

**İSTANBUL İLİ, BÜYÜKÇEKMECE İLÇESİ, ALKENT 2000 MAHALLESİ,**  
**218 ADA, 22 PARSEL**  
**VADI MAHAL PROJESİ**  
**TEMEL ALTI KAZIK PROJESİ HESAP RAPORU**

**Hazırlayan**

**İNŞ. YÜK. MÜH. NEŞE ER ZAMAN**

İçindekiler	Sayfa No
1 KONUSU .....	3
2 MEVCUT ZEMİN ARAŞTIRMALARI .....	3
3 GEOTEKNİK TASARIM PARAMETRELERİNİN TESPİTİ .....	10
4 ZEMİN İYİLEŞTİRME UYGULAMASI .....	12
4.1 11.00 m Fore Kazık Taşıma Gücü Hesabı .....	17
4.1.1 Düşey Yük Analizi (Fore Kazık Boyu: 11.00 m) .....	18
4.1.2 Yatay Yük Analizi (Fore Kazık Boyu: 11.00 m) .....	23
4.1.3 11.00 m Fore Kazık Boyu İçin Donatı Hesabı .....	24
4.2 15.50 m Fore Kazık Taşıma Gücü Hesabı .....	25
4.2.1 Düşey Yük Analizi (Fore Kazık Boyu: 15.50 m) .....	26
4.2.2 Yatay Yük Analizi (Fore Kazık Boyu: 15.50 m) .....	31
4.2.3 15.50 m Fore Kazık Boyu İçin Donatı Hesabı .....	32
4.3 21.50 m Fore Kazık Taşıma Gücü Hesabı .....	33
4.3.1 Düşey Yük Analizi (Fore Kazık Boyu: 21.50 m) .....	34
4.3.2 Yatay Yük Analizi (Fore Kazık Boyu: 21.50 m) .....	39
4.3.3 21.50 m Fore Kazık Boyu İçin Donatı Hesabı .....	40
4.4 Fore Kazık İmalatı .....	41
4.5 Temel Kot Düzenlemesi İçin Yapılacak Mühendislik Dolgusu .....	44
5 SONUÇ VE ÖNERİLER .....	45
6 EKLER .....	85

<b><u>Şekiller</u></b>	<b><u>Sayfa No</u></b>
Şekil 2.1. SPT $N_{60}$ Değerlerinin Derinlikle Değişimi.....	5
Şekil 2.2. Limit Basınç, Net Limit Basınç ve Elastisite Modülü değerlerinin derinlikle değişimi.....	6
Şekil 2.3. Konsolidasyon Deneyi Basınç Kademesi – $M_v$ Değişimi.....	9
Şekil 3.1. Plastisite indisi – efektif kayma direnci açısı ilişkisi (Gibson, 1953).....	11

<b><u>Tablolar</u></b>	<b><u>Sayfa No</u></b>
Tablo 2.1. Laboratuvar deney sonuçlarının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri (Fiziksel Özellikler).....	7
Tablo 2.2. Laboratuvar deney sonuçlarının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri (Mekanik Özellikler).....	7
Tablo 2.3. Laboratuvar deney sonuçlarının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri (Sarımsı kahverengi kumlu siltli KİL).....	8
Tablo 2.4. Laboratuvar deney sonuçlarının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri (Mavimsi gri renkli sert KİL).....	8
Tablo 2.5. Konsolidasyon deneyi ölçümleri kullanılarak hesaplanan porozite, ilk boşluk oranı ve doygunluk derecesi değerleri.....	9
Tablo 3.1. Geoteknik Tasarım Zemin Parametreleri.....	11
Tablo 4.1: Mina Villa ve Havuz Temel Altı Havuz Boy ve Adetleri.....	13
Tablo 4.2: Alis Villa Temel Altı Havuz Boy ve Adetleri.....	14
Tablo 4.3: Alis Villa Havuz Temel Altı Havuz Boy ve Adetleri.....	15
Tablo 4.4: Yasmin Villa ve Havuz Temel Altı Havuz Boy ve Adetleri.....	16
Tablo 4.5: Kazıklı Temeller İçin Dayanım Katsayıları.....	17

## 1 KONU

İstanbul İli, Büyükçekmece İlçesi, Alkent 2000 Mahallesi 218 Ada, 22 Parsel sayılı Yalçınlar Fotoğraf ve Elektronik Ürünleri Ticaret A.Ş. adına kayıtlı, 113,111.36 m<sup>2</sup> alana sahip ilgili parselde, Villa Mahal Projesi adı altında 43 adet tek katlı ve 20 adet iki katlı villa ile tek katlı sosyal tesis binası inşaatı yapılacaktır. İnceleme alanında **Aksu Yer Mühendislik Sondaj İnşaat ve Tic. Ltd. Şti.** tarafından 06.01.2022 – 24.01.2022 tarihleri arasında, her bir villa için 2 adet, sosyal tesis alanında ise 5 adet ve her bir sondaj 18 m derinliğinde olmak üzere toplam 2358 metre zemin araştırma sondajı yapılmıştır. Sosyal tesis alanında ise aynı derinlik düzeninde 2 farklı sondajda presiyometre deneyleri gerçekleştirilmiştir. İnceleme alanında toplam 325 adet presiyometre deneyi yapılmıştır. Ayrıca 67 Adet MASW, 67 Adet sismik kırılma ve 2 adet REMİ yöntemiyle jeofizik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. İnceleme alanında planlanan yapı temelleri alt kotlarının, temel planı izdüşümlerindeki minimum topografik kotlarla karşılaştırılması sonucu, bazı yapıların temellerinin topografik kottan daha üst kotta bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca; bu kapsama girmeyen diğer yapı temellerinde temel zemini olma özelliği taşımayan bitkisel toprak seviyesinde veya yeraltı suyunun yüzeye yakın bulunduğu doygun killi zonda kalmaktadır. Bu nedenle tüm yapı temelleri altında fore kazık uygulaması ile yapı yükünün taşınması amaçlanmıştır. Bu rapor kapsamında tasarlanan temel altı fore kazık projesi ele alınmıştır.

## 2 MEVCUT ZEMİN ARAŞTIRMALARI

İncelemeye konu parselde planlanan yapılar konut kullanımı amacıyla projelendirilmekte olup **Bina Kullanım Sınıfı BKS=3** ve **Bina Önem Katsayısı I=1.0**'dir. Planlanan yapılar ve parsel alanı, yapı ve bileşenlerinin özellikleri ile büyüklükleri, zemin birimlerinin özellikleri, civar yapılar, yeraltı suyu, bölgesel deprem özellikleri ve çevre koşulları yönünden değerlendirilmiş, bu değerlendirmelere göre etüt çalışmaları, 09.03.2019 tarih ve 30709 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanarak yürürlüğe giren "**Zemin ve Temel Etüdü Uygulama Esasları ve Rapor Formatı**" kapsamında belirtilen **Kategori 2**'ye göre "**Veri ve Geoteknik Raporu**" hazırlanmıştır.

Veri raporu kapsamında, arazi çalışmalarında, 67 Adet MASW, 67 Adet sismik kırılma ve 2 adet REMİ yöntemiyle jeofizik çalışmalar gerçekleştirilmiştir.

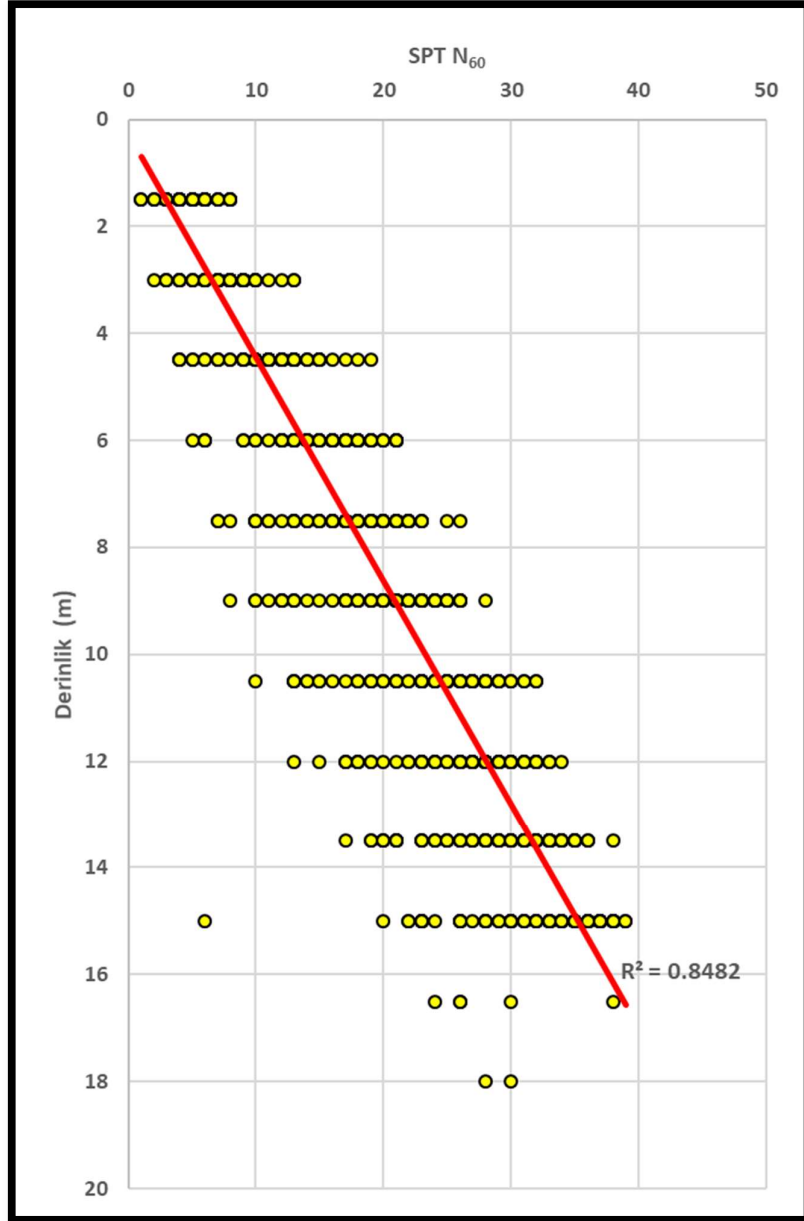
Yapılan sismik ölçümler sonucunda elde edilen hızlara bağlı olarak sismik ortam ayrımları yapılmıştır. Yapılan ölçümlerin değerlendirilmesi ile iki sismik ortam belirlenmiştir. Yapılan ölçümlerde ( $V_s$ )<sub>30</sub> hızları 186 m/s ile 270 m/s arasında belirlenmiştir.

İnceleme alanında, 06.01.2022 – 24.01.2022 tarihleri arasında, her bir villa için 2 adet, sosyal tesis alanında ise 5 adet ve her bir sondaj 18 m derinliğinde olmak üzere toplam 2358 metre zemin araştırma sondajı yapılmıştır. Zemin araştırma sondajlarında uygun birimlerde her 1.5 m.de bir Standart Penetrasyon Deneyi (SPT) yapılmıştır. Arazi deneyleri kapsamında diğer bir deney olarak presiyometre deneyi seçilmiş olup her bir villa alanında bulunan 1 no.lu sondajlarda 3 m.de bir olmak üzere 5 farklı derinlikte yapılmıştır. Sosyal tesis alanında ise aynı derinlik düzeninde 2 farklı sondajda presiyometre deneyleri gerçekleştirilmiştir. İnceleme alanında toplam 325 adet presiyometre deneyi yapılmıştır.

İnceleme alanında yapılan zemin araştırma sondajlarında, üstte 1.0 m ile 3.5 m arası kalınlıklarda yapay dolgu - bitkisel toprak altında sarımsı kahverengi kumlu siltli KİL ve mavimsi gri renkli sert KİL birimleri tespit edilmiştir. İnceleme alanında arazi deneyleri kapsamında, kohezyonsuz zeminlerin sıklık, yoğunluk ve içsel sürtünme açısının tayini ile kohezyonlu zeminlerin kıvamının belirlenmesi amacıyla, Standart Penetrasyon Deneyi (SPT), TS EN ISO 22476–3 standardına uygun olarak, uygun birimler ve derinliklerde 1.5 m ara ile yapılmıştır

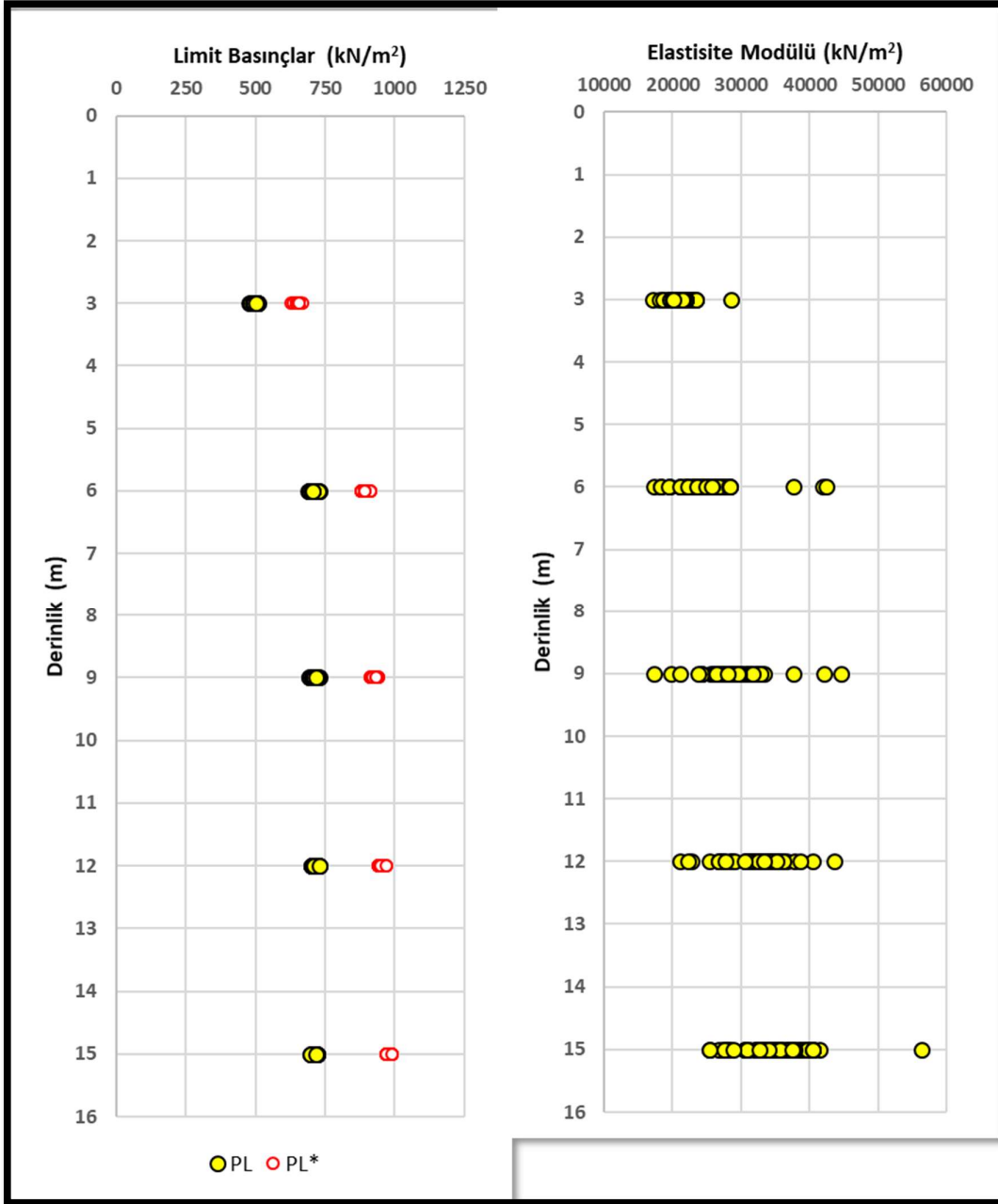
Deney kapsamında elde edilen düzeltilmemiş SPT darbe sayılarının derinlikle değişimi **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**’de verilmiştir. Sondajlarda kullanılan karotiyer, ISO 3552–1 standardına uygun olup, tek tüplü, 76 mm kuyu çapı ve 62 mm karot çapı oluşturan B76’dır. Deneyin yapımı sırasında sondaj kuyusu üzerinde kalan tij boyu 3 m olup BW tip tij kullanılmıştır. Muhafaza borusu kullanılmadan yapılan sondajlar delgilerinde, otomatik şahmerdan ile %60 enerji oranıyla gerçekleştirilen deneylerde, numune alıcı olarak astarsız boyuna yarık tüp kullanılmıştır.

Düzeltilmemiş SPT darbe sayıları ile yapılan değerlendirmelerde, genel olarak deney sonuçlarının derinlikle arttığı tespit edilmiştir (**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**).



Şekil 2.1. SPT N<sub>60</sub> Değerlerinin Derinlikle Değişimi

İnceleme alanında arazi deneyleri kapsamında, presiyometre deneyi ASTM D4719 standardına uygun şekilde, her bir villa temel alanında 1, sosyal tesis temel alanında ise 2 adet 3 m.de bir derinlikte, her lokasyon için 5 adet olmak üzere toplam 325 adet yapılmıştır. Menard Presiyometresi kullanılan deneylerde derinlik, limit basınç, net limit basınç ve elastisite modülü değerleri Şekil 2.2’de sunulmuştur.



Şekil 2.2. Limit Basınç, Net Limit Basınç ve Elastisite Modülü değerlerinin derinlikle değişimi.

Veri Raporu kapsamında yapılan laboratuvar deneyleri, zemin araştırma sondajlarından elde edilen ve planlanan yapıların temel seviyesi alt kotlarında bulunan zemin düzeylerinin fiziksel ve mekanik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla, geoteknik değerlendirmeye imkan tanıyacak şekilde planlanmıştır. Deneyler, Arter Mühendislik Makina İnşaat San. ve Tic. Ltd. Şti. Zemin Mekanikliği laboratuvarında yapılmıştır. Deney programı kapsamında belirlenen örnekler üzerinde, fiziksel özelliklerin belirlenmesi amacıyla elek analizi, atterberg limitleri, doğal birim hacim ağırlık ve su içeriği deneyleri yapılmıştır. Mekanik özelliklerin belirlenmesi amacıyla ise direk kesme deneyi (UU), üç eksenli basınç deneyi ve konsolidasyon deneyleri yapılmıştır. Deney sonuçlarının minimum ve maksimum değerleri ile ortalama ve standart sapma değerleri **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.** ve

**Tablo 2.2'** de verilmiştir. Zemin araştırma sondajlarında belirlenen Sarımsı kahverengi kumlu siltli KİL düzeylerde yapılan fiziksel ve mekanik laboratuvar deneylerinin sonuçlarına ait minimum, maksimum ve ortalama değerler **Tablo 2.3'** de, bu düzey altında bulunan Mavimsi gri renkli sert KİL düzeylerde yapılan fiziksel ve mekanik laboratuvar deneylerinin sonuçlarına ait minimum, maksimum ve ortalama değerler ise

**Tablo 2.4'**te sunulmuştur.

**Tablo 2.1.** Laboratuvar deney sonuçlarının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri (Fiziksel Özellikler)

	ÇAKIL / Gravel (%)	KUM / Sand (%)	SILT / silt (%)	KİL / Clay (%)	Atterberg limitleri Atterberg Limits			W <sub>n</sub> (%)	γ <sub>n</sub> gr/cm <sup>3</sup>	γ <sub>k</sub> gr/cm <sup>3</sup>
					LL (%)	PL (%)	PI (%)			
<b>Minimum</b>	0.00	4.76	37.78	28.8	18.2	9.5	24.7	1.804	1.359	
<b>Maksimum</b>	18.23	62.22	95.24	67.9	32.0	42.8	37.5	1.943	1.521	
<b>Ortalama</b>	0.48	14.13	85.39	54.9	26.3	28.6	31.4	1.901	1.447	
<b>Veri Sayısı</b>	135	135	135	135	135	135	135	129	129	
<b>Std.Sapma</b>	2.44	8.01	8.49	8.5	2.7	7.7	2.8	0.031	0.033	

**Tablo 2.2.** Laboratuvar deney sonuçlarının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri (Mekanik Özellikler)

	Zeminde Üç Eksenli Sıkışma Deneyi		Zeminde Direkt Kesme Deneyi		Konsolidasyon Deneyi	
	c (kpa)	φ (°)	c (kpa)	φ (°)	Şişme Basıncı (kg/cm <sup>2</sup> )	Şişme Yüzdesi (%)
<b>Minimum</b>	46.22	–	22.88	7.07	0.067	0.24
<b>Maksimum</b>	156.42	–	134.02	18.90	0.406	1.56
<b>Ortalama</b>	108.47	–	82.94	11.22	0.297	1.10
<b>Veri Sayısı</b>	107	–	22	22	6	6
<b>Std.Sapma</b>	16.89	–	38.20	3.98	0.121	0.47

**Tablo 2.3.** Laboratuvar deney sonuçlarının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri (Sarımsı kahverengi kumlu siltli KİL)

	ÇAKIL / Gravel (%)	KUM / Sand (%)	SILT / Silt (%)	KİL / Clay (%)	Atterberg limitleri Atterberg Limits			W <sub>n</sub> (%)	γ <sub>n</sub> gr/cm <sup>3</sup>	γ <sub>k</sub> gr/cm <sup>3</sup>
					LL (%)	PL (%)	PI (%)			
<b>Minimum</b>	0.00	4.76	37.78		28.8	18.2	9.5	24.7	1.804	1.359
<b>Maksimum</b>	18.23	62.22	95.24		67.9	31.9	42.4	37.5	1.943	1.521
<b>Ortalama</b>	0.77	15.07	84.16		54.5	26.1	28.4	31.2	1.891	1.442
<b>Veri Sayısı</b>	84	84	84		84	84	84	84	79	79
<b>Std.Sapma</b>	3.06	8.63	9.24		9.1	2.9	7.9	2.8	0.035	0.035

	Zeminde Üç Eksenli Sıkışma Deneyi		Zeminde Direkt Kesme Deneyi		Konsolidasyon Deneyi	
	c (kpa)	Φ (°)	c (kpa)	Φ (°)	Şişme Basıncı (kg/cm <sup>2</sup> )	Şişme Yüzdesi (%)
<b>Minimum</b>	46.22	–	22.88	7.07	0.067	0.24
<b>Maksimum</b>	145.94	–	121.57	18.90	0.406	1.56
<b>Ortalama</b>	102.77	–	73.07	11.88	0.297	1.10
<b>Veri Sayısı</b>	61	–	18	18	6	6
<b>Std.Sapma</b>	16.70	–	35.04	4.12	0.121	0.47

**Tablo 2.4.** Laboratuvar deney sonuçlarının minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değerleri (Mavimsi gri renkli sert KİL)

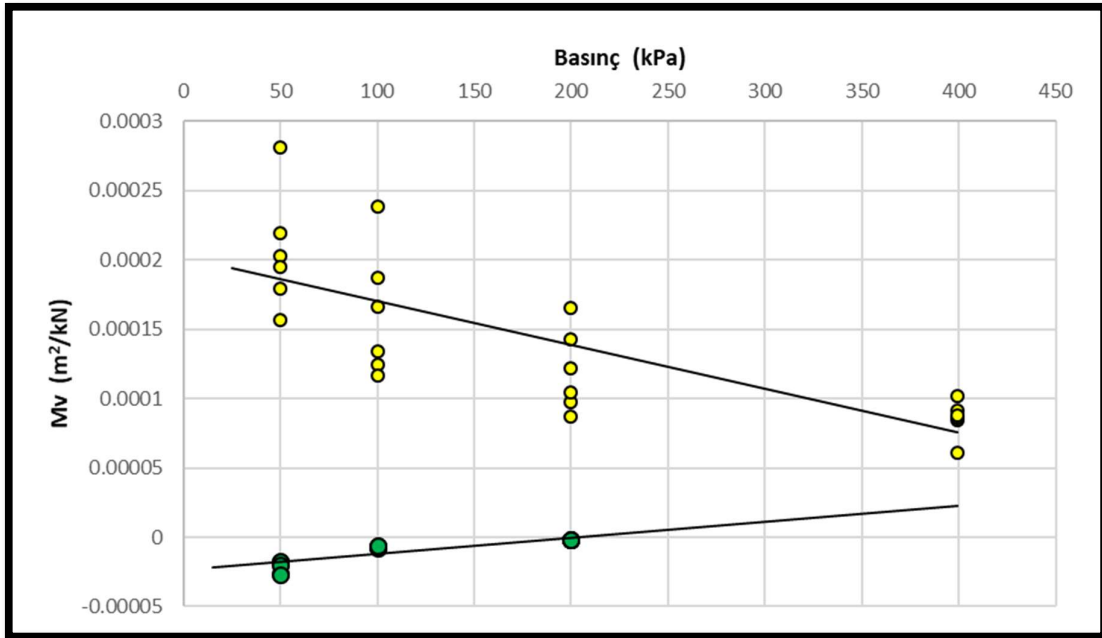
	ÇAKIL / Gravel (%)	KUM / Sand (%)	SILT / Silt (%)	KİL / Clay (%)	Atterberg limitleri Atterberg Limits			W <sub>n</sub> (%)	γ <sub>n</sub> gr/cm <sup>3</sup>	γ <sub>k</sub> gr/cm <sup>3</sup>
					LL (%)	PL (%)	PI (%)			
<b>Minimum</b>	0.00	4.76	47.58		30.6	20.7	9.9	26.7	1.846	1.390
<b>Maksimum</b>	0.00	52.42	95.24		67.5	32.0	42.8	36.9	1.942	1.506
<b>Ortalama</b>	0.00	12.58	87.42		55.5	26.6	28.9	31.7	1.917	1.456
<b>Veri Sayısı</b>	51	51	51		51	51	51	51	50	50
<b>Std.Sapma</b>	0.00	6.68	6.68		7.5	2.5	7.4	2.7	0.016	0.029

	Zeminde Üç Eksenli Sıkışma Deneyi		Zeminde Direkt Kesme Deneyi		Konsolidasyon Deneyi	
	c (kpa)	Φ (°)	c (kpa)	Φ (°)	Şişme Basıncı (kg/cm <sup>2</sup> )	Şişme Yüzdesi (%)
<b>Minimum</b>	69.87	–	121.84	7.67	–	–
<b>Maksimum</b>	156.42	–	134.02	9.06	–	–
<b>Ortalama</b>	116.02	–	127.35	8.26	–	–
<b>Veri Sayısı</b>	46	–	4	4	–	–
<b>Std.Sapma</b>	14.07	–	6.36	0.58	–	–

İnceleme alanında, zemin araştırma sondajlarından elde edilen 6 farklı lokasyona ait örselenmemiş örnekler üzerinde gerçekleştirilen konsolidasyon deneyi sonuçları, fiziksel özellikler ve konsolidasyon özellikleri olarak iki farklı şekilde değerlendirilmiştir. Örnek derinlikleri 2.5 m ile 5 m aralığında değişen bu deney sonuçları kullanılarak örneklerin, porozite, ilk boşluk oranı ve doygunluk dereceleri belirlenmiştir (Tablo 2.5). Buna göre; örneklerin porozitesi 0.43 – 0.49 arasında, ilk boşluk oranları 0.76 – 0.97 arasında, doygunluk dereceleri ise 0.86 ile 1.00 arasında değişmektedir. Ortalama değerler ise sırasıyla,  $n_{ort}=0.46$ ,  $e_{0(ort)}=0.85$ ,  $S=0.97$  olarak hesaplanmış olup tüm örnekler suya doygun durumdadır. Hacimsel sıkışma katsayısının basınç kademelerine göre değişimi ise **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'te sunulmuştur.

Tablo 2.5. Konsolidasyon deneyi ölçümleri kullanılarak hesaplanan porozite, ilk boşluk oranı ve doygunluk derecesi değerleri.

Villa No	Sondaj No	Derinlik (m)	Porozite	Boşluk Oranı	Doygunluk Derecesi
S.Tesis	3	5	0.492	0.969	0.99
30	1	3.5	0.489	0.959	0.96
40	1	2.5	0.491	0.965	1.05
61	1	2.5	0.432	0.761	0.86
18	1	4	0.465	0.868	1.01
5	1	4	0.468	0.881	0.98



Şekil 2.3. Konsolidasyon Deneyi Basınç Kademesi –  $M_v$  Değişimi.

### 3 GEOTEKNİK TASARIM PARAMETRELERİNİN TESPİTİ

Taşıma gücü, oturma, sıvılaşma, drenaj boyu, şev stabilitesi, yanal toprak basınçları gibi geoteknik analizlerde kullanılacak zemin parametreleri, farklı yöntemlerle belirlenen mühendislik parametreleri kullanılarak değerlendirilmek amacıyla, yapılan çalışmalardan elde edilen değerler dinamik ve statik durum için ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Yapılan fiziksel deneylere ait sonuçlar değerlendirildiğinde, doğal birim hacim ağırlığı 18 kN/m<sup>2</sup>, doymun birim hacim ağırlığı 19 kN/m<sup>2</sup> olarak alınması uygun olacaktır. İndeks laboratuvar deneyleri ile birimlerin zemin sınıfı CIH, CIM, SaCIH ve SaCIM dir. Ameratunga ve diğ. (2016) sınıflamasına göre birimler geçirimsiz sınıfta olup, geçirimsizlik katsayısının  $k=0.3 \times 10^{-7}$  olarak alınması uygun olacaktır.

Kil düzeylerin, porozitesi 0.43 – 0.49 arasında, ilk boşluk oranları 0.76 – 0.97 arasında, doymunluk dereceleri ise 0.86 ile 1.00 arasında değişmektedir. Ortalama değerler ise sırasıyla,  $n_{ort}=0.46$ ,  $e_{0(ort)}=0.85$ ,  $S=0.97$  olarak hesaplanmış olup tüm örnekler suya doymun durumdadır.

Arazi ve laboratuvar çalışmalarına ait sonuçlar ile literatür verilerinin birlikte değerlendirilmesi sonucu, bitkisel toprak altındaki KİL birimler, zemin parametrelerinde belirgin farklılığı ortaya çıkartacak bir yapı sergilememektedir. Genel olarak derinlikle artan şekilde parametre değerlerinde artış belirlenmiştir. Ancak; yapılacak geoteknik hesaplarda kullanılmak üzere, bitkisel toprak altında, Kil-1 ve Kil-2 olmak üzere, 2 farklı zemin katmanı belirlenmiştir. Aşağıda her bir düzey için belirlenen rijitlik ve mukavemet parametreleri sunulmuştur.

#### **Kil – 1 Düzeyi:**

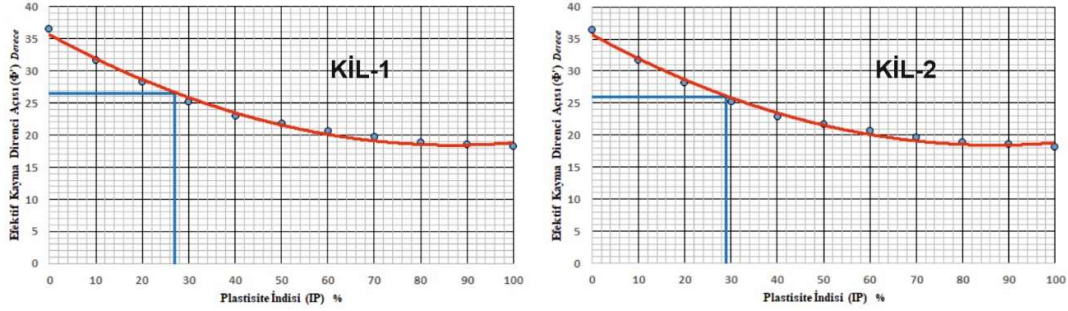
Kil – 1 düzeyi bitkisel toprak altından başlamak üzere 4 m kalınlığındaki KİL zonu olarak ayrılmıştır. Bu zonda ortalama  $N_{60}$  değeri 8 olarak belirlenmiştir. Standart penetrasyon deneyi sonuçları kullanılarak hesaplanan drenajsız kayma dayanımı ( $c_u$ ) değerleri ortalaması 50 kN/m<sup>2</sup>, odometrik deformasyon modülü ortalaması ise 6000 kN/m<sup>2</sup> düzeyindedir.

Bu zonda, plastisite indisi değeri ortalaması  $IP=27$  olarak hesaplanmıştır. Buna göre; Gibson (1953) abağı kullanılarak efektif kayma mukavemeti açısı  $\Phi'=26^\circ$  olarak belirlenmiştir.

### **Kil – 2 Düzeyi**

Kil – 2 düzeyi Kil – 1 düzeyi altından başlamak üzere tanımlanmıştır. Bu zonda ortalama  $N_{60}$  değeri 23 olarak belirlenmiştir. Laboratuvar, Presiyometre ve Standart penetrasyon deneyi sonuçları birlikte değerlendirildiğinde drenajsız kayma dayanımı ( $c_u$ ) değerleri ortalaması  $100 \text{ kN/m}^2$ , odometrik deformasyon modülü ortalaması ise  $15000 \text{ kN/m}^2$  alınması uygun olacaktır.

Bu zonda, plastisite indisi değeri ortalaması  $IP=\%29$  olarak hesaplanmıştır. Buna göre; Gibson (1953) abağı kullanılarak efektif kayma mukavemeti açısı  $\Phi'=26^\circ$  olarak belirlenmiştir (**Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**).



**Şekil 3.1.** Plastisite indisi – efektif kayma direnci açısı ilişkisi (Gibson, 1953)

Buna göre; arazi ve laboratuvar deneylerinin birlikte değerlendirmesi sonucu, geoteknik tasarımlarda kullanılmak üzere, tüm tabakalar için seçilen geoteknik parametreler **Hata! Başvuru kaynağı bulunamadı.**'de sunulmuştur.

**Tablo 3.1.** Geoteknik Tasarım Zemin Parametreleri

Birim	Kalınlık <i>m</i>	Efektif	Drenajsız	Drenajsız	Deformasyon	
		Kayma Mukavemeti Açısı $\Phi'$ <i>derece</i>	Kayma Mukavemeti $c_u$ <i>kN/m}^2</i>	Kayma Mukavemeti Açısı $\Phi$ <i>derece</i>	$E_{50}^{ref}$ <i>kN/m}^2</i>	$E_{50}^{ref}$ <i>kN/m}^2</i>
Kil – 1	4	26	50	0	6000	18000
Kil – 2	3	26	100	0	15000	45000

#### 4 ZEMİN İYİLEŞTİRME UYGULAMASI

Arazinin eğimli olmasından dolayı villa temelleri altında dolgular yapılarak saha düzenlemesi yapılacaktır. Ayrıca kot düzenlemesi yapılmayan villaların temelleri taşıma gücü ve oturma problemi olan bitkisel toprak birimlerde yer almaktadır. Sahada yapı temel kotuna ulaşılabilmesi için villa temelleri altında 0.50 m ile 4.40 m arasında dolgu yapılması gerekmektedir. Yapılacak dolgular tabii zeminde kalınlığı 0.50 m ile 3.00 m arasında değişen dolgu birim üzerine yapılacağından temel altında toplam 1.00 m ile 7.20 m arasında dolgu bulunacaktır. Dolgu kalınlığı (Ek Tablo) dikkate alınarak temel altı fore kazık boyları 11.00, 15.50 m ve 21.50 m olarak düzenlenmiştir. Dolgu tabakası altında kalınlığı 4.50 m ile 7.50 m arasında değişen kumlu siltli kil ve bu tabaka altında sert kil bulunmaktadır. Temel altındaki dolgu kalınlığının 0.50 m ile 1.50 m olduğu durum için fore kazık boyu 11.00 m , 1.90 m ile 4.00 m arasındaki dolgu kalınlığı için 15.50 m ve 4.30 m ile 7.20 m arasındaki dolgu kalınlığı için fore kazık boyu 21.0 m olarak tasarlanmıştır. Havuz temelleri altında dolgu kalınlığı 1.00 m ile 5.50 m arasında değişmektedir. Buna göre 1.00 m ve daha az dolgu kalınlığı için fore kazık boyu 11.00 m, 1.70-3.50 m dolgu kalınlığı için 15.50 m ve 4.60 m ile 5.50 m arasındaki dolgu kalınlığı için fore kazık boyu 21.50 m olarak tasarlanmıştır. Havuz alanlarında da dolgu birim altında 4.50 m ile 7.50 m arasında değişen kumlu siltli kil ve bu tabaka altında sert kil bulunmaktadır. Fore kazık taşıma gücü hesabında dolgu birimin olumsuz etkisi dikkate alınmış ve negatif sürtüne kuvveti oluşturulacağı kabul edilerek hesap yapılmıştır. Statik proje hesaplarına göre sosyal Tesis, villa ve havuz yapılarından fore kazıklara maksimum 90.00 ton etkimektedir. Fore kazık taşıma gücü hesabına göre Mina villa tipi temeli altında 41 adet (Tablo 4.1), Alis Villa tipi temeli altında 51 (Tablo 4.2), Yasmin villa tipi temeli altında 39 (Tablo 4.3), sosyal tesis temeli altında 85 ve giriş kanopisi altında 32 adet fore kazık bulunmaktadır. Mina villa tipi havuz temeli altında 14 adet, Alis Villa tipi havuz temeli altında 17, Yasmin villa tipi havuz temeli altında 18, sosyal tesis havuz temeli altında 32 adet fore kazık bulunmaktadır.

**Tablo 4.1:** Mina Villa ve Havuz Temel Altı Havuz Boy ve Adetleri

**VİLLALAR**

No	Tip	Kazık Boyu	Kazık Sayısı	Toplam Uzunluk (m)
1	MİNA	15.5	41	635.5
4	MİNA	21.5	41	881.5
19	MİNA	11.0	41	451.0
20	MİNA	15.5	41	635.5
25	MİNA	15.5	41	635.5
41	MİNA	15.5	41	635.5
43	MİNA	15.5	41	635.5
55	MİNA	11.0	41	451.0
56	MİNA	15.5	41	635.5
57	MİNA	15.5	41	635.5
58	MİNA	21.5	41	881.5
59	MİNA	21.5	41	881.5

**HAVUZLAR**

No	Tip	Kazık Boyu	Kazık Sayısı	Toplam Uzunluk (m)
1	MİNA	11.0	14	154.0
4	MİNA	21.5	14	301.0
19	MİNA	11.0	14	154.0
20	MİNA	11.0	14	154.0
25	MİNA	11.0	14	154.0
41	MİNA	15.5	14	217.0
43	MİNA	15.5	14	217.0
55	MİNA	11.0	14	154.0
56	MİNA	11.0	14	154.0
57	MİNA	15.5	14	217.0
58	MİNA	15.5	14	217.0
59	MİNA	15.5	14	217.0

**Tablo 4.2:** Alis Villa Temel Altı Havuz Boy ve Adetleri

No	Tip	Kazık Boyu	Kazık Sayısı	Toplam Uzunluk (m)
2	ALİS	15.5	51	790.5
3	ALİS	15.5	51	790.5
5	ALİS	21.5	51	1096.5
6	ALİS	21.5	51	1096.5
7	ALİS	15.5	51	790.5
8	ALİS	15.5	51	790.5
9	ALİS	11.0	51	561.0
10	ALİS	11.0	51	561.0
11	ALİS	11.0	51	561.0
12	ALİS	21.5	51	1096.5
13	ALİS	15.5	51	790.5
14	ALİS	11.0	51	561.0
15	ALİS	11.0	51	561.0
16	ALİS	11.0	51	561.0
17	ALİS	11.0	51	561.0
18	ALİS	11.0	51	561.0
21	ALİS	15.5	51	790.5
22	ALİS	11.0	51	561.0
23	ALİS	11.0	51	561.0
24	ALİS	11.0	51	561.0
26	ALİS	15.5	51	790.5
27	ALİS	11.0	51	561.0
28	ALİS	15.5	51	790.5
40	ALİS	15.5	51	790.5
42	ALİS	21.5	51	1096.5
44	ALİS	15.5	51	790.5
45	ALİS	15.5	51	790.5
46	ALİS	21.5	51	1096.5
47	ALİS	21.5	51	1096.5
48	ALİS	15.5	51	790.5
49	ALİS	21.5	51	1096.5

**Tablo 4.3:** Alis Villa Havuz Temel Altı Havuz Boy ve Adetleri

No	Tip	Kazık Boyu	Kazık Sayısı	Toplam Uzunluk (m)
2	ALİS	15.5	18	279.0
3	ALİS	15.5	18	279.0
5	ALİS	21.5	18	387.0
6	ALİS	15.5	18	279.0
7	ALİS	15.5	18	279.0
8	ALİS	11.0	18	198.0
9	ALİS	11.0	18	198.0
10	ALİS	11.0	18	198.0
11	ALİS	11.0	18	198.0
12	ALİS	15.5	18	279.0
13	ALİS	15.5	18	279.0
14	ALİS	11.0	18	198.0
15	ALİS	11.0	18	198.0
16	ALİS	11.0	18	198.0
17	ALİS	11.0	18	198.0
18	ALİS	11.0	18	198.0
21	ALİS	11.0	18	198.0
22	ALİS	11.0	18	198.0
23	ALİS	11.0	18	198.0
24	ALİS	11.0	18	198.0
26	ALİS	11.0	18	198.0
27	ALİS	11.0	18	198.0
28	ALİS	11.0	18	198.0
40	ALİS	11.0	18	198.0
42	ALİS	15.5	18	279.0
44	ALİS	11.0	18	198.0
45	ALİS	11.0	18	198.0
46	ALİS	15.5	18	279.0
47	ALİS	15.5	18	279.0
48	ALİS	15.5	18	279.0
49	ALİS	15.5	18	279.0

**Tablo 4.4:** Yasmin Villa ve Havuz Temel Altı Havuz Boy ve Adetleri

**VİLLALAR**

No	Tip	Kazık Boyu	Kazık Sayısı	Toplam Uzunluk (m)
29	YASMİN	11.0	39	429.0
30	YASMİN	11.0	39	429.0
31	YASMİN	11.0	39	429.0
32	YASMİN	11.0	39	429.0
33	YASMİN	11.0	39	429.0
34	YASMİN	15.5	39	604.5
35	YASMİN	15.5	39	604.5
36	YASMİN	11.0	39	429.0
37	YASMİN	11.0	39	429.0
38	YASMİN	11.0	39	429.0
39	YASMİN	11.0	39	429.0
50	YASMİN	11.0	39	429.0
51	YASMİN	11.0	39	429.0
52	YASMİN	11.0	39	429.0
53	YASMİN	11.0	39	429.0
54	YASMİN	11.0	39	429.0
60	YASMİN	11.0	39	429.0
61	YASMİN	11.0	39	429.0
62	YASMİN	11.0	39	429.0
63	YASMİN	11.0	39	429.0

**HAVUZLAR**

No	Tip	Kazık Boyu	Kazık Sayısı	Toplam Uzunluk (m)
29	YASMİN	11.0	18	198.0
30	YASMİN	11.0	18	198.0
31	YASMİN	11.0	18	198.0
32	YASMİN	11.0	18	198.0
33	YASMİN	11.0	18	198.0
34	YASMİN	11.0	18	198.0
35	YASMİN	11.0	18	198.0
36	YASMİN	11.0	18	198.0
37	YASMİN	11.0	18	198.0
38	YASMİN	11.0	18	198.0
39	YASMİN	11.0	18	198.0
50	YASMİN	11.0	18	198.0
51	YASMİN	11.0	18	198.0
52	YASMİN	11.0	18	198.0
53	YASMİN	11.0	18	198.0
54	YASMİN	11.0	18	198.0
60	YASMİN	11.0	18	198.0
61	YASMİN	11.0	18	198.0
62	YASMİN	11.0	18	198.0
63	YASMİN	11.0	18	198.0

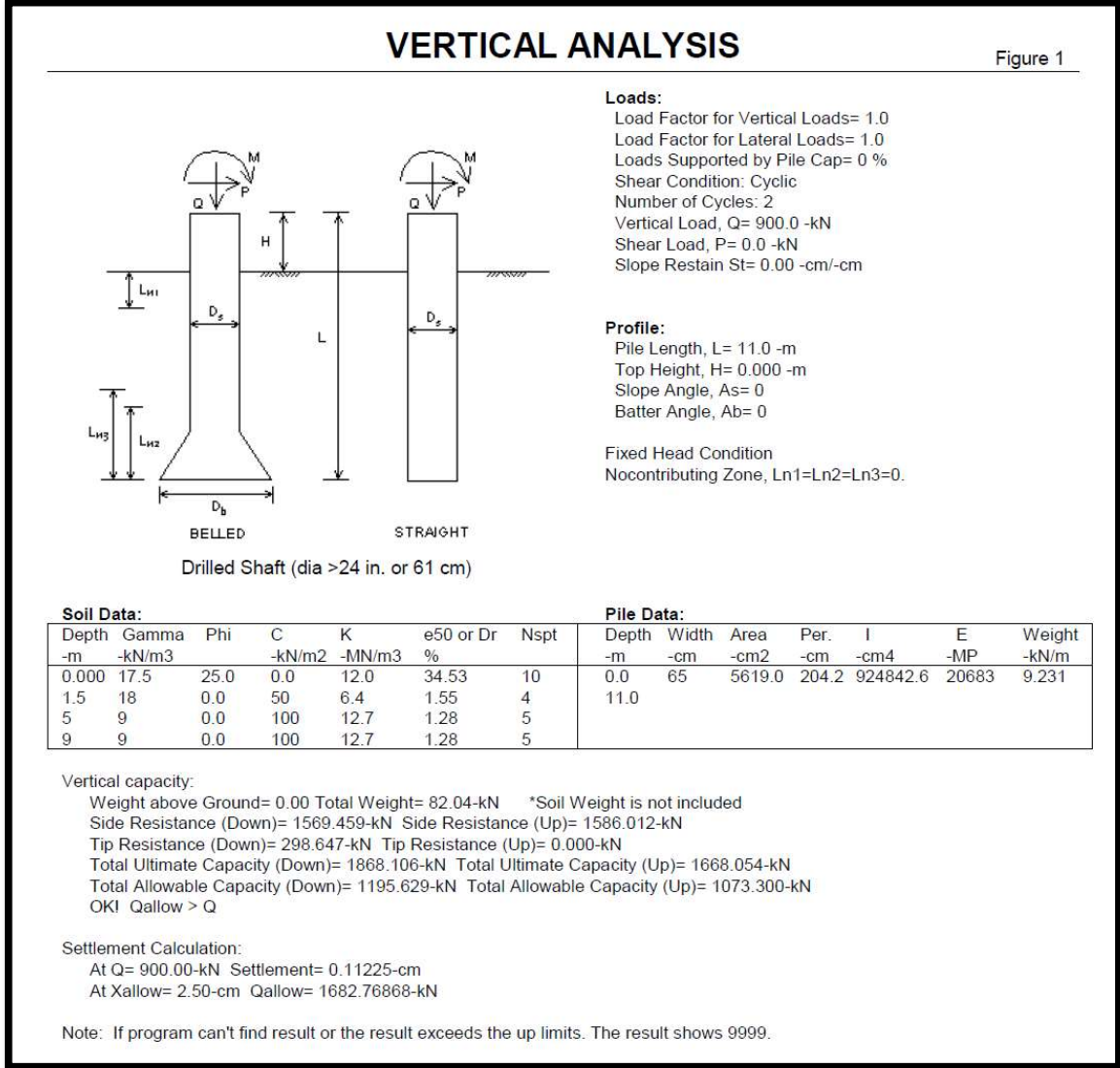
#### 4.1 11.00 m Fore Kazık Taşıma Gücü Hesabı

Fore kazık hesabı yapılırken dolgu kalınlığının maksimum olduğu durum dikkate alınmıştır. 11.00 m boyundaki fore kazık hesabında maksimum dolgu kalınlığı olan 1.50 m ve bu tabaka altında kumlu siltli kil tabakasının en kalın olduğu (8.50 m) durum dikkate alınarak hesap yapılmıştır. Fore kazık taşıma gücü hesabı AllPile programı ile yapılmıştır. Hesap sırasında dayanma katsayıları kazıklar basınca çalışacağı için çevre sürtünmesi için 1.50, uç direnci için 2.00 olarak alınmıştır. Ayrıca hesap sırasında dolgunun negatif sürtünme kuvveti dikkate alınmıştır. Buna göre 11.00 m boyundaki fore kazık taşıma gücü 120.00 ton (1195.63 kN) ve oturma 0.11 cm olarak hesaplanmıştır.

**Tablo 4.5:** Kazıklı Temeller İçin Dayanım Katsayıları

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

#### 4.1.1 Düşey Yük Analizi (Fore Kazık Boyu: 11.00 m)



\*\*\*\*\*

ALLPILE 6  
VERTICAL ANALYSIS SUMMARY OUTPUT  
Copyright by CivilTech Software 2005  
www.civiltech.com  
(425) 453-6488 Fax (425) 453-5848

\*\*\*\*\*

Licensed to  
Date: 5.07.2022 File: D:\ALLPILE HESAPLAR\YALCINLAR 11M.alp

Title 1: 65 cm Fore Kazık, L:11.00 m  
Title 2:

TOTAL LOADS:  
Vertical Load, Q: 900.0 -kN  
Load Factor for Vertical Loads: 1.0  
Loads Supported by Pile Cap: 0 %

PILE PROFILE:  
Pile Length, L= 11.0 -m  
Top Height, H= 0.000 -m  
Slope Angle, As= 0  
Batter Angle, Ab= 0.00 Batter Factor, Kbat= 1.00

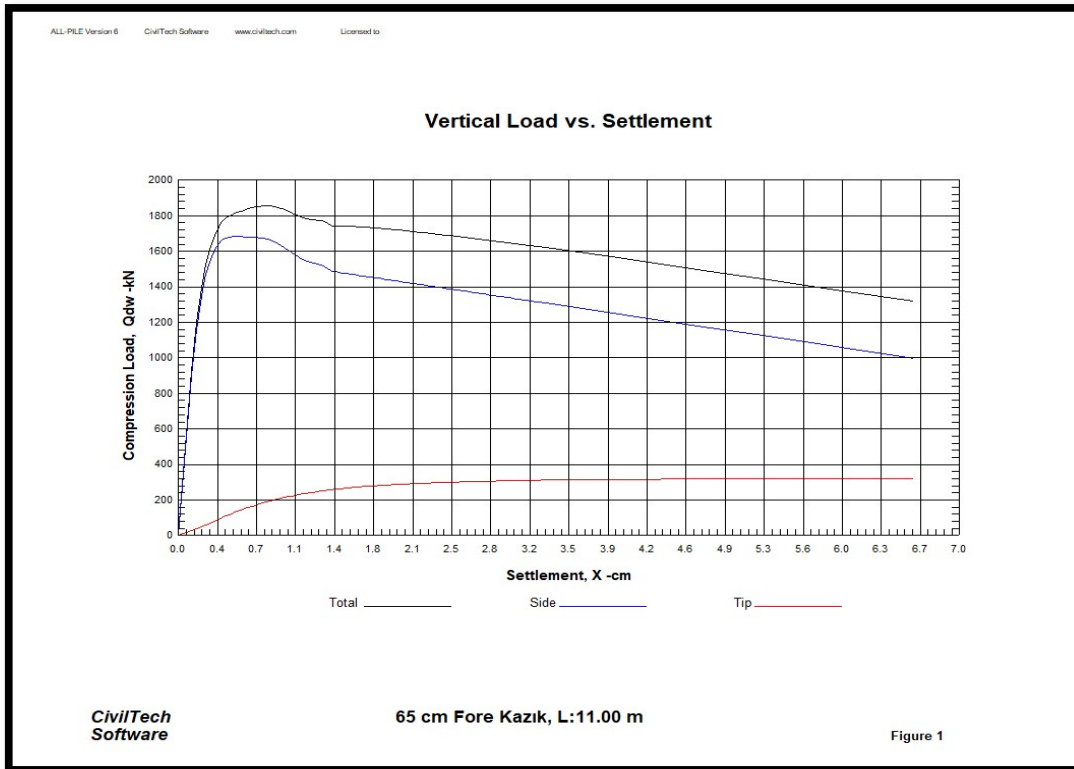
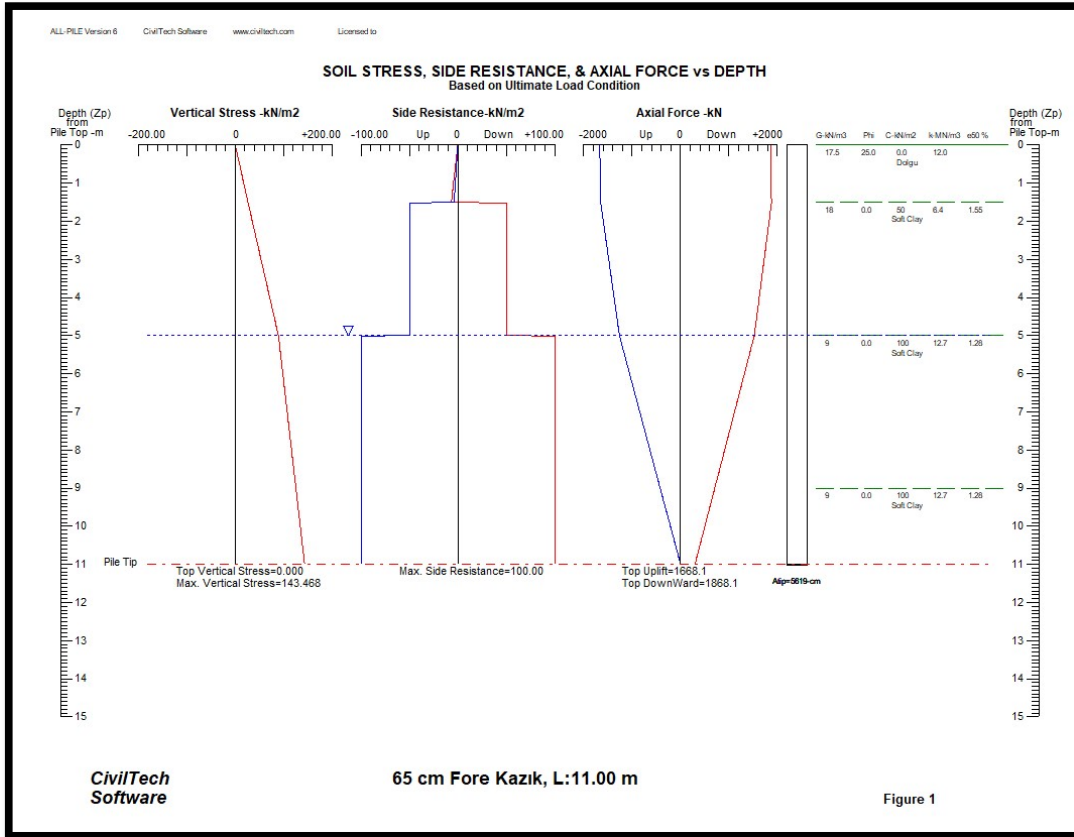
SINGLE PILE:  
Deduction factor due to Group Effect, R= 1.00  
Vertical Load= 900.00 -kN

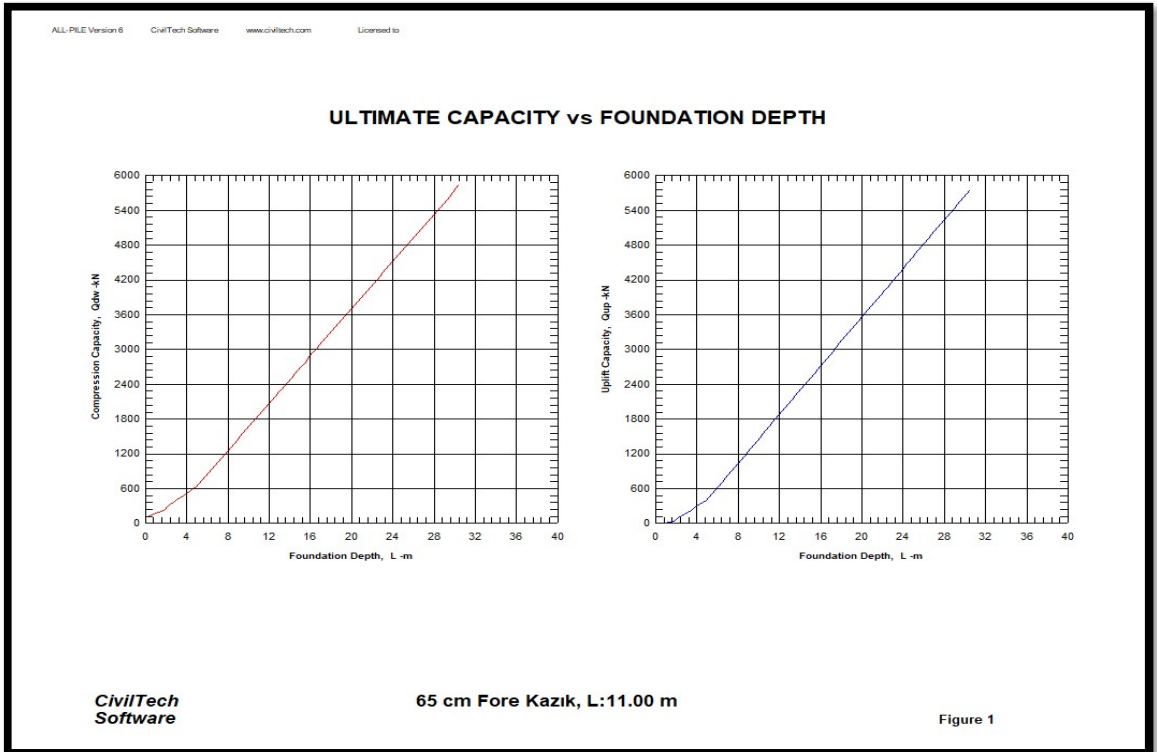
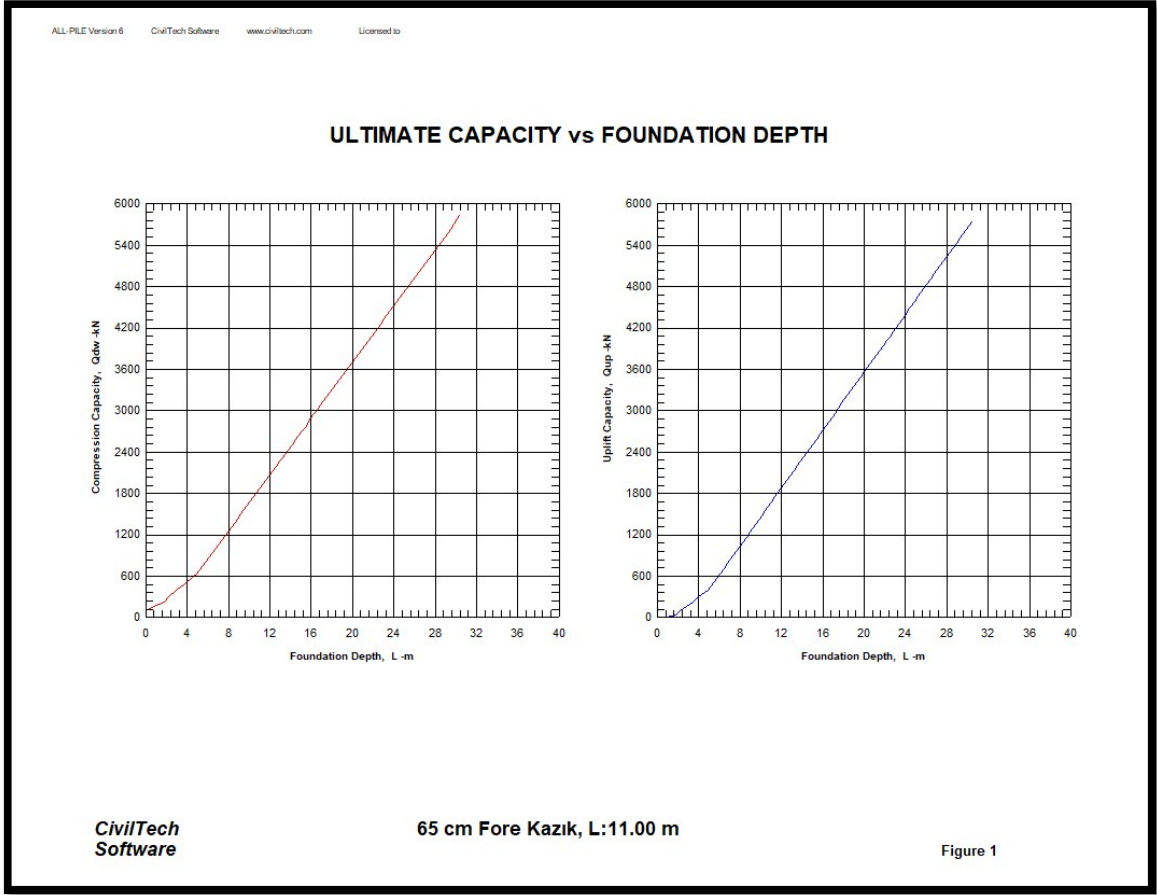
Single Pile Vertical Analysis:  
Results:  
Total Ultimate Capacity (Down)= 1868.11-kN, Total Ultimate Capacity (Up)=  
1668.05-kN  
Total Allowable Capacity (Down)= 1195.63-kN, Total Allowable Capacity  
(Up)= 1073.30-kN  
At Work Load= 900.00-kN, Settlement= 0.11225-cm  
At Work Load= 900.00-kN, Secant Stiffness Kqx= 8017.65-kN/-cm  
At Allowable Settlement= 2.500-cm, Capacity= 1682.77-kN  
Work Load, 900.00-kN, OK with the Capacity at Allowable Settlement=  
2.50-cm, Capacity= 1682.77-kN  
Work Load, 900.00-kN, OK with the Allowable Capacity (Down)= 1195.63-kN

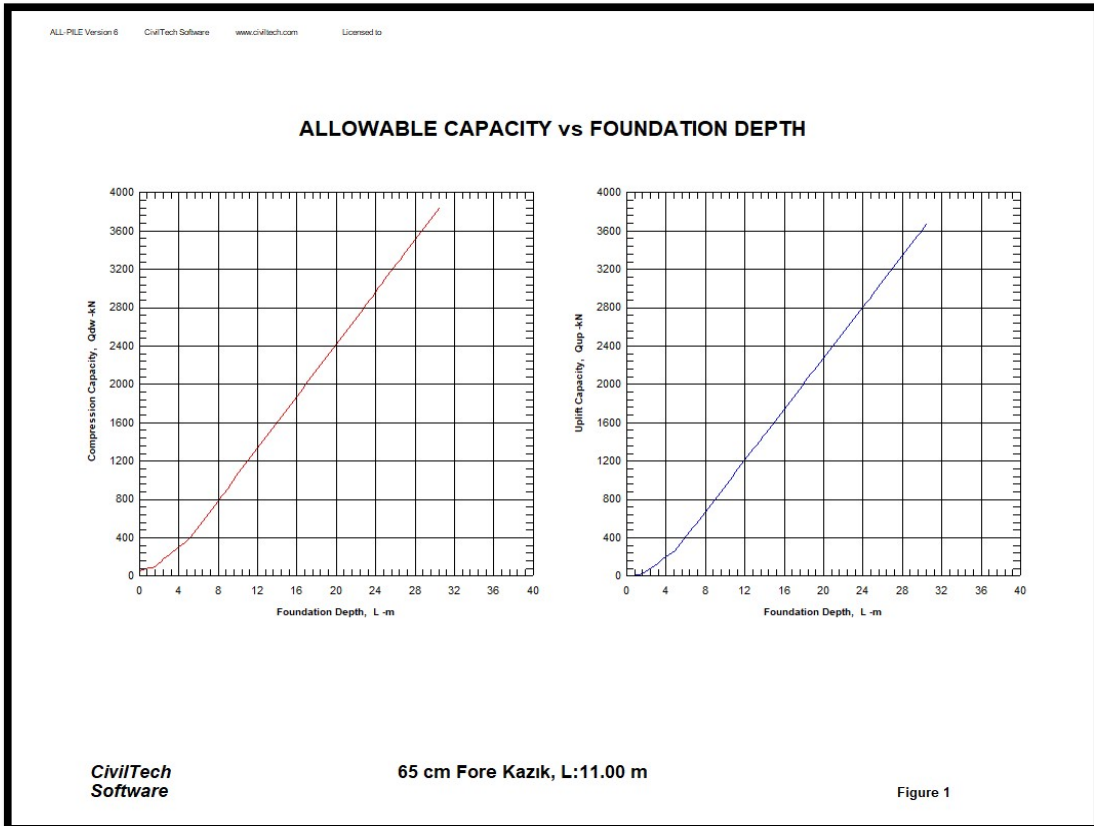
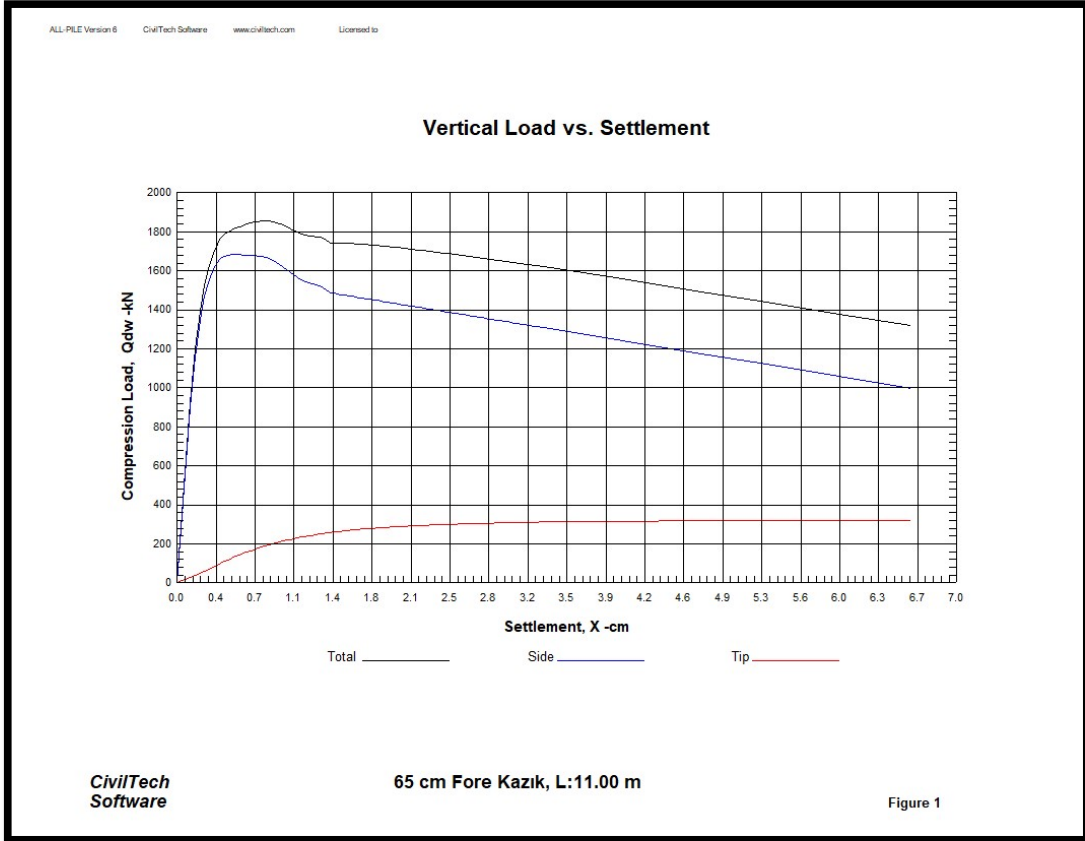
---

FACTOR OF SAFETY:  
FSside FStip FSuflif FSweight  
1.5 2.0 1.6 1.0

Note: If program can't find result or the result exceeds the up limits. The result shows 9999.







#### 4.1.2 Yatay Yük Analizi (Fore Kazık Boyu: 11.00 m)

```
*****
ALLPILE 6
LATERAL ANALYSIS SUMMARY OUTPUT
Copyright by CivilTech Software 2005
www.civiltech.com
(425) 453-6488 Fax (425) 453-5848
*****
Licensed to
Date: 5.07.2022 File: D:\ALLPILE HESAPLAR\YALCINLAR 11M.alp

Title 1: 65 cm Fore Kazık, L:11.00 m
Title 2:

PILE PROFILES:
  Pile Length, L= 11.0 -m
  Top Height, H= 0.000 -m
  Slope Angle, As= 0
  Batter Angle, Ab= 0.00

FACTORS AND CONDITIONS:
  Load Factor for Vertical Loads: 1.0
  Load Factor for Lateral Loads: 1.0
  Loads Supported by Pile Cap: 0 %
  Shear Condition: Cyclic
  Number of Cycles: 2

SINGLE PILE:
  Deduction factor due to Group Effect, R= 1.00
  Vertical Load= 900.00 -kN
  Shear= 180.00 -kN
  Slope Restrain, St= 0.00 -cm/-cm

Results:
  Top Deflection, yt= 0.72200-cm
  Max. Moment, M= 351.00-kN-m
  Top Deflection Slope, St= 0.00000

  Top Deflection, 0.7220-cm, OK with the Allowable Deflection= 2.50-cm

Note: If program can't find result or the result exceeds the up limits. The result
shows 9999.

Notes:
Q - Vertical Load at pile top
P - Lateral Shear Load at pile top
M - Moment at pile top
Xall - Pile top total settlement
yt - Pile top deflection
St - Pile top deflection slope (deflection/unit length)
```

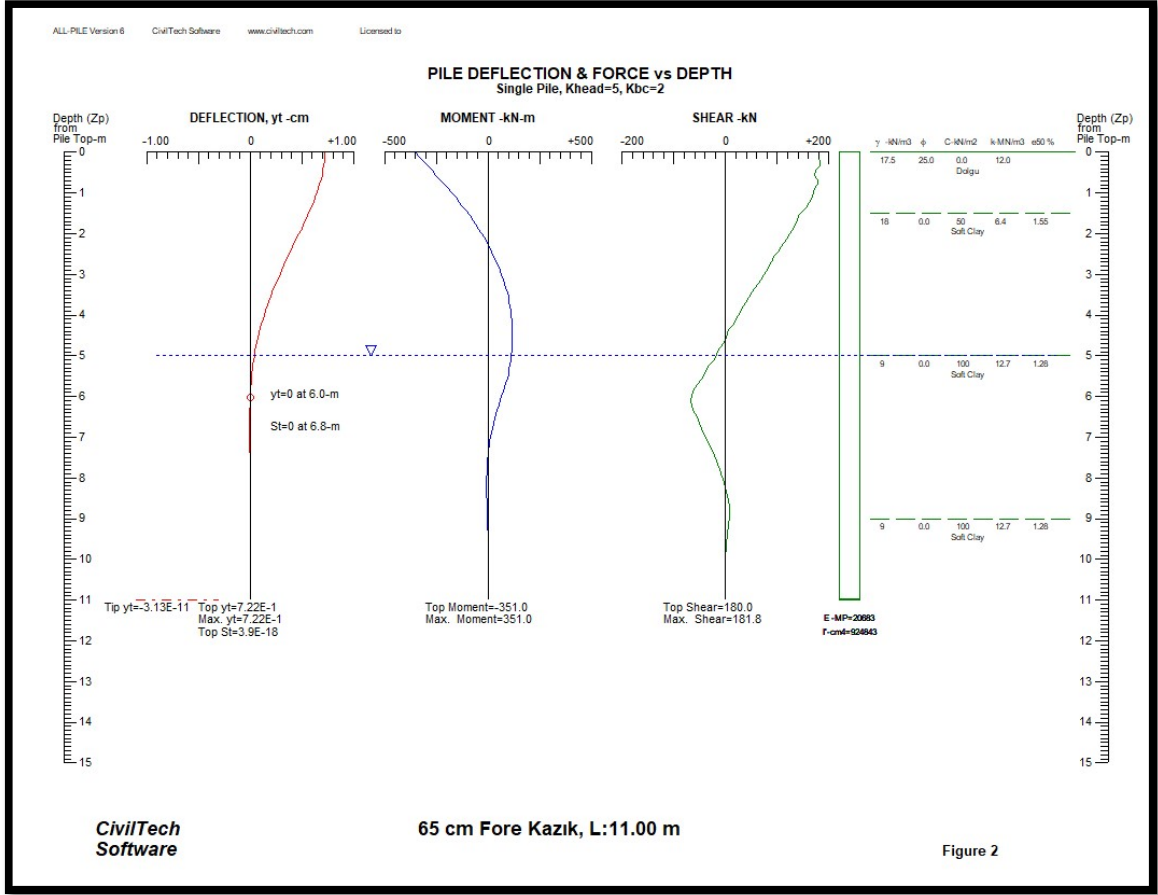


Figure 2

#### 4.1.3 11.00 m Fore Kazık Boyu İçin Donatı Hesabı

Donatı hesabında moment ve kesme kuvveti %50 oranında artırılmıştır.

$$M_d: 351.00 \text{ kNm} \times 1.50 = 526.50 \text{ kNm}$$

$$A_c = \pi r^2 / 4 = \pi 0.65^2 / 4 = 0.3318 \text{ cm}^2$$

$$N_d: 1200.00 \text{ kN (eksenel kuvvet)}$$

$$N_d < 0.90 f_{cd} A_c = 0.90 \times 20000 \times 0.3318 = 5972 \text{ kN}$$

$$N_d < 0.40 f_{cK} A_c = 0.40 \times 30000 \times 0.3318 = 3982 \text{ kN}$$

$$m_d = M_d / (f_{cd} A_c h)$$

$$m_d = 526.50 / (20000 \times 0.3318 \times 0.65) = 0.12$$

$$n_d = N_d / (f_{cd} A_c)$$

$$n_d = 1200 / (20000 \times 0.3318) = 0.18$$

$$\rho_m = 0.2$$

$$\rho \ 365 / 20 = 0.20 \quad \rho = 0.011$$

$$A_s = \rho A_c / (f_{yd} / 0.85 f_{cd})$$

$$A_s = 0.011 \times 0.3318 = 0.003650 \text{ m}^2 = 36.50 \text{ cm}^2$$

$$A_{smin} = 0.01 \pi 0.65^2 / 4 = 0.3318 \text{ m}^2 = 33.18 \text{ cm}^2$$

Seçilen:  $19\phi 16 = 38.19 \text{ cm}^2$

### ***Etriye Hesabı***

$V = 180.00 \text{ kN}$

**1)  $V_{cr} > V_d$**

$V_d: 180.00 \text{ kNm} \times 1.50 = 270.00 \text{ kNm}$

$V_{cr} = 0.65 f_{ctd} b_w d (1 + \gamma N_d / A_c) \quad \gamma = 0$

$V_{cr} = 0.65 \times 1280 \times 0.55 \times 0.65$

$V_{cr} = 297.44 \text{ kN}$

$V_{cr} > V_d \checkmark$  olması nedeni ile kesme donatısı hesabına gerek yoktur (TS500 8.1.4).

**2)  $\rho_w = A_{sws} \cdot n / (s \cdot b_w) > \rho_{min} = 0.30 f_{ctd} / f_{ywd}$  olması nedeni ile**

**Seçilen etriye:  $\phi 10/15$**

$\rho_w = 0.785 \times 2 / (15 \times 65) = 0.00161$

$\rho_{min} = 0.30 \times 1280 / 365000 = 0.001052$

$\rho_w = 0.00161 > \rho_{min} = 0.001052$  seçilen etriye uygundur.

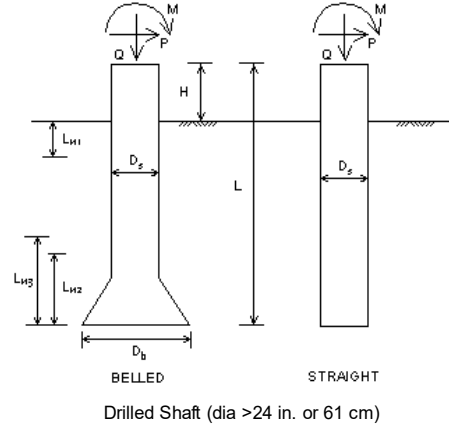
## **4.2 15.50 m Fore Kazık Taşıma Gücü Hesabı**

15.50 m boyundaki fore kazık hesabında maksimum dolgu kalınlığı olan 4.00 m ve bu tabaka altında kumlu siltli kil tabakasının en kalın olduğu (4.50 m) durum dikkate alınarak hesap yapılmıştır. Fore kazık taşıma gücü hesabı AllPile programı ile yapılmıştır. Hesap sırasında dayanma katsayıları kazıklar basınca çalışacağı için çevre sürtünmesi için 1.50, uç direnci için 2.00 olarak alınmıştır. Ayrıca hesap sırasında dolgunun negatif sürtünme kuvveti dikkate alınmıştır. Buna göre 15.50 m boyundaki fore kazık taşıma gücü 114.00 ton (1140.95 kN) ve oturma 0.16 cm olarak hesaplanmıştır.

#### 4.2.1 Düşey Yük Analizi (Fore Kazık Boyu: 15.50 m)

### VERTICAL ANALYSIS

Figure 1



#### Loads:

Load Factor for Vertical Loads= 1.0  
Load Factor for Lateral Loads= 1.0  
Loads Supported by Pile Cap= 0 %  
Shear Condition: Cyclic  
Number of Cycles: 2  
Vertical Load, Q= 900.0 -kN  
Shear Load, P= 0.0 -kN  
Slope Restrain St= 0.00 -cm/-cm

#### Profile:

Pile Length, L= 15.5 -m  
Top Height, H= 0.000 -m  
Slope Angle, As= 0  
Batter Angle, Ab= 0

Fixed Head Condition

Nocontributing Zone, Ln1=Ln2=Ln3=0.

#### Soil Data:

Depth -m	Gamma -kN/m3	Phi	C -kN/m2	K -MN/m3	e50 or Dr %	Nspt
0.000	17.5	25.0	0.0	12.0	34.53	10
4	18	0.0	50	6.4	1.55	4
5	9	0.0	100	12.7	1.28	5
8.4	9	0.0	100	12.7	1.28	5

#### Pile Data:

Depth -m	Width -cm	Area -cm2	Per. -cm	I -cm4	E -MP	Weight -kN/m
0.0	65	5619.0	204.2	924842.6	20683	9.231
15.5						

#### Vertical capacity:

Weight above Ground= 0.00 Total Weight= 108.94-kN \*Soil Weight is not included  
Side Resistance (Down)= 1481.292-kN Side Resistance (Up)= 1589.421-kN  
Tip Resistance (Down)= 298.647-kN Tip Resistance (Up)= 0.000-kN  
Total Ultimate Capacity (Down)= 1779.939-kN Total Ultimate Capacity (Up)= 1698.360-kN  
Total Allowable Capacity (Down)= 1136.852-kN Total Allowable Capacity (Up)= 1102.327-kN  
OK! Qallow > Q

#### Settlement Calculation:

At Q= 900.00-kN Settlement= 0.15907-cm  
At Xallow= 2.50-cm Qallow= 1554.94751-kN

Note: If program can't find result or the result exceeds the up limits. The result shows 9999.



**CivilTech  
Software**

65 cm Fore Kazık, L:15.50 m

\*\*\*\*\*

ALLPILE 6  
VERTICAL ANALYSIS SUMMARY OUTPUT  
Copyright by CivilTech Software 2005  
www.civiltech.com  
(425) 453-6488 Fax (425) 453-5848

\*\*\*\*\*

Licensed to  
Date: 5.07.2022 File: D:\ALLPILE HESAPLAR\YALCINLAR 15.5 M.alp

Title 1: 65 cm Fore Kazık, L:15.50 m  
Title 2:

TOTAL LOADS:  
Vertical Load, Q: 900.0 -kN  
Load Factor for Vertical Loads: 1.0  
Loads Supported by Pile Cap: 0 %

PILE PROFILE:  
Pile Length, L= 15.5 -m  
Top Height, H= 0.000 -m  
Slope Angle, As= 0  
Batter Angle, Ab= 0.00 Batter Factor, Kbat= 1.00

SINGLE PILE:  
Deduction factor due to Group Effect, R= 1.00  
Vertical Load= 900.00 -kN

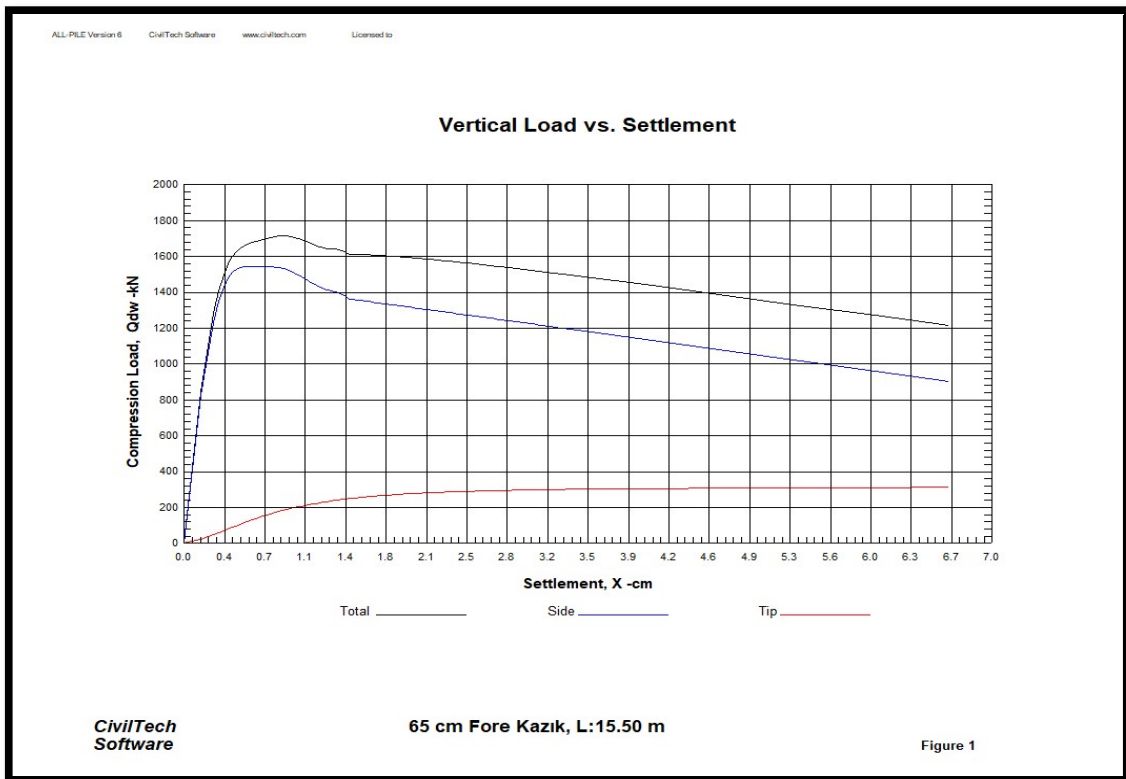
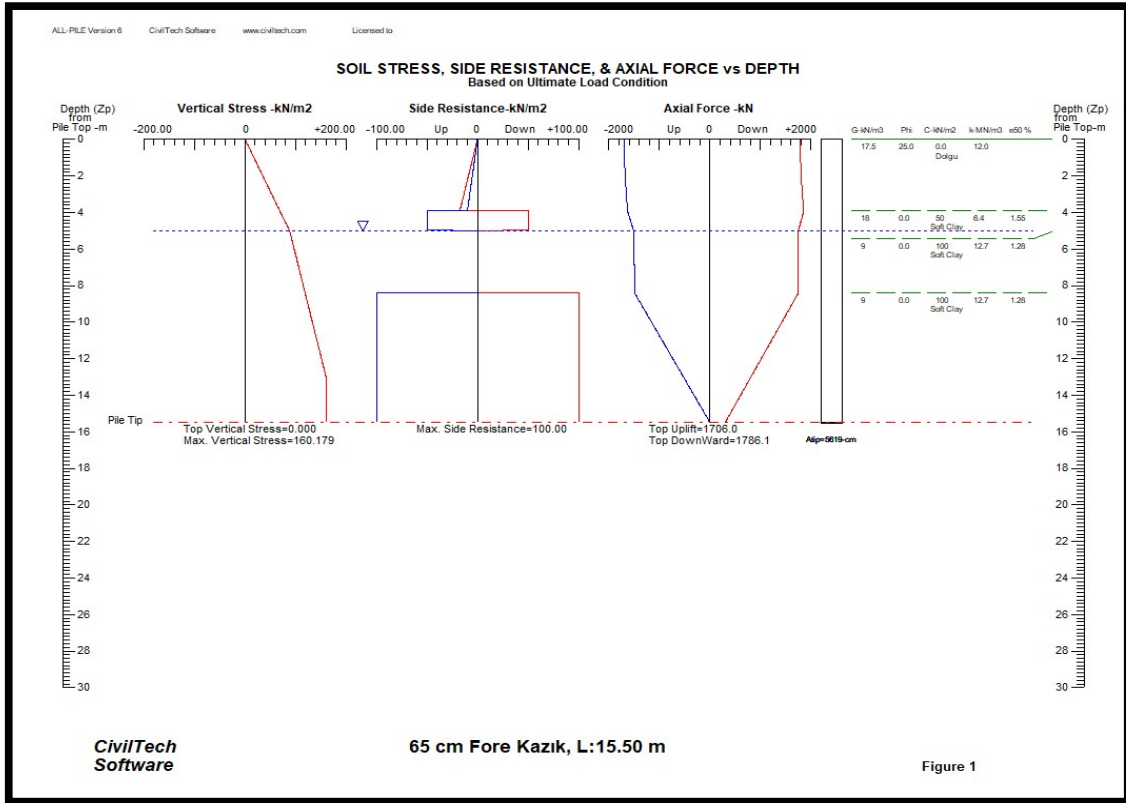
Single Pile Vertical Analysis:

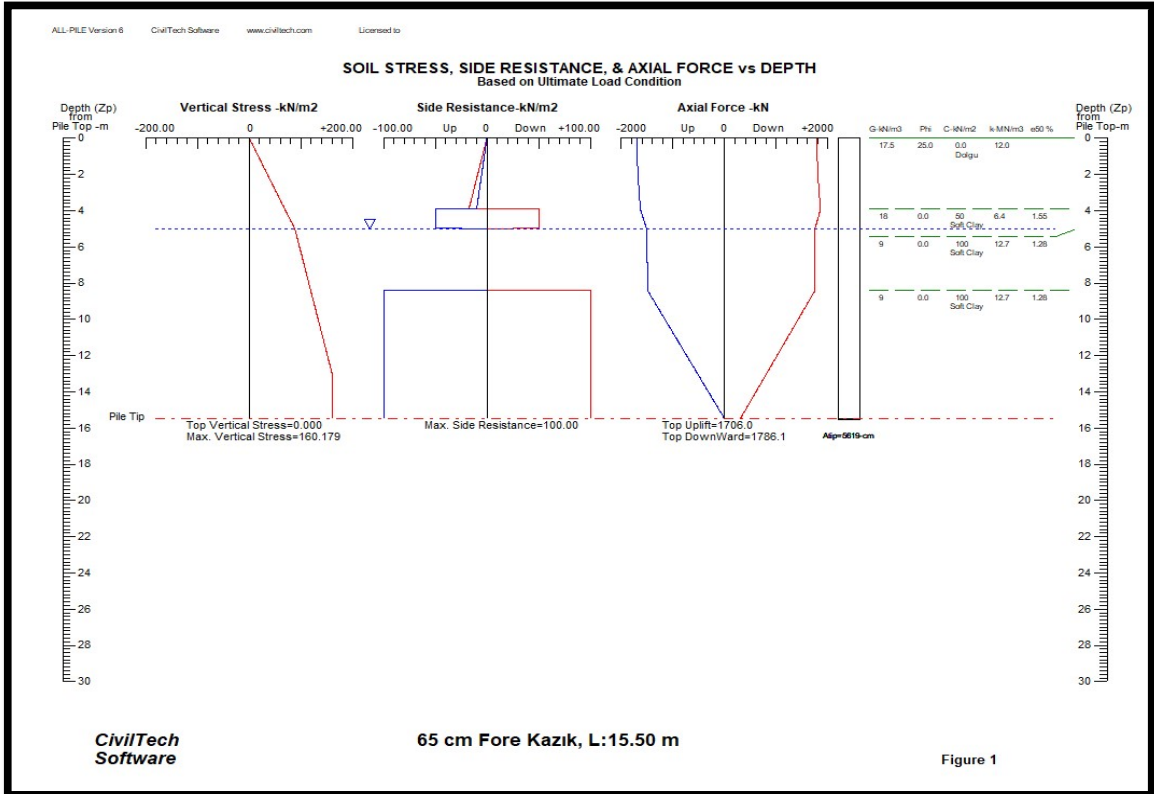
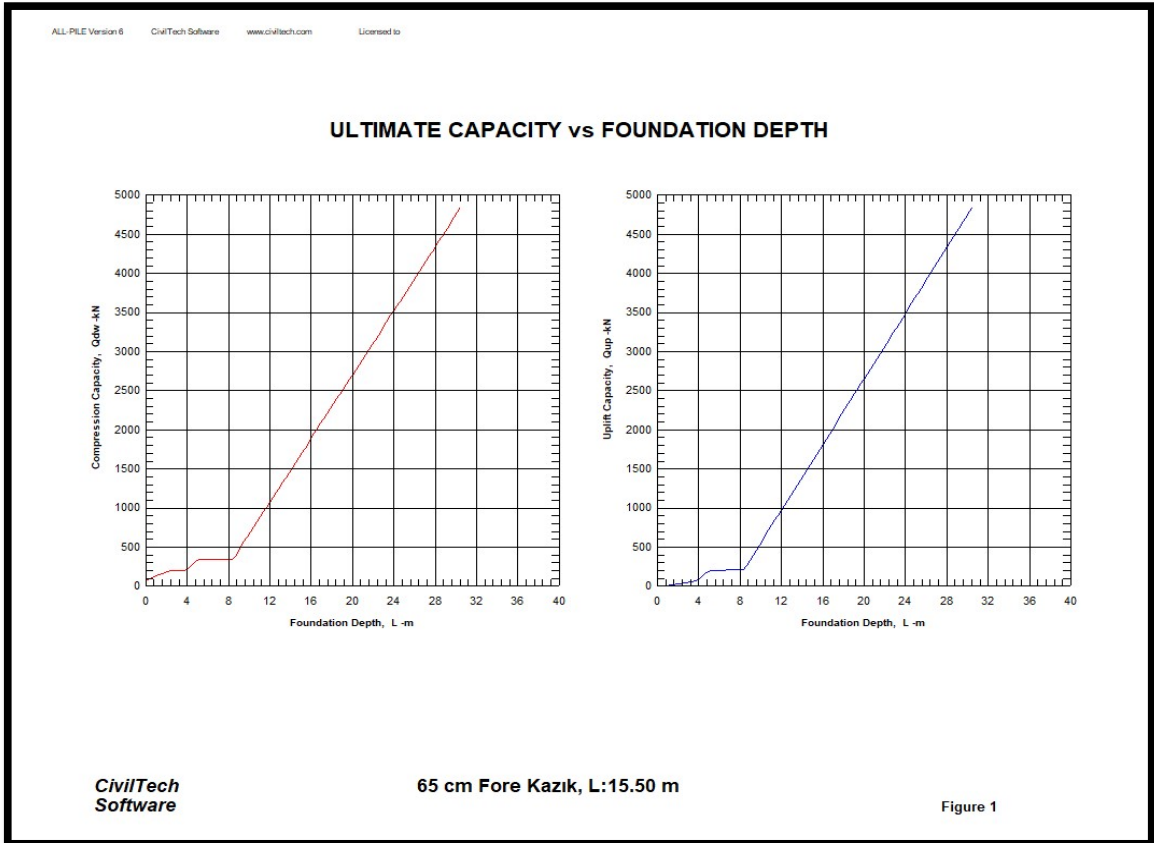
Results:  
Total Ultimate Capacity (Down)= 1786.09-kN, Total Ultimate Capacity (Up)=  
1705.95-kN  
Total Allowable Capacity (Down)= 1140.95-kN, Total Allowable Capacity  
(Up)= 1107.07-kN  
At Work Load= 900.00-kN, Settlement= 0.15804-cm  
At Work Load= 900.00-kN, Secant Stiffness Kqx= 5694.94-kN/-cm  
At Allowable Settlement= 2.500-cm, Capacity= 1559.87-kN  
Work Load, 900.00-kN, OK with the Capacity at Allowable Settlement=  
2.50-cm, Capacity= 1559.87-kN  
Work Load, 900.00-kN, OK with the Allowable Capacity (Down)= 1140.95-kN

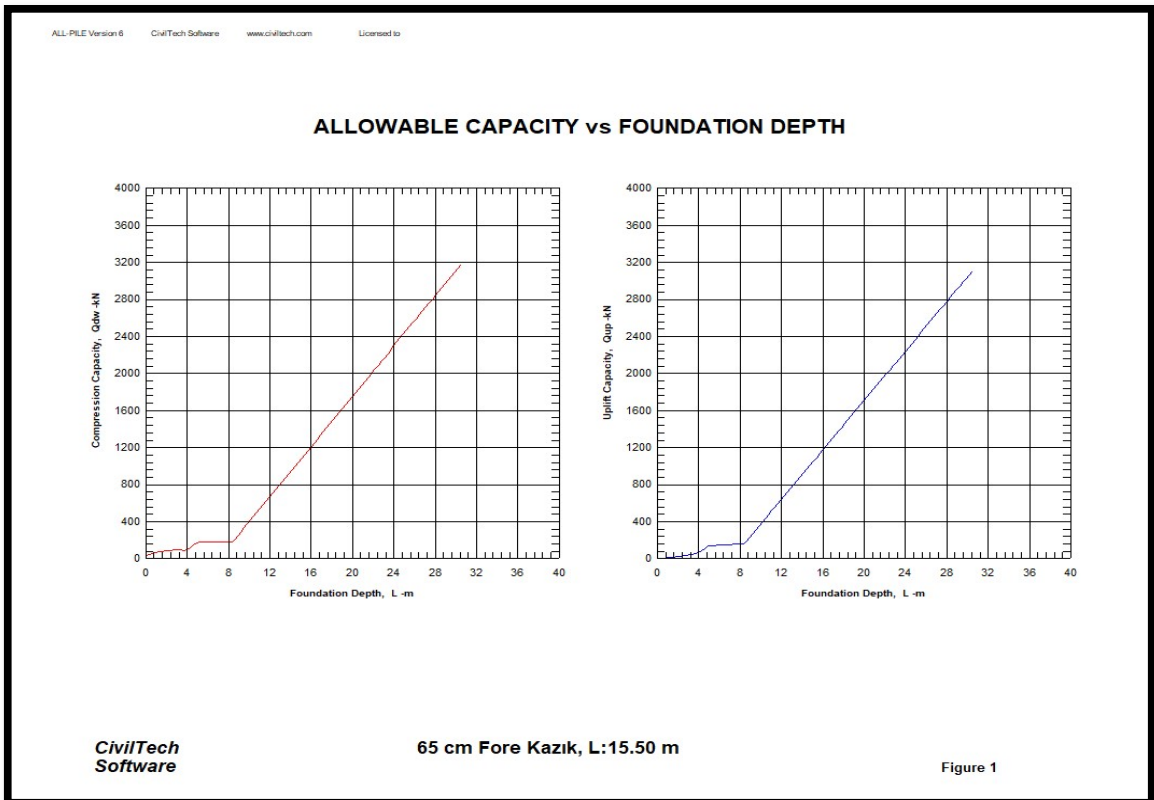
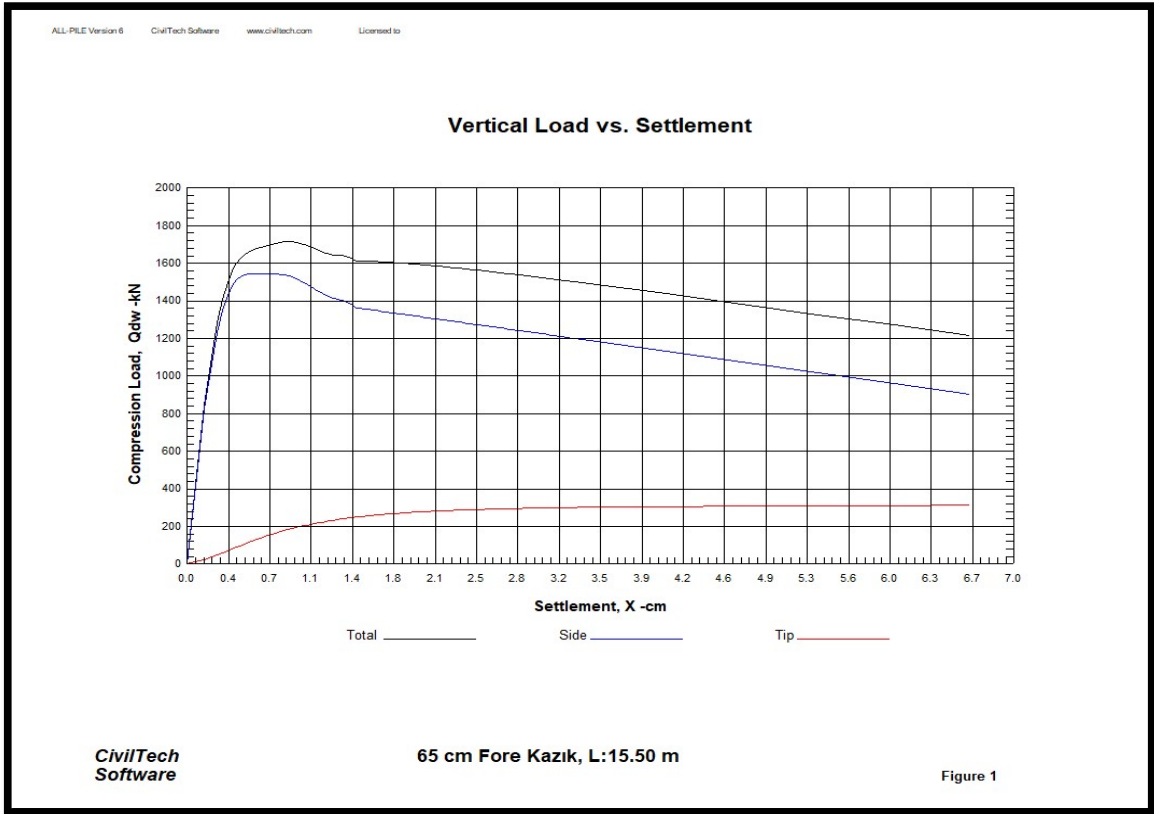
---

FACTOR OF SAFETY:  
FSSide FStip FSuPlif FSweight  
1.5 2.0 1.6 1.0

Note: If program can't find result or the result exceeds the up limits. The result shows 9999.







#### 4.2.2 Yatay Yük Analizi (Fore Kazık Boyu: 15.50 m)

```
*****
ALLPILE 6
LATERAL ANALYSIS SUMMARY OUTPUT
Copyright by CivilTech Software 2005
www.civiltech.com
(425) 453-6488 Fax (425) 453-5848
*****
Licensed to
Date: 5.07.2022 File: D:\ALLPILE HESAPLAR\YALCINLAR 15.5 M.alp

Title 1: 65 cm Fore Kazık, L:15.50 m
Title 2:

PILE PROFILES:
Pile Length, L= 15.5 -m
Top Height, H= 0.000 -m
Slope Angle, As= 0
Batter Angle, Ab= 0.00

FACTORS AND CONDITIONS:
Load Factor for Vertical Loads: 1.0
Load Factor for Lateral Loads: 1.0
Loads Supported by Pile Cap: 0 %
Shear Condition: Cyclic
Number of Cycles: 2

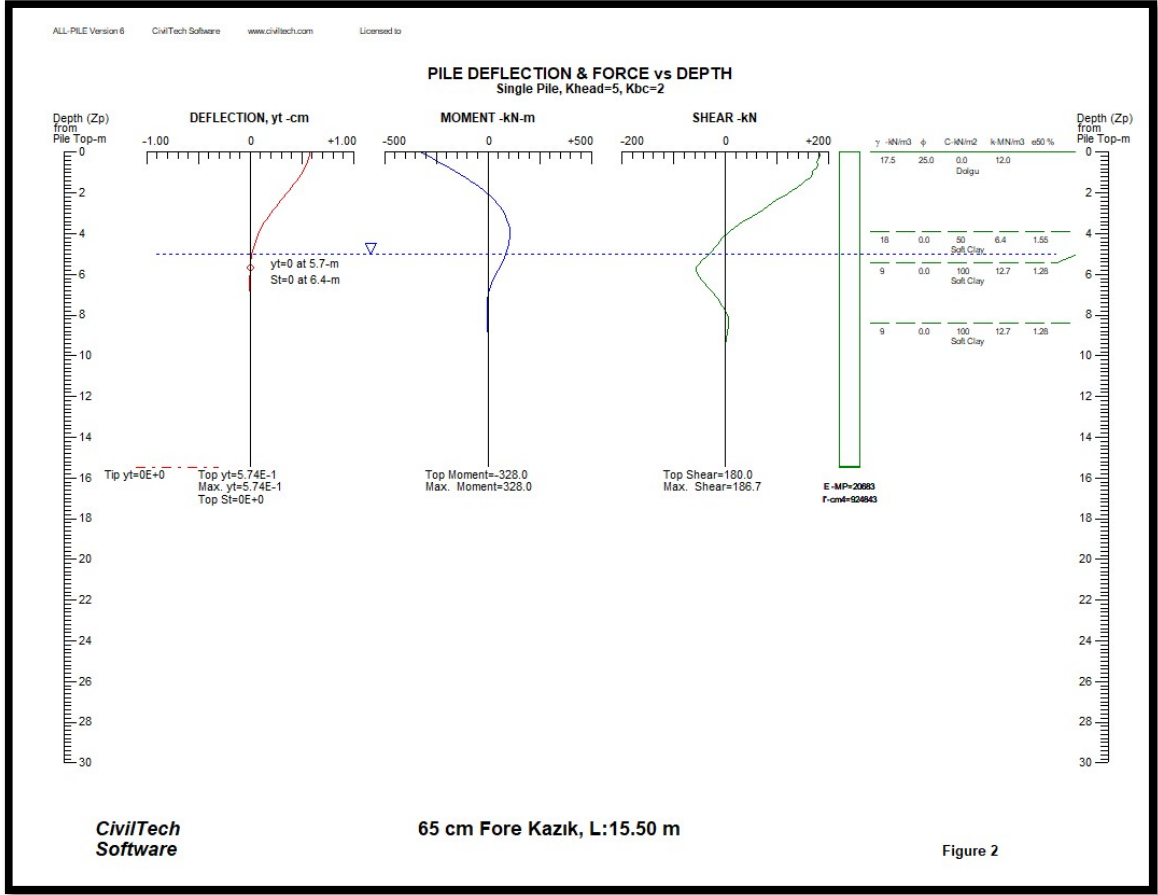
SINGLE PILE:
Deduction factor due to Group Effect, R= 1.00
Vertical Load= 900.00 -kN
Shear= 180.00 -kN
Slope Restrain, St= 0.00 -cm/-cm

Results:
Top Deflection, yt= 0.57400-cm
Max. Moment, M= 328.00-kN-m
Top Deflection Slope, St= 0.00000

Top Deflection, 0.5740-cm, OK with the Allowable Deflection= 2.50-cm

Note: If program can't find result or the result exceeds the up limits. The result
shows 9999.

Notes:
Q - Vertical Load at pile top
P - Lateral Shear Load at pile top
M - Moment at pile top
Xall - Pile top total settlement
yt - Pile top deflection
St - Pile top deflection slope (deflection/unit length)
```



#### 4.2.3 15.50 m Fore Kazık Boyu İçin Donatı Hesabı

Donatı hesabında moment ve kesme kuvveti %50 oranında artırılmıştır.

$$M_d: 328.00 \text{ kNm} \times 1.50 = 492.00 \text{ kNm}$$

$$A_c = \pi r^2 / 4 = \pi 0.65^2 / 4 = 0.3318 \text{ cm}^2$$

$$N_d: 1140.00 \text{ kN (eksenel kuvvet)}$$

$$N_d < 0.90 f_{cd} A_c = 0.90 \times 20000 \times 0.3318 = 5972 \text{ kN}$$

$$N_d < 0.40 f_{ck} A_c = 0.40 \times 30000 \times 0.3318 = 3982 \text{ kN}$$

$$m_d = M_d / (f_{cd} A_c h)$$

$$m_d = 492 / (20000 \times 0.3318 \times 0.65) = 0.11$$

$$n_d = N_d / (f_{cd} A_c)$$

$$n_d = 1140 / (20000 \times 0.3318) = 0.17$$

$$\rho_m = 0.195$$

$$\rho \times 365 / 20 = 0.195 \quad \rho = 0.0106$$

$$A_s = \rho A_c / (f_{yd} / 0.85 f_{cd})$$

$$A_s = 0.0106 \times 0.3318 = 0.003517 \text{ m}^2 = 35.17 \text{ cm}^2$$

$$A_{smin} = 0.01 \pi 0.65^2 / 4 = 0.3318 \text{ m}^2 = 33.18 \text{ cm}^2$$

Seçilen:  $18\phi 16 = 36.00 \text{ cm}^2$

### ***Etriye Hesabı***

$V = 180.00 \text{ kN}$

**1)  $V_{cr} > V_d$**

$V_d: 180.00 \text{ kNm} \times 1.50 = 270.00 \text{ kNm}$

$V_{cr} = 0.65 f_{ctd} b_w d (1 + \gamma N_d / A_c) \quad \gamma = 0$

$V_{cr} = 0.65 \times 1280 \times 0.55 \times 0.65$

$V_{cr} = 297.44 \text{ kN}$

$V_{cr} > V_d \checkmark$  olması nedeni ile kesme donatısı hesabına gerek yoktur (TS500 8.1.4).

**2)  $\rho_w = A_{sws} / (s \cdot b_w) > \rho_{min} = 0.30 f_{ctd} / f_{ywd}$  olması nedeni ile**

**Seçilen etriye:  $\phi 10/15$**

$\rho_w = 0.785 \times 2 / (15 \times 65) = 0.00161$

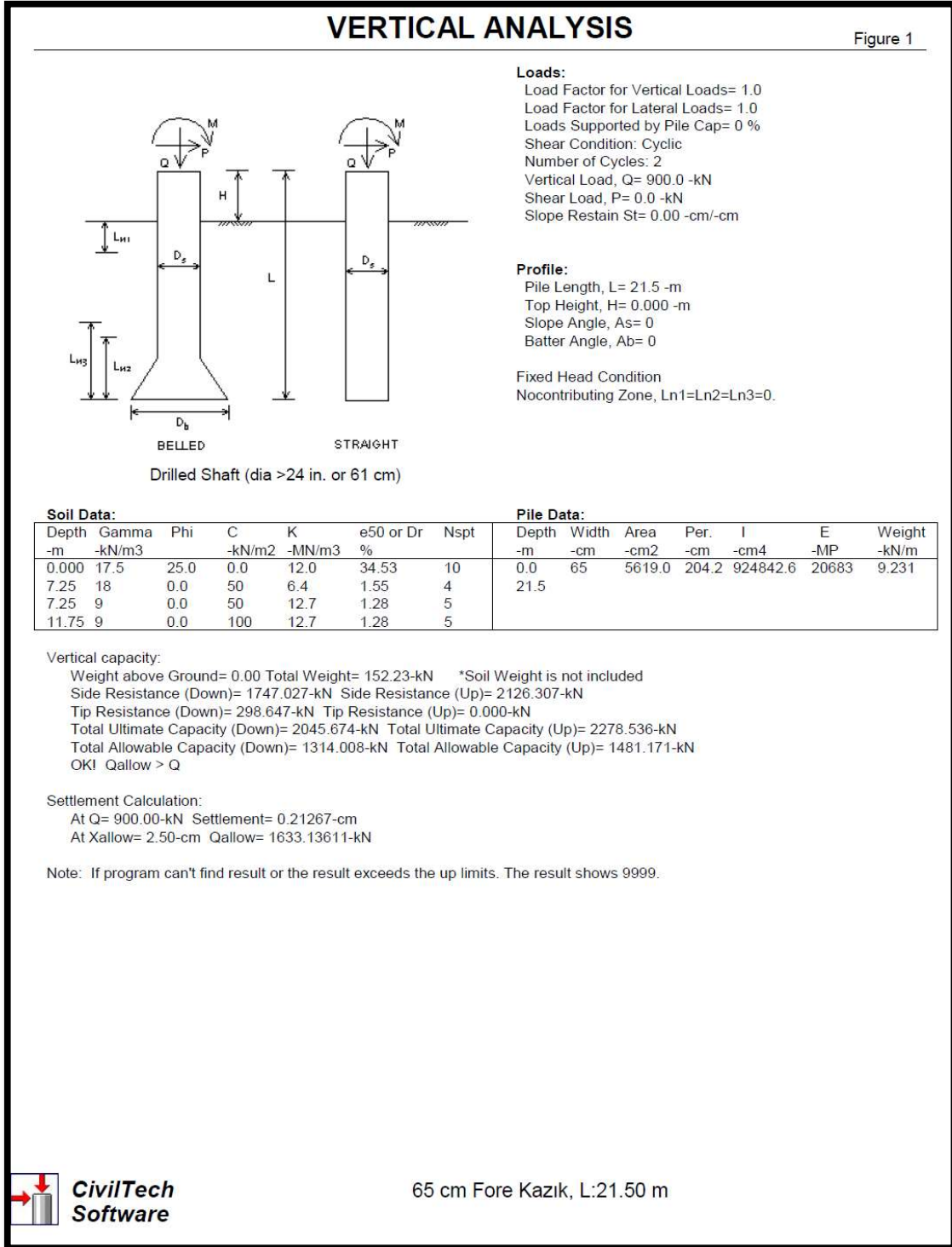
$\rho_{min} = 0.30 \times 1280 / 365000 = 0.001052$

$\rho_w = 0.00161 > \rho_{min} = 0.001052$  seçilen etriye uygundur

### **4.3 21.50 m Fore Kazık Taşıma Gücü Hesabı**

21.50 m boyundaki fore kazık hesabında maksimum dolgu kalınlığı olan 7.20 m ve bu tabaka altında kumlu siltli kil tabakasının en kalın olduğu (3.00 m) durum dikkate alınarak hesap yapılmıştır. Fore kazık taşıma gücü hesabı AllPile programı ile yapılmıştır. Hesap sırasında dayanma katsayıları kazıklar basınca çalışacağı için çevre sürtünmesi için 1.50, uç direnci için 2.00 olarak alınmıştır. Ayrıca hesap sırasında dolgunun negatif sürtünme kuvveti dikkate alınmıştır. Buna göre 21.50 m boyundaki fore kazık taşıma gücü 119.00 ton (1193.63 kN) ve oturma 0.21 cm olarak hesaplanmıştır.

### 4.3.1 Düşey Yük Analizi (Fore Kazık Boyu: 21.50 m)



\*\*\*\*\*

ALLPILE 6  
VERTICAL ANALYSIS SUMMARY OUTPUT  
Copyright by CivilTech Software 2005  
www.civiltech.com  
(425) 453-6488 Fax (425) 453-5848

\*\*\*\*\*

Licensed to  
Date: 5.07.2022 File: D:\ALLPILE HESAPLAR\YALCINLAR 21.5 M.alp

Title 1: 65 cm Fore Kazık, L:21.50 m  
Title 2:

TOTAL LOADS:  
Vertical Load, Q: 900.0 -kN  
Load Factor for Vertical Loads: 1.0  
Loads Supported by Pile Cap: 0 %

PILE PROFILE:  
Pile Length, L= 21.5 -m  
Top Height, H= 0.000 -m  
Slope Angle, As= 0  
Batter Angle, Ab= 0.00 Batter Factor, Kbat= 1.00

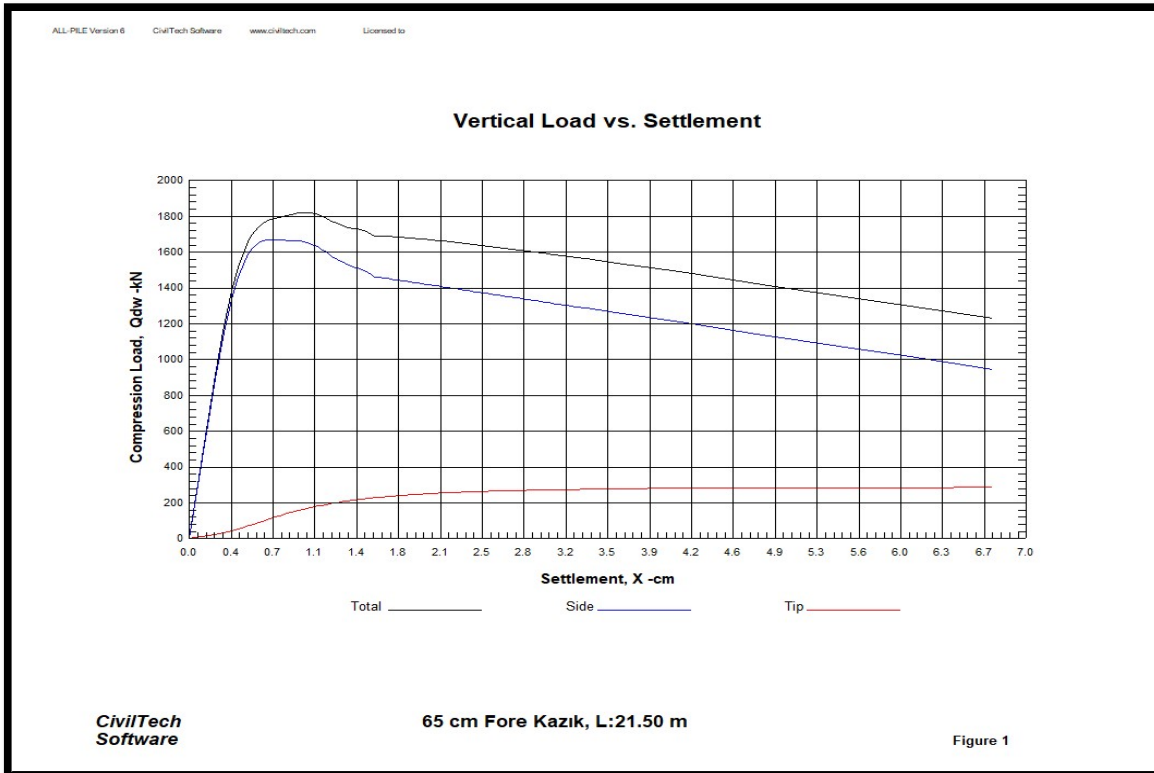
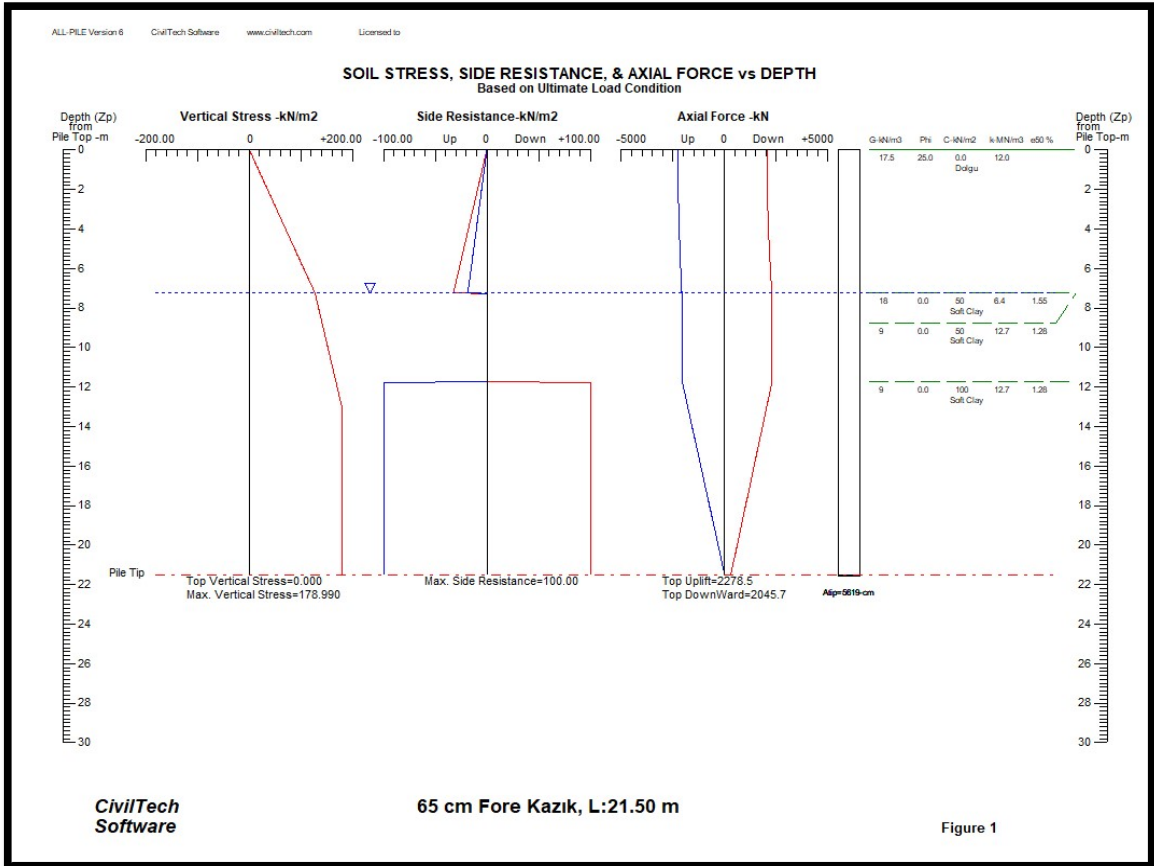
SINGLE PILE:  
Deduction factor due to Group Effect, R= 1.00  
Vertical Load= 900.00 -kN

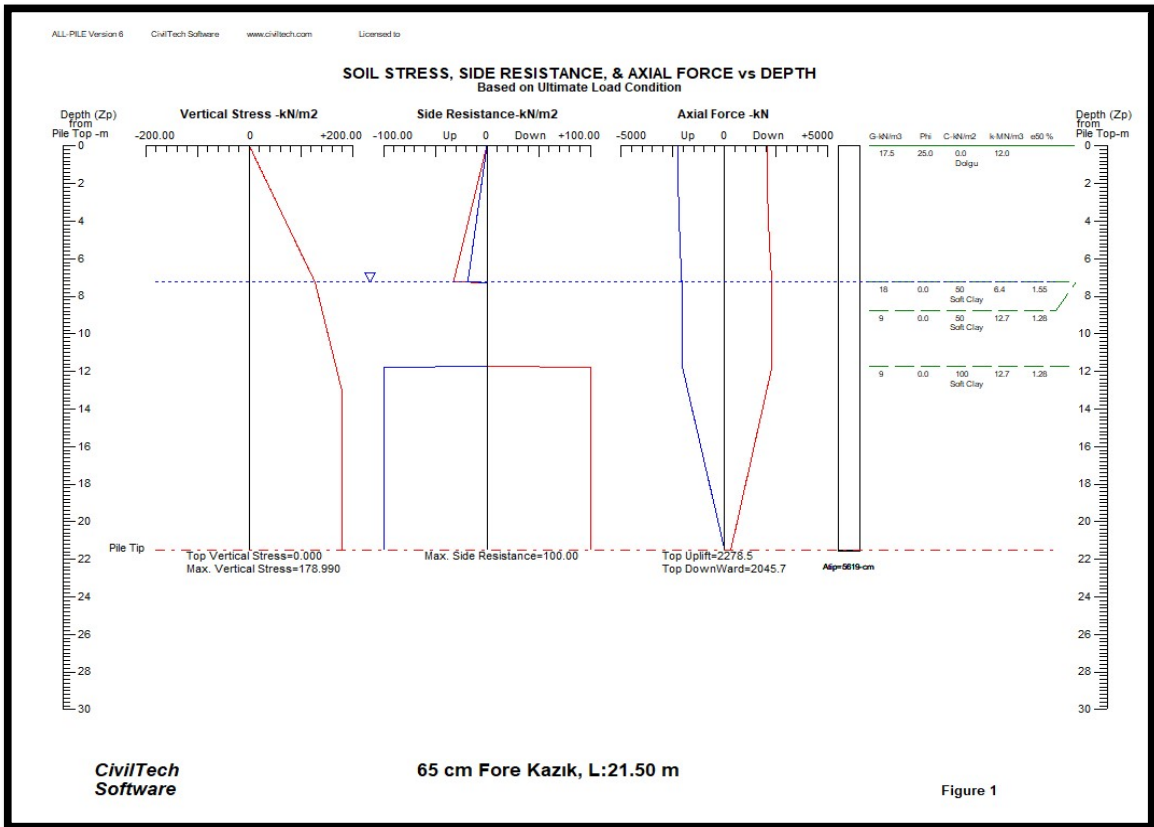
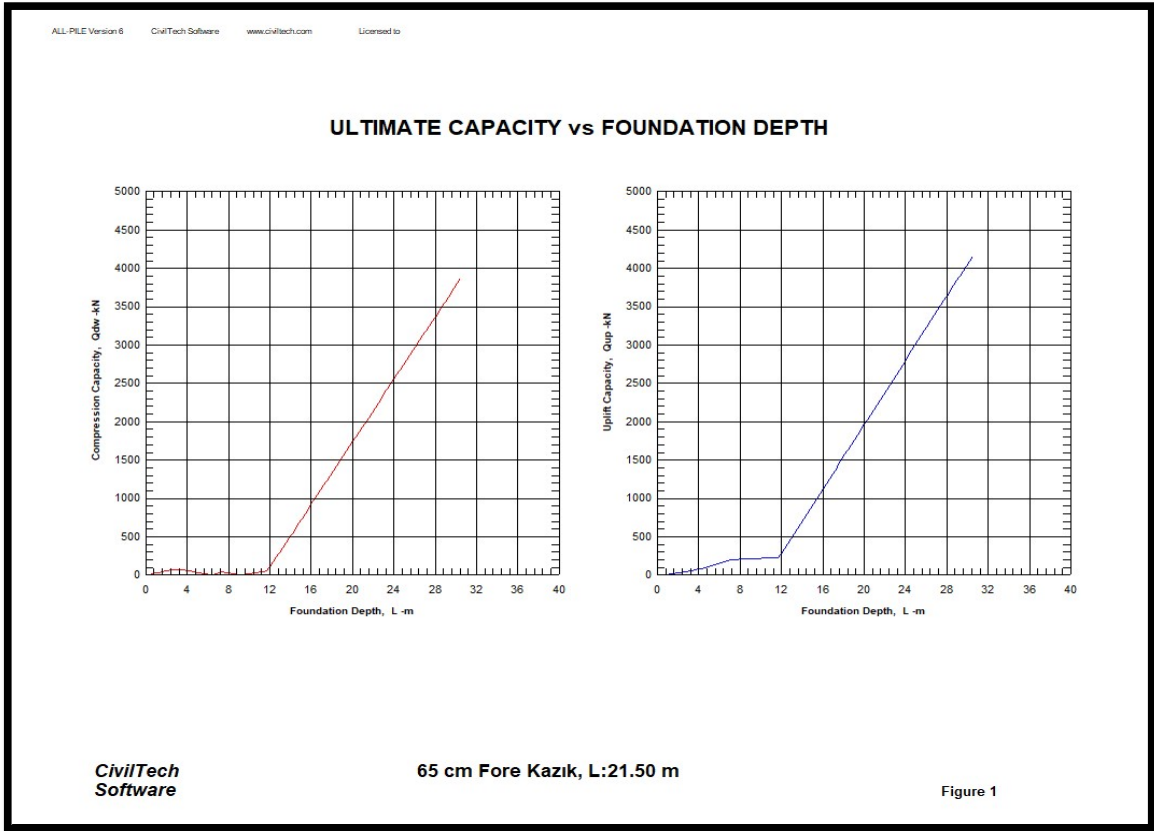
Single Pile Vertical Analysis:  
Results:  
Total Ultimate Capacity (Down)= 2045.67-kN, Total Ultimate Capacity (Up)=  
2278.54-kN  
Total Allowable Capacity (Down)= 1314.01-kN, Total Allowable Capacity  
(Up)= 1481.17-kN  
At Work Load= 900.00-kN, Settlement= 0.21267-cm  
At Work Load= 900.00-kN, Secant Stiffness Kqx= 4231.81-kN/-cm  
At Allowable Settlement= 2.500-cm, Capacity= 1633.14-kN  
Work Load, 900.00-kN, OK with the Capacity at Allowable Settlement=  
2.50-cm, Capacity= 1633.14-kN  
Work Load, 900.00-kN, OK with the Allowable Capacity (Down)= 1314.01-kN

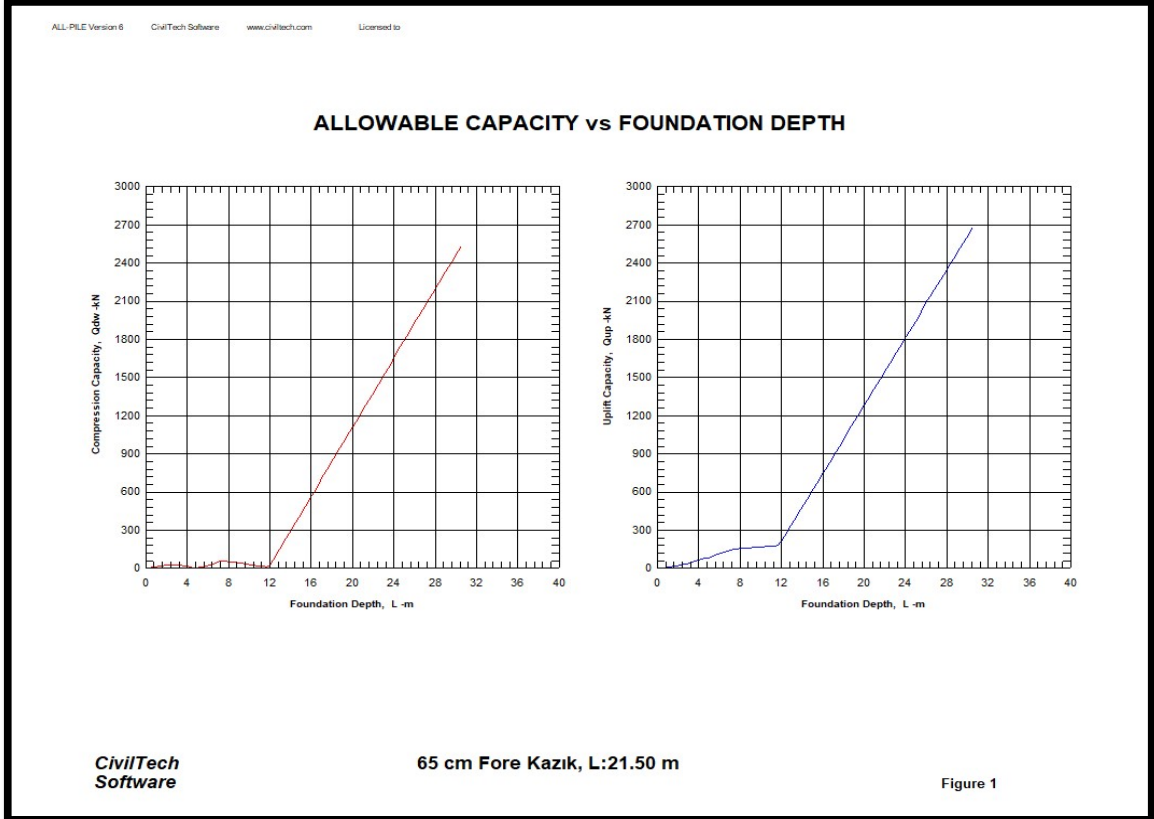
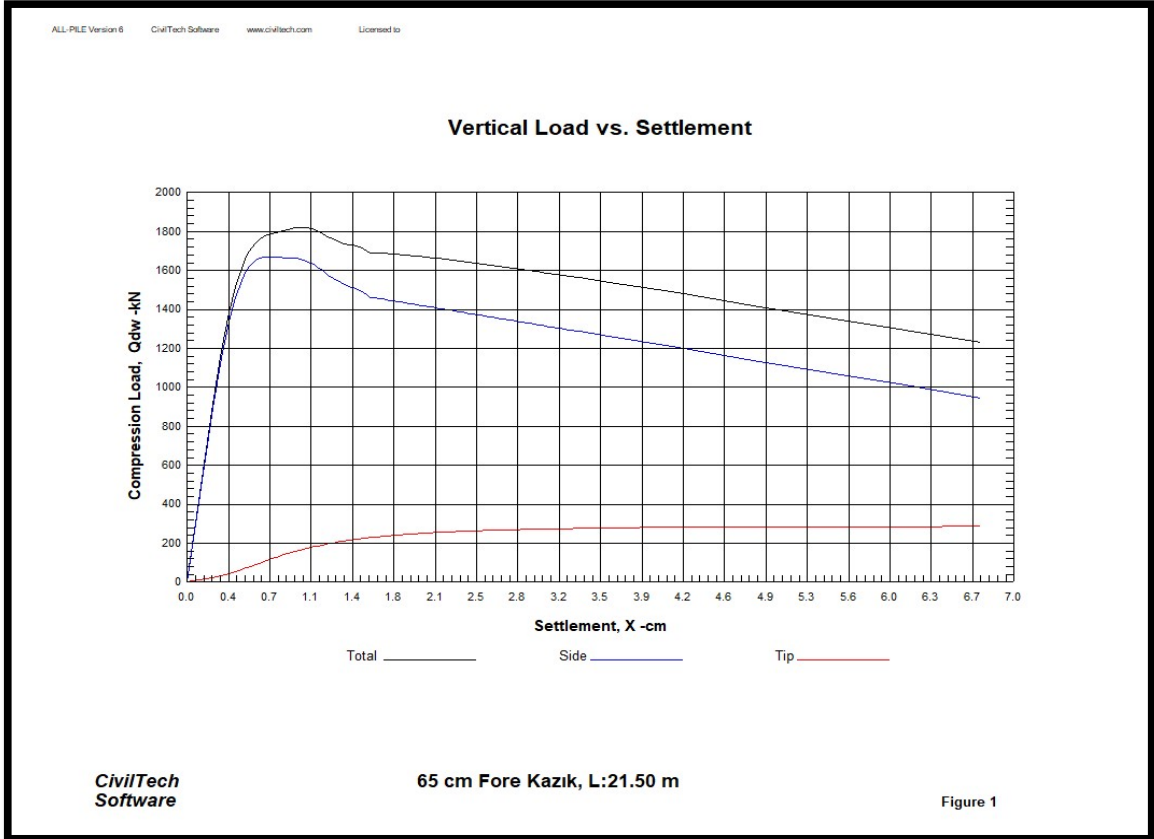
---

FACTOR OF SAFETY:  
FSside FStip FSuflif FSweight  
1.5 2.0 1.6 1.0

Note: If program can't find result or the result exceeds the up limits. The result shows 9999.







#### 4.3.2 Yatay Yük Analizi (Fore Kazık Boyu: 21.50 m)

```
*****
ALLPILE 6
LATERAL ANALYSIS SUMMARY OUTPUT
Copyright by CivilTech Software 2005
www.civiltech.com
(425) 453-6488 Fax (425) 453-5848
*****
Licensed to
Date: 5.07.2022 File: D:\ALLPILE HESAPLAR\YALCINLAR 21.5 M.alp

Title 1: 65 cm Fore Kazık, L:21.50 m
Title 2:

PILE PROFILES:
  Pile Length, L= 21.5 -m
  Top Height, H= 0.000 -m
  Slope Angle, As= 0
  Batter Angle, Ab= 0.00

FACTORS AND CONDITIONS:
  Load Factor for Vertical Loads: 1.0
  Load Factor for Lateral Loads: 1.0
  Loads Supported by Pile Cap: 0 %
  Shear Condition: Cyclic
  Number of Cycles: 2

SINGLE PILE:
  Deduction factor due to Group Effect, R= 1.00
  Vertical Load= 900.00 -kN
  Shear= 180.00 -kN
  Slope Restrain, St= 0.00 -cm/-cm

Results:
  Top Deflection, yt= 0.58700-cm
  Max. Moment, M= 328.00-kN-m
  Top Deflection Slope, St= 0.00000

  Top Deflection, 0.5870-cm, OK with the Allowable Deflection= 2.50-cm

Note: If program can't find result or the result exceeds the up limits. The result
shows 9999.

Notes:
Q - Vertical Load at pile top
P - Lateral Shear Load at pile top
M - Moment at pile top
Xall - Pile top total settlement
yt - Pile top deflection
St - Pile top deflection slope (deflection/unit length)
```

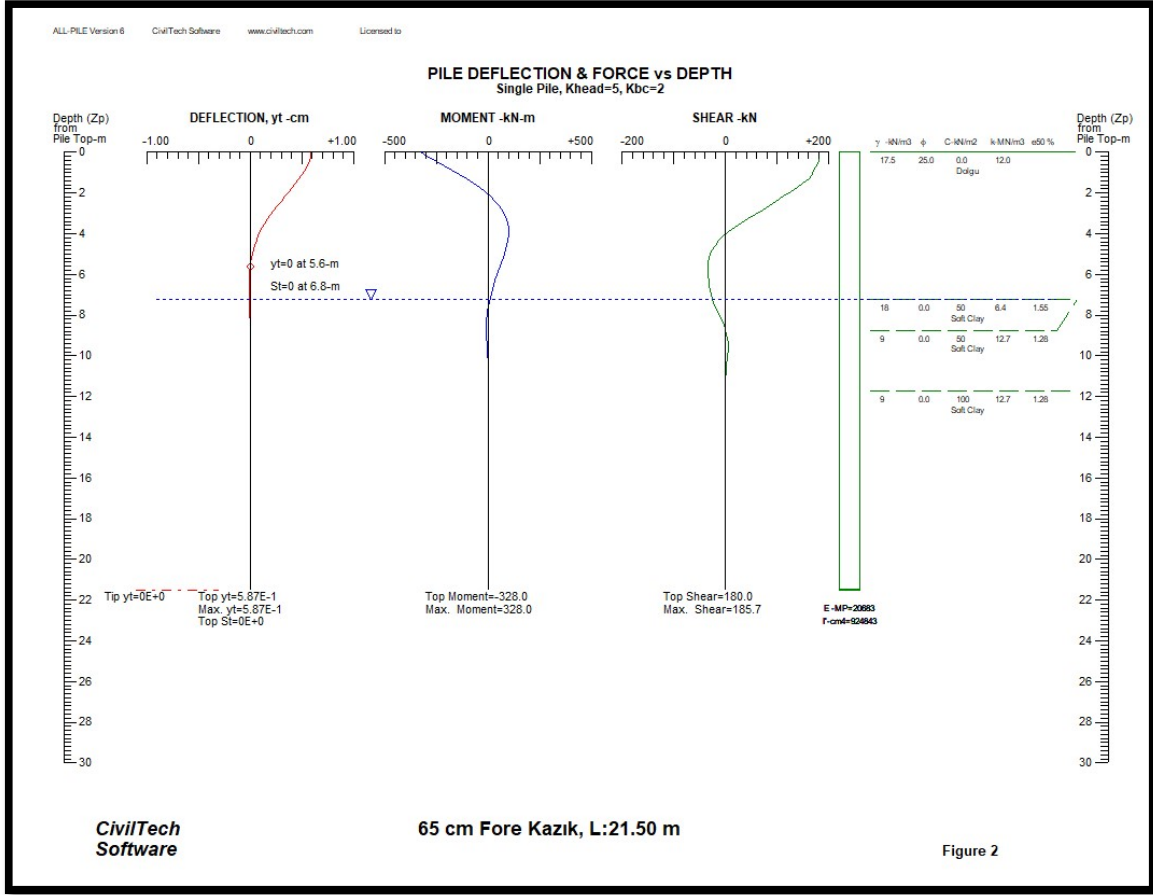


Figure 2

### 4.3.3 21.50 m Fore Kazık Boyu İçin Donatı Hesabı

Donatı hesabında moment ve kesme kuvveti %50 oranında artırılmıştır.

$$M_d: 328.00 \text{ kNm} \times 1.50 = 492.00 \text{ kNm}$$

$$A_c = \pi r^2 / 4 = \pi \cdot 0.65^2 / 4 = 0.3318 \text{ cm}^2$$

$$N_d: 1190.00 \text{ kN (eksenel kuvvet)}$$

$$N_d < 0.90 f_{cd} A_c = 0.90 \times 20000 \times 0.3318 = 5972 \text{ kN}$$

$$N_d < 0.40 f_{ck} A_c = 0.40 \times 30000 \times 0.3318 = 3982 \text{ kN}$$

$$m_d = M_d / (f_{cd} A_c h)$$

$$m_d = 492 / (20000 \times 0.3318 \times 0.65) = 0.11$$

$$n_d = N_d / (f_{cd} A_c)$$

$$n_d = 1190 / (20000 \times 0.3318) = 0.18$$

$$\rho_m = 0.20$$

$$\rho \cdot 365 / 20 = 0.20 \quad \rho = 0.011$$

$$A_s = \rho A_c / (f_{yd} / 0.85 f_{cd})$$

$$A_s = 0.011 \times 0.3318 = 0.003650 \text{ m}^2 = 36.50 \text{ cm}^2$$

$$A_{smin} = 0.01 \pi \cdot 0.65^2 / 4 = 0.3318 \text{ m}^2 = 33.18 \text{ cm}^2$$

Seçilen:  $19\phi 16 = 38.19 \text{ cm}^2$

### **Etriye Hesabı**

$V = 180.00 \text{ kN}$

**1)  $V_{cr} > V_d$**

$V_d: 180.00 \text{ kNm} \times 1.50 = 270.00 \text{ kNm}$

$V_{cr} = 0.65 f_{ctd} b_w d (1 + \gamma N_d / A_c) \quad \gamma = 0$

$V_{cr} = 0.65 \times 1280 \times 0.55 \times 0.65$

$V_{cr} = 297.44 \text{ kN}$

$V_{cr} > V_d \checkmark$  olması nedeni ile kesme donatısı hesabına gerek yoktur (TS500 8.1.4).

**2)  $\rho_w = A_{sw} \cdot n / (s \cdot b_w) > \rho_{min} = 0.30 f_{ctd} / f_{ywd}$  olması nedeni ile**

**Seçilen etriye:  $\phi 10/15$**

$\rho_w = 0.785 \times 2 / (15 \times 65) = 0.00161$

$\rho_{min} = 0.30 \times 1280 / 365000 = 0.001052$

$\rho_w = 0.00161 > \rho_{min} = 0.001052$  seçilen etriye uygundur

## **4.4 Fore Kazık İmalatı**

Fore kazık uygulaması sırasında TS 3168–EN 1536 Özel Geoteknik Uygulamalar–Delme (Fore) Kazıklar (Yerinde Dökme Betonarme Kazıklar) standardı esas alınmalıdır.

### **a) Çalışma Sahasının Hazırlanması**

- İnşaat sahası ve yolları makine ve personelin verimli çalışarak planlanan günlük imalat miktarlarının yapılabilmesi ve imalat kalitesine ulaşılabilmesi için düzgün ve kuru tutulmalıdır.
- Delgi makinesi, paletli vinç, beton mikseri, beton pompası ve sair ağır iş makinelerinin 10 cm 'den fazla batmadan çalışmalarına imkan sağlayacak biçimde düzeltilip, sıkıştırılacaktır. Dolgular delme işini zorlaştırmayacak uygun malzemelerle yapılmalıdır.
- Çalışma sahasında uygun yüzey drenaj sistemi tesis edilerek platformun kuru kalması sağlanmalıdır.

- Foraj malzemesi ve yer altı suyu sürekli olarak sahadan uzaklaştırılarak çalışma sahasının bozulması önlenmelidir.

#### **b) Kazıkların Yerleştirilmesi ve İmalat Toleransları**

- Kazıkların zemine işaretlenmesi uzman ölçüm ekibi tarafından tek tek yapılacaktır. Kazıkların planda, düşeyde ve eğimindeki sapma miktarları toleransları aşmamalıdır.
- Kazıkların yerleştirme sırası daha önce yapılmış olan kazıkları yerlerinden yatay ve düşey doğrultularda minimum derecede hareket ettirecek şekilde olacaktır.
- Bir kazık bitiminden en az 24 saat geçmeden zayıf zeminde 3 çap, sadece ön muhafaza borusunun yeterli olduğu sıkı zeminde 1 çap çevresinde delgi yapılmayarak imalat atlamalı olarak sürdürülmelidir.

#### **c) Delgi İşleri**

- Delme, yerinde dökme, betonarme, Ø65 cm çaplarında kazıkların delme işlemi, yüksek tork kapasitesine sahip, teleskobik kuleli hidrolik delgi makineleri ile yapılmalıdır.
- Delme kil matkabı ile yapılmalıdır ve sert tabakaların geçilmesinde kaya matkabı ve gevşek sulu zeminlerde gerekirse kova kullanılmalıdır.
- Fore kazık boyları projesinde belirtildiği 11.00-11.20-15.50-15.70-21.50-21.70 m boylarında imal edilecektir. Proje müellifinin öngördüğünden daha zayıf veya daha sert, farklı bir zeminle karşılaşılması durumunda, zemin sınıflarının derinliğe göre değişimini gösteren kuyu logu doldurulacak ve gerekli düzeltmeler yapılmalıdır. Delme işlemine, gerekli proje derinliğine ulaşıncaya dek, seçilen yöntemlerle devam edilecektir.

#### **d) Donatı Kafesi Hazırlanması Ve Kuyulara İndirilmesi**

- Betonarme donatıların üretici firmasından üretim ve çekme deney sertifikası alınacaktır.
- Donatılar kazık lokasyonlarına yakın bölgede gerekli şablonlar kullanılarak, kaldırma esnasında dağılmaması için iç halkaları (stabilite çemberi) ile kafes haline getirilecektir. Stabilite çemberi 2.00 m ara ile yerleştirilecektir.
- Donatı kafesinin kirlenmemesi için donatı montaj sahası ve foraj sahası temiz tutulmalıdır.
- Hazırlanan donatı kafesi beton pas payı takozları ile teçhiz edilip, servis vinci kullanılarak, kafesin dağılmaması için doğru yerinden yavaşça kaldırılıp taşınacak ve

kuyulara indirilecektir. Donatının dağılmasını engellemek için 5.00 m ara ile montaj demirleri yerleştirilecektir.

#### e) Kazıkların Betonlanması

- Beton, gerekli deney raporlarını ve istenilen zaman, miktar ve süreklilikte hizmet verebilen firmalardan temin edilmelidir.
- Delme işlemi biter bitmez hemen donatı yerleştirilerek kısa sürede, en geç aynı gün beton dökümüne geçilmelidir. Hemen betonlanmaya imkân bulunmadığı durumlarda geçen süre içinde kazık tabanında bir şişme olur ve donatı kafesini zemin yukarı iterse, donatı çıkarılarak, yeniden delik içi tarama ve kazık içi temizliği yapıldıktan sonra beton dökümü gerçekleştirilecektir.
- Donatı kafesinin kuyulara indirilmesini takriben 20.00 cm çapındaki, hunili betonlama borusu servis vinciyle kuyu içine indirilecek ve betonlama, boru yardımıyla yapılarak betonun ayrışması önlenmelidir.

#### f) Kazıklar İçin Beton Küp Numuneler

Her 10 adet kazıkta bir seçilen fore kazığın betonundan 6 adet test küpü numune alınacak ve bunlardan 3 adedi 7 günde, diğerleri 28 günde kırılmalıdır.

#### g) Kayıtların Tutulması Raporlama

Fore kazık imalatında beher kazık için TS 3168 Standardı esaslarına uygun aşağıdaki listelenen bilgiler kayda geçirilecektir. **E.No:7DK, FORE KAZIK ŞANTIYESİ GÜNLÜK ÇALIŞMA RAPORU** doldurulmalıdır.

- 1) Kazık yeri, numarası ve üst kotu,
- 2) Kazık foraj derinliği ve taban kotu, kaplama borusu sürüldü ise derinliği,
- 3) Delme başlangıç ve bitim zamanı,
- 4) Beton başlangıç ve bitim zamanı, beton miktarı,
- 5) Kullanılan beton niteliği,
- 6) Açıklamalar kısmında geçilen zemin tabakaları ve kotları ve varsa diğer özel bilgiler yer alır.

#### h) İmalatların Kontrolü

İmalatların kalite kontrolü YY.09 “Ölçme ve İmalat Kalite Kontrol İşleri” ne, kullanılan malzemelerin kalite kontrolü ise T06 “Malzeme Kabul Kriterleri” ne uygun olarak yapılmalıdır.

#### **4.5 Temel Kot Düzenlemesi İçin Yapılacak Mühendislik Dolgusu**

Sahada temel kotlarının projeye uygun düzenlenmesi amacı ile yapılacak mühendislik dolgu malzemesi ağaç ve bitki kökü, herhangi bir organik malzeme, çöp, moloz, inşaat artığı ve 7.5 cm' den büyük taşlar içermeyen elverişli malzeme olacaktır. Malzemenin % 10 ve daha düşüğü 200 no.lu elekten (0,075 mm.) geçecek çapta ve plastisite indeksi 12 veya daha düşük olmalıdır. Dolgu malzemesi karışımının ağırlıkça; % 20'sini 2 no' lu mıcır (12-21mm çapında), %50'sininin 1 no' lu mıcır (5-12mm çapında) ve %30' unun taş tozu (0-5mm çapında) olması uygun olacaktır. Dolgunun sıkıştırma derecesi Proktor Yöntemi'ne göre elde edilen maksimum kuru yoğunluğun bir yüzdesi olarak ifade edilir. Buna göre 15 cm kalınlıktaki katmanlar halinde serilecek ve uygun ekipman ve araçla sıkıştırılacak dolgunun sıkışma oranı, hiçbir koşulda % 98' in altında olmamalıdır.

## 5 SONUÇ VE ÖNERİLER

1. İstanbul İli, Büyükçekmece İlçesi, Alkent 2000 Mahallesi 218 Ada, 22 Parsel sayılı Yalçınlar Fotoğraf ve Elektronik Ürünleri Ticaret A.Ş. adına kayıtlı, 113,111.36 m<sup>2</sup> alana sahip ilgili parselde, Villa Mahal Projesi adı altında 43 adet tek katlı ve 20 adet iki katlı villa ile tek katlı sosyal tesis binası inşaatı yapılacaktır.
2. İnceleme alanında **Aksu Yer Mühendislik Sondaj İnşaat ve Tic. Ltd. Şti.** tarafından 06.01.2022 – 24.01.2022 tarihleri arasında, her bir villa için 2 adet, sosyal tesis alanında ise 5 adet ve her bir sondaj 18 m derinliğinde olmak üzere toplam 2358 metre zemin araştırma sondajı yapılmıştır. Sosyal tesis alanında ise aynı derinlik düzeninde 2 farklı sondajda presiyometre deneyleri gerçekleştirilmiştir. İnceleme alanında toplam 325 adet presiyometre deneyi yapılmıştır. Ayrıca 67 Adet MASW, 67 Adet sismik kırılma ve 2 adet REMİ yöntemiyle jeofizik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. İnceleme alanında planlanan yapı temelleri alt kotlarının, temel planı izdüşümlerindeki minimum topografik kotlarla karşılaştırılması sonucu, bazı yapıların temellerinin topografik kottan daha üst kotta bulunduğu belirlenmiştir. Ayrıca; bu kapsama girmeyen diğer yapı temelleride temel zemini olma özelliği taşımayan bitkisel toprak seviyesinde veya yeraltı suyunun yüzeye yakın bulunduğu doymuş killi zonda kalmaktadır. Bu nedenle tüm yapı temelleri altında fore kazık uygulaması ile yapı yükünün taşınması amaçlanmıştır. Bu rapor kapsamında tasarlanan temel altı fore kazık projesi ele alınmıştır.
3. Arazinin eğimli olmasından dolayı villa temelleri altında dolgular yapılarak saha düzenlemesi yapılacaktır. Ayrıca kot düzenlemesi yapılmayan villaların temelleri taşıma gücü ve oturma problemi olan bitkisel toprak birimlerde yer almaktadır. Sahada yapı temel kotuna ulaşabilmesi için villa temelleri altında 0.50 m ile 4.40 m arasında dolgu yapılması gerekmektedir. Yapılacak dolgular tabii zeminde kalınlığı 0.50 m ile 3.00 m arasında değişen dolgu birim üzerine yapılacağından temel altında toplam 1.00 m ile 7.20 m arasında dolgu bulunacaktır. Dolgu kalınlığı (Ek Tablo) dikkate alınarak temel altı fore kazık boyları 11.00, 15.50 m ve 21.50 m olarak düzenlenmiştir. Dolgu tabakası altında kalınlığı 4.50 m ile 7.50 m arasında değişen kumlu siltli kil ve bu tabaka altında sert kil bulunmaktadır. Temel altındaki dolgu kalınlığının 0.50 m ile 1.50 m olduğu durum için fore kazık boyu 11.00 m , 1.90 m ile 4.00 m arasındaki dolgu kalınlığı için 15.50 m ve 4.30 m ile 7.20 m arasındaki dolgu kalınlığı için fore kazık boyu 21.0 m

olarak tasarlanmıştır. Havuz temelleri altında dolgu kalınlığı 1.00 m ile 5.50 m arasında değişmektedir. Buna göre 1.00 m ve daha az dolgu kalınlığı için fore kazık boyu 11.00 m, 1.70-3.50 m dolgu kalınlığı için 15.50 m ve 4.60 m ile 5.50 m arasındaki dolgu kalınlığı için fore kazık boyu 21.50 m olarak tasarlanmıştır. Havuz alanlarında da dolgu birim altında 4.50 m ile 7.50 m arasında değişen kumlu sitli kil ve bu tabaka altında sert kil bulunmaktadır. Fore kazık taşıma gücü hesabında dolgu birimin olumsuz etkisi dikkate alınmış ve negatif sürtüne kuvveti oluşturulacağı kabul edilerek hesap yapılmıştır. Statik proje hesaplarına göre sosyal Tesis, villa ve havuz yapılarından fore kazıklara maksimum 90.00 ton etkimektedir. Fore kazık taşıma gücü hesabına göre Mina villa tipi temeli altında 41 adet, Alis Villa tipi temeli altında 51, Yasmin villa tipi temeli altında 39, sosyal tesis temeli altında 85 ve giriş kanopisi altında 32 adet fore kazık bulunmaktadır. Mina villa tipi havuz temeli altında 14 adet, Alis Villa tipi havuz temeli altında 17, Yasmin villa tipi havuz temeli altında 18, sosyal tesis havuz temeli altında 32 adet fore kazık bulunmaktadır.

4. Fore kazık hesabı yapılırken dolgu kalınlığının maksimum olduğu durum dikkate alınmıştır. 11.00 m boyundaki fore kazık hesabında maksimum dolgu kalınlığı olan 1.50 m ve bu tabaka altında kumlu siltli kil tabakasının en kalın olduğu (8.50 m) durum dikkate alınarak hesap yapılmıştır. Fore kazık taşıma gücü hesabı AllPile programı ile yapılmıştır. Hesap sırasında dayanma katsayıları kazıklar basınca çalışacağı için çevre sürtünmesi için 1.50, uç direnci için 2.00 olarak alınmıştır. Ayrıca hesap sırasında dolgunun negatif sürtünme kuvveti dikkate alınmıştır. Buna göre 11.00 m boyundaki fore kazık taşıma gücü 120.00 ton (1195.63 kN) ve oturma 0.11 cm olarak hesaplanmıştır.
5. 15.50 m boyundaki fore kazık hesabında maksimum dolgu kalınlığı olan 4.00 m ve bu tabaka altında kumlu siltli kil tabakasının en kalın olduğu (4.50 m) durum dikkate alınarak hesap yapılmıştır. Fore kazık taşıma gücü hesabı AllPile programı ile yapılmıştır. Hesap sırasında dayanma katsayıları kazıklar basınca çalışacağı için çevre sürtünmesi için 1.50, uç direnci için 2.00 olarak alınmıştır. Ayrıca hesap sırasında dolgunun negatif sürtünme kuvveti dikkate alınmıştır. Buna göre 15.50 m boyundaki fore kazık taşıma gücü 114.00 ton (1140.95 kN) ve oturma 0.16 cm olarak hesaplanmıştır.
6. 21.50 m boyundaki fore kazık hesabında maksimum dolgu kalınlığı olan 7.20 m ve bu

tabaka altında kumlu siltli kil tabakasının en kalın olduğu (3.00 m) durum dikkate alınarak hesap yapılmıştır. Fore kazık taşıma gücü hesabı AllPile programı ile yapılmıştır. Hesap sırasında dayanma katsayıları kazıklar basınca çalışacağı için çevre sürtünmesi için 1.50, uç direnci için 2.00 olarak alınmıştır. Ayrıca hesap sırasında dolgunun negatif sürtünme kuvveti dikkate alınmıştır. Buna göre 21.50 m boyundaki fore kazık taşıma gücü 119.00 ton (1193.63 kN) ve oturma 0.21 cm olarak hesaplanmıştır.

7. Villa kotlarının düzenlenmesi sırasında yapılması tasarlanan mühendislik dolgu malzemesi ağaç ve bitki kökü, herhangi bir organik malzeme, çöp, moloz, inşaat artığı ve 7.5 cm' den büyük taşlar içermeyen elverişli malzeme olacaktır. Malzemenin % 10 ve daha düşüğü 200 no.lu elekten (0,075 mm.) geçecek çapta ve plastisite indeksi 12 veya daha düşük olmalıdır. Dolgu malzemesi karışımının ağırlıkça; % 20'sini 2 no' lu mıcır (12-21mm çapında), %50' sinin 1 no' lu mıcır (5-12mm çapında) ve %30' unun taş tozu (0-5mm çapında) olması uygun olacaktır. Dolgunun sıkıştırma derecesi Proktor Yöntemi'ne göre elde edilen maksimum kuru yoğunluğun bir yüzdesi olarak ifade edilir. Buna göre 15 cm kalınlıktaki katmanlar halinde serilecek ve uygun ekipman ve araçla sıkıştırılacak dolgunun sıkışma oranı, hiçbir koşulda % 98' in altında olmamalıdır.
8. Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması <https://tdth.afad.gov.tr> adresi üzerinden 'DD-2' Deprem Yer Hareketi Düzeyi, 'ZD' Yerel Zemin Sınıfı, 41.066992° Enlem, 28.593277° Boylam kullanıcı girdileri ile elde edilen parametreler sonucu, yapı dinamiği analizleri için temel altı kazık uygulaması sonrasında statik müellifi tarafından aşağıdaki parametreler kullanılacaktır.

<b>Temel Altı Kazık Uygulaması Sonrasında Deprem Parametreleri</b>	
Enlem (X°)	41.066992°
Boylam (Y°)	28.593277°
Yerel Zemin Sınıfı	ZD
Tasarım Depremi	DD – 2 (475 yıl)
En Büyük Yer İvmesi (PGA)	0.359 g
En Büyük Yer Hızı (PGV)	22.413 cm/sn
Kısa Periyot Harita Spektral İvme Katsayısı (S <sub>S</sub> )	0.865
1.0 sn Periyot İçin Harita Spektral İvme Katsayısı (S <sub>I</sub> )	0.243
Kısa Periyot Bölgesi İçin Yerel Zemin Etki Katsayısı (F <sub>S</sub> )	1.154
1.0 sn Periyot İçin Bölgesi İçin Yerel Zemin Etki Katsayısı (F <sub>I</sub> )	2.114
Kısa Periyot Tasarım Spektral İvme Katsayısı (S <sub>DS</sub> )	0.998
1.0 sn Periyot İçin Tasarım Spektral İvme Katsayısı (S <sub>DI</sub> )	0.514
Yatay Elastik Tasarım İvme Spektrumu Köşe Periyodu (T <sub>A</sub> )	0.103 sn
Yatay Elastik Tasarım İvme Spektrumu Köşe Periyodu (T <sub>B</sub> )	0.515 sn
Bölgesine Geçiş Periyodu (T <sub>L</sub> )	6.000 sn
Düşey Elastik Tasarım İvme Spektrumu Köşe Periyodu (T <sub>AD</sub> )	0.034 sn
Düşey Elastik Tasarım İvme Spektrumu Köşe Periyodu (T <sub>BD</sub> )	0.172 sn
Düşey Elastik Tasarım Spektrumunda Sabit Yer Değiştirme Bölgesine Geçiş Periyodu (T <sub>LD</sub> )	3.000 sn
Bina Kullanım Sınıfı (BKS)	3
Bina Yükseklik Sınıfı (BYS)	8
Bina Önem Katsayısı (I)	1
Deprem Tasarım Sınıfı (DTS)	1
<b>***Bina İle Temel Altı Kazıkları Birlikte Modelleneyecektir.</b>	

**NOT: Temel altı kazık raporuna esas alınan jeolojik rapor verileri ile uygulama esnasında zemin şartlarında farklı bir durum ile karşılaşılması halinde rapor hazırlayıcısı bilgilendirilerek görüşü alınmalıdır.**

## 6 EKLER

- SİSMİK TEHLİKE HARİTASI DETAY RAPORU (ZD-DD2)
- TAAHHÜTNAME
- DİPLOMA
- İTB



# Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması

## Kullanıcı Girdileri

Rapor Başlığı:	İSTANBUL İLİ, BÜYÜKÇEKMECE İLÇESİ, ALKENT 2000 MAHALLESİ, 218 ADA, 22 PARSEL, VADİ MAHAL PROJESİ		
Deprem Yer Hareketi Düzeyi	DD-2		50 yılda aşılma olasılığı %10 (tekrarlanma periyodu 475 yıl) olan deprem yer hareketi düzeyi
Yerel Zemin Sınıfı	ZD		Orta sıkı - sıkı kum, çakıl veya çok katı kil tabakaları
Enlem:	41.066992°		
Boylam	28.593277°		

## Çıktılar

$S_S = 0.865$        $S_1 = 0.243$        $PGA = 0.359$        $PGV = 22.413$

$S_S$  : Kısa periyot harita spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

$S_1$  : 1.0 saniye periyot için harita spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

$PGA$  : En büyük yer ivmesi [g]

$PGV$  : En büyük yer hızı [cm/sn]

## Yerel Zemin Sınıfları

Yerel Zemin Sınıfı	Zemin Cinsi	Üst 30 metrede ortalama		
		$(V_S)_{30}$ [m/s]	$(N_{60})_{30}$ [darbe/30 cm]	$(C_u)_{30}$ [kPa]
ZA	Sağlam, sert kayalar	> 1500	-	-
ZB	Az ayrılmış, orta sağlam kayalar	760 - 1500	-	-
ZC	Çok sıkı kum, çakıl ve sert kil tabakaları veya ayrılmış, çok çatlaklı zayıf kayalar	360 - 760	> 50	> 250
ZD	Orta sıkı - sıkı kum, çakıl veya çok katı kil tabakaları	180 - 360	15 - 50	70 - 250
ZE	Gevşek kum, çakıl veya yumuşak - katı kil tabakaları veya $PI > 20$ ve $w > \% 40$ koşullarını sağlayan toplamda 3 metreden daha kalın yumuşak kil tabakası ( $C_u < 25$ kPa) içeren profiller	< 180	< 15	< 70
ZF	Sahaya özel araştırma ve değerlendirme gerektiren zeminler : 1) Deprem etkisi altında çökme ve potansiyel göçme riskine sahip zeminler (sıvılaşabilir zeminler, yüksek derecede hassas killer, göçebilir zayıf çimentolu zeminler vb.), 2) Toplam kalınlığı 3 metreden fazla turba ve/veya organik içeriği yüksek killer, 3) Toplam kalınlığı 8 metreden fazla olan yüksek plastisiteli ( $PI > 50$ ) killer , 4) Çok kalın (> 35 m) yumuşak veya orta katı killer.			

## Yerel Zemin Etki Katsayıları

Yerel Zemin Sınıfı	Kısa periyot bölgesi için Yerel Zemin Etki Katsayısı $F_S$					
	$S_S \leq 0.25$	$S_S = 0.50$	$S_S = 0.75$	$S_S = 1.00$	$S_S = 1.25$	$S_S \geq 1.50$
ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZB	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
ZC	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2
ZD	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0
ZE	2.4	1.7	1.3	1.1	0.9	0.8
ZF	Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır.					

Yerel Zemin Sınıfı ZD ve  $S_S = 0.865$  için  $F_S = 1.154$

Yerel Zemin Sınıfı	1.0 saniye periyot için Yerel Zemin Etki Katsayısı $F_1$					
	$S_1 \leq 0.10$	$S_1 = 0.20$	$S_1 = 0.30$	$S_1 = 0.40$	$S_1 = 0.50$	$S_1 \geq 0.60$
ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZB	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZC	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4
ZD	2.4	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7
ZE	4.2	3.3	2.8	2.4	2.2	2.0
ZF	Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır.					

Yerel Zemin Sınıfı ZD ve  $S_1 = 0.243$  için  $F_1 = 2.114$

## Tasarım Spektral İvme Katsayıları

---

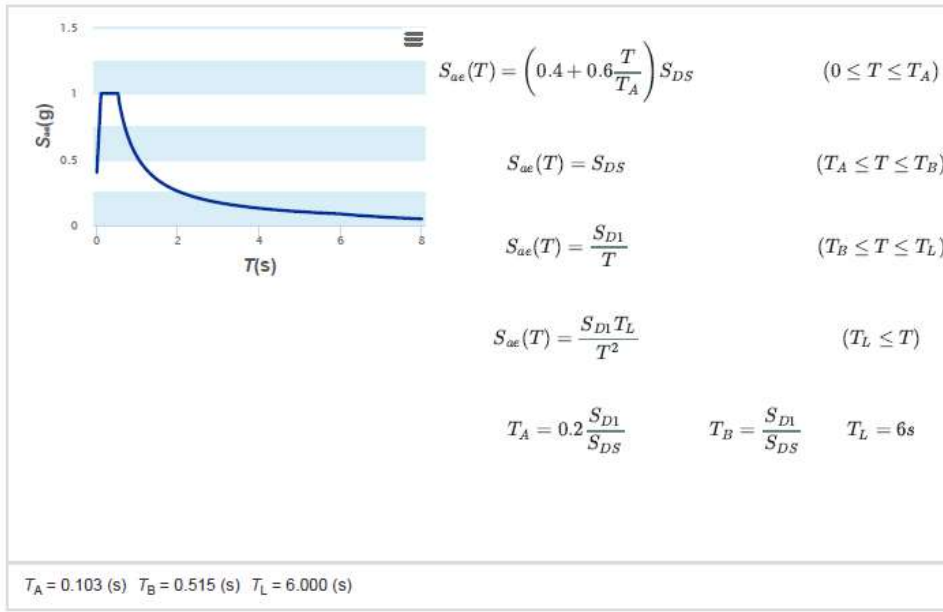
$$S_{DS} = S_S F_S = 0.865 \times 1.154 = 0.998$$

$$S_{D1} = S_1 F_1 = 0.243 \times 2.114 = 0.514$$

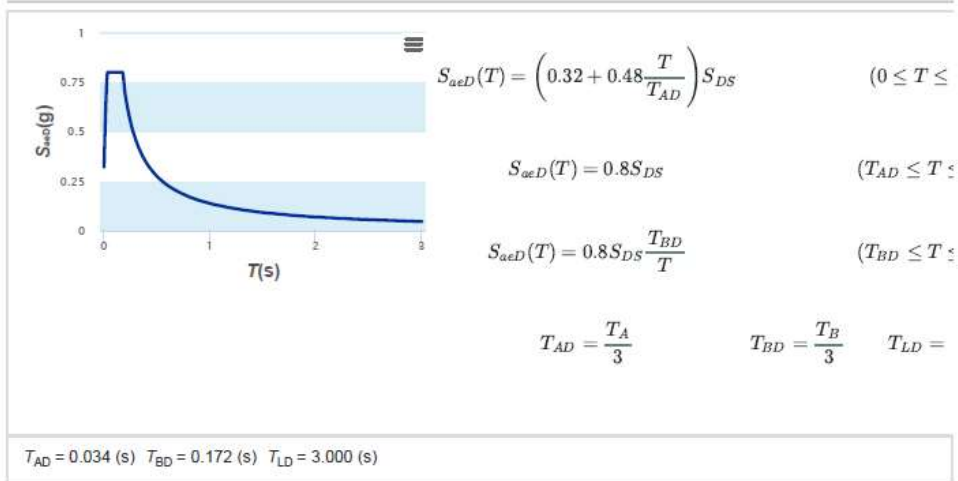
$S_{DS}$  : Kısa periyot tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

$S_{D1}$  : 1.0 saniye periyot için tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

## Yatay Elastik Tasarım Spektrumu



## Düşey Elastik Tasarım Spektrumu



**TAAHHÜTNAME****Proje Müellifi**

Oda Sicil No : 59277  
Unvanı : İNŞAAT YÜKSEK MÜHENDİSİ-NEŞE ER ZAMAN  
Adresi : RÜSTEMPAŞA MAH. HUZUR SK. NO:2/29 YALOVA  
TC Kimlik No : 10706674146  
Telefonu : 0532 709 84 60

**Müellifiği Üstlenilen Proje**

İl / İlçe : İstanbul / Büyükçekmece  
İlgili İdare : Büyükçekmece Belediyesi  
Mahalle : Alkent 2000  
Pafta : -  
Ada : 218  
Parsel : 22  
Yapı Sahibi : Vadi Mahal Projesi  
Projenin Türü : Temel Altı Kazık Projesi ve Hesap Raporu

Yukarıdaki bilgilere sahip projelerin müellifliğini üstlenmemde 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu, 3194 sayılı İmar Kanunu ve ilgili mevzuat kapsamında süreli veya süresiz olarak mesleki faaliyet haklarımda herhangi bir kısıtlılık bulunmadığını taahhüt ederim.

Yukarıdaki bilgilere sahip yapıya ilişkin hazırlanacak tüm projelerde, 3194 sayılı Kanun ve deprem, yangın, enerji verimliliği, asansör gibi ilgili tüm mevzuat hükümlerini eksiksiz uygulayacağımı taahhüt ederim.

**NEŞE ER ZAMAN**

İnşaat Yük. Müh.

Gerçeğe aykırı beyanda bulunduğu tespit edilenlerin işlemleri iptal edilecek ve bu kişiler hakkında 5237 sayılı Türk Ceza Kanununun ilgili hükümleri gereği Cumhuriyet Savcılığına suç duyurusunda bulunulacak, ayrıca 6235 sayılı Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği Kanunu ve ilgili mevzuatı uyarınca işlem yapılmak üzere ilgili Meslek Odasına bilgi verilecektir.

T.C.  
İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ZEMİN MEKANİĞİ VE GEOTEKNİK MÜHENDİSLİĞİ  
PROGRAMINDA  
YÜKSEK LİSANS ÇALIŞMALARINI TAMAMLAYAN

1977 PEHLİVANKÖY DOĞUMLU

**NEŞE ER'e**

**YÜKSEK MÜHENDİS**

DERECESİ TEVCİH EDER  
İSTANBUL, 24 ŞUBAT 2006



MÜDÜR

Prof. Dr. Sumru PALA



REKTÖR

Prof. Dr. H. Faruk KARADOĞAN

DİPLOMA NO. 1383-11632



**TMMOB**  
**İnşaat**  
**Mühendisleri**  
**Odası**

# İŞ YERİ TESCİL BELGESİ (İTB) - 2022



## Tescile Esas Yetkili Serbest İnşaat Mühendisleri

Oda Sicil No 59277 Adı ve Soyadı NEŞE ER ZAMAN T.C Kimlik No

Tescil No : 77/14955

Ünvan : ERNES GEOTEKNİK MÜHENDİSLİK TİCARET LTD. ŞTİ.

Adres :  
RÜSTEMPAŞA MH. HUZUR SK. NO:2/29  
MERKEZ YALOVA

Hizmet Alanı :  
DH. DENETİM HİZMETLERİ  
PH. ETÜT PROJE VE DANIŞMANLIK HİZMETLERİ

Geçerlilik Tarihi : 31.12.2022



TMMOB  
İnşaat Mühendisleri Odası

CEYLAN ÖZKUL  
GENEL SEKRETER  
YARDIMCISI

TANER YÜZGEÇ  
BAŞKAN

01.01.2022

- \* Belge soğuk mühürlü, hologram etiketli ve orijinal olması halinde geçerlidir.
- \* Belge TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası mevcut yönetmelikleri çerçevesinde düzenlenmektedir.
- \* Bu belgenin doğruluğunu barkod numarası ile <http://belgekontrol.imo.org.tr> adresinden kontrol edebilirsiniz.

No	Tip	VİLLALAR			HAVUZLAR		
		Kazık Boyu	Kazık Sayısı	Toplam Uzunluk (m)	Kazık Boyu	Kazık Sayısı	Toplam Uzunluk (m)
1	MİNA	15.5	41	635.5	15.5	18	279.0
2	ALİS	15.5	51	790.5	11.0	18	198.0
3	ALİS	15.5	51	790.5	11.0	18	198.0
4	MİNA	21.5	41	881.5	11.0	18	198.0
5	ALİS	21.5	51	1096.5	11.0	18	198.0
6	ALİS	21.5	51	1096.5	11.0	18	198.0
7	ALİS	15.5	51	790.5	11.0	14	154.0
8	ALİS	15.5	51	790.5	11.0	14	154.0
9	ALİS	11.0	51	561.0	11.0	18	198.0
10	ALİS	11.0	51	561.0	11.0	18	198.0
11	ALİS	11.0	51	561.0	11.0	18	198.0
12	ALİS	21.5	51	1096.5	11.0	18	198.0
13	ALİS	15.5	51	790.5	11.0	14	154.0
14	ALİS	11.0	51	561.0	11.0	18	198.0
15	ALİS	11.0	51	561.0	11.0	18	198.0
16	ALİS	11.0	51	561.0	11.0	18	198.0
17	ALİS	11.0	51	561.0	11.0	18	198.0
18	ALİS	11.0	51	561.0	11.0	18	198.0
19	MİNA	11.0	41	451.0	11.0	18	198.0
20	MİNA	15.5	41	635.5	11.0	18	198.0
21	ALİS	15.5	51	790.5	11.0	18	198.0
22	ALİS	11.0	51	561.0	11.0	18	198.0
23	ALİS	11.0	51	561.0	11.0	18	198.0
24	ALİS	11.0	51	561.0	11.0	18	198.0
25	MİNA	15.5	41	635.5	11.0	18	198.0
26	ALİS	15.5	51	790.5	11.0	18	198.0
27	ALİS	11.0	51	561.0	11.0	18	198.0
28	ALİS	15.5	51	790.5	11.0	18	198.0
29	YASMİN	11.0	39	429.0	15.5	14	217.0
30	YASMİN	11.0	39	429.0	15.5	18	279.0
31	YASMİN	11.0	39	429.0	15.5	14	217.0
32	YASMİN	11.0	39	429.0	11.0	18	198.0
33	YASMİN	11.0	39	429.0	11.0	18	198.0
34	YASMİN	15.5	39	604.5	15.5	18	279.0
35	YASMİN	15.5	39	604.5	15.5	18	279.0
36	YASMİN	11.0	39	429.0	15.5	18	279.0
37	YASMİN	11.0	39	429.0	15.5	18	279.0
38	YASMİN	11.0	39	429.0	11.0	18	198.0
39	YASMİN	11.0	39	429.0	11.0	18	198.0
40	ALİS	15.5	51	790.5	11.0	18	198.0
41	MİNA	15.5	41	635.5	11.0	18	198.0
42	ALİS	21.5	51	1096.5	11.0	18	198.0
43	MİNA	15.5	41	635.5	11.0	14	154.0
44	ALİS	15.5	51	790.5	11.0	14	154.0
45	ALİS	15.5	51	790.5	15.5	14	217.0
46	ALİS	21.5	51	1096.5	15.5	14	217.0
47	ALİS	21.5	51	1096.5	15.5	14	217.0

No	Tip	VİLLALAR			HAVUZLAR		
		Kazık Boyu	Kazık Sayısı	Toplam Uzunluk (m)	Kazık Boyu	Kazık Sayısı	Toplam Uzunluk (m)
48	ALİS	15.5	51	790.5	11.0	18	198.0
49	ALİS	21.5	51	1096.5	11.0	18	198.0
50	YASMİN	11.0	39	429.0	11.0	18	198.0
51	YASMİN	11.0	39	429.0	11.0	18	198.0
52	YASMİN	11.0	39	429.0	15.5	32	496.0
53	YASMİN	11.0	39	429.0	15.5	18	279.0
54	YASMİN	11.0	39	429.0	11.0	18	198.0
55	MİNA	11.0	41	451.0	11.0	18	198.0
56	MİNA	15.5	41	635.5	11.0	18	198.0
57	MİNA	15.5	41	635.5	11.0	18	198.0
58	MİNA	21.5	41	881.5	11.0	18	198.0
59	MİNA	21.5	41	881.5	11.0	14	154.0
60	YASMİN	11.0	39	429.0	11.0	14	154.0
61	YASMİN	11.0	39	429.0	11.0	18	198.0
62	YASMİN	11.0	39	429.0	11.0	18	198.0
63	YASMİN	11.0	39	429.0	11.0	18	198.0
64	SOS.TEŞİS	21.5	85	1827.5	11.0	18	198.0
65	KAPI	21.5	10	215.0	—	—	—