme kapsamında her bir memba alanı için 1/500 ve 1/1000 ölçekli hidrojeolojik haritalar hazırlanmıştır. Her bir memba alanında en az bir tane olmak üzere açtırılan 19 adet gözlem kuyusuna ait sondaj logları, 2014 Ekim ayından itibaren 2015 Aralık ayına kadar her 15 günde bir

yapılan yer altı su seviyesi ölçümleri her bir memba alanı için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Çalışma sahasına en yakın meteoroloji istasyonu olan Göztepe DMI'den alınan yağış değerleri ile Elmalı barajında ölçülen buharlaşma verileri birlikte hidrolojik olarak yorumlanmıştır. Ayrıca çalışma süresi boyunca 5 defa yapılan su kalitesi analiz sonuçları da Atik Valide Su Sistemi için genel olarak değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.1 Çalışma Sahasında Açılan Sondaj Kuyularının Üzerinde Olduğu Memba Alanları ve İlgili Gözlem Kuyuları

| X         | Y          | Sondaj No | Gözlem Kuyusu | MEMBA_ALAN | Kuyu Derinliği |
|-----------|------------|-----------|---------------|------------|----------------|
| 422294.92 | 4544052.82 | 18        | SK-1          | A-3        | 30             |
| 422247.30 | 4544093.03 | 11        | SK-2          | A-2        | 30             |
| 422299.95 | 4544092.11 | 17        | SK-3          | A-1        | 26             |
| 422559.77 | 4544268.98 | 19        | SK-4          | A-4        | 30             |
| 422703.44 | 4544197.28 | 2         | SK-5          | A6         | 30             |
| 422706.61 | 4544270.83 | 1         | SK-6          | A5         | 29             |
| 422785.23 | 4544308.98 | 3         | SK-7          |            | 31             |
| 422698.15 | 4544374.55 | 5         | SK-8          |            | 30             |
| 422783.87 | 4544426.41 | 4         | SK-9          |            | 30             |
| 422054.68 | 4542816.29 | 6         | SK-10         | A15        | 30             |
| 422185.65 | 4542511.35 | 7         | SK-11         | A16        | 30             |
| 422462.93 | 4542186.71 | 8         | SK-12         | A17        | 30             |
| 422637.29 | 4542597.34 | 9         | SK-13         | A14        | 30             |
| 422725.79 | 4542775.54 | 16        | SK-14         | A-13       | 18             |
| 422680.29 | 4542865.90 | 10        | SK-15         | A-12       | 30             |
| 423038.14 | 4542873.30 | 14        | SK-16         | A-10       | 25             |
| 423363.04 | 4542862.06 | 13        | SK-17         | A9         | 26             |
| 422619.04 | 4543273.62 | 15        | SK-18         | A-11       | 18             |
| 423282.74 | 4543375.09 | 12        | SK-19         | A8         | 27             |





Şekil 4. 1 Atik Valide Su Sisteminin Üzerinde Bulunduğu Hidrojeolojik Katmanlar ve Yeraltı sularının Akış Yönleri

Memba alanlarındaki gözlem kuyularında iki haftada bir YAS seviye ölçümleri yapılmıştır (Çizelge 4.2). Derinlik olarak yapılan ölçümler zemin kotlarından çıkarılarak su seviyesi cinsinden grafikleri çizdirilerek yeraltı seviyeleri bulunmuştur.

Çizelge 4.2 Memba Alanlarındaki Gözlem Kuyularında Yapılan YAS Derinlik Ölçümleri

|              | Gözlem Kuyusu | Atık Valide Su Sistemi Gözlem Kuyuları Derinlik Ölçümleri (m) |       |         |        |        |        |        |        |        |
|--------------|---------------|---------------------------------------------------------------|-------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ölçüm Tarihi | SK-1          | SK-2                                                          | SK-3  | SK-4    | SK-5   | SK-6   | SK-7   | SK-8   | SK-9   | SK-10  |
| 19.11.2014   | 8.50          | 2.8                                                           | 2     | -       | 10     | -      | 2.2    | 10     | 10     | 11.00  |
| 13.12.2014   | 9.30          | 3.16                                                          | 0.68  | 10.57   | 9.36   | 8.94   | 3.07   | 11.86  | 10.84  | 12.70  |
| 01/06/2015   | 3.38          | 3.45                                                          | 0.50  | 8.67    | 6.22   | 8.91   | 2.90   | 10.61  | 9.14   | 2.80   |
| 01/19/2015   | 3.47          | 3.20                                                          | 0.80  | 8.77    | 8.60   | 8.91   | 3.00   | 11.20  | 9.56   | 12.26  |
| 01/29/2015   | 6.01          | 3.05                                                          | 0.51  | 9.24    | 3.34   | 8.90   | 2.95   | 10.06  | 11.20  | 12.14  |
| 02/13/2015   | 1.17          | 3.03                                                          | 0.33  | 5.61    | 3.10   | 8.90   | 2.60   | 9.10   | 6.47   | 0.22   |
| 02/26/2015   | 1.59          | 3.04                                                          | 0.57  | 7.27    | 5.97   | 8.90   | 2.82   | 9.60   | 7.77   | 10.42  |
| 03/12/2015   | 6.65          | 3.28                                                          | 0.94  | 8.57    | 7.94   | 8.92   | 2.93   | 10.83  | 9.74   | 12.23  |
| 04/02/2015   | 6.94          | 3.10                                                          | 0.30  | 8.9     | 0.10   | 8.90   | 2.84   | 10.90  | 10.10  | 11.80  |
| 04/17/2015   | 5.21          | 3.30                                                          | 0.80  | 8.4     | 7.92   | 8.88   | 2.90   | 10.80  | 9.65   | 12.01  |
| 04/30/2015   | 8.93          | 3.04                                                          | 0.90  | 9.26    | 2.55   | 8.89   | 2.93   | 10.98  | 10.17  | 12.32  |
| 05/15/2015   | 9.43          | 3.15                                                          | 1.10  | 9.57    | 8.23   | 8.89   | 2.99   | 11.05  | 10.29  | 12.39  |
| 06/01/2015   | 9.52          | 3.17                                                          | 1.16  | 9.92    | 8.33   | 8.90   | 3.03   | 11.23  | 10.48  | 12.51  |
| 06/16/2015   | 9.47          | 3.08                                                          | 1.12  | 10.04   | 8.42   | 8.90   | 3.04   | 11.29  | 10.54  | 11.57  |
| 07/02/2015   | 9.49          | 3.10                                                          | 1.15  | 10.24   | 8.52   | 8.92   | 3.08   | 11.45  | 10.70  | 12.67  |
| 07/14/2015   | 9.52          | 3.03                                                          | 1.16  | 10.40   | 8.63   | 8.91   | 3.09   | 11.51  | 10.78  | 12.72  |
| 07/27/2015   | 9.52          | 3.2                                                           | 1.15  | 10.56   | 8.72   | 8.91   | 3.11   | 11.61  | 10.86  | 12.9   |
| 08/18/2015   | 9.54          | 3.2                                                           | 1.21  | 10.78   | 8.87   | 8.91   | 3.03   | 11.75  | 11.04  | 12.86  |
| 09/03/2015   | 9.5           | 3.18                                                          | 1.16  | 10.9    | 9.01   | 8.91   | 3.18   | 11.78  | 11.18  | 12.9   |
| 09/16/2015   | 9.53          | 3.16                                                          | 1.15  | 10.99   | 9.05   | 8.93   | 3.15   | 11.85  | 11.23  | 12.88  |
| 10/01/2015   | 9.54          | 3.13                                                          | 0.96  | 11      | 9.05   | 8.94   | 3.13   | 11.89  | 11.25  | 12.9   |
| 10/14/2015   | 9.55          | 3.05                                                          | 0.83  | 10.92   | 9      | 8.91   | 3.15   | 11.86  | 11.24  | 12.88  |
| 11/02/2015   | 9.56          | 3.04                                                          | 1.1   | 10.8    | 9.03   | 8.93   | 3.14   | 11.77  | 11.14  | 12.8   |
| 11/17/2015   | 9.57          | 3.14                                                          | 1.15  | 10.8    | 9.12   | 8.92   | 3.17   | 11.85  | 11.17  | 12.87  |
| 11/25/2015   | 9.16          | 3.15                                                          | 1.16  | 10.94   | 9.21   | 8.93   | 3.22   | 11.85  | 11.09  | 12.84  |
| 12/14/2015   | 9.57          | 3.08                                                          | 1.09  | 11.06   | 9.22   | 8.93   | 3.21   | 11.95  | 11.19  | 12.86  |
| 12/28/2015   | 9.6           | 3.02                                                          | 1.15  | 11.14   | 9.23   | 8.93   | 3.22   | 12.04  | 11.24  | 12.86  |
| Zemin Kotu   | 171.51        | 177.13                                                        | 169.3 | 156.476 | 150.42 | 146.92 | 141.11 | 155.74 | 155.61 | 140.08 |

|              | Gözlem Kuyusu | Atik Valide Su Sistemi Gözlem Kuyuları Derinlik Ölçümleri (m) |         |        |         |        |         |        |        |
|--------------|---------------|---------------------------------------------------------------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|
| Ölçüm Tarihi | SK-11         | SK-12                                                         | SK-13   | SK-14  | SK-15   | SK-16  | SK-17   | SK-18  | SK-19  |
| 19.11.2014   |               | 2.50                                                          | 3.00    | 3.50   | 4.5     | 5.00   | 4.50    |        | 0.5    |
| 13.12.2014   | 7.70          | 3.40                                                          | 2.80    | 3.50   | 3.43    | 4.90   | 3.00    | 6.00   | 0.91   |
| 01/06/2015   | 3.06          | 3.07                                                          | 2.41    | 2.82   | 2.36    | 4.04   | 4.70    | 5.90   | —      |
| 01/19/2015   | 10.00         | 3.17                                                          | 2.60    | 2.90   | 2.60    | 4.25   | 4.82    | 6.30   | —      |
| 01/29/2015   | 2.62          | 3.20                                                          | 2.54    | 2.95   | 2.73    | 4.32   | 4.86    | 6.24   | —      |
| 02/13/2015   | 1.87          | 3.04                                                          | 2.04    | 2.82   | 1.88    | 3.30   | 4.37    | 5.57   | —      |
| 02/26/2015   | 4.40          | 3.06                                                          | 2.29    | 2.91   | 2.30    | 3.85   | 4.58    | 5.88   | —      |
| 03/12/2015   | 11.09         | 3.29                                                          | 2.63    | 2.99   | 3.10    | 4.55   | 4.96    | —      | —      |
| 04/02/2015   | 11.70         | 3.35                                                          | 2.59    | 3.00   | 2.80    | 4.41   | 4.80    | —      | —      |
| 04/17/2015   | 11.00         | 3.30                                                          | 2.75    | 3.05   | 2.80    | 4.36   | 4.90    | —      | —      |
| 04/30/2015   | 11.90         | 3.40                                                          | 2.93    | 3.08   | 3.36    | 4.63   | 4.90    | —      | 0.10   |
| 05/15/2015   | 12.59         | —                                                             | 2.67    | 3.21   | 3.80    | 5.04   | 5.00    | —      | —      |
| 06/01/2015   | —             | 3.48                                                          | 2.74    | 3.10   | 4.21    | 5.23   | 5.04    | —      | —      |
| 06/16/2015   | —             | 3.54                                                          | 2.77    | 3.38   | 4.25    | 5.47   | 5.18    | —      | —      |
| 07/02/2015   | —             | 3.55                                                          | 2.87    | 3.42   | 4.47    | 5.48   | 5.10    | —      | —      |
| 07/14/2015   | —             | 3.55                                                          | 2.97    | 3.46   | 4.94    | 5.59   | 5.14    | —      | —      |
| 07/27/2015   | —             | 3.58                                                          | 2.95    | 3.55   | 5.12    | 5.71   | 5.16    | —      | —      |
| 08/18/2015   | —             | 3.3                                                           | 2.97    | 3.52   | 5.04    | 5.88   | 5.22    | —      | —      |
| 09/03/2015   | —             | 3.56                                                          | 3.12    | 3.52   | 5.32    | 5.85   | 5.21    | —      | —      |
| 09/16/2015   | —             | 3.5                                                           | 3.18    | 3.51   | 5.43    | 5.75   | 5.16    | —      | —      |
| 10/01/2015   | —             | 3.45                                                          | 3.04    | 3.54   | 5.28    | 5.53   | 5.27    | —      | —      |
| 10/14/2015   | —             | 3.45                                                          | 3.08    | 3.54   | 5.18    | 5.49   | 5.15    | —      | —      |
| 11/02/2015   | —             | 3.39                                                          | 3.05    | 3.57   | 4.67    | 5.47   | 5.35    | —      | —      |
| 11/17/2015   | —             | 3.44                                                          | 3.13    | 3.38   | 5.23    | 5.53   | 5.23    | —      | —      |
| 11/25/2015   | 15.3          | 3.47                                                          | 3.13    | 3.07   | 5.64    | 5.6    | 5.2     | —      | —      |
| 12/14/2015   | 15.38         | 3.43                                                          | 2.97    | 3.17   | 5.53    | 5.52   | 5.25    | —      | —      |
| 12/28/2015   | 15.23         | 3.51                                                          | 2.97    | 3.44   | 5.83    | 5.63   | 5.3     | —      | —      |
| Zemin Kotu   | 125.44        | 90.379                                                        | 107.678 | 113.76 | 116.998 | 112.32 | 105.791 | 133.14 | 127.15 |

#### 4.2 Yağış-Yeraltısı Seviyesi İlişkisi

19/11/2014 - 01/01/2016 tarihleri arasında sondaj kuyularından iki haftada bir ölçülen YAS ile aynı periyotta yağan yağış kıyaslandığı zaman, genel olarak yer altı su seviyesi değişimlerinin yağışların etkisinde olduğu aşağıda verilen YAS - Yağmur Seviyesi grafiklerinden anlaşılmaktadır. Bu Gözlem kuyularında yıl boyunca gözlenen yeraltı su seviyesi değişimleri incelendiğinde bölgede YAS seviyesinin 19/11/2014 tarihinden 13/12/2015 tarihine kadar yaklaşık 3-5 metre yükseldiği görülmektedir. Bu yükselmeye neden olan yağış miktarı toplamda 384,8 mm'dir. Bu tarihten sonra alçalmaya başlayan



YAS seviyesi Aralık 2015 de tekrar 19/11/2014 tarihindeki seviyelerine geri dönmektedir. Bu süreçte gelen yağışlar ancak toprağı doyurabilmekte veya çok şiddetli ve kısa süreli olarak yaz mevsimi sonlarında görülen yağışlarda genel olarak hızlıca yüzeysel akışa geçerek taşkınlara neden olmaktadır. Aynı şekilde Temmuz 2015'de görülen 65,8 mm'lik yağış, YAS seviyesini etkileyememiştir. Çünkü yaz ayının ortalarında toprağın kuru olduğu bir zamanda yağın kısa süreli şiddetli yağmur, zeminin sızma kapasitesinin çok üzerinde olduğu için hızlıca yüzeysel akışa geçerek taşkınlara neden olmuştur. Jeolojik yapı incelendiğinde genelde yüzeydeki 3 metrelik killi dolgu birim geçirgenliği azalttığı için şiddetli gelen yağış yeraltısuyunu beslemekten çok yüzeysel akışa dönüşmektedir.

Su sisteminin geçirimli kaya ortam üzerine isabet eden memba alanlarında açılmış gözlem kuyularından olan Sk-6 ve Sk-14 kuyularında yukarıda anlatıldığı şekliyle YAS seviye değişimi gözlenmemiştir. Bu kuyular arazi kotunun düşük olduğu yerlerde olup sürekli olarak YAS akışının olduğu geçirimli bir ortamdadırlar. Bu nedenle yağışlardan çok fazla etkilenmemişler sene boyunca benzer YAS seviyesine sahip olmuşlardır.

Bu özelliklere uymayan Sk-6 ve Sk-14 kuyuları kendi karakteristik özellikleri gözlemlenmiştir.

### **4.3 Akiferler**

#### **4.3.1 A1 Memba Alanı**

A1 memba alanı 3760 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olup su sisteminin Çakaldağı kolu üzerindedir. Güneyinde A2 ve A3 memba alanları ile komşudur. A1 memba alanında yapılan çalışmalar sırasında çekilen fotoğraflar aşağıda verilmiştir. A1 memba alanında açılan 17 nolu sondaj kuyusu daha sonra 3 numaralı gözlem kuyusu (SK-3) olarak yaklaşık bir yıl boyunca YAS ve su kalitesi ölçümleri için kullanılmıştır.

17 nolu sondaj kuyusundan elde edilen bilgilere göre; bu memba alanında yüzeyden yaklaşık 2,00 m kalınlığında dolgu birim; 2,00-12,00 m arasında koyu kahverengi renkli killi birim; 12,00 m ile sondaj sonu olan 26,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı

birimi görülmüştür. Bu verilere göre A1 memba alanında yüzeyden 12-26 m arasında akifer özelliği taşıyan bir birimin olduğu anlaşılmaktadır.

İSKİ'den temin edilen hidrojeoloji haritasında da yarı geçirimsiz (gz) veya yarı geçirimli bir formasyon üzerinde olduğu belirtilen A-1 memba alanında açılan gözlem kuyusuna ait sondaj logu ve sondaj sandık resimleri şekilde verilmiştir.



Şekil 4. 2 Memba Alanı-1'in ve SK-3'ün Görünümü

|  |  |                           |     |                                      |  |                                                        |    |                                                            |  | SONDAJ LOGU / BORING LOG                   |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------|-----|--------------------------------------|--|--------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|--|--------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------|---|-------------------------------------------|--|-----------------------|--|---------------|--|-------------------------|--|
| İŞVEREN<br>Carried Out For                                                        |  |                           |     | İSKİ                                 |  |                                                        |    | SONDAJ YERİ<br>Boring Location                             |  |                                            |  | ÜSKÜDAR / BULGURLU       |  |                                                                           |  | DERİNLİK<br>Depth (m)        |   | SONDAJ No<br>Borehole No                  |  | SAYFA<br>Page         |  |               |  |                         |  |
| İDARE / Directorate                                                               |  |                           |     | KORDİNAL - Y                         |  |                                                        |    | KORDİNAL - X                                               |  |                                            |  | 454.4092.11              |  |                                                                           |  | 26                           |   | 17                                        |  | 1 / 2                 |  |               |  |                         |  |
| PROJE / Project                                                                   |  |                           |     | İSKİ ANIK VALİDE SUYU<br>MEMBA ALANI |  |                                                        |    | ZEMİN KOTU / G. Elev.                                      |  |                                            |  | BAŞ. TARİHİ / Start Date |  |                                                                           |  | 04.09.2014                   |   |                                           |  | DERİNLİK<br>Depth (m) |  | TARİH<br>DATE |  | AÇIKLAMA<br>Explanation |  |
| MAKİNE TİPİ / Machine Type                                                        |  |                           |     | HİDROLİK                             |  |                                                        |    | BİTİŞ TARİHİ / Finish Date                                 |  |                                            |  | 04.09.2014               |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| SONDAJ TİPİ / Boring Type                                                         |  |                           |     | Rotary                               |  |                                                        |    | DEL. ÇAP / Hole Diam.                                      |  |                                            |  | 0,56mm                   |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| SONDÖRÜN ADI                                                                      |  |                           |     | ORHAN DEVEĞİ                         |  |                                                        |    | ARAÇ PLAKASI                                               |  |                                            |  | 34 YH 1118               |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| Sonda Derinliği<br>Boring Depth (m)                                               |  | Numune Tipi / Sample Type |     | Numune Boyu<br>Sample Length         |  | Çeşitlenmiş Numune Derinliği<br>Dispersed Sample Depth |    | STANDART PENETRASYON DENEYİ<br>(Standard Penetration Test) |  | KAYA ÖZELLİKLERİ<br>(Rock Characteristics) |  | AYRILMA / Weathering     |  | İRİ DANELİ / Coarse Grained                                               |  | AÇIKLAMALAR<br>(EXPLANATION) |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
|                                                                                   |  |                           |     |                                      |  |                                                        |    | DARBE SAYISI<br>(Number of Blows)                          |  | Grafik<br>(Graph)                          |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
|                                                                                   |  |                           |     |                                      |  |                                                        |    | 0-15 cm<br>15-30 cm<br>30-45 cm<br>N                       |  | 0 10 20 30 40 50 60                        |  | TCR %<br>SCR %<br>RCR %  |  | DAYANIMLI / Strength<br>AYRILMA / Weathering<br>KIRILMA / Fracture (30cm) |  | LİTOLOJİ (Lithology)         |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 1                                                                                 |  | D                         | 1.5 |                                      |  | 13                                                     | 17 | 19                                                         |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              | 2 | GÜNCEL BİR KİNTİ - DOLGU                  |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 2                                                                                 |  | D                         | 1.5 |                                      |  | 23                                                     | 25 | 28                                                         |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 3                                                                                 |  | K                         | 1.5 |                                      |  | 29                                                     | 32 | 32                                                         |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 4                                                                                 |  | K                         | 1.5 |                                      |  | 28                                                     | 28 | 36                                                         |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 5                                                                                 |  | K                         | 1.5 |                                      |  | 28                                                     | 36 | 42                                                         |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 6                                                                                 |  | K                         | 1.5 |                                      |  | 32                                                     | 33 | 42                                                         |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   | Ortalama<br>VAC<br>K. RENKLI<br>KILI BİRM |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 7                                                                                 |  | K                         | 1.5 |                                      |  | 29                                                     | 36 | 36                                                         |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 8                                                                                 |  | K                         | 1.5 |                                      |  | 42                                                     | R  |                                                            |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 9                                                                                 |  | K                         | 1.5 |                                      |  |                                                        |    |                                                            |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 10                                                                                |  | K                         | 1.5 |                                      |  |                                                        |    |                                                            |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 11                                                                                |  | K                         | 1.5 |                                      |  |                                                        |    |                                                            |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   | MAVİ RENKLI KIRIKLI<br>ÇATLAKLI KIREÇTAŞI |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 12                                                                                |  | K                         | 1.5 |                                      |  |                                                        |    |                                                            |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 13                                                                                |  | K                         | 1.5 |                                      |  |                                                        |    |                                                            |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 14                                                                                |  | K                         | 1.5 |                                      |  |                                                        |    |                                                            |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 15                                                                                |  | K                         | 1.5 |                                      |  |                                                        |    |                                                            |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 16                                                                                |  | K                         | 1.5 |                                      |  |                                                        |    |                                                            |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 17                                                                                |  | K                         | 1.5 |                                      |  |                                                        |    |                                                            |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 18                                                                                |  | K                         | 1.5 |                                      |  |                                                        |    |                                                            |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 19                                                                                |  | K                         | 1.5 |                                      |  |                                                        |    |                                                            |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 20                                                                                |  | K                         | 1.5 |                                      |  |                                                        |    |                                                            |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |
| 21                                                                                |  | K                         | 1.5 |                                      |  |                                                        |    |                                                            |  |                                            |  |                          |  |                                                                           |  |                              |   |                                           |  |                       |  |               |  |                         |  |

Şekil 4. 3.a A1 Memba Alanındaki 3-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.17).

| İŞVEREN<br>Carried Out For          |                           | İSKİ                                 | SONDAJ YERİ<br>Boring Location |                                                            | ÜSKÜDAR / BULGURLU | DERİNLİK<br>Depth (m)        | SONDAJ No<br>Borehole No | SAYFA<br>Page           |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
|-------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------|---|----|----|----|----|----|--------------------------------------------|-------|------|-------|-------------------|------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|--|
| İDARE / Directorate                 |                           |                                      | Koordinat - Y                  | 4544092.11                                                 |                    | 26                           | 17                       | 2 / 2                   |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| PROJE / Project                     |                           | İSNAAT KİTAPLARI SUYU<br>MEMBA ALANI | BAŞ. TARİHİ / Start Date       | 04.09.2014                                                 |                    | Yer altı Suyu / Ground Water |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| MAKİNE TİPİ / Machine Type          |                           | HİDROLİK                             | BİTİŞ TARİHİ / Finish Date     | 04.09.2014                                                 |                    | DERİNLİK<br>Depth (m)        | TARİH<br>DATE            | AÇIKLAMA<br>Explanation |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| SONDAJ TİPİ / Boring Type           |                           | Rotary                               | DEL. ÇAP / Hole Diam.          | 0,56mm                                                     |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| SONDÖRÜM ADI                        |                           | ORHAN DEVEÇİ                         | ARAÇ PLAKASI                   | 34 YH 1118                                                 |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| Sonda Derinliği<br>Boring Depth (m) | Numune Tipi / Sample Type | Mikroya Boyu                         | Çeşitlenmiş Numune Derinliği   | STANDART PENETRASYON DENEYİ<br>(Standard Penetration Test) |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    | KAYA ÖZELLİKLERİ<br>(Rock Characteristics) |       |      |       |                   | AÇIKLAMALAR<br>(EXPLANATION) |                 |                                           |  |
|                                     |                           |                                      |                                | DARBE SAYISI<br>(Number of Blows)                          |                    |                              | Grafik<br>(Graph)        |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
|                                     |                           |                                      |                                | YASSI / GİY                                                | 0-15 cm            | 15-30 cm                     | 30-45 cm                 | N                       | 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60                                         | TCR % | SC % | ROC % | DAYANIMLI Kırılma | AYRILMA Kırılma              | KIRILMA Kırılma | UTOLUJ (Lithology)                        |  |
| 22                                  | K                         | 1,5                                  |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            | 14    | 14   | -     | W3                | CH                           |                 | MAVİ RENKLİ KIRIKLI<br>ÇATLAKLI KIREÇTAŞI |  |
| 23                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| 24                                  | K                         | 1,5                                  |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            | 32    | 16   | -     | W3                | CH                           |                 |                                           |  |
| 25                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| 26                                  | K                         | 2                                    |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            | 14    | 12   | -     | W3                | CH                           |                 | 26                                        |  |
| 27                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| 28                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| 29                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| 30                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| 31                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| 32                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| 33                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| 34                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| 35                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| 36                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| 37                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| 38                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| 39                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| 40                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| 41                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |
| 42                                  |                           |                                      |                                |                                                            |                    |                              |                          |                         |   |    |    |    |    |    |                                            |       |      |       |                   |                              |                 |                                           |  |

| DAYANIKLILIK / Strength |                |            |      | AYRISMA / Weathering                 |           |                         |           | İNCE DANELİ / Fine Grained |           |                       |           | KABA DANELİ / Coarse Grained |           |                       |  |
|-------------------------|----------------|------------|------|--------------------------------------|-----------|-------------------------|-----------|----------------------------|-----------|-----------------------|-----------|------------------------------|-----------|-----------------------|--|
| I                       | DAYANIMLI      | Oran       | YAZI | Foto                                 | N : 0-2   | ÇOK YUMUŞAK / Very Soft | N : 0-4   | YUMUŞAK / Soft             | N : 4-8   | ORTA BEYER / Medium   | N : 8-12  | ORTA BEYER / Medium          | N : 12-16 | ORTA BEYER / Medium   |  |
| II                      | ORTA DAYANIMLI | M. J. Weak | II   | AZ AYRISMA / Slightly Fractured      | N : 4-8   | ORTA BEYER / Medium     | N : 8-12  | ORTA BEYER / Medium        | N : 12-16 | ORTA BEYER / Medium   | N : 16-20 | ORTA BEYER / Medium          | N : 20-24 | ORTA BEYER / Medium   |  |
| III                     | ORTA ZAYIF     | M. J. Weak | III  | ORTA BEYER / Medium                  | N : 8-12  | ORTA BEYER / Medium     | N : 12-16 | ORTA BEYER / Medium        | N : 16-20 | ORTA BEYER / Medium   | N : 20-24 | ORTA BEYER / Medium          | N : 24-28 | ORTA BEYER / Medium   |  |
| IV                      | ZAYIF          | Weak       | IV   | ÇOK AYRISMA / Highly Fractured       | N : 12-16 | ÇOK BEYER / Very Weak   | N : 16-20 | ÇOK BEYER / Very Weak      | N : 20-24 | ÇOK BEYER / Very Weak | N : 24-28 | ÇOK BEYER / Very Weak        | N : 28-32 | ÇOK BEYER / Very Weak |  |
| V                       | ÇOK ZAYIF      | V. Weak    | V    | YÜZ ÖLÇE AYRISMA / Surface Fractured | N : 20-24 | ÇOK BEYER / Very Weak   | N : 24-28 | ÇOK BEYER / Very Weak      | N : 28-32 | ÇOK BEYER / Very Weak | N : 32-36 | ÇOK BEYER / Very Weak        | N : 36-40 | ÇOK BEYER / Very Weak |  |

| KAYA KALİTESİ TANIMI - ROD |           |           |     | KIRIKLAR - 30 cm / Fractures         |      |                                      |                                                                                                                         | ORANLAR - Proportions |      |                                      |                              |                   |
|----------------------------|-----------|-----------|-----|--------------------------------------|------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|--------------------------------------|------------------------------|-------------------|
| W-15                       | ÇOK ZAYIF | V. Poor   | I   | BEYER / Weak                         | W-15 | BEYER / Weak                         | 5%                                                                                                                      | PEKAZ / Very Weak     | W-15 | BEYER / Weak                         | 5%                           | PEKAZ / Very Weak |
| W-25                       | ZAYIF     | Poor      | II  | ORTA G. AYRISMA / Moderate Fractures | W-25 | ORTA G. AYRISMA / Moderate Fractures | 10% <td>AZ / Little</td> <td>W-25</td> <td>ORTA G. AYRISMA / Moderate Fractures</td> <td>10% <td>AZ / Little</td> </td> | AZ / Little           | W-25 | ORTA G. AYRISMA / Moderate Fractures | 10% <td>AZ / Little</td>     | AZ / Little       |
| W-35                       | ORTA      | Fair      | III | ORTA BEYER / Medium                  | W-35 | ORTA BEYER / Medium                  | 15% <td>ORTA / Moderate</td> <td>W-35</td> <td>ORTA BEYER / Medium</td> <td>15% <td>ORTA / Moderate</td> </td>          | ORTA / Moderate       | W-35 | ORTA BEYER / Medium                  | 15% <td>ORTA / Moderate</td> | ORTA / Moderate   |
| W-45                       | İYİ       | Good      | IV  | ÇOK BEYER / Very Weak                | W-45 | ÇOK BEYER / Very Weak                | 20% <td>İYİ / Good</td> <td>W-45</td> <td>ÇOK BEYER / Very Weak</td> <td>20% <td>İYİ / Good</td> </td>                  | İYİ / Good            | W-45 | ÇOK BEYER / Very Weak                | 20% <td>İYİ / Good</td>      | İYİ / Good        |
| W-55                       | ÇOK İYİ   | Excellent | V   | PARÇALI / Cracked                    | W-55 | PARÇALI / Cracked                    | 25% <td>İYİ / Good</td> <td>W-55</td> <td>ÇOK BEYER / Very Weak</td> <td>25% <td>İYİ / Good</td> </td>                  | İYİ / Good            | W-55 | ÇOK BEYER / Very Weak                | 25% <td>İYİ / Good</td>      | İYİ / Good        |

| SPT | Standard Penetration Test                                                                            | K  | Karot Numarası / Core Sample                                   | SAHA MÜHENDİSİ / Field Engineer | KONTROL MÜHENDİSİ / Control Engineer |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|
| D   | Disturbed Sample <td>P</td> <td>Presumptive Test <td>İSİM ( Name ) : ONUR AKKÖK</td> <td></td> </td> | P  | Presumptive Test <td>İSİM ( Name ) : ONUR AKKÖK</td> <td></td> | İSİM ( Name ) : ONUR AKKÖK      |                                      |
| UD  | Undisturbed Sample <td>VS</td> <td>Van Shear Test</td> <td>İMZA ( Signature ) :</td> <td></td>       | VS | Van Shear Test                                                 | İMZA ( Signature ) :            |                                      |

Şekil 4. 4.b A1 Memba Alanındaki 3-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.17).

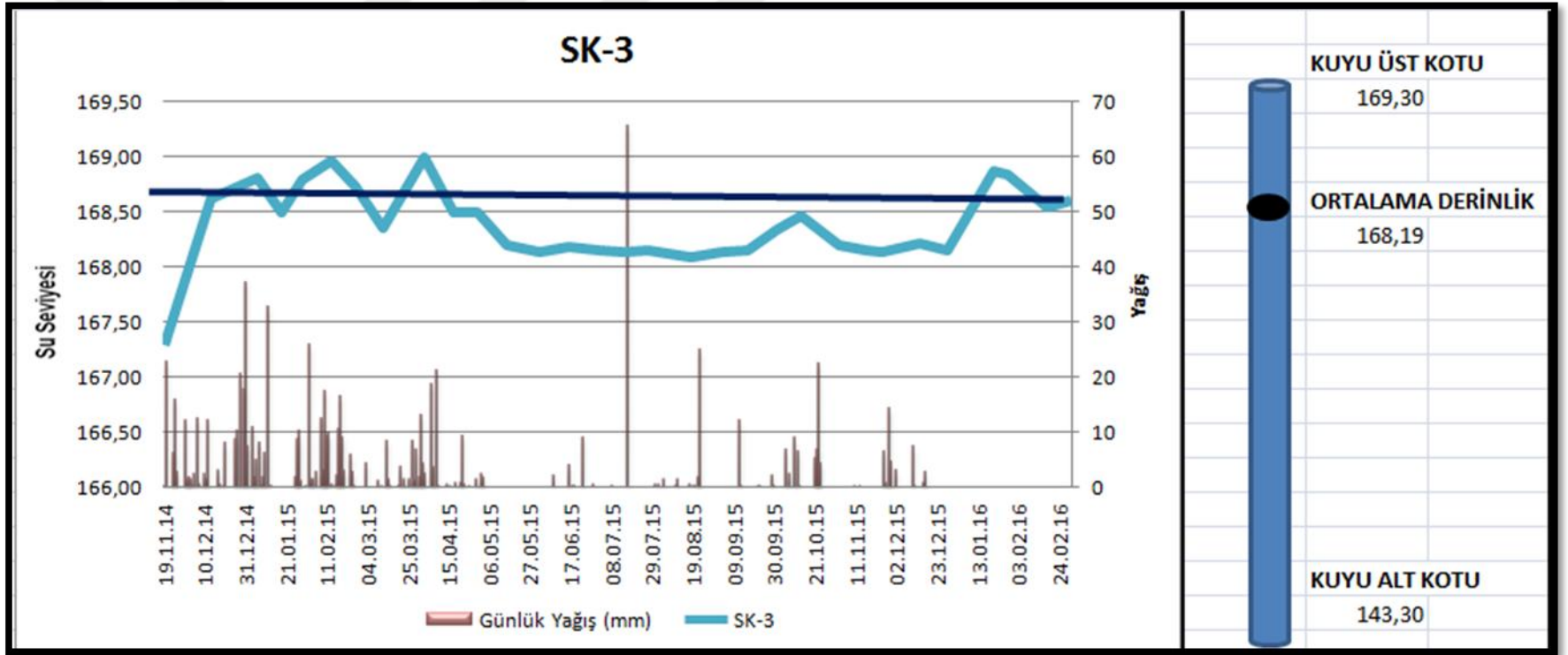




Şekil 4. 5 A1 Memba Alanındaki 3-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri (Sondaj No.17)

şekildeki sondaj logu ile şekildeki sandık resimlerinde görülen formasyon yapıları birbirleriyle uyumludur. Alınan bu sondaj log'u, hidrojeoloji haritasında tarif edilen yarı geçirimsiz formasyonu doğrulamaktadır. Memba alanı ile ilgili elde edilen hidrojeoloji haritası, EK-1'de 1/1000 ölçekli olarak ayrıca verilmiştir.

SK-3 Gözlem kuyusunda Kasım 2014 - Aralık 2015 tarihleri arasında iki haftada bir yapılan YAS ölçümleri şekilde verilmiştir. Bu verilere göre ortalama su seviyesi zemine çok yakın olup yaklaşık 1-1,5 m derinliktedir. İlk 12 m killi zemin olduğu için, su seviyesinin yüzeye yakın olması derindeki çatlaklı kireç taşının basınçlı bir akifer gibi davranıp su seviyesinin yüzeye yaklaşmasına neden olmaktadır. Bu memba alanından su elde edilebilmesi için kil tabakasının altına inmek gerekmektedir.



Şekil 4. 6 SK-3 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri

#### 4.3.2 A2 Memba Alanı

A2 memba alanı, 3760 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olup su sisteminin Çakaldağı kolu üzerindedir. Kuzeyinde A1 ve güneyinde A3 memba alanları ile komşudur. A2 memba alanında yapılan çalışmalar sırasında çekilen fotoğraflar şekilde verilmiştir. A2 memba alanında açılan 11 nolu sondaj kuyusu daha sonra 2 numaralı gözlem kuyusu (SK-2) olarak yaklaşık bir yıl boyunca YAS ve su kalitesi ölçümleri için kullanılmıştır.

11 nolu sondaj kuyusundan elde edilen bilgilere göre; bu memba alanında yüzeyden yaklaşık 2,00 m kalınlığında dolgu birim; 2,00-10,00 m arasında koyu kahverengi renkli killi birim birim; 10,00 m ile sondaj sonu olan 30,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür. Bu verilere göre A2 memba alanında yüzeyden 10-30 m arasında akifer özelliği taşıyan bir birimin olduğu anlaşılmaktadır.

İSKİ'den temin edilen hidrojeoloji haritasında da yarı geçirimsiz (gz) veya yarı geçirimli bir formasyon üzerinde olduğu belirtilen A-2 memba alanında açılan gözlem kuyusuna ait sondaj logu ve sondaj sandık resimleri şekilde verilmiştir.





Şekil 4. 7 A2 Memba Alanının ve Sk-2 Gözlem Kuyusunun Konumu



| İŞVEREN<br>Carried Out For          |                           | İSKİ                             | SONDAJ YERİ<br>Boring Location       |                                                            | ÜSKÜDAR / BULGURLU | DERİNLİK<br>Depth (m)        | SONDAJ No<br>Borehole No | SAYFA<br>Page           |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------|-------------------------|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|--------------------------------------------|-------|-------|-------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| İDARE / Directorate                 |                           |                                  | Koordinat - Y                        | 4544093.03                                                 |                    | 30                           | 11                       | 1/2                     |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| PROJE / Project                     |                           | İSKİ ATIKYALDESUYU<br>MEMBAALANI | Koordinat - X                        | 422247.3                                                   |                    | Yer altı Suyu / Ground Water |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| MAKİNE TİPİ / Machine Type          |                           | HİDROLİK                         | ZEMİN KOTU / G. Elev.                | 25.08.2014                                                 |                    | DERİNLİK<br>Depth (m)        | TARİH<br>DATE            | AÇIKLAMA<br>Explanation |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| SONDAJ TİPİ / Boring Type           |                           | Rotary                           | BİTİŞ TARİHİ / Finish Date           | 25.08.2014                                                 |                    |                              |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| SONDÖRÜM ADI                        |                           | ERKEK METİN                      | ARAÇ PLAKASI                         | 34 UL 0935                                                 |                    |                              |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Sonda Derinliği<br>Boring Depth (m) | Numune Tipi / Sample Type | Minerale Boyu                    | Çekilme Numune Derinliği<br>YAS / SZ | STANDART PENETRASYON DENEYİ<br>(Standard Penetration Test) |                    |                              |                          |                         |          |           |            |            |            |            | KAYA ÖZELLİKLERİ<br>(Rock Characteristics) |       |       |                         |                      | AÇIKLAMALAR<br>(EXPLANATION) |                    |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|                                     |                           |                                  |                                      | DARBE SAYISI<br>(Number of Blows)                          |                    |                              | Grafik<br>(Graph)        |                         |          |           |            |            |            |            | TCR %                                      | BCR % | ROD % | DAYANIMLILIK / Strength | AYRILMA / Weathering |                              | KIRILMA / Fracture | LİTOLOJİ (LITHOLOGY) |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|                                     |                           |                                  |                                      | 0-15 cm                                                    | 15-30 cm           | 30-45 cm                     | 45-60 cm                 | 60-75 cm                | 75-90 cm | 90-105 cm | 105-120 cm | 120-135 cm | 135-150 cm | 150-165 cm |                                            |       |       |                         |                      | 165-180 cm                   |                    |                      | 180-195 cm | 195-210 cm | 210-225 cm | 225-240 cm | 240-255 cm | 255-270 cm | 270-285 cm | 285-300 cm | 300-315 cm | 315-330 cm | 330-345 cm | 345-360 cm | 360-375 cm | 375-390 cm | 390-405 cm | 405-420 cm | 420-435 cm | 435-450 cm | 450-465 cm | 465-480 cm | 480-495 cm | 495-510 cm | 510-525 cm | 525-540 cm | 540-555 cm | 555-570 cm | 570-585 cm | 585-600 cm | 600-615 cm | 615-630 cm | 630-645 cm | 645-660 cm | 660-675 cm | 675-690 cm | 690-705 cm | 705-720 cm | 720-735 cm | 735-750 cm | 750-765 cm | 765-780 cm | 780-795 cm | 795-810 cm | 810-825 cm | 825-840 cm | 840-855 cm | 855-870 cm | 870-885 cm | 885-900 cm | 900-915 cm | 915-930 cm | 930-945 cm | 945-960 cm | 960-975 cm | 975-990 cm | 990-1005 cm | 1005-1020 cm | 1020-1035 cm | 1035-1050 cm | 1050-1065 cm | 1065-1080 cm | 1080-1095 cm | 1095-1110 cm | 1110-1125 cm | 1125-1140 cm | 1140-1155 cm | 1155-1170 cm | 1170-1185 cm | 1185-1200 cm | 1200-1215 cm | 1215-1230 cm | 1230-1245 cm | 1245-1260 cm | 1260-1275 cm | 1275-1290 cm | 1290-1305 cm | 1305-1320 cm | 1320-1335 cm | 1335-1350 cm | 1350-1365 cm | 1365-1380 cm | 1380-1395 cm | 1395-1410 cm | 1410-1425 cm | 1425-1440 cm | 1440-1455 cm | 1455-1470 cm | 1470-1485 cm | 1485-1500 cm | 1500-1515 cm | 1515-1530 cm | 1530-1545 cm | 1545-1560 cm | 1560-1575 cm | 1575-1590 cm | 1590-1605 cm | 1605-1620 cm | 1620-1635 cm | 1635-1650 cm | 1650-1665 cm | 1665-1680 cm | 1680-1695 cm | 1695-1710 cm | 1710-1725 cm | 1725-1740 cm | 1740-1755 cm | 1755-1770 cm | 1770-1785 cm | 1785-1800 cm | 1800-1815 cm | 1815-1830 cm | 1830-1845 cm | 1845-1860 cm | 1860-1875 cm | 1875-1890 cm | 1890-1905 cm | 1905-1920 cm | 1920-1935 cm | 1935-1950 cm | 1950-1965 cm | 1965-1980 cm | 1980-1995 cm | 1995-2010 cm | 2010-2025 cm | 2025-2040 cm | 2040-2055 cm | 2055-2070 cm | 2070-2085 cm | 2085-2100 cm | 2100-2115 cm | 2115-2130 cm | 2130-2145 cm | 2145-2160 cm | 2160-2175 cm | 2175-2190 cm | 2190-2205 cm | 2205-2220 cm | 2220-2235 cm | 2235-2250 cm | 2250-2265 cm | 2265-2280 cm | 2280-2295 cm | 2295-2310 cm | 2310-2325 cm | 2325-2340 cm | 2340-2355 cm | 2355-2370 cm | 2370-2385 cm | 2385-2400 cm | 2400-2415 cm | 2415-2430 cm | 2430-2445 cm | 2445-2460 cm | 2460-2475 cm | 2475-2490 cm | 2490-2505 cm | 2505-2520 cm | 2520-2535 cm | 2535-2550 cm | 2550-2565 cm | 2565-2580 cm | 2580-2595 cm | 2595-2610 cm | 2610-2625 cm | 2625-2640 cm | 2640-2655 cm | 2655-2670 cm | 2670-2685 cm | 2685-2700 cm | 2700-2715 cm | 2715-2730 cm | 2730-2745 cm | 2745-2760 cm | 2760-2775 cm | 2775-2790 cm | 2790-2805 cm | 2805-2820 cm | 2820-2835 cm | 2835-2850 cm | 2850-2865 cm | 2865-2880 cm | 2880-2895 cm | 2895-2910 cm | 2910-2925 cm | 2925-2940 cm | 2940-2955 cm | 2955-2970 cm | 2970-2985 cm | 2985-3000 cm | 3000-3015 cm | 3015-3030 cm | 3030-3045 cm | 3045-3060 cm | 3060-3075 cm | 3075-3090 cm | 3090-3105 cm | 3105-3120 cm | 3120-3135 cm | 3135-3150 cm | 3150-3165 cm | 3165-3180 cm | 3180-3195 cm | 3195-3210 cm | 3210-3225 cm | 3225-3240 cm | 3240-3255 cm | 3255-3270 cm | 3270-3285 cm | 3285-3300 cm | 3300-3315 cm | 3315-3330 cm | 3330-3345 cm | 3345-3360 cm | 3360-3375 cm | 3375-3390 cm | 3390-3405 cm | 3405-3420 cm | 3420-3435 cm | 3435-3450 cm | 3450-3465 cm | 3465-3480 cm | 3480-3495 cm | 3495-3510 cm | 3510-3525 cm | 3525-3540 cm | 3540-3555 cm | 3555-3570 cm | 3570-3585 cm | 3585-3600 cm | 3600-3615 cm | 3615-3630 cm | 3630-3645 cm | 3645-3660 cm | 3660-3675 cm | 3675-3690 cm | 3690-3705 cm | 3705-3720 cm | 3720-3735 cm | 3735-3750 cm | 3750-3765 cm | 3765-3780 cm | 3780-3795 cm | 3795-3810 cm | 3810-3825 cm | 3825-3840 cm | 3840-3855 cm | 3855-3870 cm | 3870-3885 cm | 3885-3900 cm | 3900-3915 cm | 3915-3930 cm | 3930-3945 cm | 3945-3960 cm | 3960-3975 cm | 3975-3990 cm | 3990-4005 cm | 4005-4020 cm | 4020-4035 cm | 4035-4050 cm | 4050-4065 cm | 4065-4080 cm | 4080-4095 cm | 4095-4110 cm | 4110-4125 cm | 4125-4140 cm | 4140-4155 cm | 4155-4170 cm | 4170-4185 cm | 4185-4200 cm | 4200-4215 cm | 4215-4230 cm | 4230-4245 cm | 4245-4260 cm | 4260-4275 cm | 4275-4290 cm | 4290-4305 cm | 4305-4320 cm | 4320-4335 cm | 4335-4350 cm | 4350-4365 cm | 4365-4380 cm | 4380-4395 cm | 4395-4410 cm | 4410-4425 cm | 4425-4440 cm | 4440-4455 cm | 4455-4470 cm | 4470-4485 cm | 4485-4500 cm | 4500-4515 cm | 4515-4530 cm | 4530-4545 cm | 4545-4560 cm | 4560-4575 cm | 4575-4590 cm | 4590-4605 cm | 4605-4620 cm | 4620-4635 cm | 4635-4650 cm | 4650-4665 cm | 4665-4680 cm | 4680-4695 cm | 4695-4710 cm | 4710-4725 cm | 4725-4740 cm | 4740-4755 cm | 4755-4770 cm | 4770-4785 cm | 4785-4800 cm | 4800-4815 cm | 4815-4830 cm | 4830-4845 cm | 4845-4860 cm | 4860-4875 cm | 4875-4890 cm | 4890-4905 cm | 4905-4920 cm | 4920-4935 cm | 4935-4950 cm | 4950-4965 cm | 4965-4980 cm | 4980-4995 cm | 4995-5010 cm | 5010-5025 cm | 5025-5040 cm | 5040-5055 cm | 5055-5070 cm | 5070-5085 cm | 5085-5100 cm | 5100-5115 cm | 5115-5130 cm | 5130-5145 cm | 5145-5160 cm | 5160-5175 cm | 5175-5190 cm | 5190-5205 cm | 5205-5220 cm | 5220-5235 cm | 5235-5250 cm | 5250-5265 cm | 5265-5280 cm | 5280-5295 cm | 5295-5310 cm | 5310-5325 cm | 5325-5340 cm | 5340-5355 cm | 5355-5370 cm | 5370-5385 cm | 5385-5400 cm | 5400-5415 cm | 5415-5430 cm | 5430-5445 cm | 5445-5460 cm | 5460-5475 cm | 5475-5490 cm | 5490-5505 cm | 5505-5520 cm | 5520-5535 cm | 5535-5550 cm | 5550-5565 cm | 5565-5580 cm | 5580-5595 cm | 5595-5610 cm | 5610-5625 cm | 5625-5640 cm | 5640-5655 cm | 5655-5670 cm | 5670-5685 cm | 5685-5700 cm | 5700-5715 cm | 5715-5730 cm | 5730-5745 cm | 5745-5760 cm | 5760-5775 cm | 5775-5790 cm | 5790-5805 cm | 5805-5820 cm | 5820-5835 cm | 5835-5850 cm | 5850-5865 cm | 5865-5880 cm | 5880-5895 cm | 5895-5910 cm | 5910-5925 cm | 5925-5940 cm | 5940-5955 cm | 5955-5970 cm | 5970-5985 cm | 5985-6000 cm | 6000-6015 cm | 6015-6030 cm | 6030-6045 cm | 6045-6060 cm | 6060-6075 cm | 6075-6090 cm | 6090-6105 cm | 6105-6120 cm | 6120-6135 cm | 6135-6150 cm | 6150-6165 cm | 6165-6180 cm | 6180-6195 cm | 6195-6210 cm | 6210-6225 cm | 6225-6240 cm | 6240-6255 cm | 6255-6270 cm | 6270-6285 cm | 6285-6300 cm | 6300-6315 cm | 6315-6330 cm | 6330-6345 cm | 6345-6360 cm | 6360-6375 cm | 6375-6390 cm | 6390-6405 cm | 6405-6420 cm | 6420-6435 cm | 6435-6450 cm | 6450-6465 cm | 6465-6480 cm | 6480-6495 cm | 6495-6510 cm | 6510-6525 cm | 6525-6540 cm | 6540-6555 cm | 6555-6570 cm | 6570-6585 cm | 6585-6600 cm | 6600-6615 cm | 6615-6630 cm | 6630-6645 cm | 6645-6660 cm | 6660-6675 cm | 6675-6690 cm | 6690-6705 cm | 6705-6720 cm | 6720-6735 cm | 6735-6750 cm | 6750-6765 cm | 6765-6780 cm | 6780-6795 cm | 6795-6810 cm | 6810-6825 cm | 6825-6840 cm | 6840-6855 cm | 6855-6870 cm | 6870-6885 cm | 6885-6900 cm | 6900-6915 cm | 6915-6930 cm | 6930-6945 cm | 6945-6960 cm | 6960-6975 cm | 6975-6990 cm | 6990-7005 cm | 7005-7020 cm | 7020-7035 cm | 7035-7050 cm | 7050-7065 cm | 7065-7080 cm | 7080-7095 cm | 7095-7110 cm | 7110-7125 cm | 7125-7140 cm | 7140-7155 cm | 7155-7170 cm | 7170-7185 cm | 7185-7200 cm | 7200-7215 cm | 7215-7230 cm | 7230-7245 cm | 7245-7260 cm | 7260-7275 cm | 7275-7290 cm | 7290-7305 cm | 7305-7320 cm | 7320-7335 cm | 7335-7350 cm | 7350-7365 cm | 7365-7380 cm | 7380-7395 cm | 7395-7410 cm | 7410-7425 cm | 7425-7440 cm | 7440-7455 cm | 7455-7470 cm | 7470-7485 cm | 7485-7500 cm | 7500-7515 cm | 7515-7530 cm | 7530-7545 cm | 7545-7560 cm | 7560-7575 cm | 7575-7590 cm | 7590-7605 cm | 7605-7620 cm | 7620-7635 cm | 7635-7650 cm | 7650-7665 cm | 7665-7680 cm | 7680-7695 cm | 7695-7710 cm | 7710-7725 cm | 7725-7740 cm | 7740-7755 cm | 7755-7770 cm | 7770-7785 cm | 7785-7800 cm | 7800-7815 cm | 7815-7830 cm | 7830-7845 cm | 7845-7860 cm | 7860-7875 cm | 7875-7890 cm | 7890-7905 cm | 7905-7920 cm | 7920-7935 cm | 7935-7950 cm | 7950-7965 cm | 7965-7980 cm | 7980-7995 cm | 7995-8010 cm | 8010-8025 cm | 8025-8040 cm | 8040-8055 cm | 8055-8070 cm | 8070-8085 cm | 8085-8100 cm | 8100-8115 cm | 8115-8130 cm | 8130-8145 cm | 8145-8160 cm | 8160-8175 cm | 8175-8190 cm | 8190-8205 cm | 8205-8220 cm | 8220-8235 cm | 8235-8250 cm | 8250-8265 cm | 8265-8280 cm | 8280-8295 cm | 8295-8310 cm | 8310-8325 cm | 8325-8340 cm | 8340-8355 cm | 8355-8370 cm | 8370-8385 cm | 8385-8400 cm | 8400-8415 cm | 8415-8430 cm | 8430-8445 cm | 8445-8460 cm | 8460-8475 cm | 8475-8490 cm | 8490-8505 cm | 8505-8520 cm | 8520-8535 cm | 8535-8550 cm | 8550-8565 cm | 8565-8580 cm | 8580-8595 cm | 8595-8610 cm | 8610-8625 cm | 8625-8640 cm | 8640-8655 cm | 8655-8670 cm | 8670-8685 cm | 8685-8700 cm | 8700-8715 cm | 8715-8730 cm | 8730-8745 cm | 8745-8760 cm | 8760-8775 cm | 8775-8790 cm | 8790-8805 cm | 8805-8820 cm | 8820-8835 cm | 8835-8850 cm | 8850-8865 cm | 8865-8880 cm | 8880-8895 cm | 8895-8910 cm | 8910-8925 cm | 8925-8940 cm | 8940-8955 cm | 8955-8970 cm | 8970-8985 cm | 8985-9000 cm | 9000-9015 cm | 9015-9030 cm | 9030-9045 cm | 9045-9060 cm | 9060-9075 cm | 9075-9090 cm | 9090-9105 cm | 9105-9120 cm | 9120-9135 cm | 9135-9150 cm | 9150-9165 cm | 9165-9180 cm | 9180-9195 cm | 9195-9210 cm | 9210-9225 cm | 9225-9240 cm | 9240-9255 cm | 9255-9270 cm | 9270-9285 cm | 9285-9300 cm | 9300-9315 cm | 9315-9330 cm | 9330-9345 cm | 9345-9360 cm | 9360-9375 cm | 9375-9390 cm | 9390-9405 cm | 9405-9420 cm | 9420-9435 cm | 9435-9450 cm | 9450-9465 cm | 9465-9480 cm | 9480-9495 cm | 9495-9510 cm | 9510-9525 cm | 9525-9540 cm | 9540-9555 cm | 9555-9570 cm | 9570-9585 cm | 9585-9600 cm | 9600-9615 cm | 9615-9630 cm | 9630-9645 cm | 9645-9660 cm | 9660-9675 cm | 9675-9690 cm | 9690-9705 cm | 9705-9720 cm | 9720-9735 cm | 9735-9750 cm | 9750-9765 cm | 9765-9780 cm | 9780-9795 cm | 9795-9810 cm | 9810-9825 cm | 9825-9840 cm | 9840-9855 cm | 9855-9870 cm | 9870-9885 cm | 9885-9900 cm | 9900-9915 cm | 9915-9930 cm | 9930-9945 cm | 9945-9960 cm | 9960-9975 cm | 9975-9990 cm | 9990-10005 cm | 10005-10020 cm | 10020-10035 cm | 10035-10050 cm | 10050-10065 cm | 10065-10080 cm | 10080-10095 cm | 10095-10110 cm | 10110-10125 cm | 10125-10140 cm | 10140-10155 cm | 10155-10170 cm | 10170-10185 cm | 10185-10200 cm | 10200-10215 cm | 10215-10230 cm | 10230-10245 cm | 10245-10260 cm | 10260-10275 cm | 10275-10290 cm | 10290-10305 cm | 10305-10320 cm | 10320-10335 cm | 10335-10350 cm | 10350-10365 cm | 10365-10380 cm | 10380-10395 cm | 10395-10410 cm | 10410-10425 cm | 10425-10440 cm | 10440-10455 cm | 10455-10470 cm | 10470-10485 cm | 10485-10500 cm | 10500-10515 cm | 10515-10530 cm | 10530-10545 cm | 10545-10560 cm | 10560-10575 cm | 10575-10590 cm | 10590-10605 cm | 10605-10620 cm | 10620-10635 cm | 10635-10650 cm | 10650-10665 cm |

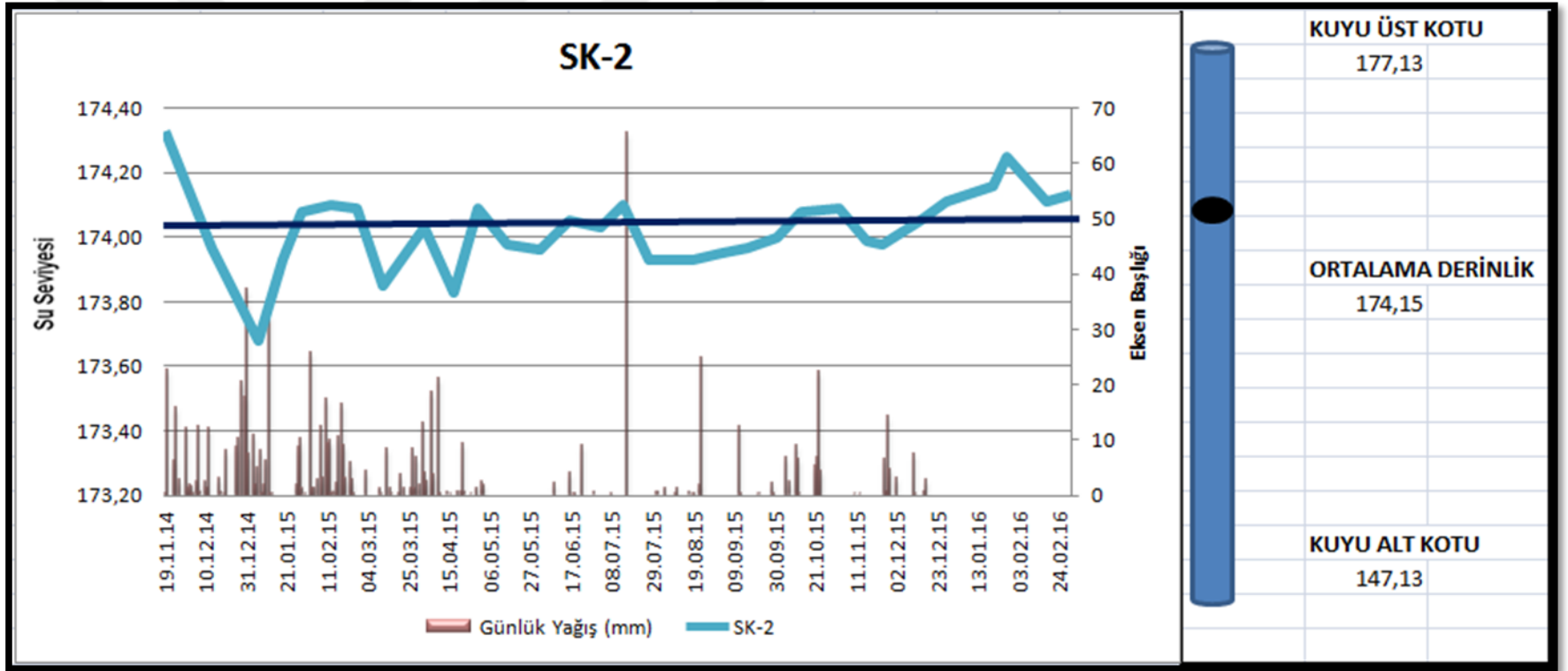
Şekil 4. 9.b A2 Memba Alanındaki 2-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.11)



Şekil 4. 10 A2 Memba Alanındaki 2-No'lu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri (Sondaj No.11)

şekilde sondaj log'u ile şekildeki sandık resimlerinde görülen formasyon yapıları birbirleriyle uyumludur. Alınan bu sondaj log'u hidrojeoloji haritasında tarif edilen yarı geçirimsiz formasyonu doğrulamaktadır. Memba alanı ile ilgili elde edilen hidrojeoloji haritası, EK-1'de 1/1000 ölçekli olarak ayrıca verilmiştir.

SK-2 Gözlem kuyusunda Kasım 2014-Aralık 2015 tarihleri arasında iki haftada bir yapılan YAS ölçümleri şekilde verilmiştir. Bu verilere göre ortalama su seviyesi zemine çok yakın olup hemen 3 m derinliktedir. İlk 10 metre killi zemin olduğu için, su seviyesinin yüzeye yakın olması, 10 m derindeki çatlaklı kireç taşının basınçlı bir akifer gibi davranarak su seviyesinin yükselmesine neden olduğunu göstermektedir. Bu memba alanından, kil tabakasının altına inmek şartıyla su elde edilmesi mümkündür.



Şekil 4. 11 SK-2 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri.

#### 4.3.3 A3 Memba Alanı

A3 memba alanı 3483 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olup su sisteminin Çakaldağı kolu üzerindedir. Kuzeyinde A1 ve A2 memba alanları ile komşudur. A3 memba alanında yapılan çalışmalar sırasında çekilen fotoğraflar şekilde verilmiştir. A3 memba alanında açılan 18 nolu sondaj kuyusu daha sonra 1 numaralı gözlem kuyusu (SK-1) olarak yaklaşık bir yıl boyunca yeraltı su seviyesi ve su kalitesi ölçümleri için kullanılmıştır.

18 nolu sondaj kuyusundan elde edilen bilgilere göre; bu memba alanında yüzeyden yaklaşık 3,00 m kalınlığında dolgu birim; 3,00-14,00 m arasında koyu kahverengi renkli killi birim; 14,00 m ile sondaj sonu olan 30,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür. Bu verilere göre A3 memba alanında yüzeyden 14-30 m arasında akifer özelliği taşıyan bir birimin olduğu anlaşılmaktadır.

İSKİ'den temin edilen hidrojeoloji haritasında da yarı geçirimsiz (gz) veya yarı geçirimli bir formasyon üzerinde olduğu belirtilen A-3 memba alanında açılan gözlem kuyusuna ait sondaj log'u ve sondaj sandık şekilde verilmiştir.

şekildeki sondaj log'u ile şekildeki sandık resimlerinde görülen formasyon yapıları birbirleriyle uyumludur. Alınan bu sondaj log'u hidrojeoloji haritasında tarif edilen yarı geçirimsiz formasyonu doğrulamaktadır. Memba alanı ile ilgili elde edilen hidrojeoloji haritası, EK-1'de 1/1000 ölçekli olarak ayrıca verilmiştir.

SK-1 gözlem kuyusunda Kasım 2014-Aralık 2015 tarihleri arasında iki haftada bir yapılan YAS değerleri şekilde verilmiştir. Bu verilere göre ortalama su seviyesi zeminden yaklaşık 8 m derindedir. Bu alanda ilk 14 m killi zemin olup su seviyesinin yüzeyden 8 m derinde olması, 14 m derindeki çatlaklı kireç taşının basınçlı bir akifer gibi davranarak su seviyesinin yükselmesine neden olduğunu göstermektedir. Bu memba alanından, kil tabakasının altına inmek şartıyla su elde edilmesi mümkündür.



Şekil 4. 12 A3 Memba Alanındaki 1-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri (Sondaj No 18)



| İŞVEREN<br>Carried Out For          |                           | İSKİ                             | SONDAJ YERİ<br>Boring Location  |                                                            | ÜSKÜDAR / BULGURLU | DERİNLİK<br>Depth (m) | SONDAJ No<br>Borehole No | SAYFA<br>Page           |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|--------------------------------------------|-------|-------|-------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------|----------------------|------------|------------|-------------------------|
| İDARE / Directorate                 |                           | İSKİ ATIKYALDESİYU<br>MEMBAALANI | Koordinat - Y                   | Koordinat - X                                              | 4544052.82         | 30                    | 18                       | 1 / 2                   |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| PROJE / Project                     |                           | İSKİ ATIKYALDESİYU<br>MEMBAALANI | ZEMİN KOTU / G. Elev.           | BAS. TARİHİ / Start Date                                   | 10.09.2014         | DERİNLİK<br>Depth (m) | TARİH<br>DATE            | AÇIKLAMA<br>Explanation |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| MAKİNE TİPİ / Machine Type          |                           | HİDROLİK                         | BİTİŞ TARİHİ / Finish Date      | 10.09.2014                                                 |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| SONDAJ TİPİ / Boring Type           |                           | Rotary                           | DEL. ÇAP / Hole Diam.           | 0,56mm                                                     |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| SONDÖRÜM ADI                        |                           | KORAY DEVECİ                     | ARAÇ PLAKASI                    | 41 D 4262                                                  |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| Sonda Derinliği<br>Boring Depth (m) | Numune Tipi / Sample Type | Minerale Boyu                    | Çekilme Yolu / Sample Direction | STANDART PENETRASYON DENEYİ<br>(Standard Penetration Test) |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            | KAYA ÖZELLİKLERİ<br>(Rock Characteristics) |       |       |                         |                      | AÇIKLAMALAR<br>(EXPLANATION) |                    |                      |            |            |                         |
|                                     |                           |                                  |                                 | DARBE SAYISI<br>(Number of Blows)                          |                    |                       | Grafik<br>(Graph)        |                         |          |           |            |            |            |            | TCR %                                      | BCR % | ROD % | DAYANIMLILIK / Strength | AYRILMA / Weathering |                              | KIRILMA / Fracture | LİTOLOJİ (LITHOLOGY) |            |            |                         |
|                                     |                           |                                  |                                 | 0-15 cm                                                    | 15-30 cm           | 30-45 cm              | 45-60 cm                 | 60-75 cm                | 75-90 cm | 90-105 cm | 105-120 cm | 120-135 cm | 135-150 cm | 150-165 cm |                                            |       |       |                         |                      | 165-180 cm                   |                    |                      | 180-195 cm | 195-210 cm | 210-225 cm              |
| 1                                   |                           |                                  |                                 | 5                                                          | 12                 | 17                    |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            | GÜNCEL BİRKİNTİ - DOLGU |
| 2                                   |                           |                                  |                                 | 7                                                          | 10                 | 16                    |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 3                                   | D                         | 3                                |                                 | 10                                                         | 15                 | 25                    |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 4                                   | D                         | 1.5                              |                                 | 13                                                         | 15                 | 19                    |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 5                                   | D                         | 1.5                              |                                 | 16                                                         | 17                 | 23                    |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 6                                   | D                         | 1.5                              |                                 | 18                                                         | 18                 | 28                    |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 7                                   | D                         | 1.5                              |                                 | 17                                                         | 22                 | 34                    |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 8                                   | D                         | 1.5                              |                                 | 15                                                         | 20                 | 33                    |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 9                                   | D                         | 1.5                              |                                 | 18                                                         | 23                 | R                     |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 10                                  | D                         | 1.5                              |                                 |                                                            |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 11                                  | D                         | 1.5                              |                                 |                                                            |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 12                                  | D                         | 1.5                              |                                 |                                                            |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 13                                  | D                         | 1.5                              |                                 |                                                            |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 14                                  | D                         | 1.5                              |                                 |                                                            |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 15                                  | K                         | 1.5                              |                                 |                                                            |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 16                                  | K                         | 1.5                              |                                 |                                                            |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 17                                  | K                         | 1.5                              |                                 |                                                            |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 18                                  | K                         | 1.5                              |                                 |                                                            |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 19                                  | K                         | 1.5                              |                                 |                                                            |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 20                                  | K                         | 1.5                              |                                 |                                                            |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |
| 21                                  | K                         | 1.5                              |                                 |                                                            |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |                         |

| DAYANIMLILIK / Strength |                    |           |           | AYRILMA / Weathering |                    |             |             | İNCE DANELİ / Fine Grained |             |         |           | İRİ DANELİ / Coarse Grained |          |  |  |
|-------------------------|--------------------|-----------|-----------|----------------------|--------------------|-------------|-------------|----------------------------|-------------|---------|-----------|-----------------------------|----------|--|--|
| I                       | DAYANIMLILIK       | Ortalama  | Ortalama  | I                    | YAZI               | Fresh       | Fresh       | H : 8-2                    | GÖK YUMUŞAK | V. Hard | H : 8-4   | GÖK BEYER                   | V. Loose |  |  |
| II                      | OROKA DAYANIMLILIK | M. Strong | M. Strong | II                   | AZ AYRILMA         | Slightly W. | Slightly W. | H : 3-4                    | YUMUŞAK     | Soft    | H : 5-10  | BEYER                       | Loose    |  |  |
| III                     | OROKA ZORLUK       | M. Weak   | M. Weak   | III                  | OROKA DEĞ. YUMUŞAK | Med. W.     | Med. W.     | H : 5-8                    | OROKA KAT   | M. Hard | H : 11-20 | OROKA BİRİ                  | M. Dense |  |  |
| IV                      | ZORLUK             | Weak      | Weak      | IV                   | GÖK AYRILMA        | Highly W.   | Highly W.   | H : 5-15                   | KAT         | Med     | H : 11-20 | BİRİ                        | Dense    |  |  |
| V                       | GÖK ZORLUK         | Very Weak | Very Weak | V                    | YERİNE AYRILMA     | Comp. W.    | Comp. W.    | H : 10-20                  | GÖK KAT     | V. Hard | H : 11-20 | BİRİ                        | Dense    |  |  |
|                         |                    |           |           |                      |                    |             |             | H : 20                     | BİRİ        | Hard    |           |                             |          |  |  |

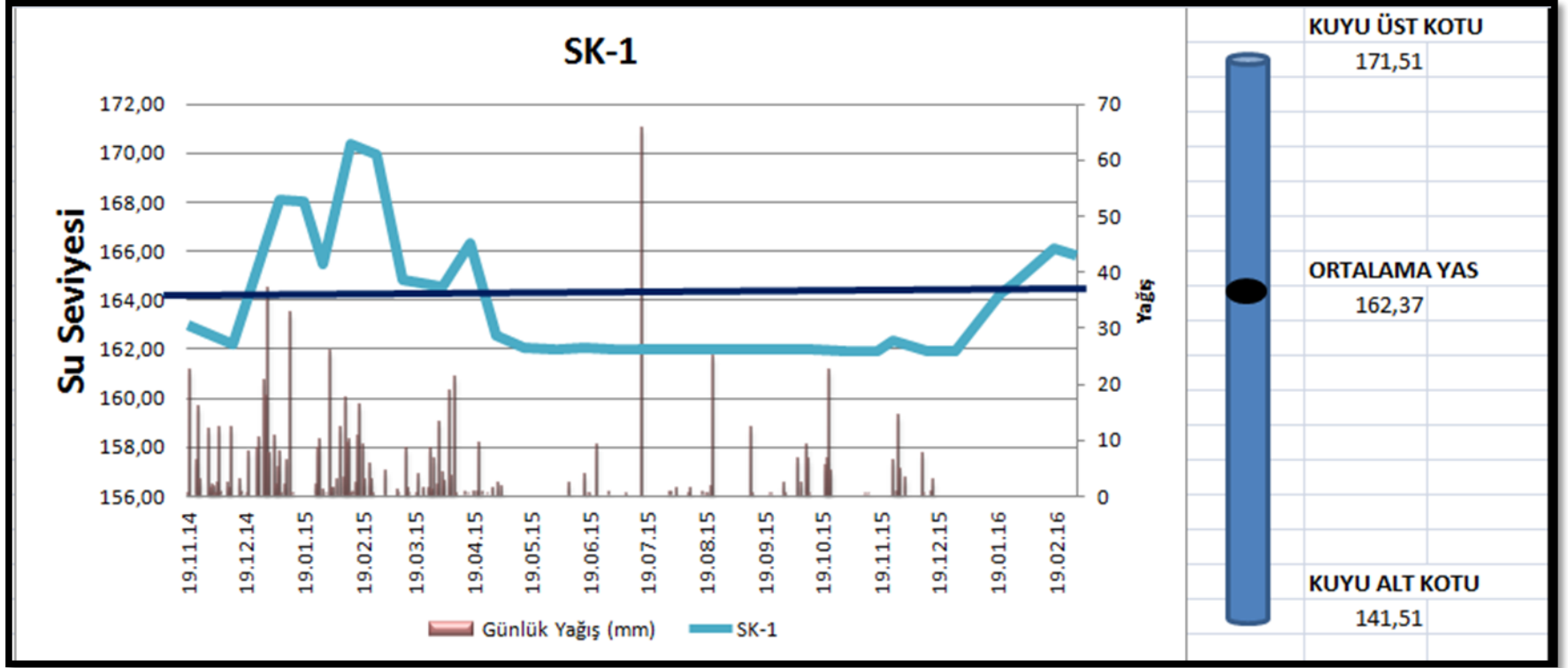
| KAYA KALİTESİ TANIMI - ROD |            |           |           | KIRILMA - 30 cm / Fractures |                    |         |         | ORANLAR - Proportions |       |        |       |       |        |
|----------------------------|------------|-----------|-----------|-----------------------------|--------------------|---------|---------|-----------------------|-------|--------|-------|-------|--------|
| 10-25                      | GÖK ZORLUK | V. Poor   | V. Poor   | 1                           | BEYER              | Weakly  | Weakly  | 5%                    | PEKAZ | Highly | 5%    | PEKAZ | Highly |
| 25-50                      | ZORLUK     | Poor      | Poor      | 1-2                         | OROKA DEĞ. AYRILMA | Med. W. | Med. W. | 10-15                 | AZ    | Low    | 10-15 | AZ    | Low    |
| 50-75                      | OROKA      | Fair      | Fair      | 2-10                        | OROKA              | Med. W. | Med. W. | 15-25                 | GÖK   | Very   | 15-25 | GÖK   | Very   |
| 75-100                     | M          | Good      | Good      | 10-20                       | GÖK KAT            | Med. W. | Med. W. | 25%                   | VE    | Med    |       |       |        |
| 100-150                    | GÖK M      | Excellent | Excellent | >20                         | PANJALI            | Med. W. | Med. W. |                       |       |        |       |       |        |

| SPT |                           | K  |                  | SAHA MÜHENDİSİ             |  | KONTROL MÜHENDİSİ |  |
|-----|---------------------------|----|------------------|----------------------------|--|-------------------|--|
| D   | Standard Penetration Test | P  | Core Sample      | İSİM ( Name ) : ONUR AKKÖK |  |                   |  |
| UD  | Undisturbed Sample        | VS | Vibrating Sample | İMZA ( Signature ) :       |  |                   |  |

Şekil 4. 13.a A3 Memba Alanındaki 1-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.18)

Şekil 4. 14.b A3 Mamba Alanındaki 1-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.18)





Şekil 4. 15 SK-1 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri.

#### 4.3.4 A4 Memba Alanı

A4 memba alanı 3640 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olup su sisteminin Çakaldağı kolu üzerindedir. Doğusunda A5 ve A6 memba alanları ile komşudur. A4 memba alanında açılan 19 nolu sondaj kuyusu daha sonra 4 numaralı gözlem kuyusu (SK-4) olarak yaklaşık bir yıl boyunca YAS ve su kalitesi ölçümleri için kullanılmıştır.

19 nolu sondaj kuyusundan elde edilen bilgilere göre; bu memba alanında yüzeyden yaklaşık 3,00 m kalınlığında dolgu birim; 3,00-16,00 m arasında koyu kahverengi renkli killi birim; 16,00 m ile sondaj sonu olan 30,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür. Bu verilere göre A4 memba alanında yüzeyden 16-30 m arasında akifer özelliği taşıyan bir birimin olduğu anlaşılmaktadır.

İSKİ'den temin edilen hidrojeoloji haritasında da yarı geçirimsiz (gz) veya yarı geçirimli bir formasyon üzerinde olduğu belirtilen A-4 memba alanında açılan gözlem kuyusuna ait sondaj log'u ve sondaj sandık resimleri şekilde verilmiştir. Bu sondaj log'u ve sandık resimlerinde görülen formasyon yapıları birbirleriyle uyumludur. Alınan bu sondaj log'u, hidrojeoloji haritasında tarif edilen yarı geçirimsiz formasyonu doğrulamaktadır. Memba alanı ile ilgili elde edilen hidrojeoloji, EK-1'de 1/1000 ölçekli olarak verilmiştir.

SK-4 gözlem kuyusunda Kasım 2014-Aralık 2015 tarihleri arasında iki haftada bir yapılan YAS ölçümleri şekilde verilmiştir. Bu verilere göre ortalama su seviyesi zeminden yaklaşık 10 m derindedir. Bu alanda ilk 16 m killi zemin olup su seviyesinin yüzeyden 10 m derinde olması, 16 m derindeki çatlaklı kireç taşının basınçlı bir akifer gibi davranarak su seviyesinin yükselmesine neden olduğunu göstermektedir. Bu memba alanından, kil tabakasının altına inmek şartıyla 16-30 m arası derinlikten su elde edilmesi mümkündür.

Şekil 4. 16.a A4 Mamba Alanındaki 4-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.19)

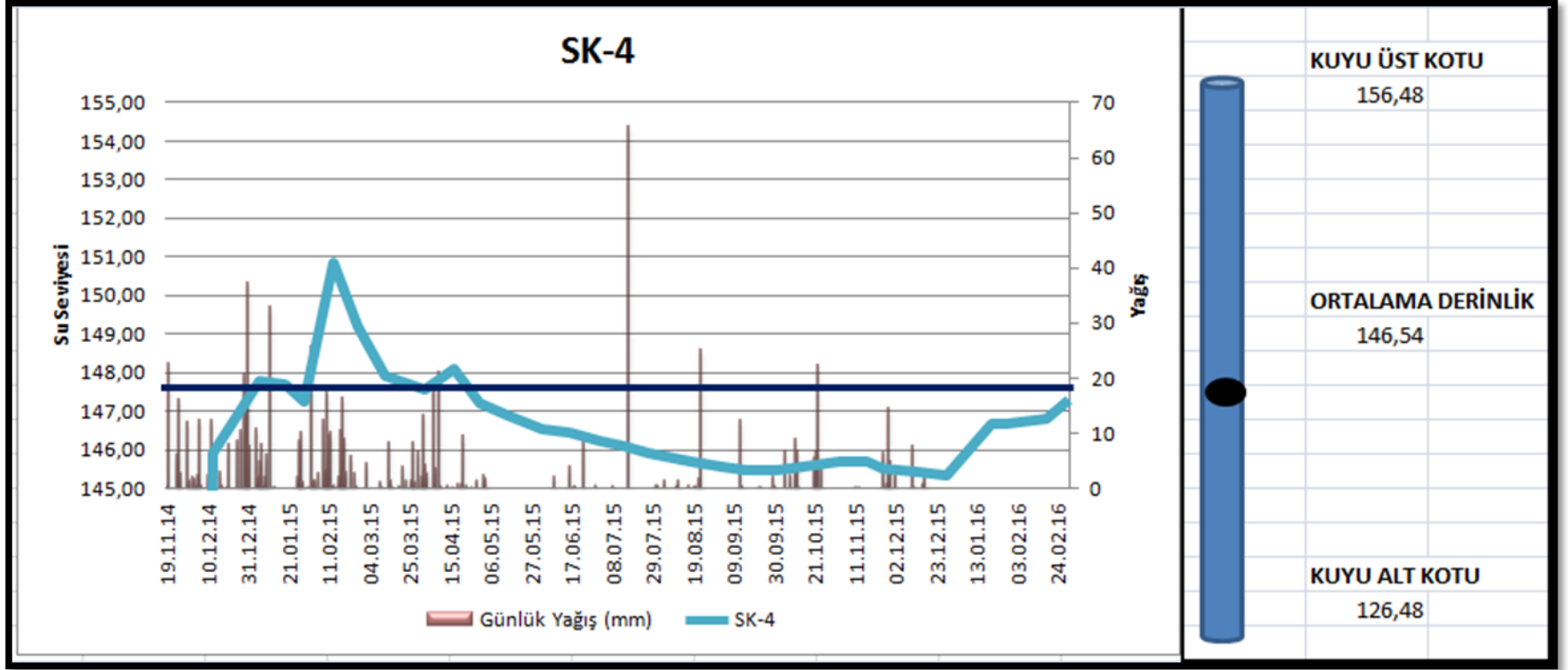
## SONDAJ LOGU / BORING LOG

| İŞYERİ<br>Carried Out For               |  | İSKİ                                 |  | SONDAJ YERİ<br>Boring Location |  | ÜSKÜDAR / BULGURLU      |  | DERİNLİK<br>Depth (m)        |  | SONDAJ No<br>Borehole No |  | SAYFA<br>Page           |  |
|-----------------------------------------|--|--------------------------------------|--|--------------------------------|--|-------------------------|--|------------------------------|--|--------------------------|--|-------------------------|--|
| İDARE / Directorate                     |  | İSKİ ATILIKVALİDE SUYU<br>MEMBAALANI |  | Koordinat -Y                   |  | 4544268.98              |  | 30                           |  | 19                       |  | 2/2                     |  |
| PROJE / Project                         |  | ZEMİN KOTU / G. Elev.                |  | Koordinat -X                   |  | 422559.77               |  | Yer altı Suyu / Ground Water |  |                          |  |                         |  |
| MACHINE TİPİ / Machine Type             |  | HİDROLİK                             |  | BAŞ. TARİHİ / Start Date       |  | 14.09.2014              |  | DERİNLİK<br>Depth (m)        |  | TARİHİ<br>DATE           |  | AÇIKLAMA<br>Explanation |  |
| SONDAJ TİPİ / Boring Type               |  | Rotary                               |  | BİTİŞ TARİHİ / Finish Date     |  | 14.09.2014              |  |                              |  |                          |  |                         |  |
| SONDÖRÜM ADI                            |  | ENLEM METİN                          |  | ARAÇ PLAKASI                   |  | 34 UL 0935              |  |                              |  |                          |  |                         |  |
| Boruların Derinliği<br>Boring Depth (m) |  | Numune Tipi / Sample Type            |  | Numune Boyu<br>Sample Length   |  | Özellikler / Properties |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma / Writing         |  | Yazma / Writing              |  | Yazma / Writing          |  | Yazma / Writing         |  |
| Derinlik / Depth (m)                    |  | Yazma / Writing                      |  | Yazma / Writing                |  | Yazma /                 |  |                              |  |                          |  |                         |  |

Şekil 4. 17.b A4 Momba Alanındaki 4-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.19)



Şekil 4. 18 A4 Memba Alanındaki 4-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri



Şekil 4. 19 SK4 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri.

#### 4.3.5 A5 Memba Alanı

Atik Valide Su sisteminin en büyük yüzey alanına sahip A5 memba alanı 19172 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olup su sisteminin Çakaldağı kolu üzerindedir. Batısında A4 ve güneyinde A6 memba alanları ile komşudur. A5 memba alanı oldukça büyük olduğu için kuzey ve güneyin de birer tane, memba alanının dışında fakat galerilerin ve bacaların geçtiği vadi bölgesinde 2 tane olmak üzere toplam 4 adet sondaj kuyusu açılmıştır. Güneyindeki A6 Memba alanı bu memba alanına 75 m mesafede olup yaklaşık 10-20 m derinliklerinde bulunan çatlaklı kırıklı kireçtaşı formasyonu üzerinden yeraltısuyu akımı ile A5 memba alanına hidrolik anlamda bağlantılıdır. Her iki memba alanından beslenen yeraltı suları B4 ve B5 bacalarının olduğu daha düşük kottaki akiferi beslemektedir. Buradan toparlanan yeraltısuları, bir boru hattı ile memba alanının yaklaşık 350 m doğusundaki Atatürk Çeşmesi'ne ulaşmaktadır.

A-5 memba alanında açılan bu sondaj kuyuları (4, 5, 1 ve 3 nolu sondaj kuyuları) daha sonra sırasıyla SK-6, SK-7, SK-8 ve SK-9 nolu gözlem kuyuları olarak yaklaşık bir yıl boyunca YAS ve su kalitesi ölçümleri için kullanılmışlardır. Bu kuyularda yapılan çalışmalar sırasında çekilen fotoğraflar şekilde verilmiştir.

A5 memba alanında açılan **SK6 nolu sondaj kuyusundan** elde edilen bilgilere göre; yüzeyden yaklaşık 3,00 m kalınlığında dolgu birim; 3,00-5,00 m arasında koyu kahverengi renkli killi birim; 5,00-7,00 m arasında açık kahverengi renkli ayrışmış kumtaşı birimi; 7,00-17,00 m arasında açık kahverengi renkli kırıklı çatlaklı kumtaşı birimi; 17,00 m ile sondaj sonu olan 29,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür. **SK7 nolu sondaj kuyusunda** yüzeyden yaklaşık 3,00 m kalınlığında dolgu birim; 3,00-6,00 m arasında koyu kahverengi renkli killi birim; 6,00-10,00 m arasında açık kahverengi renkli kırıklı çatlaklı kumtaşı birimi; 10,00 m ile sondaj sonu olan 31,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür. **SK8 nolu sondaj kuyusunda** yüzeyden yaklaşık 1,50 m kalınlığında dolgu birim; 1,50-7,50 m arasında koyu kahverengi renkli çakıllı killi birim; 7,50-21,50 m arasında açık kahverengi renkli kırıklı çatlaklı kumtaşı birimi; 21,50 m ile sondaj sonu olan 30,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi

görülmüştür. Son olarak **SK9 nolu sondaj kuyusun da ise** yüzeyden yaklaşık 3,00 m kalınlığında dolgu birim; 3,00-10,50 m arasında koyu kahverengi renkli killi birim; 10,50-21,50 m arasında açık kahverengi renkli kırıklı çatlaklı kumtaşı birimi; 21,50 m ile sondaj sonu olan 30,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür.

Bu verilere göre A5 memba alanında vadide bacaların ve su toplama galerilerinin olduğu kısımda yüzeyden 10-30 metre arasında akifer özelliği taşıyan kalın bir birimin olduğu, yamaçlarda ise kireç taşı tabakasına 20 metrelerde ulaşıldığı görülmektedir.

İSKİ'den temin edilen hidrojeoloji haritasında da yarı geçirimsiz (gz) veya yarı geçirimli bir formasyon üzerinde olduğu belirtilen A-5 memba alanında açılan gözlem kuyusuna ait sondaj log'ları şekillerde verilmiştir. Aynı sondajlara ait sandık resimleri ise şekillerde verilmiştir. Bu sondaj log'u ve sandık resimlerinde görülen formasyon yapıları birbirleriyle uyumludur. Alınan bu sondaj log'ları, hidrojeoloji haritasında tarif edilen yamaçlardaki yarı geçirimsiz formasyonu ve vadideki yarı geçirimli taneli formasyonu doğrulamaktadır. Memba alanı ile ilgili elde edilen hidrojeoloji haritası EK-1'de 1/1000 ölçekli hidrojeoloji haritası ayrıca verilmiştir.





Şekil 4. 20 A5 Memba Alanındaki SK-6 Nolu Kuyunun Görünümü

İSKİ'den temin edilen hidrojeoloji haritasında yarı geçirimsiz ve yarı geçirimli taneli (gz-gçt) bir formasyon üzerinde olduğu belirtilen A-5 memba alanında açılan gözlem kuyusuna ait log ve sondaj sandık resimleri aşağıda verilmiştir.

SK-6, SK-7, SK-8 ve SK-9 gözlem kuyularının Kasım 2014'ten Aralık 2015 tarihine kadar iki haftada bir yapılan YAS ölçümleri şekillerde verilmişlerdir. Bu verilere göre vadinin başlangıcındaki SK-6'da ortalama su seviyesi zeminden yaklaşık 9 m derindedir. Vadinin en çukur noktasındaki SK-7'de ise ortalama yer altı su seviyesi yüzeye çok yakın 3 m derindedir. Yamaçlardaki SK-8 ve SK-9'da ise su seviyesi yaklaşık 11 ve 10 m derindedir. A-5 memba alanında su alınabilecek en ekonomik ve uygun nokta vadi tabanındaki SK-7'nin olduğu bölgedir. Bu bölgede zaten drenaj galerisi ve bacalar mevcut olup buradaki bacadan su akışı gözlenmektedir. Bu bacadan akan sular, aynı bölgedeki Cumhuriyet Çeşmesinden halkın kullanımına sunulmaktadır. Bu memba alanında Vadi kısmında, kil tabakasının altına inmek şartıyla 7-30 m arası derinlikten su elde edilmesi mümkündür.



Şekil 4. 21 A5 Memba Alanındaki SK-7,8 ve 9'un Görünümü.

Şekil 4. 18.a A5 Mamba Alanındaki 6 Nolu Gözlem Kuyusuna Ait Sondaj Logu (Sondaj No.1)



| İŞYERİ<br>Carried Out For            |                           | İSKİ                                                       | SONDAJ YERİ<br>Boring Location | ÜSKÜDAR / BULGURLU                         | DERİNLİK<br>Depth (m)        | SONDAJ No<br>Borehole No                  | SAYFA<br>Page           |        |
|--------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------|--------|
| İDARE / Directorate                  |                           |                                                            | Koordinat - Y                  | 4544270.83                                 | 29                           | 1                                         | 2 / 2                   |        |
| PROJE / Project                      |                           | İSKİ ATIKVAHİDE SUYU<br>MEMBA ALANI                        | Koordinat - X                  | 422706.61                                  | Yer altı Suyu / Ground Water |                                           |                         |        |
| MAKİNE TİPİ / Machine Type           |                           | HİDROLİK                                                   | ZEMİN KOTU / G. Elev.          |                                            | DERİNLİK<br>Depth (m)        | TARİH<br>DATE                             | AÇIKLAMA<br>Explanation |        |
| SONDAJ TİPİ / Boring Type            |                           | Rotary                                                     | BİTİŞ TARİHİ / Finish Date     | 09.08.2014                                 |                              |                                           |                         |        |
| SONDÖRÜM ADI                         |                           | KORAY SEVİNGAN                                             | ARAÇ PLAKASI                   | 41 D 4262                                  |                              |                                           |                         |        |
| SONDAJ DERİNLİĞİ<br>Boring Depth (m) |                           | STANDART PENETRASYON DENEYİ<br>(Standard Penetration Test) |                                | KAYA ÖZELLİKLERİ<br>(Rock Characteristics) |                              | AÇIKLAMALAR<br>(EXPLANATION)              |                         |        |
| Numune Tipi / Sample Type            |                           | DARBE SAYISI<br>(Number of Blows)                          |                                | DAYANIM GÜÇLERİ<br>(Strength)              |                              |                                           |                         |        |
| Menara Boyu<br>Creel Height (m)      |                           | Grafik<br>(Graph)                                          |                                | AYRILMA HALLERİ<br>(Weathering)            |                              |                                           |                         |        |
| YASSI / Flat                         |                           | 0-15 cm                                                    |                                | TCR %                                      |                              | MAVİ RENKLİ KIRIKLI<br>ÇATLAKLI KİREÇTAŞI |                         |        |
| 15-30 cm                             |                           | 30-45 cm                                                   |                                | SCR %                                      |                              |                                           |                         |        |
| N                                    |                           | 0 10 20 30 40 50 60                                        |                                | RCR %                                      |                              |                                           |                         |        |
| 22                                   |                           |                                                            |                                | 42                                         |                              |                                           |                         |        |
| 23                                   |                           | K                                                          | 2                              | 32                                         |                              |                                           |                         |        |
| 24                                   |                           |                                                            |                                | 25                                         |                              |                                           |                         |        |
| 25                                   |                           | K                                                          | 2                              | 21                                         |                              |                                           |                         |        |
| 26                                   |                           |                                                            |                                | 11                                         |                              |                                           |                         |        |
| 27                                   |                           | K                                                          | 2                              | 19                                         |                              |                                           |                         |        |
| 28                                   |                           | K                                                          | 1                              | 85                                         |                              |                                           |                         |        |
| 29                                   |                           | K                                                          | 1                              | 85                                         |                              |                                           |                         |        |
| 30                                   |                           |                                                            |                                |                                            |                              |                                           |                         |        |
| 31                                   |                           |                                                            |                                |                                            |                              |                                           |                         |        |
| 32                                   |                           |                                                            |                                |                                            |                              |                                           |                         |        |
| 33                                   |                           |                                                            |                                |                                            |                              |                                           |                         |        |
| 34                                   |                           |                                                            |                                |                                            |                              |                                           |                         |        |
| 35                                   |                           |                                                            |                                |                                            |                              |                                           |                         |        |
| 36                                   |                           |                                                            |                                |                                            |                              |                                           |                         |        |
| 37                                   |                           |                                                            |                                |                                            |                              |                                           |                         |        |
| 38                                   |                           |                                                            |                                |                                            |                              |                                           |                         |        |
| 39                                   |                           |                                                            |                                |                                            |                              |                                           |                         |        |
| 40                                   |                           |                                                            |                                |                                            |                              |                                           |                         |        |
| 41                                   |                           |                                                            |                                |                                            |                              |                                           |                         |        |
| 42                                   |                           |                                                            |                                |                                            |                              |                                           |                         |        |
| DAYANIM GÜÇLERİ / Strength           |                           | AYRILMA / Weathering                                       |                                | İNCE DANELİ / Fine Grained                 |                              | İRİ DANELİ / Coarse Grained               |                         |        |
| I                                    | DAYANIMLI                 | İlgili                                                     | I                              | TAZE                                       | Fresh                        | H : 8-2                                   | GÜÇLÜ YUMUŞAK           | V.İst. |
| II                                   | OROKA DAYANIMLI           | H.İlgili                                                   | II                             | AZ AYRILMIŞ                                | Slightly                     | H : 3-4                                   | YUMUŞAK                 | İst.   |
| III                                  | OROKA ZOR                 | H.İlgili                                                   | III                            | OROKA DEĞ. YUMUŞAK                         | Med. W.                      | H : 5-6                                   | OROKA KAT               | H.İst. |
| IV                                   | ZOR                       | W.İst.                                                     | IV                             | GÜÇLÜ AYRILMIŞ                             | Highly                       | H : 9-15                                  | KAT                     | İst.   |
| V                                    | GÜÇLÜ ZOR                 | V.İst.                                                     | V                              | YERİNE AYRILMIŞ                            | Comp. W.                     | H : 16-20                                 | GÜÇLÜ KAT               | V.İst. |
|                                      |                           |                                                            |                                |                                            |                              | H : >20                                   | BEK                     | H.İst. |
| KAYA KALİTESİ TAYINI - ROD           |                           | KIRILAR - 30 cm / Fractures                                |                                | ORANLAR - Proportions                      |                              |                                           |                         |        |
| 1-2                                  | GÜÇLÜ ZOR                 | V.İst.                                                     | 1                              | BEYREK                                     | Weak                         | 5%                                        | PELAZ                   | İlgili |
| 3-5                                  | ZOR                       | W.İst.                                                     | 2                              | OROKA LAYIM                                | Medium                       | 15-18                                     | AZ                      | L.İst. |
| 6-10                                 | OROKA                     | F.İst.                                                     | 3-10                           | OROKA                                      | Strong                       | 15-25                                     | GÜÇLÜ                   | Very   |
| 11-15                                | H                         | W.İst.                                                     | 16-20                          | GÜÇLÜ                                      | Medium                       | 25%                                       | VE                      | Med    |
| 16-20                                | GÜÇLÜ                     | V.İst.                                                     | 21                             | PARÇALI                                    | Cracked                      |                                           |                         |        |
| Standard Penetration Test            |                           | Korü Numunesi                                              |                                | SAHA MÜHENDİSİ                             |                              | KONTROL MÜHENDİSİ                         |                         |        |
| SPT                                  | Standard Penetration Test | K                                                          | Core Sample                    | İSİM ( Name ) : ONUR AKKÖK                 |                              |                                           |                         |        |
| D                                    | Disturbed Sample          | P                                                          | Presumptive Test               | İMZA ( Signature ) :                       |                              |                                           |                         |        |
| UD                                   | Undisturbed Sample        | VS                                                         | Vane Shear Test                |                                            |                              |                                           |                         |        |

Şekil 4. 22.b A5 Memba Alanındaki 6 Nolu Gözlem Kuyusuna Ait Sondaj Logu (Sondaj No.1)

Ortalama  
V A S

64

Şekil 4. 24.b A5 Mamba Alanındaki 7-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.3)

Şekil 4. 25.a A5 Memba Alanındaki 8-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.5)

Şekil 4. 26.b A5 Mamba Alanındaki 8-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.5)



Şekil 4. 21.a A5 Mamba Alanındaki 9 Nolu Gözlem Kuyusuna Ait Sondaj Logu (Sondaj No.4)

Şekil 4. 27.b A5 Memba Alanındaki 9 Nolu Gözlem Kuyusuna Ait Sondaj Logu (Sondaj No.4)



Şekil 4. 28 A5 Memba Alanındaki 6-Nolu Gözlem Kuyusunun Sondaj Fotoğrafi (Sondaj No.1)



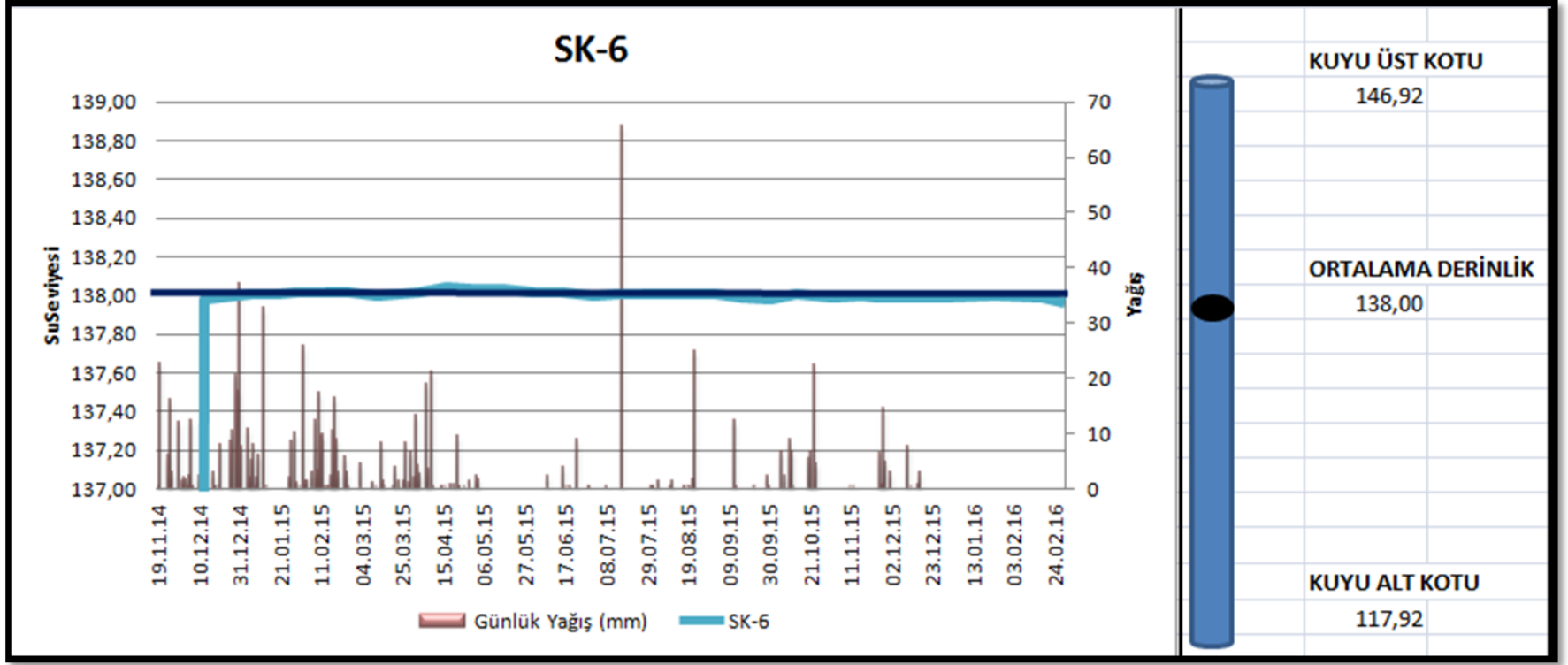


Şekil 4. 29 A5 Memba Alanındaki 8-Nolu Gözlem Kuyusunun Sondaj Fotoğrafları (Sondaj No.5)

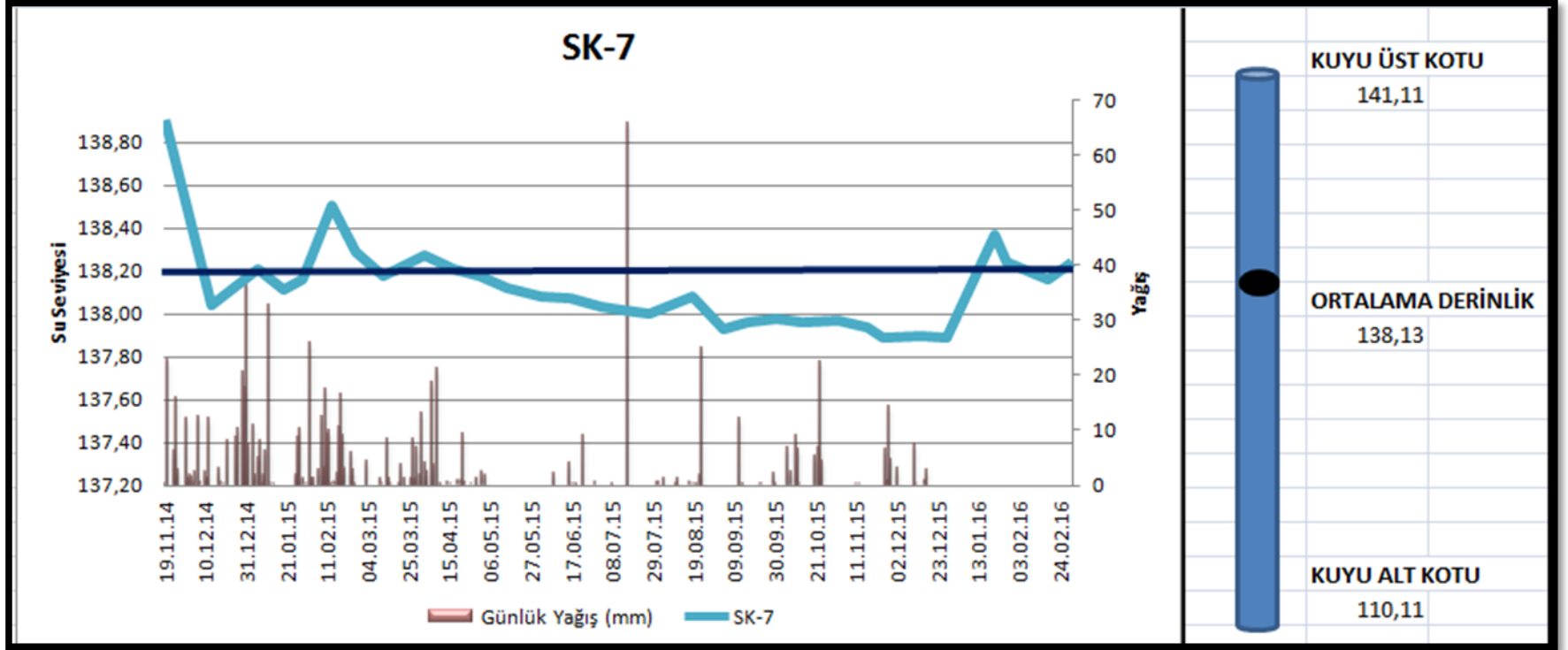




Şekil 4. 30 A5 Memba Alanındaki 7 ve 9-Nolu Gözlem Kuyularına ait Sondaj Resimleri (Sondaj No 3 ve 4)

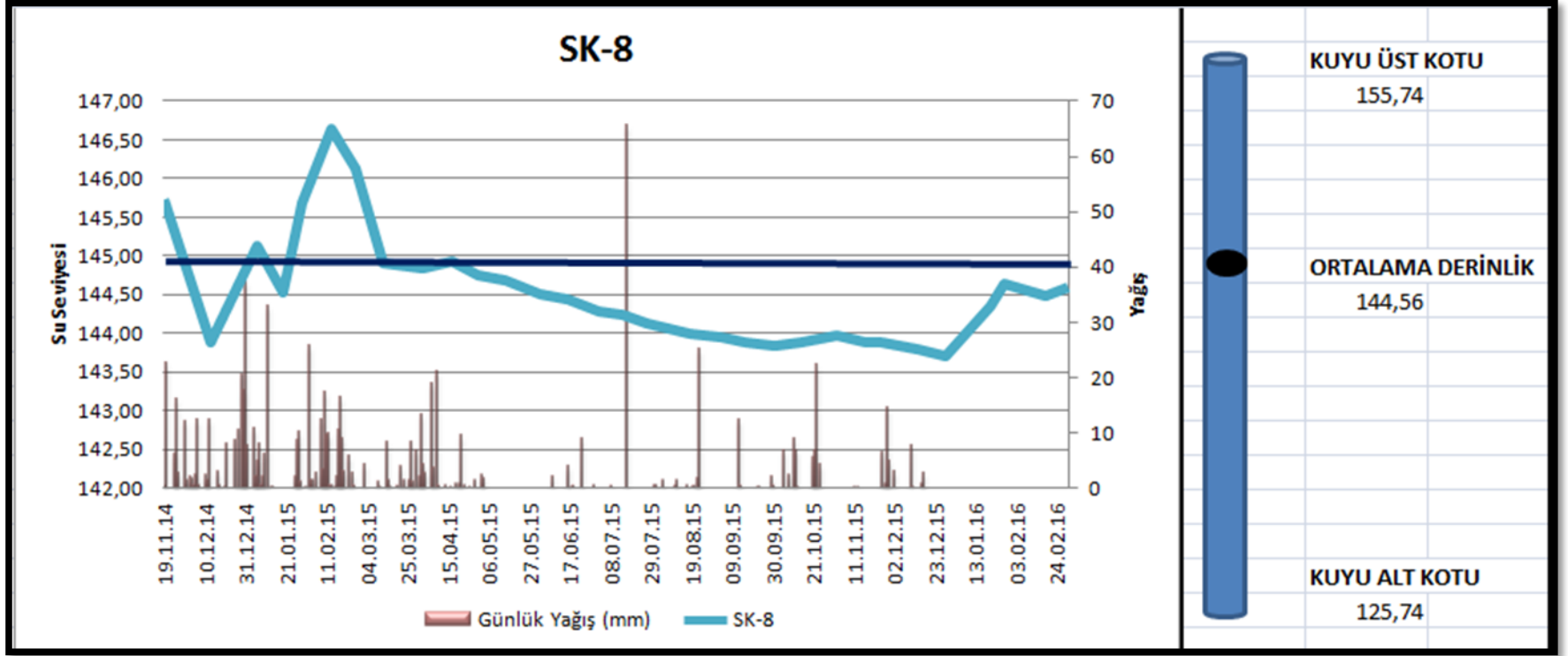


Şekil 4. 31 SK-6 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri

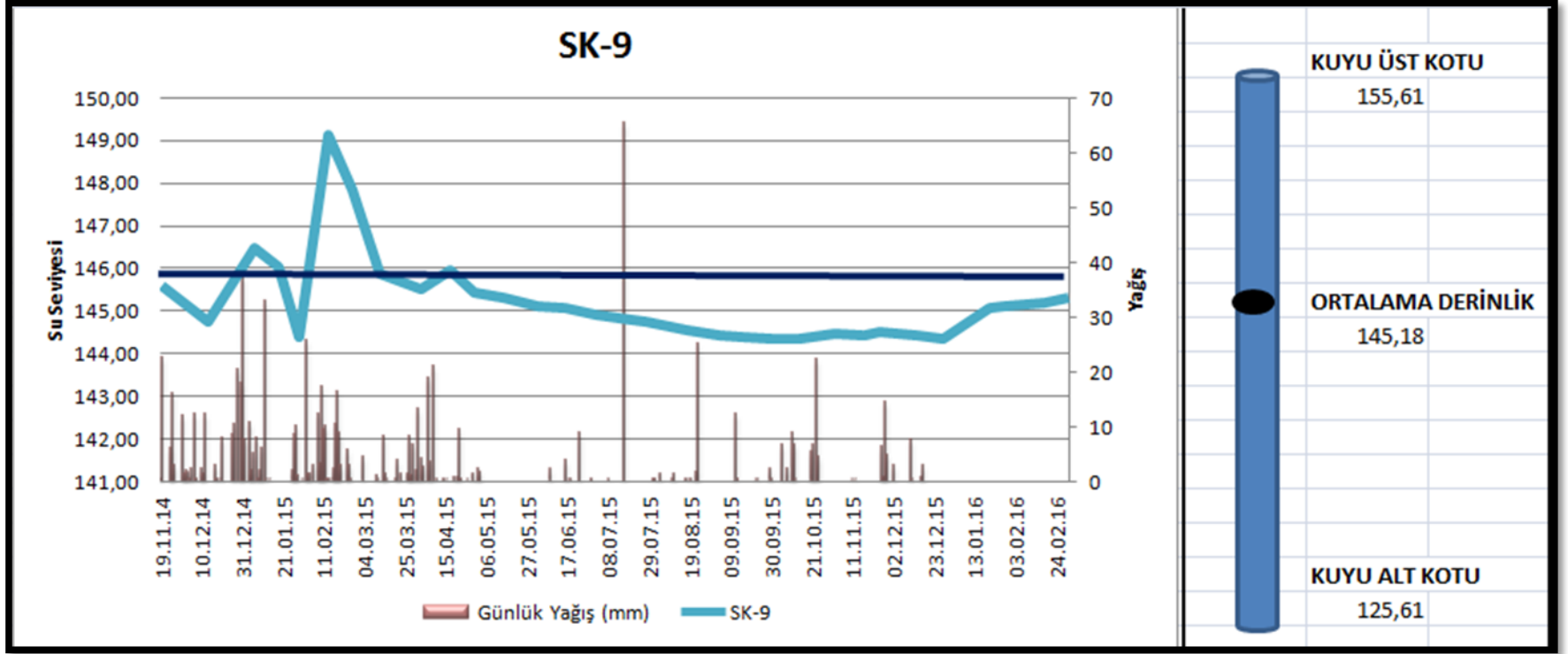


Şekil 4. 32 SK-7 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri





Şekil 4. 33 SK-8 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri



Şekil 4. 34 SK-9 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri

#### 4.3.6 A6 Memba Alanı

A6 memba alanı 1838 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olup su sisteminin Çakaldağı kolu üzerindedir. Kuzeyinde A5 ve A4 memba alanları ile komşudur. A6 memba alanında yapılan çalışmalar sırasında çekilen fotoğraflar şekilde verilmiştir. A6 memba alanında açılan 2 nolu sondaj kuyusu daha sonra 5 numaralı gözlem kuyusu (SK-5) olarak yaklaşık bir yıl boyunca YAS ve su kalitesi ölçümleri için kullanılmıştır.

2 nolu sondaj kuyusundan elde edilen bilgilere göre; bu memba alanında yüzeyden yaklaşık 3,00 m kalınlığında dolgu birim; 3,00-6,00 m arasında koyu kahverengi renkli killi birim; 6,00-8,00 m arasında açık kahverengi renkli kırıklı çatlaklı kumtaşı birimi; 8,00 m ile sondaj sonu olan 30,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür. Bu verilere göre A6 memba alanında yüzeyden 6-30 metre arasında akifer özelliği taşıyan bir birimlerin olduğu anlaşılmaktadır.

A6 memba alanı yüzeysel alan bakımından küçük olmakla birlikte yüzeysel alanı büyük olan A5 memba alanına oldukça yakın olup 75 m kadar güney kısmındadır. Her iki memba alanı yaklaşık 10-20 m derinliklerinde bulunan çatlaklı kırıklı kireçtaşı formasyonu üzerinden yeraltısuyu akımı ile birbirleriyle bağlantılıdır. Her iki memba alanından beslenen yeraltı suları B4 ve B5 bacalarının geçtiği daha düşük kotlarda bulunan akiferi beslemektedir. Buradan geçen ve zaman zaman B5 bacasında ölçümleri yapılan sular bir boru hattı ile Atatürk Çeşmesine verilmiştir. Bu çeşme halen akmakta olup bölgede yaşayan halkın kullanımına açıktır.

İSKİ'den temin edilen hidrojeoloji haritasında da geçirimli kaya tabaka bir formasyon üzerinde olduğu belirtilen A6 memba alanında açılan gözlem kuyusuna ait sondaj log'u ve sondaj sandık resimleri şekilde verilmiştir. Bu sondaj log'u ve sandık resimlerinde görülen formasyon yapıları birbirleriyle uyumludur. Alınan bu sondaj log'u, hidrojeoloji haritasında tarif edilen geçirimli kaya tabaka formasyonu doğrulamaktadır. Memba alanı ile ilgili elde edilen hidrojeoloji haritası 1/1000 ölçekli hidrojeoloji haritası EK-1'de ayrıca verilmiştir.

SK-5 gözlem kuyusunda Kasım 2014-Aralık 2015 tarihleri arasında iki haftada bir yapılan YAS ölçümleri şekilde verilmiştir. Bu verilere göre ortalama su seviyesi zemine yaklaşık 8 m derinliktedir. İlk 6-8 metre killi zemin olduğuna göre su seviyesi çatlaklı kireçtaşı tabakayla aynı hizadadır. Bu durumda kireç taşı geçirimli kaya tabaka olarak tarif edilen akifer, serbest yüzeyli bir akifer olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu memba alanından, kil tabakasının altına inmek şartıyla 8-10 m derinliklerden su elde edilmesi mümkündür.



Şekil 4. 35 Memba Alanı-6 Üzerindeki SK-5'in Görünümü



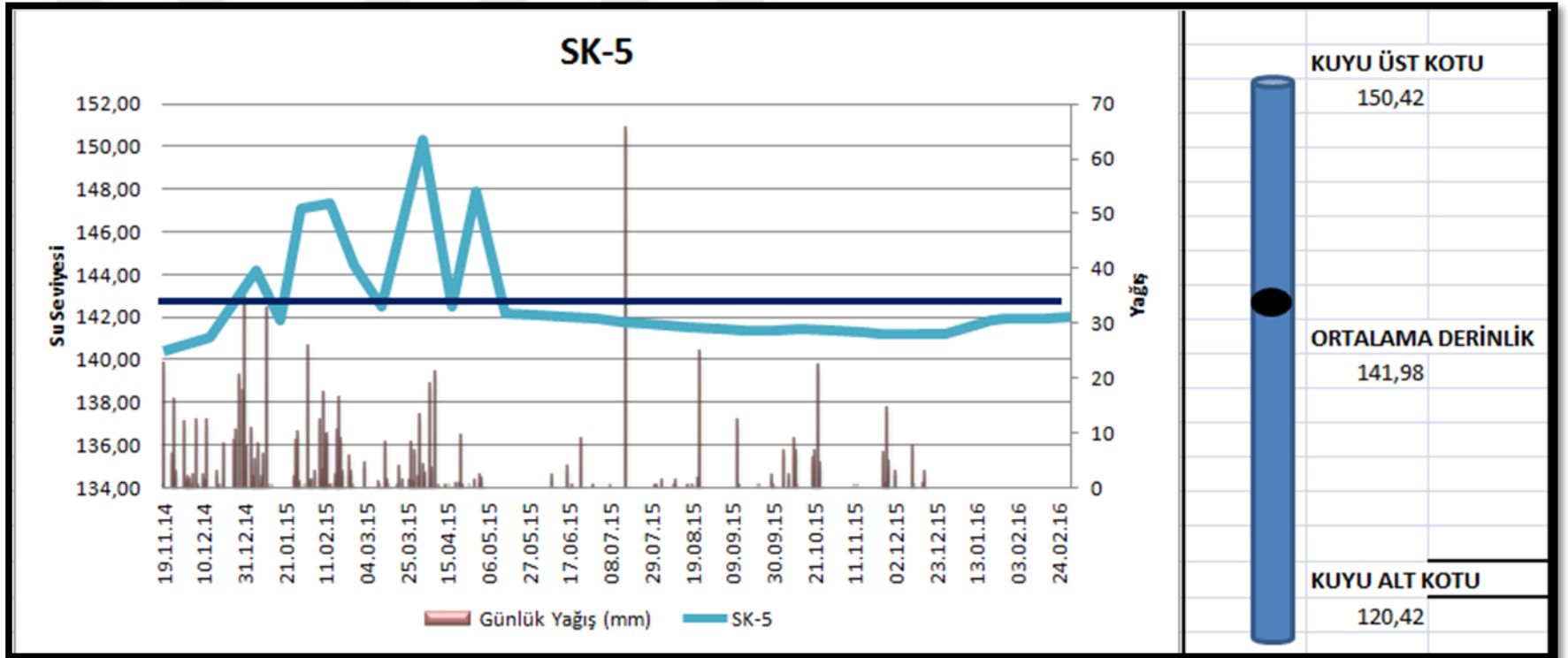
| İŞVEREN<br>Carried Out For          |                           | İSKİ                              | SONDAJ YERİ<br>Boring Location       | ÜSKÜDAR / BULGURLU                                         | DERİNLİK<br>Depth (m)        | SONDAJ No<br>Borehole No                   | SAYFA<br>Page           |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|---------|--|
| İDARE / Directorate                 |                           |                                   | Koordinat - Y                        | 4544197.28                                                 | 30                           | 2                                          | 2 / 2                   |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| PROJE / Project                     |                           | İSKİATIKVAİDE SUYU<br>MEMBA ALANI | Koordinat - X                        | 422703.44                                                  | Yer altı Suyu / Ground Water |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| MAKİNE TİPİ / Machine Type          |                           | DS60                              | ZEMİN KOTU / G. Elev.                |                                                            | DERİNLİK<br>Depth (m)        | TARİH<br>DATE                              | AÇIKLAMA<br>Explanation |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| SONDAJ TİPİ / Boring Type           |                           | Rotary                            | BİTİŞ TARİHİ / Finish Date           | 09.08.2014                                                 |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| SONDÖRÜM ADI                        |                           | ORHAN DEVEÇİ                      | ARAÇ PLAKASI                         | 34 YH 1118                                                 |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| Sonda Derinliği<br>Boring Depth (m) | Numune Tipi / Sample Type | Mikrore Boyu                      | Çekim Numune Derinliği<br>YASSI / QH | STANDART PENETRASYON DENEYİ<br>(Standard Penetration Test) |                              | KAYA ÖZELLİKLERİ<br>(Rock Characteristics) |                         |                            |                         | AÇIKLAMALAR<br>(EXPLANATION) |                      |                             |                      |         |  |
|                                     |                           |                                   |                                      | DARBE SAYISI<br>(Number of Blows)                          | Gratik<br>(Graph)            | TCR %                                      | SCR %                   | RCD %                      | DAYANIMLULUK / Strength |                              | AYRIŞMA / Weathering | KIRILMA / Fracture (QD cm)  | LİTOLOJİ / LITHOLOGY |         |  |
|                                     |                           |                                   |                                      | 0-15 cm                                                    | 15-30 cm                     | 30-45 cm                                   | 45-60 cm                | 60-75 cm                   | 75-90 cm                | 90-105 cm                    | 105-120 cm           |                             |                      |         |  |
| 22                                  | K                         | 2                                 |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 23                                  | K                         | 2                                 |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 24                                  | K                         | 2                                 |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 25                                  | K                         | 2                                 |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 26                                  | K                         | 2                                 |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 27                                  | K                         | 2                                 |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 28                                  | K                         | 2                                 |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 29                                  | K                         | 2                                 |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 30                                  | K                         | 2                                 |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 31                                  |                           |                                   |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 32                                  |                           |                                   |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 33                                  |                           |                                   |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 34                                  |                           |                                   |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 35                                  |                           |                                   |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 36                                  |                           |                                   |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 37                                  |                           |                                   |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 38                                  |                           |                                   |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 39                                  |                           |                                   |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 40                                  |                           |                                   |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 41                                  |                           |                                   |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| 42                                  |                           |                                   |                                      |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| DAYANIKLILIK / Strength             |                           |                                   |                                      | AYRIŞMA / Weathering                                       |                              |                                            |                         | İNCE DANELİ / Fine Grained |                         |                              |                      | İRİ DANELİ / Coarse Grained |                      |         |  |
| I                                   | Q10/AMBLI                 | Blow                              |                                      | I                                                          | TAÇI                         | Fresh                                      |                         | H : 0-2                    | GÖK YUMUŞAK             | V. Dış                       |                      | H : 0-4                     | GÖK BEYER            | V. İçer |  |
| II                                  | Q10A/DAYANIKLI            | H. Blom                           |                                      | II                                                         | AZ AYRIŞMIŞ                  | Blow                                       |                         | H : 3-4                    | YUMUŞAK                 | Blow                         |                      | H : 5-8                     | BEYER                | L. İçer |  |
| III                                 | Q10A/ZAYIF                | H. Blom                           |                                      | III                                                        | Q10A/DEH. YUMUŞAK            | Med. W.                                    |                         | H : 5-8                    | Q10A KAT                | H. Dış                       |                      | H : 11-18                   | Q10A KAT             | H. Dış  |  |
| IV                                  | ZAYIF                     | Weak                              |                                      | IV                                                         | GÖK AYRIŞMIŞ                 | High W.                                    |                         | H : 9-15                   | KAT                     | Blow                         |                      | H : 19-28                   | Q10A KAT             | H. Dış  |  |
| V                                   | GÖK ZAYIF                 | Weak                              |                                      | V                                                          | YÜKÜKLE AYRIŞMIŞ             | Comp. W.                                   |                         | H : 16-28                  | GÖK KAT                 | V. Dış                       |                      | H : 29-38                   | GÖK KAT              | H. Dış  |  |
| KAYAKALİTESİ TAYINI - ROD           |                           |                                   |                                      | KIRILAR - 30 cm / Fractures                                |                              |                                            |                         | ORANLAR - Proportions      |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| W1-25                               | GÖK ZAYIF                 | V. Dış                            |                                      | I                                                          | BEYER                        | Weak                                       |                         | 5%                         | PELAZ                   | Blow                         |                      | 5%                          | PELAZ                | Blow    |  |
| W5-25                               | ZAYIF                     | Weak                              |                                      | 1-2                                                        | Q10A/CLAYL.                  | Medium (D)                                 |                         | 10-18                      | AZ                      | L. İçer                      |                      | 10-18                       | AZ                   | L. İçer |  |
| W8-25                               | Q10A                      | Med                               |                                      | 3-4                                                        | Q10A                         | Strong (D)                                 |                         | 19-28                      | GÖK                     | Very                         |                      | 19-28                       | GÖK                  | Very    |  |
| W10-100                             | Q10A                      | Strong                            |                                      | 5-8                                                        | Q10A                         | Very Strong (D)                            |                         | 29%                        | VE                      | Med                          |                      | 29%                         | VE                   | Med     |  |
| Standard Penetration Test           |                           |                                   |                                      | Korol Numunesi                                             |                              |                                            |                         | SAHA MÜHENDİSİ             |                         |                              |                      | KONTROL MÜHENDİSİ           |                      |         |  |
| Standard Penetration Test           |                           |                                   |                                      | Core Sample                                                |                              |                                            |                         | İSİM (Name) : ONUR AKKÖK   |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| Disturbed Sample                    |                           |                                   |                                      | Presumably Test                                            |                              |                                            |                         | İMZA (Signature) :         |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |
| Undisturbed Sample                  |                           |                                   |                                      | Vane Shear Test                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                              |                      |                             |                      |         |  |

Şekil 4. 36.b A6 Memba Alanındaki 5 -Nolu Gözlem Kuyusuna Ait Sondaj Logu (Sondaj No.2)





Şekil 4. 37 A6 Memba Alanındaki 5-Nolu Gözlem Kuyusuna Ait Sondaj Resmi



Şekil 4. 38 SK-5 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri

#### **4.3.7 A7 Memba Alanı**

A7 memba alanı 1725 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olup su sisteminin Çakaldağı kolu üzerindedir. A7 Memba alanının altından Tantavi Tüneli geçtiği için herhangi bir sondaj çalışma yapılamamıştır. Bu nedenle bu memba alanı hakkında her hangi bir değerlendirme yapılmamıştır. Ancak bölgenin hidrojeoloji haritası Ek olarak verilmiştir.

#### **4.3.8 A8 Memba Alanı**

A8 memba alanı 4550 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olup su sisteminin Çakaldağı kolu üzerindedir. Güneyinde A9 ve kuzeyinde A7 memba alanları ile komşudur. A8 memba alanında yapılan çalışmalar sırasında çekilen fotoğraflar şekilde verilmiştir. A8 memba alanında açılan 12 nolu sondaj kuyusu daha sonra 19 numaralı gözlem kuyusu (SK-19) olarak yaklaşık bir yıl boyunca YAS ve su kalitesi ölçümleri için kullanılmıştır. Ancak sadece 2 ay su seviyesi ölçümü yapılan kuyu tıkanıp için geriye kalan zamanda ölçüm yapılamamıştır.

12 nolu sondaj kuyusundan elde edilen bilgilere göre; bu memba alanında yüzeyden yaklaşık 1,00 m kalınlığında dolgu birim; 1,00 m ile sondaj sonu olan 27,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür. Bu verilere göre A8 memba alanında yüzeyden başlayarak 1-27 m arasında akifer özelliği taşıyan birim olduğu anlaşılmaktadır. İSKİ'den alınan hidrojeoloji haritasına göre yarı geçirimsiz bir formasyonda olması gerekirken alandan elde edilen sondaj log'una göre memba alanı, geçirimli kaya tabaka üzerinde yer almaktadır.

İSKİ'den temin edilen hidrojeoloji haritasında yarı geçirimsiz bir formasyon üzerinde olduğu belirtilen A-8 memba alanında açılan gözlem kuyusuna ait sondaj log'u ve sondaj sandık resimleri şekilde verilmiştir. Bu sondaj log'u ve sandık resimlerinde görülen formasyon yapıları birbirleriyle uyumludur. Ancak tamamen geçirimli çatlaklı mavi kireç taşı üzerinde olan bu gözlem kuyusu aslında memba alanının hemen yaklaşık 60 m güneyinde görülen geçirimli kaya ortamın özelliklerini yansıtmaktadır. Bu durum büyük ölçekli hidrojeoloji haritasında olabilecek sapmalara bir örnek olarak değerlendirilmiştir. Bu memba alanı yarı geçirimsiz alanla geçirimli kaya tabaka arasındaki geçiş bölgesindedir.



Gözlem kuyusu tamamen geçirimli kayaya isabet etmiştir. Söz konusu hidrojeoloji haritası Ek olarak verilmiştir. YAS seviye ölçümleri sırasında tıkalı olduğu anlaşılan bu kuyu tekrar açılacağı sırada daha dikkatli bir sondaj log'u aldırılacaktır. EK-1'de 1/1000 ölçekli hidrojeoloji haritası ayrıca verilmiştir.



Şekil 4. 39 A8 Memba Alanındaki SK-19'un Görünümü

Şekil 4. 40.a A8 Mamba Alanındaki 19-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.12)

| İŞVEREN<br>Carried Out For          |                           | İSKİ                              | SONDAJ YERİ<br>Boring Location                   | ÜSKÜDAR / BULGURLU                                         | DERİNLİK<br>Depth (m)        | SONDAJ No<br>Borehole No                   | SAYFA<br>Page           |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|
| İDARE / Directorate                 |                           |                                   | Koordinat - Y<br>4543375.09                      | 27                                                         | 12                           | 2 / 2                                      |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| PROJE / Project                     |                           | İSKİATIKVAİDE SUYU<br>MEMBA ALANI | ZEMİN KOTU / G. Elev.<br>BAŞ TARİHİ / Start Date | 423282.74                                                  | Yer altı Suyu / Ground Water |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| MAKİNE TİPİ / Machine Type          |                           | HİDROLİK                          | BİTİŞ TARİHİ / Finish Date                       | 26.08.2014                                                 | DERİNLİK<br>Depth (m)        | TARİH<br>DATE                              | AÇIKLAMA<br>Explanation |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| SONDAJ TİPİ / Boring Type           |                           | Rotary                            | DEL. ÇAP / Hole Diam.                            | 29.08.2014                                                 |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| SONDÖRÜM ADI                        |                           | İKREM METİN                       | ARAÇ PLAKASI                                     | 0,56mm                                                     |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
|                                     |                           |                                   | 34 UL 0935                                       |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| Sonda Derinliği<br>Boring Depth (m) | Numune Tipi / Sample Type | Mikrore Boyu                      | Oreidenmme Numune Derinliği<br>YAS / QH          | STANDART PENETRASYON DENEYİ<br>(Standard Penetration Test) |                              | KAYA ÖZELLİKLERİ<br>(Rock Characteristics) |                         |                            |                         |                      |                            | AÇIKLAMALAR<br>(EXPLANATION) |                      |          |          |          |          |
|                                     |                           |                                   |                                                  | DARBE SAYISI<br>(Number of Blows)                          | Grafik<br>(Graph)            | TCN %                                      | SCN %                   | RCD %                      | DAYANIMLULUK / Strength | AYRILMA / Weathering | KIRILMA / Fracture (QD cm) |                              | LİTOLOJİ / LITHOLOGY |          |          |          |          |
|                                     |                           |                                   |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      | 0-15 cm  | 15-30 cm | 30-45 cm | 45-60 cm |
| 22                                  | K                         | 1.5                               |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 23                                  | K                         | 1.5                               |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 24                                  | K                         | 1.5                               |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 25                                  | K                         | 1.5                               |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 26                                  | K                         | 1.5                               |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 27                                  | K                         | 1.5                               |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 28                                  |                           |                                   |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 29                                  |                           |                                   |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 30                                  |                           |                                   |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 31                                  |                           |                                   |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 32                                  |                           |                                   |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 33                                  |                           |                                   |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 34                                  |                           |                                   |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 35                                  |                           |                                   |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 36                                  |                           |                                   |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 37                                  |                           |                                   |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 38                                  |                           |                                   |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 39                                  |                           |                                   |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 40                                  |                           |                                   |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 41                                  |                           |                                   |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 42                                  |                           |                                   |                                                  |                                                            |                              |                                            |                         |                            |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| DAYANIMLULUK / Strength             |                           |                                   |                                                  | AYRILMA / Weathering                                       |                              |                                            |                         | İNCE DANELİ / Fine Grained |                         |                      |                            | İRİ DANELİ / Coarse Grained  |                      |          |          |          |          |
| I                                   | Q1000000                  | 1000000                           |                                                  | I                                                          | YAZI                         | Fresh                                      |                         | H : 0-2                    | Q1000000                | V.İst                |                            | H : 0-4                      | Q1000000             | V.İst    |          |          |          |
| II                                  | Q1000000                  | 1000000                           |                                                  | II                                                         | AZ AYRILMIŞ                  | Slightly                                   |                         | H : 3-4                    | Q1000000                | İst                  |                            | H : 5-8                      | Q1000000             | İst      |          |          |          |
| III                                 | Q1000000                  | 1000000                           |                                                  | III                                                        | ORTA DERE YIRILMIŞ           | Med. W.                                    |                         | H : 5-8                    | Q1000000                | İst                  |                            | H : 11-18                    | Q1000000             | İst      |          |          |          |
| IV                                  | Q1000000                  | 1000000                           |                                                  | IV                                                         | Q1000000                     | High W.                                    |                         | H : 9-15                   | Q1000000                | İst                  |                            | H : 19-28                    | Q1000000             | İst      |          |          |          |
| V                                   | Q1000000                  | 1000000                           |                                                  | V                                                          | YÜKSEK DERE YIRILMIŞ         | Comp. W.                                   |                         | H : 16-28                  | Q1000000                | V.İst                |                            | H : 29-58                    | Q1000000             | İst      |          |          |          |
| KAYAKALİTESİ TAYINI - ROD           |                           |                                   |                                                  | KIRILMA - 30 cm / Fractures                                |                              |                                            |                         | ORANLAR - Proportions      |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| 10-25                               | Q1000000                  | V.İst                             |                                                  | I                                                          | BEYER                        | Weak                                       |                         | 5%                         | PELAZ                   | Slightly             |                            | 5%                           | PELAZ                | Slightly |          |          |          |
| 25-50                               | Q1000000                  | İst                               |                                                  | 1-2                                                        | ORTA DERE YIRILMIŞ           | Medium                                     |                         | 10-18                      | AZ                      | İst                  |                            | 10-18                        | AZ                   | İst      |          |          |          |
| 50-75                               | Q1000000                  | İst                               |                                                  | 3-4                                                        | ORTA DERE YIRILMIŞ           | Medium                                     |                         | 15-25                      | Q1000000                | Very                 |                            | 25-50                        | Q1000000             | Very     |          |          |          |
| 75-100                              | Q1000000                  | İst                               |                                                  | 5-8                                                        | Q1000000                     | Medium                                     |                         | 25%                        | VE                      | İst                  |                            | 50-75                        | Q1000000             | Very     |          |          |          |
| SPT                                 |                           |                                   |                                                  | K                                                          |                              |                                            |                         | SAHA MÜHENDİSİ             |                         |                      |                            | KONTROL MÜHENDİSİ            |                      |          |          |          |          |
| D                                   |                           |                                   |                                                  | P                                                          |                              |                                            |                         | İSİM (Name) : ONUR AKKÖK   |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |
| UD                                  |                           |                                   |                                                  | VS                                                         |                              |                                            |                         | İMZA (Signature) :         |                         |                      |                            |                              |                      |          |          |          |          |

Şekil 4. 41.b A8 Memba Alanındaki 19-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.12)





Şekil 4. 42 A8 Memba Alanındaki 19-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri



SK-19 nolu gözlem kuyusunda Kasım 2014'ten Aralık 2015 tarihine kadar iki haftada bir YAS ölçümleri yapılması planlanmış ancak söz konusu kuyu bilinmeyen bir nedenle tıkanmış için sadece ilk iki ay ölçüm yapılabilmektedir. Bu ölçümlere göre su seviyesi yüzeye çok yakın olup yaklaşık 1 m civarındadır. Fakat bu ölçümler güvenilir değildir. Bu kuyunun tekrar açılması için İSKİ'ye bilgi verilmiş olup, kuyu tekrar açıldıktan sonra elde edilecek verilerle bu memba alanı için sağlıklı bir değerlendirme yapılması mümkün görünmemektedir.

#### **4.3.9 A9 Memba Alanı**

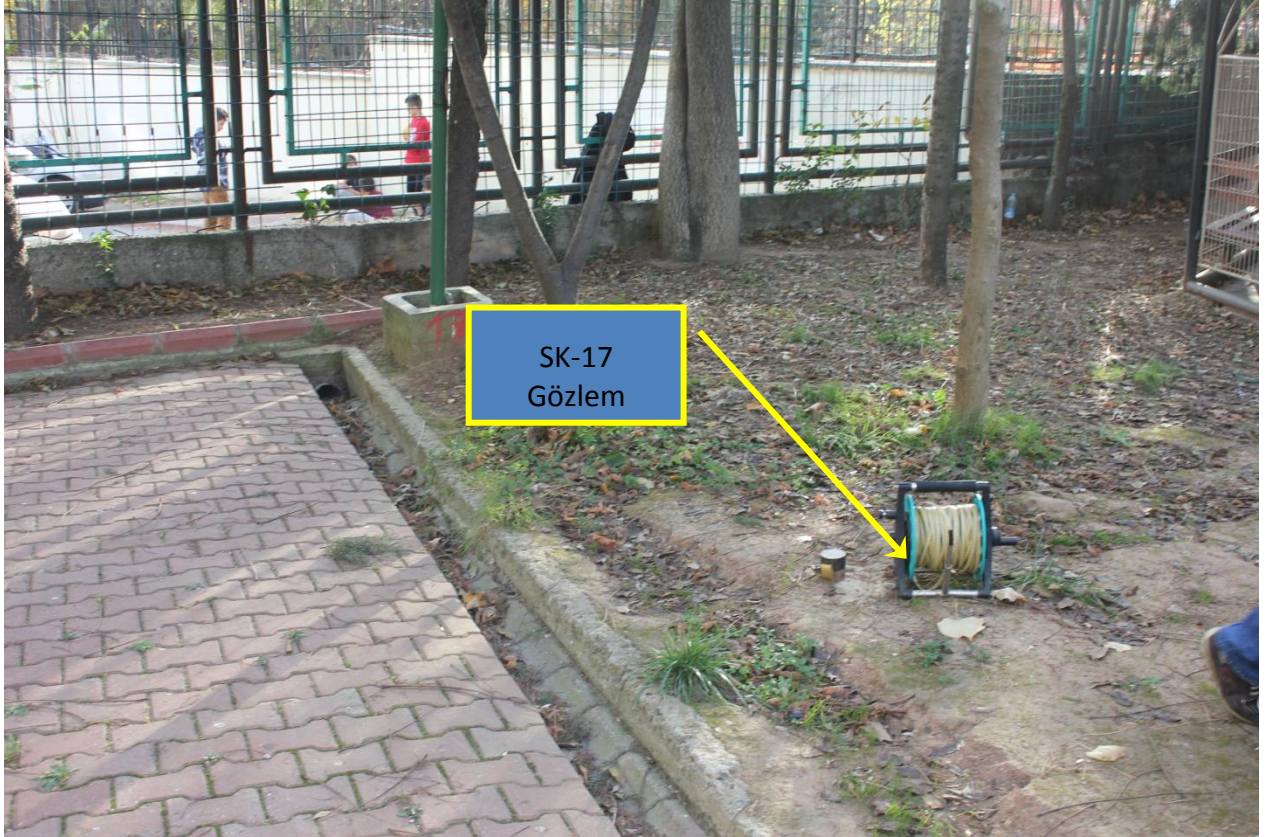
A9 memba alanı 2926 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olup su sisteminin Çakaldağı kolu üzerindedir. Kuzeyinde A8 ve batısında A10 memba alanları ile komşudur. A9 memba alanında yapılan çalışmalar sırasında çekilen fotoğraflar şekilde verilmiştir. A9 memba alanında açılan 13 nolu sondaj kuyusu daha sonra 17 numaralı gözlem kuyusu (SK-17) olarak yaklaşık bir yıl boyunca YAS ve su kalitesi ölçümleri için kullanılmıştır.

13 no'lu sondaj kuyusundan elde edilen bilgilere göre yüzeyden yaklaşık 1,00 m kalınlığında dolgu birim; 1,00-4,00 m arasında koyu kahverengi renkli killi birim; 4,00 m ile sondaj sonu olan 26,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür. Bu verilere göre A9 memba alanında yüzeyden 4-26 m arasında akifer özelliği taşıyan geçirimli kaya birimlerden olduğu anlaşılmaktadır.

İSKİ'den temin edilen hidrojeoloji haritasında da geçirimli kaya tabaka bir formasyon üzerinde olduğu belirtilen A9 memba alanında açılan gözlem kuyusuna ait sondaj log'u ve sondaj sandık resimleri şekilde verilmiştir. Bu sondaj logu ve sandık resimlerinde görülen formasyon yapıları birbirleriyle uyumludur. Alınan bu sondaj log'u, hidrojeoloji haritasında tarif edilen geçirimli kaya tabaka formasyonunu doğrulamaktadır. Memba alanı ile ilgili elde edilen hidrojeoloji haritası EK-1'de 1/1000 ölçekli hidrojeoloji haritası ayrıca verilmiştir.

SK-17 gözlem kuyusunda Kasım 2014'ten Aralık 2015 tarihine kadar haftada bir yapılan YAS ölçümleri şekilde verilmiştir. Bu verilere göre ortalama su seviyesi zeminden yaklaşık 5

m derinliktedir. İlk 4 m killi zemin olduğuna göre yer altı su seviyesi çatlaklı kireçtaşı tabaka üzerindedir. Bu durumda kireç taşı geçirimli kaya tabaka olarak tarif edilen akifer, serbest yüzeyli bir akifer olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu memba alanından, kil tabakasının altına inmek şartıyla 4 m derinlikten sonra su elde edilmesi mümkündür.



Şekil 4. 43 A-9 Memba Alanındaki SK-17'nin Görünümü.

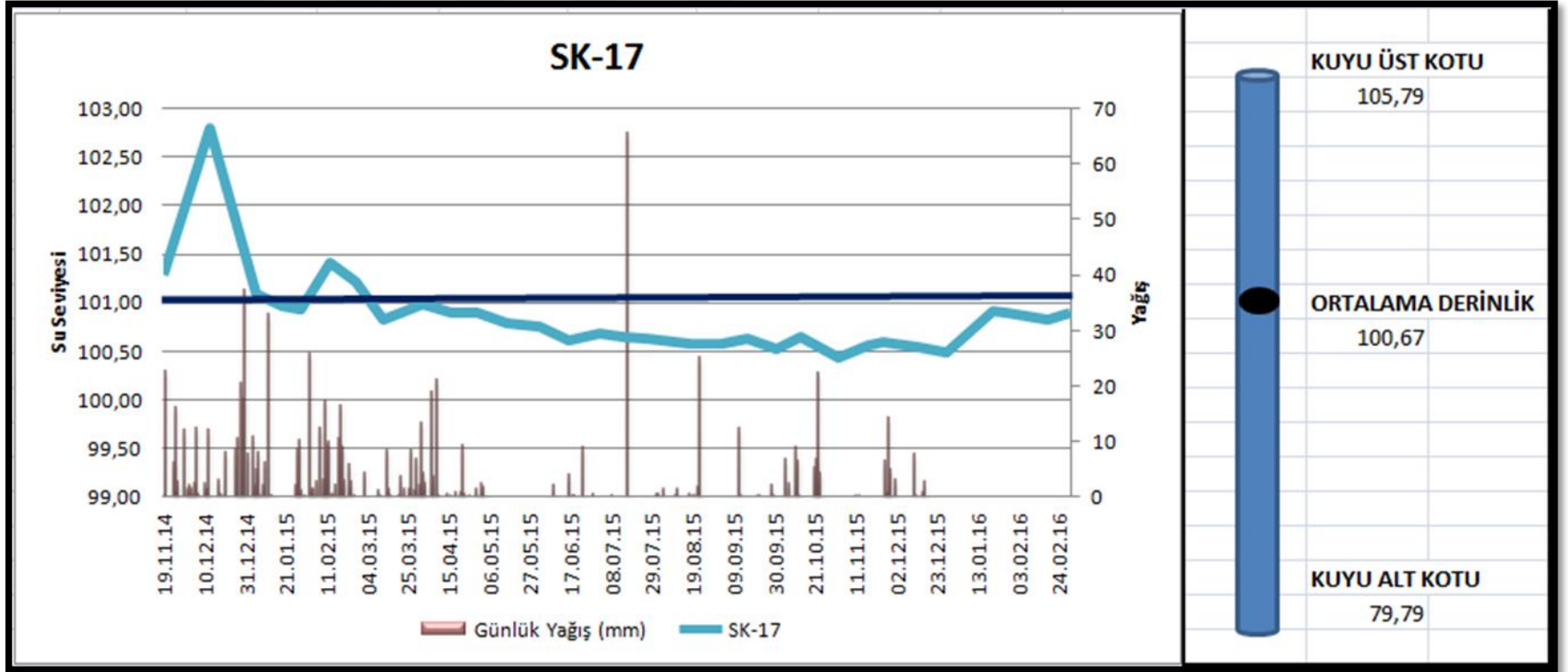
Şekil 4. 37.a A9 Memba Alanındaki 17-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.13)







Şekil 4. 45 A9 Memba Alanındaki 17-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri



Şekil 4. 46 SK-17 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri



#### **4.3.10 A10 Memba Alanı**

A10 memba alanı 5520 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olup su sisteminin Çakaldağı kolu üzerindedir. Doğusunda A9 memba alanı ile komşudur. A10 memba alanında yapılan çalışmalar sırasında çekilen fotoğraflar şekilde verilmiştir. A10 memba alanında açılan 14 nolu sondaj kuyusu daha sonra 16 numaralı gözlem kuyusu (SK-16) olarak yaklaşık bir yıl boyunca YAS ve su kalitesi ölçümleri için kullanılmıştır.

14 nolu sondaj kuyusundan elde edilen bilgilere göre yüzeyden yaklaşık 1,00 m kalınlığında dolgu birim; 1,00-6,00 m arasında kahverengi renkli killi birim birim; 6,00 m ile sondaj sonu olan 25,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür. Bu verilere göre A10 memba alanında yüzeyden 6-25 m arasında akifer özelliği taşıyan geçirimli kaya birimlerden olduğu anlaşılmaktadır.

İSKİ'den temin edilen hidrojeoloji haritasında da geçirimli kaya tabaka bir formasyon üzerinde olduğu belirtilen A10 memba alanında açılan gözlem kuyusuna ait sondaj log'u ve sondaj sandık resimleri şekilde verilmiştir. Bu sondaj log'u ve sandık resimlerinde görülen formasyon yapıları birbirleriyle uyumludur. Alınan bu sondaj log'u, hidrojeoloji haritasında tarif edilen geçirimli kaya tabaka formasyonunu doğrulamaktadır. Memba alanı ile ilgili elde edilen hidrojeoloji haritası, EK-1'de 1/1000 ölçekli hidrojeoloji haritası ayrıca verilmiştir.

SK-16 gözlem kuyusunda Kasım 2014-Aralık 2015 tarihleri arasında iki haftada bir yapılan YAS ölçümleri şekilde verilmiştir. Bu verilere göre ortalama su seviyesi zemine yaklaşık 5 m derinliktedir. İlk 6 m killi zemin olduğuna göre su seviyesi yaklaşık olarak çatlaklı kireçtaşı tabakayla aynı hizadadır. Bu durumda kireç taşı geçirimli kaya tabaka olarak tarif edilen serbest yüzeyli bir akifer olarak değerlendirilebilir. Bu memba alanından, kil tabakasının altına inmek şartıyla 5m derinliklerden su elde edilmesi mümkün görünmektedir.



Şekil 4. 47 A10 Memba Alanındaki SK-16'nin Görünümü.

| İŞVEREN<br>Carried Out For          |                           | İSKİ                                  | SONDAJ YERİ<br>Boring Location       |                                                            | ÜSKÜDAR / BULGURLU | DERİNLİK<br>Depth (m)        | SONDAJ No<br>Borehole No | SAYFA<br>Page              |           |          |        |                             |          |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------|----------|--------|-----------------------------|----------|--------|--------------------------------------------|-------|-------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------|---|---|-------------------------|--|
| İDARE / Directorate                 |                           |                                       | Koordinat - Y                        | Koordinat - X                                              | 4542873.3          | 25                           | 14                       | 1 / 2                      |           |          |        |                             |          |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| PROJE / Project                     |                           | İSKİ GATIKVAİDESİ SUYU<br>MEMBA ALANI | ZEMİN KOTU / G. Elev.                | BAS. TARİHİ / Start Date                                   | 01.09.2014         | Yer altı Suyu / Ground Water | TARİH<br>DATE            | AÇIKLAMA<br>Explanation    |           |          |        |                             |          |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| MAKİNE TİPİ / Machine Type          |                           | HİDROLİK                              | BİTİŞ TARİHİ / Finish Date           | 02.09.2014                                                 |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| SONDAJ TİPİ / Boring Type           |                           | Rotary                                | DEL. ÇAP / Hole Diam.                | 0,56mm                                                     |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| SONDÖRÜM ADI                        |                           | ERKEM METİN                           | ARAÇ PLAKASI                         | 34 UL 0935                                                 |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| Sonda Derinliği<br>Boring Depth (m) | Numune Tipi / Sample Type | Minerale Boyu                         | Çekilme Numune Derinliği<br>YAS / GZ | STANDART PENETRASYON DENEYİ<br>(Standard Penetration Test) |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          |        | KAYA ÖZELLİKLERİ<br>(Rock Characteristics) |       |       |                          |                           | AÇIKLAMALAR<br>(EXPLANATION) |                             |                      |   |   |                         |  |
|                                     |                           |                                       |                                      | DARBE SAYISI<br>(Number of Blows)                          |                    |                              | Grafik<br>(Graph)        |                            |           |          |        |                             |          |        | TCR %                                      | BCR % | ROD % | DAYANIMLILIK<br>Strength | AYRILMA<br>Disintegration |                              | KIRILMA<br>Fracture (30 cm) | LİTOLOJİ (Lithology) |   |   |                         |  |
| 0-15 cm                             | 15-30 cm                  | 30-45 cm                              | 0                                    | 10                                                         | 20                 | 30                           | 40                       | 50                         | 60        |          |        |                             |          |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 1                                   | D                         | 1.5                                   | 20                                   | 15                                                         | 25                 |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          | 29     |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   | 1 | GÜNCEL BİRKİNTİ - DOLGU |  |
| 2                                   |                           |                                       |                                      |                                                            |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 3                                   | D                         | 1.5                                   | 19                                   | 23                                                         | 32                 |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          | 34     |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 4                                   | D                         | 1.5                                   | 28                                   | 27                                                         | 39                 |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          | 36     |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 5                                   |                           |                                       |                                      |                                                            |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 6                                   | D                         | 1.5                                   | 32                                   | 30                                                         | 5                  |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          | 33     |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      | 6 |   |                         |  |
| 7                                   |                           |                                       |                                      |                                                            |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 8                                   | K                         | 1.5                                   |                                      |                                                            |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          | 12     | 12                                         | 12    |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 9                                   | K                         | 1.5                                   |                                      |                                                            |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          | 20     | 20                                         | 20    |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 10                                  | K                         | 1.5                                   |                                      |                                                            |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          | 32     | 25                                         | 20    |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 11                                  | K                         | 1.5                                   |                                      |                                                            |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          | 38     | 38                                         | 23    |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 12                                  | K                         | 1.5                                   |                                      |                                                            |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          | 04     | 40                                         | 40    |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 13                                  | K                         | 1.5                                   |                                      |                                                            |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          | 53     | 25                                         | 25    |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 14                                  | K                         | 1.5                                   |                                      |                                                            |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          | 31     | 31                                         | 31    |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 15                                  | K                         | 1.5                                   |                                      |                                                            |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          | 10     | 0                                          | -     |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 16                                  | K                         | 1.5                                   |                                      |                                                            |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          | 10     | 10                                         | 10    |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 17                                  |                           |                                       |                                      |                                                            |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 18                                  | K                         | 1.5                                   |                                      |                                                            |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          | 10     | 0                                          | -     |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 19                                  | K                         | 1.5                                   |                                      |                                                            |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          | 10     | 10                                         | 10    |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 20                                  |                           |                                       |                                      |                                                            |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| 21                                  | K                         | 1.5                                   |                                      |                                                            |                    |                              |                          |                            |           |          |        |                             |          | 27     |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| DAYANIMLILIK / Strength             |                           |                                       |                                      | AYRILMA / Weathering                                       |                    |                              |                          | İNCE DANELİ / Fine Grained |           |          |        | İRİ DANELİ / Coarse Grained |          |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| I                                   | DAYANIMLI                 | İlginç                                | I                                    | YAZ                                                        | Fresh              | N : 8-2                      | GÜNEY                    | V.İst                      | N : 8-4   | GÜNEY    | V.İst  | N : 8-4                     | GÜNEY    | V.İst  |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| II                                  | ORJA DAYANIMLI            | İlginç                                | II                                   | AZ AYRILMIŞ                                                | İlginç             | N : 3-4                      | YUMUŞAK                  | İst                        | N : 3-4   | YUMUŞAK  | İst    | N : 3-4                     | YUMUŞAK  | İst    |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| III                                 | ORJA ZAYIF                | İlginç                                | III                                  | ORJA DEĞ. YUMUŞAK                                          | İst. W.            | N : 5-6                      | ORJA KAT                 | İst                        | N : 5-6   | ORJA KAT | İst    | N : 5-6                     | ORJA KAT | İst    |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| IV                                  | ZAYIF                     | İlginç                                | IV                                   | GÜNEY                                                      | İst. W.            | N : 9-15                     | KAT                      | İst                        | N : 9-15  | KAT      | İst    | N : 9-15                    | KAT      | İst    |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| V                                   | GÜZEL                     | İlginç                                | V                                    | YERİLE AYRILMIŞ                                            | İst. W.            | N : 10-20                    | GÜNEY                    | V.İst                      | N : 10-20 | GÜNEY    | V.İst  | N : 10-20                   | GÜNEY    | V.İst  |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| KAYAKALİTESİ TANIMI - ROD           |                           |                                       |                                      | KIRIKLAR - 30 cm / Fractures                               |                    |                              |                          | ORANLAR - Proportions      |           |          |        |                             |          |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| W-25                                | GÜZEL                     | V.İst                                 | I                                    | BEYER                                                      | V.İst              | 5%                           | PEKAZ                    | İlginç                     | 5%        | PEKAZ    | İlginç | 5%                          | PEKAZ    | İlginç |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| W-50                                | ZAYIF                     | İst                                   | II                                   | ORJA LAYIN                                                 | İst. W.            | 10-15                        | AZ                       | V.İst                      | 10-15     | AZ       | V.İst  | 10-15                       | AZ       |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| W-75                                | ORJA                      | İst                                   | III                                  | ORJA                                                       | İst. W.            | 20-25                        | GÜNEY                    | V.İst                      | 20-25     | GÜNEY    | V.İst  | 20-25                       | GÜNEY    |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| W-100                               | ORJA                      | İst                                   | IV                                   | ORJA                                                       | İst. W.            | 25-30                        | GÜNEY                    | V.İst                      | 25-30     | GÜNEY    | V.İst  | 25-30                       | GÜNEY    |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| SPT                                 |                           |                                       |                                      | K                                                          |                    |                              |                          | SAHA MÜHENDİSİ             |           |          |        | KONTROL MÜHENDİSİ           |          |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| D                                   |                           |                                       |                                      | P                                                          |                    |                              |                          | İSİM ( Name ) : ONUR AKKÖK |           |          |        |                             |          |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |
| UD                                  |                           |                                       |                                      | VS                                                         |                    |                              |                          | İMZA ( Signature ) :       |           |          |        |                             |          |        |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |   |   |                         |  |

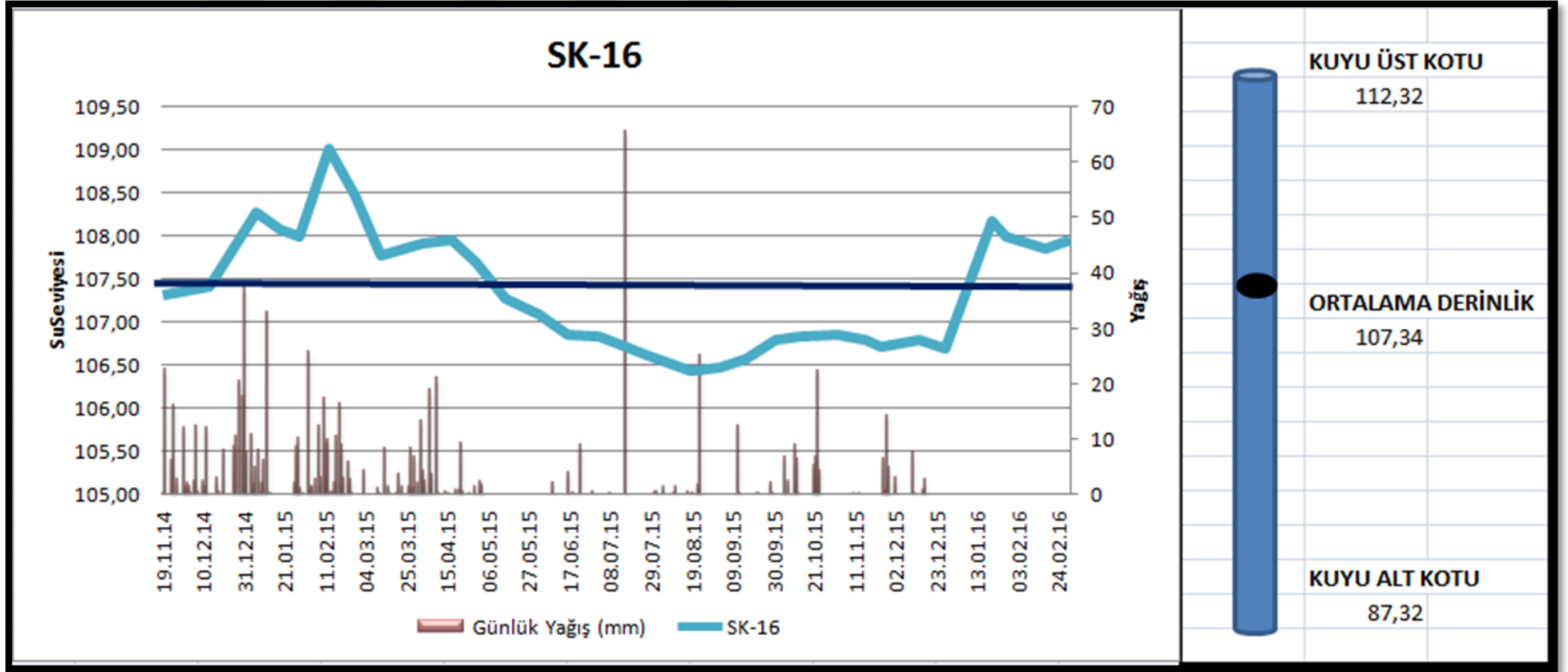
Şekil 4. 41.a A10 Memba Alanındaki 16-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.14)

## SONDAJ LOGU / BORING LOG





Şekil 4. 49 A10 Memba Alanındaki 16-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri



Şekil 4. 50 SK-16 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri



#### 4.3.11 A11 Memba Alanı

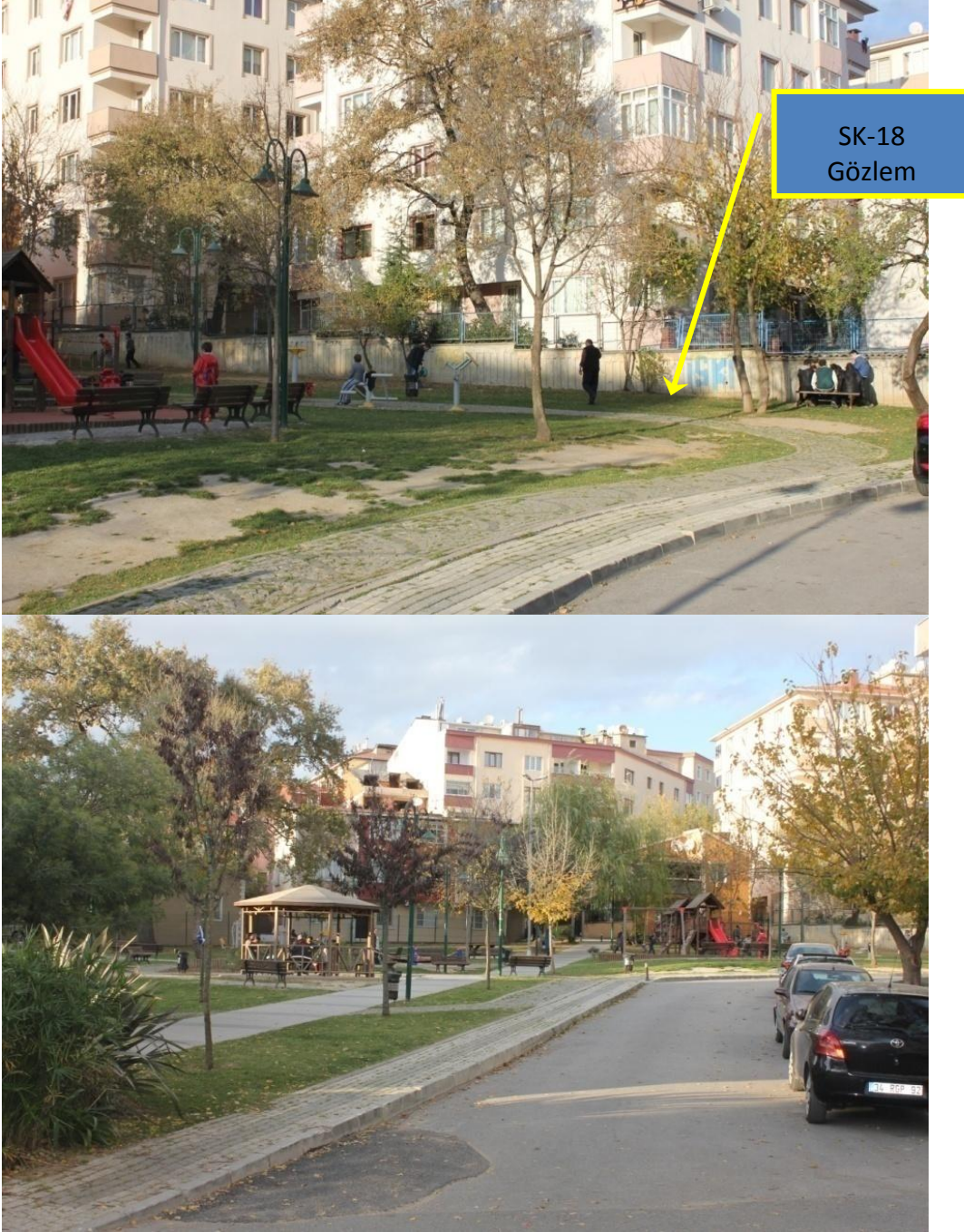
A11 memba alanı 4901 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olup su sisteminin Kolonya kolu üzerindedir. Güneyinde A14 ve A13 memba alanları ile komşudur. A11 memba alanında yapılan çalışmalar sırasında çekilen fotoğraflar şekilde verilmiştir. A11 memba alanında açılan 15 nolu sondaj kuyusu daha sonra 18 numaralı gözlem kuyusu (SK-18) olarak yaklaşık bir yıl boyunca YAS ve su kalitesi ölçümleri için kullanılmıştır. Ancak ölçümlerin 4. ayında (Şubat 2015) kuyu bilinmeyen bir nedenle göçmüş ve ölçümler yapılamaz hale gelmiştir. Kuyu tabanına 6,38 metrede ulaşılmakta ve bu derinlikte su bulunmamaktadır. Bu kuyunun da tekrar açılması için İSKİ'ye bilgi verilmiştir.

15 nolu sondaj kuyusundan elde edilen bilgilere göre yüzeyden yaklaşık 1,50 m kalınlığında dolgu birim; 1,50 m ile sondaj sonu olan 18,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür. Bu verilere göre A11 memba alanında yüzeyden 1-18 m arasında akifer özelliği taşıyan geçirimli kaya birimlerden olduğu anlaşılmaktadır.

İSKİ'den temin edilen hidrojeoloji haritasında da geçirimli kaya tabaka bir formasyon üzerinde olduğu belirtilen A11 memba alanında açılan gözlem kuyusuna ait sondaj log'u ve sondaj sandık resimleri şekilde verilmiştir. Sondaj log'u ve sandık resimlerinde görülen formasyon yapıları birbirleriyle uyumludur. Alınan bu sondaj log'u, hidrojeoloji haritasında tarif edilen geçirimli kaya tabaka formasyonu doğrulamaktadır. Memba alanı ile ilgili elde edilen hidrojeoloji haritası EK-1'de 1/1000 ölçekli hidrojeoloji haritası ayrıca verilmiştir.

SK-18 gözlem kuyusunda Kasım 2014'ten başlayarak iki haftada bir yapılan YAS ölçümleri şekilde verilmiştir. Ancak ölçümlerin 4. ayında (Şubat 2015) kuyu bilinmeyen bir nedenle göçmüş ve ölçümler yapılamaz hale gelmiştir. Daha sonraki ölçümlerde 6,5 metrede kuyu tabanına ulaşılmış ve bu derinlikte su gözlenmemiştir. Bu kuyunun da tekrar açılması için İSKİ'ye bilgi verilmiştir. Kısa süreli bu ölçüm verilerine göre ortalama su seviyesi zemine yaklaşık 6 m derinliktedir. Sadece ilk 1,5 m killi zemin olduğuna göre, su seviyesi 6 m derinde çatlaklı kireçtaşı tabakasının içerisinde kalmaktadır. Bu durumda kireç taşı geçirimli kaya tabaka olarak tarif edilen akifer, serbest yüzeyli bir akifer olarak

değerlendirilebilir. Ancak bu şartlarda memba alanı için sağlıklı bir değerlendirme yapılması mümkün görünmemektedir.



Şekil 4. 51 A11 Memba Alanındaki SK-18'in Görünümü

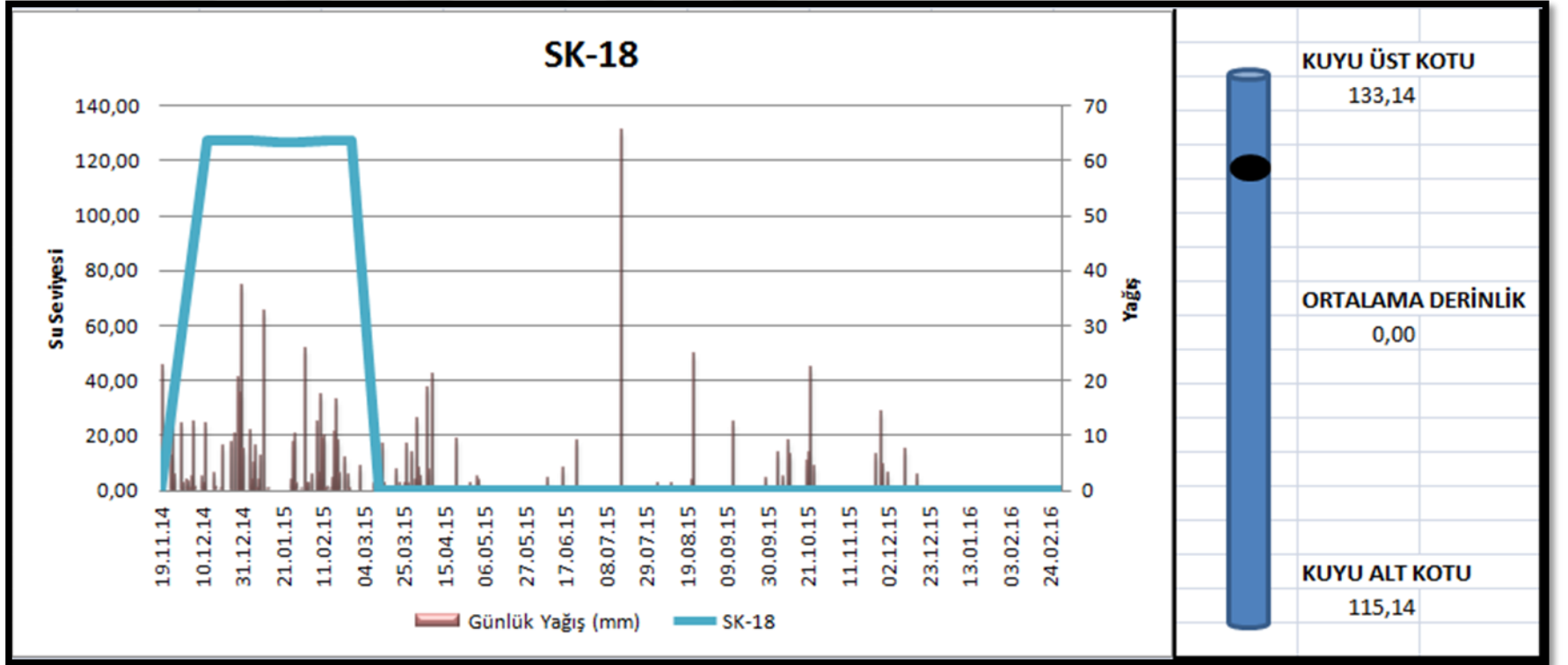
[illegible]

Şekil 4. 52 A11 Memba Alanındaki 18-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.15)





Şekil 4. 53 A11 Memba Alanındaki 18-Nolu Gözlem Kuyusu'na ait Sondaj Resimleri (Sondaj No.15)



Şekil 4. 54 SK-18 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri

#### **4.3.12 A12 Memba Alanı**

A12 memba alanı 3815 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olup su sisteminin Kolonya kolu üzerindedir. Güneyinde A13 ve kuzeyinde A11 memba alanları ile komşudur. A12 memba alanında yapılan çalışmalar sırasında çekilen fotoğraflar verilmiştir. A12 memba alanında açılan 10 nolu sondaj kuyusu daha sonra 15 numaralı gözlem kuyusu (SK-15) olarak yaklaşık bir yıl boyunca YAS ve su kalitesi ölçümleri için kullanılmıştır.

10 nolu sondaj kuyusundan elde edilen bilgilere göre yüzeyden yaklaşık 1,00 m kalınlığında dolgu birim; 1,00-2,00 m arasında koyu kahverengi renkli killi birim; 2,00 m ile sondaj sonu olan 30,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür. Bu verilere göre A12 memba alanında yüzeyden 2-30 m arasında akifer özelliği taşıyan geçirimli kaya birimlerden olduğu anlaşılmaktadır.

İSKİ'den temin edilen hidrojeoloji haritasında da geçirimli kaya tabaka bir formasyon üzerinde olduğu belirtilen A12 memba alanında açılan gözlem kuyusuna ait sondaj log'u ve sondaj sandık resimleri şekilde verilmiştir. Bu sondaj log'u ve sandık resimlerinde görülen formasyon yapıları birbirleriyle uyumludur. Alınan bu sondaj log'u, hidrojeoloji haritasında tarif edilen geçirimli kaya tabaka formasyonunu doğrulamaktadır. A12 ve A13 memba alanlarını birlikte içine alan hidrojeoloji haritası EK-1'de 1/1000 ölçekli hidrojeoloji haritası ayrıca verilmiştir.

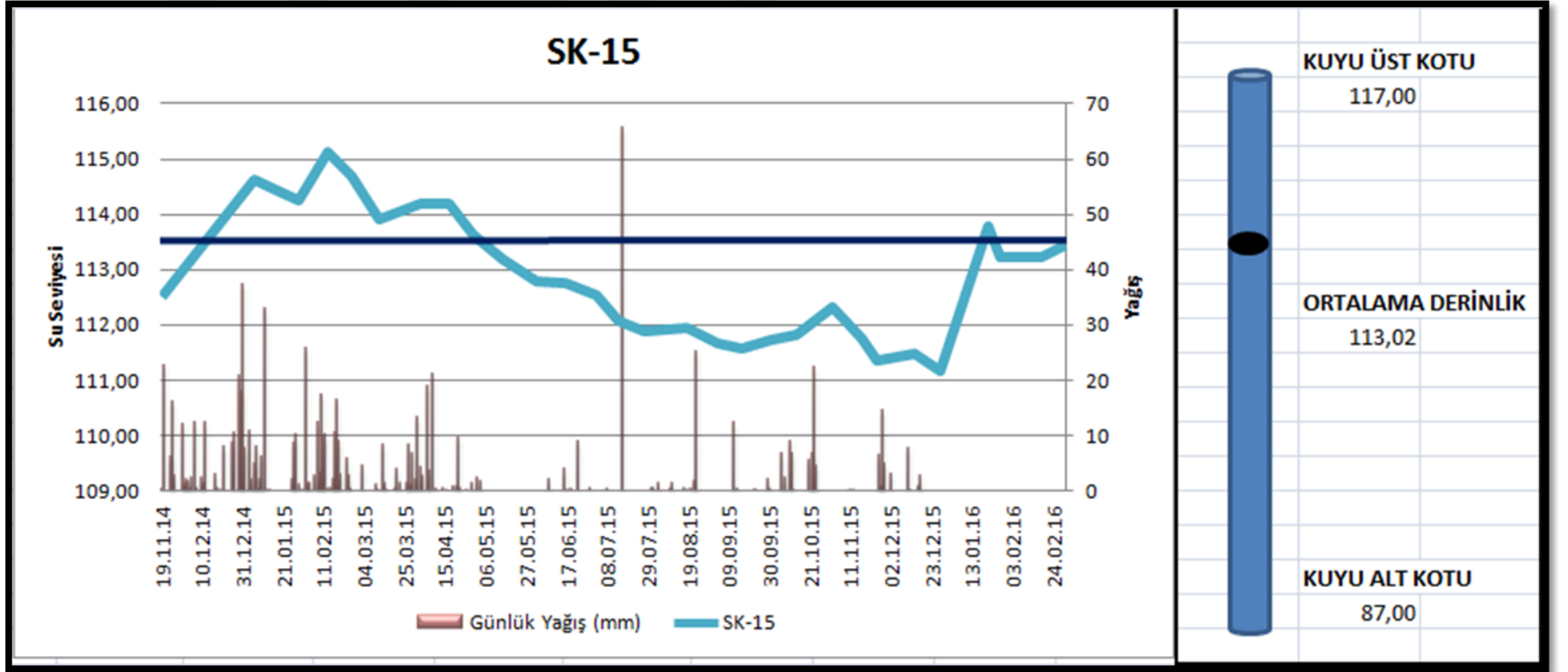
SK-15 gözlem kuyusunda Kasım 2014'ten Aralık 2015 tarihine kadar iki haftada bir yapılan YAS ölçümleri şekilde verilmiştir. Bu verilere göre ortalama su seviyesi, zemine yaklaşık 5 m derinliktedir. İlk 6 m killi zemin olduğuna göre su seviyesi yaklaşık olarak çatlaklı kireçtaşı tabakayla aynı hizadadır. Bu durumda kireç taşı geçirimli kaya tabaka olarak tarif edilen akifer, serbest yüzeyli bir akifer olarak değerlendirilebilir. Bu memba alanından, kil tabakasının altına inmek şartıyla 5 m derinliklerden sonra su elde edilmesi mümkündür.



| İŞVEREN<br>Carried Out For          |                           | İSKİ                               | SONDAJ YERİ<br>Boring Location       |                                                            | ÜSKÜDAR / BULGURLU | DERİNLİK<br>Depth (m) | SONDAJ No<br>Borehole No | SAYFA<br>Page           |            |            |            |            |            |            |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|-------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|--------------------------------------------|-------|-------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| İDARE / Directorate                 |                           |                                    | Koordinat - Y                        | Koordinat - X                                              | 4542865.9          | 30                    | 10                       | 1 / 2                   |            |            |            |            |            |            |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| PROJE / Project                     |                           | İSGİTİK VALİDESLİYİ<br>MEMBA ALANI | ZEMİN KOTU / G. Elev.                | BAS. TARİHİ / Start Date                                   | 22.08.2014         | DERİNLİK<br>Depth (m) | TARİH<br>DATE            | AÇIKLAMA<br>Explanation |            |            |            |            |            |            |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| MAKİNE TİPİ / Machine Type          |                           | HİDROLİK                           | BİTİŞ TARİHİ / Finish Date           | 22.08.2014                                                 |                    |                       |                          |                         |            |            |            |            |            |            |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| SONDAJ TİPİ / Boring Type           |                           | Rotary                             | DEL. ÇAP / Hole Diam.                | 0,56mm                                                     |                    |                       |                          |                         |            |            |            |            |            |            |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| SONDÖRÜM ADI                        |                           | ORHAN DEMEÇİ                       | ARAÇ PLAKASI                         | 34 YH 1118                                                 |                    |                       |                          |                         |            |            |            |            |            |            |                                            |       |       |                          |                           |                              |                             |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Sonda Derinliği<br>Boring Depth (m) | Numune Tipi / Sample Type | Minerale Boyu                      | Çekilme Numune Derinliği<br>YAS / QZ | STANDART PENETRASYON DENEYİ<br>(Standard Penetration Test) |                    |                       |                          |                         |            |            |            |            |            |            | KAYA ÖZELLİKLERİ<br>(Rock Characteristics) |       |       |                          |                           | AÇIKLAMALAR<br>(EXPLANATION) |                             |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|                                     |                           |                                    |                                      | DARBE SAYISI<br>(Number of Blows)                          |                    |                       | Grafik<br>(Graph)        |                         |            |            |            |            |            |            | TCR %                                      | BCR % | ROD % | DAYANILIRLIK<br>Strength | AYRILMA<br>Disintegration |                              | KIRILMA<br>Fracture (30 cm) | LİTOLOJİ (LITHOLOGY) |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| 0-15 cm                             | 15-30 cm                  | 30-45 cm                           | 45-60 cm                             | 60-75 cm                                                   | 75-90 cm           | 90-105 cm             | 105-120 cm               | 120-135 cm              | 135-150 cm | 150-165 cm | 165-180 cm | 180-195 cm | 195-210 cm | 210-225 cm |                                            |       |       |                          |                           | 225-240 cm                   |                             |                      | 240-255 cm | 255-270 cm | 270-285 cm | 285-300 cm | 300-315 cm | 315-330 cm | 330-345 cm | 345-360 cm | 360-375 cm | 375-390 cm | 390-405 cm | 405-420 cm | 420-435 cm | 435-450 cm | 450-465 cm | 465-480 cm | 480-495 cm | 495-510 cm | 510-525 cm | 525-540 cm | 540-555 cm | 555-570 cm | 570-585 cm | 585-600 cm | 600-615 cm | 615-630 cm | 630-645 cm | 645-660 cm | 660-675 cm | 675-690 cm | 690-705 cm | 705-720 cm | 720-735 cm | 735-750 cm | 750-765 cm | 765-780 cm | 780-795 cm | 795-810 cm | 810-825 cm | 825-840 cm | 840-855 cm | 855-870 cm | 870-885 cm | 885-900 cm | 900-915 cm | 915-930 cm | 930-945 cm | 945-960 cm | 960-975 cm | 975-990 cm | 990-1005 cm | 1005-1020 cm | 1020-1035 cm | 1035-1050 cm | 1050-1065 cm | 1065-1080 cm | 1080-1095 cm | 1095-1110 cm | 1110-1125 cm | 1125-1140 cm | 1140-1155 cm | 1155-1170 cm | 1170-1185 cm | 1185-1200 cm | 1200-1215 cm | 1215-1230 cm | 1230-1245 cm | 1245-1260 cm | 1260-1275 cm | 1275-1290 cm | 1290-1305 cm | 1305-1320 cm | 1320-1335 cm | 1335-1350 cm | 1350-1365 cm | 1365-1380 cm | 1380-1395 cm | 1395-1410 cm | 1410-1425 cm | 1425-1440 cm | 1440-1455 cm | 1455-1470 cm | 1470-1485 cm | 1485-1500 cm | 1500-1515 cm | 1515-1530 cm | 1530-1545 cm | 1545-1560 cm | 1560-1575 cm | 1575-1590 cm | 1590-1605 cm | 1605-1620 cm | 1620-1635 cm | 1635-1650 cm | 1650-1665 cm | 1665-1680 cm | 1680-1695 cm | 1695-1710 cm | 1710-1725 cm | 1725-1740 cm | 1740-1755 cm | 1755-1770 cm | 1770-1785 cm | 1785-1800 cm | 1800-1815 cm | 1815-1830 cm | 1830-1845 cm | 1845-1860 cm | 1860-1875 cm | 1875-1890 cm | 1890-1905 cm | 1905-1920 cm | 1920-1935 cm | 1935-1950 cm | 1950-1965 cm | 1965-1980 cm | 1980-1995 cm | 1995-2010 cm | 2010-2025 cm | 2025-2040 cm | 2040-2055 cm | 2055-2070 cm | 2070-2085 cm | 2085-2100 cm | 2100-2115 cm | 2115-2130 cm | 2130-2145 cm | 2145-2160 cm | 2160-2175 cm | 2175-2190 cm | 2190-2205 cm | 2205-2220 cm | 2220-2235 cm | 2235-2250 cm | 2250-2265 cm | 2265-2280 cm | 2280-2295 cm | 2295-2310 cm | 2310-2325 cm | 2325-2340 cm | 2340-2355 cm | 2355-2370 cm | 2370-2385 cm | 2385-2400 cm | 2400-2415 cm | 2415-2430 cm | 2430-2445 cm | 2445-2460 cm | 2460-2475 cm | 2475-2490 cm | 2490-2505 cm | 2505-2520 cm | 2520-2535 cm | 2535-2550 cm | 2550-2565 cm | 2565-2580 cm | 2580-2595 cm | 2595-2610 cm | 2610-2625 cm | 2625-2640 cm | 2640-2655 cm | 2655-2670 cm | 2670-2685 cm | 2685-2700 cm | 2700-2715 cm | 2715-2730 cm | 2730-2745 cm | 2745-2760 cm | 2760-2775 cm | 2775-2790 cm | 2790-2805 cm | 2805-2820 cm | 2820-2835 cm | 2835-2850 cm | 2850-2865 cm | 2865-2880 cm | 2880-2895 cm | 2895-2910 cm | 2910-2925 cm | 2925-2940 cm | 2940-2955 cm | 2955-2970 cm | 2970-2985 cm | 2985-3000 cm | 3000-3015 cm | 3015-3030 cm | 3030-3045 cm | 3045-3060 cm | 3060-3075 cm | 3075-3090 cm | 3090-3105 cm | 3105-3120 cm | 3120-3135 cm | 3135-3150 cm | 3150-3165 cm | 3165-3180 cm | 3180-3195 cm | 3195-3210 cm | 3210-3225 cm | 3225-3240 cm | 3240-3255 cm | 3255-3270 cm | 3270-3285 cm | 3285-3300 cm | 3300-3315 cm | 3315-3330 cm | 3330-3345 cm | 3345-3360 cm | 3360-3375 cm | 3375-3390 cm | 3390-3405 cm | 3405-3420 cm | 3420-3435 cm | 3435-3450 cm | 3450-3465 cm | 3465-3480 cm | 3480-3495 cm | 3495-3510 cm | 3510-3525 cm | 3525-3540 cm | 3540-3555 cm | 3555-3570 cm | 3570-3585 cm | 3585-3600 cm | 3600-3615 cm | 3615-3630 cm | 3630-3645 cm | 3645-3660 cm | 3660-3675 cm | 3675-3690 cm | 3690-3705 cm | 3705-3720 cm | 3720-3735 cm | 3735-3750 cm | 3750-3765 cm | 3765-3780 cm | 3780-3795 cm | 3795-3810 cm | 3810-3825 cm | 3825-3840 cm | 3840-3855 cm | 3855-3870 cm | 3870-3885 cm | 3885-3900 cm | 3900-3915 cm | 3915-3930 cm | 3930-3945 cm | 3945-3960 cm | 3960-3975 cm | 3975-3990 cm | 3990-4005 cm | 4005-4020 cm | 4020-4035 cm | 4035-4050 cm | 4050-4065 cm | 4065-4080 cm | 4080-4095 cm | 4095-4110 cm | 4110-4125 cm | 4125-4140 cm | 4140-4155 cm | 4155-4170 cm | 4170-4185 cm | 4185-4200 cm | 4200-4215 cm | 4215-4230 cm | 4230-4245 cm | 4245-4260 cm | 4260-4275 cm | 4275-4290 cm | 4290-4305 cm | 4305-4320 cm | 4320-4335 cm | 4335-4350 cm | 4350-4365 cm | 4365-4380 cm | 4380-4395 cm | 4395-4410 cm | 4410-4425 cm | 4425-4440 cm | 4440-4455 cm | 4455-4470 cm | 4470-4485 cm | 4485-4500 cm | 4500-4515 cm | 4515-4530 cm | 4530-4545 cm | 4545-4560 cm | 4560-4575 cm | 4575-4590 cm | 4590-4605 cm | 4605-4620 cm | 4620-4635 cm | 4635-4650 cm | 4650-4665 cm | 4665-4680 cm | 4680-4695 cm | 4695-4710 cm | 4710-4725 cm | 4725-4740 cm | 4740-4755 cm | 4755-4770 cm | 4770-4785 cm | 4785-4800 cm | 4800-4815 cm | 4815-4830 cm | 4830-4845 cm | 4845-4860 cm | 4860-4875 cm | 4875-4890 cm | 4890-4905 cm | 4905-4920 cm | 4920-4935 cm | 4935-4950 cm | 4950-4965 cm | 4965-4980 cm | 4980-4995 cm | 4995-5010 cm | 5010-5025 cm | 5025-5040 cm | 5040-5055 cm | 5055-5070 cm | 5070-5085 cm | 5085-5100 cm | 5100-5115 cm | 5115-5130 cm | 5130-5145 cm | 5145-5160 cm | 5160-5175 cm | 5175-5190 cm | 5190-5205 cm | 5205-5220 cm | 5220-5235 cm | 5235-5250 cm | 5250-5265 cm | 5265-5280 cm | 5280-5295 cm | 5295-5310 cm | 5310-5325 cm | 5325-5340 cm | 5340-5355 cm | 5355-5370 cm | 5370-5385 cm | 5385-5400 cm | 5400-5415 cm | 5415-5430 cm | 5430-5445 cm | 5445-5460 cm | 5460-5475 cm | 5475-5490 cm | 5490-5505 cm | 5505-5520 cm | 5520-5535 cm | 5535-5550 cm | 5550-5565 cm | 5565-5580 cm | 5580-5595 cm | 5595-5610 cm | 5610-5625 cm | 5625-5640 cm | 5640-5655 cm | 5655-5670 cm | 5670-5685 cm | 5685-5700 cm | 5700-5715 cm | 5715-5730 cm | 5730-5745 cm | 5745-5760 cm | 5760-5775 cm | 5775-5790 cm | 5790-5805 cm | 5805-5820 cm | 5820-5835 cm | 5835-5850 cm | 5850-5865 cm | 5865-5880 cm | 5880-5895 cm | 5895-5910 cm | 5910-5925 cm | 5925-5940 cm | 5940-5955 cm | 5955-5970 cm | 5970-5985 cm | 5985-6000 cm | 6000-6015 cm | 6015-6030 cm | 6030-6045 cm | 6045-6060 cm | 6060-6075 cm | 6075-6090 cm | 6090-6105 cm | 6105-6120 cm | 6120-6135 cm | 6135-6150 cm | 6150-6165 cm | 6165-6180 cm | 6180-6195 cm | 6195-6210 cm | 6210-6225 cm | 6225-6240 cm | 6240-6255 cm | 6255-6270 cm | 6270-6285 cm | 6285-6300 cm | 6300-6315 cm | 6315-6330 cm | 6330-6345 cm | 6345-6360 cm | 6360-6375 cm | 6375-6390 cm | 6390-6405 cm | 6405-6420 cm | 6420-6435 cm | 6435-6450 cm | 6450-6465 cm | 6465-6480 cm | 6480-6495 cm | 6495-6510 cm | 6510-6525 cm | 6525-6540 cm | 6540-6555 cm | 6555-6570 cm | 6570-6585 cm | 6585-6600 cm | 6600-6615 cm | 6615-6630 cm | 6630-6645 cm | 6645-6660 cm | 6660-6675 cm | 6675-6690 cm | 6690-6705 cm | 6705-6720 cm | 6720-6735 cm | 6735-6750 cm | 6750-6765 cm | 6765-6780 cm | 6780-6795 cm | 6795-6810 cm | 6810-6825 cm | 6825-6840 cm | 6840-6855 cm | 6855-6870 cm | 6870-6885 cm | 6885-6900 cm | 6900-6915 cm | 6915-6930 cm | 6930-6945 cm | 6945-6960 cm | 6960-6975 cm | 6975-6990 cm | 6990-7005 cm | 7005-7020 cm | 7020-7035 cm | 7035-7050 cm | 7050-7065 cm | 7065-7080 cm | 7080-7095 cm | 7095-7110 cm | 7110-7125 cm | 7125-7140 cm | 7140-7155 cm | 7155-7170 cm | 7170-7185 cm | 7185-7200 cm | 7200-7215 cm | 7215-7230 cm | 7230-7245 cm | 7245-7260 cm | 7260-7275 cm | 7275-7290 cm | 7290-7305 cm | 7305-7320 cm | 7320-7335 cm | 7335-7350 cm | 7350-7365 cm | 7365-7380 cm | 7380-7395 cm | 7395-7410 cm | 7410-7425 cm | 7425-7440 cm | 7440-7455 cm | 7455-7470 cm | 7470-7485 cm | 7485-7500 cm | 7500-7515 cm | 7515-7530 cm | 7530-7545 cm | 7545-7560 cm | 7560-7575 cm | 7575-7590 cm | 7590-7605 cm | 7605-7620 cm | 7620-7635 cm | 7635-7650 cm | 7650-7665 cm | 7665-7680 cm | 7680-7695 cm | 7695-7710 cm | 7710-7725 cm | 7725-7740 cm | 7740-7755 cm | 7755-7770 cm | 7770-7785 cm | 7785-7800 cm | 7800-7815 cm | 7815-7830 cm | 7830-7845 cm | 7845-7860 cm | 7860-7875 cm | 7875-7890 cm | 7890-7905 cm | 7905-7920 cm | 7920-7935 cm | 7935-7950 cm | 7950-7965 cm | 7965-7980 cm | 7980-7995 cm | 7995-8010 cm | 8010-8025 cm | 8025-8040 cm | 8040-8055 cm | 8055-8070 cm | 8070-8085 cm | 8085-8100 cm | 8100-8115 cm | 8115-8130 cm | 8130-8145 cm | 8145-8160 cm | 8160-8175 cm | 8175-8190 cm | 8190-8205 cm | 8205-8220 cm | 8220-8235 cm | 8235-8250 cm | 8250-8265 cm | 8265-8280 cm | 8280-8295 cm | 8295-8310 cm | 8310-8325 cm | 8325-8340 cm | 8340-8355 cm | 8355-8370 cm | 8370-8385 cm | 8385-8400 cm | 8400-8415 cm | 8415-8430 cm | 8430-8445 cm | 8445-8460 cm | 8460-8475 cm | 8475-8490 cm | 8490-8505 cm | 8505-8520 cm | 8520-8535 cm | 8535-8550 cm | 8550-8565 cm | 8565-8580 cm | 8580-8595 cm | 8595-8610 cm | 8610-8625 cm | 8625-8640 cm | 8640-8655 cm | 8655-8670 cm | 8670-8685 cm | 8685-8700 cm | 8700-8715 cm | 8715-8730 cm | 8730-8745 cm | 8745-8760 cm | 8760-8775 cm | 8775-8790 cm | 8790-8805 cm | 8805-8820 cm | 8820-8835 cm | 8835-8850 cm | 8850-8865 cm | 8865-8880 cm | 8880-8895 cm | 8895-8910 cm | 8910-8925 cm | 8925-8940 cm | 8940-8955 cm | 8955-8970 cm | 8970-8985 cm | 8985-9000 cm | 9000-9015 cm | 9015-9030 cm | 9030-9045 cm | 9045-9060 cm | 9060-9075 cm | 9075-9090 cm | 9090-9105 cm | 9105-9120 cm | 9120-9135 cm | 9135-9150 cm | 9150-9165 cm | 9165-9180 cm | 9180-9195 cm | 9195-9210 cm | 9210-9225 cm | 9225-9240 cm | 9240-9255 cm | 9255-9270 cm | 9270-9285 cm | 9285-9300 cm | 9300-9315 cm | 9315-9330 cm | 9330-9345 cm | 9345-9360 cm | 9360-9375 cm | 9375-9390 cm | 9390-9405 cm | 9405-9420 cm | 9420-9435 cm | 9435-9450 cm | 9450-9465 cm | 9465-9480 cm | 9480-9495 cm | 9495-9510 cm | 9510-9525 cm | 9525-9540 cm | 9540-9555 cm | 9555-9570 cm | 9570-9585 cm | 9585-9600 cm | 9600-9615 cm | 9615-9630 cm | 9630-9645 cm | 9645-9660 cm | 9660-9675 cm | 9675-9690 cm | 9690-9705 cm | 9705-9720 cm | 9720-9735 cm | 9735-9750 cm | 9750-9765 cm | 9765-9780 cm | 9780-9795 cm | 9795-9810 cm | 9810-9825 cm | 9825-9840 cm | 9840-9855 cm | 9855-9870 cm | 9870-9885 cm | 9885-9900 cm | 9900-9915 cm | 9915-9930 cm | 9930-9945 cm | 9945-9960 cm | 9960-9975 cm | 9975-9990 cm | 9990-10005 cm | 10005-10020 cm | 10020-10035 cm | 10035-10050 cm | 10050-10065 cm | 10065-10080 cm | 10080-10095 cm | 10095-10110 cm | 10110-10125 cm | 10125-10140 cm | 10140-10155 cm | 10155-10170 cm | 10170-10185 cm | 10185-10200 cm | 10200-10215 cm | 10215-10230 cm | 10230-10245 cm | 10245-10260 cm | 10260-10275 cm | 10275-10290 cm | 10290-10305 cm | 10305-10320 cm | 10320-10335 cm | 10335-10350 cm | 10350-10365 cm | 10365-10380 cm | 10380-10395 cm | 10395-10410 cm | 10410-10425 cm | 10425-10440 cm | 10440-10455 cm | 10455-10470 cm | 10470-10485 cm | 10485-10500 cm | 10500-10515 cm | 10515-10530 cm | 10530-10545 cm | 10545-10560 cm | 10560-10575 cm | 10575-10590 cm | 10590-10605 cm | 10605-10620 cm | 10620-10635 cm | 10635-10650 cm | 10650-10665 cm | 10665-10680 cm | 10680-10695 cm |

| İŞVEREN<br>Caried Out For           |                           | İSKİ                              | SONDAJ YERİ<br>Boring Location                             | ÜSKÜDAR / BULGURLU | DERİNLİK<br>Depth (m)                      | SONDAJ No<br>Borehole No   | SAYFA<br>Page           |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------------------|--|
| İDARE / Directorate                 |                           |                                   | Koordinat - Y                                              | 4542865.9          | 30                                         | 10                         | 2 / 2                   |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| PROJE / Project                     |                           | İSKİATIKVAİDE SUYU<br>MEMBA ALANI | Koordinat - X                                              | 422680.29          | Yer altı Suyu / Ground Water               |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| MAKİNE TİPİ / Machine Type          |                           | HİDROLİK                          | ZEMİN KOTU / G. Elev.                                      |                    | DERİNLİK<br>Depth (m)                      | TARİH<br>DATE              | AÇIKLAMA<br>Explanation |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| SONDAJ TİPİ / Boring Type           |                           | Rotary                            | BİTİŞ TARİHİ / Finish Date                                 | 22.08.2014         |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
|                                     |                           |                                   | DEL. ÇAP / Hole Diam.                                      | 0,56mm             |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| SONDÖRÜM ADI                        |                           | ORHAN DEVEÇİ                      | ARAÇ PLAKASI                                               | 34 YH 1118         |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| Sonda Derinliği<br>Boring Depth (m) | Numune Tipi / Sample Type | Mevcut Derinliği<br>Current Depth | STANDART PENETRASYON DENEYİ<br>(Standard Penetration Test) |                    | KAYA ÖZELLİKLERİ<br>(Rock Characteristics) |                            |                         |                         | AÇIKLAMALAR<br>(EXPLANATION) |                      |                            |                                           |  |
|                                     |                           |                                   | DARBE SAYISI<br>(Number of Blows)                          | Grafik<br>(Graph)  | TCN %                                      | SCN %                      | RCD %                   | DAYANIMLILIK / Strength |                              | AYRILMA / Weathering | KIRILMA / Fracture (30 cm) |                                           |  |
|                                     |                           |                                   | 0-15 cm                                                    | 15-30 cm           | 30-45 cm                                   | 45-60 cm                   | 60-75 cm                | 75-90 cm                | 90-105 cm                    |                      |                            |                                           |  |
| 22                                  | K                         | 1.5                               |                                                            |                    |                                            |                            | 96                      | 85                      | 72                           | W2                   | C4+                        | MAVİ RENKLİ KIRIKLI<br>ÇATLAKLI KİREÇTAŞI |  |
| 23                                  | K                         | 1.5                               |                                                            |                    |                                            |                            | 80                      | 75                      | 68                           | W2                   | C4+                        |                                           |  |
| 24                                  | K                         | 1.5                               |                                                            |                    |                                            |                            | 89                      | 85                      | 42                           | W2                   | C4+                        |                                           |  |
| 25                                  | K                         | 1.5                               |                                                            |                    |                                            |                            | 96                      | 86                      | 38                           | W2                   | C4+                        |                                           |  |
| 26                                  | K                         | 1.5                               |                                                            |                    |                                            |                            | 88                      | 85                      | 28                           | W2                   | C4+                        |                                           |  |
| 27                                  | K                         | 1.5                               |                                                            |                    |                                            |                            | 86                      | 85                      | 42                           | W3                   | C4+                        |                                           |  |
| 28                                  | K                         | 1.5                               |                                                            |                    |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| 29                                  | K                         | 1.5                               |                                                            |                    |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| 30                                  | K                         | 1.5                               |                                                            |                    |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| 31                                  |                           |                                   |                                                            |                    |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| 32                                  |                           |                                   |                                                            |                    |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| 33                                  |                           |                                   |                                                            |                    |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| 34                                  |                           |                                   |                                                            |                    |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| 35                                  |                           |                                   |                                                            |                    |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| 36                                  |                           |                                   |                                                            |                    |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| 37                                  |                           |                                   |                                                            |                    |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| 38                                  |                           |                                   |                                                            |                    |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| 39                                  |                           |                                   |                                                            |                    |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| 40                                  |                           |                                   |                                                            |                    |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| 41                                  |                           |                                   |                                                            |                    |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| 42                                  |                           |                                   |                                                            |                    |                                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| DAYANIMLILIK / Strength             |                           |                                   | AYRILMA / Weathering                                       |                    |                                            | İNCE DANELİ / Fine Grained |                         |                         | İRİ DANELİ / Coarse Grained  |                      |                            |                                           |  |
| I                                   | Q10/AMBLI                 | İstemsiz                          | I                                                          | TAÇI               | Fresh                                      | N : 8-2                    | GÖKYUSUĞAK              | V.İst                   | N : 8-4                      | GÖKBEYER             | V.İst                      |                                           |  |
| II                                  | Q10A/DAYANIMLI            | H.İstemsiz                        | II                                                         | AZ AYRILMIŞ        | İstemsiz                                   | N : 3-4                    | YUSUĞAK                 | İst                     | N : 5-8                      | BEYER                | L.İst                      |                                           |  |
| III                                 | Q10A/ZAYIF                | H.İstemsiz                        | III                                                        | Q10A/DEĞ. YUSUĞAK  | İst. Y.                                    | N : 5-8                    | Q10A/KAN                | H.İst                   | N : 11-20                    | Q10A/BB              | H.İstemsiz                 |                                           |  |
| IV                                  | ZAYIF                     | Y.İstemsiz                        | IV                                                         | GÖKYUSUĞAK         | H.İst. Y.                                  | N : 9-15                   | KAN                     | İst                     | N : 30-50                    | BB                   | İstemsiz                   |                                           |  |
| V                                   | GÖKYUSUĞAK                | V.İstemsiz                        | V                                                          | Y.İST. D. YUSUĞAK  | İstemsiz Y.                                | N : 10-20                  | GÖK/KAN                 | V.İst                   | N : 40-50                    | GÖK/BB               | İstemsiz                   |                                           |  |
| KAYAKALİTESİ TAYINI - ROD           |                           |                                   | KIRILMA - 30 cm / Fractures                                |                    |                                            | ORANLAR - Proportions      |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| W1-25                               | GÖKYUSUĞAK                | V.İstemsiz                        | I                                                          | BEYER              | W1-25                                      | 5%                         | PELAZ                   | İstemsiz                | 5%                           | PELAZ                | İstemsiz                   |                                           |  |
| W5-50                               | ZAYIF                     | İstemsiz                          | I-2                                                        | Q10A/CLAYL         | Moderate (D)                               | 10-15                      | AZ                      | L.İst                   | 10-15                        | AZ                   | L.İst                      |                                           |  |
| W10-75                              | Q10A                      | F.İstemsiz                        | 2-10                                                       | BB                 | Clay (D)                                   | 20%                        | GÖK                     | Very                    | 20%                          | GÖK                  | Very                       |                                           |  |
| W15-100                             | IV                        | İstemsiz                          | 10-20                                                      | GÖK/BB             | İstemsiz (D)                               |                            | VE                      | İst                     |                              |                      |                            |                                           |  |
| Standard Penetration Test           |                           |                                   | Koroll Numunesi                                            |                    |                                            | SAHA MÜHENDİSİ             |                         |                         | KONTROL MÜHENDİSİ            |                      |                            |                                           |  |
| SPT                                 | Standard Penetration Test | Core Sample                       | K                                                          | Projejelele Deneyi | Projejelele Deneyi                         | İSİM (Name) : ONUR AKKÖK   |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| D                                   | Disturbed Sample          | Projejelele Deneyi                | P                                                          | Projejelele Deneyi | Projejelele Deneyi                         | İMZA (Signature) :         |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |
| UD                                  | Undisturbed Sample        | Vane Shear Test                   | VS                                                         | Vane Shear Test    | Vane Shear Test                            |                            |                         |                         |                              |                      |                            |                                           |  |

Şekil 4. 55.b A12 Memba Alanındaki 15-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.10)



Şekil 4. 56 SK-15 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri

#### 4.3.13 A13 Memba Alanı

A13 memba alanı 6554 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olup su sisteminin Kolonya kolu üzerindedir. Kuzeyine A11 ve A12 memba alanları ile komşudur. A13 memba alanında yapılan çalışmalar sırasında çekilen fotoğraflar şekilde verilmiştir. A13 memba alanında açılan 16 nolu sondaj kuyusu daha sonra 14 numaralı gözlem kuyusu (SK-14) olarak yaklaşık bir yıl boyunca YAS ve su kalitesi ölçümleri için kullanılmıştır.

16 nolu sondaj kuyusundan elde edilen bilgilere göre yüzeyden yaklaşık 1,50 m kalınlığında dolgu birim; 1,50-3,00 m arasında kahverengi renkli killi birim; 3,00 m ile sondaj sonu olan 18,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür. Bu verilere göre A13 memba alanında yüzeyden 2-18 m arasında akifer özelliği taşıyan geçirimli kaya birimlerden olduğu anlaşılmaktadır.

İSKİ'den temin edilen hidrojeoloji haritasında da geçirimli kaya tabaka bir formasyon üzerinde olduğu belirtilen A13 memba alanında açılan gözlem kuyusuna ait sondaj log'u ve sondaj sandık resimleri şekilde verilmiştir. Bu sondaj log'u ve sandık resimlerinde görülen formasyon yapıları birbirleriyle uyumludur. Alınan bu sondaj log'u, hidrojeoloji haritasında tarif edilen geçirimli kaya tabaka formasyonunu doğrulamaktadır. A12 ve A13 memba alanlarını birlikte içine alan hidrojeoloji haritası, 1/1000 ölçekli hidrojeoloji haritası EK-1'de ayrıca verilmiştir.

SK-14 gözlem kuyusunda Kasım 2014'ten Aralık 2015 tarihine kadar iki haftada bir yapılan YAS ölçümleri şekilde verilmiştir. Bu verilere göre ortalama su seviyesi zemine yaklaşık 3 m derinliktedir. İlk 3 m killi zemin olduğuna göre su seviyesi yaklaşık olarak çatlaklı kireçtaşı tabakayla aynı hizadadır. Bu durumda kireç taşı geçirimli kaya tabaka olarak tarif edilen akifer, serbest yüzeyli bir akifer olarak değerlendirilebilir. Bu memba alanından 3 m derinliklerden su elde edilmesi mümkündür.



Şekil 4. 57 A-13 Memba Alanındaki SK-14'ün Görünümü

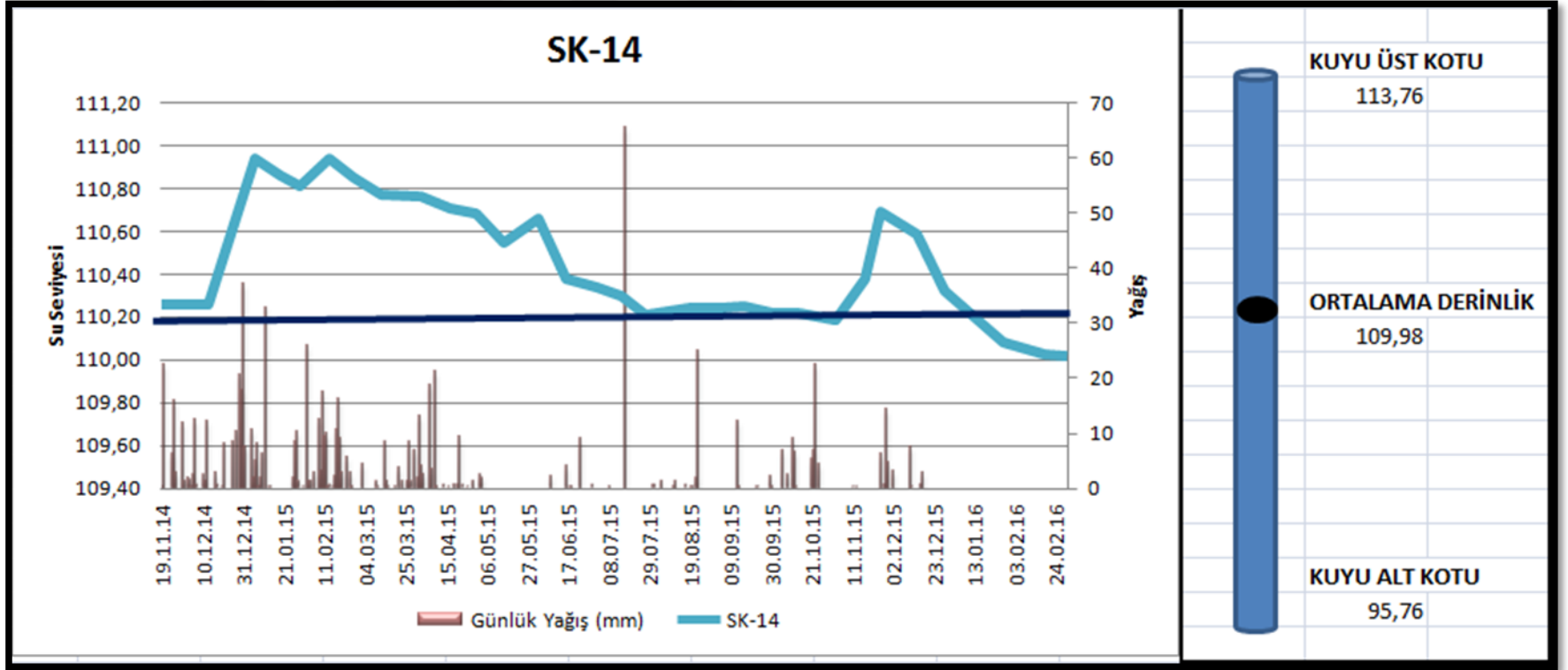








Şekil 4. 59 A13 Memba Alanındaki 14-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri  
(Sondaj No 16)



Şekil 4. 60 SK-14 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri

#### 4.3.14 A14 Memba Alanı

A14 memba alanı 3600 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olup su sisteminin Kolonya kolu üzerindedir. Kuzeyinde A12 ve A13 memba alanları ile komşudur. A14 memba alanından yapılan çalışmalar sırasında çekilen fotoğraflar şekilde verilmiştir. A14 memba alanında açılan 9 nolu sondaj kuyusu daha sonra 13 numaralı gözlem kuyusu (SK-13) olarak yaklaşık bir yıl boyunca YAS ve su kalitesi ölçümleri için kullanılmıştır.

9 nolu sondaj kuyusundan elde edilen bilgilere göre yüzeyden yaklaşık 1,50 m kalınlığında dolgu birim; 1,50-6,00 m arasında koyu kahverengi renkli killi birim; 6,00 m ile sondaj sonu olan 30,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür. Bu verilere göre; A14 memba alanında yüzeyden 6-30 m arasında akifer özelliği taşıyan geçirimli kaya birimlerinin olduğu anlaşılmaktadır.

İSKİ'den temin edilen hidrojeoloji haritasında da geçirimli kaya tabaka bir formasyon üzerinde olduğu belirtilen A14 memba alanında açılan gözlem kuyusuna ait sondaj log'u ve sondaj sandık resimleri şekilde verilmiştir. Bu sondaj log'u ve sandık resimlerinde görülen formasyon yapıları birbirleriyle uyumludur. Alınan bu sondaj log'u, hidrojeoloji haritasında tarif edilen geçirimli kaya tabaka formasyonunu doğrulamaktadır. A14 memba alanını içine alan hidrojeoloji haritası EK-1'de 1/1000 ölçekli hidrojeoloji haritası ayrıca verilmiştir.

SK-13 gözlem kuyusunda Kasım 2014-Aralık 2015 tarihleri arasında iki haftada bir yapılan YAS ölçümleri şekilde verilmiştir. Bu verilere göre ortalama su seviyesi zemine yaklaşık 3 m derinliktedir. İlk 6 m killi zemin olduğuna göre su seviyesi çatlaklı kireçtaşı tabakadan yaklaşık 3 m yukarıdadır. Bu durumda kireç taşı geçirimli kaya tabaka olarak tarif edilen akifer, basınçlı bir akifer olarak değerlendirilebilir. Bu memba alanından kil tabakanın altına inilmek şartıyla yaklaşık 6 m ve üzeri derinliklerden su elde edilmesi mümkündür.





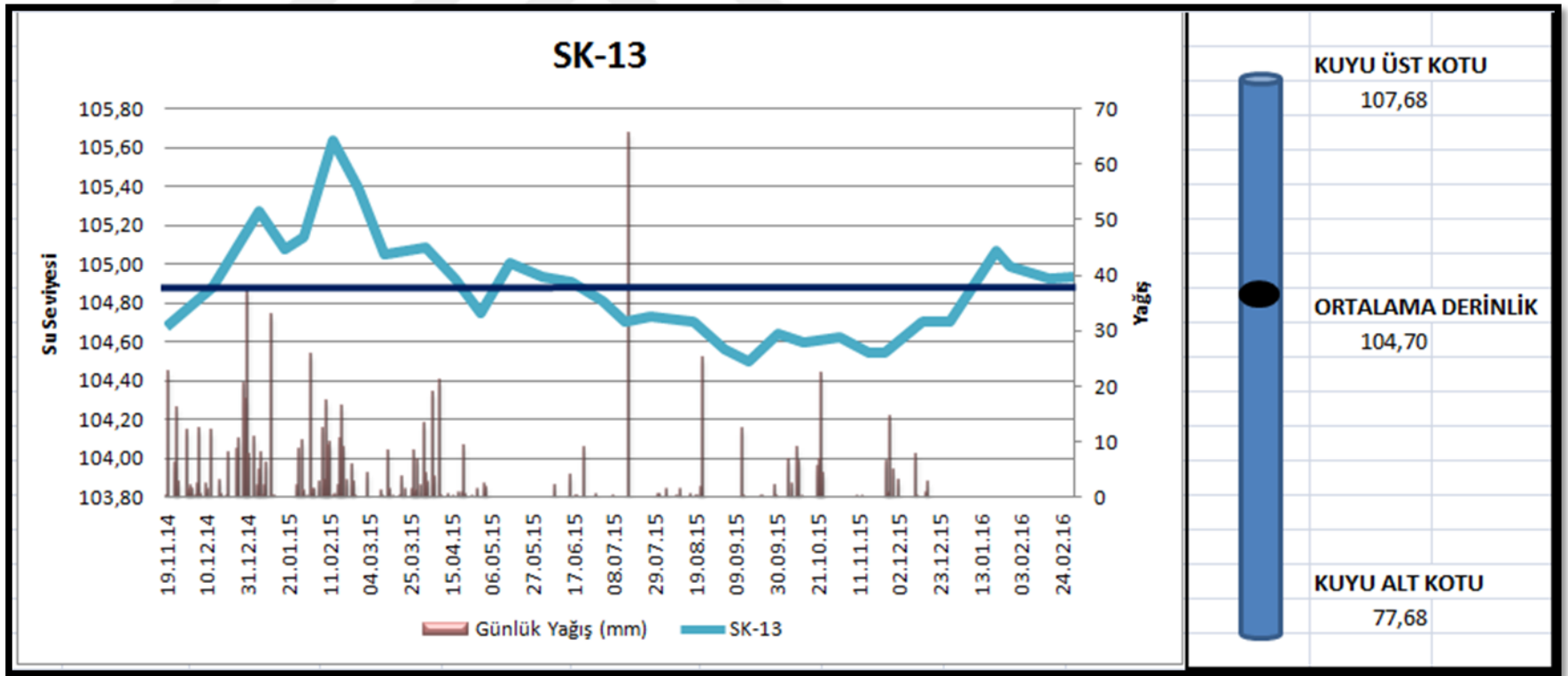
Şekil 4. 62.a A14 Memba Alanındaki 13-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.9)

Şekil 4. 63.b A14 Memba Alanındaki 13-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.9)





Şekil 4. 64 A14 Memba Alanındaki 13-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri



Şekil 4. 65 SK-13 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri

#### 4.3.15 A15 Memba Alanı

A15 memba alanı 2558 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olup su sisteminin Toygar kolu üzerindedir. Güneyinde A16 ve A17 memba alanları ile komşudur. A15 memba alanında yapılan çalışmalar sırasında çekilen fotoğraflar şekilde verilmiştir. A15 memba alanında açılan 6 nolu sondaj kuyusu daha sonra 10 numaralı gözlem kuyusu (SK-10) olarak yaklaşık bir yıl boyunca YAS ve su kalitesi ölçümleri için kullanılmıştır.

6 nolu sondaj kuyusundan elde edilen bilgilere göre yüzeyden yaklaşık yaklaşık 1,50 m kalınlığında dolgu birim; 1,50-4,50 m arasında koyu kahverengi renkli killi birim; 4,50-21,50 m arasında açık kahverengi renkli kırıklı çatlaklı kumtaşı birimi; 21,50 m ile sondaj sonu olan 30,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür. Bu verilere göre A15 memba alanında yüzeyden 4,5-21,5 m arası yarı geçirimli kırıklı çatlaklı kumtaşı ve onun altında 21,5 metreden sonra akifer özelliği taşıyan geçirimli kaya birimlerden olduğu anlaşılmaktadır.

İSKİ'den temin edilen hidrojeoloji haritasında da yarı geçirimsiz veya yarı geçirimli kırık çatlaklı kum taşından oluşan bir formasyon üzerinde olduğu belirtilen A15 memba alanında açılan gözlem kuyusuna ait sondaj logu ve sondaj sandık resimleri şekilde verilmiştir. Bu sondaj log'u ve sandık resimlerinde görülen formasyon yapıları birbirleriyle uyumludur. Alınan bu sondaj log'u, hidrojeoloji haritasında tarif edilen yarı geçirimsiz tabaka formasyonu ile uyumludur. A15 memba alanını içine alan hidrojeoloji haritası EK-1'de 1/1000 ölçekli hidrojeoloji haritası ayrıca verilmiştir.

SK-10 gözlem kuyusunda Kasım 2014-Aralık 2015 tarihleri arasında iki haftada bir yapılan YAS ölçümleri şekilde verilmiştir. Bu verilere göre ortalama su seviyesi zemine yaklaşık 12,5 m derinliktedir. İlk 4,5 m killi zemin devamında 21,5 metreye kadar yarı geçirimsiz zemin olduğuna göre su seviyesi çatlaklı kumtaşı tabaka içerisinde kalmaktadır. Kireç taşı çatlaklı kaya geçirimli tabaka 21,5 m derinde olup memba alanının altındaki formasyon çatlaklı kumtaşı ve kireç taşından oluşan yarı geçirimsiz serbest yüzeyli bir akifer olarak değerlendirilebilir. Bu memba alanından verimli su elde etmek ancak 21,5 metrenin altına inilmek şartıyla mümkün görünmektedir.





Şekil 4. 66 A15 Memba Alanındaki SK-10'un Görünümü

| İŞVEREN<br>Carried Out For          |                           | İSKİ                                | SONDAJ YERİ<br>Boring Location       |                                                            | ÜSKÜDAR / BULGURLU | DERİNLİK<br>Depth (m) | SONDAJ No<br>Borehole No | SAYFA<br>Page           |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|----|----|----|----|----|--------------------------------------------|-------|-------|-----------------------|--------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|
| İDARE / Direction                   |                           |                                     | Koordinat - Y                        | Koordinat - X                                              | 4542816.29         | 30                    | 6                        | 1 / 2                   |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| PROJE / Project                     |                           | İSKİ ATIK VALİDE SUYU<br>MEMBAALANI | ZEMİN KOTU / G. E. lev.              | BAS. TARİHİ / Start Date                                   | 19.08.2014         | DERİNLİK<br>Depth (m) | TARİHİ<br>DATE           | AÇIKLAMA<br>Explanation |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| MAKİNE TİPİ / Machine Type          |                           | HİDROLİK                            | BİTİŞ TARİHİ / Finish Date           | 19.08.2014                                                 |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| SONDAJ TİPİ / Boring Type           |                           | Rotary                              | DEL. ÇAP / Hole Diam.                | 0,56mm                                                     |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| SONDÖRÜM ADI                        |                           | ERKEMETİN                           | ARAÇ PLAKASI                         | 34 UL 0935                                                 |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| Sonda Derinliği<br>Boring Depth (m) | Numune Tipi / Sample Type | Minerale Boyu                       | Çekilme Numune Derinliği<br>YAS / QZ | STANDART PENETRASYON DENEYİ<br>(Standard Penetration Test) |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    | KAYA ÖZELLİKLERİ<br>(Rock Characteristics) |       |       |                       |                    | LİTOLOJİ (Lithology) | AÇIKLAMALAR<br>(EXPLANATION) |                                                 |
|                                     |                           |                                     |                                      | DARBE SAYISI<br>(Number of Blows)                          |                    |                       | Grafik<br>(Graph)        |                         |    |    |    |    |    | TCR %                                      | BCR % | RCR % | DAYANIKLILIK/Strength | AYRISMA/Weathering |                      |                              | KIRILMA/ Fracture                               |
|                                     |                           |                                     |                                      | 0-15 cm                                                    | 15-30 cm           | 30-45 cm              | 0                        | 10                      | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| 1                                   | D                         | 1.5                                 |                                      | 9                                                          | 15                 | 18                    | 31                       |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      | 1.5                          | GÜNCEL BİRKİNTİ - DOLGU                         |
| 2                                   |                           |                                     |                                      | 11                                                         | 12                 | 13                    | 25                       |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              | KAHVERENGİ RENKLİ KİLİ BİRİMİ                   |
| 3                                   | D                         | 1.5                                 |                                      | 10                                                         | R                  |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| 4                                   | D                         | 1.5                                 |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              | 4.5                                             |
| 5                                   |                           |                                     |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| 6                                   | K                         | 1.5                                 |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              | Ortalama<br>v.c.                                |
| 7                                   | K                         | 1.5                                 |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| 8                                   | K                         | 1.5                                 |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              | AÇIK KAHVERENGİ RENKLİ KIRIKLI ÇATLAKLI KUMTAŞI |
| 9                                   | K                         | 1.5                                 |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| 10                                  | K                         | 1.5                                 |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| 11                                  | K                         | 1.5                                 |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| 12                                  | K                         | 1.5                                 |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| 13                                  | K                         | 1.5                                 |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| 14                                  | K                         | 1.5                                 |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| 15                                  | K                         | 1.5                                 |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| 16                                  | K                         | 1.5                                 |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| 17                                  | K                         | 1.5                                 |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| 18                                  | K                         | 1.5                                 |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| 19                                  | K                         | 1.5                                 |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| 20                                  | K                         | 2                                   |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |
| 21                                  |                           |                                     |                                      |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |                                            |       |       |                       |                    |                      |                              |                                                 |

| DAYANIKLILIK / Strength |              |          |     | AYRISMA / Weathering |           |             |          | İNCE DANELİ / Fine Grained |            |          |           | İRİ DANELİ / Coarse Grained |          |  |  |
|-------------------------|--------------|----------|-----|----------------------|-----------|-------------|----------|----------------------------|------------|----------|-----------|-----------------------------|----------|--|--|
| I                       | DAYANIKLILIK | Ortalama | WAZ | Fresh                | H : 0-2   | GÖK YUMUŞAK | V.az     | H : 0-4                    | GÖK BEYER  | V.az     | H : 0-4   | GÖK BEYER                   | V.az     |  |  |
| II                      | DAYANIKLILIK | Ortalama | II  | AZ AYRISMA           | H : 3-4   | YUMUŞAK     | Ortalama | H : 5-10                   | BEYER      | Ortalama | H : 5-10  | BEYER                       | Ortalama |  |  |
| III                     | DAYANIKLILIK | Ortalama | III | ORTA AYRISMA         | H : 5-10  | ORTA KAT    | Ortalama | H : 10-20                  | ORTA KAT   | Ortalama | H : 10-20 | ORTA KAT                    | Ortalama |  |  |
| IV                      | DAYANIKLILIK | Ortalama | IV  | GÜÇLÜ AYRISMA        | H : 10-20 | GÜÇLÜ KAT   | Ortalama | H : 20-30                  | GÜÇLÜ KAT  | Ortalama | H : 20-30 | GÜÇLÜ KAT                   | Ortalama |  |  |
| V                       | DAYANIKLILIK | Ortalama | V   | YERİNE AYRISMA       | H : 30-40 | YERİNE KAT  | Ortalama | H : 40-50                  | YERİNE KAT | Ortalama | H : 40-50 | YERİNE KAT                  | Ortalama |  |  |

| KAYAKALİTESİ TANIMI - RCR |       |      |          | KIRILMA - 30 cm / Fractures |      |          |       | ORANLAR - Proportions |          |       |      |
|---------------------------|-------|------|----------|-----------------------------|------|----------|-------|-----------------------|----------|-------|------|
| W-25                      | GÜÇLÜ | V.az | W-25     | GÜÇLÜ                       | V.az | W-25     | GÜÇLÜ | V.az                  | W-25     | GÜÇLÜ | V.az |
| W-25-50                   | GÜÇLÜ | V.az | W-25-50  | GÜÇLÜ                       | V.az | W-25-50  | GÜÇLÜ | V.az                  | W-25-50  | GÜÇLÜ | V.az |
| W-25-75                   | GÜÇLÜ | V.az | W-25-75  | GÜÇLÜ                       | V.az | W-25-75  | GÜÇLÜ | V.az                  | W-25-75  | GÜÇLÜ | V.az |
| W-25-100                  | GÜÇLÜ | V.az | W-25-100 | GÜÇLÜ                       | V.az | W-25-100 | GÜÇLÜ | V.az                  | W-25-100 | GÜÇLÜ | V.az |

| SPT |                           | K  |                  | SAHA MÜHENDİSİ             |  | KONTROL MÜHENDİSİ |  |
|-----|---------------------------|----|------------------|----------------------------|--|-------------------|--|
| D   | Standard Penetration Test | P  | Pressurized Test | İSİM ( Name ) : ONUR AKKÖK |  |                   |  |
| UD  | Undisturbed Sample        | VS | Vane Shear Test  | İMZA ( Signature ) :       |  |                   |  |

Şekil 4. 67.a A15 Memba Alanındaki 10-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.6)



|  <b>SONDAJ LOGU / BORING LOG</b> |                           |                                    |                                    |                                                            |                    |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------|---------|----------------------------------------------------|
| İŞVEREN<br>Caried Out For                                                                                         |                           | İSKİ                               | SONDAJ YERİ<br>Boring Location     |                                                            | ÜSKÜDAR / BULGURLU | DERİNLİK<br>Depth (m)                      | SONDAJ No<br>Borehole No | SAYFA<br>Page           |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| İDARE / Directorate                                                                                               |                           |                                    | Koordinat - Y                      |                                                            | 4542816.29         | 30                                         | 6                        | 2 / 2                   |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| PROJE / Project                                                                                                   |                           | İSGİTİK VALİDE SUYU<br>MEMBA ALANI | Koordinat - X                      |                                                            | 422054.68          | Yer altı Suyu / Ground Water               |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| MAKİNE TİPİ / Machine Type                                                                                        |                           | HİDROLİK                           | ZEMİN KOTU / G. Elev.              |                                                            |                    | DERİNLİK<br>Depth (m)                      | TARİH<br>DATE            | AÇIKLAMA<br>Explanation |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| SONDAJ TİPİ / Boring Type                                                                                         |                           | Rotary                             | BAŞ TARİHİ / Start Date            |                                                            | 19.08.2014         |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
|                                                                                                                   |                           |                                    | BİTİŞ TARİHİ / Finish Date         |                                                            | 19.08.2014         |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
|                                                                                                                   |                           |                                    | DEL. ÇAP / Hole Diam.              |                                                            | 0,56mm             |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| SONDÖRÜM ADI                                                                                                      |                           | İKREM METİN                        | ARAÇ PLAKASI                       |                                                            | 34 UL 0935         |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| Sonda Derinliği<br>Boring Depth (m)                                                                               | Numune Tipi / Sample Type | Metre Sayı                         | Örnek Numune Derinliği<br>YAS / QH | STANDART PENETRASYON DENEYİ<br>(Standard Penetration Test) |                    | KAYA ÖZELLİKLERİ<br>(Rock Characteristics) |                          |                         |                         |                      |                            | AÇIKLAMALAR<br>(EXPLANATION) |                      |         |                                                    |
|                                                                                                                   |                           |                                    |                                    | DARBE SAYISI<br>(Number of Blows)                          | Grafik<br>(Graph)  | TDR %                                      | SCR %                    | RCD %                   | DAYANIMLULUK / Strength | AYRILMA / Weathering | KIRILMA / Fracture (QD cm) |                              | LİTOLOJİ / LITHOLOGY |         |                                                    |
|                                                                                                                   |                           |                                    |                                    |                                                            |                    |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      | 0-15 cm | 15-30 cm                                           |
| 22                                                                                                                | K                         | 1.5                                |                                    |                                                            |                    |                                            |                          | 7                       | -                       | -                    |                            | W3-W4                        | CH                   | 21.5    | AĞIR KAYARAKENİT RENKLI KIRIKLI ÇATLAKLI KIREÇTAŞI |
| 23                                                                                                                | K                         | 1.5                                |                                    |                                                            |                    |                                            |                          | 13                      | -                       | -                    |                            |                              | Gr                   |         | MAVİ RENKLI KIRIKLI ÇATLAKLI KIREÇTAŞI             |
| 24                                                                                                                | K                         | 1.5                                |                                    |                                                            |                    |                                            |                          | 11                      | -                       | -                    |                            | W3-W4                        | Gr                   |         |                                                    |
| 25                                                                                                                | K                         | 1.5                                |                                    |                                                            |                    |                                            |                          | 10                      | 13                      | -                    |                            | W3                           | CH                   |         |                                                    |
| 26                                                                                                                | K                         | 1.5                                |                                    |                                                            |                    |                                            |                          | 14                      | 13                      | 9                    |                            | W2-W3                        | M-CI                 |         |                                                    |
| 27                                                                                                                | K                         | 2                                  |                                    |                                                            |                    |                                            |                          | 14                      | 12                      | 9                    |                            | W2-W3                        | M-CI                 |         |                                                    |
| 28                                                                                                                | K                         | 2                                  |                                    |                                                            |                    |                                            |                          | 14                      | 12                      | 9                    |                            | W2-W3                        | M-CI                 | 30      |                                                    |
| 29                                                                                                                | K                         | 2                                  |                                    |                                                            |                    |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| 30                                                                                                                | K                         | 2                                  |                                    |                                                            |                    |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| 31                                                                                                                |                           |                                    |                                    |                                                            |                    |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| 32                                                                                                                |                           |                                    |                                    |                                                            |                    |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| 33                                                                                                                |                           |                                    |                                    |                                                            |                    |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| 34                                                                                                                |                           |                                    |                                    |                                                            |                    |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| 35                                                                                                                |                           |                                    |                                    |                                                            |                    |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| 36                                                                                                                |                           |                                    |                                    |                                                            |                    |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| 37                                                                                                                |                           |                                    |                                    |                                                            |                    |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| 38                                                                                                                |                           |                                    |                                    |                                                            |                    |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| 39                                                                                                                |                           |                                    |                                    |                                                            |                    |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| 40                                                                                                                |                           |                                    |                                    |                                                            |                    |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| 41                                                                                                                |                           |                                    |                                    |                                                            |                    |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |
| 42                                                                                                                |                           |                                    |                                    |                                                            |                    |                                            |                          |                         |                         |                      |                            |                              |                      |         |                                                    |

| DAYANIMLILIK / Strength |               |        |  | AYRISMA / Weathering |                   |         |  | İNCE DANELİ / Fine Grained |            |       |  | İRİ DANELİ / Coarse Grained |          |       |  |
|-------------------------|---------------|--------|--|----------------------|-------------------|---------|--|----------------------------|------------|-------|--|-----------------------------|----------|-------|--|
| I                       | QIVANILU      | İlgili |  | I                    | TAÇI              | Fresh   |  | H : 8-2                    | GÖKYUSUĞAK | V.İst |  | H : 8-4                     | GÖKDEMİR | V.İst |  |
| II                      | ORGA DAYANILU | H.İst  |  | II                   | AZ AYRISMA        | İlgili  |  | H : 3-4                    | YUSUĞAK    | İst   |  | H : 5-8                     | DEMİR    | İst   |  |
| III                     | ORGA ZAYIF    | H.İst  |  | III                  | ORGA DEĞ. YUSUĞAK | İst. V. |  | H : 5-8                    | ORGA KAN   | H.İst |  | H : 11-20                   | ORGA İBİ | H.İst |  |
| IV                      | ZAYIF         | İst    |  | IV                   | GÖKYUSUĞAK        | H.İst   |  | H : 9-15                   | KAN        | İst   |  | H : 30-50                   | İBİ      | İst   |  |
| V                       | GÖKYUSUĞAK    | V.İst  |  | V                    | YÜKÜLE YUSUĞAK    | Dem. V. |  | H : 10-20                  | GÖK KAN    | V.İst |  | H : 40-50                   | GÖK İBİ  | İst   |  |
|                         |               |        |  |                      |                   |         |  | H : 20                     | İBİ        | İst   |  |                             |          |       |  |

| KAYAKALİTESİ TAYINI - ROD |            |       |  | KIRILAR - 30 cm / Fractures |               |          |  | ORANILAR - Proportions |       |        |  |       |       |        |
|---------------------------|------------|-------|--|-----------------------------|---------------|----------|--|------------------------|-------|--------|--|-------|-------|--------|
| W-25                      | GÖKYUSUĞAK | V.İst |  | I                           | DEMİR         | W-25     |  | 5%                     | PELİZ | İlgili |  | 5%    | PELİZ | İlgili |
| W-25-50                   | ZAYIF      | İst   |  | I-2                         | ORGA DAYANILU | Moderate |  | 10-15                  | AZ    | İst    |  | 10-15 | AZ    | İst    |
| W-25-75                   | ORGA       | F.İst |  | I-4                         | İBİ           | Demir    |  | 15-20                  | GÖK   | Very   |  | 15-20 | GÖK   | Very   |
| W-25-100                  | İBİ        | İst   |  | I-6                         | GÖK İBİ       | İst      |  | 20%                    | İBİ   | İst    |  |       |       |        |
| W-25-125                  | GÖK İBİ    | İst   |  | I-8                         | PARÇALI       | Demir    |  |                        |       |        |  |       |       |        |

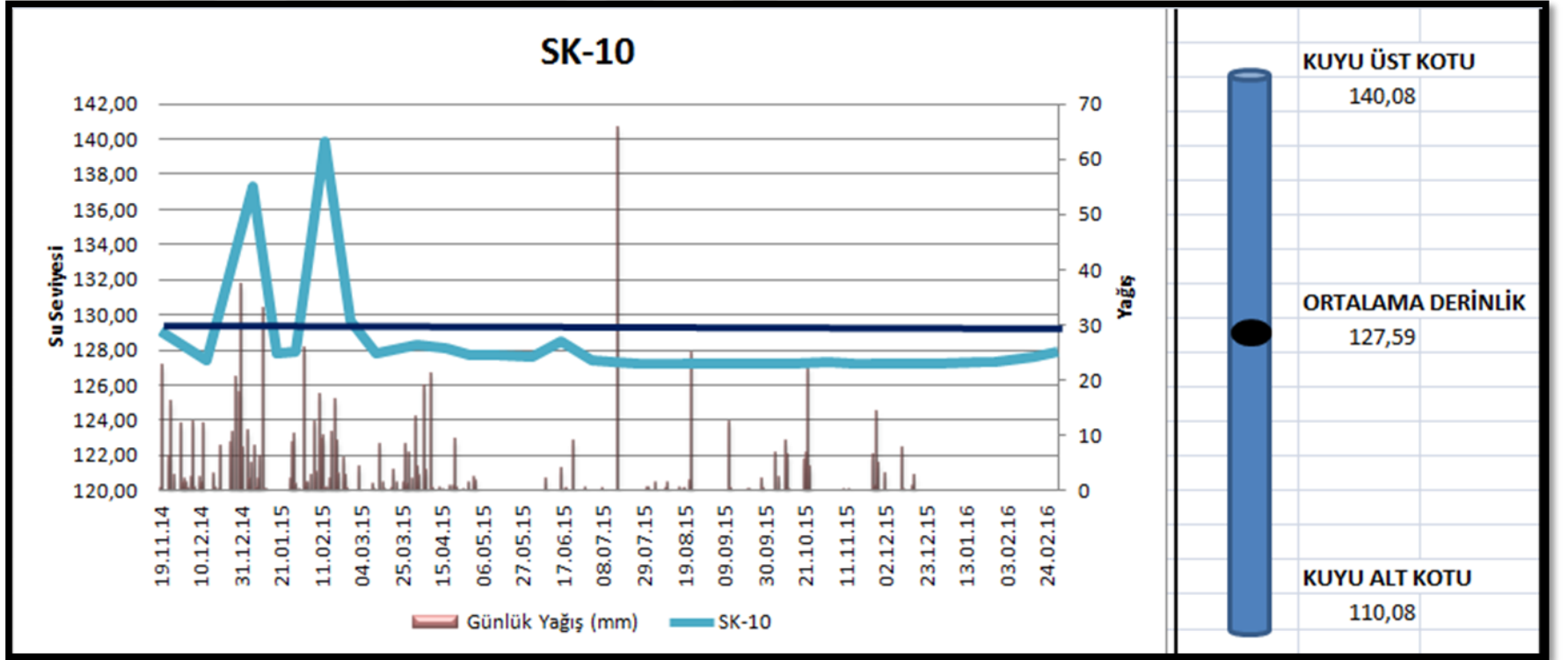
| SPT |                           | K  |                                        | Korol Numunesi<br>Core Sample |  | SAHA MÜHENDİSİ             |  |
|-----|---------------------------|----|----------------------------------------|-------------------------------|--|----------------------------|--|
| D   | Standard Penetration Test | P  | Procturment Deneyi<br>Procturment Test |                               |  | İSİM ( Name ) : ONUR AKKÖK |  |
| UD  | Undisturbed Sample        | VS | Vane Deneyi<br>Vane Shear Test         |                               |  | İMZA ( Signature ) :       |  |

| KONTROL MÜHENDİSİ |  |
|-------------------|--|
|                   |  |

Şekil 4. 68.b A15 Memba Alanındaki 10-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.6)



Şekil 4. 69 A15 Memba Alanındaki 10-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri



Şekil 4. 70 SK-10 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri

#### 4.3.16 A16 Memba Alanı

A16 memba alanı 1705 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olup su sisteminin Toygar kolu üzerindedir. Güneyinde A17 ve kuzeyinde A16 memba alanları ile komşudur. A16 memba alanında yapılan çalışmalar sırasında çekilen fotoğraflar şekilde verilmiştir. A16 memba alanında açılan 7 nolu sondaj kuyusu daha sonra 11 numaralı gözlem kuyusu (SK-11) olarak yaklaşık bir yıl boyunca YAS ve su kalitesi ölçümleri için kullanılmıştır. Ancak yaklaşık 6 aylık ölçümden sonra kuyunun tabanı siltle dolmuş ve kuyu tabanına 12,85 metrede ulaşılmaya başlanmış ve bu seviyede su gözlenmemiştir.

7 nolu sondaj kuyusundan elde edilen bilgilere göre yüzeyden yaklaşık 1,50 m kalınlığında dolgu birim; 1,50-4,50 m arasında koyu kahverengi renkli killi birim birim; 4,50-18,00 m arasında açık kahverengi renkli ileri derecede ayrılmış kumtaşı birimi; 18,00-28,00 m arasında açık kahverengi renkli kırıklı çatlaklı kumtaşı birimi; 28,00 m ile sondaj sonu olan 30,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür. Bu verilere göre, A16 memba alanında yüzeyden 4,5-28 m arası yarı geçirimsiz kırıklı çatlaklı kumtaşı birimi ve onun altında 28 metreden sonra akifer özelliği taşıyan geçirimli kaya birimlerden olduğu anlaşılmaktadır.

İSKİ'den temin edilen hidrojeoloji haritasında da yarı geçirimsiz veya yarı geçirimli kırıklı çatlaklı kum taşından oluşan bir formasyon üzerinde olduğu belirtilen A-16 memba alanında açılan gözlem kuyusuna ait sondaj log'u ve sondaj sandık resimleri şekilde verilmiştir. Bu sondaj log'u ve sandık resimlerinde görülen formasyon yapıları birbirleriyle uyumludur. Alınan bu sondaj log'u, hidrojeoloji haritasında tarif edilen yarı geçirimsiz tabaka formasyonu ile uyumludur. A15 memba alanını içine alan hidrojeoloji haritası EK-1'de 1/1000 ölçekli hidrojeoloji haritası ayrıca verilmiştir.

SK-11 gözlem kuyusunda Kasım 2014-Aralık 2015 tarihleri arasında iki haftada bir yapılan YAS ölçümleri şekilde verilmiştir. Ancak ölçümlerin 7. Ayından itibaren (Mayıs 2015) kuyu tabanı bilinmeyen bir nedenle siltle dolmuştur. Daha sonraki ölçümlerde kuyu tabanına 12,85 metrede ulaşılmaya başlanmış ve bu seviyelerde su gözlenmemiştir. Kısa süreli bu



ölçüm verilerine göre ortalama su seviyesi zemine yaklaşık 12-13 m derinliktedir. Kuyunun bulunduğu yerde ilk 4,5 m koyu killi zemin olduğuna göre ve su seviyesi 13 metreden daha derinlerde olduğuna göre su seviyesi çatlaklı ayrıışmış kumtaşı içerisinde kalmaktadır. Bu formasyon yarı geçirimsiz olarak değerlendirilmektedir. Bu durumda kireç taşı geçirimli kaya tabaka olarak tarif edilen akifer, 28 m derinlikten sonra gözlenmektedir. Bu şartlarda bu memba alanından ancak 28 metreden daha derinden verimli su alınabileceği değerlendirilmektedir.



Şekil 4. 71 A16 Memba Alanındaki SK-11'in Görünümü



| İŞVEREN<br>Carried Out For          |                           | İSKİ                                | SONDAJ YERİ<br>Boring Location         |                                                            | ÜSKÜDAR / BULGURLU | DERİNLİK<br>Depth (m) | SONDAJ No<br>Borehole No | SAYFA<br>Page           |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|----|----|----|----|----|--|--------------------------------------------|-------|-------|-----------------------|-------------------|----------------------|------------------------------|-------------------|--|-----|-------------------------|--|
| İDARE / Direction                   |                           |                                     | Koordinat - Y                          | Koordinat - X                                              | 4542511.35         | 30                    | 7                        | 1 / 2                   |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| PROJE / Project                     |                           | İSKİ ATIK VALİDE SUYU<br>MEMBAALANI | ZEMİN KOTU / G. E. lev.                | BAS. TARİHİ / Start Date                                   | 13.08.2014         | DERİNLİK<br>Depth (m) | TARİH<br>DATE            | AÇIKLAMA<br>Explanation |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| MAKİNE TİPİ / Machine Type          |                           | HİDROLİK                            | BİTİŞ TARİHİ / Finish Date             | 13.08.2014                                                 |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| SONDAJ TİPİ / Boring Type           |                           | Rotary                              | DEL. ÇAP / Hole Diam.                  | 0,56mm                                                     |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| SONDÖRÜM ADI                        |                           | EKREMİNİN                           | ARAÇ PLAKASI                           | 34 UL 0935                                                 |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| Sonda Derinliği<br>Boring Depth (m) | Numune Tipi / Sample Type | Minerale Boyu                       | Çekilme Numune Derinliği<br>YASSI / QZ | STANDART PENETRASYON DENEYİ<br>(Standard Penetration Test) |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  | KAYA ÖZELLİKLERİ<br>(Rock Characteristics) |       |       |                       |                   | LİTOLOJİ (Lithology) | AÇIKLAMALAR<br>(EXPLANATION) |                   |  |     |                         |  |
|                                     |                           |                                     |                                        | DARBE SAYISI<br>(Number of Blows)                          |                    |                       | Grafik<br>(Graph)        |                         |    |    |    |    |    |  | TCR %                                      | BCR % | RCR % | DAYANIMLILIK Strength | AYRISMAK Strength |                      |                              | KIRILMAK Strength |  |     |                         |  |
|                                     |                           |                                     |                                        | 0-15 cm                                                    | 15-30 cm           | 30-45 cm              | 0                        | 10                      | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 1                                   | D                         | 1.5                                 |                                        | 8                                                          | 14                 | 19                    | 33                       |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  | 1.5 | GÜNCEL BİRKİNTİ - DOLGU |  |
| 2                                   |                           |                                     |                                        | 13                                                         | 17                 | 21                    | 38                       |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 3                                   | D                         | 1.5                                 |                                        | 10                                                         | 16                 | 25                    | 41                       |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 4                                   | D                         | 1.5                                 |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 5                                   | D                         | 1.5                                 |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 6                                   | D                         | 1.5                                 |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 7                                   | D                         | 1.5                                 |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 8                                   | D                         | 1.5                                 |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 9                                   | D                         | 1.5                                 |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 10                                  | D                         | 1.5                                 |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 11                                  | D                         | 1.5                                 |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 12                                  | D                         | 1.5                                 |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 13                                  | K                         | 1.5                                 |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 14                                  | K                         | 1.5                                 |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 15                                  | K                         | 1.5                                 |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 16                                  | K                         | 1.5                                 |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 17                                  | K                         | 1.5                                 |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 18                                  | K                         | 1.5                                 |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 19                                  |                           |                                     |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 20                                  | K                         | 2                                   |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |
| 21                                  |                           |                                     |                                        |                                                            |                    |                       |                          |                         |    |    |    |    |    |  |                                            |       |       |                       |                   |                      |                              |                   |  |     |                         |  |

| DAYANIMLILIK / Strength |                |      |  | AYRISMAK / Weathering |                    |       |  | İNCE DANELİ / Fine Grained |            |      |  | ORANLAR - Proportions |            |      |  |
|-------------------------|----------------|------|--|-----------------------|--------------------|-------|--|----------------------------|------------|------|--|-----------------------|------------|------|--|
| I                       | DAYANIMLI      | Orta |  | I                     | WAZI               | Fresh |  | H : 0-2                    | GÖKYİMURAK | V.az |  | H : 0-4               | GÖK BEYER  | V.az |  |
| II                      | ORTA DAYANIMLI | Orta |  | II                    | AZ AYRISMAK        | Orta  |  | H : 3-4                    | YUMURAK    | Orta |  | H : 5-10              | BEYER      | Orta |  |
| III                     | ORTA ZAYIF     | Orta |  | III                   | ORTA ORTA AYRISMAK | Orta  |  | H : 5-6                    | ORTA ORTA  | Orta |  | H : 11-20             | ORTA ORTA  | Orta |  |
| IV                      | ZAYIF          | Orta |  | IV                    | GÖKYİMURAK         | Orta  |  | H : 9-15                   | KAR        | Orta |  | H : 21-30             | ORTA       | Orta |  |
| V                       | GÖKYİMURAK     | Orta |  | V                     | YERİNE AYRISMAK    | Orta  |  | H : 16-20                  | GÖKYİMURAK | V.az |  | H : 31-40             | GÖKYİMURAK | Orta |  |
|                         |                |      |  |                       |                    |       |  | H : 21-30                  | BEYER      | Orta |  | H : 41-50             | GÖKYİMURAK | Orta |  |

| KAYAKALİTESİ TANIMI - RCR |            |      |  | KIRILAR - 30 cm / Fractures |                    |      |  | ORANLAR - Proportions |            |      |  |       |            |      |
|---------------------------|------------|------|--|-----------------------------|--------------------|------|--|-----------------------|------------|------|--|-------|------------|------|
| W-25                      | GÖKYİMURAK | V.az |  | I                           | BEYER              | W.az |  | 5%                    | PERAZ      | Orta |  | 5%    | PERAZ      | Orta |
| W-25-50                   | ZAYIF      | Orta |  | I-2                         | ORTA ORTA AYRISMAK | Orta |  | 10-15                 | AZ         | Orta |  | 10-15 | AZ         | Orta |
| W-25-75                   | ORTA       | Orta |  | 2-10                        | ORTA               | Orta |  | 20%                   | GÖKYİMURAK | Orta |  | 20-30 | GÖKYİMURAK | Orta |
| W-25-100                  | ORTA       | Orta |  | 10-20                       | GÖKYİMURAK         | Orta |  |                       |            |      |  |       |            |      |

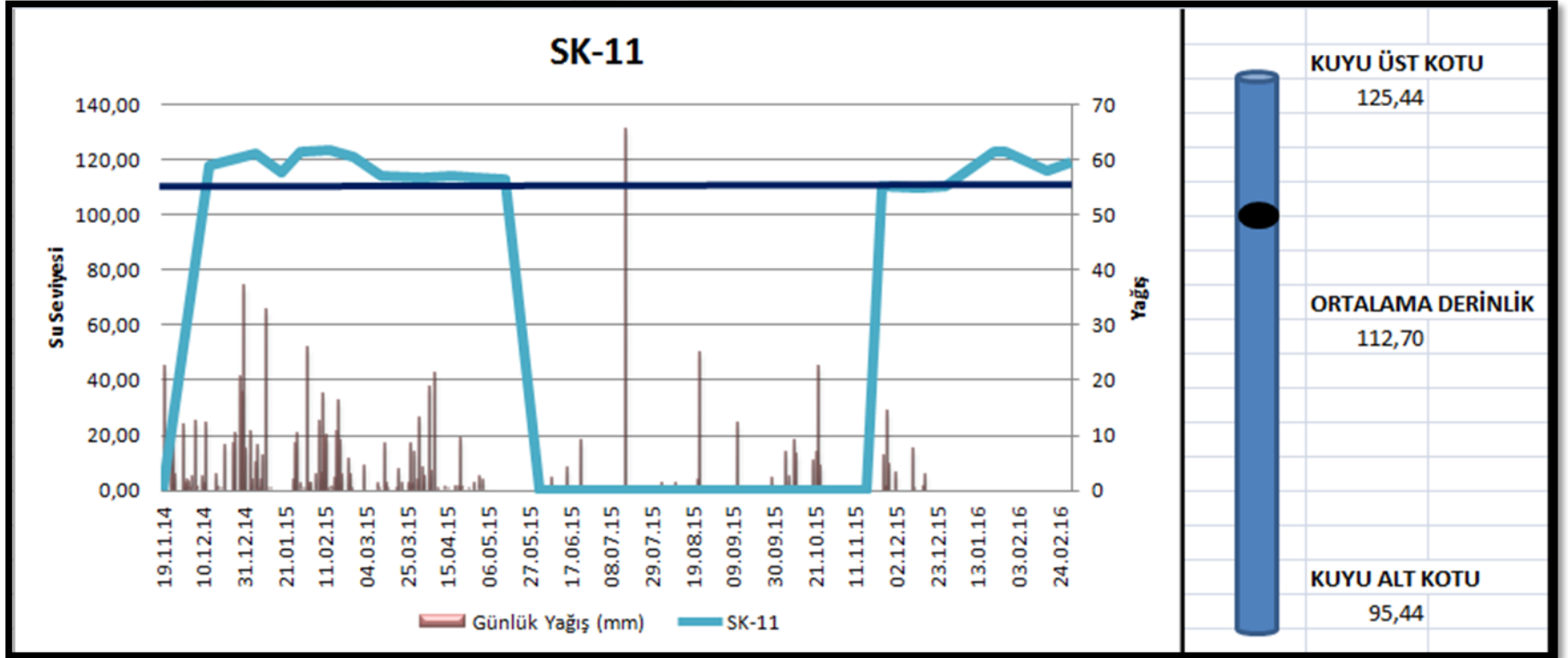
| SPT |                           | K  |             | SAHA MÜHENDİSİ             |  | KONTROL MÜHENDİSİ |  |
|-----|---------------------------|----|-------------|----------------------------|--|-------------------|--|
| D   | Standard Penetration Test | P  | Core Sample | İSİM ( Name ) : ONUR AKKÖK |  |                   |  |
| UD  | Undisturbed Sample        | VS | V.az        | İMZA ( Signature ) :       |  |                   |  |

Şekil 4. 63.a A16 Memba Alanındaki 11-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Logu (Sondaj No.7)

| İŞVEREN<br>Caried Out For           |                           | İSKİ                              | SONDAJ YERİ<br>Boring Location     | ÜSKÜDAR / BULGURLU                                         | DERİNLİK<br>Depth (m)        | SONDAJ No<br>Borehole No                   | SAYFA<br>Page           |          |                         |                      |                            |                              |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |    |
|-------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|----------|-------------------------|----------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----|
| İDARE / Directorate                 |                           |                                   | Koordinat - Y                      | 4542511.35                                                 | 30                           | 7                                          | 2 / 2                   |          |                         |                      |                            |                              |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |    |
| PROJE / Project                     |                           | İSKİATIKVAİDE SUYU<br>MEMBA ALANI | Koordinat - X                      | 422185.65                                                  | Yer altı Suyu / Ground Water |                                            |                         |          |                         |                      |                            |                              |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |    |
| MAKİNE TİPİ / Machine Type          |                           | HİDROLİK                          | ZEMİN KOTU / G. Elev.              |                                                            | DERİNLİK<br>Depth (m)        | TARİH<br>DATE                              | AÇIKLAMA<br>Explanation |          |                         |                      |                            |                              |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |    |
| SONDAJ TİPİ / Boring Type           |                           | Rotary                            | BİTİŞ TARİHİ / Finish Date         | 20.08.2014                                                 |                              |                                            |                         |          |                         |                      |                            |                              |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |    |
| SONDÖRÜM ADI                        |                           | İKREM METİN                       | ARAÇ PLAKASI                       | 34 UL 0935                                                 |                              |                                            |                         |          |                         |                      |                            |                              |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |    |
| Sonda Derinliği<br>Boring Depth (m) | Numune Tipi / Sample Type | Numune Boyu<br>Sample Length      | Çekim Numune Derinliği<br>YAS / QZ | STANDART PENETRASYON DENEYİ<br>(Standard Penetration Test) |                              | KAYA ÖZELLİKLERİ<br>(Rock Characteristics) |                         |          |                         |                      |                            | AÇIKLAMALAR<br>(EXPLANATION) |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |    |
|                                     |                           |                                   |                                    | DARBE SAYISI<br>(Number of Blows)                          | Gratik<br>(Graph)            | TCN %                                      | SCN %                   | RCN %    | DAYANIMLULUK / Strength | AYRILMA / Weathering | KIRILMA / Fracture (QZ cm) |                              | LİTOLOJİ / LITHOLOGY |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |    |
| 22                                  | K                         | 1.5                               |                                    | 0-15 cm                                                    | 15-30 cm                     | 30-45 cm                                   | 45-60 cm                | 60-75 cm | 75-90 cm                | 90-105 cm            | 105-120 cm                 | 120-135 cm                   | 135-150 cm           | 150-165 cm | 165-180 cm | 180-195 cm | 195-210 cm | 210-225 cm | 225-240 cm | 240-255 cm | 255-270 cm | 270-285 cm | 285-300 cm | 300-315 cm | 315-330 cm | 330-345 cm | 345-360 cm | 360-375 cm | 375-390 cm | 390-405 cm | 405-420 cm | 420-435 cm | 435-450 cm | 450-465 cm | 465-480 cm | 480-495 cm | 495-510 cm | 510-525 cm | 525-540 cm | 540-555 cm | 555-570 cm | 570-585 cm | 585-600 cm | 600-615 cm | 615-630 cm | 630-645 cm | 645-660 cm | 660-675 cm | 675-690 cm | 690-705 cm | 705-720 cm | 720-735 cm | 735-750 cm | 750-765 cm | 765-780 cm | 780-795 cm | 795-810 cm | 810-825 cm | 825-840 cm | 840-855 cm | 855-870 cm | 870-885 cm | 885-900 cm | 900-915 cm | 915-930 cm | 930-945 cm | 945-960 cm | 960-975 cm | 975-990 cm | 990-1005 cm | 1005-1020 cm | 1020-1035 cm | 1035-1050 cm | 1050-1065 cm | 1065-1080 cm | 1080-1095 cm | 1095-1110 cm | 1110-1125 cm | 1125-1140 cm | 1140-1155 cm | 1155-1170 cm | 1170-1185 cm | 1185-1200 cm | 1200-1215 cm | 1215-1230 cm | 1230-1245 cm | 1245-1260 cm | 1260-1275 cm | 1275-1290 cm | 1290-1305 cm | 1305-1320 cm | 1320-1335 cm | 1335-1350 cm | 1350-1365 cm | 1365-1380 cm | 1380-1395 cm | 1395-1410 cm | 1410-1425 cm | 1425-1440 cm | 1440-1455 cm | 1455-1470 cm | 1470-1485 cm | 1485-1500 cm | 1500-1515 cm | 1515-1530 cm | 1530-1545 cm | 1545-1560 cm | 1560-1575 cm | 1575-1590 cm | 1590-1605 cm | 1605-1620 cm | 1620-1635 cm | 1635-1650 cm | 1650-1665 cm | 1665-1680 cm | 1680-1695 cm | 1695-1710 cm | 1710-1725 cm | 1725-1740 cm | 1740-1755 cm | 1755-1770 cm | 1770-1785 cm | 1785-1800 cm | 1800-1815 cm | 1815-1830 cm | 1830-1845 cm | 1845-1860 cm | 1860-1875 cm | 1875-1890 cm | 1890-1905 cm | 1905-1920 cm | 1920-1935 cm | 1935-1950 cm | 1950-1965 cm | 1965-1980 cm | 1980-1995 cm | 1995-2010 cm | 2010-2025 cm | 2025-2040 cm | 2040-2055 cm | 2055-2070 cm | 2070-2085 cm | 2085-2100 cm | 2100-2115 cm | 2115-2130 cm | 2130-2145 cm | 2145-2160 cm | 2160-2175 cm | 2175-2190 cm | 2190-2205 cm | 2205-2220 cm | 2220-2235 cm | 2235-2250 cm | 2250-2265 cm | 2265-2280 cm | 2280-2295 cm | 2295-2310 cm | 2310-2325 cm | 2325-2340 cm | 2340-2355 cm | 2355-2370 cm | 2370-2385 cm | 2385-2400 cm | 2400-2415 cm | 2415-2430 cm | 2430-2445 cm | 2445-2460 cm | 2460-2475 cm | 2475-2490 cm | 2490-2505 cm | 2505-2520 cm | 2520-2535 cm | 2535-2550 cm | 2550-2565 cm | 2565-2580 cm | 2580-2595 cm | 2595-2610 cm | 2610-2625 cm | 2625-2640 cm | 2640-2655 cm | 2655-2670 cm | 2670-2685 cm | 2685-2700 cm | 2700-2715 cm | 2715-2730 cm | 2730-2745 cm | 2745-2760 cm | 2760-2775 cm | 2775-2790 cm | 2790-2805 cm | 2805-2820 cm | 2820-2835 cm | 2835-2850 cm | 2850-2865 cm | 2865-2880 cm | 2880-2895 cm | 2895-2910 cm | 2910-2925 cm | 2925-2940 cm | 2940-2955 cm | 2955-2970 cm | 2970-2985 cm | 2985-3000 cm | 3000-3015 cm | 3015-3030 cm | 3030-3045 cm | 3045-3060 cm | 3060-3075 cm | 3075-3090 cm | 3090-3105 cm | 3105-3120 cm | 3120-3135 cm | 3135-3150 cm | 3150-3165 cm | 3165-3180 cm | 3180-3195 cm | 3195-3210 cm | 3210-3225 cm | 3225-3240 cm | 3240-3255 cm | 3255-3270 cm | 3270-3285 cm | 3285-3300 cm | 3300-3315 cm | 3315-3330 cm | 3330-3345 cm | 3345-3360 cm | 3360-3375 cm | 3375-3390 cm | 3390-3405 cm | 3405-3420 cm | 3420-3435 cm | 3435-3450 cm | 3450-3465 cm | 3465-3480 cm | 3480-3495 cm | 3495-3510 cm | 3510-3525 cm | 3525-3540 cm | 3540-3555 cm | 3555-3570 cm | 3570-3585 cm | 3585-3600 cm | 3600-3615 cm | 3615-3630 cm | 3630-3645 cm | 3645-3660 cm | 3660-3675 cm | 3675-3690 cm | 3690-3705 cm | 3705-3720 cm | 3720-3735 cm | 3735-3750 cm | 3750-3765 cm | 3765-3780 cm | 3780-3795 cm | 3795-3810 cm | 3810-3825 cm | 3825-3840 cm | 3840-3855 cm | 3855-3870 cm | 3870-3885 cm | 3885-3900 cm | 3900-3915 cm | 3915-3930 cm | 3930-3945 cm | 3945-3960 cm | 3960-3975 cm | 3975-3990 cm | 3990-4005 cm | 4005-4020 cm | 4020-4035 cm | 4035-4050 cm | 4050-4065 cm | 4065-4080 cm | 4080-4095 cm | 4095-4110 cm | 4110-4125 cm | 4125-4140 cm | 4140-4155 cm | 4155-4170 cm | 4170-4185 cm | 4185-4200 cm | 4200-4215 cm | 4215-4230 cm | 4230-4245 cm | 4245-4260 cm | 4260-4275 cm | 4275-4290 cm | 4290-4305 cm | 4305-4320 cm | 4320-4335 cm | 4335-4350 cm | 4350-4365 cm | 4365-4380 cm | 4380-4395 cm | 4395-4410 cm | 4410-4425 cm | 4425-4440 cm | 4440-4455 cm | 4455-4470 cm | 4470-4485 cm | 4485-4500 cm | 4500-4515 cm | 4515-4530 cm | 4530-4545 cm | 4545-4560 cm | 4560-4575 cm | 4575-4590 cm | 4590-4605 cm | 4605-4620 cm | 4620-4635 cm | 4635-4650 cm | 4650-4665 cm | 4665-4680 cm | 4680-4695 cm | 4695-4710 cm | 4710-4725 cm | 4725-4740 cm | 4740-4755 cm | 4755-4770 cm | 4770-4785 cm | 4785-4800 cm | 4800-4815 cm | 4815-4830 cm | 4830-4845 cm | 4845-4860 cm | 4860-4875 cm | 4875-4890 cm | 4890-4905 cm | 4905-4920 cm | 4920-4935 cm | 4935-4950 cm | 4950-4965 cm | 4965-4980 cm | 4980-4995 cm | 4995-5010 cm | 5010-5025 cm | 5025-5040 cm | 5040-5055 cm | 5055-5070 cm | 5070-5085 cm | 5085-5100 cm | 5100-5115 cm | 5115-5130 cm | 5130-5145 cm | 5145-5160 cm | 5160-5175 cm | 5175-5190 cm | 5190-5205 cm | 5205-5220 cm | 5220-5235 cm | 5235-5250 cm | 5250-5265 cm | 5265-5280 cm | 5280-5295 cm | 5295-5310 cm | 5310-5325 cm | 5325-5340 cm | 5340-5355 cm | 5355-5370 cm | 5370-5385 cm | 5385-5400 cm | 5400-5415 cm | 5415-5430 cm | 5430-5445 cm | 5445-5460 cm | 5460-5475 cm | 5475-5490 cm | 5490-5505 cm | 5505-5520 cm | 5520-5535 cm | 5535-5550 cm | 5550-5565 cm | 5565-5580 cm | 5580-5595 cm | 5595-5610 cm | 5610-5625 cm | 5625-5640 cm | 5640-5655 cm | 5655-5670 cm | 5670-5685 cm | 5685-5700 cm | 5700-5715 cm | 5715-5730 cm | 5730-5745 cm | 5745-5760 cm | 5760-5775 cm | 5775-5790 cm | 5790-5805 cm | 5805-5820 cm | 5820-5835 cm | 5835-5850 cm | 5850-5865 cm | 5865-5880 cm | 5880-5895 cm | 5895-5910 cm | 5910-5925 cm | 5925-5940 cm | 5940-5955 cm | 5955-5970 cm | 5970-5985 cm | 5985-6000 cm | 6000-6015 cm | 6015-6030 cm | 6030-6045 cm | 6045-6060 cm | 6060-6075 cm | 6075-6090 cm | 6090-6105 cm | 6105-6120 cm | 6120-6135 cm | 6135-6150 cm | 6150-6165 cm | 6165-6180 cm | 6180-6195 cm | 6195-6210 cm | 6210-6225 cm | 6225-6240 cm | 6240-6255 cm | 6255-6270 cm | 6270-6285 cm | 6285-6300 cm | 6300-6315 cm | 6315-6330 cm | 6330-6345 cm | 6345-6360 cm | 6360-6375 cm | 6375-6390 cm | 6390-6405 cm | 6405-6420 cm | 6420-6435 cm | 6435-6450 cm | 6450-6465 cm | 6465-6480 cm | 6480-6495 cm | 6495-6510 cm | 6510-6525 cm | 6525-6540 cm | 6540-6555 cm | 6555-6570 cm | 6570-6585 cm | 6585-6600 cm | 6600-6615 cm | 6615-6630 cm | 6630-6645 cm | 6645-6660 cm | 6660-6675 cm | 6675-6690 cm | 6690-6705 cm | 6705-6720 cm | 6720-6735 cm | 6735-6750 cm | 6750-6765 cm | 6765-6780 cm | 6780-6795 cm | 6795-6810 cm | 6810-6825 cm | 6825-6840 cm | 6840-6855 cm | 6855-6870 cm | 6870-6885 cm | 6885-6900 cm | 6900-6915 cm | 6915-6930 cm | 6930-6945 cm | 6945-6960 cm | 6960-6975 cm | 6975-6990 cm | 6990-7005 cm | 7005-7020 cm | 7020-7035 cm | 7035-7050 cm | 7050-7065 cm | 7065-7080 cm | 7080-7095 cm | 7095-7110 cm | 7110-7125 cm | 7125-7140 cm | 7140-7155 cm | 7155-7170 cm | 7170-7185 cm | 7185-7200 cm | 7200-7215 cm | 7215-7230 cm | 7230-7245 cm | 7245-7260 cm | 7260-7275 cm | 7275-7290 cm | 7290-7305 cm | 7305-7320 cm | 7320-7335 cm | 7335-7350 cm | 7350-7365 cm | 7365-7380 cm | 7380-7395 cm | 7395-7410 cm | 7410-7425 cm | 7425-7440 cm | 7440-7455 cm | 7455-7470 cm | 7470-7485 cm | 7485-7500 cm | 7500-7515 cm | 7515-7530 cm | 7530-7545 cm | 7545-7560 cm | 7560-7575 cm | 7575-7590 cm | 7590-7605 cm | 7605-7620 cm | 7620-7635 cm | 7635-7650 cm | 7650-7665 cm | 7665-7680 cm | 7680-7695 cm | 7695-7710 cm | 7710-7725 cm | 7725-7740 cm | 7740-7755 cm | 7755-7770 cm | 7770-7785 cm | 7785-7800 cm | 7800-7815 cm | 7815-7830 cm | 7830-7845 cm | 7845-7860 cm | 7860-7875 cm | 7875-7890 cm | 7890-7905 cm | 7905-7920 cm | 7920-7935 cm | 7935-7950 cm | 7950-7965 cm | 7965-7980 cm | 7980-7995 cm | 7995-8010 cm | 8010-8025 cm | 8025-8040 cm | 8040-8055 cm | 8055-8070 cm | 8070-8085 cm | 8085-8100 cm | 8100-8115 cm | 8115-8130 cm | 8130-8145 cm | 8145-8160 cm | 8160-8175 cm | 8175-8190 cm | 8190-8205 cm | 8205-8220 cm | 8220-8235 cm | 8235-8250 cm | 8250-8265 cm | 8265-8280 cm | 8280-8295 cm | 8295-8310 cm | 8310-8325 cm | 8325-8340 cm | 8340-8355 cm | 8355-8370 cm | 8370-8385 cm | 8385-8400 cm | 8400-8415 cm | 8415-8430 cm | 8430-8445 cm | 8445-8460 cm | 8460-8475 cm | 8475-8490 cm | 8490-8505 cm | 8505-8520 cm | 8520-8535 cm | 8535-8550 cm | 8550-8565 cm | 8565-8580 cm | 8580-8595 cm | 8595-8610 cm | 8610-8625 cm | 8625-8640 cm | 8640-8655 cm | 8655-8670 cm | 8670-8685 cm | 8685-8700 cm | 8700-8715 cm | 8715-8730 cm | 8730-8745 cm | 8745-8760 cm | 8760-8775 cm | 8775-8790 cm | 8790-8805 cm | 8805-8820 cm | 8820-8835 cm | 8835-8850 cm | 8850-8865 cm | 8865-8880 cm | 8880-8895 cm | 8895-8910 cm | 8910-8925 cm | 8925-8940 cm | 8940-8955 cm | 8955-8970 cm | 8970-8985 cm | 8985-9000 cm | 9000-9015 cm | 9015-9030 cm | 9030-9045 cm | 9045-9060 cm | 9060-9075 cm | 9075-9090 cm | 9090-9105 cm | 9105-9120 cm | 9120-9135 cm | 9135-9150 cm | 9150-9165 cm | 9165-9180 cm | 9180-9195 cm | 9195-9210 cm | 9210-9225 cm | 9225-9240 cm | 9240-9255 cm | 9255-9270 cm | 9270-9285 cm | 9285-9300 cm | 9300-9315 cm | 9315-9330 cm | 9330-9345 cm | 9345-9360 cm | 9360-9375 cm | 9375-9390 cm | 9390-9405 cm | 9405-9420 cm | 9420-9435 cm | 9435-9450 cm | 9450-9465 cm | 9465-9480 cm | 9480-9495 cm | 9495-9510 cm | 9510-9525 cm | 9525-9540 cm | 9540-9555 cm | 9555-9570 cm | 9570-9585 cm | 9585-9600 cm | 9600-9615 cm | 9615-9630 cm | 9630-9645 cm | 9645-9660 cm | 9660-9675 cm | 9675-9690 cm | 9690-9705 cm | 9705-9720 cm | 9720-9735 cm | 9735-9750 cm | 9750-9765 cm | 9765-9780 cm | 9780-9795 cm | 9795-9810 cm | 9810-9825 cm | 9825-9840 cm | 9840-9855 cm | 9855-9870 cm | 9870-9885 cm | 9885-9900 cm | 9900-9915 cm | 9915-9930 cm | 9930-9945 cm | 9945-9960 cm | 9960-9975 cm | 9975-9990 cm | 10000-10015 cm | 10015-10030 cm | 10030-10045 cm | 10045-10060 cm | 10060-10075 cm | 10075-10090 cm | 10090-10105 cm | 10105-10120 cm | 10120-10135 cm | 10135-10150 cm | 10150-10165 cm | 10165-10180 cm | 10180-10195 cm | 10195-10210 cm | 10210-10225 cm | 10225-10240 cm | 10240-10255 cm | 10255-10270 cm | 10270-10285 cm | 10285-10300 cm | 10300-10315 cm | 10315-10330 cm | 10330-10345 cm | 10345-10360 cm | 10360-10375 cm | 10375-10390 cm | 10390-10405 cm | 10405-10420 cm | 10420-10435 cm | 10435-10450 cm | 10450-10465 cm | 10465-10480 cm | 10480-10495 cm | 10495-10510 cm | 10510-10525 cm | 10525-10540 cm | 10540-10555 cm | 10555-10570 cm | 10570-10585 cm | 10585-10600 cm | 10600-10615 cm | 10615-10630 cm | 10630-10645 cm | 10645-10660 cm | 10660-10675 cm | 10675-10690 cm | 10690-10705 cm | 10705-10720 cm | 10720-10735 cm | 10735-10750 cm | 10750-10765 cm | 10765-10780 cm | 10780-10795 cm | 10795-10810 cm | 10810-10825 cm | 10 |



Şekil 4. 73 A16 Memba Alanındaki 11-Nolu Gözlem Kuyusu'na Ait Sondaj Resimleri (Sondaj No.7)



Şekil 4. 74 SK-11 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi değişimleri

#### 4.3.17 A17 Memba Alanı

A17 memba alanı 4563 m<sup>2</sup> büyüklüğünde olup su sisteminin Toygar kolu üzerindedir. Kuzeyinde A15 ve A16 memba alanları ile komşudur. A17 memba alanında yapılan çalışmalar sırasında çekilen fotoğraflar verilmiştir. A17 memba alanında açılan 8 nolu sondaj kuyusu daha sonra 12 numaralı gözlem kuyusu (SK-12) olarak yaklaşık bir yıl boyunca YAS ve su kalitesi ölçümleri için kullanılmıştır.

8 nolu sondaj kuyusundan elde edilen bilgilere göre yüzeyden yaklaşık 1,50 m kalınlığında dolgu birim; 1,50-4,50 m arasında koyu kahverengi renkli killi birim; 4,50 m ile sondaj sonu olan 30,00 m arasında ise mavi renkli kırıklı çatlaklı kireçtaşı birimi görülmüştür. Bu verilere göre A15 memba alanında yüzeyden 4,5-30 metre arası geçirimli kırıklı çatlaklı mavi renkli kireçtaşı olup akifer özelliği taşıyan geçirimli kaya birimlerden olduğu anlaşılmaktadır.

İSKİ'den temin edilen hidrojeoloji haritasında da geçirimli kırıklı kaya kireç taşından oluşan bir formasyon üzerinde olduğu belirtilen A17 memba alanında açılan gözlem kuyusuna ait sondaj log'u ve sondaj sandık resimleri şekilde verilmiştir. Bu sondaj log'u ve sandık resimlerinde görülen formasyon yapıları birbirleriyle uyumludur. Alınan bu sondaj log'u, hidrojeoloji haritasında tarif edilen geçirimli çatlaklı kaya tabaka formasyonu ile uyumludur. A17 memba alanını içine alan hidrojeoloji haritası EK-1'de 1/1000 ölçekli hidrojeoloji haritası ayrıca verilmiştir.

SK-12 gözlem kuyusunda Kasım 2014-Aralık 2015 tarihleri arasında iki haftada bir yapılan YAS ölçümleri şekilde verilmiştir. Bu verilere göre ortalama su seviyesi zemine yaklaşık 3 m derinliktedir. İlk 4,5 m killi zemin devamında 30 metreye kadar geçirimli çatlaklı kaya tabaka olduğuna göre su seviyesi çatlaklı kireç taşından oluşan tabaka içerisinde kalmaktadır. Su seviyesi yaklaşık 3 m derinlikte olduğu için kireç taşı çatlaklı kaya geçirimli tabakanın üzerine çıkmaktadır. Bu durumda memba alanının altındaki akifer, basınçlı bir akifer olarak değerlendirilebilir. Bu memba alanından hemen kil zeminin altında 4,5 metrede verimli su elde etmek mümkün görünmektedir.

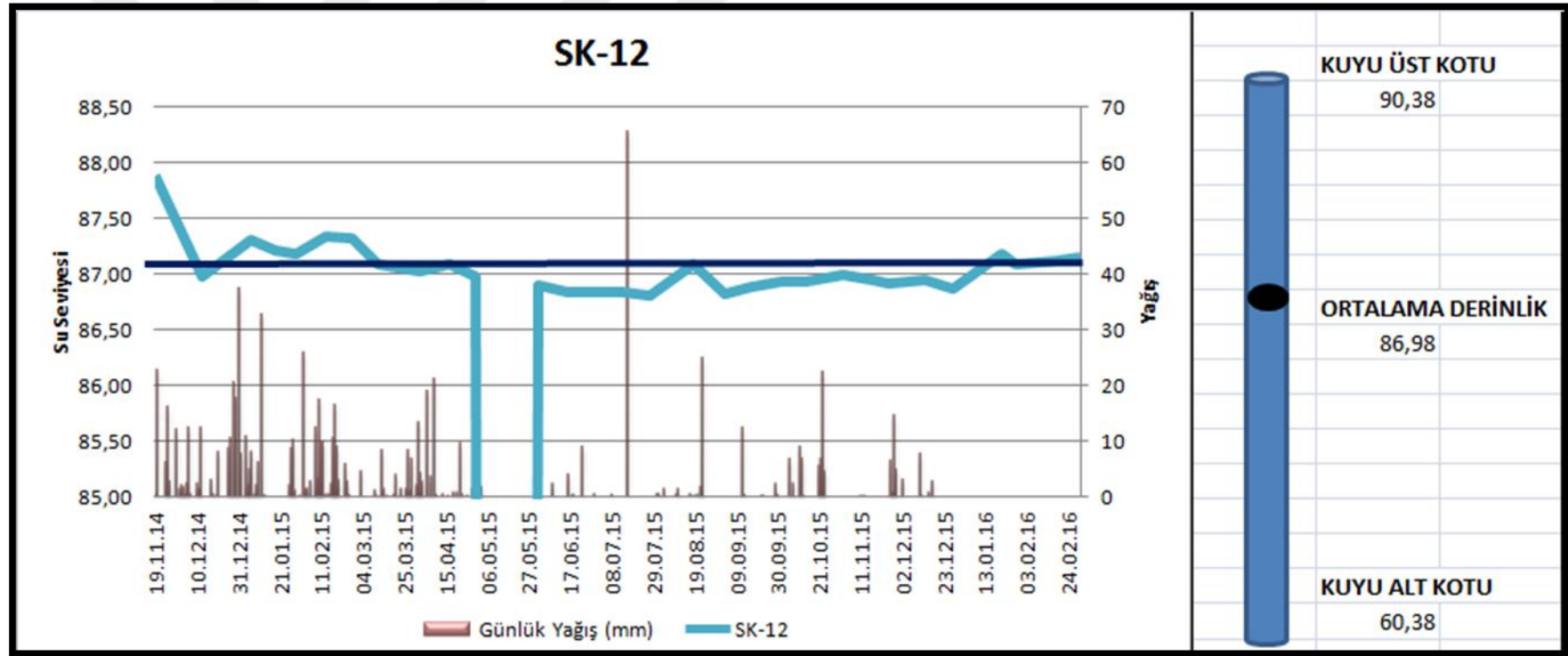




Şekil 4. 75 A17 Memba Alanındaki 12-Nolu Gözlem Kuyusu'na ait Sondaj Resimleri

| İŞVEREN<br>Carried Out For          |                           | İSKİ                            | SONDAJ YERİ<br>Boring Location       |                                                            | ÜSKÜDAR / BULGURLU | DERİNLİK<br>Depth (m) | SONDAJ No<br>Borehole No | SAYFA<br>Page           |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|-------------------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------------|----------|-----------|------------|------------|------------|------------|--------------------------------------------|-------|-------|-------------------------|----------------------|------------------------------|--------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| İDARE / Directorate                 |                           |                                 | Koordinat - Y                        | Koordinat - X                                              | 4542186.71         | 30                    | 8                        | 1 / 2                   |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| PROJE / Project                     |                           | İSGATIKVAİDESUYU<br>MEMBA ALANI | ZEMİN KOTU / G. Elev.                | BAS. TARİHİ / Start Date                                   | 21.08.2014         | DERİNLİK<br>Depth (m) | TARİH<br>DATE            | AÇIKLAMA<br>Explanation |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| MAKİNE TİPİ / Machine Type          |                           | HİDROLİK                        | BİTİŞ TARİHİ / Finish Date           | 21.08.2014                                                 |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| SONDAJ TİPİ / Boring Type           |                           | Rotary                          | DEL. ÇAP / Hole Diam.                | 0,56mm                                                     |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| SONDÖRÜM ADI                        |                           | İKREM METİN                     | ARAÇ PLAKASI                         | 34 UL 0935                                                 |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            |                                            |       |       |                         |                      |                              |                    |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
| Sonda Derinliği<br>Boring Depth (m) | Numune Tipi / Sample Type | Numune Boyu<br>Sample Length    | Çekilme Numune Derinliği<br>YAS / GZ | STANDART PENETRASYON DENEYİ<br>(Standard Penetration Test) |                    |                       |                          |                         |          |           |            |            |            |            | KAYA ÖZELLİKLERİ<br>(Rock Characteristics) |       |       |                         |                      | AÇIKLAMALAR<br>(EXPLANATION) |                    |                      |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|                                     |                           |                                 |                                      | DARBE SAYISI<br>(Number of Blows)                          |                    |                       | Grafik<br>(Graph)        |                         |          |           |            |            |            |            | TCR %                                      | BCR % | ROD % | DAYANIMLILIK / Strength | AYRILMA / Weathering |                              | KIRILMA / Fracture | LİTOLOJİ (LITHOLOGY) |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |            |             |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |              |               |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |                |
|                                     |                           |                                 |                                      | 0-15 cm                                                    | 15-30 cm           | 30-45 cm              | 45-60 cm                 | 60-75 cm                | 75-90 cm | 90-105 cm | 105-120 cm | 120-135 cm | 135-150 cm | 150-165 cm |                                            |       |       |                         |                      | 165-180 cm                   |                    |                      | 180-195 cm | 195-210 cm | 210-225 cm | 225-240 cm | 240-255 cm | 255-270 cm | 270-285 cm | 285-300 cm | 300-315 cm | 315-330 cm | 330-345 cm | 345-360 cm | 360-375 cm | 375-390 cm | 390-405 cm | 405-420 cm | 420-435 cm | 435-450 cm | 450-465 cm | 465-480 cm | 480-495 cm | 495-510 cm | 510-525 cm | 525-540 cm | 540-555 cm | 555-570 cm | 570-585 cm | 585-600 cm | 600-615 cm | 615-630 cm | 630-645 cm | 645-660 cm | 660-675 cm | 675-690 cm | 690-705 cm | 705-720 cm | 720-735 cm | 735-750 cm | 750-765 cm | 765-780 cm | 780-795 cm | 795-810 cm | 810-825 cm | 825-840 cm | 840-855 cm | 855-870 cm | 870-885 cm | 885-900 cm | 900-915 cm | 915-930 cm | 930-945 cm | 945-960 cm | 960-975 cm | 975-990 cm | 990-1005 cm | 1005-1020 cm | 1020-1035 cm | 1035-1050 cm | 1050-1065 cm | 1065-1080 cm | 1080-1095 cm | 1095-1110 cm | 1110-1125 cm | 1125-1140 cm | 1140-1155 cm | 1155-1170 cm | 1170-1185 cm | 1185-1200 cm | 1200-1215 cm | 1215-1230 cm | 1230-1245 cm | 1245-1260 cm | 1260-1275 cm | 1275-1290 cm | 1290-1305 cm | 1305-1320 cm | 1320-1335 cm | 1335-1350 cm | 1350-1365 cm | 1365-1380 cm | 1380-1395 cm | 1395-1410 cm | 1410-1425 cm | 1425-1440 cm | 1440-1455 cm | 1455-1470 cm | 1470-1485 cm | 1485-1500 cm | 1500-1515 cm | 1515-1530 cm | 1530-1545 cm | 1545-1560 cm | 1560-1575 cm | 1575-1590 cm | 1590-1605 cm | 1605-1620 cm | 1620-1635 cm | 1635-1650 cm | 1650-1665 cm | 1665-1680 cm | 1680-1695 cm | 1695-1710 cm | 1710-1725 cm | 1725-1740 cm | 1740-1755 cm | 1755-1770 cm | 1770-1785 cm | 1785-1800 cm | 1800-1815 cm | 1815-1830 cm | 1830-1845 cm | 1845-1860 cm | 1860-1875 cm | 1875-1890 cm | 1890-1905 cm | 1905-1920 cm | 1920-1935 cm | 1935-1950 cm | 1950-1965 cm | 1965-1980 cm | 1980-1995 cm | 1995-2010 cm | 2010-2025 cm | 2025-2040 cm | 2040-2055 cm | 2055-2070 cm | 2070-2085 cm | 2085-2100 cm | 2100-2115 cm | 2115-2130 cm | 2130-2145 cm | 2145-2160 cm | 2160-2175 cm | 2175-2190 cm | 2190-2205 cm | 2205-2220 cm | 2220-2235 cm | 2235-2250 cm | 2250-2265 cm | 2265-2280 cm | 2280-2295 cm | 2295-2310 cm | 2310-2325 cm | 2325-2340 cm | 2340-2355 cm | 2355-2370 cm | 2370-2385 cm | 2385-2400 cm | 2400-2415 cm | 2415-2430 cm | 2430-2445 cm | 2445-2460 cm | 2460-2475 cm | 2475-2490 cm | 2490-2505 cm | 2505-2520 cm | 2520-2535 cm | 2535-2550 cm | 2550-2565 cm | 2565-2580 cm | 2580-2595 cm | 2595-2610 cm | 2610-2625 cm | 2625-2640 cm | 2640-2655 cm | 2655-2670 cm | 2670-2685 cm | 2685-2700 cm | 2700-2715 cm | 2715-2730 cm | 2730-2745 cm | 2745-2760 cm | 2760-2775 cm | 2775-2790 cm | 2790-2805 cm | 2805-2820 cm | 2820-2835 cm | 2835-2850 cm | 2850-2865 cm | 2865-2880 cm | 2880-2895 cm | 2895-2910 cm | 2910-2925 cm | 2925-2940 cm | 2940-2955 cm | 2955-2970 cm | 2970-2985 cm | 2985-3000 cm | 3000-3015 cm | 3015-3030 cm | 3030-3045 cm | 3045-3060 cm | 3060-3075 cm | 3075-3090 cm | 3090-3105 cm | 3105-3120 cm | 3120-3135 cm | 3135-3150 cm | 3150-3165 cm | 3165-3180 cm | 3180-3195 cm | 3195-3210 cm | 3210-3225 cm | 3225-3240 cm | 3240-3255 cm | 3255-3270 cm | 3270-3285 cm | 3285-3300 cm | 3300-3315 cm | 3315-3330 cm | 3330-3345 cm | 3345-3360 cm | 3360-3375 cm | 3375-3390 cm | 3390-3405 cm | 3405-3420 cm | 3420-3435 cm | 3435-3450 cm | 3450-3465 cm | 3465-3480 cm | 3480-3495 cm | 3495-3510 cm | 3510-3525 cm | 3525-3540 cm | 3540-3555 cm | 3555-3570 cm | 3570-3585 cm | 3585-3600 cm | 3600-3615 cm | 3615-3630 cm | 3630-3645 cm | 3645-3660 cm | 3660-3675 cm | 3675-3690 cm | 3690-3705 cm | 3705-3720 cm | 3720-3735 cm | 3735-3750 cm | 3750-3765 cm | 3765-3780 cm | 3780-3795 cm | 3795-3810 cm | 3810-3825 cm | 3825-3840 cm | 3840-3855 cm | 3855-3870 cm | 3870-3885 cm | 3885-3900 cm | 3900-3915 cm | 3915-3930 cm | 3930-3945 cm | 3945-3960 cm | 3960-3975 cm | 3975-3990 cm | 3990-4005 cm | 4005-4020 cm | 4020-4035 cm | 4035-4050 cm | 4050-4065 cm | 4065-4080 cm | 4080-4095 cm | 4095-4110 cm | 4110-4125 cm | 4125-4140 cm | 4140-4155 cm | 4155-4170 cm | 4170-4185 cm | 4185-4200 cm | 4200-4215 cm | 4215-4230 cm | 4230-4245 cm | 4245-4260 cm | 4260-4275 cm | 4275-4290 cm | 4290-4305 cm | 4305-4320 cm | 4320-4335 cm | 4335-4350 cm | 4350-4365 cm | 4365-4380 cm | 4380-4395 cm | 4395-4410 cm | 4410-4425 cm | 4425-4440 cm | 4440-4455 cm | 4455-4470 cm | 4470-4485 cm | 4485-4500 cm | 4500-4515 cm | 4515-4530 cm | 4530-4545 cm | 4545-4560 cm | 4560-4575 cm | 4575-4590 cm | 4590-4605 cm | 4605-4620 cm | 4620-4635 cm | 4635-4650 cm | 4650-4665 cm | 4665-4680 cm | 4680-4695 cm | 4695-4710 cm | 4710-4725 cm | 4725-4740 cm | 4740-4755 cm | 4755-4770 cm | 4770-4785 cm | 4785-4800 cm | 4800-4815 cm | 4815-4830 cm | 4830-4845 cm | 4845-4860 cm | 4860-4875 cm | 4875-4890 cm | 4890-4905 cm | 4905-4920 cm | 4920-4935 cm | 4935-4950 cm | 4950-4965 cm | 4965-4980 cm | 4980-4995 cm | 4995-5010 cm | 5010-5025 cm | 5025-5040 cm | 5040-5055 cm | 5055-5070 cm | 5070-5085 cm | 5085-5100 cm | 5100-5115 cm | 5115-5130 cm | 5130-5145 cm | 5145-5160 cm | 5160-5175 cm | 5175-5190 cm | 5190-5205 cm | 5205-5220 cm | 5220-5235 cm | 5235-5250 cm | 5250-5265 cm | 5265-5280 cm | 5280-5295 cm | 5295-5310 cm | 5310-5325 cm | 5325-5340 cm | 5340-5355 cm | 5355-5370 cm | 5370-5385 cm | 5385-5400 cm | 5400-5415 cm | 5415-5430 cm | 5430-5445 cm | 5445-5460 cm | 5460-5475 cm | 5475-5490 cm | 5490-5505 cm | 5505-5520 cm | 5520-5535 cm | 5535-5550 cm | 5550-5565 cm | 5565-5580 cm | 5580-5595 cm | 5595-5610 cm | 5610-5625 cm | 5625-5640 cm | 5640-5655 cm | 5655-5670 cm | 5670-5685 cm | 5685-5700 cm | 5700-5715 cm | 5715-5730 cm | 5730-5745 cm | 5745-5760 cm | 5760-5775 cm | 5775-5790 cm | 5790-5805 cm | 5805-5820 cm | 5820-5835 cm | 5835-5850 cm | 5850-5865 cm | 5865-5880 cm | 5880-5895 cm | 5895-5910 cm | 5910-5925 cm | 5925-5940 cm | 5940-5955 cm | 5955-5970 cm | 5970-5985 cm | 5985-6000 cm | 6000-6015 cm | 6015-6030 cm | 6030-6045 cm | 6045-6060 cm | 6060-6075 cm | 6075-6090 cm | 6090-6105 cm | 6105-6120 cm | 6120-6135 cm | 6135-6150 cm | 6150-6165 cm | 6165-6180 cm | 6180-6195 cm | 6195-6210 cm | 6210-6225 cm | 6225-6240 cm | 6240-6255 cm | 6255-6270 cm | 6270-6285 cm | 6285-6300 cm | 6300-6315 cm | 6315-6330 cm | 6330-6345 cm | 6345-6360 cm | 6360-6375 cm | 6375-6390 cm | 6390-6405 cm | 6405-6420 cm | 6420-6435 cm | 6435-6450 cm | 6450-6465 cm | 6465-6480 cm | 6480-6495 cm | 6495-6510 cm | 6510-6525 cm | 6525-6540 cm | 6540-6555 cm | 6555-6570 cm | 6570-6585 cm | 6585-6600 cm | 6600-6615 cm | 6615-6630 cm | 6630-6645 cm | 6645-6660 cm | 6660-6675 cm | 6675-6690 cm | 6690-6705 cm | 6705-6720 cm | 6720-6735 cm | 6735-6750 cm | 6750-6765 cm | 6765-6780 cm | 6780-6795 cm | 6795-6810 cm | 6810-6825 cm | 6825-6840 cm | 6840-6855 cm | 6855-6870 cm | 6870-6885 cm | 6885-6900 cm | 6900-6915 cm | 6915-6930 cm | 6930-6945 cm | 6945-6960 cm | 6960-6975 cm | 6975-6990 cm | 6990-7005 cm | 7005-7020 cm | 7020-7035 cm | 7035-7050 cm | 7050-7065 cm | 7065-7080 cm | 7080-7095 cm | 7095-7110 cm | 7110-7125 cm | 7125-7140 cm | 7140-7155 cm | 7155-7170 cm | 7170-7185 cm | 7185-7200 cm | 7200-7215 cm | 7215-7230 cm | 7230-7245 cm | 7245-7260 cm | 7260-7275 cm | 7275-7290 cm | 7290-7305 cm | 7305-7320 cm | 7320-7335 cm | 7335-7350 cm | 7350-7365 cm | 7365-7380 cm | 7380-7395 cm | 7395-7410 cm | 7410-7425 cm | 7425-7440 cm | 7440-7455 cm | 7455-7470 cm | 7470-7485 cm | 7485-7500 cm | 7500-7515 cm | 7515-7530 cm | 7530-7545 cm | 7545-7560 cm | 7560-7575 cm | 7575-7590 cm | 7590-7605 cm | 7605-7620 cm | 7620-7635 cm | 7635-7650 cm | 7650-7665 cm | 7665-7680 cm | 7680-7695 cm | 7695-7710 cm | 7710-7725 cm | 7725-7740 cm | 7740-7755 cm | 7755-7770 cm | 7770-7785 cm | 7785-7800 cm | 7800-7815 cm | 7815-7830 cm | 7830-7845 cm | 7845-7860 cm | 7860-7875 cm | 7875-7890 cm | 7890-7905 cm | 7905-7920 cm | 7920-7935 cm | 7935-7950 cm | 7950-7965 cm | 7965-7980 cm | 7980-7995 cm | 7995-8010 cm | 8010-8025 cm | 8025-8040 cm | 8040-8055 cm | 8055-8070 cm | 8070-8085 cm | 8085-8100 cm | 8100-8115 cm | 8115-8130 cm | 8130-8145 cm | 8145-8160 cm | 8160-8175 cm | 8175-8190 cm | 8190-8205 cm | 8205-8220 cm | 8220-8235 cm | 8235-8250 cm | 8250-8265 cm | 8265-8280 cm | 8280-8295 cm | 8295-8310 cm | 8310-8325 cm | 8325-8340 cm | 8340-8355 cm | 8355-8370 cm | 8370-8385 cm | 8385-8400 cm | 8400-8415 cm | 8415-8430 cm | 8430-8445 cm | 8445-8460 cm | 8460-8475 cm | 8475-8490 cm | 8490-8505 cm | 8505-8520 cm | 8520-8535 cm | 8535-8550 cm | 8550-8565 cm | 8565-8580 cm | 8580-8595 cm | 8595-8610 cm | 8610-8625 cm | 8625-8640 cm | 8640-8655 cm | 8655-8670 cm | 8670-8685 cm | 8685-8700 cm | 8700-8715 cm | 8715-8730 cm | 8730-8745 cm | 8745-8760 cm | 8760-8775 cm | 8775-8790 cm | 8790-8805 cm | 8805-8820 cm | 8820-8835 cm | 8835-8850 cm | 8850-8865 cm | 8865-8880 cm | 8880-8895 cm | 8895-8910 cm | 8910-8925 cm | 8925-8940 cm | 8940-8955 cm | 8955-8970 cm | 8970-8985 cm | 8985-9000 cm | 9000-9015 cm | 9015-9030 cm | 9030-9045 cm | 9045-9060 cm | 9060-9075 cm | 9075-9090 cm | 9090-9105 cm | 9105-9120 cm | 9120-9135 cm | 9135-9150 cm | 9150-9165 cm | 9165-9180 cm | 9180-9195 cm | 9195-9210 cm | 9210-9225 cm | 9225-9240 cm | 9240-9255 cm | 9255-9270 cm | 9270-9285 cm | 9285-9300 cm | 9300-9315 cm | 9315-9330 cm | 9330-9345 cm | 9345-9360 cm | 9360-9375 cm | 9375-9390 cm | 9390-9405 cm | 9405-9420 cm | 9420-9435 cm | 9435-9450 cm | 9450-9465 cm | 9465-9480 cm | 9480-9495 cm | 9495-9510 cm | 9510-9525 cm | 9525-9540 cm | 9540-9555 cm | 9555-9570 cm | 9570-9585 cm | 9585-9600 cm | 9600-9615 cm | 9615-9630 cm | 9630-9645 cm | 9645-9660 cm | 9660-9675 cm | 9675-9690 cm | 9690-9705 cm | 9705-9720 cm | 9720-9735 cm | 9735-9750 cm | 9750-9765 cm | 9765-9780 cm | 9780-9795 cm | 9795-9810 cm | 9810-9825 cm | 9825-9840 cm | 9840-9855 cm | 9855-9870 cm | 9870-9885 cm | 9885-9900 cm | 9900-9915 cm | 9915-9930 cm | 9930-9945 cm | 9945-9960 cm | 9960-9975 cm | 9975-9990 cm | 9990-10005 cm | 10005-10020 cm | 10020-10035 cm | 10035-10050 cm | 10050-10065 cm | 10065-10080 cm | 10080-10095 cm | 10095-10110 cm | 10110-10125 cm | 10125-10140 cm | 10140-10155 cm | 10155-10170 cm | 10170-10185 cm | 10185-10200 cm | 10200-10215 cm | 10215-10230 cm | 10230-10245 cm | 10245-10260 cm | 10260-10275 cm | 10275-10290 cm | 10290-10305 cm | 10305-10320 cm | 10320-10335 cm | 10335-10350 cm | 10350-10365 cm | 10365-10380 cm | 10380-10395 cm | 10395-10410 cm | 10410-10425 cm | 10425-10440 cm | 10440-10455 cm | 10455-10470 cm | 10470-10485 cm | 10485-10500 cm | 10500-10515 cm | 10515-10530 cm | 10530-10545 cm | 10545-10560 cm | 10560-10575 cm | 10575-10590 cm | 10590-10605 cm | 10605-10620 cm | 10620-10635 cm | 10635-10650 cm | 10650-10665 cm |





Şekil 4. 77 SK-12 Gözlem Kuyusunda Ölçülen Yeraltı Su Seviyesi Değişimleri

### GÖZLEM KUYULARINDAKİ SU KALİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Atik Valide Suyu İnceleme Projesi kapsamında açılan 19 adet kuyunun 15'inden çeşitli dönemlerde alınan su numunelerinde TS266 kapsamında şu parametrelerin analizleri yapılmıştır (SK-2 (A2 memba alanı), SK-11 (A16 memba alanı) SK-18 (A11 memba alanı) ve SK-19 (A8 memba alanı) nolu kuyulardan numune alınmamıştır): pH, Bulanıklık, İletkenlik, Renk, Görünüş, Tat, Koku, Alkalinite, Bikarbonat, Toplam Çözünmüş Madde (TÇM), Amonyak, Toplam Sertlik, Kalsiyum, Magnezyum, Sodyum, Potasyum, Demir, Mangan, Alüminyum, Bor, Bakır, Baryum, Çinko, Kobalt, Antimon, Arsenik, Selenyum, Civa, Kadmiyum, Krom, Kurşun, Nikel, Berilyum, Gümüş, Klorür, Sülfat, Nitrat, Siyanür, UV254, Toplam Organik Karbon, Toplam Koliform Bakteri, Fekal Koliform.

İncelenen 15 adet kuyudaki; pH, bulanıklık, renk, toplam sertlik ve nitrat değerleri aşağıda hem memba alanı başına tüm tarihler tek grafikte görünecek şekilde hem de ölçüm yapılan her bir tarih için tüm kuyu sonuçları tek grafikte görünecek şekilde sırasıyla verilmiştir. Ayrıca sadece 1 kez ölçümleri yapılan ağır metal analizi sonuçları da aşağıda tüm kuyular tek grafikte görünecek şekilde verilmiştir.

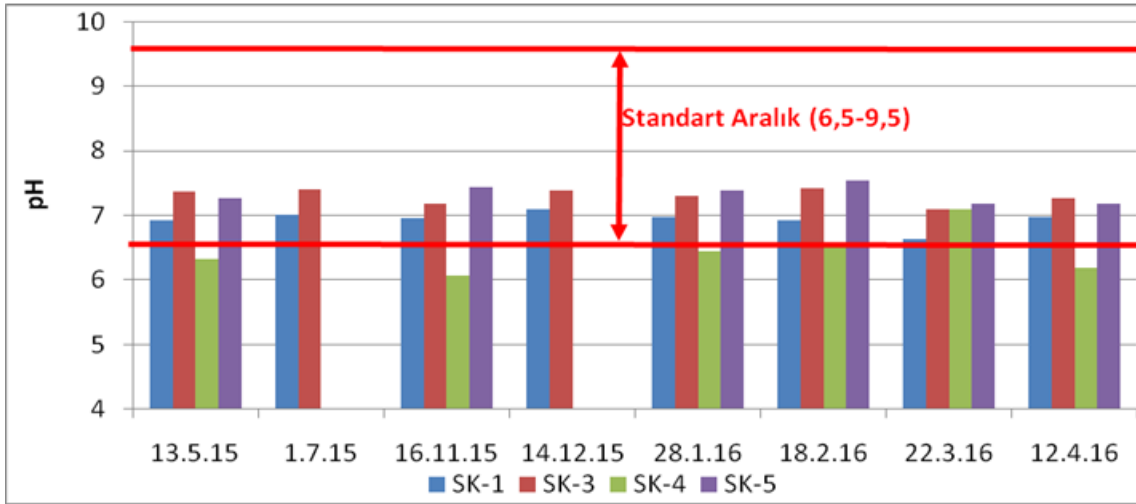
#### 5.1 Gözlem Kuyularındaki pH Parametresi Değişimleri

pH parametresi bir kirliliği ifade etmemekle birlikte su kalitesini belirlemek adına önemli bir parametredir. TS266'ya göre pH için 6,5-9,5 aralığı uygun kalite olarak belirlenmiştir. Atik Valide Suyu kuyularında yapılan analizlerde, hafifçe asidik çıkan bazı

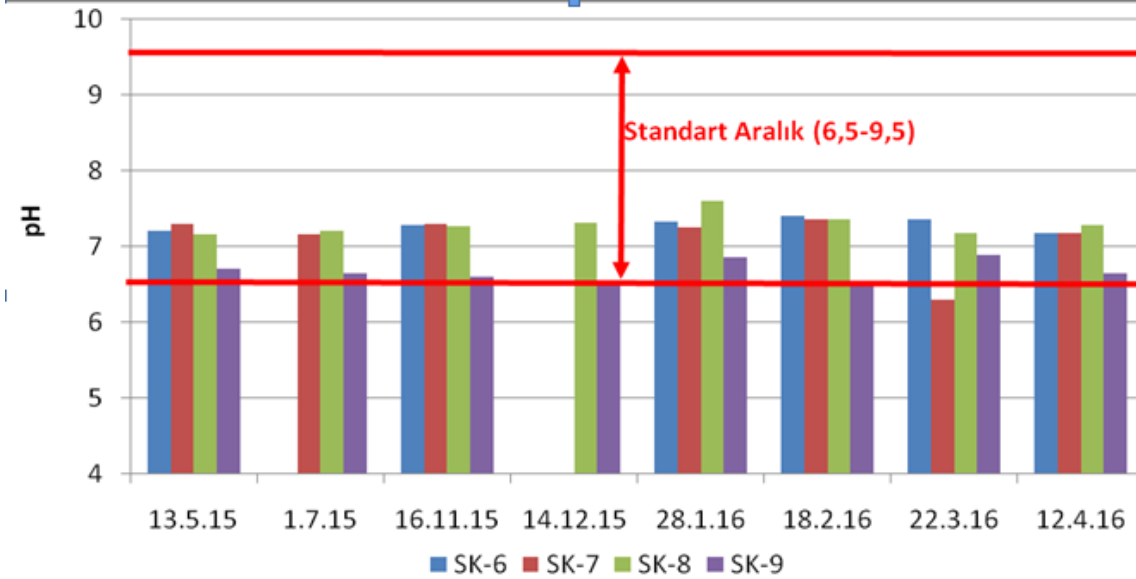


ölçümler istisna olmak üzere genellikle pH değeri istenilen aralıkta elde edilmiştir. Yapılacak olan arıtma ile birlikte tüm kuyu neticelerinin pH açısından istenen aralıkta olması mümkündür.

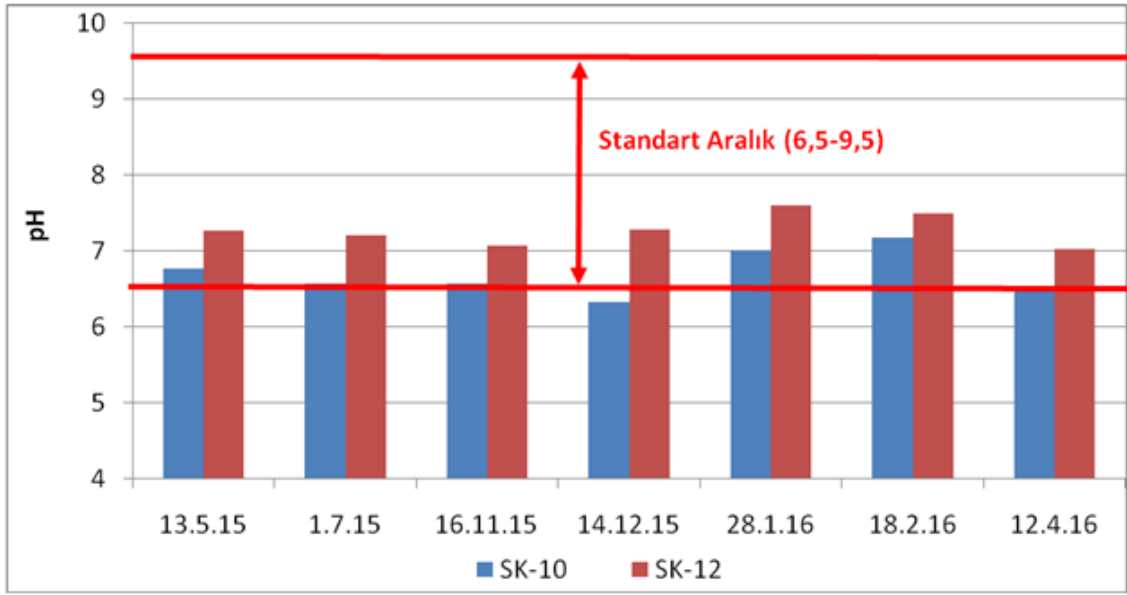
Yapılan pH analizi neticeleri önce memba alanlarına sonra numune alım tarihlerine göre aşağıdaki grafiklerde sırasıyla verilmiştir.



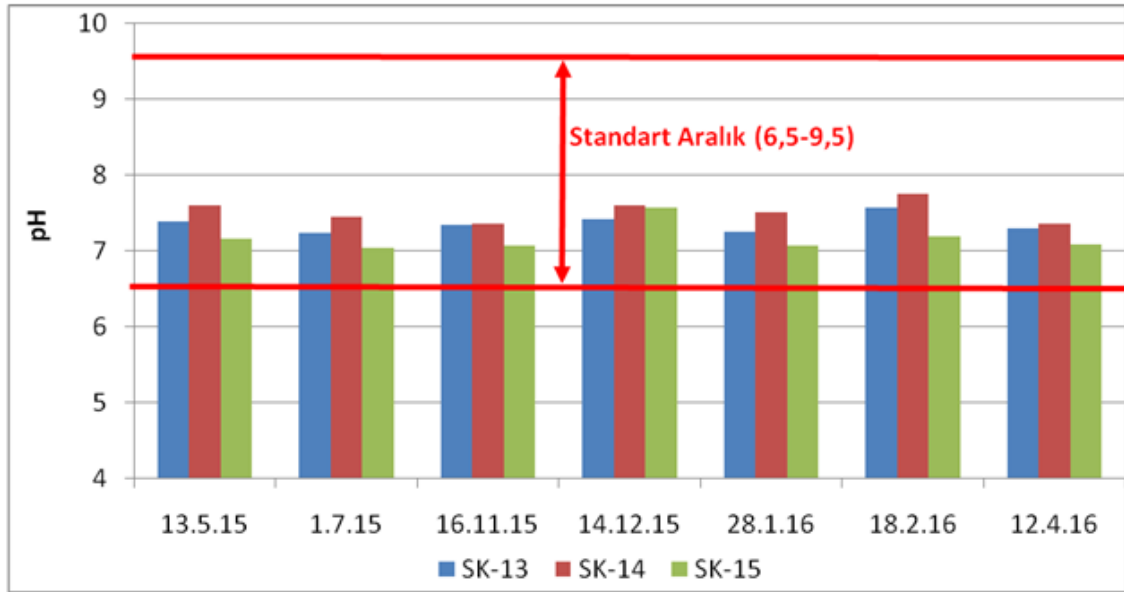
Şekil 5. 1 SK-1, SK-3, SK-4 ve SK-5 Kuyularında pH Değişimleri



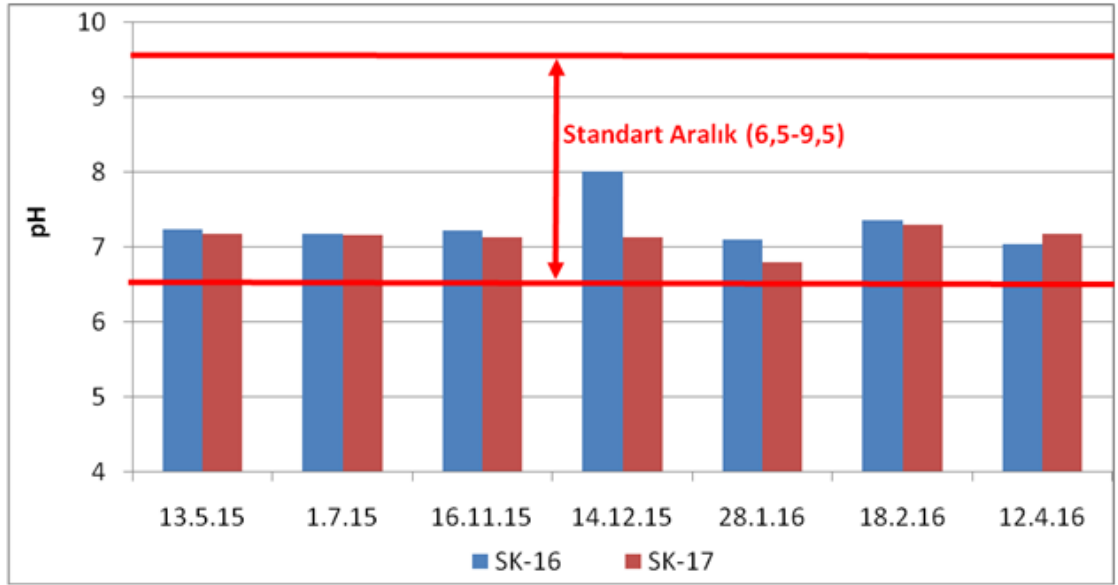
Şekil 5. 2 SK-6, SK-7, SK-8 ve SK-9 Kuyularında pH Değişimleri



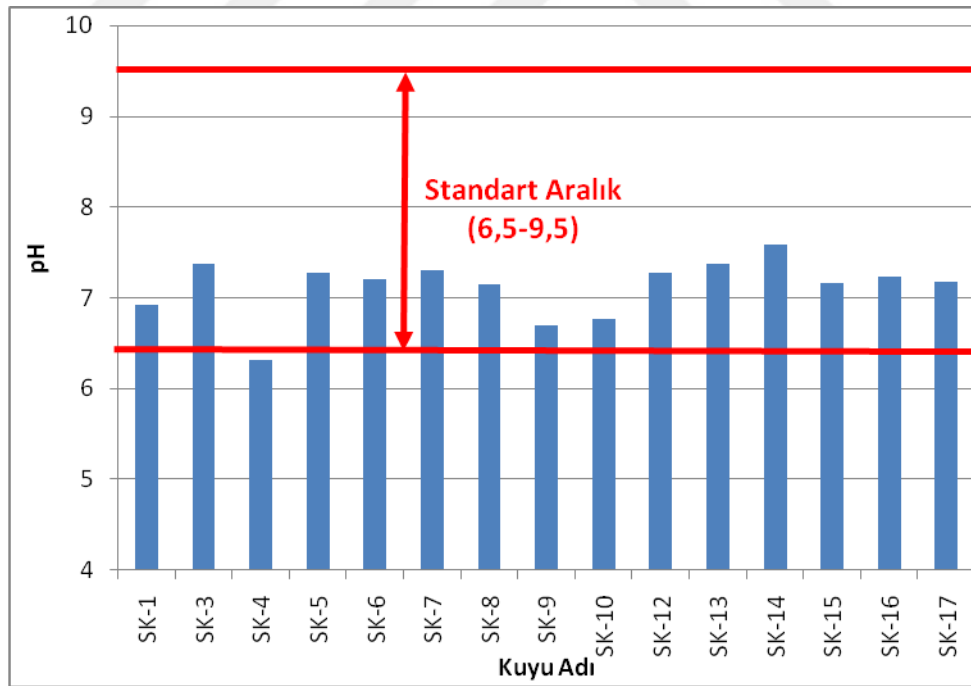
Şekil 5. 3 SK-10 ve SK-12 Kuyularında pH Değişimleri



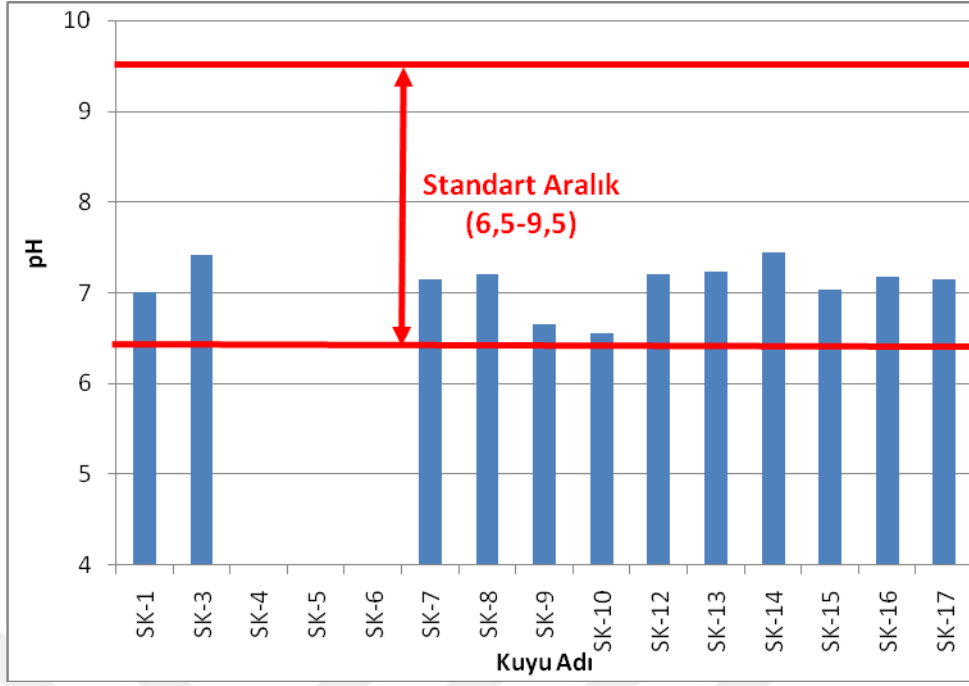
Şekil 5. 4 SK-13, SK-14 ve SK-15 Kuyularında pH Değişimleri



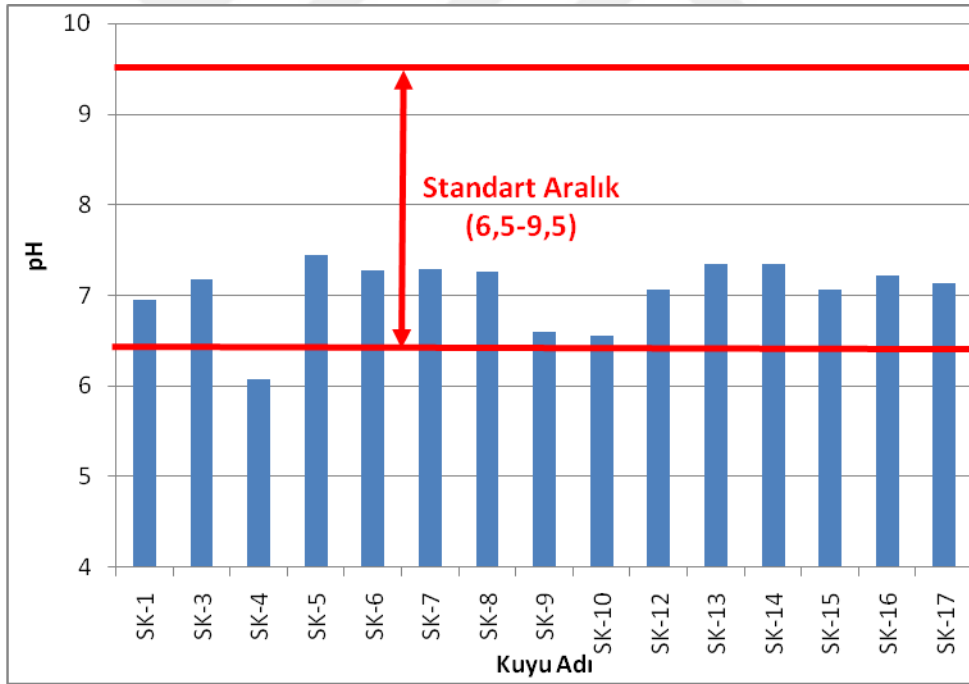
Şekil 5. 5 SK-16 ve SK-17 Kuyularında pH Değişimleri



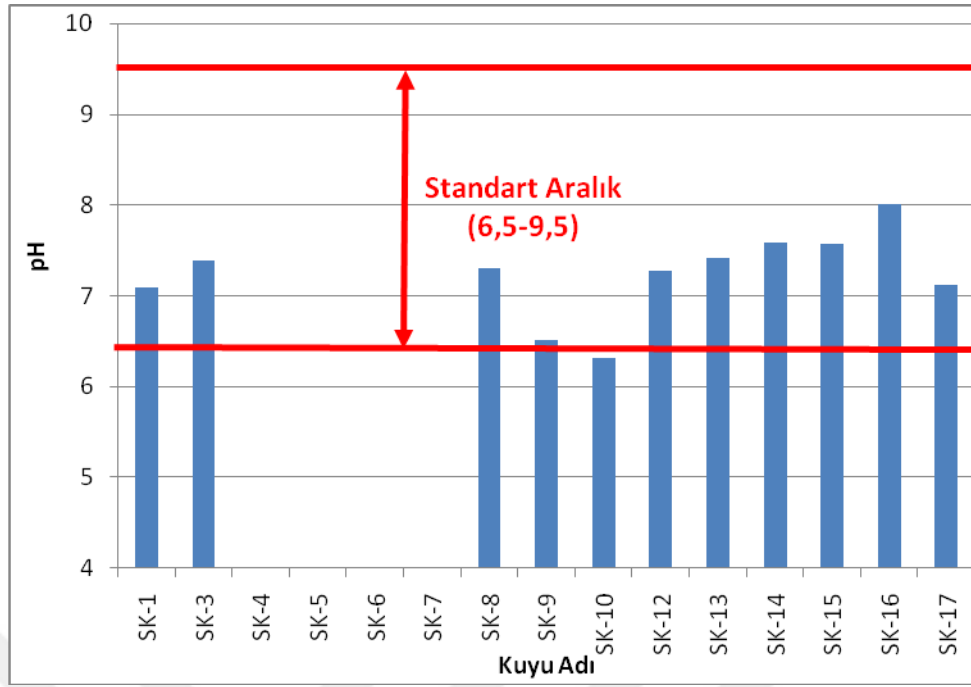
Şekil 5. 6 13.05.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki pH Parametreleri



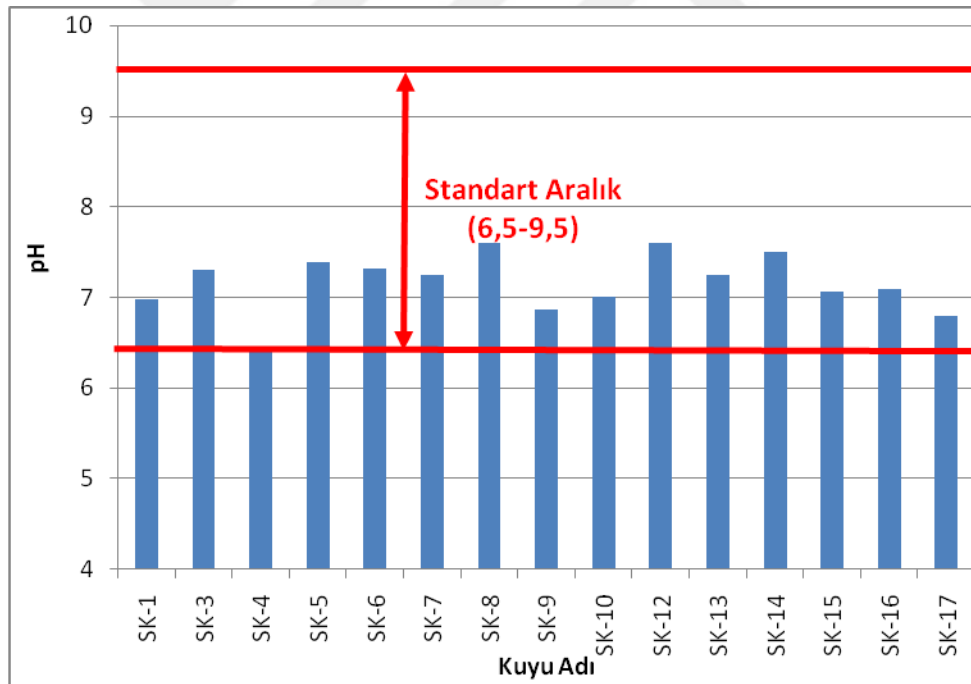
Şekil 5. 7 01.07.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki pH Parametreleri



Şekil 5. 8 16.11.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki pH Parametreleri

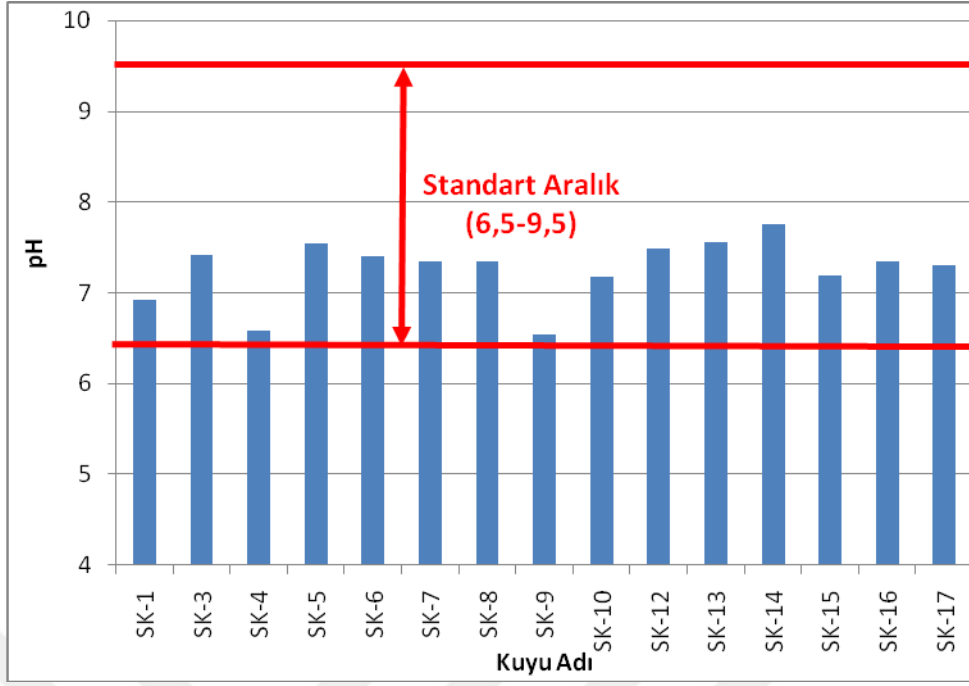


Şekil 5. 9 14.12.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki pH Parametreleri

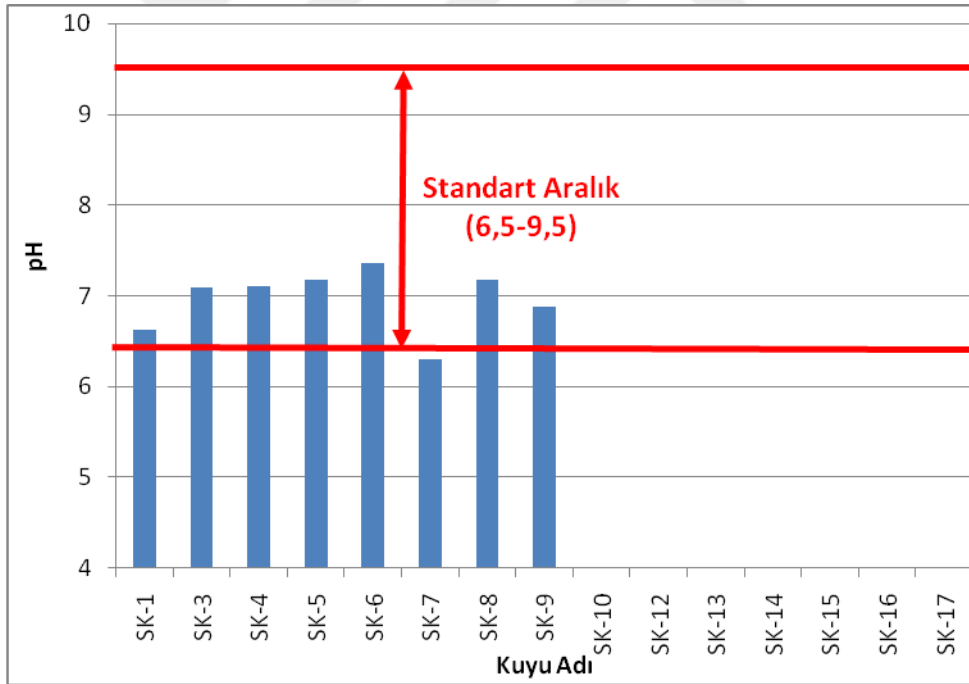


Şekil 5. 10 28.01.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki pH Parametreleri

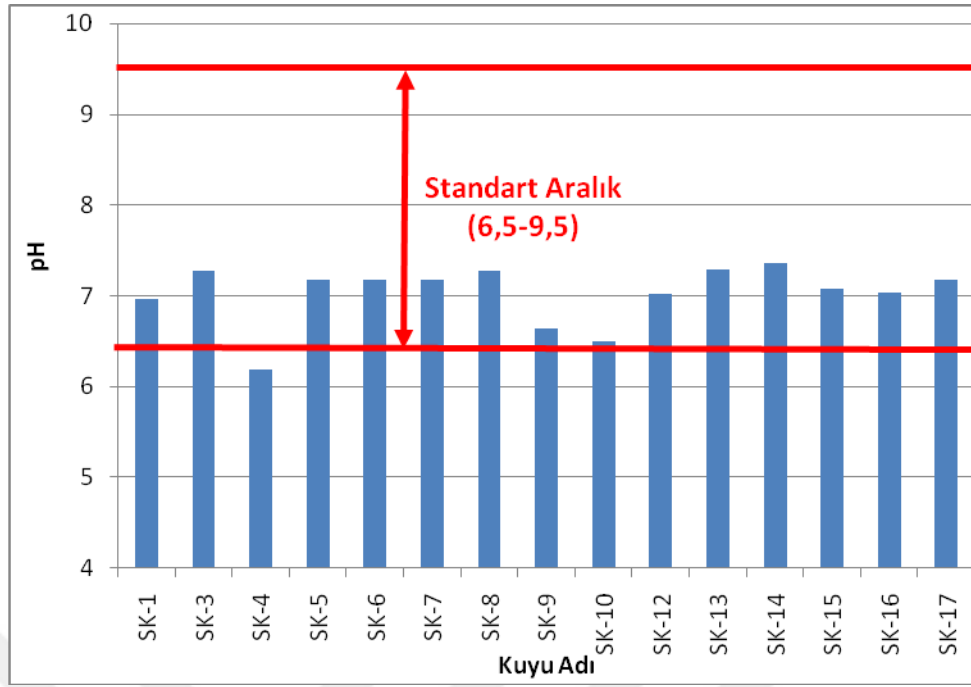




Şekil 5. 11 18.02.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki pH Parametreleri



Şekil 5. 12 22.03.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki pH Parametreleri

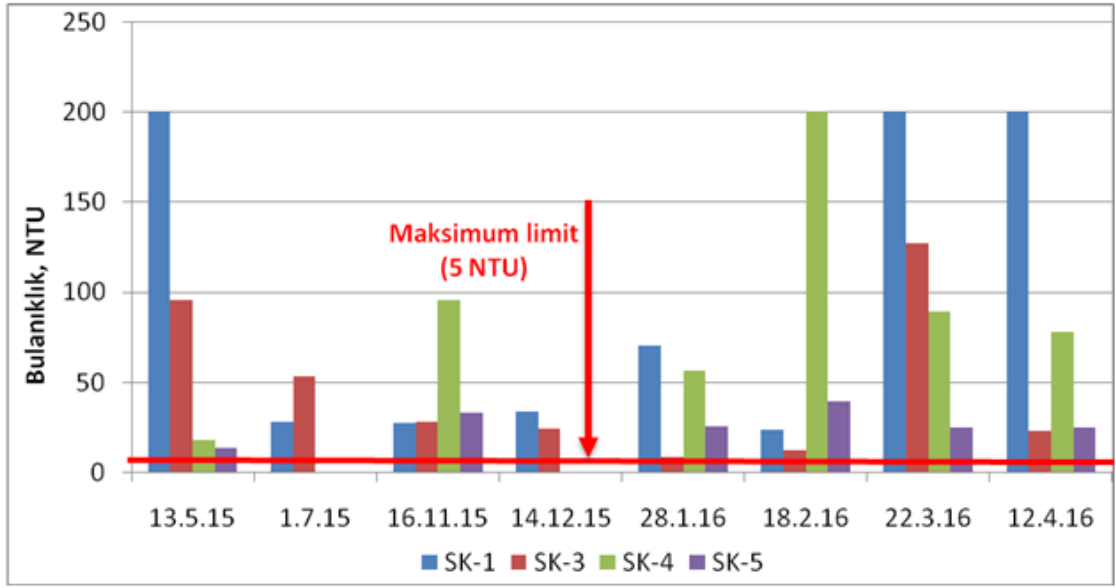


Şekil 5. 13 12.04.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki pH Parametreleri

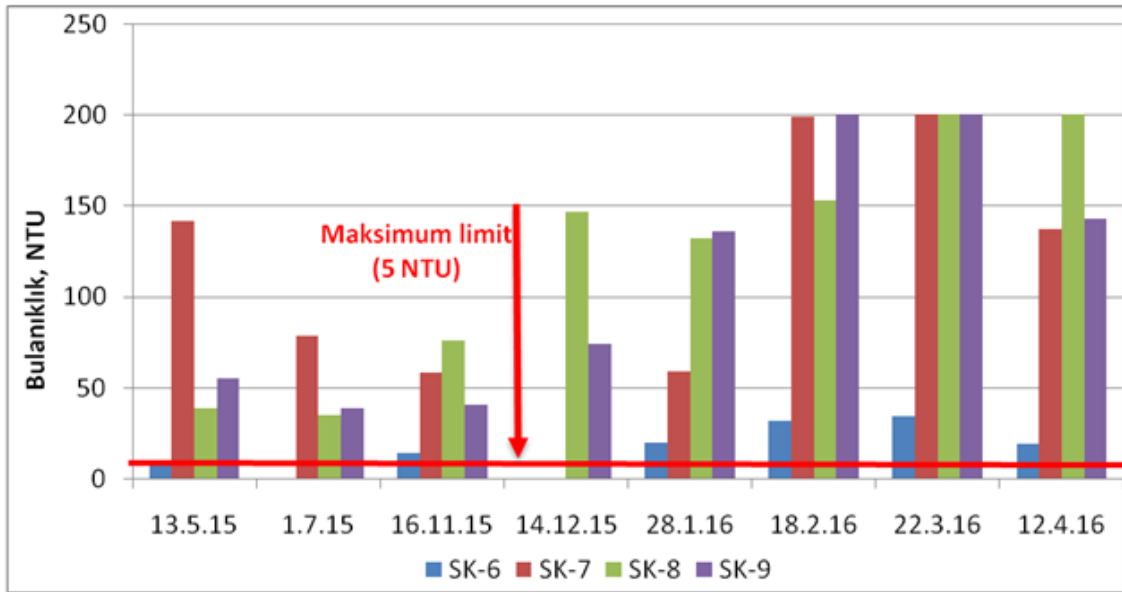
## 5.2 Gözlem Kuyularındaki Bulanıklık Parametresi Değişimleri

Bulanıklık parametresi su içerisindeki partiküler maddelerin bir ölçüsü olduğundan su kalitesini belirlemek adına önemli bir parametredir. TS266'ya göre bulanıklık için belirlenen sınır değer 5 NTU'dur. Atik Valide Suyu kuyularında yapılan analizlerde, bulanıklık değerleri tüm kuyularda ve tüm tarihlerde istenen sınır değerlerin üzerinde çıkmıştır. Elde edilen sonuçlara göre bu suların direk olarak kullanılması mümkün değildir. Ancak partiküler maddelerin giderimi için uygulanabilecek arıtma metotlarının kullanılması sonrasında bulanıklık probleminin ortadan kaldırılması kolaylıkla mümkün olabilecektir.

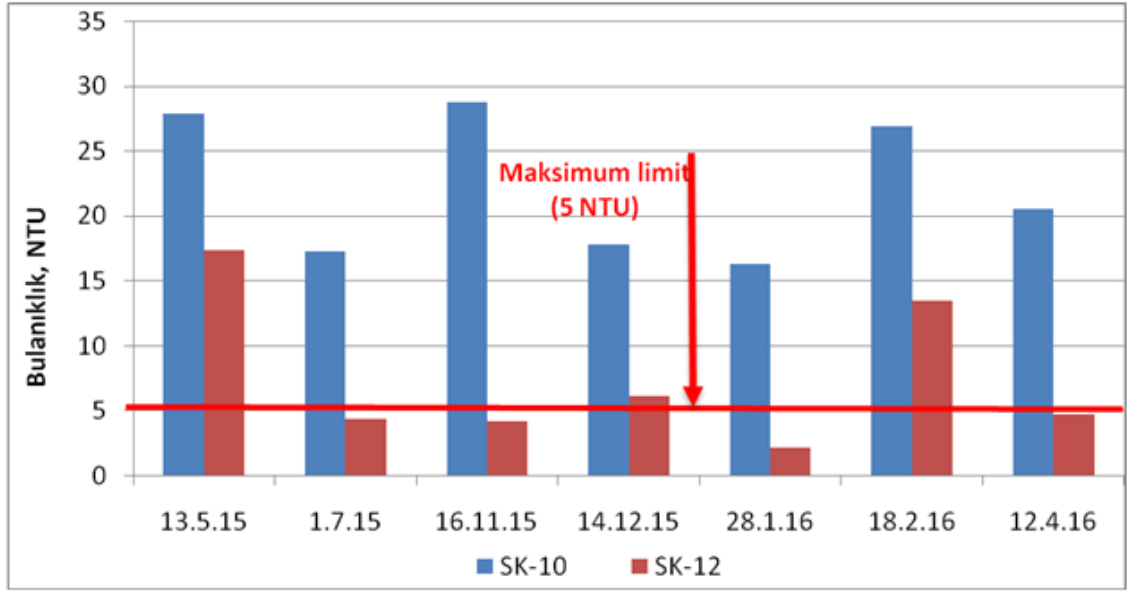
Yapılan bulanıklık analizi neticeleri önce memba alanlarına sonra numune alım tarihlerine göre aşağıdaki grafiklerde sırasıyla verilmiştir.



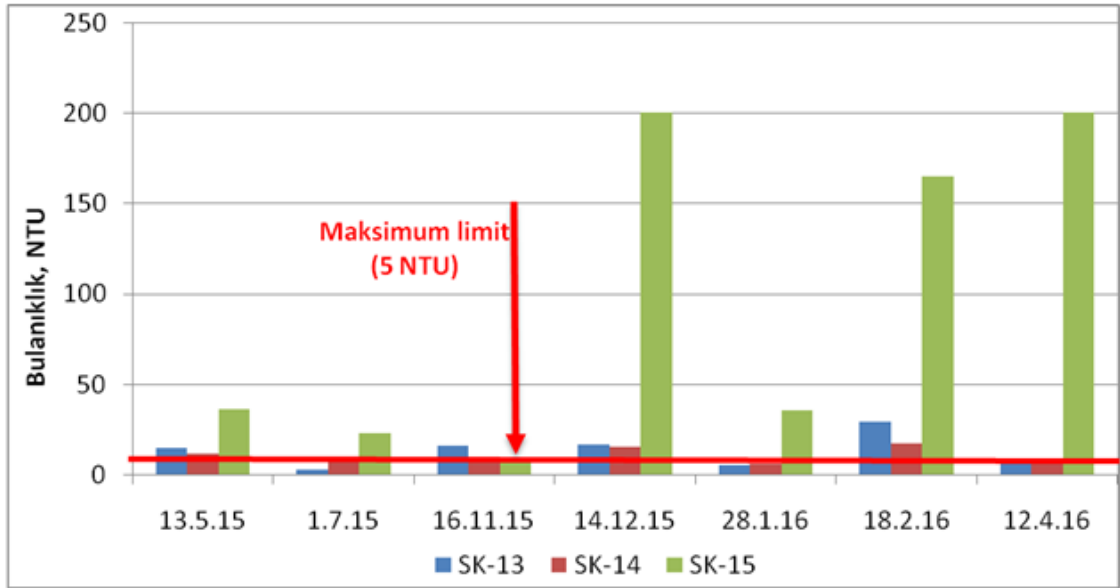
Şekil 5. 14 SK-1, SK-3, SK-4 ve SK-5 Kuyularında Bulanıklık Değerleri



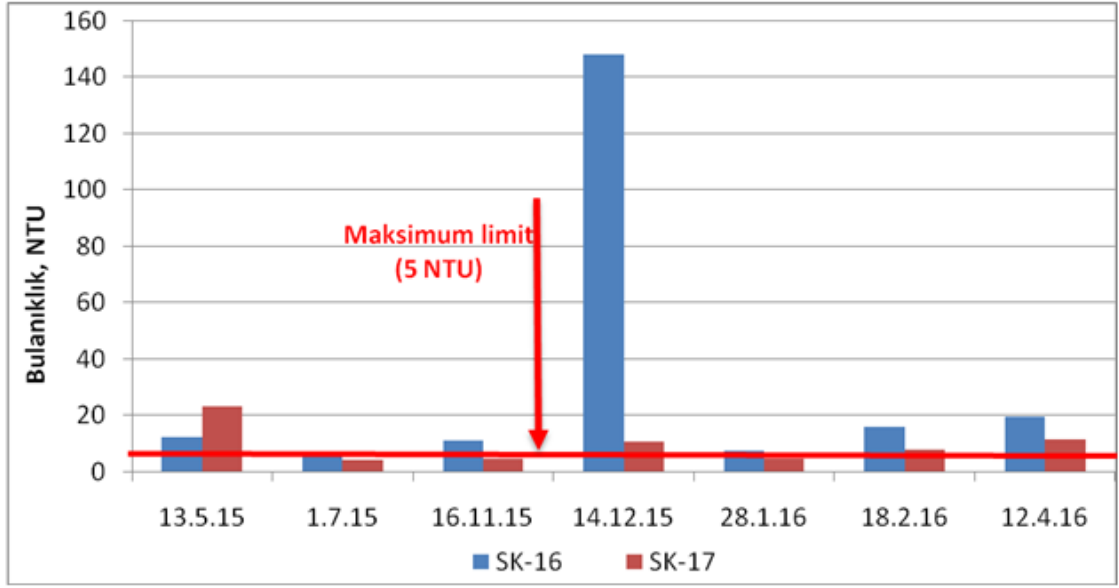
Şekil 5. 15 SK-6, SK-7, SK-8 ve SK-9 Kuyularında Bulanıklık Değerleri



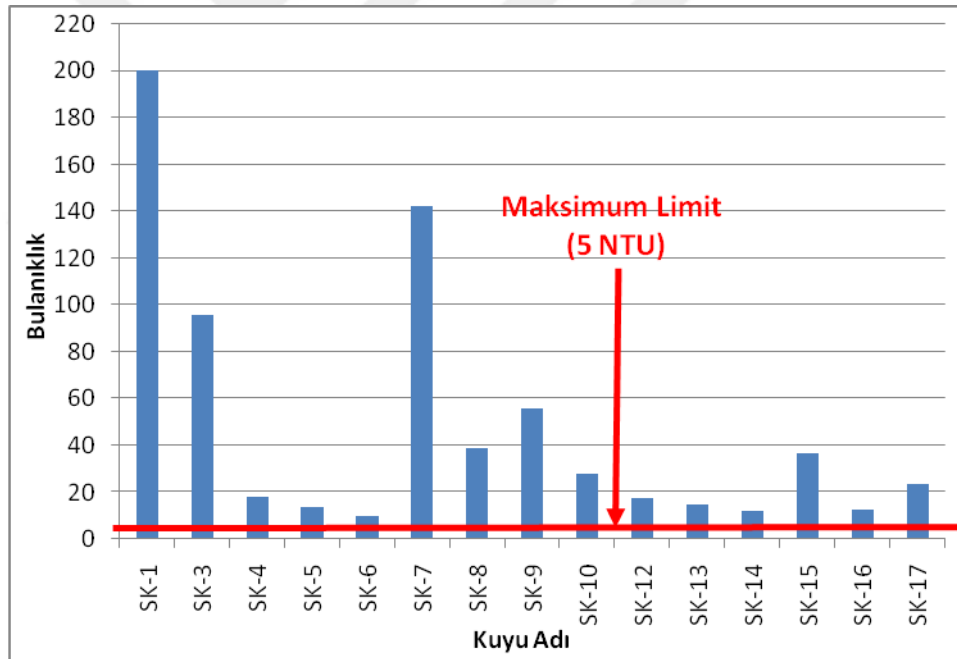
Şekil 5. 16 SK-10 ve SK-12 Kuyularında Bulanıklık Değerleri



Şekil 5. 17 SK-13, SK-14 ve SK-15 Kuyularında Bulanıklık Değerleri

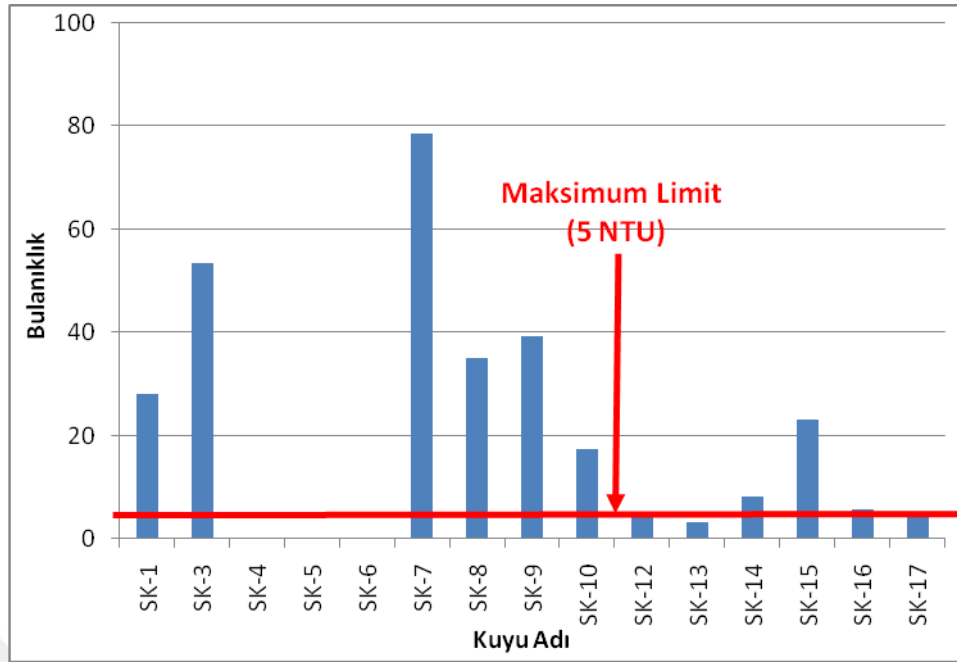


Şekil 5. 18 SK-16 ve SK-17 Kuyularında Bulanıklık Değerleri

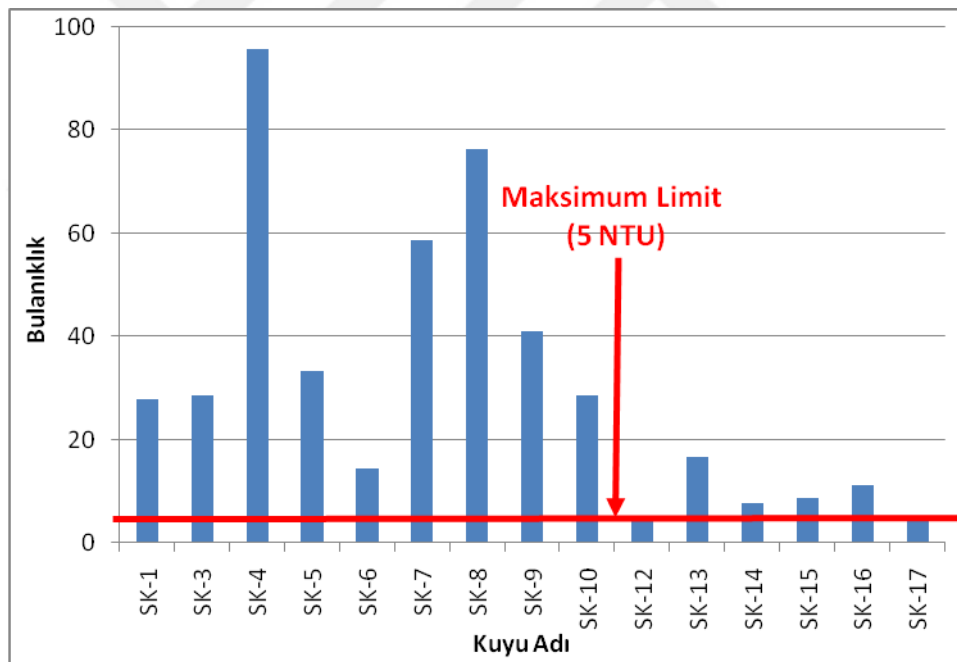


Şekil 5. 19 13.05 2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Bulanıklık Parametreleri

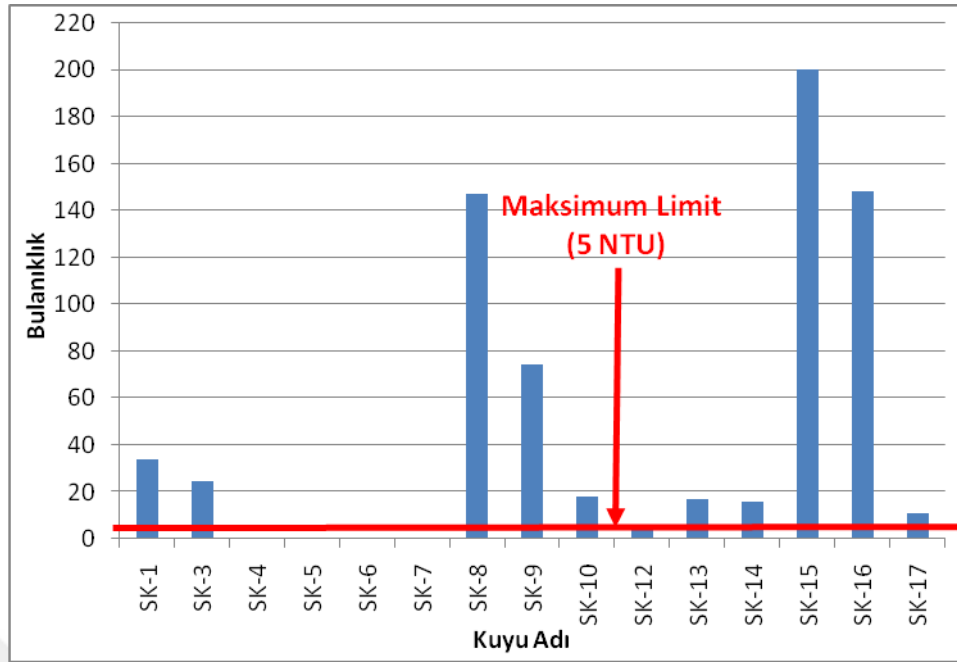




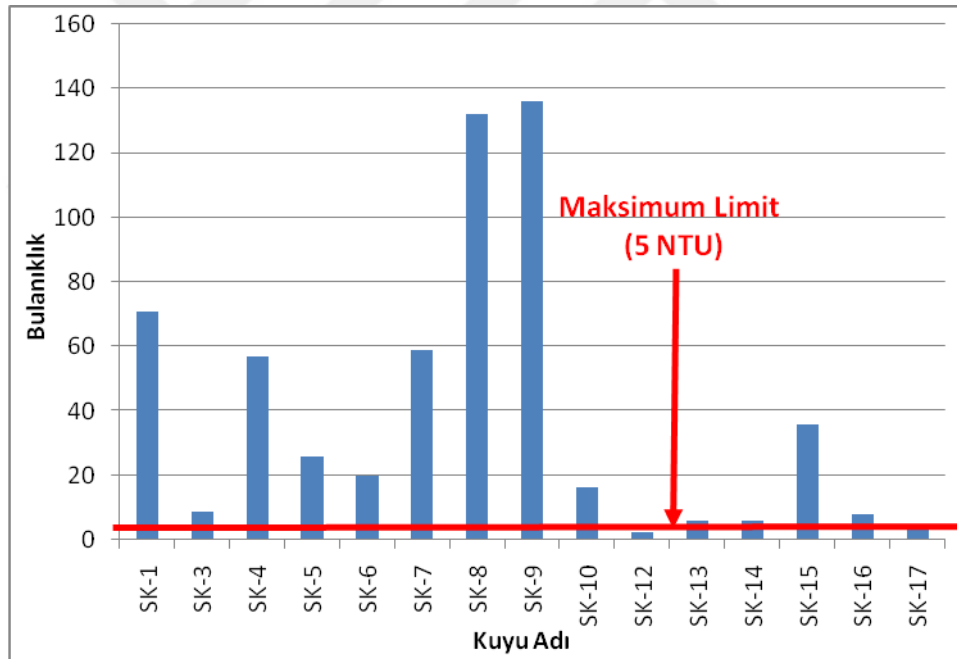
Şekil 5. 20 01.07.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Bulanıklık Parametreleri



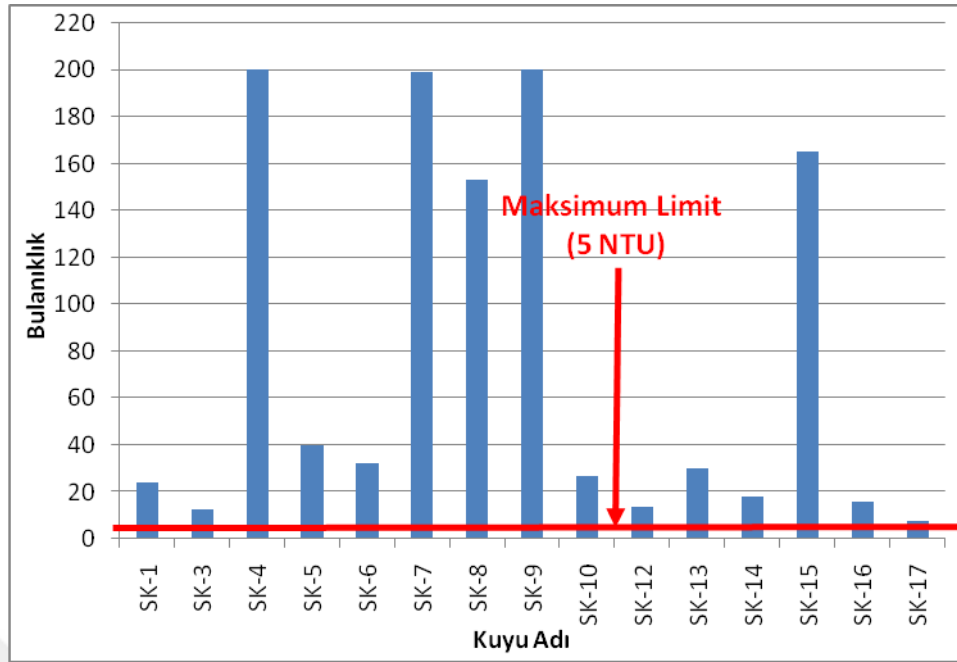
Şekil 5. 21 16.11 2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Bulanıklık Parametreleri



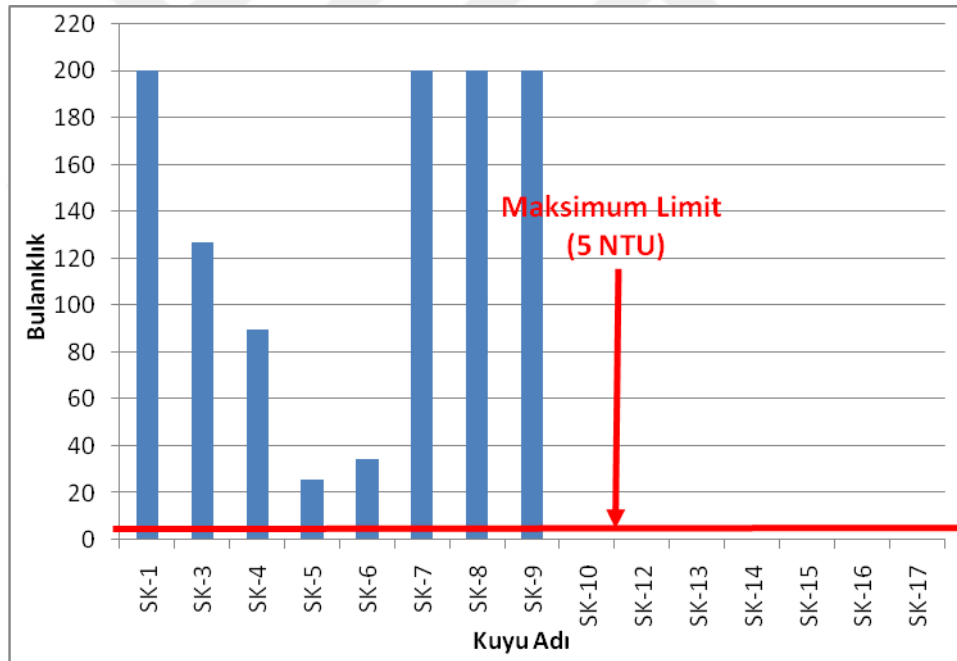
Şekil 5. 22 14.12.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Bulanıklık Parametreleri



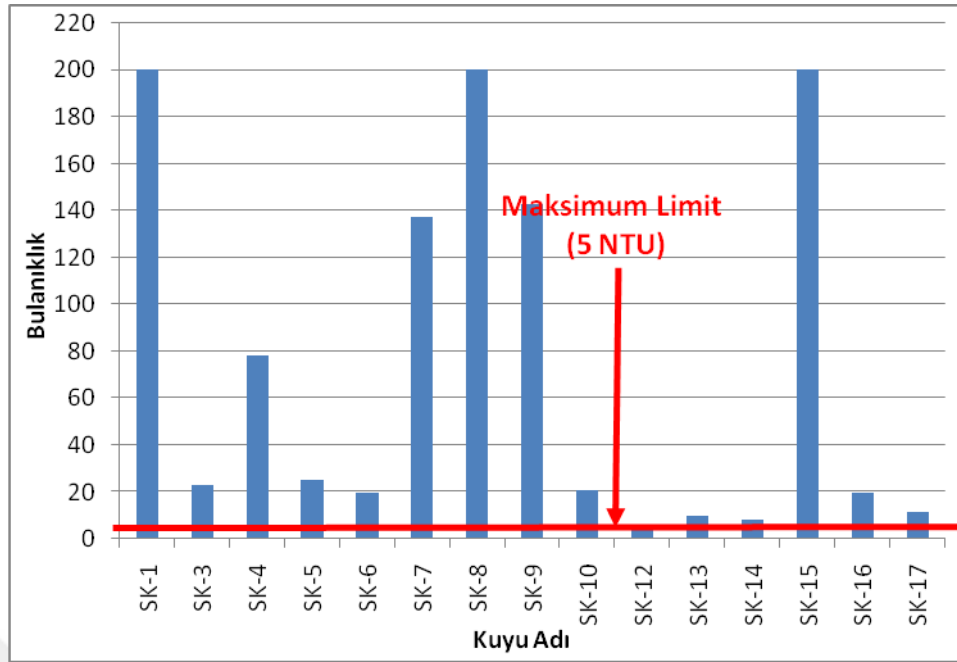
Şekil 5. 23 28.01.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Bulanıklık Parametreleri



Şekil 5. 24 18.02.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Bulanıklık Parametreleri



Şekil 5. 25 22.03.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Bulanıklık Parametreleri



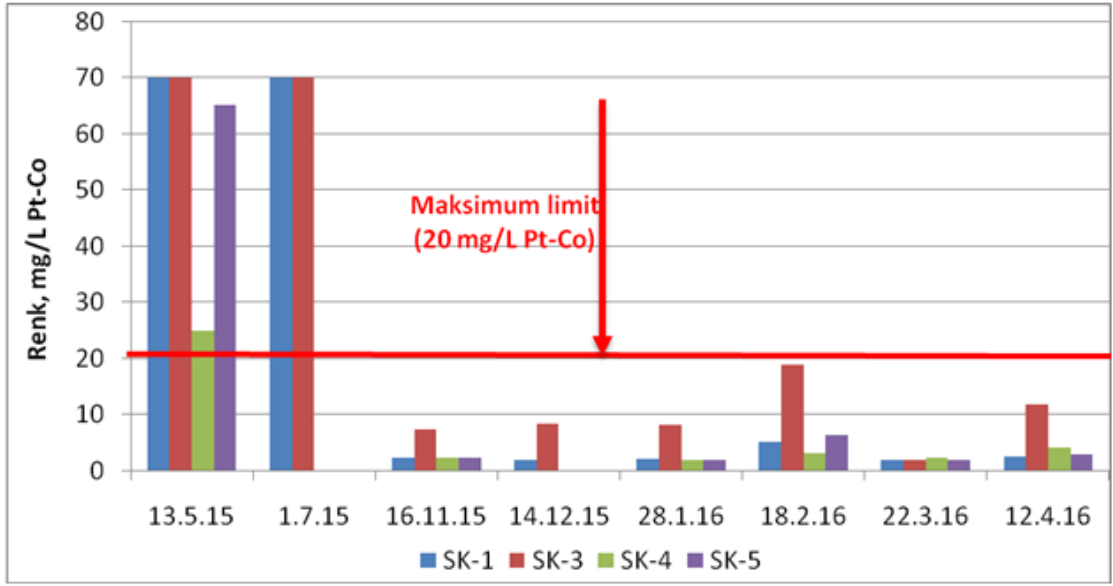
Şekil 5. 26 12.04.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Bulanıklık Parametreleri

### 5.3 Gözlem Kuyularındaki Renk Parametresi Değişimleri

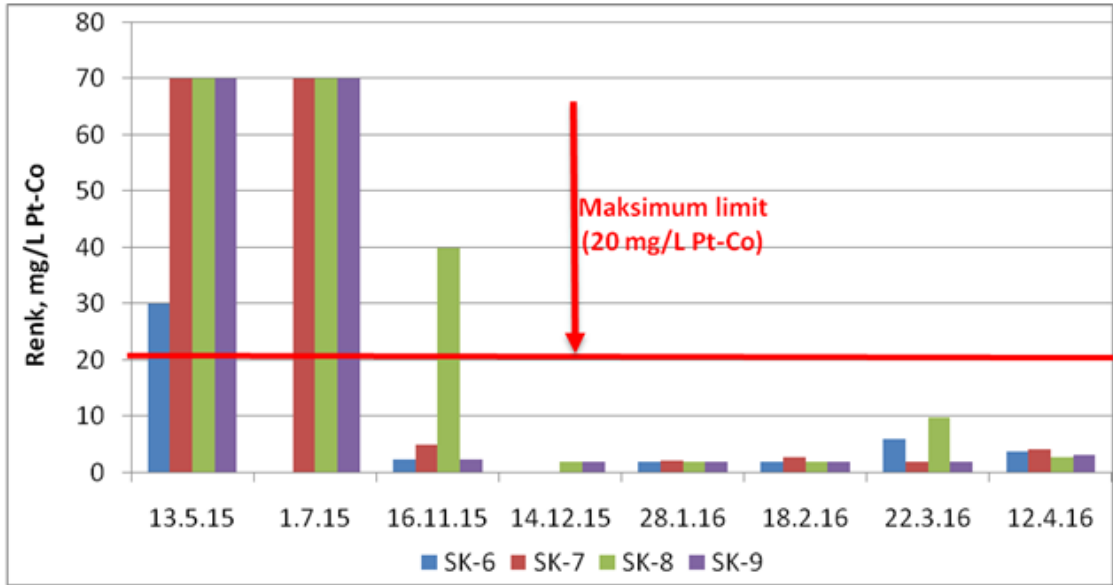
Renk parametresi ağırlıklı olarak su içerisindeki çözünmüş maddelerin bir ölçüsü olduğundan su kalitesini belirlemek adına önemli bir parametredir. TS266'ya göre renk parametresi için belirlenen sınır değer 20 mg/L Pt-Co'dır.

Atık Valide Suyu kuyularında yapılan analizlerde, renk parametresi 2015 yılının Mayıs ve Temmuz aylarında yapılan analizlerde hemen hemen tüm kuyularda sınır değerini üzerinde ölçülmüş daha sonraki tarihlerde ise nadiren bazı kuyularda sınır değerini üstünde çıkmakla birlikte genellikle sınır değerini altında ölçülmüştür. Bunun sebebi olarak mevsimsel etkilerin üzerinde durulabilir. Genel olarak çözünmüş maddelerin gideriminde uygulanan metotların kullanılması sonrasında renk probleminin ortadan kaldırılması mümkün olabilecektir.

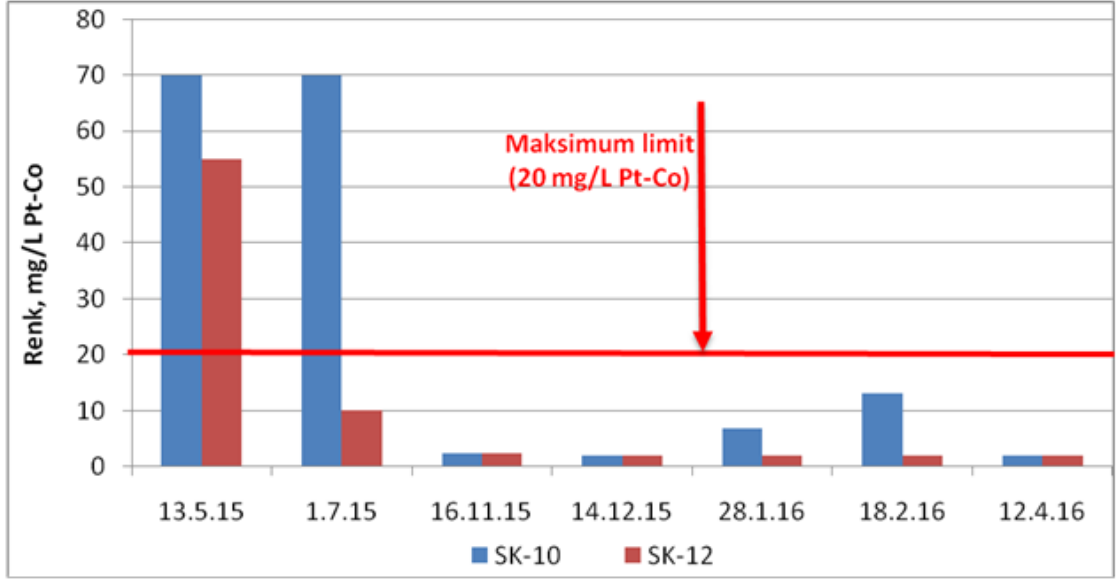
Yapılan renk analizi neticeleri önce memba alanlarına sonra numune alım tarihlerine göre aşağıdaki grafiklerde sırasıyla verilmiştir.



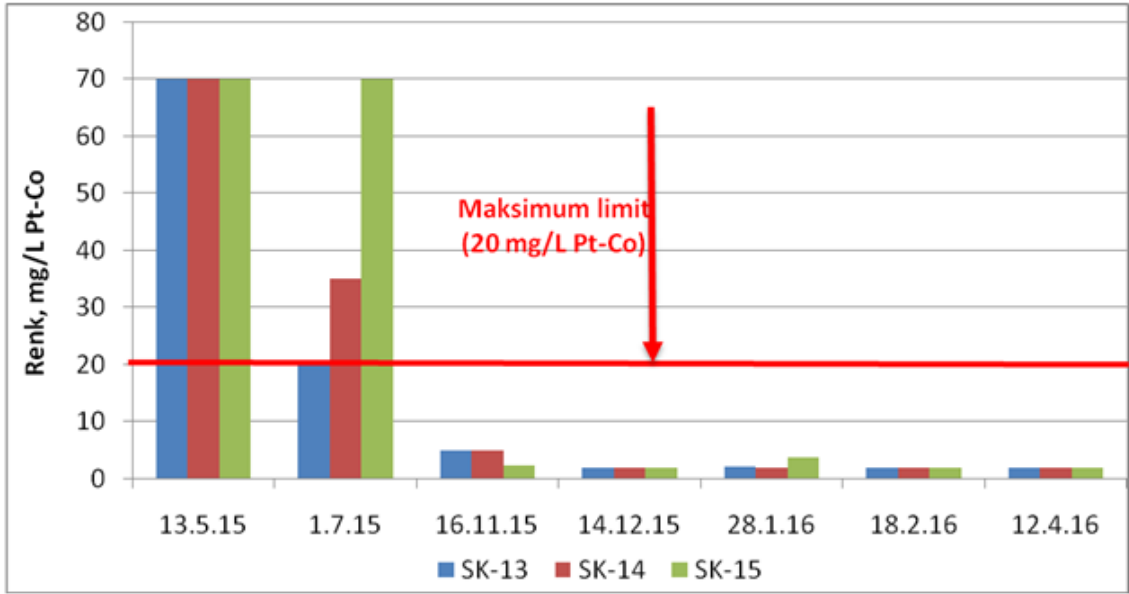
Şekil 5. 27 SK-1, SK-3, SK-4 ve SK-5 Kuyularında Renk Değerleri



Şekil 5. 28 SK-6, SK-7, SK-8 ve SK-9 Kuyularında Renk Değerleri

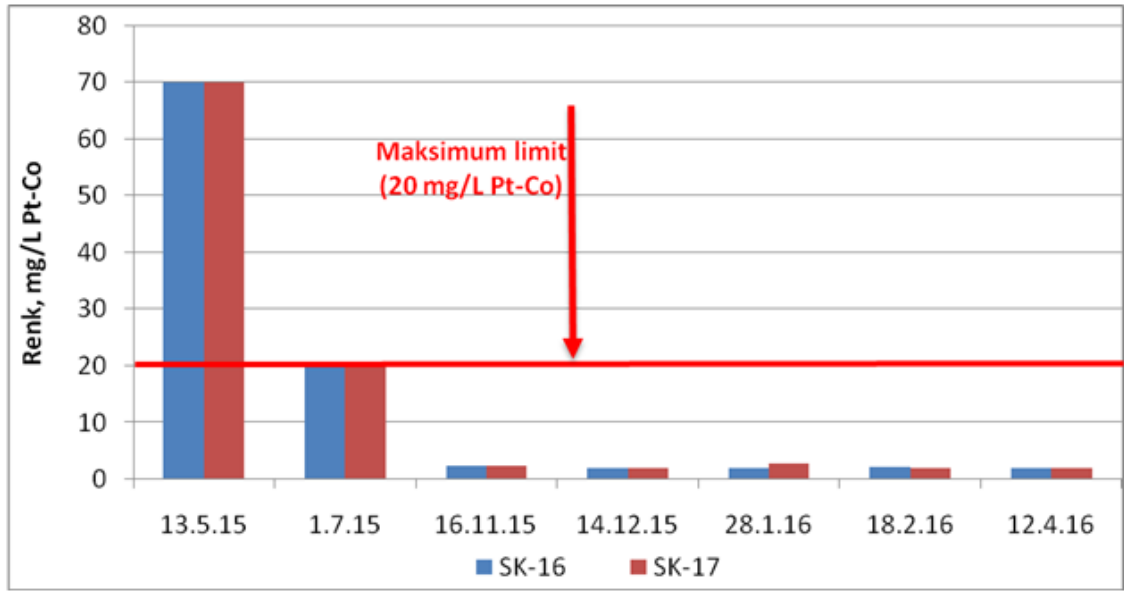


Şekil 5. 29 SK-10 ve SK-12 Kuyularında Renk Değerleri

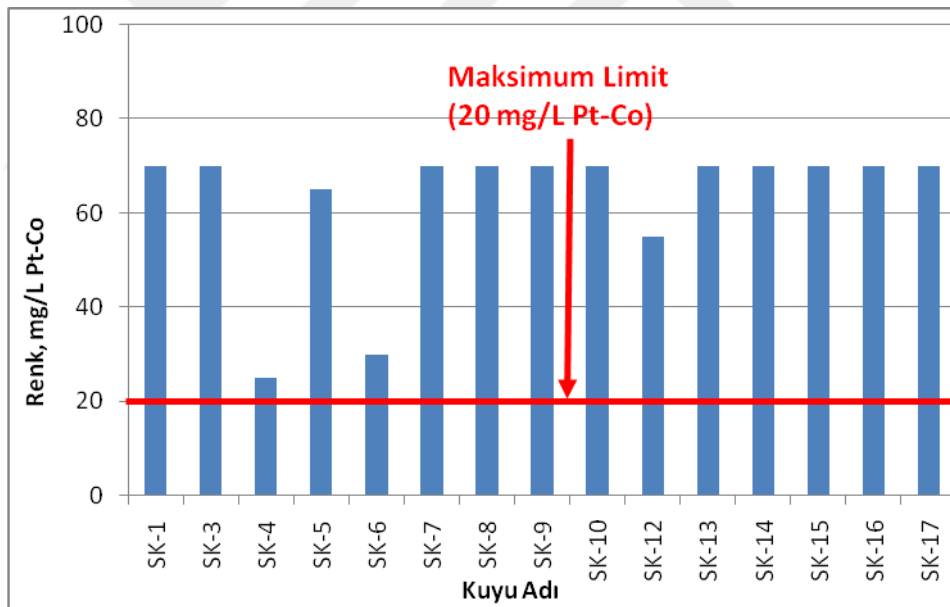


Şekil 5. 30 SK-13, SK-14 ve SK-15 Kuyularında Renk Değerleri

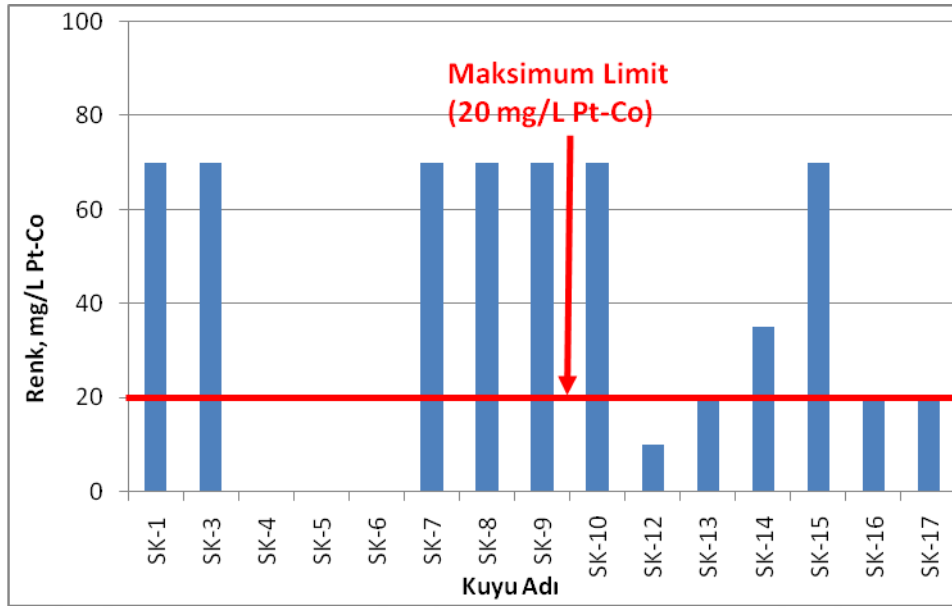




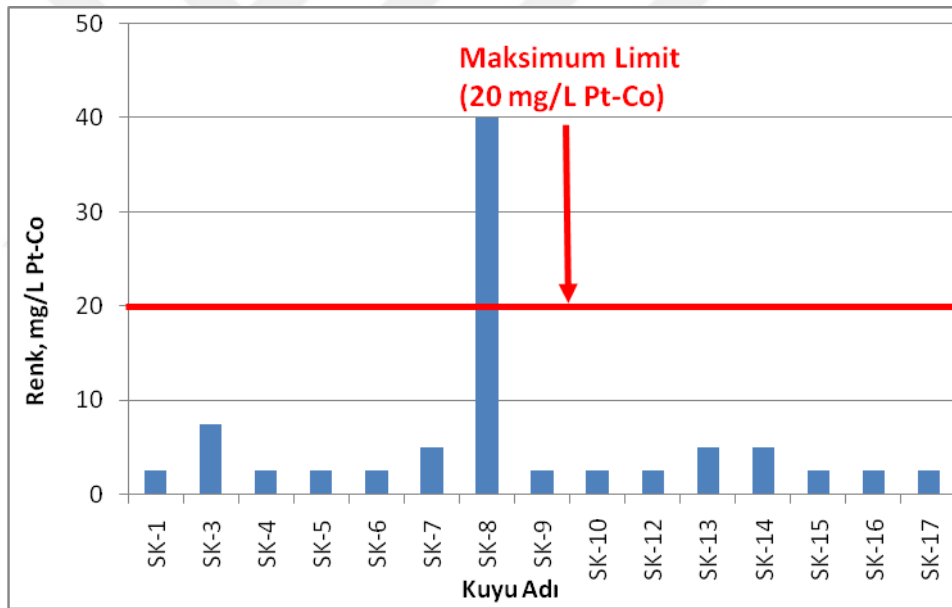
Şekil 5. 31 SK-16 ve SK-17 Kuyularında Renk Değerleri



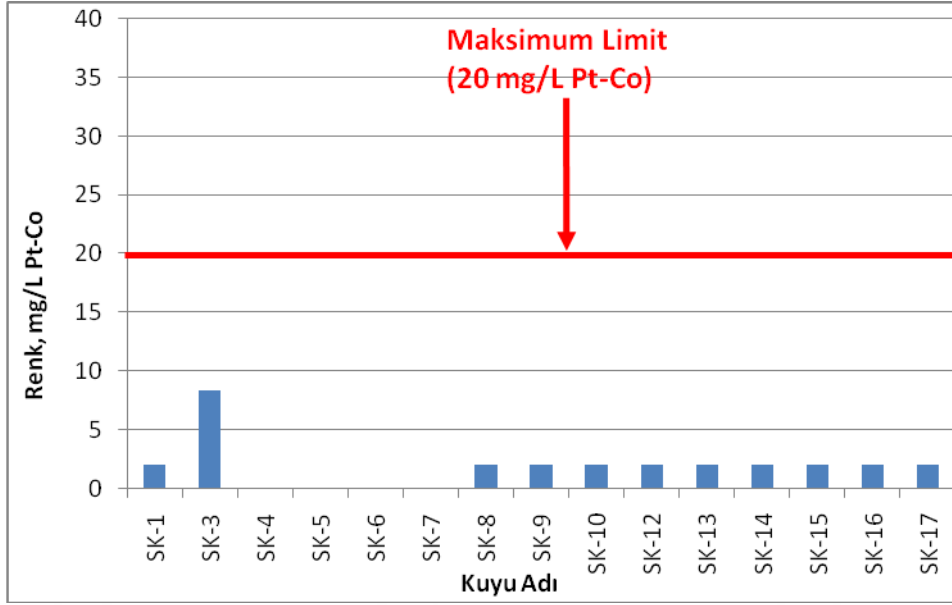
Şekil 5. 32 13.05.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Renk Parametreleri



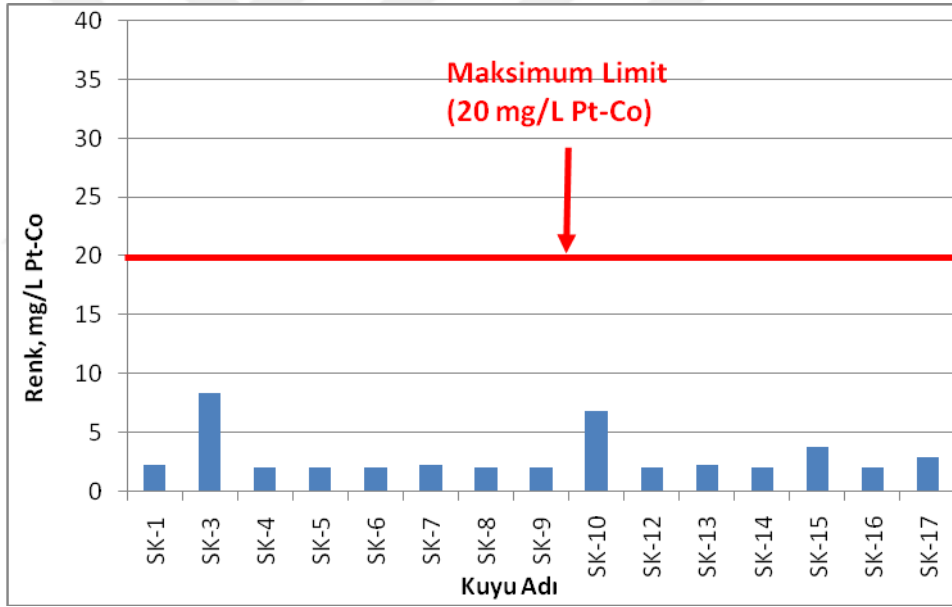
Şekil 5. 33 01.07.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Renk Parametreleri



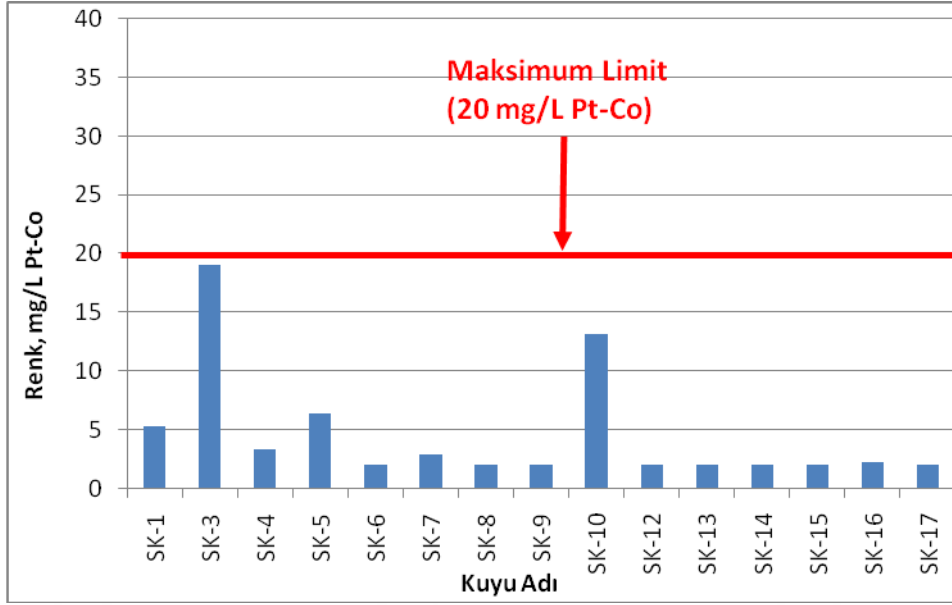
Şekil 5. 34 16.11.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Renk Parametreleri



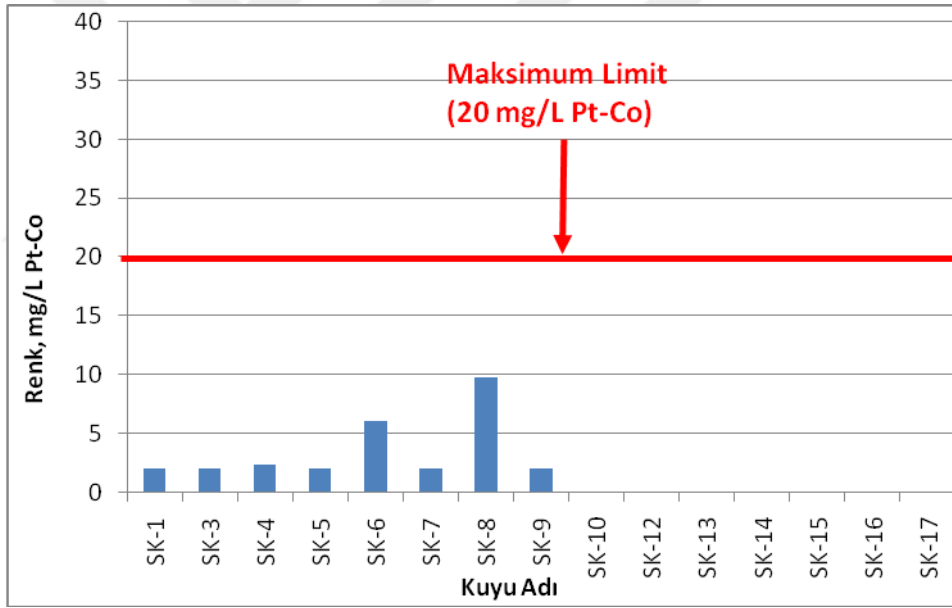
Şekil 5. 35 14.12.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Renk Parametreleri



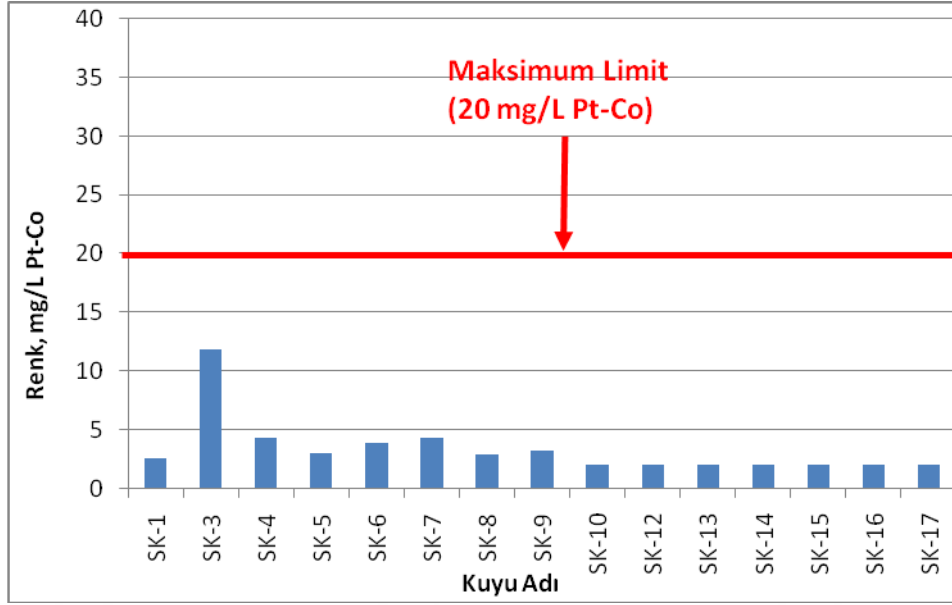
Şekil 5. 36 28.01.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Renk Parametreleri



Şekil 5. 37 18.02.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Renk Parametreleri



Şekil 5. 38 22.03.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Renk Parametreleri



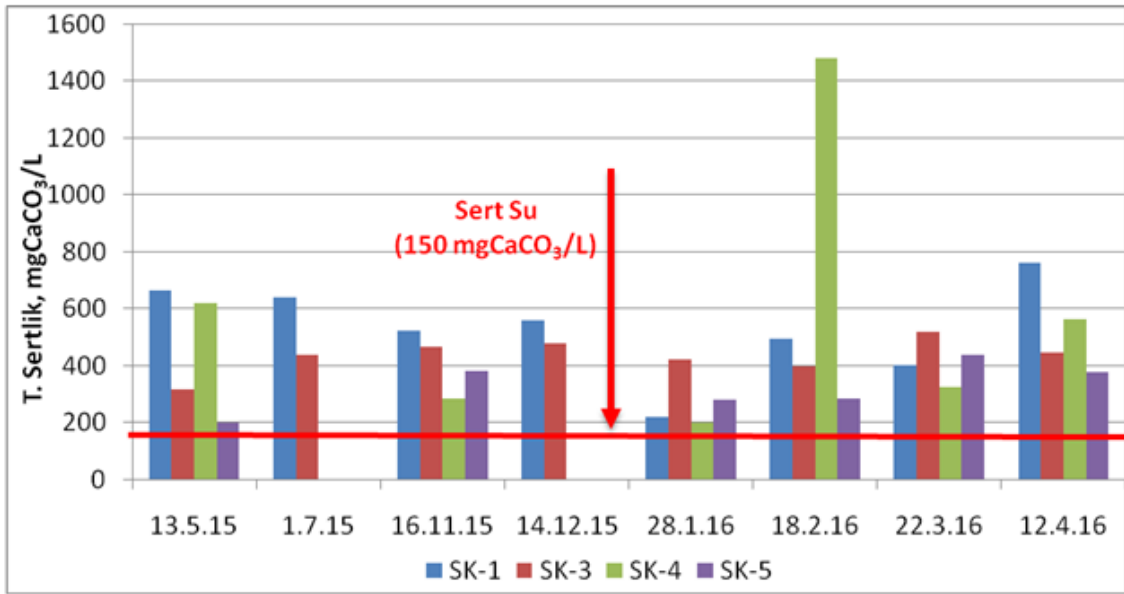
Şekil 5. 39 12.04.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Renk Parametreleri

#### 5.4 Gözlem Kuyularındaki Sertlik Parametresi Değişimleri

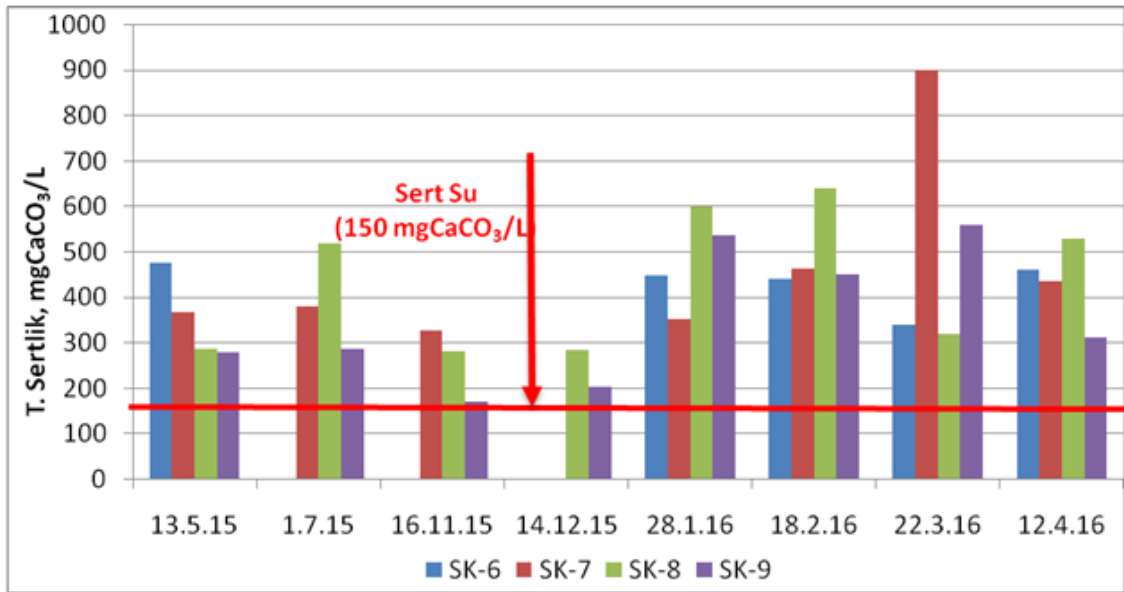
Sertlik parametresi su içerisinde bulunan kalsiyum ve magnezyum iyonlarından meydana gelmektedir. Suyun tadının bozulmasının yanısıra suyun içerisinde geçtiği aksamla zarar vermesi sebebiyle önemli bir parametredir. TS266'ya göre 150 mg  $\text{CaCO}_3/\text{L}$  değerinin üstünde sertliğe sahip sular sert sular olarak nitelenmektedir.

Atık Valide Suyu kuyularında yapılan analizlerde, sertlik parametresi, tüm zamanlarda ve tüm kuyularda bu değerin üzerinde ölçülmüştür. Genel olarak bu memba sularının sert su niteliğinde sular olduğu rahatlıkla söylenebilir. İyon değiştirme, membran prosesler gibi uygulamalar ile sertlik probleminin ortadan kaldırılması mümkündür.

Yapılan sertlik analizi neticeleri önce memba alanlarına sonra numune alım tarihlerine göre aşağıdaki grafiklerde sırasıyla verilmiştir.

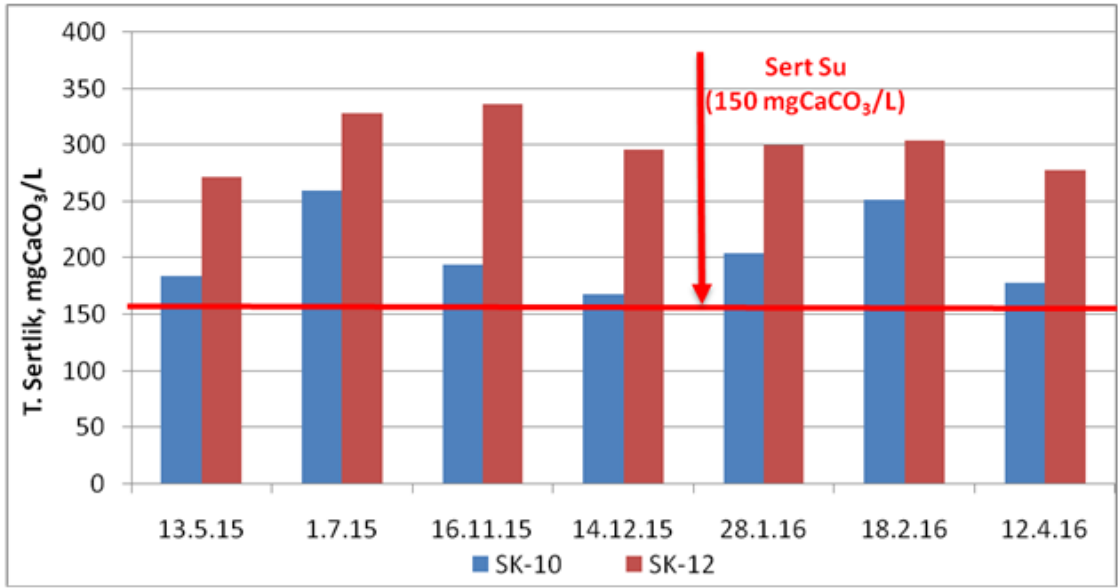


Şekil 5. 40 SK-1, SK-3, SK-4 ve SK-5 kuyularında sertlik değişimleri

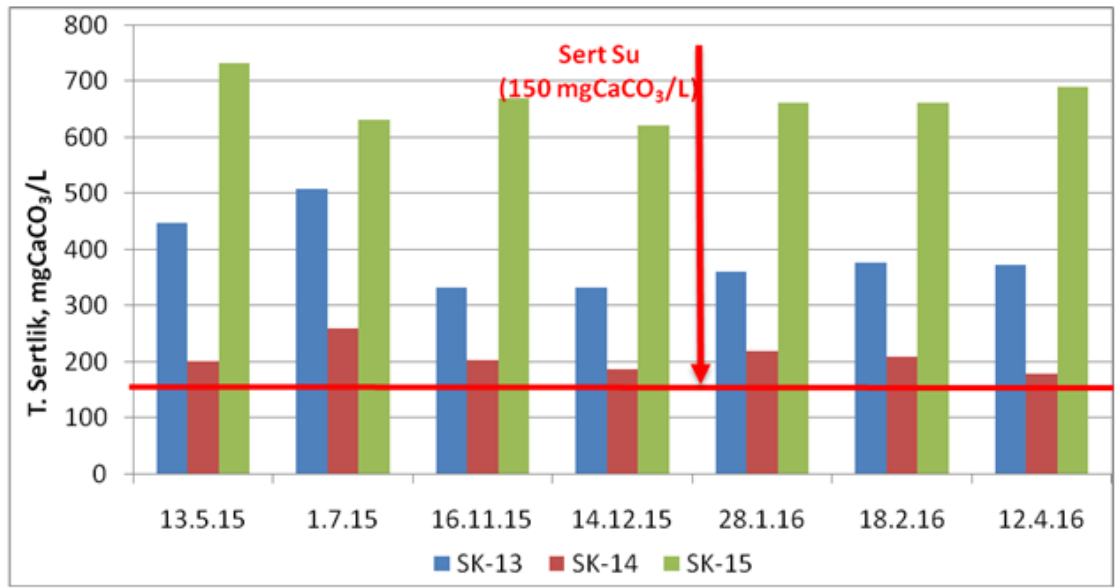


Şekil 5. 41 SK-6, SK-7, SK-8 ve SK-9 Kuyularında Sertlik Değişimleri

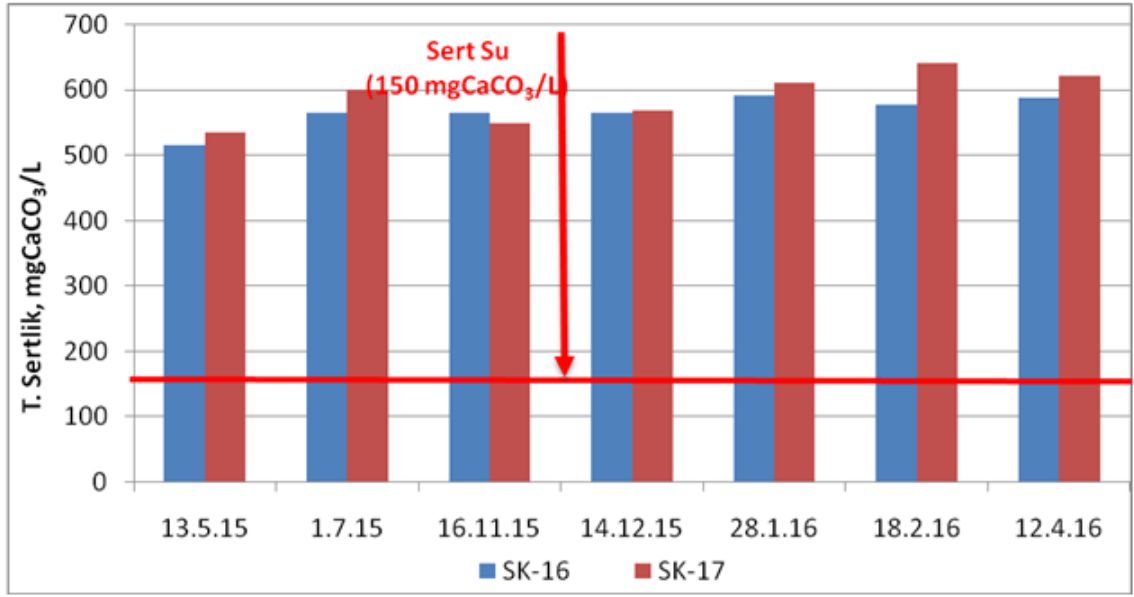




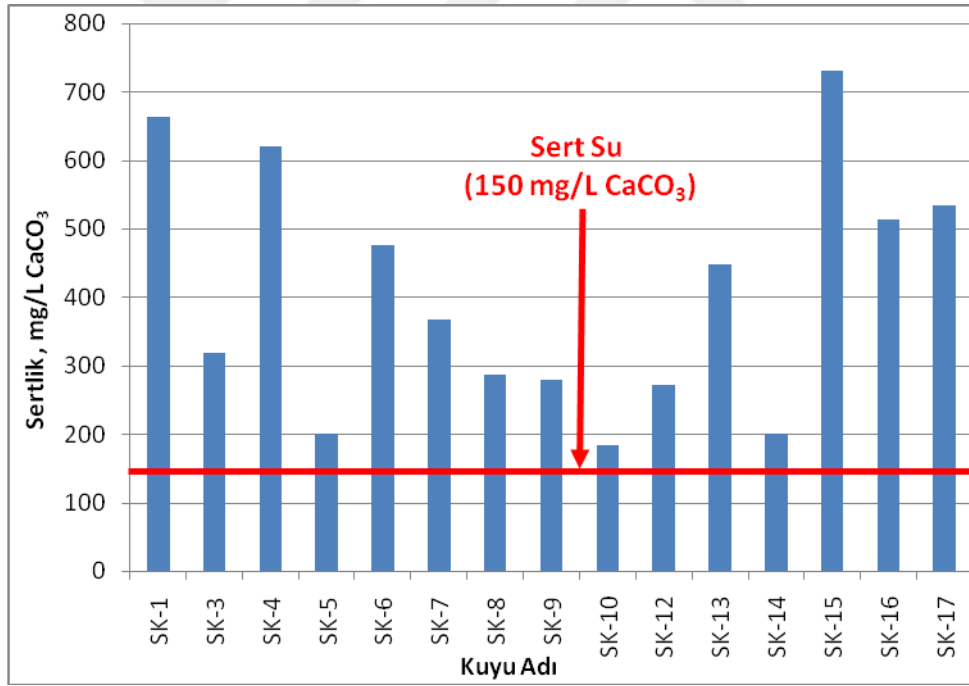
Şekil 5. 42 SK-10 ve SK-12 Kuyularında Sertlik Değişimleri



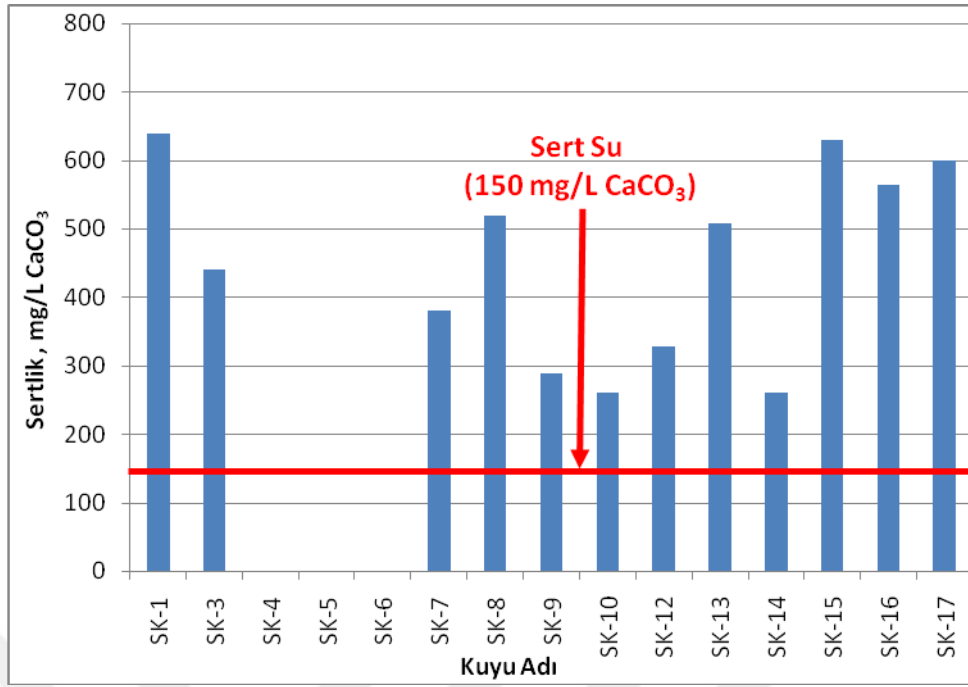
Şekil 5. 43 SK-13, SK-14 ve SK-15 Kuyularında Sertlik Değişimleri



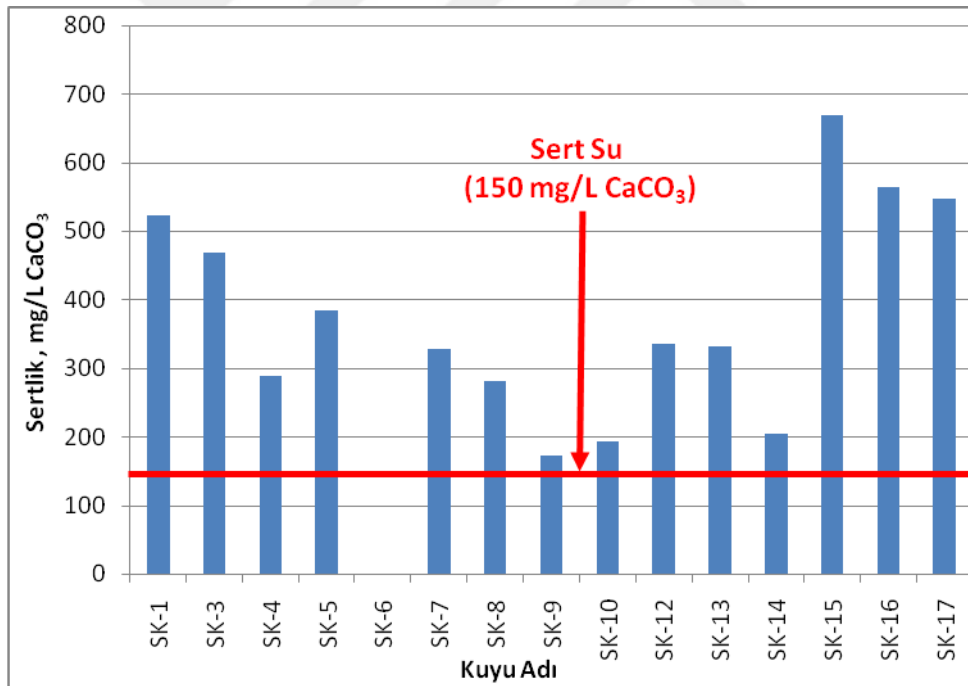
Şekil 5. 44 SK-16 ve SK-17 Kuyularında Sertlik Değişimleri



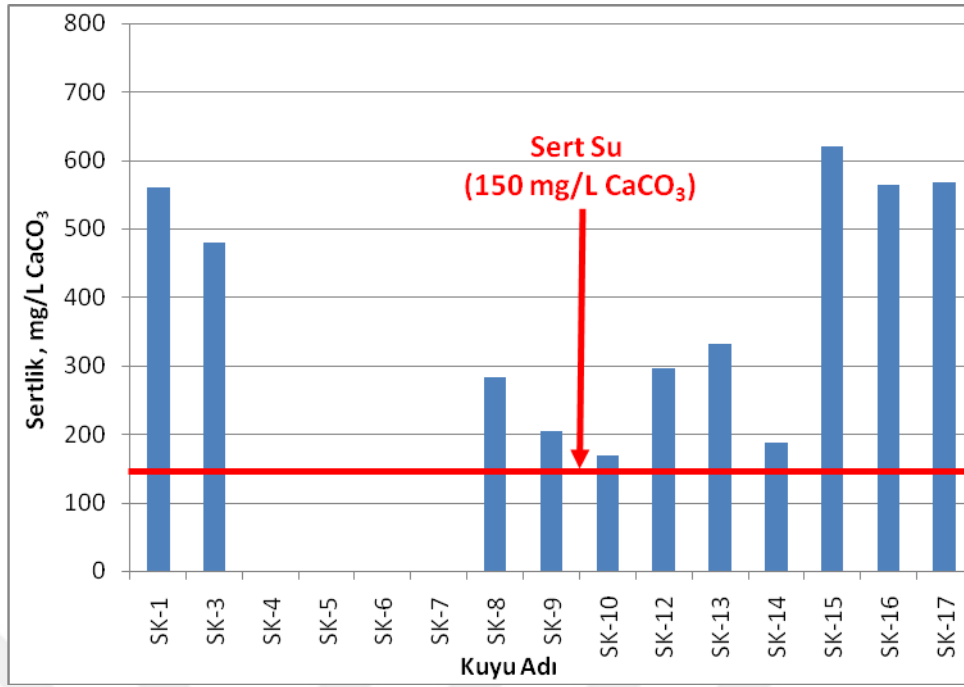
Şekil 5. 45 13.05.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Sertlik Parametreleri



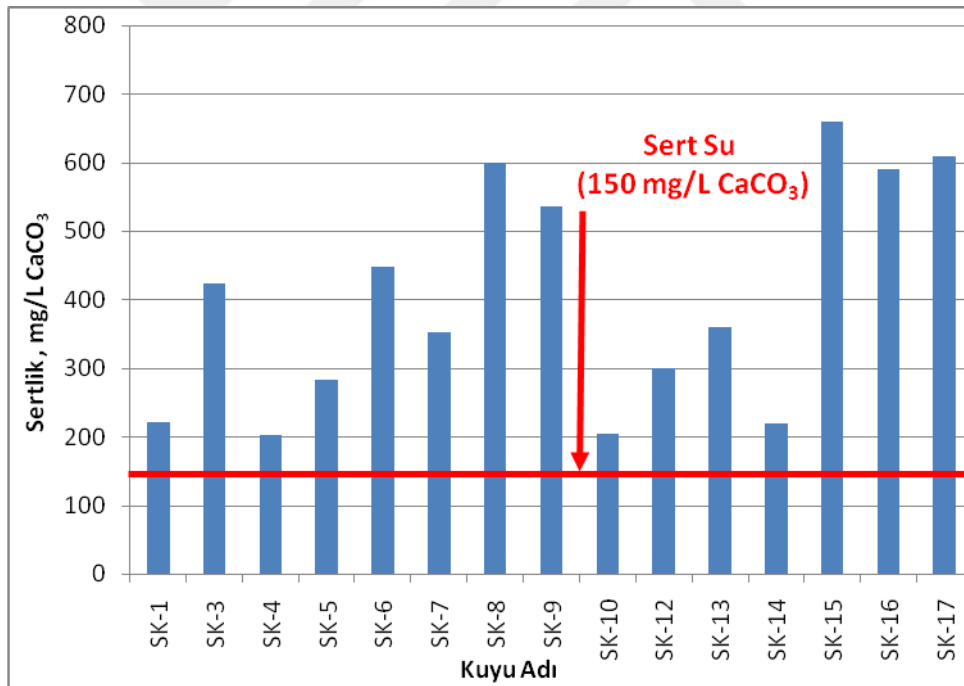
Şekil 5. 46 01.07.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Sertlik Parametreleri



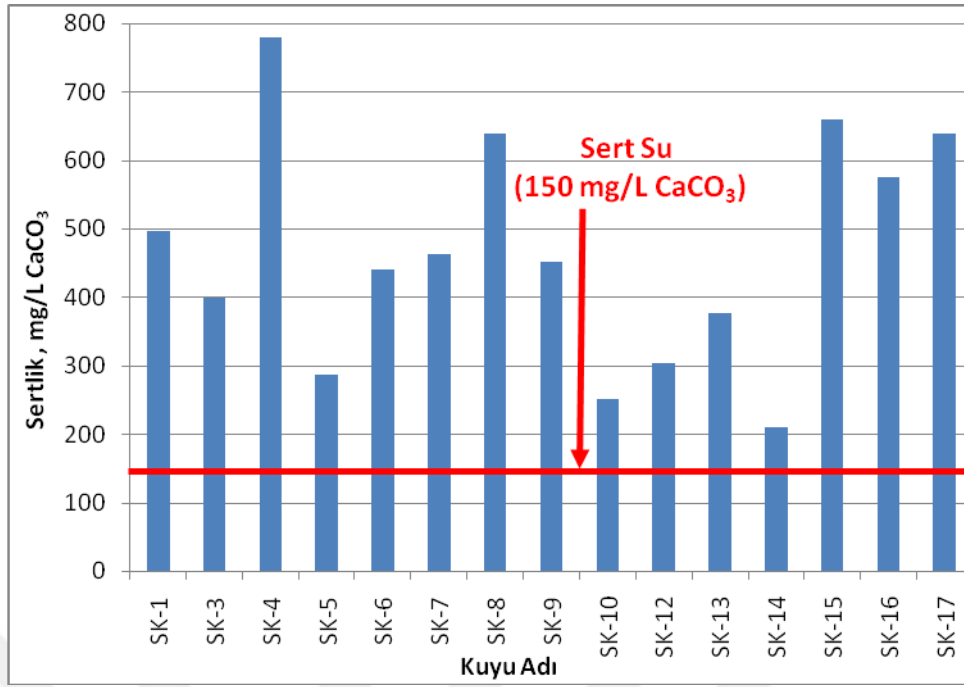
Şekil 5. 47 16.11.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Sertlik Parametreleri



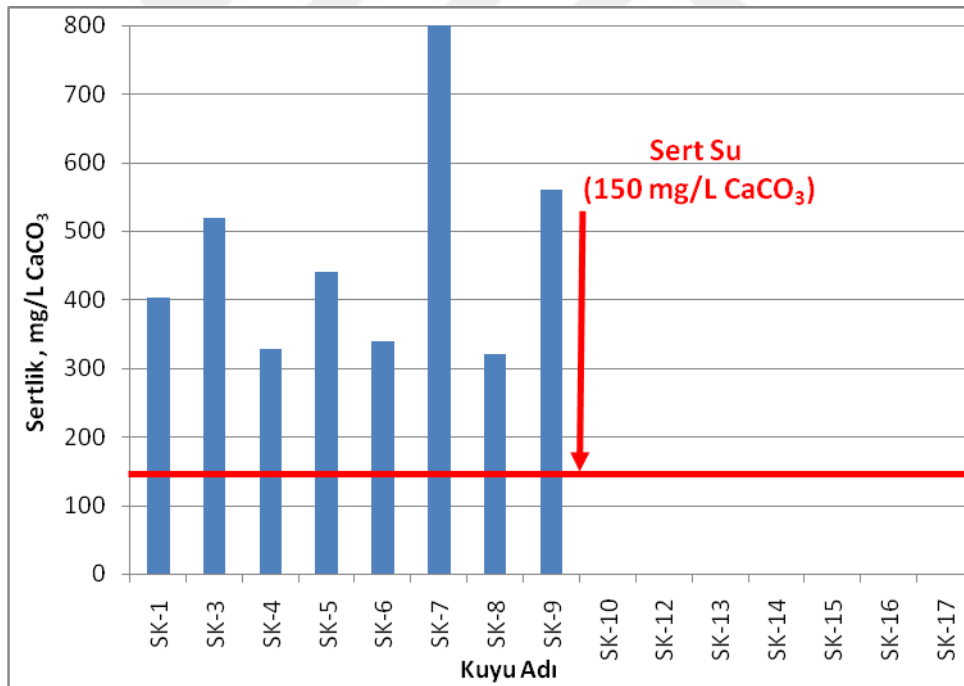
Şekil 5. 48 14.12.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Sertlik Parametreleri



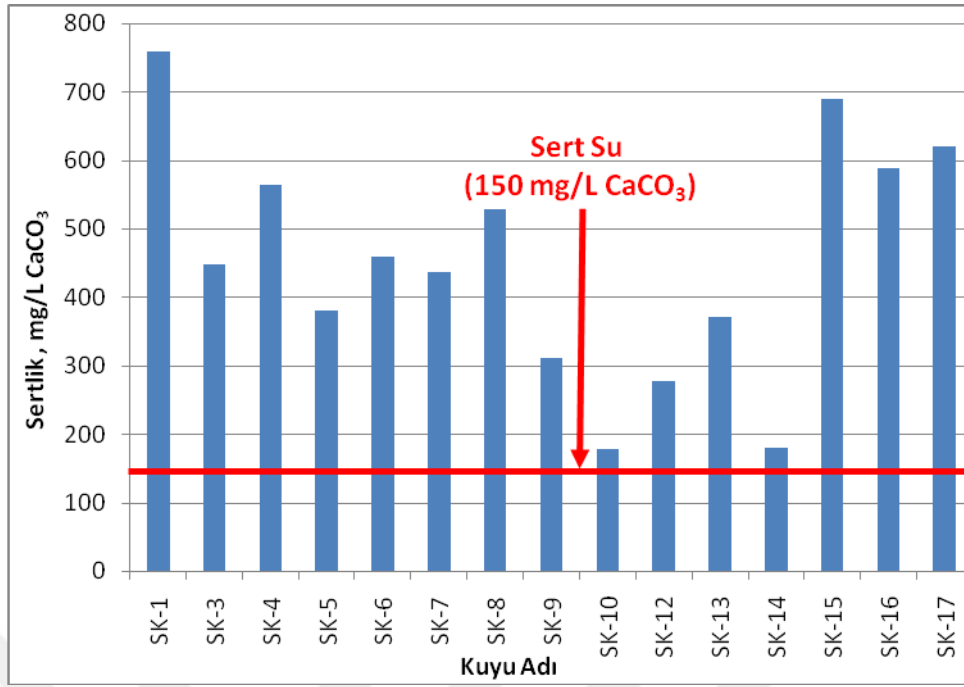
Şekil 5. 49 28.01.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Sertlik Parametreleri



Şekil 5. 50 18.02.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Sertlik Parametreleri



Şekil 5. 51 22.03.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Sertlik Parametreleri



Şekil 5. 52 12.04.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Sertlik Parametreleri

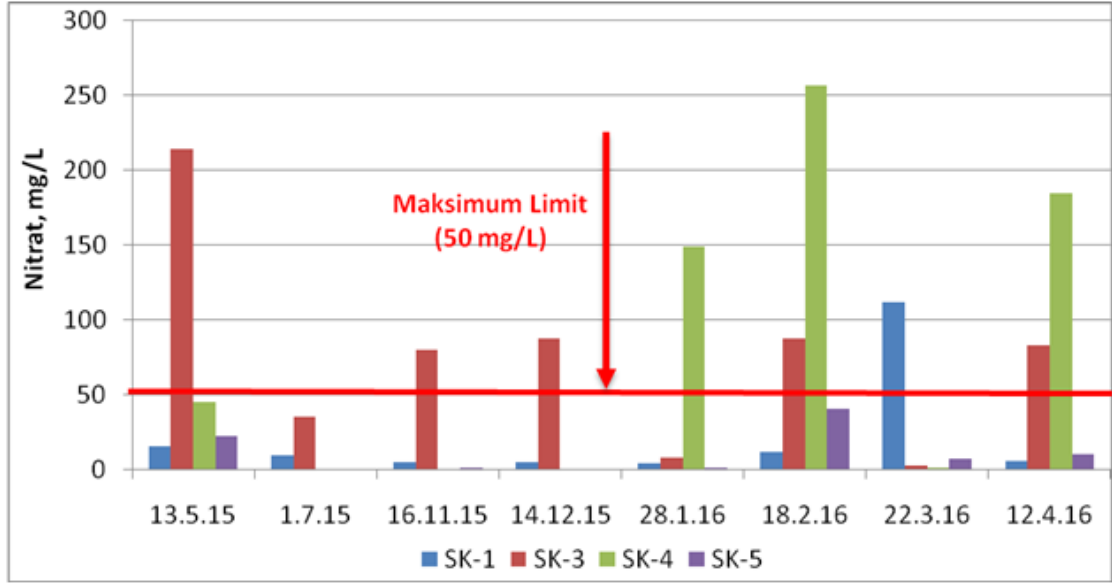
### 5.5 Gözlem Kuyularındaki Nitrat Parametresi Değişimleri

Nitrat parametresi suda taze bir kirliliğin belirtisi olması sebebiyle önemli bir parametredir. TS266'ya göre nitrat parametresi için belirlenen sınır değer 50 mg/'dir.

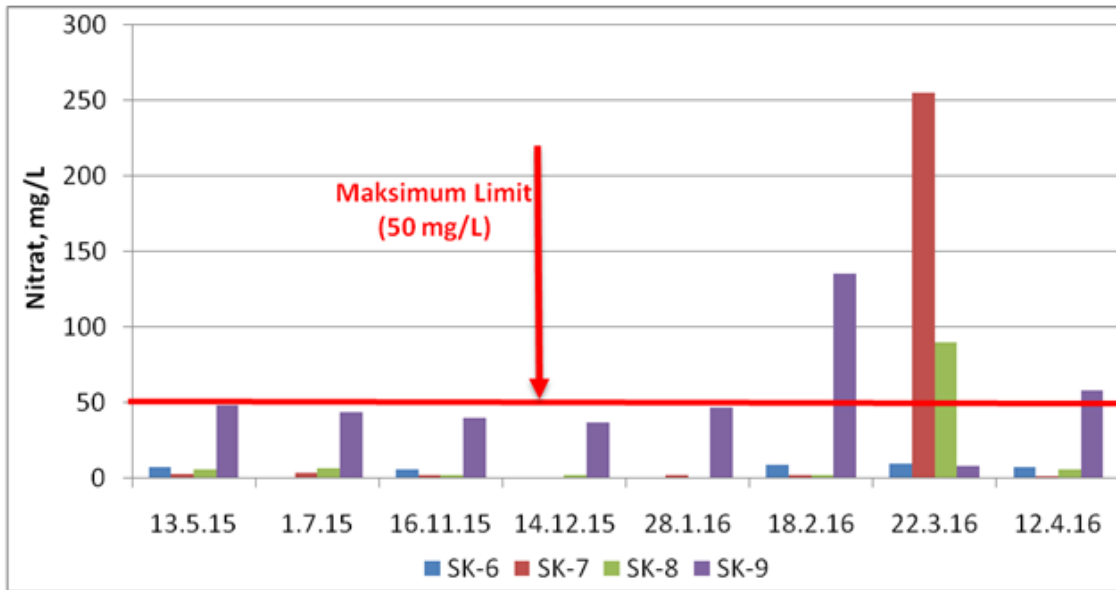
Atık Valide Suyu kuyularında yapılan analizlerde, nitrat bazı zamanlarda ve bazı kuyularda sınır değerinin üzerinde ölçülmüştür. Atıksularda nitrat giderimi biyolojik olarak gerçekleştirilmekle birlikte sularda genellikle iyon değiştirme ve membran prosesleri ile yapılmaktadır.

Yapılan nitrat analizi neticeleri önce memba alanlarına sonra numune alım tarihlerine göre aşağıdaki grafiklerde sırasıyla verilmiştir.

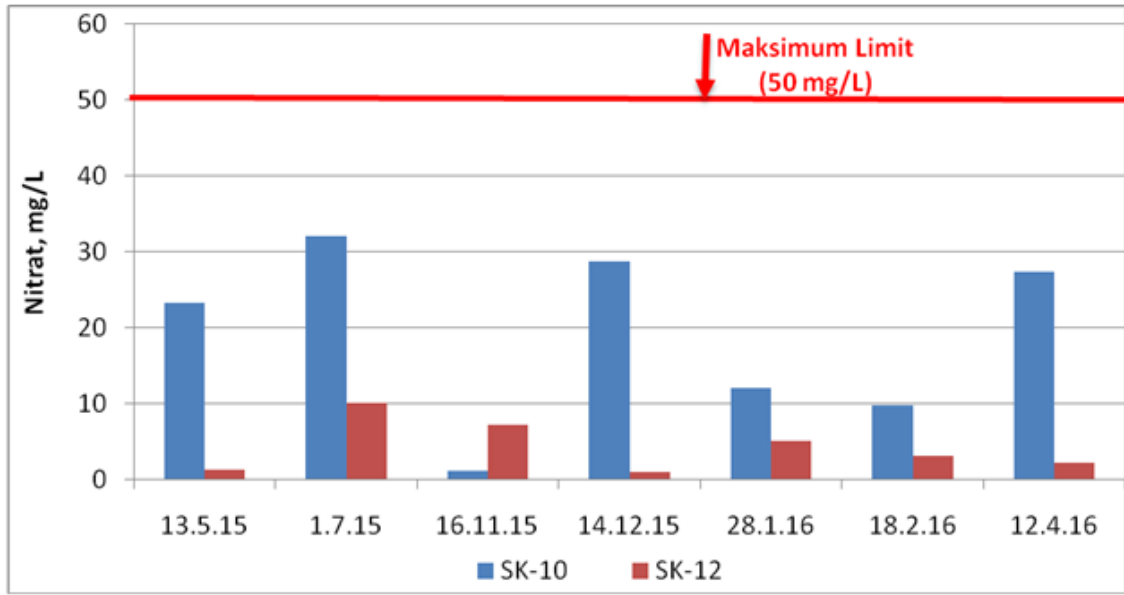




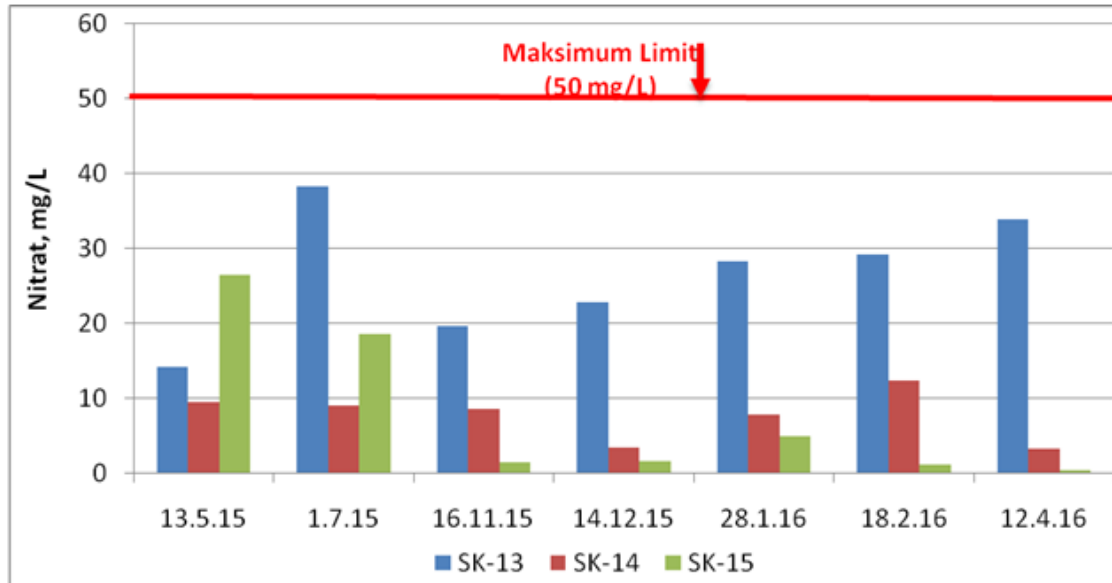
Şekil 5. 53 SK-1, SK-3, SK-4 ve SK-5 Kuyularında Nitrat Değerleri



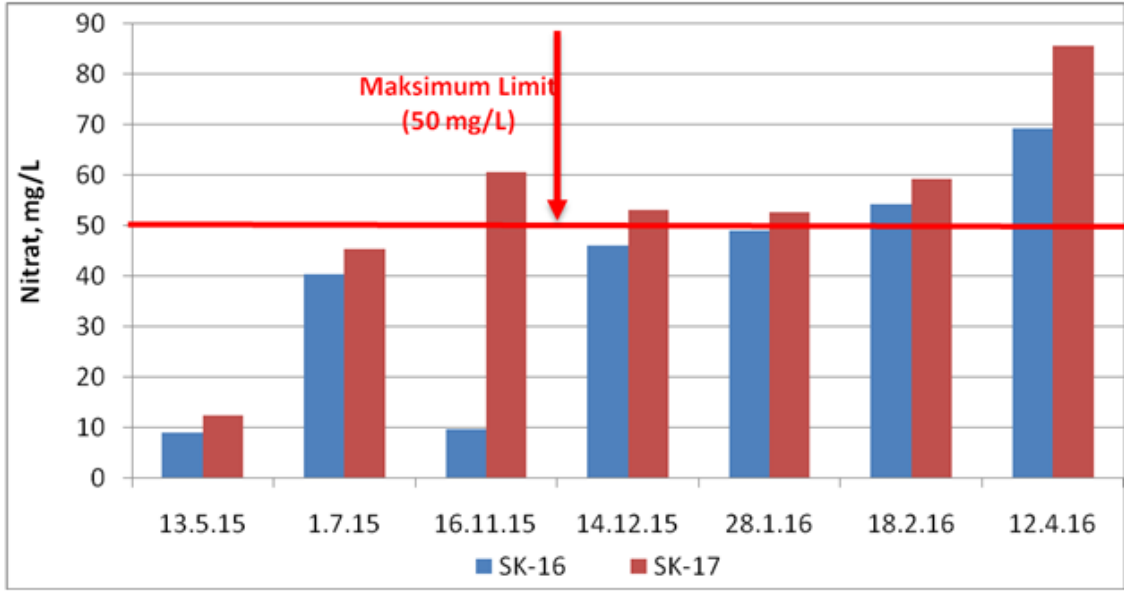
Şekil 5. 54 SK-6, SK-7, SK-8 ve SK-9 Kuyularında Nitrat Değerleri



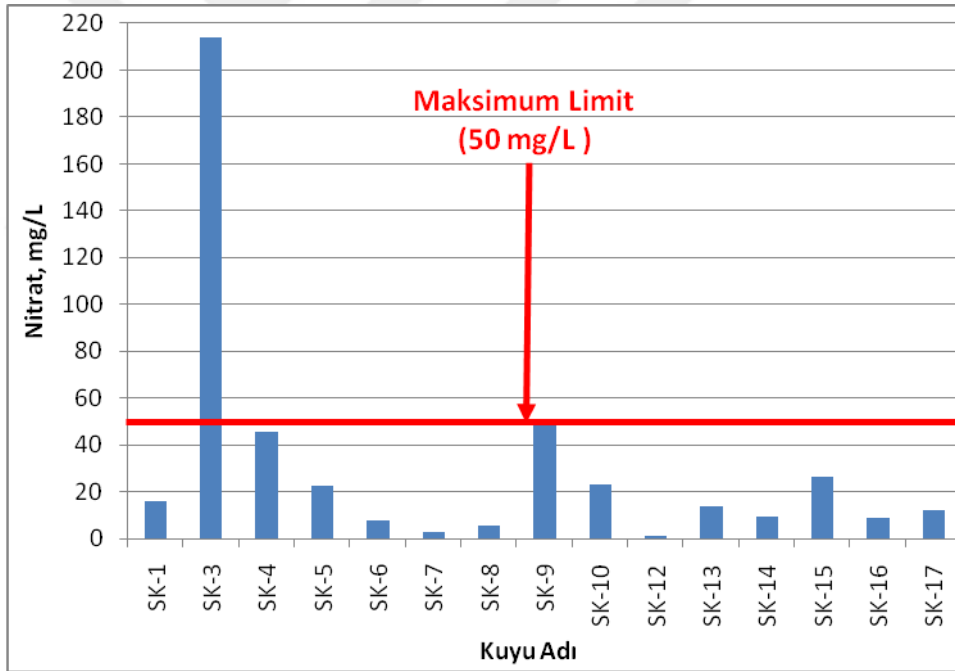
Şekil 5. 55 SK-10 ve SK-12 Kuyularında Nitrat Değerleri



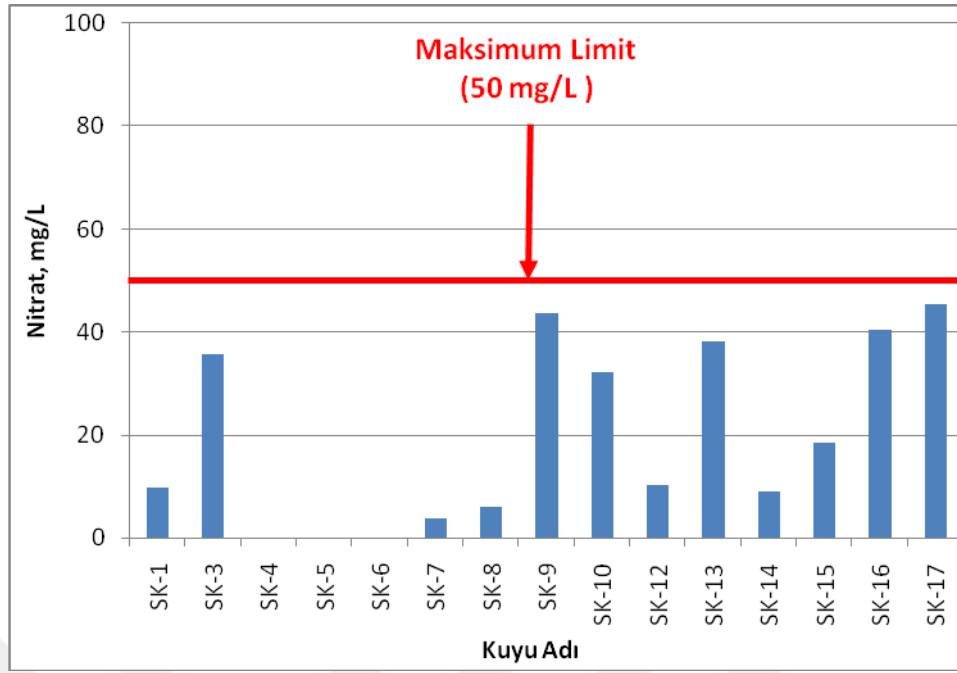
Şekil 5. 56 SK-13, SK-14 ve SK-15 Kuyularında Nitrat Değerleri



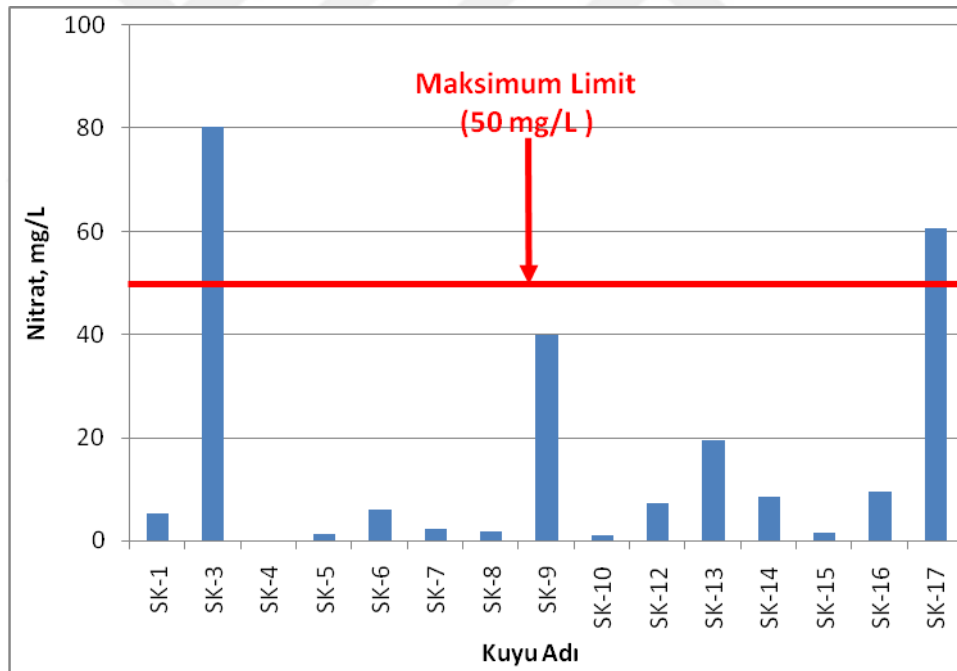
Şekil 5. 57 SK-16 ve SK-17 Kuyularında Nitrat Değerleri



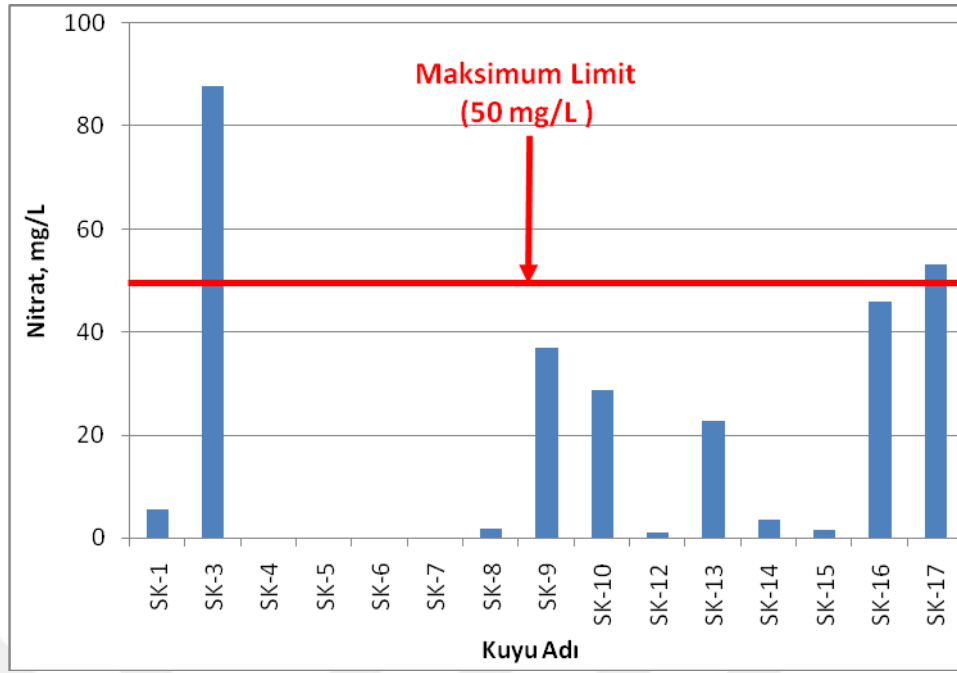
Şekil 5. 58 13.05.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Nitrat Parametreleri



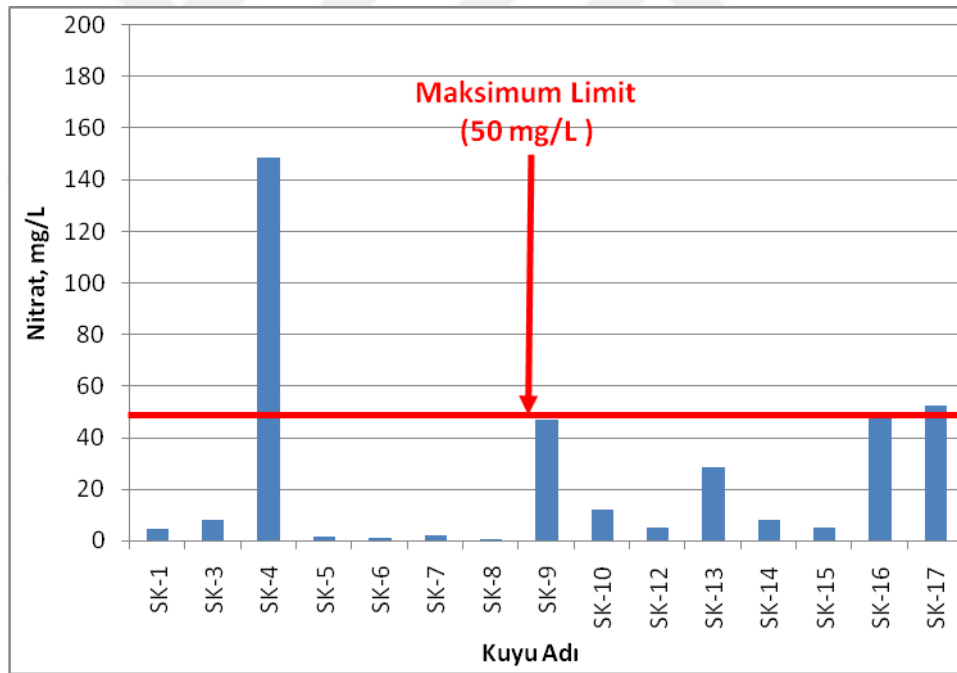
Şekil 5. 59 01.07.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Nitrat Parametreleri



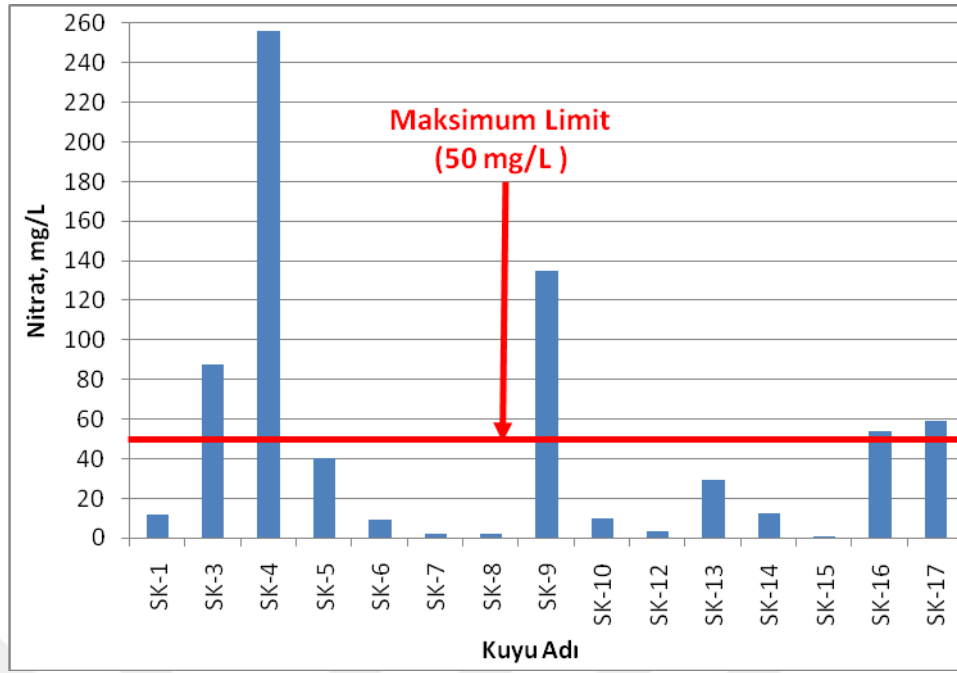
Şekil 5. 60 16.11.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Nitrat Parametreleri



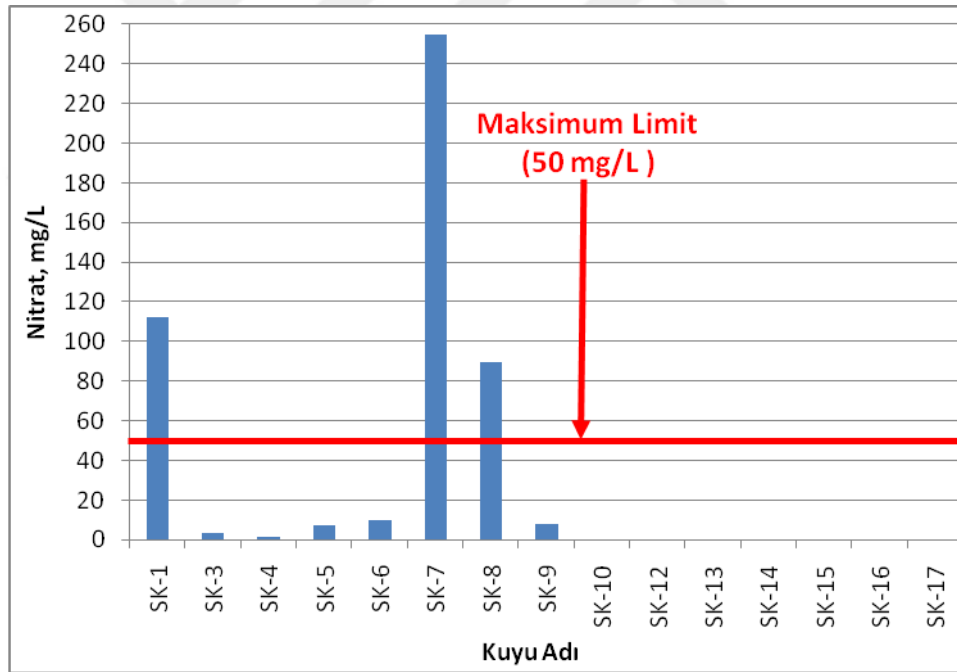
Şekil 5. 61 14.12.2015 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Nitrat Parametreleri



Şekil 5. 62 28.01.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Nitrat Parametreleri

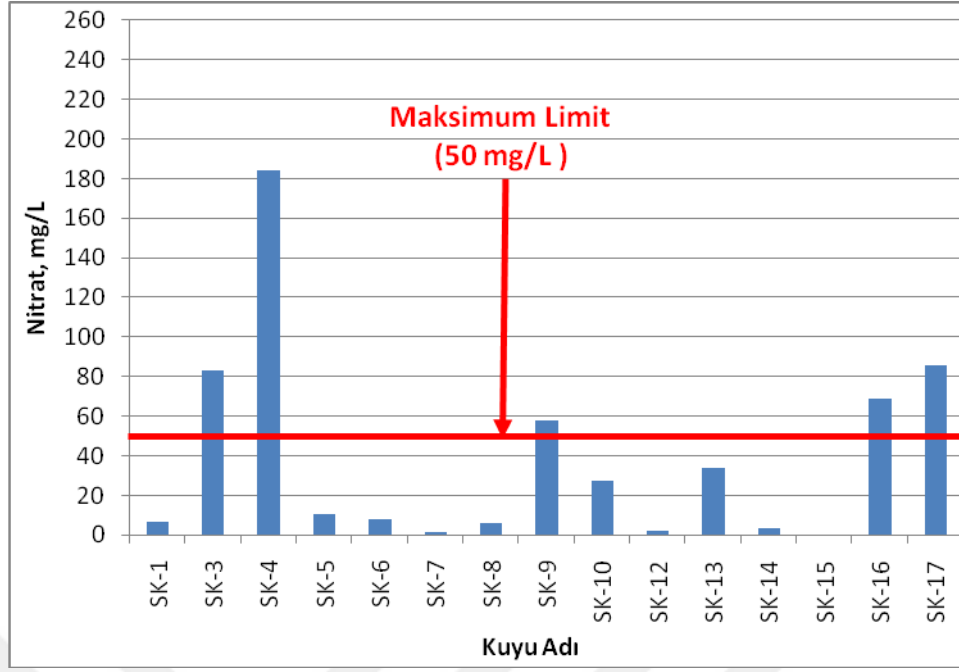


Şekil 5. 63 18.02.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Nitrat Parametreleri



Şekil 5. 64 22.03.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Nitrat Parametreleri





Şekil 5. 65 12.04.2016 Tarihinde Ölçülen Tüm Kuyulardaki Nitrat Parametreleri

### SONUÇ VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ

Atik Valide Su Sistemi Çamlıca Tepelerinin doğu yamaçlarındaki kaliteli memba ve yeraltısularını üç ana koldan oluşan drenaj galerileri vasıtasıyla derleyip toplayan ve Üsküdar'daki Atik Valide Külliyesine bu suyu ileten tarihi bir su sistemidir. Bu özelliği itibarıyla söz konusu su sistemini 15. Yüzyıldaki yapıldığı şekline bir bütün olarak döndürmek imkansız olmakla birlikte, su sitemini memba bazında inceleyip tekrar canlandırılabilirler olanları belirlemek mümkündür. Bu çalışmada bu amaca uygun bir yöntem geliştirmeye çalışılmıştır. Öncelikle memba alanlarında açılan gözlem kuyuları ile yıl içerisinde yeraltısuyu seviyesindeki gözlemler aynı periyottaki yağışlarla karşılaştırılmış ve YAS seviyesinin yağışlardan nasıl etkilendiği belirlenerek memba alanlarının YAS beslenimine katkı oranları belirlenmeye çalışılmıştır.

Su sisteminin yapıldığı 15. Yüzyıl göz önüne alındığında Çamlıca Tepelerinin doğu yamaçlarının tamamının bu su sitemini beslemekte olduğu, özellikle bölgenin hidrojeolojik karakterini belirleyen geçirimli çatlaklı kırıklı kayalar oluşturan Arkozların, Quarsitlerin ve Kireç Taşların yüzeylendiği bölgelerde yağışlardan direk olarak büyük oranda beslendikleri bilinmektedir. Günümüzde ise bu beslenme bölgelerinin büyük bir kısmı iskana açılmış olup binalar ve yollarla geçirimsiz yüzeyler haline dönüşmüşlerdir. Uydu görüntüsü ve Üsküdar Belediyesi'nden temin edilen imar planı haritaları üzerinde kabaca yapılan analizlerinden anlaşıldığı kadarı ile geçirimsiz yüzeyler toplam alanın bazı bölgelerde yaklaşık %60'ını (KAKS'ın %45 olduğu

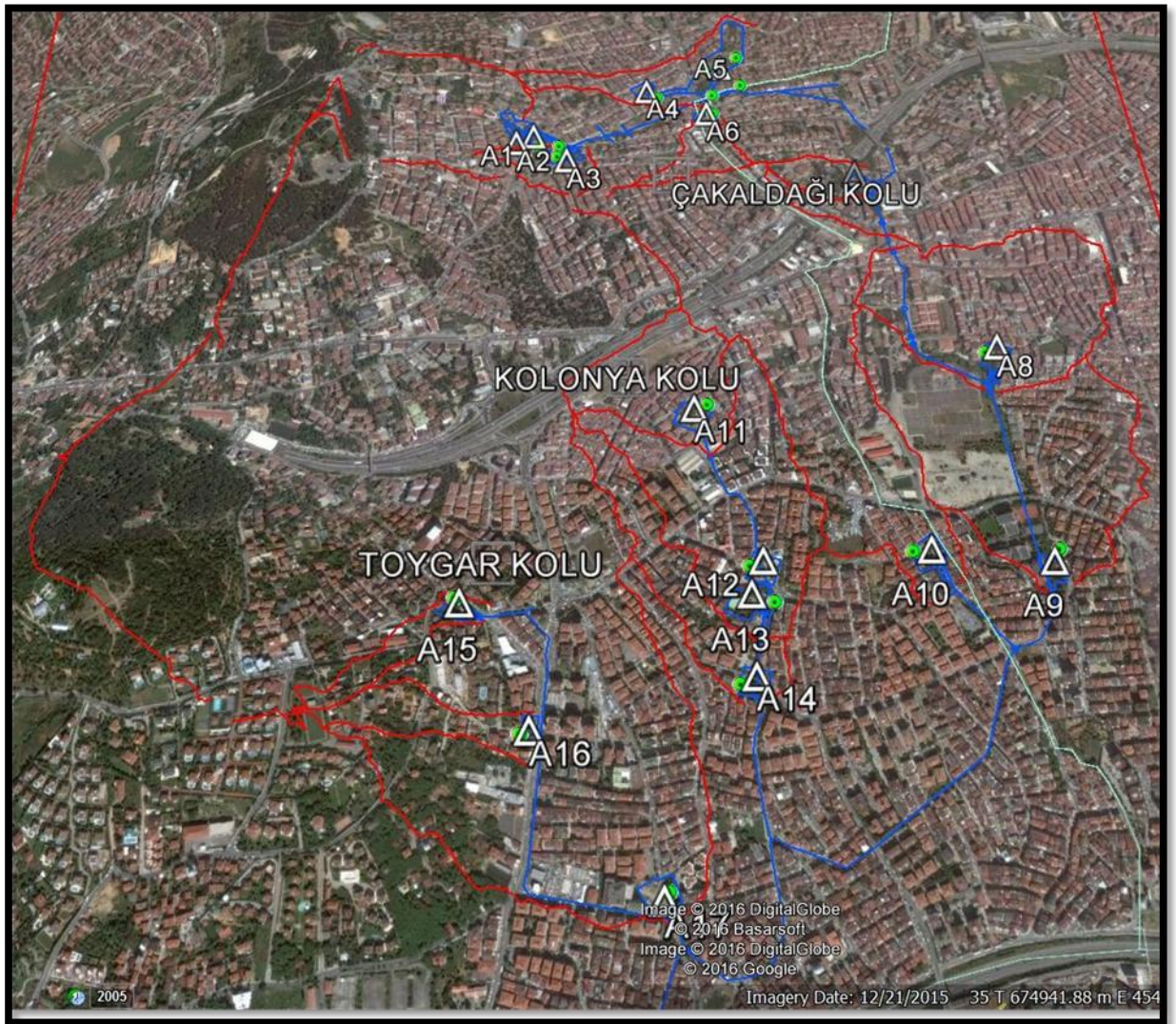
bölgelerde), bazı bölgelerde 45'ini (KAKS'ın %30 olduğu), bazı bölgelerde ise %20-30'unu oluşturmaktadır. Büyük ve Küçük Çamlıca Tepelerindeki ve yamaçlara doğru bir kısım yerleşime kapalı yeşil alanlar ise halen tarihi su siteminin besleme alanı görevini yerine getirebilmektedirler. Ancak toplamda bakıldığında geçirimsiz alanların oranı %50 civarında olmasına rağmen arazi kullanımından kaynaklı olarak ve şehirleşme bitki örtüsündeki azalmaya bağlı olarak geçirimli bölgelerde arazi kullanımından kaynaklı zemin sıkışması sonucu geçirimsizlik azalmıştır. Zemin sıkışması, zeminin şehirleşmeden kaynaklı olarak aşırı yük olarak boşluk oranının azalmasıdır. Toprak yüzeyindeki bu sıkışma infiltrasyonu azaltmakta ve yeraltı suyu beslenimini önemli oranda kısıtlamaktadır. Bu nedenle tarihi kayıtlarda belirtilen 15. Yüzyıldaki 13 lüle (676 m<sup>3</sup>/gün) olan debinin %50 azaltılmış olan kısmına bile ulaşmak imkânsızdır. Ancak 1930'daki kayıtlara göre var olan 1,5 lüle (78 m<sup>3</sup> /gün) olan debisine ulaşmak daha gerçekçi görünmektedir. Bu nedenle bu çalışmada su elde edilmesi mümkün görülen memba alanlarından toplamda 100-150 m<sup>3</sup>/gün debi elde edilecek şekilde planlama yapılmıştır.

## **6.1 Yeraltı suyu Potansiyelinin Belirlenmesi**

Çalışma alanına en yakın meteoroloji istasyonu olan Göztepe DMI'den alınan 2015 yılı yağış verileri baz alınarak yapılan hesaplamalarda yüzeysel akış katsayısı, geçirimsiz yüzeylerin oranına uygun olarak 0.60 seçilerek Çizelge 6.1'de de görüleceği gibi su bütçesi hesabı yapılmıştır. Bu hesaplamalardan 2015 yılındaki yıllık toplam 622.90 mm yağışın %59'u (366.33 mm) buharlaşmaya, %33'ü (256.57 mm) yüzeysel akışa ve %8'inin (51.31 mm) ise yeraltı suyuna gittiği anlaşılmaktadır.

Çizelge 6.1'deki su bütçesi hesaplarında yüzeysel akış söz konusu tablodaki “Fazla Su” kolonunun %60'ı ve bir önceki ayın yüzeyaltı suyunun % 50'sinin tekrar yüzeye çıkarak yüzeysel akışa geçtiği varsayımı ile hesaplanmıştır. Buna ilaveten yüzeyaltı suyunun yarısının tekrar yüzeysel akışa geçtiği diğer yarısının da derinlere doğru yerçekimi ile ilerleyip yeraltı suyu beslenmesi olarak yeraltı suyu tablasına ulaştığı varsayımı yapılmıştır.

Atik Valide Su Sistemi Memba alanlarının su toplama havzası toplamda yaklaşık 350 ha olup, 2015 yılı güvenli yeraltısuyu potansiyeli yıllık net beslenme oranı (51 mm) dikkate alınarak hesaplandığı takdirde yaklaşık  $180.000 \text{ m}^3/\text{yıl}$  olacaktır.



Şekil 6. 1 Atik Valide Su Sistemi Memba Alanlarının Su Toplama Havza Sınırları

Çizelge 6.1 Yeraltı suyu Beslenimi Dahil Edilmiş 2015 Yılı Su Bütçesi

| İSTANBUL-Göztepe DMİ Verilerine Göre 2015 Yılı Su Bütçesi |                                  |              |           |                  |                           |               |               |                    |                      |                   |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------|-----------|------------------|---------------------------|---------------|---------------|--------------------|----------------------|-------------------|
|                                                           | Potansiyel Buharlaştırma Ep (mm) | Yağış P (mm) | P-Ep (mm) | Toprak Nemi (mm) | Gerçek Buharlaştırma (mm) | Eksik Su (mm) | Fazla Su (mm) | Yüzeysel Akış (mm) | Yüzey altı Suyu (mm) | Yeraltı Suyu (mm) |
| Ocak                                                      |                                  | 97.90        | 97.90     | 100.00           | 0.00                      | 0.00          | 57.64         | 34.58              | 23.06                | 11.53             |
| Şubat                                                     |                                  | 135.20       | 135.20    | 100.00           | 0.00                      | 0.00          | 135.20        | 92.65              | 54.08                | 27.04             |
| Mart                                                      |                                  | 41.20        | 41.20     | 100.00           | 0.00                      | 0.00          | 41.20         | 51.76              | 16.48                | 8.24              |
| Nisan                                                     | 55.47                            | 78.00        | 22.53     | 100.00           | 55.47                     | 0.00          | 22.53         | 21.76              | 9.01                 | 4.51              |
| Mayıs                                                     | 147.87                           | 4.20         | - 143.67  | 0.00             | 104.20                    | 43.67         | 0.00          | 4.51               | 0.00                 | 0.00              |
| Haziran                                                   | 141.28                           | 16.40        | - 124.88  | 0.00             | 16.40                     | 124.88        | 0.00          | 0.00               | 0.00                 | 0.00              |
| Temmuz                                                    | 219.60                           | 66.60        | - 153.00  | 0.00             | 66.60                     | 153.00        | 0.00          | 0.00               | 0.00                 | 0.00              |
| Ağustos                                                   | 184.51                           | 31.80        | - 152.71  | 0.00             | 31.80                     | 152.71        | 0.00          | 0.00               | 0.00                 | 0.00              |
| Eylül                                                     | 122.30                           | 15.70        | - 106.60  | 0.00             | 15.70                     | 106.60        | 0.00          | 0.00               | 0.00                 | 0.00              |
| Ekim                                                      | 54.63                            | 64.00        | 9.37      | 9.37             | 54.63                     | 0.00          | 0.00          | 0.00               | 0.00                 | 0.00              |
| Kasım                                                     | 21.53                            | 26.80        | 5.27      | 14.64            | 21.53                     | 0.00          | 0.00          | 0.00               | 0.00                 | 0.00              |
| Aralık                                                    |                                  | 45.10        | 45.10     | 59.74            |                           | 0.00          | 0.00          | 0.00               | 0.00                 | 0.00              |
| Yıllık                                                    | 947.19                           | 622.90       |           |                  | 366.33                    |               |               | 205.26             |                      | 51.31             |

Memba alanları tek tek incelemeye alındığında kapladıkları alan itibariyle yeraltı suyu besleme fonksiyonları çok kısıtlıdır. Bu nedenle, şehir içerisinde kalan küçük bir alanın yeraltı suyunu çok az besleyebileceği gibi yanlış bir kanı oluşmaktadır. Oysaki bölgedeki yeraltı suyu, yani tarihi su yolunun da kaynağını oluşturan sular Çamlıca Tepelerine düşen yağış sularının çatlaklı kırıklı geçirimli quartz ve kireçtaşı formasyonlarda süzülerek akiferde biriken içme suyu kalitesinde yeraltı sularıdır.

Günümüzdeki şehirleşme baskısı sonucu yeraltına süzülen miktar %50-%60 oranında azalmış ve su kalitesi de oldukça düşmüştür. Ne var ki günümüz teknolojik imkânları ile bu suları drenaj galerileri ve/veya tünelleri ile veya kuyular ile toplayıp gerekli arıtma işlemlerinden geçirildikten sonra tarihi su yolundan miras kalan memba alanlarında yapılacak çeşmelerle halkın kullanımına sunmak hem tarihi kültürümüze sahip çıkmak hem de yeraltısularının kirletilmemesi ve bilinçli kullanımına yönelik farkındalık oluşturacak şekilde kamuoyu oluşturması bakımından oldukça önemlidir. Bu perspektiften bakarak bölgedeki memba alanlarının her biri için çözüm önerileri bulunmaya çalışılmıştır.

Memba alanlarının tamamı bunların beslenme havzalarında dikkate alınarak bir bütün olarak ele alındığında Büyük Çamlıca Tepesinin kuzey doğu kısmındaki Çakaldağı Kolunun üzerindeki A1, A2 ve A3 memba alanları birlikte değerlendirilmesi gerektiği ve bu 3 memba alanının sularının drenaj galerileri yardımıyla toplanarak gerekli arıtma işlemlerinden sonra tek bir çeşme üzerinde halka sunulmasının uygun olacağı düşünülmektedir. A4, A5 ve A6 Memba alanları bir bütün olarak düşünülmeli ve yine drenaj galerisi veya tüneli yöntemiyle suları toparlanıp tek bir çeşmeyle halka arz edilmesinin uygun olacağı düşünülmektedir. Çakaldağı kolundaki bu memba alanlarının etrafındaki yerleşim yerlerinde iskân yoğunluğu %45 olmasına rağmen Büyük Çamlıca Tepesinin kuzeydoğu kısmında ki yaklaşık 5 hektarlık yeşil alandan beslenen yeraltısuları geçirimli çatlaklı kırıklı katmandan ilerleyerek bu memba alanındaki drenaj galerine veya tünellerine ulaşacaklardır.

Çakaldağı Kolu üzerindeki diğer memba alanları tekil vaziyette birbirlerinden uzaktadırlar bu nedenle bu memba alanlarında tek başına kuyu veya kuyu + yatay drenler şeklinde çözümler uygun olabilecektir. Bu kol üzerindeki A7 memba alanının hemen altından Tantavi tüneli geçtiği için bu memba alanında herhangi bir işlem yapılması uygun olmayacaktır. A8, A9 ve A10 memba alanları diğerlerine göre düşük kotlarda olduğu için bu bölgelerden yeterince su elde edilme imkânının olabileceği düşünülmektedir.

Bölgeye genel olarak bakıldığında Küçük Çamlıca Tepesi ve doğu yamaçlarında oldukça geniş yeşil alanların mevcut olduğu görülmektedir. Jeolojik yapı göz önüne alındığında

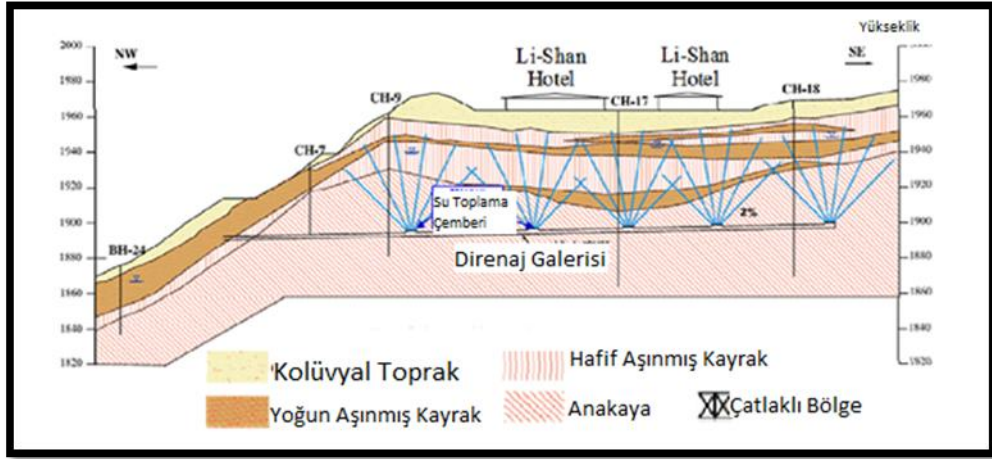


buralar beslenme bölgeleri olup yeraltı sularının akış yönü Toygar ve Kolonya kollarındaki memba alanlarına doğrudur. Bu kollardaki memba alanlarının hemen hemen tamamı geçirimli çatlaklı kırıklı kaya tabaka üzerinde olup YAS seviyeleri de yüzeye yakındır. Bu nedenle özellikle hem Büyük Çamlıca hem de Küçük Çamlıca'dan beslenen Kolonya kolundaki A11, A12, A13 ve A14 memba alanlarında kuyu veya drenaj galerisi çözümleri uygun birer seçenek olarak durmaktadırlar.

Toygar kolundaki A15, A16 ve A17 memba alanları da Küçük Çamlıca Tepesinin yeşil alanlarından beslenen yeraltısularının akış yönündedirler. Bu nedenle bu memba alanlarında da çözüm önerileri iyi sonuçlar vereceği beklenmektedir.

## **6.2 Önerilen Drenaj Sistemleri ve Kapasitelerinin Belirlenmesi**

Yukarda verilen genel değerlendirmelerle birlikte Lin ve Diğerleri (2016) tarafından heyelanı engellemek için yapılan bir çalışmadan esinlenerek çalışma alanında yatay drenaj tünelleri ve tünele belli aralıklarla çakılan farklı doğrultuda uzanan dren borularından oluşan bir drenaj sistemi önerilmiştir. Lin ve Diğerlerinin (2016) heyelanı engellemek için önerdiği yatay drenaj tünelli ve düşey bir şafta saplanan yatay drenli önerileri aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. Her ne kadar bu sistemler çok derin bir heyelan tabakasının suyla şişerek kaymasını engellemek amacıyla sistemdeki suyu drenajla uzaklaştırma amacıyla düşünülse de bu çalışmada bunlara benzer bir öneri Atik Valide Su Sisteminin uygun memba alanlarında uygulanabilecek niteliktedir.



Şekil 6. 2 Lin ve Diğ.(2016) Tarafından Önerilen Drenaj Tüneli Kesiti.

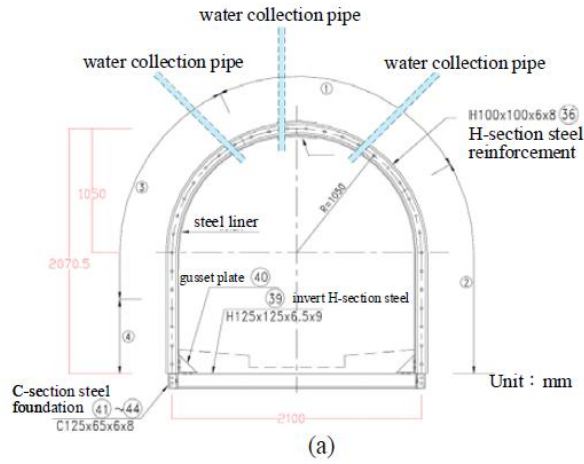
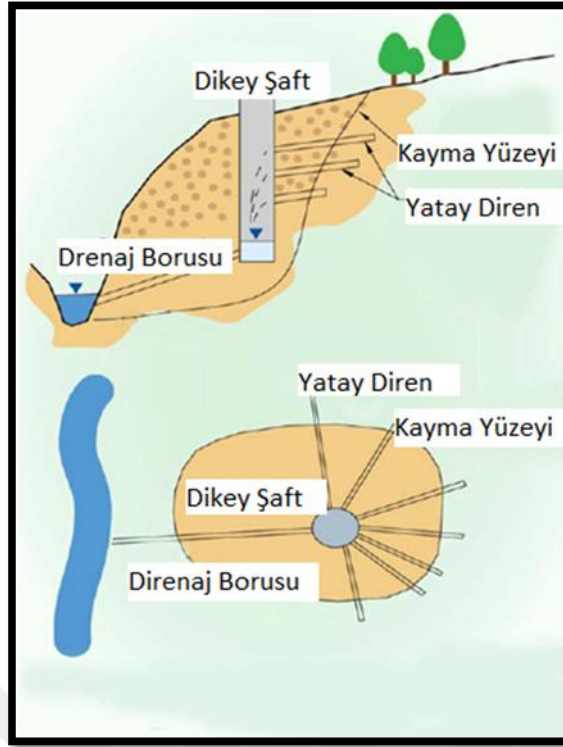


Fig. 10 (a) (b) gallery with a smaller cross sectional layout (width×height=2.07 m×2.1 m) for drainage (c) water-collection chamber with enlarged cross section (width×height=3 m×3 m) and sub-vertical drainage boreholes (water collection pipes) (d) groundwater collected in chamber (e) outlet of gallery



Şekil 6. 3 Lin ve Diğ.(2016) Tarafından Önerilen Düşey Şaft ve Ona Çakılan Yatay Dren Borulu Sistem



Şekil 6. 4 Lin ve Diğ.(2016) Tarafından Önerilen Düşey Şaft ve Ona Çakılan Yatay Dren Borulu Sistemin Örnek Uygulaması

Yukarıda verilen örnek uygulamalara benzer şekilde çalışma alanında drenaj tüneli ve ona bağlı yatay çakma, itme veya çekme yöntemiyle yapılabilecek dren boruları veya düşey su toplama kuyusuna bağlı yatay dren borulu sistemler önerilmiştir. Sonuç olarak bu çalışmada Atikvalide Su Sitemi için önerilen sistemler yeraltısuyu toplama tünelleri, dren boruları ve su toplama kuyuları ile bu suları depolayacak hazneli çeşme ve arıtma sistemlerinden oluşmaktadır.

Önerilen bu yeraltısuları toplama sitemlerinin su toplama kapasiteleri Darcy kanunu göz önüne alınarak hesaplanmıştır. Yeraltısuyunun akış yönüne dik olarak yerleştirilen drenaj borularında toplanabilecek su debisi ( $m^3/s$ ) su yüzü eğimli yeraltısularının toplanması prensibine uygun olarak aşağıdaki formül kullanılarak hesap yapılmıştır:

$$Q = K.J.HL(1)$$

Burada K hidrolik iletkenlik katsayısı (m/s), J yeraltısuyu tablası eğimi, H dren borusu merkezinden yeraltısuyu seviyesine kadar olan hidrolik yüksekliği (m), L ise dren borusu uzunluğunu (m) ifade etmektedir.

Yeraltısuyu akım yönüne paralel döşenen dren borularında ise drenaj borusu kesiti üzerinde yeraltısuyu akımının drenaj borusuna doğru oluşacak şekilde serbest yüzeyli çift taraflı beslenme prensibine uygun olarak aşağıdaki denklem kullanılarak hesap yapılmıştır:

$$Q = \frac{KL}{R}(H^2 - h^2)(2)$$

Burada K hidrolik iletkenlik katsayısı (m/s), L dren borusu uzunluğu (m), H dren borusu merkezinden yeraltısuyu seviyesine kadar olan hidrolik yüksekliği (m), h dren borusu yarıçapını (m), R ise tesir yarıçapını (m) ifade etmektedir. Tesir yarıçapı

$R = 3000(H - h)\sqrt{K}$  ile hesaplanabilir.

Yapılan hesaplamalar literatürden elde edilen çalışma alanındaki mevcut jeolojik formasyonlara uygun farklı hidrolik iletkenlik katsayıları için hesaplanmıştır (

Çizelge 6.2). Bu tablodaki hidrolik iletkenlik değerleri Atik Valide Su sitemindeki jeolojik ortamlarına uygun olarak kırıklı çatlaklı ortamlar için literatürde var olan alt ve üst

limitler için hesap edilmiştir. Önerilen sistemlerde ise güvenli tarafta kalmak için  $K=0.0001$  m/s değeri kullanılarak elde edilen drenaj debileri kullanılmıştır.

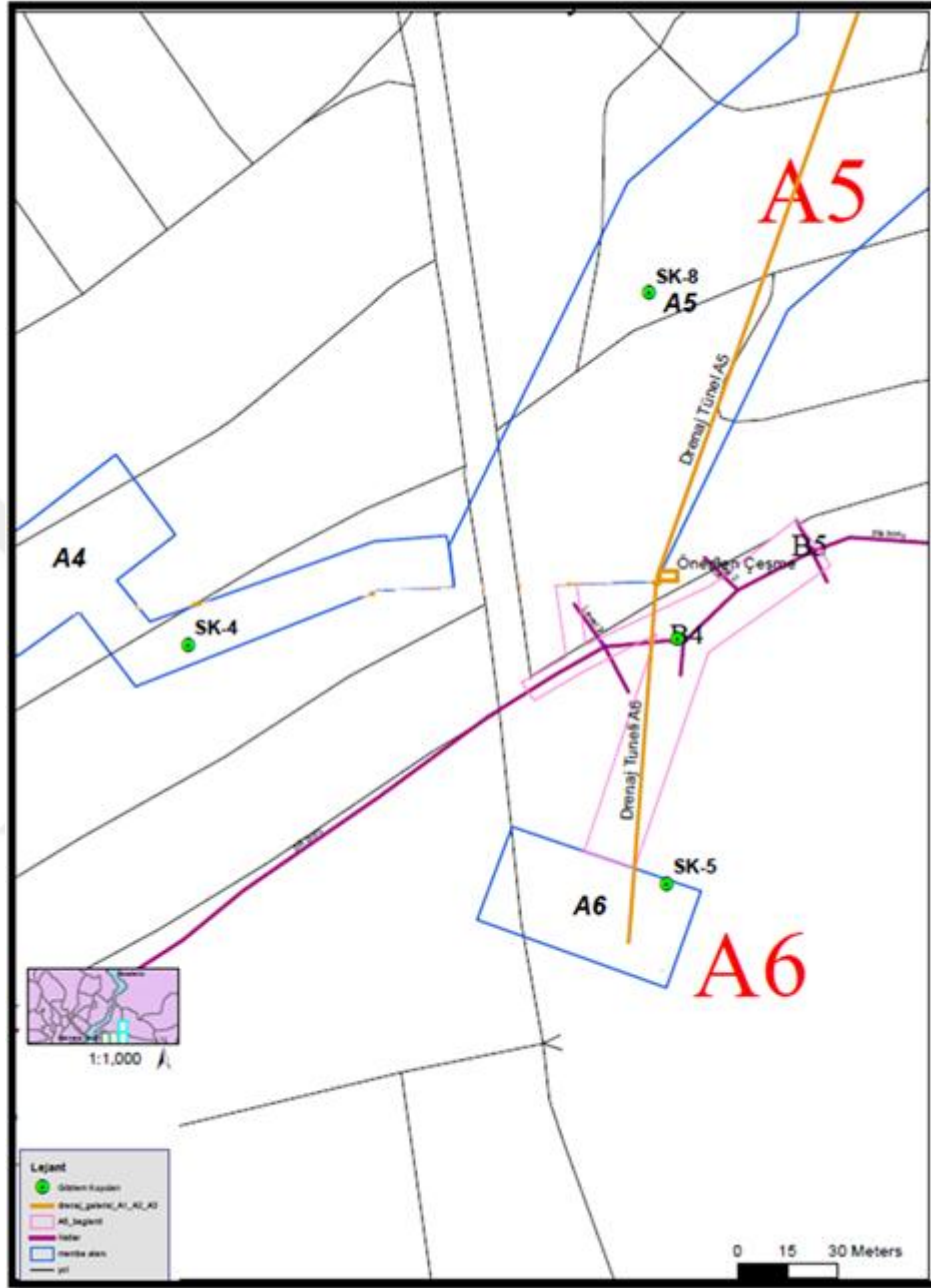
Çizelge 6.2 Drenaj Sistemlerinin Kapasite Hesapları

| Drenaj Toplama<br>Debisi                 | Hidrolik<br>İletkenlik<br>Katsayısı | Drenaj<br>Boy                         | YAS<br>Hidrolik<br>Yüksekliği | Drenaj<br>Boru Çapı                 | Tesir<br>Yarıçapı |
|------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------|
| Q (l/s)                                  | K (m/s)                             | L (m)                                 | H (m)                         | D (mm)                              | R(m)              |
| A1-A2-A3 MEMBA ALANI                     |                                     | YAS Seviyesinin 6-10 m altında olursa |                               |                                     |                   |
| 18.71                                    | 1.00E-03                            | 250                                   | 7                             | 200                                 | 654.6             |
| 13.23                                    | 5.00E-04                            | 250                                   | 7                             | 200                                 | 462.9             |
| 9.36                                     | 2.50E-04                            | 250                                   | 7                             | 200                                 | 327.3             |
| 6.62                                     | 1.25E-04                            | 250                                   | 7                             | 200                                 | 231.4             |
| 4.68                                     | 6.25E-05                            | 250                                   | 7                             | 200                                 | 163.6             |
| 5.92                                     | 1.00E-04                            | 250                                   | 7                             | 200                                 | 207.0             |
| A4-A5-A6 MEMBA ALANI                     |                                     | YAS Seviyesinin 2-3 m altında olursa  |                               |                                     |                   |
| 13.28                                    | 1.00E-03                            | 600                                   | 2                             | 200                                 | 180.2             |
| 9.39                                     | 5.00E-04                            | 600                                   | 2                             | 200                                 | 127.5             |
| 6.64                                     | 2.50E-04                            | 600                                   | 2                             | 200                                 | 90.1              |
| 4.70                                     | 1.25E-04                            | 600                                   | 2                             | 200                                 | 63.7              |
| 3.32                                     | 6.25E-05                            | 600                                   | 2                             | 200                                 | 45.1              |
| 4.20                                     | 1.00E-04                            | 600                                   | 2                             | 200                                 | 57.0              |
| A12-A13 MEMBA ALANI                      |                                     | YAS Seviyesinin 1-6m altında olursa   |                               |                                     |                   |
| 4.90                                     | 1.00E-03                            | 150                                   | 3                             | 200                                 | 275.1             |
| 3.47                                     | 5.00E-04                            | 150                                   | 3                             | 200                                 | 194.5             |
| 2.45                                     | 2.50E-04                            | 150                                   | 3                             | 200                                 | 137.6             |
| 1.73                                     | 1.25E-04                            | 150                                   | 3                             | 200                                 | 97.3              |
| 1.23                                     | 6.25E-05                            | 150                                   | 3                             | 200                                 | 68.8              |
| 1.55                                     | 1.00E-04                            | 150                                   | 3                             | 200                                 | 87.0              |
| YATAY DRENİLİ KUYULAR BİRİM UZUNLUK İÇİN |                                     |                                       |                               | YAS Seviyesinin 2-3m altında olursa |                   |
| 0.022                                    | 1.00E-03                            | 1                                     | 2                             | 200                                 | 180.2             |
| 0.016                                    | 5.00E-04                            | 1                                     | 2                             | 200                                 | 127.5             |
| 0.011                                    | 2.50E-04                            | 1                                     | 2                             | 200                                 | 90.1              |
| 0.008                                    | 1.25E-04                            | 1                                     | 2                             | 200                                 | 63.7              |
| 0.006                                    | 6.25E-05                            | 1                                     | 2                             | 200                                 | 45.1              |
| 0.007                                    | 1.00E-04                            | 1                                     | 2                             | 200                                 | 57.0              |

Yukarıda verilen örnekler göz önüne alınarak önerilen drenaj sistemleri iki ana grupta toplanabilir. Birinci sistem, yatay drenaj tünellerine her 50 m de bir tünel hattına dik “boru-çakma” yöntemi ile 200 mm’lik dren boruları ilave edilerek oluşturulan drenaj sistemidir. Bu sistem birbirine yakın olan A4, A5 ve A6 memba alanlarında oluşturulmuştur. A4 memba alanının altında yaklaşık 8-12 kalınlığında ağır bir kil tabakası olduğu için bu bölgeye drenaj tüneli ile girilmemiş, ancak A6-A5 memba alanlarında alanları boydan boya geçen drenaj tüneli ile bu sistemin uygulaması önerilmiştir. İkinci sistem düşey derin bir su toplama kuyusu ve bu kuyuya su taşıyan

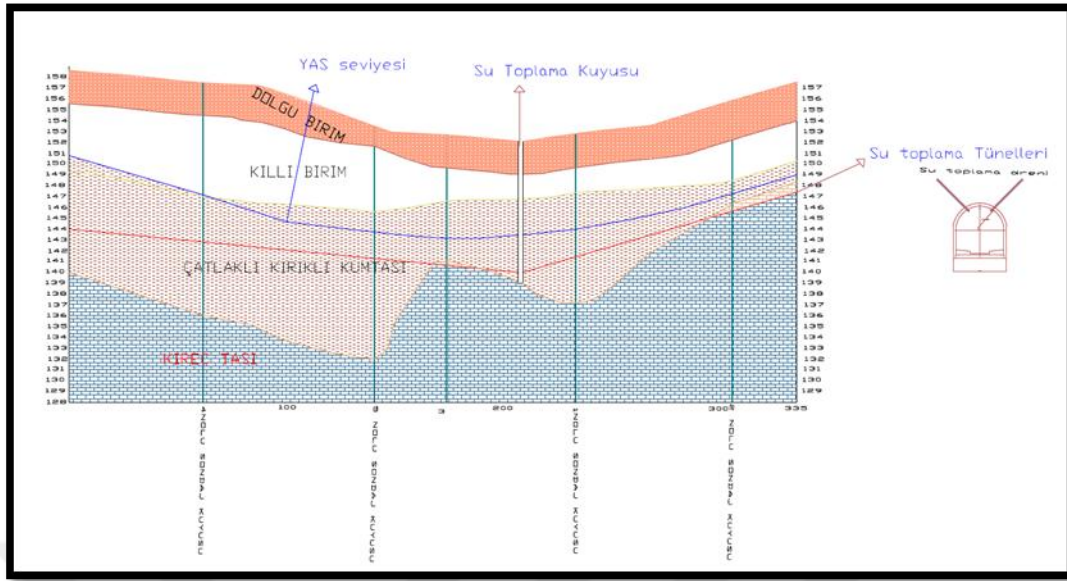


“boru-çakma” yöntemiyle oluşturulmuş kuyuya doğru eğim verilmiş yatay dren borularından oluşmaktadır.



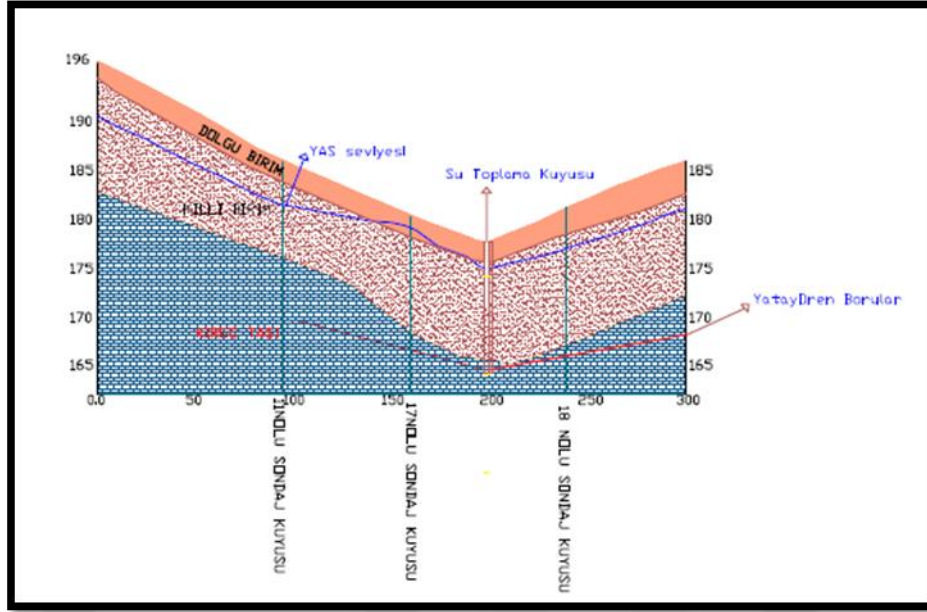


Şekil 6. 5 A4-A5-A6 Memba Alanları İçin Önerilen Drenaj Sistemi Plan Görünüşü



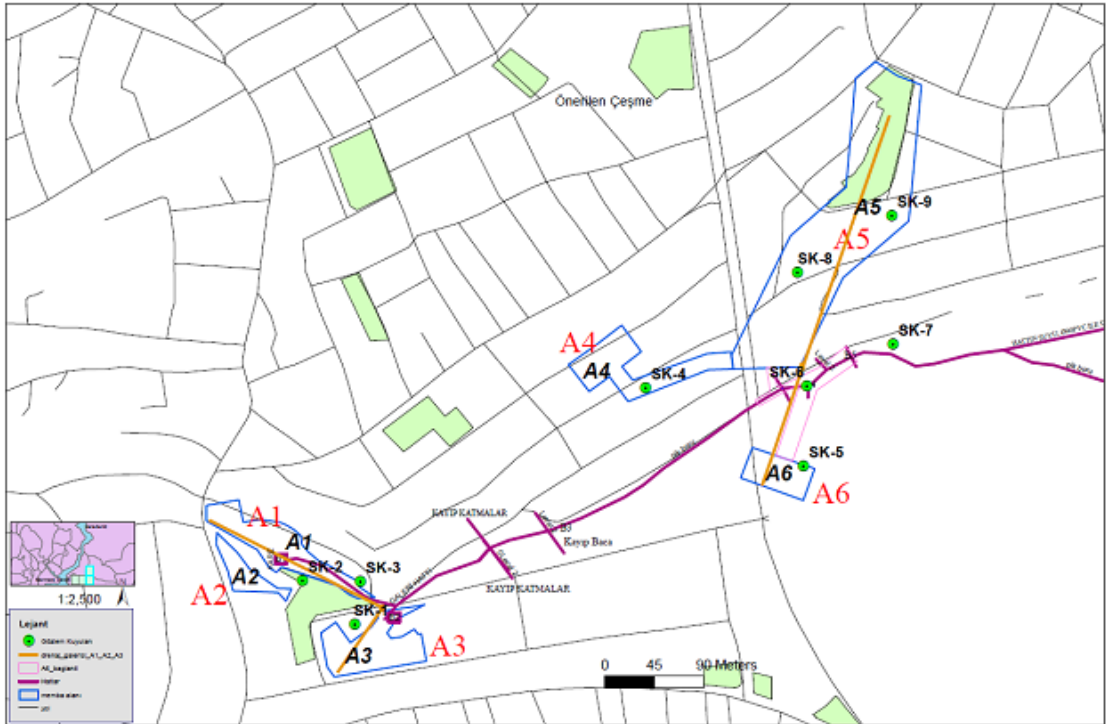
Şekil 6. 6 A4,A5 ve A6 Memba Alanlarının Kesit Görünüşü

A1-A2-A3 ile A12-A13 memba alanları birbirlerine yakın olduğundan buralarda tek bir ortak kuyu ve diğer memba alanlarını kesen yatay dren boruları ile şekilde verilen sistemin uygulanması önerilmiştir. A1-A2-A3 için önerilen çözümün plan görünüşü verilmiştir, A12 ve A13'te de benzer şekilde ortak bir drenaj sistemi önerilmiştir. Diğer memba alanlarının hepsinde tekil kuyulu yatay drenaj takviyeli drenaj sistemleri kullanılmıştır. Bu tip memba alanlarında memba alanının boyutlarına bağlı olarak 50-100 m boylarında değişen çakma-borulu drenler kullanılması önerilmiştir.

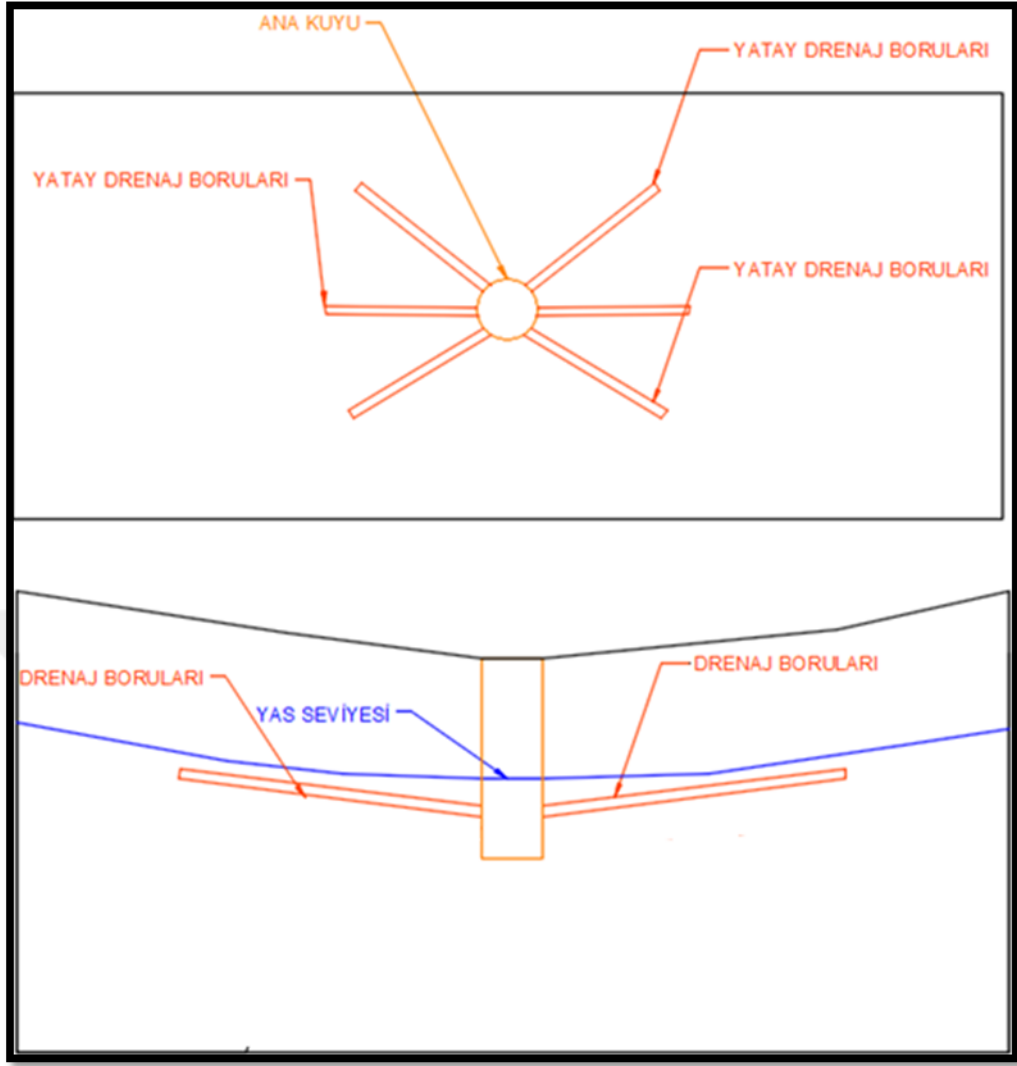


A

Şekil 6. 7 A1,A2 ve A3 Memba Alanlarının Kesit Görünümü



Şekil 6. 8 A1-A2-A3 ve A4-A5-A6 Memba Alanları İçin Önerilen Çözüm Plan Görünüşü



Şekil 6. 9 Yatay Dren Takviyeli Kuyu Sistemi Görünüşü

Yapılan drenaj önerileri ve hidrolik hesaplar göz önüne alınarak hazırlanan Çizelge 6.3’da Atik Valide Su Sisteminin her bir memba alanı için önerilen drenaj sisteminin özellikleri özet olarak verilmiştir. Bu tabloda drenaj sisteminin toplayabileceği maksimum ve ortalama debiler, dren boru çapları ve gerekli pompa güçleri hesaplanmıştır. Gerekli pompa gücü hesabı yapılırken drenaj sisteminden çeşmeye kadar olan derinlik ve buna ilaveten ters ozmos membran arıtma sistemi için gerekli 5 bar (50 m) basınç ta dikkate alınmıştır.

**Çizelge 6.3 Önerilen Drenaj Sistemleri ve Kapasiteleri**

| MEMBA ALANI                                                                                          | ÇÖZÜM ÖNERİSİ                                    | KUYU DERİNLİĞİ (m) | DRENAJ UZUNLUĞU (m) | DRENAJ BORU ÇAPI (mm) | Q_max (l/s) | Q_ort  | Pompa Gücü (kW) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------|---------------------|-----------------------|-------------|--------|-----------------|
| A1                                                                                                   | Çakma Borulu Drenaj Sistemi ve Su Toplama Kuyusu | 18                 | 200                 | 200                   | 3.46        | 1.5224 | 2.08            |
| A2                                                                                                   |                                                  |                    |                     |                       |             |        |                 |
| A3                                                                                                   |                                                  |                    |                     |                       |             |        |                 |
| A4                                                                                                   | Su Toplama Tüneli ve Çakma Borulu Drenaj Sistemi | 16                 | 600                 | 200                   | 4.2         | 1.848  | 2.45            |
| A5                                                                                                   |                                                  |                    |                     |                       |             |        |                 |
| A6                                                                                                   |                                                  |                    |                     |                       |             |        |                 |
| A9                                                                                                   | Yatay Dren Takviyeli Kuyu                        | 9.94               | 80                  | 200                   | 0.56        | 0.2464 | 0.30            |
| A10                                                                                                  | Yatay Dren Takviyeli Kuyu                        | 10.05              | 85                  | 200                   | 0.595       | 0.2618 | 0.32            |
| A11                                                                                                  | Yatay Dren Takviyeli Kuyu                        | 11                 | 100                 | 200                   | 0.7         | 0.308  | 0.38            |
| A12                                                                                                  | Çakma Borulu Drenaj Sistemi ve Su Toplama Kuyusu | 14                 | 150                 | 200                   | 1.55        | 0.682  | 0.88            |
| A13                                                                                                  |                                                  |                    |                     |                       |             |        |                 |
| A14                                                                                                  | Yatay Dren Takviyeli Kuyu                        | 7.82               | 75                  | 200                   | 0.525       | 0.231  | 268.01          |
| A15                                                                                                  | Yatay Dren Takviyeli Kuyu                        | 16.6               | 90                  | 200                   | 0.63        | 0.2772 | 0.37            |
| A16                                                                                                  | Yatay Dren Takviyeli Kuyu                        | 14.56              | 50                  | 200                   | 0.35        | 0.154  | 0.20            |
| A17                                                                                                  | Yatay Dren Takviyeli Kuyu                        | 8.35               | 80                  | 200                   | 0.56        | 0.2464 | 0.29            |
| **ARITMA TESİSİ İÇİN GEREKLİ BASINÇ YÜKSEKLİĞİ (TERS OSMOZ) İÇİN 50 m, POMPA VERİMİ 0.90 ALINMIŞTIR. |                                                  |                    |                     |                       |             |        |                 |

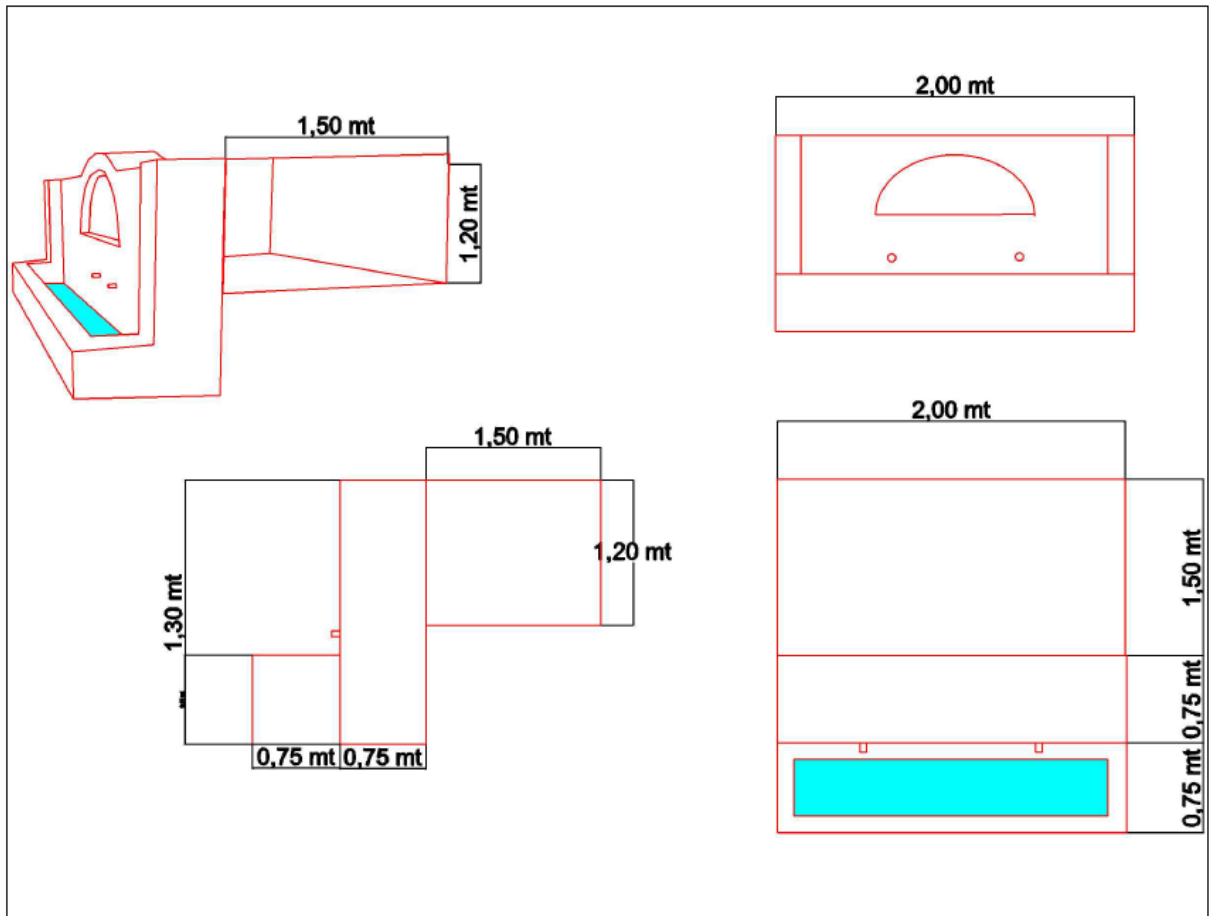
### 6.3 Önerilen Çeşmenin Günlük Su Kullanım ve Depo Hacmi Hesabı

Memba alanlarında yapılması önerilen çeşmelerin tarihi karaktere uygun olacak şekilde bir mimari tasarıma sahip olmalıdır. Her çeşmede Atik Valide Su Sisteminin bir parçası olduğu ayrıca belirtilmeli ve su sistemi hakkında kısa bilgi verilmelidir. Çeşmelerin dakikada 10 ila 20 litre su akıtacak şekilde tek veya çift kurnalı olarak projelendirilmesi düşünülmektedir. Tipik bir çeşmenin su kullanım ve depo hesabı aşağıda Çizelge 'da verilmiştir.

Çizelge 6.4 Tipik Bir Çeşmenin Su Kullanım ve Depo Hesabı

| Zaman | Çeşmeden<br>Akan Su | Eklenik<br>Tüketim<br>(lt) | Gelen<br>Debi | 45<br>dakika<br>Çalışan<br>Pompa<br>Debisi | Eklenik<br>Gelen Su<br>Hacmi | Fark   | Depodaki<br>Su<br>Miktarı |
|-------|---------------------|----------------------------|---------------|--------------------------------------------|------------------------------|--------|---------------------------|
| saat  | lt/dak              | lt                         | lt/dak        | lt/saat                                    | lt                           | lt     | lt                        |
|       |                     |                            |               |                                            |                              |        | 3600                      |
| 0-1   | 3                   | 180                        |               |                                            |                              | -180   | 3420                      |
| 1-2   | 3                   | 360                        |               |                                            |                              | -180   | 3240                      |
| 2-3   | 3                   | 540                        |               |                                            |                              | -180   | 3060                      |
| 3-4   | 3                   | 720                        |               |                                            |                              | -180   | 2880                      |
| 4-5   | 3                   | 900                        |               |                                            |                              | -180   | 2700                      |
| 5-6   | 10                  | 1500                       |               |                                            |                              | -600   | 2100                      |
| 6-7   | 10                  | 2100                       |               |                                            |                              | -600   | 1500                      |
| 7-8   | 25                  | 3600                       |               |                                            |                              | -1500  | 0                         |
| 8-9   | 25                  | 5100                       | 33            | 0                                          | 2006.25                      | 506.25 | 506.25                    |
| 9-10  | 30                  | 6900                       | 33            | 2675                                       | 4012.5                       | 206.25 | 712.5                     |
| 10-11 | 30                  | 8700                       | 33            | 2675                                       | 6018.75                      | 206.25 | 918.75                    |
| 11-12 | 30                  | 10500                      | 33            | 2675                                       | 8025                         | 206.25 | 1125                      |
| 12-13 | 30                  | 12300                      | 33            | 2675                                       | 10031.25                     | 206.25 | 1331.25                   |
| 13-14 | 30                  | 14100                      | 33            | 2675                                       | 12037.5                      | 206.25 | 1537.5                    |
| 14-15 | 30                  | 15900                      | 33            | 2675                                       | 14043.75                     | 206.25 | 1743.75                   |
| 15-16 | 30                  | 17700                      | 33            | 2675                                       | 16050                        | 206.25 | 1950                      |
| 16-17 | 30                  | 19500                      | 33            | 2675                                       | 18056.25                     | 206.25 | 2156.25                   |
| 17-18 | 30                  | 21300                      | 33            | 2675                                       | 20062.5                      | 206.25 | 2362.5                    |
| 18-19 | 30                  | 23100                      | 33            | 2675                                       | 22068.75                     | 206.25 | 2568.75                   |
| 19-20 | 30                  | 24900                      | 33            | 2675                                       | 24075                        | 206.25 | 2775                      |
| 20-21 | 30                  | 26700                      | 33            | 2675                                       | 26081.25                     | 206.25 | 2981.25                   |
| 21-22 | 30                  | 28500                      | 33            | 2675                                       | 28087.5                      | 206.25 | 3187.5                    |
| 22-23 | 30                  | 30300                      | 33            | 2675                                       | 30093.75                     | 206.25 | 3393.75                   |
| 23-24 | 30                  | 32100                      | 33            | 2675                                       | 32100                        | 206.25 | 3600                      |

Çizelge 'da verilen hesaba göre maksimum su kullanımı tipik bir çeşme için en fazla 30 lt/dak. Olacak şekilde tasarlandığı takdirde, çeşme için gerekli depo hacmi 3.6 m<sup>3</sup> olmaktadır. Bu durumda depodaki su derinliği d=1.2 m kabul edilirse X ve Y boyutlu dikdörtgen bir deponun en optimum boyutları 1.2x2x1.5 m olacaktır. Böyle tipik bir çeşme+depo şeklindeki sistemin boyutları aşağıdaki şekildeki gibi olacaktır. Önerilen bu boyuttaki ve bu düzende çalışacak bir çeşmeye uygun arıtma yöntemi bölgedeki gözlem kuyularında ölçülen su kalite gözlemlerine göre projelendirilmiş olup arıtma sistemi çözüm önerileri aşağıdaki bölümde verilmiştir.



Şekil 6. 10 Önerilen Çeşme Boyutları

#### 6.4 Arıtma Sistemi Çözüm Önerileri

Atık Valide Su Sistemi için 15 kuyuda (sırasıyla; SK-1, SK-3, SK-4, SK-5, SK-6, SK-7, SK-8, SK-9, SK-10, SK-12, SK-13, SK-14, SK-15, SK-16 ve SK-17) su kalitesi çeşitli analizlerle incelenmiş ve elde edilen değerler önceki bölümde gösterilmiştir. Analiz sonuçları, bu kuyu sularının herhangi bir arıtma işlemine tabi tutulmadan içme suyu olarak



kullanılamayacağını ortaya koymaktadır. Bazı parametreler her bir kuyuda bazı parametreler ise bazı kuyularda istenmeyen seviyelerde ölçülmüştür. Ayrıca zamanla alınan numuneler kuyulardaki su kalitesinin zamanla değiştiğini göstermektedir. Tüm bu etkenler göz önüne alındığında tüm kuyu sularının uygun metotlarla arıtma işlemine tabi tutulması gerekliliği açıktır.

Bir su arıtılırken, su içerisindeki kirliliğin hem niceliği hem de niteliği önemlidir. Örneğin partiküler maddelerin giderim metotları ile çözünmüş maddelerin giderim metotları farklılık göstermektedir. Yapılan analizlere göre; kuyu sularında gerek partiküler maddelerden gerekse çözünmüş maddelerden kaynaklanan kirlilik mevcuttur.

Ayrıca pek çok arıtma metodu standart bir çıkış kalitesi için standart bir giriş suyu kalitesi istemektedir. Ancak yapılan analizler kuyulardaki su kalitesinin değiştiğini göstermekte olup bu durum bazı arıtma proseslerinden çıkış sularının giriş suyundaki kirlenici konsantrasyonlarının yüksek olduğu zamanlarda istenen çıkış standartlarını sağlayamama gibi bir durumla karşı karşıya kalabilme riskini doğurmaktadır.

Tüm kuyu sularının toplanarak ortak bir arıtma yapılması mümkün görünmemektedir. Bu durum birden fazla arıtma ünitesi kurulmasını zorunlu kılmaktadır. Bu durum arıtma proseslerinin düşük debilerde çalışacağını göstermektedir. Düşük debilerle çalışma zaman zaman bazı proseslerde zor işletme şartlarını doğurmaktadır. Ayrıca kaliteleri farklı olan her bir kuyu için farklı alternatifler seçilmesi proseslerin takibinde zorluklar meydana getirecektir.

Yukarıda zikredilen tüm bu hususlar dikkate alındığında en uygun arıtma alternatifinin membran sistemleri olduğu açıktır. Membran sistemleri, gerek çıkış kalitesinin giriş kalitesinden diğer proseslere nazaran çok daha az etkilenmesi, gerek küçük debilerde de kolaylıkla uygulanabilmesi ve gerekse hem partiküler hem de çözünmüş madde gideriminde yüksek verimlerle çalışabilmesi sebepleriyle bu durumda uygulanması en mantıklı çözümdür.

Yapılan analizlere göre, özellikle ağır metal sonuçları ters osmoz prosesi kullanılmasını öne çıkarmaktadır. Ters osmoz prosesi, giriş suyu şartları ne olursa olsun garanti bir çıkış suyu temin edebilecektir. Dolayısıyla ters osmoz prosesi ile tüm kuyularda tüm mevsimlerde standart bir çıkış suyu elde edilebilecektir.

Yapılan analizler kuyulardaki sularda yoğun partiküler madde varlığını işaret etmektedir. Bu denli yüksek bulanıklığa sahip suların ters osmoz proseslerine beslenmesi ters osmoz prosesinin ömrünü kısaltacaktır. Dolayısıyla ters osmoz prosesi öncesinde partiküler maddeler için bir ön arıtma yapılması zorunlu olarak görünmektedir. Ters osmoz prosesi öncesinde ön arıtma için en uygun proses olarak ultrafiltrasyon prosesi düşünülmektedir. Dolayısıyla ultrafiltrasyon prosesi sonrası ters osmoz prosesi tüm kuyular için ana arıtma prosesi olarak dizayn edilebilir.

Bir içme suyundan beklenen ilk özellik suyun hastalık yapıcı mikroorganizmaları taşınamamasıdır. Her ne kadar ters osmoz prosesi ile tutulan madde çapları bakteri ve virüslerin ortalama çaplarından küçük olsa da içme suyu üretiminde dezenfeksiyon işlemi yapılması gerekmektedir. Bu tip küçük ve arıtılan suyun hemen kullanıma sunulacağı uygulamalar için en uygun dezenfeksiyon metodu UV ile dezenfeksiyondur. Dolayısıyla bu uygulamada da her bir arıtma prosesinin UV dezenfeksiyon ünitesi ile teçhiz edilmesi önerilmektedir.

Ters osmoz prosesleri su içerisinde bulunan çözünmüş kirleticileri giderdiği gibi su içerisinde hoş tada sebep olan mineralleri de sudan ayırmaktadır. Bu da içimi hoş olmayan bir su kalitesini doğurmaktadır. Genellikle içme suyu arıtımında ters osmoz prosesleri uygulandığında suya mineral kazandırma işlemi de uygulanmaktadır. Bu işlem için dolomit filtreler uygundur.

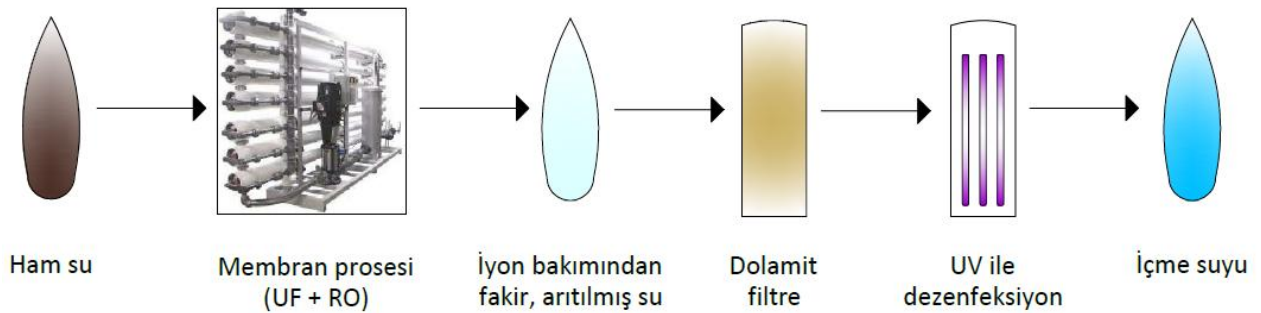
Sonuç olarak her bir kuyu suyunun arıtımı için ayrıntıları aşağıda belirtilecek olan; ultrafiltrasyon, ters osmoz, UV dezenfeksiyon ve dolomit filtre ünitelerinden oluşan bir arıtma sistemi önerilmektedir.

Ultrafiltrasyon prosesi basınç ile çalışacaktır. Bunun için paslanmaz çelik malzemeden yapılmış, yaklaşık 3 bar basınç üreten, yaklaşık 4 m<sup>3</sup>/saat debide iki pompa (1+1 yedek) uygun olacaktır. Böyle bir besleme ile ultrafiltrasyon prosesinden saatte yaklaşık 3,6 ve günde yaklaşık 86 m<sup>3</sup> permeat elde edilmesi mümkündür. Bulanıklık değeri yüksek olduğundan ultrafiltrasyon prosesinin; öncesinde koagülant dozlaması ve 50 mikron büyüklüğünde gözenek çapına sahip bir kartuş filtre ile teçhiz edilmesi uygun olacaktır. Ultrafiltrasyon işlemi için yaklaşık 70 m<sup>2</sup> yüzey alanına sahip PE malzemeden bir ultrafiltrasyon membranı gereklidir. Ultrafiltrasyon prosesinin zaman zaman

temizlenmesi gerekmektedir. Bunun için; asit, baz, klor ve antiskalant kullanılacaktır. Dolayısıyla bu kimyasallar için tanklar ve dozaj pompaları da gerekmektedir. Her bir kimyasal için 100 L hacme sahip PE tanklar uygundur. Ayrıca prosesin ve çıkış suyu kalitesinin izlenmesi için sistemine manometre ve bulanık ölçerlerle teçhiz edilmesi de gerekmektedir.

Ters osmoz prosesi de basınç ile çalışacaktır. Bunun için paslanmaz çelik malzemeden yapılmış, yaklaşık 5 bar basınç üreten, yaklaşık 3,6 m<sup>3</sup>/saat debide bir yüksek basınç pompası uygun olacaktır. Böyle bir besleme ile ters osmoz prosesinden saatte yaklaşık 2,1 ve günde yaklaşık 50 m<sup>3</sup> permeat elde edilmesi mümkündür. Ters osmoz prosesi için otomatik durulama ve CIP sistemi de teçhiz edilecektir. Ayrıca ters osmoz prosesinin takibi için sistemde iletkenlik, debi, basınç ve bulanıklığın online olarak ölçülmesi için gerekli ekipmanların da teçhiz edilmesi gereklidir. UV dezenfeksiyon prosesi bu sisteme entegre olup yaklaşık olarak 18 adet 6 watt güce sahip lamba içerecektir.

Dolomit filtresi yaklaşık 50 m<sup>3</sup>/gün kapasiteye sahip olacak şekilde 0,13 m<sup>2</sup> filtrasyon alanına sahip olacaktır. 2 ile 6 bar arasındaki basınçlarda çalışacak olan bu sistem yaklaşık olarak 225 kg dolomit içerecektir.



Şekil 6. 11 Önerilen Sistem Akım Şeması

## KAYNAKÇA

- [1] Ak, A., (2010). Kayışdağı ve Çevresinin Jeomorfolojisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı, İstanbul.
- [2] Akaydin, G., Ozudogru, B., Kirmizibekmez, H., Yesilada, E., 2011. The Flora of Kayisdagi (Istanbul/Turkey) and floristic comparision with neighboring floras. Biological Diversity and Conservation, 4(1), 67-78.
- [3] Altinli, I. E., (1951). Geology of the Kayisdagi Region. Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, (B), 16, 153-188.
- [4] Arseven, C. E., (2011). Kadı Köyü Hakkında Belediye Araştırmaları, Kadıköy Belediyesi Yayınları, İstanbul.
- [5] Aydın A.F., Koyuncu, İ, Demir, A., Aydın, D., Güçlü, S., ve Tüken, T., (2013). Water Supply Structures of the Ottoman Period in Istanbul (Asian Side), Water Science & Technology: Water Supply, Vol. 13, No 3, pp 615–625.
- [6] Aynur, H., Karateke, H. K., (1995). III. Ahmed Devri İstanbul Çeşmeleri, İBB Kültür İşleri Daire Başkanlığı Yayınları No: 20, İstanbul.
- [7] Bayram, S., (2009). Nurbanu ( Atik ) Valide Sultan'ın İstanbul-Üsküdar'da 1582 Tarihinde Tesis Ettiği Vakfiyesi ve Kültür Değerleri. VI. Uluslar Arası Türk Kültürü Kongresi- 6th International Congress on Turkish Culture, 21-26.11.2005, Ankara, C. I, Ankara 2009, s.107-132.
- [8] Çeçen K., (2000). İstanbul'un Osmanlı Dönemi Suyolları, İSKİ.
- [9] Çeçen K., (1991). Üsküdar Suları, İSKİ.
- [10] Çeçen, K. ve Kolay, C., (1999). İstanbul'un Osmanlı Dönemi Suyolları. İSKİ.
- [11] Çeçen K., (1990). Sinan's Water Supply System in Istanbul. İSKİ.
- [12] Çeçen K., (1979). İstanbul'da Osmanlı Devrinde Su Tesisleri, İTÜ, İnşaat Fakültesi.

- [13] Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2012. 2010-2011 İstanbul Çevre Durum Raporu, [http://www.csb.gov.tr/iller/dosyalar/imajlar/imaj11275/2010-2011\\_cevre\\_durum\\_raporu.pdf](http://www.csb.gov.tr/iller/dosyalar/imajlar/imaj11275/2010-2011_cevre_durum_raporu.pdf), 15 Temmuz 2016
- [14] Geosan, (1991). Kayışdağı Kaynak Suyu Hidrojeoloji Araştırması, İSKİ.
- [15] İBB, (2014), [www.ibb.gov.tr/tr-TR/BilgiHizmetleri/Istatistikler/Pages/FizikiyapiveAltyapiAnasayfa.aspx](http://www.ibb.gov.tr/tr-TR/BilgiHizmetleri/Istatistikler/Pages/FizikiyapiveAltyapiAnasayfa.aspx), 14 Ekim 2014.
- [16] İlmen, S., (2011). Süreyya Paşa'nın Anıları, Kadıköy Belediyesi Sağlık ve Sosyal Dayanışma Vakfı Yayınları No: 1, İstanbul.
- [17] İSKİ, 2012. Kayışdağı Suyu Raporu. Vakıfsu Şube Müdürlüğü, Nisan, 2012. İSKİ.
- [18] İslam Ansiklopedisi (1988), Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları, İslâm Araştırmaları Merkezi, İstanbul.
- [19] Ketin. İ., (1991). İstanbul Jeoloji Haritası, MTA Jeoloji Veri Bankası, Ankara.
- [20] Konyalı, İ. H., (1976). Abideleri ve Kitabeleriyle Üsküdar Tarihi, İstanbul.
- [21] Nirven, S.N., (1946). İstanbul Suları, İstanbul Halk Basımevi.
- [22] OIC (Oyo Internation Corpoation), 2009. Anadolu Yakası Mikrobölgeleme Rapor ve Haritaları, İstanbul Büyükşehir Belediyesi.
- [23] Orman, İ., (2004). Osmanlı Su Medeniyeti: Üsküdar'daki Su Tesisleri Bağlamında Bir Değerlendirme, s 117. Üsküdar Sempozyumu Bildiriler-1 Üsküdar Belediye Başkanlığı Üsküdar Araştırmaları Merkezi Yayın No: 10.
- [24] Önge Y., (1997). Türk Mimarisinde Selçuklu ve Osmanlı Dönemlerinde Su Yapıları, Türk Tarih Kurumu Basımevi.
- [25] Özgül N., (2011). İstanbul İl Alanının Jeolojisi, İstanbul Kent Jeolojisi Projesi, İstanbul Büyükşehir Belediyesi.
- [26] Öziş Ü., (1987). Ancient Water Works in Anatolia. International Journal of Water Resources Development, Vol. 3, Issue 1, pp. 55-62.
- [27] Şen, Z., (2000). İstanbul İli Sınırları İçinde Kaynak Sularının Değerlendirilmesi ve Muhtemel Yeni Kaynakların Araştırılması Raporu, İstanbul Teknik Üniversitesi.
- [28] Tanışık, İ. H., (1943). İstanbul Çeşmeleri, Maarif Vekilliği Antikite ve Müzeler Müdürlüğü Yayını, İstanbul.
- [29] Ündül Ö., Tuğrul A., (2006). The Engineering Geology of İstanbul, Turkey. IAEG 2006 Engineering Geology for Tomorrow's Cities, Nottingham, England, 6-10 Eylül 2006, pp.34-34.
- [30] Yüzer, E., Öztaş, T, ve Mutlu, O., (1992). İstanbul-Taşdelen ve Karakulak Kaynak Sularının Hidrojeolojisi ve Kaptaj Sorunlarına Çözüm önerileri. Jeoloji Mühendisliği Dergisi, Sayı 41, s. 51-62.
- [31] Yüzer, E., (1987). Hydrogeology of Northwestern Turkey, In C. Schindler and M. Pfister (eds) Active Tectonics of Northwestern Anatolia. Vdf Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, pp. 125-37.

## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı Soyadı** :Yener KAYA  
**Doğum Tarihi ve Yeri** :Ardahan / 20.11.1987  
**Yabancı Dili** :İngilizce  
**E-posta** :yenerkaya@outlook.com

### ÖĞRENİM DURUMU

| Derece        | Alan                | Okul/Üniversite           | Mezuniyet Yılı |
|---------------|---------------------|---------------------------|----------------|
| Yüksek Lisans | İnşaat Mühendisliği | YTÜ                       | 2016           |
| Lisans        | İnşaat Mühendisliği | YTÜ                       | 2010           |
| Lise          | Sayısal             | Halide Edip Adıvar Lisesi | 2005           |