



**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

ABDAL ÇAYI HAVZASINDA (SAMSUN) SU YÖNETİMİ

Yüksek Lisans Tezi

Sadık YILMAZ

Danışman

Prof. Dr. Halil İbrahim ZEYBEK

Samsun, 2017

**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
COĞRAFYA ANABİLİM DALI**

ABDAL ÇAYI HAVZASINDA (SAMSUN) SU YÖNETİMİ

Yüksek Lisans Tezi

Sadık YILMAZ

Danışman

Prof. Dr. Halil İbrahim ZEYBEK

Samsun, 2017

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİMİ

Hazırladığım Yüksek Lisans Tezinin/Doktora Tezinin/Sanatta Yeterlik çalışmasının bütün aşamalarında bilimsel etiğe ve akademik kurallara riayet ettiğimi, çalışmada doğrudan veya dolaylı olarak kullandığım her alıntıya kaynak gösterdiğimi ve yararlandığım eserlerin kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, yazımda enstitü yazım kılavuzuna uygun davranıldığını taahhüt ederim.

... / ... / 20...

Sadık YILMAZ



TEZ KABUL VE ONAYI

Sadık YILMAZ tarafından hazırlanan “Abdal ayı Havzasında (Samsun) Su Yönetimi” başlıklı bu çalışma, / /2017 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği/oy çokluğuyla başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

İmza

Başkan: Prof. Dr. Cevdet YILMAZ

Üye: Prof. Dr. Halil İbrahim ZEYBEK

Üye: Yrd. Doç. Dr. Faruk AYLAR

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylıyorum.

__/__/__

Enstitü Müdürü

ÖZET

ABDAL ÇAYI HAVZASINDA (SAMSUN) SU YÖNETİMİ

Sadık YILMAZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü

Coğrafya Anabilim Dalı, Yüksek Lisans, Ekim/2017

Danışman: Prof. Dr. Halil İbrahim ZEYBEK

Bu çalışmada Samsun şehri doğusunda bulunan ve Yeşilirmak'ın batısından denize dökülen Abdal Çayı Havzasında su kullanım özellikleri incelenmiştir.

Çalışma esas olarak arazi gözlemlerine ve uygulanan anket verilerine dayanmaktadır. Çalışmada elde edilen veriler aynı zamanda coğrafi bilgi sistemleri programlarından olan ArcGIS v9.3 yazılımı kullanılarak elektronik ortama aktarılmış ve yüzey analizleri ile haritalar üretilmiştir.

İnceleme alanında en yaygın jeolojik birimleri Kretase yaşlı kumtaşı-çamurtaşı ve Kretase-Paleosen yaşlı kireçtaşı oluşturmaktadır. Ayrıca Eosen yaşlı bazalt-andezit-piroklastik kaya ile Kuvaterner yaşlı alüvyonlar da yörede yayılış göstermektedir. Araştırma sahasında ılıman iklim koşulları etkilidir. Hakim bitki örtüsünü orman formasyonu oluşturmakla birlikte, sahanın kuzey kesimlerinde çalı formunda elemanlara da rastlanmaktadır. Çalışma alanının yaygın zonal toprak grubunu kahverengi orman toprakları meydana getirir. Araştırma sahasında Abdal Çayı ve kolları tarafından oluşturulmuş derin yarılmış vadiler, dışbükey yamaçlar, akarsu sekileri, gömük menderesler, parçalanmış aşınım yüzeylerine ait örnekler de mevcuttur.

Günümüzde artan su ihtiyacı su kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılmasını zorunlu kılmaktadır. Bu çalışmada Abdal Çayı ve kollarının oluşturduğu akarsu havzasını bir bütün olarak ele alınmıştır. Havzadaki su kullanım özellikleri belirlenerek su kaynaklarından bilimsel tabana dayalı planlamalarla gelecekte nasıl yararlanabileceğinin de belirlenmesi hedeflenmiştir.

Abdal Çayı ve kolları, Çakmak Baraj Gölü ve mevcut yer altı suları araştırma sahasındaki su kaynaklarını oluşturmaktadır. Bu kaynaklardan ağırlıklı olarak içme sulama amaçlı yararlanılmaktadır. Suyun kullanımı esnasında; içme suyu temininde şebekenin eski olması, Kaçak yeraltı suyu kullanımı, sulama suyunu tarlaya taşıma yöntemlerinde modern ekipman kullanılmaması, atık sularının deşarjına bağlı olarak oluşan kirlilik başlıca sorunlardır. Tarım ve sanayi işletmelerinde suyun temin

edilmesi, kullanılması ve atık suların deşarjı gibi konularda yapılan yasal düzenlemelerin kararlı bir şekilde uygulanması kaynakların sürdürülebilir biçimde kullanılmasına katkı sağlayacaktır. Havza bütününde evsel ve tarımsal kökenli kirletici kaynaklarının tespit edilmesi ve kamu kuruluşlarınca gerekli önlemlerin alınması bir zorunluluktur. Aynı zamanda yerel halka yönelik konuyla ilgili bilinçlenmeyi arttırıcı çalışmalar da gereklidir.

Anahtar Kelimeler: Su Kullanımı, Abdal Çayı, Samsun, Çakmak Barajı.



ABSTRACT

WATER UTILIZATION IN ABDAL CREEK BASIN (SAMSUN)

Sadık YILMAZ

Ondokuz Mayıs University, Institute of Social Sciences

Department of Geography, M.A., October/2017

Supervisor: Prof. Dr. Halil İbrahim ZEYBEK

In this study, characteristics of water utilization in Abdal Creek Basin which disambouges on the east of Samsun and on the west of Yesilirmak river is investigated.

This study is fundamentally based on field observations and survey data. The obtained data are transferred to ArcGIS v9.3 software and geographic information system analyses and maps are produced.

The most common geologic units on the study area are Cretaceous aged shale-mudstones and Cretaceous-Paleocene aged limestones. Also, Eocene aged basalt-andesite-pyroclastics and Quaternary aged alluvions are the other important geologic units. Study area has mild climate conditions. The main vegetation cover is forest formation and bush formations are rarely observed on the north of the study area. Brown forest soils are the most generous zonal soils on the study area. There are examples of deep valleys formed by Abdal Creek and its tributaries, convex fillslopes, river terraces, and incised meanders on the study area.

Increased water demand on present day necessitates effective water utilisation. Abdal Creek and its tributaries are assessed as a whole in this study. After identification the characteristics of water utilization, it is targeted to determine how the water can be used with scientific planning in the future.

Water resources on the study area are Abdal Creek and its tributaries, Cakmak Reservoir, and groundwater. The water is used for drinking and watering purposes. The main problems on the use of water are old mains water system, unauthorized groundwater use, lack of modern equipments for transferring water to farmlands, and pollution due to wrong sewage disposal. Application of regulation on water supply for agricultural and industrial use and sewage disposal is important for sustainable use of water on the study area. It is necessary to determine polluting sources originated from domestic wastewater and agricultural pesticides, and to take

precautions by governmental institutions. In addition, attempts to raise awareness are required.

Key Words: Water Utilization, Abdal Creek, Samsun, Cakmak Reservoir.



ÖNSÖZ

Son yıllarda hem dünyada hem de ülkemizdeki hızlı nüfus artışına paralel olarak su talebi artış göstermektedir. Bunun yanında her geçen gün gelişen sanayi ve tarımsal faaliyetlere bağlı olarak da su kullanımı artmaktadır. Su kullanımının artışıyla birlikte; uygun kaynak varlığının azlığı ve çeşitli kirlilik parametreleri nedeniyle ortaya çıkan sorunlar, su kaynakları yönetiminin önemini ortaya koymaktadır.

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Coğrafya Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanan bu çalışmada, "Abdal Çayı Havzasında (Samsun) Su Yönetimi" konusu, coğrafi bir bakış açısı içerisinde değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Çalışma giriş ile sonuç ve öneriler bölümleri hariç dört bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde araştırma sahasının yeri ve sınırları ile önceki çalışmalara yer verilmiştir. Birinci bölümde yöntem ve malzemeler, ikinci bölümde araştırma sahasının coğrafi özellikleri üzerinde durulmuştur. 3. bölümde araştırma sahasının su potansiyeli değerlendirilmeye çalışılmıştır. Nihayet 4. bölümde inceleme alanında su kullanımı başlığı açıklanmaya çalışılmıştır.

Yüksek lisans tez konumun belirlenmesi ve tezimin hazırlanması hususunda her daim yardımını esirgemeyen danışman hocam Prof. Dr. Halil İbrahim ZEYBEK'e saygı ve şükranlarımı sunuyorum. Arazi çalışmalarım sırasında ve sonrasında yardımlarını esirgemeyen, bilgi ve becerisinden istifade ettiğim OMÜ Fen Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümünde Araştırma Görevlisi olan kıymetli arkadaşım Hasan DİNÇER'e, aynı bölümde Araştırma Görevlisi olan İlter Kutlu HATİPOĞLU'na teşekkürü borç bilirim. Ayrıca, çalışmamın başlangıç safhasında yardımlarını esirgemeyen arkadaşım ve bilim kardeşim Selim ERASLAN'a teşekkür ederim.

Sadık YILMAZ

Samsun-10/06/2017

İÇİNDEKİLER

| | Sayfa no |
|--|----------|
| ÖZET | iii |
| ABSTRACT..... | v |
| ÖNSÖZ | vii |
| İÇİNDEKİLER | viii |
| TABLolar LİSTESİ..... | x |
| ŞEKİLLER LİSTESİ | xi |
| KISALTMALAR..... | xi |
| GİRİŞ..... | 1 |
| 1. Araştırma Sahasının Yeri Ve Sınırları | 3 |
| 2. Önceki Çalışmalar..... | 6 |
| BİRİNCİ BÖLÜM : YÖNTEM VE MALZEMELER | |
| 1.1. Yöntemler..... | 10 |
| 1.1.1. Su Kullanımı Anketi | 11 |
| 1.2. Malzemeler | 12 |
| İKİNCİ BÖLÜM: ARAŞTIRMA SAHASININ COĞRAFİ ÖZELLİKLERİ | |
| 2.1. Fiziki Coğrafya Özellikleri | 13 |
| 2.1.1. Jeolojik Özellikler | 13 |
| 2.1.2. Jeomorfolojik Özellikler | 16 |
| 2.1.3. İklim Özellikleri..... | 23 |
| 2.1.3.1. Sıcaklık..... | 24 |
| 2.1.3.2. Atmosfer Basıncı ve Rüzgârlar | 28 |
| 2.1.3.3. Yağış | 32 |
| 2.1.3.3.1. Yağış Etkinliği..... | 35 |
| 2.1.4. Toprak Özellikleri | 37 |
| 2.1.5. Bitki Örtüsü Özellikleri | 40 |
| 2.2. Beşeri Coğrafya Özellikleri | 45 |
| 2.2.1. Nüfus Özellikleri..... | 45 |
| 2.2.2. Yerleşme Özellikleri | 46 |
| 2.3. Ekonomik Coğrafya Özellikleri | 52 |
| 2.3.1. Tarım..... | 52 |
| 2.3.2. Hayvancılık | 61 |
| 2.3.3. Sanayi..... | 63 |

| | |
|--|-----|
| 2.3.4. Ulaşım..... | 63 |
| 2.3.5. Ticaret | 65 |
| 2.3.6. Turizm..... | 66 |
| ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: ARAŞTIRMA SAHASININ SU POTANSİYELİ | |
| 3.1. Yerüstü Suları | 71 |
| 3.1.1. Akarsular..... | 71 |
| 3.1.2. Çakmak Barajı Gölü | 75 |
| 3.2. Yeraltı Suları | 76 |
| DÖRDÜNCÜ BÖLÜM : ARAŞTIRMA SAHASINDA SU KULLANIMI | |
| 4.1. İçme Amaçlı Su Kullanımı | 78 |
| 4.2. Sulama Amaçlı Su Kullanımı | 88 |
| 4.3. Atık Suların Yönetimi..... | 93 |
| 4.5. Araştırma Sahası Sularının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri | 103 |
| 4.5.1. Abdal Çayı Kanalı..... | 103 |
| 4.5.2. Çakmak Barajı | 105 |
| SONUÇ VE ÖNERİLER..... | 108 |
| KAYNAKÇA..... | 113 |
| EKLER..... | 116 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 120 |

TABLULAR LİSTESİ

| Tablo No | Tablo Adı | Sayfa no |
|-----------------|--|-----------------|
| Tablo 1: | Araştırma sahası yakın çevresindeki meteoroloji istasyonlarının yerleri ve rasat süreleri. | 24 |
| Tablo 2: | Çarşamba Meydan (Havaalanı) ve Çarşamba meteoroloji istasyonlarının aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C). | 24 |
| Tablo 3: | Çarşamba Meydan (Havaalanı) ve Çarşamba meteoroloji istasyonlarının ortalama yüksek ve ortalama düşük sıcaklıkların aylara göre dağılışı (°C). | 26 |
| Tablo 4: | Çarşamba Meydan (Havaalanı) meteoroloji istasyonunun Ort. Basınç, Max. Basınç, Min. Basınç değerleri (2000-2015). | 29 |
| Tablo 5: | Çarşamba Meydan (Havaalanı) ve Çarşamba meteoroloji istasyonlarının ortalama rüzgâr hızları (m/sn). | 30 |
| Tablo 6: | Çarşamba aylık ortalama yağış değerleri (1966–1992) (mm). | 33 |
| Tablo 7: | Thornthwaite'e göre araştırma sahasının su bilançosu (1966-1992). | 36 |
| Tablo 8: | Abdal Çayı Havzasında yer alan yerleşim birimlerinin yıllara göre toplam nüfus miktarları. | 46 |
| Tablo 9: | Abdal Çayı Havzasında yerleşim birimleri. | 49 |
| Tablo 10: | Abdal Çayı Havzasında tarım arazisinin kullanım amacına göre dağılımı. | 53 |
| Tablo 11: | Abdal Çayı Havzasında fındık, buğday, mısır, fiğ ekim alanları. | 56 |
| Tablo 12: | Abdal Çayı Havzasında meyve ekim alanları (da). | 58 |
| Tablo 13: | Abdal Çayı Havzasında tahıl ekim alanları (da). | 59 |
| Tablo 14: | Abdal Çayı Havzasında tahıl ekim alanları (da). | 59 |
| Tablo 15: | Abdal Çayı Havzasında yerleşme birimlerine göre hayvan sayıları. | 62 |
| Tablo 16: | Abdal Çayı Irmaksırtı istasyonunda ölçülen uzun yıllık akım değerleri (1968-1991), Çarşamba aylık ortalama yağış değerleri (1966–1992). | 74 |
| Tablo 17: | İçme suyu kullanımında memnuniyetsizlik sebepleri. | 85 |
| Tablo 18: | Sulama Amaçlı Suyun temin edilme yöntemleri. | 88 |
| Tablo 19: | Abdal Çayı kanal sularının bazı kalite verileri. | 105 |
| Tablo 20: | İçme Suyu Standartları ve SASKİ Aralık-2016 analiz sonuçları. | 106 |
| Tablo 21: | Abdal Çayı kanal sularının bazı kalite verileri. | 107 |

ŞEKİLLER LİSTESİ

| Şekil no | Şekil adı | Sayfa no |
|-----------|--|----------|
| Şekil 1: | Araştırma sahasının lokasyon haritası | 5 |
| Şekil 2: | Araştırma sahasının jeoloji haritası. | 14 |
| Şekil 3: | Ayaklıalan köyünde gömük menderes, güneydoğuya bakış..... | 17 |
| Şekil 4: | Araştırma sahasının yükselti basamakları haritası..... | 18 |
| Şekil 5: | Araştırma sahasının eğim haritası..... | 20 |
| Şekil 6: | Araştırma sahasının bakı haritası..... | 21 |
| Şekil 7: | Abdal Çayı'nın akarsu depolarından bir örnek, Otluk köyü..... | 22 |
| Şekil 8: | Çarşamba Meydan (Havaalanı) istasyonunun aylık ortalama sıcaklık değerleri. | 25 |
| Şekil 9: | Çarşamba istasyonunun aylık ortalama sıcaklık değerleri..... | 26 |
| Şekil 10: | Çarşamba Meydan (Havaalanı) ve Çarşamba meteoroloji istasyonlarının ortalama yüksek ve ortalama düşük sıcaklıkların aylara göre dağılışı (°C)..... | 27 |
| Şekil 11: | Araştırma sahasının yıllık ortalama sıcaklık dağılışı haritası. | 28 |
| Şekil 12: | Çarşamba Meydan (Havaalanı) Meteoroloji İstasyonu'na ait ortalama, ortalama yüksek ve ortalama düşük basınçların aylık değişimi (2000-2015)..... | 29 |
| Şekil 13: | Çarşamba Meydan (Havaalanı) ve Çarşamba meteoroloji istasyonlarının ortalama rüzgâr hız grafiği (2000-2015, 1966–1992)..... | 30 |
| Şekil 14: | Çarşamba Meteoroloji İstasyonuna ait rüzgar frekans gülü(1966–1992)..... | 31 |
| Şekil 15: | Çarşamba meteoroloji istasyonunun mevsimlik rüzgâr frekans gülleri..... | 32 |
| Şekil 16: | Çarşamba istasyonunun aylık ortalama yağış miktarları. | 33 |
| Şekil 17: | Araştırma sahasında yıllık ortalama yağış miktarlarının mevsimlere dağılışı. | 34 |
| Şekil 18: | Araştırma sahasının yıllık ortalama yağış dağılışı haritası. | 35 |
| Şekil 19: | Araştırma sahasının Thornthwaite formülüne göre hazırlanmış iklim diyagramı (1966-1992)..... | 36 |
| Şekil 20: | Araştırma sahasının toprak haritası. | 38 |
| Şekil 23: | Hacıosman ormanı ve drenaj kanalı kuzeye bakış..... | 43 |
| Şekil 24: | Porsuk ile Ağcagüney arasında doğal gürgen (Carpinus betulus) ormanı. | 44 |
| Şekil 25: | Orman aleyhine açılan ve terk edilen tarım arazisi, doğuya bakış (Acısu-Ayaklıalan köyleri arası). | 45 |
| Şekil 26: | Porsuk Köyü Camii. | 47 |
| Şekil 27: | Gökgöl köyü camii. | 47 |
| Şekil 28: | Araştırma sahasında yerleşme ünitelerinin dağılışı haritası..... | 50 |

| | |
|---|----|
| Şekil 29: Yalı mahallesinde yazlık amaçlı kullanılan meskenler..... | 51 |
| Şekil 30: Samsun-Ordu karayolu (Irmaksırtı ile Dikbıyık arası)..... | 52 |
| Şekil 31: Abdal Çayı Havzasında tarım arazisinin ürün gruplarına göre dağılım oranı (%). 53 | |
| Şekil 32: Abdal Çayı Havzasında fındık, buğday, mısır, fiğ ekim alanlarının köylerdeki dağılım oranları (%) | 54 |
| Şekil 33: Abdal Çayı Havzasında tarım arazisinin ürünlere göre dağılım oranı (%)...... | 55 |
| Şekil 34: Kurtuluş Köyünde kavakların kesilme dönemine yakın dikilen fındık fidanları... 57 | |
| Şekil 35: Acısu-Ayaklıalan köyleri arasında son yıllarda artan fındık bahçeleri, güneye bakış. | 58 |
| Şekil 36: Abdal Çayı Havzasında sebze üretim alanlarının oran olarak dağılımı (%)...... | 60 |
| Şekil 37:Yalı köyünde örtü altı yetiştiriciliği..... | 60 |
| Şekil 38: Abdal Çayı Havzasında hayvan sayıları..... | 61 |
| Şekil 39: Abdal Çayı (solda) ve Çarşamba Havalimanı (sağda), güneye bakış..... | 64 |
| Şekil 40: İnceleme alanındaki beton kaplama köy yollarına bir örnek, Yeniömerli köyü.... | 64 |
| Şekil 41: Kabaceviz Şelalesi, Kabaceviz köyü | 67 |
| Şekil 42: Ayaklıalan köyü tarihi kilise..... | 68 |
| Şekil 43: Yarımca köyü tarihi ahşap camii | 68 |
| Şekil 44: Araştırma sahasının hidroğrafya haritası | 70 |
| Şekil 45: Abdal Çayı vadisinden bir görünüm. Yarımca Köyü batıya bakış..... | 71 |
| Şekil 46: Abdal Çayı ağız kısmından güneye bakış..... | 72 |
| Şekil 47: Abdal Çayı'nın ana kollarından Kemerköprü Deresi ve vadisinden bir görünüm. Güneydoğuya bakış, Gökçedere Köyü..... | 73 |
| Şekil 48: Abdal Çayı'nın Irmaksırtı İstasyonunda ölçülen ortalama akım değerleri (1968-1991) ve aylık ortalama yağış değerlerini (1966–1992) gösteren diyagram..... | 74 |
| Şekil 49: Çakmak Baraj Gölünden bir görünüm, güneybatıya bakış..... | 75 |
| Şekil 50: Çakmak Baraj Gölünden itibaren Abdal Çayı Vadisi, kuzeydoğuya bakış..... | 76 |
| Şekil 51: Araştırma sahasının İçme Amaçlı Su Kullanımı haritası..... | 78 |
| Şekil 52: Asarcık ilçe merkezinde içme suyu sağlayan sondaj kuyularından biri. | 79 |
| Şekil 53: Armutlu köyünde içme suyu deposu (geride) ve köy çeşmesi. | 80 |
| Şekil 54: Ayaklıalan köyü ile Yarımca köyü arası evsel kullanıma ait kaynak suyu deposu. 81 | |
| Şekil 55: Saraçlı köyünde DSİ'ye yaptırılan sondaj sistemi..... | 82 |
| Şekil 56: Saraçlı köyünde DSİ'ye yaptırılan su kulesi..... | 83 |
| Şekil 57: Saraçlı köyündeki su kulesinden Abdal Çayı vadisine bakış..... | 84 |
| Şekil 58: Araştırma sahasının su kalitesi haritası..... | 86 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 59: Armutlu köyünde köy çeşmesi. | 87 |
| Şekil 60: Konukluk köyünde yakın zamanda onarım görmüş olan aktif durumdaki tarihi su değirmeni. | 87 |
| Şekil 61: Araştırma sahasının sulama amaçlı suyun kullanımı haritası. | 89 |
| Şekil 62: Abdal Çayından sulama amaçlı su kullanımı, Saraçlı köyü. | 90 |
| Şekil 63: Damla sulamaya bir örnek, Otluk Köyü. | 92 |
| Şekil 64: Araştırma sahasının atık su deşarj haritası. | 93 |
| Şekil 65: Armutlu köyünde foseptik ve ön planda dereye bırakılan çöpler. | 94 |
| Şekil 66: Foseptikten Abdal Çayına bırakılan atık su, Armutlu köyü. | 95 |
| Şekil 67: Asarcık Paket Arıtma Tesisi. | 96 |
| Şekil 68: Asarcık Paket Arıtma Tesisi. | 97 |
| Şekil 69: Asarcık Paket Arıtma Tesisi. | 97 |
| Şekil 70: Haber Gazetesi 20 Mart 2013 tarihli haberin manşeti ve fotoğrafı. (http://www.habergazetesi.com.tr/haberler/10091/cakmak-barajina-kanalizasyon-akiyor). . | 98 |
| Şekil 71: Rögardan sızıp yola ve tarım alanlarına yayılan atık sular, Armutlu Köyü. | 99 |
| Şekil 72: Irmaksırtı-Dikbıyık arası peynir işletmesi yakınında Abdal Çayı'na dökülen atık sular. | 100 |
| Şekil 73: Dikbıyık köyünde Abdal Çayı vadisine bırakılan molozlar. | 100 |
| Şekil 74: Organik tarım işletmelerinin bulunduğu yerleşmelerden biri, Ağcagüney köyü (6360 sayılı kanun kapsamında mahalleye dönüştürülmüştür). | 102 |

KISALTMALAR

°C: Santigrat derece

cm: Santimetre

D: Doğu

DSİ: Devlet Su İşleri

H. : Hicri

K: Kuzey

KD: Kuzeydoğu

km: Kilometre

km²: Kilometrekare

M. : Miladi

Max. : Maksimum

MGM: Meteoroloji Genel Müdürlüğü

Min. : Minimum

mm: Milimetre

MTA: Maden Tetkik ve Arama

m/s: Metre bölü saniye

m³/s: Metreküp bölü saniye

N: Kuzey

Ort. : Ortalama

v.d. : Ve diğerleri

GİRİŞ

Bu çalışmada; Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz Bölümü'nde Samsun ili sınırları içinde yer alan 525 km² yüzölçümüne sahip olan Abdal Çayı Havzasının su potansiyeli, bu potansiyelin değerlendirilmesi ve su kullanımı ile ilgili başlıca sorunların ortaya konulması amaçlanmıştır. Yine bu alandaki su kaynaklarından bilimsel tabana dayalı planlamalarla gelecekte nasıl yararlanabileceğinin de belirlenmesi hedeflenmiştir.

Özellikle son yıllarda nüfus artışına bağlı olarak artan su ihtiyacının karşılanması, su kaynaklarının daha verimli kullanılmasını gerekli kılmıştır. Bu kapsamda ulusal ve uluslararası düzeyde yasal, teknik ve hukuki birçok düzenleme yapılmıştır (Bahadır, 2011).

Coğrafi anlamda Havza, hidrolojik sistemi kontrol eden doğal sınırlarla çevrili bir alandır. Su kaynakları sisteminin havza ölçeğinde tanımlanması, sistemin bir bütün olarak ele alınmasını sağlayarak, hidrolojik sistemi etkileyen, süreçler arasındaki ilişkilerin doğru olarak ortaya konmasına yardımcı olmaktadır. Bu bağlamda çalışmada Abdal Çayı Havzası bir bütün olarak ele alınarak; Abdal Çayı ve kolları, diğer yüzey suları ve havzadaki yeraltı suları bir arada değerlendirilerek hidrolojik sistemi etkileyen süreçler aydınlatılmıştır.

Günümüzde dünyanın gelişmiş ülkelerinde entegre havza yönetim planları oluşturulmakta ve havzaların sürdürülebilir kullanımı ve yönetimi sağlanmaktadır. Ülkemizde ciddi anlamda altyapı yetersizlikleri, kaynak aktarımı sorunları, yerel yönetimlerin yaklaşım politikaları gibi etkenler sonucunda havza bazında entegre yönetim şekline uygun bir planlamadan söz etmek mümkün olmamaktadır (Bahadır, 2011).

Bu konuda dünyanın gelişmiş ülkelerinde birçok çalışma yapılmaktadır. Örneğin, Avrupa Parlamentosunun 2000/60/EC sayılı "Su Direktifi" incelendiğinde genel yapının havza bazında bir idari düzenlemeyi desteklediği görülmektedir. Konsey tüm üye devletlerin kendi ulusal sınırları içinde su havzalarını belirleyerek bu bölgelerde, direktif kurallarının uygulanarak yetkili makamın ve idari düzenlemelerin belirlenmesini amaçlamaktadır. Havza özellikleri, çevresel etkileri ve su kullanım analizlerinin gerçekleştirilmesi, böylece her havza için bir yönetim

planının hazırlanmasını önermektedir. Bu bağlamda Türkiye’den de aynı çalışmaları beklemektedir (Meriç, 2004).

Abdal Çayı Havzası için ayrı bir yönetim planı yoktur. Bu durum havzadaki mevcut suların verimli bir şekilde kullanılmasının önünde bir engeldir. Yönetim planının olmaması aynı zamanda havzadaki suların korunmasında sistemli bir yaklaşımın önüne geçmektedir.

Çalışmanın başlıca konuları, Abdal Çayı Havzasının su durumunun tespit edilmesi, suyun temininde ve kullanımında yaşanan sorunlar, kirletici kaynaklarının tespiti ve alınacak önlemler, atık suların yönetimi, gübre kullanımı ve kirliliğe etkisidir. Bu bağlamda çalışma dört bölümde ele alınmıştır. Birinci bölümde araştırmanın yöntemiyle ilgili konulara değinilmiştir. İkinci bölümde Abdal Çayı Havzasının fiziki ve beşeri coğrafya özellikleri; su potansiyeli, su kullanımı ve su yönetimi konularıyla ilişkilendirilerek açıklanmıştır. Üçüncü bölümde araştırma sahasının yer altı ve yerüstü su potansiyeli ile Samsun şehrinin içme suyu ihtiyacını karşılayan Çakmak Baraj Gölü’nün özellikleri değerlendirilmeye çalışılmıştır. Nihayet çalışmanın dördüncü bölümünü oluşturan su kullanımı bölümünde ise; Abdal Çayı Havzasında hem içme hem de sulama suyunun nasıl temin edildiği ve suyun ulaştırılmasında yaşanan sorunlar, temin edilen suyun hangi amaçlarla kullanıldığı, suyun sulama alanlarına ulaşmasını sağlayan su dağıtım yöntemleri ve sulama sistemleri, atık suların deşarjı ve atık suların bertarafında yaşanan sorunlar, atık suların Abdal Çayı ve kollarında aynı zamanda Çakmak Baraj Gölü’nde meydana getirdiği kirlilik ve alınması gereken önlemler, gübre kullanımı ve sulardaki kirliliğe etkisi, araştırma sahasındaki suların fiziksel ve kimyasal özellikleri incelenmiştir.

1. Araştırma Sahasının Yeri Ve Sınırları

Orta Karadeniz Bölümünde, Karadeniz kıyısında doğudan batıya doğru üç büyük çıkıntı bulunmaktadır. Bunlar sırasıyla Perşembe Yarımadası, Çarşamba Ovası ve Bafra Ovasıdır. Perşembe yarımadası yapısal bakımdan diğerlerinden tamamen farklı özelliğe sahip olup, Üst Kretase fasiyesine ait bir yapı göstermektedir. Kızılırmak ve Yeşilirmak deltalarının oluşturduğu çıkıntılar ise birer birikinti şekilleri olup, Karadeniz sahillerindeki alçak kıyıları teşkil ederler. Bunlardan Bafra Ovasını Kızılırmak, Çarşamba Ovasını ise Yeşilirmak oluşturmuştur(Köksal, 1972).

Çarşamba Deltası'nın gelişimi Kuvaterner'de başlamıştır. Bu gelişimde başlıca iki evre ayırt edilebilmektedir. İlk evrede delta düzlüğündeki alüvyon birikimine güneydeki dağlık alan önünde kuzeye doğru gelişen alüvyon yelpazesi eşlik etmiştir. Delta düzlüğünün denize doğru olan kesiminde de bataklık, lagün ve kumul oluşumları saptanmıştır. İkinci evre ise günümüzdeki gelişmedir. Abdal Deresi, Yeşilirmak ve Terme Çayı'nın getirdiği malzeme ile delta bugün de gelişimini sürdürmektedir (Erkal, 1991).

İnandık'a göre, delta ovası bataklık ve lagünlerle beraber 600 km²; DSİ etüdlerine göre ise 900 km² 'dir. Günümüze yakın dönemde yapılan tespitlerde ise delta alanı en fazla 1042,5 km² (Global Mapper 16) en az 1012,5 km² (milimetrik kağıt ile yapılan ölçüm) olarak hesaplanmıştır (Şahin ve Bağcı, 2016). Çarşamba Ovası yüzölçümü itibariyle Türkiye'nin ikinci büyük deltasıdır (Uzun, 2006:541). 561 km²' lik yüzölçümü ile Bafra Ovasının Çarşamba Ovasından oldukça küçük olduğu ortaya çıkmaktadır. Çarşamba ovasının Bafra ovasına göre büyük oluşunun bazı sebepleri vardır: Bunlardan en önemlisi, Yeşilirmak'ın Kızılırmak'tan daha fazla alüvyon taşımamasıdır. Bundan başka, Çarşamba ovasının oluşumuna yardımcı olmuş büyük akarsulara Bafra ovasında fazla rastlanılamamasıdır. Çarşamba ovasının oluşumunda başta Yeşilirmak olmak üzere, batıda Büyüklü deresi ve Abdal ırmağı, doğuda Terme çayı, Kocaman çayı, Miliç ırmağı ve Akçay'ın büyük katkıları olmuştur (Özçağlar, 1995).

Araştırma sahası; Erkal ve Özçağlar'ın da (1995) belirttiği üzere Çarşamba delta ovasının oluşmasında büyük katkıları olan akarsulardan birisi; Abdal Çayı'nın

su toplama havzasıdır. Abdal çayı Çarşamba deltasının ana akarsuyu olan Yeşilırmak'ın batısında Yeşilırmak'a paralel şekilde uzanır.





Şekil 1: Araştırma sahasının lokasyon haritası

2. Önceki Çalışmalar

Çalışma sahasında su yönetimi ile ilgili kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır. Özellikle su yönetimi konusu çok yeni olduğundan çalışma sahasında daha önce yapılan araştırmalar genellikle jeomorfoloji, su kirliliği, sulama sularındaki değerler, toprak konularında ayrı ayrı yapılmıştır. Bu çalışmalar daha çok Yeşilirmak havzası ve Çarşamba Ovası genelindedir. Su yönetiminde konuya havza ölçeğinde bakılacağından havzadaki bütün bileşenlerin ilişkisi birlikte değerlendirilecektir.

İnandık (1957), “*Sinop Terme Arasındaki Kıyuların Morfolojik Etüdü*” başlıklı çalışmasında Yeşilirmak Deltası’nın oluşumu, gelişimi ve jeomorfolojik özellikleri hakkında bilgiler vermiştir. Çalışmadan; inceleme alanının Yeşilirmak Deltası’na karşılık gelen kesiminin fiziki coğrafya özelliklerinin açıklanmasında ve değerlendirilmesinde yararlanılmıştır.

Erkal (1991), “*Çarşamba Ovası (Yeşilirmak Deltası) ve Çevresinin Jeomorfolojisi*” isimli doktora çalışmasında ova ve çevresinin dolayısıyla da çalışma sahasının jeolojik ve jeomorfolojik özellikleri ayrıntılı biçimde ele alınmıştır. Araştırmacı inceleme sahasını delta düzlüğü ve deltayı çevreleyen yüksek alan olarak ikiye ayırmış ve ana jeomorfolojik birimleri ve jeomorfolojik özellikleri bu ayrıma göre yapmıştır. Biz de jeomorfolojik özellikleri açıklarken bu ayrımı gözettik. Bu çalışmadan Araştırma Sahasının fiziki coğrafya özelliklerini ortaya koyarken yararlanılmıştır.

Burak vd (1997), “*Ulusal Çevre Eylem Planı: Su Kaynakları Yönetimi*” adlı çalışmalarında; hem doğal bir kaynak hem de ekonomik sistemin bir parçası olarak su kullanımı üzerinde durmuşlar. Su kaynakları ile ilgili yasal düzenlemelerin acilen yapılması gerekliliği ile birlikte devlet kontrol derecesi, sorumlulukları ve koordinasyonunun en iyi şekilde planlanıp uygulanmasının önemini ortaya koymuşlardır. Çalışmada su kaynaklarının kullanımında yasal düzenlemelerin gerekliliği konusu bizim araştırma sahamızda da önem arz eden konuların başında gelmektedir.

Şahin (2002), “*Çarşamba Ovasında Yeraltı Suyu*” isimli çalışmasında; Çarşamba Ovası akiferlerinin yağışlar ve akarsularla beslenip zengin bir potansiyele sahip olduğunu. Çarşamba Ovası’nda yeraltı su seviyelerini etkileyen; yağışın şekli ve tipi, toprak özellikleri, bitki örtüsü, tabakaların geçirimsizliği, dere, kanal ve göllerden meydana gelen sızmalar gibi faktörlerin etkilerini ve yeraltı suyunun hangi amaçlarla kullanıldığını ortaya koymuştur. Bu çalışmadan araştırma sahasının kuzeyini oluşturan delta düzlüğündeki alanda yeraltı suyu özelliklerini ortaya koyarken yararlanılmıştır.

Meriç (2004), “*Su Kaynakları Yönetimi ve Türkiye*”, adlı çalışmasında su kaynakları yönetimi ve su kaynakları yönetimi ile ilgili çalışmaların başarılı olması için hidrolojik sistemi etkileyen süreçler arasındaki ilişkilerin doğru ve bir bütün olarak ortaya konması gerekliliğine dikkat çekmiştir. Bu aşamada sistemin doğal sınırlar ile kısıtlanarak havza ölçeğinde tanımlanması daha sağlıklı ve etkin bir su yönetimine olanak sağlayacağını belirtmiştir. Havzada kullanılabilir yeraltı suyu potansiyelinin belirlenmesi için ise klasik emniyetli verim yaklaşımı yerine sürdürülebilirlik yaklaşımının gerektiğini savunmuştur. Türkiye’de su kaynakları yönetiminde başarıya ulaşılması için atılması gereken adımların ve alınması gereken önlemlerin neler olduğu bizim çalışma alanımız özelinde indirgenerek yararlanılmıştır.

Şirin (2005), “*Çarşamba Ovası Sol Sahilindeki Bazı Köylerde İçme ve Kullanma Suyu Problemleri ve Bu Problemlerin Çözümüne İlişkin Öneriler*” adlı yüksek lisans çalışmasında; Abdal Çayı ve Yeşilirmak Nehri arasında Samsun-Ordu karayolunun kuzeyinde incelemelerde bulunmuştur. Bu sahada yer alan 16 köy ve 1 beldeye götürülecek olan içme ve kullanma suyu hizmetinin daha verimli bir hale getirilmesini amaçlamıştır. Çalışma sahasının içme ve kullanma suyu problemlerini ve sondaj kuyularından elde edilen suyun yeterlilik durumunu ortaya koymuştur. Araştırma sahasında içme ve sulama suyu kullanımında yıllar içinde meydana gelen değişimin günümüz şartları ile değerlendirilerek ortaya koymamız açısından yararlandığımız bir çalışma olmuştur.

Uzun (2006), “*Samsun Deltaları ve Beklenen Değişmeler*” isimli çalışmasında, yüzölçümü itibariyle Türkiye’nin ikinci büyük deltası olan Yeşilirmak Deltası ve Kızılırmak Deltası’nı incelemiş, bunların halen küçülmeğe olduklarını söylemiştir. Küresel sıcaklık artışına bağılı olarak deniz seviyesi yükselmesi nedeniyle toplam 10.000 dekarlık bir alanın deniz işgaline uğrayacağını öngörmüştür. Ayrıca baraj yapımının da karadan denize doğru gerçekleşen alan kayıplarını arttırdığını söylemiştir. Çalışmadan Araştırma Sahasının yüzölçümünde yıllar içinde meydana gelebilecek değişim, bu değişimin sebepleri yönüyle yararlanılmıştır.

Bahadır (2011), “*Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi sistemleri İle Acıgöl Havzası’nın Sürdürülebilir Kullanımı ve Yönetimi*” adlı çalışmasında Acıgöl Havzası’nın sürdürülebilir kullanımı ve yönetimi incelenmiştir. Havzada sürdürülebilir kullanımın ve gelecekteki olası eğilimlerin belirlenmesine yönelik projeksiyonlar istatistiksel analizlere göre belirlenmeye çalışılmış ve bu doğrultuda planlama yaklaşımları geliştirilmiştir. Çalışmadan Abdal Çayı havzasının sürdürülebilir kullanımı ve yönetiminde nelere dikkat edilmesi gerektiği havza yönetimindeki yaklaşımlar yönüyle yararlanılmıştır.

Garipağaoğlu (2012), “*Havza Planlamalarında Coğrafyanın Rolü ve Türkiye’de Havza Planlamacılığı*” adlı makalesinde havza planlanmasında ilk adımın havza sınırlarını belirlemek olduğunu ve bu sınırların belirlenmesinde idari, siyasi veya ekonomik gibi değişken ayırlardan uzak; tamamen doğal (jeolojik-jeomorfolojik-hidrografik) ayırma dayanan havza sınırlarının belirlenmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bu ayırımın doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımların planlanması açısından daha uygun olduğunu vurgulamıştır. Araştırmacının çalışmasından su yönetimi ile ilgili ortaya koyduğu kavramsal çerçeve yönüyle yararlanılmıştır.

Özbyrak ve Bakan (2012), “Orta Karadeniz Kıyı Şeridi Abdal Irmağı Havzasında Toplam Maksimum Yük Belirlemesi” adlı makalelerinde Abdal Çayı havzasına WARMF (Havza Analizi Risk Yönetim Çerçevesi) modeli uygulanarak havzadaki toplam maksimum günlük yük değerleri hesaplanmıştır. Çalışmada Abdal Çayı havzasında 2008 yılının mart ve kasım ayları ile 2009 yılının ocak ve temmuz aylarında alınan numuneler kullanılmıştır. Araştırma sahasında çevresel kirlilik boyutlarının belirlenmesi açısından çalışmadan faydalanılmıştır.

Güngör (2015), “Çarşamba Ovası Drenaj Sularının Sulamada Kullanılma Olanaklarının Araştırılması” adlı yüksek lisans çalışmasında; sulama dönemi (Temmuz 2012), sulama sonrası dönem (Ekim 2012), kış dönemi (Ocak 2013) ve sulama öncesi (Nisan 2013) dönem olmak üzere Abdal kanalını da kapsayan 21 adet drenaj kanalından su örneği almıştır. Su örneklerine analizler yapılmış ve drenaj sularının özelliklerindeki mevsimsel değişimler tespit etmiştir. Çalışmada kirlilik ve tuzluluğun özellikle sulama mevsimindeki değişimleri incelenmiş ve ovada mevsimler arasında suların özelliklerindeki değişimler araştırılmıştır. Çalışmadan Araştırma Sahası sularının fiziksel ve kimyasal özellikleri ortaya konulurken yararlanılmıştır.

Atalay Dutucu (2016), “Yeşilirmak Deltası’nda Jeomorfolojik Değişiklikler ve Gelecek ile İlgili Öngörüler” adlı doktora çalışmasında; yapılan analizlere göre Yeşilirmak Deltası 1978 yılına kadar denize doğru ilerleyişini sürdürürken, gittikçe hızlanan bu gerilemenin sonucu olarak delta alanının küçülmesi ile birlikte çeşitli doğal ve beşeri sorunlar ortaya çıktığını, kıyı çizgisinin gerilemeye başladığını ve kıyıda yer alan kumul alanlarının daralmasına, lagünlerin, sazlık ve bataklık küçülerek değişmelerine neden olduğunu ifade etmiştir. Bu çalışmadan Araştırma sahasının kuzeydoğusunu oluşturan alanda Yeşilirmak Nehri Deltasının küçülmesi ile ortaya çıkacak sorunlar ve bu alanın genel coğrafi özelliklerinin belirlenmesi yönüyle yararlanılmıştır.

BİRİNCİ BÖLÜM : YÖNTEM VE MALZEMELER

1.1. Yöntemler

Çalışmanın ilk aşamasında, havzanın sınırları belirlenip ve literatür taraması yapılmıştır. Araştırma konusu ile ilgili tezler, makaleler ve dergiler incelenmiştir. İncelenen kaynaklardan yola çıkarak nasıl bir çalışma izleneceği konusunda fikir edinilmiştir.

Çalışmanın ikinci aşamasını arazi çalışması oluşturmaktadır. Jeoloji, jeomorfoloji, istatistik, meteorolojik ve sosyo-ekonomik veriler şeklinde elde edilen bulguları tekrar arazide tartışmak ve izlemek amacıyla Nisan, Mayıs, Haziran ve Ağustos (2017) aylarında arazi çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalarda; öncelikle köy bazında içme suyunun nasıl temin edildiği, sulamanın yapılıp yapılmadığı yapılıyorsa sulama suyunun nasıl temin edildiği ve tarlaya hangi yöntemlerle ulaştırıldığı tespit edilmiştir. Daha sonra atık suların hangi yöntemlerle bertaraf edildiği ve bu suların Abdal Çayını kirletme durumu tespit edilmiştir. Su kullanımındaki temel unsurlar kamu kuruluşlarından alınan bilgilerle kıyaslanarak arazideki güncel durum tespit edilmiştir.

Çalışmanın üçüncü aşamasında, Harita Genel Komutanlığına ait 1/25.000 ölçekli topografya ve MTA'ya ait jeoloji haritaları araştırma alanının sınırına göre sayısallaştırılarak bilgisayar ortamına aktarılmıştır. CBS'ye altlık oluşturan raster verilerden Sayısal Yükselti Modeli ve Türkiye veri seti katmanı kullanılmıştır. ArcGIS 9.3 programları kullanılarak arazinin lokasyon, jeoloji, jeomorfoloji, hidrografya, eğim, bakı, sıcaklık, yağış haritaları oluşturulmuştur.

Araştırma sahasının iklim özelliklerinin saptanmasında Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün verileri, Microsoft Office programlarından Word ve Excel ortamında grafik ve tablolara dönüştürülmüştür. Çalışma sahasında sıcaklığın dağılışını göstermek amacıyla yıllık ortalama sıcaklık dağılış haritası hazırlanmıştır.

Harita hazırlanırken Çarşamba Meydan (Havaalanı) Meteoroloji İstasyonu'na ait veriler enterpolasyon tekniği kullanılarak çalışma sahasına uyarlanmıştır. Çalışma sahasında yağışın dağılımını göstermek amacıyla yıllık yağış dağılımı haritası hazırlanmıştır. Harita hazırlanırken Çarşamba Meteoroloji İstasyonu'na ait veriler Schreiber formülü kullanılarak çalışma sahasına uyarlanmıştır. İklim özelliklerinden yağış etkinliğinin hesaplanmasında Thornthwaite yöntemi kullanılmıştır. Thornthwaite yöntemiyle, Çarşamba Meteoroloji İstasyonu'nun ortalama sıcaklık ve yağış verileri daha önceden hesaplanmış indis değerlerine ve çizelgelere uygulanarak yılın her ayı için aşamalı olarak su bilançosu hesaplanmıştır.

Çarşamba ovasındaki suların kimyasal ve fiziksel özellikleri ortaya konulurken Güngör'ün (2015) Abdal Çayı kanalında yaptığı analizler kullanılarak sulama amaçlı sularda tuzluluk ve kirlilik faktörleri ve sulamada kullanılabilirliği değerlendirilmiştir.

Çalışmanın son aşamasında ise elde edilen veriler değerlendirilmiş gerekli haritalar hazırlanmış, çalışma sahasında tespit edilen problemlere çözüm önerileri geliştirilmiştir. Bu çözüm önerileri haritalarla desteklenerek daha somut hale dönüştürülmüş ve tez tamamlanarak metin haline getirilmiştir.

1.1.1. Su Kullanımı Anketi

2017 yılı nisan ayında su kullanımına yönelik gerçekleştirilen anket, araştırma sahasındaki köylerin tamamında, toplamda 78 kişiye uygulanmıştır. Anketin hazırlanması esnasında uzman görüşü alınmıştır. Ankete katılanların Cinsiyet Dağılımı, Yaş Durumu, Mesleki Unvan Dağılımı ve Mesleki Faaliyet Süreleri şöyledir:

Cinsiyet dağılımı: Ankete katılanların profilindeki cinsiyetlerin tespiti amacıyla sorulan soruya, % 10'u kadın % 90'ı erkek olarak cevap vermişlerdir.

Yaş durumu: Katılanların % 5'i 25-30 yaş arası, 30-35 yaş arası % 10, 35-40 yaş arası % 25, 40 yaş üstü ise % 60'dır. Ankete katılanların çoğu 40 yaş üstü bireylerdir.

Mesleki Unvan Dağılımı: Ankete katılanların % 85'i tarımla uğraşırken, % 15'i tarım dışı işlerde çalışmaktadır. Tarım dışı işlerde çalışan kesim memur, esnaf ve emeklidir.

Mesleki Faaliyet Süreleri: Tarımsal faaliyetlerle uğraşan katılımcıların 65'i 15 yıldan fazla zamandır çiftçilik yaparken, % 35'inin 15 yıldan az zamandır çiftçilik yaptıkları belirlenmiştir. 40 yaş üstü katılımcıların bazılarının 15 yıldan az zamandır tarımla uğraşmalarında emeklilik sonrası köye yerleşmeleri en önemli etkidir.

Anket çalışması sonucunda elde edilen veriler değerlendirmeye tabi tutularak; içme amaçlı ve evsel kullanıma ait su kullanımı haritası, su kalitesi haritası, atık su deşarj haritası hazırlanmıştır. Yine bu verilere bağlı olarak; içme suyu kullanımında memnuniyetsizlik sebepleri, sulama amaçlı suyun temin edilme yöntemleri tabloları oluşturulmuştur.

1.2. Malzemeler

Araştırma sahasının fiziki ve beşeri özelliklerini ortaya koyabilmek için ilgili kurum ve kuruluşlardan veri ve malzemeler elde edilmiştir. Bunlar;

- Meteoroloji 10. Bölge Müdürlüğü'nden sahanın iklim verileri,
- Trabzon Tarım İl Müdürlüğü'nden sahanın toprak verileri,
- Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün yayınlanmamış döküm cetvelleri,
- Harita Genel Komutanlığı'na ait sahanın 1/25.000 ölçekli F36-c3, F36-c4, F36-d3, F37-a3, F37-a4, F37-d1, F37-d2, F37-d3, F37-d4, G36-a2, G36-b1, G36-b2 pafta numaralı topografya haritaları,
- MTA tarafından hazırlanan 1/100.000 ölçekli jeoloji haritası
- Devlet İstatistik Kurumu'na (TÜİK) ait nüfus verileri kullanılmıştır.

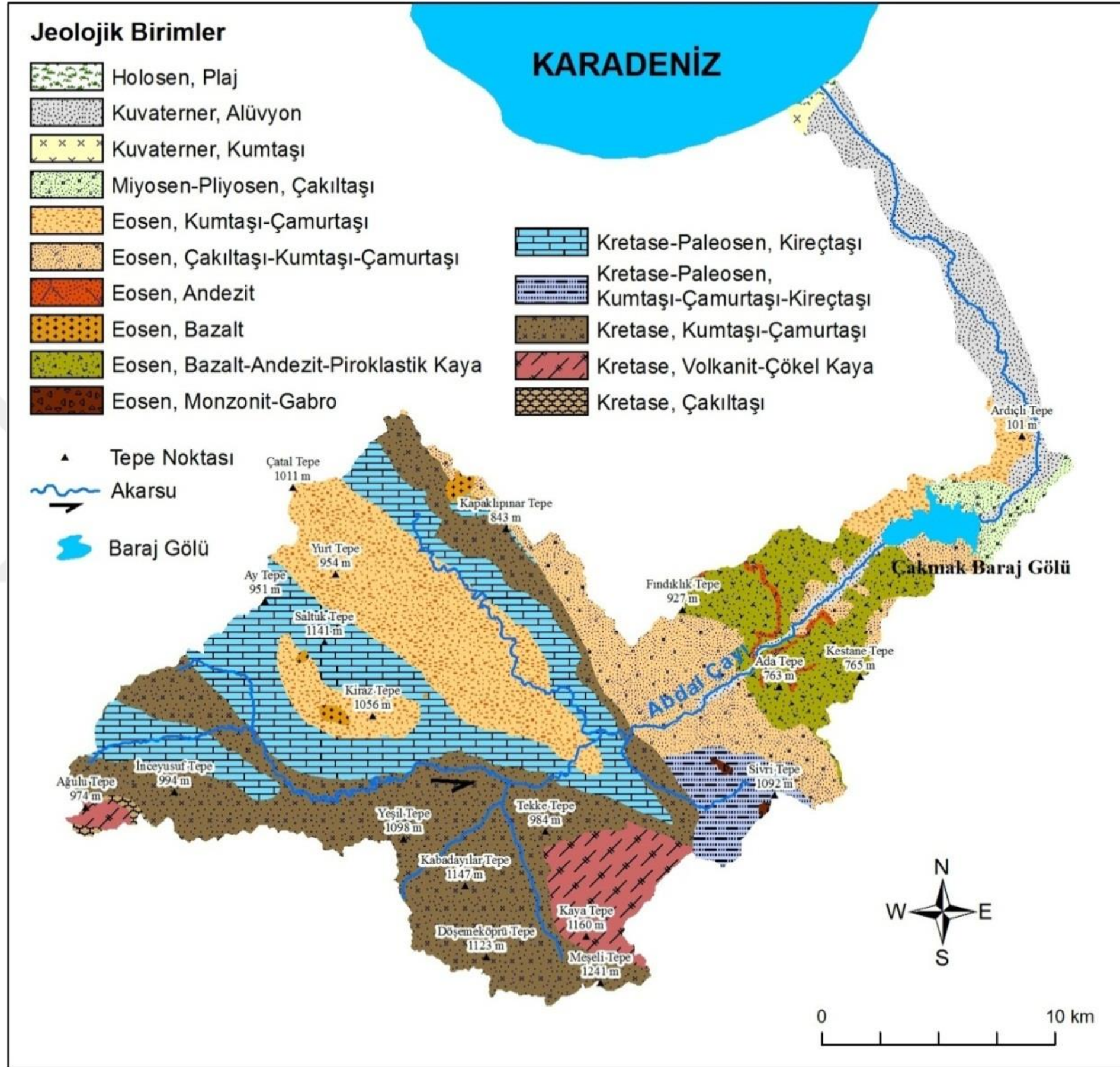
Samsun Tarım İl Müdürlüğü'nün hazırladığı 2012 yılına köy envanterleri kullanılmıştır.

İKİNCİ BÖLÜM: ARAŞTIRMA SAHASININ COĞRAFI ÖZELLİKLERİ

2.1. Fiziki Coğrafya Özellikleri

2.1.1. Jeolojik Özellikler

Abdal Çayı havzası Kuzey Anadolu Dağları'nın orta bölümünde yer alır. İnceleme alanında en yaşlı birimi oluşturan Koniasiyen-Santoniyen yaşlı volkanit-çökelkaya araştırma alanının güneyinde yer alan Konukluk köyü ve Kaya Tepe çevresinde yayılım göstermektedir (Şekil 2).



Şekil 2: Araştırma sahasının jeoloji haritası.

Mesozoyik sonlarına ait bir diğer birim Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı kumtaşı ve çamurtaşı oluşturmaktadır. Bu birim araştırma sahasının güneyinde uzanmaktadır. Ayaklıalan, Karakaya köyleri güneyindeki Kabadayılar Tepe, Yeşil Tepe, Döşemeköprü Tepe, Tekke Tepe gibi birimlerde yayılış göstermektedir.

Araştırma sahasında Maestrihtiyen-Paleosen yaşlı kireçtaşı Abdal Çayı'nın bir kolu olan Kemerköprü Deresinin kaynağını aldığı alan, Gökçedere Köyü çevresi ve daha güneyde, Gökgöl Köyü ve Saltuk Tepe çevresinde yer almaktadır.

Araştırma sahasında Lütseyen yaşlı kumtaşı-çamurtaşı-kireçtaşı alanları Sivri Tepe batısında yer almaktadır.

İnceleme alanında Orta Eosen'e ait bazaltlar; Başarmut Tepe ve Ayı Tepe çevresinde dar alanlı olarak yer almaktadır. Orta Eosen yaşlı kumtaşı ve çamurtaşı; Kiraz Tepe, Kılavuzlu Köyü çevresi, Başalan Köyü, Düzardıç Köyü, Çatal Tepe, Yurt Tepe çevresinde bulunur. Orta Eosen yaşlı bazalt-andezit-piroklastik kaya Kabaceviz Köyü, Kabak Tepe, Eğridere Köyü, Kestane Tepe çevresinde yayılış göstermektedir. Orta Eosen yaşlı çakıltaşı-kumtaşı-çamurtaşı Fındıklık Tepe güneyinde yayılış göstermektedir.

İnceleme alanında Üst Eosen yaşlı kumtaşı-çamurtaşı Şehgüven Köyü, Ardıçlı Tepe ve Çakmak Baraj Gölü'nün kuzeybatısında dar alanlı olarak yayılış göstermektedir.

Araştırma sahasında Miyosen-Pliyosen yaşlı çakıltaşı Çakmak Baraj Gölü'nün kuzeydoğusunda dar alanlı olarak yayılış göstermektedir.

Araştırma sahasında Kuvaterner yaşlı eski alüvyon; Ardıçlı Tepe'nin kuzeyi boyunca Abdal Çayı ağız kısmına kadar uzanmaktadır. Saraçlı Köyü, Otluk Köyü, Dikbıyık Köyü, Eğercili Köyü, Çınarlık Köyü bu hat boyunca yer almaktadır .

Araştırma sahasında Kuvaterner yaşlı kumtaşı ve Holosen yaşlı birimler Abdal Çayı'nın denizle buluştuğu sahada yayılış göstermektedir.

Litolojik farklılıklar (direnç ve gözeneklilik gibi yönleriyle), yüzeysel akışa da etki ederek, yüzeysel akış ve buna bağlı olarak yerüstü su potansiyelini belirler. Örneğin; genç bir volkan sahası veya kalker formasyonun egemen olduğu alanlarda genellikle yerüstü su sıkıntısı mevcuttur. Buralarda su ancak çeşitli noktalardan çıkan

kaynaklarda bulunmaktadır. O halde havzaların litolojik özellikleri, diğer bazı doğal ortam koşulları ile birlikte yer altı ve yerüstü su potansiyellerini etkileyebilecekleri gibi, havzanın değişik kesimlerinde farklılıklara da sebep olabileceklerdir (Garipağaoğlu, 2012: 313).

Şahin (2002) tarafından Çarşamba ovasında yapılan incelemede; Eosen ve Neojen yaşlı formasyonların litolojik ve petrografik özellikleri nedeniyle ovada yeraltı suyu rezervini sadece yüzeysel akış yönünden etkilemektedir. Volkanik kayalar ise, alüvyondan sonra yeraltı suyunu taşıyan ikinci derecede önemli jeolojik birimi oluşturmaktadır (Şahin, 2002).

İnceleme alanında da Kuvaterner yaşlı alüvyon ve Eosen yaşlı kumtaşı, çamurtaşı yeraltı suyunun zengin olmasına, Eosen yaşlı andezit, bazalt yüzey suyunun fazlalığına yol açmışlardır.

2.1.2. Jeomorfolojik Özellikler

Araştırma sahasının başlıca morfolojik birimlerini ovalık alan, dağlar üzerinde gelişmiş aşınım yüzeyleri ve bunları yaran vadiler ve dağlar oluşturur. Araştırma sahasının önemli jeomorfolojik birimlerinden olan dağlık alanlar; güneyde Abdal Çayı'nın da kaynağını aldığı alan ile kabaca Çakmak Barajı arasında bulunmaktadır. Erkal'ın (1991) Çarşamba ovasını çevreleyen yüksek alan olarak ifade ettiği bu alanda ana jeomorfolojik birimler; derin yarılmış vadiler, dışbükey yamaçlar, akarsu sekileri, gömük menderesler, parçalanmış aşınım yüzeyleridir (Şekil 3).

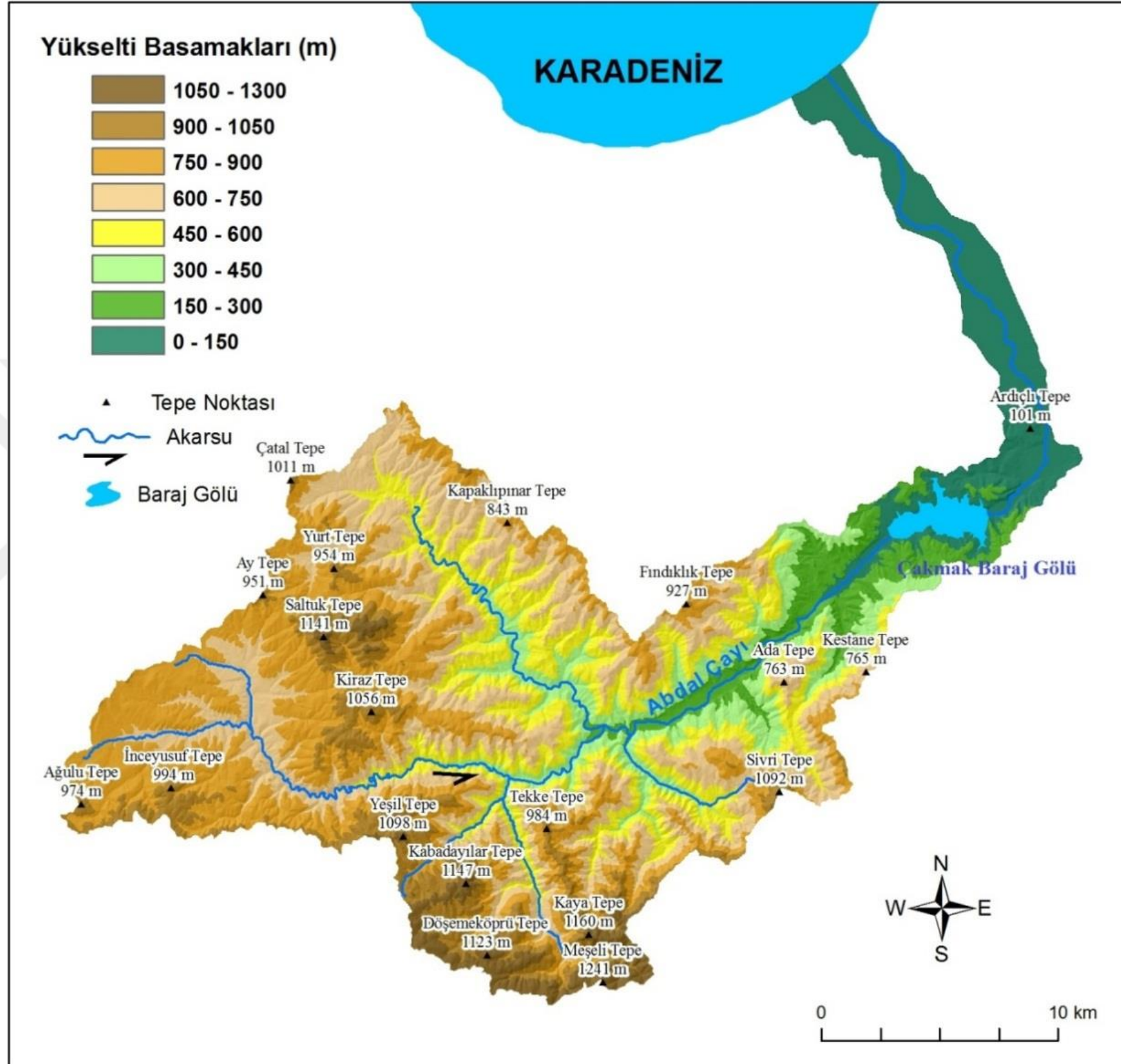


Şekil 3: Ayaklıalan köyünde gömük menderes, güneydoğuya bakış.

Abdal Çayı Havzasında en yüksek noktayı 1241 metre ile Meşeli Tepe, en alçak noktayı ise, deniz seviyesi oluşturur. Buna göre yükselti farkı 1241 metredir. Araştırma sahasında yer alan diğer başlıca doruklar güneyde Kaya Tepe (1160 m), Kabadayılar Tepe (1147 m), Yeşil Tepe (1098 m), İnceyusuf Tepe (994 m) ve sahanın güneydoğusunda yer alan Sivritepe'dir (1092 m) (Şekil 4).

Tepelerin sivri ya da yuvarlak olmasında litolojik farklılıkların etkisi vardır. Örneğin Sivritepe'de görülen keskin topoğrafya volkanik kayaların yeryüzüne ulaşabildikleri bacalardan biridir (Erkal, 1991).

Yüksek birimlerin yer aldığı bir diğer kesim Kemerköprü Deresi ile Abdal Çayı arasında kalan kesimdir. Bu alan araştırma sahasının batısında yer almaktadır. Kızılağaç Tepe (1160 m), Saltuk Tepe (1141 m), Kiraz Tepe (1056 m), Gümbeç Tepe (971 m) buradaki en yüksek birimlerdir (Şekil 4).



Şekil 4: Araştırma sahasının yükselti basamakları haritası.

Jeomorfolojinin etkileri yükselti, bakı ve eğim açısından olabileceği gibi, havzada çeşitli kesimlerinde görülebilecek olan farklı jeomorfolojik şekiller vasıtasıyla da gerçekleşebilmektedir. Bunlardan yükselti her şeyden önce, dikey yönde iklim elemanlarının değişimine sebep olmaktadır. Yükseltiye bağlı iklim özelliklerindeki değişim, dikey yönde farklı yükselti basamaklarının doğmasına ve arazinin farklı biçimlerde kullanımına sebep olmaktadır. Yukarı çığırlara geçildiğinde, artan yükselti faktörüne bağlı olarak düşen sıcaklıklar, yerleşme ve ziraat alanlarındaki yoğunluğu düşürdüğü gibi, yükselti değerinin artması ölçüsünde yerleşme ve tarım alanlarına sınır da getirebilmektedir (Garipağaoğlu, 2012: 313).

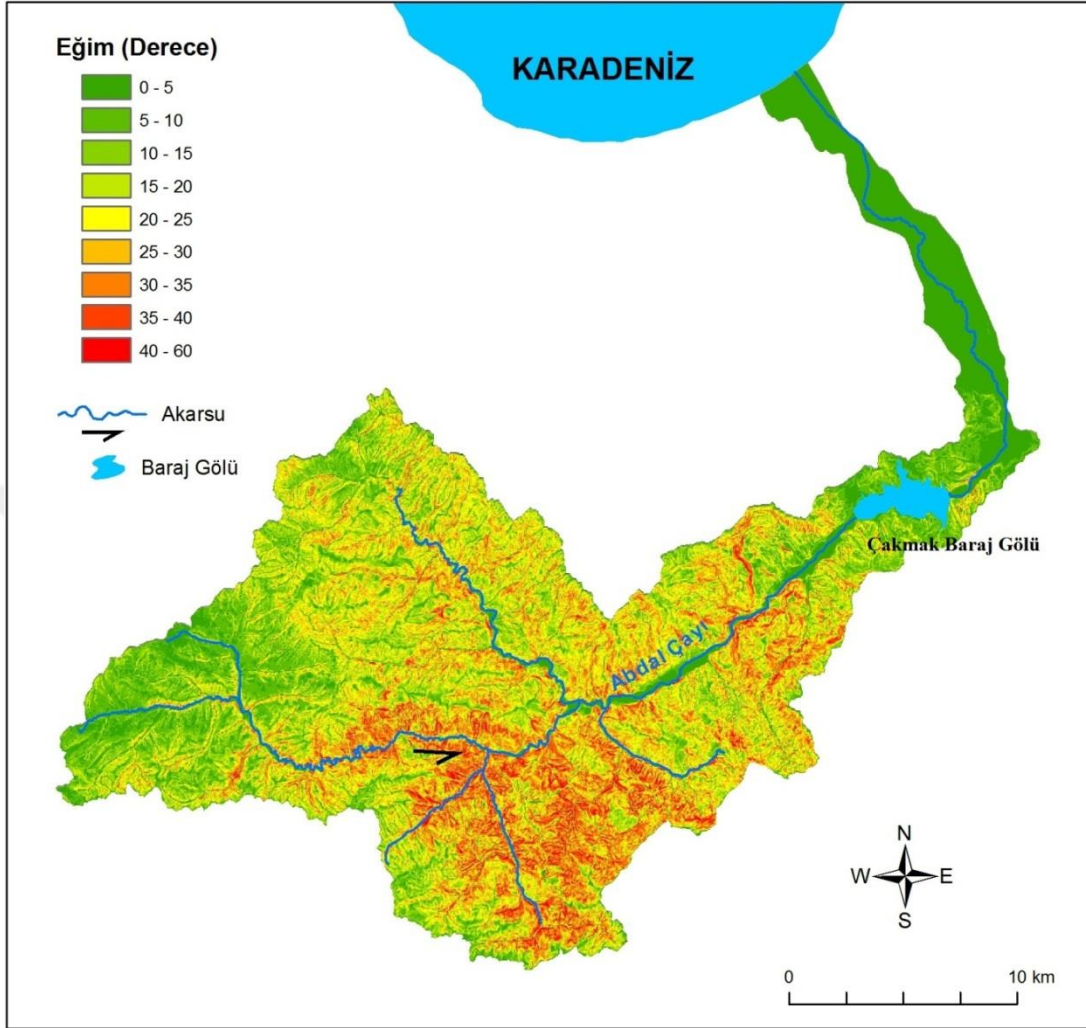
Abdal Çayının kuzeyindeki verimli tarım alanları nüfusun bu kesimde sıklaşmasına neden olmuştur. Buna karşılık dik eğimlere sahip, üzeri gür orman örtüsü ile kaplı dağlık alanda, yerleşmeler eğimin müsait olduğu yerlerde seyrek bir dağılış gösterirler. Bu durumun ortaya çıkmasında su kaynaklarının da önemli bir etkisi olmuştur. Özellikle, yüksek sahadaki yerleşmelerin çoğunluğu vadi yamaç veya içlerinde kaynaklara yakın yerlerde toplanmışlardır. Araştırma sahasının güneyindeki dağlık alanda hem yerleşmenin azlığı hem de yerleşmelerin vadi yamaçlarında kurulmuş olması bunla açıklanır. Önceleri Yeşilirmak ve diğer akarsuların taşkınlarıyla bataklık hale gelen ovada yerleşmek mümkün olmadığı için yamaçlar birinci derece yerleşim yeri olarak tercih edilmiştir (Özçağlar, 1995).

Havzada farklı yükselti değerleri, farklı eğim derecelerinin oluşmasına neden olmuştur. Abdal Çayı akış yönüne uygun olarak havzada genel eğim yönü, K-KD'ya doğrudur. Eğim minimum 0°, maksimum 60° arasında değişmektedir (Şekil 5).

Eğim değerleri havzanın güney yarısında; genel olarak yüksektir. Eğim değerlerinin fazla olduğu alanlarda yağmur suları hızla yüzeysel akışa geçmekte, yeraltı sularını besleme imkânları az olmaktadır. Havzanın kuzeyinde ise, eğim değerleri azalarak Abdal Çayı'nın ağız kısımlarında 0-2°'yi bulmaktadır. Ayrıca delta ovasındaki düzlükler, eğim değerlerinin düştüğü diğer alanlar olup, hemen hemen yataya ulaşmaktadır (Şekil 5).

Ova topoğrafyası nedeniyle başta Yeşilirmak olmak üzere Abdal Çayı ve Terme Çayı yataklarında kıvrımlı akarlar. Akarsuların kıvrımlı akışı, akarsuyun

hızını azalttığı gibi aynı zamanda yanlara doğru sızmayı artırarak muhtemelen taban suyu seviyesini yükseltmeye etkili olurlar (Şahin, 2002).

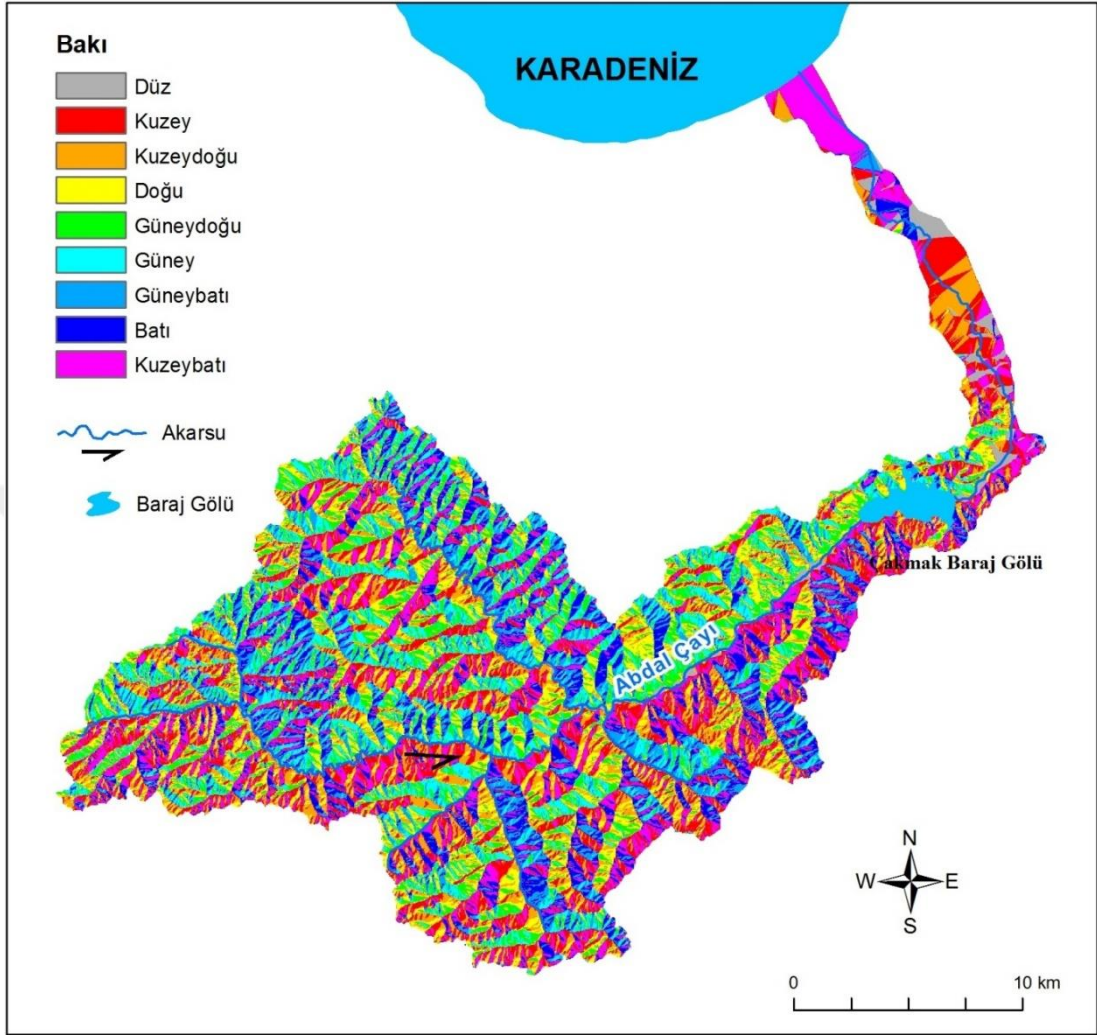


Şekil 5: Araştırma sahasının eğim haritası.

Havzayı çevreleyen yüksek birimlerin ve vadi yamaçlarının bakı farklılıkları (kuzeye-güneye bakması ya da iç kesime- denize dönük olması gibi), iklim, bitki örtüsü ve toprak tiplerini farklılaştırarak, dolaylı tesirini göstermektedir. Örneğin; Kuzey Yarıkürede Kış dönemi uzun ve sert geçen iklim bölgelerinde kalan havzalarda, yerleşme yerlerinin seçiminde daha çok güneye bakan kuytu yamaçların tercih edildiği görülür. Bakı farklılığı ayrıca, gerek zirai ve gerekse doğal bitki örtüsünün sıcaklık ve nem isteklerine göre dağılış tercihlerini de belirleyerek havza planlamalarında etkili olur (Garipağaoğlu, 2012: 314).

Havzada dağ, tepe ve vadi yamaçları esas alınarak yapılan değerlendirmede; bakının tüm yönlere dağılmakla birlikte, daha çok güney ve güneybatı yönünde yoğunlaştığı anlaşılmaktadır (Şekil 6). Bakı farklılıkları iklim, bitki örtüsü ve toprak

tiplerini farklılaştırmaktadır. Özellikle iklim şartlarında görülen farklılaşma hem yüzeyel akışa geçen su miktarını hem de yeraltına sızan su miktarını etkilemektedir.



Şekil 6: Araştırma sahasının baki haritası.

İnceleme sahasının diğer jeomorfolojik birimi aşınım yüzeyleridir. Aşınım yüzeyleri Erkal'ın (1991) yüksek alan ve geçiş alanı olarak tanımladığı; araştırma sahasının güney ve güneybatı kesimlerinde yer almaktadır. Yeşilirmak'ın batısında yer alan Kampaniyen-Maestrihtiyen yaşlı Yemişliçay ve Gürsöküğü, Paleosen-Eosen yaşlı Atbaşı ve Eosen yaşlı Kusuri formasyonları üzerinde görülen aşınım yüzeyleri genel olarak, nihai kaide düzeyi olan Karadeniz'e doğru eğim kazanmış olmakla beraber asma yaprağı görünümünde bir dağılım gösterirler. Geçiş alanında görülen aşınım yüzeyleri 100-250 m yükseltiler arasında dağılım gösterirler. Bu yüzeyler kumtaşı, siltaşı, marn ve çakıltaşından oluşan üst Eosen yaşlı Sarıyurt formasyonu ile çakıltaşı ve kumtaşından oluşan Miyo-Pliyosen yaşlı Gökçeçakmak formasyonu üzerinde gelişmişlerdir.

Eski ve yeni olarak ayrılan alüvyon yelpazeleri; araştırma alanında rölyef oluşturan, yüksek alanı yaran birincil ve ikincil bazı akarsuların ağızlarında ve 100-250 m. Yükseltide gözlenen aşınım yüzeylerinin kuzeyinde Abdal Çayı önünde görülürler. Gerek eski gerek yeni alüvyon yelpazeleri silik topografyalarından çok morfo-stratigrafik konumlarıyla tanınabilecek türdedirler. Çok yoğun bitki örtüsüyle kaplı ve tarım alanları oldukları göz önüne alındığında oluşturdukları morfolojinin dikkat çekmesi zorlaşmaktadır. Yeni alüvyon yelpazeleri Çarşamba ilçe merkezi batısında, Büyüklü ve Abdal dereleri arasında kalan bir alanda alüvyon yelpazesi kompleksi şeklinde görülürler. Eski alüvyon yelpazesi çökelleri ise Çakmak Barajı yakınında yüzeylenmektedir (Erkal, 1991) (Şekil 7).



Şekil 7: Abdal Çayı'nın akarsu depolarından bir örnek, Otluk köyü.

Araştırma sahasının güneyindeki yüksek alanda jeomorfolojik olaylardan biri de Başalan köyü doğusundan kaynağını alıp Aşağımusalla köyü yakınlarında Abdal Çayına karışan Kemerköprü Deresinin kaptür olayıdır. Samsun il merkezi güneyinden beslenerek KB'den GD'ye doğru akmakta olan bu akarsuya yaklaşık 3 km uzaklıkta, yine aynı doğrultuda uzanan fayın hareketi nedeniyle, fayın düşen blok tarafında kalan dereler geriye ve derine aşındırmalarını yapamamışlar ve

Kemerköprü Deresi tarafından kapılmışlardır. Nitekim fayın düşen blok kısmında kalan, 900 m yükseltideki aşınım yüzeyleri de fay düzleminin uzanımına uygun bir yönlenme göstermektedir. Bu yüzeylerin ‰ 25 gibi bir değerle eğimlenmeleri GD'den KB'ye doğrudur (Erkal, 1991).

Flüviyal topoğrafya şekillerinin görüldüğü yüksek alanda önemli olaylardan biri ilginç şekiller yaratan gömük mendereslerdir (Şekil 3). Abdal Çayı'nın Kemerköprü Deresi ile birleştiği kesimde gözlenebilen gömük menderesler gerçekte yaklaşık aynı yaşta fakat farklı jeolojik birimlerin aynı tür litolojileri içerisinde oluşmuşlardır. Bölgenin jeomorfolojik gelişiminde polisiklik karakteri yansıtan bu şekiller, Yeşilirmak'ın yatak oluşturmaya başlamasından bu yana etkinlik gösteren Kuzey Anadolu Dağlarının yükselmesine paralel olarak artan gömülmenin sonucu ortaya çıkmışlardır (Erkal, 1991).

2.1.3. İklim Özellikleri

İklim, havza planlamalarında etkisi doğrudan ve en geniş olan doğal ortam özelliği durumundadır. İklimin, planlamada sıcaklık, nem, yağış, basınç, rüzgâr, vs. gibi bütün elemanları bir arada tesirde bulunmaktadır. Araştırma sahası iklim özelliklerinin ortaya çıkmasında planater faktörler ve yerel coğrafi faktörler birlikte rol oynamışlardır. Türkiye'nin bir parçasını oluşturan araştırma sahası yıl içerisinde ülkemizi etkileyen hava kütleleri, cepheler, siklonik faaliyetler ve diğer genel atmosfer dolaşım şartları ile ilgili faktörlerden etkilenmektedir. Çalışma alanı ikliminin ana hatlarını bu şekilde genel atmosfer dolaşım şartları belirlerken, yükselti, bakı, yarıma derecesi ve dağların uzanış şekilleri gibi faktörler ise yöre ölçüsünde iklim elemanlarında farklılıklara yol açmaktadır.

Bir sahanın iklim özelliklerinin iyi bir şekilde belirlenebilmesi için orada uzun süreli rasat yapan meteoroloji istasyonunun bulunması gerekir. İklim özellikleri belirlenirken araştırma sahasında yer alan iki istasyonun verileri kullanılmıştır. Bunlardan ilki, Çarşamba Havaalanında yer alan Çarşamba Meydan (Havaalanı) İstasyonu ikincisi ise araştırma sahasının doğusunda yer alan Çarşamba Meteoroloji İstasyonudur.

Çalışma sahasında ise yükseklikler 0-1241 m arasında değişmektedir. Bu sebeple yıllık sıcaklık ve yağış dağılışı haritalarını oluştururken daha güvenilir

verilere ulaşmak amacıyla Çarşamba Meydan (Havaalanı) Meteoroloji İstasyonu'ndan alınan veriler enterpolasyon yöntemiyle değerlendirilmiştir (Tablo 1).

Araştırma sahasını oluşturan Abdal Çayı Havzasının su yönetimi şartlarını belirtmek için; iklim elemanları teker teker ele alınacak ve bunların sular üzerindeki etkileri açıklanmaya çalışılacaktır.

Tablo 1: Araştırma sahası yakın çevresindeki meteoroloji istasyonlarının yerleri ve rasat süreleri.

| İstasyonun Adı | Koordinatları | Yükseltisi (m) | Rasat Dönemi | Rasat Süresi (yıl) |
|-----------------------------|----------------------|----------------|--------------|--------------------|
| Çarşamba Meydan (Havaalanı) | 41° 25' K; 39° 46' D | 7 | 2000-2015 | 15 |
| Çarşamba | 40° 25' K; 40° 25' D | 35 | 1966 -1992 | 55 |

Kaynak: MGM Çarşamba Meydan (Havaalanı) ve Çarşamba meteoroloji istasyonları yayımlanmamış döküm cetvelleri (2000-2015, 1966–1992).

2.1.3.1. Sıcaklık

Araştırma sahasının sıcaklık özelliklerini ortaya koyabilmek amacıyla Çarşamba Meydan (Havaalanı) ve Çarşamba meteoroloji istasyonlarının verileri kullanılmıştır. Bu veriler Çarşamba Meydan (Havaalanı) istasyonunda 2000-2015 ve Çarşamba istasyonlarında 1966–1992 yılları arasındaki ölçümleri kapsamaktadır. Yıllık sıcaklık ortalaması her iki istasyonda da 14,4 °C'dir (Tablo 2).

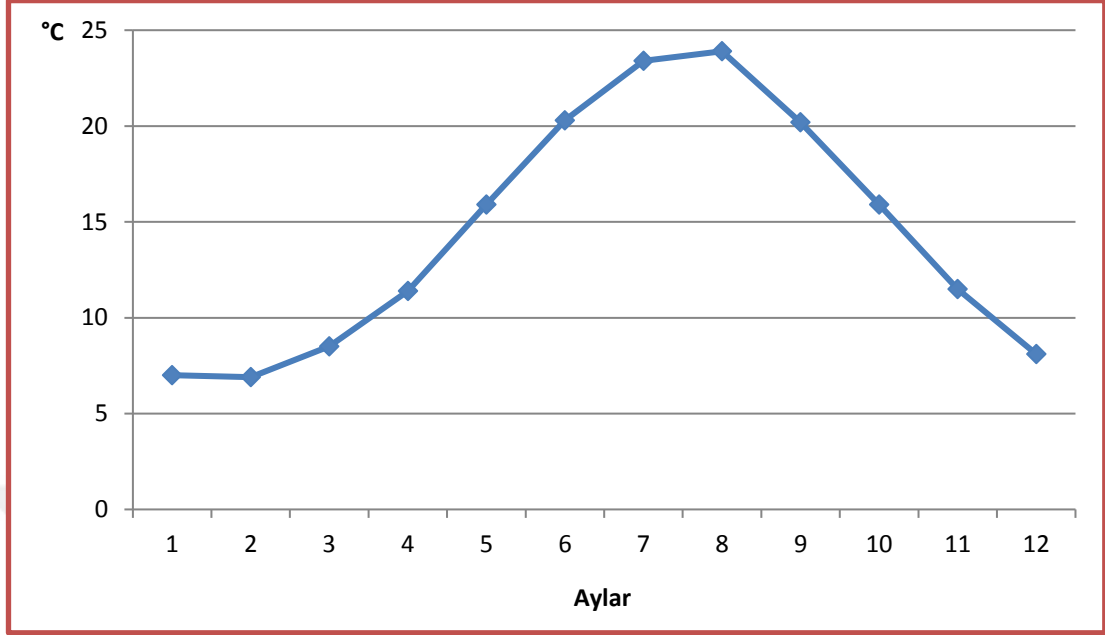
Tablo 2: Çarşamba Meydan (Havaalanı) ve Çarşamba meteoroloji istasyonlarının aylık ortalama sıcaklık değerleri (°C).

| | AYLAR | | | | | | | | | | | | YILLIK ORTALAMA |
|-----------------------------|-------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Çarşamba Meydan (Havaalanı) | 7,0 | 6,9 | 8,5 | 11,4 | 15,9 | 20,3 | 23,4 | 23,9 | 20,2 | 15,9 | 11,5 | 8,1 | 14,4 |
| Çarşamba | 6,4 | 7,0 | 8,3 | 12,2 | 16 | 20,8 | 23,3 | 23 | 19,5 | 15,7 | 11,9 | 8,8 | 14,4 |

Kaynak: MGM Çarşamba Meydan (Havaalanı) ve Çarşamba meteoroloji istasyonları yayımlanmamış döküm cetvelleri (2000-2015, 1966–1992).

Araştırma sahasında yer alan Çarşamba Meydan (Havaalanı) istasyonunun verilerine göre yıllık ortalama sıcaklık değeri 14,41°C'dir. Sıcaklığın yıl içinde en düşük olduğu ay şubat (6,9°C), en sıcak ay ağustos (23,9°C). Yıllık sıcaklık farkı 17°C'dir (Tablo 2). Kış aylarında (aralık, ocak, şubat) ortalama sıcaklıklar düşerek 7-8°C değerlerinde seyrederek. Nisan ayında 10°C'nin üzerine çıkan ortalama sıcaklıklar

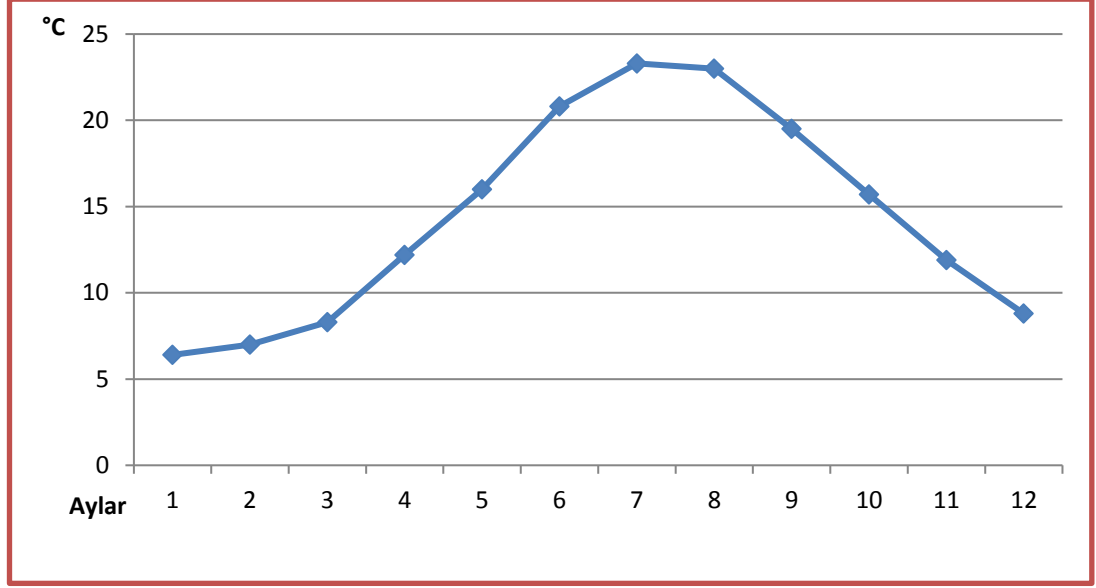
ağustosa kadar hızla yükselir (23,9°C). Ortalama sıcaklıklar Eylül'den itibaren düşmeye başlar ve aralık ayında 10°C'nin altına iner (Şekil 8).



Şekil 8: Çarşamba Meydan (Havaalanı) istasyonunun aylık ortalama sıcaklık değerleri.

Çarşamba meteoroloji istasyonunun verilerine göre de yıllık ortalama sıcaklık değeri 14,4 °C'dir. Sıcaklığın yıl içinde en düşük olduğu ay şubat (7,0 °C), en sıcak ay temmuz (23,3 °C). Yıllık sıcaklık farkı 16,3 °C'dir(Tablo 2).

Kış aylarında (aralık, ocak, şubat) ortalama sıcaklıklar düşerek 6-7 °C değerlerinde seyrederek. Nisan ayında 10 °C'nin üzerine çıkan ortalama sıcaklıklar temmuz kadar hızla yükselir (23,3 °C). Ortalama sıcaklıklar eylül'den itibaren düşmeye başlar ve aralık ayında 10 °C'nin altına iner (Şekil 9).



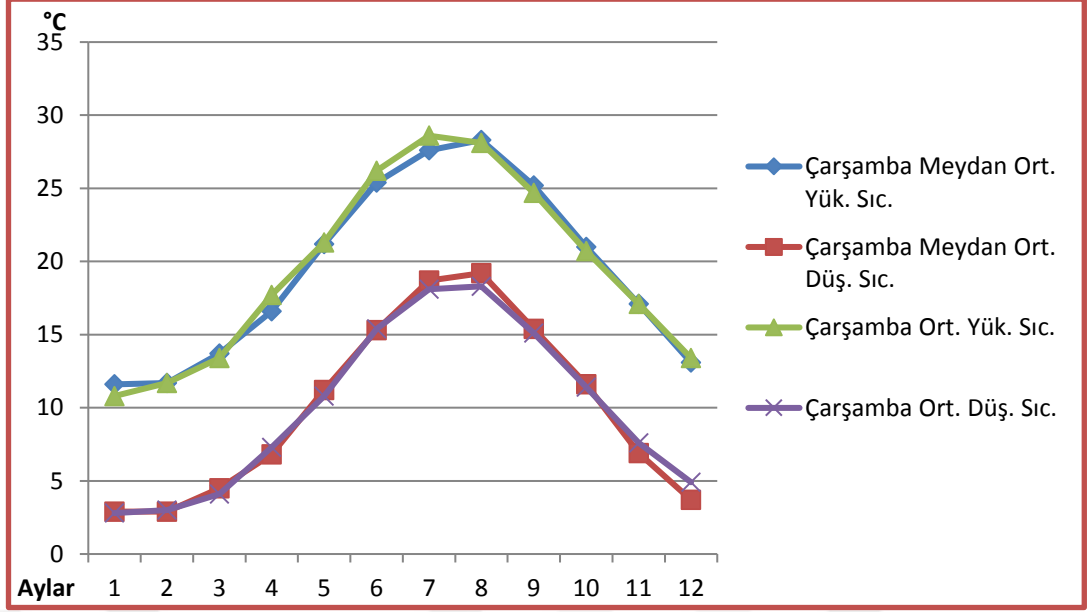
Şekil 9: Çarşamba istasyonunun aylık ortalama sıcaklık değerleri.

Meteoroloji istasyonlarının verilerine bakıldığında ortalama yüksek ve ortalama düşük sıcaklıkların birbirlerine yakın değerlerde seyrettiği görülmektedir. Ortalama yüksek sıcaklıkların en yüksek değerleri ağustos (28,3 ve 28,1 °C) ayında görülmektedir (Tablo 3). Eylül ayında düşmeye başlayan ortalama yüksek sıcaklıklar, en düşük değerine ocak ayında (11,6 ve 10,8 °C) ulaşır. Ortalama düşük sıcaklıkların en yüksek değerleri ocak (2,9 ve 2,8 °C) ayında görülmektedir (Tablo 3). Mart ayında yükselmeye başlayan ortalama düşük sıcaklıklar, en yüksek değerine ağustos ayında (19,2 ve 18,3 °C) ulaşır (Tablo 3, Şekil 10).

Tablo 3: Çarşamba Meydan (Havaalanı) ve Çarşamba meteoroloji istasyonlarının ortalama yüksek ve ortalama düşük sıcaklıkların aylara göre dağılışı (°C).

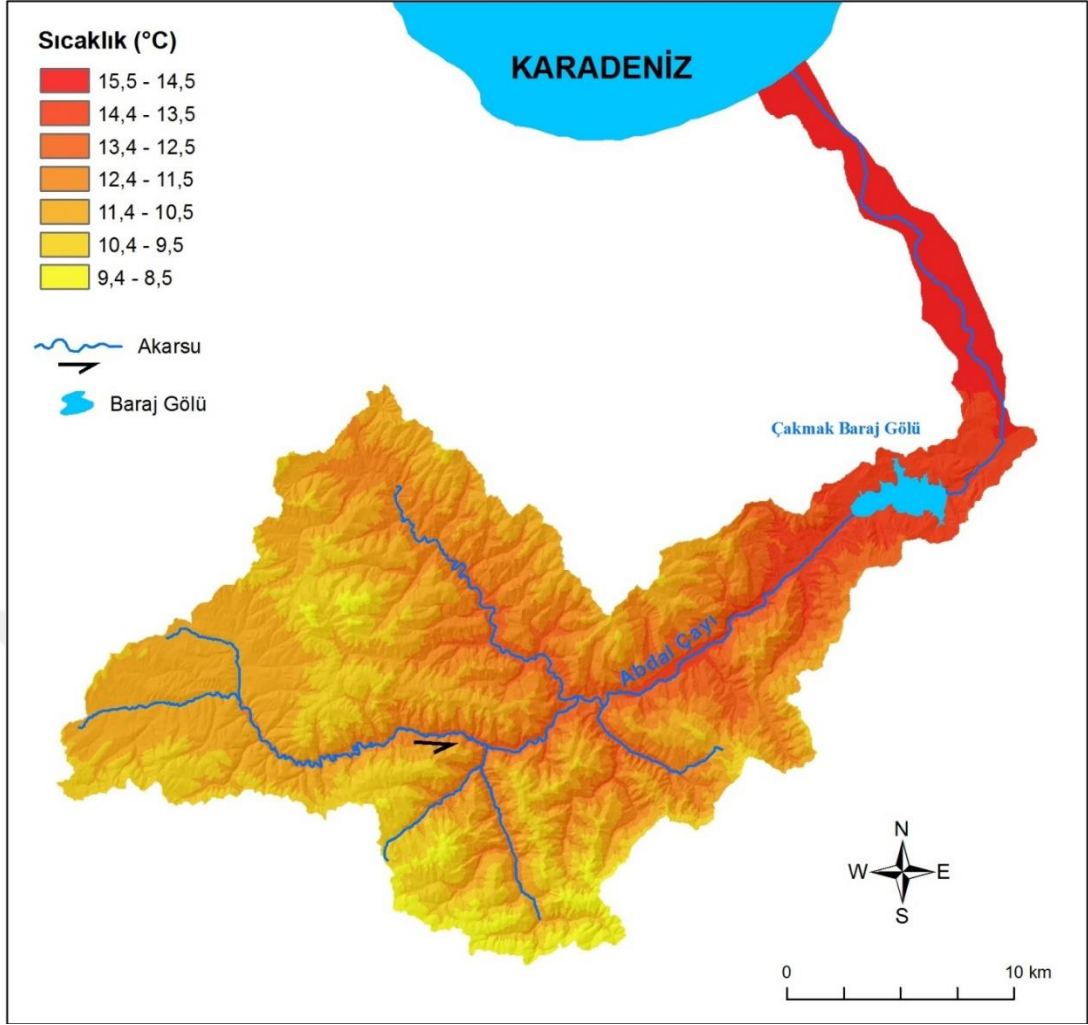
| | Met. Unsur | AYLAR | | | | | | | | | | | | YILLIK |
|-----------------|----------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | |
| Çarşamba Meydan | Ort. Yük. Sıc. | 11,6 | 11,7 | 13,7 | 16,6 | 21,2 | 25,4 | 27,6 | 28,3 | 25,2 | 21,0 | 17,1 | 13,1 | 19,3 |
| | Ort. Düş. Sıc. | 2,9 | 2,9 | 4,5 | 6,8 | 11,2 | 15,3 | 18,7 | 19,2 | 15,4 | 11,6 | 6,9 | 3,7 | 9,9 |
| Çarşamba | Ort. Yük. Sıc. | 10,8 | 11,7 | 13,4 | 17,7 | 21,3 | 26,2 | 28,6 | 28,1 | 24,7 | 20,7 | 17,1 | 13,4 | 19,5 |
| | Ort. Düş. Sıc. | 2,8 | 3 | 4,1 | 7,3 | 10,8 | 15,4 | 18,1 | 18,3 | 15,1 | 11,4 | 7,6 | 4,9 | 9,9 |

Kaynak: MGM Çarşamba Meydan (Havaalanı) ve Çarşamba meteoroloji istasyonlarının yayımlanmamış döküm cetvelleri (2000-2015, 1966–1992).



Şekil 10: Çarşamba Meydan (Havaalanı) ve Çarşamba meteoroloji istasyonlarının ortalama yüksek ve ortalama düşük sıcaklıkların aylara göre dağılışı (°C).

Çalışma sahasında sıcaklığın dağılışını göstermek amacıyla yıllık ortalama sıcaklık dağılış haritası hazırlanmıştır (Şekil 11). Harita hazırlanırken Çarşamba Meydan (Havaalanı) Meteoroloji İstasyonu'na ait veriler enterpolasyon tekniği kullanılarak çalışma sahasına uyarlanmıştır. Haritada en yüksek sıcaklıkların Karadeniz kıyı kesiminde yoğunlaştığı dikkati çekmektedir. Bu alanda sıcaklıklar Çarşamba Meydan (Havaalanı) Meteoroloji İstasyonu'na ait ortalama sıcaklık olan 14,4°C'nin üzerine çıkmaktadır. Buralarda sıcaklığın 15°C'nin üzerine çıkmasında yükseltinin enterpolasyon tekniğinde sıcaklık üzerindeki etkisinden kaynaklanır. İç kesimlere gidildikçe yükseltinin de artmasıyla sıcaklık değerlerinde belirgin bir azalma görülmektedir. Çalışma sahası çevresinde güney ve güneybatıya doğru yükseklik değerleri 1100-1200 metrelere ulaşmaktadır. Aynı alanda sıcaklıklar 8-9 °C'lere kadar düşmektedir (Şekil 11).



Şekil 11: Araştırma sahasının yıllık ortalama sıcaklık dağılışı haritası.

2.1.3.2. Atmosfer Basıncı ve Rüzgârlar

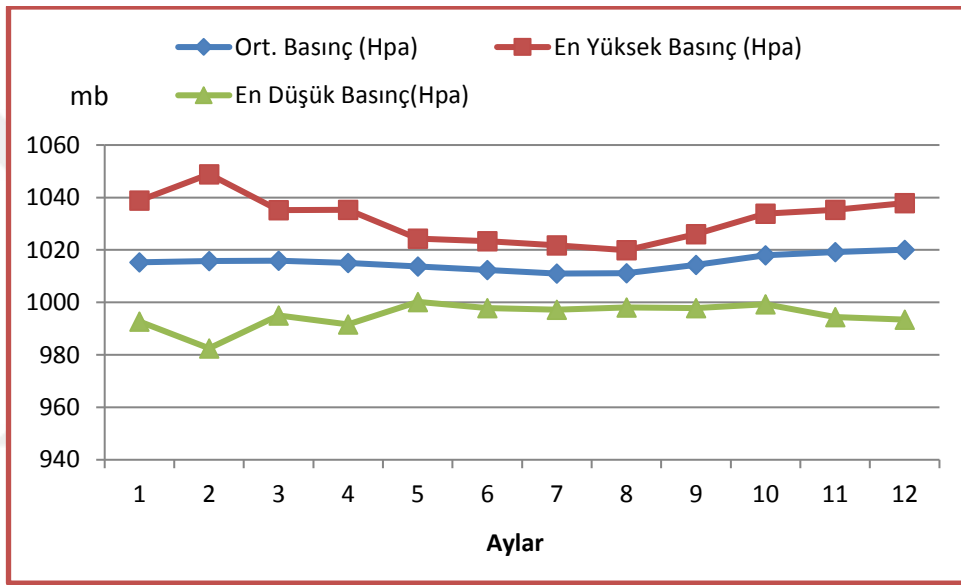
İnceleme alanına ait Çarşamba Meydan (Havaalanı) meteoroloji istasyonunun basınç kayıtları bulunmaktadır. Çarşamba Meydan (Havaalanı) meteoroloji istasyonu verilerine göre araştırma sahasında yıllık basınç ortalaması 1015,1 mb'dır (Tablo 4) (Şekil 12). Yıl içinde basınç ortalaması en yüksek aralık ayındadır (1020,1 mb). Basınç ortalamasının en düşük olduğu ay ise temmuz ayıdır (1011 mb). Çalışma alanında yüksek basınç değerleri sonbahar ve kış aylarına, düşük basınç değerleri ise ilkbahar ve yaz aylarına rastlamaktadır.

Araştırma alanında ortalama yüksek basınçların en yüksek değeri şubat ayında (1048,9 mb), en düşük değeri ise ağustos ayında (1019,9 mb) görülmektedir. Ayrıca ortalama düşük basınçların en düşük değeri şubat ayına (982,7 mb), en yüksek değeri ise mayıs ayına (1000,2 mb) rastlamaktadır.

Tablo 4: Çarşamba Meydan (Havaalanı) meteoroloji istasyonunun Ort. Basınç, Max. Basınç, Min. Basınç değerleri (2000-2015)..

| Parametre | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Yıllık |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Ort. Basınç (Hpa) | 1015,3 | 1015,8 | 1015,9 | 1015 | 1013,7 | 1012,4 | 1011 | 1011,1 | 1014,3 | 1018 | 1019,2 | 1020,1 | 1015,1 |
| En Yüksek Basınç (Hpa) | 1038,9 | 1048,9 | 1035,2 | 1035,3 | 1024,3 | 1023,4 | 1021,7 | 1019,9 | 1026 | 1033,9 | 1035,3 | 1037,9 | 1031,7 |
| En Düşük Basınç (Hpa) | 992,7 | 982,5 | 995 | 991,6 | 1000,2 | 997,8 | 997,2 | 998,1 | 997,8 | 999,3 | 994,4 | 993,5 | 974,2 |

Kaynak: MGM Çarşamba Meydan (Havaalanı) meteoroloji istasyonu yayımlanmamış döküm cetvelleri (2000-2015).



Şekil 12: Çarşamba Meydan (Havaalanı) Meteoroloji İstasyonu'na ait ortalama, ortalama yüksek ve ortalama düşük basınçların aylık değişimi (2000-2015).

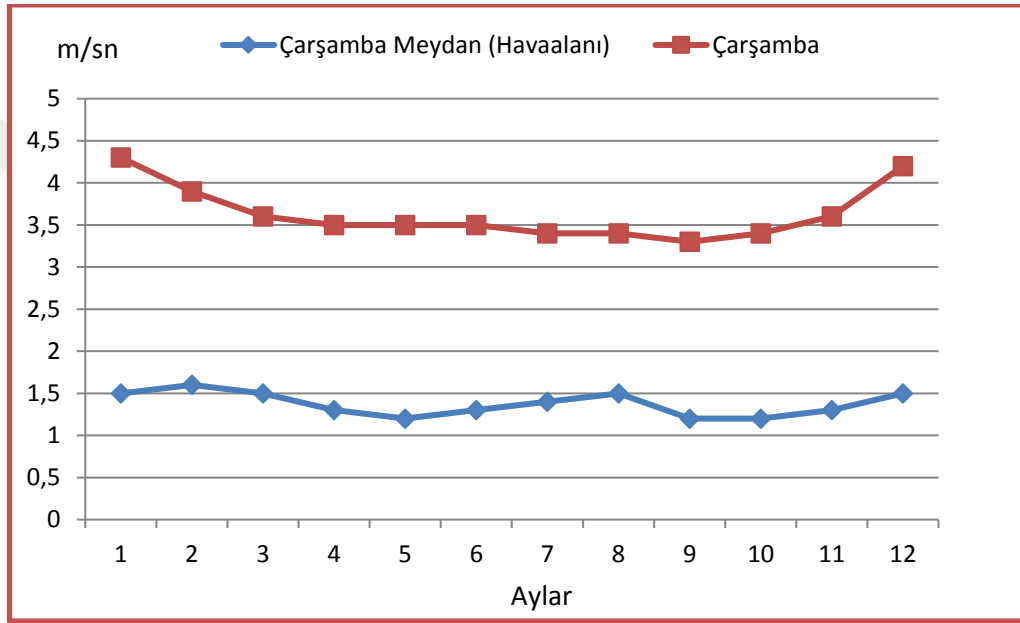
İnceleme alanının rüzgâr özelliklerini ortaya koyabilmek için de yine Çarşamba Meydan (Havaalanı) ve Çarşamba meteoroloji istasyonlarının verilerden yararlanılmıştır.

Çarşamba Meydan (Havaalanı) meteoroloji istasyonu verilerine göre yıllık ortalama rüzgâr hızı 1,3 m/sn, Çarşamba meteoroloji istasyonu verilerine göre ise yıllık ortalama rüzgar hızı da 3,6 m/sn'dir. Her iki istasyonda da görüldüğü gibi yıllık ortalama rüzgâr hızı düşüktür. Ortalama hıza ait en yüksek değerler Çarşamba Meydan (Havaalanı)'da (1,6 m/sn) şubat, Çarşamba'da (4,3 m/sn) ocak ayında görülür. En düşük değerler Çarşamba Meydan (Havaalanı)'da ağustos ve eylül aylarında (1,2 m/sn), Çarşamba 'da ise temmuz ve ağustos (3,4-3,3 m/sn) aylarında ölçülmüştür (Tablo 5) (Şekil 13).

Tablo 5: Çarşamba Meydan (Havaalanı) ve Çarşamba meteoroloji istasyonlarının ortalama rüzgâr hızları (m/sn).

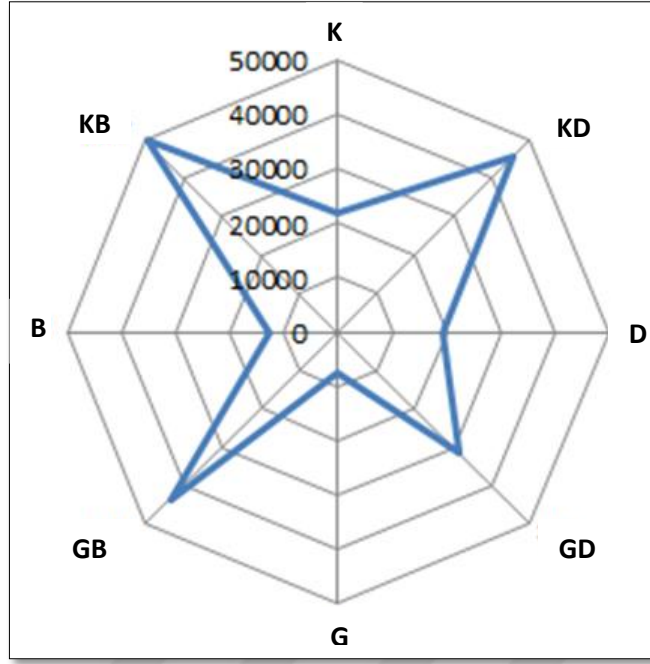
| İstasyonlar | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Yıllık |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Çarşamba Meydan (Havaalanı) | 1,5 | 1,6 | 1,5 | 1,3 | 1,2 | 1,3 | 1,4 | 1,5 | 1,2 | 1,2 | 1,3 | 1,5 | 1,3 |
| Çarşamba | 4,3 | 3,9 | 3,6 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,4 | 3,4 | 3,3 | 3,4 | 3,6 | 4,2 | 3,6 |

Kaynak: MGM Çarşamba Meydan (Havaalanı) ve Çarşamba meteoroloji istasyonları yayımlanmamış döküm cetvelleri (2000-2015, 1966-1992).



Şekil 13: Çarşamba Meydan (Havaalanı) ve Çarşamba meteoroloji istasyonlarının ortalama rüzgâr hız grafiği (2000-2015, 1966-1992).

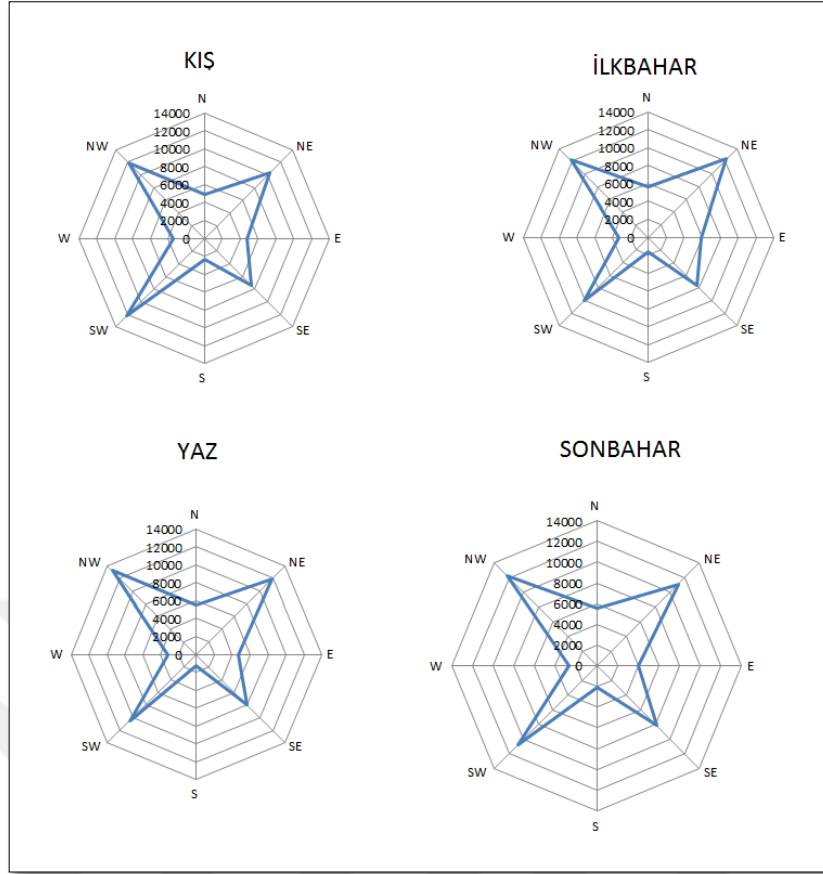
Araştırma sahasının rüzgâr esiş yönlerini ortaya koymak için Çarşamba meteoroloji istasyonu rüzgâr verileri kullanılmıştır. Çarşamba Meydan (Havaalanı) meteoroloji istasyonuna ait veriler rasat eksiklerinden dolayı rüzgâr esiş yönleri özelliklerinde kullanılmayacaktır. Çarşamba meteoroloji istasyonunun 26 yıllık verilerine göre hazırlanmış rüzgarların frekansları incelendiğinde yıl içinde genel olarak kuzey sektörlü rüzgarların hakim olduğu görülür (Şekil 14). Buna göre % 21,4 KB ve % 19,7 ile KD yönlü rüzgarların hakim olduğu görülmektedir (Şekil 14).



Şekil 14: Çarşamba Meteoroloji İstasyonuna ait rüzgar frekans gülü (1966–1992).

Mevsimlik rüzgâr verilerine göre kışın hâkim rüzgar yönü % 21,3 ile GB, % 20,6 ile KB, ilkbaharda hâkim rüzgar yönü % 20,9 ile KD, % 20,8 ile KB, yazın hakim rüzgar yönü % 21,21 ile KB, % 20,2 ile KD, sonbahar hakim rüzgar yönü % 21,6 ile KB, % 19,6 ile KD sektörlü rüzgarların hakim olduğunu göstermektedir (Şekil 15).

Kış mevsiminde Anadolu'nun içlerinde oluşan yüksek basınç alanından bir alçak basınç alanı olan Karadeniz'e doğru esen rüzgârlar vadiler boyunca kanalize olarak bu dönemde güneybatı sektörlü rüzgârların en yüksek frekansa ulaşmasını sağlar. Ancak bu dönemde kuzey sektörlü rüzgârlar da oldukça yüksek frekansa sahiptirler (Uncu, 1995). Yaz mevsiminde kuzey sektörlü rüzgârların yüksek frekanslara ulaşması, bu mevsimde Atlas okyanusu üzerindeki subtropikal yüksek basınç alanından Basra alçak basınç alanına doğru hava akımları hareket eder. Bu hava akımlarından ayrılan tali bir kolun ülkemizin kuzey kıyıları boyunca ilerlemesi sırasında vadiler ve dağ geçitleri boyunca denize göre son derece ısınmış bulunan iç Anadolu'nun alçak basınç sahalarına kollar göndermesi ile açıklanabilir (Akyol, 1942).



Şekil 15: Çarşamba meteoroloji istasyonunun mevsimlik rüzgâr frekans gülleri.

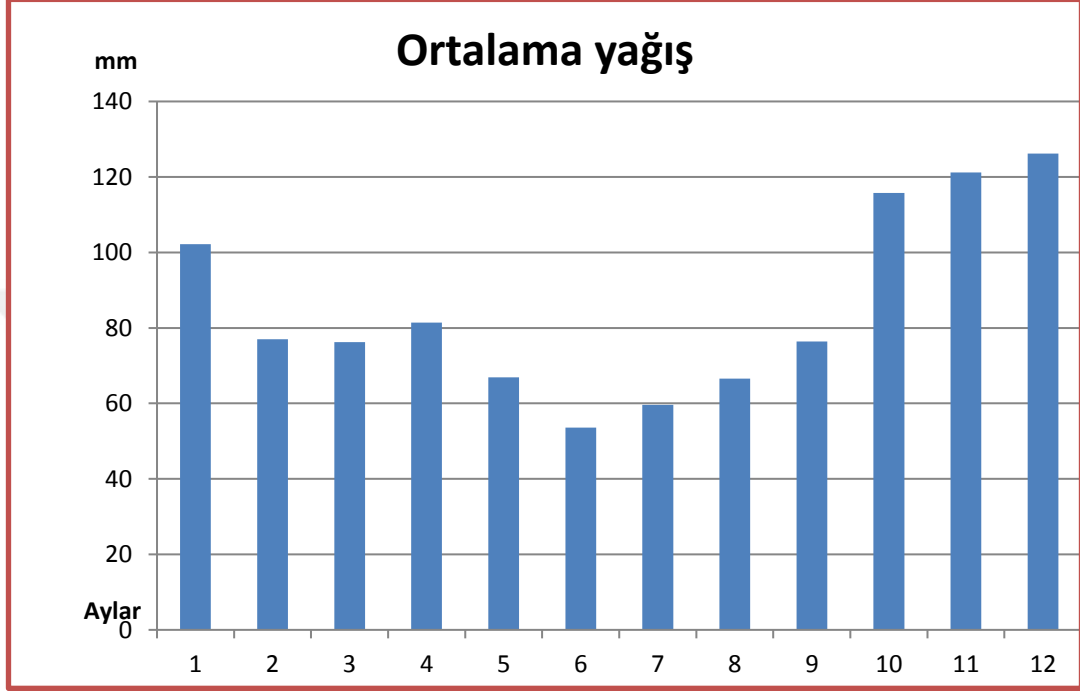
2.1.3.3. Yağış

Çalışma sahasının yağış özelliklerini belirlemek için Çarşamba Meteoroloji İstasyonu'na ait verilerden faydalanılarak tablo ve grafikler oluşturulmuştur (Tablo 6) (Şekil 16). Çarşamba Meydan (Havaalanı) Meteoroloji İstasyonuna ait veriler rasat eksiklerinden dolayı yağış özelliklerinde kullanılmamıştır. Çarşamba'da yıllık ortalama yağış miktarı 1023,1 mm'dir. Yıl içinde en fazla yağış aralık (126,2 mm) ayında düşer. Bu aydan itibaren yağışlar nisan ayına kadar azalarak devam eder. Nisan ayındaki geçici yükselmeden sonra haziran, temmuz aylarında da yağış değerleri düşük seyreder. En düşük yağış değerleri haziran (53,6 mm) ayında görülür. Yağışlar temmuz ve ağustos aylarında kısmen artsa da belirgin artış eylül ayından sonra gözlenir (Şekil 16).

Tablo 6: Çarşamba aylık ortalama yağış değerleri (1966–1992) (mm).

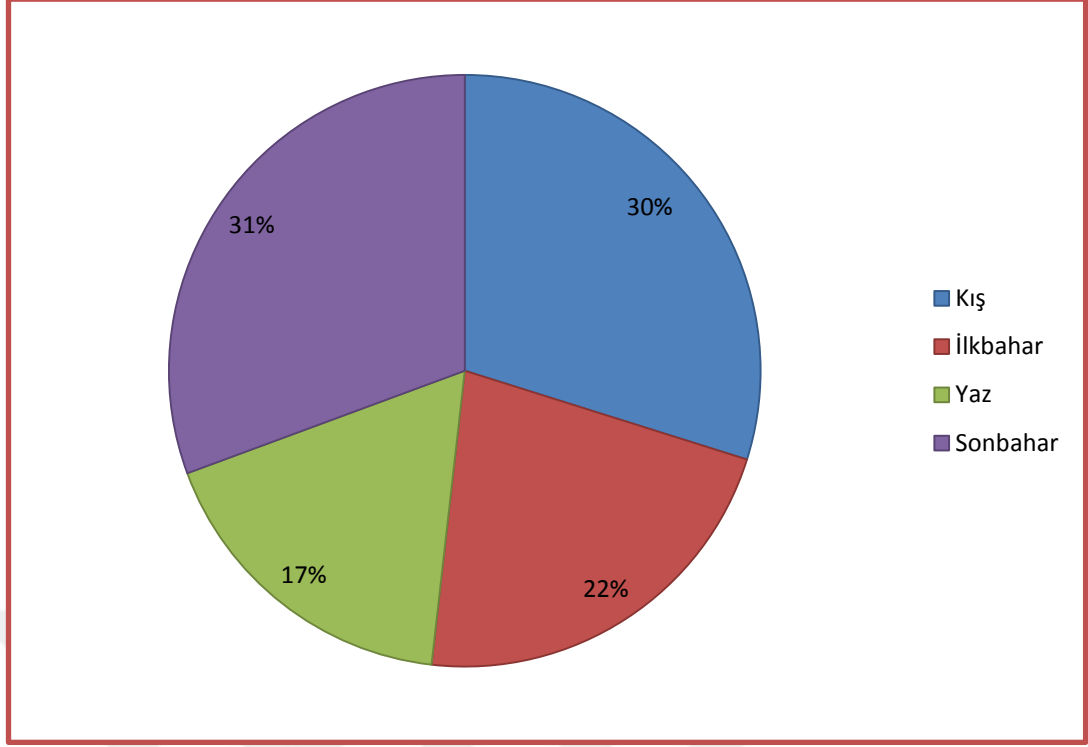
| İstasyon | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Yıllık |
|----------|-------|----|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| Çarşamba | 102,2 | 77 | 76,2 | 81,4 | 66,9 | 53,6 | 59,6 | 66,6 | 76,4 | 115,8 | 121,2 | 126,2 | 1023,1 |

Kaynak: MGM Çarşamba meteoroloji istasyonları yayımlanmamış döküm cetvelleri (1966–1992).



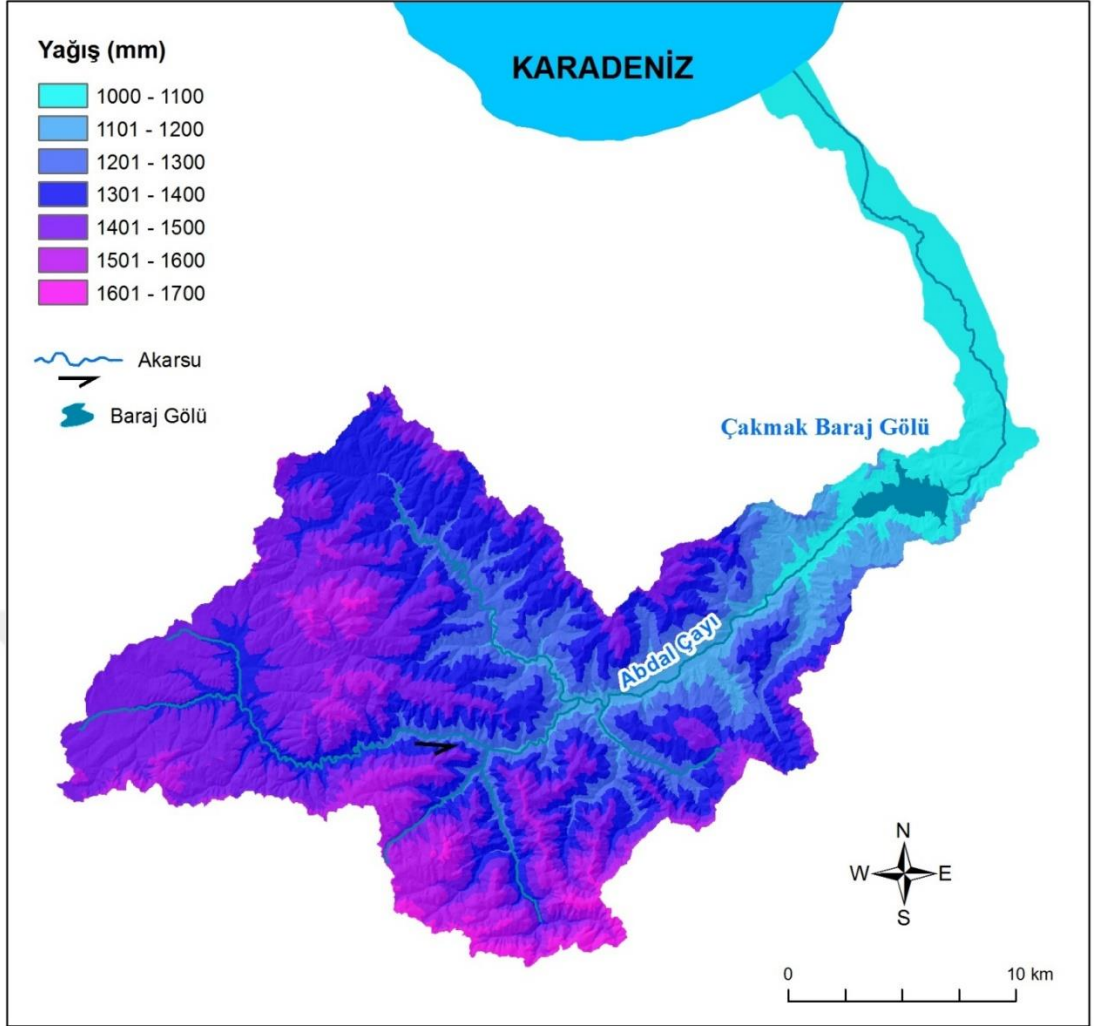
Şekil 16: Çarşamba istasyonunun aylık ortalama yağış miktarları.

Yıllık yağış miktarlarının mevsimlere göre dağılımını tespit etmek amacıyla mevsimlik yağış grafiği hazırlanmıştır (Şekil 17). Grafik incelendiğinde en fazla yağışın sonbaharda (313,4 mm), en az yağışın ise yaz (179,8 mm) mevsiminde düştüğü görülür. Mevsimlik yağışların yıl içindeki toplam yağışlara oranına bakıldığında ise sonbahar mevsiminin %31 ile en yüksek orana ulaştığı dikkati çeker. Sonbahar mevsimini %30'luk oranla kış mevsimi takip ederken, ilkbahar %22'lik payla üçüncü sıraya yerleşir. En düşük oran ise %17 ile yaz mevsimine aittir.



Şekil 17: Araştırma sahasında yıllık ortalama yağış miktarlarının mevsimlere dağılışı.

Çalışma sahasında yağışın dağılışını göstermek amacıyla yıllık yağış dağılışı haritası hazırlanmıştır (Şekil 18). Harita hazırlanırken Çarşamba Meteoroloji İstasyonu'na ait veriler Schreiber formülü kullanılarak çalışma sahasına uyarlanmıştır. Haritada yağış miktarının en düşük olduğu alanlar Karadeniz kıyı kesiminde yoğunlaşmaktadır. Bu alanda yağış miktarı 1100 mm ve altındadır. İç kesimlere gidildikçe yükseltinin artmasıyla yağış miktarı artarken, çalışma sahası çevresinde güneye doğru yüksekliğin 1100-1200 metrelere ulaştığı alanlarda yağış miktarları da 1500-1600 mm'lere kadar yükselmektedir.



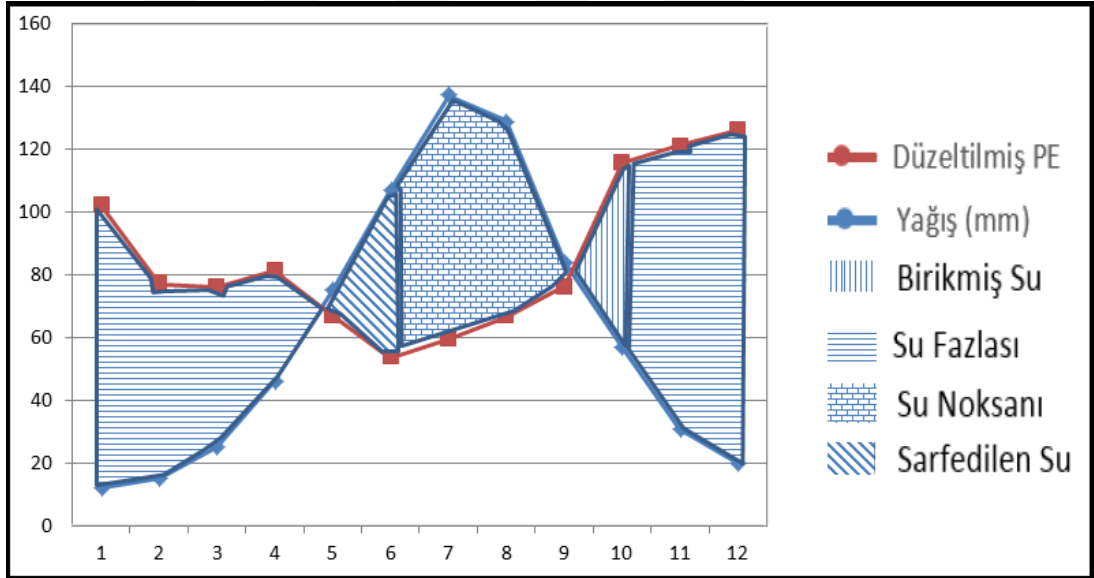
Şekil 18: Araştırma sahasının yıllık ortalama yağış dağılışı haritası.

2.1.3.3.1. Yağış Etkinliği

Çarşamba Meteoroloji İstasyonu'na ait verilere Thornthwaite formülü uygulanarak, çalışma alanına ait su bilançosu tablosu hazırlanmıştır (Tablo 7). Bu tablodan yararlanılarak araştırma sahasının iklim diyagramı çizilmiştir (Şekil 19). Diyagram incelendiğinde buharlaşma eğrisinin mayıs ayı başından, eylül ayı sonlarına kadar yağış eğrisinin üzerinde seyrettiği görülmektedir. Bu dönemde nisan ortalarından, temmuz ayı başına kadar topraktaki birikmiş su kullanılmaktadır. Temmuz ayı başından, eylül ayı ortalarına kadar ise topraktaki birikmiş su tükendiğinden yaklaşık iki ay boyunca araştırma sahasında su noksanlığı görülmektedir.

Tablo 7: Thornthwaite'e göre araştırma sahasının su bilançosu (1966-1992).

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Yıllık |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|--------|
| Sıcaklık | 6,4 | 7,0 | 8,3 | 12,2 | 16,0 | 20,8 | 23,3 | 23,0 | 19,5 | 15,7 | 11,9 | 8,8 | 14,4 |
| Sıcaklık İndisi | 1,5 | 1,7 | 2,2 | 3,9 | 5,8 | 8,7 | 10,3 | 10,8 | 7,9 | 5,7 | 3,7 | 2,4 | 64,3 |
| Düzeltilmemiş PE | 15,0 | 18,0 | 24,0 | 41,0 | 60,0 | 85,0 | 108,0 | 108,0 | 81,0 | 59,0 | 38,0 | 25,0 | |
| Düzeltilmiş PE | 12,0 | 15,0 | 25,0 | 46,0 | 75,0 | 107,0 | 137,0 | 129,0 | 84,0 | 57,0 | 31,0 | 20,0 | 738,0 |
| Yağış | 102,2 | 77,0 | 76,2 | 81,4 | 66,9 | 53,6 | 59,6 | 66,6 | 76,4 | 115,8 | 121,2 | 126,2 | 1023,1 |
| Bir. Suyun Ay. Değ. | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | -8,0 | -53,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 59,0 | 90,0 | 0,0 | |
| Birikmiş Su | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 92,0 | 39,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 59,0 | 100,0 | 100,0 | |
| Gerçek Evapotransp. | 12,0 | 15,0 | 25,0 | 46,0 | 75,0 | 93,0 | 60,0 | 67,0 | 76,0 | 57,0 | 31,0 | 20,0 | 577,0 |
| Su Noksanı | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 14,0 | 77,0 | 62,0 | 8,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 161,0 |
| Su Fazlası | 90,0 | 62,0 | 51,0 | 35,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 49,0 | 94,0 | 381,0 |
| Akış | 75,0 | 68,0 | 60,0 | 47,0 | 23,0 | 12,0 | 6,0 | 3,0 | 2,0 | 1,0 | 25,0 | 59,0 | 381,0 |
| Nemlilik Oranı | 7,5 | 4,1 | 2,0 | 0,8 | -0,1 | -0,5 | -0,6 | -0,5 | -0,1 | 1,0 | 3,0 | 5,3 | |



Şekil 19: Araştırma sahasının Thornthwaite formülüne göre hazırlanmış iklim diyagramı (1966-1992).

Araştırma sahasının iklim verileri, De Martonne ve Köppen formülleri ile değerlendirilmiştir. De Martonne formülüne göre yıllık indis değeri 42 olarak bulunmuştur. Bu indis değerine göre çalışma alanı nemli bir iklime sahiptir. Köppen formülüne göre ise araştırma sahası “*kışları ılık orta kuşak iklim bölgesi*” içinde “*Cfa*” sembolüyle gösterilen kışı ılık, yazı çok sıcak, her mevsimi yağışlı bir iklime sahiptir.

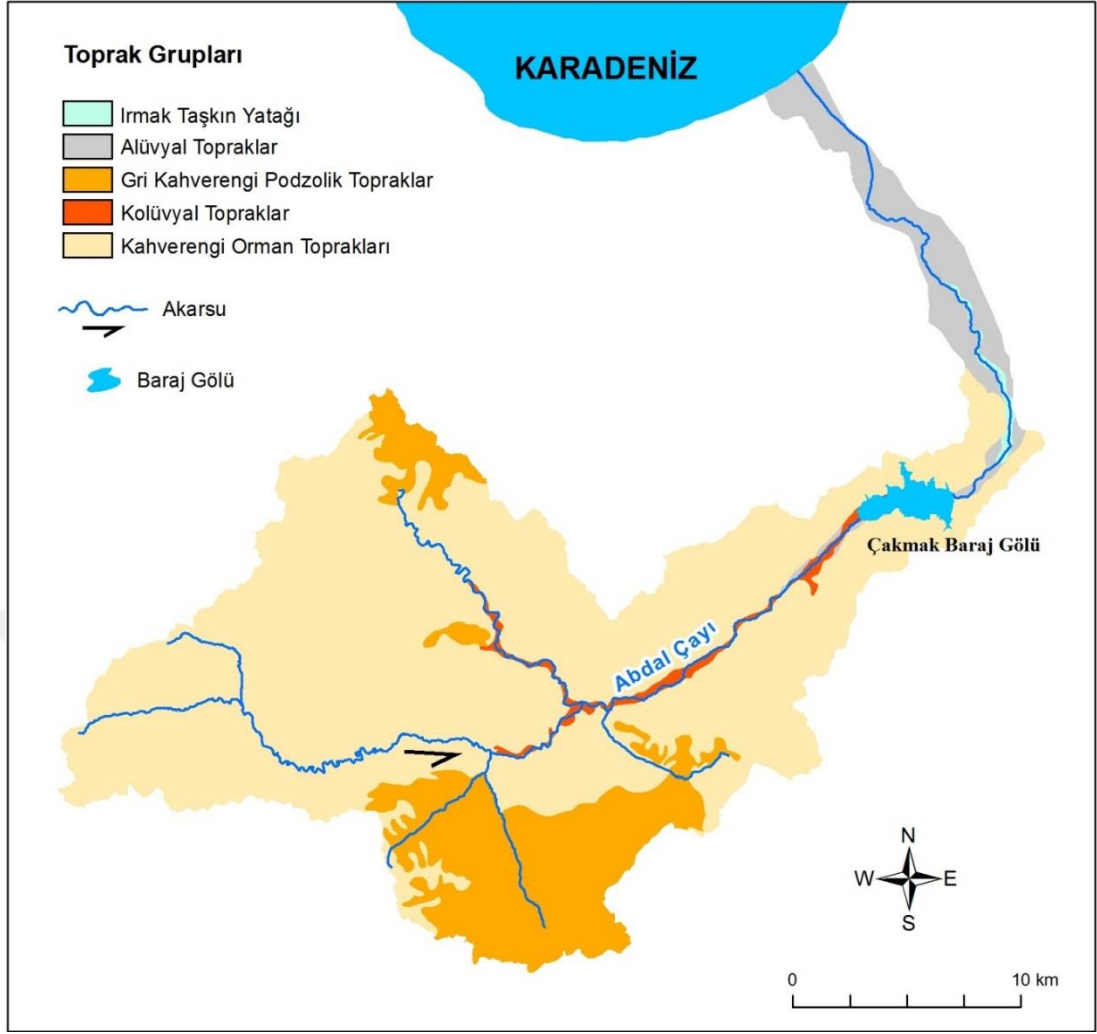
2.1.4. Toprak Özellikleri

Türkiye, farklı iklim koşulları ve dolayısıyla farklı bitki örtüsü ile çeşitli jeolojik ve jeomorfolojik özelliklere sahip bölgelerden oluşan bir ülkedir. Doğal ortam koşullarında görülen bu farklılıklar, çok çeşitli toprak tiplerinin oluşmasına neden olmuştur (Atalay, 1989).

Türkiye ölçeğinde görülen bu farklılığa karşın, araştırma alanının fiziksel çevre özelliklerinin çok çeşitli olmaması, bu bölgede sınırlı sayıda toprak çeşidi oluşmasına neden olmuştur (Atalay Dutucu. , 2016).

Toprak oluşumuna etki eden başlıca faktörler anakaya, iklim, topografya, bitki örtüsü, organizma ve zamandır. İnceleme alanında bu faktörlere bağlı olarak klasik sınıflandırma sistemine göre zonal, azonal ve intrazonal toprak grupları gelişme imkânı bulmuştur.

Araştırma sahasında zonal topraklar grubunda, kahverengi orman toprakları, gri kahverengi podzolik topraklar bulunmaktadır. Azonal topraklar grubundan kolüvyal ve alüvyal topraklar bulunmaktadır. İntrazonal topraklar grubuna ait topraklar bulunmamaktadır. Bu toprak gruplarının özelliklerine, çalışma sahasında kapladıkları alanlar göz önüne alınarak aşağıda değinilmiştir (Şekil 20).



Şekil 20: Araştırma sahasının toprak haritası.

Kahverengi Orman Toprakları; genel olarak yüksek kireç içeriğine sahip ana madde üzerinde oluşan kahverengi orman topraklarının profilleri A, B, C şeklinde olup horizonlar birbirlerine tedricen geçiş yaparlar. Çok gelişmiş olan A horizonu iyice belirgin, koyu kahverengi ve dağınıktır. Genellikle geniş yapraklı orman örtüsü altında oluşan bu toprakların drenajları çoğunlukla iyidir (Dizdar ve Karakuş, 1984: 16). Bu toprak grubu 7.Toprak Taksonomisinde Mollisol grubu topraklar içerisine dâhildir (Atalay, 1989).

Kahverengi Orman Toprakları çalışma alanı topraklarının % 74'ünü oluşturmaktadır . Çarşamba İlçesinin yaklaşık 2,5 km. güneyinden başlayarak Abdal Çayı ve Yeşilirmak arasında kalan alan bu topraklarla kaplıdır (Atalay Dutucu. , 2016). Kahverengi orman toprakları Çakmak Barajı'nın doğu ve güneyine doğru olan sahada, Sivritepe (1092 m) ve Kırantepe (997 m) çevresi ile bu yüksek alanla Abdal Çayı vadisi arasında kalan sahada geniş yer tutmaktadır. Çakmak Barajı'nın güney ve batısındaki geniş yapraklı ağaçlardan oluşan alanda da kahverengi orman toprakları

yayıllı göstermektedir . Çoğunlukla Tekkeköy ve Sarıyurt formasyonlarından oluşan anakayada gelişen kahverengi orman toprakları üzerinde genellikle tarım ve orman alanları yer almaktadır (Atalay Dutucu. , 2016) (Şekil 21).



Şekil 21: Araştırma sahasında kahverengi orman toprağı profili (Acısu-Ayaklıalan köyleri arasında yol yarması).

Gri-Kahverengi Podzolik Topraklar; 7. Toprak Taksonomisinde Alfisoller adı altında toplanan (Atalay, 1989) bu toprak grubu nemli ve serin-soğuk iklim koşullarının hâkim olduğu bölgelerde görülür. Araştırma sahası içerisinde ana maddeyi çoğunlukla püskürük taşların teşkil ettiği bu topraklar, iklim koşullarının daha elverişli olması nedeniyle esas olarak dağlık alanlarda gelişmekle birlikte, farklı topoğrafyalarda da bulunabilirler.

Podzol topraklar kadar şiddetli olmayan bir podzolizasyon olayı bu toprakların oluşumunda etkilidir. Dolayısıyla bu toprakların oluşumunda başlıca etken olarak eriyebilir tuzlar gösterilebilir. Bu etkenlikte ikinci sırayı aşağı doğru hareket eden killer teşkil eder. Kışın biriken karlar baharda eriyerek toprak suyunu oluşturmakta ve toprağın derinlerine kadar nüfuz edebilmektedir. Böylece eriyebilen tuz ve killerin aşağıya doğru taşınması belirgin olmakta ve üstte inceden kalına kadar yıkanmış gri bir kat oluşturmaktadır (Anonim, 1970: 84). Meşe, kayın gibi yaprağını mevsimlik döken ormanların üzerinde iyi gelişim gösterdiği bir toprak grubudur. Gri-kahverengi podzolik toprakların çalışma alanında kapladığı alan ise % 17'dir .

Alüvyal Topraklar 7.Toprak Taksonomisinde Entisol olarak adlandırılır (Atalay, 1989). Azonal topraklar grubuna giren bu topraklar akarsular tarafından taşınıp depolanan materyaller üzerinde oluşan genç topraklardır. Alüvyal Topraklar genetik horizonlara sahip olmayan ve taşınan materyalin gösterdiği özelliklere uyan değişik katmanlar içerir. Genellikle A ve C profilli, renkleri ise çoğunlukla gri ve kahverengidir. Kıyıya yakın yerdeki alüvyal topraklar ağır bünyeli olup, drenaj ve tuzlanma problemleri vardır (Uncu, 1995). Yeşilirmak Deltası'ndaki alüvyal toprakların drenajı iyi değildir. Bunun sebebi eğimin az olması ve iç bükey topoğrafyadır (Atalay Dutucu. , 2016).

Çalışma alanının kuzeyini oluşturan ovalık alan tamamen alüvyal topraklarla örtülmüştür ve araştırma alanının % 7'sini kaplar . Bu alüvyal toprakları oluşturan malzeme Yeşilirmak ve Abdal Çayı'nın taşıyıp biriktirmesiyle oluşmuştur (Atalay Dutucu. , 2016). Çoğunlukla güncel taşkın ovası çökellerinden oluşan alüvyal topraklar üzerinde, tarım ve yerleşim alanları bulunmaktadır.

Kolüvyal Topraklar genellikle dik eğimli yamaçların eteklerinde yer alır; yerçekimi, toprak kayması ve yüzey akışı ile taşınarak birikerek oluşmuş topraklardır. 7.Toprak Taksonomisinde Entisol olarak adlandırılmaktadır (Atalay, 1989). Toprak özellikleri, malzemenin kopartılıp getirildiği yerdeki topraklara bağlıdır. Oluşumunda etkili olan yerçekimi ve yüzey akışı gibi faktörlerin derecelerini belirleyen asıl etkenler yağış ve eğimdir. Dolayısıyla yağış ve eğim koşullarının değişmesi, kolüvyal toprakları oluşturan malzemenin tane boyutunu etkilemektedir.

Araştırma alanında % 2'lik bir alan kaplayan kolüvyal topraklar geniş alanlı olarak iki yerde görülmektedir. Bunlardan biri Abdal Çayı'nın yatağında yukarı çığırdan başlayarak, Çakmak Baraj Gölü'nün 4 km. güneyine doğru uzanmaktadır. Ayrıca Tekkeköy'ün güneydoğusunda yaklaşık 2000 hektarlık bir alanda da bu toprak grubu görülmektedir . Araştırma sahasında kolüvyal toprakların bulunduğu alanlarda genel olarak tarımsal faaliyetler yapılmaktadır.

2.1.5. Bitki Örtüsü Özellikleri

Havza ekosistemleri, doğal bileşenleri ile bir bütün oluşturduklarından, planlamada fiziki ortam koşullarından bitki örtüsünün de ayrı ve özel bir yeri bulunmaktadır. Her şeyden önce bitki örtüsü, havzalarda su üretiminde, miktar, rejim

ve kalitesinde önem taşımaktadır. Bilindiği üzere, yağışlardan oluşan sular yüzeysel, yer altı ve taban suyu akışları şeklinde dereleri beslemektedir. Bu akışlardan hidrolojide en arzu edileni taban suyu akışlarıdır. Çünkü taban suyu ile beslenen akarsuların suları kaliteli ve düzenlidir. Orman ekosistemleri ağaç ve ağaççıkları ile bunların dal ve yaprakları gibi döküntülerinden oluşan süngerimsi yapıdaki ölü örtüsü ile birlikte taban suyu akışlarına neden olmakta ve erozyonu önlemektedir. Bunun için orman oranı fazla olan havzalardaki akarsuların suları kaliteli ve rejimleri düzenlidir. Diğer taraftan, orman ekosistemlerine yapılacak planlı müdahaleler ile akarsuların kalite ve rejimlerini bozmamak suretiyle aynı miktardaki yağışlardan daha fazla miktarda su üretmek mümkündür (Hızal vd, 2011).

Türkiye, Holarktik flora alemi içinde ve Paleoboreal Avrupa bölümünde yer almaktadır. Araştırma alanının içinde yer aldığı Kuzey Anadolu Avrupa-Sibirya (Euro-Siberian) flora bölgesine dâhil edilmektedir. Bu alanın Melet Irmağı doğusunda kalan kısmı Kolşik, batısında kalan kısmı Öksin flora sektörü olarak adlandırılmıştır. İnceleme alanı Öksin sektörü içerisinde yer almaktadır. Öksin sektöründe tür sayısı ve yoğunlukları Kolşik sektöre göre daha azdır.

Araştırma sahasının kıyıda bulunması, ılıman iklim şartlarına sahip olması ve bol yağış alması gibi nedenlerle bitki yetişmesi açısından oldukça elverişlidir. Yağışların mevsimlere düzenli olarak dağıldığı çalışma alanında sıcaklık ortalaması en soğuk ayda (ocak) 6,4 °C'nin altına düşmez. Oldukça gür bir bitki örtüsüne sahip olması beklenen sahada, tarım için son derece elverişli toprakların bulunması nedeniyle sahadaki doğal bitki örtüsü büyük ölçüde tahrip edilerek ziraat ve yerleşim alanı haline gelmiştir.

Öksin sektörü içinde yer alan araştırma sahasında kıyıdan iç kesimlere doğru yükseltinin de artmasıyla fiziki coğrafya özelliklerindeki değişikliklere bağlı olarak bitki örtüsünde katlaşmalar olmaktadır. Kıyı kesimi dışında bütünüyle orman formasyonundan oluşan araştırma sahasında, 0-300 m'ler arasında çalı formasyonu hâkimken, 300-1200 m'ler arasında ormanlar bulunmaktadır.

Deniz kenarındaki kumluk alanlarda halofit ve psamofit karakterli bitkilerden meydana gelen bir vejetasyon gelişmiştir. Bu vejetasyonun tür sayısı azdır ve seyrek bir yayılım alanı gösterir (Uncu, 1995). Çalışma alanında bulunan belli başlı halofit ve psammofit birlikler: putaotu (*Elymus elongatus*), kum boğadikeni (*Eryngium*

maritimum), kum stleğeni (*Euphorbia paralias*), sahilotu (*Ammophila arenaria subsp. arundinacea*), kum zambağı (*Pancreatium maritimum*), topuklu sütleğen (*Euphorbia terracina*), Őehvetotu (*Cyperus capitatus*), incepulotu (*Corispermum filifolium*), acımeyan (*Sophora alopecuroides var alopecuroides*), bacırgan (*Cynanhum acutum*), balıksazı (*Juncus littoralis*) dır (Byfield, 2005).



Şekil 22: Su drenajını sağlamak ve tarım arazilerinin sınırlarını belirlemek için dikilen kavaklar, ınarlık Köyü.

Kıyıdaki kumul alanının gerisinde delta dzluğ bulunmaktadır. TaŐkınlara açık olması nedeniyle bu alanda bitki örtüsü pek tutunamamıŐtır. Ancak 1950 yılından beri deltanın drenajını sağlamak ve bataklıkları kurutmak amacı ile buralarda yoğun bir ağaçlandırma faaliyetine giriŐilmiŐtir. Bu nedenle bugünkü delta dzluğnn üzeri büyük oranda kavaklarla kaplıdır (Uncu, 1995). Ayrıca bu alanda tarım arazilerinin sınırlarını belirlemek için de fazla sayıda kavak ağacı dikilmiŐtir (Şekil 22).

Araştırma alanının batısında, Tekkeköy ilçesi sınırları içerisinde Hacı Osman Longozu yer alır. Kış ve bahar aylarında sular altında kalan bu ormanda 1 tanesi endemik olan toplam 115 takson yer almaktadır. Yaygın olarak görülen türler dişbudak ve kanatlı ceviz (*Fraxinus angustifolia ssp.oxycarpa- Pterocarya fraxinifolia*)'in oluşturduğu Longozda yer alan endemik tür ise yılanyastığı (*Arum euxinum*)'dır. 1987 yılında Tabiat Koruma Alanı, 1998 yılında koruma altına alınan Hacı Osman Longozu'nda, Önemli Bitki Alanı kriterlerine göre 1 tür (sıklamen (yer somunu) (*Cyclamen coum*)) Avrupa ölçeğinde tehlike altındaki türler, 5 tür ise (parlak sütleğen (*Euphorbia lucida*), gölsoğanı (*Leucojum aestivum*), kum zambağı (*Pancreatium maritimum L.*), kanatlı ceviz (*Pterocarya fraxinifolia*) ve tavşanmemesi (*Ruscus aculeatus var.aculeatus*)) ulusal ölçekte nadir türler olarak kabul edilir. Bu ormanda yer alan odunsu bitkilerden bazıları ise çınar yapraklı akçaağaç (*Acer platanoides*), adi kızılbaş (*Alnus glutinosa ssp.glutinosa*), adi gürgen (*Carpinus betulus*), doğu gürgeni (*Carpinus orientalis ssp. orientalis*), kestane (*Castanea sativa*), kızcık (*Cornus mas*), alıç (*Crataegus monogyna ssp. azarella*) ve Istranca meşesi (*Quercus hartwissiana*)'dır (Karaer, 2005:112) (Şekil 23).



Şekil 23: Hacıosman ormanı ve drenaj kanalı kuzeye bakış.

Kuzey Anadolu Dağları'nda kıyından itibaren başlayarak 200-300 m yüksekliklere kadar çıkabilen dar bir şeritte çalılardan oluşan bir formasyon yerleşmiştir. Kıyından yükseldikçe bodur ve sık bir orman görünümü kazanan bu

formasyona psödomaki denir. Araştırma sahasında günümüzde büyük ölçüde ortadan kaldırılarak mısır tarlaları ve fındıklıklar haline getirilmiştir. Bundan dolayı bu formasyona ait türlere ancak vadi içlerinde ve tarıma elverişsiz olan yamaçlarda rastlanmaktadır (Uncu, 1995).

İnceleme sahasının güneyindeki yüksek kesimde geniş yapraklı ağaçlardan oluşan ormanlar geniş yer tutmaktadır. Kayın, nemcil meşe türleri, gürgen, kestane, ıhlamur gibi yayvan yapraklı bitki toplulukları Karadeniz kıyıları boyunca yayılış gösterir (Avcı, 2014). Araştırma sahası içerisinde yer alan karışık ormanlar ise daha çok sahanın güney sınırlarını oluşturan Canik Dağının denize bakan eteklerinde bulunmaktadır. Bu bölgedeki karışık ormanları oluşturan türler ise daha çok ahlat, alıç, ıhlamur, gürgen, dişbudak, akçaağaçtır (Şahin, 2002) (Şekil 24).



Şekil 24: Porsuk ile Ağcagüney arasında doğal gürgen (*Carpinus betulus*) ormanı.

Çalışma sahasının genelinde orman aleyhine tarım arazilerinin açılması büyük bir sorundur. Özellikle güneydeki daha eğimli sahalarda açılan araziler bir süre sonra verimin azalması nedeniyle terk edilmektedir (Şekil 25).



Şekil 25: Orman aleyhine açılan ve terk edilen tarım arazisi, doğuya bakış (Acısu-Ayaklıalan köyleri arası).

2.2. Beşeri Coğrafya Özellikleri

2.2.1. Nüfus Özellikleri

Bu bölümde araştırma sahasının, nüfus özellikleri, nüfusun yerleşme tarihi ve günümüzde nüfusun göstermiş olduğu özellikler ele alınmıştır. Havzadaki doğal ortam unsurları ile insan etkileşim halindedir. İnsan doğal ortam özelliklerini değiştirmektedir. Bu nedenle havzadaki nüfusun değişimi, artış veya azalışı havza üzerindeki baskıyı artıracak veya azaltacaktır. Eğer doğal ortam potansiyelleri nüfusun ihtiyaçlarını karşılayamazsa bu sefer de insanların başka alanlara kanalize olmasına yol açacaktır (Bahadır, 2011).

Havzada nüfus miktarında zaman içindeki değişim, su kullanımı, su tüketimi ve atık su başta olmak üzere su yönetimi ile ilgili konuları da ilgilendirdiğinden inceleme alanındaki nüfus özelliklerine sadece bu bağlamda değinilecektir.

Havzada 1965 yılında 29.581 kişi yaşarken, 1990 nüfus sayımına kadar nüfus düzenli bir şekilde artmıştır. Ancak, 1990'den sonra havza nüfusunda göçe bağlı olarak azalma başlamıştır. 1990 tarihi tüm Türkiye genelinde kırsal nüfusun tepe noktasına çıktığı ve sonra da azalmaya başladığı tarihtir. 1990 yılına kadar gerçekleşen bu nüfus artışı hem su kullanımını hem de atık su miktarını arttırmıştır.

1990 yılında 44.080 olan havza nüfusu, 2000’de 42.659’ye, 2010’da 40.758’a, 2015’te ise 35.695’ye gerilemiştir (Tablo 8).

Tablo 8: Abdal Çayı Havzasında yer alan yerleşim birimlerinin yıllara göre toplam nüfus miktarları.

| Yıllar | 1965 | 1970 | 1975 | 1980 | 1985 | 1990 | 2000 | 2010 | 2015 |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Toplam Nüfus | 29.581 | 32.353 | 35.143 | 39.071 | 41.342 | 44.080 | 42.659 | 40.758 | 35.695 |

2.2.2. Yerleşme Özellikleri

Abdal Çayı Havzasında yerleşme özelliklerini, sorunlarını ve yerel anlamda yönetimlerin entegre havza yönetim mekanizmasına etkilerini belirlemek önem taşımaktadır.

Havzada yerleşme tarihini ortaya koyabilmek için, havzada ilk kurulmuş yerleşim birimleri ve tarihsel gelişimleri dikkate alınmıştır. Kuruluş tarihi daha eski olan yerleşmelerin araştırma sahasının güneyinde, Canik dağlarının yamaçlarına doğru olduğu görülmektedir. Bu yerleşmelerde yer alan yapıların yapım tarihleri buradaki yerleşmelerin hiç değilse yakın dönem kuruluş ve gelişim tarihleriyle ilgili ipuçları vermektedir. Bunlardan Porsuk Köyü’nde yer alan caminin, Harim kapısı ve minberi üzerindeki çeşitli kitabelerden H. 1276 / M. 1859–60 yılında inşa edildiği anlaşılmaktadır (Bayraktar, 2014) (Şekil 26). Daha güneydeki yüksek kesimde yer alan Gökgöl Köyünde bulunan Gökgöl Camisinin ve çevresinde bulunan mezar taşlarının üzerinde bulunan tarih ve metinlerden anlaşılacağı üzere bölgede bugün yaşayan halkın en az 300 yıl öncesinden var olduğu anlaşılmaktadır (<http://www.samsunasarcik.com>) (Şekil 27).



Şekil 26: Porsuk Köyü Camii.



Şekil 27: Gököl köyü camii.

Araştırma alanın kuzeyinde yerleşme tarihi çok eskilere dayanmaz. Nitekim Özçağlar (1995) bu alanla ilgili

“Deltanın Yeşilirmak batısında kalan bölümünün kuzeyinde yerleşmeler seyrek bir dağılışı göstermektedir. Ancak 1940’lı yıllarda iskana açılan bu kesimin önceleri tamamen boş olduğu bilinmektedir. Yeşilirmak’ın sık sık yatak değiştirmesi yerleşmeleri tehdit etmiştir. Aynı zamanda bu sahanın drenaj sorununun çözümlendiği için doğu bölüme göre yerleşim alanları daha seyrekdir.”

ifadelerini kullanır.

Havzadaki yerleşme özelliklerini belirlemek için 1/25.000 ölçekli topoğrafya haritalarından da faydalanılmıştır.

İnceleme alanında yer alan yerleşmelerin idari yapılarında yakın geçmişte 6360 sayılı kanun kapsamında değişiklikler yapılmıştır. Bu Kanunla;

- › Mevcut büyükşehir belediyelerinin sınırı il sınırına genişletildi.
- › Nüfusu 750.000’in üzerinde olan illerin il belediyeleri, sınırları il mülki sınırları olmak üzere büyükşehir belediyesine dönüştürüldü.
- › Büyükşehir ilçe Belediyelerinin sınırları da ilçe sınırı olarak belirlendi.
- › Büyükşehirlerdeki il özel idarelerinin, belde belediyelerinin ve köylerin (orman köyleri dahil) tüzel kişilikleri ile bucaklar ve bucak teşkilatları kaldırıldı.

Kanun kapsamında Samsun ilinde 23 belde belediyesinin ve 946 köyün tüzel kişiliği kaldırılarak mahalleye dönüştürülmüştür. Böylelikle araştırma alanı sınırları içinde yer alan Çınarlık, Ağcagüney ve Dikbıyık beldelerinin tüzel kişilikleri sona ermiştir. Bu değişikliklerle birlikte araştırma sahasında toplam 53 yerleşim merkezi yer almaktadır. Bu yerleşim merkezlerinden 24’ü Çarşamba ilçesine, 17’si Asarcık ilçesine, 6’sı Canik ilçesine, 4’ü Tekkeköy ilçesine, 1’i Ayvacık ilçesine bağlıdır. Bu 5 ilçeden sadece Asarcık ilçesinin merkezi araştırma sahası sınırları içerisinde yer almaktadır (Tablo 9) (Şekil 28).

Tablo 9: Abdal Çayı Havzasında yerleşim birimleri.

| İlçe Adı | Köy Adı | İlçe Adı | Köy Adı |
|-----------|--------------|----------|-------------|
| Asarcık | Merkez | Çarşamba | Bezirgan |
| Asarcık | Acısu | Çarşamba | Çınarlık |
| Asarcık | Akyazı | Çarşamba | Damlataş |
| Asarcık | Alişar | Çarşamba | Dikbiyık |
| Asarcık | Arıcaık | Çarşamba | Eğercili |
| Asarcık | Armutlu | Çarşamba | Eğridere |
| Asarcık | Ayaklıalan | Çarşamba | Esençay |
| Asarcık | Aydinköy | Çarşamba | Esentepe |
| Asarcık | Çulhaoğlu | Çarşamba | Gökçeçakmak |
| Asarcık | Dağcılar | Çarşamba | Gülören |
| Asarcık | Emirmusa | Çarşamba | Güzpınar |
| Asarcık | Gökgöl | Çarşamba | Irmaksırtı |
| Asarcık | Kılavuzlu | Çarşamba | Kabaceviz |
| Asarcık | Sakızlık | Çarşamba | Karakaya |
| Asarcık | Yarımcı | Çarşamba | Koldere |
| Asarcık | Yaylaköy | Çarşamba | Konukluk |
| Asarcık | Yeniömerli | Çarşamba | Kurtuluş |
| Asarcık | Yeşilköy | Çarşamba | Otluk |
| Ayvacicık | Esenyurt | Çarşamba | Porsuk |
| Canık | Başalan | Çarşamba | Saraçlı |
| Canık | Düzardıç | Çarşamba | Şeyhgüven |
| Canık | Gödekli | Çarşamba | Taşdemir |
| Canık | Hacınaıplı | Tekkeköy | Akbaşlar |
| Canık | İmamlar | Tekkeköy | Çayırçökek |
| Canık | Yeşilpınar | Tekkeköy | Gökçedere |
| Çarşamba | Aşağımusalla | Tekkeköy | Yeşildere |
| Çarşamba | Bahçelievler | | |

Araştırma sahasında yerleşmeler Abdal Çayı vadisi boyunca yer almaktadır. Abdal Çayı'nın ağız kısmının batısında Çınarlık ve Yalı mahallelerinde yerleşmelerin yoğunlaştığı görülmektedir. Bu mahallelerde yazlık konutlar daha fazladır (Şekil 29). Bu alanda şehir yerleşmelerinin yoğunluğu evsel su kullanımı ve atık miktarını arttırmıştır.



Şekil 29: Yalı mahallesinde yazlık amaçlı kullanılan meskenler.

Yerleşmelerin yoğunlaştığı bir diğer alan Samsun-Ordu karayolu boyunca yer alan Dikbıyık ve Irmaksırtı mahalleleridir. Bu mahallelerde nüfusun yoğunlaşmasında ulaşım faktörü etkili olmuştur. Nüfusun yoğunlaşmasına bağlı olarak evsel ve tarımsal su kullanımının artması kaçınılmazdır (Şekil 30).



Şekil 30: Samsun-Ordu karayolu (Irmaksırtı ile Dikbıyık arası).

2.3. Ekonomik Coğrafya Özellikleri

2.3.1. Tarım

Abdal Çayı Havza'sının tarımsal özelliklerini ortaya koymak için Samsun Tarım İl Müdürlüğü'nün hazırladığı 2012 yılına köy envanterleri kullanılmıştır. Tarımsal faaliyetlerde su kullanımı yoğunlukla sulama suyu kullanımı şeklinde olmaktadır. Suyun sulama amaçlı kullanımında ürünün su isteği belirleyici ana etkidir. Havzadaki tarım ürünlerini değerlendirirken yetiştirilen ürünlerin su isteği ve bu ürünlerdeki sulama ihtiyacı dikkate alınmıştır.

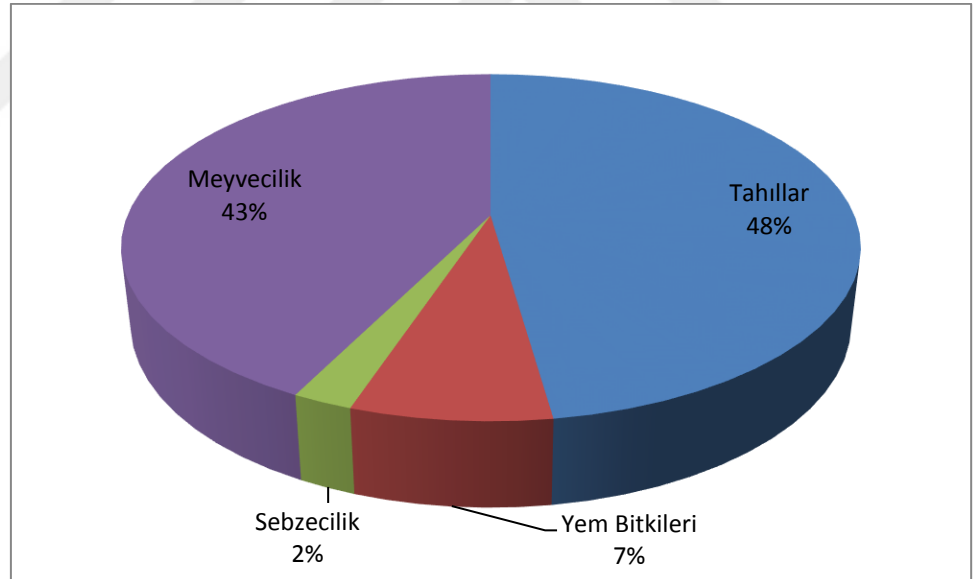
Çalışma alanındaki toplam köy arazilerinin % 43,7'si tarım arazisi olarak kullanılmaktadır. Tarım arazilerinin oranı köylere göre de farklılık göstermektedir. Havzanın kuzeyinde yer alan köylerde yerleşme alanlarının fazlalığı, yol ve havaalanı gibi ulaşım kaynaklı yapıların varlığı tarım alanlarının azlığına neden olurken, çalışma alanının güneyinde eğimli yamaçlar ve orman alanları tarım arazilerinin oranını azaltmaktadır.

Çalışma alanında tarım arazisinin kullanım amacına göre dağılımına bakıldığında tahıl ürünlerinin yetiştirildiği arazilerin en büyük paya sahip olduğu görülmektedir. Tarım arazisi içerisinde en büyük paya sahip olan diğer alanlar ise meyvecilik amacı ile kullanılan arazilerdir (Tablo 10). Bu iki ürün grubuna ait araziler toplam tarım arazisinin çok büyük bir kısmını (% 91) oluşturmaktadır (Şekil 31).

Tablo 10: Abdal Çayı Havzasında tarım arazisinin kullanım amacına göre dağılımı.

| Tarım Arazisi | Alan (da) |
|-----------------------|----------------|
| Tahıl Arazisi | 63.058 |
| Meyvelik | 56.270 |
| Yem Bitkileri Arazisi | 9.796 |
| Sebzelik | 2.961 |
| Toplam | 132.085 |

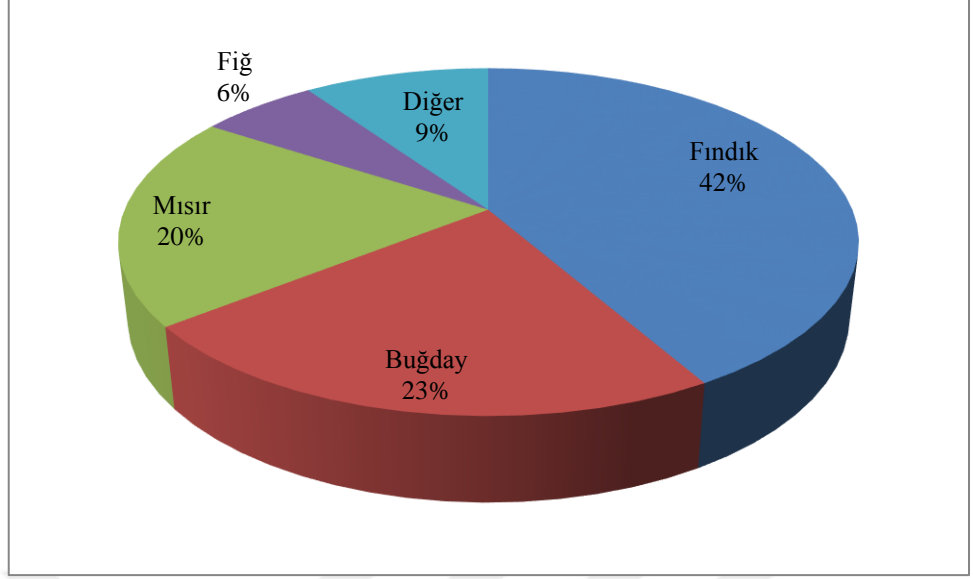
Kaynak: Samsun Tarım İl Müdürlüğü Köy Envanterleri, 2012.



Şekil 31: Abdal Çayı Havzasında tarım arazisinin ürün gruplarına göre dağılım oranı (%).

Araştırma sahasında tarım arazilerinin daha çok fındık, buğday, mısır ve fiğ üretimine ayrıldığı görülmektedir. Nitekim bu arazilerin oranının toplam tarım arazileri oranının % 90,3 ile çok yüksek bir oranda olduğu görülmektedir (Şekil 32).

Bu dört ürün araştırma sahasındaki tarım arazilerine dengeli biçimde dağılmamıştır. En fazla ekim alanına sahip olan fındık arazilerinin daha çok Abdal



Şekil 33: Abdal Çayı Havzasında tarım arazisinin ürünlere göre dağılım oranı (%).

Araştırma sahasında tarım arazilerinde en fazla tarım arazisinin ayrıldığı ürün fındıktır (Şekil 34). Fındık, Arıcak Köyü hariç diğer köylerin tamamında yetiştirilmektedir. Fakat ekim alanları havzaya dengeli biçimde dağılmamıştır. Fındık ekim alanları, fındığın yetişmesi için daha uygun şartların olduğu 600-700 m yükseltiye kadar olan Çarşamba ilçesine bağlı Eğridere, Gökçeçakmak, Ağcagüney, Esençay, Kabaceviz köylerinde artış göstermektedir. Nitekim yükseltinin arttığı, sıcaklıkların düştüğü havzanın güney ve batısına doğru olan Asarcık ilçesine bağlı Acısu, Akyazı, Alishar, Arıcak, Armutlu, Çulhaoğlu, Sakızlık köylerinde fındık ekim alanlarının oldukça azaldığı görülmektedir (Tablo 11). Fakat yapılan arazi gözlemlerinde ve köylerdeki görüşmelerde bu köylerde son yıllarda henüz mahsul alınmasa da fındık dikiminin arttığı dile getirilmiştir. Bunda fındık tarımının daha zahmetsiz ve getirisinin yüksek olması en büyük etkidir. Bu yüzden araştırma sahasında fındık ekim dikim alanları son yıllarda hem delta düzlüğünde hem de Abdal Çayı'nın yukarı çığırında yer alan köylerde artış göstermektedir (Şekil 34, 35).

Tablo 11: Abdal Çayı Havzasında fındık, buğday, mısır, fiğ ekim alanları(da).

| İlçe Adı | Köy Adı | Fındık | Buğday | Mısır | Fiğ |
|---------------|--------------|--------|--------|-------|------|
| Asarcık | Merkez | 20 | 300 | 150 | 0 |
| Asarcık | Acısu | 35 | 2650 | 2100 | 0 |
| Asarcık | Akyazı | 42 | 2550 | 1150 | 870 |
| Asarcık | Alişar | 15 | 520 | 240 | 0 |
| Asarcık | Arıcak | 0 | 800 | 0 | 0 |
| Asarcık | Armutlu | 18 | 910 | 400 | 0 |
| Asarcık | Ayaklıalan | 310 | 1550 | 750 | 0 |
| Asarcık | Aydinköy | 45 | 2100 | 470 | 320 |
| Asarcık | Çulhaoğlu | 35 | 870 | 440 | 0 |
| Asarcık | Dağcılar | 150 | 670 | 0 | 225 |
| Asarcık | Emirmusa | 35 | 780 | 0 | 0 |
| Asarcık | Gökgöl | 150 | 1540 | 0 | 670 |
| Asarcık | Kılavuzlu | 70 | 2700 | 0 | 1300 |
| Asarcık | Sakızlık | 10 | 350 | 140 | 0 |
| Asarcık | Yarımca | 550 | 300 | 200 | 0 |
| Asarcık | Yaylaköy | 450 | 750 | 600 | 0 |
| Asarcık | Yeniömerli | 85 | 980 | 470 | 0 |
| Asarcık | Yeşilköy | 45 | 750 | 600 | 0 |
| Ayvacık | Esenyurt | 211 | 207 | 270 | 0 |
| Canik | Başalan | 718 | 1046 | 505 | 467 |
| Canik | Düzardıç | 1064 | 620 | 370 | 186 |
| Canik | Gödekli | 264 | 1547 | 390 | 0 |
| Canik | Hacınaipli | 590 | 592 | 323 | 146 |
| Canik | İmamlar | 750 | 395 | 204 | 89 |
| Canik | Yeşilpınar | 160 | 256 | 0 | 86 |
| Çarşamba | Ağcagüney | 5500 | 0 | 870 | 500 |
| Çarşamba | Aşağımusalla | 2033 | 210 | 610 | 205 |
| Çarşamba | Bezirgan | 803 | 156 | 362 | 14 |
| Çarşamba | Çınarlık | 264 | 0 | 3072 | 0 |
| Çarşamba | Damlataş | 475 | 12 | 50 | 0 |
| Çarşamba | Dikbiyık | 193 | 17 | 201 | 0 |
| Çarşamba | Eğercili | 481 | 0 | 1018 | 493 |
| Çarşamba | Eğridere | 8718 | 62 | 386 | 0 |
| Çarşamba | Esençay | 3500 | 100 | 350 | 0 |
| Çarşamba | Esentepe | 973 | 0 | 17 | 0 |
| Çarşamba | Gökçeçakmak | 8117 | 0 | 125 | 73 |
| Çarşamba | Kabaceviz | 3280 | 182 | 694 | 237 |
| Çarşamba | Güzpınar | 487 | 0 | 605 | 0 |
| Çarşamba | İrmaksırtı | 173 | 0 | 208 | 0 |
| Çarşamba | Kabaceviz | 3479 | 17 | 120 | 0 |
| Çarşamba | Karakaya | 398 | 0 | 380 | 68 |
| Çarşamba | Koldere | 1783 | 47 | 173 | 0 |
| Çarşamba | Konukluk | 2763 | 475 | 994 | 0 |
| Çarşamba | Kurtuluş | 78 | 0 | 405 | 130 |
| Çarşamba | Otluk | 83 | 445 | 249 | 17 |
| Çarşamba | Saraçlı | 483 | 101 | 534 | 0 |
| Çarşamba | Şeyhguven | 1082 | 63 | 340 | 0 |
| Çarşamba | Taşdemir | 258 | 0 | 718 | 514 |
| Tekkeköy | Akbaşlar | 423 | 202 | 440 | 0 |
| Tekkeköy | Çayırçökek | 2045 | 1250 | 2170 | 750 |
| Tekkeköy | Gökçedere | 572 | 76 | 321 | 207 |
| Tekkeköy | Yeşildere | 792 | 823 | 984 | 546 |
| Toplam | | 55058 | 29971 | 26168 | 8113 |

Kaynak: Samsun Tarım İl Müdürlüğü Köy Envanterleri, 2012.



Şekil 34: Kurtuluş Köyünde kavakların kesilme dönemine yakın dikilen fındık fidanları.



Şekil 35: Acısu-Ayaklıalan köyleri arasında son yıllarda artan fındık bahçeleri, güneye bakış.

Fındık yetiştirme şartları itibariyle su ihtiyacını yağışlardan ve ortam nemliliğinden sağlayan bir üründür. Bu yüzden fındık ekim alanlarında sulamaya bağlı su kullanımı söz konusu değildir. Fakat araştırma alanında dar alanlı da olsa elma, armut, ceviz, vişne, kivi, erik, şeftali, kiraz dikim alanları mevcuttur (Tablo 12). Bu alanlarda ürünlerin yetiştirme şartlarına bağlı olarak sulama yapılmaktadır. Fakat dikim alanlarının darlığı nedeniyle sulamaya bağlı su kullanımı fazla değildir.

Tablo 12: Abdal Çayı Havzasında meyve ekim alanları (da).

| Fındık | Ceviz | Armut | Elma | Kiraz | Vişne | Erik | Kivi | Şeftali | Karışık Meyve |
|--------|-------|-------|------|-------|-------|------|------|---------|---------------|
| 55058 | 50 | 85 | 946 | 5 | 47 | 10 | 20 | 9 | 40 |

Kaynak: Samsun Tarım İl Müdürlüğü, 2012.

Buğday, fındık kadar olmasa da araştırma sahasındaki köylerin çoğunda ekilmektedir (Tablo 11). Tahıllar içerisinde en fazla ekim alanı buğdaya aittir (Tablo 13). Ekim alanları havzanın güney ve batısına doğru olan Asarcık ilçesine bağlı Kılavuzlu, Acısu, Akyazı, Gökgöl, Aydınköy, Ayaklıalan köylerinde yoğunlaşmaktadır. Çakmak barajının kuzeyinde, deltaya doğru olan Çınarlık, Ağcagüney, Irmaksırtı, Güzpinar, Gökçeçakmak, Eğercili, Taşdemir köylerinde

çiftçilerin başka ürünlerin ekimine yönelmesi sebebiyle buğday ekim alanları azalmıştır (Tablo 11). Bu köylerden buğday ekim arazisinin olmadığı Çınarlık, Irmaksırtı, Güzıpınar, Taşdemir köylerinde çeltik tarımı yapılmaktadır. Araştırma sahasındaki çeltik arazilerinin % 87'si bu köylerde yer almaktadır. Çınarlık, Irmaksırtı, Güzıpınar, Taşdemir köylerinin Abdal Çayı vadisine yakın olması su teminini kolaylaştırdığından çeltik tarımı için uygun şartlar oluşmuştur.

Tablo 13: Abdal Çayı Havzasında tahıl ekim alanları (da).

| Buğday | Arpa | Mısır | Yulaf | Çeltik |
|--------|------|-------|-------|--------|
| 29971 | 3552 | 26168 | 1481 | 1886 |

Kaynak: Samsun Tarım İl Müdürlüğü Köy Envanterleri, 2012.

Mısır ekim alanları tahıllarda en fazla ekimi alanına sahip olan buğdaya yakındır (Tablo 13). Fakat buğdaya göre daha fazla köyde ekimi yapılmaktadır. Çalışma sahasında yer alan köylerin çoğunluğunda mısır tarımı yapılmaktadır (Tablo 11).

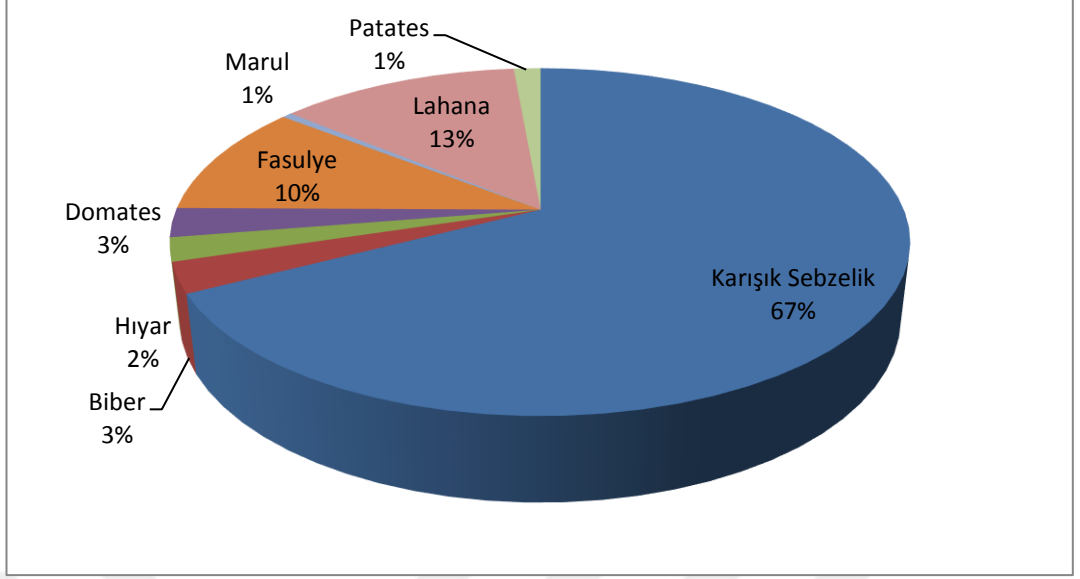
Yem bitkileri ekim alanları araştırma sahasındaki tarım arazilerinin % 7'sini oluşturmaktadır (Şekil 33). Ekim alanları çok yüksek oranda olmasa da hayvancılık faaliyetlerindeki yem temini açısından önemlidir. Yem bitkileri içerisinde fiğ ekim arazileri en geniş alana sahiptir (Tablo 14).

Tablo 14: Abdal Çayı Havzasında tahıl ekim alanları (da).

| Fiğ | Kaplıca | Korunga | Çayır Otu | Diğer |
|------|---------|---------|-----------|-------|
| 8113 | 1030 | 118 | 460 | 75 |

Kaynak: Samsun Tarım İl Müdürlüğü, 2012.

Sebze üretim alanları araştırma sahasındaki tarım arazilerinin % 2'sini oluşturmaktadır (Şekil 33). Yörede yetiştirilen sebze çeşidi oldukça fazladır (Şekil 36). Sebze üretim alanları havzanın kuzeyindeki Damlataş, Kurtuluş, Çınarlık köylerinde yaygındır. Abdal Çayı vadisinin yakınında yer alan bu köylerdeki arazilerde sulama imkânlarının fazlalığı sebze ekim alanlarını arttırmıştır. Bu köylerde aynı zamanda dar alanlı da olsa örtü altı yetiştiriciliği yapılmaktadır. Örtü altı ürünleri olarak daha çok sebze ürünleri üretilmektedir (Şekil 37).



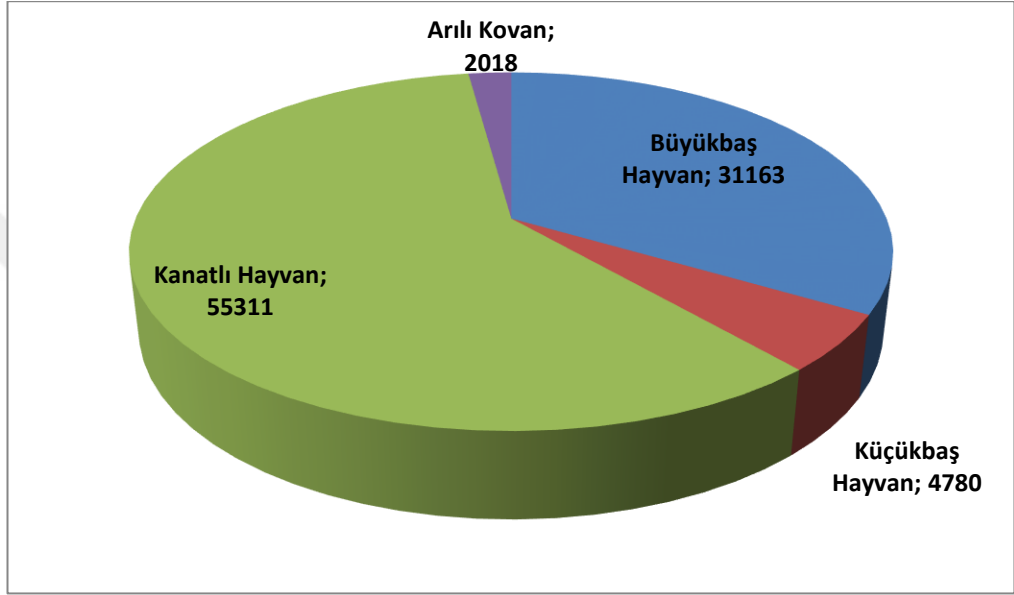
Şekil 36: Abdal ayı Havzasında sebze üretim alanlarının oran olarak dağılımı (%).



Şekil 37: Yalı köyünde örtü altı yetiştiriciliği.

2.3.2. Hayvancılık

Araştırma sahasında yetiştirilen hayvanlar bakımından kanatlı hayvan sayısı ilk sıradır. Hayvan sayısı bakımından kanatlı hayvanları büyükbaş, küçükbaş ve arılı kovan takip eder (Şekil 38).



Şekil 38: Abdal Çayı Havzasında hayvan sayıları.

Asarcık'ta 4 tavuk besi çiftliği, 1 yumurta tavukçuluğu işletmesi vardır (<http://www.samtab.gov.tr/samsun-detay.asp?il=26-asarcik>). Asarcık'ta kanatlı hayvan sayısının fazlalığı bu işletmelerin varlığıyla açıklanır. Bu tesislerde kullanılan sular yeraltı sondajları ile temin edilmektedir. Tavuk çiftliklerindeki yıllık su kullanımı yüksek değerlerdedir. Büyükbaş hayvancılık araştırma sahasının tamamında yapılmaktadır. Küçükbaş hayvancılık yüksek bir ekonomik değere sahip değildir. Köylerdeki küçükbaş hayvan sayılarının az olduğu görülmektedir (Tablo 15).

Tablo 15: Abdal Çayı Havzasında yerleşme birimlerine göre hayvan sayıları.

| İlçe Adı | Köy Adı | Büyükbaş Hayvan Sayısı | Küçükbaş Hayvan Sayısı | Kanath Hayvan Sayısı | Arılı Kovan Sayısı |
|----------|---------------|------------------------|------------------------|----------------------|--------------------|
| Asarcık | Merkez | 465 | 0 | 11480 | 70 |
| Asarcık | Acısu | 1147 | 75 | 2280 | 0 |
| Asarcık | Akyazı | 1185 | 45 | 220 | 10 |
| Asarcık | Alişar | 312 | 0 | 210 | 24 |
| Asarcık | Arıcak | 253 | 0 | 420 | 10 |
| Asarcık | Armutlu | 1024 | 100 | 1420 | 25 |
| Asarcık | Ayaklıalan | 440 | 150 | 480 | 240 |
| Asarcık | Aydinköy | 874 | 0 | 1285 | 15 |
| Asarcık | Çulhaoğlu | 403 | 8 | 480 | 15 |
| Asarcık | Dağcılar | 254 | 0 | 360 | 12 |
| Asarcık | Emirmusa | 675 | 0 | 1808 | 65 |
| Asarcık | Gökgöl | 541 | 40 | 830 | 11 |
| Asarcık | Kılavuzlu | 1395 | 120 | 1935 | 40 |
| Asarcık | Sakızlık | 413 | 95 | 260 | 4 |
| Asarcık | Yarımca | 117 | 0 | 325 | 25 |
| Asarcık | Yaylaköy | 570 | 35 | 1060 | 70 |
| Asarcık | Yeniömerli | 1032 | 20 | 1380 | 26 |
| Asarcık | Yeşilköy | 749 | 125 | 580 | 45 |
| Ayvacık | Esenyurt | 263 | 0 | 310 | 0 |
| Canik | Başalan | 784 | 0 | 800 | 0 |
| Canik | Düzardıç | 543 | 0 | 643 | 0 |
| Canik | Gödekli | 694 | 0 | 728 | 0 |
| Canik | Hacinaipli | 584 | 105 | 681 | 0 |
| Canik | İmamlar | 452 | 73 | 490 | 0 |
| Canik | Yeşilpınar | 162 | 0 | 282 | 0 |
| Çarşamba | Ağcagüney | 410 | 0 | 250 | 0 |
| Çarşamba | Aşağımusalla | 330 | 0 | 170 | 0 |
| Çarşamba | Bezirgan | 2009 | 800 | 7000 | 100 |
| Çarşamba | Çınarlık | 200 | 0 | 0 | 0 |
| Çarşamba | Damlataş | 788 | 0 | 1300 | 500 |
| Çarşamba | Dikbıyık | 1442 | 0 | 2451 | 0 |
| Çarşamba | Eğercili | 372 | 637 | 580 | 0 |
| Çarşamba | Eğridere | 700 | 0 | 50 | 10 |
| Çarşamba | Esençay | 215 | 0 | 480 | 0 |
| Çarşamba | Esentepe | 1087 | 138 | 1881 | 0 |
| Çarşamba | Gökçeçakmak | 1284 | 185 | 550 | 0 |
| Çarşamba | Kabaceviz | 260 | 120 | 455 | 0 |
| Çarşamba | Güzpınar | 535 | 284 | 936 | 275 |
| Çarşamba | Irmaksırtı | 850 | 0 | 1488 | 0 |
| Çarşamba | Kabaceviz | 779 | 0 | 400 | 0 |
| Çarşamba | Karakaya | 352 | 609 | 120 | 0 |
| Çarşamba | Koldere | 427 | 0 | 200 | 0 |
| Çarşamba | Konukluk | 806 | 350 | 1370 | 0 |
| Çarşamba | Kurtuluş | 167 | 0 | 295 | 0 |
| Çarşamba | Otluk | 429 | 70 | 750 | 0 |
| Çarşamba | Saraçlı | 700 | 0 | 150 | 10 |
| Çarşamba | Şeyhgüven | 394 | 0 | 500 | 0 |
| Çarşamba | Taşdemir | 700 | 0 | 50 | 10 |
| Tekkeköy | Akbaşlar | 90 | 115 | 495 | 120 |
| Tekkeköy | Çayırçökek | 185 | 181 | 1279 | 143 |
| Tekkeköy | Gökçedere | 126 | 150 | 957 | 129 |
| Tekkeköy | Yeşildere | 195 | 150 | 407 | 14 |
| | Toplam | 31163 | 4780 | 55311 | 2018 |

Kaynak: Samsun Tarım İl Müdürlüğü Köy Envanterleri, 2012.

2.3.3. Sanayi

Araştırma sahasında sanayi faaliyetleri yoğun değildir. Sanayi tesisleri Samsun il merkezi ile Terme arasındaki ana yolun kuzey ve güneyinde ulaşımına bağlı olarak artış gösterse de çalışma alanı bu kesimde çok daraldığı için araştırma alanı içerisine giren sanayi kuruluşu sayısı azdır. Sanayi tesisleri daha çok çalışma sahasının güneyinde yer alan ve ilçe merkezi olan Asarcık'ta bulunmaktadır. Buradaki sanayi kuruluş ve işletme sayısı da çok azdır. Hâlihazırda Asarcık'ta faaliyet gösteren son teknolojiyle çalışan bir un fabrikası, bir parke fabrikası, bir mandıra ve altı tavuk çiftliği vardır. AS-UN A.Ş. Asarcık Un Fabrikası ve Asparsan A.Ş. Parke Fabrikası yörede alternatif istihdam alanı sağlanmaktadır (<http://www.samtab.gov.tr/samsun-detay.asp?il=26-asarcik>). Bu sanayi kuruluşlarının kendilerine ait atık su arıtma tesisleri bulunmamaktadır. Tesislere ait atık sular belediye şebekesine verilerek kentsel atık sularla Asarcık Paket Arıtma Tesisinde bertaraf edilmektedir.

2.3.4. Ulaşım

Çalışma sahasının kuzey kesiminde Doğu Karadeniz bölünmüş yolunun da bir parçasını oluşturan Samsun-Ordu karayolu geçmektedir. Şehirlerarası ve ülkelerarası ulaşım hizmet eden bu yolda trafik yoğunluğu fazladır. Trafiğin yoğun olmasına bağlı olarak Irmaksırtı ve Dikbıyık mahallelerinde yol boyu yerleşmeleri ve ticari işletmeler yoğunluk kazanmıştır.

Samsun-Ordu karayolunun kuzeyinde, Çarşamba ilçesinin kuzeybatısında yer alan Çarşamba Havalimanı, 41°15'56"N, 36°32'55"E koordinatlarında ve 5,09 m yükseltide yer almaktadır. Samsun şehrindeki havalimanının zamanla artmaya başlayan yolcu ve yük trafiğine yetmemesi nedeniyle yeni havalimanı Çarşamba ilçesi Çınarlık beldesine inşa edilmiştir. Yeni hava limanı şehir merkezine 25 km mesafede 3.940.000 m² arazi üzerinde yapımına 1996 yılında başlanılmış olup her türlü uçağın yağmur ve sisli havalarda da iniş yapabileceği elektronik sistemlerle donatılarak 11.02.1999 tarihinde 24 saat tarifeli iç hat ve tarifesiz dış hat hava trafiğine açılmıştır. Günümüzde havaalanında tarifeli dış hat seferleri de yapılmaktadır. Çarşamba Havalimanı 22.06.2000 tarih ve 2000/918 sayılı Bakanlar Kurulu kararı ile hava hudut kapısı ilan edilmiştir (<http://www.carsamba.dhmi.gov.tr/havaalanlari>) (Şekil 39).



Şekil 39: Abdal Çayı (solda) ve Çarşamba Havalimanı (sağda), güneye bakış.

Çakmak Baraj Gölü'nün kuzeyindeki köylerde ve araştırma sahasının güneybatısında yer alan Asarcık ilçesine bağlı bazı köylerde ulaşım asfalt yollarla sağlanmaktadır. Büyükşehir yasasından sonra birçok köy yolu da betonla kaplanmıştır (Şekil 40).



Şekil 40: İnceleme alanındaki beton kaplama köy yollarına bir örnek, Yeniömerli köyü.

2.3.5. Ticaret

Araştırma sahasında ticari faaliyetler daha çok Samsun-Ordu karayolu etrafında yer alan işletmelerde yapılmaktadır. Burada yapılan faaliyetler perakende ticaret şeklindedir. Ayrıca çalışma sahasındaki köylerde üretilen sebze ve meyve ürünleri hem Asarcık ve Çarşamba'da kurulan semt pazarlarında hem de Samsun'da kurulan semt pazarlarında satılmaktadır. Samsun semt pazarlarında çevre köylerden gelen çok sayıda üretici-köylü kendine yer bulmakta, bu köylüler pazar için üretim yaparak geçimlerini bu yoldan sağlamaktadırlar (Yılmaz, 2006)

Araştırma sahasında en fazla yetiştirilen tarım ürünü olan fındık daha çok Çarşamba ilçesinde yer alan tüccarlar tarafından ulusal ve uluslararası pazara yönelik olarak satın alınmaktadır.

Samsun ilinin en önemli sebze ve meyve üretim merkezleri Çarşamba ve Bafra Ovalarıdır. Yaş meyve ve sebze üretimi araştırma sahasının kuzeyinde yer alan köylerde yoğun olarak yapılmaktadır. Bu ürünler daha çok yurt içi pazarlarda ve özellikle samsun semt pazarlarında satılmaktadır.

Üreticilerin ürünlerini satışa arz ettikleri yerleri üç grup altında toplamak mümkündür. Bunlar yaş sebze ve meyve toptancı halleri, semt pazarları ve üretimin yapıldığı yerde yani köyde yapılan satışlarıdır. Hal satışlarında birinci sırada Çarşamba Yaş Sebze ve Meyve Toptancı Hali yer almaktadır. Hal satışları içinde Çarşamba Halini, Samsun Hali takip etmektedir. Samsun Hali yalnızca şeftali açısından önem arz etmektedir. Üreticiler Samsun Halini, Çarşamba Halinin kapalı olduğu aylarda ve bilhassa kışlık ürünlerde tercih etmektedirler. Pazar satışları içerisinde yazlık sebze ve meyvelerde birinci sırayı hem Çarşamba ilçesine olan coğrafi yakınlığı itibariyle hem de tüketici nüfusun fazla olması sebebiyle Samsun'daki semt pazarları almakta, onu sırasıyla Çarşamba, Tekkeköy ve Ayvacık pazarları takip etmektedir (Yulafçı ve Cinemre 2007).

Alıcıların köye gelmesi suretiyle yapılan satışlarda, yazlık sebze ve meyvelerde en önemli payı karpuz, çilek ve şeftali almaktadır. Az da olsa domateste de köy satışı mevcuttur. Temmuzda ürünler bollaşınca Halde sıkışıklık artmakta ve köylerden de mal alınmaktadır. Köyde satış oranı kışlık sebzelerde oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle pazarcılık yapan kişiler, pazarın kurulduğu günün 1-2 gün öncesinde köylere gelerek alım yapmaktadırlar (Yulafçı ve Cinemre 2007). Gıda

sanayisine yapılan satışlar diğer illerden gelerek yörede belli yerlerde alım merkezleri kuran meyve suyu fabrikalarına yapılan satışlardır. Bu satışlarda en önemli yeri şeftali almaktadır.

2.3.6. Turizm

Araştırma sahasında turizme dayalı faaliyetlerin ve turizmden elde edilen gelirin yöre ekonomisine önemli bir katkısından söz edilemez. Mevcut turizm hâlihazırda yüksek çekiciliğe sahip değildir. Fakat var olan değerler gerekli bakım, onarım, çevre düzenlemesi, yollar yapıldıktan sonra tanıtım faaliyetleriyle birlikte gerekli çekiciliğe sahip olacaktır ve havza ekonomisine katkı sağlayacaktır.

Çalışma alanının kuzey kesiminde yer alan Hacıosman Ormanı, Orman İşletme Müdürlüğü mülkiyetinde ve koruması altındadır. Orman aynı zamanda doğal sit alanıdır. Orman alanı dişbudak, meşe, gürgen ve akçağaç türlerinden oluşmaktadır. Botanik turizmi açısından önemli bir potansiyeli olan Hacıosman Ormanı Samsun-Ordu karayoluna ve Çarşamba Havaalanı'na çok yakın mesafede yer almaktadır. Bu yönü itibariyle avantajlı bir konuma sahiptir. Fakat gerekli tanıtım çalışmalarının yetersiz olması nedeniyle yakın çevresinden bile yeterli turist çekememektedir.

Samsun şehrine uzaklığı 32 km, Tekkeköy ilçe merkezine uzaklığı 22 km olan Kabaceviz şelaleleri bölgenin görülmeye değer turizm alanlarından. Üç aşamalı şelaleler birleşiminden oluşan gezi, trekking, dağcılık, piknik ve foto safari için çok uygun olan alan yerli ve yabancı turistlerin ilgisini çekmektedir. Şelalede ağustos ayı sonuna kadar su akışı bulunmaktadır. Bölgeyi ziyaret için en iyi dönem; mayıs sonu - ekim ayı başı olan süreçtir. Şelalelerin varlığı suyun turizm amaçlı kullanımını açısından önemlidir (Şekil 41).



Şekil 41: Kabaceviz Şelalesi, Kabaceviz köyü

Ayaklıalan köyünde yer alan kilise kalıntıları bakımsız ve çatısı olmadığı için dış kuvvetlerin etkilerine açık şekilde durmaktadır. Köyün yakın zamanda yapılan yolu köye ulaşımı kolaylaştırmıştır. Gerekli bakım, onarım, çevre düzenlemesi yapıldıktan sonra bu çekicilik iç turizmde kullanılabilir (Şekil 42).



Şekil 42: Ayaklıalan köyü tarihi kilise.

Akyazı, Gökgöl, Kılavuzlu, Ayaklıalan, Yarımca, Porsuk, Konukluk, Karakaya, Çayırçökek köylerinde yer alan tarihi ahşap camiler yörede turistik değeri olan tarihi yapılarıdır (Şekil 43).



Şekil 43: Yarımca köyü tarihi ahşap camii

Gölören Köyü'nde yer alan, 5 dönüm alana yayılmış Eski kent-kilise kalıntıları araştırma alanındaki tarihi turistik çekicilikleri arasında yer almaktadır. Karakaya Köyü'nde yer alan Sivritepe'deki tarihi yer altı çarşısı diğer tarih turizmi değerlerindedir.

Araştırma sahasında Konukluk, Porsuk, Yarımca, Gököl, Kılavuzlu köylerinde yer alan su değirmenleri de havzada turizm değeri olan yapılardandır.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: ARAŞTIRMA SAHASININ SU POTANSİYELİ

İnceleme alanının su potansiyelini yerüstü ve yeraltı suları oluşturmaktadır. Çalışma sahasının su potansiyeli belirlemek için DSİ Genel Müdürlüğü'ne ait akım verileri ile Harita Genel Komutanlığı'na ait 1/25.000'lik topografya haritasından faydalanılarak tablo ve grafikler oluşturulmuştur. Ayrıca, aynı veriler, ArcGIS programına uygulanarak çalışma alanına ait hidroğrafya haritası hazırlanmıştır (Şekil 44). Analiz yapılırken, tatlı su kaynakları ve akarsular temel alınmıştır.



Şekil 44: Araştırma sahasının hidroğrafya haritası.

Araştırma sahasında hidrografik birimler olarak irili ufaklı pek çok sürekli ve mevsimlik akarsu, baraj gölü ile kaynaklar bulunmaktadır (Şekil 44).

3.1. Yerüstü Suları

3.1.1. Akarsular

İnceleme alanının en önemli akarsuyunu Abdal Çayı oluşturur. Abdal Çayı çalışma alanının en büyük akarsuyudur (Şekil 45). Samsun'un Asarcık ilçesi güneyinde, Canik Dağları'nın yaklaşık 1000 m yüksekliğindeki kesimlerinden kaynağını alan akarsu, Çarşamba ilçesinin Dikbiyık mahallesini geçtikten sonra Çınarlık Yalı mahallesinde denize dökülür (Şekil 46).



Şekil 45: Abdal Çayı vadisinden bir görünüm. Yarımcı Köyü batıya bakış.



Şekil 46: Abdal Çayı ağız kısmından güneye bakış.

Abdal Çayı'nın en önemli kollarından biri, orta çığırında akarsuya karışan Gökçe Deresi'dir. Bu akarsu kaynak kısmında Kemerköprü Deresi adıyla anılır. Başalan mahallesi güneyindeki tepelerden kaynağını alıp bu isimle güneydoğuya doğru akarak, Aşağımusalla Köyü güneyinde Abdal Çayı'na karışır (Şekil 47). Bu noktanın hemen kuzeyinde diğer önemli kollardan biri olan Cevizlik Deresi; Konukluk köyü kuzeyindeki alandan kaynağını alır Kuzey, Kuzeybatı yönlü akarak Abdal Çayı'na dökülür. Kabalak Deresi de Abdal Çayı'nın önemli kollardan biridir. Bu akarsu araştırma sahasının güneydoğusunda yer alan 800-1000 m civarındaki tepelik alandan kaynağını alıp Kuzeydoğu yönünde akış göstererek Aşağıyarımca köyü yakınlarında Abdal Çayı'na dökülür.



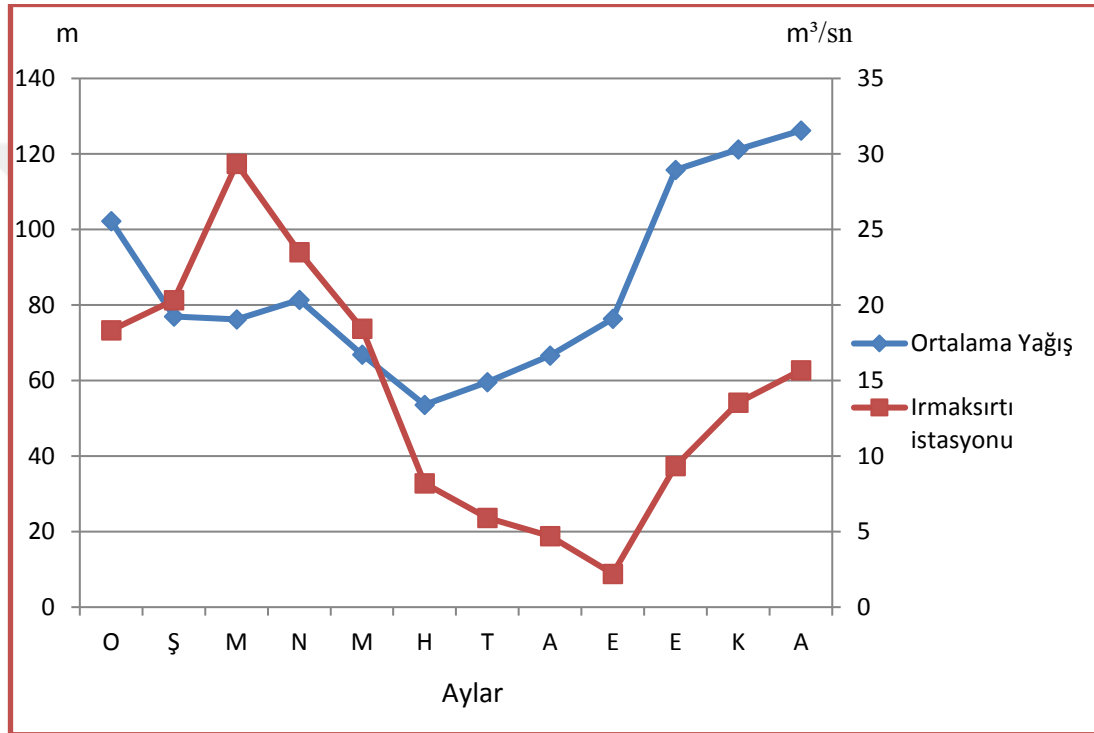
Şekil 47: Abdal Çayı'nın ana kollarından Kemerköprü Deresi ve vadisinden bir görünüm. Güneydoğuya bakış, Gökçedere Köyü.

Abdal Çayı üzerinde DSİ Samsun VII. Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Abdal Çayı Irmaksırtı ölçüm istasyonu yer almaktadır. 1968 yılında kurulan istasyon $41^{\circ}13'$ K ve $36^{\circ}35'$ D koordinatlarına sahip olup, deniz seviyesinden 5 m yüksekte yer almaktadır (Şekil 44). Çakmak Barajı'nın 1988 yılında tamamlanması ve su tutmaya başlamasıyla istasyon 1991 yılında kapatılmıştır. Bu yüzden değerlendirme yapılırken kapandığı yıla kadar olan gözlem verileri kullanılmıştır. Bu istasyona ait uzun yıllık ortalamalar incelendiğinde yıllık ortalama akım değerinin $14,12 \text{ m}^3/\text{s}$ olduğu görülür. En yüksek ortalama akım mart ayında $29,35 \text{ m}^3/\text{s}$ olarak ölçülmüştür. En düşük akım değerine ise $2,21 \text{ m}^3/\text{s}$ ile eylül ayında ulaşılmaktadır (Tablo 16) (DSİ yayımlanmamış döküm cetvelleri, 1992).

Tablo 16: Abdal Çayı Irmaksırtı istasyonunda ölçülen uzun yıllık akım değerleri (1968-1991), Çarşamba aylık ortalama yağış değerleri (1966–1992).

| İstasyonlar | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Yıllık |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|--------|
| Irmaksırtı (m ³ /s) | 18,32 | 20,32 | 29,35 | 23,49 | 18,43 | 8,19 | 5,92 | 4,71 | 2,21 | 9,35 | 13,55 | 15,68 | 14,12 |
| Çarşamba (mm) | 102,2 | 77 | 76,2 | 81,4 | 66,9 | 53,6 | 59,6 | 66,6 | 76,4 | 115,8 | 121,2 | 126,2 | 1023,1 |

Kaynak: DSİ yayımlanmamış döküm cetvelleri (1992). MGM Çarşamba meteoroloji istasyonları yayımlanmamış döküm cetvelleri (1966–1992).



Şekil 48: Abdal Çayı'nın Irmaksırtı İstasyonunda ölçülen ortalama akım değerleri (1968-1991) ve aylık ortalama yağış değerlerini (1966–1992) gösteren diyagram.

Akarsuyun akım değerlerinin kış mevsiminde aralık ayı (15,68 m³/s) ve ilkbahar mevsiminde mart ayı (29,35 m³/sn) olmak üzere yılda iki defa yüksek değerlere ulaştığı görülür (Şekil 48). Akım değerlerinin aralık ayında yükselmesi, aynı dönemde yağmur şeklinde düşen yağışların akarsu akım değerlerini artırması ile ilişkilidir. Bununla birlikte kış aylarından sonra artan ve nisan ayında zirveyi oluşturan akım değerleri ise Abdal Çayı'nın yukarı çığırlarında kış döneminde yağın karların, kısmen bitmesiyle eriyerek akarsuyun akım değerlerini yükseltmesiyle açıklanabilir. Akım değerlerinin yılda iki kere yüksek değerlere ulaşması ve akarsuyun esas olarak yağmur sularından beslenmesi akarsuyun yağmurlu-karlı karmaşık rejim sahip olduğunu göstermektedir.

3.1.2. Çakmak Barajı Gölü

İnceleme alanında doğal göl bulunmamaktadır. Sahadaki en önemli yapay göl ise Çakmak Barajı Gölü'dür.

Abdal Çayı üzerinde yer alan Çakmak barajının yapımına 1985 yılında başlanmıştır. İçme suyu sağlama amacıyla inşa edilen barajın yapımı 1988 yılında tamamlanmıştır. Çakmak Barajı, Suat Uğurlu Barajının kuş uçuşu yaklaşık 5 km kuzeybatısında, Çarşamba İlçesi'nin ise yaklaşık 12 km güneybatısında bulunmaktadır. Toprak gövde dolgu tipindeki barajın talvegden yüksekliği 58 m'dir. Normal su kotunda gölün alanı 6 km² iken normal su kotunda göl hacmi 106 hm³'dir. (DSİ yayımlanmamış döküm cetvelleri,1992). Baraj gölünün en yüksek su seviyesi 123 m iken en düşük su seviyesi 103 m'dir. Aktif depolama hacmi 76 hm³ olan baraj Abdal Çayı'nın bir yılda taşıdığı 147 hm³ suyun 126 hm³'ünü düzenleyerek Samsun kentinin su ihtiyacını karşılamaktadır (Samsun Büyükşehir Belediyesi, SASKİ 2010-2014 Stratejik Plan) (Şekil 49) (Şekil 50).



Şekil 49: Çakmak Baraj Gölünden bir görünüm, güneybatıya bakış.



Şekil 50: Çakmak Baraj Gölünden itibaren Abdal Çayı Vadisi, kuzeydoğuya bakış.

3.2. Yeraltı Suları

Yeryüzüne inen yağışların bir kısmı, geçirimli alanlardan yeraltına doğru sızar, geçirimsiz tabaka üzerinde birikerek yeraltı sularını oluştururlar. Yeraltında suların depolandığı ortamlara ise akifer adı verilmektedir. Araştırma sahası akiferleri de yağışlar ve akarsularla beslenmekte olup yağışın şekli ve tipi, toprak özellikleri, bitki örtüsü, tabakaların geçirimliliği, sulama, dere ve göllerden olan sızma akiferlerdeki su seviyelerini etkiler.

İnceleme alanındaki yeraltı suları hem evsel kullanım amaçlı hem de tarımda sulama amaçlı yoğun olarak kullanılmaktadır. Hem bireysel hem de devlet eliyle açılan sondaj kuyularından su kullanımı gerçekleştirilmektedir. Yapılan arazi çalışmalarında bireysel sondaj kuyularında “suyu kaç metre derinlikten çıkartıyorsunuz?” sorusuna çiftçiler 5m ile 90m arasında cevaplar vermiştir. Araştırma sahasının kuzeyine gidildikçe suyun çıktığı derinlikler azalmaktadır.

Yeraltı suyunun niteliğini ve niceliğini tehdit eden birçok faktör bulunmaktadır. Aşırı gübre kullanımı, sanayi atıklarının ve evsel atıkların fazlalığı bu tehdit unsurlarının başında gelir. Bir diğer sorun ise araştırma sahasının kuzeyinde yer alan köylerde yer altı suyunun aşırı kullanılmasına bağlı olarak denizin tuzlu

suyunun akiferlerdeki baskısının artmasıdır. Yeraltı suyunun kullanım alanının fazlalığı düşünülünđünde bu tehdit unsurlarının en aza indirilmesi gerekmektedir.



Asarcık ilçe merkezinde 4 adet sondaj sisteminden ve 1 adet yamaç kaynağı deposundan ilçe merkezine içme suyu sağlanmaktadır (Şekil 52). Asarcık Belediyesi'nin Fen İşleri tarafından yürütülen içme suyu hizmetleri Büyükşehir Yasası'ndan sonra Samsun Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi (SASKİ) tarafından yürütülmeye başlanmıştır.



Şekil 52: Asarcık ilçe merkezinde içme suyu sağlayan sondaj kuyularından biri.

Abdal ayının kaynak b6lgesinde yer alan Armutlu, Yeni 6merli, Aydınk6y, Sakızlık, Emirmusa, Acısu, Karakaya, Kılavuzlu k6ylerine kurulan su birlikleri veya k6y sakinleri tarafından kaynak suları ulaştırılmış ve bu k6ylere içme suyu sağlanmıştır (şekil 53). Abdal ayı'nın 6nemli kollarından biri olan Kemerk6pr6 Deresi boyunca yer alan Aşağımusalla, G6kedere, Arıcak, ayır6kek k6ylerinde ve Abdal ayı'nın orta çığırında yer alan Yarımca, Ayaklıalan, Konukluk k6ylerinde içme ve evsel kullanıma ait sularını sondajla yeraltı suyundan ve kaynak sularından kendi imk6nlarıyla sağlamaktadır (şekil 54).



şekil 53: Armutlu k6y6nde içme suyu deposu (geride) ve k6y eşmesi.



Şekil 54: Ayaklıalan köyü ile Yarımcı köyü arası evsel kullanıma ait kaynak suyu deposu.

Araştırma sahasının kuzeyinde yer alan yerleşmelerde içme suyunun sağlanmasında tarihsel süreçte değişimler yaşanmıştır. Dikbıyık Grup Köyleri İçme Suları Birliği 1968’de Dikbıyık ve çevresindeki 5 köyü kapsayacak şekilde kuruldu. Sonrasında hizmet alanı genişleyerek çalışma alanının daha geniş bir kısmına içme suyu hizmeti götürdü. Birlik çalışmaları kapsamında Saraçlı köyünde DSI’ye yaptırılan sondaj sistemi ve su kulesi Saraçlı köyü ve kuzeyindeki sahil şeridine kadar olan yerleşmelere (Otluk, Güzpinar, Dikbıyık, Irmaksırtı, Eğercili, Çınarlık) içme suyu sağlar hale geldi. Dikbıyık Grup Köyleri İçme Suları Birliği, Büyükşehir Yasası’na bağlı olarak kendini feshederek Mart 2014’te Samsun Büyükşehir Belediyesi Su ve Kanalizasyon İdaresi’ne (SASKİ) bağlandı. Şuanda Saraçlı mahallesindeki sondaj sisteminden sadece Saraçlı ve Otluk mahalleleri çevresindeki yerleşmelere içme suyu sağlanmaktadır (Şekil 55, 56, 57). Günümüzde Araştırma Sahasının kuzeyinde Samsun-Ordu karayoluna paralel uzanan Irmaksırtı ve Dikbıyık yerleşmelerinde ve karayolunun kuzeyinde, Çınarlık, Yalı, Eğercili yerleşmelerinde Samsun’a içme suyu sağlayan Aşağıçinik mahallesi sınırları içinde yer alan Samsun İçme Suyu Arıtma Tesisleri üzerinden çekilen bir hat ile Çakmak Barajı Gölünden içme suyu sağlanmaktadır.



Şekil 55: Saraçlı köyünde DSI'ye yaptırılan sondaj sistemi.



Şekil 56: Saraçlı köyünde DSİ'ye yaptırılan su kulesi.



Şekil 57: Saraçlı köyündeki su kulesinden Abdal Çayı vadisine bakış.

Araştırma sahasında 6360 sayılı kanun kapsamında Samsun Büyükşehir Belediyesi sınırlarında mahalleye dönüştürülen köyler yer almaktadır. Bu idari değişikliğe bağlı olarak içme suyu hizmetlerinin Samsun Büyükşehir Belediyesi tarafından sağlanması, araştırma sahasında hizmetlerin ulaştırılmasında hız kazandırmıştır. Bu kapsamda SASKİ içme suyunun sağlanmasıyla ilgili yeni projeler devreye sokmuştur. Bu projelere bağlı olarak; 6,5 km uzunluğunda içme ve kullanma suyu isale hattı döşeyen SASKİ Çarşamba Şube Müdürlüğü Ağcagüney mahallesinin su problemini ortadan kaldırmıştır. Müdürlük aynı zamanda Çarşamba ve Durusu İçme Suyu Birliği ana şebeke hattından Dikbıyık içme suyu şebekesine bağlı mahallelere 2 bin 480 metre uzunluğundaki destek su hattı yapımını da tamamlamıştır. Dikbıyık İçme Suyu sondajlarının yetersizliği nedeni ile sondaj çalışmalarına hız veren SASKİ, içme ve kullanma suyu için Gülören' de 80 metre, Konukluk' ta 80 metre, Aşağı Musalla' da 630 metre ve Yeşildere mahallesinde de 140 metre derinlikte sondaj çalışması yürütmektedir. Ayrıca SASKİ Samsun'un su sıkıntısı çekmemesi için Suat Uğurlu Barajı'ndan Çakmak İçme Suyu Barajı'na su aktarmak için 2015 yılında yapımına başlanan ve Nisan 2017 yılında

tamamlanan, 6 kilometrelik boru ile su nakil hattı yapımını tamamlamıştır (<http://www.samsun.bel.tr/haber-detay.asp?haber=1655-buyuksehir-belediyesinden-carsambaya-dev-yatirim->).

İçme suyu hizmetlerinin Samsun Büyükşehir Belediyesi tarafından sağlanması, hizmetlerin ulaştırılmasında hız kazandırmış olsa da boru sistemlerinin ve depoların eski olması; zaman zaman içme suyunun evlere ulaştırılmasında sorunlara sebep olmaktadır. Nitekim uygulanan ankette katılımcıların tamamına yakını seyrek aralıklarla ve kısa süreli su kesintisi yaşadıklarını belirtmişlerdir. Yaşanan bu kesintilerde içme suyu şebekesinde yaşanan arızalar en önemli etkidir. Boru sistemlerinin ve depoların eski olması aynı zamanda su kaybını arttırmakta, evlere ulaştırılan suda kirliliğin artmasına ve su kalitesinin düşmesine neden olmaktadır. İçme suyunun memnuniyeti ile ilgili değerlendirmede ankete katılanların % 61'i içtikleri suyun kalitesinden memnun olduklarını ifade etmiştir. Fakat yapılan görüşmelerde su kalitesinden memnun olanların bile büyük oranda evlerinde su arıtma cihazları bulunmaktadır. Şehirlerde yaygınlaşan su arıtma cihazı kullanımının köylerde de yaygınlaştığı görülmektedir. İçtikleri suyun kalitesinden memnun olmayanların oranı ise % 39'dur. Memnuniyetsizlik sebeplerinin başında sularda oluşan koku gelir. İçme sularının kireçli olması ve içme sularında yaşanan çamurlaşma diğer problemlerdir (Tablo 17).

Tablo 17: İçme suyu kullanımında memnuniyetsizlik sebepleri.

| Memnuniyetsizlik Sebepleri | % |
|-----------------------------------|----------|
| Sularda Oluşan Koku | 56 |
| Kireçli Olması | 33 |
| Çamurlaşma | 11 |

Sularda oluşan koku ve çamurlaşma problemleri daha çok Abdal Çayı'nın aşağı çığırında yer alan Çınarlık, Eğercili, Kurtuluş, Irmaksırtı, Porsuk köylerinde yaşanmaktadır (Şekil 58). Bu problemlerin yaşanmasında boru sistemlerinin ve depoların eski olması en önemli sebeptir. Hatta bu köylerde içme suyunda ambalajlanmış su tüketimi yaygındır. Ayrıca bu köylerde Çakmak Barajından gelen su yeni kullanılmaya başlanmıştır. Bu suyun kalitesi eskiye göre daha yüksektir.



Şekil 59: Armutlu köyünde köy eŐmesi.

Abdal ayı vadisi boyunca yapılan arazi gözlemlerinde yer yer su değirmenlerinin bulunduğu ve aktif olarak kullanıldığı görülmüştür (Şekil 60).



Şekil 60: Konukluk köyünde yakın zamanda onarım görmüş olan aktif durumdaki tarihi su değirmeni.

4.2. Sulama Amaçlı Su Kullanımı

Bitkilerin toprakta bulunan besin maddelerini bünyelerine alabilmeleri için toprakta yeterli miktarda su bulunması gerekmektedir. Toprakta yeterli miktarda su bulunmuyorsa ve yağışların mevsim içindeki dağılımı düzenli ve yeterli değil ise sulamaya ihtiyaç duyulmaktadır. Sulama bitkinin su isteğine bağlı olmak ile birlikte alanın toprak özelliklerine ve sıcaklığına bağlı olarak da değişme göstermektedir. Çalışma alanında sulama amaçlı su % 50 oranında yer altı suyundan sağlanırken % 39 oranında akarsu suyundan sağlanmaktadır (Tablo 18).

Tablo 18: İnceleme alanında Sulama Amaçlı Suyun temin edilme yöntemleri.

| Sulama Amaçlı Suyun temin edilmesi | % |
|------------------------------------|----|
| Yeraltı Suyu-kuyu suyu | 50 |
| Akarsu suyu | 39 |
| Belediye şebekesi | 4 |
| Yağmur suyu | 5 |

Tarımda sulama amaçlı su kullanım oranı yetiştirilen ürüne göre değişmektedir. Fındık tarımının yoğunlaştığı, Abdal Çayı'nın orta ve yukarı çığırında yer alan köylerde sulama yaygın değildir. Burada sulama daha çok köylünün kendi ihtiyaçları için yetiştirdiği mısır, buğday gibi ürünlerde yapılmaktadır. Bu suyun temini de konut yakınlarında açılan sondajla yeraltı suyundan sağlanmaktadır. Sebze yetiştiriciliğinin yaygın olduğu aşağı çığırda yer alan köylerde ise sulama yaygınlaşmaktadır. Bu köylerde sulama amaçlı olarak hem yeraltı suyu hem de akarsu suyu kullanılmaktadır (Şekil 61).



Şekil 62: Abdal Çayından sulama amaçlı su kullanımı, Saraçlı köyü.

Araştırma sahasında sulama suyunun tarlaya ulaştırılması daha çok motopomla çekilen suyun borularla tarlaya ulaştırılması şeklindedir.

Sulama yöntemleri arazinin eğim durumuna, toprak özelliklerine, yetiştirilen ürüne, bölgenin su potansiyeline ve çiftçinin ekonomik gücüne bağlı olarak değişim

göstermektedir. Başlıca sulama yöntemleri yüzey sulama ve basınçlı sulama olarak iki gruba ayrılır. Yüzey sulama yöntemleri salma, tava ve karık sulamadır. Basınç sulama yöntemleri ise yağmurlama ve damla sulama yöntemleridir. Çalışma alanında sulamada kullanılan yöntemlerden en fazla yağmurlama ve damla sulama yöntemleri kullanılmaktadır. Yağmurlama sulamada su farklı şekillerde yapılmış olan başlıklarla püskürtülmekte ve yağmur şeklinde düşen su ile bitki sulanmaktadır. Yağmurlama sulamada randımanı yüksek, işgücü gereksinimi az ve suyun araziye uygulanması daha denetimlidir. Bu sulama yönteminde gerekli olan gübreler sulama suyu içerisinde eritilerek verilebilmektedir. Bazı bitkilerin yaprak ve meyvelerinin ıslanmaya karşı duyarlı olmasına karşı yüksek oranda nem istemektedir. Bu tür bitkilerin sulanmasında damla sulama yönteminin uygulanması ürün artırırken aynı zamanda sudan da tasarruf sağlanmaktadır. Damla sulama sisteminde bitkiler arasındaki boşlukların sulanmaması yabancı ot gelişimini sınırlandırmaktadır. Damla sulama sisteminde tarlaya uygulanacak olan gübre ve ilacın bitkilere dengeli bir şekilde dağılmasını sağlamaktadır. Havzada damla sulama yöntemi yüksek verim hedefinin olduğu, sebze yetiştiriciliğinin yaygın olduğu ve yer yer örtü altı yetiştiriciliğinin yapıldığı delta ovasına doğru olan Eğercili Irmaksırtı, Dikbıyık, Saraçlı mahallelerinde yaygın olarak yapılmaktadır (Şekil 63).



Şekil 63: Damla sulamaya bir  rnek, Otluk Köyü.

Çakmak Barajı'nın hem kuzeyinde hem de güneyinde bulunan köylerde evsel atıkların (WC ve mutfak atıkları) tamamı foseptik, çukur gibi önlemler alınsa da herhangi bir arıtma işleminden geçirilmeden Abdal Çayı ve kollarına bırakılmaktadır (Şekil 65) (Şekil 66). Çakmak Barajı güneyinde evsel atık kirlenmesine maruz kalan sular kirlilik derecesi yüksek olarak baraja ulaşmaktadır. Bu da baraja gelen suyun arıtılmasında daha fazla enerji, zaman ve kimyasal kullanılmasına sebep olmaktadır. Çakmak Barajı kuzeyine doğru olan kesimde ise baraj sonrası bırakılan suyun azalması, nüfus baskısının artması, evsel ve endüstriyel atık oranının artması bu alanda kirlilik düzeyini arttırmaktadır. Nitekim anket uygulaması esnasında yapılan görüşmelerde Abdal Çayı'nın aşağı çığırına doğru kirlilik ile ilgili şikâyetler artmaktadır. Irmaksırtı köyünde yaşayan Hayrettin Akça'nın "Abdal Çayı'nda aldığımız suyla çay demledik, çok güzel çay olurdu" ifadesi geçmişten günümüze olan değişimi ortaya koymaktadır (Irmaksırtı köyü sakinlerinden 70 yaşındaki Hayrettin Akça'nın sözlü ifadesine göre, 10.04.2017).



Şekil 65: Armutlu köyünde foseptik ve ön planda dereye bırakılan çöpler.



Şekil 66: Foseptikten Abdal Çayına bırakılan atık su, Armutlu köyü.

Asarcık ilçe merkezindeki yerleşmelere ait atık suların bertarafı için SASKİ tarafından 2016 yılında Asarcık Paket Arıtma Tesisi hizmete sokulmuştur. Tesis bünyesinde yer alan ön (fiziksel) arıtma üniteleri ve Klasik aktif çamur paket arıtma tesisi evsel atıkların arıtılmasını sağlamaktadır (Şekil 67). Bu arıtma sisteminde ön arıtmadan (Kaba ızgaradan geçirme, İnce ızgaradan geçirme, Debi ölçümü, Atık

suyun terfi edilmesi, Kum tutucudan geçirme, n okeltme) geirilmif atık su havalandırma tanklarına alınır. Bu tanklara dışarıdan oksijen verilerek (yüzeysel havalandırıcılar veya difüzör havalandırıcılar ile) aerobik mikroorganizmaların atık su içindeki çözünmüş ve kolloid organik maddeleri ayrıştırarak arıtım işlemine gerçekleştirmesi temin edilir. (şekil 68) (şekil 69).



şekil 67: Asarcık Paket Arıtma Tesisi.



Şekil 68: Asarcık Paket Arıtma Tesisi.



Şekil 69: Asarcık Paket Arıtma Tesisi.

Çakmak Barajına komşu olan Gökçeçakmak, Ağcagüney ve Koldere köylerinde, Çakmak Barajına meyilli olan yerlerde kanalizasyon şebekesi kuruludur. WC ve mutfak atıkları depolanmaktadır. Bu durum barajda yaşanabilecek kirliliği azaltma açısından önemli bir adımdır fakat yeterli değildir. Çünkü bu depolama alanında arıtma tesisi bulunmamaktadır. Arıtma tesisinin bulunmaması Çakmak Barajına ulaşan suların yine de kirlilik oranının fazla olmasına sebep olmaktadır. Bu köylerde yaşayan halk zaman zaman bu konuda yaşadıkları sıkıntıları medya yoluyla duyurma yoluna da gitmiştir (Şekil 70). 20 Mart 2013 tarihli Haber Gazetesi haberi şöyledir:

Samsun'un içme suyu kaynağı Çakmak Baraj Gölü'ne 2012 yılının ekim ayından bu yana kanalizasyon karıştığını öne sürüldü. Köylüler, "Bizim kuyu suyumuz var ama bu suyu Samsunlular içiyor. 6 ay önce bildirdik ama ilgilenen olmadı" dedi.



Şekil 70: Haber Gazetesi 20 Mart 2013 tarihli haberin manşeti ve fotoğrafı. (<http://www.habergazetesi.com.tr/haberler/10091/cakmak-barajina-kanalizasyon-akiyor>).

Arazi gözlemlerinde köy içlerinde hizmet yetersizliği, tesis yetersizliği gibi sebeplerle açıkta bulunan rögarlardan taşan WC atıklarının insan sağlığını tehdit eder boyutta olduğu da görülmüştür (Şekil 71) .



Şekil 71: Rögardan sızıp yola ve tarım alanlarına yayılan atık sular, Armutlu Köyü.

Araştırma sahasında Abdal Çayı'nı tehdit eden atıkların sadece evsel kökenli olmadığı hayvan kesimine yönelik atıkların ve sanayi tesislerine ait atıkların da etkili olduğu yapılan görüşmelerde ifade edilmiştir. Dikbıyık köyünde yer alan peynir işletmesinin atıklarını akarsuya vermesinden dolayı zaman zaman akarsuyun bembeyaz aktığı ankette dile getirilmiştir (Şekil 72).



Şekil 72: Irmaksırtı-Dikbıyık arası peynir işletmesi yakınında Abdal Çayı'na dökülen atık sular.

Nüfus ve yerleşmenin yoğunlaştığı Samsun-Ordu karayolu yakınında olan bölgede vadiye yüksek oranda moloz-katı atık bırakıldığı arazi çalışmalarında gözlenmiştir (Şekil 73).



Şekil 73: Dikbıyık köyünde Abdal Çayı vadisine bırakılan molozlar.

Su kaynaklarının kirlenmesi ve iklim değişikliği etkileri, buna karşın nüfusa paralel olarak artan su ihtiyacı, gerek kısıtlı su kaynakları, gerekse de alıcı su ortamları üstündeki baskıları giderek arttırmış, bunun sonucunda da atık suların uygun teknolojilerle arıtımı ve geri kazanım çalışmaları giderek önem kazanmıştır. Bununla birlikte, son yıllarda, atık suların su ve besin içeriği dolayısıyla geri kazanımı ve hatta potansiyel bir enerji kaynağı olarak değerlendirilmesi gündeme gelmiş, atık su artık sadece bertaraf edilmesi gereken bir “atık” olarak görülmemeye başlanmıştır. Tüm bu gelişmelere paralel olarak araştırma sahasında arıtma teknolojilerinin yetersiz olması geleceğe dair endişeleri arttırmaktadır.

4.4. Gübre Kullanımı ve Kirliliğe Etkisi

Toprakta bol ve kaliteli ürün alabilmek için bitkilerin ihtiyaç duydukları bitki besin maddelerinin toprakta yeterli oranda bulunması gerekmektedir. Toprakta bitki için gerekli duyulan bu elementlerin eksikliği bitkinin besin elementlerinden yaralanmasını sınırlandırmakta ve verimin düşmesine neden olmaktadır. Toprakta uzaklaşan bitki besin maddelerinin toprağa yeniden kazandırılması ve toprak verimliliğinin devamlılığı açısından toprağa uygulanan maddelere gübre denilmektedir. Bu gübrelerin toprağa ya da yaprağa katı, sıvı ya da gaz formlarında verilmesine ise gübreleme adı verilmektedir. Gübreler temelde üretilme ve elde edilme şekillerine göre kimyasal gübreler ve organik gübreler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Kimyasal gübreler doğrudan doğruya bitkinin gelişmesini ve verimini arttıran gübrelerdir. Organik gübreler ise daha çok içerdikleri besin maddeleri ile verimin artmasını sağlarken toprağın fiziksel yapısının düzeltilmesine de yardımcı olur.

Samsun’un içme suyunun sağlandığı Çakmak Barajı Havzası 16.08.2004 tarihinde Organik Tarım Projesine dahil edilmiştir. Organik üretime ise 2007 tarihinde Samsun Tarım İl Müdürlüğünün teknik ve Özel İdarenin mali destekleriyle başlanmıştır. Çarşamba Organik Fındık Üreticileri Birliği ise 24.07.2007 tarihinde 57 sertifikalı üreticinin bir araya gelmesiyle kurulmuştur. Baraj havzasında Fındık başta olmak üzere, sebze ve yem bitkilerinden Fiğ ve Silajlık mısır yetiştirilmektedir. Organik tarım; Kabaceviz, Eğridere, Ulupınar, Ağcagüney, Gökçeçakmak, Koldere, Esençay, Güldere, Kabaceviz, Şeyhüven, Porsuk, Aşāımusalla köylerinde uygulanmaktadır. Samsunda yaşayan nüfusun Çakmak Barajında biriktirilen suyu içme suyu olarak kullandığı düşünöldüğünde Çakmak Barajı havzasının korunmasının önemi bir kat daha artmaktadır. Baraj çevresinde tarımsal üretim alanlarında kullanılacak kimyasal gübre ve ilaçların artıkları doğal dengeyi bozması

yanında yağmur, kar ve diğer etkenlerle içme suyuna karışma riskinden dolayı da Baraj havzasında üretim yapılan alanların korunması ve üreticilerin desteklenmesi bu bakımdan daha da önem kazanmaktadır. Baraj havzasında yürütülen Organik Tarım Projesi ile suya karışma riski olan pestisit ve kimyasal gübre kalıntıları ile nitrat kalıntıları gibi birçok kirliliğe ve ileride hastalıklara neden olabilecek olumsuzlukların önüne geçilmesi hedeflenmektedir.

Araştırma sahasındaki üreticilerin tamamına yakını kimyasal gübre kullanmaktadır. Sadece fındık yetiştiriciliği üzerine organik tarım işletmelerinin bulunduğu köylerde organik gübre kullanılmaktadır (Şekil 74). Bu köylerde yapılan görüşmelerde organik fındık kg fiyatının diğer fındığa göre 1 TL fazla olduğu bu fiyat farkının da organik tarım yöntemleri uygulamaktan kaynaklanan maliyet farkını karşılamadığı ifade edilmiştir.

Araştırma sahasında hayvan yetiştiriciliğinin az olması, hayvan gübresi miktarının ve kullanımının da az olmasına sebep olmuştur.



Şekil 74: Organik tarım işletmelerinin bulunduğu yerleşmelerden biri, Ağcağüney köyü (6360 sayılı kanun kapsamında mahalleye dönüştürülmüştür).

Kimyasal gübreler içerisinde temel bitki besin maddelerinden azot, potasyum ve fosfordan birini veya daha fazlasını içermektedir. Kimyasal gübreler genelde suda çözünür nitelikte olup içermiş oldukları besin maddelerini bitkiler kolayca alabilir. Topraktaki eksik besin maddeleri karşılanırken çevresel etki değerlendirilmesinin de

yapılması gerekmektedir. Aşırı gübre kullanımı ve tekniğe uygun olmayan yöntemler yer altı ve yüzey sularının kirlenmesine neden olmaktadır. Bu durum bitkisel üretimde verimi azaltmakta ve kaliteyi düşürmektedir.

4.5. Araştırma Sahası Sularının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Yeraltı suyu ve yüzey sularının incelenmesinde su kalite analizleri büyük önem taşımaktadır. Suların kimyasal özelliklerine göre içme, sulama ve endüstriyel amaçlar için kullanım durumları belirlenebilmektedir. Sularda genellikle; kalsiyum, magnezyum, klor, karbonat, bikarbonat, sodyum, potasyum, sülfat gibi iyonlar bulunmaktadır. Bu kimyasal parametreler suların sınıflandırılmasında önemli rol oynamaktadır. Yüzey ve yeraltı sularının kimyasal bileşimi yağış, iklim, topoğrafya ile kayaçların özellikleri gibi birçok faktör tarafından etkilenmektedir. Bu faktörler su tipinin alansal ve zamansal değişimi üzerine etkilidir. Bitki su ihtiyacının karşılanmasında, suyun miktarı ile birlikte kalitesi de büyük önem taşımaktadır. Suların kullanım amacına uygunluğunu belirlemek için suların kalitesinin niteliklerinin incelenmesi gerekmektedir.

4.5.1. Abdal Çayı Kanalı

Güngör, (2015) Çarşamba ilçesinde, tarımsal sulama amacıyla kullanılan, Abdal Çayı kanalının da bulunduğu drenaj kanallarının; su kalitesi, kaliteyi doğrudan etkileyen tuzluluk ve kirlilik faktörleri, sulamada kullanılabilirliği ve bu kanallarda su kalitesine periyodik olarak etki eden parametrelerin neler olduğu incelenerek ovaya ait dönemseller sulama suyu sınıflandırması yapılmıştır. Bu çalışmada Abdal Çayı kanalından periyodik olarak; Sulamanın en yoğun olduğu ay (Temmuz), sulama sonrası (Ekim), kış dönemi (Ocak) ve sulama öncesi (Nisan) olmak üzere toplamda 4 dönemde su örnekleri alınmıştır. Her bir su örneğine ait 17 tane kalite parametresi belirlenmiştir. Elde edilen veriler kullanılarak suların sulamada kullanılabilirliğini incelemek için matematiksel, grafiksel ve çok değişkenli istatistiksel teknikler kullanılmıştır.

Sulama sularında pH değerinin 6.5 ile 8.4 arasında olması istenmektedir. Abdal Çayı kanalında pH değeri yılın her döneminde eşik değerler arasında yer almaktadır.

Suların sulamaya uygun olup olmadığının belirlenmesinde kullanılan en önemli parametrelerden bir tanesi de Elektriksel iletkenlik (EC)' tir. Sulamada

kullanılacak suların EC değeri ancak 0-0.25 dS/m arasında ise o su her toprak ve her bitki için rahatlıkla kullanılabilir. Bu değer 0.25 dS/m üzerine çıkmaya başladığında gerek toprak gerek drenaj gerekse bitki açısından sorun oluşturmaya başlamaktadır ve o bölgede gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir. Abdal Çayı kanalında sulama sularının 3 dönemde (Temmuz, Ocak, Nisan) orta tuzlu su sınıfında olup II. Sınıf su kalitesinde belirlenmiştir. Orta derecede bir yıkama ile tuz kontrolüne gerek kalmaksızın tuza orta derecede dayanıklı her bitki sulamasında kullanılabilir. Abdal Çayı sularının ilgili alandaki analiz sonuçlarına göre sulama sonrası (Ekim) dönemde ise yüksek tuzlu su sınıfında ve III. Sınıf su kalitesinde olduğu belirlenmiştir. Bu sular ancak tuza dayanıklı bitkilerde ve drenajı iyi olan alanlarda sulama suyu olarak kullanılabilir (Güngör, 2015) (Tablo 19).

Sulama sularında klor (Cl) değerinin 175 mg/l altındaki klor konsantrasyonları duyarlı bitkilerin, 175-350 mg/l arasındaki değere sahip sular ile orta hassas bitkilerin ve 350 mg/l nin üzerindeki sular ile de dayanıklı bitkilerin sulanmasında sakınca bulunmamaktadır (Mass, 1990). Dönemlere ait verilere göre belirlenen Cl değerleri açısından Abdal Çayı kanalındaki sulama suyunun duyarlı bitkilerin sulanmasında uygun olduğu görülmüştür.

Yerleşim bölgelerinde evsel atık suların yüzeysel sulara boşaltılması veya çeşitli yollarla yeraltı suyuna sızması, bu sulardaki sülfat derişimini yükseltir. Yüzeysel sularında Sülfat (SO₄) derişimi birkaç mg/l ile binlerce mg/l arasında değişebilmektedir. Sülfat sulama sularında klordan daha az toksiktir. Yüksek konsantrasyonlarda sülfat iyonları kalsiyumun çökelmesine neden olur ve bitkilerde toksik olabilirler. Sulama sularında Sülfat değerinin 0 ile 960 mg/l arasında olması istenmektedir (Anonymous, 1994). Dönemlere ait sulardaki Sülfat değerlerine bakıldığında 13,91 mg/l ile 28,13 mg/l arasında olduğu tespit edilmiştir. Çalışma alanındaki sulara sülfat açısından herhangi bir sorun bulunmamaktadır.

Tarımsal amaçlı olarak kullanılan sulara nitrat (NO₃) çoğunlukla organik veya insan kaynaklıdır. Katı atıkların yıkanması, evsel atıklar, endüstriyel atıksular, tarımda kullanılan gübreler, sulamadan dönen sular ve atmosferik azotun yağışlarla yıkanması gibi nedenlerle nitratın sulara ki oranı değişebilmektedir. Yüzeysel sularında 5 mg/l'den fazla nitrat içeriği kirlenme göstergesi olarak kabul edilmektedir. Dönemlere ait sulardaki nitrat değerleri 3,51 mg/l ile 23,66 mg/l arasında değişmektedir. Sulama sonrası (Ekim) dönemde sulardaki nitrat kirliliğinin

yüksek değerlere ulaştığı görülmektedir. Bu dönemin yoğun gübre kullanımından sonraki döneme gelmesi bu kirliliğin en önemli sebebini ortaya koymaktadır.

Önemli bir bitki beslenme elementi olan bor (B); sulama suyunda 1.0 mg/l'den fazla olması durumunda çoğu bitkiye zarar verebilmektedir. Sulardaki bor değerleri; 0 ile 0,17 mg/l arasında kaydedilmiş olup sulamada kullanılması, bitki gelişimi açısından herhangi bir sorun oluşturmamaktadır.

Tablo 19: Abdal Çayı kanal sularının bazı kalite verileri.

| Dönem | pH | EC (dS/m) | Cl (mg/l) | SO ₄ (mg/l) | NO ₃ (mg/l) | B (mg/l) |
|---------------------------------------|------|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|-------------|
| Sulamamın en yoğun olduğu ay (Temmuz) | 7,79 | 0,45 | 19,86 | 28,12 | 3,51 | 0,00 |
| Sulama sonrası (Ekim) | 7,02 | 0,89 | 25,42 | 28,13 | 23,66 | 0,17 |
| Kış dönemi (Ocak) | 7,47 | 0,34 | 10,67 | 17,89 | 7,14 | 0,00 |
| Sulama öncesi (Nisan) | 7,48 | 0,53 | 7,89 | 13,91 | 2,70 | 0,00 |

Kaynak: Güngör 2015'ten değiştirilerek.

4.5.2. Çakmak Barajı

Tabiatta su meteorik, yerüstü ve yeraltı suları olmak üzere üç şekilde bulunmaktadır. Meteorik suları oluşturan yağmur ve kar suları genelde biyolojik olarak temiz kabul edilirler. Ancak son zamanlarda oluşan radyoaktif serpintiler ve asit yağmurları nedeni ile bu suların temizliğinden şüphe edilmekte olup bu tip suların sarnıçlarda toplandıktan sonra belli bir arıtma kademesinden geçirilerek kullanılmaları önerilmektedir. Yerüstü sularını oluşturan dere nehir ve göl suları ve hatta son zamanlarda deniz suları genel olarak kirli kabul edilirler. Bu tip sular barajlarda toplanıp, arıtıldıktan sonra dezenfekte edilerek şebeke sistemi ile kullanıma verilirler.

Hangi kaynaktan elde edilirse edilsin herhangi bir sudan içme veya kullanım suyu olarak yararlanabilmek için fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik niteliklerinin sağlık açısından belli standartları taşınması gerekmektedir (Tablo 20).

Tablo 20: İçme Suyu Standartları ve SASKİ Aralık-2016 analiz sonuçları

| İÇME SUYU STANDARTLARI | | | | |
|---|---------------------------|-------------------------|-----------------------------|--|
| PARAMETRELER | Türk Standartları TSE 266 | Dünya Sağlık Örgütü WHO | ABD Çevre Koruma Ajansı EPA | SASKİ Aralık-2016 Temiz Su Laboratuvarı Aylık Kimyasal ve Bakteriolojik Deney Sonuçları |
| BERRAKLIK (NTU) | | | | |
| Bulanıklık | 25 | 5 | 5 | 0,5 |
| MİKROBİYOLOJİ K PARAMETRELER | | | | |
| Koliform Bakteri | <1 | 0 | <1 | 0 |
| İNORGANİK KİMYASAL MADDELER (mg/lt.) | | | | |
| Alüminyum,Al | 0,2 | 0,2 | 1 | <1 |
| Arsenik, As | 0,05 | 0,05 | 0,05 | <1 |
| Kadmiyum,Cd | 0,01 | 0,01 | 0,01 | <5 |
| Krom (Toplam) | 0,05 | 0,05 | 0,05 | <5 |
| Kurşun,Pb | 0,05 | 0,05 | 0,05 | <5 |
| Civa,Hg | 0 | 0 | 0 | <1 |
| Nitrat,NO ₃ | 50 | 50 | 45 | 1,8 |
| Selenyum,Se | 0,01 | | 0,01 | <5 |
| Antimon,Sb | 0,01 | | 0,01 | <5 |
| ESTETİK PARAMETRELER (mg/lt.) | | | | |
| Klorür,Cl | 600 | 250 | 250 | 7,9 |
| Bakır,Cu | 3 | | 1 | <0,01 |
| Demir,Fe | 0,2 | | 0,3 | <1 |
| Mangan,Mn | 0,05 | 0,5 | 0,05 | <10 |
| pH | 6,5-9,2 | 6,5-8,8 | 6,5-8,5 | 7,9 |
| Sülfat,SO ₄ | 250 | 250 | 250 | 12 |
| İLAVE PARAMETRELER (mg/lt.) | | | | |
| Sertlik,CaCO ₃ | | 500 | | 14,1 |
| Sodyum,Na | 175 | 200 | | 6,2 |
| Amonyum,NH ₄ | 0,05-0,5 | 1,5 | | <0,02 |

Kaynak: SASKİ Aylık Su Analiz Sonuçları.

Suyun fiziksel nitelikleri arasında bulanıklık, renk, koku, sıcaklık ve radyoaktivite bulunmaktadır. Örneğin Çakmak Barajına ulaşan ham su bulanıklık standartlarına uygun değildir. Fakat arıtma işlemleri sırasında klor takviyesi ile içilebilir su standartlarına getirilmektedir (Tablo 21).

Tablo 21: Çakmak Barajı sularının bazı kalite verileri.

| Aylar | Ham Su Bulanıklık NTU | Temiz Su Bulanıklık NTU |
|---------|--------------------------|----------------------------|
| Temmuz | 12,3 | 0,8 |
| Ağustos | 84,9 | 0,6 |
| Eylül | 2,4 | 0,3 |
| Ekim | 2,1 | 0,4 |
| Kasım | 2,4 | 0,5 |
| Aralık | 4,2 | 0,2 |

Kaynak: SASKİ Aylık Su Analiz Sonuçları.

Sağlık açısından uygun bir suyun kimyasal nitelikleri belli standartlarda bulunması gereklidir. Su kimyasal nitelikler açısından insan sağlığı için gerekli olan veya doğal olarak suda bulunabilen oksijen, karbondioksit, iyot, flor, kalsiyum, magnezyum, NaCl vd. gibi maddeleri içermeli buna karşılık insan sağlığı için zararlı olan amonyak, nitrat, nitrit, cıva, kurşun, arsenik, deterjanlar, pestisidler, gübre vd. gibi maddeleri kesinlikle içermemelidir.

Saski Su Arıtma Dairesi Başkanlığı Çakmak Barajında insani tüketim amaçlı biriktirilen suyu arıtma işlemlerine tabi tuttukten sonra Samsun şehrinin içme suyu ihtiyacını karşılamak amacıyla şebeke sistemine göndermektedir. Saski Temiz Su ve Atık Su Laboratuvarları aylık periyotlar halinde su analizleri yaparak içme suyunun standartlara uygunluğunu denetlemektedir.

Saski Temiz Su Laboratuvarı Aylık Kimyasal ve Bakteriyolojik Deney Sonuçları incelendiğinde parametre verilerinin Türk Standartlarına, Dünya Sağlık Örgütü değerlerine ve ABD Çevre Koruma Ajansı verilerine uygun olduğu görülmektedir (Tablo 20).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada; Karadeniz Bölgesi'nin Orta Karadeniz Bölümü'nde Samsun ili sınırları içinde yer alan Abdal Çayı Havzasının (525 km²) su potansiyeli, bu potansiyelin değerlendirilmesi ve su kullanımı ile ilgili başlıca sorunların ortaya konulması amaçlanmıştır. Yine çalışmada su kaynaklarından bilimsel tabana dayalı planlamalarla gelecekte nasıl yararlanabileceğinin de belirlenmesi hedeflenmiştir.

Araştırma sahasının büyük bir kısmında; içme suyu depolarının ve şebekenin eski olması arıza yaşanma sıklığını arttırmakta aynı zamanda suyun kalitesini de azaltmaktadır. Eski şebeke sistemlerinin SASKİ tarafından tespit edilip yenilenmesi veya onarılması kamu hizmetlerinin sağlanması yönünden yerinde bir karar olacaktır. SASKİ yetkililerinin yeni tesis ve projelerin devreye sokulmasından ziyade öncelikli olarak mevcut depoların ve boru sistemlerinin tamir, bakım, onarım, yenileme işlemlerini yerine getirmesi gerekir.

Büyükşehir yasası diye bilinen 6360 sayılı kanun kapsamında Samsun Büyükşehir Belediyesi sınırlarında mahalleye dönüştürülen köylerde bu idari değişikliğe bağlı olarak içme suyunun belediye tarafından getirilmesinde hız kazanılmış olması ve su tüketiminin izlenebilir ve kontrol edilebilir hale gelmesi önemli bir gelişmedir. Büyükşehir belediyesinin bu hizmeti götüremediği köylere de hızla bu hizmeti götürmesi gerekli bir adımdır.

Sulama suyunu tarlaya taşıma yöntemlerinde modern ekipman kullanmak suretiyle verimi daha üst seviyelere çıkarmak mümkündür. Samsun Tarım İl Müdürlüğü ve Çarşamba Tarım İlçe Müdürlüğü Araştırma Sahasında verimli sulama yöntemlerinin kullanıldığı örnek uygulama alanları oluşturmalı ve bu uygulamaları çoğaltarak arazi geneline yaymalıdır. Bu uygulamalarla çiftçinin verimli sulama yöntemleri konusunda bilinç düzeyi artacaktır. Tarım Bakanlığı çiftçiye vereceği tarımsal desteklerde su kaybını azaltıcı yöntemlere daha fazla destek vererek bu yöntemleri teşvik etmelidir.

Sulama yöntemlerinde arazinin eğim durumuna, toprak özelliklerine, yetiştirilen ürüne uygun yöntemlerin seçilmesi hem suyun amacına uygun hem de verimli kullanılmasını sağlayacaktır. Sebze ve meyve yetiştiriciliğinin yaygınlaştığı kuzey kesimde damla sulama yönteminin kullanılması suyun verimli kullanılmasını sağlayacaktır.

Araştırma sahasında atık suların deşarjı önemli bir sorundur. Kanalizasyon şebekesi ve arıtma sisteminin olmaması kirleticilerin yan kollara ve ana akarsuya karışmasına neden olmaktadır. Bu da öncelikli olarak Samsun'un içme suyu ihtiyacını karşılayan Çakmak Barajına ulaşan suyun kirlilik seviyesini arttırmaktadır. Bu noktadan hareketle Abdal Çayı ve kollarının kaynak kesiminden Çakmak Barajına kadar olan yerleşmelerde kanalizasyon şebekesi ve arıtma sisteminin acil şekilde SASKİ tarafından kurulması gerekmektedir. Çakmak Barajının aşağı kesiminde de atık suların deşarjı yukarı çığırda olduğu gibi akarsuya olmaktadır. Bu kesimde Abdal Çayında yaşanan kirliliği daha belirgin hissedilmesine barajdan bırakılan suyun azlığı sebep olmaktadır. Barajdan sonra akarsu debisinin düşmesi kirliliğin boyutunu gözle görülür hale getirmektedir. Yaz döneminde Abdal Çayında gözlenen renk değişimi ve oluşun koku buna bağlıdır. Özellikle yağışın az olduğu dönemlerde barajdan salınan suyun arttırılması bir nebze de olsa bu problemin önüne geçecektir.

Abdal Çayının kaynak noktasında yer alan Armutlu, Yeni Ömerli, Sakızlık mahallelerinde fosseptiklerin tam akarsu üzerinde yer aldığı ve taşmış halde bulunduğu bu fosseptiklerden çıkan atık suların direk Abdal Çayına karıştığı görülmüştür. Bu yerleşmelerde kanalizasyon şebekesi ve arıtma sisteminin acil şekilde SASKİ tarafından kurulması gerektiğini belirtmiştik. Bu sistem kurulana kadar fosseptiklerin akarsudan uzak bir yere taşınması Abdal Çayında yaşanan kirliliğin miktarını azaltacaktır.

Asarcık'ta bulunan Paket Arıtma Tesisi Asarcık ilçe merkezi ve Gündoğmuş köyüne ait atıkları arıtmaktadır. Bu tesisin atık toplama alanı Abdal Çayının kaynak noktasında yer alan Armutlu, Yeni Ömerli, Sakızlık, Emirmusa, Aydıncöy mahallelerini kapsayacak şekilde genişletilmelidir.

Araştırma sahasında yer alan tarım ve sanayi işletmelerinde suyun temin edilmesi, kullanılması ve atık suların deşarjı gibi konularda yapılan yasal düzenlemelerin kararlı bir şekilde uygulanması kaynakların sürdürülebilir biçimde kullanılmasına katkı sağlayacaktır. Bu kapsamda Dikbıyık' ta ve Asarcık'ta yer alan işletmelerde arıtma tesislerinin varlığı ve işler durumda olması yine belediye yetkilileri tarafından sıklıkla kontrol edilmesi gereklidir.

Nüfus ve yerleşmenin yoğunlaştığı Samsun-Ordu karayolu yakınında olan bölgede vadiye yüksek oranda moloz-katı atık bırakıldığı arazi çalışmalarında tespit edilmiştir. Çarşamba Belediyesinin bu atıkların hızlı bir şekilde temizlenmesi ve benzer durumların bir daha tekrar edilmemesi için gerekli önlemlerin alması gerekmektedir.

Aşırı gübre kullanımı ve tekniğe uygun olmayan yöntemler yer altı ve yüzey sularının kirlenmesine neden olmaktadır. Bu durum bitkisel üretimde verimi azaltmakta ve kaliteyi düşürmektedir. Gübre kullanımında standartlara uygun hareket edilmesi hem yüzey hem de yer altı sularının verimli kullanılması açısından önemlidir. Araştırma Sahasında hangi tür gübrenin ne miktarda kullanıldığını kontrol eden bir mekanizmanın bulunmaması kirliliği arttırmaktadır. Organik Tarım uygulamalarının yapıldığı köylerde bile gübre kullanımının kontrolü yapılmamaktadır. Samsun Tarım İl Müdürlüğü'nün Abdal Çayı Havzasında bilhassa Çakmak Baraj Gölünün yukarı kesiminde gübre kullanımını kontrol etmesi gerekmektedir. Çakmak Barajının işletilmesini sağlayan Samsun Büyükşehir Belediyesinin de bu uygulamalarda destek olması önemlidir. Nitekim Mart 2017'de Samsun Büyükşehir Belediyesinin Kırsal Kalkınma Hizmetleri Daire Başkanlığı, Çakmak Baraj Gölü Havzasında organik tarım yapan 13 köyden 373 çiftçiye organik gübre desteğinde bulunması yerinde bir adımdır. Bu uygulamaların süreklilik kazanması gerekmektedir.

Samsun'un içme suyunun sağlandığı Çakmak Barajı Havzası 16.08.2004 tarihinde Organik Tarım Projesine dahil edilmiştir. Organik tarım; Kabaceviz, Eğridere, Ulupınar, Ağcagüney, Gökçeçakmak, Koldere, Esençay, Güldere, Kabaceviz, Şeyhüven, Porsuk, Aşağımusalla köylerinde uygulanmaktadır. Organik tarım uygulamaları Samsunda yaşayan nüfusun Çakmak Barajında biriktirilen suyu içme suyu olarak kullandığı düşünüldüğünde yerinde bir adımdır. Fakat organik tarım uygulamaları sadece Çakmak Baraj Gölüne komşu köyleri kapsamaktadır. Akarsu havzasının kaynağından ağız kesimine kadar bir bütün olarak düşünülmesi gerekmektedir. Bu yüzden organik tarım uygulamalarının Abdal Çayının kaynak kesiminde yer alan köylerde de yapılması Çakmak Baraj Gölünün korunması açısından daha etkili sonuçlar verecektir. Samsun Tarım İl Müdürlüğü'nün, Asarcık

Tarım İlçe Müdürlüğünün ve Asarcık Kaymakamlığının organik tarım birliklerinin kurulmasını desteklemesi gerekmektedir.

Abdal Çayı üzerinde Su Gözlem İstasyonu bulunmamaktadır. Çakmak Barajı açılana kadar Irmaksırtı mevkiinde DSİ' ye ait bir Su Gözlem İstasyonu bulunmaktaydı. Su Gözlem İstasyonlarının akarsu havzasında çok sayıda olması Su Yönetimi ve Havza Planlamasında daha faydalı olacaktır ve alınacak önlemlere hız kazandıracaktır. Aynı zamanda sorunun kaynağında tespit edilmesini sağlayacaktır. Bu yüzden hem Abdal Çayı üzerinde hem de kollarında belirli aralıklarla ve yeterli sayıda Su Gözlem İstasyonu kurulmalıdır. Su Gözlem İstasyonları sadece akarsu debisindeki değişimi değil aynı zamanda kirlilik parametrelerini de ölçmelidir. Su Gözlem İstasyonları DSİ ve SASKİ' nin denetiminde kurulabilir. DSİ'ye ait olanlar debi ölçümü yaparken SASKİ' ye ait olanlar kirlilik parametrelerinin ölçümlerini yapabilir.

Yeraltı su sondajların açılmasında gerekli izinleri DSİ ve yerel belediyeler vermektedir. Gerekli izinleri alan kişiler sondaj açabilmektedir. Fakat sondajın vurulması esnasında çoğu zaman bir kamu yetkilisi bulunmamaktadır. Bu kapsamda sondaj açma işlemi sırasında DSİ, SASKİ veya yerel belediyeden uzman kişilerin bulunması işlemlerin daha sağlıklı yürümesini sağlayacaktır. Kamu kuruluşlarının uygulamalarında yakalayacağı istikrar havzada aşırı ve kontrolsüz su kullanımını engelleyecektir.

Kaçak yeraltı suyu kullanımı, özellikle inceleme alanının delta sahasına karşılık gelen kesiminde veya diğer taban arazilerde yeraltı su seviyesinin düşmesine sebep olmaktadır. DSİ, SASKİ ve yerel belediye yetkililerinin arazide belli aralıklarla tarama yaparak kaçak sondajları tespit etmesi gerekmektedir. Bu konuda gerekli önlemlerin alınması su kullanımında havza planlaması açısından önemlidir.

Abdal Çayı'nın aşağı çığırında görülen problemlerle yukarı çığırında görülen problemlerin birbirinden farklı olduğu veya aynı problemlerin boyutlarının farklı olduğu görülmektedir. Aşağı ve yukarı çığırdan ziyade Çakmak barajı bir sınır oluşturmaktadır. Bu noktada sorunların tespit edilmesi ve alınacak önlemlerin

belirlenmesinde akmak Barajının aşağı ıđırđ ile yukarı ıđırđın ayrı ayrı değerlendirilmesi daha etkili sonuçlar verecektir.

akmak Baraj Gölü'ne sınırı olan köylerde acil eylem planı oluşturulmalıdır. Bu planda öncelikli olarak Baraj Gölü'ne doğrudan veya dolaylı olarak karışan atık sular tespit edilmeli ve arıtma tesisleri kurulmalıdır. Organik Tarım çalışmalarında sadece fındık değil bu köylerde tarımı yapılan bütün ürünler, kurulacak tarım birlikleri veya Tarım İl Müdürlüğünün çalışmalarıyla desteklenmelidir.

Bütüncül Havza Yönetimine bağlı olarak Abdal ayı Havzası için bir su yönetim birimi oluşturulmalı ve bu birim havzada yer alan su kaynakları üzerinde etkisi olan bütün kişi ve kuruluşlarla koordineli şekilde çalışmalıdır. Çalışmalarda havzanın ana akarsu ve kollarıyla birlikte bir bütün olarak değerlendirilmesi temel prensip olmalıdır.

Araştırma Sahasında Su Yönetimi konusunda etkisi olan özel kurumlar ve devlet kurumları suyun önemi konusunda havzada yaşayan halkta bilinçlenmeyi arttırıcı çalışmalara ağırlık vermelidir. Bu kapsamda Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda bu çalışmalar yapılabilir. Samsun Büyükşehir Belediyesi bünyesinde oluşturulacak bir ekip havza genelinde su tüketimi ve suların korunması ile ilgili konularda çalışmalar yapmalıdır.

KAYNAKÇA

- Anonim, (1970). *Yeşilirmak Havzası Toprakları*. Ankara:Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Anonymous, 1994. FAO,Water Quality for Agriculture, *Irrigation and Drainage Paper*, No:29 Rome.
- Atalay D., A. (2016). *Yeşilirmak Deltasında Jeomorfolojik Değişiklikler ve Gelecek ile İlgili Öngörüler*. Yayınlanmamış doktora tezi, T. C. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Atalay, İ. (1989). *Toprak Coğrafyası*. İzmir: Ege Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Avcı, M. (2014). *Türkiye'nin Bitki Çeşitliliği ve Coğrafi Açından Değerlendirilmesi*. Ü. Akkemik (ed.), *Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağaç ve Çalıkları* (ss 28-53). Ankara: Orman Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Bahadır, M. (2011). *Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Acıgöl Havzası'nın Sürdürülebilir Kullanımı ve Yönetimi*. Yayınlanmamış doktora tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyon.
- Bayraktar, S. (2014). *Çarşamba'da Tarihi Yapı Mirasımız*. C. Yılmaz (ed.), *Çarşamba Araştırmaları*(ss 341-368). Samsun: Çarşamba Belediyesi Yayını.
- Burak, S. , Duranyıldız, L. , Yetiş, Ü. (drl.). (1997). *Ulusal Çevre Eylem Planı: Su Kaynakları Yönetimi*. Ankara: Devlet Planlama Teşkilatı,
- Byfield, A. (2005). *Yeşilirmak Deltası*, N. Özhatay, A. Byfield ve S. Atay (ed.), *Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı* (ss. 114-115). İstanbul: WWF Türkiye.
- Dizdar, Y. ve Karakuş, C. (drl.). (1984). *Samsun İli Arazi Varlığı*. Ankara: Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Erkal, T. (1991). *Çarşamba Ovası (Yeşilirmak Deltası) ve Çevresinin Jeomorfolojisi*. Yayınlanmamış doktora tezi. İstanbul Üniversitesi Deniz Bilimleri ve Coğrafya Enstitüsü, İstanbul.
- Garipağaoğlu, N. (2012). *Havza Planlamalarında Coğrafyanın Rolü ve Türkiye'de Havza Planlamacılığı*. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16 (2), 303-336.
- Güngör, A. (2015). *Çarşamba Ovası Drenaj Sularının Sulamada Kullanılma Olanaklarının Araştırılması*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Hızal, A. , Serengil, Y. ve Özcan, M. (2011, Mart). *Ekosistem Tabanlı Havza Planlama Metodolojisi ve Havza Çalışmalarında Yapılan Yanlış Uygulamalar*. *TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi*. İnşaat Mühendisleri Odası, Ankara.
- İnandık, H. (1957). *Sinop-Terme Arasındaki Kıyıların Morfolojik Etüdü*. *Türk Coğrafya Dergisi*, 13 (17). 51-68.
- Karaer. F. (2005). *Hacıosman Longozu*. N. Özhatay, A. Byfield ve S. Atay (ed.), *Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı* (ss. 112-113).İstanbul: WWF Türkiye.

- Köksal, A. (1972). *Bafra ovasının coğrafi etüdü*. Ankara: Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih Coğrafya Fakültesi Yayınları.
- Meriç, B.T. (2004). Su Kaynakları Yönetimi ve Türkiye. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 28 (1), 27-37.
- Özbayrak, E. ve Bakan, G. (2012). Orta Karadeniz Kıyı Şeridi Abdal Irmağı Havzasında Toplam Maksimum Yük Belirlemesi, *Ekoloji Dergisi*, 21, 80-88.
- Özçağlar, A. (1995). Çarşamba Ovası ve Yakın Çevresinde Araziden Faydalanma, *Ankara Üniversitesi Türkiye Coğrafyası Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 3, 93-128.
- Özdemir, Y. (2009). *Büyük Menderes Çayı Havzasının Arazi Kullanımı ve Su Yönetimi Açısından İncelenmesi*. Yayımlanmamış doktora tezi. T.C. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Şahin, K. , ve Bağcı, H. R. (2016). Cbs Ve Ua Teknikleriyle Türkiye'nin Başlıca Deltalarının Morfometrik Özelliklerinin Değerlendirilmesi, *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 42, 987-988.
- Şahin, K. (2002). Çarşamba Ovasında Yeraltı Suyu, *Türk Coğrafya Dergisi*, 38, 59-82.
- Şirin, G. (2005). *Çarşamba Ovası Sol Sahilindeki Bazı Köylerde İçme ve Kullanma Suyu Problemleri ve Bu Problemlerin Çözümüne İlişkin Öneriler*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. T.C. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Uncu, L. (1995). *Terme Çayı ile Kocamandere Havzalarında Fiziki Coğrafya Araştırmaları ve Doğal Çevre Sorunları*. Yayımlanmamış yüksek lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Uzun, A. (2006). Samsun Deltaları ve Beklenen Değişmeler. C. Yılmaz (ed.), *Geçmişten Geleceğe Samsun*, 1. Kitap (ss. 541-548). Samsun: Samsun Büyükşehir Belediyesi Kültür ve Eğitim Hizmetleri Daire Başkanlığı Yayını.
- Yılmaz, C. (2006) Samsun Semt Pazarları. C. Yılmaz (ed.), *Geçmişten Geleceğe Samsun*, 1. Kitap (ss. 521-539). Samsun: Samsun Büyükşehir Belediyesi Kültür ve Eğitim Hizmetleri Daire Başkanlığı Yayını.
- Yulafcı, A. , Cinemre, H. A. (2007). Çarşamba Ovasında Yaş Meyve ve Sebze Pazarlama Sorunları ve Çözüm Önerileri, *OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(3), 260-268.
- Zeybek, H. İ., (2010), Çarşamba Ovası'nın Fiziki Coğrafya Özellikleri. C. Yılmaz (ed.), *Çarşamba Araştırmaları* (ss. 105-117). Samsun: Çarşamba Belediyesi Kültür Yayınları.
- Zeybek, H. İ. ve Yılmaz, C., (2016), *Samsun Coğrafyası*. Samsun: Canik Belediyesi Kültür Yayınları.

Zeybek, H. İ. , Yılmaz, C., İpek, N., Telliöğlu, İ. ve Bayraktar, S., (2016), *Samsun arşamba'da Beylik Merkezi Ordu Köyü*. Samsun: arşamba Belediyesi Kültür Yayınları.

Web Adresleri

<http://www.samsunasarcik.com/?pnum=57&pt=Tarihi+ve+Turistik+Yerler>

<http://www.samtab.gov.tr/samsun-detay.asp?il=26-asarcik>

<http://www.carsamba.dhmi.gov.tr/havaalanlari>

<http://www.habergazetesi.com.tr/haberler/10091/cakmak-barajina-kanalizasyon-akiyor>

<http://www.samsun.bel.tr/haber-detay.asp?haber=1655-buyuksehir-belediyesinden-carsambaya-dev-yatirim->

Bültenler, İstatistikler, Raporlar

DİE, Nüfus Sayımı Sonuçları (1927, 1935, 1940, 1945, 1950, 1955, 1960, 1965, 1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1997, 2000), Ankara.

DSİ yayımlanmamış döküm cetvelleri, 1992.

MGM arşamba meteoroloji istasyonlarının yayımlanmamış döküm cetvelleri, 1966–1992.

MGM arşamba Meydan (Havaalanı) meteoroloji istasyonlarının yayımlanmamış döküm cetvelleri, 2000-2015.

Samsun Büyükşehir Belediyesi, SASKİ 2010-2014 Stratejik Plan.

Samsun Tarım İl Müdürlüğü Köy Envanterleri, 2012.

TÜİK. Nüfus verileri.

EKLER

Ek 1: Su kaynakları kullanımı anket formu

SU KAYNAKLARI KULLANIMI ANKET FORMU

Köy-Yaş:

1. İçme amaçlı ve evsel kullanıma ait suyunuzu nasıl temin ediyorsunuz?

- a) Belediye şebekesi
- b) Yeraltı Suyu-kuyu suyu
- c) Kendi imkanlarıyla getirilen su
- d) Köy çeşmesi...

2. İçtiğiniz suyun kalitesinden memnun musunuz?

Cevap:

3. Cevabınız hayır ise, su ile ilgili başlıca şikayetleriniz nelerdir?

Cevap:

4. Su kalitesi ile ilgili problemler sizce nasıl çözülebilir?

Cevap:

5. Geçmişten günümüze su sağlamanız kolaylaştı mı güçleşti mi?

Cevap:

6. Geçmişten günümüze sularınızda azalma oldu mu?

Cevap:

7. Cevabınız evet ise bunun nedeni nedir?

Cevap:

8. Su kesintisi yaşıyor musunuz?

Cevap:

9. Cevabınız evetse bu kesintinin sebebi nedir?

Cevap:

10. Belediye şebekesinden su kullanıyorsanız su saatiniz var mıdır?

Cevap:

11. Su saatiniz varsa, yıllık ne kadar su parası ödüyorsunuz?

Cevap:

12. Haftada kaç defa çamaşır yıkıyorsunuz? Her yıkamada ne kadar deterjan kullanıyorsunuz?

Cevap:

13. Haftada kaç defa bulaşık yıkıyorsunuz? Her yıkamada ne kadar deterjan kullanıyorsunuz?

Cevap:

14. Evde kaç kişi yaşıyorsunuz? Bir kişi haftada kaç kez banyo yapıyor?

Cevap:

15. Banyo-tuvalet(kanalizasyon) ve mutfak atık suları nereye verilmektedir?

Cevap:

16. Sulama amaçlı suyunuzu nasıl temin ediyorsunuz?

- a) Belediye şebekesi
- b) Yeraltı Suyu-kuyu suyu
- c) Akarsu suyu
- d) Yağmur suyu

17. Sulama suyunu tarlaya nasıl ulaştırıyorsunuz?

- a) Kendi imkanlarımla açtığım arklarla
- b) DSİ tarafından yapılmış sulama kanalıyla
- c) Köylü tarafından yapılmış kanallarla
- d)

18. Sulamada hangi yöntemi kullanıyorsunuz?

- a) Salma sulama
- b) Yağmurlama
- c) Damla sulama

19. Kaç yıldır bu yöntemi kullanıyorsunuz?

Cevap:

20. Sulamada geçmişten günümüze yöntem değiştirdiniz mi?

Cevap:

21. Cevabınız evet ise kaç yılında bu değişiklik gerçekleşti? Neden?

Cevap:

22. Sulama suyunu hangi ürünlerde kullanıyorsunuz?

Cevap:

23. Sulamak isteyip de sulayamadığınız ürün var mı? Varsa nedir?

Cevap:

24. Evsel kullanıma ait veya sulama amaçlı kullandığınız suyu herhangi bir kuruma analiz ettirdiniz mi?

Cevap:

25. Bulduğunuz yerde yeraltı su kaynağı kullanıyor musunuz? Evet () Hayır ()

Cevap:

26. Cevabınız evet ise kaç yıldır bu kaynağı kullanıyorsunuz?

Cevap:

27. Yeraltı suyu için sondaj yaptırdınız mı?

Cevap:

28. Sondaj yaptırdıysanız kaç yılında yaptırdınız? Su kaç m'den çıktı?

Cevap:

29. Yer altı suyunu kaç metre derinlikten çıkarmaktasınız?

Cevap:

30. Suyun m³/sn olarak akışı ya da günlük çıkarım miktarınız ne kadar?

Cevap:

31. Yeraltı su kaynağını kullanım amacınıza uygun olanı işaretleyiniz:

- a) Sulama
- b) İçme suyu ve evsel kullanım
- c) Sanayi alanında kullanımı
- d) Turizm alanında kullanımı

32. Tarım faaliyetiyle uğraşıyor musunuz?

Cevap:

33. Cevabınız evet ise kaç dönüm arazi ekip-biçiyorsunuz?

Cevap:

34. Tarım alanlarında ne tür gübre kullanıyorsunuz?

- a) Doğal gübre
- b) Suni gübre

35. Yılda ortalama kaç ton suni gübre kullanabiliyorsunuz?

Cevap:

36. Hangi gübreleri kullanıyorsunuz?

Cevap:

37. Hangi ürünün hangi yetişme döneminde hangi gübreleri tercih ediyorsunuz?

Cevap:

38. Katkılar-öneriler-eklemeler

ÖZGEÇMİŞ

Sadık Yılmaz 1980 yılında Samsun ilinde doğdu. Samsun Namık Kemal Lisesi'nden 1996 yılında mezun olduktan sonra aynı yıl Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih, Coğrafya Fakültesi Coğrafya bölümünü kazandı. Bu okuldan 2000 yılında mezun olan araştırmacı aynı yıl özel öğretim kurumunda öğretmenliğe başladı. Uzun yıllar çeşitli kurumlarda coğrafya öğretmenliği görevinde bulunduktan sonra 2010 yılında Giresun Görele Lisesine atandı. Evli ve 1 çocuk babası olan araştırmacı Bafra Hasan Çakın MTAL'de görev yapmaktadır.

İletişim Bilgileri:

email: emirhansadikyilmaz@hotmail.com

