T.C
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TAŞIMA GÜCÜ DÜŞÜK FARKLI ZEMİNLERDE CPT DEĞERLERİNE GÖRE YÜZEYSEL TEMEL TASARIMI

TUĞÇE BEKDEMİR
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Dr. Öğretim Üyesi Baran TOPRAK

KIRIKKALE-2024

T.C
KIRIKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TAŞIMA GÜCÜ DÜŞÜK FARKLI ZEMİNLERDE CPT DEĞERLERİNE GÖRE YÜZEYSEL TEMEL TASARIMI

TUĞÇE BEKDEMİR
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Dr. Öğretim Üyesi Baran TOPRAK

KIRIKKALE-2024

Tuğçe BEKDEMİR tarafından hazırlanan “TAŞIMA GÜCÜ DÜŞÜK FARKLI ZEMİNLERDE CPT DEĞERLERİNE GÖRE YÜZEYSEL TEMEL TASARIMI’’ adlı tez çalışması, aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ ile Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Baran TOPRAK
İnşaat Mühendisliği, Kırıkkale Üniversitesi İmza…….
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Başkan: Doç. Dr. Zühtü Onur PEHLİVANLI
Makine Mühendisliği, Kırıkkale Üniversitesi İmza…….
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Murat PINARLIK
İnşaat Mühendisliği, Gazi Üniversitesi İmza…….
Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum.

Tez Savunma Tarihi: 10/01/2024

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Recep ÇALIN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYANI

Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

Bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

İmza

TUĞÇE BEKDEMİR

10/01/2024

ÖZET

TAŞIMA GÜCÜ DÜŞÜK FARKLI ZEMİNLERDE CPT DEĞERLERİNE GÖRE YÜZEYSEL TEMEL TASARIMI

Kırıkkale Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Dr. Öğretim Üyesi Baran TOPRAK
Ocak 2024, 127 sayfa

Ülkemizde en çok faaliyetin yürütüldüğü sektörlerden biri inşaat sektörüdür. Buna bağlı olarak imara açık olan her alan değerlendirilmektedir. Yapılan inşaat faaliyetlerine elverişli, sağlam zeminler mevcut olduğu gibi zayıf zeminler de mevcuttur. Geoteknik Mühendisliği'nin çalışmaları sayesinde zayıf zeminler de kullanılabilir hale gelmektedir. Buna karar verebilmek için öncelikle mevcut inşaat sahasındaki zeminin incelenmesi gerekmektedir. Bu incelemeyi yapabilmek için birçok deney mevcuttur. Bu deneyler laboratuvar deneyleri ve arazi deneyleri olmak üzere ikiye ayrılır. Araziden alınan örneklerin belli koşullarda laboratuvar ortamında incelenmesinin mümkün olduğu gibi direkt inşaat sahasında da deneyler yapılabilmektedir ki bu deneyler arazi deneyleri olarak adlandırılır. Arazi deneylerine SPT (Standart Penetrasyon Deneyi), MPT (Menard Presiyometre Deneyi) ve CPT (Koni Penetrasyon Deneyi)' örnek olarak verilebilir. Bu deneyler sayesinde elde edilen verilerle zeminler birtakım hesaplamalarla analiz edilir. Taşıma gücü analizi bunlardan biridir. Taşıma gücü hesabının yapılması yapıdan gelen yükleri zeminin karşılayıp karşılayamayacağını anlamak adına önemli bir analizdir. Bu analizi yapabilmek için de laboratuvar deneyleri kullanılabileceği gibi arazi deneyleri de kullanılabilir. Bunlardan bir tanesi olan CPT deneyi, konik bir ucun zemine penetre edilmesi esasına dayanan bir deneydir. Bu deney, zemin hakkında kullanıcısına pek çok veri sunmaktadır. Zemin parametrelerinin belirlenmesinin yanı sıra bu parametrelere bağlı olarak zeminin taşıma gücü, oturma hesabı gibi hesapların yapılmasına da olanak sağlar. Bu çalışmanın amacı; birbirinden farklı zayıf zeminlerde bu deneyden elde edilen verileri kullanarak taşıma gücü değerlerine bağlı yüzeysel temel tasarımı yapmaktır. Taşıma gücü hesabında yaygın olarak SPT (Standart Penetrasyon Deneyi) kullanılmaktadır. Bu deneyin bazı dezavantajları bulunmaktadır. Bu sebeple bu deneye

alternatif olarak CPT deneyinin yaygınlaşması ve bu verilerin geoteknik hesaplarda kullanılması adına bu deneyin önemi vurgulanmıştır. Farklı zeminlerdeki CPT deneyi verilerine göre yüzeysel temel tasarımındaki farklılıkları incelemek için Geo5 Geoteknik Hesap Programı, Yüzeysel Temeller CPT modülü kullanılmıştır.

Anahtar kelimeler: CPT deneyi, taşıma gücü, yüzeysel temel.

ABSTRACT

SHALLOW FOUNDATION DESIGN ACCORDING TO CPT VALUE ON DIFFERENT SOILS WITH LOW BEARING CAPACITY

Kırıkkale University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Civil Engineering, Master's Thesis
Supervisor: Assist. Prof. Dr. Baran TOPRAK
January 2024, 127 pages

One of the sectors with the highest level of activity in our country is the construction sector. Consequently, every available area open to development is being evaluated. While there are suitable and sturdy grounds for construction activities, there are also weak grounds. Thanks to the work of Geotechnical Engineering, even weak grounds can be made usable. To make this decision, it is necessary to first examine the ground at the construction site. Many tests are available for this examination, which can be divided into laboratory tests and field tests. Samples taken from the field can be examined in laboratory conditions under certain conditions, and tests can also be conducted directly at the construction site. These tests are referred to as field tests, and examples include SPT (Standard Penetration Test), MPT (Menard Pressuremeter Test), and CPT (Cone Penetration Test). With the data obtained from these tests, the soils are analyzed through various calculations. One of these analyses is the bearing capacity analysis. Calculating bearing capacity is an important analysis to understand whether the soil can withstand the loads coming from the structure. Laboratory tests can be used for this analysis, as well as field tests.

One of the field tests is the CPT (Cone Penetration Test), which is based on the penetration of a conical tip into the ground. This test provides the user with a wealth of information about the soil. In addition to determining soil parameters, it also allows for calculations related to the soil, such as bearing capacity and settlement analysis. The aim of this study is to design shallow foundations based on bearing capacity values obtained from this test in different weak soils. The widely used Standard Penetration Test (SPT) has some disadvantages in bearing capacity calculations. Therefore, emphasizing the importance of the CPT test as an alternative to this test and the use of

its data in geotechnical calculations have been highlighted. The Geo5 Geotechnical Analysis Program, Shallow Foundations CPT module, was used to examine the differences in shallow foundation design based on CPT test data in different soils.

Key words: CPT test, bearing capacity, shallow foundation.

TEŞEKKÜR

Lisansüstü öğrenimim boyunca bana olan rehberliği için; deneyim ve bilgilerinden faydalanmamı sağlayan, sorularıma her zaman anlayışla yaklaşan, tez sürecim boyunca da benden desteklerini esirgemeyen değerli hocam Dr. Öğr. Üyesi BARAN TOPRAK'a, karşılaştığım zorlukları aşmamda ve tezimi başarıyla tamamlamamda gösterdiği fedakarlıklar ve katkılar için teşekkürlerimi sunarım.

Bu süreçte benden yardımlarını esirgemeyen, her ihtiyaç duyduğumda yanımda olan canım annem Duygu BEKDEMİR ve canım babam Murat BEKDEMİR'e; tez sürecim boyunca bana ihtiyaç duyduğum anda destek olan Dursun SUNGUR ve Elif KAYA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Kırıkkale Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi İnşaat Mühendisliği Kurumu Fine Firması tarafından sağlanan GEO5 Geoteknik Yazılım Paketini kullanmaktadır. Çalışmamın ana parçalarından biri olan GEO5 programını çalışmam için bana temin eden Kırıkkale Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET ..... **iv**
ABSTRACT ..... **vi**
TEŞEKKÜR ..... **viii**
İÇİNDEKİLER DİZİNİ ..... **ix**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **xii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **xx**
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **xxii**
1. GİRİŞ **1**
1.1. Taşıma Gücü Analizi 2
1.1.1. Taşıma Gücü'nün Analitik Hesabı 2
1.1.1.1. Terzaghi Taşıma Gücü Hesabı 2
1.1.1.2. Meyerhof Taşıma Gücü Hesabı 2
1.1.1.3. Hansen Taşıma Gücü Hesabı 3
1.1.1.4. Vesic Taşıma Gücü Hesabı 3
1.1.2. Taşıma Gücü'nün Arazi Deneyleriyle Hesabı 4
1.1.2.1. SPT ile Taşıma Gücü Hesabı 4
1.1.2.2. PMT ile Taşıma Gücü Hesabı 6
1.1.2.3. Plaka Yükleme Deneyi ile Taşıma Gücü Hesabı 7
1.1.2.4. CPT ile Taşıma Gücü Hesabı 8
1.2. Tezin Kapsamı ve Amacı 9
2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI **10**
3. MATERYAL VE METOT **15**
3.1. CPT (Koni Penetrasyon Deneyi) 15
3.1.1. CPT Deney Düzeneği 16
3.1.1.1. Deney Sondası 16
3.1.1.2. İtme Mekanizması 17
3.1.1.3. Veri Toplama Sistemi 17

3.1.2. CPT Deneyi Uygulanışı 18
3.1.3. CPT Deneyi Avantajları ve Dezavantajları 19
3.1.4. CPT Deneyi ile Elde Edilen Parametreler 20
3.1.4.1. CPT Deney Sonuçlarının Değerlendirilmesi 20
3.1.4.1.1. Uç Direnci 21
3.1.4.1.2. Sürtünme Direnci 22
3.1.4.1.3. Boşluk Suyu Basıncı 22
3.1.4.2. CPT Deney Sonuçlarının Düzeltilmesi 22
3.1.4.2.1. Sıcaklık Etkisi 22
3.1.4.2.2. Poroz Filtre Etkisi 23
3.1.4.2.3. Boşluk Suyu Basıncı Etkisi 23
3.1.5. CPT Deneyi ile Taşıma Gücü Analizi 23
3.1.5.1. CPT Deneyi ile Taşıma Gücü Analizi Yöntemleri 23
3.1.5.1.1. Meyerhof Taşıma Gücü Yöntemi 23
3.1.5.2. Schmertmann Taşıma Gücü Yöntemi 24
3.1.5.3. Skempton Taşıma Gücü Yöntemi 25
3.2. CPT Deneyi ile Yüzeysel Temel Tasarımı 26
3.2.1. Farklı Zeminlerde CPT Deneyi ile Elde Edilen Veriler 26
3.2.1.1. Teknopark Aselsan Şantiyesi 26
3.2.1.2. Kuzey Marmara Otoyolu 28
3.2.1.3. Sakarya Arifiye Bölgesi 30
3.2.1.4. Suni Veriler 31
3.2.2. Elde Edilen Verilerin Geo5 Geoteknik Hesap Programı ile Analizi 32
3.2.2.1. Analizler Sırasında Tanımlanan Değişkenler 32
3.2.2.2. Analizler Sırasında Sabit Tutulan Değerler 33
3.2.2.3. Analizler Sonuçlarına Göre Değişen Değerler 34
3.2.3. Verilerin Geo5 Geoteknik Hesap Programı ile Analizi 34
3.2.3.1. Verilere Ait Zemin Sınıflandırması ve Zemin Profili 34
3.2.3.1.1. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 Verileri 34
3.2.3.1.2. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 Verileri 36
3.2.3.1.3. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 Verileri 37
3.2.3.1.4. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 Verileri 38
3.2.3.1.5. Kuzey Marmara Otoyolu-1 Verileri 39
3.2.3.1.6. Kuzey Marmara Otoyolu-2 Verileri 40

3.2.3.1.7. Kuzey Marmara Otoyolu-3 Verileri 41
3.2.3.1.8. Sakarya Arifiye Bölgesi-1 Verileri 42
3.2.3.1.9. Sakarya Arifiye Bölgesi-2 Verileri 43
3.2.3.1.10. Suni Veriler 44
4. ANALİZ SONUÇLARI 49
4.1. Analizlerden Elde Edilen Veriler 49
4.1.1. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 Verileri 49
4.1.2. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 Verileri 54
4.1.3. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 Verileri 58
4.1.4. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 Verileri 63
4.1.5. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 Verileri 67
4.1.6. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 Verileri 72
4.1.7. Kuzey Marmara Otoyolu-1 Verileri 76
4.1.8. Kuzey Marmara Otoyolu-2 Verileri 81
4.1.9. Kuzey Marmara Otoyolu-3 Verileri 86
4.1.10. Suni Veriler 90
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 95
KAYNAKLAR 115
EKLER 119
EK-1 Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 Sondajına ait Sonuçlar 120
EK-2 Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 Sondajına ait Sonuçlar 121
EK-3 Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 Sondajına ait Sonuçlar 122
EK-4 Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 Sondajına ait Sonuçlar 123
EK-5 Kuzey Marmara Otoyolu- Sondajlarına ait Sonuçlar 124
EK-6 Sakarya Arifiye Bölgesi-1 CPT Sondajına ait Sonuçlar 125
EK-7 Sakarya Arifiye Bölgesi-2 CPT Sondajına ait Sonuçlar 126
ÖZGEÇMİŞ 127

TABLOLAR DİZİNİ

TABLO Sayfa

1.1. SPT'nin avantajları ve dezavantajları 5
3.1. CPT Deneyi Avantajları ve Dezavantajları 20
3.2. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 numaralı veriler 27
3.3. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 numaralı veriler 27
3.4. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 numaralı veriler 28
3.5. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 numaralı veriler 28
3.6. Kuzey Marmara Otoyolu – 1 numaralı veriler 29
3.7. Kuzey Marmara Otoyolu – 2 numaralı veriler 29
3.8. Kuzey Marmara Otoyolu – 3 numaralı veriler 30
3.9. Sakarya Arifiye Bölgesi – 1 numaralı veriler 30
3.10. Sakarya Arifiye Bölgesi – 2 numaralı veriler 31
3.11. Suni veriler 31
4.1. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 50
4.2. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 50
4.3. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 51
4.4. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 51
4.5. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 52
4.6. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 52
4.7. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 53

4.8. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 53
4.9. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 54
4.10. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 54
4.11. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 55
4.12. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 55
4.13. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 56
4.14. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 56
4.15. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 57
4.16. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 57
4.17. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 58
4.18. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 58
4.19. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 59
4.20. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 59
4.21. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 60
4.22. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 60
4.23. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 61
4.24. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 61

4.25. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 62
4.26. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 62
4.27. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 63
4.28. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 63
4.29. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 64
4.30. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 64
4.31. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 65
4.32. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 65
4.33. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 66
4.34. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 66
4.35. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 67
4.36. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 67
4.37. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 68
4.38. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 68
4.39. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 69
4.40. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 69
4.41. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 70

4.42. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 70
4.43. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 71
4.44. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 71
4.45. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 72
4.46. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 72
4.47. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 73
4.48. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 73
4.49. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 74
4.50. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 74
4.51. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 75
4.52. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 75
4.53. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 76
4.54. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 76
4.55. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 77
4.56. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 77
4.57. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 78
4.58. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 78

4.59. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 79
4.60. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 79
4.61. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 80
4.62. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 80
4.63. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 81
4.64. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 81
4.65. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 82
4.66. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 82
4.67. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 83
4.68. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 83
4.69. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 84
4.70. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 84
4.71. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 85
4.72. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 85
4.73. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 86
4.74. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 86
4.75. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 87

4.76. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 87
4.77. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 88
4.78. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 88
4.79. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 89
4.80. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 89
4.81. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 90
4.82. Suni verilerin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 90
4.83. Suni verilerin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 91
4.84. Suni verilerin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi 91
4.85. Suni verilerin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 92
4.86. Suni verilerin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 92
4.87. Suni verilerin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi 93
4.88. Suni verilerin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 93
4.89. Suni verilerin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 94
4.90. Suni verilerin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi 94
5.1. CPT-2 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları 99
5.2. CPT-2 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 99
5.3. CPT-2 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 100
5.4. CPT-3 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları 100
5.5. CPT-3 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 101
5.6. CPT-3 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 101
5.7. CPT-4 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları 102
5.8. CPT-4 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 102

5.9. CPT-4 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 103
5.10. CPT-5 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları 103
5.11. CPT-5 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 104
5.12. CPT-5 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 104
5.13. KMO-1 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları 105
5.14. KMO-1 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 105
5.15. KMO-1 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 106
5.16. KMO-2 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları 106
5.17. KMO -2 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 107
5.18. KMO-2 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 107
5.19. KMO-3 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları 108
5.20. KMO-3 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 108
5.21. KMO-3 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 109
5.22. Sakarya Arifiye Bölgesi-1 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları 110
5.23. Sakarya Arifiye Bölgesi-1 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 110
5.24. Sakarya Arifiye Bölgesi-1 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 111
5.25. Sakarya Arifiye Bölgesi-2 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları 111
5.26. Sakarya Arifiye Bölgesi-2 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 112
5.27. Sakarya Arifiye Bölgesi-2 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 112

5.28. Suni verilerde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları 113
5.29. Suni verilerde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 113
5.30. Suni verilerde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları 114

ŞEKİLLER DİZİNİ

ŞEKİL Sayfa

1.1. Taşıma Gücü Abakları (Peck vd., 1974) 5
1.2. Kare ve dairesel temeller için *kp* taşıma gücü faktörüne dair abak (Frank,1999) 6
1.3. Şerit temeller için *kp* taşıma gücü faktörüne dair abak (Frank,1999) 7
1.4. Tipik bir plaka yükleme deneyi sonuç grafiği (Zemin Araştırma Merkezi) 8
3.1. Farklı izdüşüm alanlarına sahip sondalar (Erol ve Çekinmez, 2014) 16
3.2. CPT deneyi sondası detayı (Zemin Araştırma Merkezi) 17
3.3. CPT veri toplama cihazı (Zemin Etüd ve Tasarım A.Ş.) 18
3.4. CPT deneyi uygulanışı (Kürşat Özcan) 19
3.5. Tipik bir CPT deneyi ölçümü (Burkut) 21
3.6. CPT deneyinde kullanılan konik uç (Del-Mak) 21
3.7. Derinlik, uç direnç ve temel boyutları arasındaki ilişki (Schmertmann vd., 1978) 25
3.8. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerine ait zemin sınıflandırması 35
3.9. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerine ait zemin profili 35
3.10. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerine ait zemin sınıflandırması 36
3.11. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerine ait zemin profili 36
3.12. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerine ait zemin sınıflandırması 37
3.13. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerine ait zemin profili 37
3.14. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerine ait zemin sınıflandırması 38
3.15. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerine ait zemin profili 38
3.16. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerine ait zemin sınıflandırması 39
3.17. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerine ait zemin tabakaları 39
3.18. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerine ait zemin sınıflandırması 40
3.19. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerine ait zemin tabakaları 40
3.20. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerine ait zemin sınıflandırması 41
3.21. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerine ait zemin tabakaları 41

3.22. Sakarya Arifiye Bölgesi-1 verilerine ait zemin sınıflandırması.....42
3.23. Sakarya Arifiye Bölgesi-1 verilerine ait zemin tabakaları.....42
3.24. Sakarya Arifiye Bölgesi-2 verilerine ait zemin sınıflandırması.....43
3.25. Sakarya Arifiye Bölgesi-2 verilerine ait zemin tabakaları.....43
3.26. Suni verilere ait zemin sınıflandırması 44
3.27. Suni verilere ait zemin tabakaları.....44
3.28. Analiz için kullanılacak yöntemlerin tayini.....45
3.29. Yeraltı su seviyesinin 3 farklı tayini 45
3.30. Temel derinliğinin/boyutlarının tayini.....46
3.31. Temele etki ettirilen yük kombinasyonları 46
3.32. Temel geometrisinin tayini 46
3.33. Temel malzeme özelliklerinin tayini 47
3.34. Analiz sonuçları 47
3.35. Kuzey Marmara Otoyolu-1 analizinde elde edilen temel geometrisi.....48

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER DİZİNİ

B	Dikdörtgen temelin genişliği veya dairesel temelin çapı (m)
c	Zeminin kohezyonu (kPa)
c_u	Zeminin toplam kohezyonu (kPa)
cm	Santimetre
D	Temel derinliği (m)
d_c, d_q, d_γ	Temellere ait derinlik faktörleri
i_c, i_q, i_γ	Temellere ait yük eğiklik faktörleri
k_p	Taşıma gücü faktörü
k_1, k_2	Temele ait şekil faktörleri
N_c, N_q,N_γ	Zeminin dayanımına bağlı taşıma gücü katsayıları
P_{LNe}	Temel altındaki zeminde oluşan gerilmeye denk basınç miktarı
q_k	Karakteristik temel taşıma gücü dayanımı (kN/m2)
q_{ult}	Zeminin nihai taşıma gücü dayanımı (kN/m2)
q_c	Koni uç direnci (kN/m2)
q_s	Zeminin sürtünme direnci (kN/m2)
$q_u(q_c)$	Zemine uygulanan kuvvete karşı zeminin uç direnci (kN/m2)
s_c, s_q, s_γ	Temellere ait şekil faktörleri
sn	Saniye
u	Boşluk suyu basıncı
V_s	S dalgası hızı (m/sn)
V_P	P dalgası hızı (m/sn)
γ_1	Temel tabanı üzerindeki zeminin birim hacim ağırlığı (kN/m3)
γ_2	Temel tabanı altındaki zeminin birim hacim ağırlığı (kN/m3)
Ø	İçsel sürtünme açısı (°)
σ_{em}	Temel seviyesinde zeminin emniyetli gerilme değeri (kN/m2)
σ_{vo}	Temel seviyesinde oluşan toplam düşey gerilme (kN/m2)

KISALTMALAR DİZİNİ

BSB	Boşluk suyu basıncı
CPT	Koni Penetrasyon Deneyi
GS	Güvenlik Sayısı (Faktörü)
KN	Kilonewton
KPa	Kilopascal
mm	Milimetre
PMT	Menard Presiyometre Deneyi
SPT	Standart Penetrasyon Deneyi
YASS	Yeraltı Suyu Seviyesi

1. GİRİŞ

Ülkemizde inşaat alanında birçok faaliyet yürütülmektedir. İnşa edilen her yapının güvenli bir kullanım sunabilmesi adına, öncelikle inşa edildiği zemine dikkat edilmelidir. Üzerinde çalışılacak zeminin, kullanım amacına bağlı olarak yeterli dayanımı göstermesi gerekmektedir. Sağlam zeminler olduğu gibi, inşaata elverişli olmayan zeminler de mevcuttur. İmar alanlarının sınırlı olmasından dolayı zayıf zeminler de inşaat açısından değerlendirilmeye çalışılmaktadır. Bir zeminin taşıma gücü açısından zayıf olduğu belirlendiyse öncelikle bu zeminler, çeşitli çalışmalarla güçlendirilmekte ve daha sonra inşaat aşamasına geçilmektedir.

Bir projenin uygulanmasına karar verildikten sonra inşaat sahasında yapılması gereken öncelikli iş, bu sahanın zemin özelliklerinin incelenmesidir. Burada amaç, mevcut zemini tanımak ve buna bağlı olarak en doğru mühendislik tercihlerini yapmaktır. İlgili zeminleri incelemek için birtakım deneyler yapılmaktadır. Bu deneyler laboratuvar deneyleri ve arazi deneyleri olmak üzere ikiye ayrılır. Deneylerin sonuçlarına bağlı olarak zemin parametreleri belirlenmekte ve buna bağlı olarak zemin özellikleri ortaya konmaktadır. Ayrıca deney sonuçlarından faydalanılarak zemine dair oturma, sıvılaşma analizi gibi analizler yapılmaktadır.

Zeminlerin analizi sırasında yapılan analizlerden biri de taşıma gücü analizidir. Bu analiz sayesinde; mevcut zeminin, inşası planlanan yapıyı emniyetli bir şekilde taşıyıp taşıyamayacağı belirlenir. Taşıma gücü yetersiz olan bir zemin, bahsi geçen proje için zayıf bir zemin olarak tanımlanabilir ve buna bağlı olarak birtakım iyileştirmeler yapılabilmektedir.

Taşıma gücü analizi; çeşitli bağıntılar kullanılarak zeminin, inşası planlanan yapıyı güvenli bir şekilde taşıyıp taşımayacağını gösteren bir analizdir. Bu analizin doğruluğu, yapılacak proje için en önemli adımlardan biridir. Zira üst yapı ne kadar sağlam olursa olsun zayıf bir zemin bu yapıyı taşımayacaktır. Bu nedenle bu analizin en doğru biçimde yapılması gerekmektedir.

1.1. Taşıma Gücü Analizi

Taşıma gücü hesabı yapabilmek için geçmişten bugüne birçok yöntem ortaya konmuştur. Hem teorik hem de deneye dayalı metotlar mevcuttur. Bu metotlar, yapılan birçok çalışmada birbiri ile kıyaslanmış olup güvenilirlik düzeyleri incelenmiştir.

1.1.1. Taşıma Gücü'nün Analitik Hesabı

Taşıma gücü analizi, zemin özelliklerinin değerlendirilmesi aşamasında önemli analizlerden biridir. Yapıdan gelen yüklere karşı zeminin göstereceği davranışın yapının inşasından önce belirlenmesi hem ekonomik hem de emniyetli bir çalışma ortaya koyulmasını sağlayacaktır. Taşıma gücü analizinin yapılmasında, geçmişten bugüne kadar birçok çalışma yapılmış olup farklı metotlarla zeminler irdelenmiştir.

1.1.1.1. Terzaghi Taşıma Gücü Hesabı

Terzaghi, zeminleri incelerken yüzeysel temellerin taşıma gücü kapasitelerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar da yapmıştır. Bu konuda yaptığı incelemeleri ve analiz sonuçlarını Terzaghi Taşıma Gücü Formülü adı altında bağıntı haline getirmiştir. Terzaghi, bu formülü oluştururken zeminin kohezyonunu, örtü yükünü ve zeminin ağırlığını ele almış ve bunlara dayalı bir bağıntı ortaya koymuştur. Bağıntı 1.1' de Terzaghi Taşıma Gücü Formülü (1943) görülmektedir.

$$q_k = c * N_c * k_1 + \gamma_1 * D * N_q + \frac{1}{2} * \gamma_2 * B * N_\gamma * k_2 \quad (1.1)$$

1.1.1.2. Meyerhof Taşıma Gücü Hesabı

Yüzeysel temeller için bir diğer yöntem ise Meyerhof Taşıma Gücü formülüdür. Meyerhof, Terzaghi'nin çalışmalarının yanı sıra taşıma gücü hesabına temelin boyutlarını da dahil etmiş ve buna bağlı bir yöntem ortaya koymuştur. Ayrıca, yükün temele göre etki ettiği yönü de dikkate almıştır. Meyerhof Taşıma Gücü Formülü (1963), Bağıntı 1.2 ve Bağıntı 1.3' te görülmektedir.

Eğer yük dik etki ediyorsa:

$$q_k = c * N_c * s_c * d_c + \gamma_1 * D * N_q * s_q * d_q + \frac{1}{2} * \gamma_2 * B * N_\gamma * s_\gamma * d_\gamma \quad (1.2)$$

Yukarıdaki bağıntı önerilmiştir.

Eğer yük eğimli şekilde etki ediyorsa:

$$q_k = c * N_c * d_c * i_c + \gamma_1 * D * N_q * d_q * i_q + \frac{1}{2} * \gamma_2 * B * N_\gamma * d_\gamma * i_\gamma \quad (1.3)$$

Yukarıdaki bağıntı önerilmiştir.

1.1.1.3. Hansen Taşıma Gücü Hesabı

Bir diğer yöntem Hansen tarafından oluşturulmuştur. Meyerhof, temele etki eden yükün yönüne bağlı olarak birtakım hesaplar ortaya koyarken Hansen de yaptığı çalışmalar da yüzeysel temelin ve inşaat sahasının eğimli olması üzerinde durmuştur. Oluşturduğu bağıntıları bu yönde geliştirmiştir. Hansen Taşıma Gücü Formülü (1970), Bağıntı 1.4' te verilmiştir.

$$q_k = c * N_c * s_c * d_c * i_c * g_c * b_c + \gamma_1 * D * N_q * s_q * d_q * i_q * g_q * b_q + \frac{1}{2} * \gamma_2 * B * N_\gamma * s_\gamma * d_\gamma * i_\gamma * g_\gamma * b_\gamma \quad (1.4)$$

$\emptyset = 0$ için ise Bağıntı 1.5 verilmiştir:

$$q_k = 5.14 * c_u(1 + s_c' + d_c') \quad (1.5)$$

1.1.1.4. Vesic Taşıma Gücü Hesabı

Yüzeysel temellerin taşıma gücü kapasiteleri, Vesic tarafından da incelenmiştir. Hansen'in çalışmalarına benzer çalışmalar yürüten Vesic; Hansen'den farklı olarak temel tabanının, zeminin ve etki eden yükün eğimini hesaba katmıştır. TBDY 2018' de yer alan genel taşıma gücü formülü de Vesic bağıntısıyla benzerdir. Yalnızca N_γ değerleri farklıdır. Vesic Taşıma Gücü Formülü (1973), Bağıntı 1.6'da, genel taşıma gücü formülü Bağıntı 1.7'de verilmiştir.

$$q_k = c * N_c * s_c * d_c * i_c * g_c * b_c + \gamma_1 * D * N_q * s_q * d_q * i_q * g_q * b_q + \frac{1}{2} * \gamma_2 * B * N_\gamma * s_\gamma * d_\gamma * i_\gamma * g_\gamma * b_\gamma \quad (1.6)$$

$$q_k = c * N_c * s_c * d_c * i_c * g_c * b_c + \gamma_1 * D * N_q * s_q * d_q * i_q * g_q * b_q + \frac{1}{2} * \gamma_2 * B' * N_\gamma * s_\gamma * d_\gamma * i_\gamma * g_\gamma * b_\gamma \quad (1.7)$$

Bu bağıntılarda yer alan kohezyon (c), birim hacim ağırlık (γ) gibi parametreler laboratuvar deneyleri yardımıyla elde edilebilmektedir.

Laboratuvar deneyleri ile taşıma gücü hesapları yapılabildiği gibi, arazi deneyleri ve bunlardan elde edilen sonuçlar kullanılarak da taşıma gücü hesabı yapılabilmektedir.

1.1.2. Taşıma Gücü'nün Arazi Deneyleriyle Hesabı

Zeminlerin taşıma gücü analizinde laboratuvar deneylerinin yanı sıra arazi deneylerinden de yararlanılmaktadır. SPT (Standart Penetrasyon Deneyi), CPT (Koni Penetrasyon Deneyi), PMT (Menard Presiyometre Deneyi), Plaka Yükleme Deneyi gibi deneyler arazi deneylerine örnektir.

Laboratuvar deneyleriyle kıyaslanacak olursa arazi deneyleri birçok avantaja sahiptir. Laboratuvar deneylerinde araziden alınan numuneler kullanılmaktadır. Bu örnekler örselenmiş ve örselenmemiş olmak üzere ikiye ayrılır. Örselenmemiş numunelerin alınmasının sebebi zemin özelliklerinin, gerçeğe en yakın şekilde laboratuvar ortamında incelenmesini sağlamaktır.

Arazi deneylerinin avantajlarından biri de burada ortaya çıkar çünkü arazi deneyleri zemini bizzat kendi zemin koşulları içerisinde inceler. Yapılan arazi deneyleri sayesinde sonuçlar da deney bitiminde elde edilmiş olmaktadır. Hızlı, güvenilir sonuçlar veren deneyler olması bu deneylerin yaygın kullanımına ortam hazırlar.

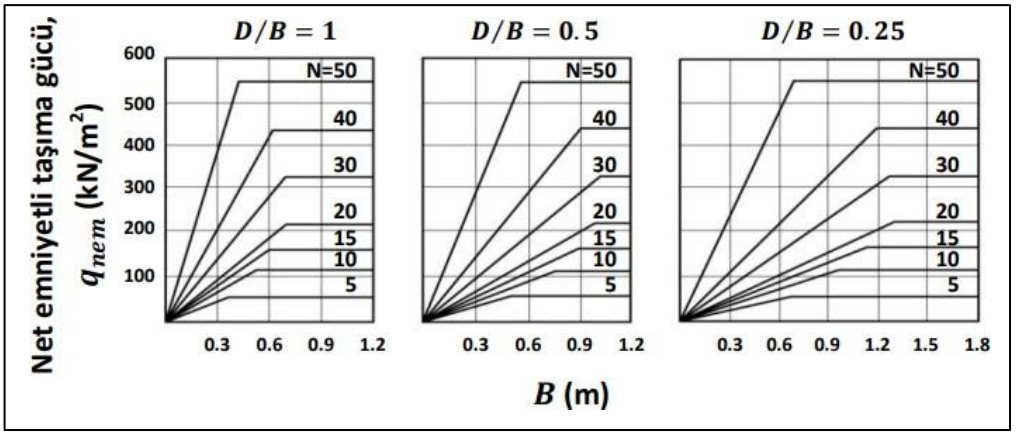
1.1.2.1. SPT ile Taşıma Gücü Hesabı

SPT deneyi, birçok avantaja sahip olması sebebiyle yaygın kullanıma sahiptir ancak birtakım dezavantajları da vardır. Bu avantajlar ve dezavantajlar Tablo 1.1.'de görülmektedir.

Tablo 1.1. SPT'nin avantajları ve dezavantajları

<table>
<tr><th colspan="2">STANDART PENETRASYON DENEYİ</th></tr>
<tr><th>Avantajlar</th><th>Dezavantajlar</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Kullanımı yaygın bir deney olduğu için SPT hakkında geniş bir bilgi birikimi mevcuttur.</td><td>Operatör hatasına açık bir deneydir.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">SPT deneyi yapılırken uygulamalarda farklılıklar görülmektedir. Bu farklılıkların SPT deney sonuçlarında hataya yol açmaması için sonuçlar, SPT düzeltme katsayıları ile düzeltilir.</td></tr>
<tr><td>Uygulaması kolay ve hızlıdır.</td></tr>
<tr><td>SPT düzeneğindeki numune alıcı tüple zeminden örnek alınabilmektedir.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Zemine ait içsel sürtünme açısı, drenajsız kayma mukavemeti gibi parametrelerin belirlenmesine yardımcı olur.</td><td>İri bloklu zeminlerde ve kayalarda uygulanmaz.</td></tr>
<tr><td>Kumlu-çakıllı zeminlerde kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Bunun yanı sıra kohezyonlu zeminlerde de uygulanabilmektedir.</td><td>SPT deneyi ile yalnızca örselenmiş numune alınabilir. Örselenmemiş numune alınamamaktadır.</td></tr>
</table>

SPT'nin avantajlarından biri de SPT deney sonuçları ile taşıma gücü hesabı yapılabiliyor olmasıdır. Şekil 1.1' de görülen abaklar, Peck vd. tarafından oluşturulmuş olup temel boyutları ve SPT vuruş sayılarına ait taşıma gücü değerini vermektedir.



Şekil 1.1. Taşıma Gücü Abakları (Peck vd., 1974)

Ayrıca Bowles tarafından da bu konu üzerinde çalışılmış ve birtakım bağıntılar oluşturulmuştur.

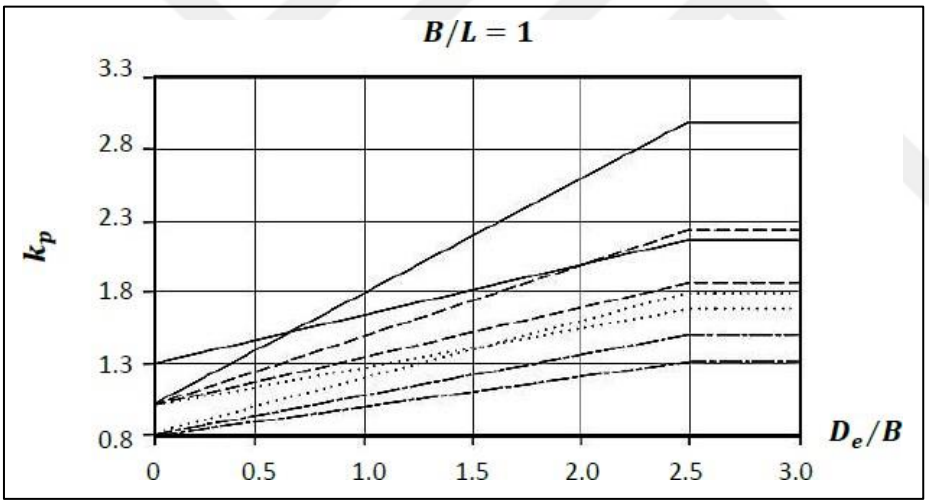
1.1.2.2. PMT ile Taşıma Gücü Hesabı

Menard Presiyometre Deneyi, zemine uygulanan basınca karşılık, zeminin deforme olması sonucu oluşan ilişkiyi inceler. Bu deformasyona bağlı olarak, bazı zemin parametrelerinin elde edilmesini sağlayan bir arazi deneyidir.

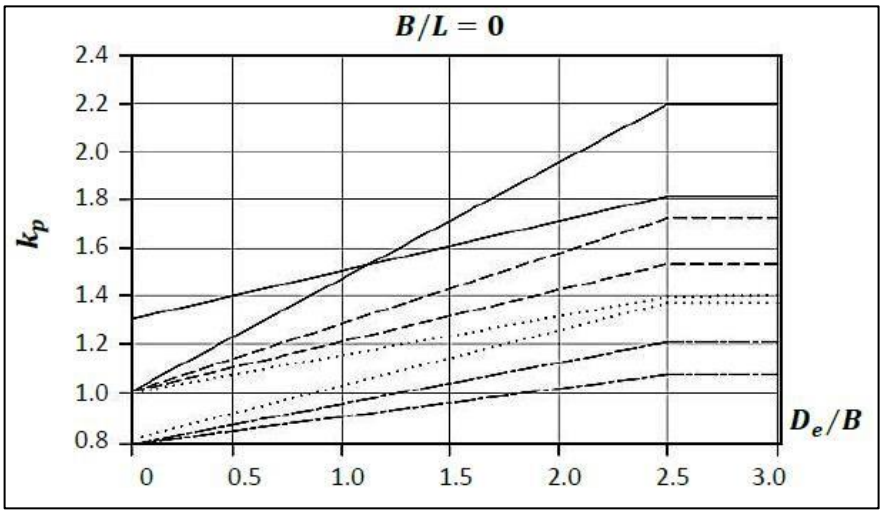
Maliyetinin diğer deneylere kıyasla düşük olması ve hızlı sonuç alınabiliyor olması bu deneyin avantajlarındandır. Ayrıca yumuşak zeminlerden zayıf kayalara kadar çeşitli ortamlarda uygulanabilen bu deney sayesinde, zeminlere dair taşıma gücü hesapları da yapılabilmektedir. Deneye ismini veren Menard (1963) tarafından Bağıntı 1.8 ortaya koyulmuştur.

$$q_{ult} = (k_p * P_{LNe}) + \sigma_{vo} \tag{1.8}$$

Burada verilen *kp*, taşıma gücü faktörü olup bu konuyla ilgili çalışmalar yapan Frank tarafından Şekil 1.2' de ve 1.3'te görülen abaklar oluşturulmuştur.



Şekil 1.2. Kare ve dairesel temeller için *kp* taşıma gücü faktörüne dair abak (Frank,1999)



Şekil 1.3. Şerit temeller için *kp* taşıma gücü faktörüne dair abak (Frank,1999)

1.1.2.3. Plaka Yükleme Deneyi ile Taşıma Gücü Hesabı

Plaka yükleme deneyi, zeminle tamamen temas halinde olacak şekilde yerleştirilen bir plakaya, farklı büyüklükteki gerilmelerin etki ettirilmesi esasına dayanan bir deneydir. Zemine uygulanan kuvvetlere bağlı olarak, zeminde meydana gelecek olan oturma miktarları, deney düzeneğinde yer alan komparatörlerden okunmaktadır. Plaka yükleme deneyi sonuçlarından elde edilen verilere göre gerilme-oturma eğrisi çizilir. Eğri 10 mm oturmaya ulaşıncaya kadar bir kırıklık göstermeden düzgün devam ediyorsa, 10 mm oturmaya karşı gelen gerilmenin (qs) yarısı, zemin taşıma gücü (qem) olarak tanımlanmaktadır (Dipova ve Cangir, 2012).

Oturma-gerilme eğrisinde, kırılma gözleniyorsa, bu noktadaki plâka sınır taşıma gücü, 2-3 gibi bir güvenlik sayısına bölünerek, plâka güvenli taşıma gücü bulunur. (Dipova ve Cangir, 2012)

Şekil 1.4'te plaka yükleme deneyi sonucu oluşturulan tipik bir oturma-gerilme grafiği verilmiştir.

Şekil 1.4. Tipik bir plaka yükleme deneyi sonuç grafiği (Zemin Araştırma Merkezi)

1.1.2.4. CPT ile Taşıma Gücü Hesabı

CPT deneyi, SPT deneyinde olduğu gibi zemine dair birçok verinin elde edilmesini sağlayan ve güvenilir sonuçlar veren bir arazi deneyidir. 40 metre derinliğe kadar sürekli olarak veri elde edilmesini sağlar.

CPT sondajı açılarak yapılan bu deneyle, zemine dair birçok parametre elde edilir. Ayrıca bu parametrelerle taşıma gücü hesabı, oturma hesabı ve sıvılaşma analizi gibi birçok analiz yapılabilir.

Geoteknik Mühendisliğinde sıkça yapılan çalışmalardan biri temel tasarımıdır. Zemine dair özellikler belirlendikten sonra, zemine dair en uygun temel tipi belirlenerek bu temeller için taşıma gücü hesabı yapılmaktadır. CPT deneyi bu noktada öne çıkan bir deneydir. CPT deneyi ile elde edilen uç direnci (q_u), sürtünme direnci (q_s) ve boşluk suyu basıncı (u) değerleri ile taşıma gücü hesabı ve buna bağlı olarak temel tasarımı kolaylıkla yapılabilmektedir.

Belirtilen avantajlar göz önünde bulundurulup Geo5 Geoteknik Hesap Programı CPT ile Yüzeysel Temel Tasarımı modülü ile temel tasarımları yapılmış, analiz sonuçları incelenmiş ve elde edilen sonuçlar sunulmuştur.

1.2. Tezin Kapsamı ve Amacı

Bu çalışmada amaç, taşıma gücü göreceli olarak düşük olan birbirinden farklı, halihazırda CPT arazi deneyleri yapılmış zeminlerde, farklı yüzeysel temel tasarımı yöntemleri ile yüzeysel temel tasarımı yapmak ve bu tasarımlardaki yöntemlerden kaynaklanan farklılıkları incelemektir. Öncelikle taşıma gücü göreceli olarak düşük zeminlerde yapılmış olan 10 adet CPT deneyi sonuçları bir araya getirilmiştir. Daha sonra Geo5 Geoteknik Hesap Programı, CPT ile Yüzeysel Temel Tasarımı modülü kullanılarak bu verilerle taşıma gücü analizi yapılmıştır. Farklı özelliklere ve farklı taşıma gücü kapasitelerine sahip bu zeminlerde Meyerhof, Schmertmann ve Skempton yöntemlerine bağlı olarak değişen taşıma gücü kapasitesi analiz edilmiş; tasarlanacak olan yüzeysel temellerde de ne gibi farklılıklar meydana geleceği incelenmiştir. Yapılan analizlerden elde edilen sonuçlar tablolar halinde sunulmuştur.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Zeminlerin özellikleri incelenirken yapılan analizlerden bir tanesi de taşıma gücü analizidir. Taşıma gücü analizi yaparken başvurulabilecek birçok yöntem mevcuttur. Bu yöntemlerden bazıları CPT deneyi ile elde edilen verilerin kullanıldığı Schmertmann, Meyerhof ve Skempton yöntemleridir. CPT deney verilerine bağlı olarak, farklı yöntemlerin kullanıldığı ve bu şekilde taşıma gücü analizlerinin yapıldığı çalışmaların konu alındığı yüksek lisans, doktora tezleri ve makaleler incelenmiştir. Bu çalışmada yararlanılmış, yol göstermiş olan çalışmalar bu başlık altında listelenmiştir.

Eslami ve Fellenius (1995), çalışmasında CPT deney verilerinden yararlanarak dört farklı yöntemle kazıklar için taşıma gücü hesabı yapmıştır. Bu çalışmada The DeRuiter ve Beringen (European), LCPC (Bustamante ve Gianeselli, French) metodu, Eurocode, Schmertmann ve Nottingham yöntemi kullanılmıştır. Bu dört yöntemin kıyaslandığı çalışmada European ve Schmertmann yönteminde elde edilen taşıma gücü değerleri diğer iki yöntemden daha düşük çıkmıştır.

Emrem ve Durgunoğlu (2000), yaptığı çalışmada CPT deneyi sonuçlarını bir arada incelemeyi ve çeşitli bağıntılar oluşturmayı amaçlamıştır. Ülke genelinde yapılan CPT deney sonuçlarının bir araya getirilmesi ve bir veri tabanı oluşturulması üzerinde durulmuştur. SPT deneyi yardımıyla ve alınan numunelerle çalışılarak CPT deney sonuçlarına yönelik ampirik bağıntıları elde etmek amaçlanmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen veriler belli bir internet adresinde bir veri tabanı haline getirilmiştir. Bu sayede CPT deneyinin kullanımının yaygınlaştırılması da ön plana çıkarılmıştır. Alınan numuneler incelendiğinde zeminin ince taneli olmasına bağlı olarak kohezyon değerinin yüksek olduğu, bu nedenle zeminde sıvılaşma meydana gelmemesinin zemin özelliğiyle tutarlılık gösterdiği görülmüştür.

Özocak ve Önalp (2005), çalışmalarına konu edindikleri zeminin geoteknik özelliklerini incelemiştir. Bu çalışmanın amaçlarından biri zemine dair hesaplamalarda hızlı bir şekilde sonuç elde etmektir. CPT deneyindeki teknolojik gelişmelerden de

yararlanmak amacıyla bu deney yapılmıştır. Çalışmada CPT deney verileri kullanılarak Meyerhof, Skempton ve Terzaghi yöntemi ile taşıma gücü hesabı yapılmıştır. Aynı verilerin kullanıldığı taşıma gücü analizinde en yüksek emniyetli taşıma kapasitesini Terzaghi formülü vermiştir. İçlerinde en düşük sonucu veren bağıntı ise Skempton' a aittir.

Eslami ve Gholami (2005), CPT verileri ile yüzeysel temellerin taşıma gücü analizi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Kendilerinin geliştirdiği CPT sonuçlarına bağlı olarak yapılan taşıma gücü hesabını, altı farklı metot ile karşılaştırmışlardır. Schmertmann, Meyerhof, Eslaamizaad ve Robertson metotları bunlardan birkaçıdır.

Çınar (2009), çalışmasında su altı mühendisliği yapıları için zemin iyileştirme yöntemlerini incelemiş ve bu iyileştirmenin başarılı olup olmadığını anlamak için CPT deneyinden yararlanmıştır. Bu çalışmada CPT deneyinden yararlanılmasının sebepleri olarak sürekli veri elde edilmesinin sağlanması, operatör kaynaklı hataların olmaması gibi avantajları belirtilmiştir. Ayrıca bu çalışmada CPT deneyinin Marmara Denizi'nin tabanında yani su içerisinde yapılabilmesi dikkat çekmektedir.

Mayne ve Illingworth (2010), yaptıkları çalışmada kumlarda CPT deneyi sonuçları ile temel davranışında meydana gelen durumları bir veri tabanı haline getirmeye çalışmışlardır. Hazırlanması amaçlanan veritabanı, 30 farklı yüzeysel temel ve 12 farklı kum zemini içermektedir.

Çıtıroğlu, Çapar ve Bilir (2010), yaptıkları çalışmada kumlu zeminlerde Schmertmann yöntemiyle taşıma gücü hesabı üzerinde çalışmışlardır. Bu çalışmada Schmertmann yönteminin kullanılmasının sebeplerinden biri de Schmertmann yönteminin kumlu zeminlerde oturma analizinde kullanılmasıdır. Bu çalışmada da kumlu zeminlerin ele alınmasına bağlı olarak bu yöntem kullanılmıştır.

Tonyalı (2011), çalışmasında arazi, laboratuvar ve jeofizik deneylerden yararlanarak taşıma gücü hesap yöntemlerini karşılaştırılmıştır. CPT ile taşıma gücü hesabı kısmında Meyerhof, Schmertmann, Tand ve diğ.' nin oluşturduğu bağıntılar incelenmiştir. Meyerhof yöntemi SPT deneyi ile de taşıma gücü hesabı yapılmasını sağlar ve bu da incelenmiştir. Çalışma sonucunda tüm yöntemler kıyaslanmıştır.

Özsoy (2012), yaptığı çalışmada Antalya Kundu bölgesindeki mevcut zeminin geoteknik özelliklerini incelemeyi amaçlamıştır. Bu noktada SPT deneyi ve CPT deneyinden yararlanılmıştır.

Yapılan çalışmada CPT deneyinin SPT deneyinden daha hassas sonuçlar verdiği ve SPT deneyine göre birçok avantajı olduğu üzerinde durulmuştur. Zeminin uç direnci, sürtünme direnci gibi zemin parametrelerinin belirlenmesi çalışma alanında açılan 3 adet sondaj kuyusuyla sağlanmıştır. Yine CPT deneyi sayesinde zemin özelliklerindeki değişikliklerin hızlı bir şekilde tespit edilebildiği belirtilmiştir.

Öner (2013), alüviyal zeminlerde SPT ve CPT deneyini karşılaştırmış olup CPT deneyi Meyerhof yöntemiyle taşıma gücü analizine yer vermiştir. SPT ve CPT karşılaştırılacak olursa CPT deneyinden daha sık veri alınabiliyor olması ve SPT deneyinin dezavantajları karşısında CPT deneyinin hata payının daha az olduğundan bahsedilmiştir.

Sert, Bol ve Özocak (2013), yaptıkları çalışmada zemin özelliklerini belirlemek için CPT deneyinin kullanılması üzerinde durmuşlardır. Taşıma gücü hesabının yapılmasına dair yöntemler için yumuşak killerde Skempton, kumlarda Meyerhof yöntemine yer vermişlerdir.

Prasetya, Faizah, Sophian ve Hirnawan (2017), Endonezya' da seçtikleri bir bölgede CPT deneyi yardımıyla taşıma gücü hesabı yaptıkları ve zemin profillerinin belirlenmesini inceledikleri çalışmalarında Schmertmann ve LCPC yöntemini kullanmışlardır.

Lehane (2019), CPT deneyi sonuçlarından yararlanarak temel tasarımı yapılması üzerine bir çalışma yapmıştır. CPT deneyinden sürekli ve hızlı bir şekilde, dijital formatta veri elde edilmesi CPT deneyinin bu deneyde kullanılmasını sağlayan avantajlarındandır. CPT deneyinin derin temellerin dizaynında da fayda sağlamasının yanında yüzeysel temellerin dizaynında da kullanılabilmektedir. Bu çalışma sonucunda, CPT deneyinden elde edilen verilerin güvenilir olduğu beirtilmiştir.

Kabaca (2018), kazıkların taşıma gücü ve oturma hesabı parametrelerini incelediği çalışmasında taşıma gücü hesabı için yeni bir yöntem ortaya koymuştur. Taşıma gücü analizinde kullanılan yöntemlerden biri olan CPT deneyi ile taşıma gücü analizinde Meyerhof, Hansen ve Kesagpi taşıma gücü yöntemlerine yer vermiştir. Bu yöntemlerin bağıntılarında yer alan Nq taşıma gücü faktörü arasındaki farkları incelemiştir.

Hicks, Pisano ve Peuchen (2018), çalışmalarında CPT deney sonuçlarından yararlanarak kum zeminlerde yüzeysel ve derin temel tasarımını incelemişlerdir. Kum

zeminlerde tasarlanacak olan kazıklar için CPT deneyi sonuçlarıyla tasarım yapmanın ideal bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir.

Demir (2019), alüvyon zeminlerdeki yüzeysel temellerin oturma hesabı üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada SPT ve CPT deneyinden yararlanılmıştır. CPT deneyinde oturma hesabı yapılırken Schmertmann ve Meyerhof yöntemleri de kullanılmıştır. Oturma miktarlarının kıyaslandığı bu çalışmada CPT sonuçlarının SPT sonuçlarına göre daha güvenilir olduğu belirtilmiştir.

Yüksel (2019), çalışmasında SPT deneyi ve CPT deneyi ile kohezyonlu zeminlerin drenajsız kayma mukavemeti (s_u) değerini elde etmeye çalışmıştır. Bu iki deney de bu parametrenin elde edilmesini sağlayacak deneyler olduğunu belirtmiştir. Deney sonunda iki deneyden de elde edilen drenajsız kayma mukavemeti (s_u) değerleri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak SPT deneyinden elde edilen drenajsız kayma mukavemeti (s_u) değerinde SPT deney düzeneğine bağlı olarak enerji düzeyi düzeltmesi yapılması bu deneyin daha tutarlı sonuçlar vermesi için üzerinde çalışılması gereken noktalardan biridir. CPT deneyi ile elde edilen drenajsız kayma mukavemeti (s_u) değerleri incelendiğinde ise tutarlı sonuçlar alındığı görülmüştür. Bu da bu çalışmada bahsedildiği gibi CPT deneyinin avantajlarından biridir.

Tunay (2019), yüzeysel temellerin optimum tasarımına dair yaptığı çalışmasında laboratuvar deneylerinin mümkün olmadığı durumlarda arazi deneylerinden yararlanılarak taşıma gücü hesabı yapılabileceğini belirtmiş ve burada CPT deneyi ile taşıma gücü hesabına yer vermiştir. Oturma kriteri dahilindeki kuru kumlarda bu deney ile taşıma gücü hesabı yapılabileceği belirtilmiş ve Meyerhof taşıma gücü yöntemine yer verilmiştir.

Sari ve Wardani (2020), çalışmalarında sekiz farklı yöntemle CPT verilerini kullanarak, kazıklar için taşıma gücü hesabı yapmışlardır. CPT deneyinden yararlanılmasının sebebi olarak da bu deneyin hızlı ve kolay sonuç vermesi olduğu belirtilmiştir. Kullanılan sekiz yöntem içerisinde Schmertmann taşıma gücü yöntemi de vardır. Çalışma sonucunda Schmertmann yönteminin sekiz yöntem içerisinde en yüksek taşıma kapasitesini verdiği görülmüştür.

Genç (2020), göreceli olarak zayıf zeminlerde temel tasarımının yapılabilmesi noktasında yararlanılan yöntemlerden biri olan kazıklı temel sistemi üzerinde çalışmıştır. Kazıklı temel tasarımı için taşıma gücü hesabı yapılmasında SPT deneyi

ve CPT deneyinden yararlanılmıştır. Çalışma sonucunda CPT deneyinin daha güvenilir sonuçlar verdiği, SPT deneyinin CPT deneyinin yanında birçok dezavantajının ortaya çıktığı görülmüş olup CPT deneyinin bu konudaki işlevselliği ön plana çıkartılmıştır.

Nooralddin (2021), CPT deney sonuçlarına bağlı olarak taşıma gücünün değerlendirilmesi üzerine bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada CPT ile temel tasarımı konusundan Schmertmann ve Meyerhof yöntemleri de ele alınmıştır. CPT deneyi sonuçları ile modellenmiş olan profilin yerel alan dışında geçerli olamayabileceği belirtilmiştir. Bunun yanı sıra ihtiyaç duyulan birçok jeoteknik parametre için CPT hakkında bilgi sahibi olmanın önemli olduğu belirtilmiştir.

Barış (2022), killerin konsolidasyonuna dair yaptığı çalışmasında CPT deneyinden yararlanmıştır. CPT verileri olarak Kuzey Marmara Otoyolu'nda yapılan CPT sonuçlarını kullanmış ve buna bağlı olarak çalışma konusu zeminlerin konsolidasyonunu incelemiştir.

3. MATERYAL VE METOT

Bu bölümde CPT deneyi ve bu deneyin sonuçlarına bağlı yüzeysel temel tasarımları, Geo5 Geoteknik Hesap Programı dahilinde çeşitli yöntemlerin yanı sıra farklı değişkenlerle analiz edilerek incelenmiştir.

3.1. CPT (Koni Penetrasyon Deneyi)

CPT (Koni Penetrasyon Deneyi), temel olarak 35 milimetre çapında 60º lik konik bir ucun, bağlı olduğu demir çubuk ile zemine penetre edilmesi işlemidir. Konik ucun zemine penetre olma miktarına bağlı olarak, zemine dair parametreler bizzat arazide elde edilebilmektedir. CPT deneyi basit bir arazi deneyi olarak görünse de Geoteknik Mühendisliği kapsamındaki birçok çalışmada faydalanılabilecek önemli bir uygulamadır.

CPT deneyi verileri, deneyin uygulandığı zeminlerde birçok parametrenin öğrenilmesinin yanında, birbirinden farklı analizlerin yapılması için de kullanılmaktadır. Günümüzde ekonomik şartlar gereği yaygın olarak SPT deneyi yapılmaktadır ancak bu deney operatör hatalarına açık bir deneydir. Olması gerektiği gibi uygulansa dahi SPT deneyi sonuçları belli bir standart oluşturmak, uygulamalardaki farklılıklardan ve hatalardan kaynaklanabilecek hatalı sonuçları ortadan kaldırmak adına düzeltilmelidir. CPT deneyi, SPT deneyi kadar operatör hatasına açık değildir ve deney, düzeneği sayesinde kolaylıkla uygulanabilmektedir.

Özellikle kohezyonsuz zeminlerde, aşırı konsolide ve yumuşak killerde örnek alınması sırasında oluşan örselenme, laboratuvarda kayma dayanımı ve sıkışma parametrelerinin elde edilmesini güçleştirmektedir. CPT ile yerinde ölçüm bu tür sorunları ortadan kaldırmaktadır (Güneş, 2013). Bu yönleriyle CPT deneyi, önemli bir arazi deneyi olup kullanımının yaygınlaştırılması, SPT deneyinin yaygın kullanımı kadar gereklidir.

3.1.1. CPT Deney Düzeneği

CPT deneyi düzeneği temelde 3 bölümlerden oluşur. Başlıca konik penetrasyon deney ekipmanları konik penetrasyon sondası, itme ekipmanı ve veri toplama sistemidir (Erol ve Çekinmez, 2014).

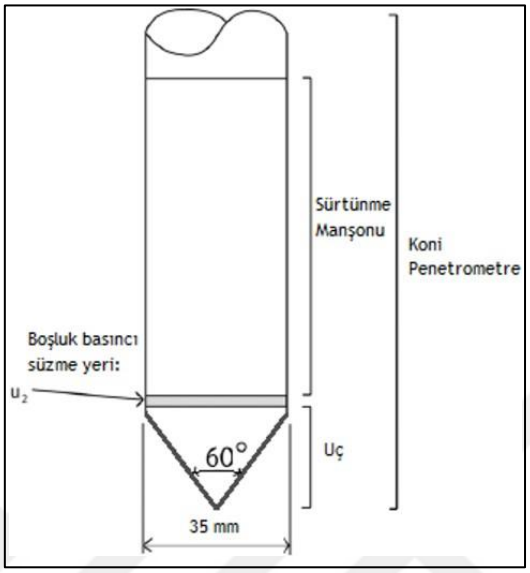
3.1.1.1. Deney Sondası

CPT deneyi, konik bir ucun zemine belirli bir hızla itilmesi esasına dayanır. Burada zemine itilen konik uç ve bağlı olduğu demir çubuk (silindirik gömlek), konik penetrasyon sondası olarak adlandırılmaktadır. 60º eğimli, 35 mm çapında olan bu uç, 20 mm/sn hızla zemine itilmektedir. Sonda ucunun konik olması sayesinde silindirik gömlek, zemine kolayca penetre olabilmektedir. 20 tona kadar hidrolik güçle uygulanan kuvvetle birlikte zemine batırılan konik uç, zemin direncine bağlı olarak elde edilen verileri, bağlı olduğu veri toplama cihazına iletir. Şekil 3.1'de birbirinden farklı izdüşüm alanlarına sahip sondalar görülmektedir.

Şekil 3.1. Farklı izdüşüm alanlarına sahip sondalar (Erol ve Çekinmez, 2014)

CPT deneyi ile zemine ait uç direnci (q_u), sürtünme direnci (q_s) ve boşluk suyu basıncı (u) gibi değerler belirlenebilmektedir. Bu ölçümler deney sondası üzerindeki ölçüm cihazları sayesinde yapılmaktadır.

Koni üzerinde elektronik ölçüm üniteleri olarak, uç ve sürtünme direncini ölçen yük sensörleri, boşluk suyu basıncını ölçen poroz filtre, basınç sensörü, ve düşeylik kontrolü için inklinometre ataşmanı bulunmaktadır (Erol ve Çekinmez,2014). Şekil 3.2'de CPT deneyi sonda detayı görülmektedir.



Şekil 3.2. CPT deneyi sondası detayı (Zemin Araştırma Merkezi)

3.1.1.2. İtme Mekanizması

CPT deneyi, konik ucun ortalama 20 ton kuvvetindeki hidrolik güçle 20 mm/sn hızla zemine itilmesi esasına dayanır ancak bu kuvvet ve hız miktarı, deneyin uygulandığı ortama bağlı olarak değişebilmektedir. Mühendislik uygulamaları karada olduğu gibi su altında da yapılmaktadır. Bu noktada CPT deneyi kullanılabilecek olup su altında da uygulanabilmektedir. Her iki ortamda da aynı şekilde deneyi gerçekleştirmek mümkün olamayacağı için ortamlara göre uygulama farklılıkları görülebilmektedir.

3.1.1.3. Veri Toplama Sistemi

CPT deney düzeneğindeki bir diğer eleman veri toplama sistemidir. Deney boyunca, sondanın hareketlerine bağlı olarak zemin parametreleri bu dijital cihaz sayesinde kolaylıkla elde edilir. Sürekli olarak veri okunmasını sağlayan bu sistem Şekil 3.3'te görülmektedir.

Şekil 3.3. CPT veri toplama cihazı (Zemin Etüd ve Tasarım A.Ş.)

Uç mukavemeti ve çeper sürtünmesi ile aynı anda sismik ölçümlerin de alınmasını sağlayan özel bir "seismiccone" bulunmaktadır. "Seismiccone" içerisine yerleştirilmiş yatayda iki yönde (x,y) ve düşeyde bir yönde (z) üçlü bir jeofon sistemine sahip bir sismometre aracılığı ile istenilen derinlikte kayma dalgası hızı, Vs ve basınç dalgası hızı, Vp ölçülebilmektedir.(Zemin Etüd ve Tasarım A.Ş.)

3.1.2. CPT Deneyi Uygulanışı

CPT (Koni Penetrasyon Deneyi), demirden yapılmış belirli uzunluktaki ve konik uca sahip sondanın, zemine penetre edilmesi esasına dayanan bir deneydir. Deneyin doğru sonuçlar vermesi adına zeminlerde bu deneyin uygulanabilirliğini değerlendirmek önem arz eder. CPT deneyi killi, siltli ve kumlu zeminlerde uygulanabilmektedir.

Öncelikle 35 milimetrelik 60º lik konik bir ucun bağlı olduğu demir çubuklar, uç uca eklenerek CPT deneyi için bir sonda haline getirilir. Bu demir çubuklara sondada yer alması gereken diğer CPT elemanları yerleştirilir. CPT düzeneği kurulduktan sonra sahada yapılan sondaj işlemi Şekil 3.4’ te görülen bir araç içerisinde takip edilmektedir. Veri toplama cihazı da yine bu araç içinde bulunur.

Şekil 3.4. CPT deneyi uygulanışı (Kürşat Özcan)

İtme mekanizması ve veri ölçüm cihazına bağlanan CPT sondası, belirli bir kuvvet ve hız dahilinde zemine doğru hidrolik güçle itilmektedir. Karada yapılan uygulamalarda 10 ton ile 20 ton arasında değişen bu değer su altı sondajlarında 10 ile 12 ton arasındadır. Ayrıca sondaj derinlik limitleri de yine deney ortamına bağlı olarak değişmekte olup, karada 100 metreye kadar ulaşıyorken su altında 50 metrelere kadar yapılabilmektedir.

Sondaj işlemi başladığı andan itibaren veri toplama cihazından sürekli olarak zemine dair değerler elde edilmeye başlanır. Deney sonlanana kadar sondaj işlemi ve veri takibi devam etmektedir.

Deney bazı durumlarda uygulayıcı tercihine, bazı durumlarda ise zemin koşullarına bağlı olarak sonlandırılır. Eğer belirli bir derinliğe inilmek isteniyor da bu noktaya kadar inilmişse uygulayıcı deneyi sonlandırmaktadır. İstenilen derinliğe inilememiş olsa bile: uç direncinin 20 MPa değerini aşması, sürtünme direncinin 200 MPa değerini aşması ve konik ucun düşeyden minimum 6º sapması durumunda deney sonlandırılır.

3.1.3. CPT Deneyi Avantajları ve Dezavantajları

CPT deneyi düzenek ve uygulama biçimi itibariyle pratik bir deneydir. Diğer deneylere kıyasla kolaylığıyla öne çıkan CPT deneyi, bu özelliğinin yanı sıra bazı avantajlara daha sahiptir. Bunun yanında dezavantajları da mevcuttur. Tablo 3.1' de CPT deneyinin avantaj ve dezavantajları tablo haline getirilmiştir.

Tablo 3.1. CPT Deneyi Avantajları ve Dezavantajları

<table>
<tr><th colspan="2">KONİ PENETRASYON DENEYİ</th></tr>
<tr><th>Avantajlar</th><th>Dezavantajlar</th></tr>
<tr><td rowspan="2">CPT deneyi sırasında, sürekli olarak veri elde edilebilmektedir.</td><td>Zeminden numune alınamamaktadır.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">SPT deneyi kadar yaygın uygulanan bir deney değildir. Bu nedenle bu deney hakkında yeterli ve gerekli bilgi birikimi mevcut değildir. Kullanımı yavaş yavaş yaygınlaşmaktadır.</td></tr>
<tr><td>Uygulaması kolay ve hızlıdır.</td></tr>
<tr><td>SPT deneyine kıyasla operatör hatasına bağlılığı, sonuçların doğruluğunu çok etkilemez.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Uç direnci, sürtünme direnci, boşluk suyu basıncı değerlerinin doğrudan elde edilmesini sağlamaktadır.</td><td>İri bloklu zeminlerde ve kayalarda uygulanamamaktadır.</td></tr>
<tr><td>CPT deneyinden elde edilen veriler ile zemin sınıflandırmasının yanı sıra; taşıma gücü, oturma ve sıvılaşma analizi gibi analizler yapılabilmektedir.</td><td>Zemin uç direnci değerinin, konik ucun sapma miktarının belirli değerlere ulaşması durumunda deneyin sonlandırılması gibi sınırlandırmalar vardır.</td></tr>
</table>

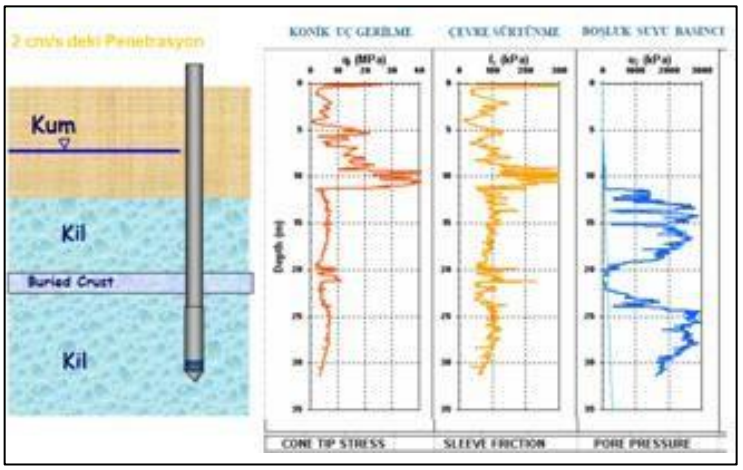
Tabloda verilen CPT deneyine ait avantajlar, CPT deneyinin yaygın bir şekilde kullanılmasının önünü açmaktadır. Bunların yanı sıra en yaygın arazi deneyi olan SPT deneyinin sahip olduğu dezavantajlar da CPT deneyinin daha sık kullanılması gerektiğini destekler niteliktedir. Ayrıca CPT deneyiyle uç direnci, sürtünme direnci gibi belli değerlerin elde edilmesi, zemin özelliklerinin öğrenilmesinin yanında zemine ait taşıma gücü, oturma hesabı gibi birtakım analizlerin yapılabilmesi, derin ve yüzeysel temellerin tasarlanmasına imkân sağlamaktadır.

3.1.4. CPT Deneyi ile Elde Edilen Parametreler

CPT deneyi ile zemine ait birtakım parametreler belirlenebilmektedir. Uç direnci, sürtünme direnci ve boşluk suyu basıncı bu parametrelerin başında gelmektedir.

3.1.4.1. CPT Deney Sonuçlarının Değerlendirilmesi

CPT deneyi yapıldıktan sonra uç direnci, sürtünme direnci, boşluk suyu basıncı gibi parametreler direkt olarak, deney düzeneğindeki veri toplama sisteminden elde edilebilmektedir. Şekil 3.5.'te tipik bir CPT deney sonucu görülmektedir.



Şekil 3.5. Tipik bir CPT deneyi ölçümü (Burkut)

3.1.4.1.1. Uç Direnci

CPT deneyinden elde edilen parametrelerin başında uç direnci gelmektedir. Deneyde elde edilen uç direnci, deneye adını da veren konik uçta oluşmaktadır. Bu konik uç Şekil 3.6.'da görülmektedir.

Şekil 3.6. CPT deneyinde kullanılan konik uç (Del-Mak)

Zemine penetre edilen konik ucun, itilmesiyle birlikte zemine karşı gösterdiği direncin, konik ucun alanına bölünmesiyle elde edilen değere uç direnç (q_c) adı verilir

Göreceli olarak zayıf olan zeminlerden elde edilen uç direnci, bu zeminlere kıyasla daha sağlam olan zeminlerden elde edilen uç direncinden daha düşük değerlerdedir. Uç direnci değerinin yorumlanmasıyla birlikte zeminlerin bazı mühendislik özellikleri incelenebilmektedir. Zemin tabakalarının belirlenmesinde de uç direnci değeri önem taşımaktadır.

CPT deneyi sonuçlarından yararlanılarak birbirinden farklı analizler yapılabilmekte ve zemin daha detaylı incelenebilmektedir. CPT deneyi ile yapılan hesaplamalar arasında

yer alan analizlerden biri de taşıma gücü analizidir. Bu analizde zeminin uç direnci değerinden yararlanılarak zeminin taşıma kapasitesi belirlenir.

3.1.4.1.2. Sürtünme Direnci

CPT deneyinden elde edilen verilerden biri de sürtünme direnci (q_s)'dir. Sürtünme direnci; CPT deneyi düzeneğindeki sondanın, zemine penetrasyonu sırasında zeminle temas eden yüzeylerinde oluşan dirençtir.

3.1.4.1.3. Boşluk Suyu Basıncı

Bazı zeminlerde yer altı suyu bulunabilir. Bu yer altı suyu, zemin taneleri arasındaki boşluklarda yer alır ve bu boşluklardaki suyun sebep olduğu basınca boşluk suyu basıncı (u) denir. CPT deney düzeneğinde, zemine itilen konik ucun üzerinde poroz filtre yer alır. Bu filtre yardımıyla, eğer zeminde yer altı suyu varsa bu suyun sebep olduğu boşluk suyu basıncı ölçülebilir.

3.1.4.2. CPT Deney Sonuçlarının Düzeltilmesi

CPT deneyi bir arazi deneyi olduğundan dolayı, uygulama esnasında hem zeminle hem de arazi koşulları ile etkileşim halindedir. Bu nedenle arazi koşulları deney sonuçlarını etkilemektedir. Ayrıca CPT deneyi düzeneğindeki elemanlar da deney sonuçlarını doğrudan etkiler. Bu etkiler, deney sonuçlarında hatalara sebep olabilmektedir. Deney sonuçlarının doğruluğunu sağlamak amacıyla, deney sonuçlarında birtakım düzeltmeler yapılmaktadır.

3.1.4.2.1. Sıcaklık Etkisi

CPT deney düzeneğinde yer alan konik ucun üzerinde zemin direncinin ölçülmesini sağlayan yük sensörleri, boşluk suyunun ölçülmesini sağlayan poroz filtre ve basınç sensörü bulunmaktadır. Hassas ölçüm yapan bu sensörler çevre koşullarından etkilenmektedir. Sıcaklık değişiminin ölçümlere etkisi kumlu zeminlerde sınırlı iken, koni direnci değerlerinin düşük olduğu yumuşak killerde sıcaklığa bağlı düzeltmenin yapılması önem kazanmaktadır (Erol ve Çekinmez,2014). Bu etkinin sonuçlarda hataya sebep olmaması için, ilk ve son ölçümlerin aynı sıcaklıkta alınmasına dikkat edilmelidir.

3.1.4.2.2. Poroz Filtre Etkisi

Deney düzeneğinde yer alan ve boşluk suyu basıncının ölçülmesini sağlayan poroz filtrenin konumu, boşluk suyu basıncının değerini etkilemektedir.

3.1.4.2.3. Boşluk Suyu Basıncı Etkisi

Zemindeki boşluk suyu basıncı, CPT sondasının farklı noktalarına etki etmektedir. Bu farklılıktan, sonda ile ölçülen sürtünme ve uç direnci değeri etkilenmektedir. Deney sonucunda elde edilen direnç değerleri, bu etki nedeniyle yanlış olmaması için düzeltilmelidir.

3.1.5. CPT Deneyi ile Taşıma Gücü Analizi

CPT deneyi ile elde edilen veriler, zemine dair analizlerde kullanılmaktadır. Bu sayede zemin daha detaylı incelenebilmekte ve zeminde taşıma gücüne ait problem varsa çözüm için buna en uygun mühendislik tercihleri yapılabilmektedir. CPT deneyi ile sıkça yapılan analizlerden bir tanesi de taşıma gücünün hesaplanmasıdır.

Taşıma gücünün hesaplanmasının ardından zemine ve elde edilen taşıma gücü kapasitesine uygun şekilde temel tasarımları yapmak mümkündür. CPT deneyi ile hem derin temeller hem de yüzeysel temeller için taşıma gücü hesabı yapılabilmektedir. Taşıma gücü hesabına bağlı olarak da bu değerlere uygun temeller tasarlanabilmektedir.

3.1.5.1. CPT Deneyi ile Taşıma Gücü Analizi Yöntemleri

CPT deney sonuçlarına bağlı olarak yüzeysel temeller için taşıma gücü hesabı yapmanın birçok yolu vardır. Literatür taraması incelendiğinde bu yöntemler arasında Meyerhof, Schmertmann ve Skempton yöntemlerinin de kullanıldığı görülmüştür. Bu çalışmada da CPT verileri bu 3 yöntem kullanılarak analiz edilmiş; sonrasında bu analizlerin sonuçları, yüzeysel temel tasarımlarına etkileri üzerinden kıyaslanmıştır.

3.1.5.1.1. Meyerhof Taşıma Gücü Yöntemi

Meyerhof (1974), kumlar üzerinde birtakım çalışmalar yapmış ve bu zeminlerin taşıma gücünün hesaplanmasında kullanılabilecek bağıntılar ortaya koymuştur. Çalışmalarının başlarında oluşturduğu bağıntıları ileri dönemlerde geliştiren Meyerhof ’un, CPT deneyi verilerinden yararlanarak oluşturduğu taşıma gücü formülü Bağıntı 3.1.’de verilmiştir.

$$q_{ult} = q_c(\mathrm{B}/c^*)[1 + (\mathrm{D}/\mathrm{B})] \quad (3.1)$$

Bu formülde yer alan q_c, koni uç direncini ifade etmektedir. Burada kullanılacak olan direnç de CPT deneyinden elde edilecek olan uç dirençtir. Meyerhof bağıntılarında güvenlik faktörüne de yer vermiş ve bu faktörün 3 olarak alınmasını önermiştir.

3.1.5.2. Schmertmann Taşıma Gücü Yöntemi

Schmertmann (1978), çalışmalarında hem kohezyonlu hem de kohezyonsuz zeminler için CPT deneyinden elde edilen uç direncine bağlı taşıma gücü yöntemleri oluşturmuştur. Ayrıca bu bağıntıları temellerin şekillerine göre de geliştirmiş ve ayrı denklemler oluşturmuştur.

Bağıntı 3.2.' de kohezyonsuz zeminlerdeki şerit temeller için oluşturulan denklem verilmiştir.

$$qn = 28 - 0{,}0052 * (300 - q_c)^{1{,}5} \quad (3.2)$$

Bağıntı 3.3'te kohezyonsuz zeminlerdeki kare temeller için oluşturulan denklem verilmiştir.

$$qn = 48 - 0{,}009 * (300 - q_c)^{1{,}5} \quad (3.3)$$

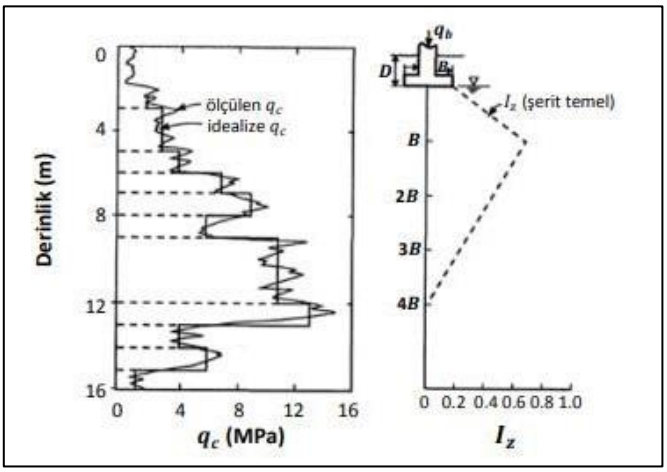
Bağıntı 3.4'te kohezyonlu zeminlerdeki şerit temeller için oluşturulan denklem verilmiştir.

$$q_n = 2 + 0.28 * q_c \quad (3.4)$$

Bağıntı 3.5'te kohezyonlu zeminlerdeki kare temeller için oluşturulan denklem verilmiştir.

$$q_n = 5 + 0.34 * q_c \quad (3.5)$$

Bağıntılarda yer alan q_c değeri, CPT deneyi yapıldıktan sonra elde edilmiş olan uç direnci değeridir. Bu değere bağlı olarak taşıma gücü kapasitesinin hesaplanması üzerine çalışan Schmertmann, bu bağıntıların yanı sıra uç direnci, derinlik ve temel boyutları arasındaki ilişkiyi gösteren Şekil 3.6'daki abakları da oluşturmuştur.



Şekil 3.7. Derinlik, uç direnç ve temel boyutları arasındaki ilişki (Schmertmann vd., 1978)

3.1.5.3. Skempton Taşıma Gücü Yöntemi

Skempton, yumuşak killerin taşıma gücü hesabı ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Bağıntı 3.7 yardımıyla killerin drenajsız kayma mukavemetinin hesaplanabileceğini ortaya koymuştur. Burada, CPT deneyinden elde edilen uç direncinden yararlanılmıştır.

$$su = (qc - \sigma_{vo})/Nk \tag{3.7}$$

Skempton bu bağıntıdan yola çıkarak emniyetli taşıma gücünü veren bir bağıntı oluşturmuştur. Bağıntı 3.8' de yer alan denklem drenajsız kayma mukavemetine bağlı olarak emniyetli taşıma gücünü vermektedir.

$$\sigma_{em} = \frac{c*Nc}{GS} \tag{3.8}$$

Bağıntılarda görüldüğü üzere CPT deneyinden elde edilen uç direnci, Meyerhof, Schmertmann ve Skempton tarafından oluşturulan taşıma gücü hesaplarında kullanılmıştır. Geo5 Geoteknik Hesaplama Programı CPT ile Yüzeysel Temeller Modülü; Meyerhof, Schmertmann ve Skempton tarafından oluşturulan bu bağıntıları kullanarak, CPT deneyinden elde edilen uç direnci, sürtünme direnci ve boşluk suyu basıncı parametreleriyle yüzeysel temel tasarımı yapılmasına imkân sağlamaktadır. Bu çalışmada Geo5 Geoteknik Hesaplama Programı CPT ile Yüzeysel Temeller Modülü kullanılarak, her 3 yöntem için de CPT deneyinden elde edilen parametreler

kullanılarak tasarlanacak yüzeysel temellerde ne gibi farklılıklar meydana geleceği incelenmiştir.

3.2. CPT Deneyi ile Yüzeysel Temel Tasarımı

CPT deneyinden elde edilen veriler ile taşıma gücü hesabı yapılabilmektedir. Taşıma gücü bilinen bir zeminde, tercih edilen temel tipi için temel tasarımı yapmak mümkündür. Meyerhof, Schmertmann ve Skempton, CPT deneyinden elde edilen uç direnci (q_c) ile taşıma gücü analizinin yapılabileceği bağıntılar oluşturmuştur. Bu çalışmada; bu bağıntılardan yola çıkılarak oluşturulan Geo5 Geoteknik Hesaplama Programı CPT ile Yüzeysel Temel Tasarımı modülü kullanılarak, göreceli olarak zayıf olan zeminlerde, zemin koşullarına bağlı olarak değişen CPT deney sonuçlarıyla, temel tasarımında ne gibi değişikliklerin meydana geleceği incelenmiştir.

3.2.1. Farklı Zeminlerde CPT Deneyi ile Elde Edilen Veriler

Bu çalışmada yüzeysel temel tasarımlarındaki farklılıkları incelemek için, taşıma gücü göreceli olarak düşük olmak üzere birbirinden farklı 10 adet zemine ait CPT deney sonuçları bir araya getirilmiştir.

3.2.1.1. Teknopark Aselsan Şantiyesi

Teknopark İstanbul' da yer alan Aselsan Yerleşkesi şantiyesi için zemin etüdü çalışmalarında CPT deneyi yapılmıştır. Bu deneylerden elde edilen CPT deney sonuçları, bu çalışmada kullanılmıştır. Şantiyede yapılan 10 adet CPT deneyinden göreceli olarak daha zayıf olan 4 CPT sondajının değerleri seçilmiştir. Tablo 3.2, Tablo 3.3, Tablo 3.4 ve Tablo 3.5' te bu veriler gösterilmektedir.

13.10.2021 tarihinde yapılan sondajlarda 10 metre derinlikte yer altı suyuna rastlanılmıştır.

Tablo 3.2. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 numaralı veriler

DERİNLİK	UÇ DİRENCİ	SÜRTÜNME DİRENCİ	BSB
	qc	fs	u2
(m)	Mpa	kPa	kPa
1	6.75	150	40
2	5.25	270	80
3	4	185	80
4	4.5	170	80
5	4.5	170	80
6	3.75	150	100
7	5.25	110	140
8	21	330	420

Tablo 3.3. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 numaralı veriler

DERİNLİK	UÇ DİRENCİ	SÜRTÜNME DİRENCİ	BSB
	qc	fs	u2
(m)	MPa	kPa	kPa
1	4.5	220	80
2	3.75	210	60
3	3	170	40
4	3	170	40
5	5.25	170	80
6	12	310	60
7	2.25	160	20
8	3	90	60

Tablo 3.4. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 numaralı veriler

DERİNLİK	UÇ DİRENCİ	SÜRTÜNME DİRENCİ	BSB
	qc	fs	u2
(m)	MPa	kPa	kPa
1	3.65	190	40
2	3.75	150	60
3	3	290	60
4	4.5	270	80
5	6	220	120
6	3.7	90	180
7	4.5	120	190
8	6.75	320	240
9	8.25	280	280

Tablo 3.5. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 numaralı veriler

DERİNLİK	UÇ DİRENCİ	SÜRTÜNME DİRENCİ	BSB
	qc	fs	u2
(m)	MPa	kPa	kPa
1	3.75	190	40
2	2.25	130	20
3	3.75	140	40
4	3.75	90	60
5	6.75	210	120
6	19	90	100
7	4	130	160

3.2.1.2. Kuzey Marmara Otoyolu

Kuzey Marmara Otoyolu'nun inşası için yapılan zemin etüdü kapsamındaki çalışmalarda birçok CPT deneyi yapılmıştır. Bu çalışmada, bölgeye ait 3 adet CPT deneyinin sonucu kullanılarak analizler ve incelemeler yapılmıştır. Yapılan CPT sondajlarında yer altı suyuna 4,5 metre derinlikte rastlanılmıştır.

Tablo 3.6, Tablo 3.7, Tablo 3.8'de sırasıyla Kuzey Marmara Otoyolu-1 (KMO-1), Kuzey Marmara Otoyolu-2 (KMO-2) VE Kuzey Marmara Otoyolu-3 (KMO-3)'e ait deney sonuçları görülmektedir.

Tablo 3.6. Kuzey Marmara Otoyolu – 1 numaralı veriler

DERİNLİK	**UÇ DİRENCİ**	**SÜRTÜNME DİRENCİ**	**BSB**
	qc	**fs**	**u2**
(m)	**MPa**	**kPa**	**kPa**
1.42	4.44	116.8	5.3
4.42	1.315	40.8	3.4
10.42	1.658	70.4	2.4
13.42	1.634	40.6	1.6
16.42	0.841	55.5	0.7
19.42	2.19	90	1.7
25.42	0.732	0	0.4

Tablo 3.7. Kuzey Marmara Otoyolu – 2 numaralı veriler

DERİNLİK	**UÇ DİRENCİ**	**SÜRTÜNME DİRENCİ**	**BSB**
	qc	**fs**	**u2**
(m)	**mpa**	**kpa**	**kpa**
7.44	1.864	40.8	0.7
10.44	1.547	89.5	-0.2
13.44	1.346	31.4	-0.5
16.44	1.153	65	-0.9
19.44	1.91	95.8	-0.7
22.44	0.564	15	-0.7
25.44	2.193	16.7	0.4

Tablo 3.8. Kuzey Marmara Otoyolu – 3 numaralı veriler

DERİNLİK	UÇ DİRENCİ	SÜRTÜNME DİRENCİ	BSB
	qc	fs	u2
(m)	mpa	kpa	kpa
10.5	1.116	22.1	-3.2
13.5	3.084	35.3	-3.2
16.5	1.02	54.9	-4.3
19.5	1.877	98.2	-4.4

3.2.1.3. Sakarya Arifiye Bölgesi

Sakarya Üniversitesi tarafından, Sakarya Arifiye bölgesinde CPT deneyi yaptırılmıştır. Elde edilen CPT deneyi sonuçları, yüksek yer altı suyu seviyesi ve göreceli olarak düşük uç direnci değerlerine sahip olması sebebiyle bu çalışmada kullanılmıştır. Tablo 3.9 ve Tablo 3.10'da bu deneye ait veriler tablo halinde gösterilmektedir.

Yapılan CPT sondajlarında yer altı suyuna 0.30-1.50 metre derinliklerde rastlanılmıştır.

Tablo 3.9. Sakarya Arifiye Bölgesi – 1 numaralı veriler

DERİNLİK	UÇ DİRENCİ	SÜRTÜNME DİRENCİ	BSB
	qc	fs	u2
(m)	mpa	kpa	kpa
1.2	0	20	-50
2.4	2.5	35	-50
3.6	2	40	-40
4.8	4	50	-50
6	2.5	30	-30
7.2	1	35	-50

Tablo 3.10. Sakarya Arifiye Bölgesi – 2 numaralı veriler

DERİNLİK	UÇ DİRENCİ	SÜRTÜNME DİRENCİ	BSB
	qc	fs	u2
(m)	mpa	kpa	kpa
1.2	4	160	-50
2.4	1.5	40	-50
3.6	0.8	30	-40
4.8	5	40	-50
6	1.2	25	-30
7.2	3.5	60	-50

3.2.1.4. Suni Veriler

Bu çalışmada kullanılmak üzere, farklı bölgelerde yapılan CPT deneylerinden elde edilen veriler bir araya getirilmiştir. Bu verilere kıyasla; göreceli olarak daha zayıf bir zeminde, temel tasarımında yapılması gereken tasarım değişikliğini incelemek üzere suni veriler oluşturulmuştur. Bu verilerin uç direnci değerinin, diğer verilere kıyasla düşük olmasına dikkat edilmiştir. Bu veriler Tablo 3.11'de görülmektedir.

Tablo 3.11. Suni veriler

DERİNLİK	UÇ DİRENCİ	SÜRTÜNME DİRENCİ	BSB
	qc	fs	u2
(m)	MPa	kPa	kPa
1	0.5	10	-1
2	0.3	15	-1
3	0.4	20	-1
4	0.8	30	-1
5	0.7	35	-1
6	0.1	45	-1
7	0.9	50	-1
8	1	60	-1
9	1.1	70	-1
10	0.9	85	-1

3.2.2. Elde Edilen Verilerin Geo5 Geoteknik Hesap Programı ile Analizi

Taşıma gücü göreceli olarak düşük olan zeminlerde, tasarlanacak olan yüzeysel temellerde ne gibi farklılıklar olacağı incelenmek üzere, bahsedilen bölgelerde yapılan CPT deneylerinden elde edilen veriler toplanmıştır. Bu veriler Geo5 Geoteknik Hesap Programı'na girilmek üzere tablo haline getirilmiştir.

3.2.2.1. Analizler Sırasında Tanımlanan Değişkenler

CPT deneyi sonuçları, analizler boyunca 3 farklı değişkene tabi tutulmuştur. Bunlar:

- Farklı taşıma gücü hesabı yöntemleri
- Farklı yer altı suyu seviyesi ve
- Farklı yük kombinasyonlarıdır.

Öncelikle taşıma gücü hesabı yöntemlerine bağlı olarak 3 farklı analiz yapılmıştır. Bunlar Meyerhof taşıma gücü yöntemi, Schmertmann taşıma gücü yöntemi ve Skempton taşıma gücü yöntemidir. Bir diğer değişken yer altı suyu seviyesidir. Yer altı suyu analizlerde öncelikle etki ettirilmemiş, sonrasında 10 metre derinlikten ve 2 metre derinlikten etki ettirilmiştir. Bunların yanı sıra farklı yük kombinasyonlarıyla da farklı analizler yapılmıştır.

Yapılan analizler, analiz sonuçlarının verildiği tablolarda daha anlaşılır olması adına kodlandırılmıştır. Kodlar:

- Meyerhof yöntemi için M,
- Schmertmann yöntemi için SC,
- Skempton yöntemi için SK ile başlamaktadır.

Yer altı suyu seviyesi, analizlerdeki başlıca değişkenlerden biridir. Bu değişken:

- Yer altı suyunun olmaması durumunda YY,
- Yer altı suyunun 10 metre derinlikte olması durumunda Y10,
- Yer altı suyunun 2 metre derinlikte olması durumunda Y2 şeklinde kodlandırılmıştır.

Analizlerde temellere birbirinden farklı yükler etki ettirilirmiştir. Bazı analizlerde moment etkisi varken bazı analizlerde temele moment etki ettirilmemiştir. Bu yükler:

- 800 kN büyüklüğünde düşey yükse DY8 şeklinde,
- 1500 kN büyüklüğünde düşey yükse DY15 şeklinde,

- 200 kNm büyüklüğünde momentse M2,
- Moment etki ettirilmemişse MY şeklinde kodlandırılmıştır.

Bu şekilde kodlandırılan analiz kombinasyonları aşağıdaki gibi oluşturulmuştur:

- Meyerhof Yöntemi, YASS yok, Düşey Yük (800 kN), Moment yok (MYYDY8MY)
- Meyerhof Yöntemi, YASS -10.00 metrede, Düşey Yük (800 kN), Moment yok (MY10DY8MY)
- Meyerhof Yöntemi, YASS -2.00 metrede, Düşey Yük (800 kN), Moment yok (MY2DY8MY)
- Meyerhof Yöntemi, YASS yok, Düşey Yük (800 kN), Moment 200 kNm (MYYDY8M2)
- Meyerhof Yöntemi, YASS -10.00 metrede, Düşey Yük (800 kN), Moment 200 kNm (MY10DY8M2)
- Meyerhof Yöntemi, YASS -2.00 metrede, Düşey Yük (800 kN), Moment 200 kNm (MY2DY8M2)
- Meyerhof Yöntemi, YASS yok, Düşey Yük (1500 kN), Moment yok (MYYDY15MY)
- Meyerhof Yöntemi, YASS -10.00 metrede, Düşey Yük (1500 kN), Moment yok (MY10DY15MY)
- Meyerhof Yöntemi, YASS -2.00 metrede, Düşey Yük (1500 kN), Moment yok (MY2DY15MY)
- Meyerhof Yöntemi, YASS -2.00 metrede, Düşey Yük (1500 kN), Moment 200 kNm (MY2DY15M2)
- Schmertmann Yöntemi, YASS yok, Düşey Yük (800 kN), Moment yok (SCYYDY8MY)
- Skempton Yöntemi, YASS yok, Düşey Yük (800 kN), Moment yok (SKYYDY8MY)

3.2.2.2. Analizler Sırasında Sabit Tutulan Değerler

CPT deney sonuçları Geo5 Geoteknik Hesap Programına aktarıldıktan sonra belirlenen değişkenlere bağlı olarak analiz edilmiştir. Bu değişkenler bir önceki bölümde açıklanmıştır. Değişkenlerin yanı sıra tüm analizlerde sabit tutulan değerler de mevcuttur. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Temel tipi merkezi yüzeysel temel olarak,
- Temel altı derinliği 1,20 metre olarak,
- Temelde yer alan kolon boyutu 0,4x0,4 metre olarak sabit tutulmuştur.

3.2.2.3. Analizler Sonuçlarına Göre Değişen Değerler

- CPT deney sonuçları Geo5 Geoteknik Hesap Programına aktarıldıktan sonra belirlenen değişkenlere bağlı olarak, birbirinden farklı koşullarda analiz edilmiştir. Bu analizlerden sonra elde edilen taşıma gücü kapasitesinin ardından:
- X ve Y doğrultusunda temel geometrisinin,
- X ve Y doğrultusunda temel donatılarının,
- Temel kalınlığının değişimine bağlı olarak ortaya çıkan yüzeysel temel tasarımı farklılıkları incelenmiştir.

3.2.3. Verilerin Geo5 Geoteknik Hesap Programı ile Analizi

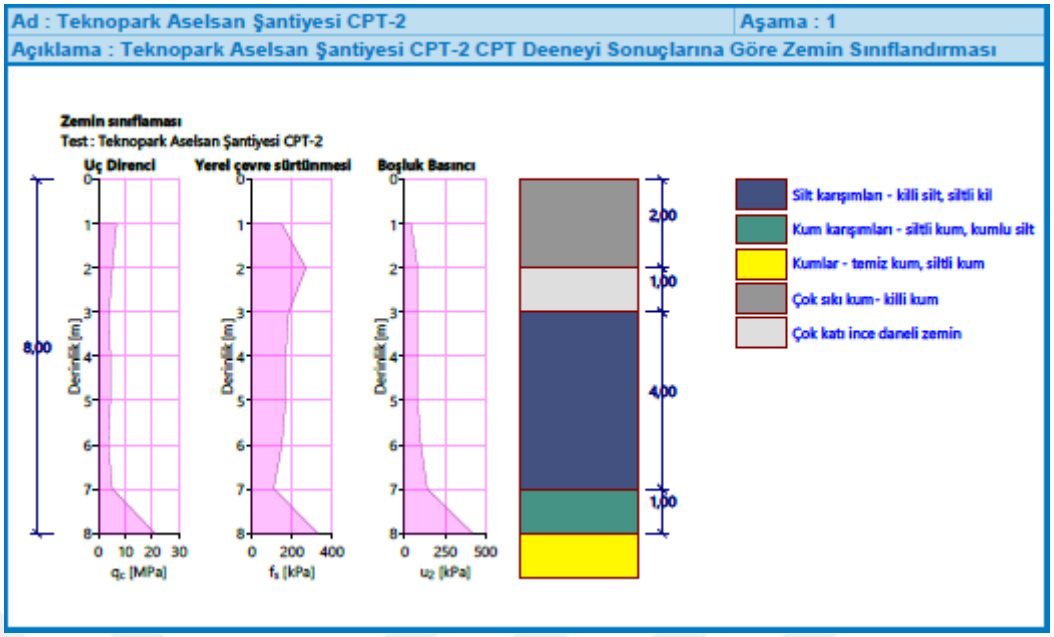
Bir araya getirilen CPT deneyi sonuçları, tablolar haline getirilip hangi sırayla analiz edileceği belirlendikten sonra Geo5 Geoteknik Hesap Programı'na aktarılmıştır. Geo5, girilen CPT deneyi sonuçlarına bağlı olarak uç direnci, sürtünme direnci ve boşluk suyu basıncına ait grafikleri oluşturmakta ve bu değerlere bağlı olarak zeminleri tabakalar halinde sınıflandırmaktadır.

3.2.3.1. Verilere Ait Zemin Sınıflandırması ve Zemin Profili

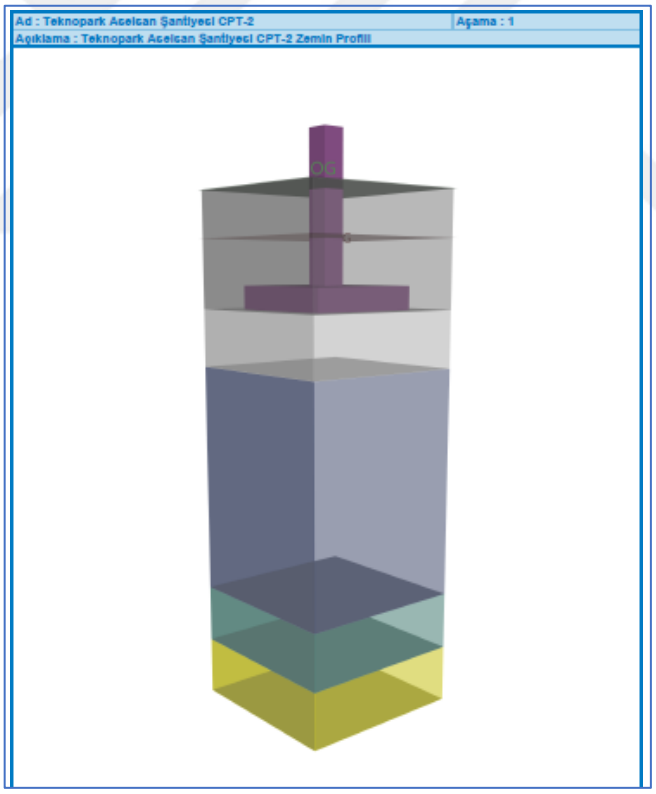
CPT deneylerinden elde edilen sonuçlar, Geo5 Geoteknik Hesap Programına girilmiştir. Bu verilere bağlı olarak zemin sınıflandırması ve zemin profilleri elde edilmiştir.

3.2.3.1.1. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 Verileri

Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 deneyi verileri Geo5 programına aktarıldıktan sonra Şekil 3.8. ve Şekil 3.9.'da görülen zemin tabakaları ve zemin profili elde edilmiştir.



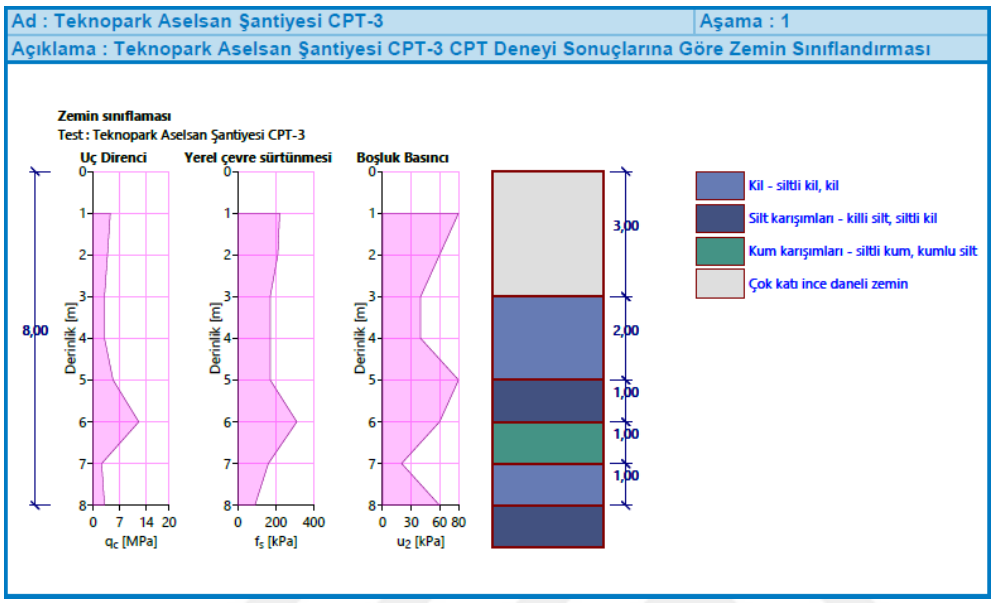
Şekil 3.8. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerine ait zemin sınıflandırması



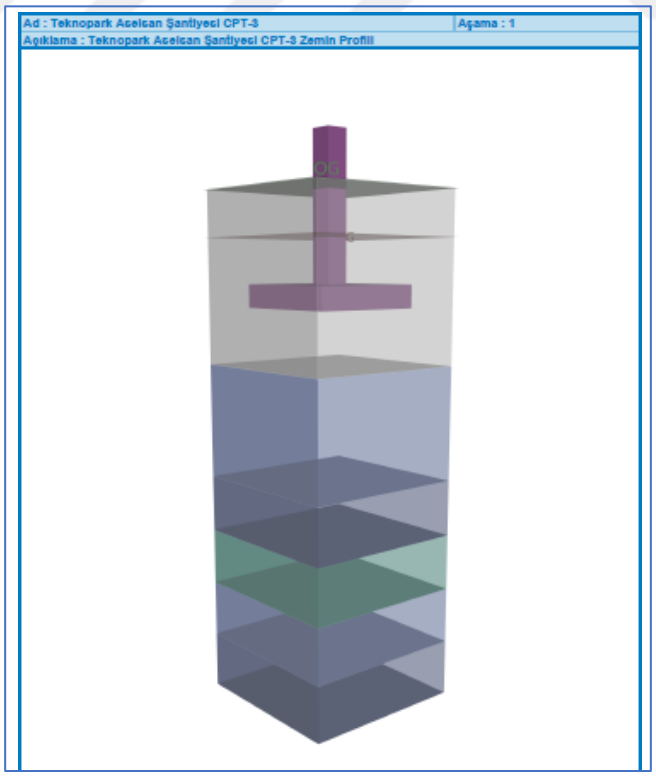
Şekil 3.9. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerine ait zemin profili

3.2.3.1.2. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 Verileri

Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 deneyi verileri Geo5 programına aktarıldıktan sonra Şekil 3.10. ve Şekil 3.11.'de görülen zemin tabakaları ve zemin profili elde edilmiştir.



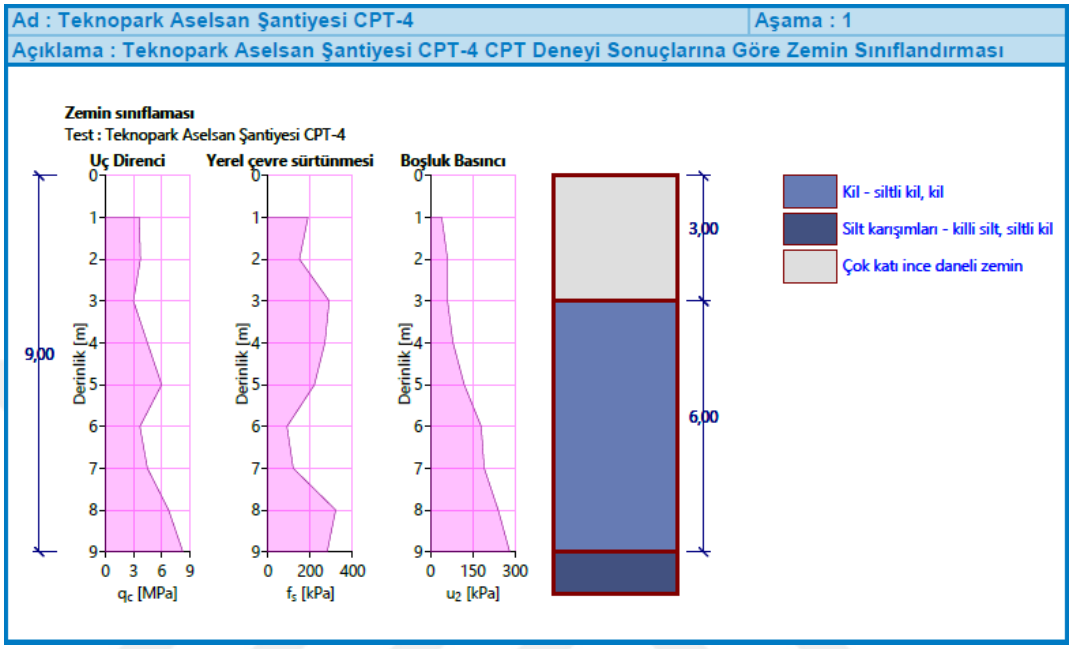
Şekil 3.10. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerine ait zemin sınıflandırması



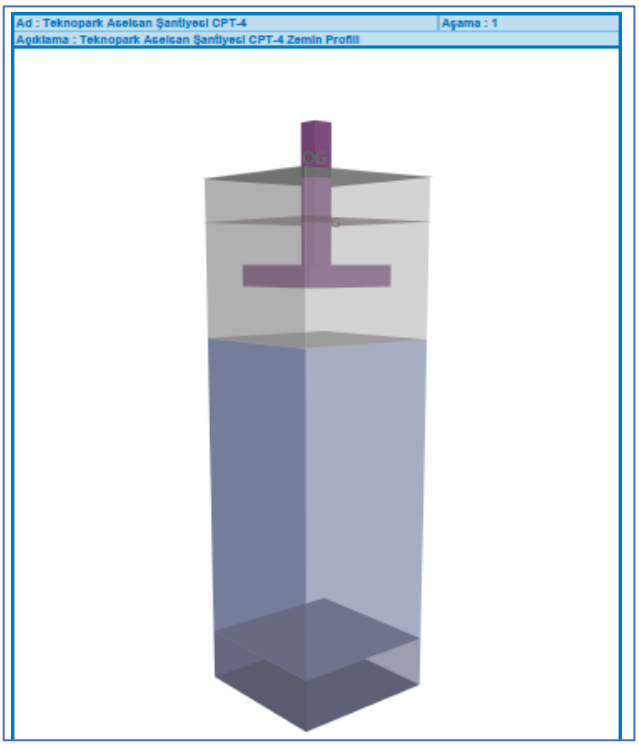
Şekil 3.11. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerine ait zemin profili

3.2.3.1.3. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 Verileri

Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 deneyi verileri Geo5 programına aktarıldıktan sonra Şekil 3.12. ve Şekil 3.13.'te görülen zemin tabakaları ve zemin profili elde edilmiştir.



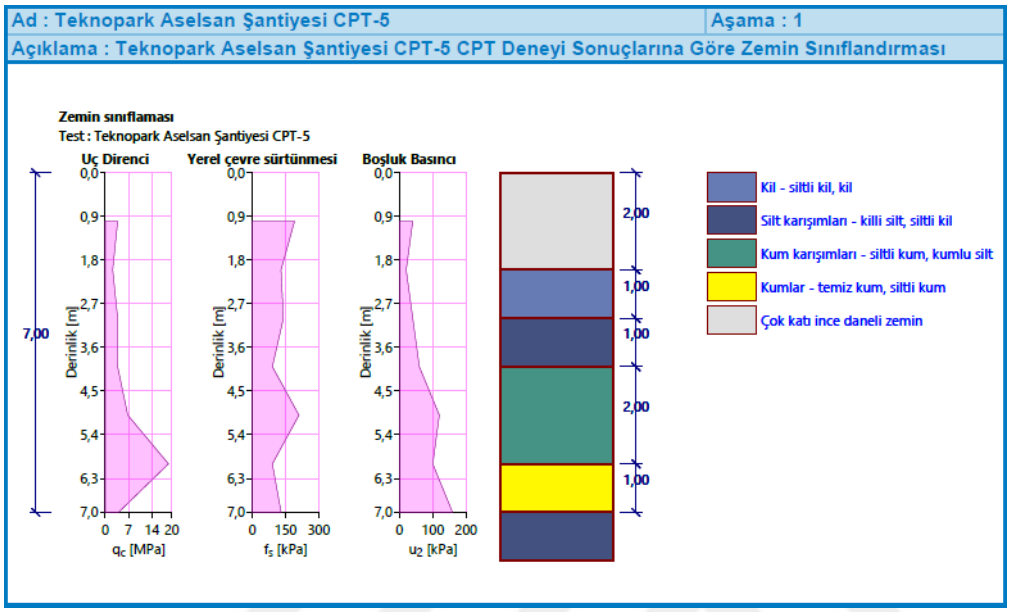
Şekil 3.12. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerine ait zemin sınıflandırması



Şekil 3.13. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerine ait zemin profili

3.2.3.1.4. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 Verileri

Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 deneyi verileri Geo5 programına aktarıldıktan sonra Şekil 3.14. ve Şekil 3.15.'te görülen zemin tabakaları ve zemin profili elde edilmiştir.

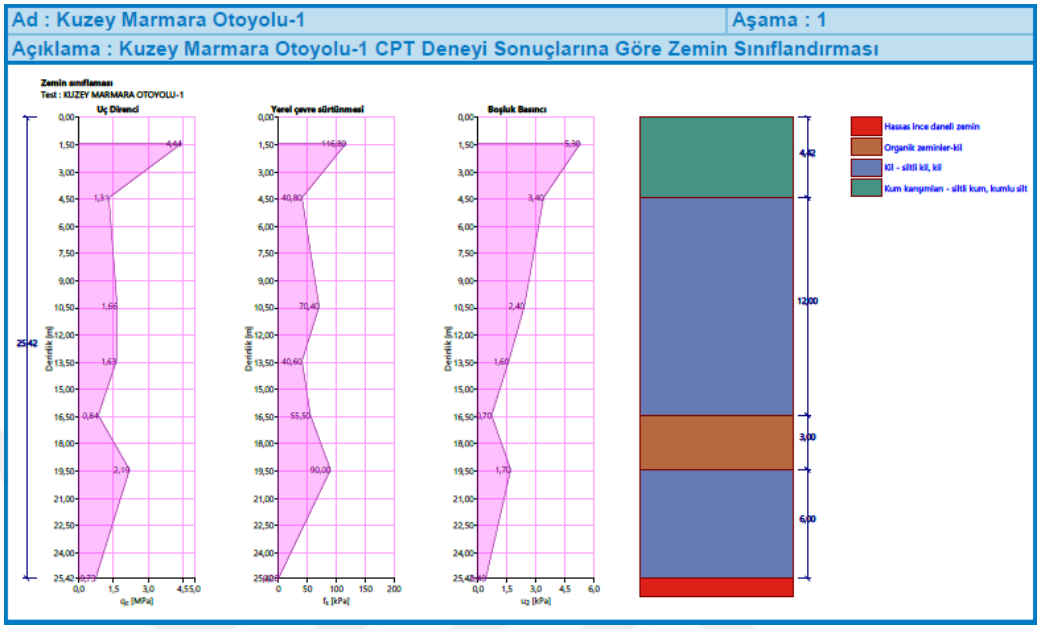


Şekil 3.14. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerine ait zemin sınıflandırması

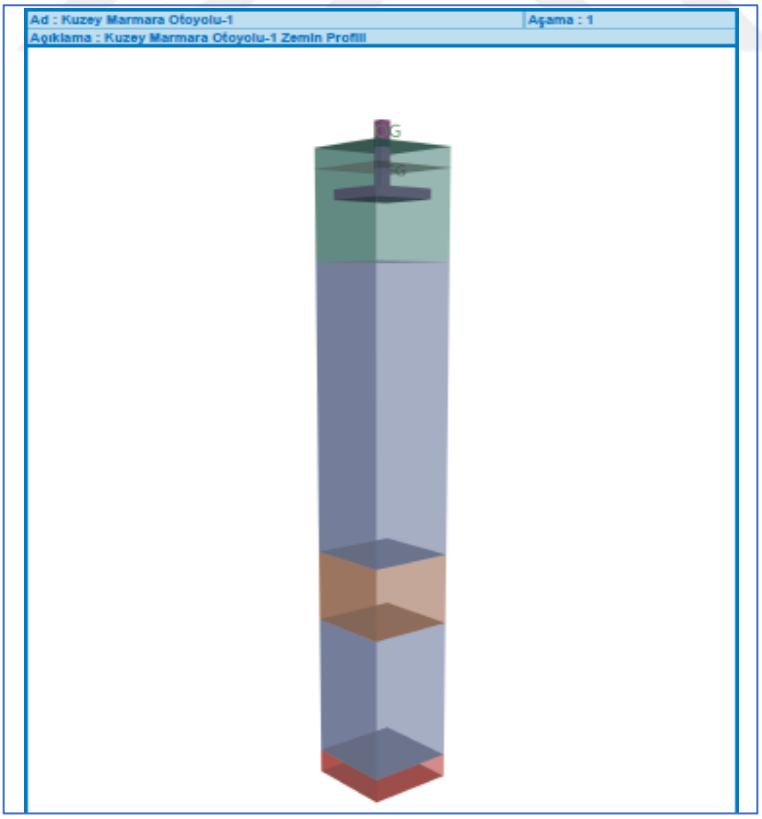
Şekil 3.15. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerine ait zemin profili

3.2.3.1.5. Kuzey Marmara Otoyolu-1 Verileri

Kuzey Marmara Otoyolu-1 deneyi verileri Geo5 programına aktarıldıktan sonra Şekil 3.16. ve Şekil 3.17.'de görülen zemin tabakaları ve zemin profili elde edilmiştir.



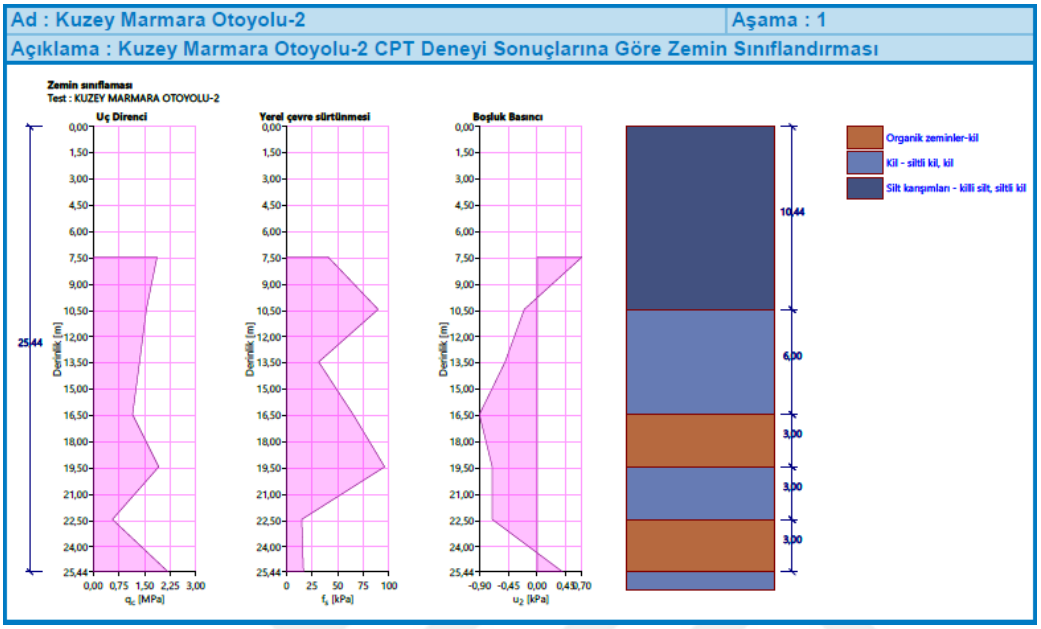
Şekil 3.16. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerine ait zemin sınıflandırması



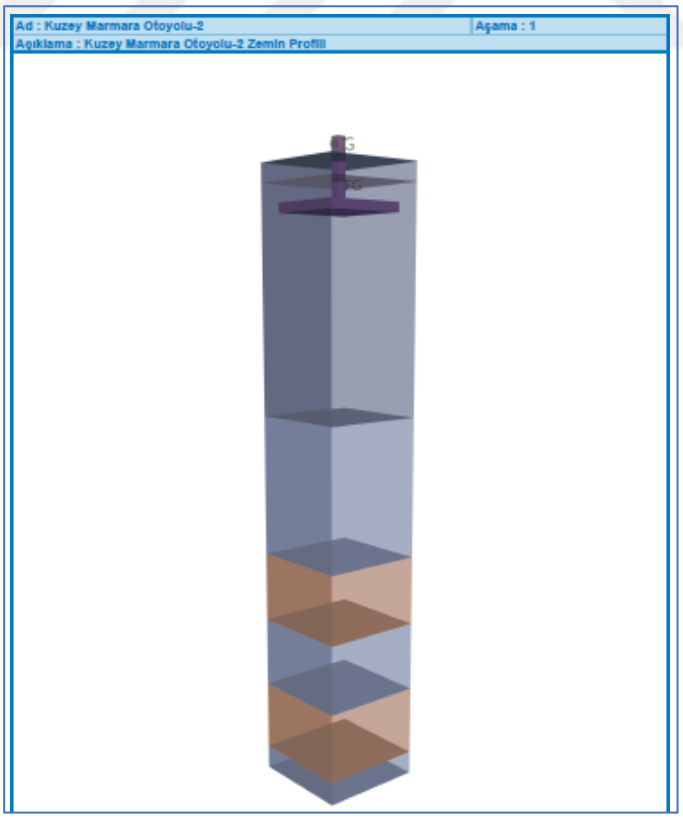
Şekil 3.17. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerine ait zemin tabakaları

3.2.3.1.6. Kuzey Marmara Otoyolu-2 Verileri

Kuzey Marmara Otoyolu-2 deneyi verileri Geo5 programına aktarıldıktan sonra Şekil 3.18. ve Şekil 3.19.'da görülen zemin tabakaları ve zemin profili elde edilmiştir.



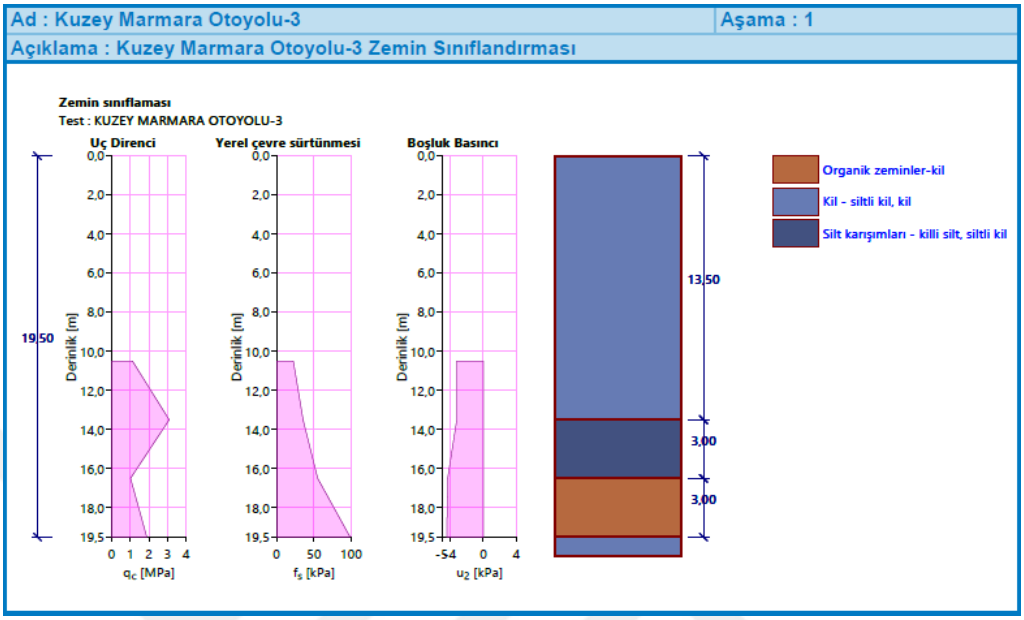
Şekil 3.18. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerine ait zemin sınıflandırması



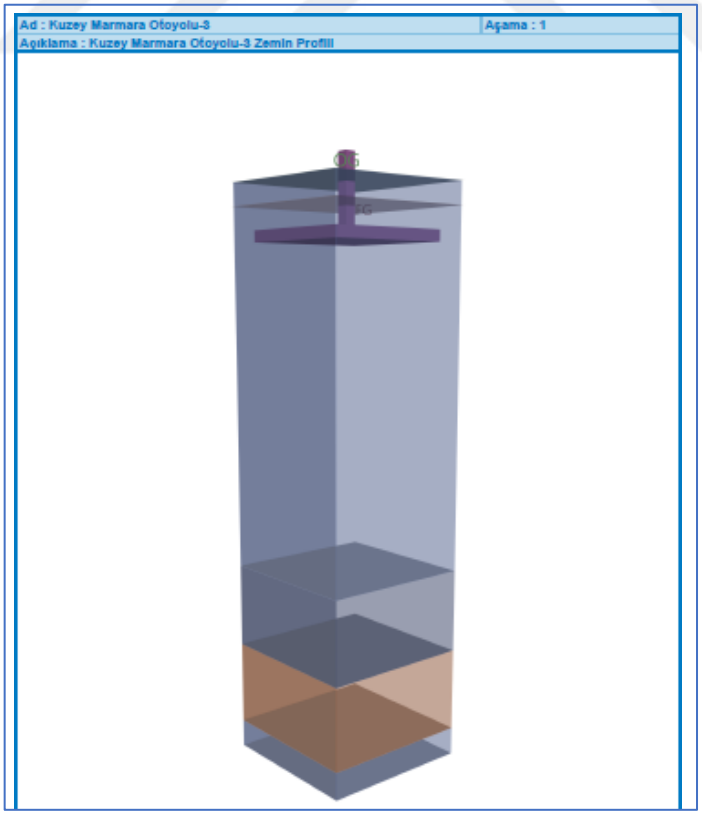
Şekil 3.19. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerine ait zemin tabakaları

3.2.3.1.7. Kuzey Marmara Otoyolu-3 Verileri

Kuzey Marmara Otoyolu-3 deneyi verileri Geo5 programına aktarıldıktan sonra Şekil 3.20. ve Şekil 3.21.'de görülen zemin tabakaları ve zemin profili elde edilmiştir.



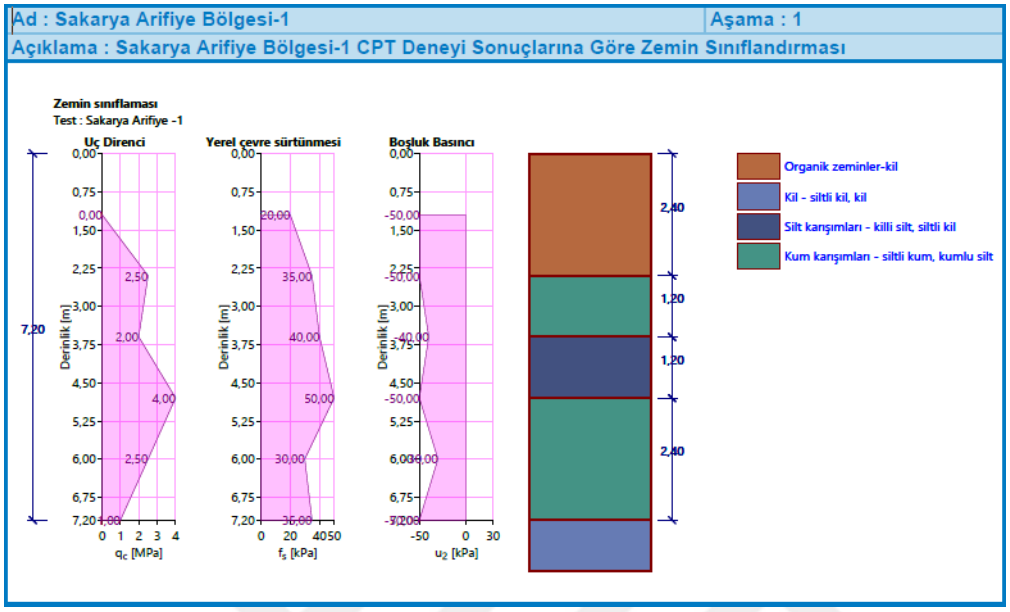
Şekil 3.20. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerine ait zemin sınıflandırması



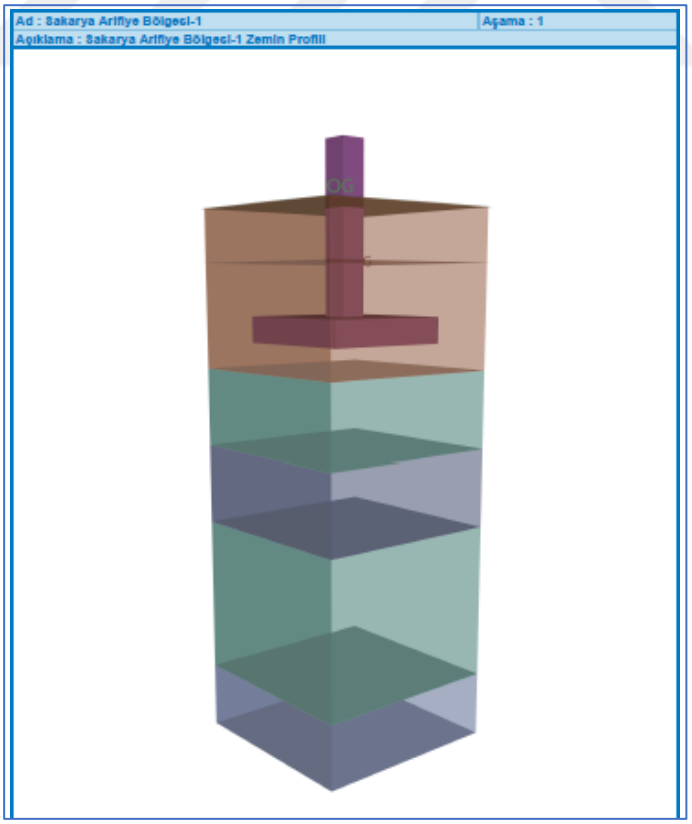
Şekil 3.21. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerine ait zemin tabakaları

3.2.3.1.8. Sakarya Arifiye Bölgesi-1 Verileri

Sakarya Arifiye Bölgesi-1 deneyi verileri Geo5 programına aktarıldıktan sonra Şekil 3.22. ve Şekil 3.23.'te görülen zemin tabakaları ve zemin profili elde edilmiştir.



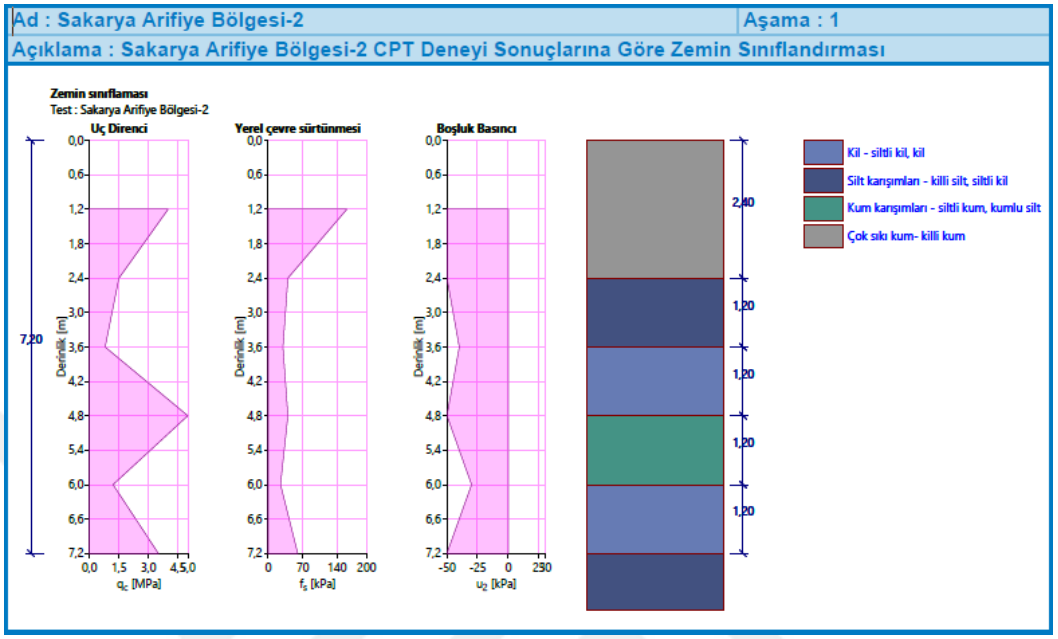
Şekil 3.22. Sakarya Arifiye Bölgesi-1 verilerine ait zemin sınıflandırması



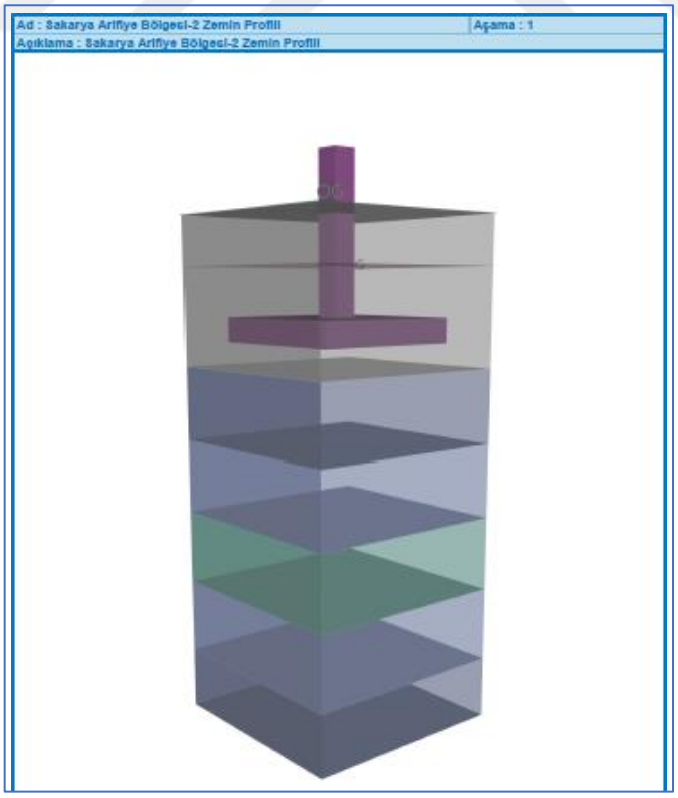
Şekil 3.23. Sakarya Arifiye Bölgesi-1 verilerine ait zemin tabakaları

3.2.3.1.9. Sakarya Arifiye Bölgesi-2 Verileri

Sakarya Arifiye Bölgesi-2 deneyi verileri Geo5 programına aktarıldıktan sonra Şekil 3.24. ve Şekil 3.25.'te görülen zemin tabakaları ve zemin profili elde edilmiştir.



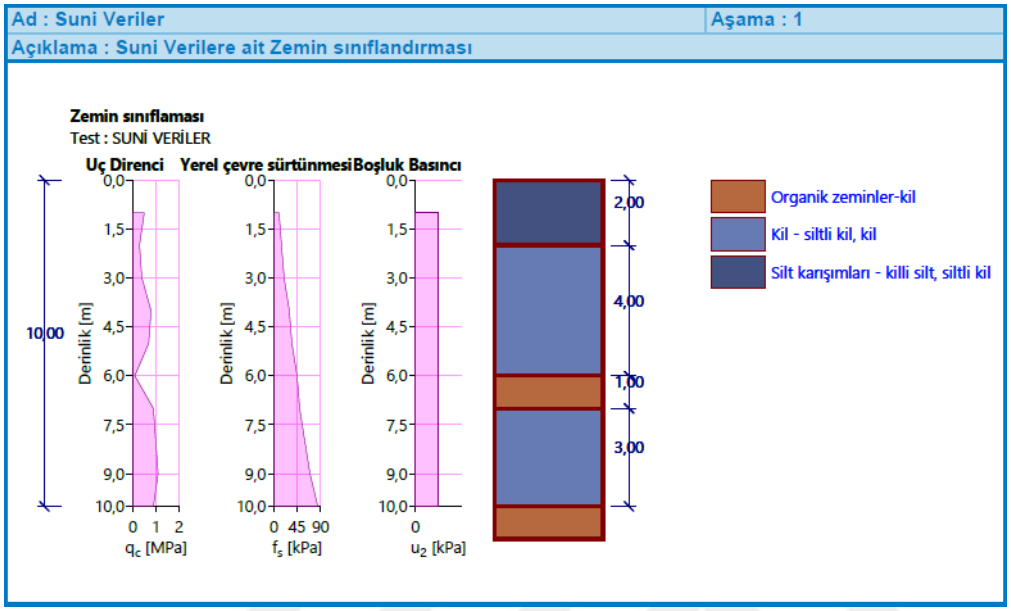
Şekil 3.24. Sakarya Arifiye Bölgesi-2 verilerine ait zemin sınıflandırması



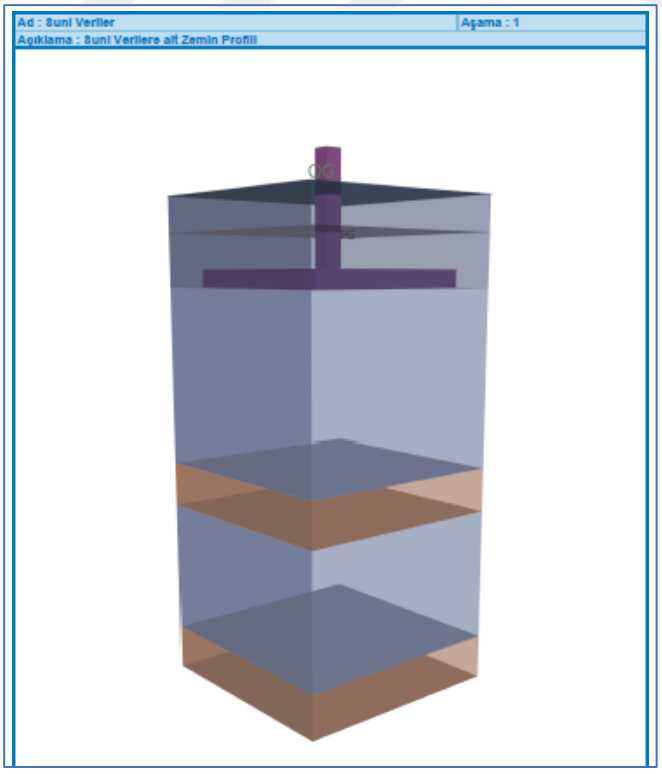
Şekil 3.25. Sakarya Arifiye Bölgesi-2 verilerine ait zemin tabakaları

3.2.3.1.10. Suni Veriler

Göreceli olarak zayıf bir zemin olacak şekilde oluşturulan suni veriler, Geo5 programına aktarıldıktan sonra Şekil 3.26. ve Şekil 3.27.'de görülen zemin tabakaları ve zemin profili elde edilmiştir.

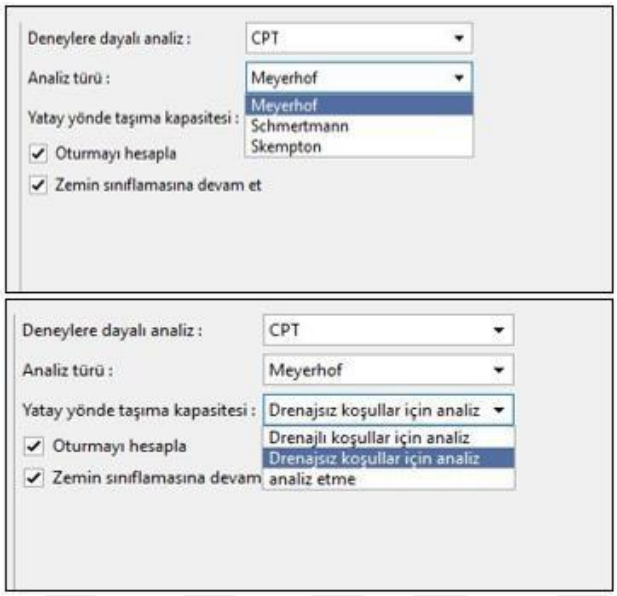


Şekil 3.26. Suni verilere ait zemin sınıflandırması



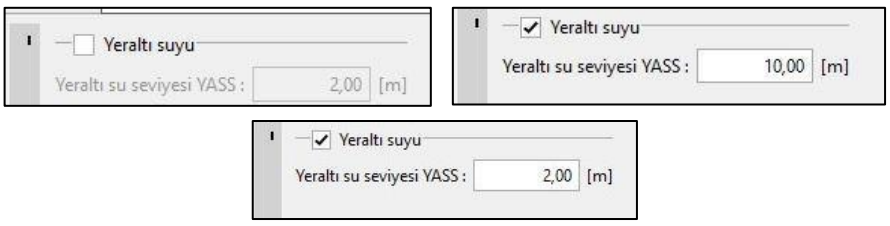
Şekil 3.27. Suni verilere ait zemin tabakaları

Analiz edilecek zemin parametreleri programa girildikten sonra, analiz yöntemi belirlenmiştir. Öncelikle her veri için Meyerhof yöntemine göre analiz yapılmış, belirlenen zemin sınıflandırmasına göre de Şekil 3.28'deki gibi analiz türü seçilmiştir. Zemin tabakalarında ince bir tabaka da olsa killi zemin varsa, drenajsız koşullar için analiz seçeneği seçilmiştir.



Şekil 3.28. Analiz için kullanılacak yöntemlerin tayini

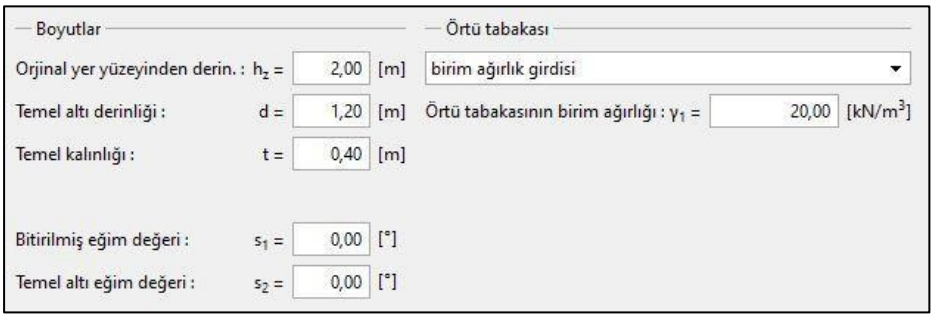
Analiz yöntemi belirlendikten sonra, bir diğer parametre olan yer altı suyu seviyesi öncelikle etki ettirilmemiş, sonrasında farklı derinliklerden etki ettirilmiştir.



Şekil 3.29. Yeraltı su seviyesinin 3 farklı tayini

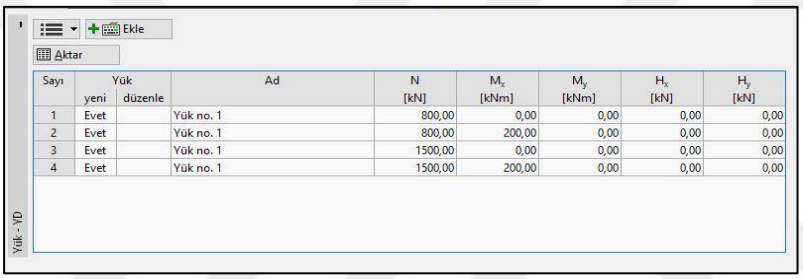
Değişen yer altı suyu seviyesinin yüzeysel temel tasarımındaki etkisini incelemek adına, analiz sırasında verilere yer altı suyunun 3 farklı durumu etki ettirilmiştir. Şekil 3.29'da bu durumlar görülmektedir. Öncelikle yer altı suyu tanımlanmamış, sonrasında ise sırasıyla 10 metre derinlikten ve 2 metre derinlikten tanımlanmıştır.

Temel için derinlik değerleri, Şekil 3.30'daki gibi sabit tutulmuş olup zımbalama durumunun etkisinden kurtulmak için temel kalınlığı bazı analizlerde arttırılmıştır.



Şekil 3.30. Temel derinliğinin/boyutlarının tayini

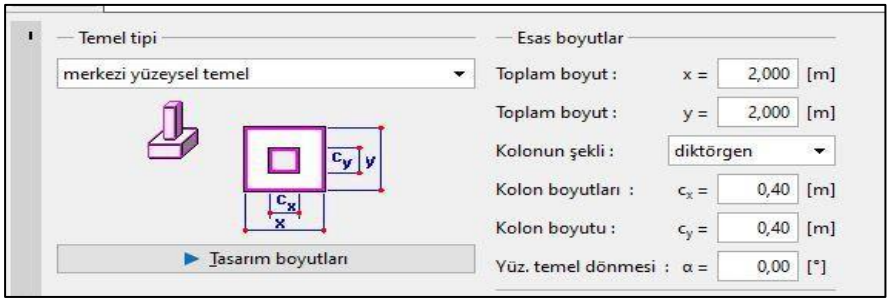
Değişkenlerden biri, önceki bölümde ifade edildiği gibi yük değerleridir. Belirlenen düşey yüklerle birlikte, analizlerin bir kısmında temele moment etkisi de eklenmiştir. Her veri için Şekil 3.31'de belirtilen 4 yük kombinasyonu ayrı ayrı etki ettirilmiş olup yükün artmasına, momentin varlığına göre farklı sonuçlar elde edilmiştir.



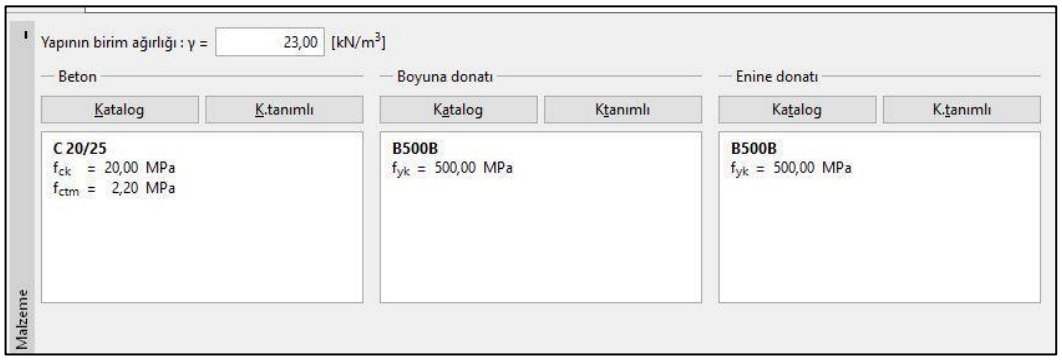
Sayı	Yük yeni	Yük düzenle	Ad	N [kN]	M_x [kNm]	M_y [kNm]	H_x [kN]	H_y [kN]
1	Evet		Yük no. 1	800,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	Evet		Yük no. 1	800,00	200,00	0,00	0,00	0,00
3	Evet		Yük no. 1	1500,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4	Evet		Yük no. 1	1500,00	200,00	0,00	0,00	0,00

Şekil 3.31. Temele etki ettirilen yük kombinasyonları

Tasarlanan temeller, merkezi yüklü yüzeysel temellerdir. Her analizde öncelikle 2,00x2,00 metre, kare temelden başlanılmış olup taşıma gücü analizi sonuçlarına göre (kare temel olacak şekilde) temel boyutları X ve Y yönünde 50'şer cm büyütülmüştür. Kolon boyutları Şekil 3.32'deki gibi 0,4x0,4 metre alınmıştır. Temel beton ve donatı malzemeleri de Şekil 3.33'teki gibi alınmış olup sabit tutulmuştur.

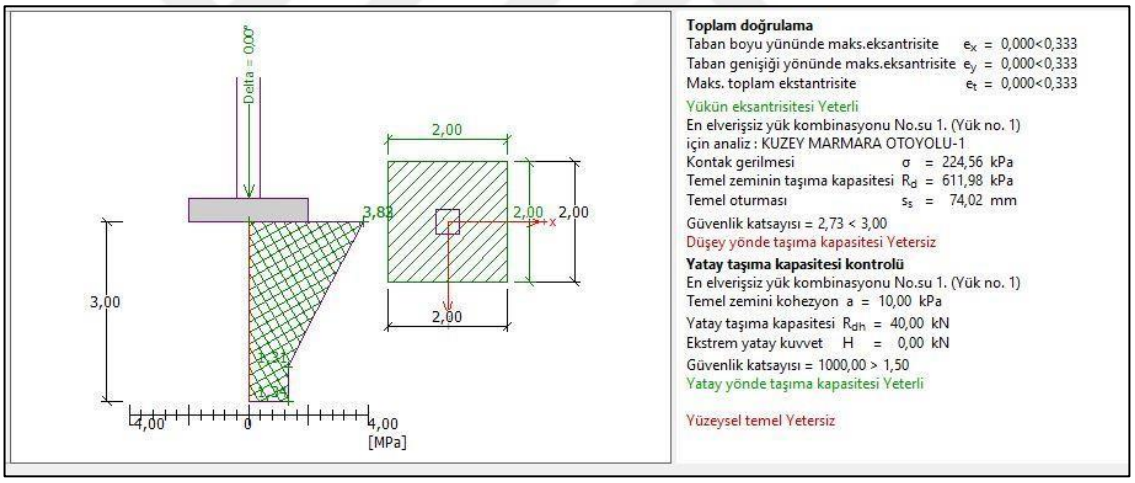


Şekil 3.32. Temel geometrisinin tayini



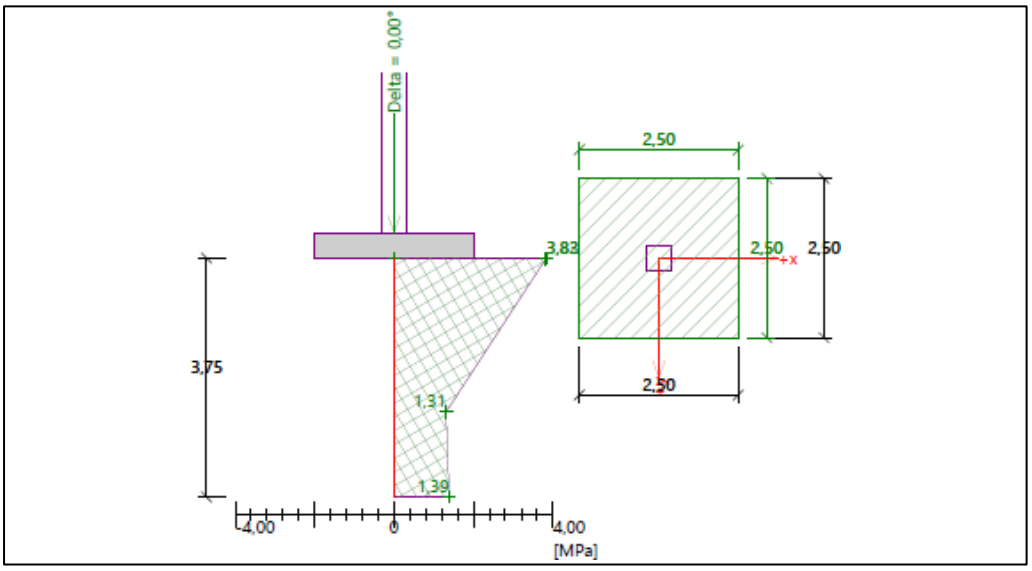
Şekil 3.33. Temel malzeme özelliklerinin tayini

Bu aşamalar her veri için ayrı ayrı tanımlanmıştır. Bunlardan sonra analiz aşamasına geçilmiştir. Analiz aşamasında, girilen verilerin yapı-zemin ilişkisine bağlı olarak hesaplanan taşıma gücü ve oturma değeri elde edilmiştir. Veriler, yöntemler, zemin koşulları değiştikçe analiz sonuçları da değişmiştir. Zeminin taşıma kapasitesinin uygulanan yükler için yetersiz gelmesi durumunda Şekil 3.34'te görüldüğü gibi, "Yetersiz" uyarısı ile karşılaşılmıştır.



Şekil 3.34. Analiz sonuçları

Taşıma kapasitesinin yetersiz gelmesi durumunda temel geometrisi değiştirilmiş ve 2.0x2.0 m boyutlarındaki temel 2.5x2.5 m boyutlarına çıkarılmıştır. Örnek olarak verilen Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin analizinde bu şekilde boyut arttırılmış olup elde edilen temel geometrisi Şekil 3.35'te verilmiştir.



Şekil 3.35. Kuzey Marmara Otoyolu-1 analizinde elde edilen temel geometrisi

Taşıma gücü kapasitesinin yetersiz gelmesi durumunda temel geometrisi, temelin taşıma gücü kapasitesi yeterli gelene kadar büyütülmüştür. Temel boyutlarının artmasına bağlı olarak da donatı miktarı belirlenmiştir. X ve Y yönünde donatı miktarı, yeterli olana kadar arttırılmıştır.

Bu analizlerin yanı sıra zımbalama tahkikine de bakılmıştır. Zımbalama tahkiki yetersiz geldiği zaman kolon boyutları arttırılabilir. Ancak bu analizlerde kolon boyutları sabit tutulmuştur. Bu sebeple temel kalınlığını değiştirerek zımbalama dayanımı arttırılmıştır. Temel kalınlığı, zımbalama tahkiki yeterli gelene kadar 10'ar cm arttırılmıştır.

Bu çalışmada analiz etmek üzere bir araya getirilen tüm CPT deneyi sonuçları, yukarıda açıklandığı şekilde ve Bölüm 3.2.2.1'deki kombinasyonlarla analiz edilmiştir. Elde edilen analiz sonuçları ve bunlara bağlı olarak değişen yüzeysel temel tasarımları incelenmiş, analizlere dair elde edilen sonuçlar tablolar halinde sunulmuştur.

4. ANALİZ SONUÇLARI

Birbirinden farklı 10 adet CPT deneyi verisinin; farklı taşıma gücü hesabı yöntemleri, farklı yer altı suyu seviyeleri ve farklı yük kombinasyonları ile taşıma gücü kapasiteleri analiz edilmiştir. Zeminlerin dayanımları ve buna bağlı olarak taşıma gücü kapasiteleri birbirinden farklı değerlerde çıkmıştır. Taşıma gücü göreceli olarak düşük olan bu zeminlere, sırasıyla aynı yük kombinasyonları etki ettirilmiştir. Zeminlerin kapasitesinin farklı olmasına bağlı olarak bu yükleri taşıyabilecek temellerin tasarımı da değişmektedir. Değişen taşıma gücü kapasiteleri ve yüzeysel temel tasarımları bu bölümde incelenmiştir.

4.1. Analizlerden Elde Edilen Veriler

Tüm veriler Bölüm 3.2.2.1' de belirtilen koşullarda analiz edilmiştir. Analizler sonucunda; kontak gerilmesi, zeminlerin taşıma gücü kapasiteleri, temellerin oturma miktarı ve tasarlanan yeni temellerin güvenlik faktörleri elde edilmiştir. Elde edilen analiz sonuçları, analiz yöntemlerine göre gruplandırılarak tablolar haline getirilmiştir.

4.1.1. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 Verileri

Bu CPT deneyine ait veriler, analiz edildikten sonra Meyerhof yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.1., Tablo 4.2 ve Tablo 4.3'te; Schmertmann yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.4, Tablo 4.5 ve Tablo 4.6'd, Skempton yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.7, Tablo 4.8 ve Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.1. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**MEYERHOF**		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	MYYDY8MY	**MYYDY8M2**	**MYYDY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	265,14 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1170,17 kPa	1004,63 kPa	1338,46 kPa
Temel Oturması (ss)	34,44 mm	39,89 mm	54,60 mm
Güvenlik Katsayısı	5,21> 3.00	3,48> 3.00	5,05> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı: 5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı: 5, Y Yönünde Donatı: 7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı: 12, Y Yönünde Donatı: 12) Geometri değişti. (X Yönünde: 2.5m Y Yönünde: 2.5m Temel Kalınlığı : 0.5m)

Tablo 4.2. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**MEYERHOF**		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	MY10DY8MY	**MY10DY8M2**	**MY10DY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	265,14 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1170,17 kPa	1004,63 kPa	1338,46 kPa
Temel Oturması (ss)	34,44 mm	39,89 mm	54,60 mm
Güvenlik Katsayısı	5,21> 3.00	3,48> 3.00	5,05> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı: 5, Y Yönünde Donatı: 5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı :5, Y Yönünde Donatı :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı: 12, Y Yönünde Donatı: 12) Geometri değişti. (X Yönünde: 2.5m, Y Yönünde: 2.5m Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.3. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa	293,82 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	902,00 kPa	916,80 kPa	982,75 kPa	946,81 kPa
Temel Oturması (ss)	35,24 mm	27,20 mm	56,15 mm	59,28 mm
Güvenlik Katsayısı	4,02> 3.00	5,00> 3.00	3,71> 3.00	3,22> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:10) Geometri değişti. (X Yönünde Donatı:2.5, Y Yönünde Donatı:2.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:12) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:15) Geometri değişti. (X Yönünde: 2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

Tablo 4.4. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SCHMERTMANN		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	SCYYDY8MY	SCYYDY8M2	SCYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	4288,25 kPa	4176,15 kPa	4288,25 kPa
Temel Oturması (ss)	34,44 mm	39,89 mm	77,61 mm
Güvenlik Katsayısı	19,10> 3.00	14,46> 3.00	10,72> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.5. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SCHMERTMANN**		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SCY10DY8MY	**SCY10DY8M2**	**SCY10DY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	4288,25 kPa	4176,15 kPa	4288,25 kPa
Temel Oturması (ss)	34,44 mm	39,89 mm	77,61 mm
Güvenlik Katsayısı	19,10> 3.00	14,46> 3.00	10,72> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.6. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SCHMERTMANN**			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SCY2DY8MY	**SCY2DY8M2**	**SCY2DY15MY**	**SCY2DY15MY2**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	4288,25 kPa	4176,15 kPa	4288,25 kPa	4224,46 kPa
Temel Oturması (ss)	35,24 mm	40,77 mm	79,87 mm	84,82 mm
Güvenlik Katsayısı	19,10> 3.00	14,46> 3.00	10,72> 3.00	9,23> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

Tablo 4.7. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SKEMPTON		
	Yer Altı Suyunun Olmaması Durumu		
	SKYYDY8MY	SKYYDY8M2	SKYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	3215,57 kPa	3223,10 kPa	3215,57 kPa
Temel Oturması (ss)	34,44 mm	39,89 mm	77,61 mm
Güvenlik Katsayısı	14,32> 3.00	11,16> 3.00	8,04> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5 Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.8. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SKEMPTON		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SKY10DY8MY	SKY10DY8M2	SKY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	3215,57 kPa	3223,10 kPa	3215,57 kPa
Temel Oturması (ss)	34,44 mm	39,89 mm	77,61 mm
Güvenlik Katsayısı	14,32> 3.00	11,16> 3.00	8,04> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5 Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.9. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SKEMPTON			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SKY2DY8MY	SKY2DY8M2	SKY2DY15MY	SKY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	3230,42 kPa	3235,74 kPa	3230,42 kPa	3228,31 kPa
Temel Oturması (ss)	35,24 mm	40,77 mm	79,87 mm	84,82 mm
Güvenlik Katsayısı	14,39> 3.00	11,20> 3.00	8,08> 3.00	7,06> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

4.1.2. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 Verileri

Bu CPT deneyine ait veriler, analiz edildikten sonra Meyerhof yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.10., Tablo 4.11 ve Tablo 4.12'te; Schmertmann yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.13, Tablo 4.14 ve Tablo 4.15'te, Skempton yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.16, Tablo 4.17 ve Tablo 4.18'da verilmiştir.

Tablo 4.10. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	MYYDY8MY	MYYDY8M2	MYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	918,64 kPa	964,59 kPa	1322,02 kPa
Temel Oturması (ss)	42,97 mm	32,64 mm	62,64 mm
Güvenlik Katsayısı	4,09> 3.00	5,26> 3.00	4,99> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı: 7, Y Yönünde Donatı: 10) Temel Geometrisi değiştirildi. (X Yönünde: 2,5m , Y Yönünde: 2,5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı: 12, Y Yönünde Donatı: 12) Temel Geometrisi değiştirildi. (X Yönünde: 2,5m , Y Yönünde : 2,5m) (Temel kalınlığı: 0,5 m)

Tablo 4.11. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	MY10DY8MY	MY10DY8M2	MY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	918,64 kPa	964,59 kPa	1322,02 kPa
Temel Oturması (ss)	42,97 mm	32,64 mm	62,64 mm
Güvenlik Katsayısı	4,09> 3.00	5,26> 3.00	4,99> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı: 7, Y Yönünde Donatı: 10) Temel Geometrisi değiştirildi. (X Yönünde: 2,5m , Y Yönünde: 2,5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı: 12, Y Yönünde Donatı: 12) Temel Geometrisi değiştirildi. (X Yönünde: 2,5m , Y Yönünde : 2,5m) (Temel kalınlığı: 0,5 m)

Tablo 4.12. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa	208,31 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	708,11 kPa	737,08 kPa	970,68 kPa	1173,92 kPa
Temel Oturması (ss)	43,96 mm	33,34 mm	64,41 mm	48,02 mm
Güvenlik Katsayısı	3,15> 3.00	4,02> 3.00	3,66> 3.00	5,64> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:10) Geometri değişti. (X Yönünde Donatı:2.5, Y Yönünde Donatı:2.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:12) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:16, Y Yönünde Donatı:19) Geometri değişti. (X Yönünde: 3m, Y Yönünde:3m) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

Tablo 4.13. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SCHMERTMANN**		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	SCYYDY8MY	**SCYYDY8M2**	**SCYYDY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	3305,59 kPa	3021,51 kPa	3305,59 kPa
Temel Oturması (ss)	42,97 mm	53,49 mm	96,79 mm
Güvenlik Katsayısı	14,72> 3.00	10,46> 3.00	8,27> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) Temel kalınlığı değişti. (0.5m)

Tablo 4.14. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SCHMERTMANN**		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SCY10DY8MY	**SCY10DY8M2**	**SCY10DY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	3305,59 kPa	3021,51 kPa	3305,59 kPa
Temel Oturması (ss)	42,97 mm	53,49 mm	96.79 mm
Güvenlik Katsayısı	14,72> 3.00	10,46> 3.00	8,27> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.15. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SCHMERTMANN			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SCY2DY8MY	SCY2DY8M2	SCY2DY15MY	SCY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	3305,59 kPa	3021,51 kPa	3305,59 kPa	3124,98 kPa
Temel Oturması (ss)	43,96 mm	54,68 mm	99,61 mm	111,52 mm
Güvenlik Katsayısı	14,72> 3.00	10,46> 3.00	8,27> 3.00	6,83> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

Tablo 4.16. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SKEMPTON		
	Yer Altı Suyunun Olmaması Durumu		
	SKYYDY8MY	SKYYDY8M2	SKYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	2476,50 kPa	2330,60 kPa	2476,50 kPa
Temel Oturması (ss)	42,97 mm	53,49 mm	96,79 mm
Güvenlik Katsayısı	11,03> 3.00	8,07> 3.00	6,19> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5 Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.17. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SKEMPTON		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SKY10DY8MY	SKY10DY8M2	SKY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	2476,50 kPa	2330,60 kPa	2476,50 kPa
Temel Oturması (ss)	42,97 mm	53,49 mm	96,79 mm
Güvenlik Katsayısı	11,03> 3.00	8,07> 3.00	6,19> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5 Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.18. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SKEMPTON			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SKY2DY8MY	SKY2DY8M2	SKY2DY15MY	SKY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	2491,35 kPa	2343,23 kPa	2491,35 kPa	2389,94 kPa
Temel Oturması (ss)	43,96 mm	54,68 mm	99,61 mm	111,52 mm
Güvenlik Katsayısı	11,09> 3.00	8,11> 3.00	6,23> 3.00	5,22> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

4.1.3. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 Verileri

Bu CPT deneyine ait veriler, analiz edildikten sonra Meyerhof yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.19., Tablo 4.20 ve Tablo 4.21'de; Schmertmann yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.22, Tablo 4.23 ve Tablo 4.24'te, Skempton yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.25, Tablo 4.26 ve Tablo 4.27'de verilmiştir.

Tablo 4.19. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**MEYERHOF**		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	MYYDY8MY	**MYYDY8M2**	**MYYDY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1082,68 kPa	1128,33 kPa	1313,30 kPa
Temel Oturması (ss)	38,11 mm	29,15 mm	58,11 mm
Güvenlik Katsayısı	4,82> 3.00	6,15> 3.00	4,95> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:10) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:12) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.20. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**MEYERHOF**		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	MY10DY8MY	**MY10DY8M2**	**MY10DY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1082,68 kPa	1128,33 kPa	1313,30 kPa
Temel Oturması (ss)	38,11 mm	29,15 mm	58,11 mm
Güvenlik Katsayısı	4,82> 3.00	6,15> 3.00	4,95> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:10) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde: 2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:12) Geometri değişti. (X Yönünde: 2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)

Tablo 4.21. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa	293,82 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	834,56 kPa	862,20 kPa	964,27 kPa	913,23 kPa
Temel Oturması (ss)	38,98 mm	29,78 mm	59,75 mm	63,96 mm
Güvenlik Katsayısı	3,72> 3.00	4.70> 3.00	3,64> 3.00	3,11> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:10) Geometri değişti. (X Yönünde Donatı:2.5, Y Yönünde Donatı:2.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:12) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:15) Geometri değişti. (X Yönünde: 2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

Tablo 4.22. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SCHMERTMANN		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	SCYYDY8MY	SCYYDY8M2	SCYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	3715,16 kPa	3379,57 kPa	3715,16 kPa
Temel Oturması (ss)	38,11 mm	47,32 mm	85,80 mm
Güvenlik Katsayısı	16,54> 3.00	11,70> 3.00	9,29> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.23. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SCHMERTMANN**		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SCY10DY8MY	**SCY10DY8M2**	**SCY10DY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	3715,16 kPa	3379,57 kPa	3715,16 kPa
Temel Oturması (ss)	38,11 mm	47,32 mm	85,80 mm
Güvenlik Katsayısı	16,54> 3.00	11,70> 3.00	9,29> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.24. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SCHMERTMANN**			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SCY2DY8MY	**SCY2DY8M2**	**SCY2DY15MY**	**SCY2DY15MY2**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	3715,16 kPa	3379,57 kPa	3715,16 kPa	3522,48 kPa
Temel Oturması (ss)	38,98 mm	48,36 mm	88,29 mm	97,57 mm
Güvenlik Katsayısı	16,54> 3.00	11,70> 3.00	9,29> 3.00	7,70> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

Tablo 4.25. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SKEMPTON**		
	Yer Altı Suyunun Olmaması Durumu		
	SKYYDY8MY	**SKYYDY8M2**	**SKYYDY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	2784,55 kPa	2607,37 kPa	2784,55 kPa
Temel Oturması (ss)	38,11 mm	47,32 mm	85,80 mm
Güvenlik Katsayısı	12,40> 3.00	9,03> 3.00	6,96> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5 Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.26. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SKEMPTON**		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SKY10DY8MY	**SKY10DY8M2**	**SKY10DY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	2784,55 kPa	2607,37 kPa	2784,55 kPa
Temel Oturması (ss)	38,11 mm	47,32 mm	85,80 mm
Güvenlik Katsayısı	12,40> 3.00	9,03> 3.00	6,96> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5 Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.27. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SKEMPTON			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SKY2DY8MY	SKY2DY8M2	SKY2DY15MY	SKY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	2799,39 kPa	2620,00 kPa	2799,39 kPa	2693,09 kPa
Temel Oturması (ss)	38,98 mm	48,36 mm	88,29 mm	97,57 mm
Güvenlik Katsayısı	12,47> 3.00	9,07> 3.00	7,00> 3.00	5,89> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5 Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

4.1.4. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 Verileri

Bu CPT deneyine ait veriler, analiz edildikten sonra Meyerhof yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.28., Tablo 4.29 ve Tablo 4.30'da; Schmertmann yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.31, Tablo 4.32 ve Tablo 4.33'te, Skempton yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.34, Tablo 4.35 ve Tablo 4.36'da verilmiştir.

Tablo 4.28. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	MYYDY8MY	MYYDY8M2	MYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1049,87 kPa	1113,15 kPa	1659,64 kPa
Temel Oturması (ss)	38,07 mm	28,67 mm	53,36 mm
Güvenlik Katsayısı	4,68> 3.00	6,06> 3.00	6,26> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:10) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:12) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı :0.5m)

Tablo 4.29. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**MEYERHOF**		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	MY10DY8MY	**MY10DY8M2**	**MY10DY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1049,87 kPa	1113,15 kPa	1659,64 kPa
Temel Oturması (ss)	38,07 mm	28,67 mm	53,36 mm
Güvenlik Katsayısı	4,68> 3.00	6,06> 3.00	6,26> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:10) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5m, Y Yönünde:2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:12) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)

Tablo 4.30. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**MEYERHOF**			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	MY2DY8MY	**MY2DY8M2**	**MY2DY15MY**	**MY2DY15MY2**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa	293,82 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	809,27 kPa	850,60 kPa	1218,57 kPa	976,94 kPa
Temel Oturması (ss)	38,94 mm	29,28 mm	54,85 mm	61,27 mm
Güvenlik Katsayısı	3,60 > 3.00	4,63 > 3.00	4,60 > 3.00	3,32> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:10) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5m, Y Yönünde:2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:12) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:15) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5, Y Yönünde:2.5) (Temel Kalınlığı:0.6m)

Tablo 4.31. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SCHMERTMANN		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	SCYYDY8MY	SCYYDY8M2	SCYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	3502,69 kPa	3044,68 kPa	3502,69 kPa
Temel Oturması (ss)	38,07 mm	48,79 mm	85,67 mm
Güvenlik Katsayısı	15,60> 3.00	10,54> 3.00	8,76 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.32. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SCHMERTMANN		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SCY10DY8MY	SCY10DY8M2	SCY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	3502,69 kPa	3044,68 kPa	3502,69 kPa
Temel Oturması (ss)	38,07 mm	48,79 mm	85,67 mm
Güvenlik Katsayısı	15,60> 3.00	10,54> 3.00	8,76> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.33. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SCHMERTMANN**			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SCY2DY8MY	**SCY2DY8M2**	**SCY2DY15MY**	**SCY2DY15MY2**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	3502,69 kPa	3044,68 kPa	3502,69 kPa	3223,90 kPa
Temel Oturması (ss)	38,94 mm	49,85 mm	88,13 mm	100,09 mm
Güvenlik Katsayısı	15,60> 3.00	10,54> 3.00	8,76 > 3.00	7,05> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

Tablo 4.34. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SKEMPTON**		
	Yer Altı Suyunun Olmaması Durumu		
	SKYYDY8MY	**SKYYDY8M2**	**SKYYDY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	2624,75 kPa	2348,51 kPa	2624,75 kPa
Temel Oturması (ss)	38,07 mm	48,79 mm	85,67 mm
Güvenlik Katsayısı	11,69 > 3.00	8,13 > 3.00	6,56 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5 Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.35. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SKEMPTON**		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SKY10DY8MY	**SKY10DY8M2**	**SKY10DY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	2624,75 kPa	2348,51 kPa	2624,75 kPa
Temel Oturması (ss)	38,07 mm	48,79 mm	85,67 mm
Güvenlik Katsayısı	11,69 > 3.00	8,13 > 3.00	6,56 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5 Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.36. Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SKEMPTON**			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SKY2DY8MY	**SKY2DY8M2**	**SKY2DY15MY**	**SKY2DY15MY2**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	2639,59 kPa	2361,14 Pa	2639,59 kPa	2465,38 kPa
Temel Oturması (ss)	38,94 mm	49,85 mm	88,13 mm	100,09 mm
Güvenlik Katsayısı	11.75> 3.00	8,17> 3.00	6,60> 3.00	5,39> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

4.1.5. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 Verileri

Bu CPT deneyine ait veriler, analiz edildikten sonra Meyerhof yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.37., Tablo 4.38 ve Tablo 4.39'da; Schmertmann yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.40, Tablo 4.41 ve Tablo 4.42'de, Skempton yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.43, Tablo 4.44 ve Tablo 4.45'de verilmiştir.

Tablo 4.37. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	MYYDY8MY	MYYDY8M2	MYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	691,89 kPa	720,32 kPa	839,16 kPa
Temel Oturması (ss)	60,53 mm	46,34 mm	93,04 mm
Güvenlik Katsayısı	3,08 > 3.00	3,92 > 3.00	3,16 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:10) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:12) Geometri değişti. (X Yönünde: 2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı arttı:0.5m)

Tablo 4.38. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	MY10DY8MY	MY10DY8M2	MY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	691,89 kPa	720,32 kPa	839,16 kPa
Temel Oturması (ss)	60,53 mm	46,34 mm	93,04 mm
Güvenlik Katsayısı	3,08 > 3.00	3,92 > 3.00	3,16 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:10)Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:12)Geometri değişti. (X Yönünde :2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı arttı:0.5m)

Tablo 4.39. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	152,79 kPa	Asgari Derinlik	Asgari Derinlik	Asgari Derinlik
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	616,14 kPa			
Temel Oturması (ss)	40,38 mm			
Güvenlik Katsayısı	4,03 > 3.00			
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:7)Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m)			

Tablo 4.40. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SCHMERTMANN		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	SCYYDY8MY	SCYYDY8M2	SCYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	2407,90 kPa	2136,10 kPa	2407,90 kPa
Temel Oturması (ss)	60,53 mm	73,35 mm	136,28 mm
Güvenlik Katsayısı	10,72 > 3.00	7,39 > 3.00	6,02 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.41. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SCHMERTMANN**		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SCY10DY8MY	**SCY10DY8M2**	**SCY10DY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	2407,90 kPa	2136,10 kPa	2407,90 kPa
Temel Oturması (ss)	60,53 mm	73,35 mm	136,28 mm
Güvenlik Katsayısı	10,72> 3.00	7,39> 3.00	6,02> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.42. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SCHMERTMANN**			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SCY2DY8MY	**SCY2DY8M2**	**SCY2DY15MY**	**SCY2DY15MY2**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	456,71 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	2407,90 kPa	2136,10 kPa	2407,90 kPa	2251,63 kPa
Temel Oturması (ss)	61,91 mm	74,97 mm	140,23 mm	152,14 mm
Güvenlik Katsayısı	10,72 > 3.00	7,39> 3.00	6,02 > 3.00	4,93> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

Tablo 4.43. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SKEMPTON		
	Yer Altı Suyunun Olmaması Durumu		
	SKYYDY8MY	SKYYDY8M2	SKYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1801,34 kPa	1646,19 kPa	1801,34 kPa
Temel Oturması (ss)	60,53 mm	73,35 mm	136,28 mm
Güvenlik Katsayısı	8,02 > 3.00	5,70 > 3.00	4,50 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5 Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.44. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SKEMPTON		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SKY10DY8MY	SKY10DY8M2	SKY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1801,34 kPa	1646,19 kPa	1801,34 kPa
Temel Oturması (ss)	60,53 mm	73,35 mm	136,28 mm
Güvenlik Katsayısı	8,02 > 3.00	5,70 > 3.00	4,50 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5 Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.45. Sakarya Arifiye Bölgesi -1 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SKEMPTON**			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SKY2DY8MY	**SKY2DY8M2**	**SKY2DY15MY**	**SKY2DY15MY2**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1816,18 kPa	1658,83 kPa	1816,18 kPa	1723,86 kPa
Temel Oturması (ss)	61,91 mm	74,97 mm	140,23 mm	152,50 mm
Güvenlik Katsayısı	8,09 > 3.00	5,74 > 3.00	4,54 > 3.00	3,77 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

4.1.6. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 Verileri

Bu CPT deneyine ait veriler, analiz edildikten sonra Meyerhof yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.46., Tablo 4.47 ve Tablo 4.48'de; Schmertmann yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.49, Tablo 4.50 ve Tablo 4.51'de, Skempton yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.52, Tablo 4.53 ve Tablo 4.54'te verilmiştir.

Tablo 4.46. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**MEYERHOF**		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	MYYDY8MY	**MYYDY8M2**	**MYYDY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	152,79 kPa	183,54 kPa	Asgari derinlik
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	724,11 kPa	609,61 kPa	
Temel Oturması (ss)	58,10 mm	73,83 mm	
Güvenlik Katsayısı	4,74 > 3.00	3,32 > 3.00	
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:7) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:10) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde: 2.5m)	

Tablo 4.47. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	MY10DY8MY	MY10DY8M2	MY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	152,79 kPa	183,54 kPa	Asgari derinlik
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	724,11 kPa	609,61 kPa	
Temel Oturması (ss)	58,10 mm	73,83 mm	
Güvenlik Katsayısı	4,74> 3.00	3,32> 3.00	
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:7) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde: 2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:10) Geometri değişti. (X Yönünde: 2.5m, Y Yönünde:2.5m)	

Tablo 4.48. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	152,79 kPa	Asgari derinlik	Asgari derinlik	Asgari derinlik
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	531,67 kPa			
Temel Oturması (ss)	59,36 mm			
Güvenlik Katsayısı	3,48> 3.00			
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:7) Geometri değişti. (X Yönünde: 2.5m, Y Yönünde: 2.5m)			

Tablo 4.49. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SCHMERTMANN**		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	SCYYDY8MY	**SCYYDY8M2**	**SCYYDY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1883,96 kPa	1473,09 kPa	1883,96 kPa
Temel Oturması (ss)	98,35 mm	123,28 mm	221,60 mm
Güvenlik Katsayısı	8,39 > 3.00	5,10 > 3.00	4,71> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.50. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SCHMERTMANN**		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SCY10DY8MY	**SCY10DY8M2**	**SCY10DY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1883,96 kPa	1473,09 kPa	1883,96 kPa
Temel Oturması (ss)	98,35 mm	123,28 mm	221,60 mm
Güvenlik Katsayısı	8,39> 3.00	5,10 > 3.00	4,71> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.51. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SCHMERTMANN**			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SCY2DY8MY	**SCY2DY8M2**	**SCY2DY15MY**	**SCY2DY15MY2**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1883,96 kPa	1473,09 kPa	1883,96 kPa	1657,05 kPa
Temel Oturması (ss)	100,62 mm	126,02 mm	228,07 mm	254,76 mm
Güvenlik Katsayısı	8,39> 3.00	5,10> 3.00	4,71> 3.00	3,62> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

Tablo 4.52. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SKEMPTON**		
	Yer Altı Suyunun Olmaması Durumu		
	SKYYDY8MY	**SKYYDY8M2**	**SKYYDY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1407,27 kPa	1133,70 kPa	1407,27 kPa
Temel Oturması (ss)	98,35 mm	123,28 mm	221,60 mm
Güvenlik Katsayısı	6,27 > 3.00	3,92 > 3.00	3,52> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5 Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.53. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SKEMPTON		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SKY10DY8MY	SKY10DY8M2	SKY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1407,27 kPa	1133,70 kPa	1407,27 kPa
Temel Oturması (ss)	98,35 mm	123,28 mm	221,60 mm
Güvenlik Katsayısı	6,27 > 3.00	3,92 > 3.00	3,52 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5 Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.54. Sakarya Arifiye Bölgesi -2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SKEMPTON			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SKY2DY8MY	SKY2DY8M2	SKY2DY15MY	SKY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	293,82 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1422,12 kPa	1146,34 kPa	1422,12 kPa	1434,05 kPa
Temel Oturması (ss)	100,62 mm	126,02 mm	228,07 mm	157,71 mm
Güvenlik Katsayısı	6,33 > 3.00	3,97> 3.00	3,56 > 3.00	4,88> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:15) Geometri değişti: 2,5m 2,5) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

4.1.7. Kuzey Marmara Otoyolu-1 Verileri

Bu CPT deneyine ait veriler, analiz edildikten sonra Meyerhof yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.55, Tablo 4.56 ve Tablo 4.57'de; Schmertmann yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.58, Tablo 4.59 ve Tablo 4.60'ta, Skempton yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.61, Tablo 4.62 ve Tablo 4.63'de verilmiştir.

Tablo 4.55. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	MYYDY8MY	MYYDY8M2	MYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	152,79 kPa	183,54 kPa	191,92 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	648,97 kPa	617,17 kPa	694,82 kPa
Temel Oturması (ss)	54,30 mm	58,55 mm	99,94 mm
Güvenlik Katsayısı	4,25> 3.00	3,36> 3.00	3,62> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:7) Geometri değişti. (X Yönünde: 2.5m, Y Yönünde: 2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:10) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5m, Y Yönünde :2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:16, Y Yönünde Donatı:16) Geometri değişti. (X Yönünde:3.0m Y Yönünde:3m) (Temel Kalınlığı :0.5m)

Tablo 4.56. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	MY10DY8MY	MY10DY8M2	MY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	152,79 kPa	183,54 kPa	191,92 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	648,97 kPa	617,17 kPa	694,82 kPa
Temel Oturması (ss)	54,30 mm	58,55 mm	99,94 mm
Güvenlik Katsayısı	4,25 > 3.00	3,36 > 3.00	3,62 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:7) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:10) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:16, Y Yönünde Donatı:16) Geometri değişti. (X Yönünde:3.0m Y Yönünde:3m) (Temel Kalınlığı :0.5m)

Tablo 4.57. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	152,79 kPa	131,16 kPa	147,77 kPa	158,05 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	476,50 kPa	479,01 kPa	510,89 kPa	501,45 kPa
Temel Oturması (ss)	55,51 mm	45,10 mm	80 mm	83,67 mm
Güvenlik Katsayısı	3,12> 3.00	3,65> 3.00	3,46> 3.00	3,17> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:7, Y Yönünde Donatı:7) Geometri değişti. (X Yönünde Donatı:2.5, Y Yönünde Donatı:2.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:12) Geometri değişti. (X Yönünde:3.0m Y Yönünde:3.0m) (Temel Kalınlığı :0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:20, Y Yönünde Donatı:20) Geometri değişti. (X Yönünde:3.5m, Y Yönünde:3.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:20, Y Yönünde Donatı:23) Geometri değişti. (X Yönünde:3.5m, Y Yönünde:3.5m) (Temel Kalınlığı:0.6m)

Tablo 4.58. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SCHMERTMANN		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	SCYYDY8MY	SCYYDY8M2	SCYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	2354,33 kPa	2545,41 kPa	2354,33 kPa
Temel Oturması (ss)	74,02 mm	76,02 mm	166,96 mm
Güvenlik Katsayısı	10,48 > 3.00	8,81> 3.00	5,89 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.59. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SCHMERTMANN**		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SCY10DY8MY	**SCY10DY8M2**	**SCY10DY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	2354,33 kPa	2545,41 kPa	2354,33 kPa
Temel Oturması (ss)	74,02 mm	76,02 mm	166,96 mm
Güvenlik Katsayısı	10,48> 3.00	8,81> 3.00	5,89 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.60. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SCHMERTMANN**			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SCY2DY8MY	**SCY2DY8M2**	**SCY2DY15MY**	**SCY2DY15MY2**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	2354,33 kPa	2545,41 kPa	2354,33 kPa	2447,47 kPa
Temel Oturması (ss)	75,74 mm	77,74 mm	171,88 mm	171,56 mm
Güvenlik Katsayısı	10,48 > 3.00	8,81> 3.00	5,89 > 3.00	5,35> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

Tablo 4.61. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SKEMPTON**		
	Yer Altı Suyunun Olmaması Durumu		
	SKYYDY8MY	**SKYYDY8M2**	**SKYYDY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1761,05 kPa	1962,58 kPa	1761,05 kPa
Temel Oturması (ss)	74,02 mm	76,02 mm	166,96 mm
Güvenlik Katsayısı	7,84 > 3.00	6,79> 3.00	4,40 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5 Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.62. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SKEMPTON**		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SKY10DY8MY	**SKY10DY8M2**	**SKY10DY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1761,05 kPa	1962,58 kPa	1761,05 kPa
Temel Oturması (ss)	74,02 mm	76,02 mm	166,96 mm
Güvenlik Katsayısı	7,84 > 3.00	6,79> 3.00	4,40 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5 Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 4.63. Kuzey Marmara Otoyolu-1 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SKEMPTON			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SKY2DY8MY	SKY2DY8M2	SKY2DY15MY	SKY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	1775,89 kPa	1975,22 kPa	1775,89 kPa	1873,22 kPa
Temel Oturması (ss)	75,74 mm	77,74 mm	171,88 mm	171,56 mm
Güvenlik Katsayısı	7,91> 3.00	6,84> 3.00	4,44 > 3.00	4,09> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:5, Y Yönünde Donatı:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

4.1.8. Kuzey Marmara Otoyolu-2 Verileri

Bu CPT deneyine ait veriler, analiz edildikten sonra Meyerhof yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.64., Tablo 4.65 ve Tablo 4.66'da; Schmertmann yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.67, Tablo 4.68 ve Tablo 4.69'da, Skempton yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.70, Tablo 4.71 ve Tablo 4.72'de verilmiştir.

Tablo 4.64. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	MYYDY8MY	MYYDY8M2	MYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	90,30 kPa	82,18 kPa	119,43 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	345,99 kPa	375,54 kPa	432,52 kPa
Temel Oturması (ss)	84,68 mm	63,64 mm	163,83 mm
Güvenlik Katsayısı	3,83 > 3.00	4,57 > 3.00	3,62 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:12) Geometri değişti. (X Yönünde :3.5, Y Yönünde :3.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:15, Y Yönünde Donatı:17) Geometri değişti. (X Yönünde :4, Y Yönünde :4) Temel Kalınlığı (0.5 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:25, Y Yönünde Donatı:25) Geometri değişti. (X Yönünde :4, Y Yönünde :4) Temel Kalınlığı (0.6 m)

Tablo 4.65. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	MY10DY8MY	MY10DY8M2	MY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	90,30 kPa	82,18 kPa	119,43 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	345,99 kPa	375,54 kPa	432,52 kPa
Temel Oturması (ss)	84,68 mm	63,64 mm	163,83 mm
Güvenlik Katsayısı	3,83 > 3.00	4,57 > 3.00	3,62 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:12) Geometri değişti. (X Yönünde :3.5, Y Yönünde :3.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:15, Y Yönünde Donatı:17) Geometri değişti. (X Yönünde :4, Y Yönünde :4) Temel Kalınlığı (0.5 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:25, Y Yönünde Donatı:25) Geometri değişti. (X Yönünde :4, Y Yönünde :4) Temel Kalınlığı (0.6 m)

Tablo 4.66. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	75,04 kPa	82,18 kPa	99,78 kPa	104,37 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	288,35 kPa	254,63 kPa	334,52 kPa	316,84 kPa
Temel Oturması (ss)	47,10 mm	64,56 mm	113,14 mm	125,62 mm
Güvenlik Katsayısı	3,84 > 3.00	3,10 > 3.00	3,35 > 3.00	3,04 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:15, Y Yönünde Donatı:15) Geometri değişti. (X Yönünde :4, Y Yönünde :4)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:15, Y Yönünde Donatı:17) Geometri değişti. (X Yönünde :4m, Y Yönünde :4m) Temel Kalınlığı (0.5 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:30, Y Yönünde Donatı:30) Geometri değişti. (X Yönünde :4,5m, Y Yönünde :4,5m) Temel Kalınlığı (0.6 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:30, Y Yönünde Donatı:33) Geometri değişti. (X Yönünde :4,5m, Y Yönünde :4,5m) Temel Kalınlığı (0.6 m)

Tablo 4.67. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SCHMERTMANN		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	SCYYDY8MY	SCYYDY8M2	SCYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	113,80 kPa	131,16 kPa	147,77 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	505,21 kPa	427,91 kPa	604,38 kPa
Temel Oturması (ss)	148,10 mm	197,62 mm	242,66 mm
Güvenlik Katsayısı	4,44 > 3.00	3,26 > 3.00	4,09 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) Geometri değişti. (X Yönünde :3m, Y Yönünde :3m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:12) Geometri değişti. (X Yönünde: 3m, Y Yönünde: 3m) Temel Kalınlığı (0.5 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:20, Y Yönünde Donatı:20) Geometri değişti. (X Yönünde :3,5m, Y Yönünde :3,5m) Temel Kalınlığı (0.5 m)

Tablo 4.68. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SCHMERTMANN		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SCY10DY8MY	SCY10DY8M2	SCY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	113,80 kPa	131,16 kPa	147,77 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	505,21 kPa	427,91 kPa	604,38 kPa
Temel Oturması (ss)	148,10 mm	197,62 mm	242,66 mm
Güvenlik Katsayısı	4,44 > 3.00	3,26 > 3.00	4,09 > 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) Geometri değişti. (X Yönünde :3m, Y Yönünde :3m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:12) Geometri değişti. (X Yönünde :3m, Y Yönünde :3m) Temel Kalınlığı (0.5 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:20, Y Yönünde Donatı:20) Geometri değişti. (X Yönünde :3,5m, Y Yönünde :3,5m) Temel Kalınlığı (0.5 m)

Tablo 4.69. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SCHMERTMANN			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SCY2DY8MY	SCY2DY8M2	SCY2DY15MY	SCY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	113,80 kPa	131,16 kPa	147,77 kPa	158,05 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	505,21 kPa	427,91 kPa	604,38 kPa	558,50 kPa
Temel Oturması (ss)	150,56 mm	200,96 mm	247,74 mm	278,51 mm
Güvenlik Katsayısı	4,44> 3.00	3,26> 3.00	4,09> 3.00	3,53> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) Geometri değişti. (X Yönünde :3, Y Yönünde :3)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:12) Geometri değişti. (X Yönünde :3, Y Yönünde :3) Temel Kalınlığı (0.5 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:20, Y Yönünde Donatı:20) Geometri değişti. (X Yönünde :3,5, Y Yönünde :3,5) Temel Kalınlığı (0.5 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:20, Y Yönünde Donatı:23) Geometri değişti. (X Yönünde :3,5, Y Yönünde :3,5) Temel Kalınlığı (0.6 m)

Tablo 4.70. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SKEMPTON		
	Yer Altı Suyunun Olmaması Durumu		
	SKYYDY8MY	SKYYDY8M2	SKYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	90,30 kPa	101,02 kPa	119,43 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	384,97 kPa	343,83 kPa	431,62 kPa
Temel Oturması (ss)	84,68 mm	113,65 mm	163,83 mm
Güvenlik Katsayısı	4,26> 3.00	3,40> 3.00	3,61> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:12) Geometri değişti. (X Yönünde: 3.5m, Y Yönünde: 3.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:15) Geometri değişti. (X Yönünde: 3.5m, Y Yönünde: 3.5m) Temel Kalınlığı (0.5 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:25, Y Yönünde Donatı:25) Geometri değişti. (X Yönünde :4m, Y Yönünde :4m) Temel Kalınlığı (0.6 m)

Tablo 4.71. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SKEMPTON		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SKY10DY8MY	SKY10DY8M2	SKY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	90,30 kPa	101,02 kPa	119,43 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	384,97 kPa	343,83 kPa	431,62 kPa
Temel Oturması (ss)	84,68 mm	113,65 mm	163,83 mm
Güvenlik Katsayısı	4,26> 3.00	3,40> 3.00	3,61> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:12) Geometri değişti. (X Yönünde :3.5m, Y Yönünde:3.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:15) Geometri değişti. (X Yönünde: 3.5m, Y Yönünde: 3.5m) Temel Kalınlığı (0.5 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:25, Y Yönünde Donatı:25) Geometri değişti. (X Yönünde :4m, Y Yönünde :4m) Temel Kalınlığı (0.6 m)

Tablo 4.72. Kuzey Marmara Otoyolu-2 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SKEMPTON			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SKY2DY8MY	SKY2DY8M2	SKY2DY15MY	SKY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	113,800 kPa	101,02 kPa	119,43 kPa	126,03 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	354,18 kPa	362,96 kPa	454,66 kPa	431,90 kPa
Temel Oturması (ss)	150,56 mm	115,43 mm	167,03 mm	185,59 mm
Güvenlik Katsayısı	3,11> 3.00	3,59> 3.00	3,81> 3.00	3,43> 3.00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:9, Y Yönünde Donatı:9) Geometri değişti. (X Yönünde:3m., Y Yönünde:3m.)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:12, Y Yönünde Donatı:15) Geometri değişti. (X Yönünde:3.5m, Y Yönünde:3.5m) Temel Kalınlığı (0.5 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:25, Y Yönünde Donatı:25) Geometri değişti. (X Yönünde :4, Y Yönünde :4) Temel Kalınlığı (0.6 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde Donatı:25, Y Yönünde Donatı:28) Geometri değişti. (X Yönünde :4, Y Yönünde :4) Temel Kalınlığı (0.6 m)

4.1.9. Kuzey Marmara Otoyolu-3 Verileri

Bu CPT deneyine ait veriler, analiz edildikten sonra Meyerhof yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.73, Tablo 4.74 ve Tablo 4.75'te; Schmertmann yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.76, Tablo 4.77 ve Tablo 4.78'de, Skempton yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.79, Tablo 4.80 ve Tablo 4.81'de verilmiştir.

Tablo 4.73. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**MEYERHOF**		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	MYYDY8MY	**MYYDY8M2**	**MYYDY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	64,58 kPa	60,80 kPa	75,32 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	207,91 kPa	226,60 kPa	298,69 kPa
Temel Oturması (ss)	84,17 mm	71,80 mm	118,67 mm
Güvenlik Katsayısı	3,22>3,00	3,73>3,00	3,97>3,00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :18, Y Yönünde :18) Geometri değişti. (X Yönünde :4,5m, Y Yönünde:4.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :22, Y Yönünde :25) Geometri değişti. (X Yönünde :5m, Y Yönünde:5m) Temel kalınlığı değişti. (0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :41, Y Yönünde :41) Geometri değişti. (X Yönünde :5,5m, Y Yönünde:5,5m) Temel kalınlığı değişti. (0.6m)

Tablo 4.74. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**MEYERHOF**		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	MY10DY8MY	**MY10DY8M2**	**MY10DY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	64,58 kPa	60,80 kPa	75,32 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	207,91 kPa	226,60 kPa	298,69 kPa
Temel Oturması (ss)	84,17 mm	71,80 mm	118,67 mm
Güvenlik Katsayısı	3,22>3,00	3,73>3,00	3,97>3,00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :18, Y Yönünde :18) Geometri değişti. (X Yönünde :4,5 , Y Yönünde:4.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :22, Y Yönünde :25) Geometri değişti. (X Yönünde :5 , Y Yönünde:5) Temel kalınlığı değişti. (0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :41, Y Yönünde :41) Geometri değişti. (X Yönünde :5,5 , Y Yönünde:5,5) Temel kalınlığı değişti. (0.6m)

Tablo 4.75. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**MEYERHOF**			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	MY2DY8MY	**MY2DY8M2**	**MY2DY15MY**	**MY2DY15MY2**
Kontak Gerilmesi (σ)	51,56 kPa	54,39 kPa	67,41 kPa	69,32 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	187,98 kPa	173,85 kPa	219,88 kPa	208,05 kPa
Temel Oturması (ss)	42,01 mm	51,33 mm	93,48 mm	99,96 mm
Güvenlik Katsayısı	3,65>3,00	3,20>3,00	3,26>3,00	3,00>3,00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :26, Y Yönünde :26) Geometri değişti. (X Yönünde :5,5 , Y Yönünde:5,5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :26, Y Yönünde :29) Geometri değişti. (X Yönünde :5,5 , Y Yönünde:5,5) Temel kalınlığı değişti. (0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :48, Y Yönünde :48) Geometri değişti. (X Yönünde :6 , Y Yönünde:6) Temel kalınlığı değişti. (0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :48, Y Yönünde :51) Geometri değişti. (X Yönünde :6 , Y Yönünde:6) Temel kalınlığı değişti. (0.6m)

Tablo 4.76. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SCHMERTMANN**		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	SCYYDY8MY	**SCYYDY8M2**	**SCYYDY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	75,04 kPa	69,60 kPa	99,78 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	273,58 kPa	290,37 kPa	316,70 kPa
Temel Oturması (ss)	119,24 mm	101,09 mm	282,21 mm
Güvenlik Katsayısı	3,65>3,00	4,17>3,00	3,17>3,00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :15, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde :4m, Y Yönünde:4m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :15, Y Yönünde :17) Geometri değişti. (X Yönünde :4,5m, Y Yönünde:4,5m) Temel kalınlığı değişti. (0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :30, Y Yönünde:30) Geometri değişti. (X Yönünde :4,5m, Y Yönünde:4,5m) Temel kalınlığı değişti. (0.6m)

Tablo 4.77. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SCHMERTMANN		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SCY10DY8MY	SCY10DY8M2	SCY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	75,04 kPa	69,60 kPa	99,78 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	273,58 kPa	290,37 kPa	316,70 kPa
Temel Oturması (ss)	119,24 mm	101,09 mm	282,21 mm
Güvenlik Katsayısı	3,65>3,00	4,17>3,00	3,17>3,00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :15, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde :4m, Y Yönünde:4m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :15, Y Yönünde :17) Geometri değişti. (X Yönünde :4,5m, Y Yönünde:4,5m) Temel kalınlığı değişti. (0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :30, Y Yönünde:30) Geometri değişti. (X Yönünde :4,5m, Y Yönünde:4,5m) Temel kalınlığı değişti. (0.6m)

Tablo 4.78. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SCHMERTMANN			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SCY2DY8MY	SCY2DY8M2	SCY2DY15MY	SCY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	75,04 kPa	69,60 kPa	99,78 kPa	89,05 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	273,58 kPa	290,37 kPa	316,70 kPa	345,50 kPa
Temel Oturması (ss)	120,88 mm	102,40 mm	287,30 mm	212,43 mm
Güvenlik Katsayısı	3,65>3,00	4,17>3,00	3,17>3,00	3,88>3,00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :15, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde :4 , Y Yönünde:4)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :15, Y Yönünde :17) Geometri değişti. (X Yönünde :4,5 , Y Yönünde:4,5) Temel kalınlığı değişti. (0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :30, Y Yönünde :30) Geometri değişti. (X Yönünde :4,5 , Y Yönünde:4,5) Temel kalınlığı değişti. (0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :35, Y Yönünde :38) Geometri değişti. (X Yönünde :5 , Y Yönünde:5) Temel kalınlığı değişti. (0.6m)

Tablo 4.79. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SKEMPTON**		
	Yer Altı Suyunun Olmaması Durumu		
	SKYYDY8MY	**SKYYDY8M2**	**SKYYDY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	57,10 kPa	54,39 kPa	67,41 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	184,36 kPa	191,20 kPa	218,90 kPa
Temel Oturması (ss)	59,56 mm	50,81 mm	92,18 mm
Güvenlik Katsayısı	3,23> 3,00	3,52> 3,00	3,25> 3,00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :22, Y Yönünde :22) Geometri değişti. (X Yönünde :5m, Y Yönünde:5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :26, Y Yönünde:29) Geometri değişti. (X Yönünde :5,5m, Y Yönünde:5,5m) Temel kalınlığı değişti. (0,5 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :48, Y Yönünde :48) Geometri değişti. (X Yönünde :6m, Y Yönünde:6m) Temel kalınlığı değişti. (0,6 m)

Tablo 4.80. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SKEMPTON**		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SKY10DY8MY	**SKY10DY8M2**	**SKY10DY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	57,10 kPa	54,39 kPa	67,41 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	185,26 kPa	193,18 kPa	224,23 kPa
Temel Oturması (ss)	59,56 mm	50,81 mm	92,18 mm
Güvenlik Katsayısı	3,24> 3,00	3,55> 3,00	3,33> 3,00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :22, Y Yönünde :22) Geometri değişti. (X Yönünde :5m, Y Yönünde:5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :26, Y Yönünde :29) Geometri değişti. (X Yönünde :5,5m, Y Yönünde:5,5m) Temel kalınlığı değişti. (0,5 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :48, Y Yönünde :48) Geometri değişti. (X Yönünde :6m, Y Yönünde:6m) Temel kalınlığı değişti. (0,6 m)

Tablo 4.81. Kuzey Marmara Otoyolu-3 verilerinin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SKEMPTON			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SKY2DY8MY	SKY2DY8M2	SKY2DY15MY	SKY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	57,10 kPa	60,80 kPa	75,32 kPa	69,32 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	211,59 kPa	199,75 kPa	230,07 kPa	241,99 kPa
Temel Oturması (ss)	60,21 mm	72,64 mm	120,48 mm	99,96 mm
Güvenlik Katsayısı	3,71> 3,00	3,29> 3,00	3,05> 3,00	3,49> 3,00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :22, Y Yönünde :22) Geometri değişti. (X Yönünde :5m, Y Yönünde:5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :22, Y Yönünde :25) Geometri değişti. (X Yönünde :5m, Y Yönünde:5m) Temel kalınlığı değişti. (0.5 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :41, Y Yönünde :41) Geometri değişti. (X Yönünde:5.5m, Y Yönünde:5.5m Temel kalınlığı değişti. (0.6 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :48, Y Yönünde :51) Geometri değişti. (X Yönünde :6m, Y Yönünde:6m) Temel kalınlığı değişti. (0.6 m)

4.1.10. Suni Veriler

Bu CPT deneyine ait veriler, analiz edildikten sonra Meyerhof yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.82., Tablo 4.83 ve Tablo 4.84'te; Schmertmann yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.85, Tablo 4.86 ve Tablo 4.87'de, Skempton yönteminden elde edilen sonuçlar Tablo 4.88, Tablo 4.89 ve Tablo 4.90'da verilmiştir.

Tablo 4.82. Suni verilerin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	MYYDY8MY	MYYDY8M2	MYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	75,04 kPa	Asgari Derinlik	Asgari Derinlik
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	252,35 kPa		
Temel Oturması (ss)	50,23 mm		
Güvenlik Katsayısı	3,36>3,00		
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :15, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde :4m, Y Yönünde:4m)		

Tablo 4.83. Suni verilerin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	MY10DY8MY	MY10DY8M2	MY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	75,04 kPa	Asgari Derinlik	Asgari Derinlik
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	252,35 kPa		
Temel Oturması (ss)	50,23 mm		
Güvenlik Katsayısı	3,36>3,00		
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :15, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde :4m, Y Yönünde:4m)		

Tablo 4.84. Suni verilerin Meyerhof taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	Asgari Derinlik	Asgari Derinlik	Asgari Derinlik	Asgari Derinlik
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)				
Temel Oturması (ss)				
Güvenlik Katsayısı				
Temel tasarımında yapılan değişiklik				

Tablo 4.85. Suni verilerin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SCHMERTMANN		
	Yer Altı Suyu Olmaması Durumu		
	SCYYDY8MY	SCYYDY8M2	SCYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	152,79 kPa	131,16 kPa	147,77 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	468,64 kPa	460,07 kPa	512,22 kPa
Temel Oturması (ss)	203,89 mm	161,48 mm	252,39 mm
Güvenlik Katsayısı	3,07>3,00	3,51>3,00	3,47>3,00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :7, Y Yönünde :7) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :9, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde :3m, Y Yönünde:3m) Temel Kalınlığı değişti. (0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :20, Y Yönünde :20) Geometri değişti. (X Yönünde :3,5m, Y Yönünde:3,5m) Temel Kalınlığı değişti. (0.5m)

Tablo 4.86. Suni verilerin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SCHMERTMANN		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SCY10DY8MY	SCY10DY8M2	SCY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	152,79 kPa	131,16 kPa	147,77 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	468,64 kPa	460,07 kPa	512,22 kPa
Temel Oturması (ss)	203,89 mm	161,48 mm	252,39 mm
Güvenlik Katsayısı	3,07>3,00	3,51>3,00	3,47>3,00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :7, Y Yönünde :7) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5m, Y Yönünde:2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :9, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde :3m, Y Yönünde:3m) Temel Kalınlığı değişti. (0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :20, Y Yönünde :20) Geometri değişti. (X Yönünde :3,5m, Y Yönünde:3,5m) Temel Kalınlığı değişti. (0.5m)

Tablo 4.87. Suni verilerin Schmertmann taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SCHMERTMANN			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SCY2DY8MY	SCY2DY8M2	SCY2DY15MY	SCY2DY15MY2
Kontak Gerilmesi (σ)	152,79 kPa	131,16 kPa	147,77 kPa	158,05 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	468,64 kPa	460,07 kPa	512,22 kPa	483,53 kPa
Temel Oturması (ss)	208,27 mm	164,77 mm	258,71 mm	276,07 mm
Güvenlik Katsayısı	3,07>3,00	3,51>3,00	3,47>3,00	3,06>3,00
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :7, Y Yönünde :7) Geometri değişti. (X Yönünde: 2.5m, Y Yönünde:2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :9, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde :3m, Y Yönünde:3m) Temel Kalınlığı değişti. (0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :20, Y Yönünde :20) Geometri değişti. (X Yönünde :3,5m, Y Yönünde:3,5m) Temel Kalınlığı değişti. (0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :20, Y Yönünde :23) Geometri değişti. (X Yönünde :3,5m, Y Yönünde:3,5m) Temel Kalınlığı değişti. (0.6m)

Tablo 4.88. Suni verilerin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	SKEMPTON		
	Yer Altı Suyunun Olmaması Durumu		
	SKYYDY8MY	SKYYDY8M2	SKYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	90,30 kPa	82,18 kPa	Asgari Derinlik
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	322,95 kPa	327,50 kPa	
Temel Oturması (ss)	87,19 mm	68,11 mm	
Güvenlik Katsayısı	3,58>3,00	3,99>3,00	
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde:3.5m, Y Yönünde:3.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :12, Y Yönünde: 15) Geometri değişti. (X Yönünde :4 Y Yönünde:4) Temel Kalınlığı değişti. (0.5m)	

Tablo 4.89. Suni verilerin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SKEMPTON**		
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 10 metre Derinde Olması Durumu		
	SKY10DY8MY	**SKY10DY8M2**	**SKY10DY15MY**
Kontak Gerilmesi (σ)	90,30 kPa	82,18 kPa	Asgari Derinlik
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	322,95 kPa	327,50 kPa	
Temel Oturması (ss)	87,19 mm	68,11 mm	
Güvenlik Katsayısı	3,58>3,00	3,99>3,00	
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde: 3.5m, Y Yönünde:3.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :12, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde :4m, Y Yönünde:4m) Temel Kalınlığı değişti. (0.5m)	

Tablo 4.90. Suni verilerin Skempton taşıma gücü yöntemine göre analizi

Analiz Sonuçları	**SKEMPTON**			
	Yer Altı Suyunun Yüzeyden 2 metre Derinde Olması Durumu			
	SKY2DY8MY	**SKY2DY8M2**	**SKY2DY15MY**	**SKY2DY15MY2**
Kontak Gerilmesi (σ)	90,30 kPa	101,02 kPa	119,43 kPa	Asgari Derinlik
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	343,90 kPa	321,33 kPa	371,28 kPa	
Temel Oturması (ss)	88,79 mm	110,22 mm	182,90 mm	
Güvenlik Katsayısı	3,81>3,00	3,18>3,00	3,11>3,00	
Temel tasarımında yapılan değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde:3.5m, Y Yönünde:3.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :12, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde: 3.5m, Y Yönünde:3.5m) Temel Kalınlığı değişti. (0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :25, Y Yönünde :25) Geometri değişti. (X Yönünde :4 , Y Yönünde:4) Temel Kalınlığı değişti. (0.6m)	

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada taşıma gücü göreceli olarak düşük, birbirinden farklı, 10 adet zeminde yapılan CPT deneyinin sonuçları bir araya getirilmiştir. Değişen zemin özelliklerine bağlı olarak, bu zeminlerde tasarlanacak olan merkezi yüklü yüzeysel temellerde ne gibi tasarım farklılıkları olacağı incelenmiştir. Verilerin analizi Geo5 Geoteknik Hesap Programı ile yapılmıştır. Analiz sonuçlarına bağlı olarak değişen temel geometrisi ve donatı miktarı, temel tasarımındaki değişiklikler adı altında tablo haline getirilmiştir.

Ülkemizde yaygın bir şekilde faaliyet gösterilen inşaat sektörü, hemen hemen her zeminin kullanılması ihtiyacını doğurmuştur. Yapılacak olan her yapı için öncelikle zemin özellikleri incelenmektedir.

Zemin özellikleri incelenirken yapılan analizlerden bir tanesi de taşıma gücü analizidir. Taşıma gücü analizi; zemine etki edecek olan yapı yükünü, zeminin taşıyıp taşıyamayacağını gösteren bir analizdir. Eğer bir zemin, üzerine inşa edilmesi planlanan yapıyı taşıyamayacaksa, göreceli olarak taşıma kapasitesi düşük bir zemin olarak nitelendirilebilir.

Zeminlerin analiz edilebilmesi için, zemin parametrelerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu parametreler, laboratuvar deneyleri ya da arazi deneyleri kullanılarak elde edilebilmektedir. CPT deneyi, günümüzde kullanılan arazi deneylerinden biridir. Deneyin yapılışının kolay olması, güvenilir sonuçlar vermesi, zemine dair birçok özelliğin incelenmesini sağlaması bu deneyin bazı avantajlarındandır. Zeminin uç direnci, sürtünme direnci ve boşluk suyu basıncının doğrudan elde edilmesini sağlar. Bu parametreler sayesinde mevcut zeminin taşıma gücü kapasitesi hesaplanabilmektedir.

Bu çalışmada, birbirinden farklı zeminlerin CPT deneyi sonuçları incelenmiştir. Taşıma gücü göreceli olarak düşük olan bu zeminlerin; uç direnci, sürtünme direnci ve boşluk suyu basıncı değerleri kullanılarak taşıma gücü analizleri yapılmıştır. Bu analiz sonuçlarına bağlı olarak, bu zeminlerde tasarlanacak olan merkezi yüklü yüzeysel temellerin birbirlerinden farkı incelenmiştir.

Her deney verisi için, Geo5 Geoteknik Hesap Programı ile Meyerhof, Schmertmann ve Skempton taşıma gücü yöntemlerine göre taşıma gücü analizi yapılmıştır. Farklı yöntemlerin kullanılmasının yanı sıra yer altı suyu seviyesi ve temele etki eden kuvvetler de değiştirilmiştir. Tüm bu değişkenler karşısında temellerin tasarımının nasıl değişeceği incelenmiştir.

Analiz aşamasında, 2.0x2.0 metrelik ön boyutlandırma yapılması düşünülmüş, birçok CPT verisi ile yapılan hesaplamalarda, ön boyutlandırmanın taşıma gücü açısından yetersiz kaldığı görülmüştür. Bu durumda, öncelikle temel geometrisi merkezi yükün daha geniş bir alana yayılması planlanarak kademeli olarak genişletilmiş, sonrasında ise temel donatıları genişleyen temel geometrisine paralel olarak arttırılmıştır. Değişen temel geometrisi ve donatı sayısı hesaba katıldığında, merkezi yüklü yüzeysel temel tasarımında belirlenen üç yöntem için değişiklikler ortaya konulmuştur.

Geo5 Geoteknik Hesap Programı, Yüzeysel Temeller ile CPT modülü kullanılmıştır. Bu modül yardımıyla programa tanımlanan veriler; uç direnci, sürtünme direnci ve boşluk suyu basıncı değerlerine göre program tarafından zemin tabakalarına ayrılmıştır. Sonrasında yine bu değerlere bağlı olarak taşıma gücü analizi yapılmıştır. Taşıma gücünün yetersiz gelmesi durumunda, taşıma gücü yeterli gelene kadar temel tasarımı belli sınırlamalar dahilinde değiştirilmiştir.

Yapılan analizlerden sonra, analiz sonuçları tablo haline getirilmiştir ve tasarımdaki değişikliklerin daha rahat kıyaslanması sağlanmıştır. Bu kıyaslamalara bağlı olarak ortaya konulan değişiklikler şu şekildedir:

Uç direnci değeri, analiz sonuçlarını etkilemektedir. Uç direnci değeri göreceli olarak yüksek olan zeminlerde elde edilen güvenlik faktörleri, taşıma gücü göreceli olarak düşük olan zeminlerde elde edilen güvenlik faktörlerinden daha yüksektir.

Meyerhof yöntemi; Schmertmann yöntemi ve Skempton yöntemine göre daha güvenli tarafta kalmaktadır. Bir verinin aynı koşullar altında, üç farklı yöntemle analizi sonucu incelendiğinde genel olarak en yüksek güvenlik faktörünü Schmertmann yönteminin, sonrasında ise Skempton yönteminin verdiği görülmüştür. Meyerhof yöntemi ise bu üç yöntem arasında genellikle daha düşük güvenlik faktörlerini vermiştir. Zeminin çok zayıf kaldığı bazı analizlerin sonucunda, Meyerhof ve Skempton yöntemi deney derinliğinin yetersiz gelmesi sebebiyle bu zeminlerde tasarımların yetersiz olduğunu

göstermiştir. Schmertmann yöntemi ise CPT deneyi sonuç değerleri son derece düşük olan zeminlerde bile temel tasarımını mümkün kılmıştır.

Sari ve Wardani (2020), çalışmalarında sekiz farklı yöntemle CPT verilerini kullanarak taşıma gücü hesabı yapmışlardır. CPT deneyinden yararlanılmasının sebebi olarak da bu deneyin hızlı ve kolay sonuç vermesi olduğu belirtilmiştir. Kullanılan sekiz yöntem içerisinde Schmertmann taşıma gücü yöntemi de vardır. Çalışma sonucunda Schmertmann yönteminin sekiz yöntem içerisinde en yüksek taşıma kapasitesini verdiği görülmüştür. Bu çalışma sonucunda da görülmüştür ki Meyerhof, Schmertmann ve Skempton yöntemleri arasında en yüksek taşıma gücü kapasitesini Schmertmann yöntemi vermektedir.

Yer altı suyunun olmadığı durumlarda elde edilen güvenlik faktörü ile yer altı suyunun 10 metre derinlikte olması durumunda analizlerdeki güvenlik faktörü genel olarak fazlasıyla değişiklik göstermemektedir. Yer altı su seviyesi 2 metre derinlikte olması durumunda güvenlik faktörü değişmektedir.

Temele uygulanan kuvvetler de temel tasarımında değişikliklere sebep olmuştur. Düşey yönde uygulanan kuvvetlerin yanı sıra, analizlerin bir kısmında X yönünde moment uygulanmıştır. Bazı analizlerde yalnızca donatı miktarı arttırılırken bazı analizlerde hem temel boyutları hem de temel donatıları arttırılmıştır.

Bazı analizlerde temellerin taşıma gücü yetersiz gelmiştir. Temel boyutları arttırılsa da taşıma gücü kapasitesi yetersiz gelen bu analizler, sonuç ekranında deney derinliğinin yetersiz olduğu uyarısını vermiştir. Bu analizlerin sonuçlarına Asgari Derinlik ibaresi eklenmiştir.

Genel olarak temel boyutlarının bir miktar arttırılması, buna bağlı olarak da yeterli donatı miktarının ayarlanması ile temel tasarımları yapılmıştır. Taşıma gücünün yetersiz gelmesi durumunda temel geometrisinin değiştirilmesi yeterli olmuştur. Artan temel boyutlarına bağlı olarak donatı miktarının da arttırılması gerekmiştir. Bazı analizlerde temelde zımbalama etkisinin de oluştuğu görülmüştür. Bu etkiden kurtulmak için temel kalınlığı arttırılmıştır.

Bu çalışmada, taşıma gücü göreceli olarak düşük olan farklı zeminlerdeki CPT değerlerine göre yüzeysel temel tasarımları arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Çalışmanın sınırlamalarına bağlı olarak, gelecekte bu konu ile ilgili yapılacak olan çalışmalarda, merkezi yüklü tekil temelden farklı olarak, diğer yüzeysel temellerin ya

da derin temellerin tasarımlarında meydana gelen farklılıklar incelenebilir. Örneğin, kazıklı temellerde CPT deneyi sonuçlarının kazık tasarımını ve yerleşimini ne şekilde etkilediği incelenebilir.

Bu çalışmada elde edilen analiz sonuçları için; Meyerhof, Schmertmann ve Skempton yöntemlerinin temellerin tasarımları üzerindeki etkilerinin daha kolay incelenebilmesi adına, CPT-2 verilerine ait analiz sonuçları Tablo 5.1, Tablo 5.2 ve Tablo 5.3'te; CPT-3 verilerine ait analiz sonuçları Tablo 5.4, Tablo 5.5 ve Tablo 5.6'da; CPT-4 verilerine ait analiz sonuçları Tablo 5.7, Tablo 5.8 ve Tablo 5.9'da ; CPT-5 verilerine ait analiz sonuçları Tablo 5.10, Tablo 5.11 ve Tablo 5.12'de; KMO-1 verilerine ait analiz sonuçları Tablo 5.13, Tablo 5.14 ve Tablo 5.15'te; KMO-2 verilerine ait analiz sonuçları Tablo 5.16, Tablo 5.17 ve Tablo 5.18'de; KMO-3 verilerine ait analiz sonuçları Tablo 5.19, Tablo 5.20 ve Tablo 5.21'de; Sakarya Arifiye Bölgesi-1 verilerine ait analiz sonuçları Tablo 5.22, Tablo 5.23 ve Tablo 5.24'te; Sakarya Arifiye Bölgesi-2 verilerine ait analiz sonuçları Tablo 5.25, Tablo 5.26 ve Tablo 5.27'de; Suni verilere ait analiz sonuçları Tablo 5.28, Tablo 5.29 ve Tablo 5.30'da gösterilmektedir.

Tablo 5.1. CPT-2 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (-)			YASS (-)			YASS (-)		
	MYYDY8MY	MYYDY8M2	MYYDY15MY	SCYYDY8MY	SCYYDY8M2	SCYYDY15MY	SKYYDY8MY	SKYYDY8M2	SKYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	265,14 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	1170,17 kPa	1004,63 kPa	1338,46 kPa	4288,25 kPa	4176,15 kPa	4288,25 kPa	3215,57 kPa	3223,10 kPa	3215,57 kPa
Temel Oturması (ss)	34,44 mm	39,89 mm	54,60 mm	34,44 mm	39,89 mm	77,61 mm	34,44 mm	39,89 mm	77,61 mm
Güvenlik Katsayısı	5,21 > 3.00	3,48 > 3.00	5,05> 3.00	19,10 > 3.00	14,46 > 3.00	10,72 > 3.00	14,32 > 3.00	11,16> 3.00	8,04 > 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde:12) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde:9) Temel Kalınlığı değişti (0.5m).	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :9, Y Yönünde :9) Temel Kalınlığı değişti. (0.5m)

Tablo 5.2. CPT-2 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (10m)			YASS (10m)			YASS (10m)		
	MY10DY8MY	MY10DY8M2	MY10DY15MY	SCY10DY8MY	SCY10DY8M2	SCY10DY15MY	SKY10DY8MY	SKY10DY8M2	SKY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	288,88 kPa	265,14 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	1170,17 kPa	1004,63 kPa	1338,46 kPa	4288,25 kPa	4176,15 kPa	4288,25 kPa	3215,57 kPa	3223,10 kPa	3215,57 kPa
Temel Oturması (ss)	34,44 mm	39,89 mm	54,60 mm	34,44 mm	39,89 mm	77,61 mm	34,44 mm	39,89 mm	77,61 mm
Güvenlik Katsayısı	5,21 > 3.00	3,48 > 3.00	5,05> 3.00	19,10 > 3.00	14,46 > 3.00	10,72 > 3.00	14,32 > 3.00	11,16> 3.00	8,04 > 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m) Temel Kalınlığı :(0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 5.3. CPT-2 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF				SCHMERTMANN				SKEMPTON			
	YASS (2m)				YASS (2m)				YASS (2m)			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2	SCY2DY8MY	SCY2DY8M2	SCY2DY15MY	SCY2DY15M2	SKY2DY8MY	SKY2DY8M2	SKY2DY15MY	SKY2DY15M2
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa	293,82 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	902,00 kPa	916,80 kPa	982,75 kPa	946,81 kPa	4288,25 kPa	4176,15 kPa	4288,25 kPa	4224,46 kPa	3230,42 kPa	3235,74 kPa	3230,42 kPa	3228,31 kPa
Temel Oturması (ss)	35,24 mm	27,20 mm	56,15 mm	59,28 mm	35,24 mm	40,77 mm	79,87 mm	84,82 mm	35,24 mm	40,77 mm	79,87 mm	84,82 mm
Güvenlik Katsayısı	4,02 > 3.00	5,00> 3.00	3,71 > 3.00	3,22 > 3.00	19,10> 3.00	14,46> 3.00	10,72> 3.00	9,23 > 3.00	14,39 > 3.00	11,20 > 3.00	8,08 > 3.00	7,06 > 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :10) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5, Y Yönünde:2.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde: 2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı: 0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

Tablo 5.4. CPT-3 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (-)			YASS (-)			YASS (-)		
	MYYDY8MY	MYYDY8M2	MYYDY15MY	SCYYDY8MY	SCYYDY8M2	SCYYDY15MY	SKYYDY8MY	SKYYDY8M2	SKYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	918,64 kPa	964,59 kPa	1322,02 kPa	3305,59 kPa	3021,51 kPa	3305,59 kPa	2476,50 kPa	2330,60 kPa	2476,50 kPa
Temel Oturması (ss)	42,97 mm	32,64 mm	62,64 mm	42,97 mm	53,49 mm	96,79 mm	42,97 mm	53,49 mm	96,79 mm
Güvenlik Katsayısı	4,09 > 3.00	5,26 > 3.00	4,99 > 3.00	14,72 > 3.00	10,46 > 3.00	8,27 > 3.00	11,03 > 3.00	8,07> 3.00	6,19 > 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :10) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5m, Y Yönünde :2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5m, Y Yönünde :2.5m) (Temel Kalınlığı :0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 5.5. CPT-3 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (10m)			YASS (10m)			YASS (10m)		
	MY10DY8MY	MY10DY8M2	MY10DY15MY	SCY10DY8MY	SCY10DY8M2	SCY10DY15MY	SKY10DY8MY	SKY10DY8M2	SKY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	918,64 kPa	964,59 kPa	1322,02 kPa	3305,59 kPa	3021,51 kPa	3305,59 kPa	2476,50 kPa	2330,60 kPa	2476,50 kPa
Temel Oturması (ss)	42,97 mm	32,64 mm	62,64 mm	42,97 mm	53,49 mm	96.79 mm	42,97 mm	53,49 mm	96,79 mm
Güvenlik Katsayısı	4,09 > 3.00	5,26 > 3.00	4,99 > 3.00	14,72 > 3.00	10,46> 3.00	8,27> 3.00	11,03 > 3.00	8,07> 3.00	6,19 > 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :10) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5m, Y Yönünde :2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde :2.5m) (Temel Kalınlığı :0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 5.6. CPT-3 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF				SCHMERTMANN				SKEMPTON			
	YASS (2m)				YASS (2m)				YASS (2m)			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2	SCY2DY8MY	SCY2DY8M2	SCY2DY15MY	SCY2DY15M2	SKY2DY8MY	SKY2DY8M2	SKY2DY15MY	SKY2DY15M2
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa	208,31 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	708,11 kPa	737,08 kPa	970,68 kPa	1173,92 kPa	3305,59 kPa	3021,51 kPa	3305,59 kPa	3124,98 kPa	2491,35 kPa	2343,23 kPa	2491,35 kPa	2389,94 kPa
Temel Oturması (ss)	43,96 mm	33,34 mm	64,41 mm	48,02 mm	43,96 mm	54,68 mm	99,61 mm	111,52 mm	43,96 mm	54,68 mm	99,61 mm	111,52 mm
Güvenlik Katsayısı	3,15 > 3.00	4,02 > 3.00	3,66 > 3.00	5,64 > 3.00	14,72> 3.00	10,46 > 3.00	8,27 > 3.00	6,83 > 3.00	11,09 > 3.00	8,11> 3.00	6,23 > 3.00	5,22 > 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :10) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5, Y Yönünde:2.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde: 16, Y Yönünde : 19) Temel Geometrisi değiştirildi. (X Yönünde:3m , Y Yönünde: 3m) Temel kalınlığı arttırıldı: 0,6 m	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

Tablo 5.7. CPT-4 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (-)			YASS (-)			YASS (-)		
	MYYDY8MY	MYYDY8M2	MYYDY15MY	SCYYDY8MY	SCYYDY8M2	SCYYDY15MY	SKYYDY8MY	SKYYDY8M2	SKYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	1082,68 kPa	1128,33 kPa	1313,30 kPa	3715,16 kPa	3379,57 kPa	3715,16 kPa	2784,55 kPa	2607,37 kPa	2784,55 kPa
Temel Oturması (ss)	38,11 mm	29,15 mm	58,11 mm	38,11 mm	47,32 mm	85,80 mm	38,11 mm	47,32 mm	85,80 mm
Güvenlik Katsayısı	4,82 > 3.00	6,15 > 3.00	4,95 > 3.00	16,54 > 3.00	11,70 > 3.00	9,29 > 3.00	12,40 > 3.00	9,03 > 3.00	6,96 > 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :10) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5m, Y Yönünde :2.5m) (Temel Kalınlığı :0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 5.8. CPT-4 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (10m)			YASS (10m)			YASS (10m)		
	MY10DY8MY	MY10DY8M2	MY10DY15MY	SCY10DY8MY	SCY10DY8M2	SCY10DY15MY	SKY10DY8MY	SKY10DY8M2	SKY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	1082,68 kPa	1128,33 kPa	1313,30 kPa	3715,16 kPa	3379,57 kPa	3715,16 kPa	2784,55 kPa	2607,37 kPa	2784,55 kPa
Temel Oturması (ss)	38,11 mm	29,15 mm	58,11 mm	38,11 mm	47,32 mm	85,80 mm	38,11 mm	47,32 mm	85,80 mm
Güvenlik Katsayısı	4,82 > 3.00	6,15 > 3.00	4,95 > 3.00	16,54 > 3.00	11,70> 3.00	9,29> 3.00	12,40 > 3.00	9,03> 3.00	6,96 > 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :10) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5m, Y Yönünde :2.5m) (Temel Kalınlığı :0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 5.9. CPT-4 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF				SCHMERTMANN				SKEMPTON			
	YASS (2m)				YASS (2m)				YASS (2m)			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2	SCY2DY8MY	SCY2DY8M2	SCY2DY15MY	SCY2DY15M2	SKY2DY8MY	SKY2DY8M2	SKY2DY15MY	SKY2DY15M2
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa	293,82 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	834,56 kPa	862,20 kPa	964,27 kPa	913,23 kPa	3715,16 kPa	3379,57 kPa	3715,16 kPa	3522,48 kPa	2799,39 kPa	2620,00 kPa	2799,39 kPa	2693,09 kPa
Temel Oturması (ss)	38,98 mm	29,78 mm	59,75 mm	63,96 mm	38,98 mm	48,36 mm	88,29 mm	97,57 mm	38,98 mm	48,36 mm	88,29 mm	97,57 mm
Güvenlik Katsayısı	3,72> 3.00	4,70> 3.00	3,64> 3.00	3,11> 3.00	16,54> 3.00	11,70 > 3.00	9,29 > 3.00	7,70 > 3.00	12,47 > 3.00	9,07 > 3.00	7,00> 3.00	5,89 > 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :10) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5, Y Yönünde:2.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde: 2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı: 0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

Tablo 5.10. CPT-5 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (-)			YASS (-)			YASS (-)		
	MYYDY8MY	MYYDY8M2	MYYDY15MY	SCYYDY8MY	SCYYDY8M2	SCYYDY15MY	SKYYDY8MY	SKYYDY8M2	SKYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	1049,87 kPa	1113,15 kPa	1659,64 kPa	3502,69 kPa	3044,68 kPa	3502,69 kPa	2624,75 kPa	2348,51 kPa	2624,75 kPa
Temel Oturması (ss)	38,07 mm	28,67 mm	53,36 mm	38,07 mm	48,79 mm	85,67 mm	38,07 mm	48,79 mm	85,67 mm
Güvenlik Katsayısı	4,68 > 3.00	6,06 > 3.00	6,26 > 3.00	15,60> 3.00	10,54> 3.00	8,76 > 3.00	11,69 > 3.00	8,13 > 3.00	6,56 > 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :10) Geometri değişti. (X Yönünde: 2.5m, YYönünde:2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5m, Y Yönünde :2.5m) (Temel Kalınlığı :0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 5.11. CPT-5 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (10m)			YASS (10m)			YASS (10m)		
	MY10DY8MY	MY10DY8M2	MY10DY15MY	SCY10DY8MY	SCY10DY8M2	SCY10DY15MY	SKY10DY8MY	SKY10DY8M2	SKY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	1049,87 kPa	1113,15 kPa	1659,64 kPa	3502,69 kPa	3044,68 kPa	3502,69 kPa	2624,75 kPa	2348,51 kPa	2624,75 kPa
Temel Oturması (ss)	38,07 mm	28,67 mm	53,36 mm	38,07 mm	48,79 mm	85,67 mm	38,07 mm	48,79 mm	85,67 mm
Güvenlik Katsayısı	4,68 > 3.00	6,06 > 3.00	6,26 > 3.00	15,60> 3.00	10,54> 3.00	8,76 > 3.00	11,69 > 3.00	8,13 > 3.00	6,56 > 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :10) Geometri değişti. (X Yönünde: 2.5m ,Y Yönünde:2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5m, Y Yönünde :2.5m) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 5.12. CPT-5 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF				SCHMERTMANN				SKEMPTON			
	YASS (2m)				YASS (2m)				YASS (2m)			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2	SCY2DY8MY	SCY2DY8M2	SCY2DY15MY	SCY2DY15M2	SKY2DY8MY	SKY2DY8M2	SKY2DY15MY	SKY2DY15M2
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa	293,82 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	809,27 kPa	850,60 kPa	1218,57 kPa	976,94 kPa	3502,69 kPa	3044,68 kPa	3502,69 kPa	3223,90 kPa	2639,59 kPa	2361,14 Pa	2639,59 kPa	2465,38 kPa
Temel Oturması (ss)	38,94 mm	29,28 mm	54,85 mm	61,27 mm	38,94 mm	49,85 mm	88,13 mm	100,09 mm	38,94 mm	49,85 mm	88,13 mm	100,09 mm
Güvenlik Katsayısı	3,60 > 3.00	4,63 > 3.00	4,60 > 3.00	3,32> 3.00	15,60> 3.00	10,54> 3.00	8,76 > 3.00	7,05> 3.00	11.75 > 3.00	8,17 > 3.00	6,60 > 3.00	5,39> 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :10) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5, Y Yönünde:2.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde: 2.5m, Y Yönünde:2.5m) (Temel Kalınlığı: 0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

Tablo 5.13. KMO-1 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (-)			YASS (-)			YASS (-)		
	MYYDY8MY	MYYDY8M2	MYYDY15MY	SCYYDY8MY	SCYYDY8M2	SCYYDY15MY	SKYYDY8MY	SKYYDY8M2	SKYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	152,79 kPa	183,54 kPa	191,92 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	648,97 kPa	617,17 kPa	694,82 kPa	2354,33 kPa	2545,41 kPa	2354,33 kPa	1761,05 kPa	1962,58 kPa	1761,05 kPa
Temel Oturması (ss)	54,30 mm	58,55 mm	99,94 mm	74,02 mm	76,02 mm	166,96 mm	74,02 mm	76,02 mm	166,96 mm
Güvenlik Katsayısı	4,25 > 3.00	3,36 > 3.00	3,62 > 3.00	10,48 > 3.00	8,81> 3.00	5,89 > 3.00	7,84 > 3.00	6,79> 3.00	4,40 > 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :7) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5, Y Yönünde:2.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :10) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5, Y Yönünde:2.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:16, Y Yönünde :16) Geometri değişti. (X Yönünde: 3m, Y Yönünde: 3m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 5.14. KMO-1 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (10m)			YASS (10m)			YASS (10m)		
	MY10DY8MY	MY10DY8M2	MY10DY15MY	SCY10DY8MY	SCY10DY8M2	SCY10DY15MY	SKY10DY8MY	SKY10DY8M2	SKY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	152,79 kPa	183,54 kPa	191,92 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	648,97 kPa	617,17 kPa	694,82 kPa	2354,33 kPa	2545,41 kPa	2354,33 kPa	1761,05 kPa	1962,58 kPa	1761,05 kPa
Temel Oturması (ss)	54,30 mm	58,55 mm	99,94 mm	74,02 mm	76,02 mm	166,96 mm	74,02 mm	76,02 mm	166,96 mm
Güvenlik Katsayısı	4,25 > 3.00	3,36 > 3.00	3,62 > 3.00	10,48 > 3.00	8,81> 3.00	5,89 > 3.00	7,84 > 3.00	6,79> 3.00	4,40 > 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :7) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5, Y Yönünde:2.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :10) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5, Y Yönünde:2.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:16, Y Yönünde :16) Geometri değişti. (X Yönünde: 3m, Y Yönünde: 3m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 5.15. KMO-1 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF				SCHMERTMANN				SKEMPTON			
	YASS (2m)				YASS (2m)				YASS (2m)			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2	SCY2DY8MY	SCY2DY8M2	SCY2DY15MY	SCY2DY15M2	SKY2DY8MY	SKY2DY8M2	SKY2DY15MY	SKY2DY15M2
Kontak Gerilmesi (σ)	152,79 kPa	131,16 kPa	147,77 kPa	158,05 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	476,50 kPa	479,01 kPa	510,89 kPa	501,45 kPa	2354,33 kPa	2545,41 kPa	2354,33 kPa	2447,47 kPa	1775,89 kPa	1975,22 kPa	1775,89 kPa	1873,22 kPa
Temel Oturması (ss)	55,51 mm	45,10 mm	80 mm	83,67 mm	75,74 mm	77,74 mm	171,88 mm	171,56 mm	75,74 mm	77,74 mm	171,88 mm	171,56 mm
Güvenlik Katsayısı	3,12 > 3.00	3,65 > 3.00	3,46 > 3.00	3,17> 3.00	10,48> 3.00	8,81> 3.00	5,89 > 3.00	5,35> 3.00	7,91 > 3.00	6,84> 3.00	4,44 > 3.00	4,09> 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :7) Geometri değişti. (X Yönünde: 2.5m, Y Yönünde: 2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde: 3m, Y Yönünde: 3m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:20, Y Yönünde :20) Geometri değişti. (X Yönünde:3.5m, Y Yönünde:3.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:20, Y Yönünde :23) Geometri değişti. (X Yönünde: 3.5 m, Y Yönünde: 3.5m) (Temel Kalınlığı:0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

Tablo 5.16. KMO-2 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (-)			YASS (-)			YASS (-)		
	MYYDY8MY	MYYDY8M2	MYYDY15MY	SCYYDY8MY	SCYYDY8M2	SCYYDY15MY	SKYYDY8MY	SKYYDY8M2	SKYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	90,30 kPa	82,18 kPa	119,43 kPa	113,80 kPa	131,16 kPa	147,77 kPa	90,30 kPa	101,02 kPa	119,43 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	345,99 kPa	375,54 kPa	432,52 kPa	505,21 kPa	427,91 kPa	604,38 kPa	384,97 kPa	343,83 kPa	431,62 kPa
Temel Oturması (ss)	84,68 mm	63,64 mm	163,83 mm	148,10 mm	197,62 mm	242,66 mm	84,68 mm	113,65 mm	163,83 mm
Güvenlik Katsayısı	3,83> 3.00	4,57> 3.00	3,62> 3.00	4,44> 3.00	3,26> 3.00	4,09> 3.00	4,26> 3.00	3,40> 3.00	3,61> 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :12) Geometri değişti (X Yönünde: 3.5m, Y Yönünde:3.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:15, Y Yönünde :17) Geometri değişti. (X Yönünde :4m, Y Yönünde :4m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:25, Y Yönünde :25) Geometri değişti. (X Yönünde :4m, Y Yönünde :4m) (Temel Kalınlığı:0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) Geometri değişti. (X Yönünde: 3.m, Y Yönünde:3.m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde :3m, Y Yönünde :3m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:20, Y Yönünde :20) Geometri değişti. (X Yönünde: 3.5m, Y Yönünde:3.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde: 3.5m, Y Yönünde:3.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde: 3.5m, Y Yönünde:3.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:25, Y Yönünde :25) Geometri değişti. (X Yönünde: 4m, Y Yönünde:4m) (Temel Kalınlığı:0.6m)

Tablo 5.17. KMO -2 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (10m)			YASS (10m)			YASS (10m)		
	MY10DY8MY	MY10DY8M2	MY10DY15MY	SCY10DY8MY	SCY10DY8M2	SCY10DY15MY	SKY10DY8MY	SKY10DY8M2	SKY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	90,30 kPa	82,18 kPa	119,43 kPa	113,80 kPa	131,16 kPa	147,77 kPa	90,30 kPa	101,02 kPa	119,43 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	345,99 kPa	375,54 kPa	432,52 kPa	505,21 kPa	427,91 kPa	604,38 kPa	384,97 kPa	343,83 kPa	431,62 kPa
Temel Oturması (ss)	84,68 mm	63,64 mm	163,83 mm	148,10 mm	197,62 mm	242,66 mm	84,68 mm	113,65 mm	163,83 mm
Güvenlik Katsayısı	3,83> 3.00	4,57> 3.00	3,62> 3.00	4,44> 3.00	3,26> 3.00	4,09> 3.00	4,26> 3.00	3,40> 3.00	3,61> 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :12) Geometri değişti (X Yönünde: 3.5m, Y Yönünde:3.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:15, Y Yönünde :17) Geometri değişti. (X Yönünde :4m, Y Yönünde :4m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:25, Y Yönünde :25) Geometri değişti. (X Yönünde :4m, Y Yönünde :4m) (Temel Kalınlığı:0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) Geometri değişti (X Yönünde: 3m, Y Yönünde:3m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde :3m, Y Yönünde :3m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:20, Y Yönünde :20) Geometri değişti. (X Yönünde: 3.5m, Y Yönünde:3.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :12) Geometri değişti (X Yönünde: 3.5m, Y Yönünde:3.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde: 3.5m, Y Yönünde:3.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:25, Y Yönünde :25) Geometri değişti. (X Yönünde: 4m, Y Yönünde:4m) (Temel Kalınlığı:0.6m)

Tablo 5.18. KMO-2 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF				SCHMERTMANN				SKEMPTON			
	YASS (2m)				YASS (2m)				YASS (2m)			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2	SCY2DY8MY	SCY2DY8M2	SCY2DY15MY	SCY2DY15M2	SKY2DY8MY	SKY2DY8M2	SKY2DY15MY	SKY2DY15M2
Kontak Gerilmesi (σ)	75,04 kPa	82,18 kPa	99,78 kPa	104,37 kPa	113,80 kPa	131,16 kPa	147,77 kPa	158,05 kPa	113,80 kPa	101,02 kPa	119,43 kPa	126,03 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	288,35 kPa	254,63 kPa	334,52 kPa	316,84 kPa	505,21 kPa	427,91 kPa	604,38 kPa	558,50 kPa	354,18 kPa	362,96 kPa	454,66 kPa	431,90 kPa
Temel Oturması (ss)	47,10 mm	64,56 mm	113,14 mm	125,62 mm	150,56 mm	200,96 mm	247,74 mm	278,51 mm	150,56 mm	115,43 mm	167,03 mm	185,59 mm
Güvenlik Katsayısı	3,84> 3.00	3,10> 3.00	3,35> 3.00	3,04> 3.00	4,44> 3.00	3,26> 3.00	4,09> 3.00	3,53> 3.00	3,11> 3.00	3,59> 3.00	3,81> 3.00	3,43> 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:15, Y Yönünde :15) Geometri değişti (X Yönünde: 4m, Y Yönünde:4m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:15, Y Yönünde :17) Geometri değişti. (X Yönünde :4m, Y Yönünde :4m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:30, Y Yönünde :30) Geometri değişti. (X Yönünde:4.5m, Y Yönünde:4.5m) (Temel Kalınlığı:0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:30, Y Yönünde :33) Geometri değişti. (X Yönünde:4.5m, Y Yönünde:4.5m) (Temel Kalınlığı:0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) Geometri değişti (X Yönünde: 3m, Y Yönünde:3m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde :3m, Y Yönünde :3m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:20, Y Yönünde :20) Geometri değişti. (X Yönünde: 3.5m, Y Yönünde:3.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:20, Y Yönünde :23) Geometri değişti. (X Yönünde: 3.5m, Y Yönünde:3.5m) (Temel Kalınlığı:0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) Geometri değişti (X Yönünde: 3.0m, Y Yönünde:3.0m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :15) Geometri değişti (X Yönünde: 3.5m, Y Yönünde:3.5) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:25, Y Yönünde :25) Geometri değişti. (X Yönünde: 4m, Y Yönünde:4m) (Temel Kalınlığı:0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:25, Y Yönünde :28) Geometri değişti. (X Yönünde: 4m, Y Yönünde:4m) (Temel Kalınlığı:0.6m)

Tablo 5.19. KMO-3 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (-)			YASS (-)			YASS (-)		
	MYYDY8MY	MYYDY8M2	MYYDY15MY	SCYYDY8MY	SCYYDY8M2	SCYYDY15MY	SKYYDY8MY	SKYYDY8M2	SKYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	64,58 kPa	60,80 kPa	75,32 kPa	75,04 kPa	69,60 kPa	99,78 kPa	57,10 kPa	54,39 kPa	67,41 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	207,91 kPa	226,60 kPa	298,69 kPa	273,58 kPa	290,37 kPa	316,70 kPa	184,36 kPa	191,20 kPa	218,90 kPa
Temel Oturması (ss)	84,17 mm	71,80 mm	118,67 mm	119,24 mm	101,09 mm	282,21 mm	59,56 mm	50,81 mm	92,18 mm
Güvenlik Katsayısı	3,22>3,00	3,73>3,00	3,97>3,00	3,65>3,00	4,17>3,00	3,17>3,00	3,23 > 3,00	3,52 > 3,00	3,25 > 3,00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:18, Y Yönünde:18) Geometri değişti (X Yönünde: 4.5m, Y Yönünde:4.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :22, Y Yönünde :25) Geometri değişti. (X Yönünde :5m , Y Yönünde:5m) Temel kalınlığı değişti. (0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :41, Y Yönünde :41) Geometri değişti. (X Yönünde :5,5m , Y Yönünde:5,5m) Temel kalınlığı değişti. (0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :15, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde :4m, Y Yönünde:4m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :15, Y Yönünde :17) Geometri değişti. (X Yönünde :4,5 , Y Yönünde:4,5) Temel kalınlığı değişti. (0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :30, Y Yönünde :30) Geometri değişti. (X Yönünde :4,5 , Y Yönünde:4,5) Temel kalınlığı değişti. (0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :22, Y Yönünde :22) Geometri değişti. (X Yönünde :5 , Y Yönünde:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :26, Y Yönünde :29) Geometri değişti. (X Yönünde :5,5 , Y Yönünde:5,5) Temel kalınlığı değişti.(0.5 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :48, Y Yönünde :48) Geometri değişti. (X Yönünde :6 , Y Yönünde:6) Temel kalınlığı değişti. (0.6 m)

Tablo 5.20. KMO-3 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (10m)			YASS (10m)			YASS (10m)		
	MY10DY8MY	MY10DY8M2	MY10DY15MY	SCY10DY8MY	SCY10DY8M2	SCY10DY15MY	SKY10DY8MY	SKY10DY8M2	SKY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	64,58 kPa	60,80 kPa	75,32 kPa	75,04 kPa	69,60 kPa	99,78 kPa	57,10 kPa	54,39 kPa	67,41 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	207,91 kPa	226,60 kPa	298,69 kPa	273,58 kPa	290,37 kPa	316,70 kPa	185,26 kPa	193,18 kPa	224,23 kPa
Temel Oturması (ss)	84,17 mm	71,80 mm	118,67 mm	119,24 mm	101,09 mm	282,21 mm	59,56 mm	50,81 mm	92,18 mm
Güvenlik Katsayısı	3,22>3,00	3,73>3,00	3,97>3,00	3,65>3,00	4,17>3,00	3,17>3,00	3,24 > 3,00	3,55 > 3,00	3,33 > 3,00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:18, Y Yönünde:18) Geometri değişti (X Yönünde: 4.5m, Y Yönünde:4.5m	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :22, Y Yönünde :25) Geometri değişti. (X Yönünde:5, Y Yönünde:5) Temel kalınlığı değişti. (0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :41, Y Yönünde :41) Geometri değişti. (X Yönünde :5,5 , Y Yönünde:5,5) Temel kalınlığı değişti. (0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :15, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde :4m, Y Yönünde:4m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :15, Y Yönünde :17) Geometri değişti. (X Yönünde :4,5 , Y Yönünde:4,5) Temel kalınlığı değişti. (0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :30, Y Yönünde :30) Geometri değişti. (X Yönünde :4,5 , Y Yönünde:4,5) Temel kalınlığı değişti. (0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :22, Y Yönünde :22) Geometri değişti. (X Yönünde :5 , Y Yönünde:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :26, Y Yönünde :29) Geometri değişti. (X Yönünde :5,5 , Y Yönünde:5,5) Temel kalınlığı değişti. (0.5 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :48, Y Yönünde :48) Geometri değişti. (X Yönünde :6 , Y Yönünde:6) Temel kalınlığı değişti. (0.6 m)

Tablo 5.21. KMO-3 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF				SCHMERTMANN				SKEMPTON			
	YASS (2m)				YASS (2m)				YASS (2m)			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2	SCY2DY8MY	SCY2DY8M2	SCY2DY15MY	SCY2DY15M2	SKY2DY8MY	SKY2DY8M2	SKY2DY15MY	SKY2DY15M2
Kontak Gerilmesi (σ)	51,56 kPa	54,39 kPa	67,41 kPa	69,32 kPa	75,04 kPa	69,60 kPa	99,78 kPa	89,05 kPa	57,10 kPa	60,80 kPa	75,32 kPa	69,32 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	187,98 kPa	173,85 kPa	219,88 kPa	208,05 kPa	273,58 kPa	290,37 kPa	316,70 kPa	345,50 kPa	211,59 kPa	199,75 kPa	230,07 kPa	241,99 kPa
Temel Oturması (ss)	42,01 mm	51,33 mm	93,48 mm	99,96 mm	120,88 mm	102,40 mm	287,30 mm	212,43 mm	60,21 mm	72,64 mm	120,48 mm	99,96 mm
Güvenlik Katsayısı	3,65>3,00	3,20>3,00	3,26>3,00	3,00>3,00	3,65>3,00	4,17>3,00	3,17>3,00	3,88>3,00	3,71 > 3,00	3,29> 3,00	3,05 > 3,00	3,49 > 3,00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :26, Y Yönünde :26) Geometri değişti. (X Yönünde :5,5 , Y Yönünde:5,5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :26, Y Yönünde :29) Geometri değişti. (X Yönünde :5,5 , Y Yönünde:5,5) Temel kalınlığı değişti. (0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :48, Y Yönünde :48) Geometri değişti. (X Yönünde :6 , Y Yönünde:6) Temel kalınlığı değişti. (0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :48, Y Yönünde :51) Geometri değişti. (X Yönünde :6 , Y Yönünde:6) Temel kalınlığı değişti. (0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde: 15, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde: 4m,, Y Yönünde: 4m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :15, Y Yönünde :17) Geometri değişti. (X Yönünde :4,5m, Y Yönünde:4,5m) Temel kalınlığı değişti. (0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :30, Y Yönünde :30) Geometri değişti. (X Yönünde :4,5 , Y Yönünde:4,5) Temel kalınlığı değişti. (0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :35, Y Yönünde :38) Geometri değişti. (X Yönünde :5 , Y Yönünde:5) Temel kalınlığı değişti. (0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :22, Y Yönünde :22) Geometri değişti. (X Yönünde :5 , Y Yönünde:5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :22, Y Yönünde :25) Geometri değişti. (X Yönünde :5 Y Yönünde:5) Temel kalınlığı değişti. (0,5 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :41, Y Yönünde :41) Geometri değişti. (X Yönünde :5,5, Y Yönünde:5,5) Temel kalınlığı değişti. (0.6 m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :48, Y Yönünde :51) Geometri değişti. (X Yönünde :6 , Y Yönünde:6) Temel kalınlığı değişti. (0.6 m)

Tablo 5.22. Sakarya Arifiye Bölgesi-1 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (-)			YASS (-)			YASS (-)		
	MYYDY8MY	MYYDY8M2	MYYDY15MY	SCYYDY8MY	SCYYDY8M2	SCYYDY15MY	SKYYDY8MY	SKYYDY8M2	SKYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	691,89 kPa	720,32 kPa	839,16 kPa	2407,90 kPa	2136,10 kPa	2407,90 kPa	1801,34 kPa	1646,19 kPa	1801,34 kPa
Temel Oturması (ss)	60,53 mm	46,34 mm	93,04 mm	60,53 mm	73,35 mm	136,28 mm	60,53 mm	73,35 mm	136,28 mm
Güvenlik Katsayısı	3,08 > 3.00	3,92 > 3.00	3,16 > 3.00	10,72 > 3.00	7,39 > 3.00	6,02 > 3.00	8,02 > 3.00	5,70 > 3.00	4,50 > 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :10) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5m, Y Yönünde :2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5m, Y Yönünde :2.5m) (Temel Kalınlığı :0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 5.23. Sakarya Arifiye Bölgesi-1 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (10m)			YASS (10m)			YASS (10m)		
	MY10DY8MY	MY10DY8M2	MY10DY15MY	SCY10DY8MY	SCY10DY8M2	SCY10DY15MY	SKY10DY8MY	SKY10DY8M2	SKY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	224,56 kPa	183,54 kPa	265,14 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	691,89 kPa	720,32 kPa	839,16 kPa	2407,90 kPa	2136,10 kPa	2407,90 kPa	1801,34 kPa	1646,19 kPa	1801,34 kPa
Temel Oturması (ss)	60,53 mm	46,34 mm	93,04 mm	60,53 mm	73,35 mm	136,28 mm	60,53 mm	73,35 mm	136,28 mm
Güvenlik Katsayısı	3,08 > 3.00	3,92 > 3.00	3,16 > 3.00	10,72 > 3.00	7,39 > 3.00	6,02 > 3.00	8,02 > 3.00	5,70 > 3.00	4,50 > 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :10) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5m, Y Yönünde :2.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5m, Y Yönünde :2.5m) (Temel Kalınlığı :0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 5.24. Sakarya Arifiye Bölgesi-1 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF				SCHMERTMANN				SKEMPTON			
	YASS (2m)				YASS (2m)				YASS (2m)			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2	SCY2DY8MY	SCY2DY8M2	SCY2DY15MY	SCY2DY15M2	SKY2DY8MY	SKY2DY8M2	SKY2DY15MY	SKY2DY15M2
Kontak Gerilmesi (σ)	152,79 kPa				224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	456,71 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	616,14 kPa				2407,90 kPa	2136,10 kPa	2407,90 kPa	2251,63 kPa	1816,18 kPa	1658,83 kPa	1816,18 kPa	1723,86 kPa
Temel Oturması (ss)	40,38 mm				61,91 mm	74,97 mm	140,23 mm	152,14 mm	61,91 mm	74,97 mm	140,23 mm	152,50 mm
Güvenlik Katsayısı	4,03 > 3.00				10,72> 3.00	7,39 > 3.00	6,02 > 3.00	4,93> 3.00	8,09 > 3.00	5,74 > 3.00	4,54 > 3.00	3,77 > 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :7) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m, Y Yönünde:2.5m)	Asgari Derinlik	Asgari Derinlik	Asgari Derinlik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

Tablo 5.25. Sakarya Arifiye Bölgesi-2 verilerinde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (-)			YASS (-)			YASS (-)		
	MYYDY8MY	MYYDY8M2	MYYDY15MY	SCYYDY8MY	SCYYDY8M2	SCYYDY15MY	SKYYDY8MY	SKYYDY8M2	SKYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	152,79 kPa	183,54 kPa		224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	724,11 kPa	609,61 kPa		1883,96 kPa	1473,09 kPa	1883,96 kPa	1407,27 kPa	1133,70 kPa	1407,27 kPa
Temel Oturması (ss)	58,10 mm	73,83 mm		98,34 mm	123,28 mm	221,60 mm	98,35 mm	123,28 mm	221,60 mm
Güvenlik Katsayısı	4,74 > 3.00	3,32 > 3.00		8,39> 3.00	5,10 > 3.00	4,71 > 3.00	6,27 > 3.00	3,92 > 3.00	3,52> 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :7) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5,Y Yönünde:2.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :10) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5,Y Yönünde:2.5)	Asgari Derinlik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 5.26. Sakarya Arifiye Bölgesi-2 verilerinde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (10m)			YASS (10m)			YASS (10m)		
	MY10DY8MY	MY10DY8M2	MY10DY15MY	SCY10DY8MY	SCY10DY8M2	SCY10DY15MY	SKY10DY8MY	SKY10DY8M2	SKY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	152,79 kPa	183,54 kPa	Asgari Derinlik	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	724,11 kPa	609,61 kPa		1883,96 kPa	1473,09 kPa	1883,96 kPa	1407,27 kPa	1133,70 kPa	1407,27 kPa
Temel Oturması (ss)	58,10 mm	73,83 mm		98,35 mm	123,28 mm	221,60 mm	98,35 mm	123,28 mm	221,60 mm
Güvenlik Katsayısı	4,74 > 3.00	3,32 > 3.00		8,39 > 3.00	5,10 > 3.00	4,71 > 3.00	6,27 > 3.00	3,92 > 3.00	3,52 > 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :7) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5,Y Yönünde:2.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :10) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5,Y Yönünde:2.5)		Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)

Tablo 5.27. Sakarya Arifiye Bölgesi-2 verilerinde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF				SCHMERTMANN				SKEMPTON			
	YASS (2m)				YASS (2m)				YASS (2m)			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2	SCY2DY8MY	SCY2DY8M2	SCY2DY15MY	SCY2DY15M2	SKY2DY8MY	SKY2DY8M2	SKY2DY15MY	SKY2DY15M2
Kontak Gerilmesi (σ)	152,79 kPa	Asgari Derinlik	Asgari Derinlik	Asgari Derinlik	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	457,46 kPa	224,56 kPa	288,88 kPa	399,94 kPa	293,82 kPa
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)	531,67 kPa				1883,96 kPa	1473,09 kPa	1883,96 kPa	1657,05 kPa	1422,12 kPa	1146,34 kPa	1422,12 kPa	1434,05 kPa
Temel Oturması (ss)	59,36 mm				100,62 mm	126,02 mm	228,07 mm	254,76 mm	100,62 mm	126,02 mm	228,07 mm	157,71 mm
Güvenlik Katsayısı	3,48 > 3.00				8,39 > 3.00	5,10 > 3.00	4,71 > 3.00	3,62 > 3.00	6,33 > 3.00	3,97> 3.00	3,56 > 3.00	4,88> 3.00
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:7, Y Yönünde :7) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m Y Yönünde: 2.5m)				Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :11) (Temel Kalınlığı: 0.6m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5, Y Yönünde :5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:5,Y Yönünde:7)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :9) (Temel Kalınlığı: 0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5m Y Yönünde: 2.5m) (Temel Kalınlığı: 0.6m)

Tablo 5.28. Suni verilerde yer altı suyu olmaması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (-)			YASS (-)			YASS (-)		
	MYYDY8MY	MYYDY8M2	MYYDY15MY	SCYYDY8MY	SCYYDY8M2	SCYYDY15MY	SKYYDY8MY	SKYYDY8M2	SKYYDY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	75,04 kPa	Asgari Derinlik	Asgari Derinlik	152,79 kPa	131,16 kPa	147,77 kPa	90,30 kPa	82,18 kPa	Asgari Derinlik
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	252,35 kPa			468,64 kPa	460,07 kPa	512,22 kPa	322,95 kPa	327,50 kPa	
Temel Oturması (ss)	50,23 mm			203,89 mm	161,48 mm	252,39 mm	87,19 mm	68,11 mm	
Güvenlik Katsayısı	3,36>3,00			3,07>3,00	3,51>3,00	3,47>3,00	3,58>3,00	3,99>3,00	
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :15, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde :4 , Y Yönünde:4)			Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :7, Y Yönünde :7) Geometri değişti. (X Yönünde:2.5, Y Yönünde:2.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde:3m, Y Yönünde :3m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:20, Y Yönünde :20) Geometri değişti. (X Yönünde:3.5m, Y Yönünde:3.5m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde:3.5m,Y Yönünde:3.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde:4m, Y Yönünde :4m) (Temel Kalınlığı:0.5m)	

Tablo 5.29. Suni verilerde yer altı suyunun 10 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF			SCHMERTMANN			SKEMPTON		
	YASS (10m)			YASS (10m)			YASS (10m)		
	MY10DY8MY	MY10DY8M2	MY10DY15MY	SCY10DY8MY	SCY10DY8M2	SCY10DY15MY	SKY10DY8MY	SKY10DY8M2	SKY10DY15MY
Kontak Gerilmesi (σ)	75,04 kPa	Asgari Derinlik	Asgari Derinlik	152,79 kPa	131,16 kPa	147,77 kPa	90,30 kPa	82,18 kPa	Asgari Derinlik
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi(Rd)	252,35 kPa			468,64 kPa	460,07 kPa	512,22 kPa	322,95 kPa	327,50 kPa	
Temel Oturması (ss)	50,23 mm			203,89 mm	161,48 mm	252,39 mm	87,19 mm	68,11 mm	
Güvenlik Katsayısı	3,36>3,00			3,07>3,00	3,51>3,00	3,47>3,00	3,58>3,00	3,99>3,00	
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :15, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde :4 , Y Yönünde:4)			Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :7, Y Yönünde :7) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5, Y Yönünde:2.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde:3m, Y Yönünde :3m) (Temel Kalınlığı :0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:20, Y Yönünde :20) Geometri değişti. (X Yönünde:3.5m, Y Yönünde :3.5m) (Temel Kalınlığı :0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde :3.5m , Y Yönünde:3.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde:4m, Y Yönünde :4m) (Temel Kalınlığı :0.5m)	

Tablo 5.30. Suni verilerde yer altı suyunun 2 metre derinde olması durumunda analiz sonuçları

Analiz Sonuçları	MEYERHOF				SCHMERTMANN				SKEMPTON			
	YASS (2m)				YASS (2m)				YASS (2m)			
	MY2DY8MY	MY2DY8M2	MY2DY15MY	MY2DY15MY2	SCY2DY8MY	SCY2DY8M2	SCY2DY15MY	SCY2DY15M2	SKY2DY8MY	SKY2DY8M2	SKY2DY15MY	SKY2DY15M2
Kontak Gerilmesi (σ)	Asgari Derinlik	Asgari Derinlik	Asgari Derinlik	Asgari Derinlik	152,79 kPa	131,16 kPa	147,77 kPa	158,05 kPa	90,30 kPa	101,02 kPa	119,43 kPa	Asgari Derinlik
Temel Zemini Taşıma Kapasitesi (Rd)					468,64 kPa	460,07 kPa	512,22 kPa	483,53 kPa	343,90 kPa	321,33 kPa	371,28 kPa	
Temel Oturması (ss)					208,27 mm	164,77 mm	258,71 mm	276,07 mm	88,79 mm	110,22 mm	182,90 mm	
Güvenlik Katsayısı					3,07>3,00	3,51>3,00	3,47>3,00	3,06>3,00	3,81>3,00	3,18>3,00	3,11>3,00	
Temel Tasarımında Yapılan Değişiklik					Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :7, Y Yönünde :7) Geometri değişti. (X Yönünde :2.5, Y Yönünde:2.5)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:9, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde:3m, Y Yönünde :3m) (Temel Kalınlığı :0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:20, Y Yönünde :20) Geometri değişti. (X Yönünde:3.5m, Y Yönünde :3.5m) (Temel Kalınlığı :0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:20, Y Yönünde :23) Geometri değişti. (X Yönünde:3.5m, Y Yönünde :3.5m) (Temel Kalınlığı :0.6m	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde :12, Y Yönünde :12) Geometri değişti. (X Yönünde :3.5m, Y Yönünde:3.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:12, Y Yönünde :15) Geometri değişti. (X Yönünde:3,5m, Y Yönünde :3,5m) (Temel Kalınlığı :0.5m)	Donatı sayısı arttırıldı. (X Yönünde:25, Y Yönünde :25) Geometri değişti. (X Yönünde:4m, Y Yönünde :4m) (Temel Kalınlığı :0.6m)	

KAYNAKLAR

Arazi Deneylerinin Üstünlükleri ve Sınırlayıcı Yanları. İnsapedia., (2018). https://insapedia.com/arazi-deneylerinin-ustunlukleri-ve-sinirlayici-yanlari/

Barış, D. (2022). Use of CPTU to estimate consolidation properties of transitional soils / Geçiş zeminlerinde konsolidasyon özelliklerinin tahmini için CPTU kullanımı. Yüksek Lisans Tezi. *Gebze Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Gebze.

CPT Deneyi Nedir ve Nasıl Yapılır? Kürşat ÖZCAN Kişisel Web Sayfası., (2020). https://www.kursatozcan.com/cpt_deneyi_nedir_nasil_yapilir/

CPT (Konik Penetrasyon) Deneyi Nedir Nasıl Yapılır? Zemin Araştırma Merkezi LTD.ŞTİ., (2023). https://zeminarastirma.net/cpt_deneyi_nedir_nasil_yapilir.html

CPT Koni Penetrometre Deneyi veya Koni Penetrasyon Deneyi. İnsaatim.com., (2023). https://slideplayer.biz.tr/amp/13824085/

Çınar, F. Z. (2009). Su Altı Mühendislik Yapılarında Kullanılan Zemin İyileştirme Yöntemleri ve Marmaray Projesi Örneği. Yüksek Lisans Tezi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Sakarya.

Demir, C. (2019). Alüvyon Zeminlerdeki Yüzeysel Temellerde Oluşan Ani Oturmanın Standart Penetrasyon Testi ve Koni Penetrasyon Testi ile Tahmini. Yüksek Lisans Tezi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Çanakkale.

Dipova, N., ve Cangir, B. (2013). Doğal Zeminlerin ve Yapay Dolguların Plaka Yükleme Deneyi ile İncelenmesi. *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, 37 (1).

Erol, A.O. ve Çekinmez, Z. (2014). Saha Deneyleri. Ankara: Yüksel Proje Yayınları No: 14 -01

Eslami, A. ve Fellenius B. H. (1995). Toe Bearing Capacity of Piles from Cone Penetration Test (CPT) Data. *Internatiol Symposium on Cone Penetration Testing, CPT'95*. University of Ottawa, Linköping, Sweden, October 4-5.

Eslamı, A., ve Gholami, M. (2005). Bearing capacity analysis of shallow foundations from CPT data. *Proceedings of the 16th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering.*

Frank, R. (1999). "Calculated response of shallow and deep foundations" Techniques de l'Ingénieur (TI) ey Presses de l'Ecole nationale des ponts et chaussées, 2éme trimestre, 139 sayfa, Fransızca.

Gavin, K. (2018). Use of CPT for the design of shallow and deep foundations on sand. In M. A. Hicks, F. Pisano, & J. Peuchen (Eds.), Cone Penetration Testing 2018:

Proceedings of the 4th International Symposium on Cone Penetration Testing (CPT'18), 21-22 June, 2018, Delft, The Netherlands (pp. 45-61). CRC Press.

Genç, Z. S. (2020). SPT ve CPT Verilerine Göre Kazık Taşıma Gücü Hesabı. Yüksek Lisans Tezi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Sakarya.

Güneş, E. (2013). Zemin İncelemelerinde Standart Penetrasyon Deneyi ile Koni Penetrasyon Deneyi Değerlerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. *Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Tekirdağ.

Hansen, B. J., 1961, A general formula for bearing capacity. Danish. Geotechnical Institute, Bulletin No. 11:38-46.

K Sari, P.T. ve K Wardani, M. (2021). The Comparison of Pile Bearing Capacity using 8 Direct Method based on CPT data in Surabaya Area. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering.*

Kabaca, H. (2013). Kazıkların Taşıma Gücü ve Oturma Parametrelerinin İncelenmesi, Taşıma Gücü için Yeni Bir Metot Önerisi. Yüksek Lisans Tezi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Sakarya.

Keskin Citiroglu, H., Capar, O. F. ve Bilir, M. E. (2011). Allowable bearing capacity based on Schmertmann method for sandy soils. *Scientific Research and Essays* Vol. 6(2), pp. 369-381, 18 January.

Kimmerling, R. E. (2002). Geotechnical Engineering Circular No. 6 Shallow Foundations.

Lehane B. M. (2019). CPT-based design of foundations. E.H. Davis Memorial Lecture (2017), Australian Geomechanics, 54(4), 23-48

Lunne, T., Robertson, P.K., Powell, J.J.M., 1997. Cone Penetration Testing in Geotechnical Engineering, E&FN SPON.

Mayne, P.W. ve Illingworth, F., (2010). Direct CPT method for footing response in sand using a database approach. *2nd International Symposium on Cone Penetration Testing,* Huntington Beach, CA, USA, May.

Menard l. (1963)" Calcul de la force portante des fondations sur la base des resultats des essais presiometriques" Sols-Soils, Vol.2 No.5 ve 6.

Menard Presiyometresi Deneyi Uygulamada Yapılan Hatalar ve Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası. Haziran-2020, Ankara.

Meyerhof, G. G. (1974). "State of Art of penetration testingin countries outside Europe" 1st ESOPT, Stockholm 2, 40-48.

Meyerhof, G. G. Some Recent Research on the Bearing Capacity of Foundations, Canadian Geotechnical Journal 1963.

Meyerhof, G. G. (1951) The Ultimate Bearing Capacity of Foundations, Geotec., 2 (4): 301-332.

National Cooperative Highway Research Program. (2007). NCHRP Synthesis 368, Cone Penetration Testing A Synthesis of Highway Practice.

Nooralddin, N. (2021). Evaluation of Bearing Capacity Footing by CPT Method. *University of Raparin.*

Okur, M. E. (2010). Koni Penetrasyon Çalışmalarında Sönümlenme Deneyi ile Konsolidasyon Karakteristiklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. *Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Sakarya.

Orhan, M. ve Ateş, A. (2011). Koni Penetrasyon Testi (CPT) Verileri ile Zeminlerin Sıvılaşma Potansiyelinin Manisa-Saruhanlı Örneği ile Araştırılması. *Politeknik Dergisi,* Cilt:14 Sayı: 1 s. 15-23.

Önalp, A., Bol, E., Ural, N., 2006. Estimation of Undrained Shear Strength from Cone Tip Resistance in Clayey Soils. Seventh International Congress on Advances in Civil Engineering, 11-13 October, 2006, Yıldız Technical University, İstanbul, Turkey.

Önalp, A., Sert, S. (2006). *Geoteknik Bilgisi III Bina Temelleri*, İstanbul.

Öner, E. (2003). Alüviyal Ortamlarda Standart Penetrasyon ve Koni Penetrasyon Deneyi. *SAU Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi.* 7. Cilt 1. Sayı.

Özocak, A., Önalp, A. (2005). ASAT Atıksu Arıtma Tesis Alanı Geoteknik Özellikleri. Sakarya Üniversitesi, Sakarya, Türkiye, 22-24 Eylül.

Peck R. B., Hanson W. E. ve Thornburn T. H. (1974). "Foundation Engineering" John Wiley & Sons, New York.

Prasetya, I., Faizah, Y., Sophian R. I. ve Hirnawan F. (2017). Cone penetration test for bearing capacity estimation and soil profiling, case study: conveyor belt construction in a coal mining concession area in loa duri, East Kalimantan, Indonesia. *The 2nd Join Conference of Utsunomiya University and Universitas Padjadjaran, Nov.24,2017.*

Presiyometre Deneyi. Proteknik Sondaj Mühendislik. (2023). https://proteknik.com/faaliyet-alanlari/presiyometre/

Presiyometre ile Taşıma Gücü ve Oturma Hesabı. (2023). Zemin Araştırma Merkezi LTD.ŞTİ. https://zeminarastirma.net/deneyler/presiyometre_deneyi_nedir.html

Schmertmann J.H., Hartman J.P. ve Brown P.R. (1978). "Improved Strain Influence Factor Diagrams" Journal of Geotechnical Engineering Division, ASCE, 104(8): 1131-1135.

Schmertmann, J.H. (1978) "Guidelines for cone penetration test, performance and design" US Federal Highway Administration, Washington, DC, Report, FHWA-TS-78-209, 145.

Sert, S., Bol, E. ve Özocak, A. (2013). Zemin Özelliklerini Belirlemede Koni Penetrasyon Deneyi. *Akademik Platform.* 7-9 Haziran.

Sondaj ve Arazi Deneyleri. (2023). Zemin Etüd ve Tasarım A. Ş. https://www.zeminas.com.tr/services/sondaj-ve-arazi-deneyleri

Terzaghi, K., 1943, Theoretical Soil Mechanics, Wiley Publishing, New York, USA.

Test Teknolojileri Merkezi. (2021). İstanbul Teknopark Aselsan Yerleşkesi CPT Deneyi Sonuçları. İstanbul.

Tonyalı, İ. (2011). Laboratuvar, Arazi ve Jeofizik Deney Sonuçlarını Kullanan Zemin Taşıma Gücü Hesap Yöntemlerinin İncelenmesi ve Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. *İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* İstanbul.

Toprak Zeminlerde Sığ Temellerin Taşıma Gücü Hesap Cetveli Kullanım Kılavuzu. TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası. Mayıs-2021.

Tunay, M. A. (2019). Yüzeysel Temellerin Meta-Sezgisel Yöntemlerle Optimum Tasarımı. Doktora Tezi. *Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Antalya.

Uncuoğlu, E. (2019). *Arazi Deneyleri* slaytı. Erciyes Üniversitesi.

Uncuoğlu, E. (2021). *Yüzeysel Temeller – II* slaytı. Erciyes Üniversitesi.

Uncuoğlu, E. (2021). *Yüzeysel Temeller – III* slaytı. Erciyes Üniversitesi.

Keskin, İ. (2014). *Zemin Mekaniği Zeminlerin Taşıma Gücü; Sığ Temeller* slaytı. Karabük Üniversitesi..

Vesic, A. S. (1973). "Analysis of Ultimate Loads of Shallow Foundations," Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, American Society of Civil Engineers, Vol. 99, No. SM1, pp. 45-73.

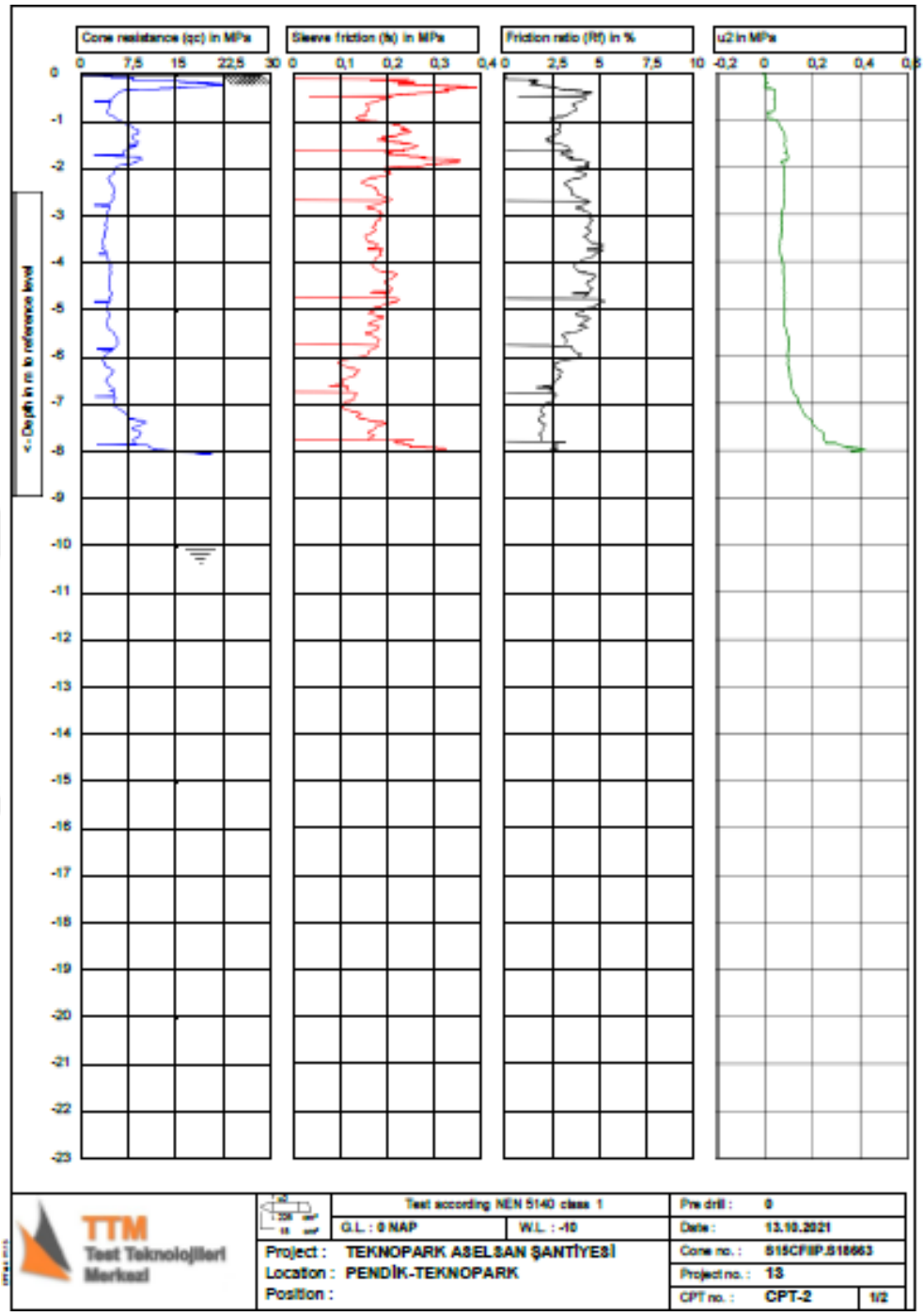
Vesic, A. S. 1973. Analysis of ultimate loads of shallow foundations. J. Soil Mech. Found. Div., 99(1):45.

Yurtçu Ş. ve Kaval M. (2009). Zemin Profilinin Yerinde Tanımlanmasında Etkili Bir Yöntem: Koni Penetrasyon Deneyi (CPT). *Yapı Teknolojileri Elektronik Dergisi*, Cilt: 5, No: 1, 2009 (50-60).

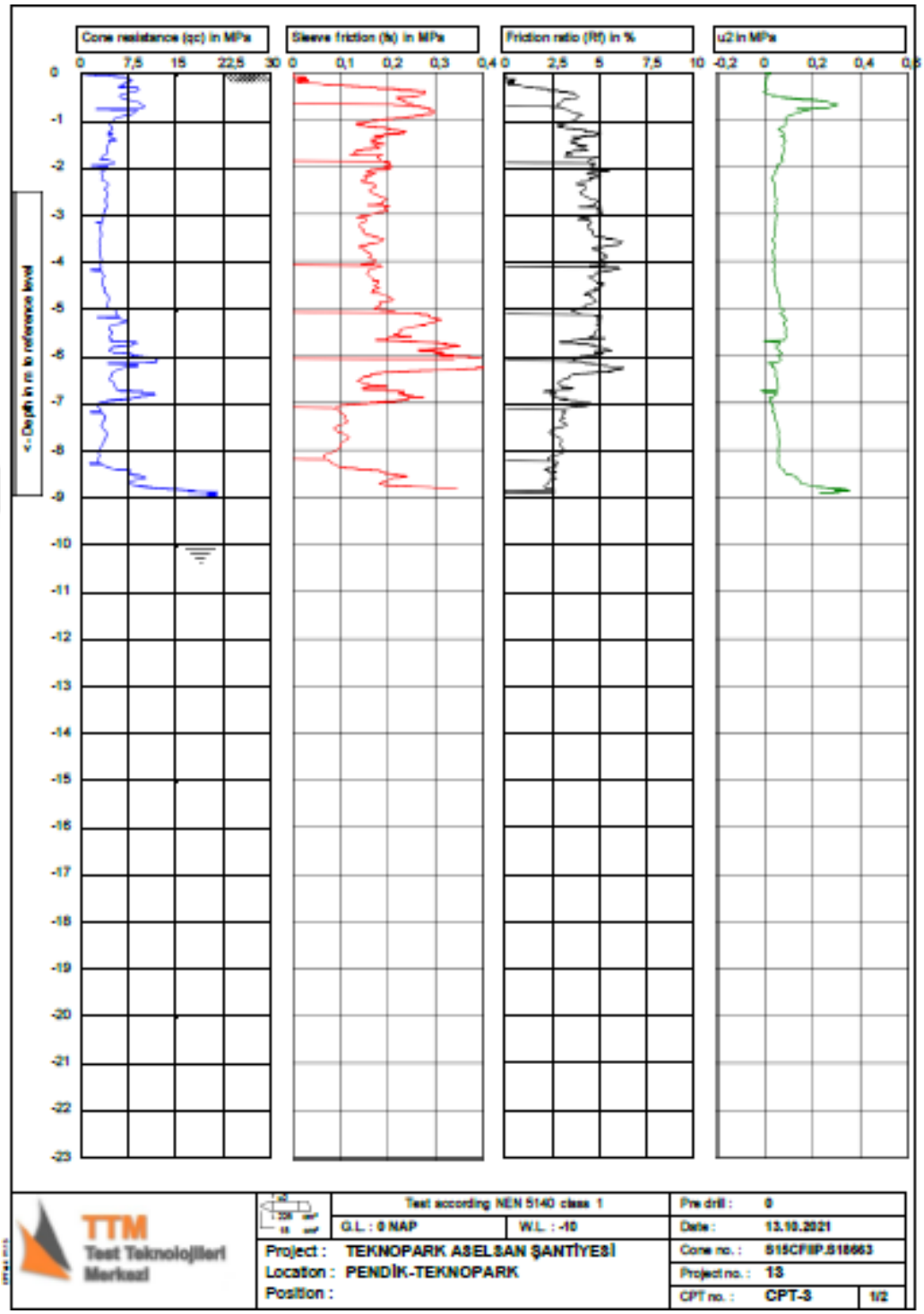
Yüksel, K. (2019). Standart Penetrasyon ve Koni Penetrasyon Deney Verilerinden Killerin Makaslama Dayanımının Kestirimi. Yüksek Lisans Tezi. *Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü,* Ankara.

EKLER

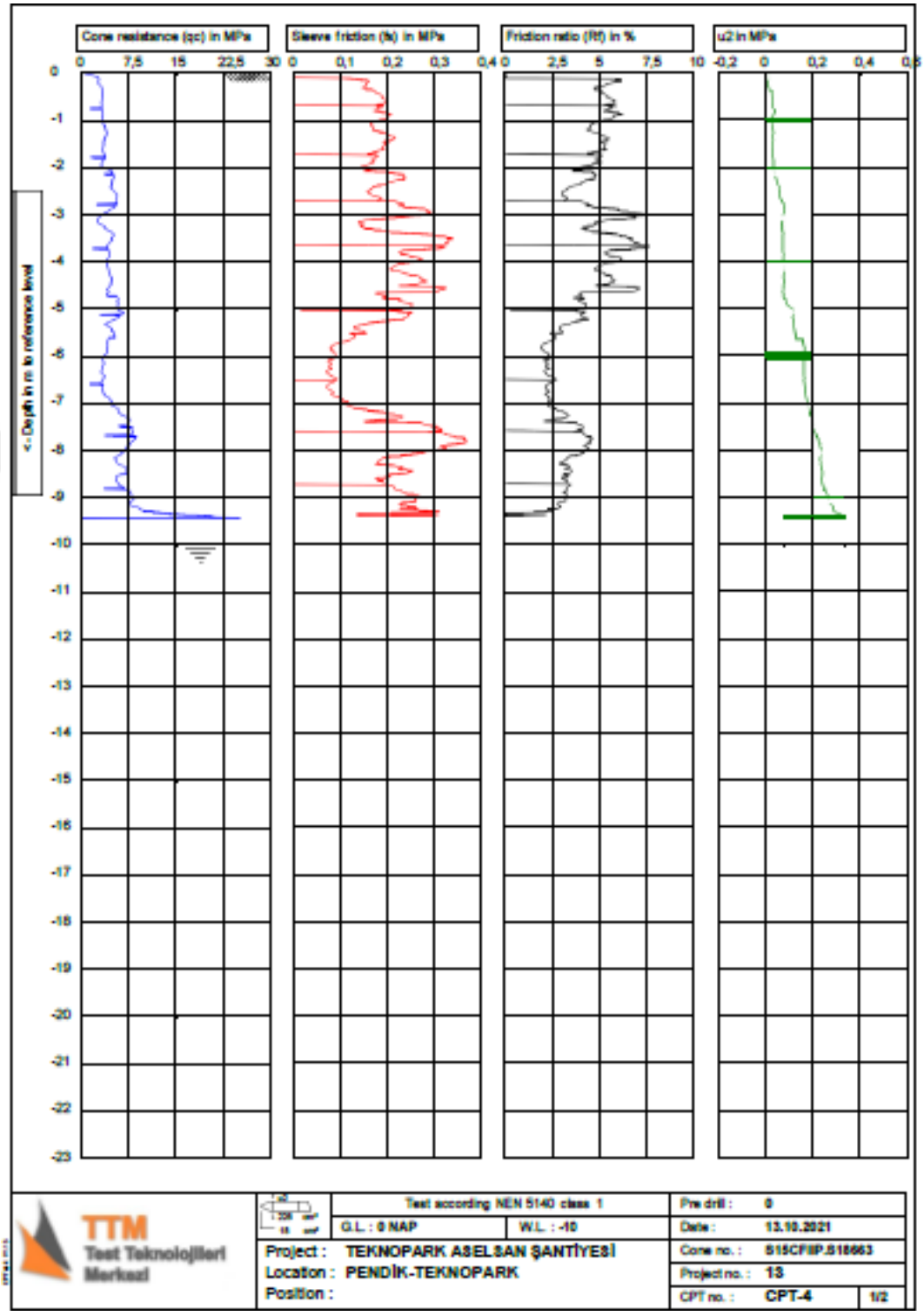
EK-1 Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-2 Sondajına ait Sonuçlar



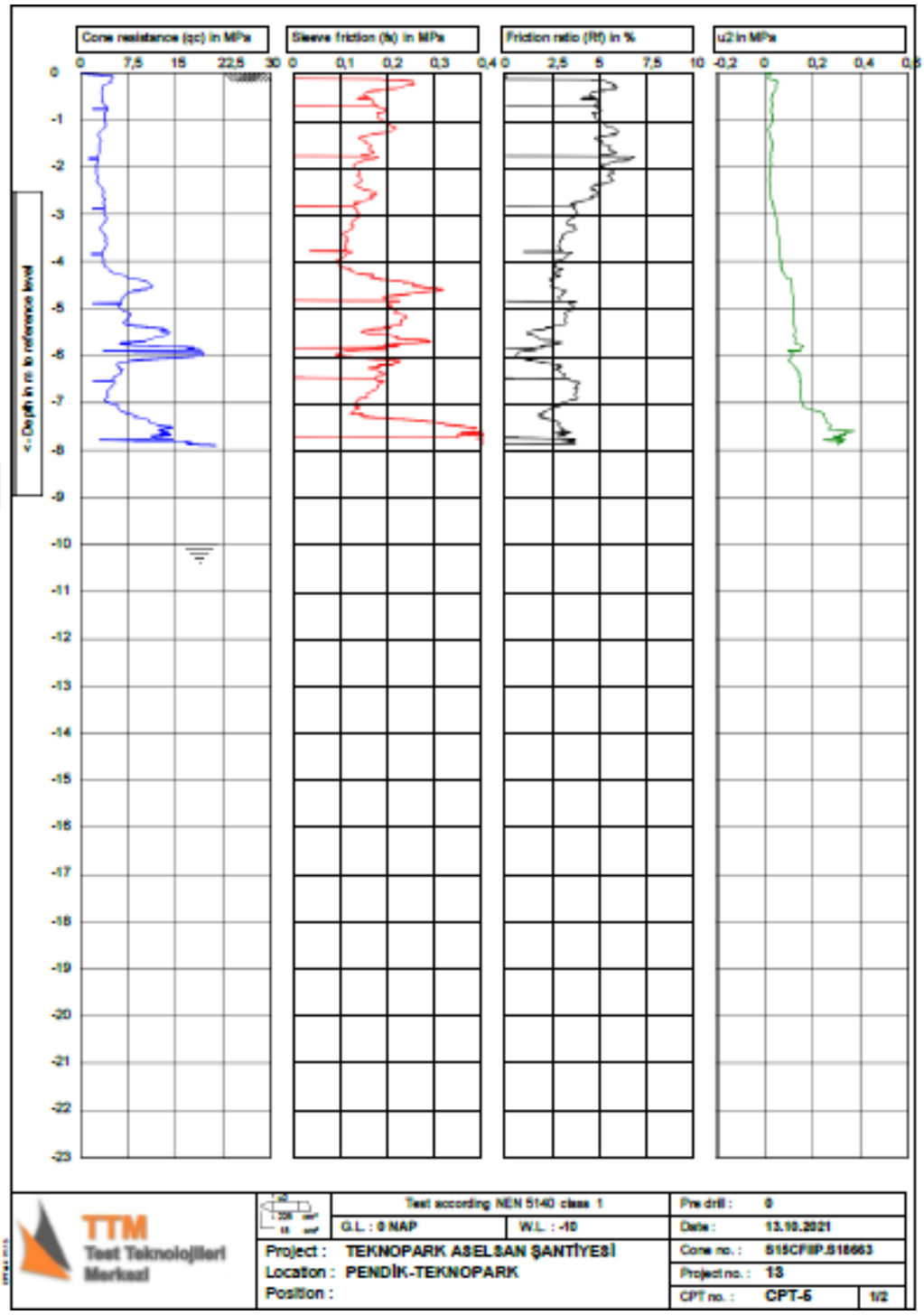
EK-2 Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-3 Sondajına ait Sonuçlar



EK-3 Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-4 Sondajına ait Sonuçlar



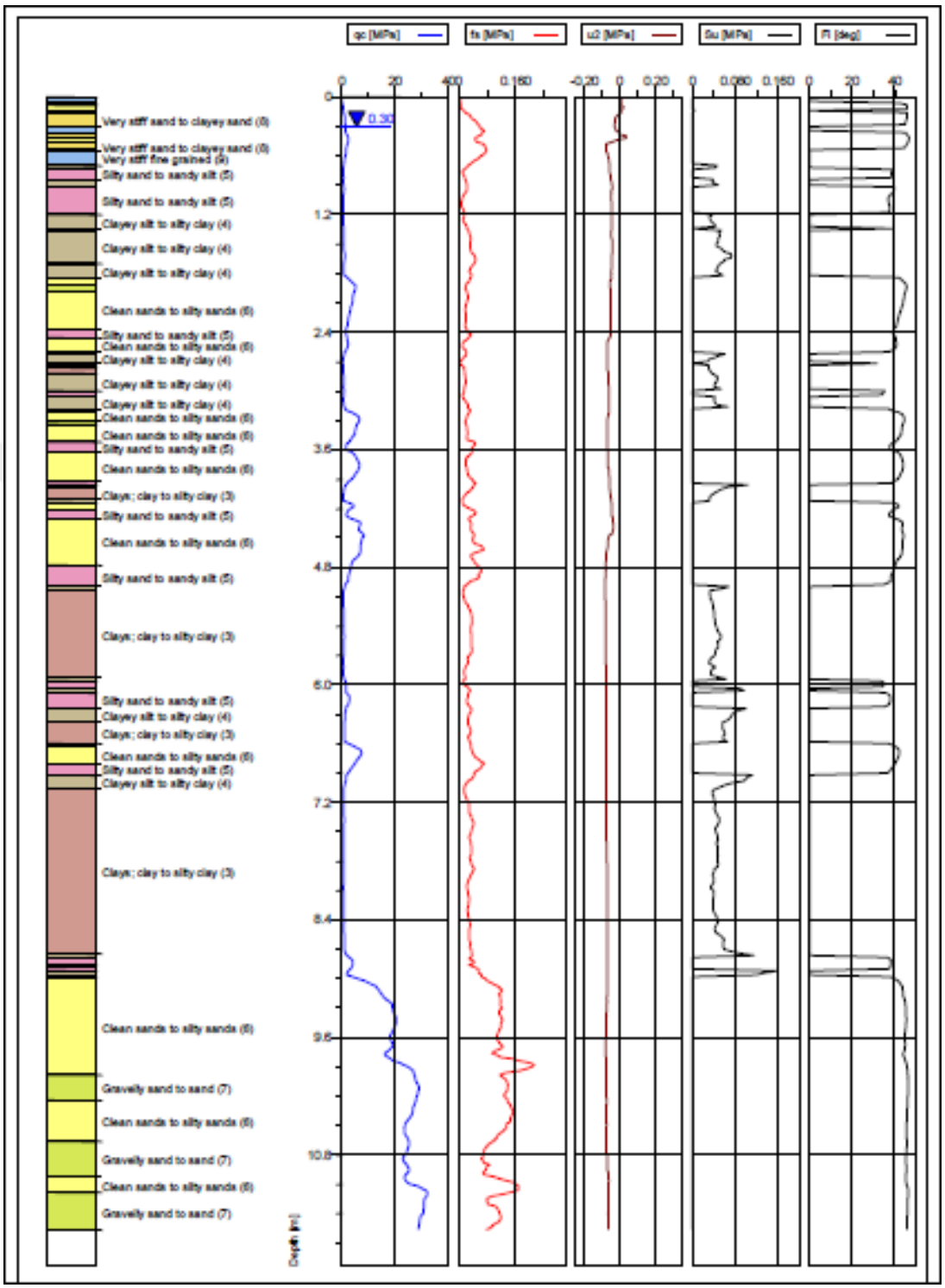
EK-4 Teknopark Aselsan Şantiyesi CPT-5 Sondajına ait Sonuçlar



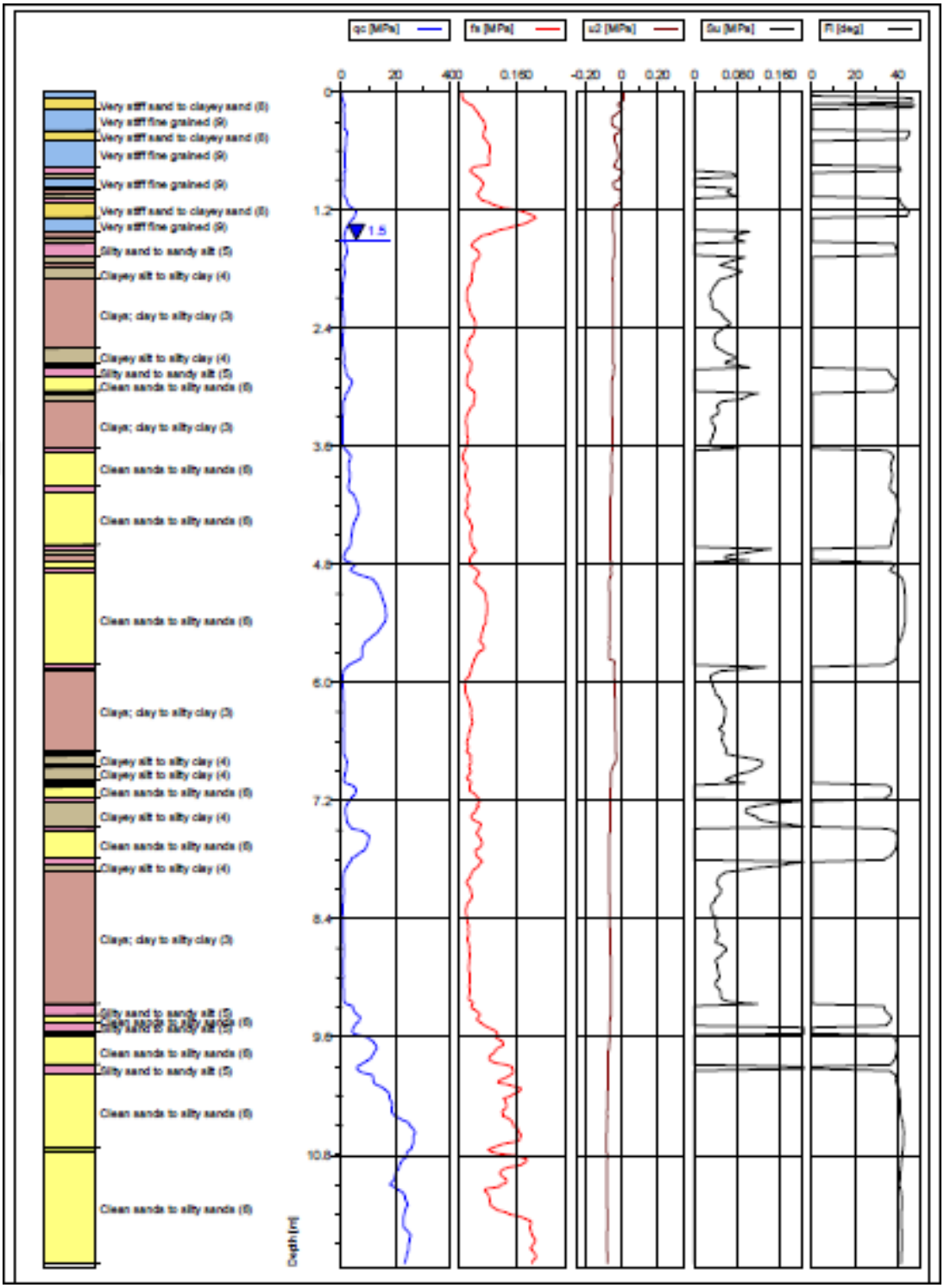
EK-5 Kuzey Marmara Otoyolu- Sondajlarına ait Sonuçlar

| SK-143A CONSOLIDATION | | |

EK-6 Sakarya Arifiye Bölgesi-1 CPT Sondajına ait Sonuçlar



EK-7 Sakarya Arifiye Bölgesi-2 CPT Sondajına ait Sonuçlar



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : TUĞÇE BEKDEMİR

Doğum Tarihi :

Eğitim Durumu : Kırıkkale Üniversitesi Yüksek Lisans

Lisans;
Kırıkkale Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans;
Kırıkkale Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı (GEOTEKNİK)

Yayınları;
Dergi Park
DOI: 10.29137/umagd.1370297

Araştırma Alanları;
Geoteknik, CPT Deneyi, Yüzeysel Temel Tasarımı.

Çalıştığı Kurum ve Yıl;
Pİ GEOTEKNİK JEOTEKNİK YAPI PROJE İNŞAAT TAAHHÜT SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ., 2023