T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DEPREM ETKİSİ ALTINDA AYNI ZEMİNLERDE FORE KAZIK MESAFE DEĞİŞİMİNİN KAZIK ÇAP, BOY VE RADYE TEMELE ETKİSİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

ŞEREF TOPLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN
DOÇ. DR. ALİ ATEŞ

DÜZCE, 2022

T.C.
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

DEPREM ETKİSİ ALTINDA AYNI ZEMİNLERDE FORE KAZIK MESAFE DEĞİŞİMİNİN KAZIK ÇAP, BOY VE RADYE TEMELE ETKİSİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

Şeref TOPLU tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Ali ATEŞ

Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Jüri Üyeleri

Doç. Dr. Ali ATEŞ

Abant İzzet Baysal Üniversitesi _____

Prof. Dr. Şeref KESKİN
Düzce Üniversitesi _____

Doç. Dr. İnan KESKİN
Karabük Üniversitesi _____

Tez Savunma Tarihi: 24/05/2022

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

24 Mayıs 2022

Şeref TOPLU

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı çok değerli hocam Doç. Dr. Ali ATEŞ ’e en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Bu çalışma boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen sevgili aileme ve çalışma arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

24 Mayıs 2022 **Şeref TOPLU**

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ŞEKİL LİSTESİ viii
ÇİZELGE LİSTESİ x
HARİTA LİSTESİ xii
KISALTMALAR xiii
SİMGELER xiv
ÖZET xvi
ABSTRACT xvii
1.GİRİŞ 1
1.1. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI 2
2.TEMELLER 5
2.1. TEMELLERİN SINIFLANDIRILMASI 5
2.1.1. Yüzeysel Temeller 6
2.1.2. Derin Temeller 6
2.2. KAZIKLI TEMELLER 6
2.2.1. Kazıklı temellerin tarihçesi 9
2.2.2. Kazık Tipleri 10
2.2.2.1. *İmal edildiği malzemeye göre kazıklar 10*
2.2.2.2. *Fore kazıklar 11*
2.2.2.3. *Fore Kazık Yönteminin Kullanıldığı Yerler 11*
2.2.2.4. *Fore Kazık Ekipmanları 11*
2.2.2.5. *Fore kazık uygulamaları 13*
2.2.2.6. *Kullanım amaçlarına göre kazıklar 16*
2.2.2.7. *Zemine uygulama tekniğine göre kazıklar 17*
2.2.2.8. *Kazık Tipi Seçimine Etki Eden Faktörler 17*
3.KAZIKLARIN TAŞIMA GÜCÜ 19
3.1. KAZIK UÇ DİRENCİ D_P'NİN BELİRLENMESİ 21
3.1.1. Meyerhof Metodu 21
3.1.1.1. *Kumda Kazık Uç Direncinin Meyerhof Metodu ile Belirlenmesi 21*
3.1.1.2. *Kilde Kazık Uç Direncinin Meyerhof Metodu ile Belirlenmesi 22*
3.1.2. Vesic Yöntemi 22
3.1.3. Coyle ve Castello Metodu (Kum) 23
3.2. KAZIK SÜRTÜNME DİRENCİ Q_S'NİN BELİRLENMESİ 24
3.2.1. Kumda Sürtünme Direnci Q_s'nin Belirlenmesi 24
3.2.2. Kilde Sürtünme Direnci Q_s'nin Belirlenmesi 25
3.2.2.1. *λ Metodu 25*
3.2.2.2. *α Metodu 27*
3.2.2.3. *β Metodu 28*
3.3. NEGATİF ÇEVRE SÜRTÜNMESİ 29
3.4. KAZIK GRUPLARI 29
3.4.1. Kazık gruplarının taşıma gücü 30
Blok Etkisi: 31

3.4.2. Kazık gruplarının oturması 32

4.KAZIKLI RADYE TEMELLER 34

4.1. KAZIKLI RADYE TEMELLERİN UYGULAMA ALANLARI 34
4.2. KAZIKLI RADYE TEMELLERİN TASARIMI 35
4.3. KAZIKLI RADYE TEMEL SİSTEMİNE ETKİYEN FAKTÖRLER 36
4.3.1. Radye temelin kalınlığı 36
4.3.2. Kazık boyu 37

5.DEPREM ETKİSİ ALTINDA BİNALARIN TASARIMI İÇİN ESASLAR (TBDY-2018) 38

5.1. KAZIKLI TEMELLER 40
5.1.1. Kapsam 40
5.1.2. Kazıklı Temeller İçin Dayanım Katsayıları 40
5.1.3. Kazıkların Düşey Taşıma Gücü 41
5.1.4. Kazıkların Yanal Taşıma Gücü 42
5.2. KAZIKLI TEMELLERİN DEPREM HESABI 42
5.2.1. Yapı – Kazık – Zemin Etkileşimi 42
5.2.2. Kazıkların Tasarımına İlişkin Özel Koşullar 44

6.ZEMİN PARAMETRELERİ ve YAPI ÖZELLİKLERİ 46

6.1. ETÜDÜN AMACI VE KAPSAMI 46
6.2. YAPI HAKKINDA BİLGİLER 46
6.3. JEOLOJİ 47
6.3.1. Stratigrafi 47
6.3.2. Bölge ve Yakın Civarındaki Diri Faylar ve Deprem Kırıklıkları 48
6.3.3. Diri Faylar 48
6.4. ARAZİ ARAŞTIRMALARI 49
6.4.1. Zemin ve Kaya Türlerinin Değerlendirilmesi 49
6.4.1.1. *Ayrışmış Kaya ve Zemin Türlerinin Sınıflandırılması 49*
6.5. ARAZİ VERİLERİNİN YORUMLANMASI 49

7.İDECAD STATİK PROGRAMINDA TASARIM VE ANALİZLER 51

7.1. İNCELEME ALANI ZEMİN PROFİLİ 51
7.2. KAZIKLI RADYE TEMEL GENEL BİLGİLERİ 55
7.3. KAZIK BİLGİLERİ 56
7.4. 3 M ARALIKLI KAZIK BİLGİLERİ 56
7.5. KAZIK MODELLEME ESASLARI 59
7.6. KAZIK UÇ TESİRLERİ 60
7.7. KAZIK TAŞIMA GÜCÜ HESAPLAMALARI 61
7.7.1. 3 Metre Aralıklı Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları 62
7.7.2. 2 Metre Aralıklı Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları 76
7.7.3. 4 Metre Aralıklı Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları 77

8.BULGULAR VE TARTIŞMA 78

9.SONUÇLAR VE ÖNERİLER 81

10.KAYNAKLAR 83

11.EKLER 86

11.1. EK 1: SPT DEĞERLERİ VE LABORATUVAR VERİLERİ 86
11.2. EK 2: MİMARİ PLANLAR 88
11.3. EK 3: TBDY-2018'E GÖRE PROGRAMA VERİ GİRİŞ AŞAMALARI ... 90
11.4. EK 4: 2 M ARALIK MESAFELİ KAZIK BİLGİLERİ 100
11.5. EK 5: 2 M ARALIK MESAFELİ KAZIK TAŞIMA GÜCÜ HESAPLAMALARI 103
11.6. EK 6: 3 METRE ARALIK MESAFELİ KAZIK UÇ TESİRLERİ 111
11.7. EK 7: 4 M ARALIK MESAFELİ KAZIK BİLGİLERİ 126
11.8. EK 8 : 4 M ARALIK MESAFELİ KAZIK TAŞIMA GÜCÜ HESAPLAMALARI 127

ÖZGEÇMİŞ 130

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Temellerin sınıflandırılması [11]. 5
Şekil 2.2. Kazıklı Temel Sistemi [11]. 7
Şekil 2.3. Kazıklı temellerin kullanıldığı durumlar [5]. 9
Şekil 2.4. Kazıklar için bir sınıflandırma [11]. 10
Şekil 2.5. Fore kazık makinesi [21]. 12
Şekil 2.6. Servis vinci [21]. 12
Şekil 2.7. a) Kova b) Burgu delgi ekipmanları c) Muhafaza boruları d) Tremie boruları [20]. 13
Şekil 2.8. Fore kazık yapım aşaması [22]. 13
Şekil 2.9. a) Fore kazık şantiyesi b) Fore kazık makinesi. 14
Şekil 2.10. Fore kazık çukurunun kazılması işlemleri. 14
Şekil 2.11. a) Fore kazık donatısı, b) Fore kazık çukuru c) Fore kazık donatı yerleşimi. 15
Şekil 2.12. a) Fore kazık donatı yerleşimi, b) Fore kazık yerleşimi c) Fore kazık beton dökümü. 15
Şekil 2.13. Kullanım amaçlarına göre kazık tipleri [17]. 16
Şekil 2.14. Uç kazığı, uç ve sürtünme kazığı, sürtünme kazığı [5]. 17
Şekil 3.1. Bir kazığın toplam taşıma gücü [3]. 19
Şekil 3.2. Kazıkta uç mukavemeti ve çevresel sürtünme mukavemetini tanımlayan mekanizma [23]. 20
Şekil 3.3. N_{q*}' nun L/D ile değişimi [24]. 24
Şekil 3.4. λ' nın gömülü kazık boyuyla değişimi [5]. 26
Şekil 3.5. λ Metodunun tabakalı zeminde uygulanması [3]. 27
Şekil 3.6. a) İki yönlü kuvvet negatif çevre sürtünmesi b) Aşağı yönlü kuvvet negatif çevre sürtünmesi [3]. 29
Şekil 3.7. Tipik bir kazık grubunun plan ve kesiti [27]. 30
Şekil 3.8. Kohezyonlu zeminlerde kazık grubu taşıma kapasitesi [25]. 32
Şekil 3.9. Kazık gruplarında oluşan gerilmelerin süperpozisyonu [28]. 32
Şekil 4.1. Kazıklı radye [11]. 34
Şekil 4.2. Kazıklı radye temel katsayısı ile kazıklı radyenin oturması ve radyenin oturması arasındaki bağıntıya örnek [35]. 35
Şekil 4.3. Radye temel kalınlığının kazıklı radye temel sistemi davranışına etkisi [8]. 36
Şekil 4.4. Kazık uzunluğunun kazıklı radye temel sistemi davranışına etkisi [37]. 37
Şekil 5.1. Ortak sistem yaklaşımı. 43
Şekil 5.2. Altsistem yaklaşımı. 44
Şekil 6.1. Düzce ve Yakın Çevresine ait Stratigrafik kesit [42]. 47
Şekil 7.1. Adezyon faktörü için tasarım eğrileri [46]. 52
Şekil 7.2. Tek kazıkların sonlu eleman modeli. 53
Şekil 7.3. Bina yan görünüşü. 54
Şekil 7.4. Fore kazıklı yapı görünüşü. 54
Şekil 7.5. Kazık bilgileri [45]. 56
Şekil 7.6. Kazık modelleme esasları [45]. 59
Şekil 7.7. Kazık uç tesirleri [45]. 60
Şekil 7.8. Kazık taşıma gücü tahkiki [45]. 61
Şekil 7.9. 3 metre aralıklı kazık planı. 62

Şekil 7.10. Bodrum kat temel aplikasyon planı. 63
Şekil 7.11. Bodrum kat kazık kesiti. 64
Şekil 7.12. Kazık donatı planı. 65
Şekil 7.13. Yapı deformasyonu. 70
Şekil 7.14. Performans analiz sonuçları. 70
Şekil 7.15. Temel tasarım zarfı. 71
Şekil 7.16. Kesit tesirleri. 71
Şekil 7.17. Yatay yüklemeler. 72
Şekil 7.18. Deformasyon düşey yükleri. 72
Şekil 7.19. Deformasyon - temel tasarım zarfı. 73
Şekil 7.20. Deformasyon - betonarme tasarım zarfı. 73
Şekil 7.21. Kesit tesirleri - temel tasarım zarfı. 74
Şekil 7.22. Temel sonuçları. 74
Şekil 7.23. Radye temel sonuçları. 75
Şekil 7.24. Zımbalama kontrolü. 75
Şekil 7.25. 2 metre aralıklı kazık planı. 76
Şekil 7.26. 4 metre aralıklı kazık planı. 77
Şekil 8.1. Fore kazık mesafe değişiminin boylara etkisi grafiği. 78
Şekil 8.2. Fore kazık boy ve çap grafiği. 79
Şekil 8.3. Çap ve radye temel kalınlığı grafiği. 79
Şekil 8.4. Mesafeye göre kazık adedi grafiği. 80
Şekil 11.1. Mimari kat planı. 88
Şekil 11.2. 3 boyutlu mimari plan. 89
Şekil 11.3. Ön cephe bina görünüşü. 89
Şekil 11.4. ideCAD statik genel ayarlar. 90
Şekil 11.5. ideCAD statik TBDY seçenekleri. 90
Şekil 11.6. ideCAD statik tasarım spektrum eğrisi. 91
Şekil 11.7. ideCAD statik temel-zemin veri girişi. 91
Şekil 11.8. Deprem yer hareketi düzeyi veri girişi. 92
Şekil 11.9. Zemin sınıfı veri girişi. 92
Şekil 11.10. Tasarım spektrumları veri girişi. 93
Şekil 11.11. Bina kullanım sınıfı veri girişi. 93
Şekil 11.12. Deprem tasarım sınıfı veri girişi. 94
Şekil 11.13. Kat kotları veri girişi. 94
Şekil 11.14. Bina yükseklik sınıfı veri girişi. 95
Şekil 11.15. Performans hedefi veri girişi. 95
Şekil 11.16. Taşıyıcı sistem seçimi. 96
Şekil 11.17. Taşıyıcı sistem döşeme tipi seçimi. 96
Şekil 11.18. Diyafram tipi seçimi. 97
Şekil 11.19. Süneklik düzeyi seçimi. 97
Şekil 11.20. R katsayısı X veri girişi. 98
Şekil 11.21. R katsayısı Y veri girişi. 98
Şekil 11.22. TBDY-2018 veri sonuçlarının projeye uygulanması. 99

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Meyerhof Metodu İle Enterpolasyonla Elde Edilmiş N_{q^*} Değerleri [3]. ... 22
Çizelge 3.2. I_r Değerleri [5]. ... 23
Çizelge 3.3. Efektif Zemin Basınç Sabiti Değerleri [3]. ... 25
Çizelge 3.4. α Değerinin Değişimi [25]. ... 27
Çizelge 3.5. Grup Verimi (η) Tahmini Öneriler [30]. ... 31
Çizelge 5.1. Türkiye'de Deprem Yönetmeliklerinin Gelişimi. ... 38
Çizelge 5.2. Kazıklı Temeller İçin Dayanım Katsayıları [41]. ... 41
Çizelge 5.3. Etkileşim Analiz Yöntemlerinin Uygulama Alanları [41]. ... 44
Çizelge 7.1. Çeşitli Zeminler İçin Yatak Katsayısı Değerleri [47]. ... 52
Çizelge 7.2. İdeCAD Statik (Ver. 10.92) [45] Programında Kullanılan Veriler. ... 53
Çizelge 7.3. 3 Metre Mesafeli Kazıklı Radye Temel Genel Bilgileri. ... 55
Çizelge 7.4. 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Bilgileri. ... 57
Çizelge 7.4. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Bilgileri……58
Çizelge 7.5. Kazık Modelleme Numaraları. ... 59
Çizelge 7.6. 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları. ... 66
Çizelge 7.6. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları…..67
Çizelge 7.6. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları.….68
Çizelge 7.6. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları.....69
Çizelge 11.1. SPT (N1-60) Değerleri [41]. ... 86
Çizelge 11.2. SPT ve Laboratuvar Verileri İle Hesaplanan Jeoteknik Veriler [41]. ... 87
Çizelge 11.3. 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Bilgileri. ... 100
Çizelge 11.3. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Bilgileri……..101
Çizelge 11.3. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Bilgileri……..102
Çizelge 11.4. 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları. ... 103
Çizelge 11.4. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları..104
Çizelge 11.4. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları..105
Çizelge 11.4. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları..106
Çizelge 11.4. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları..107
Çizelge 11.4. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları..108
Çizelge 11.4. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları..109
Çizelge 11.4. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları..110
Çizelge 11.5. 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri. ... 111
Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri...……112
Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri…..……113
Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri...……114
Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri...……115
Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri...……116
Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri...……117
Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri...……118
Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri……..……119
Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri…..……120
Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri…..……121
Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri...……122
Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri...……123
Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri...……124
Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri...……125

Çizelge 11.6. 4 Metre Aralık Mesafeli Kazık Bilgileri. 126
Çizelge 11.7. 4 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları. 127
Çizelge 11.7. (devam) 4 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları..128
Çizelge 11.7. (devam) 4 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları..129

HARİTA LİSTESİ

Sayfa No

Harita 5.1. Deprem bölgeleri haritası [40]..... 39
Harita 5.2. PGA, Ss, S_1, PGV haritaları [41]..... 39
Harita 5.3. Türkiye deprem tehlike haritası [40]. 40
Harita 6.1. Düzce ve yakın çevresi genel jeoloji haritası (MTA, G26 Paftası, 1/100.000) [42]..... 46
Harita 6.2. 12 Kasım 1999 Düzce-Kaynaşlı deprem kırığı ve Almacık Bloğu çevresinin morfotektonik haritası [42]. 48

KISALTMALAR

BKS	Bina Kullanım Sınıfı
BYS	Bina Yükseklik Sınıfı
CPT	Konik Penetrasyon Deneyi
DD	Deprem Düzeyi
DTS	Deprem Tasarım Sınıfı
KAFZ	Kuzey Anadolu Fay Zonu
MPT	Menard Presiyometre deneyi
PGA	En Büyük Yer İvmesi
PGV	En büyük Yer Hızı
SEM	Sonlu Elemanlar Metodu
SFM	Sonlu Farklar Metodu
SPT	Standart Penetrasyon Deneyi
TBDY	Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği
YASS	Yeraltı Suyu Seviyesi

SİMGELER

A_c	Kazığın enkesit alanı
A_s	Gömülü kazık boyunun yanal kesit alanı
A_p	Kazık uç kesit alanı
c’	Kazık ucunun oturduğu zeminin kohezyonu
c_u	Kazık ucunun oturduğu zeminin drenajsız kohezyonu
C_a	Kazık ve zemin arasındaki adhezyon değeri
D	Kazık çapı
E_s	Zeminin elastisite modülü
FS	Güvenlik sayısı
F	Z derinliğindeki birim sürtünme
$F_{güv}$	Güvenlik katsayısı
G_s	Zeminin kayma modülü
H	Kazık boyu
$h_{(i)}$	Yatay yay sabitleri arası mesafe
I_r	rijitlik indisi
I_{rr}	Zemin için indirgenmiş rijitlik indisi
I_x, I_y	Kazığın atalet momenti
i	Kazığın alt ucundaki düğüm nokta numarası
J	Kazığın üst ucundaki düğüm nokta numarası
K	Basınç sabiti
k_i	Kazığın i’inci düğüm noktasına tanımlı yatay sabiti
K_s	Yatak katsayısı
K_v	Düşey yay faktörü
L	Kazık uzunluğu
m	Gruptaki kazık sıra sayısı
M	Eğilme momenti
N	Kazık uç kısmında hesaplanan eksenel kuvvet
N_{c^*}	Taşıma gücü faktörü
N_{q^*}	Taşıma gücü faktörü
N_d	Kazık tasarım eksenel kuvveti
p	Kazık kesit çevresi
P_{tv}	Kazığa etkiyen düşey tasarım kuvveti
P_{ty}	Kazığa etkiyen yanal tasarım kuvveti
pα	Atmosferik basınç
Q_u	Bir kazığın nihai taşıma gücü
Q_p	Kazık uç direnci
Q_s	Toplam kazık çevre sürtünme direnci
Q_s	Toplam kazık çevre sürtünme direnci
Q_{all}	Tek kazığın müsaade edilebilir yükü
Q_G	Kazık grubunun taşıma gücü
Q_{tekil}	Tek kazığın taşıma gücü
Q_b	Kazığın uç taşıma gücü kapasitesi
Q_a	Kazığın izin verilen emniyetli taşıma gücü kapasitesi
Q_{ktv}	Karakteristik toplam kazık taşıma gücü
Q_{tv}	Kazığın düşey tasarım dayanımı
Q_{ty}	Kazığın yanal tasarımı
q_p	Kazık uç taşıma gücü

q’	Kazık uç seviyesindeki düşey efektif gerilme
ql	Kazık uç direnci limit değeri
q_k	Karakteristik dayanım
q_t	Tasarım dayanımı
s	Kazıklar arası aks aralığı
V_s	Sismik hızlar
T	Kazık serbest yüksekliğinin burulma momenti
V	Kazık serbest yüksekliğinin kesme kuvveti
$Y_{(i)}$	İ’inci kazığın düşey koordinatı
$Z_{(i)}$	Yay sabitlerinin kazık üst seviyesinden itibaren derinliği
Δ	Kazık ucu altındaki hacimsel şekil değiştirme
ΔL	Kazığın herhangi bir tabaka içindeki uzunluğu
ϕ'	Zemin tabakasının efektif içsel sürtünme açısı
$\sigma_{0'}$	Kazık ucu seviyesindeki ortalama efektif gerilme
μs	Zeminin Poisson oranı
$\sigma 0'$	Efektif düşey gerilme
δ'	Zemin-kazık sürtünme açısı
$\sigma_{v'}$	Kazık boyunca ortalama efektif düşey gerilme
$\phi_{R'}$	Örselenmiş kilin drenajlı içsel sürtünme açısı
η	Verimlilik katsayısı
$X_{(i)}$	İ’inci kazığın yatay koordinatı

ÖZET

DEPREM ETKİSİ ALTINDA AYNI ZEMİNLERDE FORE KAZIK MESAFE DEĞİŞİMİNİN KAZIK ÇAP, BOY VE RADYE TEMELE ETKİSİ ÜZERİNE BİR İNCELEME

Şeref TOPLU
Düzce Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi
Danışman: Doç. Dr. Ali ATEŞ
Mayıs 2022, 129 sayfa

Doğa kaynaklı afetler tüm canlılar için büyük tehdit oluşturmaktadır. Yeni teknolojik gelişmeler canlıların deprem etkilerini en aza indirmek için büyük avantaj sağlamaktadır. Nüfus artışı ve insanoğlunun ihtiyaçları sebebiyle yüksek katlı yapılara yönelim olmuştur. Bu nedenle kullanılan kazıklı temel sisteminin yapıya sağladığı katkı, yapıya etkiyen üstyapı yüklerini kazıklı temel vasıtasıyla zemine aktarılmasıdır. Aynı zamanda yapının oturmasını azaltmak ve temelin farklı oturmasını minimum seviyeye indirmektir. Fore kazık sistemi ile oluşturulan temellerin amacı, zemin taşıma gücünün düşük olduğu yerlerde yapıya etkiyen yükleri daha sağlam ve mukavemeti yüksek zeminlere iletmesidir. Çalışmada tasarlanan yapı konut amaçlı olup her daire 140 m^2, 3+1 ve her katta 4 daire olacak şekilde planlanmıştır. Tasarlanan yapı Bodrum+7 kat olup toplamda 8 kattan oluşmaktadır. Yapının temel sistemini kazıklı radye temel olarak tasarlanıp çözümü yapılmıştır. Yapının statik ve fore kazık hesaplamaları 2019 yılında yürürlüğe giren Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'ne (TBDY-2018) göre lisanslı ideCAD Statik (Ver. 10.92) programı kullanarak yapılmıştır. Yapının kazıklı temel sistemini, kazık aralıkları 2 m, 3 m, 4 m olacak şekilde statik hesaplamaları yapılarak incelenmiştir. Kazık çapları 130 cm sabit tutularak, 2 m aralıklı kazık sisteminde kazık boyu 16 m kazık adedi 162, 3 m aralıklı kazık sisteminde kazık boyu 25 m kazık adedi 72, 4 m aralıklı kazık sisteminde kazık boyu 33 m kazık adedi 45 olarak her farklı mesafe için analizler yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda kazıkların radye temelin oturmasını azalttığı görülmektedir. Kazıklı radye temellerin birlikte çalışması ile yapıya etkiyen üstyapı yükleri, rijitliklerine göre kullanılan kazık grubu ve radye temel arasında paylaşım olduğu görülmektedir. Fore kazıklı temellerde, kazık aralık mesafesi değiştirildiğinde kazıkların çap ve boyunda değişimler olduğu görülmüştür. Kazıkların aralık mesafesi arttırıldığında kazık çapları ve boylarının arttığı anlaşılmıştır. Analizler sonucunda mesafe değişiminin artışına bağlı olarak ya kazık çapını ya da kazık boyunun arttırılması gerektiği sonucuna varılmıştır. Diğer bir çözüm ise kazık mesafe değişiminin artışına bağlı olarak aynı anda kazık çap ve boyunun birlikte arttırılması gerektiği bilgisine de varılmıştır.

Anahtar sözcükler: Deprem, Düzce, Fore kazık mesafesi, Kazıklı radye temel

ABSTRACT

A REVIEW ON THE IMPACT OF BORED PILE DISTANCE CHANGE ON THE FOUNDATION OF PILE DIAMETER, LENGTH AND RAFT FOUNDATION IN THE SAME SOIL UNDER EARTHQUAKE EFFECT

Şeref TOPLU
Düzce University
Institute of Graduate Studies, Department of Civil Engineering.
Master's Thesis
Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Ali ATEŞ
May 2022, 129 pages

Disasters caused by nature pose a great threat to all living things. New technological developments provide a great advantage to minimize the earthquake effects of living things. Due to population growth and the needs of mankind, there has been a trend towards high-rise buildings. Therefore, the contribution of the piled foundation system used to the structure is to transfer the superstructure loads that affected the structure to the ground through the piled foundation. It is alsa to reduce the seating of the structure and minimize the different fit of the foundation. The purpose of the foundations created with the fore pile system is to transmit the loads that influence the structure to more solid and high strength floors where the ground carrying power is low. The building designed in the study is for residential purposes and each apartment is planned to be 140 m^2, 3+1 and 4 apartments on each floor. The designed building is basement+7 floors and consists of 8 floors in total. The foundation system of the structure is basically solutiond to the piled raft. Static and bored pile calculations of the building were made using the licensed ideCAD Static (Ver. 10.92) program ing accordance with the Turkish Building Earthquake Regulation (2018) which entered into force in 2019. The piled foundation system of the structure was examined by making static calculations with pile ranges of 2 m, 3m, 4 m. By keeping the pile diameters constant at 130 cm, the length of the pile in the 2 m spaced pile system was 16 m pile 162, in the 3 m spaced pile system the stake length was 25 m pile 72, in the 4 m spaced pile system the stake length was 33 m pile 45. As a result of the analysis, it is seen that the piles reduce the sitting of the raft foundation. It seen that there is a sharing between the pile group used according to the rigidity and the base of the raft, the superstructure loads that influence the structure with the work of the piled raft foundations together. On bored piled foundations, it was observed that there were changes in diameter and length of the piles when gap distance of the pile was changed. It is understood that the gap diameters and lengths of the piles increase when the range of the piles in increased. As a result of the analysis, it was concluded that either the pile diameter or the pile length should be increased due to the increase in distance change. Another solution is to increase the diameter and height of the pile together, depending on the increase in pile distance change.

Keywords: Bored pile distance, Duzce, Earthquake, Pile raft foundation

1. GİRİŞ

Yer kürenin hareketleri sonucu yaşanan deprem afetleri asırlardır canlılar için büyük tehdit oluşturmaktadır. Nüfus artışı sebebiyle insanların çok katlı ve zemin sınıfı daha yetersiz bölgelerde yaşama sebebiyle doğal afetlerin insanlar üzerinde etkileri artmaktadır. Bu sebeple gerçekleştirilen teknolojik gelişmeler sonucunda yeni sistemler ortaya çıkmaktadır. Günümüz şartlarında doğal afet ve depremler sonucunda canlıların en az şekilde etkilenmesi için yüksek katlı yapılarda ve zemin sınıfı yetersiz olan bölgelerde zemin iyileştirme amacıyla fore kazık sistemi kullanılması ihtiyacını doğurmuştur.

Kazıklı temel sistemi ülkemizde bilinirliği geçtiğimiz yıllara göre arttığı için sistem hakkındaki tecrübeli kalifiye eleman sayısı ve makine fazlalığı ile oldukça yaygın bir sistem haline ulaşmıştır. Fore kazık sisteminin başlıca özelliği ise deprem anında zemine etki eden temel hareketlerini azaltmasıyla deprem etkisini sönümlemektir. Kazıklı radye temel sistemi ile oluşturulan temeller, zemin özelliklerinin yetersiz olduğu bölgelerde yapıya etkiyen yükleri daha sağlam ve mukavemeti yüksek zeminlere iletir.

Kazıklı temeller, kaç adet kazıktan oluşması gerektiği, üst yapı yükleri ve geometrik boyutları ile ilgilidir. Kazıklı temellerin yapım türleri ise zemin tabakalarının mukavemet verilerine ve elde edilen veriler doğrultusunda zemine yük aktarma biçimleri ile ilgilidir. Zemin taşıma gücünün yetersiz olduğu durumlarda proje tasarlarken mutlaka zemin ile ilgili konularda uzman kişiler ve geoteknik mühendislerinden faydalanılmalıdır.

Bu çalışmada, kazıklı radye temel üzerinde durulmuştur. Kazıklı radye temel hesaplamaları sonucunda, kazıkların aralık mesafeleri 2 metre, 3 metre ve 4 metre olacak şekilde değiştirilerek, kazıkların çap, boy ve radye temele ne düzeyde etki ettiği araştırılmıştır. Kazıklar ve radyenin birlikte davranışı, yapının taşıma kapasitesini arttırmakta, zemin oturmasını ve radye temelin farklı oturmasını azaltmaktadır. Bu nedenle zemin iyileştirmesi yöntemlerinden olan kazıklı radye temel sistemi tercih edilmektedir.

Çalışmanın ikinci bölümünde, temeller hakkında bilgiler verilmiştir. Temellerin sınıflandırılması ve kazıklı temellerin çeşitleri üzerinde durulmuştur. Çalışmanın üçüncü

bölümünde, kazıkların taşıma gücü hesaplama ve yöntemleri hakkında bilgiler verilmiştir. Kazık sürtünme direnci, negatif çevre sürtünmesi ve kazık grupları açıklamaları yapılmıştır.

Çalışmanın dördüncü bölümünde, kazıklı radye temellerin uygulama alanları, tasarımı ve etkiyen faktörleri hakkında açıklamalar yapılmıştır. Beşinci bölümde, Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY-2018)'e göre deprem etkisi altında binaların tasarım esasları hakkında yönetmelik bilgileri verilmiştir. Altıncı bölümde, yapının uygulanacağı zemin parametreleri ve yapı özellikleri hakkında veriler açıklanarak bölgenin jeolojik ve arazi araştırmaları hakkında açıklamalar yapılmıştır.

Çalışmanın yedinci bölümünde, lisanslı ideCAD Statik (Ver. 10.92) programında kazık aralık mesafeleri değiştirilerek yapının tasarım ve analiz hesaplamaları yapılmıştır. Sekizinci bölümde, yapı hakkında uygulanan hesaplamalar sonucunda elde edilen değerler yorumlanmış ve grafikler yardımıyla kıyaslamaları yapılmıştır. Dokuzuncu bölümde, analizi yapılan yapının çıktı sonuçları ve veriler hakkında önerilerde bulunulmuştur.

Çalışmanın on birinci bölümünde ise, yapının uygulanacağı arazinin SPT değerleri ve laboratuvar verileri, yapının mimari planları, zemin değerlerinin TBDY-2018'e göre programa giriş aşamaları, 2 m aralıklı kazık bilgileri çizelgeleri, 2 m aralıklı kazık taşıma gücü hesap çizelgeleri, 3 m aralıklı kazık uç tesir hesap çizelgeleri, 4 m aralıklı kazık bilgi çizelgesi, 4 m aralıklı kazık taşıma gücü hesap çizelgeleri verilmiştir.

1.1. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Çalışmanın bu bölümünde kazıklı radye temel sistemi ile ilgili daha önce yapılmış olan önceki çalışmalardan bahsedilmiştir.

Dayıoğlu [1] çalışmasında, zemin araştırmaları sonucunda elde edilen veriler ile iksa sistemini etkileyen yükler araştırılmıştır. Destekli kazılarda gerçekleşen toprak basınçları üzerine çalışmıştır. Çalışmada Harbiye Kongre Merkezi projesi derin temel kazısı incelenmiş ve 20 m ile 35 m derinliklerindeki kazıyı etkileyen dış faktörler, iksa projeleri, kazı sırasında yaşanan sorunlardan, revizyon projelerinden bahsetmiştir.

Gören [2] çalışmasında, Adana ili Karaisali civarında Çatalan İçme suyu hattında kaymadan dolayı oluşan hasarları incelemiştir. Dolgu malzemesinin ve ana kayanın

jeolojik-jeoteknik özellerini araştırarak kazık temel uygulamasının uygunluğunu araştırmıştır.

Yeğit [3] çalışmasında, aynı zeminde ve aynı yapı uygulamasında, farklı çaplarda, farklı derinliklerde ve farklı boylardaki kazık gruplarını araştırmıştır. Kazık grubu maliyetleri ve verimliliklerini değerlendirerek, en uygun sonuca ulaşmayı hedeflemiştir.

Yurtsever [4] çalışmasında, Eurocode 7 ve Rus tasarım yönetmelikleri uyarınca kazık tasarımlarının esasları, kazık taşıma gücünün hesaplanmasında uygulanan metotları incelemiştir. Hesabı yapılan örnek projeler ile kazık taşıma gücü hesap metotlarındaki benzerlik ve farklılıkların değerlendirilmesini hedeflemiştir.

Özdemir [5] çalışmasında, parametrik modellerde kazık aralığı, kazık boyu, kazık çapı, yükleme çeşidi, kazık sayısı ve zemin cinsi gibi verilerin değiştirilmesiyle radye temel altında gerçekleşen taban basıncını araştırmıştır. Verilerin hesabı için PLAXIS sonlu elemanlar yazılımı kullanılarak sonuçlar elde etmiştir.

Akbulut [6] çalışmasında, kazıklı radye temel tasarımını etkileyen faktörler ile basınç ve çekme kazıklarının yük-oturma davranışını etkileyen faktörleri deneysel olarak incelemiştir. Elde edilen veriler ile, kazıklı radye temellerde radye sistemin taşıyabileceği toplam yüke ihmal edilmeyecek düzeyde katkısı olduğu belirtmiştir. İncelenen radye temellerde sınır taşıma gücü temel kesit alanı ile yaklaşık doğrusal olarak artarken, küçük oturma miktarlarında temel kesit alanı artışı ile taban basıncında önemli bir artış olmadığını belirtmiştir.

Erdoğan [7] çalışmasında, 2019 yılında yürürlüğe giren TBDY-2018' yönetmeliğine göre "Deprem Etkisi Altında Yapı – Kazık- Zemin Etkileşimi" başlığı altında, yatay yüklü kazıkların zemindeki davranışını incelemek için analiz metotları önermiş ve kazıklı temellerin analizinin yapılması gerektiğini belirtmiştir. Analizleri SAP2000 programında gerçekleştirerek analiz sonuçlarının deneysel sonuçlara yakın sonuçlar elde ettiğini belirtmiştir.

Günay [8] çalışmasında, Eskişehir ili Odunpazarı ilçesinde uygulanan konut yapısına ait üst yapıdan gelen düşey yükler altında kazıklı radye temelin davranışını incelemiştir. Arazi ve laboratuvar verilerinden faydalanarak kazıklı radye temelleri Etabs, Safe ve Midas GTS üç boyutlu sonlu elemanlar ile analizini yapmıştır. Elde edilen verileri sonlu elemanlar yöntemleri kullanılarak değerlendirmiştir.

Orhan [9] çalışmasında, Azerbaycan Masallı Jellilabad yolu üzerinde yapımı planlanan

farklı zemin katmanları üzerine incelenen bir köprü kenar ayak temel altı betonarme fore kazığın kazık yükleme deneyi verileri kullanılarak sonlu elemanlar modelindeki betonarme fore kazık ucu ve çevresi için yük deplasman fonksiyonları elde etmiştir. Üç boyutlu kazık modellemesine göre tasarımını yapmıştır. Sürtünme açısı değerlerinin kendi aralarında çarpımlarını yaparak 64 ayrı kombinasyonu ile elde edilen analiz sonucunda kazık uç deplasman dağılım grafiğini elde etmiştir.

Akbay [10] çalışmasında, yatay yüklü tekil ve kazık gruplarının davranışları geniş yelpazede araştırmıştır. Yatay yükleme deneylerini MPile ve AllPile programlarını kullanarak analizler elde ederek üç adet uygulama projesini incelemiştir.

Yüksek katlı yapılar ve zemin taşıma gücü düşük olduğu durumlarda kazıklı radye temel ihtiyacı doğmaktadır. Bu çalışmada, zemin değeri düşük bir zemin seçilerek Bodrum+7 katlı bir yapının analizleri TBDY-2018'e göre lisanslı ideCAD Statik (Ver. 10.92) analizi yapılmıştır.

2. TEMELLER

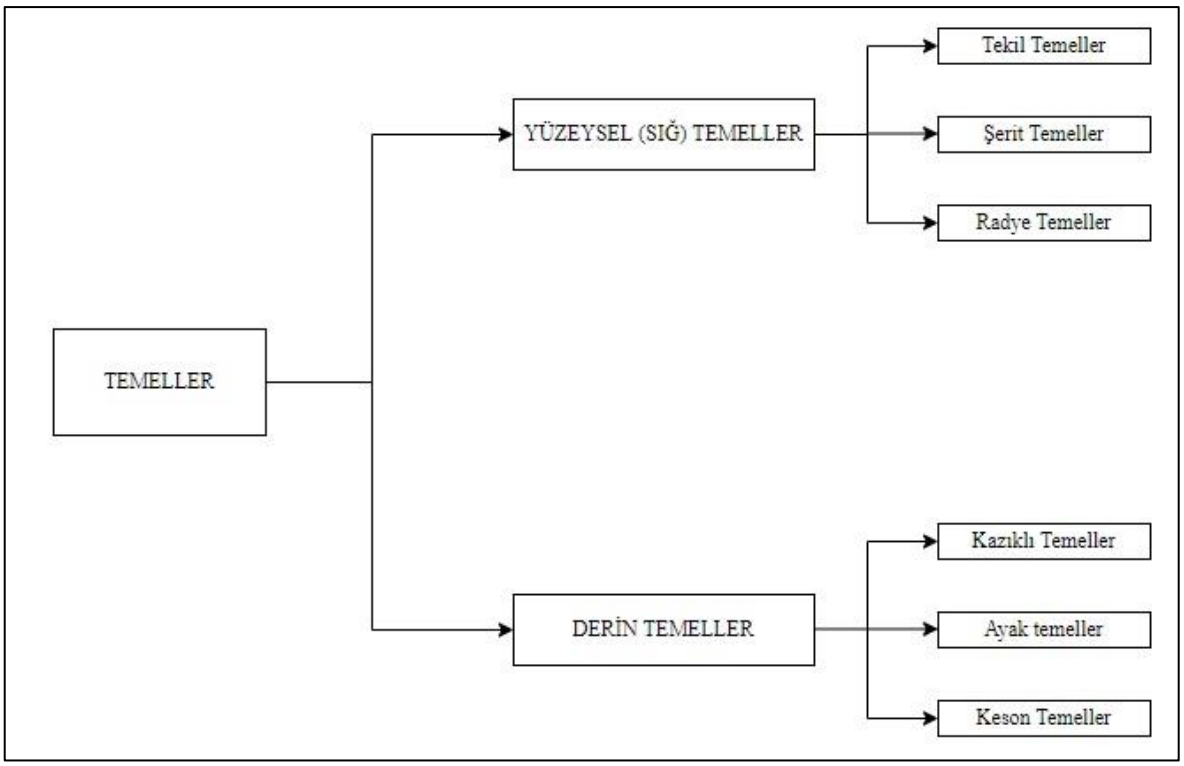
Temeller, genel anlamda üst yapıdan gelecek yükleri emniyetli bir şekilde zemine aktaran yapı elemanları olarak isimlendirilir.

Yapılara gelen yükler sabit, hareketli, dinamik, kar yükleri, su basınçları, yanal zemin basınçları olmakla beraber genel anlamda yükler yatay ve düşey vb. olabilir [11].

Temellerin tasarlanması aşamasında en önemli ihtiyaç duyulan veri, temel zemininin emniyetli taşıma gücü değeridir. Bu verilerin belirlenmesinde, taşıma gücü teorileri ve arazi deneyleri ile hazır tablolardan yararlanılabilir. Özellikle taşıma gücü teorileri ve arazi deneyi yöntemleri ile basitçe temel etki derinliğindeki zeminin incelemesi ile bulunan değerler, hesaplamalarda ve tasarlama aşamasında kullanılır [12].

2.1. TEMELLERİN SINIFLANDIRILMASI

Temeller gömülme derinliklerine göre, yüzeysel (sığ) temeller ve derin temeller şeklinde iki sınıfa ayrılır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Temellerin sınıflandırılması [11].

Temellerin birlikte değerlendirilmesi gereken üç koşul vardır. Bunlar; taşıma gücü koşulu, oturma koşulu ve ekonomik olma koşullarıdır [11].

2.1.1. Yüzeysel Temeller

Yapı yüklerini, zemin yüzüne yakın olan yüzeysel derinliklere aktarır. Temel genişliğini B ve uzunluğu L olarak belirtilen bir temel zemin yüzeyinden D_f kadar derinliğe oturması halinde, $D_f \leq B$ olması durumunda yüzeysel temel olduğu ifade edilir. Yüzeysel temeller; tekil temeller, şerit temeller ve radye temeller olarak üç gruba ayrılır. Bu gruplar kendi içerisinde birçok temel çeşidine ayrılır [13].

2.1.2. Derin Temeller

Yapıdan gelen yükleri daha derindeki sağlam tabakaya aktarır. Derin temeller, yapı yüklerini, derinlerdeki zemin tabakalarına aktaran temel çeşididir. Temel derinliğinin D_f, temel genişliğine B, $D_f > B$ olması halinde derin temeller olarak ifade edilir. Zeminin içerisinde sağlam zemin tabakaları oluşturması istenilmesi durumunda derin temel uygulaması yapılmaktadır. Derin temeller üçe ayrılır. Bunlar; ayak, keson ve kazıklı temellerdir [13].

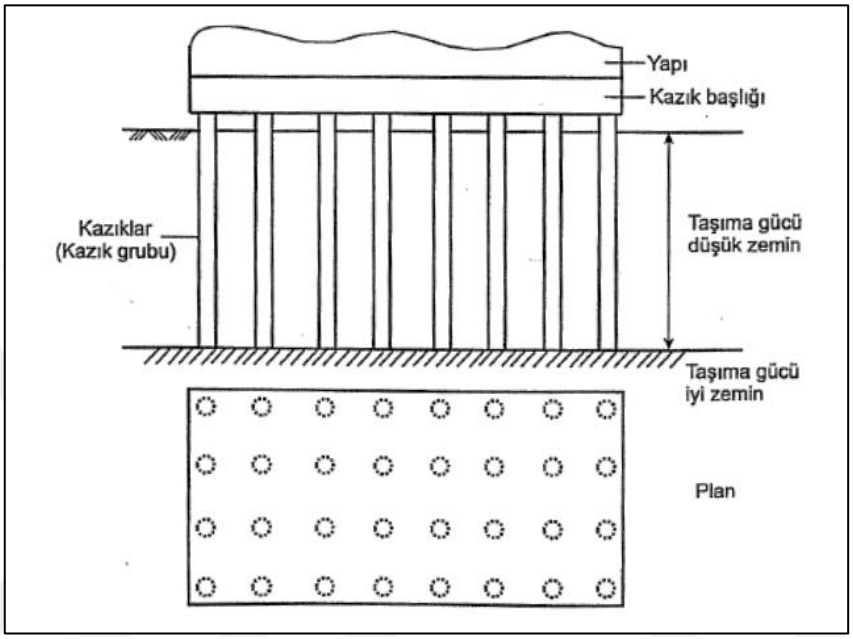
Genellikle taşıma gücü açısından yeterli ancak oturmaların istenilen seviyelerde olmadığı durumlarda ve yüksek katlı yapılarda ise yapı-zemin etkileşimi açısından kazıklı radye temeller kullanılmaktadır. Bu teze konu olan derin temellerden kazıklı (fore kazık) radye temel daha detaylı bir şekilde anlatılmıştır.

2.2. KAZIKLI TEMELLER

Kazıklar, üst yapıdan gelen yükleri yüzeysel temeller vasıtasıyla mukavemeti daha yüksek zeminlere aktarılamaması halinde, taşıma gücü açısından daha sağlam olan zeminlere iletmek için tercih edilen elemanlardır.

Yapıyı etkiyen yüklerin zemine yüzeysel temeller ile aktarılmasının mümkün olmadığı durumlarda kazıklı temel tercih edilir. Kazıklar üst yapıdan aldıkları yükleri yanal sürtünmeyle çevrelerini saran zemine aktardıkları gibi, daha derinlerde bulunan ve taşıma gücü yüksek olan zeminlere de aktaracak şekilde projelendirilebilirler [14].

Kazıklı temeller, çok sayıda kazıktan oluşur. Kazıklar; uzun, silindirik veya prizmatik, ahşap, betonarme, çelik vb. yapı elemanıdır. Kazıkların üzerine çoğunlukla bir kazık başlığı yapılır, yapı bu başlığın üzerine konumlandırılır. Kazık başlığı çoğunlukla kalın bir betonarme plaktan oluşur, çeşitli durumlarda ise kirişten oluşabilir. Bazen, kazık başlığı zemin üzerine yerleştirilir. Bu durumdaki temellere kazıklı radye temel denilmektedir [11].



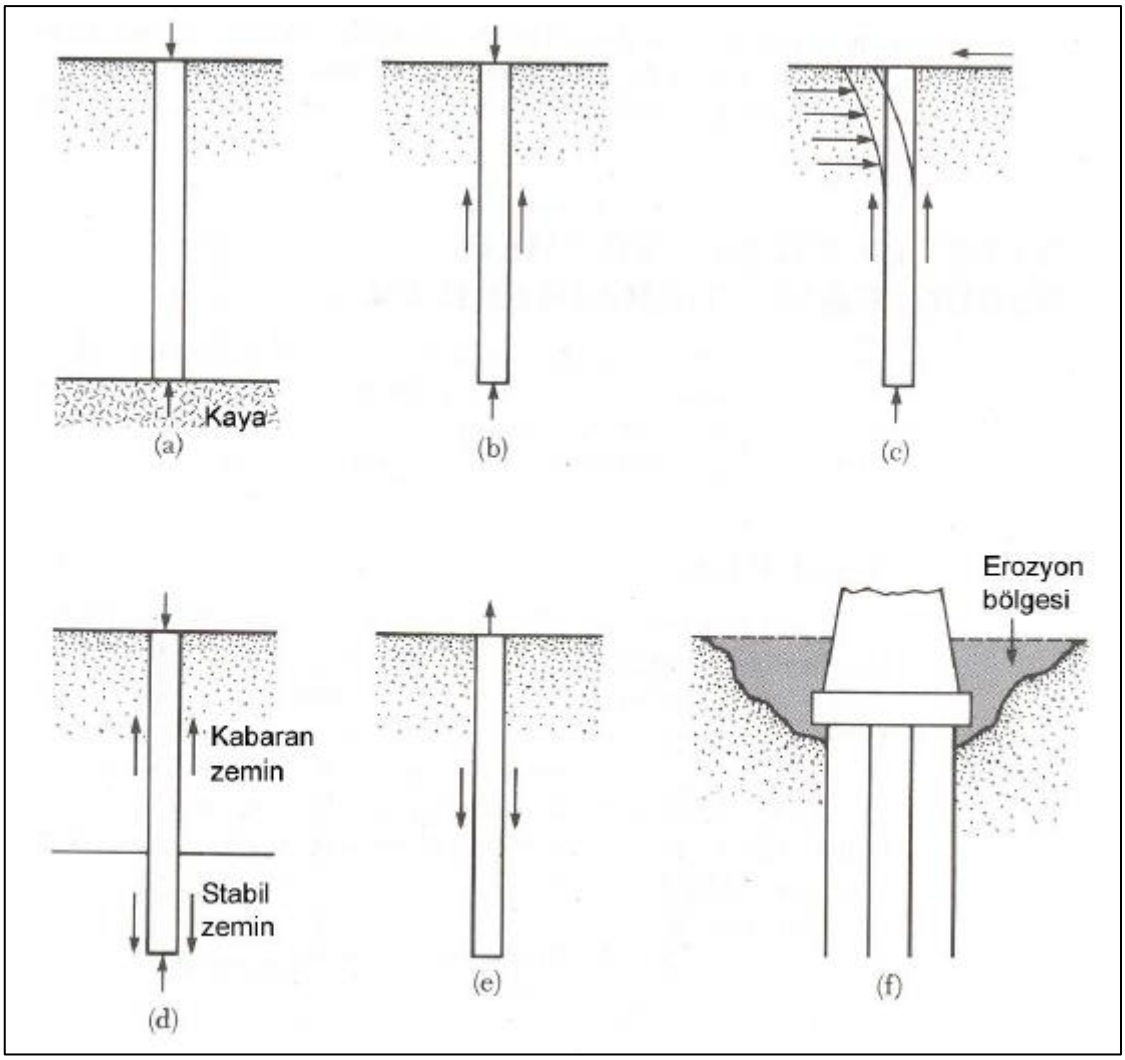
Şekil 2.2. Kazıklı temel sistemi [11].

Yapı tasarlanırken, temel tasarlanmasından önce yüzeysel temel yapma imkanının olup olmadığına karar verilir. Bu tasarlama esnasında zeminin yetersiz olup taşıma gücünün aşıldığının anlaşıldığında yüzeysel temeller tercih edilmezler. Yükleri daha derindeki zeminlere aktarmak ve oturmaların istenen düzeyde olmasını sağlamak için derin temeller tercih edilir [15].

Kazıklar yüzeysel temellerden ziyade, derin temellerin yapımında kullanılır. Kazıklı temellerin kullanımını gerektirecek durumlar maddeler halinde aşağıda belirtilmiştir [16]:

- Üstyapıdan gelen yükleri, sağlam zemin tabakalarına aktarmak için zeminlerin yetersiz olduğu durumlarda, kazıklar yapı yükünü kayaya ya da mukavemetli zemine aktarması için kullanılırlar (Şekil 2.3.a). Yüzeyden kayaya ulaşılamadığı durumlarda, kazıklar, yapısal yükleri zeminle kazık arasında oluşan çevre sürtünmesi ile zemine iletirler (Şekil 2.3.b).

- Yanal yüklerin meydana geldiği durumda (Şekil 2.3.c), üstyapıdan gelen düşey yükleri ve yatay yükleri de kazıklar aracılığıyla karşılarlar. Yüksek katlı yapıların rüzgar ve deprem yüklerine maruz kalması durumunda temellerin tasarlanmasında tercih edilir.
- Bazen yapılması düşünülen şantiye sahasında şişen ve çöken zeminler olabilmektedir. Böyle durumdaki zeminler yüzeyden belli bir derinliğe kadar ulaşabilirler. Şişebilen ve çökebilen zeminlerin olmadığı yerlerde kazıklı temeller tercih edilebilir (Şekil 2.3.d).
- Deniz yapıları ve iletim kulelerinin temelleri yer altı su seviyesinin altında olması durumunda temeller kaldırma kuvvetlerine maruz kalabilir. Böyle durumlarda kazıklı temeller, maruz kaldıkları kaldırma kuvvetlerine karşı tercih edilebilirler (Şekil 2.3.e).
- Kuyu temeller ve köprü ayakları, erozyon nedeniyle taşıma gücünün etkisinin azaldığı durumlarda, kazıklı temeller üzerine yapılırlar (Şekil 2.3.f) [16].



Şekil 2.3. Kazıklı temellerin kullanıldığı durumlar [5].

2.2.1. Kazıklı temellerin tarihçesi

Ahşap kazıklar mühendislik tarihinin en eski yapı elemanlarındandır. Milattan öncesi devirlere dayanan temel altı kazık imalatının, Neolitik Çağ'da (12000 yıl önce) şimdiki İsviçre'de insanları saldırılardan korunmak için sığ göllerin ortasına ağaç kazık çakarak barınaklarını bunların üzerine oluşturduklarını göstermektedir. Bir başka ifadeyle, ahşap kazıklar belki de yüzeysel temellerden daha eski bir geçmişe sahiptir. Dünyanın ilk mühendislik toplumu olarak isimlendirilecek Roma imparatorluğunda kazıkların özellikle köprü yapımında çoğunlukla kullandığı görülmektedir.

Osmanlı imparatorluğu döneminde, taşıma gücü yetersiz zeminlerde yapımı uzun sürmüş İstanbul Yeni Camii temeli araştırmasında yayılı temel ve kısa kazık temel uygulandığı bilgisine ulaşılmıştır [6].

Türkiye'de ise bilinen ilk kazıklara, 1755 yılında yapılan Nur-i Osmaniye Cami'sinde

bilinmekte olup, 2,63 m boyundaki ahşap kazıklarda demir koruyucu uçlar yapılmıştır.

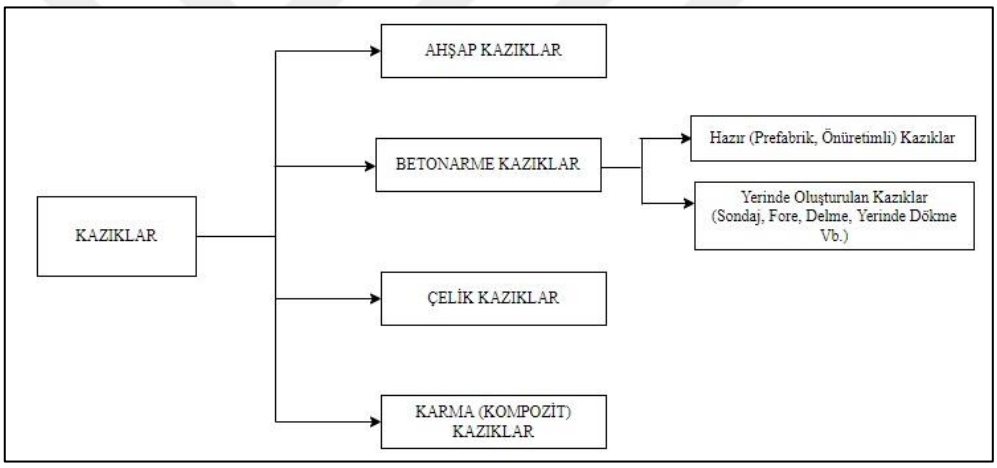
Zemin mekaniğinin kurucusu olarak kabul edilen Karl Terzaghi, meydana gelen kötü olaylar sebebiyle taşıma gücü ve oturma problemleri üzerine araştırma yapmıştır. Terzaghi (1943), zeminlerin taşıma gücünün saptanması üzerine ortaya attığı bağıntı daha sonra birçok kişi tarafından geliştirilerek güncellenmiştir [13].

2.2.2. Kazık Tipleri

Kazık tipleri; malzeme özelliğine, zemine yerleştirilme tekniğine, zeminde yaptığı yer değiştirmeye ve yük taşıma mekanizmasına göre gruplandırılmaktadır [4].

2.2.2.1. *İmal edildiği malzemeye göre kazıklar*

İmal edildikleri malzemeye göre ahşap, beton/betonarme, çelik ve kompozit kazıklar olarak dört grupta ayrılırlar.



Şekil 2.4. Kazıklar için bir sınıflandırma [11].

a) Ahşap kazıklar: Devamlı ve geçici olarak kazıkların yapımında kullanılırlar. Malzemenin hafif olması, taşınabilir olması, boyunun rahatlıkla değiştirilebilmesi ve işçilik kolaylığı avantajlarındandır. Fakat çürüme, mekanik aşınma, yangın gibi nedenlerle ahşap kazıklar deforme olabilirler. Su içerisinde bulunan kazıklarda çürüme, önlem alınmadığı takdirde su seviyesinin değiştiği kısımlarda meydana gelir [17].

b) Betonarme Kazıklar: Yerinde dökme ve prekast kazıklar olarak iki gruba ayrılırlar. Prekast kazıklar genelde kare veya sekizgen kesitli olarak, tercih edilen uzunlukta ve mukavemette fabrikada üretilip zemine yerleştirilirler. Yerinde dökme betonarme kazıklar, genelde zeminde dairesel kesitli sondaj deliği oluşturup daha sonra oluşturulan kısmın beton dökülmesiyle yapılır [4].

c) Çelik kazıklar: Çoğunlukla boru kesitli ya da haddelenmiş H ve I profil kazıklardır. Yük taşıma kapasiteleri fazladır. Malzeme taşıma işleminin kolay olması ve talep edilen boyda kesilebilmesi çelik kazıkların avantajlarındandır. Korozyona karşı dayanıksız olmaları sebebiyle birçok yöntem kullanılarak korozyona karşı önlem alınma ihtiyacı doğurabilir [4].

d) Kompozit kazıklar: Özel saha ve zemin koşullarının üstesinden gelebilmek için çeşitli özellikte kazıkların birlikte kullanılarak elde edilir. Diğer kazık tiplerine oranla yaygın ve ekonomik olmadığı bilinmektedir [18].

2.2.2.2. *Fore kazıklar*

Fore kazık yöntemi; taşıma gücünün yetersiz olduğu zeminlerde, yapı yüklerini taşıma gücü daha yüksek zeminlere ulaştırmak için uygulanan bir yöntemdir. Kazıklı temeller, deprem sırasında temel hareketlerini azaltmanın en etkin yöntemlerinden biridir.

Kazık temellerin deprem koşullarında en çok tercih edilen iki çeşidi, fore kazık/bağlantı kiriş sistemi ve öngerilmeli kazık temelleridir [19].

2.2.2.3. *Fore Kazık Yönteminin Kullanıldığı Yerler*

Fore kazık yönteminin kullanıldığı bazı alanlar aşağıda anlatılmıştır [20].

Taşıma gücü yetersiz ve farklı oturmaların fazla olduğu temellerde kullanılan bir yöntemdir. Özellikle bina ve köprü yapımlarında ayrıca viyadük ve barajlarda fore kazık sistemine tercih edilmeye başlanılmıştır. Yer altı suyu seviyesinin yüksek olduğu durumlarda fore kazık sistemi kullanılır. Ayrıca suyun temel betona ulaşmasını engellemek için tercih edilir.

Deprem, heyelan, toprak kayması gibi doğal afetlere karşı kullanılan fore kazık, karayolu ve demiryolu yapımlarında da tercih edilir.

2.2.2.4. *Fore Kazık Ekipmanları*

Başlıca ekipmanlar; fore kazık makineleri hidrolik ve mekanik olarak incelenir. Ayrıca bazı makinelerin boru sürme özelliği bulunurken, bazı makinelerin bulunmamaktadır. Bu nedenle temin edilecek makinenin zor zemin şartları altında çalışabilecek kapasitede olması gerekmektedir. Şekilde 2.5'te zor zemin şartları altında yeterli kapasitede çalışabilecek fore kazık makinesi gösterilmektedir. Bununla birlikte gerekli görülmesi halinde bir tanede Şekil 2.6'da belirtilen gibi servis vinci bulundurulması gerekmektedir [20].



Şekil 2.5. Fore kazık makinesi [21].



Şekil 2.6. Servis vinci [21].

Yardımcı Ekipmanlar; delgi için makinenin kova ve burgu denen iki başlığı muhafaza boruları ve beton dökümü için tremie boruları bulundurulması gerekmektedir (Şekil 2.7). Kova ortamda su bulunduğu zaman işe yarar. Burgu ise matkap veya vidaya benzeyen ortamdaki zemini almaya yarayan aparattır [20].

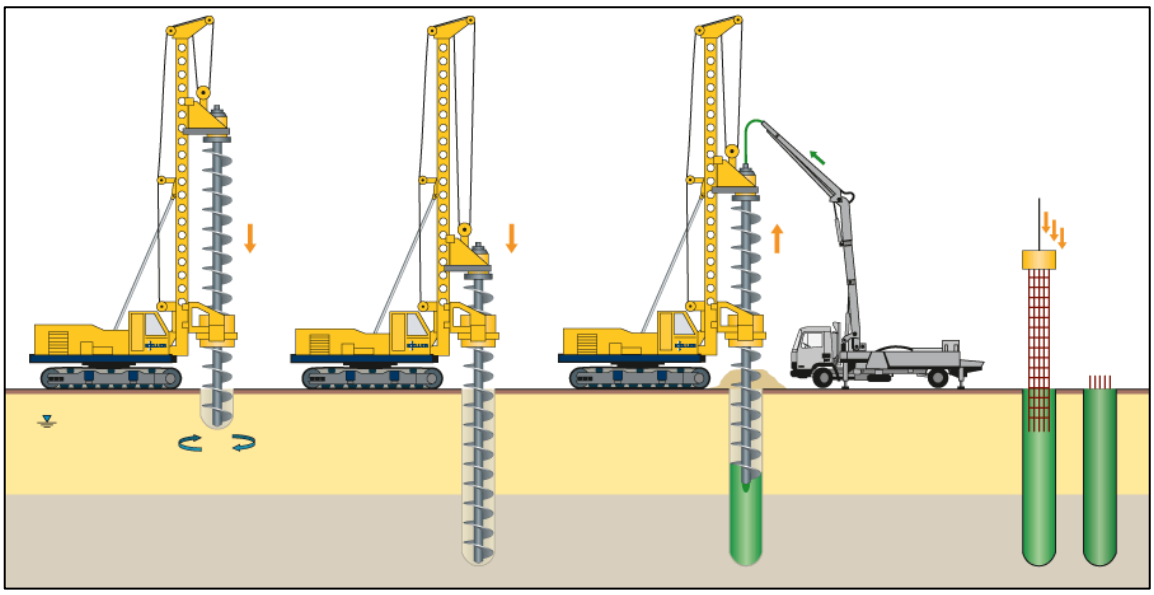


a) b) c) d)

Şekil 2.7. a) Kova b) Burgu delgi ekipmanları c) Muhafaza boruları d) Tremie boruları [20].

2.2.2.5. *Fore kazık uygulamaları*

Fore kazık çukurları düşük titreşimli ve sürekli bir burgu delme vasıtasıyla kazılırlar. Fore kazıklar, temeller ve zemin sertleştirmenin yanı sıra şev stabilizasyonu için kullanılabilmektedirler (Şekil 2.8).



Şekil 2.8. Fore kazık yapım aşaması [22].

Fore kazıklar; Dairesel bir deliğin açılması ile, çelik veya demir donatılarının betonlanması işlemidir [22].

Aşağıda belirtilen Şekil 2.9, Şekil 2.10, Şekil 2.11 ve Şekil 2.12, Düzce ili, Yığılca ilçesi yeni yol yapımı köprü viyadüğü için yapılan fore kazık çalışmasından örnek olarak verilmiştir.



a) b)

Şekil 2.9. a) Fore kazık şantiyesi b) Fore kazık makinesi.



Şekil 2.10. Fore kazık çukurunun kazılması işlemleri.



a) b) c)

Şekil 2.11. a) Fore kazık donatısı b) Fore kazık çukuru c) Fore kazık donatı yerleşimi.



a) b) c)

Şekil 2.12. a) Fore kazık donatı yerleşimi b) Fore kazık yerleşimi c) Fore kazık beton dökümü.

2.2.2.6. *Kullanım amaçlarına göre kazıklar*

Kazıklar kullanım amaçlarına göre beş grupta incelenirler.

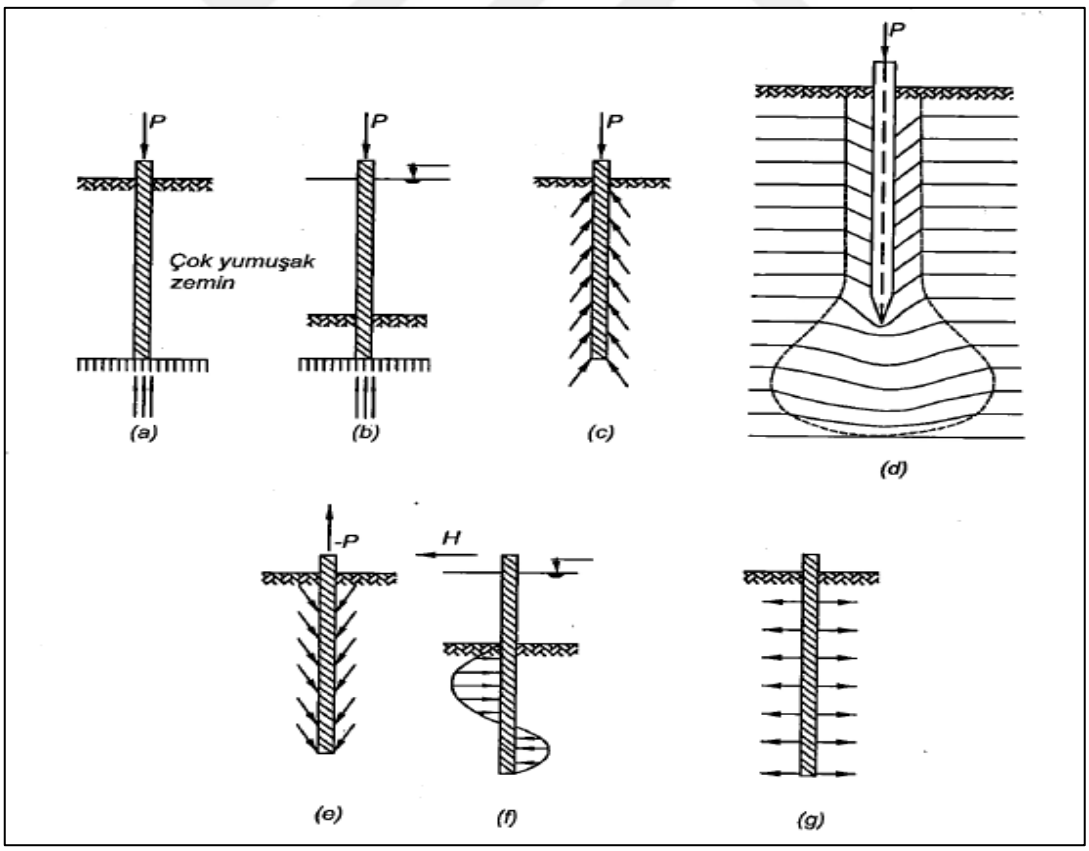
Uç kazıkları: Taşıma gücü yetersiz olan zeminleri geçerek, taşıma gücü yüksek derinlerdeki sağlam tabakalara yükü aktarır. Bu kazıkların yük taşıma gücü uç alanlardaki basınçlardan meydana gelir (Şekil 2.13.a,b) (Şekil 2.14) [11].

Sürtünme kazıkları: Yük taşıma gücünü, yan yüzeylerdeki sürtünme gerilmelerinden ve uç alanlardaki basınçlardan almaktadır (Şekil 2.13.c,d) (Şekil 2.14) [11].

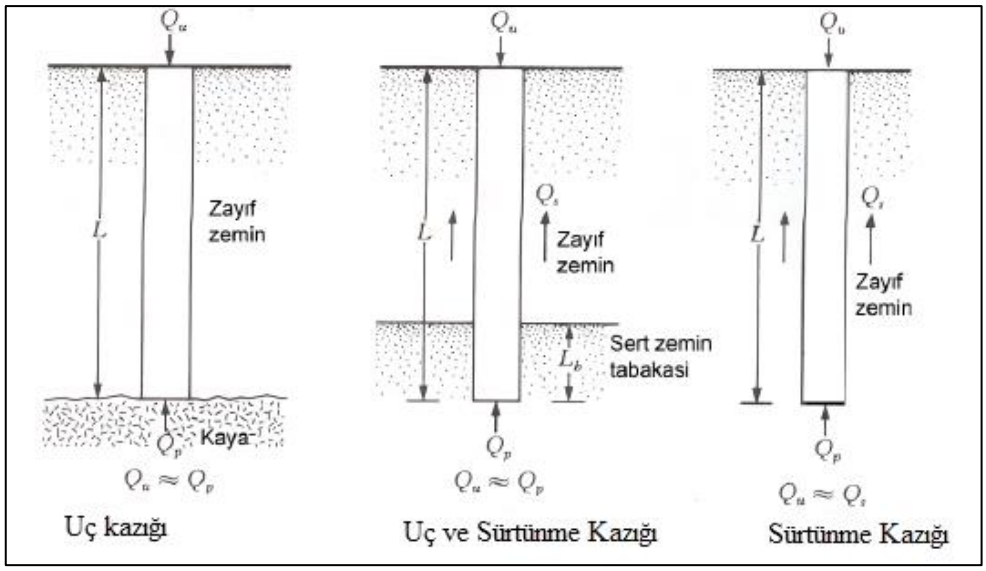
Çekme kazıkları: Suyun kaldırma kuvveti etkisindeki yapılar ve yapı yüklerinden gelen kuvvetler sebebiyle moment etkisindeki temellerin güvenle zemine aktarmak amacıyla çekme kazıklar kullanılır (Şekil 2.13.e) [17].

Ankraj kazığı: Yatay kuvvetlere karşı direnç gösteren kazık grubudur (Şekil 2.13.f) [17].

Kompaksiyon kazıkları: İri daneli zeminlerin sıkıştırılması için tercih edilmektedir (Şekil 2.13.g) [17].



Şekil 2.13. Kullanım amaçlarına göre kazık çeşitleri [17].



Şekil 2.14. Uç kazığı, uç ve sürtünme kazığı, sürtünme kazığı [5].

2.2.2.7. *Zemine uygulama tekniğine göre kazıklar*

Zemine uygulama tekniğine göre kazıklar üç grupta incelenirler [18]:

1. Geniş yer değiştirme kazıkları: Deplasman adı da verilen bu kazıklar, zemine uygularken zeminde sıkışma ve ötelenmeye sebep olan dolu gövdeli veya boru kesiti şeklindeki ucu kapalı kazıklardır.

2. Küçük yer değiştirme kazıkları: Deplasman kazıkları da denilebilir, H ve I çelik profil şeklindeki nispeten küçük kesitli olan çakma kazıklar, ucu açık boru ve kutu kesit alana sahip çakma kazıklar bu gruba dahil olmaktadır.

3. Zeminde yer değiştirmeye yol açmayan kazıklar: Zeminlerin bazı delgi yöntemleri kullanılarak dışa çıkarılmasıyla üretilen sondaj kazıkları, zeminlerde sıkışma ve ötelenmeye karşı sebep olmazlar [4].

2.2.2.8. *Kazık Tipi Seçimine Etki Eden Faktörler*

Kazık tipi seçimini belirleyen bazı durumlar aşağıda maddeler halinde belirtilmiştir:

1. Kazıklar için hesaplanan tasıma gücü,
2. Yapının özelliği, bulunduğu konum,
3. Maliyet analizi,
4. Gerektiğinde kazık adedini çoğaltabilme,
5. Kazık hazırlama süresi ve çabukluğu,
6. Yapı alanında çalışabilme,
7. İstenen boyda hazırlayabilme,

8. Mevcut malzemeler ve bu malzemelerin temin edilebilmesi,
9. Sondaj aletlerini temin etme kolaylığı,
10. Çakma durumlarına ve yöntemleri ile en uygun kazıklar,
11. Zeminlerin örselenme derecesi,
12. Zeminlerde asit veya diğer zararlı maddelerin olması,
13. Eğilme nedeniyle direnç ve esneklik,
14. Eğik kazıkların uygulayabilme çabukluğu,
15. Su seviyesinin altı veya üstünde uygulayabilme,
16. Tecrübeli mühendisin sahip olduğu tercih hakları vb. [10].

3. KAZIKLARIN TAŞIMA GÜCÜ

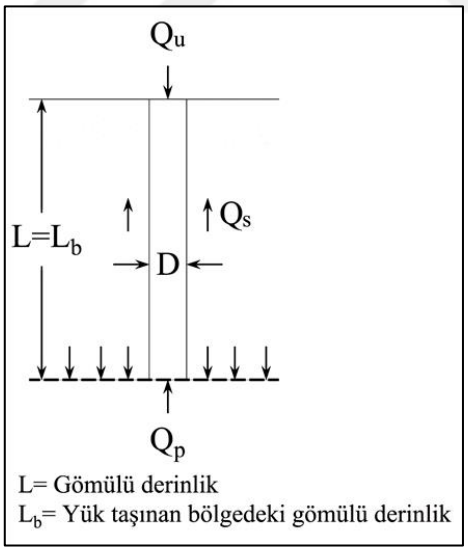
Derin temel çeşidi olan kazıklı temellerin yük taşıma gücü hesapları hakkında çeşitli metotlar mevcuttur. Kazıkların taşıma gücü hesapları, bir kazığın taşıma gücünün hesaplanması; mevcut taşıma gücü formülleri, dinamik kazık çakma formülleri, arazilerde bulunan kazıklara yapılan yükleme deneyleri, standart arazi deneyleri ile hesaplanırlar [3].

Bir kazığın taşıma gücü için aşağıda belirtilen eşitlik kullanılabilir [3]:

$$Q_u = Q_p + Q_s \tag{3.1}$$

Burada;

Q_u= Bir kazığın nihai taşıma gücü
Q_p= Kazık uç direnci
Q_s= Toplam kazık çevre sürtünme direnci (Şekil 3.1)



Şekil 3.1. Bir kazığın toplam taşıma gücü [3].

Diğer bir ifadeyle kazık uç direnci aşağıdaki eşitlikten bulunabilir [3]:

$$Q_p = A_q * q_p = A_p * (c'N_c^* + q'N_q^*) \tag{3.2}$$

Burada;

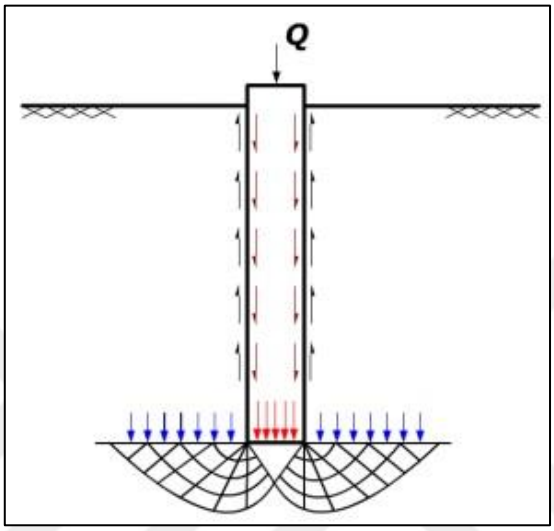
A_p= Kazık uç kesit alanı

c’ = Kazık ucunun oturduğu zeminin kohezyonu

q_p = Kazık uç taşıma gücü (gerilme cinsinden)

q’ = Kazık uç seviyesindeki düşey efektif gerilme

N_c^*, N_q^* =Taşıma gücü faktörleri



Şekil 3.2. Kazıktaki uç mukavemeti ve çevresel sürtünme mukavemetini açıklayan mekanizma [23].

Müsaade edilebilir tek kazığın yükü aşağıdaki gibi gösterilmektedir [3]:

$$Q_{all} = \frac{Q_u}{FS} \tag{3.3}$$

Burada;

Q_{all}= Tek kazığın müsaade edilebilir yükü

FS= Güvenlik sayısı

Genel anlamda kazık çevre sürtünme direnci aşağıdaki gibi yazılabilir [3]:

$$Q_s = \sum p * \Delta L * f \tag{3.4}$$

Burada;

p= Kazık kesit çevresi

ΔL= Kazığın herhangi bir tabaka içindeki uzunluğu (p ve f sabit kalmak üzere)

f= Herhangi bir z derinliğindeki birim sürtünme

Kazıkların uç direncinin (Q_p) belirlenmesi için 4 yöntem vardır.

3.1. Kazık Uç Direnci D_P'nin Belirlenmesi

Kazık uç direnci DP'nin belirlenmesi için kullanılan bazı metotlar; Meyerhof metodu, Vesic metodu ve Coyle & Castello metodu (kumlu zeminler için) aşağıda verilmiştir.

3.1.1. Meyerhof Metodu

3.1.1.1. *Kumda Kazık Uç Direncinin Meyerhof Metodu ile Belirlenmesi*

Meyerhof metodu ile kumda kazık uç direnci formülü aşağıda verilmiştir [3]:

$$Q_p = A_p * q' * N_q^* \leq A_p * q\imath \tag{3.5}$$

Burada; $q\imath$= Kazık uç direnci limit değeridir ve aşağıda belirtilen formül ile bulunur [3]:

$$q\imath = 0.5 p\alpha N_q^* \tan \phi' \tag{3.6}$$

Burada;

pα = Atmosferik basınç (≈100 kN/m^2)

ϕ'= Kazık ucunun oturduğu zemin tabakasının efektif içsel sürtünme açısı

N_q^*= taşıma gücü faktörleri Çizelge 3.1 ile bulunabilir.

Çizelge 3.1. Meyerhof Metodu ile Enterpolasyonla Elde Edilmiş N_{q*} Değerleri [3].

İçsel Sürtünme Açısı, ϕ	$N_q *$
20	12,4
21	13,8
22	15,5
23	17,9
24	24,4
25	26,0
26	29,5
27	34,0
28	39,7
29	46,5
30	56,7
31	68,2
32	91,0
33	96,0
34	115,0
35	143,0
36	168,0
37	194,0
38	231,0
39	276,0
40	346,0
41	420,0
42	525,0
43	650,0
44	780,0
45	930,0

3.1.1.2. *Kilde Kazık Uç Direncinin Meyerhof Metodu ile Belirlenmesi*

Meyerhof metodu ile kilde kazık uç direnci aşağıda verilmiştir [3]:

$$Q_p \approx N_c^* c_u A_p = 9 c_u A_p \tag{3.7}$$

Burada;

N_c^* =Taşıma gücü faktörü

A_P = Kazık uç kesit alanı

c_u= Kazık ucunun oturduğu zeminin drenajsız kohezyonu

3.1.2. Vesic Yöntemi

Vesiç (1977), boşlukların genişlemesi teorisine dayanarak kazığın uç taşıma gücünün hesabı için bir metot tavsiye etmiştir. Tavsiye ettiği metoda göre, efektif gerilme parametrelerine göre aşağıdaki gibi yazılabilir [3].

$$Q_p = A_p q_p = A_p \overline{\sigma_0}' N_\sigma^* \tag{3.8}$$

Burada;

$\overline{\sigma_0}'$= kazık ucu seviyesindeki ortalama efektif gerilme

A_P = Kazık uç kesit alanı

N_σ^*= Taşıma gücü kapasitesi faktörü

N_c^*=Taşıma gücü faktörü

$$\overline{\sigma_0}' = \left[\frac{1 + 2K_0}{3}\right] * q' \tag{3.9}$$

Burada; K_0 sükunetteki zeminin basınç katsayısıdır ve $1 - \sin \emptyset'$ ile ifade edilir.

Vesiç'in teorisine göre,

$$N_{\sigma *} = f(I_{rr}) \tag{3.10}$$

I_{rr} = zemin için indirgenmiş rijitlik indisi

$$I_{rr} = I_r/(1 + I_r * \Delta) \tag{3.11}$$

I_r = rijitlik indisi

$$I_r = \frac{E_s}{[2(1 + \mu_s) * (c + q' * tan\,\emptyset)]} = G_s/(c + q' * tan\,\emptyset) \tag{3.12}$$

Burada;

E_s = zeminin elastisite modülü

μ_s = zeminin poisson oranı

G_s = zeminin kayma modülü

Δ = kazık ucu altındaki plastik bölgedeki ortalama hacimsel şekil değiştirme

Çizelge 3.2. I_r Değerleri [5].

Zemin tipi	Ir
Kum	70-150
Silt ve kil (drenajlı durum)	50-100
Kil (drenajsız durum)	100-200

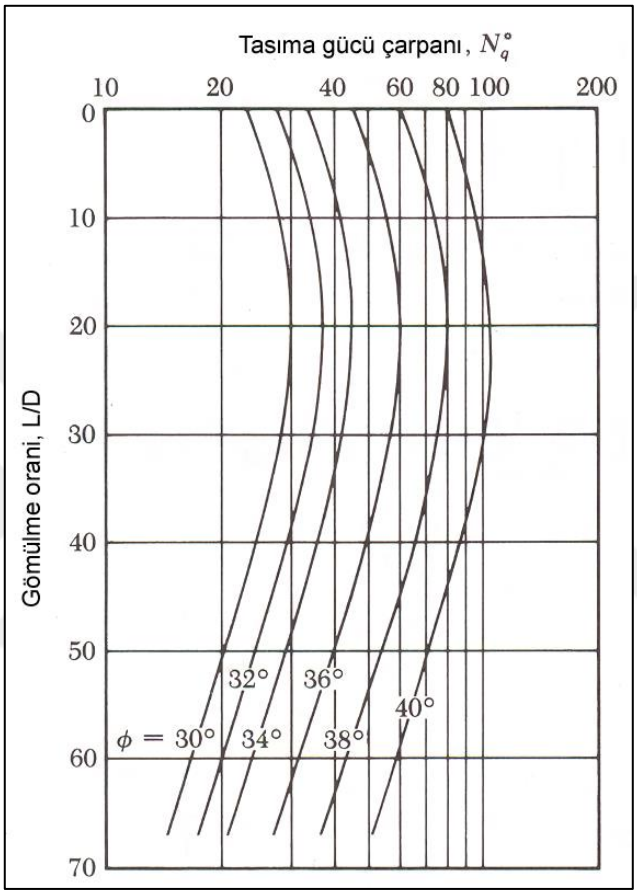
3.1.3. Coyle ve Castello Metodu (Kum)

Coyle ve Castello, kumlu zeminde büyük ölçekli çakma kazık arazi yükleme deneyi üzerine çalışmışlardır. Bu çalışmalar sonucunda, aşağıdaki Eşitlik 3.13 formülünü tavsiye etmişlerdir [3].

$$Q_p = q' N_q^* A_p \tag{3.13}$$

Burada;

q'= kazık ucunda düşey efektif gerilme
N_q^* = taşıma gücü çarpanı
Q_p= Kazık ucu direnci



Şekil 3.3. N_{q*}' nun L/D ile değişimi [24].

3.2. Kazık Sürtünme Direnci Q_s'nin Belirlenmesi

Kazık sürtünme direnci Q_s'nin belirlenmesi için kullanılan bazı yöntemlerden kumda sürtünme direnci ve kilde sürtünme direnci yöntemleri aşağıda verilmiştir.

3.2.1. Kumda Sürtünme Direnci Q_s'nin Belirlenmesi

Kazık çevre sürtünme direnci ile ilgili ($Q_s = \sum p * \Delta L * f$) Eşitlik 3.4 ile bir önceki bölümde ifade edilmiştir. Genelde, kazıkların çapının 15 – 20 katına artabildiği f değerini, elde ettiği derinlikten sonra lineer şekilde devam etmektedir. Elde ettiği derinlik aşağıdaki eşitlik ile gösterilmiştir [3]:

$$L' \approx 15D \tag{3.14}$$

z=0'dan L' derinliğine kadar olan birim sürtünme direnci ise Eşitlik 3.15 ile gösterilir:

$$f = K\sigma_0' \tan \delta' \tag{3.15}$$

Burada;

K= Efektif zemin basınç sabiti

σ_0'= Dikkate alınan derinlikteki efektif düşey gerilme

δ'= Zemin-kazık sürtünme açısı

z=L' 'den L derinliğine kadar, şu eşitlik verilebilir:

$$f = f_{z=L'} \tag{3.16}$$

K değerinin büyüklüğü derinlikle birlikte değişmektedir. Ancak kazığın uç kısımlarında Rankine pasif toprak basınç katsayısı K_p'ye, derinlerde ise sükûnetteki toprak basınç katsayısı K_0'a yaklaşık olarak eşittir. K değerleri Çizelge 3.3'te gösterilmiştir [3].

Çizelge 3.3. Efektif Zemin Basınç Sabiti Değerleri [3].

Kazık Tipi	**K**
Fore ya da Su Jeti	$\approx K_0 = 1 - \sin \emptyset'$
Düşük Deplasmanlı Çakma Kazıklar	$\approx K_0 = 1 - \sin \emptyset'$ ile $1.4\ K_0 = 1.4(1 - \sin \emptyset')$ aralığında
Büyük Deplasmanlı Çakma Kazıklar	$\approx K_0 = 1 - \sin \emptyset'$ ile $1.8\ K_0 = 1.8(1 - \sin \emptyset')$ aralığında

3.2.2. Kilde Sürtünme Direnci Q_s'nin Belirlenmesi

Kilde sürtünme direnci Qs'nin belirlenmesi; λ metodu, α metodu ve β metodu aşağıda gösterilmiştir.

3.2.2.1. *λ Metodu*

λ metodu, Vijayvergiya ve Focht, 1972 yılında tavsiye edilmiştir. Metot, kazık uygulaması sebebiyle oluşan yer değiştirmenin, pasif yanal toprak basıncı oluşturacağı

varsayımına dayanarak ve ortalama birim çevre sürtünmesi elde edilmesiyle oluşur [5].

$$f_{av} = \lambda * (\overline{\sigma_0'} + 2c_u) \tag{3.17}$$

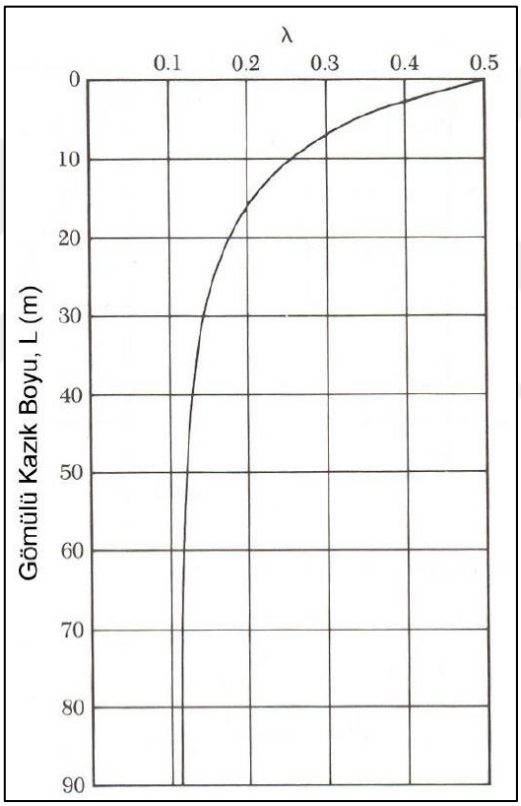
Burada;

$\overline{\sigma_0'}$ = kazık boyunca ortalama efektif düşey gerilme

c_u= drenajsız kayma direnci ($\emptyset$ = 0)

λ değeri kazık boyu ile değişkenlik gösterir (Şekil 3.4). Böylece toplam çevre sürtünmesi Eşitlik 3.18 ile hesaplanır [5].

$$Q_S = p * L * f_{av} \tag{3.18}$$

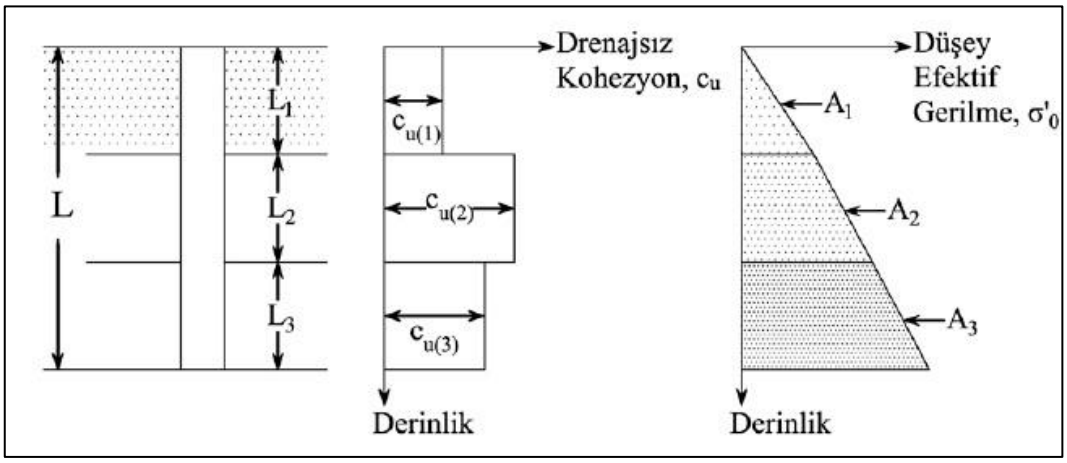


Şekil 3.4. λ' nın gömülü kazık boyuyla değişimi [5].

Tabakalı zeminlerde $\overline{\sigma_0'}$ ve c_u değerlerinin bulunurken kontrollü davranılmasına dikkat edilmelidir. Şekil 3.5 bunun nedenini açıklamaktadır. c_u'nun ortalama değeri $(c_{u(1)}L_1 + c_{u(2)}L_2 + \ldots)/L$ olur. Şekil 3.5'te efektif gerilmenin derinlikle değişimi verilmiştir [3]. Ortalama efektif gerilme:

$$\overline{\sigma_0'} = (A_1 + A_2 + A_3 + \ldots.)/L \tag{3.19}$$

Burada; $A_1, A_2, A_3, \ldots$ = efektif gerilme diyagramlarının alanları



Şekil 3.5. λ Metodunun tabakalı zeminde uygulanması [3].

3.2.2.2. *α Metodu*

α metodu, killerde birim çevre sürtünme değeri Eşitlik 3.20 vasıtasıyla bulunur [3]:

$$f = \alpha c_u \tag{3.20}$$

Burada; α =Ampirik adezyon faktörüdür. α değerinin yaklaşık değişimi Çizelge 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.4. α Değerinin Değişimi [25].

c_u/p_a	α
≤ 0.1	1.00
0.2	0.92
0.3	0.82
0.4	0.74
0.6	0.62
0.8	0.54
1.0	0.48
1.2	0.42
1.4	0.40
1.6	0.38
1.8	0.36
2.0	0.35
2.4	0.34
2.8	0.34

Nihai kazık çevre sürtünme direnci de aşağıdaki Eşitlik 3.21 ile bulunur:

$$Q_s = \sum f * p * \Delta L = \sum \alpha * c_u * p * \Delta L \quad (3.21)$$

Burada;

p= Kazık kesit çevresi

ΔL= Kazığın herhangi bir tabaka içindeki uzunluğu

f= Herhangi bir z derinliğindeki birim sürtünme

α =Ampirik adezyon faktörü

c_u= Drenajsız kayma direnci

3.2.2.3. *β Metodu*

Efektif gerilmelere göre herhangi bir derinlikte çevre sürtünmesinin formülü aşağıdaki Eşitlik 3.22 belirtilmiştir [3]:

$$f = \beta * \sigma_0' \quad (3.22)$$

Burada;

σ_0'= Düşey efektif gerilme

$$\beta = K * \tan \phi_R' \quad (3.23)$$

Burada;

ϕ_R' = Örselenmiş kilin drenajlı içsel sürtünme açısı

K= Toprak basınç sabiti

Normal konsolide killerde;

$$f = (1 - \sin \phi_R') * \tan \phi_R' * \sigma_0' \quad (3.24)$$

Aşırı konsolide killer için de:

$$f = (1 - \sin \phi_R') * \tan \phi_R' \sqrt{OCR\sigma_0'} \quad (3.25)$$

Burada; OCR aşırı konsolidasyon oranı olarak ifade edilir.

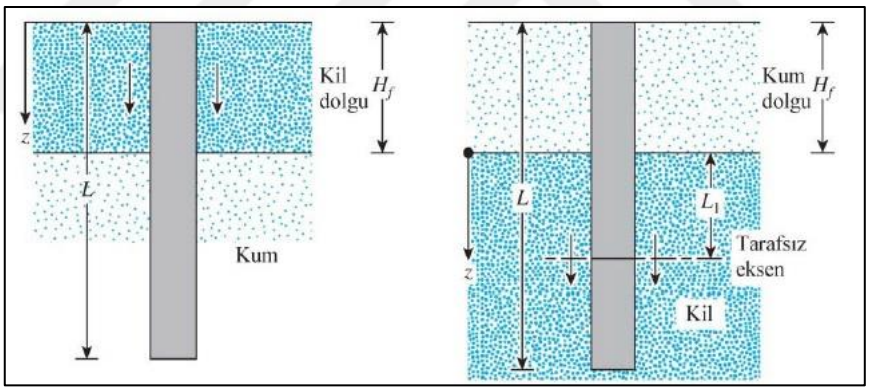
Toplam çevre sürtünme direnci ise aşağıdaki eşitlikle hesaplanır [3].

$$Q_s = \sum f * p * \Delta L \quad (3.26)$$

3.3. Negatif Çevre Sürtünmesi

Kazığı etrafını saran zeminin kazığı aşağı doğru çeken bir sürtünme kuvvetine negatif çevre sürtünmesi denir. Negatif çevre sürtünmesi çoğunlukla aşağıdaki durumlar sebebiyle görülür [3]:

- Şekil 3.6.a, granüler zemine yerleştirilen kazığın üst kısmını etrafını saracak şekilde bir kil dolgu yapılması halinde, kilin konsolide olması ile kazıkta aşağı yönde bir kuvvet ortaya çıkar.
- Şekil 3.6.b, yumuşak bir kildeki kazık etrafına, kilin üstüne gelecek şekilde, granüler bir dolgu yapılırsa, granüler dolgu kilin konsolide olmasına sebep olarak kazıklarda aşağı yönlü bir kuvvet ortaya çıkar.
- Yer altı su seviyesindeki düşme, düşey efektif gerilmeyi arttırarak, kilde konsolidasyon oturmasına sebep olur. Bu durum da kazıkta aşağı yönlü bir kuvvet meydana getirmektedir [3].

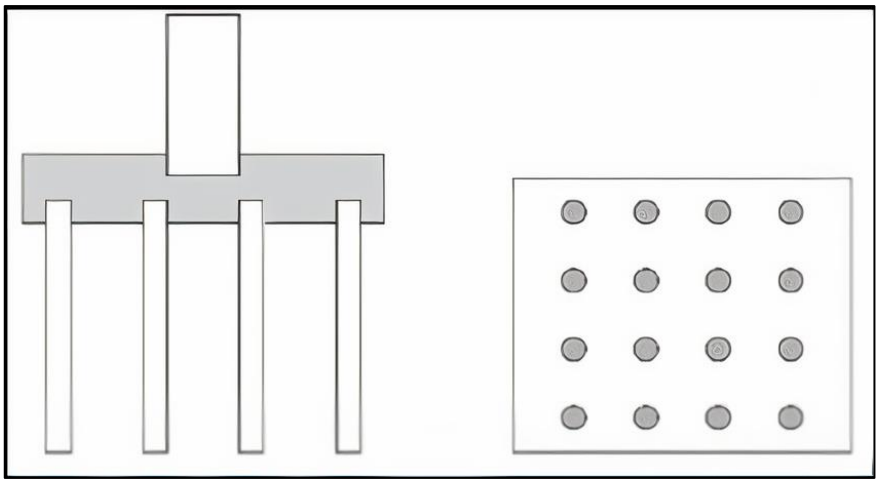


a) b)

Şekil 3.6. a) İki yönlü kuvvet negatif çevre sürtünmesi b) Aşağı yönlü kuvvet negatif çevre sürtünmesi [3].

3.4. Kazık Grupları

Kazıkların grup davranışları, kazık grubunun taşıma gücünü oluşturur. Genellikle inşaat sektöründe kazıklar tek başlarına kullanılmazlar. Üstyapıdan gelen yapı yüklerini güvenle sağlam zemine aktarması için kazık grupları tercih edilir. Kazık başlığı da kazık gruplarına dahildir (Şekil 3.7). Elde edilen bilgiler ile yapılan grup davranışlarına göre analizler yapılır [26].



Şekil 3.7. Tipik bir kazık grubunun plan ve kesiti [27].

Kazık merkezlerinin düşey yönde sapmasından dolayı uç kısmına yaklaştığı ve bu nedenle uç kısmında aşırı gerilme artışı görülmüştür. Aşırı gerilme artışından dolayı killi zeminde çok miktarda oturma olduğu görülür. Gerilme artışını önlemek için kazıklar arasındaki mesafenin merkezden merkeze kazık çapının 3 katı veya 1 m olması sonucuna ulaşılır [28].

3.4.1. Kazık gruplarının taşıma gücü

Kazık gruplarında taşıma gücü hesabı, kazıkların toplu bir şekilde çalıştıkları esasına dayanır. Grup taşıma gücü kazıkların her birinin taşıma güçlerinin toplamı ile kazık grup verimliliği olarak adlandırılan 'η' kat sayısının çarpılması ile elde edilir [26].

Kohezyonsuz zeminler de kazık gruplarının taşıma gücü: Kohezyonsuz zeminlerde grupta ki kazıkların altındaki gerilme zarflarının diğer kazıklarla olan etkileşimi az olduğu verimlilik katsayı (η) 1 değeri kullanılır. Bu sebeple kazık grubunun taşıma gücü, tekil kazıkların taşıma güçlerinin toplamına eşit olduğu kabul edilir. Kazık grubunun taşıma kapasitesini hesaplamak için Vesic [29]'in önerdiği Eşitlik 3.27 kullanılır.

$$Q_G = N * Q_{tekil} \tag{3.27}$$

Burada;

Q_G = Kazık grubunun taşıma gücü

Q_{tekil} = Tek kazığın taşıma gücü

N = Kazık sayısı

Kohezyonlu zeminler kazık gruplarının taşıma gücü: Kohezyonlu zeminlerde, kazıkların taşıma güçleri toplamı, grup taşıma kapasitesinden daha düşüktür. Kazık grubunun taşıma gücü, bireysel etki ve grup etkisinden düşük olanına eşit olarak değerlendirilir [26].

Bireysel Etki: Kazıkların aralıkları az yerleştirilmesi halinde grup taşıma gücü, bireysel etki ile toplam taşıma gücünden küçük olmaktadır. Grup etkisi yok ise toplam yük, tek kazığın taşıdığı yükün "N" katı ile verimlilik katsayısı (η)' in çarpımıdır.

$$Q_G = N * \eta * Q_{tekil} \tag{3.28}$$

Burada; kazık grubu taşıma kapasitesi (Q_G)' nin tekil kazık taşıma gücü (Q_{tekil}) ile kazık sayısı (N)'e oranı, kazık gurubu verimliliği (η) olarak isimlendirilir.

Kazık grubu verimliliği ($\eta=Q_{grup}/N*Q_{tekil}$); zemin parametrelerine, kazık grubu ve şekline, kazık uzunluğu ve kazık ara mesafesine bağlı olarak değişebilir.

Kohezyonlu zeminlerde kazık grubu verimlilik katsayısı için Çizelge 3.5'teki değerler alınabilir veya Converse – Labbare formülü Eşitlik 3.29 ile de hesaplanır.

Çizelge 3.5. Grup Verimi (η) Tahmini Öneriler [30].

Kazık Yerleşimi (s)	3D	4D	5D	6D	8D
η	0.7	0.75	0.85	0.9	1

$$\eta = 1 - \theta * \left[\frac{(n-1)*m + (m-1) * n}{90 * m * n}\right] \tag{3.29}$$

Burada;

n: Bir sıradaki kazık sayısı

m: Gruptaki kazık sıra sayısı

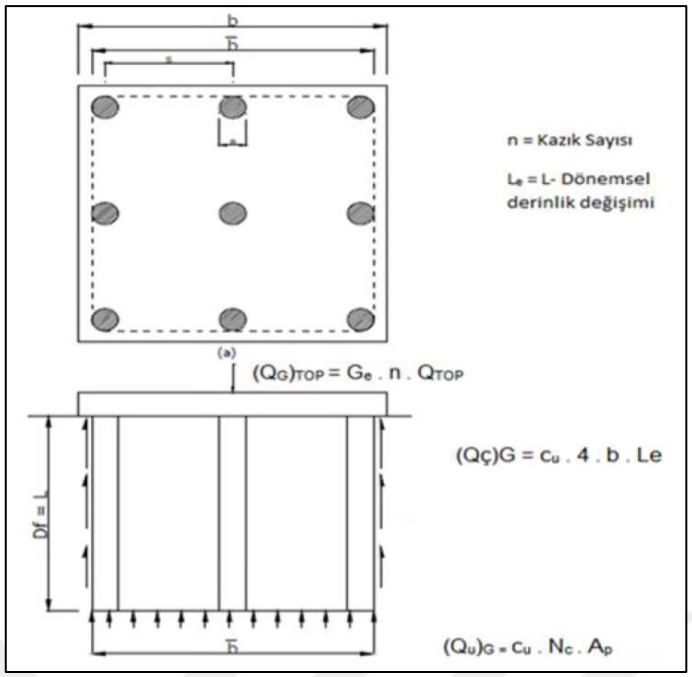
θ = arc tg (d/s)

s: Kazıklar arası aks aralığı

D: Kazık çapı

Blok Etkisi: Grup etkisi-taşıma gücü, bireysel etki-taşıma kapasitesinden daha fazla olduğu elde edilmektedir. Şekil 3.8' de belirtilen kazık grubu taşıma kapasitesi; [25] ve [31]' un önerdiği aşağıdaki formül ile hesaplanır.

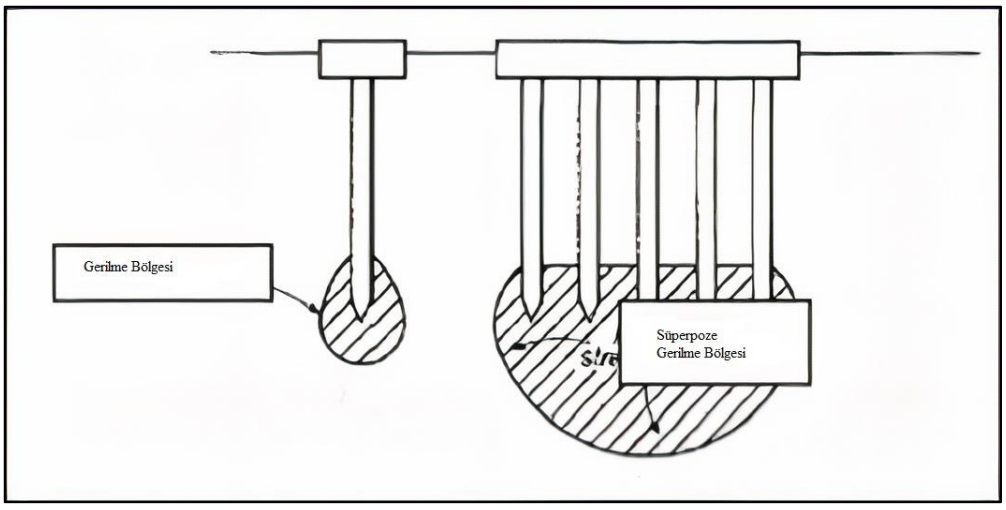
$$Q_{Grup} = c_u * N_c * \overline{b^2} + 4 * c_u * \bar{b} * L_e \tag{3.30}$$



Şekil 3.8. Kohezyonlu zeminlerde kazık grubu taşıma kapasitesi [25].

3.4.2. Kazık gruplarının oturması

Kazık grubunu oluşturan tekil kazıkların oturma değerlerinden fazla olduğu görülecektir. Kazık grupları, kazıkların zemine aktardıkları gerilmelerden daha derin tabakaya aktarmaları bunun nedenidir. (Şekil 3.9). Bu nedenle aktarılan gerilmeden dolayı süperpozisyon durumu meydana gelir. Kazık taşıma kapasitesi tekil kazıklara göre azalma olurken oturmalarda artışlar olduğu anlaşılmıştır [16].



Şekil 3.9. Kazık gruplarında oluşan gerilmelerin süperpozisyonu [28].

Kazık gruplarının oturmalarında çeşitli metotlar aşağıda belirtiği gibi kullanılmaktadır [26]:

1. Ampirik formüllere göre metotlar [32] & [31],

2. Yapı zemin etkileşimini ve gerilme süper pozisyonunu inceleyen yaklaşımlar [33],

3. Tekil kazıklara ait yük-oturma grafiklerini grup etkileşim faktörleri ile değiştirmeyi inceler,

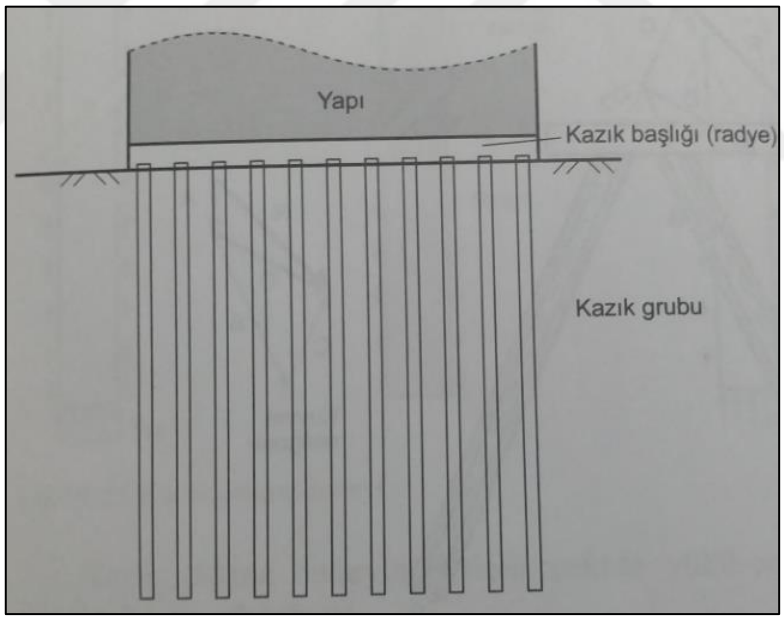
4. Kazıkların yüzeyden itibaren belirli derinlikte bulunan bir radye temel tarafından sembolize edilebileceği varsayımı ile eşdeğer radye yöntemi,

5. Kazık grubunun ve arasındaki zeminin bir bütün olacak şekilde ele alarak grubun bir tekil kazık gibi çözümlenmesi ile blok yöntemi, bu yöntemde kazık ve zeminin rijitliği hesaplanır ve ortalama oturma değerleri bulunur.

6. Sonlu elemanlar metodu ve sonlu farklar metodu gibi numerik metotlar [26].

4. KAZIKLI RADYE TEMELLER

Derin temeller, yapı yüklerini, derinlerdeki tabakalara aktarırlar. Kazıklı temeller, birden fazla kazıktan oluşmaktadır. Kazıklar; uzun, silindirik veya prizmatik şekilde, ahşap, betonarme, çelik vb. yapı elemanıdır. Kazıklar ya hazır olarak zemine çakılır ya da zeminde çeşitli yöntemlerle kaplanmış-kaplanmamış uzun silindirik bir boşluk oluşturularak içine donatı yerleştirilip beton dökülmesiyle elde edilir. Kazıkların üzerine genel olarak kazık başlığı yapılır. Oluşturulan kazık başlığının üzerine yapı yerleştirilir. Kazık başlığı kalın bir betonarme plak veya kirişten meydana gelebilir. Meydana gelen plak veya kirişin başlığı zemine oturtturulur. Böyle yapılan temellere kazıklı radye temel denir [11]. Taşıma gücünün yeterli olduğu ancak toplam ve farklı oturmaların oluştuğu durumlarda kazıklı temellere ihtiyaç duyurulur [8].



Şekil 4.1. Kazıklı radye [11].

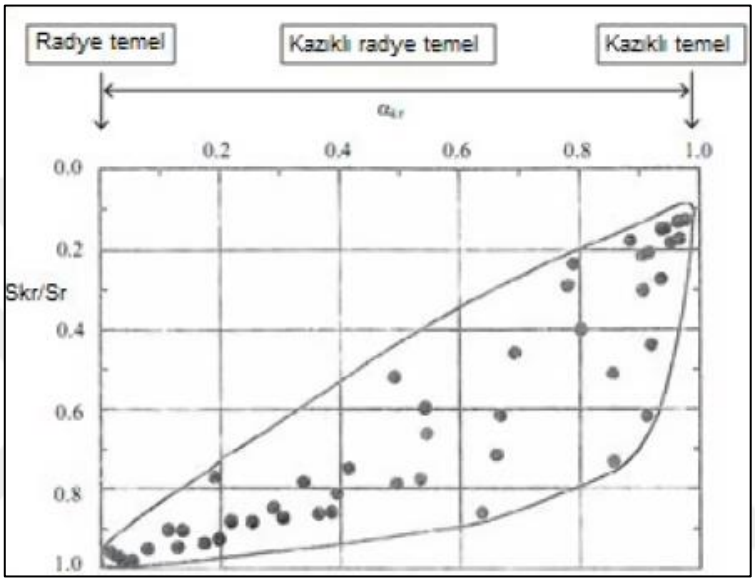
4.1. Kazıklı Radye Temellerin Uygulama Alanları

Tasarımı yapılan yapıların radye temeli yan yatmış veya farklı oturmuş yapılar, bir tür kazıklı radye ile çözümlenebilir. Bu sebepler için böyle yapıların bodrum katında, radyede kazık çapları kadar delikler açılır. Bu deliklerden hazır kazıklar hidrolik kriko ile zemine uygulanır. Zemine uygulanan kazığın boyu, parçalı olarak uzatılır ve ana kaya

kadar indirilir. Bu işlem radyede birçok yerde uygulanır. Radye, yine hidrolik krikolarla bu kazıklara oturtulur. Radye ile kazıklar birleştirilir. Radye ile zemin arasındaki boşluk, beton ile doldurulur. Yapının kaldırılması hassas okuma saatleriyle ile takip edilir [11].

Sıkı kumlardan veya sert killerden oluşan ve temel derinliğince yumuşak ya da gevşek tabakaların bulunmadığı zemin profilleri kazık radye kullanımı için kabul edilir [34].

Kazıklı radye temel katsayısı (kazık yükü / toplam yük) α_{kr}; 0.9'dan büyük ise kazıklı radye temeller kullanılmamalıdır [8].



Şekil 4.2. Kazıklı radye temel katsayısı ile kazıklı radyenin oturması ve radyenin oturması arasındaki bağıntıya örnek [35].

Burada;
Skr: Kazıklı radye temelin oturması
Sr: Radye temelin oturması

4.2. Kazıklı radye temellerin tasarımı

Kazıklı radye temellerin tasarımında dikkat edilmesi gereken unsurlar aşağıda belirtilmiştir:

- Moment etkisi ile ve düşey-yatay yükler sebebiyle oluşan maksimum taşıma gücü,
- Farklı oturma değeri,
- Toplam oturma değeri,

- Radye temele etkiyen kesme ve moment değerleri,
- Kazıklara etkiyen kesme ve moment değerleridir.

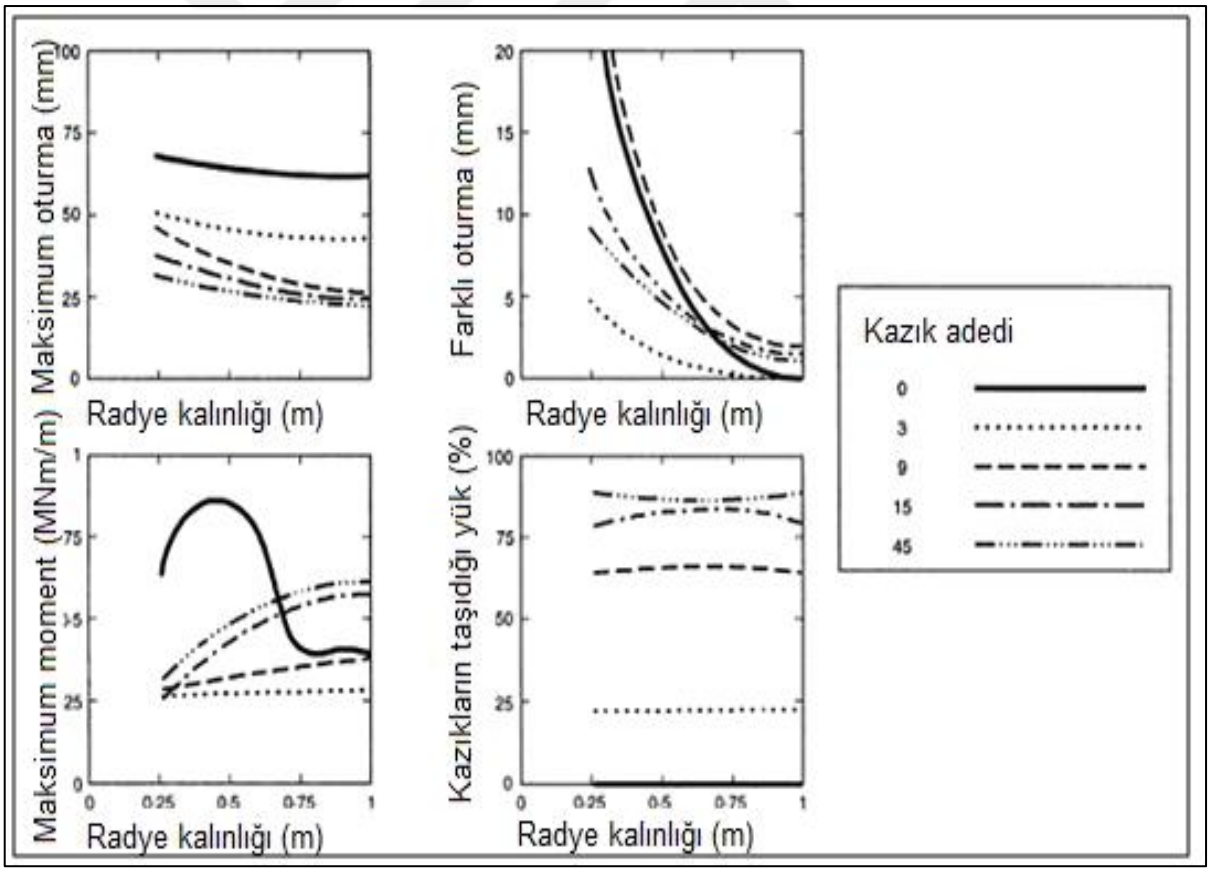
Ancak burada önemli olan durum ise; kazıklı radye temellerin zemin, radye ve kazık elemanlarının birleşiminden oluşan bir sistem olmasıdır [36].

4.3. Kazıklı Radye Temel Sistemine Etkiyen Faktörler

4.3.1. Radye temelin kalınlığı

Kazıkların taşıdığı yük miktarları ve maksimum oturma, radye temel kalınlığından etkilenmemektedir. Ancak radye temelde gerçekleşecek moment değerlerinde artış görülmektedir [37].

Şekil 4.3'te görüldüğü gibi, temel sisteminin yalnızca radye temelden meydana gelmesi halinde, maksimum oturma değerleri çok olmaktadır [8].



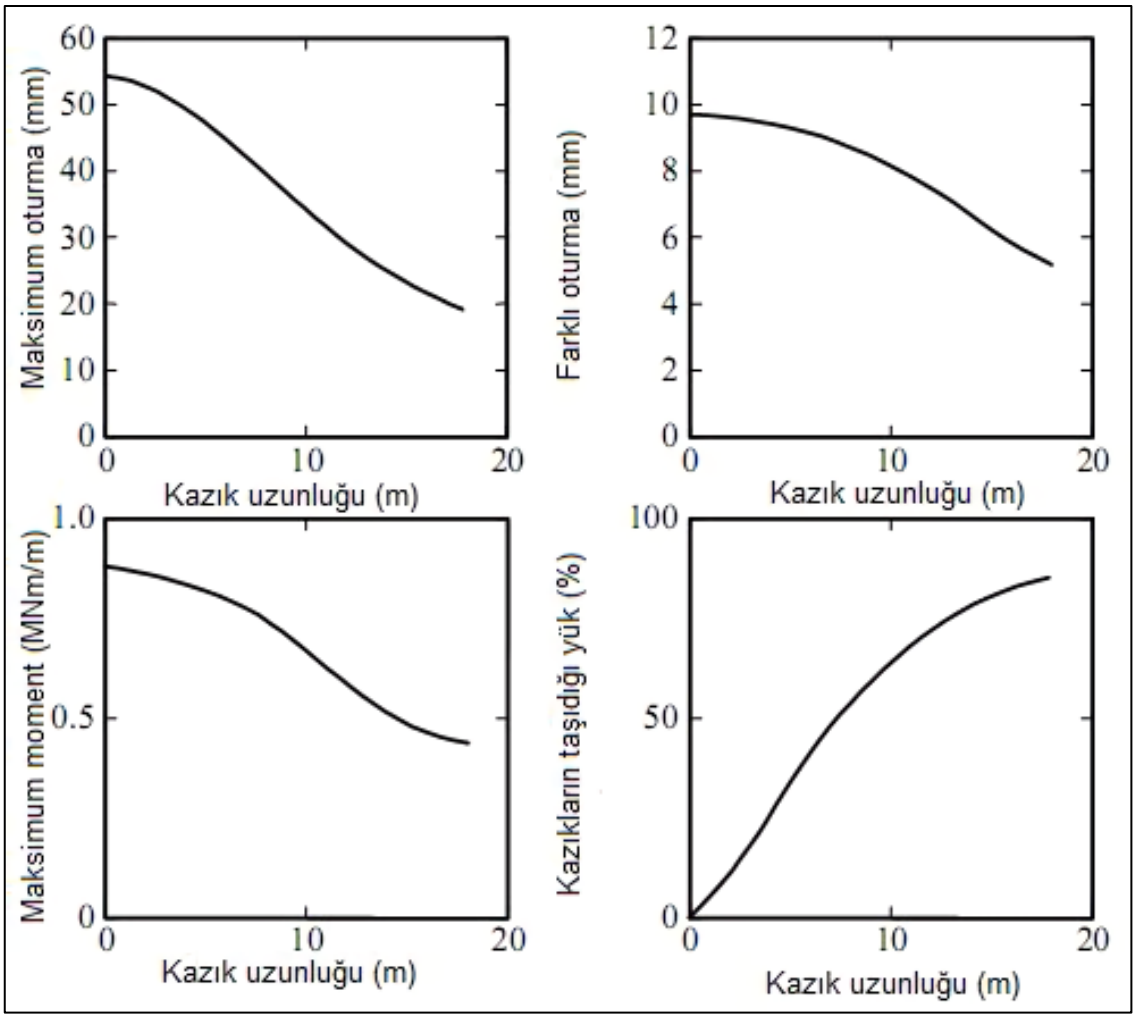
Şekil 4.3. Radye temel kalınlığının kazıklı radye temel sistemi davranışına etkisi [8].

4.3.2. Kazık boyu

Kazıkların boyu, kazıklı radye temellerin yük-oturma davranışını etkileyen bir unsurdur. Kazık boyu/radye genişliği, oturma miktarındaki azaltmayı etkiler. Kazıklı radye temel sisteminde mümkün olduğunca uzun kazıkların kullanılması tavsiye edilir [38].

Bu nedenle kazık boyu arttıkça, radyeye etkileyen yükler azalmaktadır. En ideal tasarım için tasarlanan, ideal kazık boyundan daha fazla boya sahip olan kazıkların, oturmaya etkisinin azaldığı bilinmektedir [39].

Şekil 4.4'te kazık uzunluğunun kazıklı radye temel sistemi davranışına etkisi verilmiştir [8].



Şekil 4.4. Kazık uzunluğunun kazıklı radye temel sistemi davranışına etkisi [37].

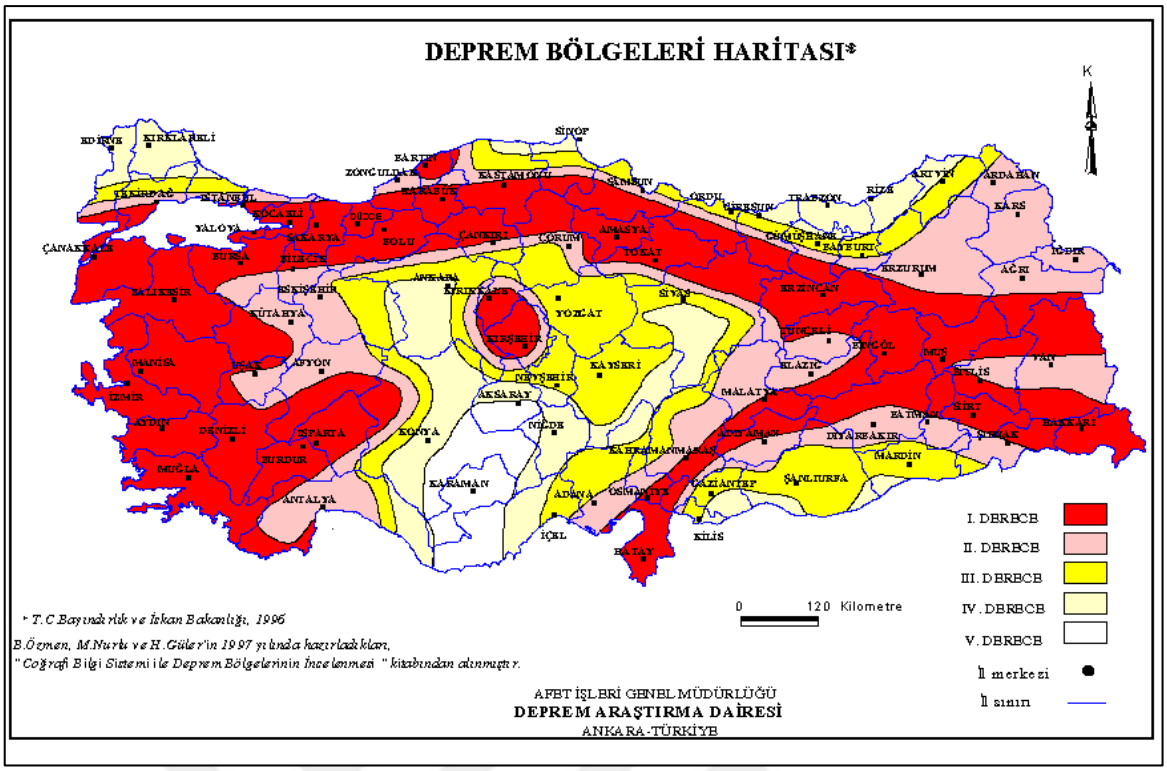
5. DEPREM ETKİSİ ALTINDA BİNALARIN TASARIMI İÇİN ESASLAR (TBDY-2018)

TBDY-2018'e göre kazıklı temeller ile ilgili tasarım için esasları verilmiştir. TBDY-2018'de kazıklı temeller 16.9. Bölümü altında incelenmiştir.

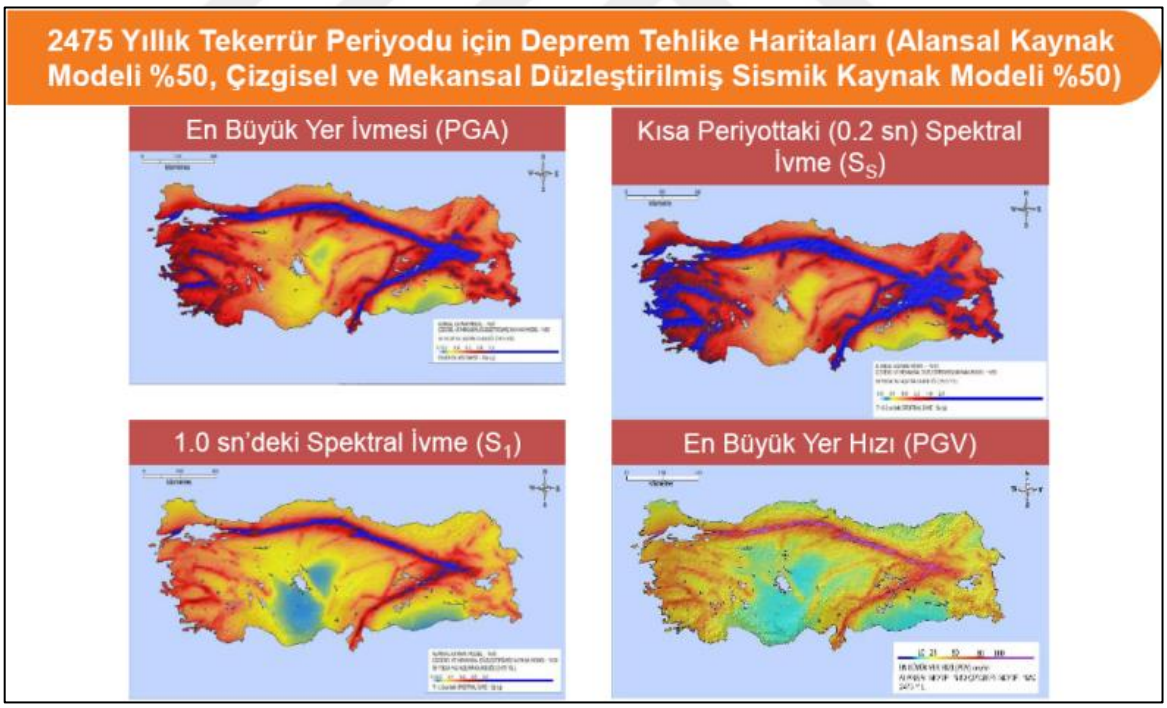
1940 yılından itibaren Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 9 kez değişikliğe uğramıştır. Çizelge 5.1'de şimdiye kadar uygulanan deprem yönetmelikleri literatürdeki kaynaklar güncellenerek verilmiştir.

Çizelge 5.1. Türkiye'de Deprem Yönetmeliklerinin Gelişimi.

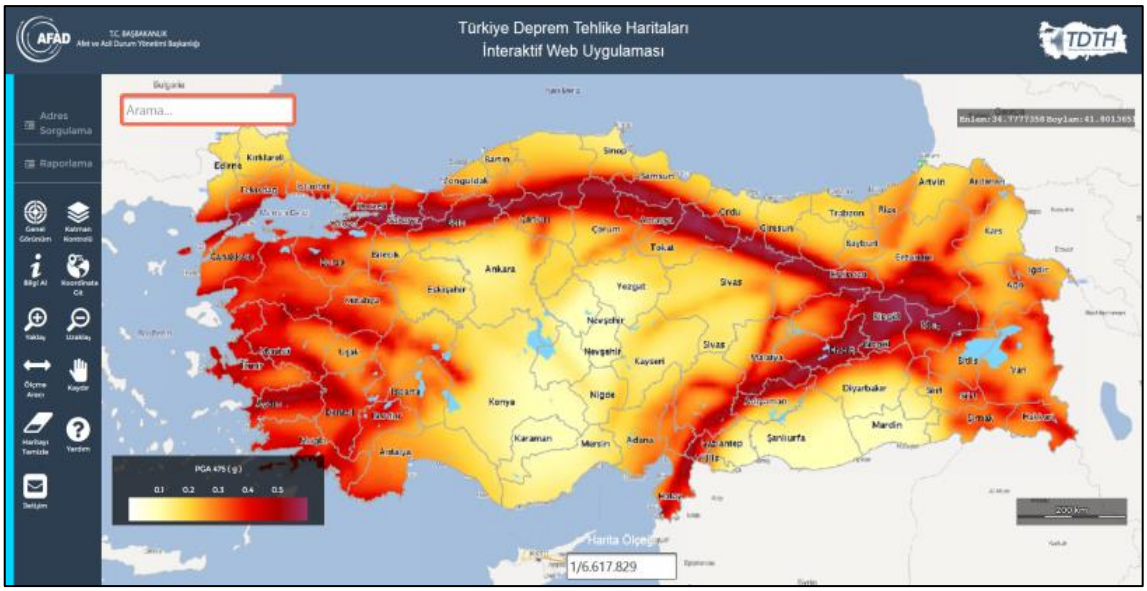
Yönetmelik Adı	Yürürlülük Tarihi
Zelzele Mıntıklarında Yapılacak İnşaata Ait İtalyan Yapı Talimatnamesi	1940
Zelzele Mıntıkları Muvakkat Yapı Talimatnamesi	1944
Türkiye Yersarsıntısı Bölgeleri Yapı Yönetmeliği	1949
Yersarsıntısı Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik	1953
Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik	1962
Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik	1968
Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik	1975
Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik	1998
Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik	2007
Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği	2018



Harita 5.1. Deprem bölgeleri haritası [40].



Harita 5.2. PGA, Ss, S_1, PGV haritaları [41].



Harita 5.3. Türkiye deprem tehlike haritası [40].

5.1. KAZIKLI TEMELLER

5.1.1. Kapsam

Kazıklı temellerin boyutlandırılmasında TBDY-2018'den alınan aşağıdaki yönetmelik maddelerine uyulacaktır. Burada verilen tasarım ilkeleri yerinde dökme ve çakma kazıkları kapsamaktadır [41].

5.1.1.1– Kazıklı temellerin düşey ve yanal taşıma güçleri hesaplanarak, statik ve depremi içeren yükleme durumlarındaki tasarım etkilerini karşıladığı gösterilecektir.

5.1.1.2–Kazıklı temellerin taşıma gücü hesabında aşağıdaki yaklaşımlarından biri uygulanabilir. Taşıma gücü;

(a) Statik yükleme deney sonuçlarından elde edilen veriler kullanılarak hesaplanabilir.

(b) Zemin araştırmalarından elde edilen zemin özellikleri kullanılarak hesaplanabilir.

(c) Statik yükleme deneyleri ile geçerliliği sağlanmış dinamik yükleme deneylerinden elde edilen sonuçlar kullanılarak hesaplanabilir.

5.1.2. Kazıklı Temeller İçin Dayanım Katsayıları

5.1.2.1 – Kazıklı temellerin düşey taşıma gücü hesabında, zemin araştırmaları ve yükleme deneyleri sonuçlarından elde edilen zemin özellikleri kullanılarak hesaplanacak çevre

sürtünmesi Q_s ve uç direnci Q_u 'nun hesabında Çizelge 5.2'de verilen dayanım katsayıları γ_R uygulanacaktır [41].

5.1.2.2 – Çizelge 5.2'te kazık yükleme deneyi yapılması durumu için verilen dayanım katsayısı değerleri, her bina altında en az bir adet yükleme deneyi ve proje sahasında kullanılan kazıkların en az %1'i üzerinde yükleme deneyi yapılması durumunda kullanılabilir. Bu minimum sayılardan daha fazla deney yapılması halinde, bölgesel deneyimlerin ışığında dayanım katsayılarında en fazla 0.10 kadar azaltma yapılabilir.

5.1.3. Kazıkların Düşey Taşıma Gücü

5.1.3.1 – Statik ve deprem etkisini içeren yükleme durumlarının her birinde Eşitlik 5.1'deki eşitsizlik sağlanacaktır [41]:

$$P_{tv} \leq Q_{tv} \tag{5.1}$$

Burada; P_{tv} kazığa etkiyen düşey tasarım kuvvetidir. Q_{tv} ise kazığın düşey tasarım dayanımını göstermektedir ve Eşitlik 5.2 veya Eşitlik 5.3 ile tanımlanır:

$$Q_{tv} = \frac{Q_{ks}}{\gamma_{Rs}} + \frac{Q_{ku}}{\gamma_{Ru}} \tag{5.2}$$

veya

$$Q_{tv} = \frac{Q_{ktv}}{\gamma_{Rt}} \tag{5.3}$$

Burada; Q_{ks} ve Q_{ku} kazığın karakteristik çevre sürtünmesi direncini ve karakteristik uç direncini, Q_{ktv} ise karakteristik toplam kazık taşıma gücünü göstermektedir.

Çizelge 5.2. Kazıklı Temeller İçin Dayanım Katsayıları [41].

Dayanım Türü	Dayanım Katsayısı Simgesi	Dayanım Katsayısı Değeri	
		Kazık yükleme Deneyi yapılmamış ise	Kazık yükleme deneyi yapılmış ise
Çevre sürtünmesi (basınç)	γ_{Rsb}	1.5	1.3
Çevre sürtünmesi (çekme)	γ_{Rsc}	1.6	1.4
Uç direnci	γ_{Ru}	2.0	1.5
Toplam taşıma gücü (basınç)	γ_{Rt}	-	1.4

5.1.3.2 – Kohezyonlu ve kohezyonsuz zeminlerde birim çevre ve birim uç dirençleri literatüre dayanan ve genel kabul görmüş bağıntılar kullanılarak hesaplanabilir. Taşıma gücü hesabında kazık imalat yönteminin etkisi dikkate alınmalıdır.

5.1.3.3 – Grup davranışı gösterecek kazıklı temellerde taşıma gücü; grup içinde bulunan her bir kazığın toplam taşıma gücü ile kazıklar ve arasında kalan zeminden oluşan bloğun taşıma gücü değerlerinin küçük olanı olarak seçilecektir.

5.1.3.4 – Deprem Tasarım Sınıfı DTS = 1, 1a, 2, 2a olan binaların kazıklı temellerinde, en az iki adet statik yükleme deneyi yapılarak tasarım kabullerinin yerinde doğrulandığı kanıtlanacaktır [41].

5.1.4. Kazıkların Yanal Taşıma Gücü

5.1.4.1 – Statik ve deprem etkisini içeren yükleme durumlarının her birinde Eşitlik 5.4'teki eşitsizlik sağlanacaktır [41]:

$$P_{ty} \leq Q_{ty} \tag{5.4}$$

Burada; P_{ty} kazığa etkiyen yanal tasarım kuvvetidir. Q_{ty} ise kazığın yanal tasarım dayanımını göstermektedir.

5.1.4.2 – Doğrusal olmayan yük-yer değiştirme davranışı göstermesi beklenen yanal yüklü kazıkların tasarımında izin verilebilir yer değiştirmelerin ve kazık kesitinin taşıma gücünün aşılmadığı hesapla gösterilecektir.

5.2. KAZIKLI TEMELLERİN DEPREM HESABI

5.2.1. Yapı – Kazık – Zemin Etkileşimi

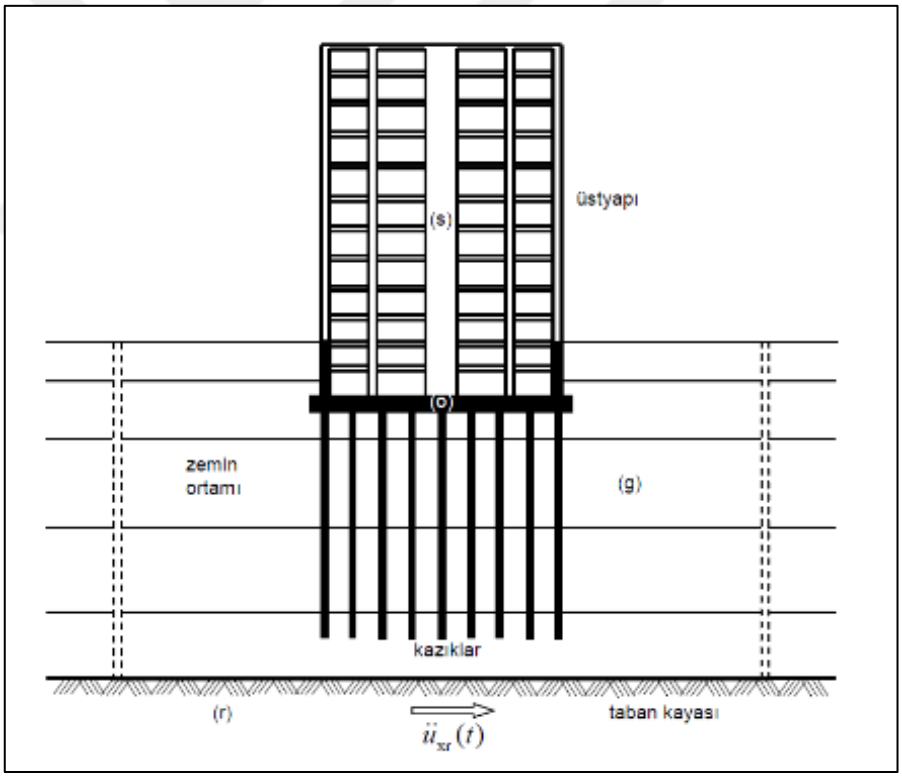
5.2.1.1 – Deprem etkisi altında üstyapı (bina) ile birlikte taşıyıcı sistem elemanları olarak çalışan kazıklı temellerin, zeminin de etkisi göz önüne alınarak tasarımı için bu kısımda verilen hesap yöntemleri uygulanacaktır [41].

5.2.1.2 – Kazıklı temellerin deprem hesabı için, dinamik yapı – kazık – zemin etkileşimi çerçevesinde, aşağıdaki hesap yaklaşımları kullanılabilir:

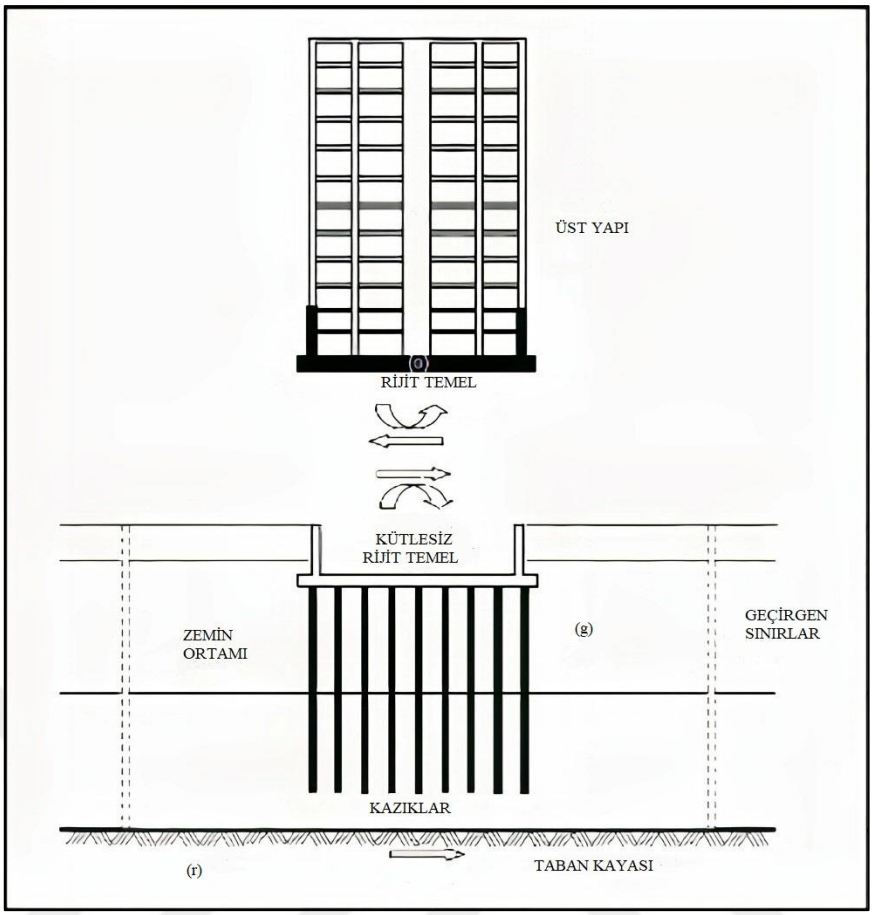
(a) Ortak sistem yaklaşımı: Üstyapı (bina), bina temeli, kazıklar ve zeminin taşıyıcı sistemin kısımları olarak birarada modellenip analiz edildiği bu yaklaşımda, tüm kısımların doğrusal olmayan davranışları göz önüne alınabilir.

(b) Altsistem yaklaşımı: Üstyapı-temel altsistemi ile temel-kazık-zemin altsisteminin ayrı ayrı modellenip birbirleri ile etkileşimi de dikkate alınarak analiz edildiği bu yaklaşım, prensip olarak doğrusal davranışı esas alır. Ancak mühendislik pratiğinde bu yaklaşımın belirli yöntemler çerçevesinde temel-kazık-zemin altsisteminin ve üstyapı-temel altsisteminin doğrusal olmayan davranışı için de uygulanmasına izin verilebilir.

5.2.1.3 – Altsistem yaklaşımı çerçevesinde yapı – kazık – zemin etkileşimi iki aşamada ele alınır. Kinematik etkileşim ve eylemsizlik etkileşimi olarak adlandırılan bu aşamaların ve bu aşamalar için kullanılabilecek hesap yöntemleri ile tasarım kurallarının ayrıntıları yönetmelik verilmiştir. Yöntem I, Yöntem II ve Yöntem III olarak adlandırılan bu yöntemlerin uygulama alanları Yerel Zemin Sınıfı'na, Deprem Tasarım Sınıfı'na ve Bina Yükseklik Sınıfı'na bağlı olarak Çizelge 5.3'te tanımlanmıştır. Yapı sahibinin / tasarım mühendisinin tercihine bağlı olarak Yöntem II yerine Yöntem I, Yöntem III yerine Yöntem II kullanılabilir ve yöntemlerin uygulama alanları genişletilebilir [41].



Şekil 5.1. Ortak sistem yaklaşımı.



Şekil 5.2. Altsistem yaklaşımı.

5.2.2. Kazıkların Tasarımına İlişkin Özel Koşullar

5.2.2.1 – Kinematik etkileşim kapsamında taşıdıkları hasar riskleri nedeni ile, deprem etkisi altındaki bina temellerinde eğik kazıklara izin verilmez [41].

5.2.2.2 – Betonarme ve öngerilmeli betonarme kazıkların minimum enkesit boyutları 30 cm/30 cm veya Ø35 cm olacaktır.

Çizelge 5.3. Etkileşim Analiz Yöntemlerinin Uygulama Alanları [41].

Analiz Yöntemi	Deprem Tasarım Sınıfı	Bina Yükseklik Sınıfı	Yerel Zemin Sınıfı
Yöntem I	DTS = 1, 1a, 2, 2a	BYS = 1	ZD, ZE, ZF
Yöntem II	DTS = 1a, 2a	BYS = 2, 3	ZD, ZE, ZF
	DTS = 3, 3a, 4, 4a	BYS = 1	
Yöntem III	DTS = 1a, 2a	BYS≥4	ZD, ZE, ZF
	DTS = 1, 2, 3, 3a	BYS≥2	

5.2.2.3 – Betonarme kazıklarda kazık başlığının altındaki kazık boyunun, 3 metreden az olmamak üzere, üstten 1/3'ünde boyuna donatı oranı, DTS = 1, 1a, 2, 2a olan binalarda

0.01’den, DTS = 3, 3a, 4, 4a olan binalarda ise 0.008’den az olmayacaktır. Bu bölgeye konulacak spiral donatı (veya dikdörtgen kesitli çakma kazıklar için etriye) çapı DTS = 1, 1a, 2, 2a olan binalarda 10 mm’den, DTS = 3, 3a, 4, 4a olan binalarda ise 8 mm’den az ve spiral adımı (veya etriye aralığı) 200 mm’den fazla olmayacak, ancak üstten en az iki kazık çapı kadar yükseklikte 100 mm’ye indirilecektir.

5.2.2.4 – Çelik boru kazıkların et kalınlıkları koşulu sağlayacaktır:

DTS=1, 1a, 2, 2a olan binalarda: $\frac{D}{t} \leq 60$

DTS=3, 3a, 4, 4a olan binalarda: $\frac{D}{t} \leq 80$

5.2.2.5 – Çelik kazıkların betonarme temele (kazık başlığına) monolitik bağlantıları, kazıkların tepesinde en az iki kazık çapı derinliğinde düzenlenecek betonarme tıpalar ile yapılacaktır. Tıpalardaki boyuna donatı, kazık tepesinde hesaplanan eğilme momenti ve eksenel kuvveti betonarme kesit olarak aktaracak şekilde düzenlenecektir. Tıpa yüksekliği boyunca 5.2.2.3’te tanımlanan spiral enine donatı kullanılacaktır. Kazık eksenel kuvvetinin tıpadan çelik kazık kesitinde güvenle aktarıldığı hesapla gösterilecektir [41].

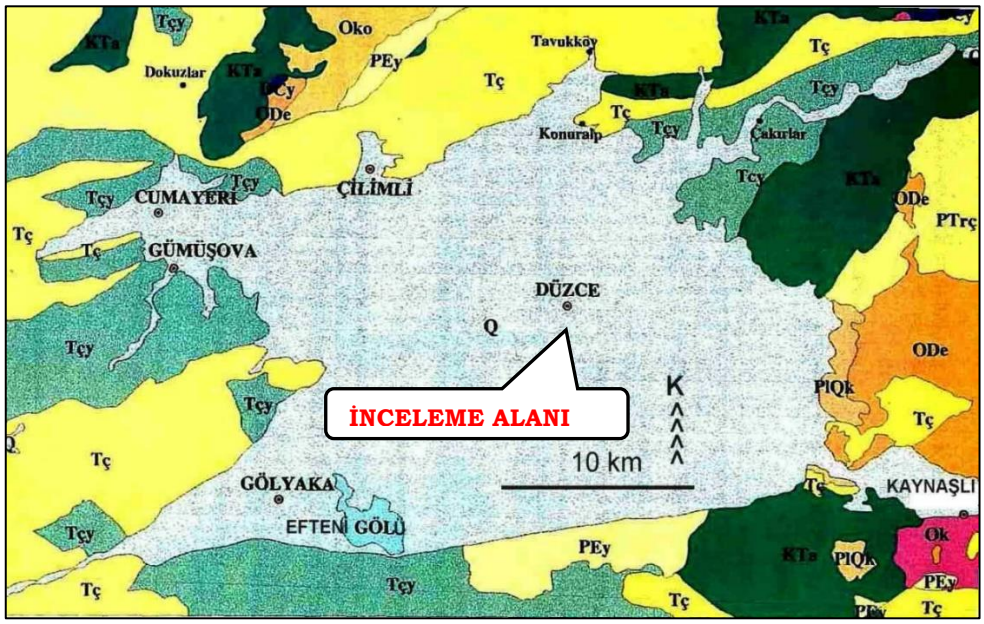
6. ZEMİN PARAMETRELERİ VE YAPI ÖZELLİKLERİ

6.1. Etüdün Amacı ve Kapsamı

Düzce ili, Merkez İlçesi, Düzce Belediyesi imar planına göre konut / işyeri amaçlı B+4 katlı yapı izni verilmektedir. Yapının uygulanacağı parselin inceleme alanı zemin ve temel etüt kategorisi 2 olarak belirlenmiş olup buna göre alanda 4 adet toplam 80 m derinlikte SPT (Standart Penetrasyon Deneyi), 5 adet Sismik Kırılma ve 12 adet presiyometre çalışması yapılmıştır. Parselin bulunduğu zemin hakkındaki veriler proje için gereken Hakan YILMAZ tarafından yapılan zemin ve temel etüt raporundan alınmıştır.

6.2. Yapı Hakkında Bilgiler

Düzce ili, Merkez ilçesinde bulunan parselin zemin etüt verileri kullanılarak yapı bodrum+7 kat olarak tasarlanmıştır. Yapı 3+1, 140 m^2 her katta 4 daire olacak şekilde tasarlanmıştır. Yapı toplam 8 kat ve 28 daireden oluşmaktadır. İncelenen alan Harita 6.1'de belirtilmiştir.



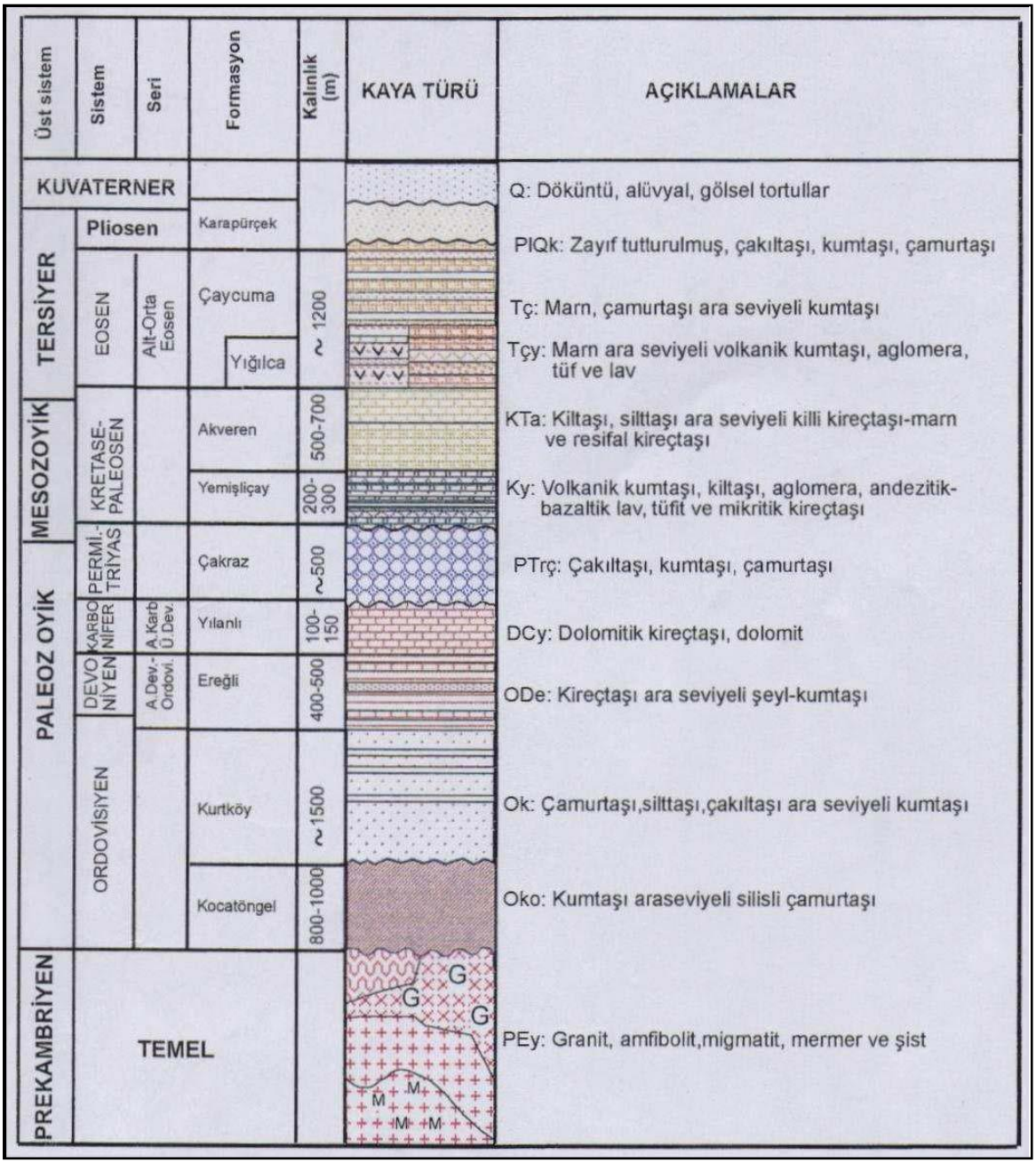
Harita 6.1. Düzce ve yakın çevresi genel jeoloji haritası (MTA, G26 Paftası, 1/100.000) [42].

6.3. JEOLOJİ

6.3.1. Stratigrafi

Çalışmada üzerinde durulan parselin jeolojik üst birim; birleştirilmiş zemin sınıflamasına göre CL-CH-SM-SC-GM-GC olarak simgelenmektedir.

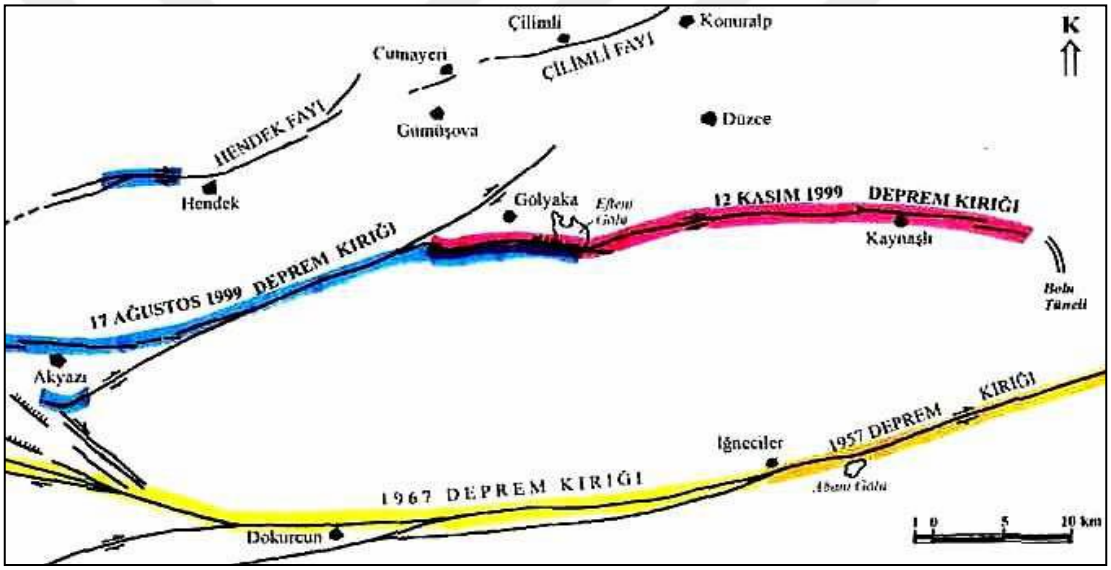
Genel olarak birim döküntü, alüvyal, görsel tortullar olup (Q) Şekilde 6.1'de görüldüğü gibi gösterilmektedir. Birimin kalınlığı yaklaşık 300 metre kadardır [42].



Şekil 6.1. Düzce ve yakın çevresine ait stratigrafik kesit [42].

6.3.2. Bölge ve Yakın Civarındaki Diri Faylar ve Deprem Kırıklıkları

Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) Harita 6.2'de görüldüğü gibi, Bolu'nun yaklaşık 5 km güneyinden geçerek Bolu Havzasını güneyden uzanır. Bir başka deyişle ana fay, Almacık Blokunu güneyinden devam eder. Diğer yandan Bolu kuzeybatısında, ana faya paralel ikincil bir kol, Elmalık Fayı boyunca Asar deresi vadisini izleyerek Kaynaşlı içerisinden geçer. Fay, daha sonra Düzce güneyinden geçerek Efteni Gölü'nü güneyinden uzanır. Fay, Efteni Gölü güneybatısında Aksu vadisini izleyerek Akyazı yakın kuzeyinden geçerek, ana faya bağlanır. 12 Kasım deprem kırığı ve 17 Ağustos 1999 deprem kırığının doğu ucunun bir kısmını oluşturan bu kuzeyden geçen kol ise Almacık Blokunu güneyden uzanır. Almacık Blokunu kuzeyden sınırlayan ikincil kolda, en son, 12 Kasım 1999 depremi (Mw=7.2) yaşanmıştır [42].



Harita 6.2. 12 Kasım 1999 Düzce-Kaynaşlı deprem kırığı ve Almacık Bloğu çevresinin morfotektonik haritası [42].

6.3.3. Diri Faylar

Ülkemizin en önemli tektonik yapılarından biri olan KAFZ, yaklaşık olarak 1200 km uzunluğa sahip bir fay sistemidir. Bu fay sisteminde Bolu ve Düzce havaları yer almaktadır. 17 Ağustos ve 12 Kasım 1999 depremlerinin bu zon üzerinde meydana gelmesi aktivitenin devam ettiğinin bir en önemli belirtisidir. Düzce havzasına en yakın olan ve deprem potansiyeli taşıyan aktif faylar Düzce, Hendek ve Çilimli faylarından oluşmaktadır [42].

Düzce Fayı: Akyazı-Kaynaşlı arasında uzanan ve Efteni gölünün güneybatısında kollara ayrılan uzunluğu 70 km olan Düzce fayı aktif bir faydır [43].

Hendek Fayı: Düzce havzasının batısında Sapanca Gölü-Hendek-Cumayeri arasında uzanan fay Hendek fayı olarak ifade edilmiştir. Ortalama 50 km uzunluğundadır [44].

Çilimli fayı: Düzce havzasının kuzeyinde Cumayeri-Konuralp arasında uzanan ve ortalama uzunluğu 13 km'dir. Fayın niteliği ve aktivesine bağlı olarak detaylı veri toplanamamasına rağmen arazide fay boyunca uzanmış şekilli basınç sırtlarının gözlenmesi ve fay çizgisi doğrultusunda fazla sayıda kaynak dizilimi görülmüş olması sebebiyle aktif fay olarak belirtilmiştir [44].

6.4. ARAZİ ARAŞTIRMALARI

Bu çalışma kapsamında 04-05.10.2015 tarihinde 2 adet 40,00m derinlikte sondaj çalışması, 23-24.07.2020 tarihinde 2 adet 40,00m derinlikte sondaj çalışması, 24.07.2020 tarihinde 12 adet presiyometre çalışması, 14.08.2020 tarihinde 5 adet sismik kırılma çalışması yapılmıştır [42].

İnceleme alanında elde edilen SPT ($N_{1\text{-}60}$) değerleri EK kısmında bulunan Çizelge 11.1'de verilmiştir.

6.4.1. Zemin ve Kaya Türlerinin Değerlendirilmesi

6.4.1.1. *Ayrışmış Kaya ve Zemin Türlerinin Sınıflandırılması*

Çalışma alanında uygulanan sondaj ve jeolojik araştırmalara göre jeolojik birim; Alüvyon (Qal) olduğu anlaşılmıştır. İncelenen parselin drenajsız kayma mukavemeti C_u (30) EK kısmında bulunan Çizelge 11.2'de hesaplanmıştır.

İncelenen parselin yerel zemin sınıfı; ortalama $V_s(30)$= 299 m/sn, $N_{(60)}30$= 24 ve $C_u(30)$=141 kPa olarak hesaplanmıştır. Buna göre değerlendirildiğinde "ZD" olarak belirlenmiş olup ZD olarak değerlendirilmiştir.

6.5. ARAZİ VERİLERİNİN YORUMLANMASI

Düzce ili, Merkez ilçesi mevkisinde Düzce Belediyesi imar planına göre konut / işyeri amaçlı B+4 katlı bina oturum alanının temel ve zemin etüdü geoteknik raporu değerlendirilmiştir. İnceleme alanında jeofizik mühendisi tarafından hazırlanan veri

raporu esas alınarak yapı alanının zemin taşıma gücü, oturma ve sıvılaşma analizleri, kazı destek sistemi, şev stabilitesi ve temel sistemi bulunmuştur.

Elde edilen veriler sayesinde yapının Bodrum+7 kat olacak şekilde mimari ve statik projesi oluşturulmuştur. Oluşturulan statik projenin tüm çözümlemeleri lisanslı ideCAD Statik (Ver. 10.92)'de yapılmıştır.

- İnceleme alanında su seviyesine 6 metre derinlikte görülmüştür. Yapının yapılacağı zeminde sıvılaşma potansiyel riski beklenilmemektedir.
- İnceleme alanında yapılan oturma değerlendirmesine göre Df=0,80 m için en yüksek oturma 10,68 cm, Df=2,70 m için en yüksek oturma 12,03 cm olarak hesaplanmıştır. Alanda bodrumsuz ve bodrumlu yapı için oturma değerleri kabul edilebilir sınırlar dışında kalmaktadır. Temel kazısı tamamlandıktan sonra, zemin taşıma gücünü arttırmak için zemin iyileştirmesi yapılması gerekmektedir. Bu yüzden kazıklı radye temel sistemi ile çözüm sağlanmıştır.
- İncelenen alanın zemini için genelleştirilmiş Taşıma gücü (q_k; karakteristik dayanım) ve Emniyetli Taşıma Gücü (q_t; tasarım dayanımı) (25 mm'lik oturmaya karşılık) aşağıda belirtilmiştir.
- Temel kazısı tabii zemin kotundan itibaren -3,50 metre, temel derinliği -2,70 metre ve temel tipi radye temel için (1 inç=2,54 cm oturmaya karşılık) önerilen; karakteristik dayanım (q_k)=3,09 kg/cm², tasarım dayanımı (q_t)=2,20 kg/cm² olarak değerlendirilmiştir.
- İnceleme alanında yatak katsayısı K_{s1}=945 ton/m³ (445-1445) aralığında, K_{s2}=1235 ton/m³ (735-1735) olduğu bulunmuştur [42].

Fore kazık sistemi, genel anlamıyla taşıma gücü yetersiz zeminlerin üzerine inşa edilecek yapıların zarar görmemesi için kullanılır. Deprem bölgelerinde taşıma gücü yetersiz olan zeminleri sağlamlaştırmak ve zemin üzerindeki yapıyı korumak için fore kazık oldukça yaygın kullanılmaktadır. Bu sayede fore kazık sistemi, yapıyı koruduğu gibi zemini de korumaktadır.

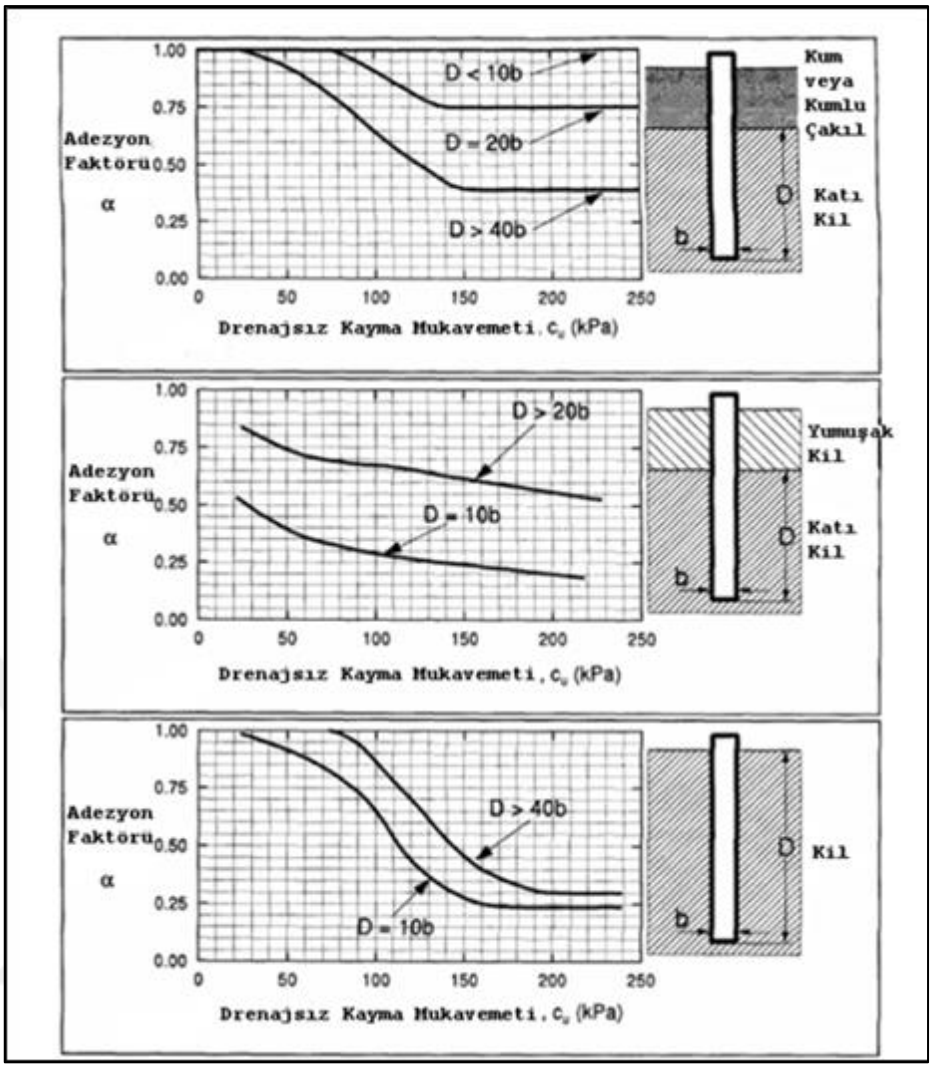
7. İDECAD STATİK PROGRAMINDA TASARIM VE ANALİZLER

7.1. İNCELEME ALANI ZEMİN PROFİLİ

Yapı verileri tez çalışmasında Bodrum+7 katlı yapı olacak şekilde planlanarak analizleri yapılmıştır. Tasarımı yapılan statik proje hesaplamaları lisanslı ideCAD Statik (Ver. 10.92)'de yapılmıştır [45].

Zemin etüt raporunda verilen parametrelere göre, zemin 3 tabaka olarak incelenmiştir. 1.tabaka SPT aralıkları 8-24 m (13,5 m) arasında değişen, CL, CH, SC ve SM olan ince elemanlı malzemeden, sismik hızları (V_s) ortalama 170 m/s hıza sahiptir. 2.tabaka SPT aralıkları 25-78 m (31,5 m) arasında değişen, SM, SC ince elemanlı pekişmiş malzemeden, sismik hızları (V_s) ortalama 340 m/s hıza sahiptir. 3.tabaka SPT değeri SOR (38 m) (TBDY 2018), GC tipi iri taneli sık ve çok iyi pekişmiş, sismik hızları (V_s) değerleri ise 340 m/s den büyüktür.

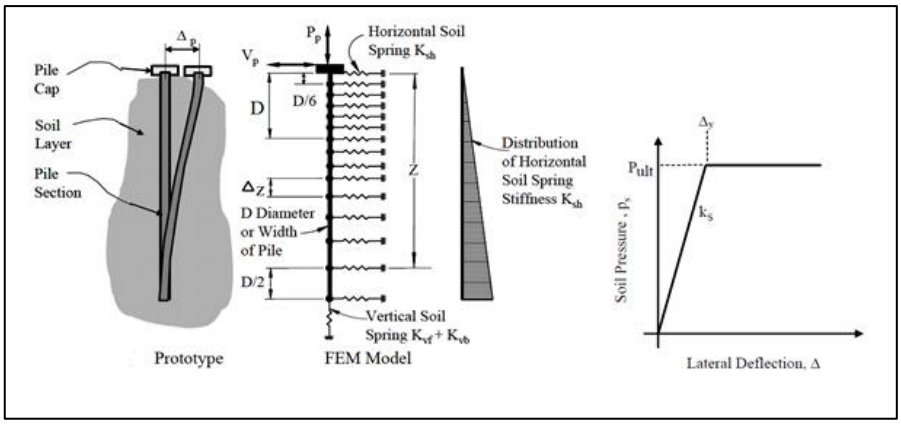
Laboratuvardan elde edilen PI değerleri ve araziden sondaj çalışmasında elde edilen SPT değerleri kullanılarak C_u (Drenajsız Kayma Direnci) değerleri elde edilmiş ve aşağıdaki sonuçlar bulunmuştur.



Şekil 7.1. Adezyon faktörü için tasarım eğrileri [46].

Çizelge 7.1. Çeşitli Zeminler İçin Yatak Katsayısı Değerleri [47].

Zemin Cinsi:	$K_s(kN/m^3)$
Gevşek kum	4800-16000
Orta sıkılıkta kum	9600-80000
Sıkı kum	64000-128000
Killi orta sıkılıkta kum	32000-80000
Siltli orta sıkılıkta kum	24000-48000
Killi zeminler:	
$q_a \leq 200$ kPa	12000-24000
$200 < q_a \leq 800$ kPa	24000-48000
$q_a > 800$ kPa	>48000



Şekil 7.2. Tek kazıkların sonlu eleman modeli.

$$K_{vb} = k_s * \frac{D}{2} * L * \left(\frac{D}{D^*}\right) \tag{7.1}$$

Burada;

K_s: Yatak katsayısı, K_{VB}: Çizelge 7.2'deki k_v katsayısı, D: Kazık çapı, D^*: Nominal kazık çapı = 1,8 m alınabilir, L: Kazık uzunluğu, Adhezyon faktörü = 0,45 veya 0,5 alınabilir, drenajsız kayma direnci için etüt raporundaki kohezyon (c_u) değeri alınacak.

$$K_{vfi} = 1.8 * E_{s-tip} * \eta * \lambda^{\left(0.5-\frac{\lambda}{\eta}\right)} * \alpha \qquad \eta = \frac{L}{D} \qquad \lambda = \frac{E_p}{E_{s-tip}} \tag{7.2}$$

η = kazık oranı, λ = kazık-zemin rijitliği, α = adhezyon faktörü, D = kazık çapı, L = kazık uzunluğu, K_{vfi} = düşey tabaka sürtünme rijitlik direnci, $E_{(s\text{-}tip)}$ = uç kazığı elastik modülü olarak isimlendirilir.

Tabaka 1 için C_{u1}= 7.24 t/m², tabaka 2 için C_{u2}= 10.81 t/m², tabaka 3 için C_{u3}= 16.11 t/m² olarak elde edilmiştir.

Yukarıda belirtilen Şekil 7.1, Çizelge 7.1, Şekil 7.2, Eşitlik 7.1 ve Eşitlik 7.2 kullanılarak elde edilen değerler Çizelge 7.2'de gösterildiği gibi her tabaka için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

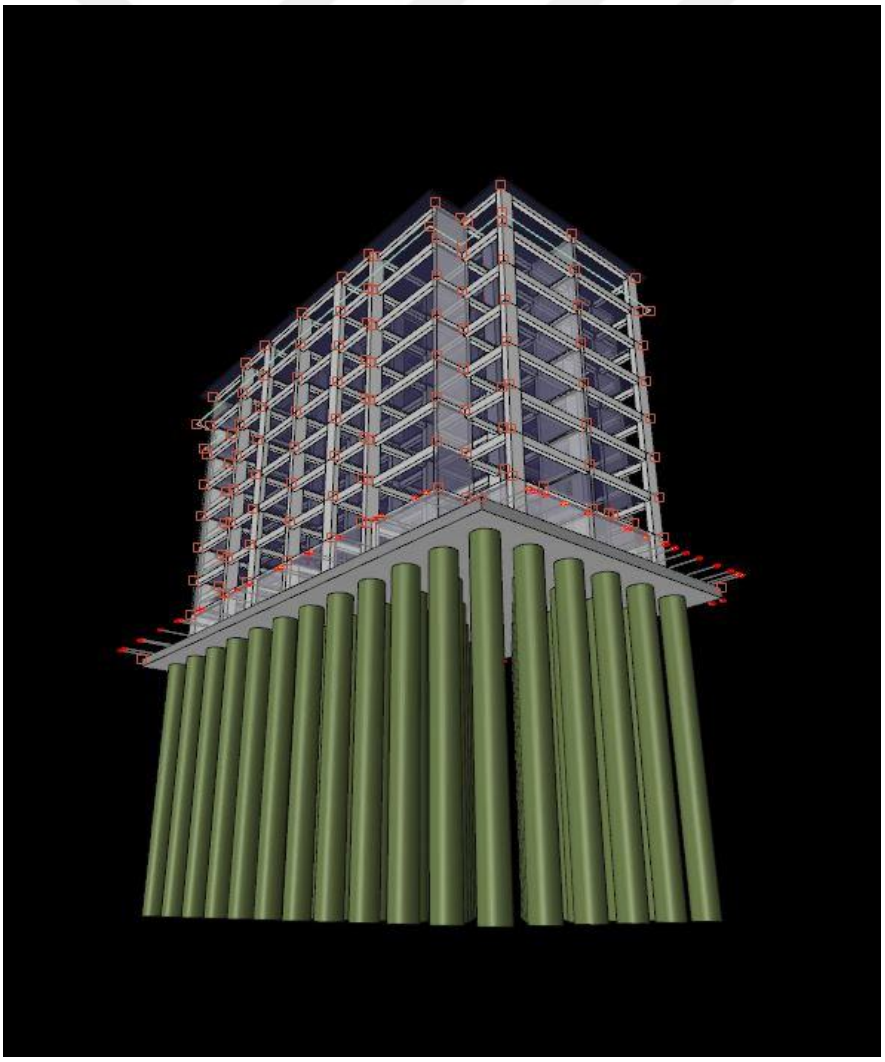
İdeCAD Statik programı için;

Çizelge 7.2. İdeCAD Statik (Ver. 10.92) [45] Programında Kullanılan Veriler.

Zemin Katman Adı	Zemin Katman Yüksekliği (m)	Yatak Katsayısı (K_s) (tf/m²)	Düşey Yay Faktörü (K_v) (tf/m³)	Adhezyon Faktörü (α)	Drenajsız Kayma Direnci (C_u) (tf/m²)
Katman 1	12.1	2439	7567	0,50	7.24
Katman 2	5.1	5690	8061	0,47	10.81
Katman 3	20.8	6865	39664	0,45	16.11



Şekil 7.3. Bina yan görünüşü.



Şekil 7.4. Fore kazıklı yapı görünüşü.

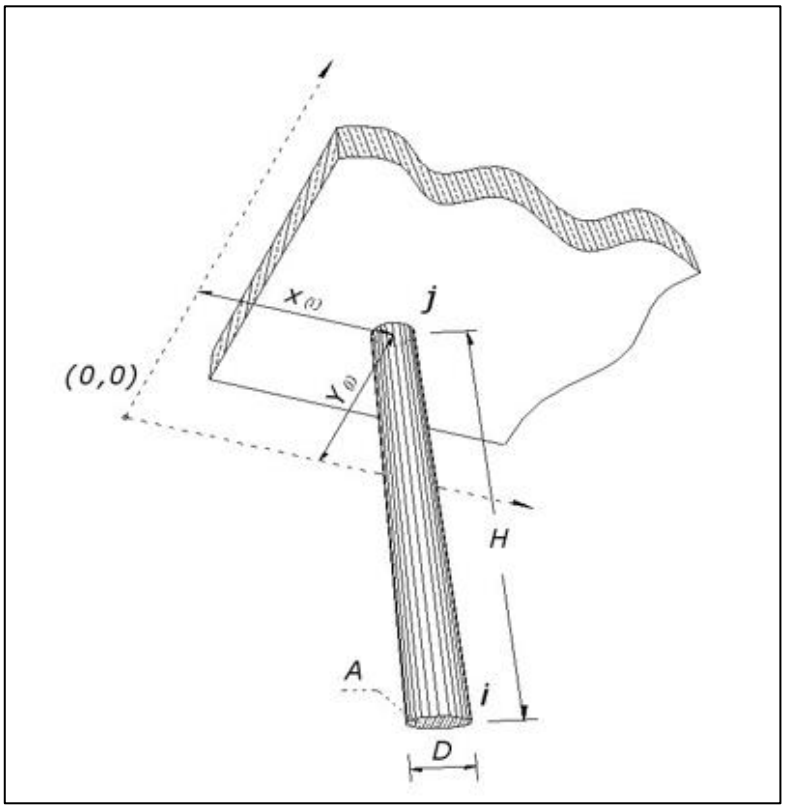
7.2. KAZIKLI RADYE TEMEL GENEL BİLGİLERİ

Kazık radye temelde; kazık aralıklarını 2 metre, 3 metre ve 4 metre aralıklı olarak tasarlanmıştır. Kazık sistemlerinde 130 cm kazık çapı sabit olacak şekilde analizler yapılmıştır. 130 cm kazık çapı kullanılarak 2 metre aralıklı kazık sisteminde kazık boyu 16 metre kazık adedi 162; 3 metre aralıklı kazık sisteminde kazık boyu 25 metre kazık adedi 72; 4 metre aralıklı kazık sisteminde kazık boyu 33 metre kazık adedi 45 olarak sistemin analizi yapılmıştır.

Çizelge 7.3. 3 Metre Mesafeli Kazıklı Radye Temel Genel Bilgileri.

Yapı Ağırlığı		:	4859.78 tf
Yapı Oturma Alanı		:	700.80 m^2
Kazık Sayısı		:	72 adet
Radye Temel Yatak Katsayısı		:	0 tf / m^3
Yük Aktarım Şekline Göre Kazık Çeşidi		:	Sürtünme Kazığı
Zemin Yatay Katsayıları	Yeni Zemin Katmanı – (12.1 m)	:	2439.00 tf / m^3
	Yeni Zemin Katmanı – (5.1 m)	:	5690.00 tf / m^3
	Yeni Zemin Katmanı – (20.8 m)	:	6865.00 tf / m^3

7.3. KAZIK BİLGİLERİ



Şekil 7.5. Kazık bilgileri [45].

$$I_x = I_y = \pi r^4/4 \tag{7.3}$$

Burada;

D: Kazık çapı

H: Kazık boyu

$X_{(i)}$: i'inei kazığın yatay kordinatı

$Y_{(i)}$: i'inci kazığın düşey kordinatı

i: Kazığın alt ucundaki düğüm nokta numarası

j : Kazığın üst ucundaki düğüm nokta numarası

A : Kazığın enkesit alanı

J_x ,I_y: Kazığın atalet momenti

7.4. 3 m Aralıklı Kazık Bilgileri

Aşağıda yapılan hesaplamalar 3 metre aralıklarla kazık tahkikleri Bölüm 7.3'te belirtilen Eşitlik 7.3 formülü kullanılarak Çizelge 7.4'te belirtilen hesaplamalar yapılmıştır.

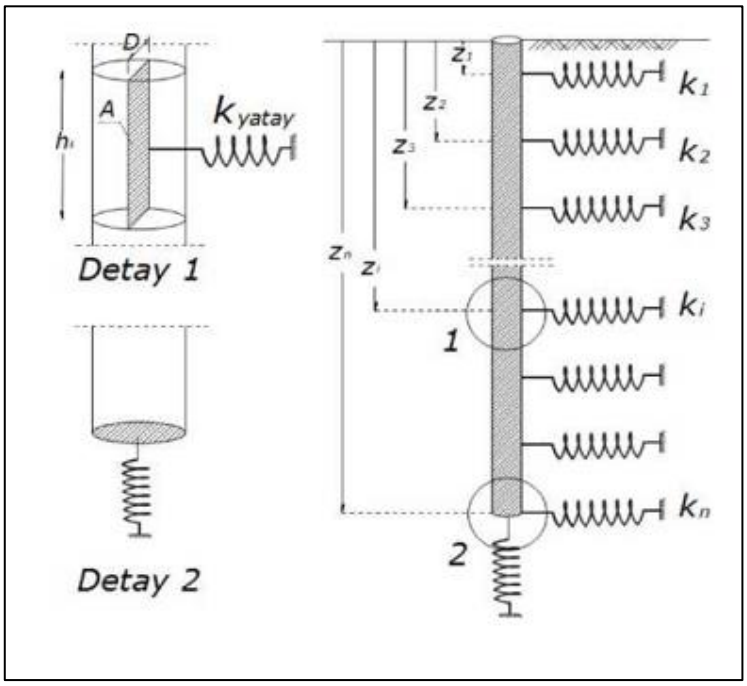
Çizelge 7.4. 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Bilgileri.

1. BODRUM								
Kazık	Çap (D) [cm]	Yükseklik (H) [m]	X [m]	Y [m]	A [m^2]	I [cm^4]	i	j
KZB101	130	25.00	0.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB102	130	25.00	3.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB103	130	25.00	6.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB104	130	25.00	9.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB105	130	25.00	12.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB106	130	25.00	15.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB107	130	25.00	18.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB108	130	25.00	21.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB109	130	25.00	24.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB110	130	25.00	27.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB111	130	25.00	30.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB112	130	25.00	33.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB113	130	25.00	0.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB114	130	25.00	3.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB115	130	25.00	6.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB116	130	25.00	9.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB117	130	25.00	12.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB118	130	25.00	15.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB119	130	25.00	18.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB120	130	25.00	21.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB121	130	25.00	24.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB122	130	25.00	27.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB123	130	25.00	30.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB124	130	25.00	33.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB125	130	25.00	0.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB126	130	25.00	3.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB127	130	25.00	6.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB128	130	25.00	9.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB129	130	25.00	12.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB130	130	25.00	15.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB131	130	25.00	18.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB132	130	25.00	21.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB133	130	25.00	24.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB134	130	25.00	27.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB135	130	25.00	30.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB136	130	25.00	33.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB137	130	25.00	0.75	7.30	1.33	14019848.0	0	0

Çizelge 7.4. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Bilgileri.

1. BODRUM (Devamı)								
Kazık	Çap (D) [cm]	Yükseklik (H) [m]	X [m]	Y [m]	A [m^2]	I [cm^4]	i	j
KZB138	130	25.00	0.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB139	130	25.00	3.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB140	130	25.00	6.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB141	130	25.00	9.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB142	130	25.00	12.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB143	130	25.00	15.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB144	130	25.00	18.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB145	130	25.00	21.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB146	130	25.00	24.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB147	130	25.00	27.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB148	130	25.00	30.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB149	130	25.00	33.75	16.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB150	130	25.00	0.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB151	130	25.00	3.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB152	130	25.00	6.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB153	130	25.00	9.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB154	130	25.00	12.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB155	130	25.00	15.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB156	130	25.00	18.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB157	130	25.00	21.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB158	130	25.00	24.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB159	130	25.00	27.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB160	130	25.00	30.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB161	130	25.00	33.75	13.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB162	130	25.00	0.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB163	130	25.00	3.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB164	130	25.00	6.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB165	130	25.00	9.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB166	130	25.00	12.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB167	130	25.00	15.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB168	130	25.00	18.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB169	130	25.00	21.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB170	130	25.00	24.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB171	130	25.00	27.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0
KZB172	130	25.00	30.75	10.30	1.33	14019848.09	0	0

7.5. KAZIK MODELLEME ESASLARI



Şekil 7.6. Kazık modelleme esasları [45].

$$k_{yatay} = Dh_i * K * Z_{(i)} \quad (7.4)$$

Burada;

k_i : Kazığın i'inci düğüm noktasına tanımlı yatay sabiti

K: Zemin yataklanma katsayısı

$h_{(i)}$: Yatay yay sabitleri arası mesafe

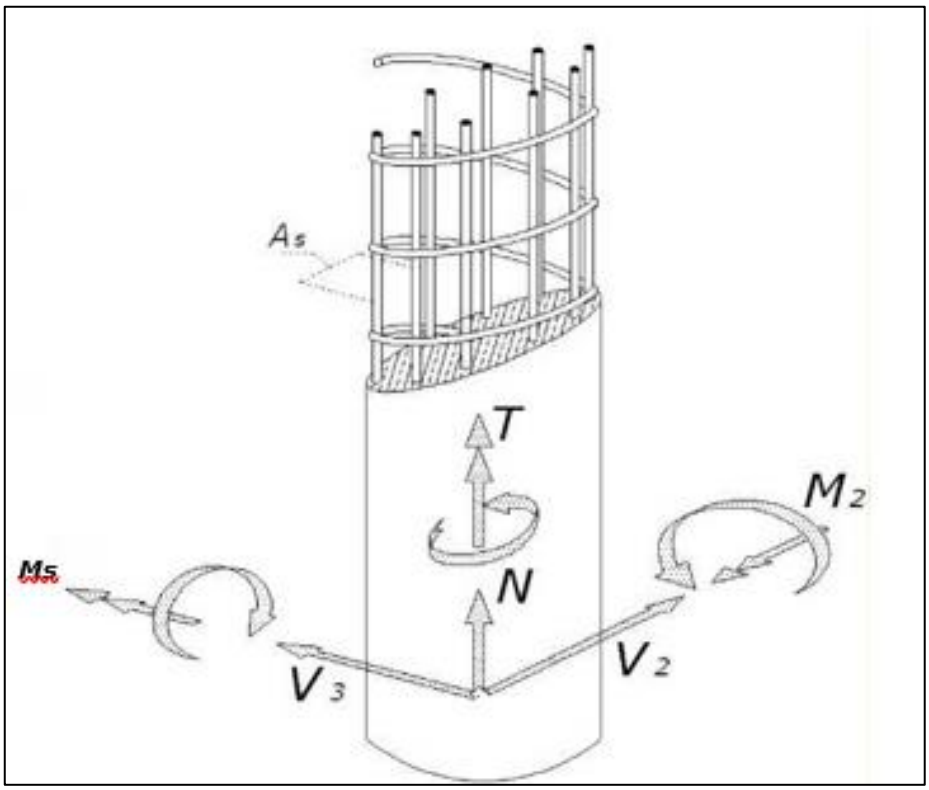
$Z_{(i)}$: Yay sabitlerinin kazık üst seviyesinden itibaren derinliği

Çizelge 7.5. Kazık Modelleme Numaraları.

Kazık Modelleme Numaraları
KZ01, KZ13, KZ25, KZ37, KZ49, KZ61, KZ02, KZ14, KZ26, KZ38
KZ50, KZ62, KZ03, KZ15, KZ27, KZ39, KZ51, KZ63, KZ04, KZ16
KZ28, KZ40, KZ52, KZ64, KZ05, KZ17, KZ29, KZ41, KZ53, KZ65
KZ06, KZ18, KZ30, KZ42, KZ54, KZ66, KZ07, KZ19, KZ31, KZ43
KZ55, KZ67, KZ08, KZ20, KZ32, KZ44, KZ56, KZ68, KZ09, KZ21
KZ33, KZ45, KZ57, KZ69, KZ10, KZ22, KZ34, KZ46, KZ58, KZ70
KZ11, KZ23, KZ35, KZ47, KZ59, KZ71, KZ12, KZ24, KZ36, KZ48
KZ60, KZ72

7.6. KAZIK UÇ TESİRLERİ

EK 11.6 kısmında 3 m aralık mesafeli kazıklı radye temel sistemi kesit uç tesiri hesap tabloları gösterilmiştir.



Şekil 7.7. Kazık uç tesirleri [45].

Burada;

N : Kazık serbest yüksekliğinin uç kısmında hesaplanan eksenel kuvvet

V_2, V_3: Kazık serbest yüksekliğinin uç kısmında hesaplanan kesme kuvveti

T: Kazık serbest yüksekliğinin uç kısmında hesaplanan burulma momenti

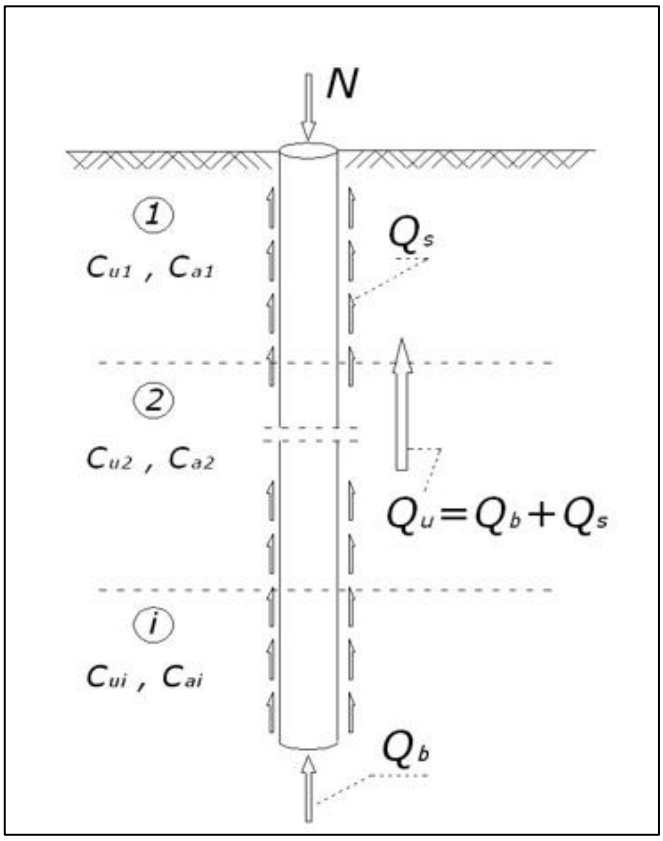
M_2, M_3: Kazık serbest yüksekliğinin uç kısmında hesaplanan eğilme momenti

N_d: Kazık tasarım eksenel kuvveti

M_{d2}, M_{d3}: 2 ve 3 yönü tasarım eğilme momentleri

N_c : Taşıma gücü katsayısı

7.7. KAZIK TAŞIMA GÜCÜ HESAPLAMALARI



Şekil 7.8. Kazık taşıma gücü tahkiki [45].

$$Q_u = Q_b + Q_s \quad , \quad Q_\alpha = Q_u / F_{güv} \tag{7.5}$$

$$Q_b = C_u * N_c * A_c \quad , \quad Q_s = C_a * A_s \tag{7.6}$$

Burada;

C_u: Zeminin ilgili katmanındaki drenajsız kayma direnci

A_c: Kazığın enkesit alanı

Q_b: Kazığın uç taşıma gücü kapasitesi

C_a: Kazık ve zemin arasındaki adhezyon değeri

A_s: Gömülü kazık boyunun yanal kesit alanı

Q_s: Kazığın çevre sürtünmesi taşıma gücü kapasitesi

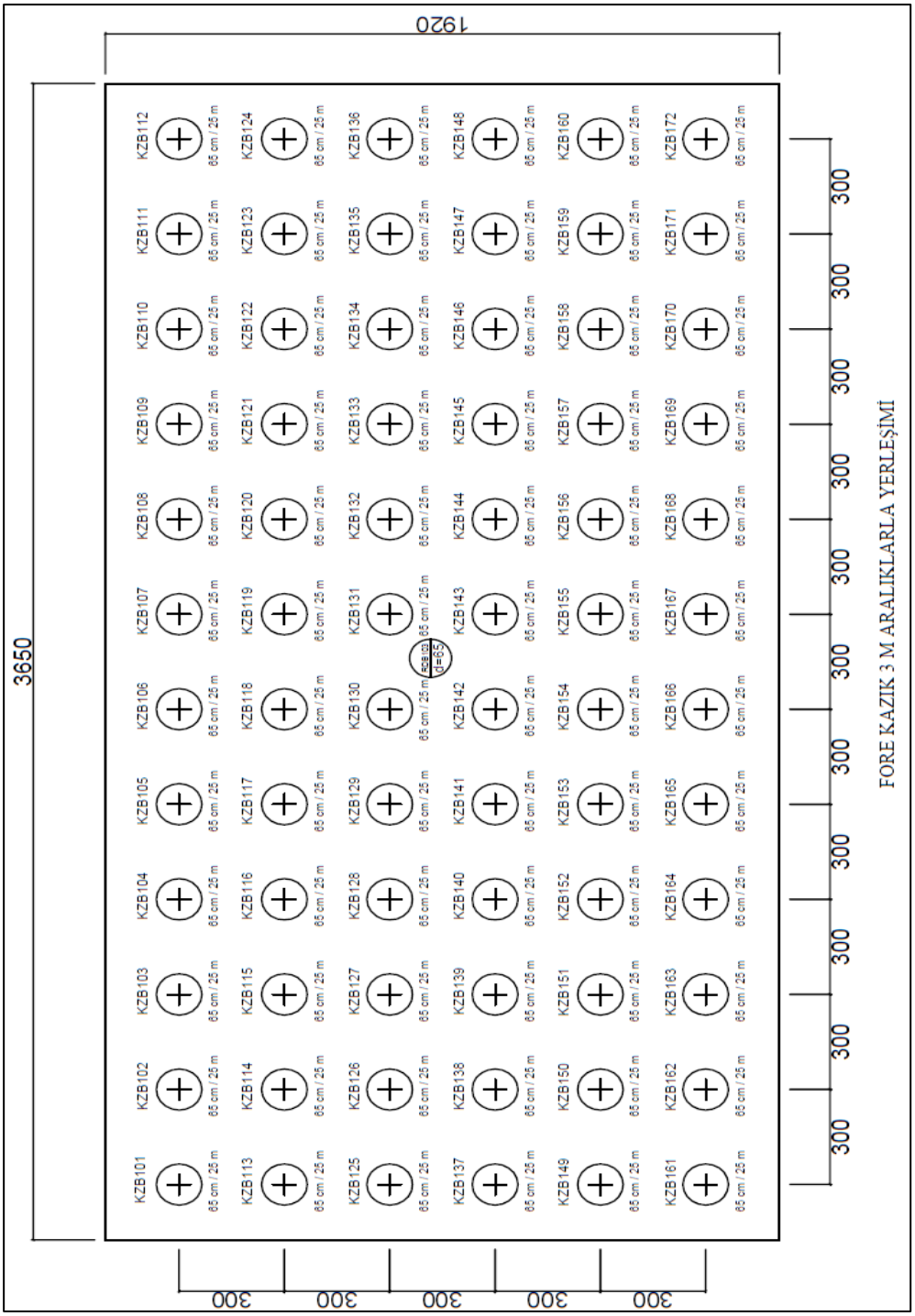
Q_u: Kazığın nihai taşıma gücü

Q_a: Kazığın izin verilen emniyetli taşıma gücü kapasitesi

N: Kazığa gelen eksenel kuvvet

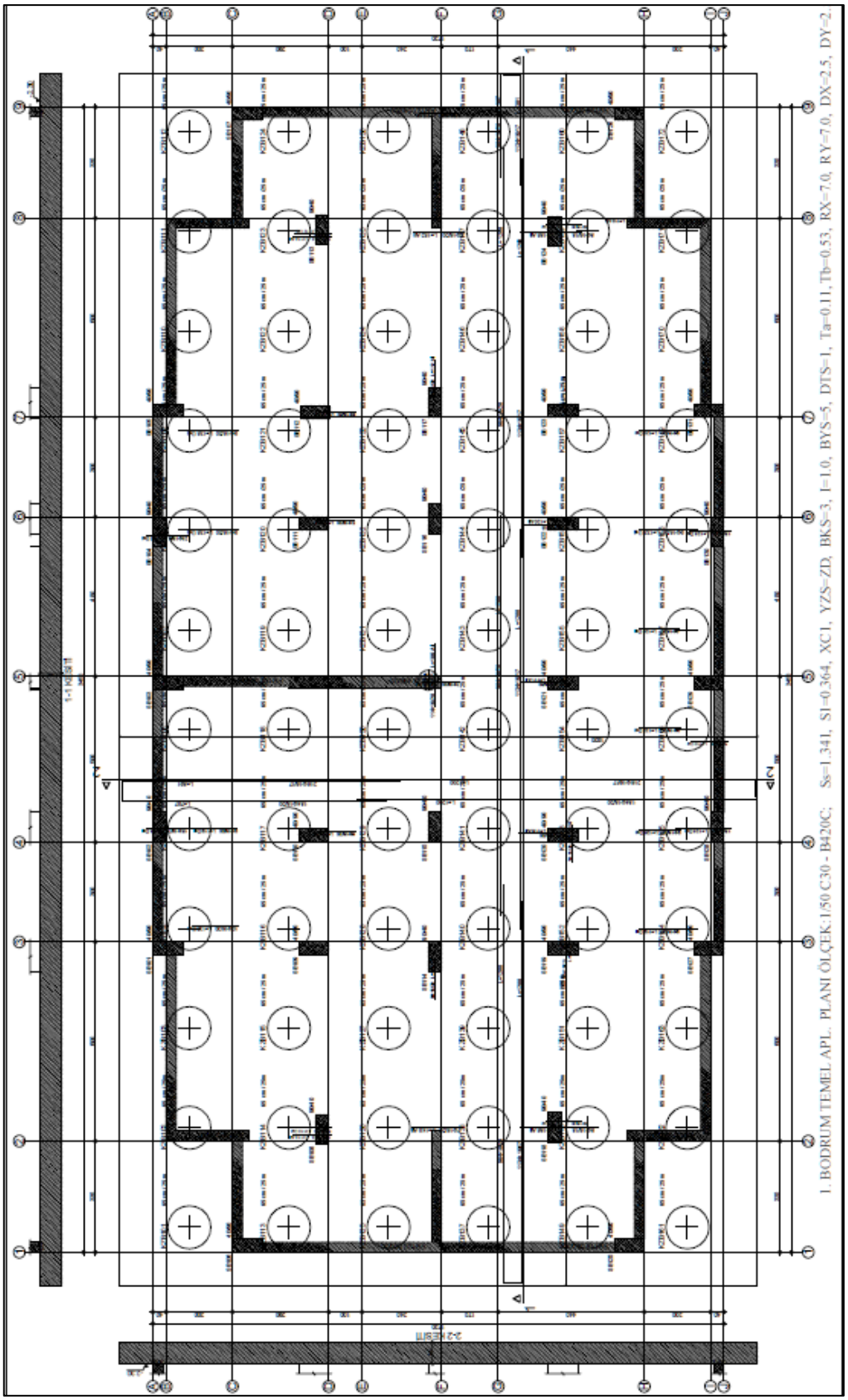
$F_{güv}$: Güvenlik katsayısı

7.7.1. 3 Metre Aralıklı Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları



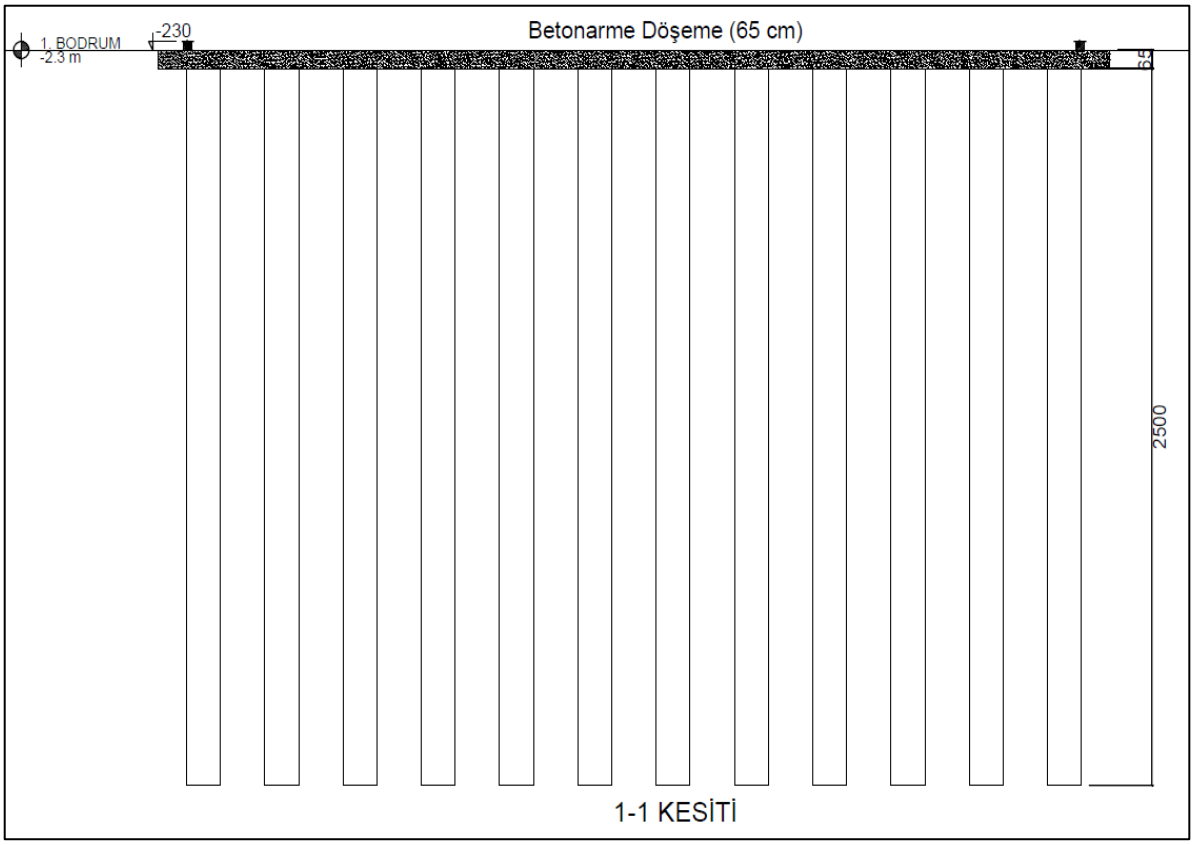
Şekil 7.9. 3 metre aralıklı kazık planı.

3 metre aralıklı fore kazık planı cm birimi cinsinden Şekil 7.9'da, taşıma gücü tahkikinde kullanılan fore kazık bilgileri Çizelge 7.4'te verilmiştir.



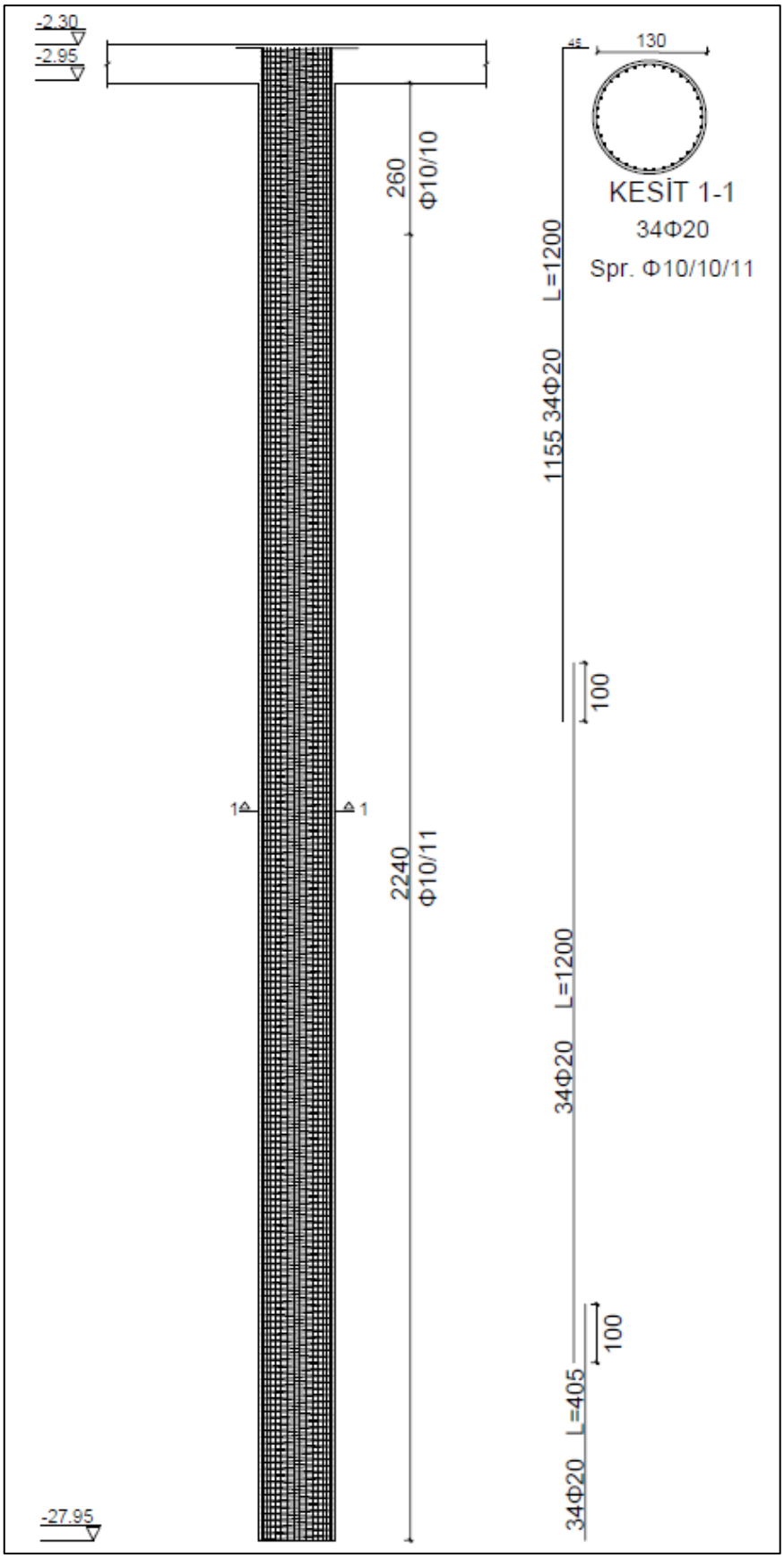
Şekil 7.10. Bodrum kat temel aplikasyon planı.

3 metre aralık mesafeli kazıklı radye temel sistem bodrum kat kazık kesiti Şekil 7.11'de görüldüğü gibidir.



Şekil 7.11. Bodrum kat kazık kesiti.

3 metre aralık mesafeli kazık radye temel sistem fore kazık donatı açılımı Şekil 7.12'de görüldüğü gibi hesaplanmıştır.



Şekil 7.12**.** Kazık donatı planı.

Çizelge 7.6 değerleri, Bölüm 7.7'de bulunan Eşitlik 7.5 ve Eşitlik 7.6'de belirtilen formül kullanılarak hesaplanmış ve tablolar haline getirilmiştir.

Çizelge 7.6. 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Kaşıma Gücü Hesaplamaları.

Kazık	Katmanlar	Uç Direnci			Sürtünme Direnci			Toplam Direnci	Emniyetli Direnci	Normal Kuvvet	Kontrol
		Cu [tf/m²]	Ac [m²]	Qb [tf]	Ca [tf/m²]	As [m²]	Qs [tf]	Qu [tf]	Qa [tf]	N [tf]	N < Qa
1. BODRUM											
KZB101	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	167.74	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB102	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	202.52	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB103	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	173.20	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB104	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	184.33	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB105	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	193.67	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB106	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	223.73	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB107	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	221.39	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB108	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	192.20	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB109	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	183.46	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB110	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	173.03	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB111	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	202.07	√
	Yeni Zemin Katman				7.25	43.90	318.28				

Çizelge 7.6. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları.

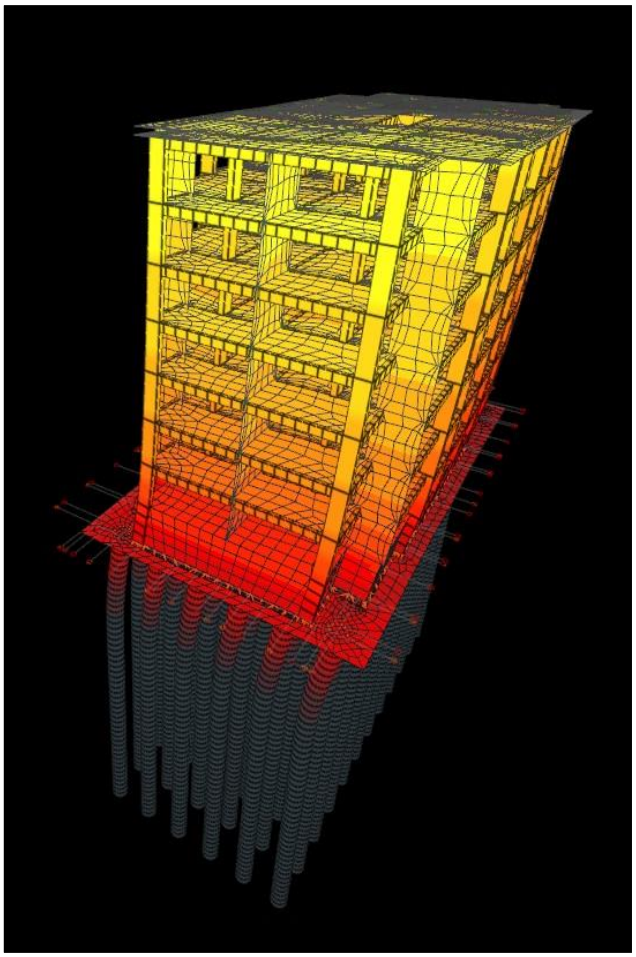
Kazık	Katmanlar	Uç Direnci			Sürtünme Direnci			Toplam Direnci	Emniyetli Direnci	Normal Kuvvet	Kontrol
		Cu [tf/m²]	Ac [m²]	Qb [tf]	Ca [tf/m²]	As [m²]	Qs [tf]	Qu [tf]	Qa [tf]	N [tf]	N < Qa
1. BODRUM (Devam)											
KZB112	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	166.32	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB113	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	180.38	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB114	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	146.51	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB115	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	95.09	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB116	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	139.13	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB117	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	133.76	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB118	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	135.56	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB119	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	129.56	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB120	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	130.42	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB121	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	138.16	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB122	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	93.60	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB123	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	146.63	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB124	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	183.49	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB125	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	201.31	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB126	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	154.44	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB127	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	99.13	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB128	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	147.70	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB129	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	147.48	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB130	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	157.99	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB131	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	147.48	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB132	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	559.40	223.76	140.88	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				

Çizelge 7.6. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları.

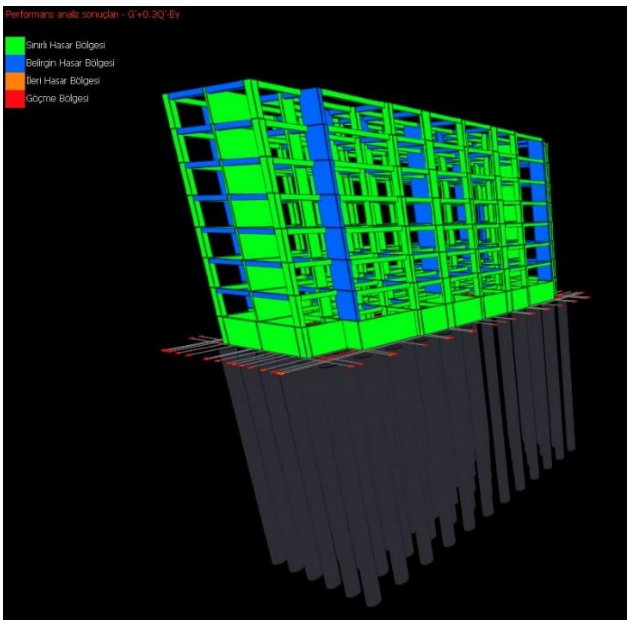
Kazık	Katmanlar	Uç Direnci			Sürtünme Direnci			Toplam Direnci	Emniyetli Direnci	Normal Kuvvet	Kontrol
		Cu [tf/m²]	Ac [m²]	Qb [tf]	Ca [tf/m²]	As [m²]	Qs [tf]	Qu [tf]	Qa [tf]	N [tf]	N < Qa
1. BODRUM (Devam)											
KZB133	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	150.05	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB134	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	98.17	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB135	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	154.23	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB136	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	201.09	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB137	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	196.72	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB138	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	151.12	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB139	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	97.43	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB140	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	143.12	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB141	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	142.43	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB142	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	144.88	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB143	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	134.85	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB144	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	136.65	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB145	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	144.97	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB146	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	96.47	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB147	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	150.93	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB148	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	198.16	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB149	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	179.88	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB150	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	146.25	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB151	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	95.11	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB152	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	139.66	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB153	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	133.65	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB154	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	116.57	√
	Yeni Zemin Katman				7.25	43.90	318.28				

Çizelge 7.6. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları.

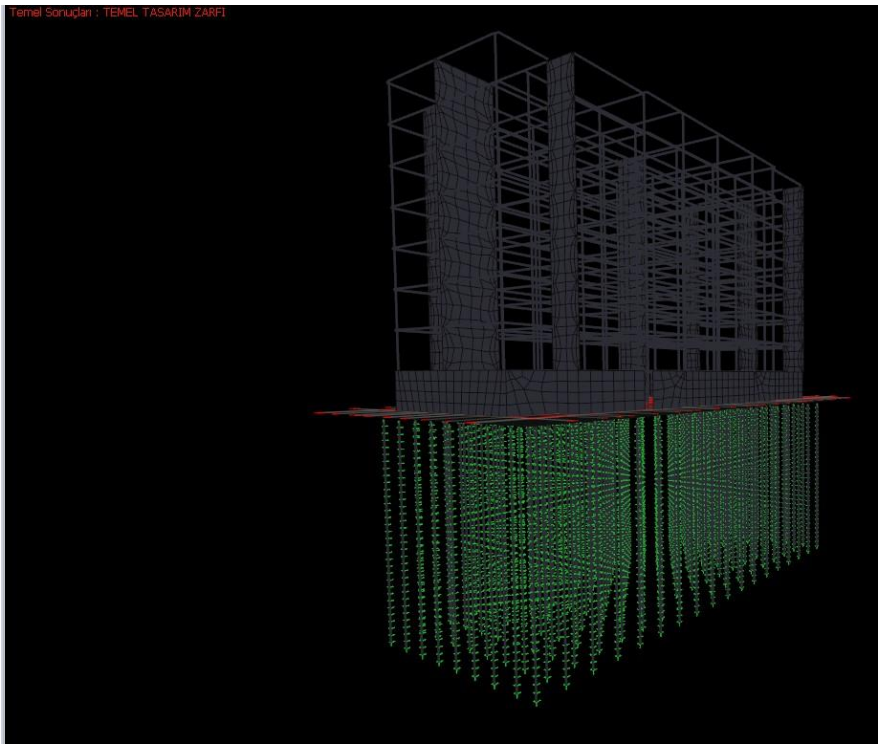
Kazık	Katmanlar	Uç Direnci			Sürtünme Direnci			Toplam Direnci	Emniyetli Direnci	Normal Kuvvet	Kontrol
		Cu [tf/m²]	Ac [m²]	Qb [tf]	Ca [tf/m²]	As [m²]	Qs [tf]	Qu [tf]	Qa [tf]	N [tf]	N < Qa
1. BODRUM (Devam)											
KZB155	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	109.40	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB156	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	131.93	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB157	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	140.01	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB158	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	94.97	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB159	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	146.28	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB160	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	182.03	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB161	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	167.54	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB162	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	203.08	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB163	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	172.69	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB164	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	183.06	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB165	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	180.24	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB166	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	178.05	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB167	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	174.48	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB168	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	179.03	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB169	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	182.52	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB170	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	172.09	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB171	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	202.30	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				
KZB172	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	559.40	223.76	166.67	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	43.90	318.28				



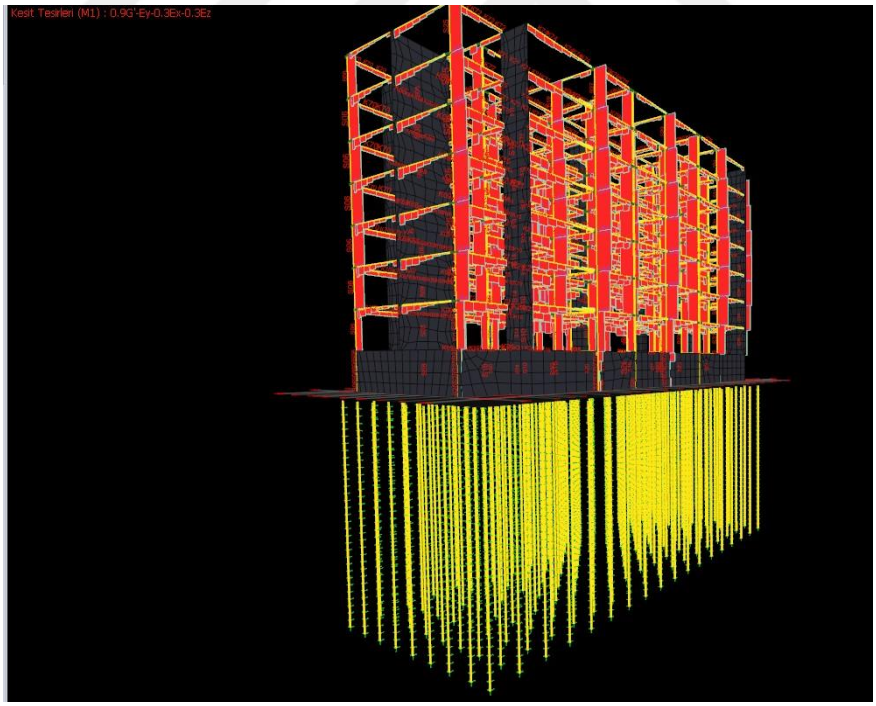
Şekil 7.13. Yapı deformasyonu.



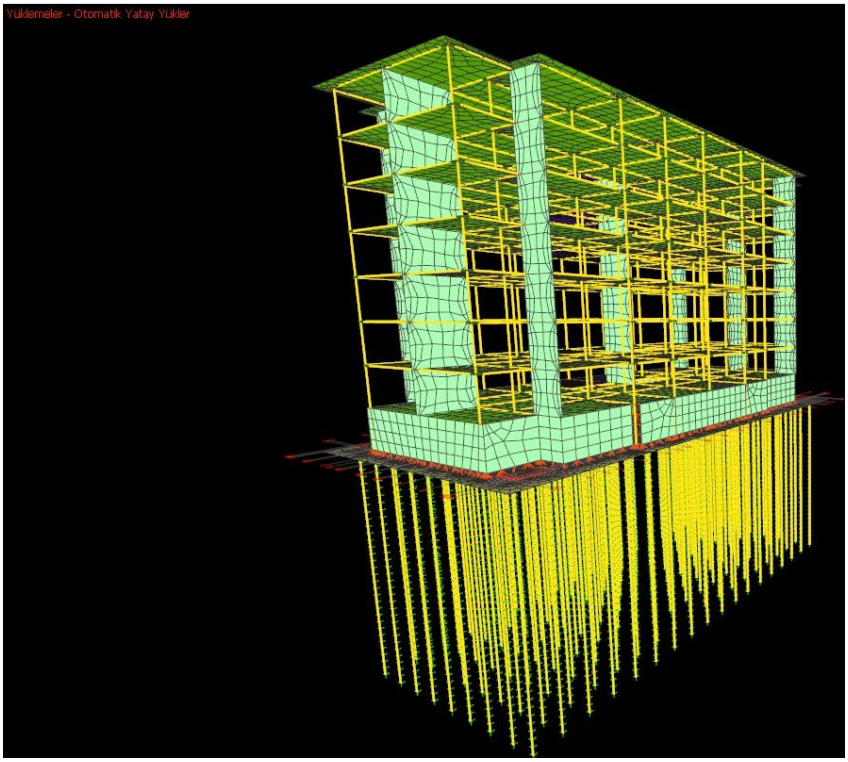
Şekil 7.14. Performans analiz sonuçları.



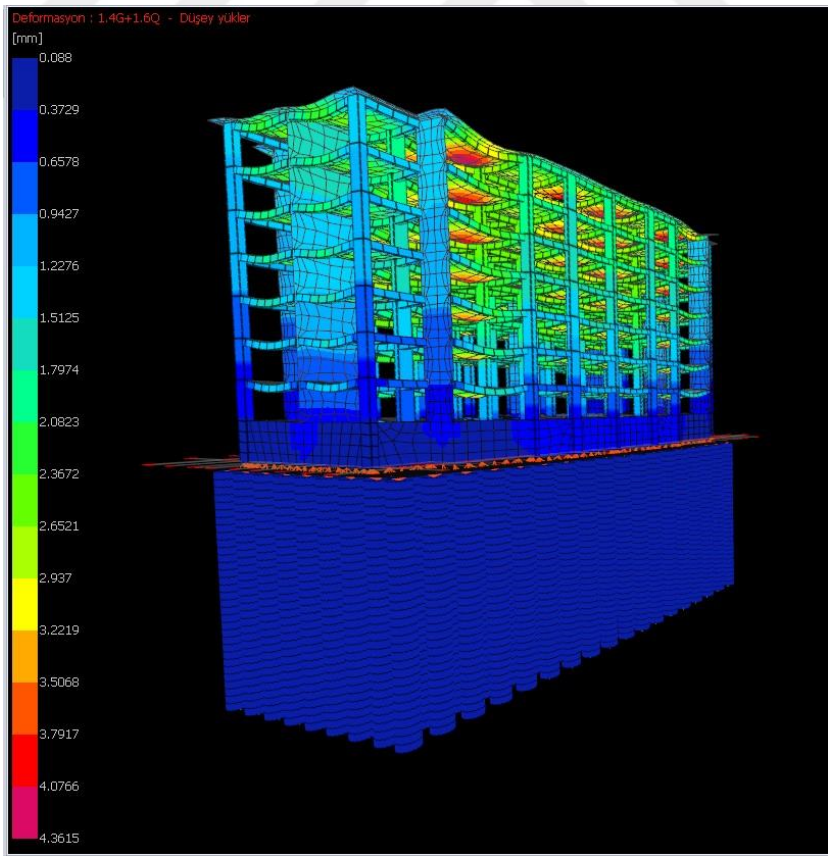
Şekil 7.15. Temel tasarım zarfı.



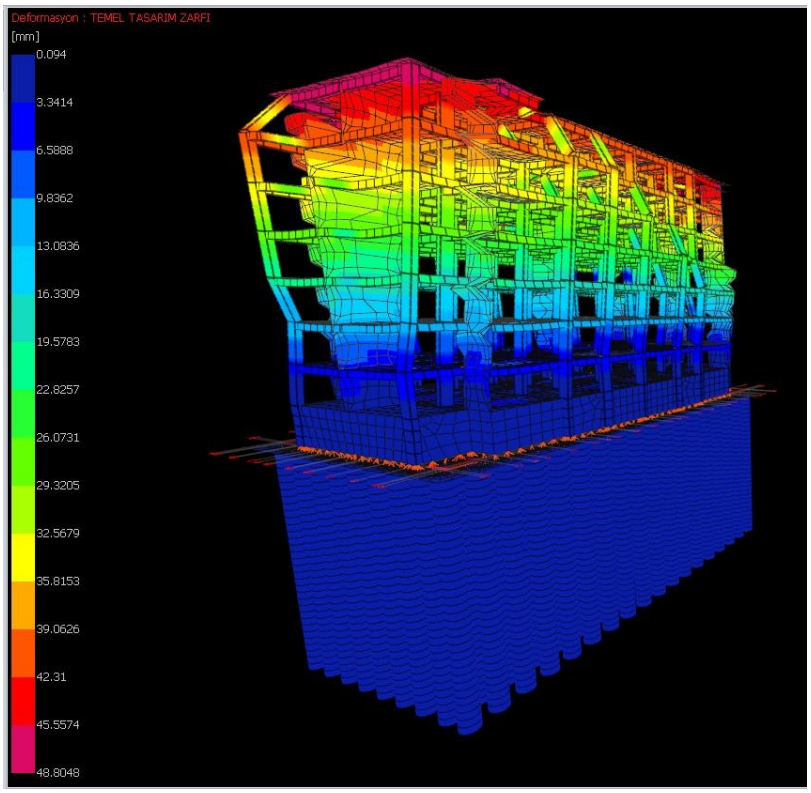
Şekil 7.16. Kesit tesirleri.



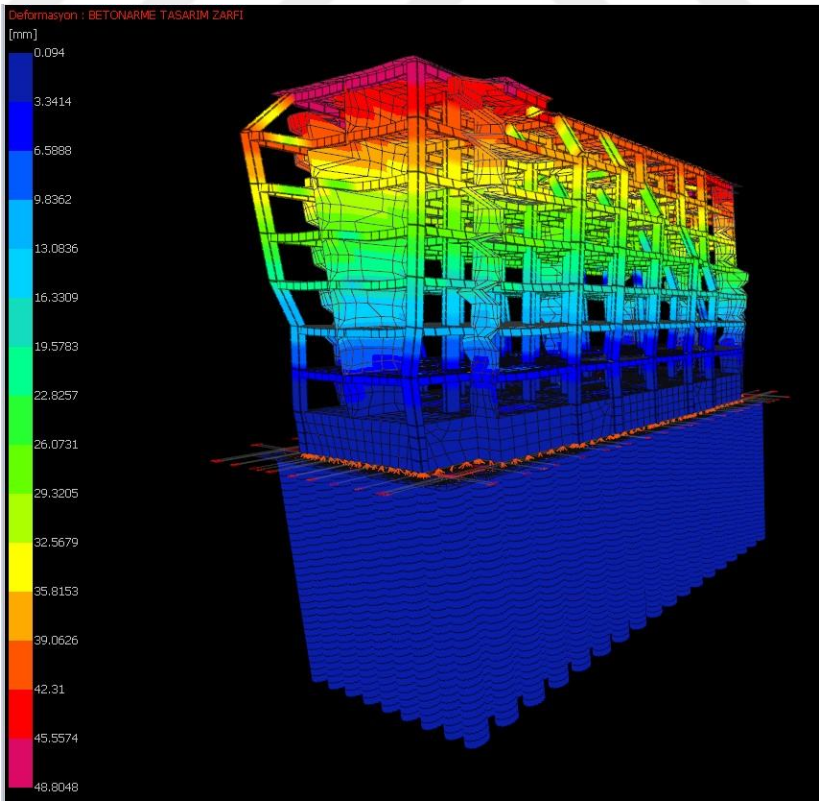
Şekil 7.17. Yatay yüklemeler.



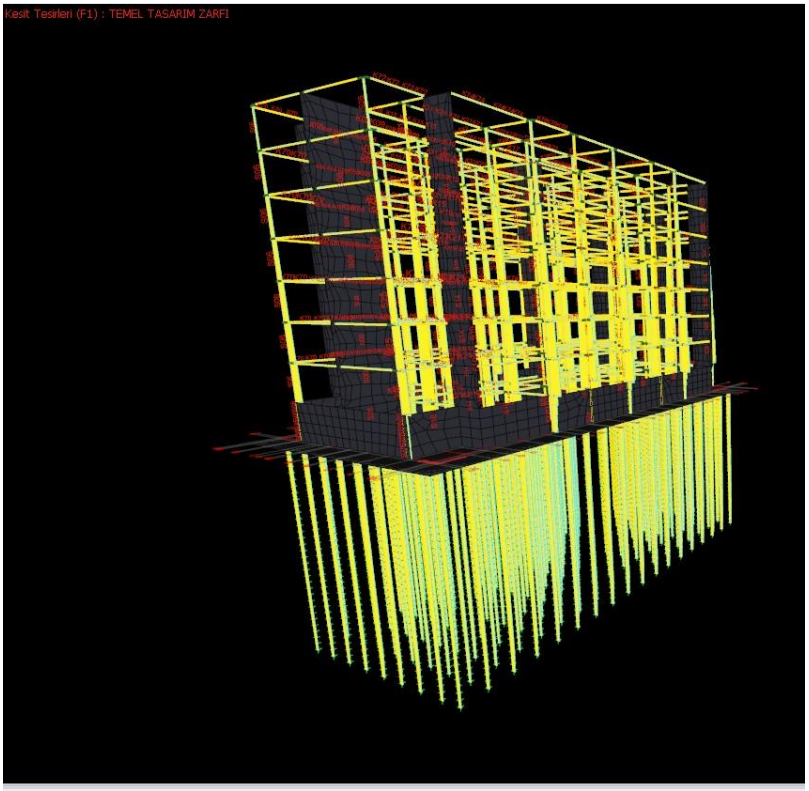
Şekil 7.18. Deformasyon düşey yükleri.



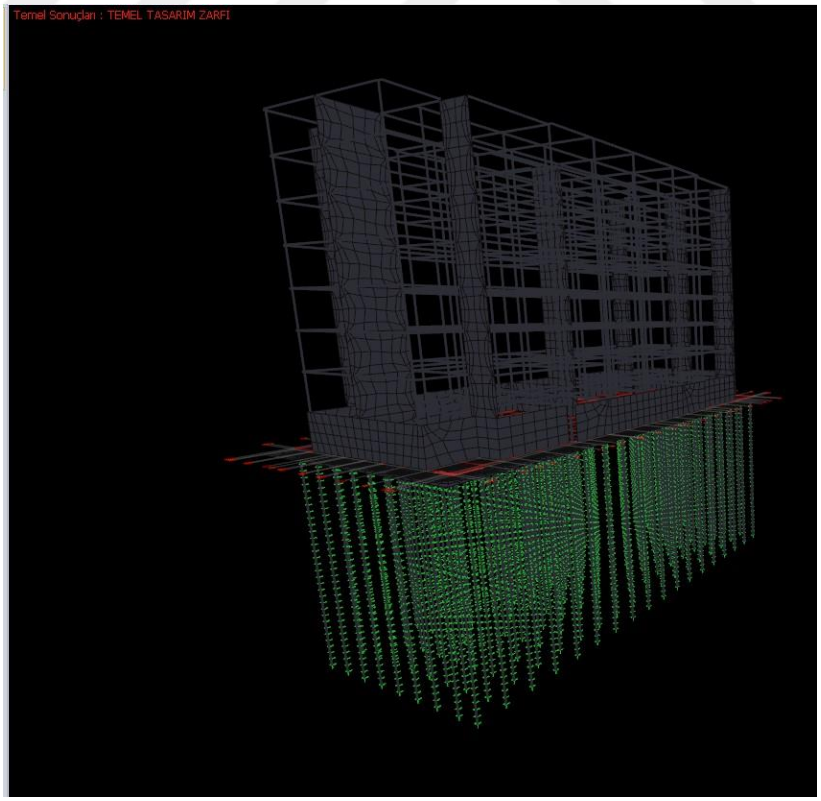
Şekil 7.19. Deformasyon - temel tasarım zarfı.



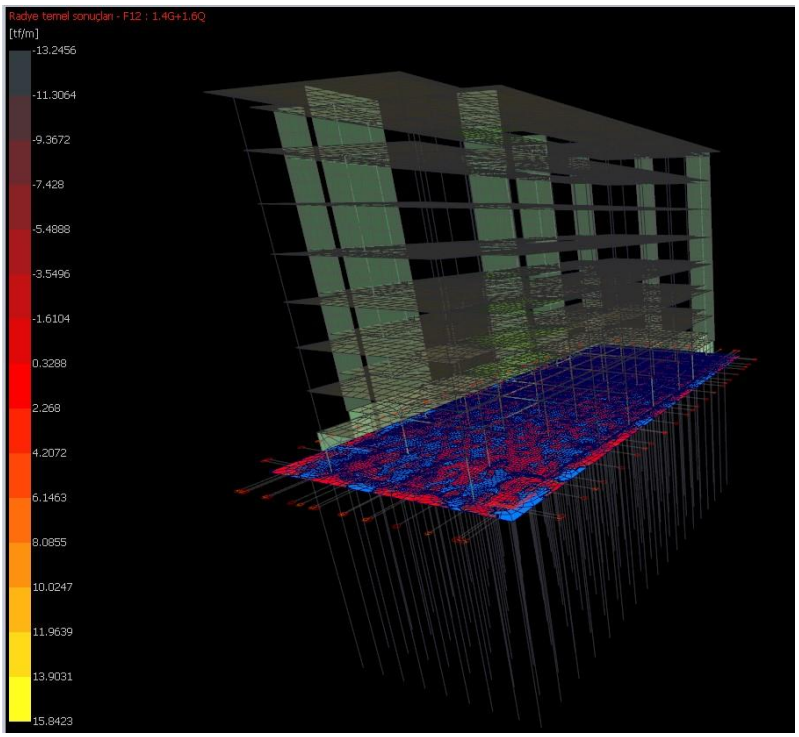
Şekil 7.20. Deformasyon - betonarme tasarım zarfı.



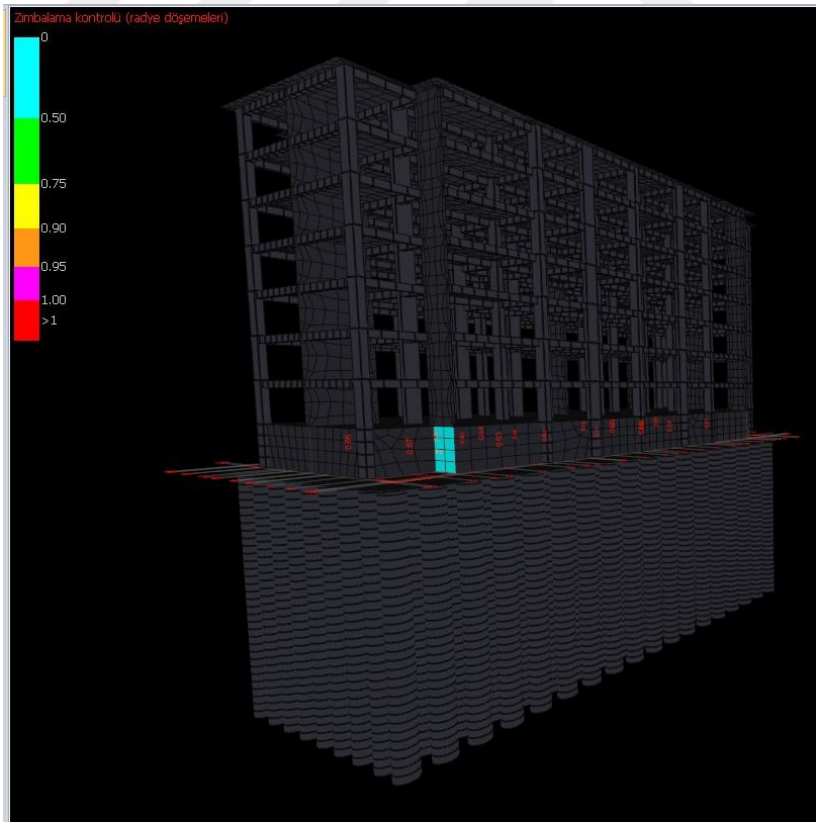
Şekil 7.21. Kesit tesirleri - temel tasarım zarfı.



Şekil 7.22. Temel sonuçları.

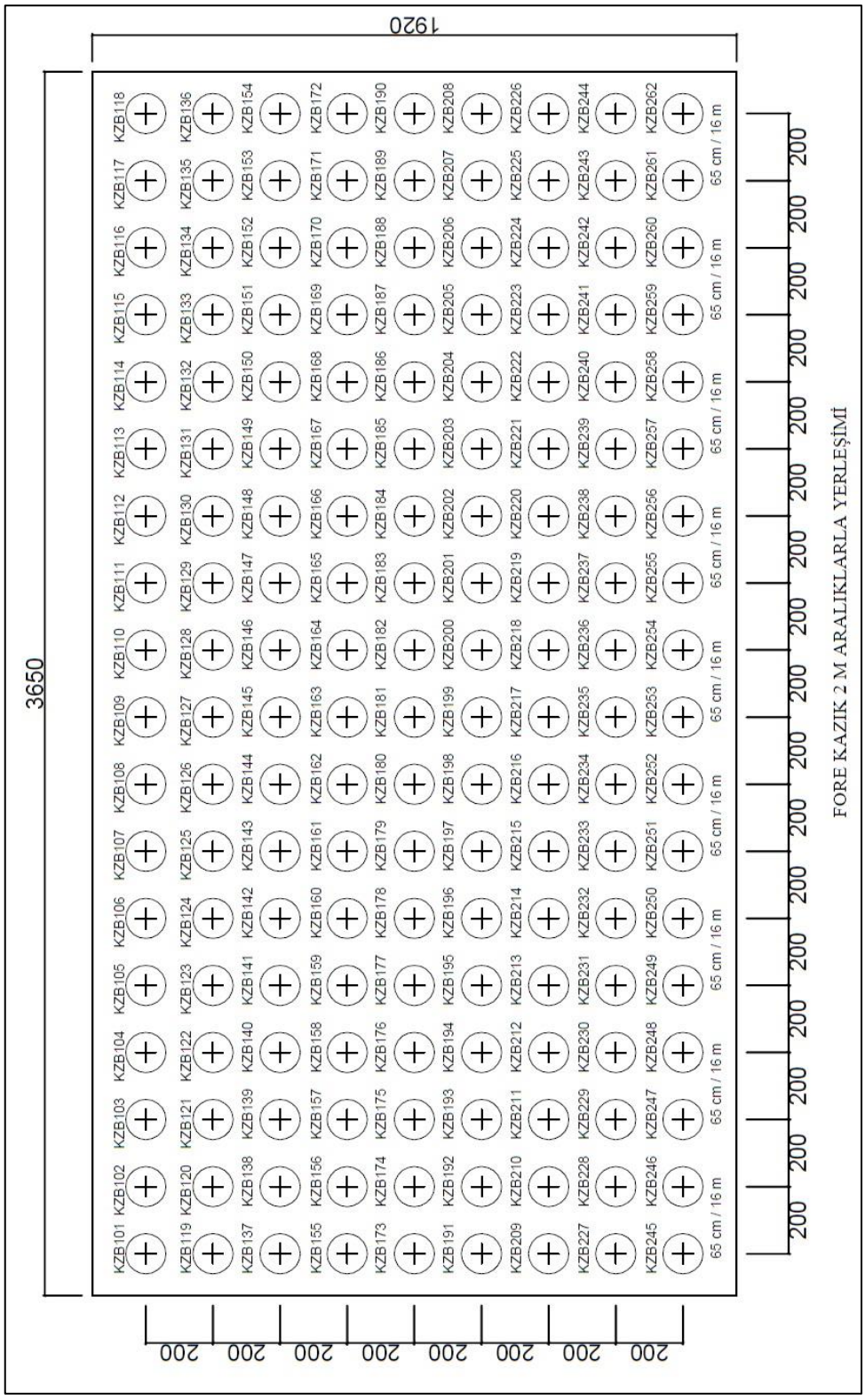


Şekil 7.23. Radye temel sonuçları.



Şekil 7.24. Zımbalama kontrolü.

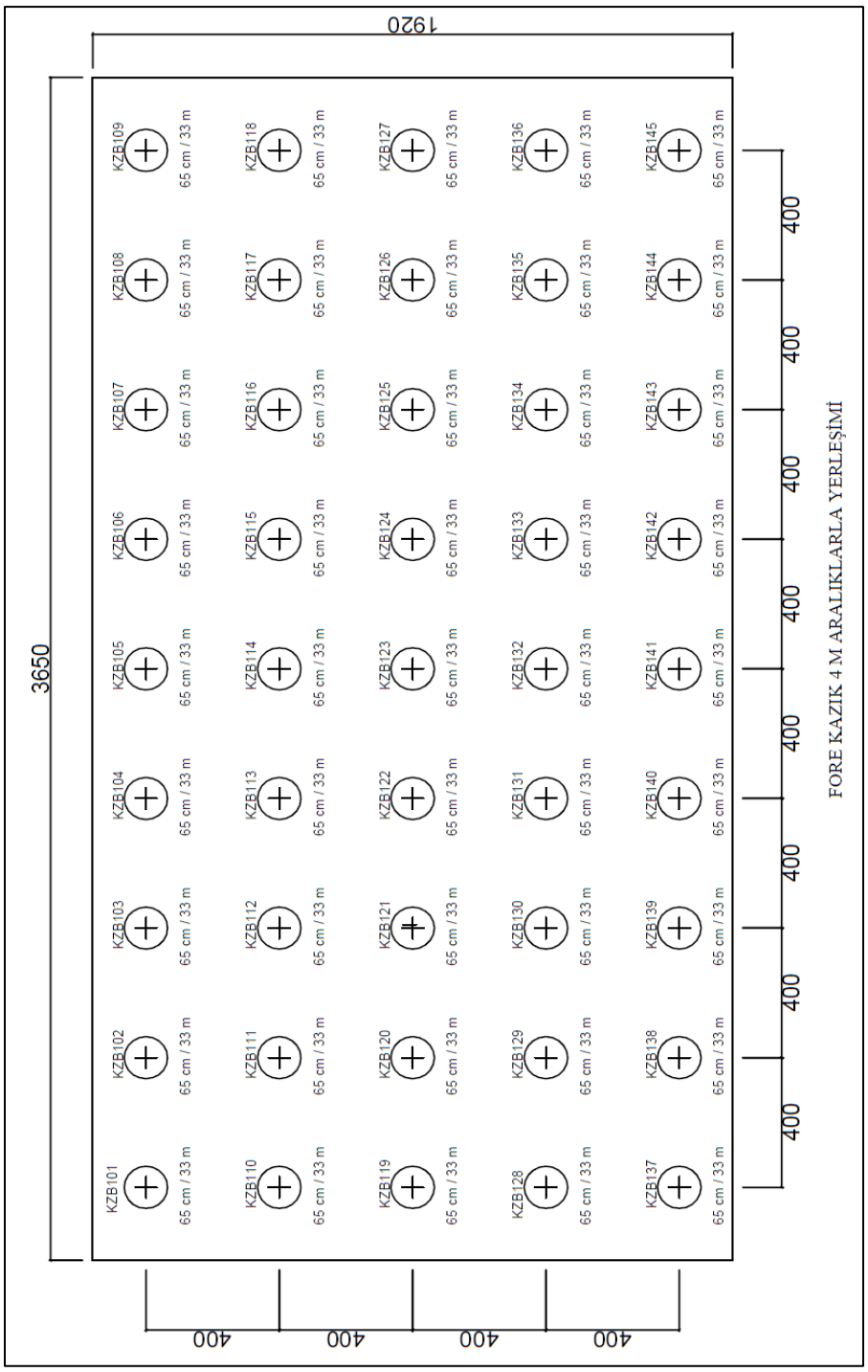
7.7.2. 2 Metre Aralıklı Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları



Şekil 7.25. 2 metre aralıklı kazık planı.

2 metre aralıklı kazık planı cm birimi cinsinden Şekil 7.25'te, taşıma gücü tahkikinde kullanılan kazık bilgileri ve hesaplamaları EK 11.4 ve 11.5'te verilmiştir.

7.7.3. 4 Metre Aralıklı Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları

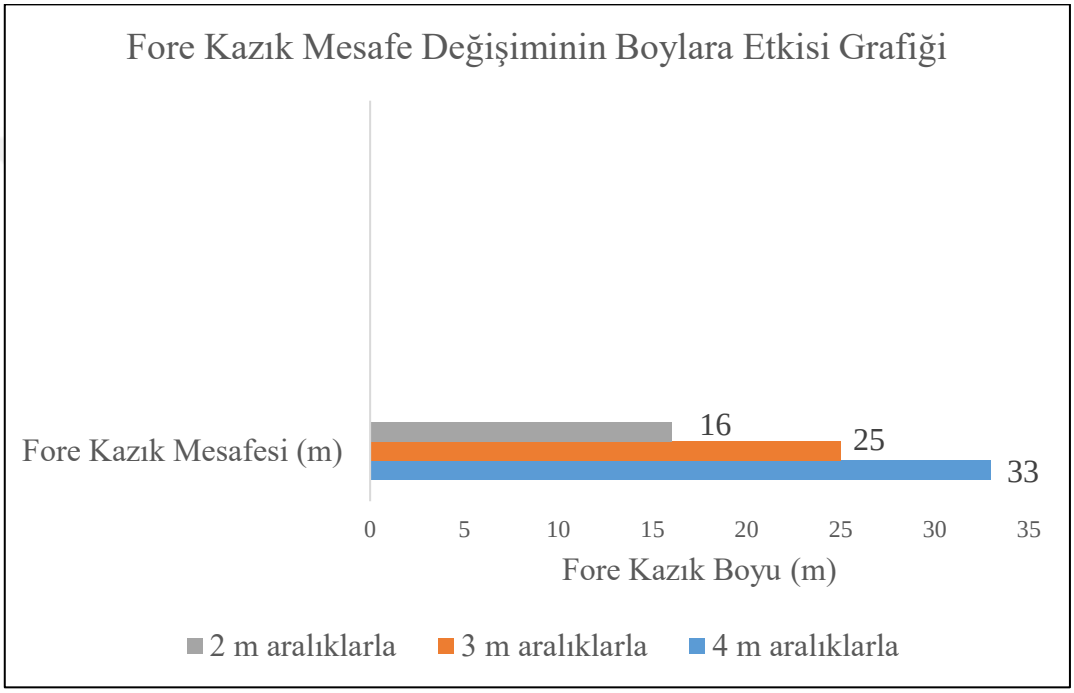


Şekil 7.26. 4 metre aralıklı kazık planı.

4 metre aralıklı kazık planı cm birimi cinsinden Şekil 7.26'da, taşıma gücü tahkikinde kullanılan kazık bilgileri ve hesaplamaları EK 11.7 ve 11.8'de verilmiştir.

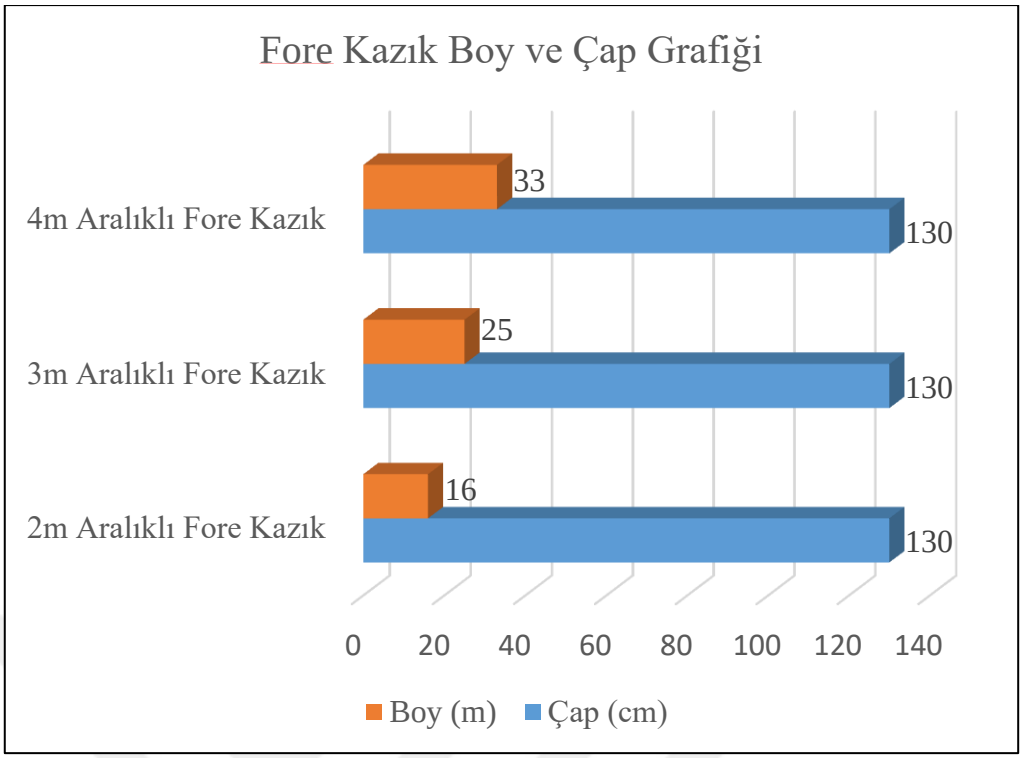
8. BULGULAR VE TARTIŞMA

Tez çalışmasında, arsanın zemin özelliklerine göre zemin taşıma gücünün yetersiz olması sebebiyle fore kazıklı yapı tasarımı incelenmiştir. İncelenen yapının parselinde Düzce ili, Merkez ilçesinde Bodrum+7 kat olacak şekilde bir yapı tasarlanıp, zemin taşıma gücünün yetersizliği sebebiyle fore kazıklı radye temel sistemi ile çözümlenmiştir.



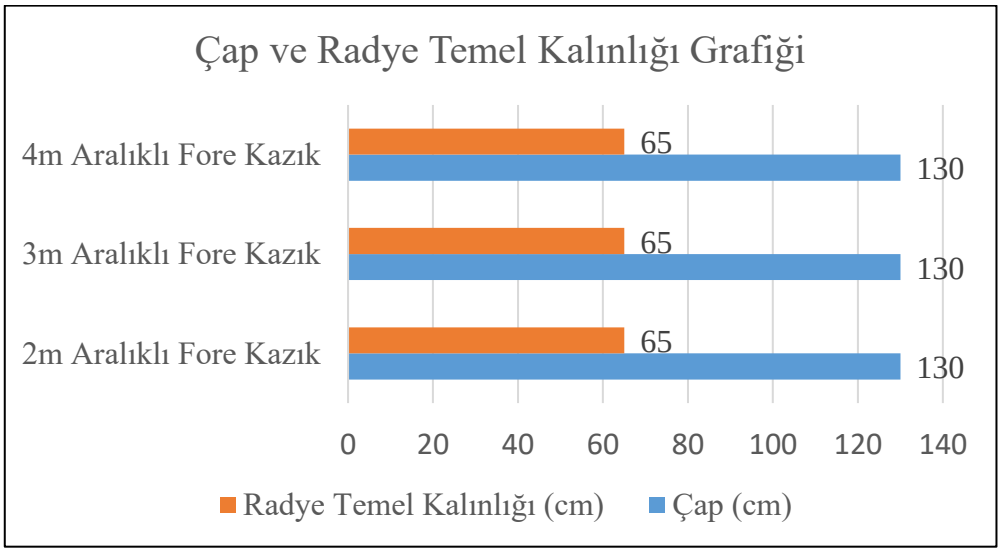
Şekil 8.1. Fore kazık mesafe değişiminin boylara etkisi grafiği.

Fore kazık radye temel çözümünde kazık aralıklarının farklı mesafelere göre değiştirilerek 2 metre, 3 metre ve 4 metre mesafeler ile kazık davranışı incelenmiştir. 2 metre, 3 metre ve 4 metre kazık mesafe değişiminin boylara etkisi Şekil 8.1'de görülmektedir. Mesafe değişiminin boylara etkisi olduğu sonucu elde edilmiştir. Kazık aralığı arttıkça kazık boylarında artış olduğu gözlenmiştir.



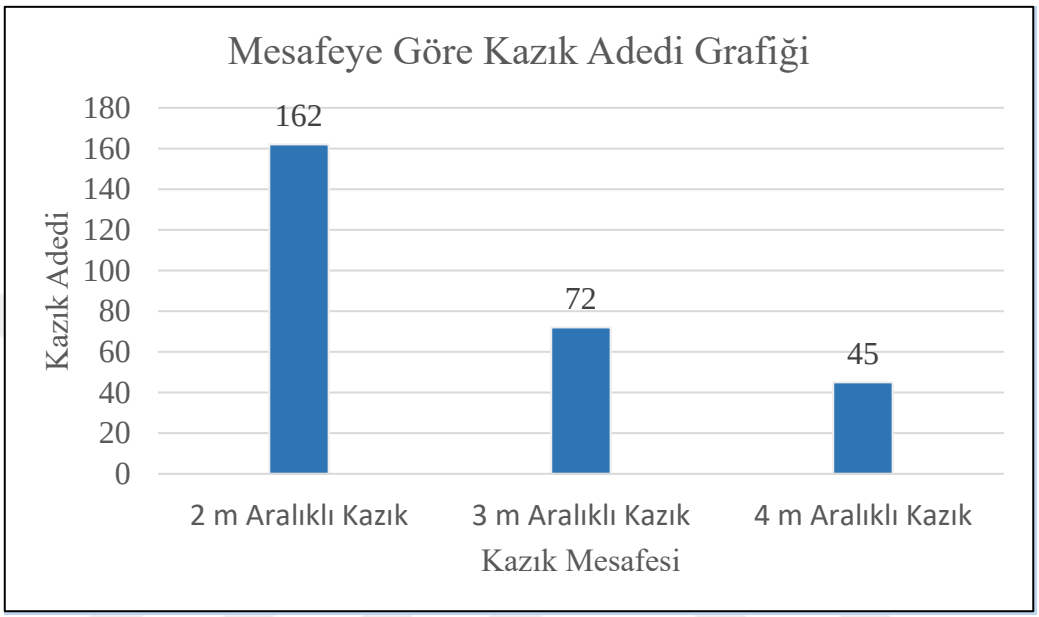
Şekil 8.2. Fore kazık boy ve çap grafiği.

2 metre, 3 metre ve 4 metre kazık mesafe değişiminin kazık boy ve çaplarına etkisi Şekil 8.2'de görülmektedir. Mesafe değişiminin, kazık boy ve çaplarına etkisi olduğu sonucu elde edilmiştir. Kazık aralığı arttıkça kazık boylarında ve çapında artış olduğu görülmüştür. 2 metre aralıklı kazık sistemi 130 cm çapında 16 metre boya ihtiyaç duyarken, 3 metre aralıklı kazık sistemi 130 cm çapta 25 metre boya, 4 metre aralıklı kazık sistemi 130 cm çapta 33 metre boya ihtiyaç duyduğu elde edilmiştir.



Şekil 8.3. Çap ve radye temel kalınlığı grafiği.

2 metre, 3 metre ve 4 metre kazık mesafe değişiminin çap ve radye temel kalınlığına etkisi Şekil 8.3'te görülmektedir. Mesafe değişiminin kazık çapının aksine radye temel kalınlığında bir değişim olmadığı bilgisi elde edilmiştir. Radye temel kalınlığı ve kazık çapı sabit tutularak, kazık mesafelerinin değişimi kazık boylarının değişimine etkisi olduğu gözlemlenmiştir.



Şekil 8.4. Mesafeye göre kazık adedi grafiği.

2 metre, 3 metre ve 4 metre kazık mesafe değişiminin kazık adedine etkisi Şekil 8.4'te görülmektedir. Mesafe değişiminin yapıda kullanılacak fore kazık adedine etkisi olduğu sonucu elde edilmiştir. Kazık aralık mesafesi azaldıkça yapıda kullanılacak fore kazık adedinin arttığı görülmüştür. Bu sebeple 2 metre aralıklı kazık sistemi 162 adet fore kazığa ihtiyaç duyarken, 3 metre aralıklı kazık sistemi 72 adet, 4 metre aralıklı kazık sistemi 45 adet kazığa ihtiyaç duymaktadır.

9. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Tez çalışmasında, Düzce ili, Merkez ilçesinde bulunan bir parselin zemin etüt değerleri incelenerek Bodrum+7 katlı bir yapı tasarlanarak analizi yapılmıştır. Bu parselin zemin taşıma gücü değerlerinin yetersiz olması nedeniyle yapının temel sistemini kazıklı radye temel olarak tasarlanmıştır. Tasarlanan yapının kazık mesafeleri değiştirilerek kazık çap, boy ve radye temel kalınlığındaki değişimi incelenmiştir.

Çalışmada incelenen yapı her katta 3+1, 140 m^2 ve 4 daire olacak şekilde planlanmıştır. Bodrum+7 kat olarak tasarlanan yapıda toplam, 8 kat ve 28 daire bulunmaktadır. Binanın statik ve fore kazık hesaplamaları TBDY-2018'e göre lisanslı ideCAD Statik (Ver. 10.92) programı ile yapılmıştır.

Yapının bulunduğu parselde zemin değerleri ve yapı özellikleri TBDY-2018'e göre, deprem düzeyi DD-2, zemin sınıfı ZD, tasarım spektrumları S_{DS}= 1.341, bina kullanım sınıfı BKS=3, deprem tasarım sınıfı DTS=1, kat kotları H_N= 19.25m, bina yükseklik sınıfı BYS=5, performans hedefi NPH=KH, DTY=DGT, taşıyıcı sistemi betonarme, döşeme tipi kirişli veya kaset döşeme, diyafram tipi yarı rijit diyafram, süneklik düzeyi yüksek, R katsayısı (X) R=7, D=2.5, R katsayısı – (Y) R=7, D=2.5 olacak şekilde lisanslı ideCAD Statik (Ver. 10.92) programına veri girişi yapılarak yapının statik hesabı yapılmıştır.

Yapılan analizler sonucunda, kazık çap ve boy değişiminin radye temel kalınlığına gözle görülür bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Bazı durumlarda mesafe değişimi temel kalınlığında sadece zımbalama kontrolü yapma ihtiyacı doğurmuştur. Fakat radye temel kalınlığında artış ve azalma olmadığı görülmüştür.

Yapı tasarımında kazık aralıklarını 2 metre aralıklı kazık sisteminde kazık çapı 120 cm seçildiğinde kazık boyu 20 metre olduğu görülmüştür. Bu sebeple kazık çapını arttırarak kazık boyunda avantaj sağlamak amaçlanmıştır. 2 metre, 3 metre ve 4 metre aralıklı kazık sistemlerinde 130 cm kazık çapı sabit olacak şekilde analizler yapılmıştır. 130 cm kazık çapı kullanılarak 2 metre aralıklı kazık sisteminde kazık boyu 16 metre kazık adedi 162, 3 metre aralıklı kazık sisteminde kazık boyu 25 metre kazık adedi 72, 4 metre aralıklı kazık sisteminde kazık boyu 33 metre kazık adedi 45 olarak sistemin analizi yapılmıştır.

Fore kazıklı temellerde, kazık aralık mesafesi değişiminde kazık çap ve boyunda

değişimlere sebep olduğu görülmüştür. Kazık aralık mesafesi arttırıldığında kazık çapları ve boylarının arttığı tespit edilmiştir. Bu tespit sonucunda mesafe değişiminin artışına bağlı olarak ya kazık çapını ya da kazık boyunun arttırılması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Tez çalışmasının amacı, yapının uygulanacak zeminin değerlerine göre radye temel kazık sistemini lisanslı ideCAD Statik (Ver. 10.92) programı ile TBDY-2018'e göre yapı-kazık- zemin etkileşimini ortak sistem yaklaşımı ile analizini yapmaktır. Daha önce yapılan çalışmalarda, kazıklar ve radyenin birlikte çalışması, taşıma kapasitesini arttırmakta, oturmayı azaltmaktadır. Kazıklı radye temelin birlikte çalışması ile yapıya etkiyen üstyapı yükleri, kullanılan kazık grubu ve radye temel arasında paylaşım olduğu görülmektedir.

10.KAYNAKLAR

[1] M. Dayıoğlu, "Derin kazıların incelenmesi ve derin kazı uygulanması üzerine bir örnek: Harbiye Kongre Merkezi derin temel kazısı", Yüksek lisans tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 2010.

[2] R. Gören, "Çatalan içme suyu iletim hattında kazık temel uygulaması", Yüksek lisans tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Adana, Türkiye, 2010.

[3] M. Yeğit, "Farklı çapta, derinlikte ve sayıdaki kazıkların grup davranışı", Yüksek lisans tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon, Türkiye, 2017.

[4] E. Ç. Yurtsever, "Kazık taşıma gücünün Eurocode 7 ve Rus kazıklı temeller yönetmeliğine göre belirlenmesi hakkında bir inceleme", Yüksek lisans tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 2019.

[5] O. U. Özdemir, "Kazıklı radye temellerde taban basıncı değişiminin incelenmesi", Yüksek lisans tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 2006.

[6] R. K. Akbulut, "Kazıklı radye temellerin tasarımını etkileyen faktörlerin araştırılması", Doktora tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, Selçuk Üniversitesi, Konya, Türkiye, 2014.

[7] A. Erdoğan, "Kazıklı temellerin statik davranışının P-Y yöntemi ile kum zeminlerde modellenmesi", Yüksek lisans tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, Bursa Uludağ Üniversitesi, Bursa, Türkiye, 2020.

[8] F. Günay, "Kompozit bir temelin davranışının farklı analiz yöntemleri ile incelenmesi", Yüksek lisans tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye, 2013.

[9] O. Orhan, "Rastgele küme sonlu elemanlar yönteminin eksenel yük altındaki fore kazıklara uygulanması", Yüksek lisans tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye, 2018.

[10] Z. Akbay, "Yay yüklü grup kazıkların analizi", Yüksek lisans tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 2009.

[11] B. Uzuner, "Tekil Temeller", *Temel Mühendisliğine Giriş,* 6. baskı. Trabzon, Türkiye: Derya Kitabevi, 2016, böl. 3, ss. 120-121.

[12] M. Orhan, "Temeller", *Temel İnşaat (Analiz ve Tasarım),* 3. baskı. Ankara, Türkiye: Gazi Kitabevi, 2017, böl. 2, ss. 15-21.

[13] A. Gergin, "Yeraltı su seviyesi yüksek problemli zeminlerde temel tasarımı", Yüksek lisans tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Bilecik, Türkiye, 2019.

[14] M. Aytekin, "Kazıklar", *Temel Tasarımı,* 1. baskı. Trabzon, Türkiye: Derya Kitabevi, 2009, böl. 8, ss. 261-262.

[15] A. Birand, *Kazıklı Temeller,* 2. baskı. Ankara, Türkiye: Teknik Yayınevi, 2007, ss.

3-15.

[16] B. M. Das, *Principles of Foundation Engineering,* 4. baskı. California, United of America: PWS Publishing, 1999.

[17] E. Toğrol ve O. Tan, *Kazıklı Temeller,* 1. baskı. İstanbul, Türkiye: Birsen Yayınevi, 2009.

[18] M. J. Tomlinson ve J. Woodward, *Pile Design and Construction Practice,* 5. baskı, London, England: Taylor & Francis Group, 2008.

[19] D. P. Coduto, *Temel Tasarımı İlkeler ve Uygulamalar,* 2. baskı, Ankara, Türkiye: Gazi Kitabevi, 2001, ss. 816.

[20] C. Tachir, "Samsun Tere kombine doğalgaz çevirim santrali zeminlerinin fore kazık ve jet grout yöntemleri ile iyileştirilmesi", Yüksek lisans tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Türkiye, 2015.

[21] Enka Pazarlama A.Ş . (2022, 13 Mart). Erişim: https://www.enka.com.tr/tr/urun/xr220dii

[22] Kent Harita. (2022, 31 Ocak). Erişim: http://www.kentharita.com/fore-kazik-nasil-uygulanir

[23] S. F. Çinicioğlu, "Zeminlerde statik ve dinamik yükler altında taşıma gücü anlayışı ve hesabı", *İnşaat Mühendisleri Odası Seminer,* İstanbul, Türkiye, 2005, ss. 1-25.

[24] H. M. Coyle ve R. R. Castello "New design correlations for piles in sand," *Journal of the Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, c. 107, ss. 965-986, 1981.

[25] K. Terzaghi ve R. Peck, *Soil Mechanics in Engineering Pratice,* 2. baskı, New York, United States: John Wiley, 1967.

[26] A. G. Yazıcı, "Kazıklar arası mesafenin kazıklı radye sisteminde etkisinin iki ve üç boyutlu analizi", Yüksek lisans tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, Niğde Üniversitesi, Niğde, Türkiye, 2013.

[27] R. Pajapakse, *Pile Design and Construction Rules of Thumb,* 1. baskı, Oxford, England: Elselvier Incorporated, 2008.

[28] M. J. Tomlinson, *Pile Design and Construction Practice,* 4. baskı, London, England: Chapman and Hall, 2004.

[29] A. S. Vesic, "Design of pile foundations," National Cooperative Highway Research Program Synthesis of Highway Pratice, Washington, D.C, United States, 1977.

[30] S. Prakash ve H. D. Sharma, *Pile Foundations in Engineering Practice,* 1. baskı, United States: John Wiley & Sons Incorporated, 1990.

[31] G. G. Meyerhof, "Bearing capacity and settlement of pile foundations," *Journal of the Geotechnical Engineering Division*, c. 102, ss. 195-228, 1976.

[32] A. S. Vesic, "Load transfer in pile soil systems" *Proceeding Conference and Design Installation of Piled Foundations*, 1970, ss. 47-73.

[33] H. G. Poulos ve E. H. Davis, *Pile Foundation Analysis and Design,* 4. baskı, New York, United States: Wiley Series, 1980.

[34] H. G. Poulos, "Piled rafts in swelling or consolidating soils," *Journal of Geotechnical Engineering*, c. 119, sayı 2, ss. 374-380, 1993.

[35] R. Katzenbach, U. Arslan ve C. Moormann, “Design and safety concepts for piled raft foundations,” *Deep Foundations on Bored Auger Piles*, 1998, ss. 439-449.

[36] A. Yalçın, “Kazıklı radyejeneral temellerin düşey ve yatay yükler altında davranışının sonlu elemanlar yöntemi ile incelenmesi”, Yüksek lisans tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 2010.

[37] H. G. Poulos., “Methods of analysis of piled raft foundations,” *International Conference on Deep Foundations- CPRF and Energy Piles.*, Germany, Subcommittee 1, Rep., 2001.

[38] R. W. Cooke, “Piled raft foundation on stiff clays,” *A contribution to design philosophy Geotechnique*, c. 36, sayı 2, ss. 169–203, 1986.

[39] M. F. Randolph, “Design methods for pile groups and piled rafts,” *1Proceeding of 13th International Conference of Soil Mechanics and Foundation Engineering*, Rotterdam, Netherlands, 1994, ss. 61-62.

[40] Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı. (2022, 10 Ocak). Erişim:https://www.afad.gov.tr/turkiye-deprem-tehlike-haritasi

[41] Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, *T.C. Resmi Gazete*, Sayı: 30364, 18 Mart 2018.

[42] H. Yılmaz, “Zemin ve temel etüt raporu,” yayınlanmamış rapor.

[43] F. Şaroğlu, Ö. Emre ve A. Boray, “Türkiye’nin Diri Fayları ve Depremsellikleri” Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü, Türkiye, Rap. 8174, s. 394, 1987.

[44] Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü ve Ankara Üniversitesi “17 Ağustos 1999 Depremi Sonrası Düzce (Bolu) İlçesi Alternatif Yerleşim Alanlarının Jeolojik İncelenmesi,” *TÜBİTAK Yer Deniz Atmosfer Bilimleri ve Çevre Araştırmaları Grubu*, Türkiye.

[45] ideCAD Statik, *Bilgisayar Programı,* İstanbul: ideYAPI A.Ş, 1988.

[46] Y. Buğday, “Kazıklarda negatif çevre sürtünmesi hakkında bir inceleme”, Yüksek lisans tezi, Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye, 2008..

[47] J. E. Bowles, *Foundation Analysis and Design,* 5. baskı, New York, United States: McGraw-Hill Companies Incorporated, 1996.

11.EKLER

11.1. EK 1: SPT DEĞERLERİ VE LABORATUVAR VERİLERİ

Çizelge 11.1 ve Çizelge 11.2 değerleri Düzce İli, Merkez İlçesinde bulunan bir parselin zemin etüt raporundan alınmıştır.

Çizelge 11.1. SPT (N1-60) Değerleri [41].

S.K. No					1		Y.A.S.S.	B.H.A.	σv	σv'	CE	CR	CS	CB	CN	N1(60)	Z.S. (2018)
D (m)	SPT45			N30	Z.T.S.	Açıklama	(m)	(gr/cm³)	(kN/m²)								(N60)30
1.50	3	5	6	11	CL	SİLTLİ KİL	6.00	1.97	28.99	28.99	0.90	0.75	1.20	1.00	1.70	11.00	
3.00	10	10	12	22	CH	PLS. SİLTLİ KİL	6.00	1.97	57.98	57.98	0.90	0.75	1.20	1.00	1.28	22.00	
4.50	11	12	13	25	CH	PLS. SİLTLİ KİL	6.00	1.97	86.97	86.97	0.90	0.85	1.20	1.00	1.05	24.07	27
6.00	7	9	9	18	SM	SİLTLİ KUM	6.00	1.97	115.95	115.95	0.90	0.95	1.20	1.00	0.91	16.77	
7.50	8	9	10	19	SM	SİLTLİ KUM	6.00	1.97	144.94	130.23	0.90	0.95	1.20	1.00	0.86	16.71	
9.00	9	10	12	22	SC	KİLLİ KUM	6.00	1.97	173.93	144.50	0.90	0.95	1.20	1.00	0.81	18.36	
10.50	10	9	10	19	SC	KİLLİ KUM	6.00	1.97	202.92	158.77	0.90	1.00	1.20	1.00	0.78	15.93	
13.50	50	50	50	100	SM	SİLTLİ KUM	6.00	1.97	260.90	187.32	0.90	1.00	1.20	1.00	0.71	77.17	ZD
16.50	24	50	50	100	GM	KUMLU ÇAKIL	6.00	1.97	318.87	215.87	0.90	1.00	1.20	1.00	0.67	71.89	
19.50	21	38	50	88	SC	KİLLİ KUM	6.00	1.97	376.85	244.42	0.90	1.00	1.20	1.00	0.63	59.45	

S.K. No					2		Y.A.S.S.	B.H.A.	σv	σv'	CE	CR	CS	CB	CN	N1(60)	Z.S. (2018)
D (m)	SPT45			N30	Z.T.S.	Açıklama	(m)	(gr/cm³)	(kN/m²)								(N60)30
1.50	5	7	7	14	CL	SİLTLİ KİL	6.00	1.93	28.40	28.40	0.90	0.75	1.20	1.00	1.70	14.00	
3.00	7	10	10	20	CL	SİLTLİ KİL	6.00	1.93	56.80	56.80	0.90	0.75	1.20	1.00	1.30	20.00	
4.50	10	11	14	25	CL	SİLTLİ KİL	6.00	1.93	85.20	85.20	0.90	0.85	1.20	1.00	1.06	24.32	29
6.00	11	12	13	25	SC	KİLLİ KUM	6.00	1.93	113.60	113.60	0.90	0.95	1.20	1.00	0.92	23.54	
7.50	8	10	12	22	CH	PLS. SİLTLİ KİL	6.00	1.93	142.00	127.28	0.90	0.95	1.20	1.00	0.87	19.57	
9.00	8	8	11	19	CH	PLS. SİLTLİ KİL	6.00	1.93	170.40	140.97	0.90	0.95	1.20	1.00	0.82	16.06	
10.50	6	9	10	19	SC	KİLLİ KUM	6.00	1.93	198.80	154.65	0.90	1.00	1.20	1.00	0.79	16.14	
13.50	50	50	50	100	SC	KİLLİ KUM	6.00	1.93	255.60	182.02	0.90	1.00	1.20	1.00	0.72	78.29	ZD
16.50	50	50	50	100	SC	KİLLİ KUM	6.00	1.93	312.40	209.39	0.90	1.00	1.20	1.00	0.68	72.99	
19.50	50	50	50	100	CH	PLS. SİLTLİ KİL	6.00	1.93	369.20	236.76	0.90	1.00	1.20	1.00	0.64	68.64	

S.K. No					3		Y.A.S.S.	B.H.A.	σv	σv'	CE	CR	CS	CB	CN	N1(60)	Z.S. (2018)
D (m)	SPT45			N30	Z.T.S.	Açıklama	(m)	(gr/cm³)	(kN/m²)								(N60)30
2.00	6	6	6	12	CL	SİLTLİ KİL	6.00	1.95	38.26	38.26	0.90	0.75	1.10	1.00	1.58	12.00	
3.00	9	10	12	22	CL	SİLTLİ KİL	6.00	1.95	57.39	57.39	0.90	0.75	1.20	1.00	1.29	22.00	
4.50	6	7	8	15	CL	SİLTLİ KİL	6.00	1.99	87.85	87.85	0.90	0.85	1.20	1.00	1.04	14.37	19
6.00	6	6	7	13	CL	SİLTLİ KİL	6.00	1.99	117.13	117.13	0.90	0.95	1.20	1.00	0.90	12.05	
7.50	4	5	6	11	CL	SİLTLİ KİL	6.00	1.99	146.41	131.70	0.90	0.95	1.20	1.00	0.85	9.62	
9.00	7	7	8	15	CL	SİLTLİ KİL	6.00	1.99	175.70	146.27	0.90	0.95	1.20	1.00	0.81	12.45	
10.50	10	13	14	27	SM	SİLTLİ KUM	6.00	1.99	204.98	160.83	0.90	1.00	1.20	1.00	0.77	22.49	
13.50	15	17	17	34	SM	SİLTLİ KUM	6.00	1.99	263.55	189.97	0.90	1.00	1.20	1.00	0.71	26.06	ZD
16.50	20	21	23	44	SC	KİLLİ KUM	6.00	1.99	322.11	219.11	0.90	1.00	1.20	1.00	0.66	31.40	
19.50	25	29	30	59	SC	KİLLİ KUM	6.00	1.99	380.68	248.24	0.90	1.00	1.20	1.00	0.62	39.55	

S.K. No					4		Y.A.S.S.	B.H.A.	σv	σv'	CE	CR	CS	CB	CN	N1(60)	Z.S. (2018)
D (m)	SPT45			N30	Z.T.S.	Açıklama	(m)	(gr/cm³)	(kN/m²)								(N60)30
2.00	5	6	7	13	GC	KİLLİ ÇAKIL	6.00	1.97	38.65	38.65	0.90	0.75	1.20	1.00	1.57	13.00	
3.00	8	8	11	19	CL	SİLTLİ KİL	6.00	1.97	57.98	57.98	0.90	0.75	1.20	1.00	1.28	19.00	
4.50	7	7	7	14	CL	SİLTLİ KİL	6.00	1.93	85.20	85.20	0.90	0.85	1.20	1.00	1.06	13.62	19
6.00	7	8	8	16	GM	KUMLU ÇAKIL	6.00	1.93	113.60	113.60	0.90	0.95	1.20	1.00	0.92	15.06	
7.50	4	4	5	9	GM	KUMLU ÇAKIL	6.00	1.93	142.00	127.28	0.90	0.95	1.20	1.00	0.87	8.00	
9.00	6	7	9	16	CL	SİLTLİ KİL	6.00	1.93	170.40	140.97	0.90	0.95	1.20	1.00	0.82	13.52	
12.00	13	15	16	31	CL	SİLTLİ KİL	6.00	1.93	227.20	168.34	0.90	1.00	1.20	1.00	0.75	25.24	ZD
15.00	14	17	19	36	CL	SİLTLİ KİL	6.00	1.93	284.00	195.71	0.90	1.00	1.20	1.00	0.70	27.18	
19.50	23	27	29	56	SM	SİLTLİ KUM	6.00	1.93	369.20	236.76	0.90	1.00	1.20	1.00	0.64	38.44	

Çizelge 11.2. SPT ve Laboratuvar Verileri ile Hesaplanan Jeoteknik Veriler [41].

SPT ve Laboratuvar Verileri ile Hesaplanan Jeoteknik Veriler (SK1)

DERİNLİK	Plastisite İndisi	Zemin Sınıfı	Katsayı - Stroud, 1974	Katsayı - Stroud, 1975	Ham SPT	Düzeltilmiş SPT Darbe Sayısı	Relatif Yoğunluk	Drenajsız kesme dayanımı	Koni Direnci	Presiyometre Net Limit Basıncı	Hacimsel sıkışma İndeksi	İçsel Sürt. Açısı	Kohezyon	Kohezyon (Kompakte)	Kohezyon (Doymuş)
							Dr	C_u	q_c	P_{Ln}	M_v*10^6	ø	C	C	C
m	PI	USCF	F1 (Cu)	F2 (Mv)	N30	N60	%	kN/m²	kN/m²	kN/m²	kN/m²	°	gr/cm²	kN/m²	kN/m²
1.50	-	CL	4	450	11	11	41.1	44	3982	265	202	31	6	86	13
3.00	32.0	CH	4.2	500	22	22	58.1	92	7964	713	91	34	12	103	11
4.50	32.0	CH	4.2	500	25	24	60.7	101	8713	803	83	34	13	103	11
6.00	0.0	SM	10	700	18	17	50.7	168	6072	1578	85	32	9	22	20
7.50	-	SM	4	450	19	17	50.6	67	6048	463	133	32	9	22	20
9.00	18.0	SC	5	700	22	18	53.1	92	6648	707	78	33	10	74	11
10.50	-	SC	4	450	19	16	49.4	64	5765	434	140	32	8	74	11
13.50	0.0	SM	10	700	100	77	108.8	772	27937	12074	19	48	41	22	20
16.50	0.0	GM	10	700	100	72	105.0	719	26024	10985	20	47	39	-	-
19.50	18.0	SC	5	700	88	59	95.5	297	21522	3384	24	44	32	74	11
Cu = F1*N60								Cu 30 =	183	ZD					

SPT ve Laboratuvar Verileri ile Hesaplanan Jeoteknik Veriler (SK2)

DERİNLİK	Plastisite İndisi	Zemin Sınıfı	Katsayı - Stroud, 1974	Katsayı - Stroud, 1975	Ham SPT	Düzeltilmiş SPT Darbe Sayısı	Relatif Yoğunluk	Drenajsız kesme dayanımı	Koni Direnci	Presiyometre Net Limit Basıncı	Hacimsel sıkışma İndeksi	İçsel Sürt. Açısı	Kohezyon	Kohezyon (Kompakte)	Kohezyon (Doymuş)
							Dr	C_u	q_c	P_{Ln}	M_v*10^6	ø	C	C	C
m	PI	USCF	F1 (Cu)	F2 (Mv)	N30	N60	%	kN/m²	kN/m²	kN/m²	kN/m²	°	gr/cm²	kN/m²	kN/m²
1.50	22.0	CL	4.5	600	14	14	46.3	63	5068	428	119	31	7	86	13
3.00	-	CL	4	450	20	20	55.4	80	7240	588	111	33	11	86	13
4.50	23.0	CL	4.5	600	25	24	61.1	109	8803	893	69	34	13	86	13
6.00	19.0	SC	5	700	25	24	60.1	118	8520	984	61	34	13	74	11
7.50	32.0	CH	4.2	500	22	20	54.8	82	7083	609	102	33	10	103	11
9.00	-	CH	4	450	19	16	49.6	64	5813	439	138	32	8	103	11
10.50	17.0	SC	5	700	19	16	49.7	81	5842	595	89	32	9	74	11
13.50	18.0	SC	5	700	100	78	109.6	391	28340	4884	18	49	42	74	11
16.50	-	SC	4	450	100	73	105.8	292	26423	3304	30	47	39	74	11
19.50	31.0	CH	4.2	500	100	69	102.6	288	24849	3249	29	46	37	103	11
Cu = F1*N60								Cu 30 =	135	ZD					

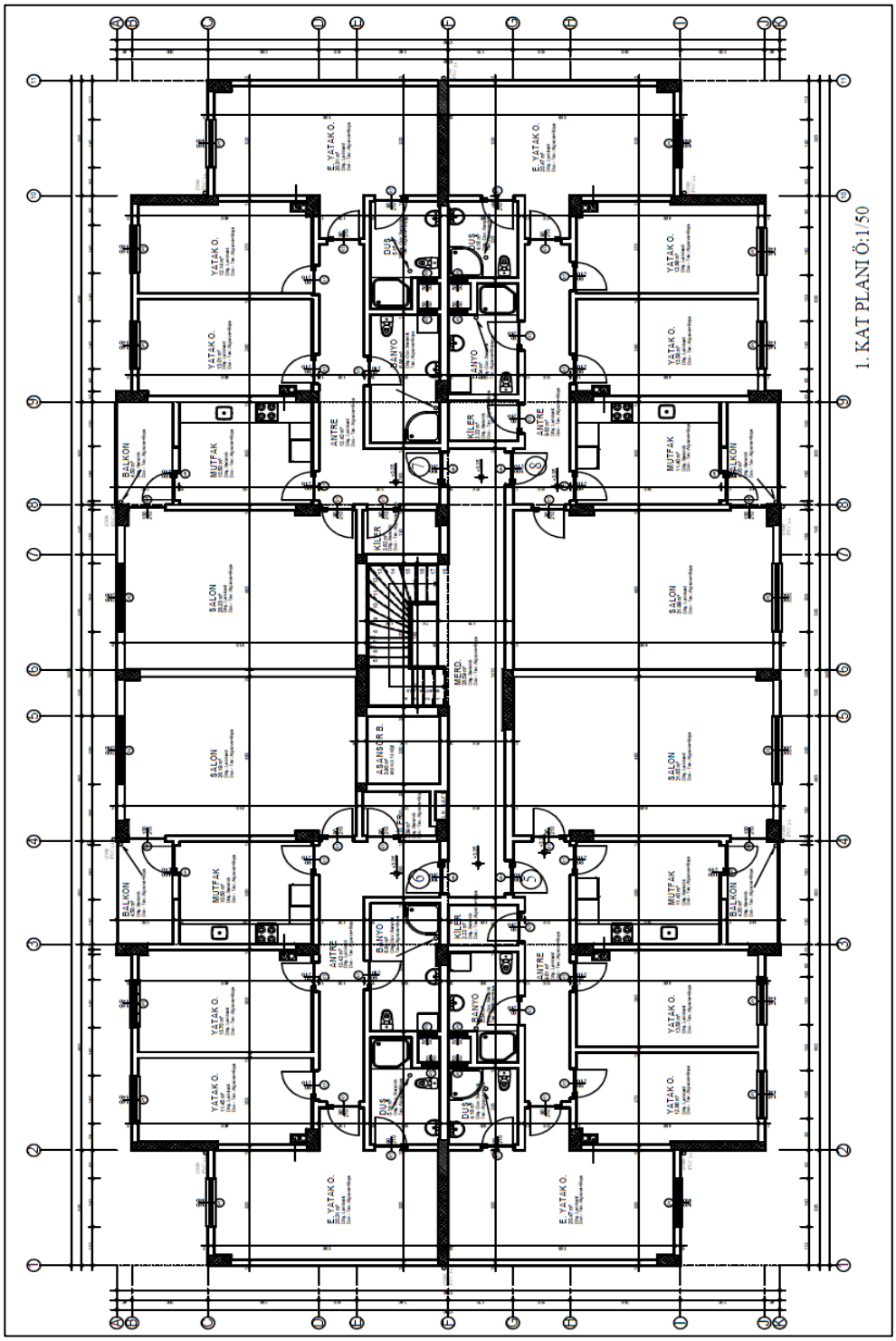
SPT ve Laboratuvar Verileri ile Hesaplanan Jeoteknik Veriler (SK3)

DERİNLİK	Plastisite İndisi	Zemin Sınıfı	Katsayı - Stroud, 1974	Katsayı - Stroud, 1975	Ham SPT	Düzeltilmiş SPT Darbe Sayısı	Relatif Yoğunluk	Drenajsız kesme dayanımı	Koni Direnci	Presiyometre Net Limit Basıncı	Hacimsel sıkışma İndeksi	İçsel Sürt. Açısı	Kohezyon	Kohezyon (Kompakte)	Kohezyon (Doymuş)
							Dr	C_u	q_c	P_{Ln}	M_v*10^6	ø	C	C	C
m	PI	USCF	F1 (Cu)	F2 (Mv)	N30	N60	%	kN/m²	kN/m²	kN/m²	kN/m²	°	gr/cm²	kN/m²	kN/m²
2.00	22.4	CL	4.5	600	12	12.00	42.9	54	4344	348	139	31	6	86	13
3.00	17.1	CL	5	700	22	22.00	58.1	110	7964	899	65	34	12	86	13
4.50	24.3	CL	4.5	600	15	14.37	46.9	65	5201	443	116	32	8	86	13
6.00	23.4	CL	4.5	600	13	12.05	43.0	54	4363	350	138	31	6	86	13
7.50	18.0	CL	5	700	11	9.62	38.4	48	3482	298	149	30	5	86	13
9.00	-	CL	4	450	15	12.45	43.7	50	4505	312	179	31	7	86	13
10.50	0.0	SM	10	700	27	22.49	58.7	225	8140	2332	64	34	12	22	20
13.50	-	SM	4	450	34	26.06	63.2	104	9432	837	85	35	14	22	20
16.50	14.2	SC	6	700	44	31.40	69.4	188	11366	1842	46	36	17	74	11
19.50	-	SC	4	450	59	39.55	77.9	158	14318	1460	56	38	21	74	11
Cu = F1*N60								Cu 30 =	115	ZD					

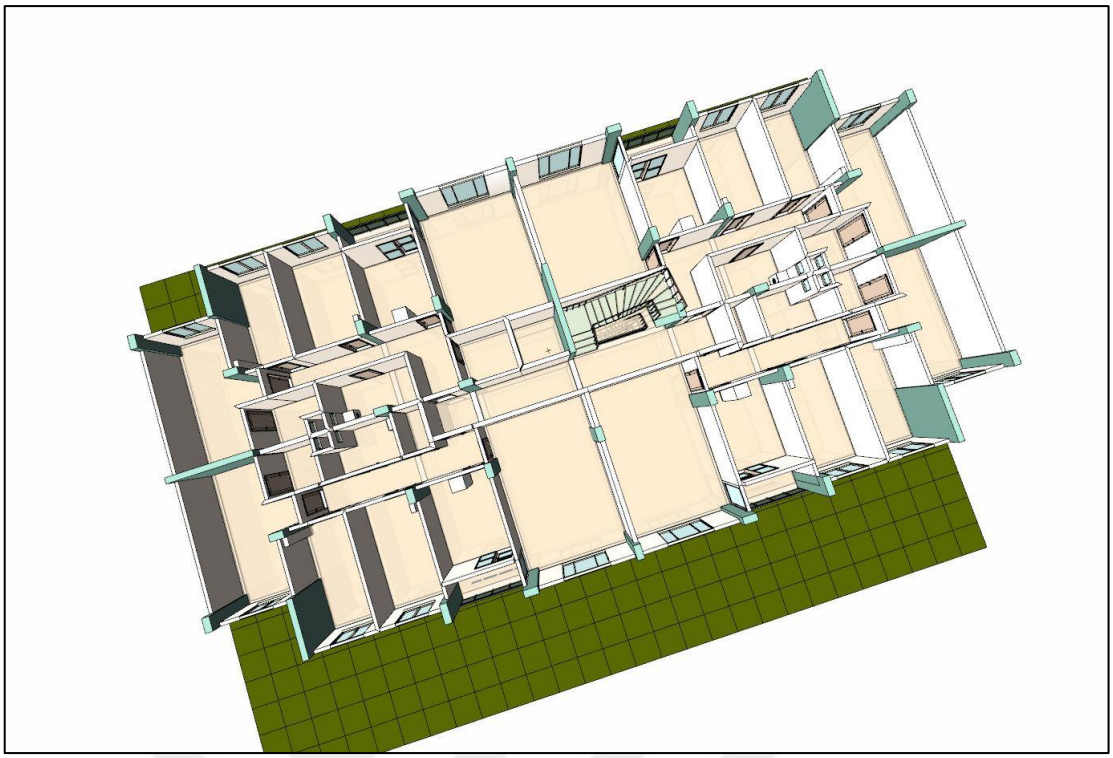
SPT ve Laboratuvar Verileri ile Hesaplanan Jeoteknik Veriler (SK4)

DERİNLİK	Plastisite İndisi	Zemin Sınıfı	Katsayı - Stroud, 1974	Katsayı - Stroud, 1975	Ham SPT	Düzeltilmiş SPT Darbe Sayısı	Relatif Yoğunluk	Drenajsız kesme dayanımı	Koni Direnci	Presiyometre Net Limit Basıncı	Hacimsel sıkışma İndeksi	İçsel Sürt. Açısı	Kohezyon	Kohezyon (Kompakte)	Kohezyon (Doymuş)
							Dr	C_u	q_c	P_{Ln}	M_v*10^6	ø	C	C	C
m	PI	USCF	F1 (Cu)	F2 (Mv)	N30	N60	%	kN/m²	kN/m²	kN/m²	kN/m²	°	gr/cm²	kN/m²	kN/m²
2.00	17.5	GC	5	700	13	13.00	44.6	65	4706	446	110	31	7	-	-
3.00	20.2	CL	5	600	19	19.00	54.0	95	6878	739	88	33	10	86	13
4.50	25.4	CL	4.5	600	14	13.62	45.7	61	4929	412	122	31	7	86	13
6.00	0.0	GM	10	700	16	15.06	48.1	151	5453	1367	95	32	8	-	-
7.50	-	GM	4	450	9	8.00	35.0	32	2898	173	278	30	4	-	-
9.00	18.9	CL	5	700	16	13.52	45.5	68	4895	470	106	31	7	86	13
12.00	17.8	CL	5	700	31	25.24	62.2	126	9136	1080	57	34	13	86	13
15.00	-	CL	4	450	36	27.18	64.6	109	9839	885	82	35	14	86	13
19.50	0.0	SM	10	700	56	38.44	76.8	384	13916	4767	37	38	21	22	20
Cu = F1*N60								Cu 30 =	129	ZD					

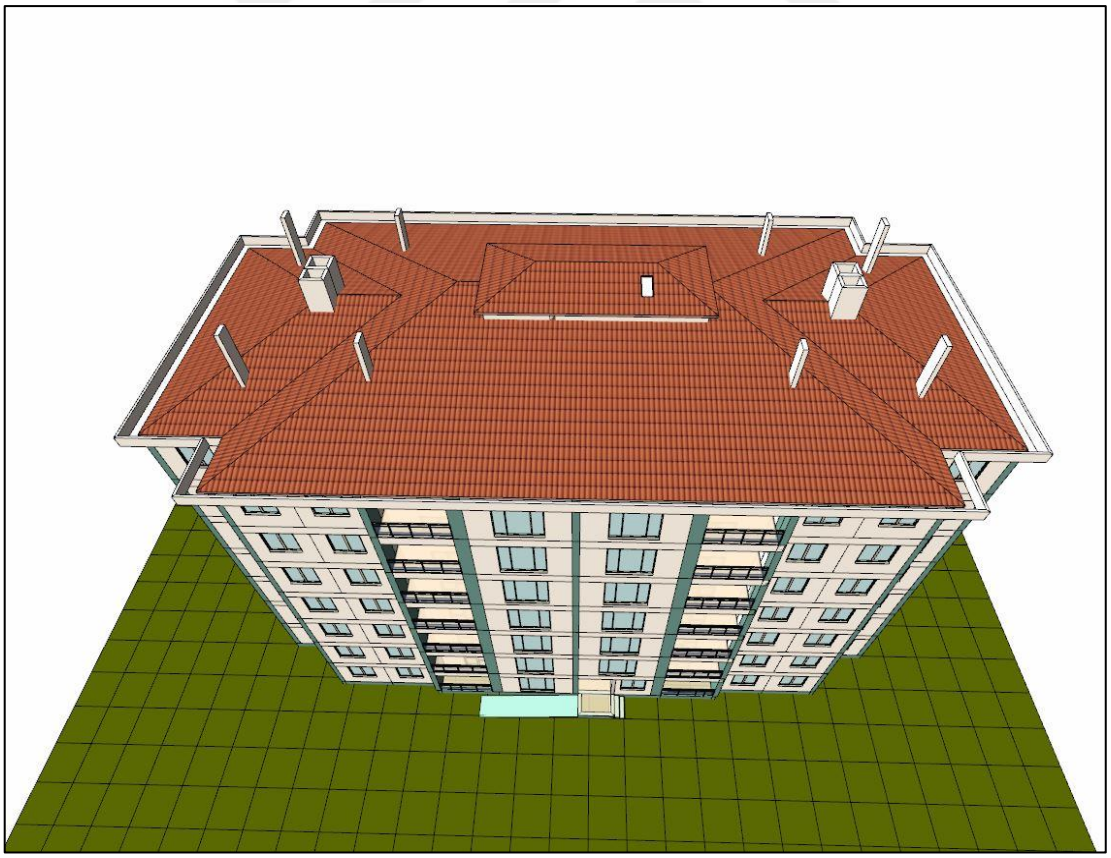
11.2. EK 2: MİMARİ PLANLAR



Şekil 11.1. Mimari kat planı.

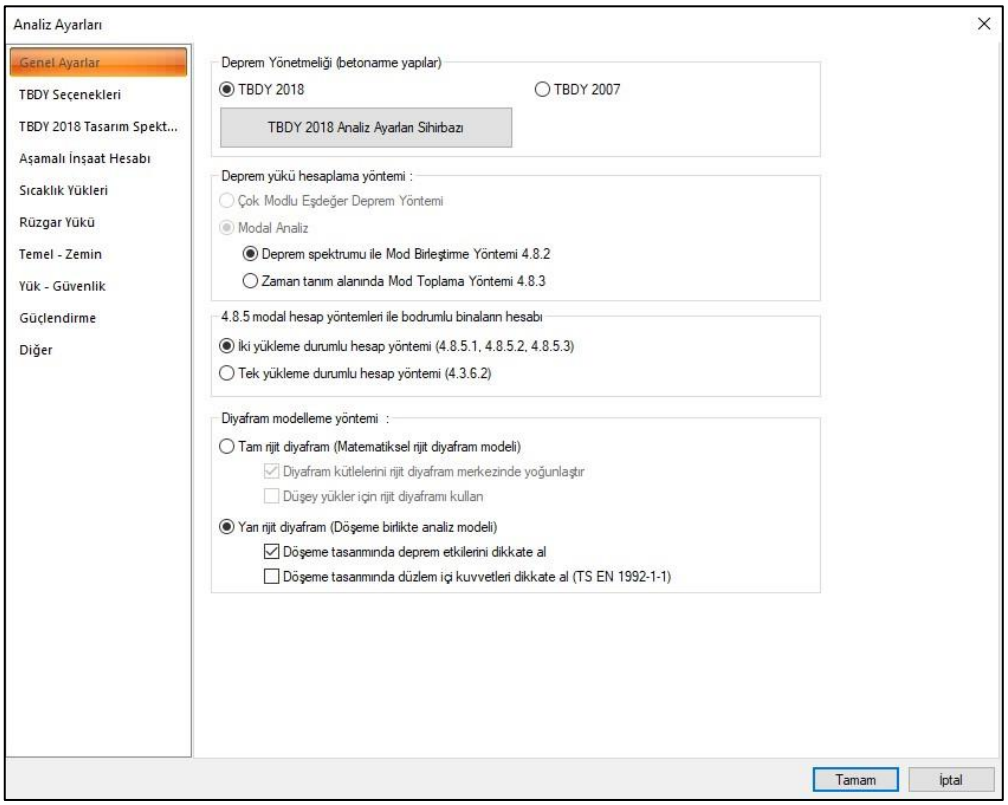


Şekil 11.2. 3 boyutlu mimari plan.

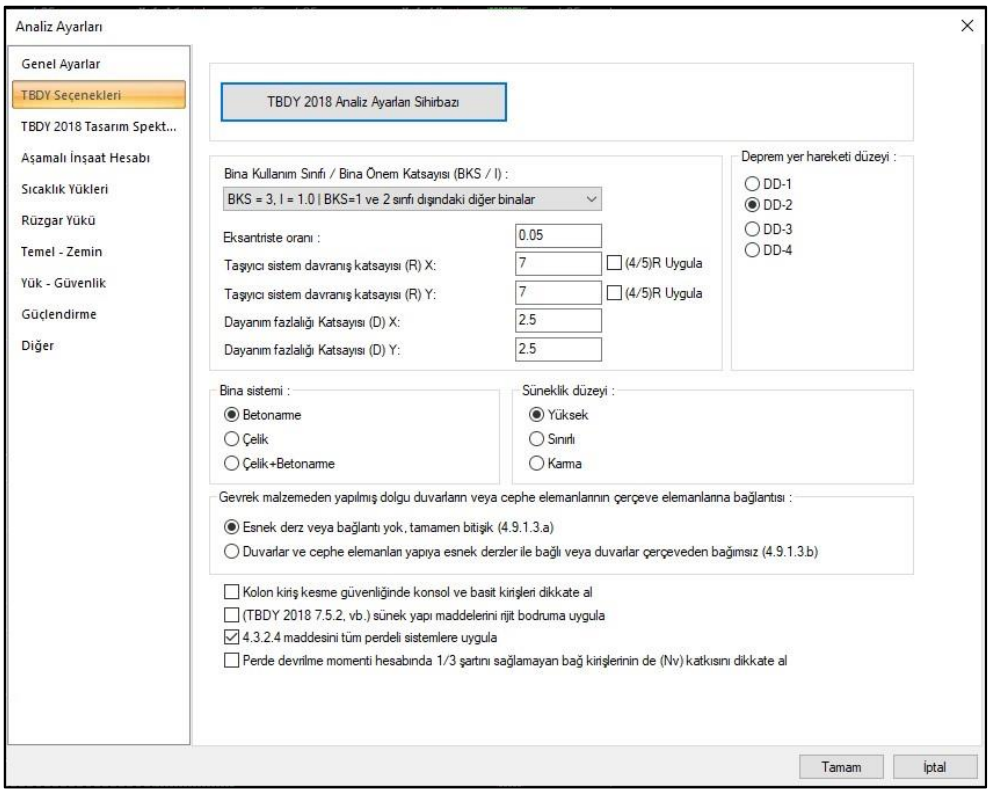


Şekil 11.3. Ön cephe bina görünüşü.

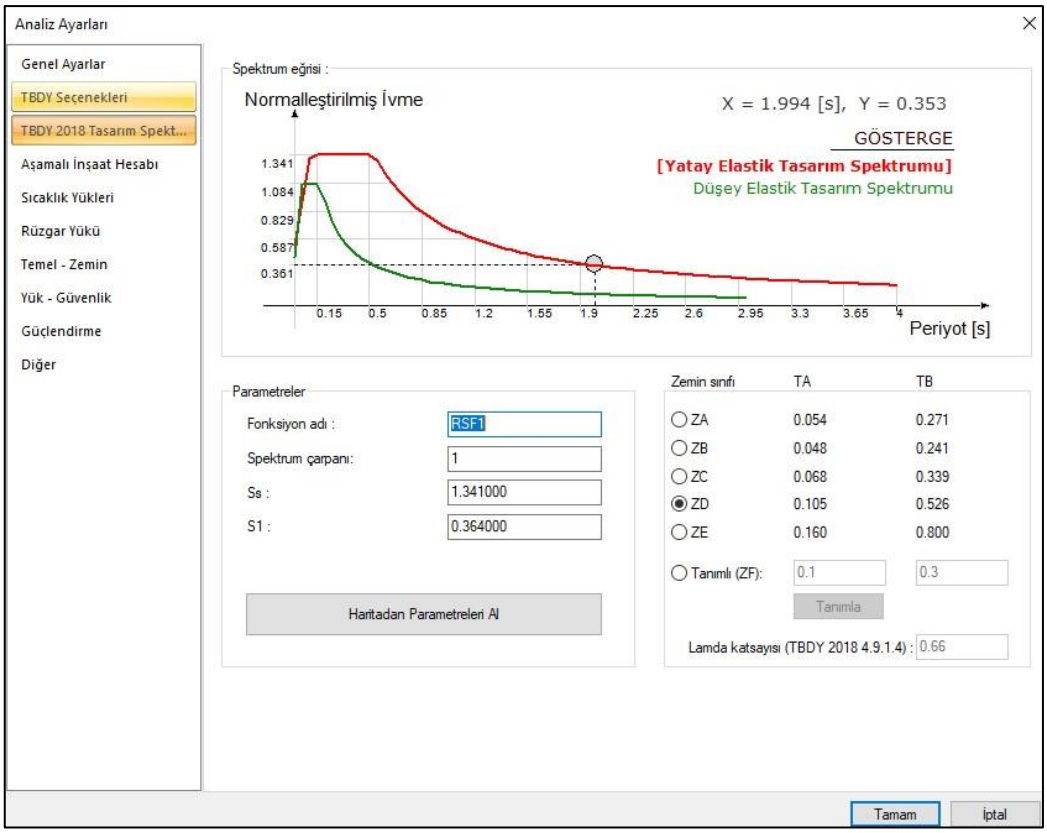
11.3. EK 3: TBDY-2018'E GÖRE PROGRAMA VERİ GİRİŞ AŞAMALARI



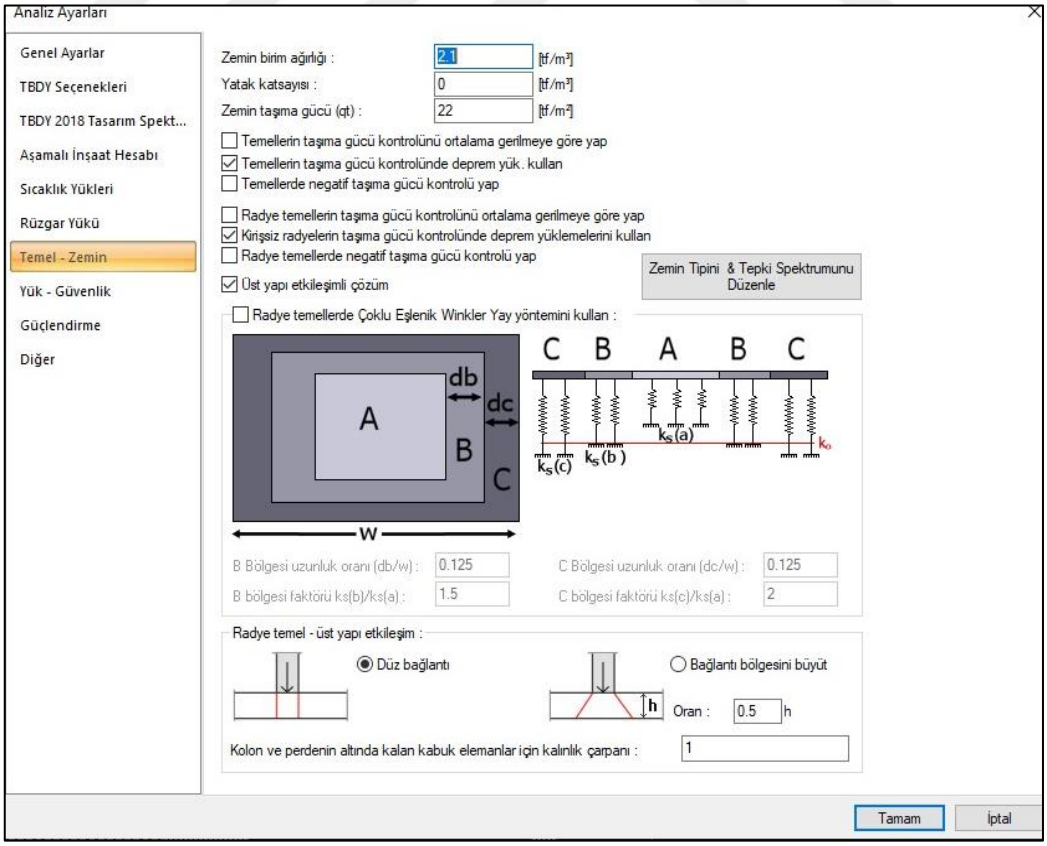
Şekil 11.4. ideCAD statik genel ayarlar.



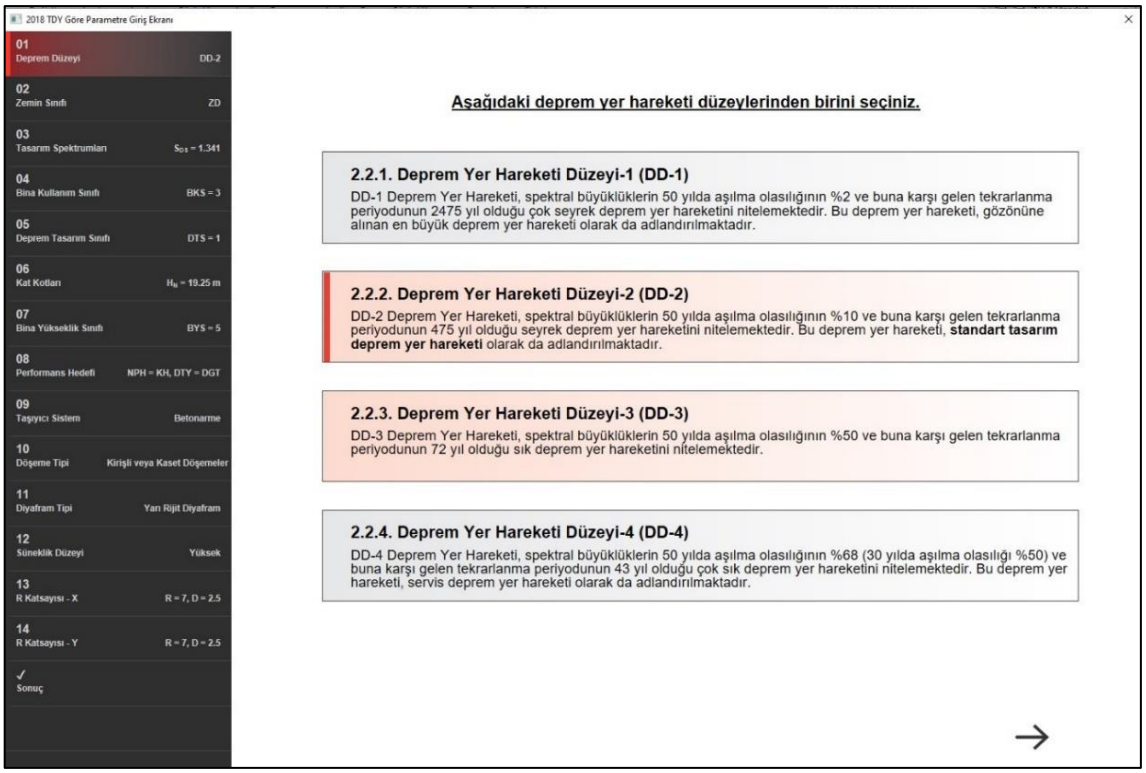
Şekil 11.5. ideCAD statik TBDY seçenekleri.



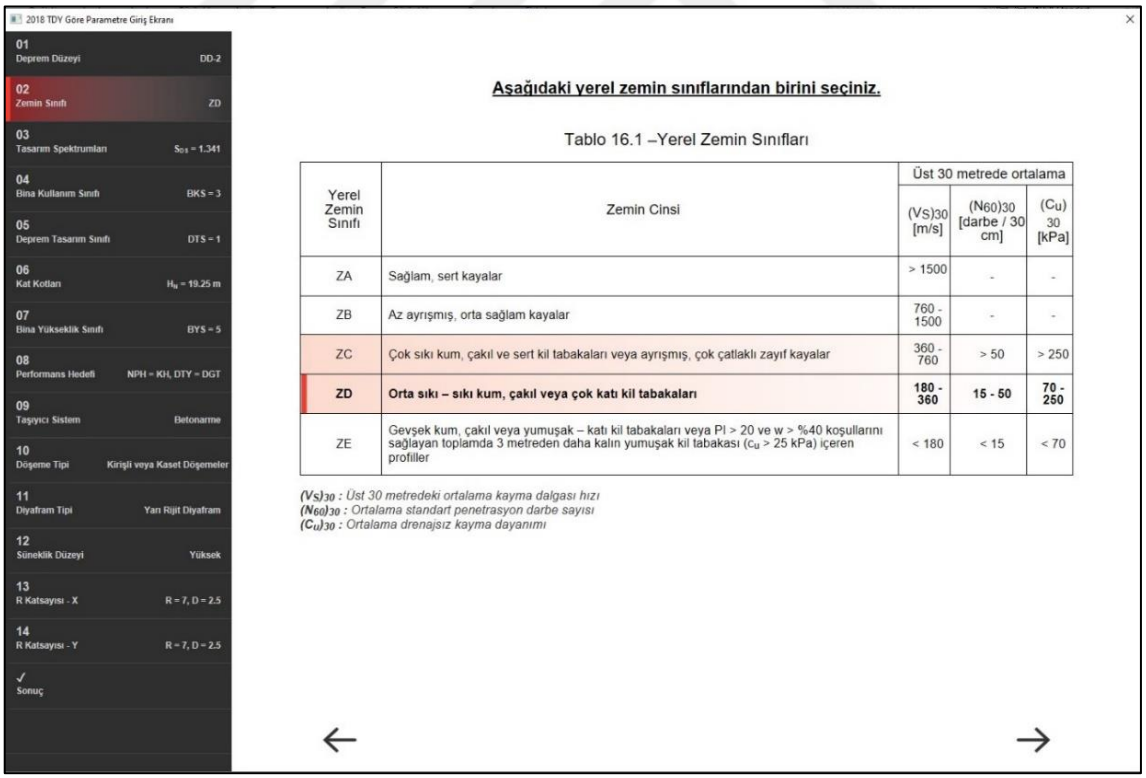
Şekil 11.6. ideCAD statik tasarım spektrum eğrisi.



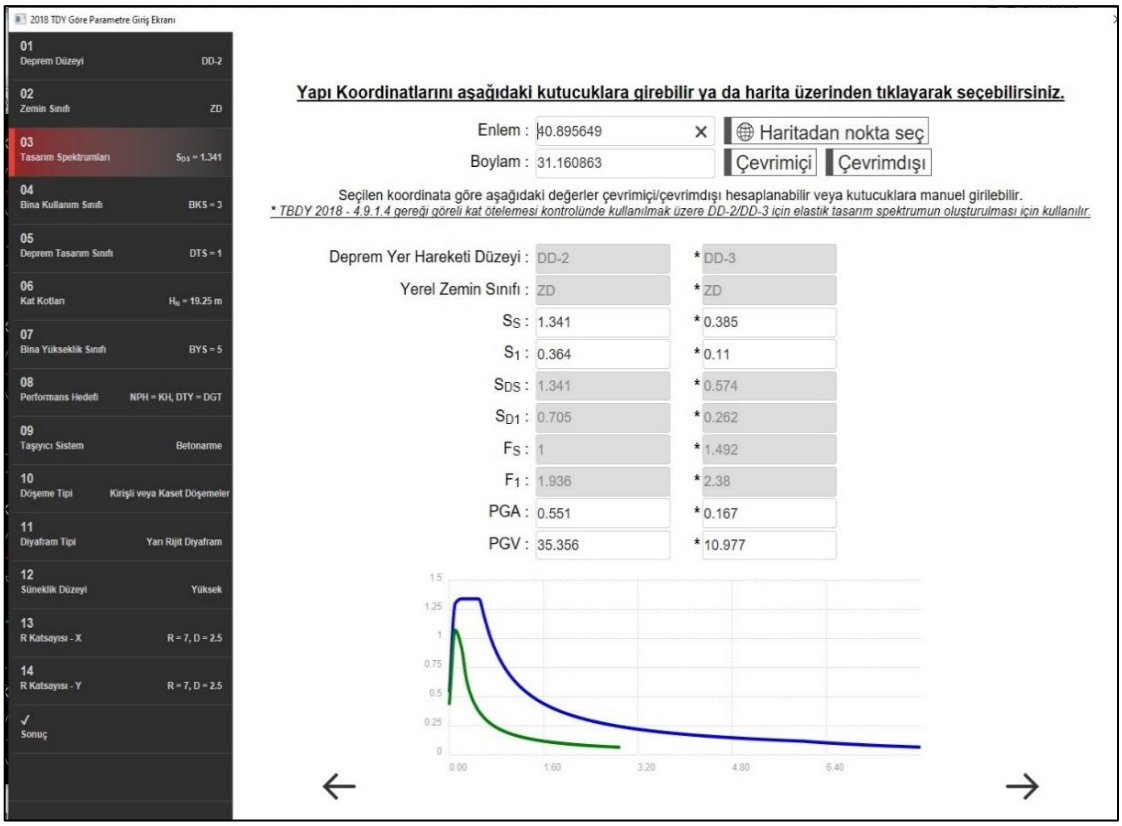
Şekil 11.7. ideCAD statik temel-zemin veri girişi.



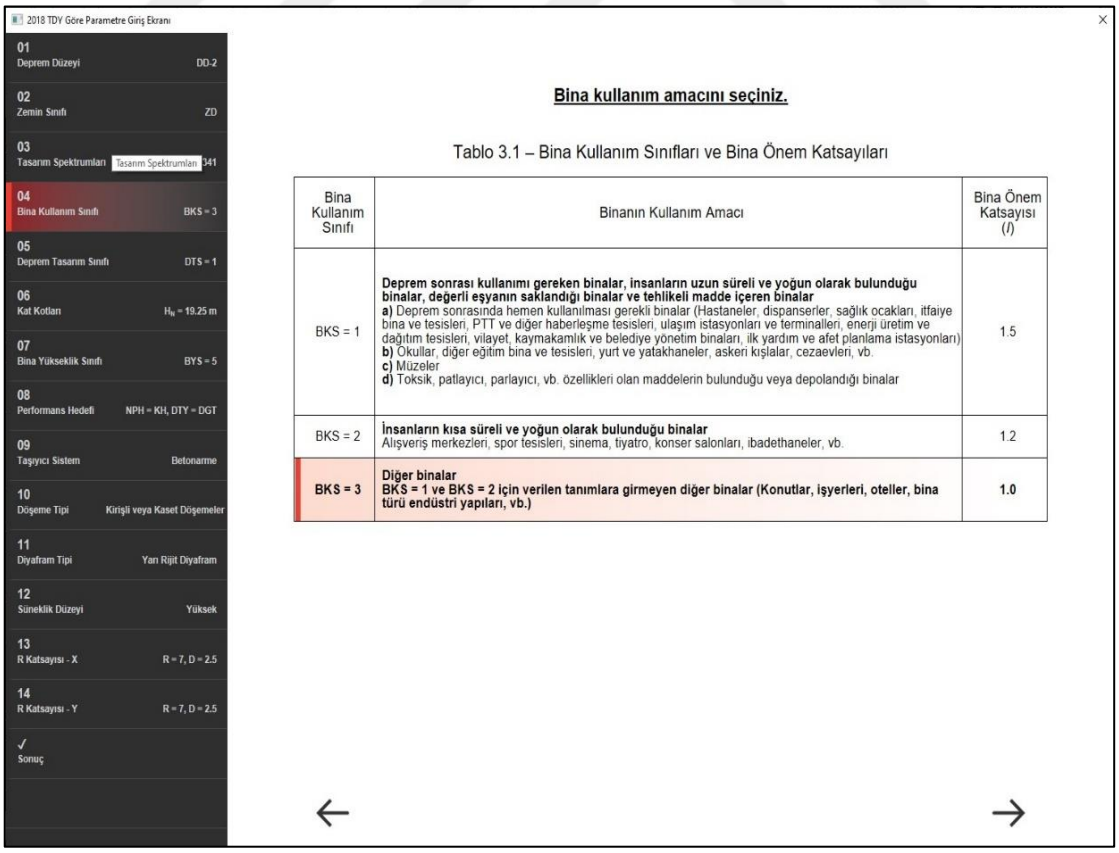
Şekil 11.8. Deprem yer hareketi düzeyi veri girişi.



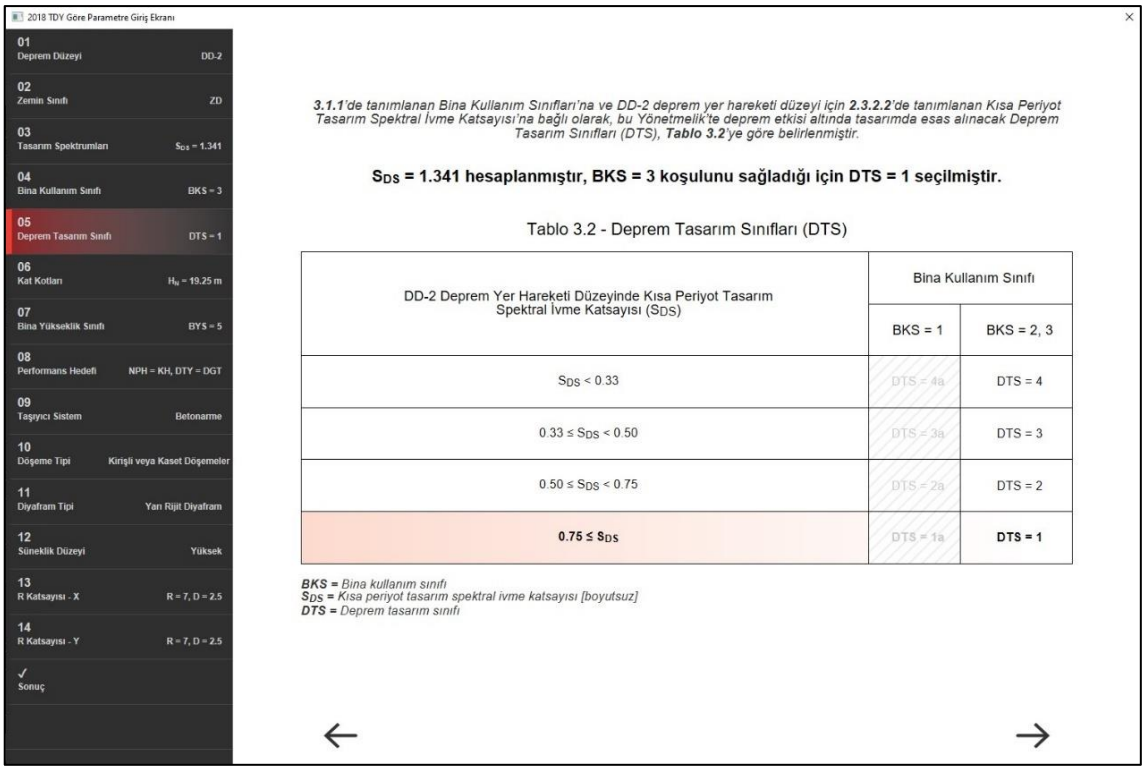
Şekil 11.9. Zemin sınıfı veri girişi.



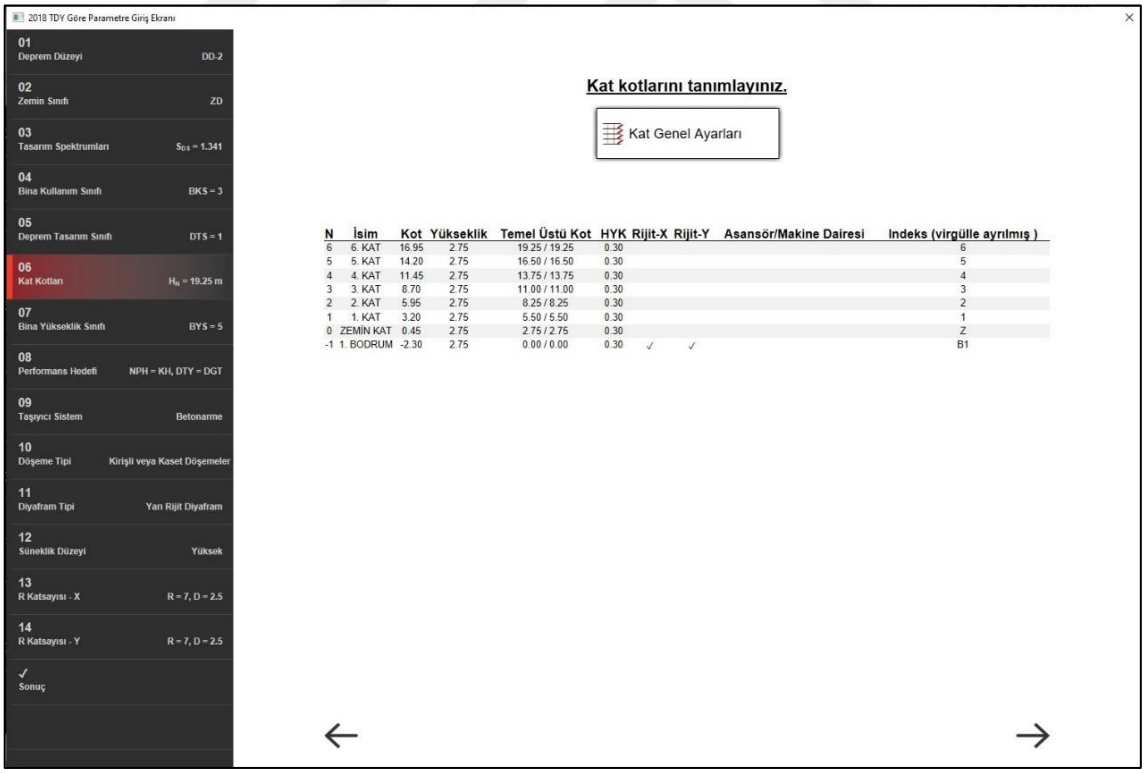
Şekil 11.10. Tasarım spektrumları veri girişi.



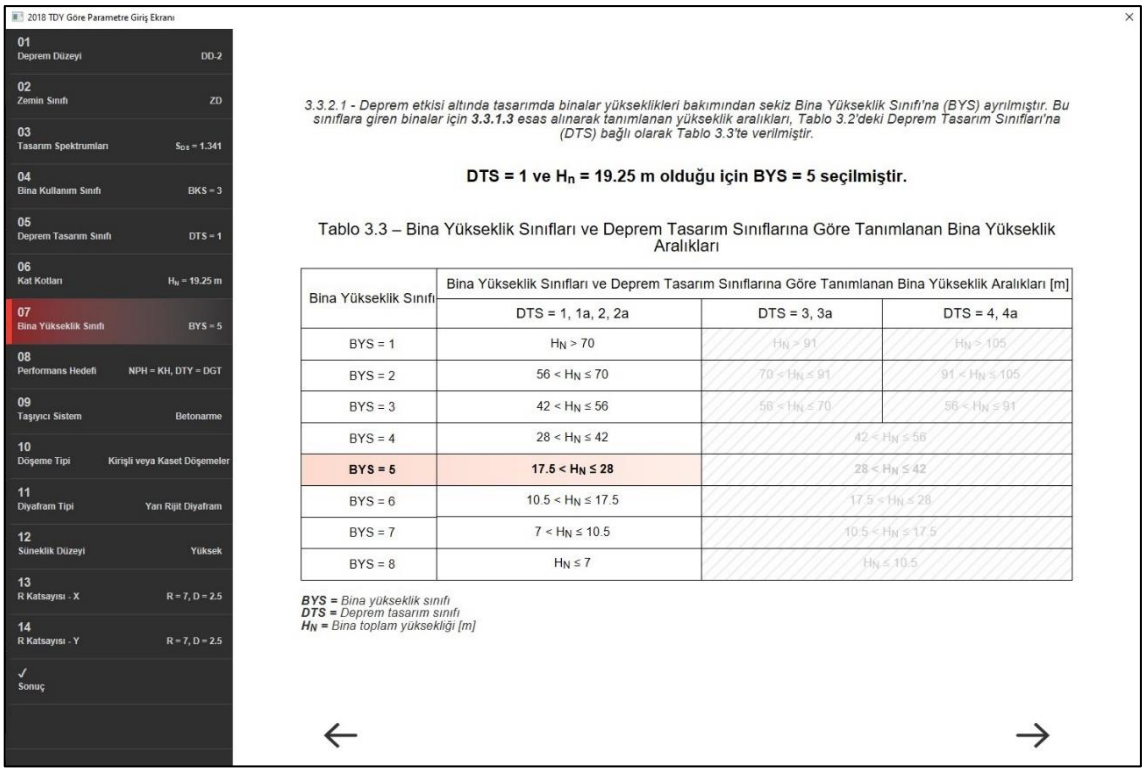
Şekil 11.11. Bina kullanım sınıfı veri girişi.



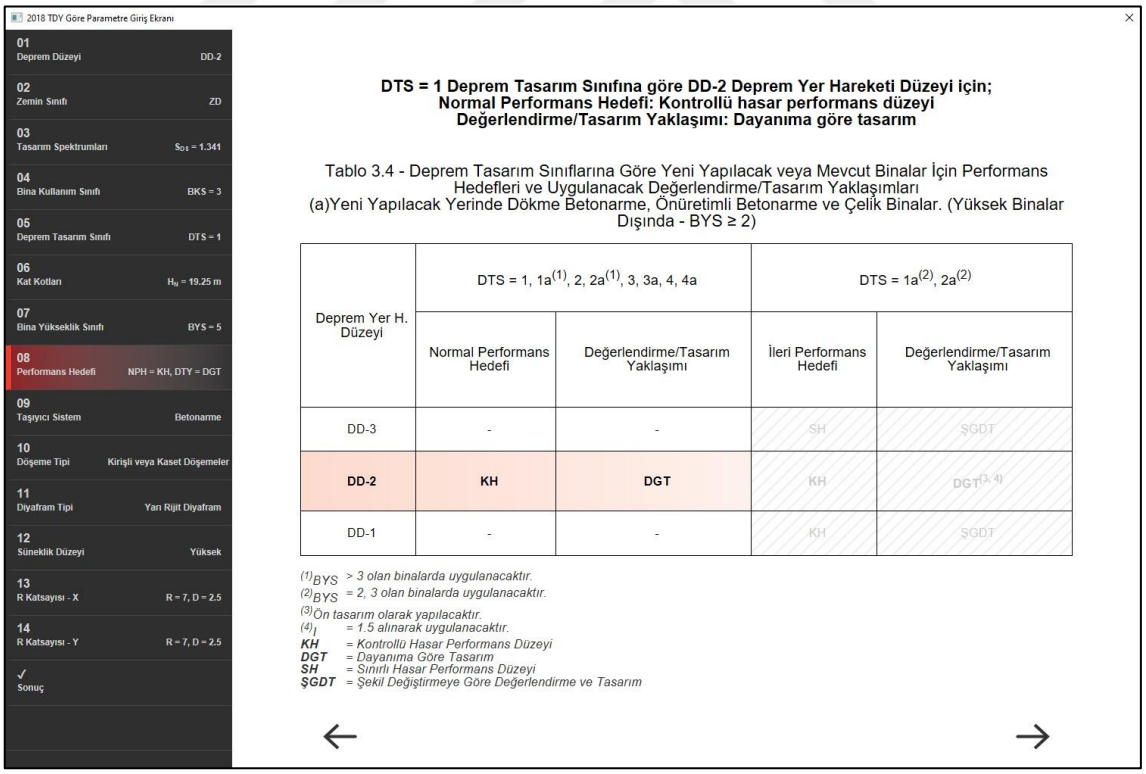
Şekil 11.12. Deprem tasarım sınıfı veri girişi.



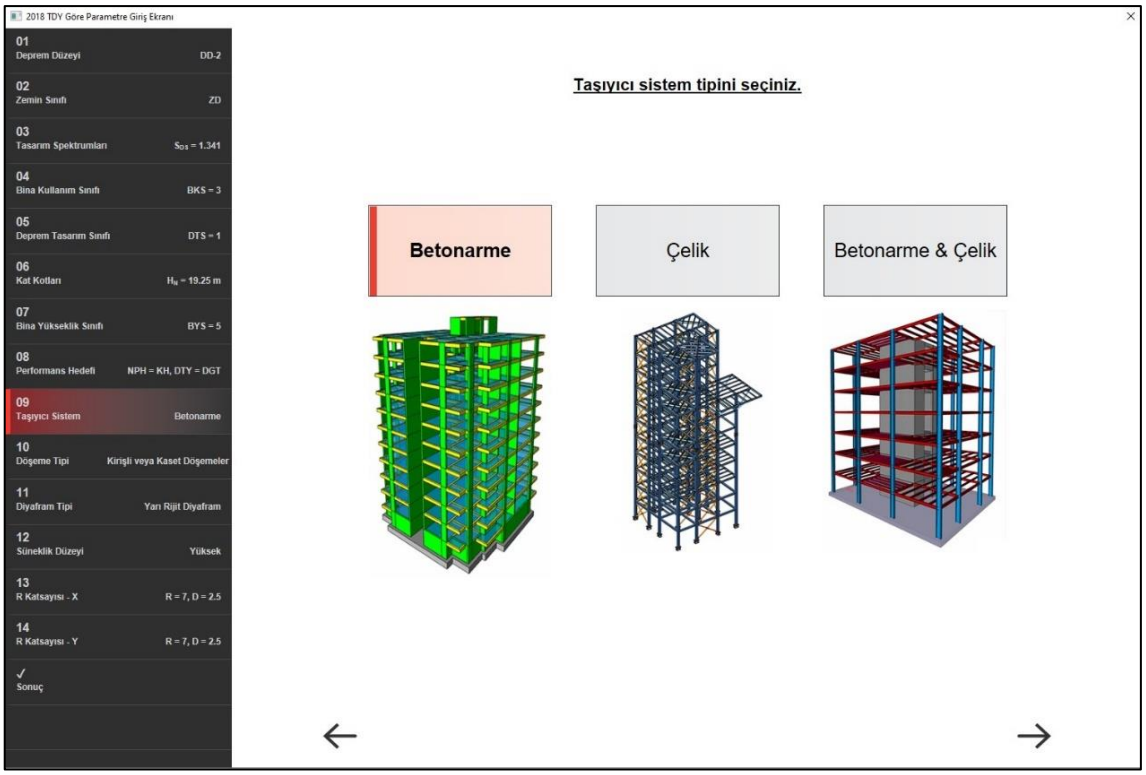
Şekil 11.13. Kat kotları veri girişi.



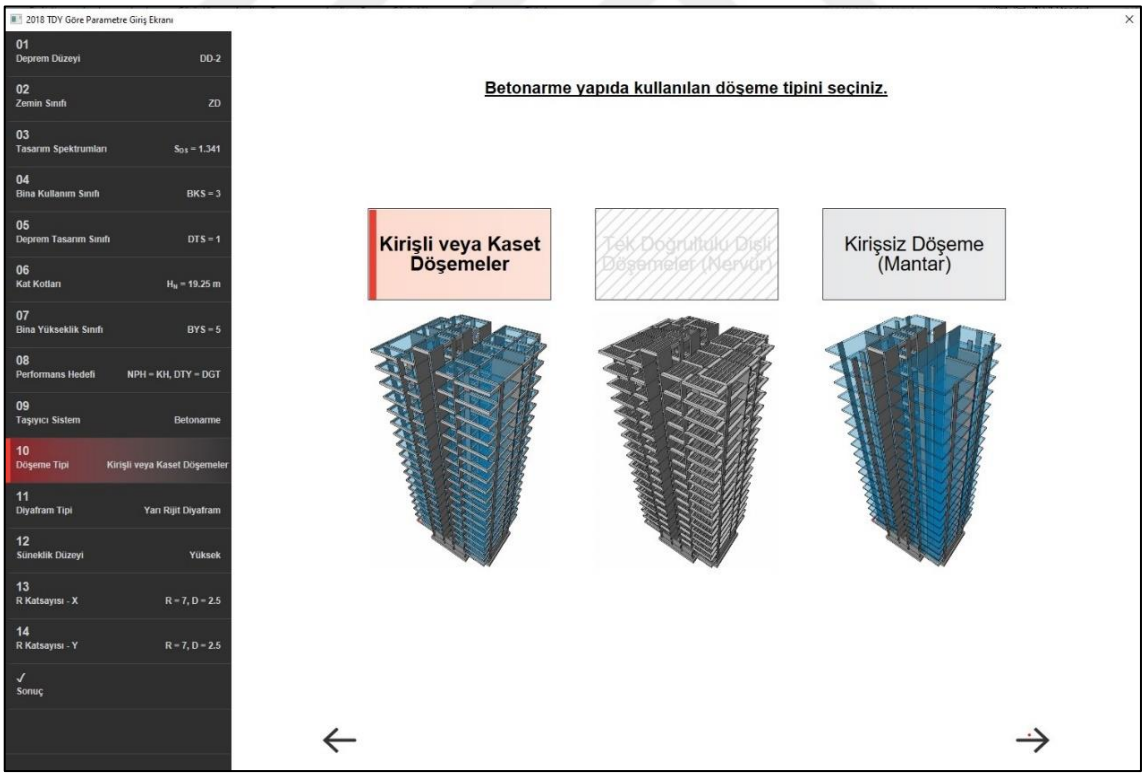
Şekil 11.14. Bina yükseklik sınıfı veri girişi.



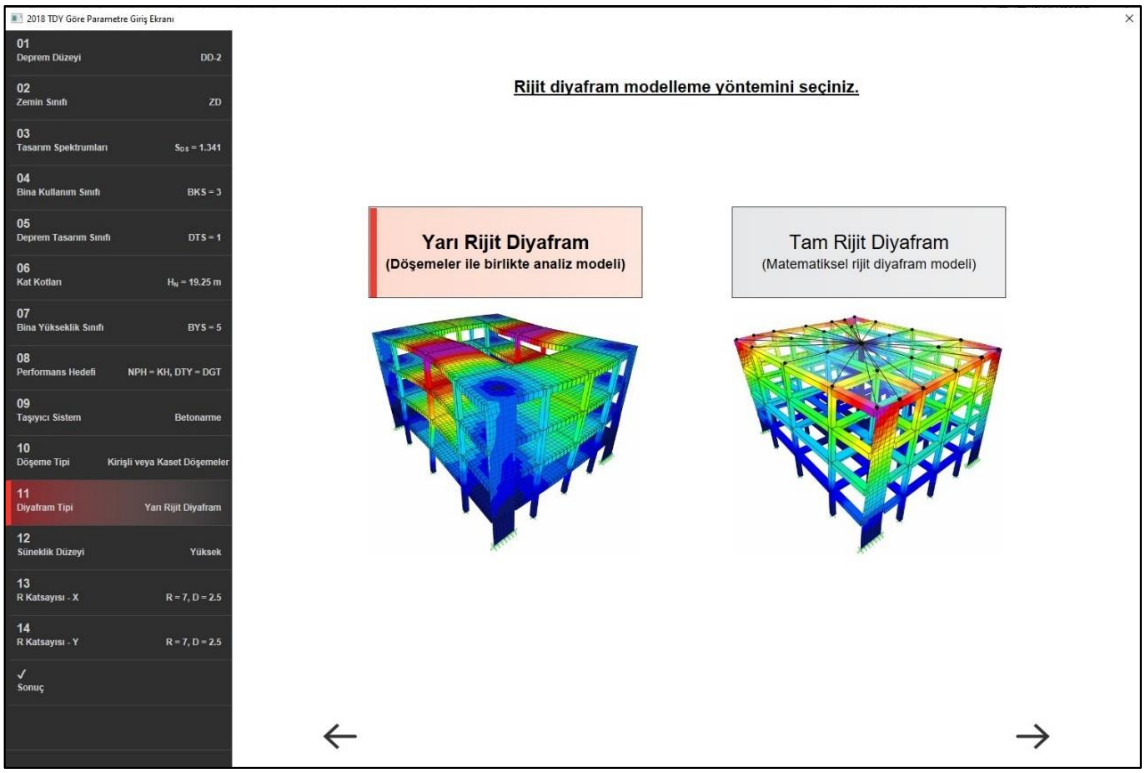
Şekil 11.15. Performans hedefi veri girişi.



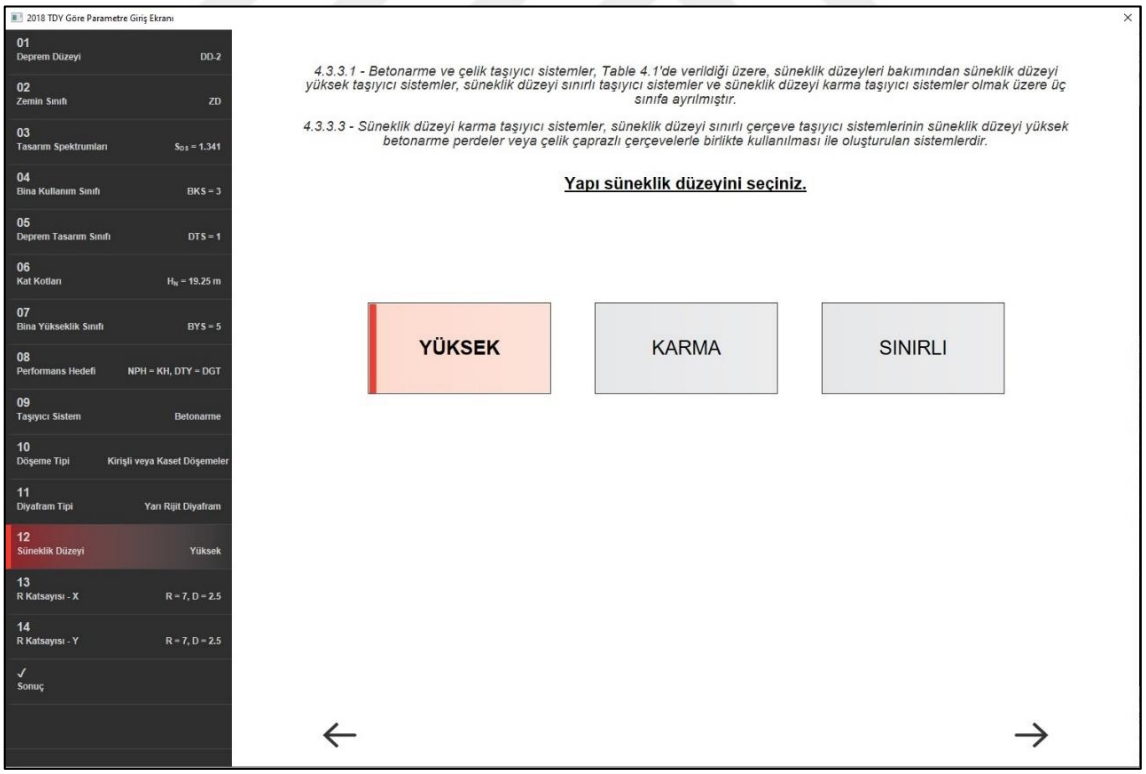
Şekil 11.16. Taşıyıcı sistem seçimi.



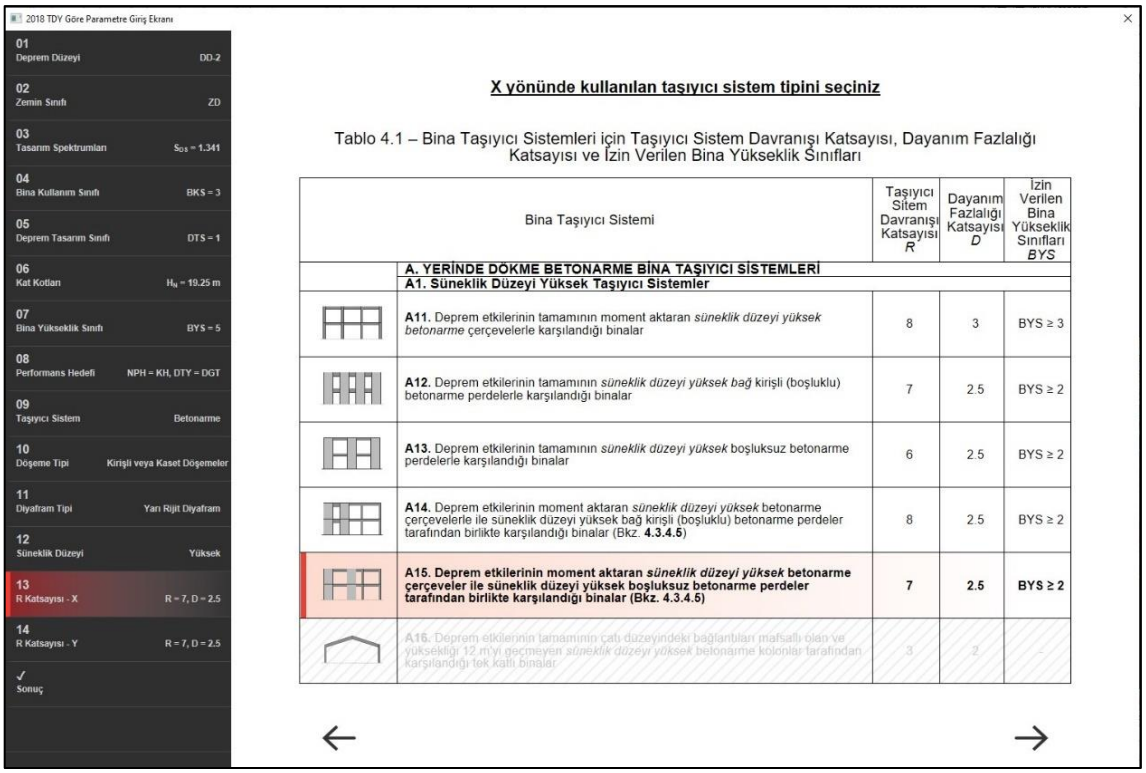
Şekil 11.17. Taşıyıcı sistem döşeme tipi seçimi.



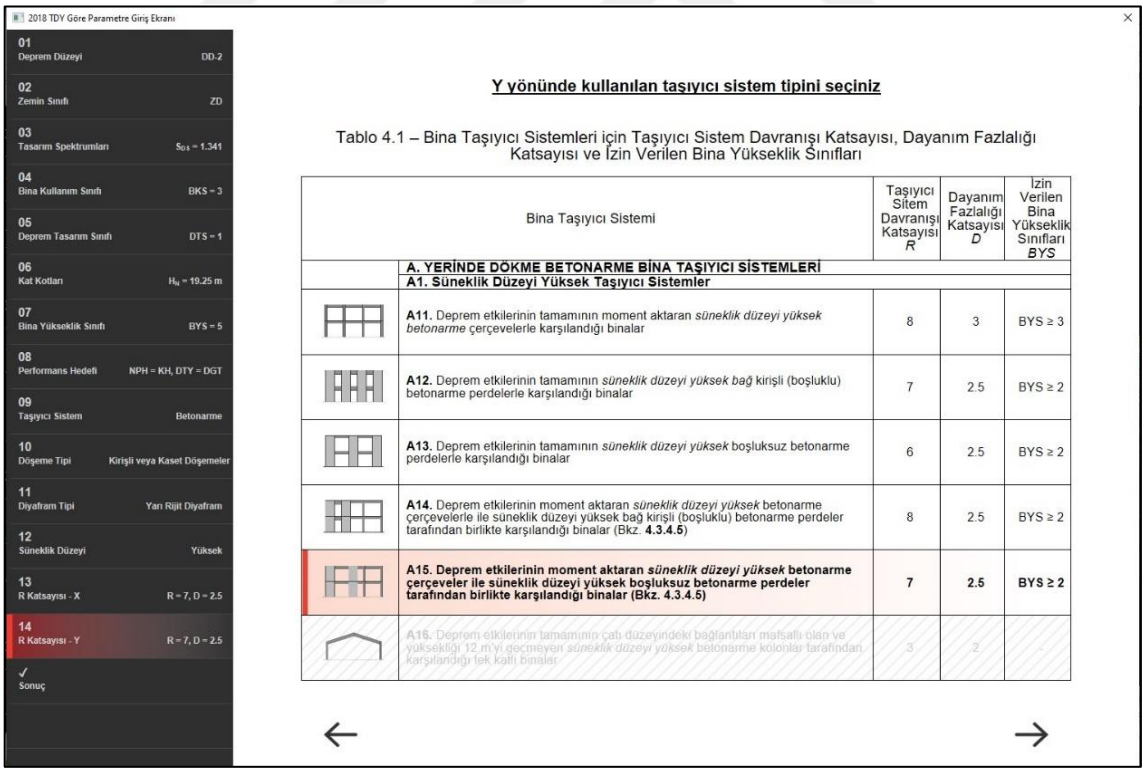
Şekil 11.18. Diyafram tipi seçimi.



Şekil 11.19. Süneklik düzeyi seçimi.



Şekil 11.20. R katsayısı X veri girişi.



Şekil 11.21. R katsayısı Y veri girişi.



Şekil 11.22. TBDY-2018 veri sonuçlarının projeye uygulanması.

11.4. EK 4: 2 M ARALIK MESAFELİ KAZIK BİLGİLERİ

Çizelge 11.3 değerleri, Bölüm 7.3'te bulunan Eşitlik 7.3'te belirtilen formül kullanılarak hesaplanmış ve çizelge haline getirilmiştir.

Çizelge 11.3. 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Bilgileri.

Kazık	Çap (D) [cm]	Yükseklik (H) [m]	X [m]	Y [m]	A [m^2]	I [cm^4]	i	j
1. BODRUM								
KZB101	130	16.00	0.25	16.80	1.33	14019848.09	2747	2779
KZB102	130	16.00	2.25	16.80	1.33	14019848.09	2945	2977
KZB103	130	16.00	4.25	16.80	1.33	14019848.09	5321	5353
KZB104	130	16.00	6.25	16.80	1.33	14019848.09	3143	3175
KZB105	130	16.00	8.25	16.80	1.33	14019848.09	3341	3373
KZB106	130	16.00	10.25	16.80	1.33	14019848.09	5519	5551
KZB107	130	16.00	12.25	16.80	1.33	14019848.09	3539	3571
KZB108	130	16.00	14.25	16.80	1.33	14019848.09	3737	3769
KZB109	130	16.00	16.25	16.80	1.33	14019848.09	5717	5749
KZB110	130	16.00	18.25	16.80	1.33	14019848.09	3935	3967
KZB111	130	16.00	20.25	16.80	1.33	14019848.09	4133	4165
KZB112	130	16.00	22.15	16.80	1.33	14019848.09	5915	5947
KZB113	130	16.00	24.25	16.80	1.33	14019848.09	4331	4363
KZB114	130	16.00	26.25	16.80	1.33	14019848.09	4529	4561
KZB115	130	16.00	28.25	16.80	1.33	14019848.09	6113	6145
KZB116	130	16.00	30.25	16.80	1.33	14019848.09	4727	4759
KZB117	130	16.00	32.25	16.80	1.33	14019848.09	4925	4957
KZB118	130	16.00	34.25	16.80	1.33	14019848.09	5123	5155
KZB119	130	16.00	0.25	14.80	1.33	14019848.09	6311	6343
KZB120	130	16.00	2.25	14.80	1.33	14019848.09	6344	6376
KZB121	130	16.00	4.25	14.80	1.33	14019848.09	6740	6772
KZB122	130	16.00	6.25	14.80	1.33	14019848.09	6377	6409
KZB123	130	16.00	8.25	14.80	1.33	14019848.09	6410	6442
KZB124	130	16.00	10.25	14.80	1.33	14019848.09	6773	6805
KZB125	130	16.00	12.25	14.80	1.33	14019848.09	6443	6475
KZB126	130	16.00	14.25	14.80	1.33	14019848.09	6476	6508
KZB127	130	16.00	16.25	14.80	1.33	14019848.09	6806	6838
KZB128	130	16.00	18.25	14.80	1.33	14019848.09	6509	6541
KZB129	130	16.00	20.25	14.80	1.33	14019848.09	6542	6574
KZB130	130	16.00	22.15	14.80	1.33	14019848.09	6839	6871
KZB131	130	16.00	24.25	14.80	1.33	14019848.09	6575	6607
KZB132	130	16.00	26.25	14.80	1.33	14019848.09	6608	6640
KZB133	130	16.00	28.25	14.80	1.33	14019848.09	6872	6904
KZB134	130	16.00	30.25	14.80	1.33	14019848.09	6641	6673
KZB135	130	16.00	32.25	14.80	1.33	14019848.09	6674	6706
KZB136	130	16.00	34.25	14.80	1.33	14019848.09	6707	6739
KZB137	130	16.00	0.25	12.80	1.33	14019848.09	2780	2812

Çizelge 11.3. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Bilgileri.

Kazık	Çap (D) [cm]	Yükseklik (H) [m]	X [m]	Y [m]	A [m²]	I [cm4]	i	j
1. BODRUM (Devam)								
KZB138	130	16.00	2.25	12.80	1.33	14019848.09	2978	3010
KZB139	130	16.00	4.25	12.80	1.33	14019848.09	5354	5386
KZB140	130	16.00	6.25	12.80	1.33	14019848.09	3176	3208
KZB141	130	16.00	8.25	12.80	1.33	14019848.09	3374	3406
KZB142	130	16.00	10.25	12.80	1.33	14019848.09	5552	5584
KZB143	130	16.00	12.25	12.80	1.33	14019848.09	3572	3604
KZB144	130	16.00	14.25	12.80	1.33	14019848.09	3770	3802
KZB145	130	16.00	16.25	12.80	1.33	14019848.09	5750	5782
KZB146	130	16.00	18.25	12.80	1.33	14019848.09	3968	4000
KZB147	130	16.00	20.25	12.80	1.33	14019848.09	4166	4198
KZB148	130	16.00	22.15	12.80	1.33	14019848.09	5948	5980
KZB149	130	16.00	24.25	12.80	1.33	14019848.09	4364	4396
KZB150	130	16.00	26.25	12.80	1.33	14019848.09	4562	4594
KZB151	130	16.00	28.25	12.80	1.33	14019848.09	6146	6178
KZB152	130	16.00	30.25	12.80	1.33	14019848.09	4760	4792
KZB153	130	16.00	32.25	12.80	1.33	14019848.09	4958	4990
KZB154	130	16.00	34.25	12.80	1.33	14019848.09	5156	5188
KZB155	130	16.00	0.25	10.80	1.33	14019848.09	2813	2845
KZB156	130	16.00	2.25	10.80	1.33	14019848.09	3011	3043
KZB157	130	16.00	4.25	10.80	1.33	14019848.09	5387	5419
KZB158	130	16.00	6.25	10.80	1.33	14019848.09	3209	3241
KZB159	130	16.00	8.25	10.80	1.33	14019848.09	3407	3439
KZB160	130	16.00	10.25	10.80	1.33	14019848.09	5585	5617
KZB161	130	16.00	12.25	10.80	1.33	14019848.09	3605	3637
KZB162	130	16.00	14.25	10.80	1.33	14019848.09	3803	3835
KZB163	130	16.00	16.25	10.80	1.33	14019848.09	5783	5815
KZB164	130	16.00	18.25	10.80	1.33	14019848.09	4001	4033
KZB165	130	16.00	20.25	10.80	1.33	14019848.09	4199	4231
KZB166	130	16.00	22.15	10.80	1.33	14019848.09	5981	6013
KZB167	130	16.00	24.25	10.80	1.33	14019848.09	4397	4429
KZB168	130	16.00	26.25	10.80	1.33	14019848.09	4595	4627
KZB169	130	16.00	28.25	10.80	1.33	14019848.09	6179	6211
KZB170	130	16.00	30.25	10.80	1.33	14019848.09	4793	4825
KZB171	130	16.00	32.25	10.80	1.33	14019848.09	4991	5023
KZB172	130	16.00	34.25	10.80	1.33	14019848.09	5189	5221
KZB173	130	16.00	0.25	8.80	1.33	14019848.09	7499	7531
KZB174	130	16.00	2.25	8.80	1.33	14019848.09	7532	7564
KZB175	130	16.00	4.25	8.80	1.33	14019848.09	7928	7960
KZB176	130	16.00	6.25	8.80	1.33	14019848.09	7565	7597
KZB177	130	16.00	8.25	8.80	1.33	14019848.09	7598	7630
KZB178	130	16.00	10.25	8.80	1.33	14019848.09	7961	7993
KZB179	130	16.00	12.25	8.80	1.33	14019848.09	7631	7663
KZB180	130	16.00	14.25	8.80	1.33	14019848.09	7664	7696
KZB181	130	16.00	16.25	8.80	1.33	14019848.09	7994	8026
KZB182	130	16.00	18.25	8.80	1.33	14019848.09	7697	7729
KZB183	130	16.00	20.25	8.80	1.33	14019848.09	7730	7762
KZB184	130	16.00	22.15	8.80	1.33	14019848.09	8027	8059
KZB185	130	16.00	24.25	8.80	1.33	14019848.09	7763	7795
KZB186	130	16.00	26.25	8.80	1.33	14019848.09	7796	7828
KZB187	130	16.00	28.25	8.80	1.33	14019848.09	8060	8092
KZB188	130	16.00	30.25	8.80	1.33	14019848.09	7829	7861
KZB189	130	16.00	32.25	8.80	1.33	14019848.09	7862	7894
KZB190	130	16.00	34.25	8.80	1.33	14019848.09	7895	7927
KZB191	130	16.00	0.25	6.80	1.33	14019848.09	2846	2878
KZB192	130	16.00	2.25	6.80	1.33	14019848.09	3044	3076
KZB193	130	16.00	4.25	6.80	1.33	14019848.09	5420	5452
KZB194	130	16.00	6.25	6.80	1.33	14019848.09	3242	3274
KZB195	130	16.00	8.25	6.80	1.33	14019848.09	3440	3472
KZB196	130	16.00	10.25	6.80	1.33	14019848.09	5618	5650
KZB197	130	16.00	12.25	6.80	1.33	14019848.09	3638	3670
KZB198	130	16.00	14.25	6.80	1.33	14019848.09	3836	3868
KZB199	130	16.00	16.25	6.80	1.33	14019848.09	5816	5848
KZB1100	130	16.00	18.25	6.80	1.33	14019848.09	4034	4066
KZB1101	130	16.00	20.25	6.80	1.33	14019848.09	4232	4264
KZB1102	130	16.00	22.15	6.80	1.33	14019848.09	6014	6046
KZB1103	130	16.00	24.25	6.80	1.33	14019848.09	4430	4462
KZB1104	130	16.00	26.25	6.80	1.33	14019848.09	4628	4660

Çizelge 11.3. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Bilgileri.

Kazık	Çap (D) [cm]	Yükseklik (H) [m]	X [m]	Y [m]	A [m²]	I [cm4]	i	j
1. BODRUM (Devam)								
KZB1105	130	16.00	28.25	6.80	1.33	14019848.09	6212	6244
KZB1106	130	16.00	30.25	6.80	1.33	14019848.09	4826	4858
KZB1107	130	16.00	32.25	6.80	1.33	14019848.09	5024	5056
KZB1108	130	16.00	34.25	6.80	1.33	14019848.09	5222	5254
KZB1109	130	16.00	0.25	4.80	1.33	14019848.09	2879	2911
KZB1110	130	16.00	2.25	4.80	1.33	14019848.09	3077	3109
KZB1111	130	16.00	4.25	4.80	1.33	14019848.09	5453	5485
KZB1112	130	16.00	6.25	4.80	1.33	14019848.09	3275	3307
KZB1113	130	16.00	8.25	4.80	1.33	14019848.09	3473	3505
KZB1114	130	16.00	10.25	4.80	1.33	14019848.09	5651	5683
KZB1115	130	16.00	12.25	4.80	1.33	14019848.09	3671	3703
KZB1116	130	16.00	14.25	4.80	1.33	14019848.09	3869	3901
KZB1117	130	16.00	16.25	4.80	1.33	14019848.09	5849	5881
KZB1118	130	16.00	18.25	4.80	1.33	14019848.09	4067	4099
KZB1119	130	16.00	20.25	4.80	1.33	14019848.09	4265	4297
KZB1120	130	16.00	22.15	4.80	1.33	14019848.09	6047	6079
KZB1121	130	16.00	24.25	4.80	1.33	14019848.09	4463	4495
KZB1122	130	16.00	26.25	4.80	1.33	14019848.09	4661	4693
KZB1123	130	16.00	28.25	4.80	1.33	14019848.09	6245	6277
KZB1124	130	16.00	30.25	4.80	1.33	14019848.09	4859	4891
KZB1125	130	16.00	32.25	4.80	1.33	14019848.09	5057	5089
KZB1126	130	16.00	34.25	4.80	1.33	14019848.09	5255	5287
KZB1127	130	16.00	0.25	2.60	1.33	14019848.09	6905	6937
KZB1128	130	16.00	2.25	2.60	1.33	14019848.09	6938	6970
KZB1129	130	16.00	4.25	2.60	1.33	14019848.09	7334	7366
KZB1130	130	16.00	6.25	2.60	1.33	14019848.09	6971	7003
KZB1131	130	16.00	8.25	2.60	1.33	14019848.09	7004	7036
KZB1132	130	16.00	10.25	2.60	1.33	14019848.09	7367	7399
KZB1133	130	16.00	12.25	2.60	1.33	14019848.09	7037	7069
KZB1134	130	16.00	14.25	2.60	1.33	14019848.09	7070	7102
KZB1135	130	16.00	16.25	2.60	1.33	14019848.09	7400	7432
KZB1136	130	16.00	18.25	2.60	1.33	14019848.09	7103	7135
KZB1137	130	16.00	20.25	2.60	1.33	14019848.09	7136	7168
KZB1138	130	16.00	22.15	2.60	1.33	14019848.09	7433	7465
KZB1139	130	16.00	24.25	2.60	1.33	14019848.09	7169	7201
KZB1140	130	16.00	26.25	2.60	1.33	14019848.09	7202	7234
KZB1141	130	16.00	28.25	2.60	1.33	14019848.09	7466	7498
KZB1142	130	16.00	30.25	2.60	1.33	14019848.09	7235	7267
KZB1143	130	16.00	32.25	2.60	1.33	14019848.09	7268	7300
KZB1144	130	16.00	34.25	2.60	1.33	14019848.09	7301	7333
KZB1145	130	16.00	0.25	0.80	1.33	14019848.09	2912	2944
KZB1146	130	16.00	2.25	0.80	1.33	14019848.09	3110	3142
KZB1147	130	16.00	4.25	0.80	1.33	14019848.09	5486	5518
KZB1148	130	16.00	6.25	0.80	1.33	14019848.09	3308	3340
KZB1149	130	16.00	8.25	0.80	1.33	14019848.09	3506	3538
KZB1150	130	16.00	10.25	0.80	1.33	14019848.09	5684	5716
KZB1151	130	16.00	12.25	0.80	1.33	14019848.09	3704	3736
KZB1152	130	16.00	14.25	0.80	1.33	14019848.09	3902	3934
KZB1153	130	16.00	16.25	0.80	1.33	14019848.09	5882	5914
KZB1154	130	16.00	18.25	0.80	1.33	14019848.09	4100	4132
KZB1155	130	16.00	20.25	0.80	1.33	14019848.09	4298	4330
KZB1156	130	16.00	22.15	0.80	1.33	14019848.09	6080	6112
KZB1157	130	16.00	24.25	0.80	1.33	14019848.09	4496	4528
KZB1158	130	16.00	26.25	0.80	1.33	14019848.09	4694	4726
KZB1159	130	16.00	28.25	0.80	1.33	14019848.09	6278	6310
KZB1160	130	16.00	30.25	0.80	1.33	14019848.09	4892	4924
KZB1161	130	16.00	32.25	0.80	1.33	14019848.09	5090	5122
KZB1162	130	16.00	34.25	0.80	1.33	14019848.09	5288	5320

11.5. EK 5: 2 M ARALIK MESAFELİ KAZIK TAŞIMA GÜCÜ HESAPLAMALARI

Çizelge 11.4 değerleri, Bölüm 7.7'te, Eşitlik 7.5 ve Eşitlik 7.6'da belirtilen formüller kullanılarak hesaplanmış ve çizelge haline getirilmiştir.

Çizelge 11.4. 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları.

Kazık	Katmanlar	Uç Direnci			Sürtünme Direnci			Toplam Direnci	Emniyetli Direnci	Normal Kuvvet	Kontrol
		Cu [tf/m²]	Ac [m²]	Qb [tf]	Ca [tf/m²]	As [m²]	Qs [tf]	Qu [tf]	Qa [tf]	N [tf]	N < Qa
1. BODRUM											
KZB101	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	67.64	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB102	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	83.96	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB103	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	101.25	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB104	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	88.36	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB105	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	86.42	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB106	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	92.00	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB107	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	97.10	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB108	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	101.25	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB109	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	113.40	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB110	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	111.06	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB111	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	99.12	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman				7.25	7.15	51.81				

Çizelge 11.4. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları.

Kazık	Katmanlar	Uç Direnci			Sürtünme Direnci			Toplam Direnci	Emniyetli Direnci	Normal Kuvvet	Kontrol
		Cu [tf/m²]	Ac [m²]	Qb [tf]	Ca [tf/m²]	As [m²]	Qs [tf]	Qu [tf]	Qa [tf]	N [tf]	N < Qa
1. BODRUM (Devam)											
KZB112	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	96.68	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB113	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	92.25	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB114	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	86.56	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB115	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	88.50	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB116	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	101.73	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB117	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	84.36	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB118	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	67.98	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB119	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	86.73	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB120	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	65.08	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB121	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	57.72	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB122	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	45.46	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB123	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	48.78	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB124	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	53.85	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB125	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	55.06	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB126	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	55.88	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB127	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	71.08	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB128	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	68.96	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB129	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	53.52	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB130	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	54.24	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB131	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	53.94	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB132	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	48.37	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				

Çizelge 11.4. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları.

Kazık	Katmanlar	Uç Direnci			Sürtünme Direnci			Toplam Direnci	Emniyetli Direnci	Normal Kuvvet	Kontrol
		Cu [tf/m²]	Ac [m²]	Qb [tf]	Ca [tf/m²]	As [m²]	Qs [tf]	Qu [tf]	Qa [tf]	N [tf]	N < Qa
1. BODRUM (Devam)											
KZB133	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	45.21	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB134	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	57.72	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB135	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	65.15	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB136	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	86.84	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB137	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	87.50	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB138	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	63.54	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB139	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	69.37	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB140	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	43.33	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB141	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	58.43	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB142	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	66.70	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB143	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	69.24	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB144	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	53.60	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB145	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	65.11	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB146	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	62.40	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB147	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	50.65	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB148	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	67.55	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB149	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	67.58	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB150	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	57.34	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB151	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	42.89	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB152	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	69.41	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB153	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	63.61	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB154	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	87.60	√
	Yeni Zemin Katman				7.25	7.15	51.81				

Çizelge 11.4. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları.

Kazık	Katmanlar	Uç Direnci			Sürtünme Direnci			Toplam Direnci	Emniyetli Direnci	Normal Kuvvet	Kontrol
		Cu [tf/m²]	Ac [m²]	Qb [tf]	Ca [tf/m²]	As [m²]	Qs [tf]	Qu [tf]	Qa [tf]	N [tf]	N < Qa
1. BODRUM (Devam)											
KZB155	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	98.30	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB156	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	60.66	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB157	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	64.00	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB158	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	43.40	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB159	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	56.81	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB160	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	65.87	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB161	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	65.34	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB162	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	57.69	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB163	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	68.88	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB164	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	65.55	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB165	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	52.14	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB166	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	63.80	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB167	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	67.91	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB168	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	57.23	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB169	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	42.91	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB170	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	63.90	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB171	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	60.70	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB172	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	98.38	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB173	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	113.88	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB174	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	74.68	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB175	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	74.32	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				

Çizelge 11.4. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları.

Kazık	Katmanlar	Uç Direnci			Sürtünme Direnci			Toplam Direnci	Emniyetli Direnci	Normal Kuvvet	Kontrol
		Cu [tf/m²]	Ac [m²]	Qb [tf]	Ca [tf/m²]	As [m²]	Qs [tf]	Qu [tf]	Qa [tf]	N [tf]	N < Qa
1. BODRUM (Devam)											
KZB176	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	43.41	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB177	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	63.11	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB178	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	67.64	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB179	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	70.16	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB180	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	63.82	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB181	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	85.77	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB182	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	80.32	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB183	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	54.05	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB184	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	69.71	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB185	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	70.31	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB186	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	63.28	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB187	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	42.80	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB188	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	74.23	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB189	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	74.65	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB190	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	114.00	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB191	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	99.83	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB192	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	60.14	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB193	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	63.65	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB194	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	43.21	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB195	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	55.64	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB196	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	64.87	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB197	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	64.24	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				

Çizelge 11.4. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları.

Kazık	Katmanlar	Uç Direnci			Sürtünme Direnci			Toplam Direnci	Emniyetli Direnci	Normal Kuvvet	Kontrol
		Cu	Ac	Qb	Ca	As	Qs	Qu	Qa	N	N < Qa
		[tf/m²]	[m²]	[tf]	[tf/m²]	[m²]	[tf]	[tf]	[tf]	[tf]	
1. BODRUM (Devam)											
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB198	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	54.58	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB199	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	63.39	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1100	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	60.27	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1101	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	49.49	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1102	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	62.97	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1103	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	66.47	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1104	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	55.96	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1105	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	42.95	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1106	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	63.60	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1107	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	60.10	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1108	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	99.73	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1109	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	89.88	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1110	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	63.79	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1111	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	71.56	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1112	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	44.89	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1113	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	59.82	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1114	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	68.79	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1115	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	72.09	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1116	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	53.35	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1117	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	60.64	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1118	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	56.70	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
KZB1119	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	50.42	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				

Çizelge 11.4. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları.

Kazık	Katmanlar	Uç Direnci			Sürtünme Direnci			Toplam Direnci	Emniyetli Direnci	Normal Kuvvet	Kontrol
		Cu [tf/m²]	Ac [m²]	Qb [tf]	Ca [tf/m²]	As [m²]	Qs [tf]	Qu [tf]	Qa [tf]	N [tf]	N < Qa
1. BODRUM (Devam)											
KZB1120	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	71.35	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1121	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	69.84	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1122	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	60.06	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1123	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	44.96	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1124	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	71.56	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1125	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	63.73	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1126	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	89.91	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1127	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	84.26	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1128	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	65.27	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1129	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	59.82	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1130	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	47.10	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1131	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	48.84	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1132	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	53.82	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1133	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	53.16	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1134	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	48.54	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1135	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	50.07	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1136	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	48.56	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1137	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	46.78	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1138	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	52.69	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1139	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	54.57	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1140	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	292.93	117.17	49.16	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				

Çizelge 11.4. (devam) 2 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları.

Kazık	Katmanlar	Uç Direnci			Sürtünme Direnci			Toplam Direnci	Emniyetli Direnci	Normal Kuvvet	Kontrol
		Cu [tf/m²]	Ac [m²]	Qb [tf]	Ca [tf/m²]	As [m²]	Qs [tf]	Qu [tf]	Qa [tf]	N [tf]	N < Qa
1. BODRUM (Devam)											
KZB1141	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	47.17	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1142	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	59.84	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1143	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	65.25	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1144	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	84.34	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1145	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	66.57	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1146	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	82.11	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1147	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	99.06	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1148	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	85.46	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1149	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	82.64	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1150	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	88.26	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1151	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	90.04	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1152	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	86.66	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1153	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	86.42	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1154	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	84.35	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1155	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	84.48	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1156	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	89.16	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1157	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	88.31	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1158	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	82.92	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1159	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	85.54	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1160	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	99.44	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1161	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	82.11	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				
KZB1162	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	292.93	117.17	66.72	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	7.15	51.81				

11.6. EK 6: 3 METRE ARALIK MESAFELİ KAZIK UÇ TESİRLERİ

Çizelge 11.5 değerleri, Bölüm 7.6'da bulunan açıklamalara göre hesaplanmış ve çizelge haline getirilmiştir.

Çizelge 11.5. 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri.

Kazık Bilgileri	Yükleme		Kazık Uç Tesirleri					
	Yön	Açıkl.	N [tf]	V2 [tf]	V3 [tf]	T [tfm]	M2 [tfm]	M3 [tfm]
1. BODRUM								
KZB101	Ex	±5%	44.42	15.83	7.78	0	13.37	18.82
As : 21.38 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	46.01	11.02	4.57	0	12.02	10.07
34Ø20	Ey	±5%	61.46	7.97	26.46	0	35.05	11.53
Vd : 34.2 tf (G'+Q'+Ey+0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	60.01	1.46	15.93	0	16.48	3.96
Ø10/11	ExB	±5%	10.50	5.07	2.11	0	4.36	10.30
	ExB'	4.5.10.4	11.79	4.12	0.38	0	1.47	7.15
	EyB	±5%	17.59	2.13	7.79	0	16.32	5.36
	EyB'	4.5.10.4	14.80	0.35	4.92	0	9.34	1.39
	G	Sabit yük	-68.53	-1.26	2.45	0	-9.70	4.68
	Q	Hareketli yük	-8.67	-0.25	0.35	0	-1.36	0.91
	G'	Sabit yük-Çtl.	-66.89	-0.89	2.47	0	-9.73	3.28
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-8.13	-0.21	0.33	0	-1.30	0.79
	Ez(G)	Düşey deprem	-59.80	-0.79	2.21	0	-8.70	2.93
KZB102	Ex	±5%	28.03	21.50	6.40	0	10.29	33.16
As : 19.02 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	5.46	19.83	2.94	0	7.31	30.66
34Ø20	Ey	±5%	77.20	9.94	15.01	0	17.22	16.59
Vd : 27.3 tf (G'+Q'-Ex-0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	77.12	1.85	8.61	0	26.67	4.25
Ø10/11	ExB	±5%	5.08	6.20	2.11	0	5.19	14.64
	ExB'	4.5.10.4	1.94	5.70	0.74	0	2.79	13.30
	EyB	±5%	14.43	2.37	6.26	0	11.69	6.38
	EyB'	4.5.10.4	13.24	0.35	3.40	0	3.43	1.38
	G	Sabit yük	-88.26	-0.37	-0.71	0	2.63	1.19
	Q	Hareketli yük	-12.04	-0.09	-0.07	0	0.28	0.29
	G'	Sabit yük-Çtl.	-83.38	-0.15	-0.49	0	1.85	0.42
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-11.17	-0.06	-0.03	0	0.10	0.20
	Ez(G)	Düşey deprem	-74.54	-0.14	-0.44	0	1.65	0.37
KZB103	Ex	±5%	17.75	23.22	4.38	0	6.86	37.50
As : 25.39 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	7.08	22.00	2.04	0	4.99	36.27
34Ø20	Ey	±5%	55.15	11.94	12.84	0	15.35	22.34
Vd : 32.78 tf (G'+Q'-Ex-0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	53.18	4.17	8.61	0	15.78	10.44
Ø10/11	ExB	±5%	2.30	6.27	1.40	0	3.16	14.88
	ExB'	4.5.10.4	0.60	5.95	0.35	0	1.25	14.25
	EyB	±5%	9.89	2.07	5.36	0	9.47	5.37
	EyB'	4.5.10.4	9.00	0.31	3.94	0	5.59	1.26
	G	Sabit yük	-83.60	-1.21	-4.87	0	18.92	4.41
	Q	Hareketli yük	-11.67	-0.20	-0.65	0	2.52	0.73
	G'	Sabit yük-Çtl.	-80.14	-1.75	-4.63	0	18.02	6.59
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-11.09	-0.28	-0.59	0	2.30	1.06
	Ez(G)	Düşey deprem	-71.64	-1.56	-4.14	0	16.11	5.89

Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri.

Kazık Bilgileri	Yükleme		Kazık Uç Tesirleri					
	Yön	Açıkl.	N [tf]	V2 [tf]	V3 [tf]	T [tfm]	M2 [tfm]	M3 [tfm]
1. BODRUM (Devam)								
KZB104	Ex	±5%	10.58	21.93	2.82	0	4.10	34.10
As : 14.61 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	8.06	19.90	1.40	0	3.42	30.82
34Ø20	Ey	±5%	44.82	9.02	11.34	0	12.68	15.31
Vd : 29.12 tf (G'+Q'-Ex-0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	46.58	1.02	9.16	0	12.03	2.75
Ø10/11	ExB	±5%	0.86	6.32	0.84	0	1.64	15.04
	ExB'	4.5.10.4	0.12	5.93	0.13	0	0.41	14.20
	EyB	±5%	8.74	1.70	4.63	0	7.67	4.08
	EyB'	4.5.10.4	8.90	0.46	3.70	0	4.57	1.69
	G	Sabit yük	-93.37	0.13	-6.11	0	23.82	-0.78
	Q	Hareketli yük	-13.32	0.01	-0.80	0	3.11	-0.07
	G'	Sabit yük-Çtl.	-95.95	-0.06	-6.55	0	25.63	0.03
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-13.65	-0.02	-0.84	0	3.27	0.03
	Ez(G)	Düşey deprem	-85.78	-0.06	-5.86	0	22.91	0.03
KZB105	Ex	±5%	4.13	21.87	1.45	0	2.03	33.91
As : 18.57 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	1.16	19.43	0.58	0	1.34	29.63
34Ø20	Ey	±5%	45.47	7.31	10.12	0	12.33	12.22
Vd : 28.8 tf (G'+Q'-Ex-0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	56.22	1.80	10.78	0	11.47	4.65
Ø10/11	ExB	±5%	0.52	6.19	0.49	0	0.96	14.55
	ExB'	4.5.10.4	0.39	5.74	0.08	0	0.25	13.46
	EyB	±5%	9.44	1.44	4.29	0	7.13	3.48
	EyB'	4.5.10.4	11.95	0.34	4.09	0	5.96	1.24
	G	Sabit yük	-94.03	-0.15	-7.40	0	28.90	0.46
	Q	Hareketli yük	-13.32	-0.01	-0.99	0	3.88	0.01
	G'	Sabit yük-Çtl.	-97.31	0.01	-8.14	0	31.88	-0.14
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-13.69	0.02	-1.07	0	4.18	-0.09
	Ez(G)	Düşey deprem	-86.99	0.01	-7.28	0	28.50	-0.13
KZB106	Ex	±5%	1.74	22.76	0.61	0	0.92	36.19
As : 20.36 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	1.82	20.66	0.18	0	0.38	32.76
34Ø20	Ey	±5%	59.85	9.03	9.81	0	9.53	17.25
Vd : 30.28 tf (G'+Q'-Ex-0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	83.26	4.89	11.99	0	9.01	12.69
Ø10/11	ExB	±5%	0.43	6.28	0.16	0	0.33	14.88
	ExB'	4.5.10.4	0.44	5.79	0.03	0	0.08	13.67
	EyB	±5%	13.20	1.76	3.97	0	6.39	4.90
	EyB'	4.5.10.4	18.52	0.75	4.13	0	5.89	2.91
	G	Sabit yük	-99.09	-1.61	-5.10	0	19.86	6.25
	Q	Hareketli yük	-13.96	-0.24	-0.71	0	2.78	0.92
	G'	Sabit yük-Çtl.	-99.36	-1.61	-6.08	0	23.74	6.24
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-13.91	-0.24	-0.84	0	3.30	0.93
	Ez(G)	Düşey deprem	-88.83	-1.44	-5.43	0	21.22	5.58
KZB107	Ex	±5%	1.40	23.08	0.68	0	1.08	37.02
As : 16.99 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	1.18	21.08	0.22	0	0.52	33.85
34Ø20	Ey	±5%	59.24	9.56	9.54	0	9.81	18.46
Vd : 28.98 tf (G'+Q'+Ex+0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	82.53	5.42	11.55	0	9.12	13.89
Ø10/11	ExB	±5%	0.54	6.33	0.21	0	0.46	15.06
	ExB'	4.5.10.4	0.60	5.85	0.04	0	0.17	13.89
	EyB	±5%	13.18	1.91	3.94	0	6.28	5.33
	EyB'	4.5.10.4	18.44	0.84	4.06	0	5.64	3.19
	G	Sabit yük	-98.24	1.63	-5.47	0	21.30	-6.28
	Q	Hareketli yük	-13.83	0.24	-0.77	0	3.00	-0.93
	G'	Sabit yük-Çtl.	-98.37	1.69	-6.44	0	25.17	-6.55
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-13.75	0.25	-0.90	0	3.52	-0.98
	Ez(G)	Düşey deprem	-87.94	1.51	-5.75	0	22.50	-5.86
KZB108	Ex	±5%	4.81	21.92	1.48	0	2.07	34.04
As : 18.6 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	1.97	19.52	0.57	0	1.32	29.84
34Ø20	Ey	±5%	44.78	7.38	10.03	0	12.29	12.44
Vd : 29.08 tf (G'+Q'-Ex-0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	55.29	1.87	10.69	0	11.39	4.66
Ø10/11	ExB	±5%	0.58	6.19	0.52	0	1.02	14.53
	ExB'	4.5.10.4	0.40	5.74	0.07	0	0.25	13.46
	EyB	±5%	9.36	1.47	4.27	0	7.08	3.71
	EyB'	4.5.10.4	11.83	0.37	4.05	0	5.89	1.30
	G	Sabit yük	-93.39	0.11	-7.46	0	29.16	-0.28
	Q	Hareketli yük	-13.20	0	-1.02	0	3.97	0.01
	G'	Sabit yük-Çtl.	-96.77	-0.08	-8.23	0	32.27	0.43
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-13.60	-0.03	-1.10	0	4.31	0.13
	Ez(G)	Düşey deprem	-86.51	-0.07	-7.36	0	28.85	0.39

Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri.

Kazık Bilgileri	Yükleme		Kazık Uç Tesirleri					
	Yön	Açıkl.	N [tf]	V2 [tf]	V3 [tf]	T [tfm]	M2 [tfm]	M3 [tfm]
1. BODRUM (Devam)								
KZB109	Ex	±5%	10.12	21.88	2.85	0	4.10	33.97
As : 14.56 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	7.34	19.85	1.34	0	3.24	30.69
34Ø20	Ey	±5%	44.37	8.82	11.18	0	12.55	14.97
Vd : 28.92 tf (G'+Q'-Ex-0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	46.18	1.17	8.98	0	12.00	2.98
Ø10/11	ExB	±5%	0.91	6.32	0.87	0	1.67	15.03
	ExB'	4.5.10.4	0.10	5.93	0.11	0	0.35	14.19
	EyB	±5%	8.66	1.59	4.57	0	7.55	3.81
	EyB'	4.5.10.4	8.83	0.50	3.64	0	4.41	1.81
	G	Sabit yük	-93.01	-0.11	-6.18	0	24.12	0.72
	Q	Hareketli yük	-13.25	-0.01	-0.82	0	3.20	0.07
	G'	Sabit yük-Çtl.	-95.76	0.07	-6.65	0	26.03	-0.06
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-13.63	0.02	-0.87	0	3.39	-0.03
	Ez(G)	Düşey deprem	-85.61	0.07	-5.94	0	23.27	-0.05
KZB110	Ex	±5%	17.39	23.31	4.33	0	6.69	37.73
As : 20.62 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	6.62	22.08	1.95	0	4.74	36.45
34Ø20	Ey	±5%	55.00	11.84	12.55	0	15.29	22.28
Vd : 29.38 tf (G'+Q'+Ex+0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	53.16	4.11	8.35	0	15.97	10.46
Ø10/11	ExB	±5%	2.32	6.29	1.42	0	3.15	14.96
	ExB'	4.5.10.4	0.58	5.95	0.32	0	1.18	14.28
	EyB	±5%	9.84	1.98	5.26	0	9.26	5.15
	EyB'	4.5.10.4	8.96	0.28	3.86	0	5.39	1.19
	G	Sabit yük	-83.47	1.20	-4.90	0	19.06	-4.34
	Q	Hareketli yük	-11.66	0.20	-0.66	0	2.56	-0.72
	G'	Sabit yük-Çtl.	-80.18	1.73	-4.66	0	18.21	-6.49
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-11.12	0.28	-0.60	0	2.36	-1.05
	Ez(G)	Düşey deprem	-71.68	1.55	-4.17	0	16.28	-5.80
KZB111	Ex	±5%	27.53	21.62	6.45	0	10.38	33.46
As : 18.91 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	5.14	19.99	2.97	0	7.38	31.04
34Ø20	Ey	±5%	76.62	9.79	14.75	0	16.94	16.41
Vd : 26.89 tf (G'+Q'+Ex+0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	76.65	1.77	8.52	0	26.50	4.22
Ø10/11	ExB	±5%	5.16	6.22	2.13	0	5.25	14.72
	ExB'	4.5.10.4	2.04	5.72	0.74	0	2.80	13.37
	EyB	±5%	14.31	2.27	6.13	0	11.42	6.13
	EyB'	4.5.10.4	13.13	0.31	3.30	0	3.21	1.29
	G	Sabit yük	-88.21	0.43	-0.72	0	2.71	-1.40
	Q	Hareketli yük	-12.06	0.09	-0.08	0	0.30	-0.32
	G'	Sabit yük-Çtl.	-83.55	0.20	-0.51	0	1.97	-0.59
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-11.23	0.07	-0.03	0	0.13	-0.22
	Ez(G)	Düşey deprem	-74.69	0.18	-0.46	0	1.76	-0.53
KZB112	Ex	±5%	43.97	15.81	7.70	0	13.18	18.78
As : 20.6 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	45.32	10.93	4.44	0	11.72	10.05
34Ø20	Ey	±5%	61.40	8.01	26.02	0	34.45	11.81
Vd : 34.76 tf (G'+Q'+Ey+0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	59.97	1.45	15.63	0	16.06	3.98
Ø10/11	ExB	±5%	10.59	5.08	2.15	0	4.45	10.33
	ExB'	4.5.10.4	11.72	4.12	0.38	0	1.44	7.16
	EyB	±5%	17.63	2.09	7.62	0	15.98	5.39
	EyB'	4.5.10.4	14.82	0.35	4.81	0	9.12	1.43
	G	Sabit yük	-67.74	1.33	2.38	0	-9.37	-4.91
	Q	Hareketli yük	-8.59	0.25	0.34	0	-1.32	-0.94
	G'	Sabit yük-Çtl.	-65.98	1.01	2.40	0	-9.39	-3.75
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-8.05	0.22	0.32	0	-1.26	-0.85
	Ez(G)	Düşey deprem	-58.99	0.90	2.14	0	-8.39	-3.35
KZB113	Ex	±5%	46.75	10.85	8.84	0	13.83	15.20
As : 22.92 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	62.66	7.77	0.71	0	1.54	19.99
34Ø20	Ey	±5%	20.08	9.41	28.60	0	40.34	19.24
Vd : 33.75 tf (G'+Q'+Ey+0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	11.60	6.76	20.10	0	27.23	17.23
Ø10/11	ExB	±5%	8.79	4.44	2.57	0	6.16	8.42
	ExB'	4.5.10.4	12.19	3.69	0.33	0	1.18	5.48
	EyB	±5%	6.49	1.74	8.46	0	18.84	5.09
	EyB'	4.5.10.4	3.99	0.94	5.84	0	12.91	3.68
	G	Sabit yük	-83.43	0.84	-0.25	0	0.85	-3.57
	Q	Hareketli yük	-11.10	0	0.04	0	-0.16	-0.06
	G'	Sabit yük-Çtl.	-81.73	0.66	-0.28	0	0.99	-2.80
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-10.59	-0.07	0.06	0	-0.24	0.23
	Ez(G)	Düşey deprem	-73.07	0.59	-0.25	0	0.88	-2.50

Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri.

Kazık Bilgileri	Yükleme		Kazık Uç Tesirleri					
	Yön	Açıkl.	N [tf]	V2 [tf]	V3 [tf]	T [tfm]	M2 [tfm]	M3 [tfm]
1. BODRUM (Devam)								
KZB114	Ex	±5%	4.56	18.23	6.92	0	11.61	26.97
As : 11.42 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	8.97	17.01	2.11	0	5.13	23.70
34Ø20	Ey	±5%	13.68	6.03	22.71	0	31.54	10.26
Vd : 30.32 tf (G'+Q'+Ey+0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	29.47	0.66	21.28	0	31.53	1.38
Ø10/11	ExB	±5%	0.48	5.46	2.06	0	4.94	12.42
	ExB'	4.5.10.4	1.71	5.19	0.14	0	0.34	11.39
	EyB	±5%	0.28	1.29	8.03	0	18.68	3.33
	EyB'	4.5.10.4	4.17	0.10	6.55	0	15.78	0.37
	G	Sabit yük	-79.21	1.72	0.55	0	-2.31	-6.99
	Q	Hareketli yük	-11.75	0.20	0.24	0	-0.95	-0.83
	G'	Sabit yük-Çtl.	-80.58	1.72	1.40	0	-5.61	-6.91
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-12.15	0.19	0.40	0	-1.59	-0.78
	Ez(G)	Düşey deprem	-72.04	1.54	1.26	0	-5.02	-6.18
KZB115	Ex	±5%	2.76	20.48	4.81	0	7.34	32.77
As : 15.21 cm² (0.9G'+Ex'+0.3Ey'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	2.59	22.00	0.95	0	2.11	36.82
34Ø20	Ey	±5%	2.96	3.86	21.78	0	31.24	5.46
Vd : 25.87 tf (G'+Q'-Ex-0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	9.48	2.23	21.10	0	30.92	6.08
Ø10/11	ExB	±5%	0.14	5.73	1.51	0	3.53	13.49
	ExB'	4.5.10.4	1.12	5.89	0.11	0	0.27	14.18
	EyB	±5%	0.55	1.01	7.10	0	16.34	2.33
	EyB'	4.5.10.4	2.34	0.20	6.14	0	14.24	0.74
	G	Sabit yük	-57.73	-1.29	0.01	0	-0.20	4.81
	Q	Hareketli yük	-8.91	-0.28	0.09	0	-0.37	1.04
	G'	Sabit yük-Çtl.	-58.27	-1.27	0.36	0	-1.48	4.83
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-9.15	-0.27	0.15	0	-0.61	1.04
	Ez(G)	Düşey deprem	-52.09	-1.14	0.32	0	-1.32	4.31
KZB116	Ex	±5%	3.99	19.20	3.50	0	5.56	29.39
As : 7.12 cm² (0.9G'-Ey-0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	4.25	18.81	0.33	0	0.72	28.62
34Ø20	Ey	±5%	5.82	4.66	21.43	0	33.17	7.28
Vd : 29.36 tf (G'+Q'+Ey+0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	4.71	0.26	21.90	0	33.00	0.81
Ø10/11	ExB	±5%	0.31	5.81	1.12	0	2.74	13.81
	ExB'	4.5.10.4	0.24	5.69	0.11	0	0.33	13.47
	EyB	±5%	0.25	1.09	6.68	0	15.74	2.72
	EyB'	4.5.10.4	0.59	0.07	6.10	0	13.98	0.27
	G	Sabit yük	-83.66	0.51	2.94	0	-11.58	-2.18
	Q	Hareketli yük	-13.76	0.10	0.58	0	-2.29	-0.40
	G'	Sabit yük-Çtl.	-85.27	0.53	3.18	0	-12.45	-2.19
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-14.22	0.10	0.64	0	-2.49	-0.41
	Ez(G)	Düşey deprem	-76.23	0.47	2.84	0	-11.13	-1.95
KZB117	Ex	±5%	7.90	19.88	2.89	0	5.58	31.04
As : 4.54 cm² (0.9G'-Ex-0.3Ey-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	7.56	19.16	1.35	0	3.36	29.55
34Ø20	Ey	±5%	9.04	4.46	18.84	0	28.38	7.05
Vd : 28.37 tf (G'+Q'+Ey'+0.3Ex'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	10.88	0.50	21.48	0	31.55	1.48
Ø10/11	ExB	±5%	0.09	5.68	0.63	0	1.51	13.31
	ExB'	4.5.10.4	0.04	5.54	0.08	0	0.26	12.87
	EyB	±5%	0.15	0.94	5.88	0	13.41	2.23
	EyB'	4.5.10.4	0.51	0.05	5.93	0	13.21	0.17
	G	Sabit yük	-80.80	1.55	3.25	0	-12.75	-6.18
	Q	Hareketli yük	-12.90	0.33	0.61	0	-2.38	-1.29
	G'	Sabit yük-Çtl.	-81.49	1.84	3.45	0	-13.49	-7.29
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-13.20	0.39	0.65	0	-2.55	-1.52
	Ez(G)	Düşey deprem	-72.85	1.65	3.09	0	-12.06	-6.51
KZB118	Ex	±5%	3.21	20.49	0.85	0	1.56	32.56
As : 14.44 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	3.30	20.15	0.31	0	0.72	32.15
34Ø20	Ey	±5%	18.00	5.60	15.60	0	20.86	11.26
Vd : 25.74 tf (G'+Q'-Ex-0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	30.49	4.85	19.88	0	26.50	12.77
Ø10/11	ExB	±5%	0.45	5.69	0.20	0	0.47	13.34
	ExB'	4.5.10.4	0.44	5.62	0.02	0	0.05	13.22
	EyB	±5%	0.99	0.89	5.17	0	11.16	2.32
	EyB'	4.5.10.4	2.78	0.39	5.74	0	12.20	1.53
	G	Sabit yük	-79.26	-3.08	0.92	0	-3.58	12.01
	Q	Hareketli yük	-11.40	-0.39	0.15	0	-0.59	1.53
	G'	Sabit yük-Çtl.	-73.76	-2.36	1.09	0	-4.18	9.18
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-10.53	-0.27	0.17	0	-0.65	1.04
	Ez(G)	Düşey deprem	-65.94	-2.11	0.97	0	-3.73	8.21

Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri.

Kazık Bilgileri	Yükleme		Kazık Uç Tesirleri					
	Yön	Açıkl.	N [tf]	V2 [tf]	V3 [tf]	T [tfm]	M2 [tfm]	M3 [tfm]
1. BODRUM (Devam)								
KZB119	Ex	±5%	2.26	20.84	0.81	0	1.39	33.48
As : 11.22 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	2.33	20.56	0.25	0	0.57	33.21
34Ø20	Ey	±5%	16.89	5.80	15.64	0	21.06	11.66
Vd : 27.16 tf (G'+Q'+Ex+0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	28.78	5.04	19.93	0	26.71	13.17
Ø10/11	ExB	±5%	0.44	5.71	0.22	0	0.50	13.41
	ExB'	4.5.10.4	0.49	5.65	0.03	0	0.09	13.34
	EyB	±5%	0.84	0.96	5.19	0	11.23	2.47
	EyB'	4.5.10.4	2.53	0.41	5.74	0	12.25	1.60
	G	Sabit yük	-76.42	3.36	0.82	0	-3.18	-13.06
	Q	Hareketli yük	-10.90	0.45	0.13	0	-0.50	-1.74
	G'	Sabit yük-Çtl.	-71.01	2.65	0.98	0	-3.75	-10.31
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-10.04	0.33	0.14	0	-0.56	-1.28
	Ez(G)	Düşey deprem	-63.48	2.37	0.87	0	-3.35	-9.21
KZB120	Ex	±5%	9.42	20.01	3.08	0	6.05	31.36
As : 9.95 cm² (0.9G'+Ex+0.3Ey-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	9.33	19.31	1.51	0	3.78	29.92
34Ø20	Ey	±5%	8.68	4.41	18.75	0	28.29	7.02
Vd : 27.15 tf (G'+Q'+Ey'-0.3Ex'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	10.22	0.48	21.43	0	31.53	1.31
Ø10/11	ExB	±5%	0.05	5.68	0.66	0	1.57	13.30
	ExB'	4.5.10.4	0.10	5.54	0.06	0	0.22	12.88
	EyB	±5%	0.12	0.89	5.85	0	13.34	2.12
	EyB'	4.5.10.4	0.47	0.05	5.91	0	13.16	0.15
	G	Sabit yük	-79.03	-1.81	3.16	0	-12.37	7.22
	Q	Hareketli yük	-12.36	-0.36	0.57	0	-2.22	1.41
	G'	Sabit yük-Çtl.	-79.57	-2.11	3.34	0	-13.04	8.35
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-12.59	-0.42	0.60	0	-2.36	1.64
	Ez(G)	Düşey deprem	-71.14	-1.88	2.99	0	-11.66	7.46
KZB121	Ex	±5%	3.65	19.00	3.54	0	5.60	28.86
As : 7.17 cm² (0.9G'-Ey-0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	3.87	18.57	0.36	0	0.86	28.00
34Ø20	Ey	±5%	5.90	4.54	21.32	0	33.10	7.06
Vd : 29.11 tf (G'+Q'+Ey+0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	4.68	0.27	21.88	0	33.09	0.83
Ø10/11	ExB	±5%	0.27	5.79	1.16	0	2.82	13.73
	ExB'	4.5.10.4	0.20	5.67	0.09	0	0.26	13.37
	EyB	±5%	0.28	1.02	6.63	0	15.67	2.55
	EyB'	4.5.10.4	0.55	0.05	6.07	0	13.94	0.20
	G	Sabit yük	-83.24	-0.27	3.19	0	-12.55	1.25
	Q	Hareketli yük	-13.52	-0.06	0.61	0	-2.40	0.29
	G'	Sabit yük-Çtl.	-84.90	-0.30	3.45	0	-13.48	1.31
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-13.99	-0.08	0.67	0	-2.61	0.32
	Ez(G)	Düşey deprem	-75.90	-0.27	3.08	0	-12.05	1.17
KZB122	Ex	±5%	2.77	20.51	4.85	0	7.36	32.82
As : 12.01 cm² (0.9G'+Ex'+0.3Ey'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	2.63	22.03	0.93	0	2.02	36.88
34Ø20	Ey	±5%	2.99	3.79	21.52	0	30.85	5.36
Vd : 26.31 tf (G'+Q'+Ey+0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	9.66	2.35	20.92	0	30.67	6.27
Ø10/11	ExB	±5%	0.17	5.73	1.54	0	3.61	13.49
	ExB'	4.5.10.4	1.14	5.88	0.10	0	0.25	14.17
	EyB	±5%	0.56	0.96	7.00	0	16.11	2.21
	EyB'	4.5.10.4	2.38	0.22	6.07	0	14.08	0.79
	G	Sabit yük	-56.88	1.19	0.01	0	-0.16	-4.41
	Q	Hareketli yük	-8.73	0.25	0.08	0	-0.34	-0.94
	G'	Sabit yük-Çtl.	-57.47	1.18	0.36	0	-1.45	-4.42
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-8.98	0.25	0.15	0	-0.59	-0.94
	Ez(G)	Düşey deprem	-51.38	1.05	0.32	0	-1.30	-3.95
KZB123	Ex	±5%	4.45	18.28	6.94	0	11.58	27.09
As : 12.4 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	9.22	17.09	2.10	0	5.03	23.88
34Ø20	Ey	±5%	13.45	6.02	22.42	0	31.16	10.35
Vd : 28.29 tf (G'+Q'+Ey+0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	29.55	0.65	21.09	0	31.29	1.45
Ø10/11	ExB	±5%	0.47	5.47	2.09	0	5.02	12.45
	ExB'	4.5.10.4	1.73	5.20	0.13	0	0.33	11.42
	EyB	±5%	0.28	1.25	7.90	0	18.39	3.25
	EyB'	4.5.10.4	4.23	0.09	6.47	0	15.60	0.37
	G	Sabit yük	-79.18	-1.70	0.61	0	-2.51	6.97
	Q	Hareketli yük	-11.76	-0.20	0.25	0	-0.98	0.84
	G'	Sabit yük-Çtl.	-80.56	-1.70	1.46	0	-5.77	6.88
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-12.16	-0.19	0.41	0	-1.61	0.78
	Ez(G)	Düşey deprem	-72.02	-1.52	1.30	0	-5.16	6.15

Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri.

Kazık Bilgileri	Yükleme		Kazık Uç Tesirleri					
	Yön	Açıkl.	N [tf]	V2 [tf]	V3 [tf]	T [tfm]	M2 [tfm]	M3 [tfm]
1. BODRUM (Devam)								
KZB124	Ex	±5%	47.86	10.85	9.04	0	14.23	15.90
As : 26.05 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	64.05	7.99	1.19	0	3.09	21.21
34Ø20	Ey	±5%	22.43	10.00	29.71	0	43.77	20.84
Vd : 35.61 tf (G'+Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	13.76	7.28	20.45	0	28.48	18.68
Ø10/11	ExB	±5%	8.98	4.50	2.72	0	6.70	8.64
	ExB'	4.5.10.4	12.31	3.67	0.30	0	1.07	5.40
	EyB	±5%	7.34	1.89	8.67	0	19.98	5.74
	EyB'	4.5.10.4	4.59	1.07	5.92	0	13.45	4.19
	G	Sabit yük	-84.19	-0.95	-0.07	0	0.19	4.04
	Q	Hareketli yük	-11.24	-0.02	0.06	0	-0.25	0.14
	G'	Sabit yük-Çtl.	-82.46	-0.82	-0.22	0	0.85	3.43
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-10.74	0.04	0.07	0	-0.26	-0.13
	Ez(G)	Düşey deprem	-73.72	-0.73	-0.20	0	0.76	3.07
KZB125	Ex	±5%	49.01	9.74	8.59	0	14.61	25.30
As : 23.7 cm² (0.9G'+Ex'+0.3Ey'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	72.45	13.74	2.96	0	7.60	38.10
34Ø20	Ey	±5%	4.05	3.72	32.73	0	50.73	8.04
Vd : 38.87 tf (G'+Q'+Ey+0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	3.10	2.53	24.55	0	38.56	6.41
Ø10/11	ExB	±5%	7.49	4.00	2.48	0	5.82	7.21
	ExB'	4.5.10.4	11.23	3.36	0.22	0	0.69	4.22
	EyB	±5%	1.42	0.52	8.92	0	20.59	1.46
	EyB'	4.5.10.4	0.72	0.26	6.28	0	14.59	1.02
	G	Sabit yük	-91.16	1.11	1.56	0	-6.18	-4.75
	Q	Hareketli yük	-12.85	0.06	0.27	0	-1.05	-0.30
	G'	Sabit yük-Çtl.	-90.86	0.74	1.97	0	-7.75	-3.21
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-12.71	-0.03	0.33	0	-1.29	0.04
	Ez(G)	Düşey deprem	-81.23	0.66	1.76	0	-6.93	-2.87
KZB126	Ex	±5%	22.33	16.95	10.76	0	21.39	25.59
As : 24.88 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	41.95	18.05	8.29	0	21.40	26.51
34Ø20	Ey	±5%	14.49	2.03	31.94	0	53.77	3.54
Vd : 37.23 tf (G'+Q'+Ey+0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	15.81	0.47	27.79	0	47.94	1.01
Ø10/11	ExB	±5%	1.27	5.18	2.08	0	5.05	11.83
	ExB'	4.5.10.4	4.83	5.38	0.63	0	2.40	12.15
	EyB	±5%	0.34	0.46	8.20	0	19.34	1.20
	EyB'	4.5.10.4	1.35	0.08	6.52	0	15.68	0.28
	G	Sabit yük	-73.79	2.69	0.67	0	-2.79	-10.81
	Q	Hareketli yük	-11.12	0.36	0.05	0	-0.22	-1.47
	G'	Sabit yük-Çtl.	-75.82	2.79	0.32	0	-1.39	-11.12
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-11.59	0.37	-0.02	0	0.07	-1.50
	Ez(G)	Düşey deprem	-67.78	2.50	0.29	0	-1.24	-9.95
KZB127	Ex	±5%	4.50	20.52	5.72	0	9.70	34.68
As : 22.42 cm² (0.9G'+Ex'+0.3Ey'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	9.18	24.64	1.14	0	2.67	43.93
34Ø20	Ey	±5%	6.70	1.25	25.72	0	41.44	2.82
Vd : 29.74 tf (G'+Q'-Ex'-0.3Ey'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	7.80	0.96	24.70	0	40.31	2.65
Ø10/11	ExB	±5%	0.43	5.48	1.50	0	3.55	13.07
	ExB'	4.5.10.4	1.18	6.05	0.10	0	0.24	14.86
	EyB	±5%	0.73	0.38	7.36	0	17.39	0.92
	EyB'	4.5.10.4	1.25	0.02	6.42	0	15.36	0.05
	G	Sabit yük	-59.75	-2.54	0.40	0	-1.71	9.76
	Q	Hareketli yük	-9.57	-0.49	0.06	0	-0.25	1.89
	G'	Sabit yük-Çtl.	-61.24	-2.54	0.36	0	-1.52	9.79
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-9.95	-0.49	0.05	0	-0.20	1.89
	Ez(G)	Düşey deprem	-54.75	-2.27	0.32	0	-1.36	8.75
KZB128	Ex	±5%	4.10	16.86	3.33	0	5.55	25.04
As : 3.99 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	4.12	17.89	0.38	0	0.94	26.53
34Ø20	Ey	±5%	1.96	1.22	21.54	0	33.53	1.60
Vd : 25.61 tf (G'+Q'+Ey'+0.3Ex'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	4.13	0.11	23.47	0	37.19	0.25
Ø10/11	ExB	±5%	0.14	5.30	1.06	0	2.50	12.37
	ExB'	4.5.10.4	0.07	5.51	0.10	0	0.28	12.83
	EyB	±5%	0.87	0.31	6.75	0	16.04	0.69
	EyB'	4.5.10.4	1.57	0.02	6.56	0	15.86	0.07
	G	Sabit yük	-88.66	-0.03	0.99	0	-4.00	0.01
	Q	Hareketli yük	-14.74	0.03	0.15	0	-0.60	-0.14
	G'	Sabit yük-Çtl.	-90.86	-0.02	1.02	0	-4.08	0.02
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-15.22	0.04	0.14	0	-0.56	-0.18
	Ez(G)	Düşey deprem	-81.23	-0.02	0.91	0	-3.65	0.02

Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri.

Kazık Bilgileri	Yükleme		Kazık Uç Tesirleri					
	Yön	Açıkl.	N [tf]	V2 [tf]	V3 [tf]	T [tfm]	M2 [tfm]	M3 [tfm]
1. BODRUM (Devam)								
KZB129	Ex	±5%	9.08	17.93	2.08	0	3.38	27.65
As : 2.45 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	10.09	18.19	0.56	0	1.33	27.33
34Ø20	Ey	±5%	5.01	2.27	18.01	0	26.48	4.54
Vd : 25.21 tf (G'+Q'+Ey'+0.3Ex'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	7.84	1.44	21.62	0	32.18	3.55
Ø10/11	ExB	±5%	0.07	5.28	0.62	0	1.47	12.31
	ExB'	4.5.10.4	0.34	5.35	0.05	0	0.13	12.24
	EyB	±5%	1.47	0.46	6.11	0	14.38	1.31
	EyB'	4.5.10.4	2.45	0.18	6.49	0	15.44	0.67
	G	Sabit yük	-89.21	0.83	1.35	0	-5.38	-3.30
	Q	Hareketli yük	-14.12	0.21	0.17	0	-0.70	-0.82
	G'	Sabit yük-Çtl.	-90.83	1.04	1.43	0	-5.64	-4.08
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-14.34	0.25	0.15	0	-0.60	-0.99
	Ez(G)	Düşey deprem	-81.20	0.93	1.28	0	-5.04	-3.65
KZB130	Ex	±5%	4.19	19.08	0.71	0	1.17	30.58
As : 14.27 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	4.60	20.35	0.34	0	0.84	33.01
34Ø20	Ey	±5%	26.00	5.25	12.20	0	13.87	12.73
Vd : 26.63 tf (G'+Q'-Ex'-0.3Ey'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	34.41	5.77	13.74	0	14.21	14.92
Ø10/11	ExB	±5%	0.30	5.37	0.22	0	0.56	12.64
	ExB'	4.5.10.4	0.15	5.66	0.09	0	0.33	13.46
	EyB	±5%	6.68	0.97	5.16	0	11.20	3.38
	EyB'	4.5.10.4	8.45	0.88	5.53	0	11.50	3.41
	G	Sabit yük	-88.95	-3.40	-0.01	0	0	13.30
	Q	Hareketli yük	-12.85	-0.43	0	0	-0.01	1.68
	G'	Sabit yük-Çtl.	-86.63	-3.04	0.20	0	-0.79	11.90
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-12.33	-0.36	0.03	0	-0.11	1.40
	Ez(G)	Düşey deprem	-77.45	-2.72	0.18	0	-0.70	10.64
KZB131	Ex	±5%	2.55	19.39	0.70	0	1.10	31.41
As : 8.14 cm² (0.9G'-Ex'+0.3Ey'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	2.81	20.72	0.20	0	0.49	33.97
34Ø20	Ey	±5%	24.69	5.32	12.56	0	14.33	12.96
Vd : 27.95 tf (G'+Q'+Ex'+0.3Ey'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	32.68	5.88	14.34	0	14.27	15.24
Ø10/11	ExB	±5%	0.36	5.37	0.24	0	0.60	12.64
	ExB'	4.5.10.4	0.28	5.67	0.05	0	0.21	13.49
	EyB	±5%	6.44	0.97	5.19	0	11.33	3.38
	EyB'	4.5.10.4	8.11	0.89	5.57	0	11.69	3.45
	G	Sabit yük	-83.47	3.96	-0.24	0	0.90	-15.47
	Q	Hareketli yük	-11.89	0.54	-0.04	0	0.15	-2.12
	G'	Sabit yük-Çtl.	-80.94	3.65	-0.05	0	0.20	-14.25
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-11.32	0.49	-0.02	0	0.07	-1.89
	Ez(G)	Düşey deprem	-72.36	3.26	-0.04	0	0.18	-12.74
KZB132	Ex	±5%	10.22	18.21	2.05	0	3.22	28.38
As : 7.72 cm² (0.9G'+Ex'+0.3Ey'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	11.99	18.55	0.69	0	1.69	28.26
34Ø20	Ey	±5%	4.19	2.09	18.09	0	26.82	4.06
Vd : 24.22 tf (G'+Q'+Ey'-0.3Ex'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	6.72	1.19	21.84	0	32.85	2.94
Ø10/11	ExB	±5%	0.19	5.30	0.66	0	1.59	12.35
	ExB'	4.5.10.4	0.71	5.38	0.08	0	0.31	12.37
	EyB	±5%	1.37	0.44	6.09	0	14.36	1.23
	EyB'	4.5.10.4	2.31	0.17	6.47	0	15.44	0.65
	G	Sabit yük	-85.67	-1.96	1.04	0	-4.17	7.77
	Q	Hareketli yük	-13.09	-0.37	0.10	0	-0.39	1.47
	G'	Sabit yük-Çtl.	-86.63	-2.20	1.04	0	-4.12	8.67
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-13.10	-0.42	0.05	0	-0.22	1.64
	Ez(G)	Düşey deprem	-77.45	-1.96	0.93	0	-3.68	7.75
KZB133	Ex	±5%	4.50	16.49	3.43	0	5.87	24.13
As : 3.38 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	4.79	17.47	0.54	0	1.36	25.49
34Ø20	Ey	±5%	1.99	1.20	21.29	0	33.10	1.56
Vd : 25.63 tf (G'+Q'+Ey'+0.3Ex'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	4.18	0.12	23.30	0	36.90	0.35
Ø10/11	ExB	±5%	0.11	5.30	1.09	0	2.57	12.36
	ExB'	4.5.10.4	0.07	5.51	0.07	0	0.18	12.80
	EyB	±5%	0.89	0.30	6.68	0	15.89	0.66
	EyB'	4.5.10.4	1.59	0.03	6.51	0	15.73	0.06
	G	Sabit yük	-90.35	0.34	1.08	0	-4.32	-1.18
	Q	Hareketli yük	-14.72	0	0.15	0	-0.59	0.03
	G'	Sabit yük-Çtl.	-92.55	0.30	1.10	0	-4.37	-1.05
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-15.16	-0.03	0.13	0	-0.53	0.14
	Ez(G)	Düşey deprem	-82.74	0.27	0.99	0	-3.90	-0.94

Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri.

Kazık Bilgileri	Yükleme		Kazık Uç Tesirleri					
	Yön	Açıkl.	N [tf]	V2 [tf]	V3 [tf]	T [tfm]	M2 [tfm]	M3 [tfm]
1. BODRUM (Devam)								
KZB134	Ex	±5%	3.85	20.72	5.69	0	9.52	35.17
As : 15.94 cm² (0.9G'-Ex'-0.3Ey'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	8.23	24.87	1.04	0	2.36	44.51
34Ø20	Ey	±5%	6.68	1.26	25.39	0	40.87	2.81
Vd : 30.27 tf (G'+Q'+Ex'+0.3Ey'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	7.88	1.03	24.46	0	39.90	2.76
Ø10/11	ExB	±5%	0.42	5.49	1.53	0	3.61	13.10
	ExB'	4.5.10.4	1.14	6.05	0.10	0	0.26	14.89
	EyB	±5%	0.71	0.36	7.25	0	17.12	0.88
	EyB'	4.5.10.4	1.25	0.02	6.34	0	15.15	0.06
	G	Sabit yük	-59.35	2.57	0.45	0	-1.87	-9.81
	Q	Hareketli yük	-9.42	0.48	0.06	0	-0.27	-1.85
	G'	Sabit yük-Çtl.	-60.91	2.56	0.42	0	-1.70	-9.84
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-9.81	0.48	0.05	0	-0.21	-1.85
	Ez(G)	Düşey deprem	-54.45	2.29	0.38	0	-1.52	-8.80
KZB135	Ex	±5%	22.12	17.03	10.83	0	21.48	25.75
As : 26.34 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	41.81	18.12	8.27	0	21.31	26.67
34Ø20	Ey	±5%	14.10	2.08	31.52	0	53.06	3.68
Vd : 36.09 tf (G'+Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	15.68	0.47	27.50	0	47.46	1.07
Ø10/11	ExB	±5%	1.24	5.18	2.12	0	5.15	11.86
	ExB'	4.5.10.4	4.82	5.38	0.60	0	2.33	12.17
	EyB	±5%	0.27	0.45	8.05	0	19.01	1.21
	EyB'	4.5.10.4	1.29	0.09	6.43	0	15.49	0.32
	G	Sabit yük	-73.73	-2.68	0.66	0	-2.73	10.81
	Q	Hareketli yük	-11.11	-0.36	0.05	0	-0.21	1.48
	G'	Sabit yük-Çtl.	-75.81	-2.78	0.35	0	-1.43	11.11
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-11.58	-0.37	-0.02	0	0.08	1.51
	Ez(G)	Düşey deprem	-67.77	-2.48	0.31	0	-1.28	9.93
KZB136	Ex	±5%	48.85	9.53	9.30	0	16.56	24.73
As : 26.12 cm² (0.9G'+Ex'+0.3Ey'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	71.87	13.42	3.99	0	10.32	37.29
34Ø20	Ey	±5%	4.19	3.46	33.50	0	53.24	7.43
Vd : 39.27 tf (G'+Q'+Ey+0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	2.62	2.44	24.88	0	39.77	6.23
Ø10/11	ExB	±5%	7.55	4.01	2.67	0	6.49	7.24
	ExB'	4.5.10.4	11.23	3.37	0.26	0	0.85	4.24
	EyB	±5%	1.54	0.48	9.14	0	21.76	1.34
	EyB'	4.5.10.4	0.76	0.25	6.39	0	15.25	0.97
	G	Sabit yük	-91.51	-1.17	1.38	0	-5.47	5.05
	Q	Hareketli yük	-12.90	-0.07	0.25	0	-0.98	0.34
	G'	Sabit yük-Çtl.	-91.20	-0.83	1.82	0	-7.12	3.59
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-12.77	0.01	0.32	0	-1.24	0.01
	Ez(G)	Düşey deprem	-81.53	-0.74	1.63	0	-6.36	3.21
KZB137	Ex	±5%	48.43	9.48	9.44	0	15.69	24.46
As : 23.87 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	70.45	13.26	2.79	0	6.76	36.80
34Ø20	Ey	±5%	4.79	3.55	32.57	0	50.30	7.50
Vd : 38.67 tf (G'+Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	2.13	2.27	24.51	0	38.44	5.89
Ø10/11	ExB	±5%	7.45	4.02	2.46	0	5.79	7.25
	ExB'	4.5.10.4	11.05	3.40	0.19	0	0.56	4.38
	EyB	±5%	1.48	0.46	8.86	0	20.36	1.26
	EyB'	4.5.10.4	0.59	0.19	6.24	0	14.46	0.75
	G	Sabit yük	-89.92	1.21	-1.68	0	6.28	-5.13
	Q	Hareketli yük	-12.67	0.07	-0.28	0	1.06	-0.34
	G'	Sabit yük-Çtl.	-89.23	0.82	-2.02	0	7.66	-3.49
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-12.48	-0.02	-0.33	0	1.26	0.02
	Ez(G)	Düşey deprem	-79.77	0.73	-1.80	0	6.85	-3.12
KZB138	Ex	±5%	21.61	17.03	9.84	0	19.85	25.67
As : 26.08 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	40.40	17.92	7.84	0	20.49	26.22
34Ø20	Ey	±5%	13.85	2.31	32.10	0	54.19	4.13
Vd : 36.24 tf (G'+Q'+Ey+0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	15.25	0.42	27.98	0	48.43	1.06
Ø10/11	ExB	±5%	1.19	5.21	1.87	0	4.48	11.91
	ExB'	4.5.10.4	4.61	5.37	0.63	0	2.39	12.13
	EyB	±5%	0.28	0.45	8.19	0	19.33	1.20
	EyB'	4.5.10.4	1.14	0.08	6.54	0	15.78	0.29
	G	Sabit yük	-72.57	2.52	-0.84	0	3.13	-10.12
	Q	Hareketli yük	-11.00	0.33	-0.06	0	0.22	-1.36
	G'	Sabit yük-Çtl.	-74.63	2.59	-0.44	0	1.61	-10.32
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-11.50	0.34	0.02	0	-0.11	-1.37
	Ez(G)	Düşey deprem	-66.72	2.31	-0.40	0	1.44	-9.23

Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri.

Kazık Bilgileri	Yükleme		Kazık Uç Tesirleri					
	Yön	Açıkl.	N [tf]	V2 [tf]	V3 [tf]	T [tfm]	M2 [tfm]	M3 [tfm]
1. BODRUM (Devam)								
KZB139	Ex	±5%	4.65	20.61	5.12	0	8.76	34.77
As : 22.42 cm² (0.9G'+Ex'+0.3Ey'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	9.38	24.45	0.93	0	2.33	43.46
34Ø20	Ey	±5%	6.19	1.34	25.97	0	42.09	3.02
Vd : 30.23 tf (G'+Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	7.27	1.32	24.96	0	41.00	3.39
Ø10/11	ExB	±5%	0.46	5.51	1.48	0	3.47	13.14
	ExB'	4.5.10.4	1.22	6.03	0.10	0	0.24	14.79
	EyB	±5%	0.71	0.35	7.36	0	17.40	0.84
	EyB'	4.5.10.4	1.21	0.02	6.43	0	15.39	0.05
	G	Sabit yük	-58.50	-2.29	-0.62	0	2.25	8.76
	Q	Hareketli yük	-9.39	-0.45	-0.09	0	0.31	1.71
	G'	Sabit yük-Çtl.	-60.00	-2.26	-0.52	0	1.91	8.71
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-9.77	-0.44	-0.06	0	0.22	1.69
	Ez(G)	Düşey deprem	-53.64	-2.02	-0.46	0	1.70	7.79
KZB140	Ex	±5%	4.32	17.21	3.68	0	6.02	25.78
As : 8.75 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	4.39	18.12	0.32	0	0.66	27.12
34Ø20	Ey	±5%	1.76	1.36	22.25	0	35.43	2.23
Vd : 26.64 tf (G'+Q'-Ey'-0.3Ex'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	2.42	0.60	24.39	0	39.63	1.45
Ø10/11	ExB	±5%	0.14	5.33	1.04	0	2.46	12.45
	ExB'	4.5.10.4	0.02	5.52	0.09	0	0.25	12.85
	EyB	±5%	0.80	0.26	6.76	0	16.11	0.60
	EyB'	4.5.10.4	1.50	0.04	6.61	0	16.04	0.11
	G	Sabit yük	-85.86	-0.21	-1.03	0	3.86	0.72
	Q	Hareketli yük	-14.32	-0.01	-0.14	0	0.52	0.02
	G'	Sabit yük-Çtl.	-87.90	-0.20	-1.02	0	3.85	0.71
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-14.77	0	-0.12	0	0.46	-0.02
	Ez(G)	Düşey deprem	-78.58	-0.18	-0.91	0	3.44	0.63
KZB141	Ex	±5%	6.99	17.99	2.31	0	4.28	27.68
As : 12.9 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	7.81	18.18	0.92	0	2.36	27.34
34Ø20	Ey	±5%	6.78	2.25	20.59	0	33.29	4.67
Vd : 27.93 tf (G'+Q'-Ey'-0.3Ex'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	7.21	2.12	25.34	0	42.02	5.40
Ø10/11	ExB	±5%	0.11	5.31	0.61	0	1.43	12.36
	ExB'	4.5.10.4	0.35	5.36	0.05	0	0.13	12.28
	EyB	±5%	0.34	0.40	6.28	0	15.08	1.20
	EyB'	4.5.10.4	0.21	0.31	6.79	0	16.67	1.18
	G	Sabit yük	-85.92	1.06	-1.30	0	4.92	-4.19
	Q	Hareketli yük	-13.84	0.22	-0.12	0	0.44	-0.86
	G'	Sabit yük-Çtl.	-87.74	1.17	-1.27	0	4.84	-4.59
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-14.12	0.24	-0.08	0	0.29	-0.95
	Ez(G)	Düşey deprem	-78.44	1.04	-1.13	0	4.33	-4.11
KZB142	Ex	±5%	3.38	19.01	0.70	0	1.24	30.27
As : 33.26 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	4.36	20.02	0.31	0	0.80	32.18
34Ø20	Ey	±5%	27.14	4.68	22.61	0	40.05	11.24
Vd : 33.56 tf (G'+Q'-Ey'-0.3Ex'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	37.70	5.61	30.19	0	54.45	14.56
Ø10/11	ExB	±5%	0.06	5.36	0.19	0	0.45	12.58
	ExB'	4.5.10.4	0.35	5.60	0.03	0	0.11	13.23
	EyB	±5%	4.75	0.72	6.35	0	16.02	2.48
	EyB'	4.5.10.4	6.20	0.71	7.43	0	19.09	2.77
	G	Sabit yük	-74.24	-1.03	-0.98	0	3.66	4.02
	Q	Hareketli yük	-11.48	-0.14	0	0	-0.01	0.56
	G'	Sabit yük-Çtl.	-74.40	-0.88	-0.63	0	2.34	3.46
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-11.53	-0.13	0.08	0	-0.34	0.50
	Ez(G)	Düşey deprem	-66.51	-0.79	-0.56	0	2.09	3.09
KZB143	Ex	±5%	2.18	19.25	0.69	0	1.07	30.91
As : 31.78 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	2.90	20.31	0.16	0	0.36	32.96
34Ø20	Ey	±5%	25.83	4.87	22.23	0	39.10	11.68
Vd : 32.43 tf (G'+Q'+Ey'+0.3Ex'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	35.83	5.84	29.62	0	53.01	15.12
Ø10/11	ExB	±5%	0.02	5.37	0.23	0	0.55	12.59
	ExB'	4.5.10.4	0.21	5.61	0.03	0	0.09	13.28
	EyB	±5%	4.55	0.76	6.31	0	15.86	2.58
	EyB'	4.5.10.4	5.91	0.76	7.35	0	18.77	2.93
	G	Sabit yük	-69.25	1.66	-0.82	0	3.06	-6.45
	Q	Hareketli yük	-10.57	0.27	0.02	0	-0.10	-1.03
	G'	Sabit yük-Çtl.	-69.08	1.58	-0.48	0	1.77	-6.12
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-10.54	0.26	0.10	0	-0.43	-1.02
	Ez(G)	Düşey deprem	-61.76	1.41	-0.43	0	1.58	-5.47

Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri.

Kazık Bilgileri	Yükleme		Kazık Uç Tesirleri					
	Yön	Açıkl.	N [tf]	V2 [tf]	V3 [tf]	T [tfm]	M2 [tfm]	M3 [tfm]
1. BODRUM (Devam)								
KZB144	Ex	±5%	8.34	18.24	2.15	0	3.89	28.32
As : 13.61 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	9.81	18.48	0.96	0	2.48	28.11
34Ø20	Ey	±5%	6.28	2.12	20.13	0	32.25	4.24
Vd : 28.26 tf (G'+Q'-Ey'-0.3Ex'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	6.65	1.76	24.87	0	40.89	4.45
Ø10/11	ExB	±5%	0.22	5.32	0.63	0	1.48	12.38
	ExB'	4.5.10.4	0.67	5.38	0.11	0	0.36	12.36
	EyB	±5%	0.24	0.40	6.24	0	14.96	1.17
	EyB'	4.5.10.4	0.38	0.29	6.74	0	16.52	1.07
	G	Sabit yük	-82.77	-2.07	-0.97	0	3.66	8.19
	Q	Hareketli yük	-12.99	-0.37	-0.02	0	0.06	1.46
	G'	Sabit yük-Çtl.	-83.85	-2.21	-0.89	0	3.36	8.71
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-13.05	-0.39	0.04	0	-0.16	1.55
	Ez(G)	Düşey deprem	-74.96	-1.97	-0.79	0	3.01	7.79
KZB145	Ex	±5%	4.56	16.83	3.88	0	6.50	24.85
As : 8.4 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	4.91	17.70	0.60	0	1.32	26.07
34Ø20	Ey	±5%	2.03	1.38	22.00	0	34.98	2.25
Vd : 26.49 tf (G'+Q'-Ey'-0.3Ex'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	2.40	0.64	24.21	0	39.31	1.55
Ø10/11	ExB	±5%	0.11	5.33	1.08	0	2.56	12.44
	ExB'	4.5.10.4	0.12	5.51	0.08	0	0.22	12.81
	EyB	±5%	0.78	0.27	6.69	0	15.95	0.65
	EyB'	4.5.10.4	1.46	0.07	6.56	0	15.92	0.19
	G	Sabit yük	-87.20	0.50	-1.16	0	4.41	-1.77
	Q	Hareketli yük	-14.31	0.04	-0.14	0	0.51	-0.13
	G'	Sabit yük-Çtl.	-89.19	0.44	-1.14	0	4.36	-1.61
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-14.71	0.01	-0.11	0	0.43	-0.02
	Ez(G)	Düşey deprem	-79.73	0.40	-1.02	0	3.90	-1.44
KZB146	Ex	±5%	4.00	20.78	5.23	0	8.44	35.19
As : 16.75 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	8.43	24.65	0.77	0	1.90	43.96
34Ø20	Ey	±5%	6.11	1.35	25.67	0	41.62	3.00
Vd : 29.4 tf (G'+Q'+Ex'+0.3Ey'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	7.15	1.34	24.76	0	40.71	3.44
Ø10/11	ExB	±5%	0.44	5.52	1.51	0	3.56	13.15
	ExB'	4.5.10.4	1.16	6.03	0.10	0	0.24	14.81
	EyB	±5%	0.71	0.32	7.26	0	17.16	0.77
	EyB'	4.5.10.4	1.22	0.04	6.35	0	15.22	0.10
	G	Sabit yük	-58.29	2.33	-0.57	0	2.10	-8.88
	Q	Hareketli yük	-9.29	0.44	-0.07	0	0.26	-1.69
	G'	Sabit yük-Çtl.	-59.87	2.31	-0.46	0	1.74	-8.84
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-9.69	0.44	-0.05	0	0.17	-1.67
	Ez(G)	Düşey deprem	-53.52	2.06	-0.42	0	1.56	-7.90
KZB147	Ex	±5%	21.57	17.08	9.73	0	19.60	25.76
As : 27.35 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	40.46	17.99	7.68	0	20.08	26.38
34Ø20	Ey	±5%	13.69	2.31	31.69	0	53.49	4.18
Vd : 36.76 tf (G'+Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	15.05	0.45	27.71	0	47.99	1.16
Ø10/11	ExB	±5%	1.18	5.21	1.91	0	4.56	11.92
	ExB'	4.5.10.4	4.60	5.37	0.64	0	2.40	12.14
	EyB	±5%	0.29	0.42	8.05	0	18.99	1.15
	EyB'	4.5.10.4	1.19	0.05	6.44	0	15.53	0.24
	G	Sabit yük	-72.41	-2.49	-0.78	0	2.94	10.07
	Q	Hareketli yük	-10.97	-0.33	-0.05	0	0.19	1.36
	G'	Sabit yük-Çtl.	-74.51	-2.56	-0.39	0	1.46	10.25
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-11.46	-0.34	0.03	0	-0.13	1.36
	Ez(G)	Düşey deprem	-66.61	-2.28	-0.35	0	1.31	9.16
KZB148	Ex	±5%	48.87	9.60	10.39	0	18.11	24.85
As : 27.67 cm² (0.9G'+Ex'+0.3Ey'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	71.35	13.65	4.18	0	10.41	37.85
34Ø20	Ey	±5%	5.18	3.65	33.14	0	52.29	7.75
Vd : 40.05 tf (G'+Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	2.26	2.20	24.81	0	39.59	5.70
Ø10/11	ExB	±5%	7.48	4.05	2.62	0	6.34	7.34
	ExB'	4.5.10.4	11.11	3.38	0.23	0	0.78	4.27
	EyB	±5%	1.99	0.54	9.02	0	21.26	1.59
	EyB'	4.5.10.4	0.99	0.23	6.33	0	15.01	0.93
	G	Sabit yük	-90.30	-1.27	-1.73	0	6.51	5.42
	Q	Hareketli yük	-12.73	-0.08	-0.29	0	1.11	0.40
	G'	Sabit yük-Çtl.	-89.56	-0.89	-2.13	0	8.18	3.84
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-12.55	0	-0.35	0	1.36	0.06
	Ez(G)	Düşey deprem	-80.07	-0.80	-1.90	0	7.31	3.43

Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri.

Kazık Bilgileri	Yükleme		Kazık Uç Tesirleri					
	Yön	Açıkl.	N [tf]	V2 [tf]	V3 [tf]	T [tfm]	M2 [tfm]	M3 [tfm]
1. BODRUM (Devam)								
KZB149	Ex	±5%	46.51	10.81	8.05	0	12.87	14.76
As : 22.2 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	62.33	7.72	0.80	0	1.81	19.42
34Ø20	Ey	±5%	19.83	9.27	28.95	0	41.22	18.68
Vd : 34.61 tf (G'+Q'+Ey+0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	11.72	6.63	20.03	0	27.03	16.98
Ø10/11	ExB	±5%	8.66	4.42	2.31	0	5.60	8.34
	ExB'	4.5.10.4	12.21	3.69	0.37	0	1.33	5.51
	EyB	±5%	6.32	1.69	8.55	0	19.18	4.88
	EyB'	4.5.10.4	3.75	0.90	5.86	0	13.01	3.51
	G	Sabit yük	-83.46	0.99	0.25	0	-1.26	-4.12
	Q	Hareketli yük	-11.10	0.01	-0.04	0	0.12	-0.10
	G'	Sabit yük-Çtl.	-81.57	0.85	0.42	0	-1.84	-3.51
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-10.58	-0.05	-0.04	0	0.14	0.17
	Ez(G)	Düşey deprem	-72.92	0.76	0.38	0	-1.65	-3.14
KZB150	Ex	±5%	4.60	18.19	6.41	0	11.04	26.88
As : 15.54 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	8.76	16.88	1.87	0	4.78	23.46
34Ø20	Ey	±5%	14.01	6.37	22.82	0	31.76	10.96
Vd : 28.83 tf (G'+Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	29.33	0.64	21.23	0	31.38	1.44
Ø10/11	ExB	±5%	0.51	5.45	1.88	0	4.37	12.38
	ExB'	4.5.10.4	1.59	5.18	0.14	0	0.33	11.37
	EyB	±5%	0.31	1.28	8.05	0	18.76	3.29
	EyB'	4.5.10.4	4.01	0.08	6.55	0	15.76	0.30
	G	Sabit yük	-79.09	1.57	-0.73	0	2.69	-6.38
	Q	Hareketli yük	-11.85	0.17	-0.28	0	1.06	-0.72
	G'	Sabit yük-Çtl.	-80.44	1.54	-1.54	0	5.89	-6.17
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-12.28	0.16	-0.44	0	1.70	-0.65
	Ez(G)	Düşey deprem	-71.92	1.37	-1.38	0	5.27	-5.52
KZB151	Ex	±5%	2.84	20.52	4.35	0	6.78	32.87
As : 15.3 cm² (0.9G'+Ex'+0.3Ey'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	2.63	21.93	0.82	0	2.01	36.73
34Ø20	Ey	±5%	3.81	4.09	21.84	0	31.40	5.70
Vd : 26.7 tf (G'+Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	9.90	2.24	21.01	0	30.71	5.96
Ø10/11	ExB	±5%	0.15	5.73	1.42	0	3.27	13.49
	ExB'	4.5.10.4	1.12	5.89	0.11	0	0.28	14.18
	EyB	±5%	0.59	1.01	7.11	0	16.38	2.35
	EyB'	4.5.10.4	2.28	0.17	6.13	0	14.18	0.65
	G	Sabit yük	-57.68	-1.21	-0.13	0	0.34	4.53
	Q	Hareketli yük	-8.97	-0.26	-0.11	0	0.40	0.99
	G'	Sabit yük-Çtl.	-58.21	-1.17	-0.43	0	1.55	4.44
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-9.20	-0.25	-0.17	0	0.63	0.96
	Ez(G)	Düşey deprem	-52.04	-1.04	-0.39	0	1.39	3.97
KZB152	Ex	±5%	4.83	19.47	3.53	0	5.62	30.09
As : 10.71 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	5.38	19.03	0.35	0	0.75	29.25
34Ø20	Ey	±5%	3.56	4.94	21.45	0	33.33	7.82
Vd : 28.97 tf (G'+Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	2.98	0.21	21.80	0	32.86	0.58
Ø10/11	ExB	±5%	0.29	5.80	1.04	0	2.45	13.78
	ExB'	4.5.10.4	0.23	5.69	0.10	0	0.29	13.47
	EyB	±5%	0.09	1.07	6.67	0	15.75	2.69
	EyB'	4.5.10.4	0.77	0.07	6.07	0	13.90	0.29
	G	Sabit yük	-83.84	0.46	-2.98	0	11.43	-1.95
	Q	Hareketli yük	-13.93	0.07	-0.59	0	2.28	-0.32
	G'	Sabit yük-Çtl.	-85.16	0.50	-3.17	0	12.22	-2.03
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-14.32	0.08	-0.64	0	2.46	-0.34
	Ez(G)	Düşey deprem	-76.13	0.44	-2.84	0	10.93	-1.81
KZB153	Ex	±5%	3.97	19.64	2.28	0	4.16	30.41
As : 10.22 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	4.01	18.83	0.79	0	2.00	28.78
34Ø20	Ey	±5%	4.79	4.64	19.12	0	29.53	7.35
Vd : 28.4 tf (G'+Q'-Ey'+0.3Ex'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	4.76	0.09	21.93	0	33.22	0.20
Ø10/11	ExB	±5%	0.04	5.65	0.59	0	1.37	13.20
	ExB'	4.5.10.4	0.14	5.51	0.06	0	0.18	12.76
	EyB	±5%	0.17	0.93	5.94	0	13.76	2.21
	EyB'	4.5.10.4	0.13	0.04	6.02	0	13.67	0.15
	G	Sabit yük	-80.26	2.05	-3.51	0	13.48	-8.11
	Q	Hareketli yük	-13.30	0.37	-0.67	0	2.60	-1.45
	G'	Sabit yük-Çtl.	-81.40	2.13	-3.66	0	14.13	-8.38
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-13.66	0.39	-0.71	0	2.76	-1.52
	Ez(G)	Düşey deprem	-72.77	1.91	-3.27	0	12.63	-7.49

Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri.

Kazık Bilgileri	Yükleme		Kazık Uç Tesirleri					
	Yön	Açıkl.	N [tf]	V2 [tf]	V3 [tf]	T [tfm]	M2 [tfm]	M3 [tfm]
1. BODRUM (Devam)								
KZB154	Ex	±5%	2.29	20.18	0.71	0	1.24	31.79
As : 16.43 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	2.45	19.81	0.18	0	0.42	31.36
34Ø20	Ey	±5%	7.64	4.68	18.72	0	30.07	8.17
Vd : 29.49 tf (G'+Q'-Ey'-0.3Ex'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	9.00	1.71	24.06	0	38.70	4.48
Ø10/11	ExB	±5%	0.09	5.68	0.19	0	0.44	13.30
	ExB'	4.5.10.4	0.06	5.62	0.02	0	0.06	13.23
	EyB	±5%	0.30	0.84	5.68	0	13.45	2.13
	EyB'	4.5.10.4	0.20	0.18	6.41	0	15.16	0.73
	G	Sabit yük	-70.05	-2.55	-1.90	0	7.18	9.97
	Q	Hareketli yük	-11.57	-0.48	-0.39	0	1.48	1.87
	G'	Sabit yük-Çtl.	-71.72	-2.73	-2.03	0	7.72	10.68
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-12.03	-0.52	-0.42	0	1.60	2.04
	Ez(G)	Düşey deprem	-64.12	-2.44	-1.81	0	6.90	9.55
KZB155	Ex	±5%	1.51	20.50	0.70	0	1.24	32.64
As : 14.85 cm² (0.9G'+Ey'-0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	1.60	20.19	0.19	0	0.44	32.35
34Ø20	Ey	±5%	7.14	4.85	18.65	0	29.95	8.46
Vd : 27.72 tf (G'+Q'-Ey'+0.3Ex'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	8.33	1.68	23.97	0	38.54	4.32
Ø10/11	ExB	±5%	0.09	5.68	0.22	0	0.51	13.32
	ExB'	4.5.10.4	0.10	5.64	0.03	0	0.06	13.29
	EyB	±5%	0.23	0.90	5.68	0	13.45	2.27
	EyB'	4.5.10.4	0.09	0.22	6.39	0	15.12	0.80
	G	Sabit yük	-65.81	2.57	-1.59	0	5.97	-9.99
	Q	Hareketli yük	-10.80	0.48	-0.33	0	1.24	-1.87
	G'	Sabit yük-Çtl.	-67.17	2.77	-1.69	0	6.42	-10.77
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-11.19	0.53	-0.35	0	1.34	-2.04
	Ez(G)	Düşey deprem	-60.05	2.48	-1.51	0	5.74	-9.63
KZB156	Ex	±5%	5.98	19.78	2.43	0	4.63	30.78
As : 12.62 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	6.06	18.97	1.01	0	2.56	29.15
34Ø20	Ey	±5%	5.73	4.59	19.10	0	29.62	7.34
Vd : 28.99 tf (G'+Q'-Ey'-0.3Ex'+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	5.58	0.18	21.93	0	33.31	0.41
Ø10/11	ExB	±5%	0.06	5.65	0.62	0	1.43	13.20
	ExB'	4.5.10.4	0.20	5.50	0.08	0	0.24	12.76
	EyB	±5%	0.19	0.86	5.91	0	13.68	2.05
	EyB'	4.5.10.4	0.15	0.03	5.98	0	13.56	0.07
	G	Sabit yük	-79.27	-2.32	-3.45	0	13.26	9.21
	Q	Hareketli yük	-13.09	-0.41	-0.66	0	2.53	1.64
	G'	Sabit yük-Çtl.	-80.07	-2.42	-3.56	0	13.74	9.56
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-13.37	-0.43	-0.68	0	2.64	1.72
	Ez(G)	Düşey deprem	-71.58	-2.16	-3.18	0	12.29	8.54
KZB157	Ex	±5%	4.39	19.25	3.63	0	5.80	29.54
As : 10.84 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	4.81	18.80	0.46	0	0.97	28.66
34Ø20	Ey	±5%	3.94	4.74	21.26	0	33.05	7.43
Vd : 29.21 tf (G'+Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	3.29	0.21	21.68	0	32.69	0.66
Ø10/11	ExB	±5%	0.29	5.80	1.07	0	2.52	13.77
	ExB'	4.5.10.4	0.23	5.69	0.11	0	0.33	13.44
	EyB	±5%	0.08	1.00	6.61	0	15.58	2.51
	EyB'	4.5.10.4	0.78	0.04	6.01	0	13.76	0.18
	G	Sabit yük	-84.09	-0.37	-2.99	0	11.52	1.65
	Q	Hareketli yük	-13.93	-0.06	-0.59	0	2.27	0.28
	G'	Sabit yük-Çtl.	-85.48	-0.43	-3.18	0	12.29	1.83
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-14.34	-0.08	-0.63	0	2.44	0.33
	Ez(G)	Düşey deprem	-76.42	-0.38	-2.84	0	10.99	1.64
KZB158	Ex	±5%	2.89	20.54	4.29	0	6.65	32.94
As : 12.06 cm² (0.9G'+Ex'+0.3Ey'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	2.68	22.00	0.76	0	1.83	36.90
34Ø20	Ey	±5%	3.83	3.94	21.58	0	31.02	5.54
Vd : 25.62 tf (G'+Q'+Ex+0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	10.02	2.36	20.86	0	30.51	6.19
Ø10/11	ExB	±5%	0.16	5.72	1.46	0	3.35	13.48
	ExB'	4.5.10.4	1.12	5.89	0.12	0	0.31	14.18
	EyB	±5%	0.61	0.94	7.01	0	16.16	2.17
	EyB'	4.5.10.4	2.33	0.23	6.06	0	14.04	0.80
	G	Sabit yük	-57.61	1.26	-0.10	0	0.27	-4.66
	Q	Hareketli yük	-8.95	0.27	-0.10	0	0.38	-1.00
	G'	Sabit yük-Çtl.	-58.22	1.23	-0.40	0	1.48	-4.61
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-9.20	0.26	-0.16	0	0.61	-0.98
	Ez(G)	Düşey deprem	-52.05	1.10	-0.36	0	1.32	-4.12

Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri.

Kazık Bilgileri	Yükleme		Kazık Uç Tesirleri					
	Yön	Açıkl.	N [tf]	V2 [tf]	V3 [tf]	T [tfm]	M2 [tfm]	M3 [tfm]
1. BODRUM (Devam)								
KZB159	Ex	±5%	4.78	18.20	6.39	0	11.02	26.91
As : 16.54 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	9.46	16.93	1.83	0	4.68	23.58
34Ø20	Ey	±5%	13.88	6.29	22.50	0	31.32	10.87
Vd : 30.13 tf (G'+Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	29.45	0.62	21.04	0	31.15	1.43
Ø10/11	ExB	±5%	0.48	5.45	1.92	0	4.45	12.39
	ExB'	4.5.10.4	1.65	5.19	0.14	0	0.33	11.39
	EyB	±5%	0.27	1.22	7.92	0	18.45	3.17
	EyB'	4.5.10.4	4.10	0.05	6.46	0	15.58	0.23
	G	Sabit yük	-78.88	-1.54	-0.74	0	2.75	6.35
	Q	Hareketli yük	-11.81	-0.17	-0.28	0	1.07	0.71
	G'	Sabit yük-Çtl.	-80.23	-1.50	-1.53	0	5.90	6.10
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-12.24	-0.15	-0.44	0	1.69	0.64
	Ez(G)	Düşey deprem	-71.73	-1.34	-1.37	0	5.27	5.45
KZB160	Ex	±5%	46.99	10.70	8.23	0	12.59	15.68
As : 25.19 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	63.43	7.96	1.47	0	3.35	20.87
34Ø20	Ey	±5%	21.64	9.88	29.65	0	43.54	20.40
Vd : 34.99 tf (G'+Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	13.35	7.07	20.42	0	28.37	18.22
Ø10/11	ExB	±5%	8.84	4.45	2.44	0	5.91	8.45
	ExB'	4.5.10.4	12.23	3.67	0.35	0	1.22	5.41
	EyB	±5%	7.10	1.81	8.63	0	19.82	5.48
	EyB'	4.5.10.4	4.36	0.99	5.91	0	13.36	3.94
	G	Sabit yük	-83.92	-1.12	-0.04	0	-0.05	4.72
	Q	Hareketli yük	-11.18	-0.03	-0.08	0	0.28	0.20
	G'	Sabit yük-Çtl.	-81.96	-1.00	0.21	0	-0.92	4.16
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-10.65	0.03	-0.07	0	0.25	-0.07
	Ez(G)	Düşey deprem	-73.27	-0.89	0.19	0	-0.82	3.72
KZB161	Ex	±5%	44.90	15.74	8.48	0	14.09	18.75
As : 28.65 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	46.89	11.07	4.64	0	11.86	9.99
34Ø20	Ey	±5%	61.10	8.26	26.45	0	34.98	11.98
Vd : 35.6 tf (G'+Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	60.03	1.44	15.86	0	16.28	3.95
Ø10/11	ExB	±5%	10.64	5.01	2.14	0	4.63	10.14
	ExB'	4.5.10.4	11.78	4.13	0.36	0	1.42	7.19
	EyB	±5%	17.66	2.15	7.79	0	16.31	5.46
	EyB'	4.5.10.4	14.74	0.33	4.89	0	9.25	1.28
	G	Sabit yük	-69.07	-1.28	-2.59	0	9.84	4.77
	Q	Hareketli yük	-8.72	-0.25	-0.37	0	1.39	0.93
	G'	Sabit yük-Çtl.	-66.92	-0.94	-2.54	0	9.74	3.54
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-8.10	-0.21	-0.35	0	1.32	0.82
	Ez(G)	Düşey deprem	-59.83	-0.84	-2.27	0	8.70	3.16
KZB162	Ex	±5%	29.86	21.28	5.98	0	9.98	32.76
As : 18.01 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	7.53	19.63	3.09	0	7.99	30.27
34Ø20	Ey	±5%	76.20	10.24	15.17	0	17.14	17.08
Vd : 26.56 tf (0.9G'+Ex+0.3Ey-0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	77.69	1.69	8.64	0	26.76	3.88
Ø10/11	ExB	±5%	5.20	6.13	1.90	0	4.78	14.45
	ExB'	4.5.10.4	1.92	5.69	0.74	0	2.78	13.27
	EyB	±5%	14.27	2.40	6.29	0	11.80	6.47
	EyB'	4.5.10.4	13.46	0.35	3.40	0	3.45	1.37
	G	Sabit yük	-89.49	-0.38	0.64	0	-2.73	1.27
	Q	Hareketli yük	-12.19	-0.09	0.06	0	-0.26	0.32
	G'	Sabit yük-Çtl.	-84.14	-0.14	0.43	0	-1.87	0.41
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-11.22	-0.06	0.01	0	-0.05	0.21
	Ez(G)	Düşey deprem	-75.22	-0.12	0.39	0	-1.67	0.37
KZB163	Ex	±5%	19.26	23.06	4.15	0	6.81	37.23
As : 23.24 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	8.52	21.82	2.11	0	5.40	35.93
34Ø20	Ey	±5%	53.28	12.61	13.09	0	15.50	23.77
Vd : 29.27 tf (G'+Q'-Ex-0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	53.72	4.44	8.57	0	16.11	11.14
Ø10/11	ExB	±5%	2.43	6.23	1.25	0	2.86	14.81
	ExB'	4.5.10.4	0.55	5.96	0.33	0	1.17	14.29
	EyB	±5%	9.45	2.14	5.41	0	9.69	5.61
	EyB'	4.5.10.4	9.19	0.36	3.93	0	5.57	1.44
	G	Sabit yük	-84.90	-1.18	4.89	0	-19.29	4.30
	Q	Hareketli yük	-11.88	-0.20	0.64	0	-2.55	0.74
	G'	Sabit yük-Çtl.	-80.80	-1.66	4.60	0	-18.15	6.29
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-11.16	-0.27	0.58	0	-2.28	1.04
	Ez(G)	Düşey deprem	-72.23	-1.49	4.11	0	-16.23	5.62

Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri.

Kazık Bilgileri	Yükleme		Kazık Uç Tesirleri					
	Yön	Açıkl.	N [tf]	V2 [tf]	V3 [tf]	T [tfm]	M2 [tfm]	M3 [tfm]
1. BODRUM (Devam)								
KZB164	Ex	±5%	12.13	21.76	2.68	0	4.14	33.82
As : 9.1 cm² (0.9G'+Ex+0.3Ey-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	9.67	19.80	1.39	0	3.55	30.69
34Ø20	Ey	±5%	40.30	9.66	11.82	0	13.10	16.62
Vd : 28.98 tf (G'+Q'+Ex+0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	44.34	0.78	9.18	0	12.40	1.80
Ø10/11	ExB	±5%	0.99	6.26	0.79	0	1.47	14.88
	ExB'	4.5.10.4	0.18	5.92	0.08	0	0.24	14.16
	EyB	±5%	7.64	1.78	4.74	0	8.14	4.36
	EyB'	4.5.10.4	8.45	0.32	3.70	0	4.64	1.21
	G	Sabit yük	-94.86	0.09	6.18	0	-24.37	-0.62
	Q	Hareketli yük	-13.63	-0.01	0.81	0	-3.19	-0.01
	G'	Sabit yük-Çtl.	-96.27	-0.03	6.52	0	-25.70	-0.06
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-13.73	-0.02	0.82	0	-3.25	0.05
	Ez(G)	Düşey deprem	-86.07	-0.03	5.83	0	-22.97	-0.05
KZB165	Ex	±5%	3.90	21.25	1.19	0	1.92	32.50
As : 6.89 cm² (0.9G'+Ex+0.3Ey-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	0.26	18.81	0.30	0	0.71	28.18
34Ø20	Ey	±5%	34.51	8.23	11.09	0	13.19	13.51
Vd : 28.76 tf (G'+Q'+Ex+0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	43.23	0.67	11.39	0	12.22	1.59
Ø10/11	ExB	±5%	0.56	6.11	0.47	0	0.91	14.31
	ExB'	4.5.10.4	0.15	5.71	0.05	0	0.12	13.36
	EyB	±5%	6.67	1.64	4.50	0	8.13	3.98
	EyB'	4.5.10.4	8.91	0.08	4.22	0	6.63	0.29
	G	Sabit yük	-95.41	-0.07	7.84	0	-30.92	0.15
	Q	Hareketli yük	-13.75	-0.01	1.05	0	-4.16	0.02
	G'	Sabit yük-Çtl.	-97.07	0.09	8.26	0	-32.54	-0.41
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-13.83	0.02	1.07	0	-4.23	-0.07
	Ez(G)	Düşey deprem	-86.78	0.08	7.38	0	-29.09	-0.37
KZB166	Ex	±5%	2.90	22.50	0.50	0	0.91	35.68
As : 9.96 cm² (0.9G'+Ex+0.3Ey-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	3.31	20.52	0.39	0	1.04	32.55
34Ø20	Ey	±5%	30.23	7.89	10.44	0	11.48	13.08
Vd : 27.65 tf (G'+Q'-Ex-0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	40.12	0.63	11.32	0	10.92	1.55
Ø10/11	ExB	±5%	0.24	6.22	0.15	0	0.32	14.72
	ExB'	4.5.10.4	0.07	5.81	0.02	0	0.06	13.75
	EyB	±5%	5.81	1.55	4.13	0	7.37	3.81
	EyB'	4.5.10.4	8.19	0.18	4.08	0	6.06	0.66
	G	Sabit yük	-96.49	-1.02	7.73	0	-30.51	3.99
	Q	Hareketli yük	-14.04	-0.17	1.06	0	-4.19	0.66
	G'	Sabit yük-Çtl.	-96.94	-1.19	7.84	0	-30.92	4.65
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-14.00	-0.20	1.04	0	-4.10	0.79
	Ez(G)	Düşey deprem	-86.67	-1.06	7.01	0	-27.64	4.15
KZB167	Ex	±5%	1.43	22.96	0.64	0	1.09	36.89
As : 7.75 cm² (0.9G'-Ex'+0.3Ey'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	0.38	21.10	0.27	0	0.65	34.05
34Ø20	Ey	±5%	29.22	7.79	10.51	0	11.40	13.05
Vd : 31.21 tf (G'+Q'+Ex+0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	39.59	0.37	11.34	0	10.77	1.03
Ø10/11	ExB	±5%	0.30	6.25	0.18	0	0.40	14.85
	ExB'	4.5.10.4	0.16	5.85	0.05	0	0.17	13.90
	EyB	±5%	5.88	1.42	4.13	0	7.36	3.49
	EyB'	4.5.10.4	8.31	0.04	4.06	0	6.02	0.23
	G	Sabit yük	-95.20	1.13	8.09	0	-31.90	-4.33
	Q	Hareketli yük	-13.84	0.19	1.11	0	-4.40	-0.71
	G'	Sabit yük-Çtl.	-95.41	1.35	8.17	0	-32.20	-5.20
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-13.77	0.22	1.09	0	-4.31	-0.86
	Ez(G)	Düşey deprem	-85.30	1.21	7.30	0	-28.79	-4.65
KZB168	Ex	±5%	3.75	21.53	1.19	0	1.90	33.22
As : 7.93 cm² (0.9G'+Ex+0.3Ey-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	1.30	19.13	0.23	0	0.53	29.00
34Ø20	Ey	±5%	33.64	8.14	11.17	0	12.80	13.50
Vd : 28.77 tf (G'+Q'+Ex+0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	41.67	0.64	11.63	0	11.62	1.57
Ø10/11	ExB	±5%	0.59	6.12	0.49	0	0.94	14.33
	ExB'	4.5.10.4	0.09	5.72	0.06	0	0.15	13.37
	EyB	±5%	6.64	1.52	4.48	0	8.09	3.71
	EyB'	4.5.10.4	8.77	0.04	4.21	0	6.65	0.15
	G	Sabit yük	-95.18	0	7.92	0	-31.24	0.22
	Q	Hareketli yük	-13.74	0	1.07	0	-4.23	0.04
	G'	Sabit yük-Çtl.	-97.06	-0.19	8.41	0	-33.12	0.90
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-13.89	-0.03	1.11	0	-4.36	0.15
	Ez(G)	Düşey deprem	-86.77	-0.17	7.52	0	-29.61	0.81

Çizelge 11.5. (devam) 3 Metre Aralık Mesafeli Kazık Uç Tesir Verileri.

Kazık Bilgileri	Yükleme		Kazık Uç Tesirleri					
	Yön	Açıkl.	N [tf]	V2 [tf]	V3 [tf]	T [tfm]	M2 [tfm]	M3 [tfm]
1. BODRUM (Devam)								
KZB169	Ex	±5%	11.48	21.67	2.61	0	3.99	33.60
As : 8.49 cm² (0.9G'+Ex+0.3Ey-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	8.60	19.68	1.34	0	3.41	30.40
34Ø20	Ey	±5%	39.83	9.43	11.76	0	12.77	16.25
Vd : 29.04 tf (G'+Q'+Ex+0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	43.34	0.93	9.19	0	11.83	2.08
Ø10/11	ExB	±5%	1.03	6.26	0.81	0	1.50	14.88
	ExB'	4.5.10.4	0.16	5.91	0.10	0	0.29	14.14
	EyB	±5%	7.59	1.66	4.69	0	8.04	4.06
	EyB'	4.5.10.4	8.35	0.40	3.66	0	4.54	1.40
	G	Sabit yük	-95.10	-0.02	6.20	0	-24.45	0.43
	Q	Hareketli yük	-13.69	0.02	0.81	0	-3.21	-0.02
	G'	Sabit yük-Çtl.	-96.77	0.11	6.58	0	-25.90	-0.19
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-13.86	0.03	0.84	0	-3.31	-0.09
	Ez(G)	Düşey deprem	-86.52	0.10	5.88	0	-23.15	-0.17
KZB170	Ex	±5%	19.11	22.94	4.12	0	6.74	36.94
As : 18 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	8.14	21.73	2.09	0	5.34	35.71
34Ø20	Ey	±5%	52.72	12.27	12.92	0	15.20	23.12
Vd : 32.58 tf (G'+Q'+Ex+0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	53.00	4.24	8.46	0	15.76	10.78
Ø10/11	ExB	±5%	2.48	6.22	1.28	0	2.91	14.76
	ExB'	4.5.10.4	0.55	5.95	0.35	0	1.22	14.27
	EyB	±5%	9.34	2.01	5.33	0	9.51	5.27
	EyB'	4.5.10.4	9.09	0.28	3.86	0	5.42	1.22
	G	Sabit yük	-84.79	1.29	4.90	0	-19.30	-4.65
	Q	Hareketli yük	-11.87	0.22	0.65	0	-2.56	-0.81
	G'	Sabit yük-Çtl.	-80.78	1.80	4.63	0	-18.20	-6.74
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-11.19	0.30	0.58	0	-2.30	-1.12
	Ez(G)	Düş ey deprem	-72.22	1.61	4.14	0	-16.27	-6.03
KZB171	Ex	±5%	29.85	21.24	5.96	0	9.96	32.68
As : 17.66 cm² (0.9G'+Ey'+0.3Ex'-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	7.10	19.63	3.15	0	8.13	30.26
34Ø20	Ey	±5%	75.94	10.00	14.81	0	16.93	16.69
Vd : 26.97 tf (G'+Q'+Ex+0.3Ey+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	77.73	1.59	8.64	0	26.83	3.76
Ø10/11	ExB	±5%	5.25	6.13	1.92	0	4.81	14.43
	ExB'	4.5.10.4	1.78	5.69	0.75	0	2.77	13.26
	EyB	±5%	14.15	2.27	6.14	0	11.47	6.15
	EyB'	4.5.10.4	13.41	0.27	3.28	0	3.14	1.18
	G	Sabit yük	-89.12	0.46	0.71	0	-2.95	-1.48
	Q	Hareketli yük	-12.14	0.10	0.07	0	-0.29	-0.35
	G'	Sabit yük-Çtl.	-83.77	0.23	0.51	0	-2.09	-0.67
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-11.17	0.07	0.02	0	-0.08	-0.25
	Ez(G)	Düş ey deprem	-74.89	0.21	0.45	0	-1.87	-0.60
KZB172	Ex	±5%	44.80	15.72	8.60	0	14.27	18.73
As : 27.91 cm² (0.9G'+Ey+0.3Ex-0.3Ez)	Ex'	4.5.10.4	46.61	10.97	4.63	0	11.83	9.98
34Ø20	Ey	±5%	60.89	8.21	26.15	0	34.70	12.08
Vd : 34.19 tf (G'+Q'-Ey-0.3Ex+0.3Ez)	Ey'	4.5.10.4	59.96	1.39	15.69	0	16.17	3.91
Ø10/11	ExB	±5%	10.73	5.02	2.19	0	4.74	10.19
	ExB'	4.5.10.4	11.65	4.12	0.36	0	1.41	7.17
	EyB	±5%	17.62	2.09	7.65	0	16.06	5.39
	EyB'	4.5.10.4	14.80	0.30	4.81	0	9.12	1.28
	G	Sabit yük	-68.62	1.33	-2.52	0	9.67	-4.89
	Q	Hareketli yük	-8.67	0.26	-0.36	0	1.37	-0.94
	G'	Sabit yük-Çtl.	-66.47	0.99	-2.48	0	9.57	-3.64
	Q'	Hareketli yük-Çtl.	-8.05	0.22	-0.34	0	1.30	-0.83
	Ez(G)	Düşey deprem	-59.42	0.88	-2.21	0	8.55	-3.26

11.7. EK 7: 4 M ARALIK MESAFELİ KAZIK BİLGİLERİ

Çizelge 11.6 değerleri, Bölüm 7.3'te bulunan Eşitlik 7.3'te belirtilen formül kullanılarak hesaplanmış ve çizelge haline getirilmiştir.

Çizelge 11.6. 4 Metre Aralık Mesafeli Kazık Bilgileri.

Kazık	Çap (D) [cm]	Yükseklik (H) [m]	X [m]	Y [m]	A [m²]	I [cm4]	i	j
1. BODRUM								
KZB101	130	33.00	1.25	16.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB102	130	33.00	5.25	16.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB103	130	33.00	9.25	16.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB104	130	33.00	13.25	16.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB105	130	33.00	17.25	16.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB106	130	33.00	21.25	16.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB107	130	33.00	25.25	16.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB108	130	33.00	29.25	16.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB109	130	33.00	33.25	16.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB110	130	33.00	1.25	12.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB111	130	33.00	5.25	12.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB112	130	33.00	9.25	12.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB113	130	33.00	13.25	12.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB114	130	33.00	17.25	12.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB115	130	33.00	21.25	12.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB116	130	33.00	25.25	12.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB117	130	33.00	29.25	12.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB118	130	33.00	33.25	12.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB119	130	33.00	1.25	8.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB120	130	33.00	5.25	8.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB121	130	33.00	9.25	8.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB122	130	33.00	13.25	8.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB123	130	33.00	17.25	8.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB124	130	33.00	21.25	8.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB125	130	33.00	25.25	8.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB126	130	33.00	29.25	8.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB127	130	33.00	33.25	8.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB128	130	33.00	1.25	4.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB129	130	33.00	5.25	4.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB130	130	33.00	9.25	4.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB131	130	33.00	13.25	4.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB132	130	33.00	17.25	4.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB133	130	33.00	21.25	4.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB134	130	33.00	25.25	4.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB135	130	33.00	29.25	4.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB136	130	33.00	33.25	4.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB137	130	33.00	1.25	0.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB138	130	33.00	5.25	0.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB139	130	33.00	9.25	0.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB140	130	33.00	13.25	0.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB141	130	33.00	17.25	0.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB142	130	33.00	21.25	0.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB143	130	33.00	25.25	0.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB144	130	33.00	29.25	0.80	1.33	14019848.09	0	0
KZB145	130	33.00	33.25	0.80	1.33	14019848.09	0	0

11.8. EK 8 : 4 M ARALIK MESAFELİ KAZIK TAŞIMA GÜCÜ HESAPLAMALARI

Çizelge 11.7 değerleri, Bölüm 7.7'te, Eşitlik 7.5 ve Eşitlik 7.6'da belirtilen formüller kullanılarak hesaplanmış ve çizelge haline getirilmiştir.

Çizelge 11.7. 4 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları.

Kazık	Katmanlar	Uç Direnci			Sürtünme Direnci			Toplam Direnci	Emniyetli Direnci	Normal Kuvvet	Kontrol
		Cu [tf/m²]	Ac [m²]	Qb [tf]	Ca [tf/m²]	As [m²]	Qs [tf]	Qu [tf]	Qa [tf]	N [tf]	N < Qa
1. BODRUM											
KZB101	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	223.46	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB102	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	262.15	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB103	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	237.30	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB104	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	257.69	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB105	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	303.31	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB106	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	255.36	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB107	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	235.52	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB108	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	262.24	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB109	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	223.53	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB110	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	282.15	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB111	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	205.88	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman				7.25	76.58	555.14				

Çizelge 11.7. (devam) 4 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları.

Kazık	Katmanlar	Uç Direnci			Sürtünme Direnci			Toplam Direnci	Emniyetli Direnci	Normal Kuvvet	Kontrol
		Cu [tf/m²]	Ac [m²]	Qb [tf]	Ca [tf/m²]	As [m²]	Qs [tf]	Qu [tf]	Qa [tf]	N [tf]	N < Qa
1. BODRUM (Devam)											
KZB112	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	234.96	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB113	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	234.72	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB114	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	234.42	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB115	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	228.83	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB116	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	233.36	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB117	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	205.50	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB118	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	282.13	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB119	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	313.55	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB120	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	211.59	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB121	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	246.27	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB122	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	252.44	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB123	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	303.44	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB124	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	238.20	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB125	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	248.25	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB126	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	210.67	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB127	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	313.23	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB128	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	279.87	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB129	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	206.89	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB130	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	234.39	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB131	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	232.70	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB132	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29				
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82	796.26	318.50	219.44	√
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				

Çizelge 11.7. (devam) 4 Metre Aralık Mesafeli Kazık Taşıma Gücü Hesaplamaları.

Kazık	Katmanlar	Uç Direnci			Sürtünme Direnci			Toplam Direnci	Emniyetli Direnci	Normal Kuvvet	Kontrol
		Cu [tf/m²]	Ac [m²]	Qb [tf]	Ca [tf/m²]	As [m²]	Qs [tf]	Qu [tf]	Qa [tf]	N [tf]	N < Qa
1. BODRUM (Devam)											
KZB133	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	228.29	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB134	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	234.84	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB135	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	206.89	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB136	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	279.82	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB137	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	224.73	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB138	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	261.89	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB139	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	229.64	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB140	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	230.74	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB141	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	228.88	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB142	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	227.86	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB143	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	230.34	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB144	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	261.61	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				
KZB145	Yeni Zemin Katman				3.62	37.37	135.29	796.26	318.50	224.78	√
	Yeni Zemin Katman				5.08	20.83	105.82				
	Yeni Zemin Katman	-	-	-	7.25	76.58	555.14				

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Şeref TOPLU

Yabancı Dili : İngilizce

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	İnşaat Mühendisi	Düzce Üniversitesi	2019
Lisans	Yapı Öğretmenliği (Teknik Öğretmen)	Abant İzzet Baysal Üniversitesi	2006
Lise	İnşaat Teknolojisi	Muş Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	1997

YAYINLAR

A. Ateş, Ş. Toplu, (2022), "Örnek Bir Yapıda Kazık Mesafe Değişiminin Kazık Tasarımına Etkinin İncelenmesi". *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi – Dergi Park*, s. 35 ss. 579 - 594, 2022.

A. Ateş, Ş. Toplu, (2022), "Kazıklar Arası Mesafe Değişiminin Kazık Dağılımına Etkisinin Araştırılması". *2. Uluslararası Marmara Bilimsel Araştırmalar ve İnovasyon Kongresi – Tam Metin Bildiri Kitabı*, s. 1 ss. 643 – 656, 2022.