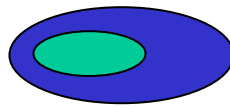


**T.C.  
BAŞBAKANLIK  
TOPLU KONUT İDARESİ BAŞKANLIĞI**



**KENTSEL DÖNÜŞÜM VE GELİŞİM PROJESİ  
(224 ADET KONUT İNŞAATI İLE ALTYAPI ÇEVRE  
DÜZENLEMESİ İŞİ PROJESİ)  
PROJE TANITIM DOSYASI**

**İSTANBUL İLİ, GÜNGÖREN İLÇESİ,  
TOZKOPARAN (OSMANİYE) MAHALLESİ,  
(944 ADA 283 PARSEL)**



**DOGA-ÇED LTD. ŞTİ.  
2018**

PROJE SAHİBİNİN ADI	T.C. BAŞBAKANLIK TOPLU KONUT İDARESİ BAŞKANLIĞI
ADRESİ	Bilkent Plaza B1 Blok 06800 Bilkent / ANKARA
TELEFON, GSM VE FAKS NUMARASI	Tel : 0 (312) 565 24 39 GSM : 0532 515 50 55 Faks : 0 (312) 561 24 39
E-POSTA	bcelik@toki.gov.tr
PROJENİN ADI	KENTSEL DÖNÜŞÜM VE GELİŞİM PROJESİ (224 ADET KONUT İNŞAATI İLE ALTYAPI ÇEVRE DÜZENLEMESİ İŞİ PROJESİ)
PROJE BEDELİ	11.741.395,68 TL
PROJE İÇİN SEÇİLEN YERİN AÇIK ADRESİ (İLİ, İLÇESİ, MEVKİİ)	İSTANBUL İLİ, GÜNGÖREN İLÇESİ, TOZKOPARAN (OSMANİYE) MAHALLESİ, (944 ADA 283 PARSEL)
PROJENİN ÇED YÖNETMELİĞİ KAPSAMINDAKİ YERİ (SEKTÖRÜ, ALT SEKTÖR)	25.11.2014 Tarih ve 29186 Sayılı Resmi Gazetede Yayınlanarak Yürürlüğe Giren "Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği" ve Bu Yönetmeliğin 26.05.2017 tarih ve 30077 Sayılı Resmi Gazetede Yayınlanan Değişikliği ile yürürlüğe giren Ek-II Seçme, Eleme Kriterleri Uygulanacak Projeler Listesi Madde-33 Toplu konut projeleri, (200 konut ve üzeri)
PROJENİN NACE KODU	412002 İkamet Amaçlı Binaların İnşaatı (Müstakil Konutlar, Birden Çok Ailenin Oturduğu Binalar, Gökdelenler Vb.Nin İnşaatı) (Ahşap Binaların İnşaatı Hariç)
RAPORU HAZIRLAYAN ÇALIŞMA GRUBUNUN / KURULUŞUN ADI	Doğa ÇED Çevre Projeleri Plan. Dan. İnş. ve Tur. Ltd. Şti.
ADRESİ	Ziyabey Cad. No:59/2 Balgat/ANKARA
TELEFON VE FAKS NUMARALARI	Tel : 0312 284 55 23-24 Faks : 0312 284 55 30
PROJE TANITIM DOSYASININ SUNUM TARİHİ	23.02.2018

## İÇİNDEKİLER

<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	<b>4</b>
<b>TABLolar DİZİNİ</b>	<b>5</b>
<b>EKLER LİSTESİ</b>	<b>7</b>
<b>PROJENİN TEKNİK OLMAYAN ÖZETİ</b>	<b>8</b>
<b>1. PROJENİN ÖZELLİKLERİ</b>	<b>10</b>
1.a) Projenin ve Yerin alternatifleri (proje teknolojisinin ve proje alanının seçilme nedenleri)	10
1.b) Projenin iş akım şeması, kapasitesi, kapladığı alan, teknolojisi, çalışacak personel sayısı,	12
1.c) Doğal kaynakların kullanımı (arazi kullanımı, su kullanımı, kullanılan enerji türü vb.),	19
1.ç) Atık miktarı (katı, sıvı, gaz ve benzeri) ve atıkların kimyasal, fiziksel ve biyolojik özellikleri,	22
1.d) Kullanılan teknoloji ve malzemelerden kaynaklanabilecek kaza riski	45
<b>2. Proje Yeri ve Etki Alanının Mevcut Çevresel Özellikleri</b>	<b>49</b>
2.a) Mevcut arazi kullanımı ve kalitesi (tarım alanı, orman alanı, planlı alan, su yüzeyi ve benzeri),	49
2.b) EK-5'deki Duyarlı Yörelere Listesi dikkate alınarak korunması gereken alanlar.	53
<b>3. Projenin İnşaat ve İşletme Aşamasında Çevresel Etkileri ve Alınacak Önlemler</b>	<b>69</b>
<b>NOTLAR VE KAYNAKLAR</b>	<b>81</b>
<b>EKLER</b>	<b>84</b>

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil 1.</b> Proje Alanı Yerleşimi .....	12
<b>Şekil 2.</b> Proje İş Akım Şeması .....	15
<b>Şekil 3.</b> Örnek Tekerlek Yıkama Ünitesi .....	23
<b>Şekil 4.</b> Mesafelere Göre Gürültü Dağılım Grafiği.....	41
<b>Şekil 5.</b> Proje Alanına Ait Bir Görüntü.....	49
<b>Şekil 6.</b> Esmeye Sayılarına Göre Rüzgar Gücü Diyagramı.....	52
<b>Şekil 7.</b> Hızlarına Göre Rüzgar Gücü Diyagramı .....	52
<b>Şekil 8.</b> Türkiye'deki Fitocoğrafik Bölgeler .....	55
<b>Şekil 9.</b> Grid Kareleme Sistemi .....	56
<b>Şekil 10.</b> Türkiye Vejetasyon Haritası .....	56
<b>Şekil 11.</b> Bölgenin Vejetasyon Haritası.....	57

## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Parsel Alanı Koordinatları .....	11
<b>Tablo 2.</b> Emsal Tablosu.....	14
<b>Tablo 3.</b> Daire Tip ve Konut Sayısı Tablosu .....	14
<b>Tablo 4.</b> Makineler Statik ve Betonarme Hesaplara Esas Parametreler.....	17
<b>Tablo 5.</b> İnşaat Aşamasında Kullanılacak Makineler .....	17
<b>Tablo 6.</b> İnşaat Aşaması Su Kullanım Tablosu .....	20
<b>Tablo 7.</b> Evsel Atık Sularda Kirleticiler ve Ortalama Konsantrasyonları .....	23
<b>Tablo 8.</b> İşletme Aşaması Kirletici Konsantrasyonları .....	23
<b>Tablo 9.</b> Hafriyat Kübaj Hesabı.....	25
<b>Tablo 10.</b> İnşaat Aşamasında Atık Yağ Oluşumuna Neden Olabilecek İş Makineleri.....	26
<b>Tablo 11.</b> Yatak Sayısı ve Ayakta Tedaviye Göre Tıbbi Atık Miktarları .....	27
<b>Tablo 12.</b> Kullanılacak Ekipmanlar .....	27
<b>Tablo 13.</b> Önlem alınmamış Egzoz Gazındaki Kirleticilerin Kompozisyonu.....	28
<b>Tablo 14.</b> Hesaplamalarda Kullanılan Emisyon Faktörleri.....	28
<b>Tablo 15.</b> İş Makinelerinden Kaynaklanması Beklenen Kirletici Değerler .....	28
<b>Tablo 16.</b> İş Makinelerinden Oluşacak Egzoz Gazlarının Sınır Değerleri .....	29
<b>Tablo 17.</b> Toz Emisyonu Hesabı .....	30
<b>Tablo 18.</b> Rüzgar Verilerinin Sınıflandırılması .....	31
<b>Tablo 19.</b> Havada Asılı Partiküllerin Dağılımı( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) .....	32
<b>Tablo 20.</b> Çöken Tozların Dağılımı( $\text{mg}/\text{m}^2.\text{gün}$ ) .....	33
<b>Tablo 21.</b> Havada Asılı Partiküllerin Dağılımı( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) .....	33
<b>Tablo 22.</b> Çöken Tozların Dağılımı( $\text{mg}/\text{m}^2.\text{gün}$ ) .....	34
<b>Tablo 23.</b> İnşaat Aşamasında Oluşacak Toz Emisyonu Sonucu 20 m Mesafedeki İmisyon Değerleri ve SKHKKY Sınır Değerleri .....	34
<b>Tablo 24.</b> İnşaat Aşamasında Kullanılacak Makine ve Ekipmanların Motor Güçleri .....	35
<b>Tablo 25.</b> İnşaat Aşamasında Gürültü Kaynaklarının Gürültü Seviyeleri .....	35
<b>Tablo 26.</b> İnşaat Aşamasında Ses Gücü Düzeylerinin Oktav Bantlarına Dağılımı.....	35
<b>Tablo 27.</b> İnşaat Aşamasında Ses Basınç Düzeyleri .....	36
<b>Tablo 28.</b> İnşaat Aşamasında Atmosferik Yutuş .....	37
<b>Tablo 29.</b> İnşaat Aşamasında Nihai Ses Basınç Düzeyleri .....	38
<b>Tablo 30.</b> İnşaat Aşamasında Düzeltme Faktörleri .....	39
<b>Tablo 31.</b> İnşaat Aşaması Toplam Ses Düzeyleri .....	39
<b>Tablo 32.</b> İnşaat Aşaması Lgündüz Seviyeleri .....	40
<b>Tablo 33.</b> ÇGDY Yönetmeliği'ne göre şantiye gürültüleri için sınır değerler .....	41
<b>Tablo 34.</b> Evsel Atık Sularda Kirleticiler ve Ortalama Konsantrasyonları .....	42

---

<b>Tablo 35.</b> İşletme Aşaması Kirletici Konsantrasyonları .....	42
<b>Tablo 36.</b> Risk Hesaplama Tablosu.....	47
<b>Tablo 37.</b> İstanbul İli Meteorolojik Elemanlar Tablosu.....	50
<b>Tablo 38.</b> Esme Sayılarına Göre Rüzgar Verileri .....	51
<b>Tablo 39.</b> Esme Hızlarına Göre Rüzgar Verileri.....	51
<b>Tablo 40.</b> Atık Türü, Miktarı, Kaynağı ve Bertaraf Tablosu .....	77

## EKLER LİSTESİ

- EK 1: Proje Alanı Koordinatları ve Koordinat Krokisi**
- EK 2: Yer Bulduru Haritası**
- EK 3: Ulaşım Krokisi**
- EK 4: 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita**
- EK 5: Vaziyet Planları**
  - a- İnşaat Sahası Vaziyet Planı
  - b- Konut Projesi Genel Vaziyet Planı
  - c- Kanal Bağlantı Vaziyet Planı
- EK 6: Kat Planları**
- EK 7: Zemin Etüd Raporu ve Jeolojik Haritalar**
  - a- Zemin Etüd Raporu
  - b- Jeoloji Haritası
- EK 8: Depremsellik ve Dirifay Haritası**
- EK 9: Acil Müdahale Planı**
- EK 10: Zamanlama Tablosu**
- EK 11: İzleme Kontrol Formu**
- EK 12: Fotoğraflar**
  - a- Uydu Foto
  - b- Proje Alanı Görselleri

## PROJENİN TEKNİK OLMAYAN ÖZETİ

Proje, T.C. Başbakanlık Toplu Konut Dairesi Başkanlığı tarafından, İstanbul İli, Güngören İlçesi, Tozkoparan (Osmaniye) Mahallesi, 944 ada 283 parsel içerisinde yapımı planlanan *224 Adet Konut ile altyapı çevre düzenlemesi* projesidir.

Yapılması planlanan proje; 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği” nin 26.05.2017 tarih ve 30077 sayılı değişikliği ile yürürlüğe giren Ek-II Seçme, Eleme Kriterleri Uygulanacak Projeler Listesi’nde *Madde 33- Toplu konut projeleri, (200 konut ve üzeri)* maddesi kapsamında değerlendirilerek “Proje Tanıtım Dosyası” hazırlanmıştır.

Proje kapsamında toplam 8.085,00 m<sup>2</sup> alanda, 6 blok yapılacaktır.

Proje kapsamında yapılacak konutlar için 79 araç kapasiteli otopark yapılacaktır. Otoparkın tamamını açık otoparklardan oluşturmaktadır.

Proje alanının kuzeyinde ilkokul, yüzme havuzu ve spor salonu bulunmaktadır. Alanın doğusunda, batısında ve güneyinde konutlar yer almaktadır. Proje alanına en yakın konut 20 m mesafededir.

Proje kapsamında yapılacak yapılar 2020 yılı Haziran ayı gibi tamamlanması planlanmıştır. Yatırımın tamamlanma süresi satış hızına, mali kaynakların özelliğine ve ülke ekonomisine bağlı olarak değişiklik gösterebilecek olup, tahminen 2020 yılının ortalarında dairelerin tamamının inşaatının bitirilmesi ve söz konusu konutların bu tarihten itibaren tamamen yerleşime açılması planlanmaktadır.

Proje alanına ulaşım, **EK: 3**’de verilen Ulaşım krokisinden de görülebileceği gibi şu şekilde de sağlanmaktadır;

Haliç Köprüsünden E5 Boyunca devam edilir. E5 Yan yoldan Tozkoparan istikametine dönülür. General Ali Rıza Gürcan Caddesi’ne girilir. Cadde boyu 220 m ilerlenir ve Bakırköy-Tozkoparan kavşağından dönülerek Cevat Açıkalın caddesine girilir. Cadde boyu 300 m ilerlenir ve Yüzme havuzu tabelasının oradan sola dönülür. Daha sonra tekrar sola dönülerek erdemli sokağına girilir. Sokak boyunca 120 m ilerlenir daha sonra sağa dönülür. Proje alanı yolun solunda kalmaktadır.

İnşa edilecek olan tüm yapılar (konut/ticaret yapıları, otopark, depo, makine daireleri, trafo yapıları, site giriş yapıları) konut yapılarında tünel kalıp ve diğer yapılarda karkas yapım sistemlerine uygun olarak inşa edilmesi planlanmaktadır. Bu amaçla İnşa edilecek yapılar radye jeneral temel sistemi ile inşa edilmesi planlanmaktadır. İnşaat yapım tekniği Avan ve uygulama projeleri bu emsal uygun olarak, deprem yönetmeliği de dikkate alınarak hazırlanacaktır.

İnşaat işlemleri için gerekli olan malzeme ihtiyacı (hazır beton, demir vb.) proje yakın çevresinde bulunan tesislerden karşılanacaktır. TOKİ tarafından ihalesi yapılacak ve yüklenicisi belli olduğunda yüklenici tarafından yapılacak olan inşaat faaliyetleri, raporda öngörülme teknik çalışmalar, ÇED yönetmeliği kapsamında yüklenici tarafından ilgili kurumdan gerekli izinler alınarak yapılacaktır. Patlatma yapıp yapılmayacağı, hazır beton santrali kurulup kurulmayacağı yüklenicisi belli olmadığından İdare tarafından bilinmemektedir, araç ve ekipman sayıları da idare tarafından ortalama olarak düşünülmekte, gerçekleştirilecek faaliyet sırasında yüklenicisi tarafından bu sayılar artırılıp azaltılabilmektedir. Malzeme temini için ilave tesis de kurulması durumunda yüklenici tarafından mevzuat gereğince gerekli izinler alınacaktır.



Proje alanını içeren Zemin Etüd raporu, yapımı planlanan binanın depremsellik parametrelerinin belirlenmesi, jeolojik birimlerin jeoteknik özelliklerinin tespiti, zemin emniyet gerilmesi, yatak katsayısı, spektrum karakteristik periyodları, yer altı suyu durumunun belirlenmesi amacıyla zemin sondajları ve jeofizik ölçülere dayalı olarak hazırlanmıştır.

Faaliyetin inşaat aşamasında toplam 175 kişinin çalıştırılması planlanmaktadır.

Proje kapsamında, 224 adet muhtelif büyüklerde daire yapılması planlanmıştır. Her dairede ortalama 4 kişinin ikamet edeceği düşünülürse, konutlarda ortalama 896 kişi (224 konut x 4 kişi = 896 kişi) oturacaktır.

Bu bağlamda yapılması planlanan konutların hizmete girmesiyle, plansız yapılaşma ve bunun sonucunda oluşan çevre sorunlarını önleyerek İle yakışır bir yerleşim oluşturacaktır. Dolayısıyla proje tamamlandığında yaklaşık 896 kişiye barınma imkânı sağlanmış olacaktır.

Projenin inşaat ve işletme aşamasında faaliyetten kaynaklanabilecek; sıvı atıklar, katı atıklar, tehlikeli atıklar, tıbbi atıklar, atık yağlar, ambalaj atıkları, pil ve akümülatörler, emisyon, titreşim ve gürültü gibi etkiler beklenmekte olup, bunlar daha çok çalışan personelden, iş makinelerinden ve ekipmanlardan kaynaklanacaktır.

## 1. PROJENİN ÖZELLİKLERİ

### 1.a) Projenin ve Yerin alternatifleri (proje teknolojisinin ve proje alanının seçilme nedenleri)

Yerleşme sorunları, sadece nüfusun mekanda yer değiştirmesini değil, bu nüfusun sosyo-ekonomik faaliyetlerinin mekana yansımaları da içermektedir. Türkiye'de kentleşme, özellikle bazı kentlerin oluşumu kısa bir zaman dilimi içinde gerçekleştiği için kent, kentsel işlevlerinden soyutlanmış, aşırı nüfus yığılmalarının ortaya çıktığı bir mekan konumuna düşmüştür. Bu, altyapı hizmetlerinin yerine getirilememesi, hatta getirilmesini güçleştiren bir gelişme ortaya çıkarmaktadır. Bu durumda, insan yaşamının temel özellikleri olan komşuluk, toprakla iç içe olma, gürültüden uzak oksijeni ve yeşili bol mekanlarda yaşama duygusu bir özlem olarak kalmaktadır. Kentin plansız ve dağınık büyümesi hizmet sınırlarını genişletmesine, altyapı ve kentsel ortak donanım için gerekli alanların ayrılamamasına, asgari kentsel hizmet götürme işlemlerinin bile, pahalı projelere dönüşmesine neden olmaktadır.

Projenin tamamlanması ile nüfus yoğunluğu her gün artan konut ihtiyacına bir katkı sağlanacak ve daha güvenli yapılar ile kentleşme sağlanacaktır.

Proje kapsamında depreme dayanıklı yapılar yapılacaktır. Proje, düzenli ve kontrollü yapılaşmanın güzel bir örneğini oluşturacaktır.

Söz konusu proje için seçilen arsanın mevcut konumu ve ulaşım açısından da son derece elverişli olması ve Kentsel Dönüşüm ve Gelişim Projesi olması gibi sebepler ile bir alternatif alan seçimi söz konusu değildir.

Söz konusu proje için seçilen yerin konumu, ulaşım bakımından son derece elverişlidir. Proje alanının seçilmesinde, gerek duyulan altyapı hizmetlerinin (içme suyu, kanalizasyon ve telekomünikasyon şebekesinin ve ulaşım yollarının) alan yakınında mevcut olması söz konusu proje için başka yer arayışlarını gereksiz kılmıştır.

Proje alanına ait koordinatlar aşağıda verilmiştir.

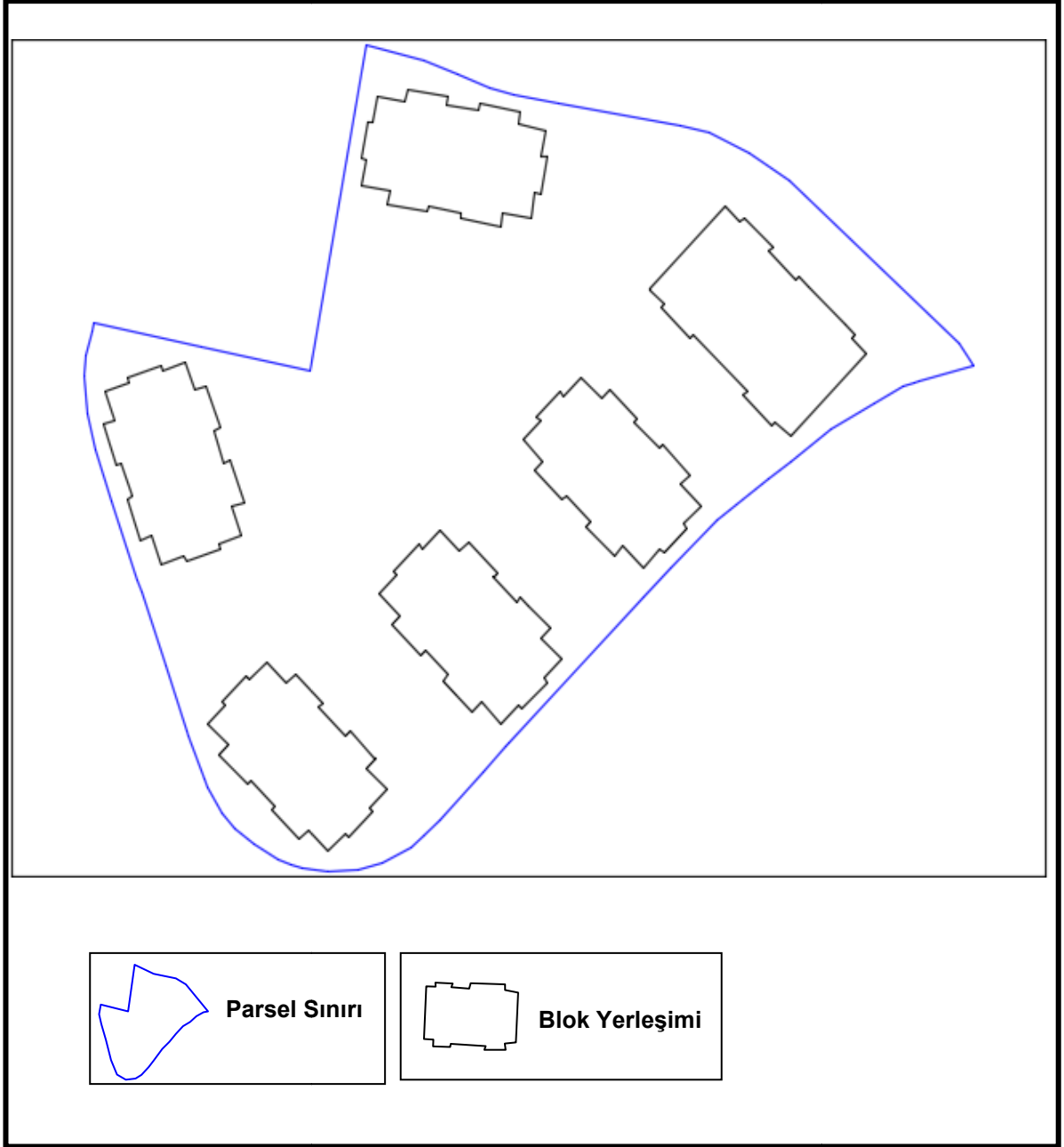
**Tablo 1. Parsel Alanı Koordinatları**

Sıra No	Koordinat UTM. ED50		Koordinat Coğrafiik	
	Sağa(Y)	Yukarı(X)	Sağa(Y)	Yukarı(X)
<b>944 Ada 283 Parsel</b>				
1	659345.58880	4542041.65721	41.01238900	28.89440700
2	659394.12776	4542034.15844	41.01231200	28.89498200
3	659398.35169	4542033.36159	41.01230400	28.89503200
4	659404.89434	4542030.39365	41.01227600	28.89510900
5	659411.04304	4542026.19538	41.01223700	28.89518100
6	659433.73756	4542007.80608	41.01206700	28.89544600
7	659433.80748	4542004.58653	41.01203800	28.89544600
8	659413.15060	4541987.25511	41.01188600	28.89519600
9	659403.42041	4541978.15813	41.01180600	28.89507800
10	659391.88354	4541967.02266	41.01170800	28.89493800
11	659367.81526	4541940.17625	41.01147100	28.89464500
12	659360.85042	4541931.58365	41.01139500	28.89456000
13	659356.77801	4541929.27383	41.01137500	28.89451100
14	659351.50900	4541927.82660	41.01136300	28.89444800
15	659343.52488	4541927.43117	41.01136100	28.89435300
16	659336.75880	4541929.06146	41.01137700	28.89427300
17	659327.44317	4541935.74570	41.01143900	28.89416400
18	659325.10035	4541939.02699	41.01146900	28.89413700
19	659321.76986	4541945.17470	41.01152500	28.89409900
20	659316.89173	4541956.73132	41.01163000	28.89404400
21	659304.76599	4541988.23456	41.01191600	28.89390800
22	659303.25208	4541992.08920	41.01195100	28.89389100
23	659301.74760	4541999.38726	41.01201700	28.89387500
24	659303.11214	4542002.41579	41.01204400	28.89389200
25	659304.20053	4542002.66155	41.01204600	28.89390500
26	659323.29474	4541998.96627	41.01200900	28.89413100
27	659341.62732	4541995.47666	41.01197400	28.89434800
28	659344.40024	4541991.76042	41.01194000	28.89438000
29	659355.73863	4541988.78546	41.01191100	28.89451400
30	659357.74889	4542000.82479	41.01201900	28.89454100
31	659340.01220	4542003.99409	41.01205100	28.89433100

**1.b) Projenin iş akım şeması, kapasitesi, kapladığı alan, teknolojisi, çalışacak personel sayısı,**

Proje, T.C. Başbakanlık Toplu Konut Dairesi Başkanlığı tarafından, İstanbul İli, Güngören İlçesi, Tozkoparan (Osmaniye) Mahallesi, 944 ada 283 parsel içerisinde yapımı planlanan *224 Adet Konut ile altyapı çevre düzenlemesi* projesidir.

Proje kapsamında toplam 8.085,00 m<sup>2</sup> alanda, 6 blok yapılacaktır.



Şekil 1. Proje Alanı Yerleşimi

Yapılması planlanan proje; 25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği” nin 26.05.2017 tarih ve 30077 sayılı değişikliği ile yürürlüğe giren Ek-II Seçme, Eleme Kriterleri Uygulanacak Projeler Listesi’nde *Madde 33- Toplu konut projeleri, (200 konut ve üzeri)* maddesi kapsamında değerlendirilerek “Proje Tanıtım Dosyası” hazırlanmıştır.

Proje Mimarlık Ve Mühendislik Hizmet Bedellerinin Hesabında Kullanılacak 2017 Yılı Yapı Yaklaşık Birim Maliyetleri Hakkında Tebliği IV-A Grubu (Yapı Yüksekliği 30,50 m az olan yapılar) yapılar kapsamında yer almakta olup, m<sup>2</sup> maliyeti 882,00 TL’dir. Proje yapı Emsal alanı 13.312,24 m<sup>2</sup> olduğuna göre;

$$\text{Proje Maliyetinin} = 882 \text{ TL} \times 13.312,24 \text{ m}^2 = 11.741.395,68 \text{ TL}$$

olması beklenmektedir.

Proje alanına ulaşım, **EK: 3’**de verilen Ulaşım krokisinden de görülebileceği gibi şu şekilde de sağlanmaktadır;

Haliç Köprüsünden E5 Boyunca devam edilir. E5 Yan yoldan Tozkoparan istikametine dönülür. General Ali Rıza Gürcan Caddesi’ne girilir. Cadde boyu 220 m ilerlenir ve Bakırköy-Tozkoparan kavşağından dönülerek Cevat Açıkalın caddesine girilir. Cadde boyu 300 m ilerlenir ve Yüzme havuzu tabelasının oradan sola dönülür. Daha sonra tekrar sola dönülerek erdemli sokağına girilir. Sokak boyunca 120 m ilerlenir daha sonra sağa dönülür. Proje alanı yolun solunda kalmaktadır.

Proje alanının Yer Bulduru Haritası **EK: 2’**de, proje alanının Koordinat Krokisi **EK: 1’**de, Topografik Harita **EK: 4’**de, Vaziyet Planları ise **EK: 5’**de verilmiştir.

Proje kapsamında yapılacak yapılar 2020 yılı Haziran ayı gibi tamamlanması planlanmıştır. Yatırımın tamamlanma süresi satış hızına, mali kaynakların özelliğine ve ülke ekonomisine bağlı olarak değişiklik gösterebilecek olup, tahminen 2020 yılının ortalarında dairelerin tamamının inşaatının bitirilmesi ve söz konusu konutların bu tarihten itibaren tamamen yerleşime açılması planlanmaktadır.

Projenin iş akım şemaları Şekil 2’de, inşaat sürecini gösteren Zamanlama Tablosu ise **EK: 10’**da verilmiştir.

Proje kapsamında toplam 13.312,24 m<sup>2</sup> emsal alanına sahip; 224 adet değişik tip ve büyüklükte konut ile altyapı çevre düzenlemesi planlanmaktadır (**EK: 5** Vaziyet Planları).

Yapılacak olan konut ve diğer alanlara ait kat planları **EK: 6’**da verilmiş olup, projenin Emsal Tablosu **Tablo 2’**de, daire tip ve konut sayısı bilgileri ise **Tablo 3’**de verilmiştir.

Tablo 2. Emsal Tablosu

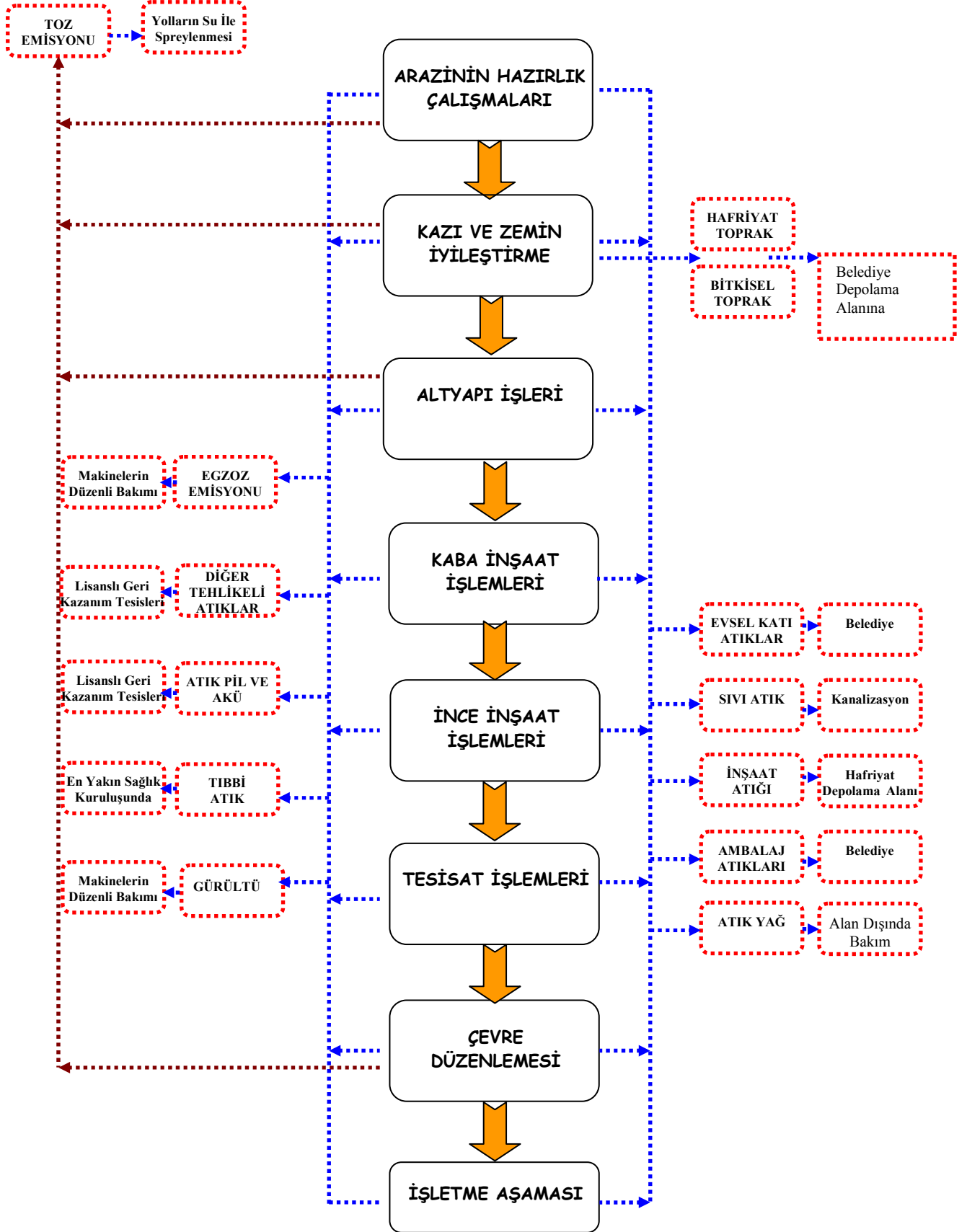
EMSAL / BRÜT ALAN TABLOSU			
Parsel Alanı	8.085,00 m <sup>2</sup>		
Toplam Emsal Alanı	13.312,24 m <sup>2</sup>		
Açık Otopark	79	Açık Otopark m <sup>2</sup>	--
Kapalı Otopark	--	Kapalı Otopark m <sup>2</sup>	--
Toplam Otopark	79 adet		

Proje alanı koordinat krokisi **EK: 1**, 1/25.000 ölçekli topografik haritası **EK: 4**, Genel Vaziyet Planı ise **EK: 5-b** ve Kat Planları **EK: 6**'da verilmiştir.

Tablo 3. Daire Tip ve Konut Sayısı Tablosu

	KONUT TİPİ	BLOK SAYISI	Daire Tipleri		TOPLAM KONUT SAYISI
			1+1	2+1	
<b>A1</b>	A BLOK (B+Z+7)	1	-	32	32
<b>A2</b>	A BLOK (B+Z+7)	1	-	32	32
<b>A3</b>	A BLOK (B+Z+7)	1	-	32	32
<b>A4</b>	A BLOK (B+Z+7)	1	-	32	32
<b>A5</b>	A BLOK (B+Z+7)	1	-	32	32
<b>B1</b>	B BLOK (B+Z+7)	1	64	-	64
<b>TOPLAM</b>		<b>6</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>224</b>

## İş Akım Şemaları



Şekil 2. Proje İş Akım Şeması

## Teknolojisi

İnşa edilecek olan tüm yapılar (konut/ticaret yapıları, otopark, depo, makine daireleri, trafo yapıları, site giriş yapıları) konut yapılarında tünel kalıp ve diğer yapılarda karkas yapım sistemlerine uygun olarak inşa edilmesi planlanmaktadır. Bu amaçla İnşa edilecek yapılar radye jeneral temel sistemi ile inşa edilmesi planlanmaktadır. İnşaat yapım tekniği Avan ve uygulama projeleri bu emsal uygun olarak, deprem yönetmeliği de dikkate alınarak hazırlanacaktır.

İnşaat işlemleri için gerekli olan malzeme ihtiyacı (hazır beton, demir vb.) proje yakın çevresinde bulunan tesislerden karşılanacaktır. TOKİ tarafından ihalesi yapılacak ve yüklenicisi belli olduğunda yüklenici tarafından yapılacak olan inşaat faaliyetleri, raporda öngörülme teknik çalışmalar, ÇED yönetmeliği kapsamında yüklenici tarafından ilgili kurumdan gerekli izinler alınarak yapılacaktır. Patlatma yapılıp yapılmayacağı, hazır beton santrali kurulup kurulmayacağı yüklenicisi belli olmadığından İdare tarafından bilinmemektedir, araç ve ekipman sayıları da idare tarafından ortalama olarak düşünülmekte, gerçekleştirilecek faaliyet sırasında yüklenicisi tarafından bu sayılar artırılıp azaltılabilmektedir. Malzeme temini için ilave tesis de kurulması durumunda yüklenici tarafından mevzuat gereğince gerekli izinler alınacaktır.

Proje, 8.085,00 m<sup>2</sup> büyüklüğündeki alanda yapılması planlanmaktadır. Proje kapsamındaki yapılar çeşitli tip ve büyüklükte inşa edilmesi planlanmaktadır. Blokların tamamı ısı ve ses için yalıtım malzemesi ile kaplanacaktır.

Proje alanına içeren Zemin Etüd raporu **EK: 7-a**'da verilmiş olup, yapımı planlanan binanın depremsellik parametrelerinin belirlenmesi, jeolojik birimlerin jeoteknik özelliklerinin tespiti, zemin emniyet gerilmesi, yatak katsayısı, spektrum karakteristik periyodları, yer altı suyu durumunun belirlenmesi amacıyla zemin sondajları ve jeofizik ölçümlere dayalı olarak hazırlanan raporda aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

- Proje alanının hakim formasyonunu: 1,50-8,50 metre derinliğe kadar karşılaşılan dolgu altından başlayarak kuyu sonuna kadar devam eden, kum-mil ara katkılı killerden oluşan Miyosen yaşlı Güngören Üyesi oluşturmaktadır.
- Türkiye Deprem Bölgeleri haritasına göre inceleme alanı 1. Derece Deprem Bölgesinde yer almaktadır.
- Alanda açılan 30-35 metre derinliğindeki sondaj kuyularından sondaj kuyuları içerisinde; SK 3-4-6-7-8-9-10-11-13 nolu kuyuların 3,50-8,00 metre derinlikleri ile SK-5 nolu kuyunun 10,00-10,50 metre derinlikleri arasında yüzeysel sızıntı suyuna rastlanmış olup, hakim litolojinin kil olması ve yapılacak olan bina temellerinin yüzeysel sızıntı sularından daha derinde olacağından sivilaşma riski beklenmemektedir.
- Etkin Yer İvme Katsayısı:  $A_0 = 0,40 g$
- Proje alanında; yüzeye yakın sızıntı sularının oluşu, sivilaşma potansiyelinin mevcut oluşu, oturma miktarının yüksek oluşu ve zeminin emniyetle taşıyabileceği yük miktarının, binadan zemine aktarılan yüklerden düşük oluşu nedeniyle zeminde uygun iyileştirme yöntemleri (sürtümlü kazık, jet grout, taş kolon v.b.) uygulanacaktır.



- Alanda dolgulardan kaynaklanan mevcut şevler bulunmamaktadır. Ayrıca alanda topoğrafik eğim % 5-10 mertebelerinde olup, az eğimli bir topoğrafyaya sahiptir. Binaların oturtulacağı alanlarda kazı derinliğinin 4,00 metreyi aştığı kısımlarda, zeminde kaymalara, kopma, devrilme v.b. gibi problemlere karşı temel kazılarıyla oluşacak şevlerin desteklenmesi amacı ile iksa tedbirleri / projelendirilmiş istinat duvarı yapımı gibi gerekli önlemlerin alınacaktır.
- Her türlü yapılaşmada Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın 06.03.2007 tarih ve 26454 sayılı "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmelik" hükümlerine uyulacaktır.

**Tablo 4. Makineler Statik ve Betonarme Hesaplara Esas Parametreler**

BİNA ADI	KAT SAYISI	SONDAJ NO	İYİLEŞTİRME DERİNLİĞİ (m)	ZEMİN SINIFI	ZEMİN GRUBU	ZEMİN HAKİM TİTR. PER. (sn)	YATAK KAT SAYISI (t/m <sup>3</sup> )	ZEMİN EMN. GERİLMESİ (kg/cm <sup>2</sup> )
A1 BLOK	B+Z+7K	SK-1-2-13	İnceleme alanında hazırlanacak iyileştirme projesi neticesinde iyileştirme derinliği belirlenecektir.	ilk 10,00 m. D	Z4	0,68	1500	0,70
				10,00 m.den sonra C				
B1-(1-2-3-4-5) BLOK	B+Z+7K	SK-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12	İnceleme alanında hazırlanacak iyileştirme projesi neticesinde iyileştirme derinliği belirlenecektir.	ilk 10,00 m. D	Z4	0,68	1500	0,70
				10,00 m.den sonra C				

Projenin inşaat aşamasında toplam 9 adet iş makinesinin kullanılması planlanmaktadır. Söz konusu makine ve ekipmanlar **Tablo 5**'de verilmiş olup, araç ve ekipman sayıları da idare tarafından ortalama olarak düşünülmekte, gerçekleştirilecek faaliyet sırasında yüklenicisi tarafından bu sayılar artırılıp azaltılabilmektedir.

**Tablo 5. İnşaat Aşamasında Kullanılacak Makineler**

ARAÇ	ADET
Kamyon	3
Ekskavatör	2
Yükleyici	1
Kuleviç	1
Beton Pompası	1
Beton Mikseri	1
<b>TOPLAM</b>	<b>9</b>

Proje kapsamında yapılacak konutlar için 79 araç kapasiteli otopark yapılacaktır. Otoparkın tamamını açık otoparklardan oluşturmaktadır.

Projenin inşaat ve işletme aşamasında çalıştırılması düşünülen personel sayıları aşağıda verilmiştir.

### **İnşaat aşaması**

Faaliyetin inşaat aşamasında toplam 175 kişinin çalıştırılması planlanmaktadır.

### **İŞletme aşaması**

Proje kapsamında, 224 adet muhtelif büyüklerde daire yapılması planlanmıştır. Her dairede ortalama 4 kişinin ikamet edeceği düŐünülrse, konutlarda ortalama 896 kişi (224 konut x 4 kişi = 896 kişi) oturacaktır.

Bu bağlamda yapılması planlanan konutların hizmete girmesiyle, plansız yapılaşma ve bunun sonucunda oluşan evre sorunlarını önleyerek, ile yakışır bir yerleşim oluşturacaktır. Dolayısıyla proje tamamlandığında yaklaşık 896 kişiye barınma imkanı sağlanmış olacaktır.

## 1.c) Doğal kaynakların kullanımı (arazi kullanımı, su kullanımı, kullanılan enerji türü vb.),

### Arazi kullanımı

Proje, T.C. Başbakanlık Toplu Konut Dairesi Başkanlığı tarafından, İstanbul İli, Güngören İlçesi, Tozkoparan (Osmaniye) Mahallesi, 944 ada 283 parsel içerisinde yapımı planlanan "224 Adet Konut ile altyapı çevre düzenlemesi" projesidir. Proje kapsamında toplam 8.085,00 m<sup>2</sup> alanda, 6 blok yapılacaktır.

Proje alanının kuzeyinde ilkokul, yüzme havuzu ve spor salonu bulunmaktadır. Alanın doğusunda, batısında ve güneyinde konutlar yer almaktadır. Proje alanına en yakın konut 20 m mesafededir.

Proje alanı içerisinde tarım arazisi bulunmamaktadır.

Projeye ilişkin hazırlanan Vaziyet Planları **EK: 5**'de, proje alanının gösterir 1/25.000 Ölçekli Topoğrafik Harita **EK: 4**'de verilmiştir. Proje alanı ve yakın çevresini gösteren fotoğraflar ve uydu fotoğrafı ise **EK: 12**'de verilmiştir.

### 1. İnşaat aşaması

#### Su Kullanımı

Projede su ihtiyacı;

- Faaliyet alanında çalışacak personelin içme ve kullanma suyu,
- Sahada malzeme taşınması sırasında yollardan oluşacak tozmayı önlemek amacıyla kullanılacak su,

başlıkları altında toplanabilir.

**Personel içme ve kullanma suyu;** Proje alanında inşaat faaliyetleri esnasında; sosyal ihtiyaçlar için (personelin içme ve kullanma suyu ) suya ihtiyaç vardır. Personelin ihtiyacı olan içme suyu, piyasada satılan ambalajlı sular ile sağlanacaktır. Kullanma suyu ise şehir şebekesinden karşılanacaktır.

Kişi başına günlük su kullanım miktarının 181 lt/gün = 0,181 m<sup>3</sup>/kişi-gün (Belediye Atıksu İstatistikleri, TÜİK 2014) olduğu kabulüyle gerekli olan kullanım suyu aşağıdaki gibi hesaplanmıştır;

Çalışacak Kişi Sayısı = 175 kişi (Tam Kapasite İle Çalışılacağı Düşünülürse)

Günlük Su İhtiyacı = 175 X 0.181 m<sup>3</sup>/kişi-gün = **31,68 m<sup>3</sup>/gün'dür.**

**Betonun Prizlenmesi ve Tekerlek Yıkama İçin Kullanılacak Su;** Proje kapsamında atılacak olan betonun beton prizinin alınması için de su kullanımı söz konusu olacaktır. Beton prizinin alınması için kullanılacak olan su miktarı 1,5 m<sup>3</sup>/gün'tür.

Ayrıca, projenin inşaat aşamasında hafriyat kamyonlarının alandan çıkışı sırasında kamyon tekerleklerindeki toprak malzemeyi alarak çevre kirliliğini önlemek amacı ile proje alanında uygun bir alanda tekerlek yıkama havuzları oluşturulacaktır. Bu havuzun hacmi ise 3 m<sup>3</sup> olacaktır.

### Toplam su miktarı:

Projenin inşaat aşamasında toplam 36,18 m<sup>3</sup>/gün su kullanımı söz konusu olacaktır. Su kullanım miktarları ve temin yeri ile ilgili bilgiler Tablo 6'da verilmiştir.

**Tablo 6. İnşaat Aşaması Su Kullanım Tablosu**

Kullanım Alanı	Kullanım Miktarı (m <sup>3</sup> /gün)	Temin Yeri
İçme ve Kullanma	31,68	Ambalajlı sular
Betonun Prizlenmesi	1,50	Şehir Şebekesi
Tekerlek Yıkama Suyu	3,00	
<b>Toplam</b>	<b>36,18 m<sup>3</sup>/gün</b>	

**Beton ve Demir Kullanımı:** Faaliyetin inşaat aşamasında yaklaşık 48.000 m<sup>3</sup> betona ihtiyaç duyulacak olup, kullanılacak olan hazır beton proje yakın çevresinde bulunan tesislerden karşılanacaktır. Projenin inşaatında C30 hazır beton ve 5.200 ton BÇIII nervürlü tor çelik ve hasır kullanılması planlanmaktadır.

Proje de tünel kalıp sistemi, diğer yapılarda karkas yapım sistemi kullanılacaktır.

### Enerji Türü

**Yakıt Kullanımı:** Faaliyetin inşaat aşamasında çalışacak iş makinelerinin yakıtı olarak TÜPRAŞ-400 motorin kullanılacaktır. Bir iş makinesinin saatte 4 litre motorin harcadığı varsayımı ile alanda kullanılacak toplam 9 adet iş makinesinden 36 litre/saat motorin kullanılacaktır. Motorin yoğunluğu ortalama 0,84 kg/lt (0,82-0,86 kg/lt) olduğuna göre kullanılacak yakıt miktarı;

$$\begin{aligned}\text{Yakıt Miktarı} &= 0.84 \text{ kg/lt} \times 36 \text{ lt/sa} = 30,24 \text{ kg/sa} \\ &= 30,24 \text{ kg/saat} \times (\text{ton/} 1000 \text{ kg}) \times (10 \text{ saat} / 1 \text{ gün}) \times (300 \text{ gün/} 1 \text{ yıl}) \\ &= \mathbf{90,72 \text{ ton/ yıl}}\end{aligned}$$

Tüm makinelerin aynı anda çalıştığı varsayılarak yapılan hesaplamalarda tüketilecek yakıt **90,72 ton/yıl**' dir. Şantiye için gerekli olan elektrik enerjisi ise proje alanına yakın iletim hatlarından karşılanacaktır.

### 2. İşletme aşaması

**Su Kullanımı:** Projenin işletme aşamasında ikamet edecek kişiler ve çalışacak personelin içme ve kullanma ihtiyacı için gerekli olan su, mevcut şehir içme suyu şebekesinden sağlanacaktır.

Proje kapsamında, 224 adet muhtelif büyüklerde daire yapılması planlanmıştır. Her dairede ortalama 4 kişinin ikamet edeceği düşünülürse, konutlarda ortalama 896 kişi (224 konut x 4 kişi = 896 kişi) oturacaktır. Dolayısıyla proje tamamlandığında yaklaşık 896 kişiye barınma imkanı sağlanmış olacaktır.

Kişi başına günlük su kullanım miktarının 181 lt/gün = 0,181 m<sup>3</sup>/kişi-gün (Belediye Atıksu İstatistikleri, TÜİK 2014) olduğu kabulüyle gerekli olan kullanım suyu aşağıdaki gibi hesaplanmıştır;

Bir kişinin su tüketimi	= 181 lt/ kişi-gün
İşletme aşamasında bulunacak kişi sayısı	= 896 kişi
Gerekli Su miktarı	= 181 lt/kişi-gün x 896 kişi
	= 162.176 lt/gün
	= <b>162,18 m<sup>3</sup>/gün</b>

**Enerji İhtiyacı:** Konutların ısınmasında ve mutfaklarda doğalgaz ile elektrik enerjisi kullanılacaktır.

Bunun dışında faaliyetin inşaat ve işletme aşamalarında herhangi bir doğal kaynak kullanımı söz konusu değildir.

### 1.ç) Atık miktarı (katı, sıvı, gaz ve benzeri) ve atıkların kimyasal, fiziksel ve biyolojik özellikleri,

Projenin arazi hazırlık ve işletme aşamasında faaliyetten kaynaklanabilecek;

- Sıvı atıklar,
- Katı atıklar,
- Tehlikeli atıklar
- Tıbbi atıklar
- Atık yağlar
- Ambalaj atıkları
- Pil ve akümülatörler
- Emisyon,
- Titreşim ve gürültü,

gibi etkiler beklenmekte olup, bunlar daha çok çalışan personelden, iş makinelerinden ve ekipmanlardan kaynaklanacaktır. Söz konusu etkiler aşağıda, bu etkilere karşı alınacak tedbirler ise **Bölüm 3**'de açıklanmıştır.

## 1. İNŞAAT AŞAMASI

### 1.a.Sıvı Atıklar

İnşaat aşamasında çalıştırılması planlanan 175 personelden kaynaklanacak evsel nitelikli sıvı atık oluşumu söz konusu olacaktır.

Kişi başına günlük su kullanım miktarının 181 lt/gün = 0,181 m<sup>3</sup>/kişi-gün (Belediye Atıksu İstatistikleri, TÜİK 2014) olduğu ve personelin kullanacağı suyun tamamının atık suya dönüşeceği kabulüyle oluşacak evsel nitelikli atıksu miktarı aşağıdaki gibi hesaplanmıştır;

$$Q_{\text{Atıksu}} = (q) \times (N)$$

Burada:

$$Q_{\text{Atıksu}} = \text{Atıksu debisi (lt/gün)},$$

$$Q = \text{Birim su tüketimi (lt/kişi.gün)},$$

$$N = \text{Kişi sayısı olmak üzere};$$

$$Q_{\text{Atıksu}} = 175 \text{ kişi} \times 181 \text{ lt/kişi.gün} = 31.675 \text{ lt/gün} = \mathbf{31,68 \text{ m}^3/\text{gün}}$$
 olacaktır.

Söz konusu evsel nitelikli atık sudaki kirlilik yükleri **Tablo 7**'de verilmiş olup, buna göre arazi hazırlık aşamasındaki evsel atık su içerisindeki kirletici yükleri aşağıda **Tablo 8**'de verilmiştir.

**Tablo 7. Evsel Atık Sularda Kirleticiler ve Ortalama Konsantrasyonları**

Parametre	Konsantrasyon (mg/lt)
pH	6-9
AKM	200
BOİ <sub>5</sub>	200
KOİ	500
Toplam azot	40
Toplam Fosfor	10

(Benefield, L And Randall, C., 1980)

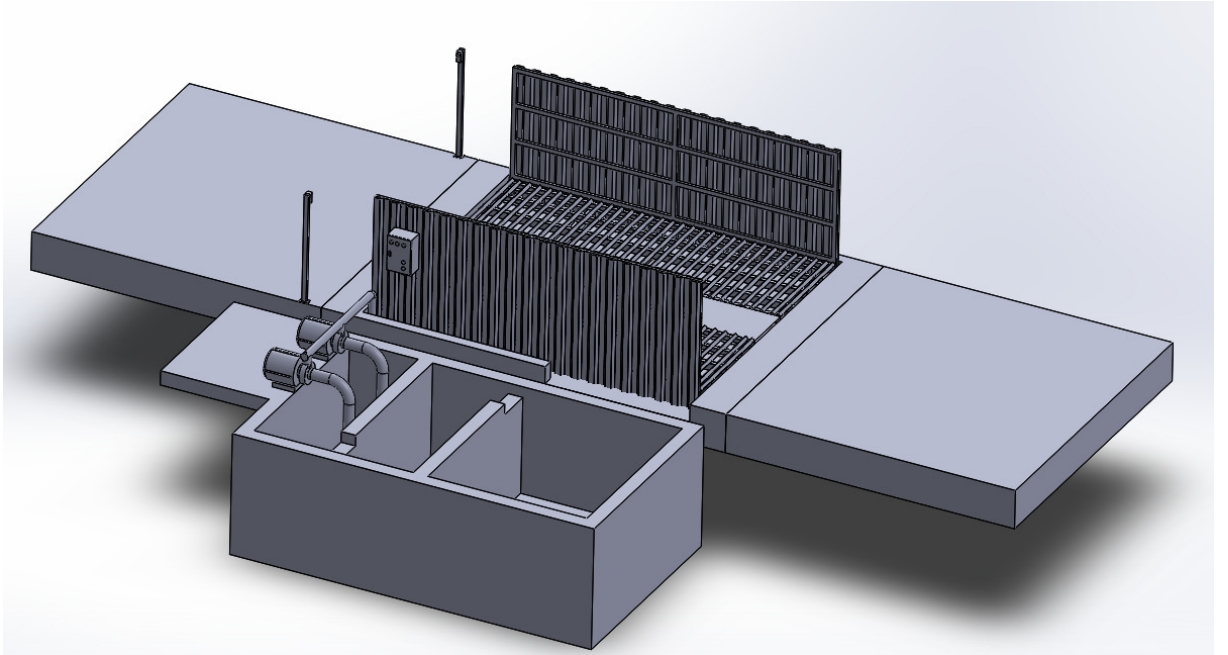
Yukarıdaki tabloya göre evsel atık su içerisindeki kirletici yükleri;

**Tablo 8. İşletme Aşaması Kirletici Konsantrasyonları**

Parametre	Konsantrasyon (kg/gün)
AKM	6,34
BOİ <sub>5</sub>	6,34
KOİ	15,84
Toplam azot	1,27
Toplam Fosfor	0,32

olarak hesaplanmıştır.

Ayrıca, projenin inşaat aşamasında hafriyat kamyonlarının alandan çıkışı sırasında kamyon tekerleklerindeki toprak malzemeyi alarak çevre kirliliğini önlemek amacı ile proje alanında uygun bir alanda tekerlek yıkama havuzları oluşturulacaktır. Bu havuzun hacmi ise 3 m<sup>3</sup> olacaktır. Tekerlek yıkama ünitesinin şematik gösterimi aşağıda verilmiştir.



**Şekil 3. Örnek Tekerlek Yıkama Ünitesi**

Tesisin inşaat aşamasında oluşacak atık suların bertaraf edilmesi sırasında 31.12.2004 Tarih ve 25687 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Su Kirliliği Kontrolü” yönetmeliği, 30.03.2010 Tarih ve 27537 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” hükümlerine riayet edilecektir.

### **1.b.Evsel Katı Atık ve Ambalaj Atıkları**

İnşaat aşamasında çalışanlardan evsel nitelikli katı atıkların (cam, kağıt, plastik vb.) oluşması beklenmektedir.

Faaliyetin inşaat aşamasında 175 kişinin çalıştırılması planlanmaktadır. Kişi başına oluşacak günlük evsel nitelikli katı atık miktarı Belediye Atık İstatistikleri, TÜİK 2014 (1,12 kg/kişi-gün) verisi dikkate alınarak hesaplanmıştır.

$175 \text{ kişi} \times 1,12 \text{ kg/gün-kişi} = \mathbf{196 \text{ kg/gün}}$  olacaktır.

Evsel kullanımların ortalama % 20'sinin geri kazanılabilir ambalaj atığı (cam, karton vb.) oluşturacağı varsayılırsa ([www.tukcev.org.tr](http://www.tukcev.org.tr)); evsel kullanımlar kaynaklı günlük ortalama;

$196 \text{ kg/gün} \times 0,20 = \mathbf{39,2 \text{ kg}}$  ambalaj atığı oluşacaktır.



## 1.c. İnşaat Atıkları

### Hafriyat Atıkları

Faaliyetin inşaat aşamasına başlanmadan önce arazinin hazırlanması sırasında hafriyat işlemleri gerçekleştirilecektir.

Proje konusu olan alan toplam 8.085,00 m<sup>2</sup> alana sahiptir. Bu işlemlerin yaklaşık 6 ayda tamamlanması planlanmaktadır. Hafriyat çalışmaları kapsamında 2.415,66 m<sup>3</sup> hafriyat yapılacak olup, bu hafriyatın 120,78 m<sup>3</sup> (193,25 ton) lük kısmı bitkisel toprak oluşturacaktır.

Tablo 9. Hafriyat Kübaj Hesabı

			Birimi (m <sup>3</sup> )
<b>Toplam Hafriyat</b>			2.415,66
<b>Bitkisel Toprak (% 5)</b>			120,78
<b>Kazı Alanı Hafriyat Hesabı</b>			
Alan No	Taban Alanı (m <sup>2</sup> ) :	Ortalama h(temel dahil) :	Kübaj (m <sup>3</sup> ) :
Ada 1	2.415,66	1,00	2.415,66
<b>Genel Toplam</b>			<b>2.415,66</b>

### Bitkisel Toprak Hafriyatı:

Çıkacak Toplam Hafriyat Miktarı : 120,78 m<sup>3</sup> x 1,6 = 193,25 ton  
Çalışılacak Toplam Süre : 30 gün x 10 saat/gün = 300 saat  
: **193,25 ton / 30 gün = 6,44 ton/gün**  
: **6,44 ton/gün /10 saat = 0,64 ton/sa**

### Zemin Hafriyatı :

Çıkacak Toplam Hafriyat Miktarı : 2.145,66 m<sup>3</sup>- 120,78 m<sup>3</sup>  
: 2.024,89 m<sup>3</sup> x 1,6 ton/m<sup>3</sup>  
: 3.239,81 ton  
Çalışılacak Toplam Süre : 50 gün x 10 saat/gün = 500 saat  
: **3.239,81 ton / 50 gün = 64,80 ton/gün**  
: **64,80 ton/gün /10 saat = 6,48 ton/sa**

Yukarıdaki hesaptan da görüleceği gibi bitkisel toprak için saatte 0,64 ton, zemin hafriyatı için ise saatlik 6,48 ton ise hafriyat yapılması öngörülmektedir.

Hafriyat atığı malzeme ise inşaat alanında kullanılabilir kısmı proje alanında düşük kotlu alanların dolgusunda, geriye kalan hafriyat atığı ise depolanmadan 18.03.2004 Tarih ve 25406 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 'Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü yönetmeliği" hükümlerine uyularak Belediyenin Uygun gördüğü döküm sahasına verilerek bertaraf edilecektir.

Projenin tüm aşamalarında olası kaza risklerini azaltmak amacıyla; nakliye esnasında kamyonların hız sınırlarına uymasına dikkat edilecek ve malzemenin üzeri branda ile örtülecektir. Kamyonlara aks yükü doğrultusunda yükleme yapılacak olup, aşırı yükleme söz konusu olmayacaktır. Bununla birlikte 08.01.2018 tarih ve 30295 sayılı Karayolu Taşıma Yönetmeliği, 18.07.1997 tarih ve 23053 (mükerrer) sayılı Karayolları Trafik Yönetmelik hükümlerine riayet edilecektir.

### 1.c.Atık Yağ Oluşumu

İnşaat aşamasında kullanılacak olan iş makineleri ve adetleri aşağıda verilmiştir;

**Tablo 10. İnşaat Aşamasında Atık Yağ Oluşumuna Neden Olabilecek İş Makineleri**

ARAÇ	ADET
Kamyon	3
Ekskavatör	2
Yükleyici	1
Kulevinç	1
Beton Pompası	1
Beton Mikseri	1
<b>TOPLAM</b>	<b>9</b>

Yukarda da görülebileceği gibi toplam 9 tane iş makinesi kullanılması planlanmaktadır. Her bir makinenin ortalama 5 lt yağ kapasitesi olduğu ve bu yağın ortalama yılda 4 defa değiştiği kabulleri ile yapılan hesaplama aşağıdaki gibidir:

$$\begin{aligned} \text{Atık yağ miktarı} &= \text{Makine sayısı} \times \text{Makinelerin yağ kapasitesi} \times \text{Yılda değişim sayısı} \\ &= 9 \times 5 \text{ lt} \times 4 (\text{yılda değişim sayısı}) \\ &= \mathbf{180 \text{ lt/yıl}} \end{aligned}$$

Faaliyetin inşaat aşamasında çalıştırılması planlanan tüm iş makinelerinin bakım, onarım, yağ ve filtre değişimleri bakım istasyonlarında yapılacaktır. Bu nedenle proje alanında iş makinelerinden kaynaklı atık yağ oluşumu söz konusu değildir.

### 1.d.Bitkisel atık Yağ Oluşumu

İnşaat aşamasında personelin yemek ihtiyacı bölgede bulunan yemek firmalarından karşılanacağından bu kapsamda bitkisel atık yağ oluşumu söz konusu değildir.

### 1.e.Pil ve Akümülatörler

Konut inşaat aşamasında elektrikli ve elektronik cihaz kullanımından kaynaklı yıllık yaklaşık 1 kg atık pil oluşumu beklenmektedir. Ancak bu piller ise uzun ömürlü kaliteli pillerdir. Bu nedenle tesiste atık pil oluşumu en az seviyede tutulacaktır.

### 1.f.Tıbbi Atıklar

Projenin inşaat aşamasında toplam 175 personel çalıştırılması düşünülmektedir. Bu kapsamda; Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2012 tarih ve 28512 sayılı resmi gazetede yayımlanan "İş Sağlığı Ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği" Madde 11 kapsamında;

Madde 11 – (2) 50 ve daha fazla çalışanı olan işyerlerinde işveren,

a) İşyeri hekimi ile diğer sağlık personeline ve iş güvenliği uzmanına 8 metre kareden az olmamak üzere toplam iki oda temin eder.

b) İşyerinde ayrıca acil durumlarda çalışanların en yakın sağlık birimine ulaştırılmasını sağlamak üzere uygun araç bulundurulur.

Bu kapsamda projenin inşaat aşamasında revir bulundurulacaktır. Revir ünitesinden oluşacak tıbbi atık miktarı aşağıda hesaplanmıştır.

**Tablo 11. Yatak Sayısı ve Ayakta Tedaviye Göre Tıbbi Atık Miktarları**

Kurum	Tedavi Şekli	Tıbbi Atık (kg/gün)
Devlet Hastanelerinde	Yatak Başı Tıbbi Atık Oluşumu	1,92
	Ayakta Tedavi	0,05
Özel Hastanelerde	Yatak Başı Tıbbi Atık Oluşumu	2,01
	Ayakta Tedavi	0,18

Kaynak: T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Atık Yönetimi Eylem Planı (2008-2012), Mayıs 2008-Ankara

Projenin inşaat aşamasında kullanılacak revir ünitesinde sadece acil durumlarda ve ayakta tedavi hizmeti sunulacağından yukarıdaki da verilen ayakta tedavi değerleri baz alınmıştır. İnşaat aşamasında oluşabilecek daha ciddi yaralanmalarda ilçe ve ile de bulunan sağlık kuruluşlarında giderilecektir.

Ayakta Tedavilerde Oluşacak Tıbbi Atık:

$$175 \text{ kişi} \times 0,05 \text{ kg/kişi.gün} = 8,75 \text{ kg/gün}$$

olmak üzere projenin inşaat aşamasında toplam 8,75 kg/gün tıbbi atık oluşumu söz konusudur.

### 1.g. Ömrünü Tamamlamış Lastikler

Projenin inşaat aşamasında kullanılacak araçların bakımları yetki istasyonlarda yapılacağından alan içerisinde Atık lastik oluşumu söz konusu değildir. Ancak araçların yetkili istasyonlara götürülememesi durumunda kaynaklanması muhtemel ömrünü tamamlamış araç lastikleri, 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı "Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği" (Değişik. 30.03.2010 tarih ve 27537 sayılı R.G) hükümlerine doğrultusunda proje alanı içerisinde taban sızdırmazlığı sağlanmış, kapalı bir ortamda geçici depolanacak ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisans almış geri kazanım/geri dönüşüm firmasına verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

### 1.h.Egzoz Emisyonu

Projenin inşaat aşamasındaki egzoz emisyonu aşağıda hesaplanmıştır. İşçilerin ısınmasında elektrik enerjisi ve katalitik soba kullanılacaktır.

Kullanılacak iş makinelerinin sayısında değişiklik olabilecektir. Hesaplamalar yapılırken maksimum iş makinesi kullanımı dikkate alınmıştır.

**Tablo 12. Kullanılacak Ekipmanlar**

Ünite	Adet	Motor Gücü (HP)	Net Kurulu Güç (kW)
Kamyon	3	100	74,60
Ekskavatör	2	110	82,06
Yükleyici	1	90	67,12
Kuleviç	1	100	74,60
Beton Pompası	1	90	67,12
Beton Mikseri	1	100	74,60

Kullanılacak olan makine ve ekipmanlardan kaynaklı emisyon değerlerinin hesaplanması için U.S. EPA'nın belirlediği emisyon faktörleri kullanılmıştır.

İş makineleri ve motorlu taşıtların yaydığı egzoz gazı emisyonlarından kaynaklanan kirlilik, hava kirliliğine yol açan önemli faktörlerden biridir. Egzoz gazı emisyonları CO, HC, NO<sub>x</sub> ve partikül madde ihtiva eder. Aşağıdaki tabloda önlem alınmamış egzoz gazı ile açığa çıkan kirletenlerin bileşenleri verilmiştir.

**Tablo 13. Önlem alınmamış Egzoz Gazındaki Kirleticilerin Kompozisyonu**

Bileşen	Hacimsel Yüzde
CO	0,85
HC	0,05
NO <sub>x</sub>	0,08
Katı Partikül	0,005

İnşaat aşamasında iş makinelerini egzoz gazı emisyonları hesaplanırken tüm ekipmanların aynı yerde ve aynı zamanda çalışacağı göz önüne alınarak aşağıda hesaplanmıştır. Hesaplama sonuçları ise "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği"nin Ek-2'si kapsamında verilen sınır değerler ile karşılaştırılmıştır. İş makineleri için EPA (Environmental Protection Agency) tarafından verilen emisyon faktörleri Tablo 14'de verilmiştir.

**Tablo 14. Hesaplamalarda Kullanılan Emisyon Faktörleri**

Motor Gücü	Yıl	CO (g/Kwh)	HC (g/Kwh)	NO <sub>x</sub> (g/Kwh)	PM (g/Kwh)
50 < kW < 130 (70 < hp < 175)	2014 ve Üstü	3,5	0,19	0,40	0,02
130 < kW < 225 (175 < hp < 302)	2014 ve Üstü	5,0	0,19	0,40	0,02

**Kaynak:** 225 kV'a Kadar Motorlar İçin Tier 4 Emisyon Standartları-EPA, Nonroad Compression-Ignition Engines Exhaust Emission Standards (<http://www3.epa.gov/otaq/standards/nonroad/nonroadci.htm>)

Tablo 14'de verilen emisyon faktörleri kullanılarak işletme aşamasında meydana gelecek egzoz emisyonlarının kütleli debileri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.

**Tablo 15. İş Makinelerinden Kaynaklanması Beklenen Kirletici Değerler**

Makine	Emisyon Faktörleri	Kirletici Değeri (kg/saat)
Kamyon	PM	0,02 g/Kwh x 74,60 Kw x 3 adet x kg/1000 g
	NO <sub>x</sub>	0,4 g/Kwh x 74,60 Kw x 3 adet x kg/1000 g
	CO	3,5 g/Kwh x 74,60 Kw x 3 adet x kg/1000 g
	HC	0,19 g/Kwh x 74,60 Kw 3 adet kg/1000 g
Ekskavatör	PM	0,02 g/Kwh x 82,06 Kw x 2 adet x kg/1000 g
	NO <sub>x</sub>	0,4 g/Kwh x 82,06 Kw x 2 adet x kg/1000 g
	CO	3,5 g/Kwh x 82,06 Kw x 2 adet x kg/1000 g
	HC	0,19 g/Kwh x 82,06 Kw x 2 adet x kg/1000 g
Yükleyici	PM	0,02 g/Kwh x 67,12 Kw x 1 adet x kg/1000 g
	NO <sub>x</sub>	0,4 g/Kwh x 67,12 Kw x 1 adet x kg/1000 g
	CO	3,5 g/Kwh x 67,12 Kw x 1 adet x kg/1000 g
	HC	0,19 g/Kwh x 67,12 Kw x 1 adet x kg/1000 g

Kulevinç	PM	0,02 g/Kwh x 74,60 Kw x 1 adet x kg/1000 g	0.0015
	NO <sub>x</sub>	0,4 g/Kwh x 74,60 Kw x 1 adet x kg/1000 g	0.0298
	CO	3,5 g/Kwh x 74,60 Kw x 1 adet x kg/1000 g	0.2611
	HC	0,19 g/Kwh x 74,60 Kw x 1 adet x kg/1000 g	0.0142
Beton Pompası	PM	0,02 g/Kwh x 67,12 Kw x 1 adet x kg/1000 g	0.0013
	NO <sub>x</sub>	0,4 g/Kwh x 67,12 Kw x 1 adet x kg/1000 g	0.0268
	CO	3,5 g/Kwh x 67,12 Kw x 1 adet x kg/1000 g	0.2349
	HC	0,19 g/Kwh x 67,12 Kw x 1 adet x kg/1000 g	0.0128
Beton Mikseri	PM	0,02 g/Kwh x 74,60 Kw x 1 adet x kg/1000 g	0.0015
	NO <sub>x</sub>	0,4 g/Kwh x 74,60 Kw x 1 adet x kg/1000 g	0.0298
	CO	3,5 g/Kwh x 74,60 Kw x 1 adet x kg/1000 g	0.2611
	HC	0,19 g/Kwh x 74,60 Kw x 1 adet x kg/1000 g	0.0142

Tablo 15’de hesaplanan saatlik Kirlenici değeri “Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği” Ek-2 Tablo 2.1’de verilen normal işletme şartlarında ve haftalık iş günlerindeki işletme saatleri için verilen kütsel debi değerleri ile Tablo 16’de karşılaştırılmıştır.

**Tablo 16. İş Makinelerinden Oluşacak Egzoz Gazlarının Sınır Değerleri**

Emisyon Faktörü	Kirlenici Değeri	Sınır Değer	Sonuç
PM	<b>0.0134</b>	1	Sınır Değerlerin Altında
NO <sub>x</sub>	<b>0.2685</b>	4	Sınır Değerlerin Altında
CO	<b>2.3498</b>	50	Sınır Değerlerin Altında
HC	<b>0.1276</b>	3	Sınır Değerlerin Altında

Tablo 16 değerlendirildiğinde emisyon değerlerinin yönetmelikte verilen sınır değerlerin altında kaldığı görülmüştür. Bu nedenle hava kalitesine katkı değerleri hesaplanmamıştır.

Proje kapsamında kullanılacak iş makinelerinden kaynaklanan emisyonun kontrol edilmesi için yeni ve bakımlı araçlar kullanılacak, ayrıca 11.03.2017 tarih ve 30004 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan “Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği” ile 06.06.2008 tarih ve 26898 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren (değişik:05.05.2009 tarih ve 27219 sayılı Resmi Gazete) “Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği” hükümlerine uyulacaktır. Proje kapsamında kullanılacak olan iş makinelerinden kaynaklı emisyonların yönetmelik sınır değerleri aşmaması için gerekli tüm önlemler alınacaktır.

## 1.j.Toz Emisyonu

Proje kapsamında;

- ✓ Bitkisel Toprak Hafriyatı Toz Emisyonu
- ✓ Zemin Hafriyatı Toz Emisyonu

hesaplamaları aşağıda verilmiştir.

### Hafriyat Hesabı ve Toz Modellemesi

Hafriyat çalışmaları kapsamında 29.734,47 m<sup>3</sup>, hafriyat yapılacak olup, bu hafriyatın 991,15 m<sup>3</sup>lük kısmı bitkisel toprağı oluşturacaktır.

**Tablo 17. Toz Emisyonu Hesabı**

BİTKİSEL TOPRAK HAFRİYATI			
Yıllık çalışma süresi	30 gün	Toplam Hafriyat Miktarı	193,25 ton/yıl
Günlük çalışma süresi	10 saat	Günlük Hafriyat miktarı	6,44 ton/gün
Vardiya sayısı	1 adet/gün	Saatlik Hafriyat miktarı	0,64 ton/saat
Yıllık çalışma saati	300 saat	Malzemenin yoğunluğu	1,6 ton/m <sup>3</sup>
Taşıma Mesafesi	0,1 km	Depolama Alanı	750 m <sup>2</sup>
Sefer sayısı = 6,44 ton/gün/ 25 ton/sefer = 0,26 sefer/gün/(10 saat/gün) = <b>0,03 sefer/saat</b>			
ZEMİN HAFRİYATI			
Yıllık çalışma süresi	-	Toplam Hafriyat Miktarı	3.239,81 ton/yıl
Aylık çalışma süresi	50 gün	Aylık Hafriyat miktarı	--- ton/ay
Günlük çalışma süresi	10 saat	Günlük Hafriyat miktarı	64,80 ton/gün
Vardiya sayısı	1 adet/gün	Saatlik Hafriyat miktarı	6,48 ton/saat
Yıllık çalışma saati	500 saat	Malzemenin yoğunluğu	1,6 ton/m <sup>3</sup>
Taşıma Mesafesi	0,1 km	Depolama Alanı	--
Sefer sayısı = 64,80 ton/gün/ 25 ton/sefer = 2,59 sefer/gün/10 saat/gün = <b>0,3 sefer/saat</b>			
Emisyon Faktörleri			
	KontROLSÜZ DURUM	KONTROLLÜ DURUM	
Yerinden Sökme	0.025 kg/ton	0.0125 kg/ton	
Yükleme	0.01 kg/ton	0.005 kg/ton	
Taşıma	0.7 kg/km-araç	0.35 kg/km-araç	
Boşaltma	0.01 kg/ton	0.005 kg/ton	
Depolama	5,8 kg/hektar	2,9 kg/hektar	
1.BİTKİSEL TOPRAK KÜTLESEL TOZ EMİSYONU DEBİSİ (kg/saat)			
	KontROLSÜZ DURUM	KONTROLLÜ DURUM	
Toz yayıcı işlemler			
1.a Yerinden Sökme	0,64 ton/sa. * 0,025 kg/ton= 0,016 kg/sa	0,64 ton/sa. * 0,0125 kg/ton= 0,008 kg/sa	
1.b Yükleme	0,64 ton/sa * 0,01kg/ton = 0,006 kg/sa	0,64 ton/sa * 0,005 kg/ton = 0,003 kg/sa	
1.c Taşıma	0,03 se./sa * 0,1 km * 0,7 kg/km.a = 0,002 kg/sa	0,03 se./sa * 0,1 km * 0,35 kg/km.a = 0,001 kg/sa	
1.d Boşaltma	0,64 ton/sa * 0,01kg/ton = 0,006 kg/sa	0,64 ton/sa * 0,005 kg/ton = 0,003 kg/sa	
1.e Depolama	0,07 hektar x 5,8 kg/hektar / 24 saat= 0,018 kg/sa	0,07 hektar x 2,9 kg/hektar / 24 saat = 0,009 kg/sa	
Toplam	<b>0,05 kg/saat</b>	<b>0,02 kg/saat</b>	

2. HAFRİYAT KÜTLESEL TOZ EMİSYONU DEBİSİ (kg/saat)		
2.a Yerinden Sökme	6,48 ton/sa. * 0,025 kg/ton= 0,16 kg/sa	6,48 ton/sa. * 0,0125 kg/ton= 0,08 kg/sa
2.b Yükleme	6,48 ton/sa * 0,01kg/ton = 0,06 kg/sa	6,48 ton/sa * 0,005 kg/ton = 0,03 kg/sa
2.c Taşıma	0,3 se./sa * 0,4 km*0,7 kg/km.a = 0,02 kg/sa	0,3 se./sa * 0,4 km*0,35 kg/km.a = 0,01 kg/sa
Toplam	<b>0,25 kg/saat</b>	<b>0,12 kg/saat</b>
GENEL TOPLAM	<b>0,30 kg/saat</b>	<b>0,15 kg/saat</b>

Yukarıdaki tablodan da görüleceği üzere Kontrollü ve kontrolsüz emisyon miktarı 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmî Gazetede yayınlanan "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" Ek-2 Tablo: 2.1. 'de verilen 1 kg/saat'lik değerinin altındadır. Ancak proje alanında konut ve diğer sosyal tesislerin yakın olması sebebi ile modelleme çalışması gerçekleştirilmiştir.

#### Uh Değerinin hesaplanması

Uh=UR(h/Za)M formülü kullanılır.

\*M için aşağıdaki değerler alınır.

Yayıma Sınıfı	M
A(Çok kararsız)	0.09
*B(kararsız)	0.20
C/I(Nötral)	0.22
C/II(Nötral)	0.28
D(kararlı)	0.37
E(çok kararlı)	0.42

\* Hesaplamalarda Kullanılan Değerler

Za = 10 m değeri anemometrenin yerden olan yüksekliği, h = 10 m ise araçların hareketi sırasında tozun çıkabileceği yükseklik (gözlemler sonucunda ortaya çıkmıştır).

Tablo 18. Rüzgar Verilerinin Sınıflandırılması

YÖN	YAYILMA	UA(m/sn)	UR(m/sn)
N	B	3.6	3
NNE	B	3.3	3
NE	B	2.9	3
ENE	B	2.2	2
E	B	1.7	1.5
ESE	B	1.3	1
SE	B	1.4	1.5
SSE	B	1.4	1.5
S	B	1.5	1.5
SSW	B	2.1	2
SW	B	1.9	2
WSW	B	1.8	1.5
W	B	1.6	1.5
WNW	B	1.9	2
NW	B	2.3	32
NNW	B	3.3	3

Hesaplamalar sonucunda, yönlere göre yayılma sınıfı ise B değeri kapalılık miktarı 5/8 oranına göre hesaplanmıştır.

**Tozun dağılım modellemesinde Çevre Mevzuatı Formül II kullanılmıştır.**

$$C_i(x,y,z) = \frac{10^6}{3600 \times 2 \times \pi} \times \frac{Q_i}{U_h \times \sigma_y \times \sigma_z} \times \exp\left[-\frac{y^2}{2 \times \sigma_y^2}\right] \times \left[\exp\left[-\frac{(z-h)^2}{2 \times \sigma_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(z+h)^2}{2 \times \sigma_z^2}\right]\right] \times \exp\left[-\sqrt{\frac{2}{\pi}} \times \frac{V_{di}}{U_h} \times \int_0^z \frac{1}{\sigma_z(\xi)} \times \exp\left[\frac{-h^2}{2 \times \sigma_z^2(\xi)}\right] d\xi\right]$$

**Çöken Toz Miktarı Hesabı**

$$d(x,y) = 3600 \sum_{i=1} V_{di} \times C_i(x,y,0) \text{ (Çevre Mevzuatı Formül III)}$$

Faaliyet alanında meydana gelen tozun %80'ini (Edinilen tecrübelerle göre ) 10 µ'dan büyük partiküller oluşturmaktadır.

**KONTROLSÜZ DURUM**

**Q = 0,30 kg/saat** (İnşaat sırasında meydana gelen toplam toz miktarı)

**Havada Asılı Partikül Miktarı için C(x,y,z);**

h = 10 m (edinilen tecrübelerle göre )

z = 2 m olarak alınmıştır.

V<sub>di</sub> = 0,01 m/s

**Tablo 19. Havada Asılı Partiküllerin Dağılımı(µg/m3)**

YÖN	C=10 m	C=20 m	C=30 m	C=40 m	C=50 m	C=60 m	C=70 m	C=100 m	C=150 m	C=200 m
N	0.00046	1.63969	4.25913	4.74635	4.23414	3.53505	2.90711	1.67919	0.82338	0.48346
NNE	0.00046	1.63969	4.25913	4.74635	4.23414	3.53505	2.90711	1.67919	0.82338	0.48346
NE	0.00046	1.63969	4.25913	4.74635	4.23414	3.53505	2.90711	1.67919	0.82338	0.48346
ENE	0.00070	2.45950	6.38792	7.11206	6.34342	5.29588	4.35529	2.51613	1.23407	0.72472
E	0.00093	3.27928	8.51619	9.47279	8.44750	7.05227	5.79990	3.35130	1.64409	0.96566
ESE	0.00139	4.91876	12.77116	14.17938	12.64015	10.55173	8.67843	5.01636	2.46215	1.44660
SE	0.00093	3.27928	8.51619	9.47279	8.44750	7.05227	5.79990	3.35130	1.64409	0.96566
SSE	0.00093	3.27928	8.51619	9.47279	8.44750	7.05227	5.79990	3.35130	1.64409	0.96566
S	0.00093	3.27928	8.51619	9.47279	8.44750	7.05227	5.79990	3.35130	1.64409	0.96566
SSW	0.00070	2.45950	6.38792	7.11206	6.34342	5.29588	4.35529	2.51613	1.23407	0.72472
SW	0.00070	2.45950	6.38792	7.11206	6.34342	5.29588	4.35529	2.51613	1.23407	0.72472
WSW	0.00093	3.27928	8.51619	9.47279	8.44750	7.05227	5.79990	3.35130	1.64409	0.96566
W	0.00093	3.27928	8.51619	9.47279	8.44750	7.05227	5.79990	3.35130	1.64409	0.96566
WNW	0.00070	2.45950	6.38792	7.11206	6.34342	5.29588	4.35529	2.51613	1.23407	0.72472
NW	0.00004	0.15373	0.39938	0.44582	0.39784	0.33217	0.27315	0.15773	0.07730	0.04538
NNW	0.00046	1.63969	4.25913	4.74635	4.23414	3.53505	2.90711	1.67919	0.82338	0.48346

**Çöken Toz Miktarı için (di);**

h=10 m

z=0 alınmıştır.

V<sub>di</sub>=0,07 m/s



**Tablo 20. Çöken Tozların Dağılımı(mg/m<sup>2</sup>.gün)**

YÖN	d=10 m	d=20 m	d=30 m	d=40 m	d=50 m	d=60 m	d=70 m	d=100 m	d=150 m	d=200 m
N	0.00001	8.43726	42.69754	53.33415	48.71779	40.89278	33.65801	19.41278	9.50137	5.57471
NNE	0.00001	8.43726	42.69754	53.33415	48.71779	40.89278	33.65801	19.41278	9.50137	5.57471
NE	0.00001	8.43726	42.69754	53.33415	48.71779	40.89278	33.65801	19.41278	9.50137	5.57471
ENE	0.00002	12.65492	64.00721	79.91725	72.98694	61.26178	50.42483	29.08846	14.24053	8.35661
E	0.00002	16.87193	85.29084	106.44448	97.19641	81.57932	67.15028	38.74371	18.97203	11.13487
ESE	0.00004	25.30400	127.78008	159.33171	145.43675	122.06041	100.47744	57.99307	28.41204	16.68053
SE	0.00002	16.87193	85.29084	106.44448	97.19641	81.57932	67.15028	38.74371	18.97203	11.13487
SSE	0.00002	16.87193	85.29084	106.44448	97.19641	81.57932	67.15028	38.74371	18.97203	11.13487
S	0.00002	16.87193	85.29084	106.44448	97.19641	81.57932	67.15028	38.74371	18.97203	11.13487
SSW	0.00002	12.65492	64.00721	79.91725	72.98694	61.26178	50.42483	29.08846	14.24053	8.35661
SW	0.00002	12.65492	64.00721	79.91725	72.98694	61.26178	50.42483	29.08846	14.24053	8.35661
WSW	0.00002	16.87193	85.29084	106.44448	97.19641	81.57932	67.15028	38.74371	18.97203	11.13487
W	0.00002	16.87193	85.29084	106.44448	97.19641	81.57932	67.15028	38.74371	18.97203	11.13487
WNW	0.00002	12.65492	64.00721	79.91725	72.98694	61.26178	50.42483	29.08846	14.24053	8.35661
NW	0.00000	0.79110	4.00733	5.00960	4.57748	3.84248	3.16250	1.82343	0.89206	0.52325
NNW	0.00001	8.43726	42.69754	53.33415	48.71779	40.89278	33.65801	19.41278	9.50137	5.57471

### KONTROLLÜ DURUM

**Q = 0,15 kg/saat** (İnşaat sırasında meydana gelen toplam toz miktarı)

**Havada Asılı Partikül Miktarı için C(x,y,z);**

h = 10 m (edinilen tecrübelerle göre )

z = 2 m olarak alınmıştır.

V<sub>di</sub> = 0,01 m/s

**Tablo 21. Havada Asılı Partiküllerin Dağılımı(µg/m<sup>3</sup>)**

YÖN	C=10 m	C=20 m	C=30 m	C=40 m	C=50 m	C=60 m	C=70 m	C=100 m	C=150 m	C=200 m
N	0.00023	0.81984	2.12957	2.37318	2.11707	1.76752	1.45355	0.83960	0.41169	0.24173
NNE	0.00023	0.81984	2.12957	2.37318	2.11707	1.76752	1.45355	0.83960	0.41169	0.24173
NE	0.00023	0.81984	2.12957	2.37318	2.11707	1.76752	1.45355	0.83960	0.41169	0.24173
ENE	0.00035	1.22975	3.19396	3.55603	3.17171	2.64794	2.17764	1.25807	0.61703	0.36236
E	0.00046	1.63964	4.25809	4.73640	4.22375	3.52614	2.89995	1.67565	0.82205	0.48283
ESE	0.00070	2.45938	6.38558	7.08969	6.32008	5.27586	4.33921	2.50818	1.23108	0.72330
SE	0.00046	1.63964	4.25809	4.73640	4.22375	3.52614	2.89995	1.67565	0.82205	0.48283
SSE	0.00046	1.63964	4.25809	4.73640	4.22375	3.52614	2.89995	1.67565	0.82205	0.48283
S	0.00046	1.63964	4.25809	4.73640	4.22375	3.52614	2.89995	1.67565	0.82205	0.48283
SSW	0.00035	1.22975	3.19396	3.55603	3.17171	2.64794	2.17764	1.25807	0.61703	0.36236
SW	0.00035	1.22975	3.19396	3.55603	3.17171	2.64794	2.17764	1.25807	0.61703	0.36236
WSW	0.00046	1.63964	4.25809	4.73640	4.22375	3.52614	2.89995	1.67565	0.82205	0.48283
W	0.00046	1.63964	4.25809	4.73640	4.22375	3.52614	2.89995	1.67565	0.82205	0.48283
WNW	0.00035	1.22975	3.19396	3.55603	3.17171	2.64794	2.17764	1.25807	0.61703	0.36236
NW	0.00002	0.07686	0.19969	0.22291	0.19892	0.16609	0.13658	0.07886	0.03865	0.02269
NNW	0.00023	0.81984	2.12957	2.37318	2.11707	1.76752	1.45355	0.83960	0.41169	0.24173

**Çöken Toz Miktarı için (d<sub>i</sub>);**

h=10 m

z=0 alınmıştır.

V<sub>di</sub>=0,07 m/s

**Tablo 22. Çöken Tozların Dağılımı(mg/m2.gün)**

YÖN	d=10 m	d=20 m	d=30 m	d=40 m	d=50 m	d=60 m	d=70 m	d=100 m	d=150 m	d=200 m
N	0.00001	4.21863	21.34877	26.66707	24.35889	20.44639	16.82900	9.70639	4.75069	2.78735
NNE	0.00001	4.21863	21.34877	26.66707	24.35889	20.44639	16.82900	9.70639	4.75069	2.78735
NE	0.00001	4.21863	21.34877	26.66707	24.35889	20.44639	16.82900	9.70639	4.75069	2.78735
ENE	0.00001	6.32746	32.00360	39.95862	36.49347	30.63089	25.21241	14.54423	7.12027	4.17830
E	0.00001	8.43596	42.64542	53.22224	48.59821	40.78966	33.57514	19.37186	9.48601	5.56744
ESE	0.00002	12.65200	63.89004	79.66586	72.71838	61.03020	50.23872	28.99653	14.20602	8.34026
SE	0.00001	8.43596	42.64542	53.22224	48.59821	40.78966	33.57514	19.37186	9.48601	5.56744
SSE	0.00001	8.43596	42.64542	53.22224	48.59821	40.78966	33.57514	19.37186	9.48601	5.56744
S	0.00001	8.43596	42.64542	53.22224	48.59821	40.78966	33.57514	19.37186	9.48601	5.56744
SSW	0.00001	6.32746	32.00360	39.95862	36.49347	30.63089	25.21241	14.54423	7.12027	4.17830
SW	0.00001	6.32746	32.00360	39.95862	36.49347	30.63089	25.21241	14.54423	7.12027	4.17830
WSW	0.00001	8.43596	42.64542	53.22224	48.59821	40.78966	33.57514	19.37186	9.48601	5.56744
W	0.00001	8.43596	42.64542	53.22224	48.59821	40.78966	33.57514	19.37186	9.48601	5.56744
WNW	0.00001	6.32746	32.00360	39.95862	36.49347	30.63089	25.21241	14.54423	7.12027	4.17830
NW	0.00000	0.39555	2.00366	2.50480	2.28874	1.92124	1.58125	0.91172	0.44603	0.26162
NNW	0.00001	4.21863	21.34877	26.66707	24.35889	20.44639	16.82900	9.70639	4.75069	2.78735

Faaliyet alanında yapılacak işlemlerden kaynaklanacak toz emisyon miktarları ve bunların meteorolojik koşullara bağlı olarak dağılımları yukarıda ilgili formüller kullanılarak yapılmıştır. Ayrıca hesaplamalarda, oluşacak toz emisyonunu önleyici faaliyetlerin yapılmadığı varsayılmıştır. Yapılan hesaplamalar sonucunda bulunan emisyon değerleri Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği UVS ve KVS sınır değerlerine göre aşağıda değerlendirilmiştir.

**Tablo 23. İnşaat Aşamasında Oluşacak Toz Emisyonu Sonucu 20 m Mesafedeki İmisyon Değerleri ve SKHKY Sınır Değerleri**

Parametre		Süre	Sınır Değer [µg/m <sup>3</sup> ] 2024 ve Sonrası	Sonuç
KONTROLSÜZ	Havada Asılı Partikül Madde (PM 10) µg/m <sup>3</sup>	KVS	50	4,92 µg/m <sup>3</sup>
		UVS	40	2,57 µg/m <sup>3</sup>
	Çöken Toz (mg/m <sup>2</sup> .gün)	KVS	390	25,30 mg/m <sup>2</sup> .gün
		UVS	210	13,23 mg/m <sup>2</sup> .gün
KONTROLLÜ DURUM	Havada Asılı Partikül Madde (PM 10) µg/m <sup>3</sup>	KVS	50	2,46 µg/m <sup>3</sup>
		UVS	40	1,29 µg/m <sup>3</sup>
	Çöken Toz (mg/m <sup>2</sup> .gün)	KVS	390	12,65 mg/m <sup>2</sup> .gün
		UVS	210	6,61 mg/m <sup>2</sup> .gün

\*İnşaatın Tamamlanacağı 2024 ve sonrasındaki Yılı Sınır Değerleri Dikkate Alınmıştır.

**Ayrıca, proje için kontrollü şartlarda çalışacağı taahhüt edilmektedir.**

### 1.k.Gürültü Oluşumu

Projesi kapsamında inşaat aşaması için aşağıda gerekli hesaplamalar yapılmıştır.

Sahada kullanılacak ekipmanların oluşturacağı gürültü düzeyleri, ekipmanların motor güçleri ile ilgili olup; ekipmanların ses düzeylerinin hesaplanabilmesi için yukarıdaki tabloda belirtilen formüller kullanılacaktır. Proje alanında üretim esnasında kullanılacak ekipmanlardan gürültüye sebep olacakların listesi ve motor güçleri **Tablo 24**'de, Gürültü seviyeleri ise **Tablo 25**'de verilmiştir.

**Tablo 24. İnşaat Aşamasında Kullanılacak Makine ve Ekipmanların Motor Güçleri**

Ünite	Adet	Motor Gücü (HP)	Net Kurulu Güç (kW)
KAMYON	3	100	74,60
EKSKAVATÖR	2	110	82,06
YÜKLEYİCİ	1	90	67,12
KULEVİNÇ	1	100	74,60
BETON POMPASI	1	90	67,12
BETON TRANSMİKSERİ	1	100	74,60

\*\*\* 1 HP= 0,746 Kw

Proje inşasında gürültü kaynakları için belirlenen gürültü seviyeleri şöyledir:

**Tablo 25. İnşaat Aşamasında Gürültü Kaynaklarının Gürültü Seviyeleri**

Gürültü Kaynağı	Adedi	Gürültü Seviyesi (dB)
KAMYON	3	102,60
EKSKAVATÖR	2	103,06
YÜKLEYİCİ	1	102,10
KULEVİNÇ	1	102,60
BETON POMPASI	1	102,01
BETON TRANSMİKSERİ	1	102,60

Yukarıdaki tabloda yer alan gürültü kaynaklarına ait toplam ses gücü düzeyinin 500-4.000 Hz arasındaki 4 oktav bandına dağılımı aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu amaçla desibellerle toplama işlemi tersine gerçekleştirilerek her bir oktav bandındaki ses gücü düzeyi hesap edilmiştir.

**Tablo 26. İnşaat Aşamasında Ses Gücü Düzeylerinin Oktav Bantlarına Dağılımı**

Gürültü Kaynakları	Ses Gücü Düzeyleri			
	50 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	96.6	96.6	96.6	96.6
EKSKAVATÖR	97.0	97.0	97.0	97.0
YÜKLEYİCİ	96.1	96.1	96.1	96.1
KULEVİNÇ	96.6	96.6	96.6	96.6
BETON POMPASI	96.1	96.1	96.1	96.1
BETON TRANSMİKSERİ	96.6	96.6	96.6	96.6

Her bir gürültü kaynağının 4 oktav bandındaki ses basınç düzeyi aşağıdaki formüle göre hesaplanmış olup sonuçlar yine aşağıdaki tabloda verilmiştir.

$$L_p = L_w + 10 \log (Q / 4 \pi r^2)$$

Formülde;

- L<sub>w</sub>** : Kaynağın ses gücü düzeyi (dB)  
**Q** : Yönelme katsayısı (hareketli kaynaklar için 1 alınmıştır)  
**R** : Kaynaktan olan uzaklık (metre)

**Tablo 27. İnşaat Aşamasında Ses Basınç Düzeyleri**

Gürültü Kaynakları	Mesafe	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
<b>KAMYON</b>	20	57.65	57.65	57.65	57.65
	50	51.63	51.63	51.63	51.63
	100	45.61	45.61	45.61	45.61
	250	37.65	37.65	37.65	37.65
	500	31.63	31.63	31.63	31.63
	1000	25.61	25.61	25.61	25.61
	2000	19.59	19.59	19.59	19.59
	3000	16.07	16.07	16.07	16.07
<b>EKSKAVATÖR</b>	20	58.11	58.11	58.11	58.11
	50	52.09	52.09	52.09	52.09
	100	46.07	46.07	46.07	46.07
	250	38.11	38.11	38.11	38.11
	500	32.09	32.09	32.09	32.09
	1000	26.07	26.07	26.07	26.07
	2000	20.05	20.05	20.05	20.05
	3000	16.53	16.53	16.53	16.53
<b>YÜKLEYİCİ</b>	20	57.15	57.15	57.15	57.15
	50	51.13	51.13	51.13	51.13
	100	45.11	45.11	45.11	45.11
	250	37.15	37.15	37.15	37.15
	500	31.13	31.13	31.13	31.13
	1000	25.11	25.11	25.11	25.11
	2000	19.09	19.09	19.09	19.09
	3000	15.57	15.57	15.57	15.57
<b>KULEVİNG</b>	20	57.65	57.65	57.65	57.65
	50	51.63	51.63	51.63	51.63
	100	45.61	45.61	45.61	45.61
	250	37.65	37.65	37.65	37.65
	500	31.63	31.63	31.63	31.63
	1000	25.61	25.61	25.61	25.61
	2000	19.59	19.59	19.59	19.59
	3000	16.07	16.07	16.07	16.07
<b>BETON POMPASI</b>	20	57.65	57.65	57.65	57.65
	50	51.13	51.13	51.13	51.13
	100	45.11	45.11	45.11	45.11
	250	37.15	37.15	37.15	37.15
	500	31.13	31.13	31.13	31.13
	1000	25.11	25.11	25.11	25.11
	2000	19.09	19.09	19.09	19.09
	3000	15.57	15.57	15.57	15.57

BETON TRANSMİKSERİ	20	57.65	57.65	57.65	57.65
	50	51.63	51.63	51.63	51.63
	100	45.61	45.61	45.61	45.61
	250	37.65	37.65	37.65	37.65
	500	31.63	31.63	31.63	31.63
	1000	25.61	25.61	25.61	25.61
	2000	19.59	19.59	19.59	19.59
	3000	16.07	16.07	16.07	16.07

Her frekansa göre atmosferik yutuş değerleri aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır.

$$A_{atm} = 7,4 \cdot 10^{-8} (f^2 r / \Phi)$$

Formülde;

- F : Gürültü kaynağının frekansı  
r : Mesafe  
Φ : Bağil nem

**Tablo 28. İnşaat Aşamasında Atmosferik Yutuş**

Frekans Hızı (Hz)	Mesafe (m)	Atmosferik Yutuş Değeri
500	20	0.01
	50	0.01
	100	0.03
	250	0.07
	500	0.14
	1000	0.29
	2000	0.58
	3000	0.87
1000	20	0.02
	50	0.06
	100	0.12
	250	0.29
	500	0.58
	1000	1.16
	2000	2.31
	3000	3.47
2000	20	0.09
	50	0.23
	100	0.46
	250	1.16
	500	2.31
	1000	4.63
	2000	9.25
	3000	13.88
4000	20	0.37
	50	0.93
	100	1.85
	250	4.63
	500	9.25
	1000	18.50
	2000	37.00
	3000	55.50

Atmosferik yutuş değerlerinin düşülmesinden sonra her bir gürültü kaynağının 4 oktav bandındaki nihai ses basınç düzeyi aşağıdaki formüle göre hesaplanmış olup sonuçlar yine aşağıdaki tabloda verilmiştir.

$L_p = L_p - A_{atm}$

Tablo 29. İnşaat Aşamasında Nihai Ses Basınç Düzeyleri

Gürültü Kaynakları	Mesafe	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz
KAMYON	20	57.65	57.63	57.56	51.26
	50	51.62	51.57	51.40	50.71
	100	45.58	45.49	45.15	43.76
	250	37.58	37.36	36.50	33.03
	500	31.49	31.05	29.32	22.38
	1000	25.32	24.45	20.99	7.11
	2000	19.01	17.28	10.34	-
	3000	15.20	12.60	2.19	-
EKSKAVATÖR	20	58.11	58.09	58.02	57.74
	50	52.08	52.03	51.86	51.17
	100	46.04	45.95	45.61	44.22
	250	38.04	37.82	36.96	33.49
	500	31.95	31.51	29.78	22.84
	1000	25.78	24.91	21.45	7.57
	2000	19.47	17.74	10.80	-
	3000	15.66	13.06	2.65	-
YÜKLEYİCİ	20	57.15	57.13	57.06	56.78
	50	51.12	51.07	50.90	50.21
	100	45.08	44.99	44.65	43.26
	250	37.08	36.86	36.00	32.53
	500	30.99	30.55	28.82	21.88
	1000	24.82	23.95	20.49	6.61
	2000	18.51	16.78	9.84	-
	3000	14.70	12.10	1.69	-
KULEVİNÇ	20	57.65	57.63	57.56	57.28
	50	51.62	51.57	51.40	50.71
	100	45.58	45.49	45.15	43.76
	250	37.58	37.36	36.50	33.03
	500	31.49	31.05	29.32	22.38
	1000	25.32	24.45	20.99	7.11
	2000	19.01	17.28	10.34	-
	3000	15.20	12.60	2.19	-
BETON POMPASI	20	57.65	57.63	57.56	51.26
	50	51.12	51.07	50.90	50.21
	100	45.08	44.99	44.65	43.26
	250	37.08	36.86	36.00	32.53
	500	30.99	30.55	28.82	21.88
	1000	24.82	23.95	20.49	6.61
	2000	18.51	16.78	9.84	-
	3000	14.70	12.10	1.69	-
BETON TRANSMİKSERİ	20	57.65	57.63	57.56	51.26
	50	51.62	51.57	51.40	50.71
	100	45.58	45.49	45.15	43.76
	250	37.58	37.36	36.50	33.03
	500	31.49	31.05	29.32	22.38
	1000	25.32	24.45	20.99	7.11
	2000	19.01	17.28	10.34	-
	3000	15.20	12.60	2.19	-

Ağırlık ses düzeylerinin hesaplanması için aşağıdaki tabloda yer alan düzeltme faktörleri kullanılmıştır.

**Tablo 30. İnşaat Aşamasında Düzeltme Faktörleri**

Merkez Frekansı	Düzeltilme Faktörü
500	-3.2
1000	0.00
2000	1.20
4000	1.00

Yukarıdaki tabloda yer alan düzeltme faktörleri ile yapılan hesap sonucunda her bir gürültü kaynağının 4 oktav bandı için bulunan ses düzeyleri ile aşağıda verilen formüle göre toplam ses düzeyleri ise aşağıdaki tabloda verilmiştir.

$$L_T = 10 \log \sum 10^{L_i/10}$$

$L_T$ : Toplam ses düzeyi

$L_i$ : Gürültü kaynağı düzeltilmiş ses düzeyi

**Tablo 31. İnşaat Aşaması Toplam Ses Düzeyleri**

Gürültü Kaynakları	Mesafe	500 Hz	1.000 Hz	2.000 Hz	4.000 Hz	Toplam Ses Düzeyi
KAMYON	20	54.45	51.57	54.36	48.06	58.80
	50	48.42	51.57	52.60	51.71	57.35
	100	42.38	45.49	46.35	44.76	51.00
	250	34.38	37.36	37.70	34.03	42.20
	500	28.29	31.05	30.52	23.38	35.18
	1000	22.12	24.45	22.19	8.11	27.88
	2000	15.81	17.28	11.54	0.00	20.29
	3000	12.00	12.60	3.39	0.00	15.71
EKSKAVATÖR	20	54.91	58.09	59.22	58.74	64.04
	50	48.88	52.03	53.06	52.17	57.81
	100	42.84	45.95	46.81	45.22	51.46
	250	34.84	37.82	38.16	34.49	42.66
	500	28.75	31.51	30.98	23.84	35.64
	1000	22.58	24.91	22.65	8.57	28.34
	2000	16.27	17.74	12.00	0.00	20.74
	3000	12.46	13.06	3.85	0.00	16.16
YÜKLEYİCİ	20	53.95	57.13	58.26	57.78	63.08
	50	47.92	51.07	52.10	51.21	56.85
	100	41.88	44.99	45.85	44.26	50.50
	250	33.88	36.86	37.20	33.53	41.70
	500	27.79	30.55	30.02	22.88	34.68
	1000	21.62	23.95	21.69	7.61	27.38
	2000	15.31	16.78	11.04	0.00	19.79
	3000	11.50	12.10	2.89	0.00	15.22
KULEVİNÇ	20	54.45	57.63	58.76	58.28	63.58
	50	48.42	51.57	52.60	51.71	57.35
	100	42.38	45.49	46.35	44.76	51.00
	250	34.38	37.36	37.70	34.03	42.20

	500	28.29	31.05	30.52	23.38	35.18
	1000	22.12	24.45	22.19	8.11	27.88
	2000	15.81	17.28	11.54	0.00	20.29
	3000	12.00	12.60	3.39	0.00	15.71
BETON POMPASI	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	50	47.92	51.07	52.10	51.21	56.85
	100	41.88	44.99	45.85	44.26	50.50
	250	33.88	36.86	37.20	33.53	41.70
	500	27.79	30.55	30.02	22.88	34.68
	1000	21.62	23.95	21.69	7.61	27.38
	2000	15.31	16.78	11.04	0.00	19.79
	3000	11.50	12.10	2.89	0.00	15.22
BETON TRANSMİKSERİ	20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	50	48.42	51.57	52.60	51.71	57.35
	100	42.38	45.49	46.35	44.76	51.00
	250	34.38	37.36	37.70	34.03	42.20
	500	28.29	31.05	30.52	23.38	35.18
	1000	22.12	24.45	22.19	8.11	27.88
	2000	15.81	17.28	11.54	0.00	20.29
	3000	12.00	12.60	3.39	0.00	15.71

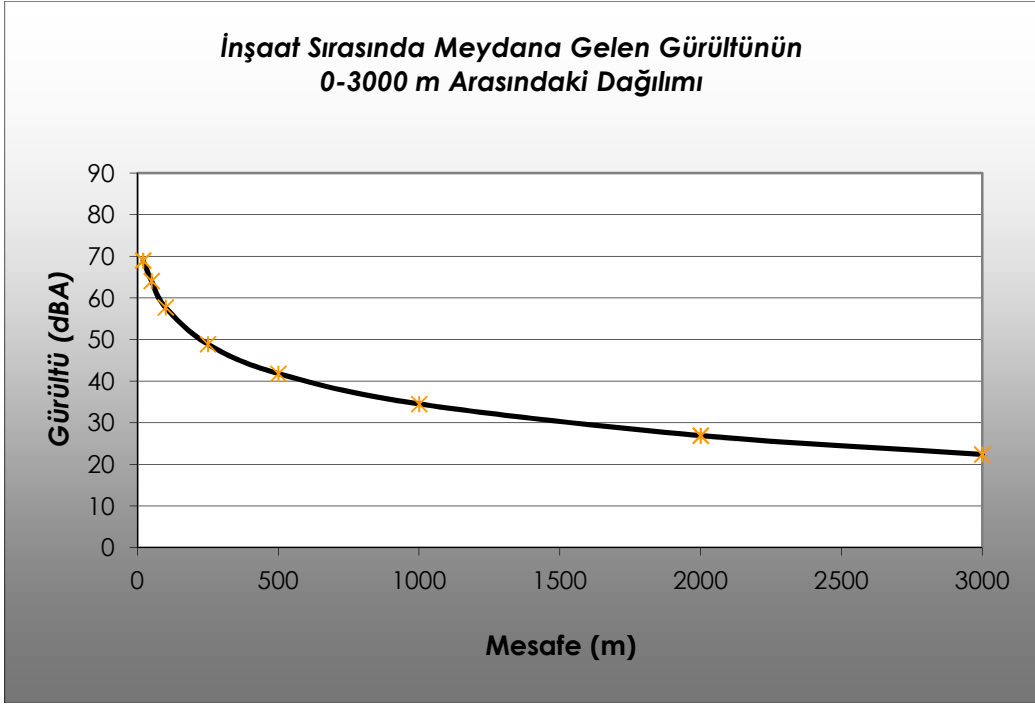
En kötü senaryo kabulü ile her bir gürültü kaynağının aynı anda çalışması durumunda oluşacak eşdeğer gürültü düzeyleri ise hesaplanmış olup yine aşağıdaki tabloda verilmiştir. Bu amaçla aşağıdaki formül kullanılmış olup ekipman sayıları göz önünde bulundurularak hesaplamalar gerçekleştirilmiştir.

Eşdeğer gürültü düzeylerinin ( $L_{gündüz} = L_{eq}$ )  $L_{eq} = 10 \log \sum 10^{L_i/10}$  formülünden hesaplanarak  $L_{gündüz}$  seviyeleri bulunmuş ve aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

**Tablo 32. İnşaat Aşaması Lgündüz Seviyeleri**

Mesafe	Lgündüz (dBA)
20	68.98
50	64.06
100	57.69
250	48.86
500	41.80
1000	34.49
2000	26.89
3000	22.36





Şekil 4. Mesafelere Göre Gürültü Dağılım Grafiği

Hesaplamalar tüm araç ve ekipmanların aynı noktada çalışması kabulü ile yapılmıştır. Ancak söz konusu araç ve ekipmanların kullanılacağı sahalar birbirlerinden farklı mesafelerde yer alacaktır. Ayrıca söz konusu iş makinelerinin hepsi aynı anda çalışmayacaktır. Bu durumda proje alanına en yakın yerleşim birimlerinde oluşacak gürültü düzeyleri daha da az olacaktır.

Tablo 33. ÇGDY Yönetmeliği'ne göre şantiye gürültüleri için sınır değerler

Faaliyet türü (yapım, yıkım ve onarım)	L <sub>gündüz</sub> (dBA)
Bina	70
Yol	75
Diğer kaynaklar	70

Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliğinde belirtilen şantiye alanlarından kaynaklanan çevresel gürültü düzeyi için belirlenen sınır değerler **Tablo 33**'de verilmiştir. Proje kapsamında oluşacak gürültü seviyeleri ise **Tablo 32**'de görülmektedir. Buradan anlaşılacağı gibi faaliyet alanına ilk 20 m mesafede faaliyetten kaynaklı gürültü seviyesi 70 dBA'nın altında kalmaktadır. Proje alanına 20 m mesafede yer alan konutlar faaliyetten etkilenmeyecektir.

Faaliyet sırasında doğacak gürültüleri kontrol etmek için faaliyet sahibi veya yapımcı firma veya kuruluş tarafından; ek önlemler de alınacaktır. Bunun için de kullanılacak olan makinelerin yeni ve nitelikli en son teknoloji ürünü olmaları, trafik muayeneleri ve egzoz ölçümleri yapılan sürekli güncel olması sağlanacaktır.

Faaliyet alanlarında işletme süresince 04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği"ne ve Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığınca hazırlanan ve 28.07.2013 tarihli ve 28721 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik" hükümlerine uygun olarak çalışılacaktır.

İnşaatta gürültüye sebep olacak tüm makine ve ekipmanların düzenli bakımları yaptırılıp, ekonomik ömürleri dolduğunda yenilenecektir. Bunun dışında inşaatta çalışan işçilerin kişisel koruyucu ekipman (kulaklık vb.) kullanması sağlanacak olup, belirli periyotlarda iç gürültü ölçümü yaptırılarak da sürekli kontrol sağlanacaktır.

## 2. İŞLETME AŞAMASI

### 2.a.Sıvı Atıklar

Proje kapsamında, 224 adet muhtelif büyüklükte daire ve yapılması planlanmıştır. Her dairede ortalama 4 kişinin ikamet edeceği düşünülürse, konutlarda ortalama 896 kişi (224 konut x 4 kişi = 896 kişi) oturacaktır. Dolayısıyla proje tamamlandığında yaklaşık 896 kişiye barınma imkanı sağlanmış olacaktır.

Kişi başına günlük su kullanım miktarının 181 lt/gün = 0,181 m<sup>3</sup>/kişi-gün (Belediye Atıksu İstatistikleri, TÜİK 2014) olduğu kabulüyle gerekli olan kullanım suyu aşağıdaki gibi hesaplanmıştır;

$$Q_{\text{Atıksu}} = (q) \times (N)$$

Burada:

$Q_{\text{Atıksu}}$  = Atıksu debisi (lt/gün),

$Q$  = Birim su tüketimi (lt/kişi.gün ),

$N$  = Kişi sayısı olmak üzere;

$Q_{\text{Atıksu}}$  = 896 kişi x 181 lt/kişi.gün = 162.176 lt/gün  
= **162.18 m<sup>3</sup>/gün** olacaktır.

Söz konusu evsel nitelikli atık sudaki kirlilik yükleri **Tablo 34**'de verilmiş olup, buna göre evsel atık su içerisindeki kirlenici yükleri aşağıda **Tablo 35**'de verilmiştir.

**Tablo 34. Evsel Atık Sularda Kirleniciler ve Ortalama Konsantrasyonları**

Parametre	Konsantrasyon (mg/lt)
pH	6-9
AKM	200
BOİ <sub>5</sub>	200
KOİ	500
Toplam azot	40
Toplam Fosfor	10

(Benefield, L. And Randall,C., 1980)

Yukarıdaki tabloya göre evsel atık su içerisindeki kirlenici yükleri;

**Tablo 35. İşletme Aşaması Kirlenici Konsantrasyonları**

Parametre	Konsantrasyon (kg/gün)
AKM	34,17
BOİ <sub>5</sub>	34,17
KOİ	85,43
Toplam azot	6,83
Toplam Fosfor	1,71

olarak hesaplanmıştır.

Tesisin İşletme Aşamasında Oluşacak Atık Suların Bertaraf Edilmesi Sırasında 31.12.2004 Tarih Ve 25687 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanarak Yürürlüğe Giren “Su Kirliliği Kontrolü” Yönetmeliği, 30.03.2010 Tarih Ve 27537 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanarak Yürürlüğe Giren “Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik” Hükümlerine Riayet Edilecektir. Tesisin İşletme Aşamasında Oluşacak Atık Sular Kanalizasyon Sistemine Verilerek Bertaraf Edilecektir. Bu “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği” Madde 44’de Göre Kanal Bağlantı İzin Belgesi Alınacaktır. Ayrıca Yönetmeliğin 45, 46, 47 Ve 48 Maddelerinde Açıklanan Hususlarda Uyulacaktır. Belediyeden Kanalizasyon Bağlantı İzni Alınmadan Proje Kapsamında oturuma başlanılmayacaktır.

### **2.b.Evsel Katı Atık ve Ambalaj Atıkları**

Konutların işletme aşamasında çalışanlardan evsel nitelikli katı atıkların (cam, kağıt, plastik vb.) oluşması beklenmektedir.

Proje kapsamında, 224 adet muhtelif büyüklerde daire ve yapılması planlanmıştır. Her dairede ortalama 4 kişinin ikamet edeceği düşünülürse, konutlarda ortalama 896 kişi (224 konut x 4 kişi = 896 kişi) oturacaktır. Dolayısıyla proje tamamlandığında yaklaşık 896 kişiye barınma imkanı sağlanmış olacaktır.

Kişi başına oluşacak günlük evsel nitelikli katı atık miktarı Belediye Atık İstatistikleri, TÜİK 2014 (1,12 kg/kişi-gün) verisi dikkate alınarak hesaplanmıştır.

$896 \text{ kişi} \times 1,12 \text{ kg/gün-kişi} = 1.003,52 \text{ kg/gün}$  olacaktır.

Evsel kullanımların ortalama % 20’sinin geri kazanılabilir ambalaj atığı (cam, karton vb.) oluşturacağı varsayılırsa ([www.tukcev.org.tr](http://www.tukcev.org.tr)); evsel kullanımlar kaynaklı günlük ortalama;

$1.003,52 \text{ kg/gün} \times 0,20 = 200,70 \text{ kg}$  ambalaj atığı oluşacaktır.

### **2.c.Atık Yağ Oluşumu**

Faaliyetin işletilmesi aşamasında proje kapsamında bulunan 224 adet konuttan kaynaklanacak bitkisel atık yağ oluşumu söz konusudur. Oluşacak bitkisel atık yağlar çevre lisanslı geri kazanım tesisleri veya geçici depolama izni almış toplayıcı firmalardan birine ücretsiz olarak verilecektir.

### **2.d.Pil ve Akümülatörler**

İşletme aşamasında elektrikli ve elektronik cihaz kullanımından kaynaklı yıllık yaklaşık 20 kg atık pil oluşumu beklenmektedir. Ancak bu piller ise uzun ömürlü kaliteli pillerdir. Bu nedenle konutlarda atık pil oluşumu en az seviyede olacaktır.

### **2.f.Tıbbi Atıklar**

Söz konusu konut alanında herhangi bir sağlık kuruluşu yapılması planlanmamaktadır. Bu nedenle konutların yerleşime açılmasından sonra tıbbi atık oluşumu söz konusu değildir.

## 2.g. Emisyon

Söz konusu projede konutların oturma açılması ile kış aylarında ısınma ve mutfak işleri için doğalgaz kullanılacaktır. Bu kapsamda faaliyetin işletilmesi aşamasında 13.01.2005 Tarih ve 25699 sayılı Resmi Gazetede yayınlanan "Isınmadan Kaynaklanan Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

Proje kapsamında toplam 224 adet konut inşaatı gerçekleştirilecektir. Bu kapsamda bağımsız bölüm başına ortalama 150 m<sup>3</sup>/ay'lık tüketim olacağı planlanmıştır. Dolayısı ile toplam 33.600 m<sup>3</sup>/ay'lık bir kullanım söz konusudur. Bu kullanım ısınma ihtiyacının hasıl olduğu yılın 6 ayında kullanılacaktır. Doğal gazın yanma sonucu bu altı ay boyunca oluşturacağı emisyon hesabı aşağıda verilmiştir.

Toplam tüketim: 33.600 m<sup>3</sup>/ay  
Saatlik Tüketim: 33.600 m<sup>3</sup>/ay x ay/ 30 gün x gün/ 24 saat = 46,67 m<sup>3</sup>/saat  
Doğal gazın anma ısıl gücü: 34526.2 kJ/m<sup>3</sup>  
Doğal gazın toplam anma ısıl gücü: 46,67 m<sup>3</sup>/saat x 34526.2 kJ/m<sup>3</sup>  
: 1.611.338 kJ/saat  
: **1,61 kwh**

Doğal gaz içerisindeki CO<sub>2</sub> emisyonu: 0,234 kg eşdeğer CO<sub>2</sub>/kWh (Kaynak: Yakıt Maliyetleri ve CO<sub>2</sub> emisyonlarının belirlenmesi, 2012)

CO<sub>2</sub> emisyonu : 1,61 kWh x 0,234 kg eşd. CO<sub>2</sub>/kWh  
: 0,3767 kg

Projenin işletmeye açılması ile 6 aylık ısınma ihtiyacının olduğu dönemde 0,3767 kg/saatlik CO<sub>2</sub> emisyonu oluşacaktır.

Faaliyetin inşaat aşamasında Isınmadan Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine uyulacaktır.

## 2.i.Toz Emisyonu

Faaliyet, toplu konut olduğundan işletme aşamasında toz emisyonuna neden olacak işlemler söz konusu değildir.

## 2.h.Gürültü Oluşumu

Yapılması planlanan konutlarda ısı ve ses yalıtımı yapılacak, bununla birlikte faaliyetin inşaat ve işletme aşamasında yapılan bütün işlemler sırasında Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı tarafından 28.07.2013 tarihli ve 28721 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan "Çalışanların Gürültü İle İlgili Risklerden Korunmalarına Dair Yönetmelik" ve 04.06.2010 Tarih ve 27601 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği"nin tüm hükümlerine uyulacaktır.

### 1.d) Kullanılan teknoloji ve malzemelerden kaynaklanabilecek kaza riski

Planlanan tesisin konut projesi olması nedeniyle fabrika ve benzeri tesislerde olduğu gibi üretime bağlı kaza riski oluşturabilecek teknoloji içermemektedir.

Faaliyetin inşaatında meydana gelebilecek kaza riskleri arasında, kullanılan makine ve ekipmandan ve çalışan personelin dikkatsizliğinden kaynaklanabilecek kazalar yer almaktadır. İş makinelerinin kullanımı sırasında makinelerin yakınına yaklaşılmasına ve faaliyetin inşaat alanına vatandaşların girmesine izin verilmeyecektir.

İnşaat aşamasında oluşabilecek kazalar arasında, iş makinelerinden kaynaklanan yaralanmalar, inşaat alanında düşme vb. riskler bulunmaktadır. Bu tür kazaların önlenmesi amacı ile gerekli uyarı levhaları asılacak ve iş makineleri çalışır durumda iken yaklaşılması, baretsiz inşaat alanına girilmesi yasaklanacaktır.

İşletmeci tarafından alınması gereken iş güvenliği önlemleri arasında tesiste kullanılacak makine ve ekipmanları kullanacak personelin dikkatli seçimi, işletme alanı içerisinde gerekli güvenlik tedbirlerinin alınması, bu tedbirler için uygun olan malzemenin temini, uygun araç ve gereçlerin belirlenmesi ve çalışan personele gerekli eğitimin verilmesi yer almaktadır.

Tesis bünyesinde çalışacak tüm personel, hizmet içi eğitim kursları ile kaza ve yangın durumlarına karşı teorik ve pratik olarak bilgilenmeleri sağlanacaktır. Tesis çevresine dışarıdan görülebilecek uygun yerlere tesis sahasına girmenin yasak olduğunu belirten uyarıcı levhalar yerleştirilecektir. Olası bir yangın ve kaza durumunda tesis imkanları, tesis imkanlarının yetersiz kalması durumunda ise en yakın itfaiye ile gerekli temaslara hemen geçilerek yardım istenecektir.

Kullanılacak teknoloji ve malzemelerden kaynaklanabilecek kazalardan bir diğeri de hafriyat atıklarını taşıyacak kamyonlardan kaynaklanabilecek olası trafik kazalarıdır. Bunlara mahal vermemek için sürücülerin trafik kurallarına ve hız limitlerine uymaları sağlanacaktır. 08.01.2018 tarih ve 30295 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Karayolu Taşıma Yönetmeliği" hükümlerine riayet edilecektir. Herhangi bir kaza durumunda en yakın sağlık merkezinden gerekli yardım istenecektir.

Herhangi bir yangın çıkma olasılığına karşı tesiste muhtelif yerlerde yangın söndürme cihazları bulundurulacaktır. Tehlike arz eden ünitelerde ek güvenlik tedbirleri alınacak ve tesisin dışında ayrı bir bölgede yapılacaktır. Ayrıca yangına karşı alınması gerekli tedbirlerle ilgili hükümlere uyulacaktır.

Gerekli yerlere uyarı levhaları asılacak ve her makine için kullanım talimatnamesi hazırlanacaktır.

Tesiste herhangi bir yangın çıkmasına karşı ve bu yangının oluşmasını önlemek amacı ile aşağıdaki önlemler alınacaktır.

- Binaların elektrik tesisleri, elektrik iç tesisat yönetmeliği ve fenni şartnamesi esaslarına göre yapacak,
- Binaların ve işletmelerin elektrik tesisatını gösteren elektrik planı bir dosya içinde ve ilgili amirlerde bulundurulacak,
- Elektrik iç tesislerinde otomatik sigorta kullanılacaktır.

İnşaat aşamasında olabilecek iş kazalarının engellenebilmesi için İş Sağlığı ve İş Güvenliği Tüzüğü'nde belirtilen koşullara uyulacaktır.

İnşaat ve işletme sırasında oluşabilecek kazaların önlenmesi amacıyla işletmeci tarafından faaliyete özgü iş güvenliği önlemleri alınacaktır.

Gerekli yerlere her makine için kullanım talimatnamesi hazırlanacaktır. Ayrıca, inşaat aşamasında aşağıdaki önlemler uyulacaktır.

- Her işveren yapı işlerini fenni yeterliliği bulunan, (inş. Müh., mimar) kişilerin teknik gözetimi ve sorumluluğu altında yürütecektir.
- Bu defterin bölge çalışma müdürlüklerinde her sayfasının mühürlenip onaylatılacaktır.
- Yapı iş defteri sorumlu kişi (mühendis, mimar) tarafından tutulacaktır.
- Yapı iş defterine “yapı işlerinde işçi sağlığı ve iş güvenliği tüzüğü” ilgili maddeleri, gerekli görülen uyarılar yazılır ve imzalanır.
- İşçiler bu ilgili güvenlik uyarılarını yerine getirmeleri için gerekli işlemler yapılacaktır.
- İşveren yapı iş defterini inşaat da bulundurulacaktır. İnşaatın her safhasında konu ile ilgili güvenlik ve uyarı maddeleri yazılacak, gerektiğinde bölge çalışma müdürlüğünden gelen memurlara bu yapı iş defteri gösterilecektir.
- Yapı işlerinde çalışacak işçilerin, işe başlamadan önce, bu işe sağlık açısından uygun olduklarını belirten sağlık raporu almaları zorunludur. Bu rapor SGK hastaneleri, sağlık ocakları gibi yerlerden alınır. Raporların inşaat da devamlı bulundurulması sağlanacaktır.
- İnşaatda 18 yaşından küçük işçi çalıştırmayacaktır.
- İşveren inşaat da her işçi için koruma başlığı (baret), gerekli yerlerde kullanılması için emniyet kemeri bulundurulacaktır. İşçilerin bunları kullanması sağlanacaktır.
- İşveren ayrıca gerekli yerlerde kullanılması için yağmurluk, çizme, eldiven, gözlük v.s. Malzemeleri inşaat mahallinde bulundurulacaktır.
- Yapı alanı girişinde ve çalışma bölümlerinde ilgili uyarı levhaları konulacak ve bu uyarı levhaları rahatça görülebilecek yerlerde olacaktır.
- Belediye sınırları içindeki meskun yerlerde yapılacak inşaatlara başlamadan önce yapı çevresi 2 m yükseklikte tahta perde ile çevrilecek, yapı bitimine kadar sökülmecektir.
- Baret inşaat sahası içinde devamlı takılması sağlanacaktır.
- İş güvenliği sorumlusu, işçilere yapacağı işle ilgili güvenlik önlemlerini işçilere anlatacak ve onları bu konularda eğitim verilecektir.
- Baret, emniyet kemeri gibi kişisel koruyucular inşaat da yoksa veya arızalı ise, işçiler işe başlatılmayacaktır.

İşletmeci tarafından alınması gereken iş güvenliği önlemleri arasında tesiste kullanılacak makine ve ekipmanları kullanacak personelin dikkatli seçimi, işletme alanı içerisinde gerekli güvenlik tedbirlerinin alınması, bu tedbirler için uygun olan malzemenin temini, uygun araç ve gereçlerin belirlenmesi ve çalışan personele gerekli eğitimin verilmesi yer almaktadır.

Tesisin işletilmesinde 22 Mayıs 2004 tarihli ve 4857 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “İşçi Sağlığı ve İş Güvenliği Kanunu”, 25.04.2013 tarihli ve 28628 sayılı Resmi Gazete de yayımlanarak yürürlüğe giren “İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği”nin ilgili hususlarına uyulacaktır.

Faaliyetin inşaatı sırasında olabilecek acil müdahale gerektiren durumlarda il ve ilçede bulunan itfaiye ve sağlık teşkilatlarından yardım alınacaktır. Acil eylem planı **EK: 9**'da, Risk hesaplamaları ise aşağıda verilmiştir.

Proje alanı ve proje etki alanı için risk analiz değerlendirmeleri aşağıdaki başlıklar altında incelenmiştir.

Proje alanı ve proje etki alanı için yapılan risk analizi, Risk=Olasılık x Şiddet formülü kullanılarak 5 x 5 matematiksel risk yöntemine göre hesaplanarak aşağıdaki tablolarda verilmiştir. Kullanılan risk hesaplama tablosu ise aşağıdaki tabloda verilmiştir.

**Tablo 36. Risk Hesaplama Tablosu**

RİSK HESAPLAMA TABLOSU		OLASILIK					
		1	2	3	4	5	
		Çok düşük Olasılık (hemen hemen hiç)	*Düşük Olasılık / Düşük Maruziyet (yılda bir kez yada sadece anormal durumlarda karşılaşılabılır) * 2 saat ya da daha az maruz	*Orta Olasılık / Orta Maruziyet ( yılda birkaç kez karşılaşılabılır) *4-6 saat maruz	*Yüksek olasılık / Yüksek Maruziyet ( Ayda en az bir kere karşılaşılabılır) * 6-8 saat maruz	*Çok Yüksek Olasılık/yüksek maruziyet (Günlük yada haftalık olarak yada normal çalışma şartlarında karşılaşılabılır) * 8 saat ve üzeri maruz	
ETKİ ŞİDDETİ	1	*Ufak kesik ve yaralanma, incinme, burkulma, hafif yanıklar *Önemsiz kayıplar. İşletme hasarı/kayıp değeri yaklaşık 500 YTL'ye kadar	1	2	3	4	5
	2	*Ufak yaralanma, basit ilk yardım gerektirecek durum, açık yaralar, bel incinmesi, orta dereceli yanıklar. *İşin kısa süreli duruşu ya da yavaşlaması. İşletme hasarı/kayıp değeri yaklaşık 500 YTL – 5 000 YTL	2	4	6	8	10
	3	*İş kaybına neden olan kaza *İşin 1 gün ya da daha fazla durması ve ürün kaybı İşletme hasarı/kayıp değeri yaklaşık 5 000 YTL – 10 000 YTL	3	6	9	12	15
	4	*Uzuv kaybı, önemli kırıklar, elektrik çarpması sonucu ciddi yaralanmalar, mesleki hastalık *Kısa yada uzun vadede hastalığa neden olabilecek durumlar *Tesisin 1 hafta süreyle durması *Yasal yükümlülük getiren olaylar *İşletme hasarı/kayıp değeri yaklaşık 10 000 YTL – 50 000 YTL	4	8	12	16	20
	5	*Ölümlü sonuçlanan kaza *Tesisin 1 aydan fazla kaybı *Hukuki davalara konu olabilecek konular *İşletme hasarı/kayıp değeri yaklaşık 50 000 YTL ve üzeri	5	10	15	20	25

**Açıklamalar:**

**Önemsiz Risk:** Değerlendirme sonucunda 1 puan alan konularda belirlenen riskleri ortadan kaldırmak için kontrol prosesleri planlamaya ve gerçekleştirilecek faaliyetlerin kayıtlarını saklamaya gerek olmayabilir.

**Kabul Edilebilir:** Risk Değerlendirme sonucunda 2-5 puan alan konularda ilave kontrol proseslerine ihtiyaç olmayabilir, ancak mevcut kontroller sürdürülmeli ve bu kontrollerin sürdürüldüğü denetlenmelidir.

**Orta Düzey Risk:** Değerlendirme sonucunda 6-14 arası puan alan konularda iyileştirme yapılması mali ve teknolojik olanaklar çerçevesinde değerlendirilir. Uygun bulunan konularda iyileştirme yapılır. Risk azaltma önlemleri zaman alabilir.

**Önemli Risk:** Değerlendirme sonucunda 15-24 arası puan alan konularda mutlaka iyileştirme yapmak gereklidir. İyileştirme yapılırken faaliyet geçici önlemlerle devam ettirilebilir. İyileştirmede önceliklidir, hedef konarken öncelikle bu risk dikkate alınır.

**Katlanılamaz Risk:** Değerlendirme sonucunda 25 puan alan konularda belirlenen risk kabul edilebilir bir seviyeye düşürülünceye kadar iş başlatılmamalı, eğer devam eden bir faaliyet varsa derhal durdurulmalıdır. İyileştirme yapılmadan faaliyet devam ettirilemez.



## 2. PROJE YERİ VE ETKİ ALANININ MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLERİ

### 2.a) Mevcut arazi kullanımı ve kalitesi (tarım alanı, orman alanı, planlı alan, su yüzeyi ve benzeri),

Proje, T.C. Başbakanlık Toplu Konut Dairesi Başkanlığı tarafından, İstanbul İli, Güngören İlçesi, Tozkoparan (Osmaniye) Mahallesi, 944 ada 283 parsel içerisinde yapıımı planlanan "224 Adet Konut ile altyapı çevre düzenlemesi" projesidir. Proje kapsamında toplam 8.085,00 m<sup>2</sup> alanda, 6 blok yapılacaktır.

Proje alanının kuzeyinde ilkökul, yüzme havuzu ve spor salonu bulunmaktadır. Alanın doğusunda, batısında ve güneyinde konutlar yer almaktadır. Proje alanına en yakın konut 20 m mesafededir.



Şekil 5. Proje Alanına Ait Bir Görüntü

Proje alanının tarım alanı, planlı alan, su yüzeyi ve benzeri kullanımları söz konusu değildir.

Alanın Koordinat Krokisi **EK: 1**'de, 1/25.000 Ölçekli Topografik Harita **EK: 4**'de, Yer Bulduru Haritası **EK: 2**'de, Deprem Haritası **EK: 8**'de, Jeoloji Haritası **EK: 7-b**'de, proje alanına ait fotoğraflar **EK: 12**'de verilmiştir.

### Bölgeye Ait Meteorolojik veriler

Marmara Bölgesi iklimi, Karadeniz bölgesinin iklimi ile Akdeniz bölgesinin iklimi arasında bir geçiş oluşturur. İstanbul ilinin kuzey kesimi Karadeniz ve güney kesimi Akdeniz iklimi etkisi altındadır.

İl içinde yağış her tarafta birbirine yakın değerlere sahiptir. Genel olarak kışları yağışlı, yazları kurak olan Akdeniz iklimi gibi bir özellik gösterir. Kış mevsiminde özellikle Balkan Yarımadası'ndan gelen ani soğuklar ile Karadeniz etkisini gösteren çeşitli yağışla az soğuk, ama üşütücü havalar ile lodoslu ılık havalar birbirini izler. Kışın zaman zaman sis olaylarına, ani ısı değişimlerine ve şiddetli rüzgarlara rastlanır. Rüzgarlar İl içinde en fazla kuzeydoğudan (poyraz) esmektedir.

Ortalama sıcaklık yaz ve kış arasında 9-20 °C fark etmektedir. Yaz ortalama sıcaklığı 20-25 °C arasında değişirken, ortalama yüksek sıcaklık en fazla Temmuz-Ağustos aylarındadır. Ortalama düşük sıcaklık ise, en az Şubat Mart aylarında görülmekle beraber, ısı 0 °C nin altına nadir düşer ve kısa süre devam eder.

Yağış yaz aylarında düşük, kış aylarında fazladır. En fazla yağış Mart ayında, en düşük yağış ise Temmuz ayında olmuştur.

Bölgeye ait meteorolojik elemanlar **Tablo 37**'de, rüzgar verileri **Tablo 38** ve **39**'da, rüzgar gülleri ise **Şekil 7** ve **8**'de verilmiştir.

**Tablo 37. İstanbul İli Meteorolojik Elemanlar Tablosu**

METEROLOJİK	Rasat	AYLAR												
ELEMANLAR	Süresi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Yıllık
Uzun Yıllar Basınç Ortalama (Bar)	17	1016,3	1015,4	1013,3	1010,1	1010,3	1009,2	1008,8	1009,4	1012,2	1015	1015	1015,2	1012,5
Ortalama Sıcaklık (°C)	17	6,2	5,6	7,3	12	16,5	21,4	23,4	23,4	20,1	15,6	10,8	8	14,2
Ortalama Yüksek Sıcaklık (°C)	17	9	8,9	11	16,5	21,1	26	28	28,2	25,1	19,8	14,2	10,6	18,2
Ortalama Düşük Sıcaklık (°C)	17	3,8	2,8	4,3	8,2	12,4	16,8	19,2	19,4	16,1	12,2	8	5,5	10,7
En Yüksek Sıcaklık (°C)	17	18,2	20,6	26,2	32,9	33	39,2	39,2	35	33,6	34,2	25,1	20,2	39,2
En Düşük Sıcaklık (°C)	17	-5,4	-8	-6,9	0,6	3,6	9	13,5	12,2	9,2	3,9	-1	-3,4	-8,0
Ortalama Buharlaşma (mm)	17	-	-	-	2,7	4,1	5,7	7	6,7	4,8	2,6	1,4	1	4,0
Ortalama Nispi Nem (%)	17	78,2	75,6	74,6	73,3	74,1	69,6	71,1	72,7	73,7	79	77,4	79,2	74,9
Ortalama Bulutluluk (0-10)	17	6,6	6,3	6,1	5,1	4,2	3	2,5	2,4	2,8	4,8	6,1	7	4,7
Ortalama Yağış Miktarı (mm)	17	4,6	3,6	3,9	3,9	3,9	3,9	6,5	4,1	5	6,8	6,1	6,1	4,9
Toplam Yağış (mm)	17	1455,4	1029,3	1054	843,5	688,5	523,8	564,4	335,8	632,5	1532,2	1688,7	2021,9	1030,8
Maksimum Günlük Yağış (mm)	17	54	28,7	35,3	43,7	33,6	37,2	68,2	41,6	79,6	75,8	52,5	59,4	79,6
Maksimum Rüzgar Hızı (m/sn)	17	23,2	26,3	21,6	21,8	21	25,2	19,6	19,6	19,7	23,2	25,8	27	27,0
Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	17	2,6	2,7	2,6	2,3	2,3	2,3	2,9	2,7	2,3	2,3	2,3	2,7	2,5
Ortalama 5 cm Toprak Sıcaklığı (°C)	17	5,5	5,5	8,1	14,1	19,9	25,6	27,5	27,1	22,8	16,3	10,3	7,2	15,8

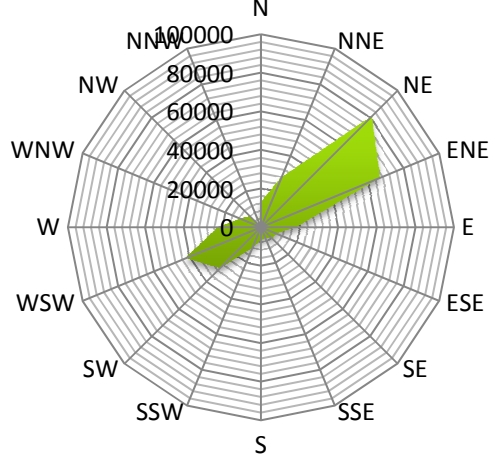
**Tablo 38. Esme Sayılarına Göre Rüzgar Verileri**

ESME SAYILARI	YÖNLER														
AYLAR	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW
OCAK	126	439	169	90	18	34	19	61	56	251	157	105	24	25	39
SUBAT	116	365	199	108	22	19	15	66	58	195	138	79	18	26	23
MART	136	397	201	125	22	28	27	64	71	203	125	96	40	34	30
NISAN	84	352	150	82	18	26	20	60	82	243	154	110	62	26	37
MAYIS	120	390	176	122	47	28	18	48	77	206	125	123	40	32	25
HAZIRAN	83	354	244	136	40	31	19	50	69	198	117	96	32	29	48
TEMMUZ	115	630	314	171	49	18	18	25	29	67	69	55	24	18	23
AGUSTOS	97	666	366	172	45	28	14	23	23	33	56	55	21	19	15
EYLUL	63	499	317	187	39	15	9	35	19	91	106	74	33	29	25
EKİM	97	462	272	141	43	29	17	35	24	157	110	85	39	25	37
KASIM	98	337	196	104	21	36	31	54	40	219	142	70	24	31	32
ARALIK	111	341	160	112	39	45	46	70	42	258	159	95	22	21	24
<b>TOPLAM</b>	<b>1246</b>	<b>5232</b>	<b>2764</b>	<b>1550</b>	<b>403</b>	<b>337</b>	<b>253</b>	<b>591</b>	<b>590</b>	<b>2121</b>	<b>1458</b>	<b>1043</b>	<b>379</b>	<b>315</b>	<b>358</b>

**Tablo 39. Esme Hızlarına Göre Rüzgar Verileri**

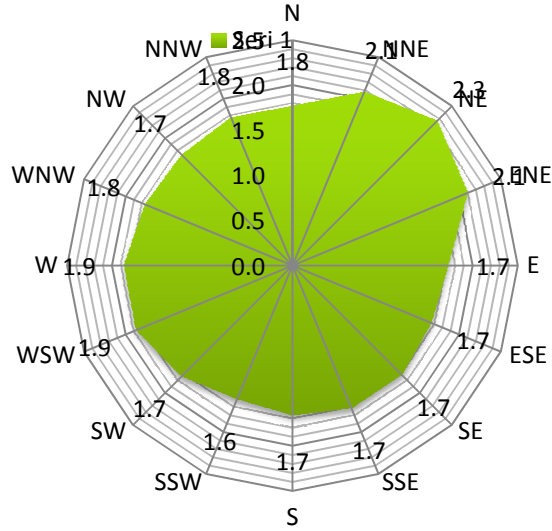
HIZLAR	YÖNLER															
AYLAR	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW
OCAK	3.7	3.4	2.9	2.2	1.6	1.7	1.4	1.8	1.8	2.6	2	1.7	1.8	1.7	2.4	3
SUBAT	3.7	3.4	2.9	2.5	1.7	1.7	1.9	1.9	1.7	2.3	2.5	2	1.7	2.1	2.9	3.4
MART	3.5	3.4	3.1	2.8	1.7	1.4	1.3	1.5	2	2.3	1.8	2	2.1	2	3.1	3.4
NISAN	3.4	3.1	2.6	1.9	1.8	1.2	1.6	1.5	1.5	2	1.8	2	1.5	2.3	2.3	3.4
MAYIS	3.6	3.3	2.8	2.1	2.1	1.1	1.1	1.2	1.3	2	1.6	1.9	1.5	2	2.1	3.2
HAZIRAN	3.7	3.2	2.8	2.1	2.1	1.2	1.2	1.1	1.4	1.7	1.8	1.8	1.6	1.8	2.4	3.1
TEMMUZ	3.4	3.6	3.2	2.7	2	1.3	1.3	1.3	1.5	1.7	1.6	1.7	1.7	1.8	2.2	3.2
AGUSTOS	3.4	3.5	2.9	2.4	1.8	1.5	1.2	1.3	1.3	1.9	1.6	1.7	1.7	2	1.7	3.4
EYLUL	3.4	3.1	2.6	1.9	1.4	1.2	1	1.2	1	2.2	1.6	1.8	1.6	1.8	2.2	3.6
EKİM	3.3	3.2	2.6	1.9	1.2	1	1.1	1.1	1.1	1.9	1.7	1.4	1.5	1.9	2.4	3.2
KASIM	3.7	3.1	2.8	1.9	1.5	1.1	1.4	1.3	1.4	2.2	2	1.5	1.3	1.7	2.2	3.1
ARALIK	3.9	3.3	3.2	2.5	1.5	1.7	1.9	1.7	1.6	2.7	2.4	2	1.5	1.6	2	3.4
<b>ORTALAMA</b>	<b>3.6</b>	<b>3.3</b>	<b>2.9</b>	<b>2.2</b>	<b>1.7</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>1.4</b>	<b>1.5</b>	<b>2.1</b>	<b>1.9</b>	<b>1.8</b>	<b>1.6</b>	<b>1.9</b>	<b>2.3</b>	<b>3.3</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>42.7</b>	<b>39.6</b>	<b>34.4</b>	<b>26.9</b>	<b>20.4</b>	<b>16.1</b>	<b>16.4</b>	<b>16.9</b>	<b>17.6</b>	<b>25.5</b>	<b>22.4</b>	<b>21.5</b>	<b>19.5</b>	<b>22.7</b>	<b>27.9</b>	<b>39.4</b>

## ESME SAYILARINA GÖRE RÜZGAR GÜLÜ DİYAGRAMI



Şekil 6. Esme Sayılarına Göre Rüzgar Gülü Diyagramı

## HIZLARINA GÖRE RÜZGAR GÜLÜ DİYAGRAMI



Şekil 7. Hızlarına Göre Rüzgar Gülü Diyagramı

**2.b) EK-5'deki Duyarlı Yörelere Listesi dikkate alınarak korunması gereken alanlar.**

**25.11.2014 tarih ve 29186 sayılı "Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği" Ek.V Duyarlı alanlar:**

**Ülkemiz mevzuatı uyarınca korunması gerekli alanlar**

**a)** Milli Parklar Kanunu'nun 2 nci maddesinde tanımlanan ve bu Kanunun 3 üncü maddesi uyarınca belirlenen "Milli Parklar", "Tabiat Parkları", "Tabiat Anıtları" ve "Tabiat Koruma Alanları"

Proje alanında Milli Parklar", "Tabiat Parkları", "Tabiat Anıtları" ve "Tabiat Koruma Alanları" bulunmamaktadır.

**b)** Kara Avcılığı Kanunu uyarınca belirlenen "Yaban Hayatı Koruma Sahaları, Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ve Yaban Hayvanı Yerleştirme Alanları"

Proje alanında "Yaban Hayatı Koruma Sahaları, Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ve Yaban Hayvanı Yerleştirme Alanları" bulunmamaktadır.

**c)** Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun 3 üncü maddesinin birinci fıkrasının "Tanımlar" başlıklı (a) bendinin 1 inci, 2 nci, 3 üncü ve 5 inci alt bentlerinde "Kültür Varlıkları", "Tabiat Varlıkları", "Sit" ve "Koruma Alanı" olarak tanımlanan ve aynı Kanun ile 17/6/1987 tarihli ve 3386 sayılı Kanunun (2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu'nun Bazı Maddelerinin Değiştirilmesi ve Bu Kanuna Bazı Maddelerin Eklenmesi Hakkında Kanun) ilgili maddeleri uyarınca tespiti ve tescili yapılan alanlar bulunmamaktadır.

**ç)** Su Ürünleri Kanunu kapsamında olan Su Ürünleri İstihsal ve Üreme Sahaları, içerisinde bulunmamaktadır.

**d)** Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği'nin 17 nci, 18 inci, 19 uncu ve 20 nci maddelerinde tanımlanan alanlar bulunmamaktadır.

**e)** Hava Kalitesi Değerlendirme ve Yönetimi Yönetmeliği'nde tanımlanan alanlar, içerisinde bulunmamaktadır.

**f)** Çevre Kanunu'nun 9 uncu maddesi uyarınca Bakanlar Kurulu tarafından "Özel Çevre Koruma Bölgeleri" olarak tespit ve ilan edilen alanlar bulunmamaktadır.

**g)** Boğaziçi Kanunu'na göre koruma altına alınan alanlar, içerisinde bulunmamaktadır.

**ğ)** Orman Kanunu uyarınca orman alanı sayılan yerler içerisinde bulunmamaktadır.

**h)** Kıyı Kanunu gereğince yapı yasağı getirilen alanlar, içerisinde bulunmamaktadır.

**ı)** Zeytinciliğin Islahı ve Yabanilerinin Aşılattırılması Hakkında Kanunda belirtilen alanlar, içerisinde bulunmamaktadır.

**i)** Mera Kanununda belirtilen alanlar, içerisinde bulunmamaktadır.

**j)** Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği'nde belirtilen alanlar, içerisinde bulunmamaktadır.

## **Ülkemizin taraf olduğu uluslararası sözleşmeler uyarınca korunması gerekli alanlar**

a) "Avrupa'nın Yaban Hayatı ve Yaşama Ortamlarını Koruma Sözleşmesi" (BERN Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlardan "Önemli Deniz Kaplumbağası Üreme Alanları"nda belirtilen I. ve II. Koruma Bölgeleri, "Akdeniz Foku Yaşama ve Üreme Alanları", içerisinde bulunmamaktadır.

b) "Akdeniz'in Kirlenmeye Karşı Korunması Sözleşmesi" (Barcelona Sözleşmesi) uyarınca korumaya alınan alanlar, içerisinde bulunmamaktadır.

ı) "Akdeniz'de Özel Koruma Alanlarının Korunmasına Ait Protokol" gereği ülkemizde "Özel Koruma Alanı" olarak belirlenmiş alanlar, içerisinde bulunmamaktadır.

ii) Cenova Bildirgesi gereği seçilmiş Birleşmiş Milletler Çevre Programı tarafından yayımlanmış olan "Akdeniz'de Ortak Öneme Sahip 100 Kıyısız Tarihî Sit" listesinde yer alan alanlar, içerisinde bulunmamaktadır.

iii) Cenova Deklerasyonu'nun 17 nci maddesinde yer alan "Akdeniz'e Has Nesli Tehlikede Olan Deniz Türlerinin" yaşama ve beslenme ortamı olan kıyısız alanlar, içerisinde bulunmamaktadır.

c) "Dünya Kültür ve Tabiat Mirasının Korunması Sözleşmesi"nin 1 inci ve 2 nci maddeleri gereğince Kültür Bakanlığı tarafından koruma altına alınan "Kültürel Miras" ve "Doğal Miras" statüsü verilen kültürel, tarihi ve doğal alanlar, içerisinde bulunmamaktadır.

ç) "Özellikle Su Kuşları Yaşama Ortamı Olarak Uluslararası Öneme Sahip Sulak Alanların Korunması Sözleşmesi" (RAMSAR Sözleşmesi) uyarınca koruma altına alınmış alanlar, içerisinde bulunmamaktadır.

d) Avrupa Peyzaj Sözleşmesi, kapsamında bulunmamaktadır.

### **Korunması gereken alanlar**

a) Onaylı Çevre Düzeni Planlarında, mevcut özellikleri korunacak alan olarak tespit edilen ve yapılaşma yasağı getirilen alanlar (Tabii karakteri korunacak alan, biyogenetik rezerv alanları, jeotermal alanlar ve benzeri), içerisinde bulunmamaktadır.

b) Tarım Alanları: Tarımsal kalkınma alanları, sulanan, sulanması mümkün ve arazi kullanma kabiliyet sınıfları I, II, III ve IV olan alanlar, yağışa bağlı tarımda kullanılan I. ve II. sınıf ile, özel mahsul plantasyon alanlarının tamamı bulunmamaktadır.

c) Sulak Alanlar: Doğal veya yapay, devamlı veya geçici, suların durgun veya akıntılı, tatlı, acı veya tuzlu, denizlerin gel-git hareketinin çekilme devresinde 6 metreyi geçmeyen derinlikleri kapsayan, başta su kuşları olmak üzere canlıların yaşama ortamı olarak önem taşıyan bütün sular, bataklık sazlık ve turbiyeler ile bu alanların kıyı kenar çizgisinden itibaren kara tarafına doğru ekolojik açıdan sulak alan kalan yerler, içerisinde bulunmamaktadır.

ç) Göller, akarsular, yeraltı suyu işletme sahaları, içerisinde bulunmamaktadır.

d) Bilimsel araştırmalar için önem arz eden ve/veya nesli tehlikeye düşmüş veya düşebilir türler ve ülkemiz için endemik olan türlerin yaşama ortamı olan alanlar, biyosfer rezervi, biyotoplar, biyogenetik rezerv alanları, benzersiz özelliklerdeki jeolojik ve jeomorfolojik oluşumların bulunduğu alanlar, içerisinde bulunmamaktadır.

## FLORA VE FAUNA

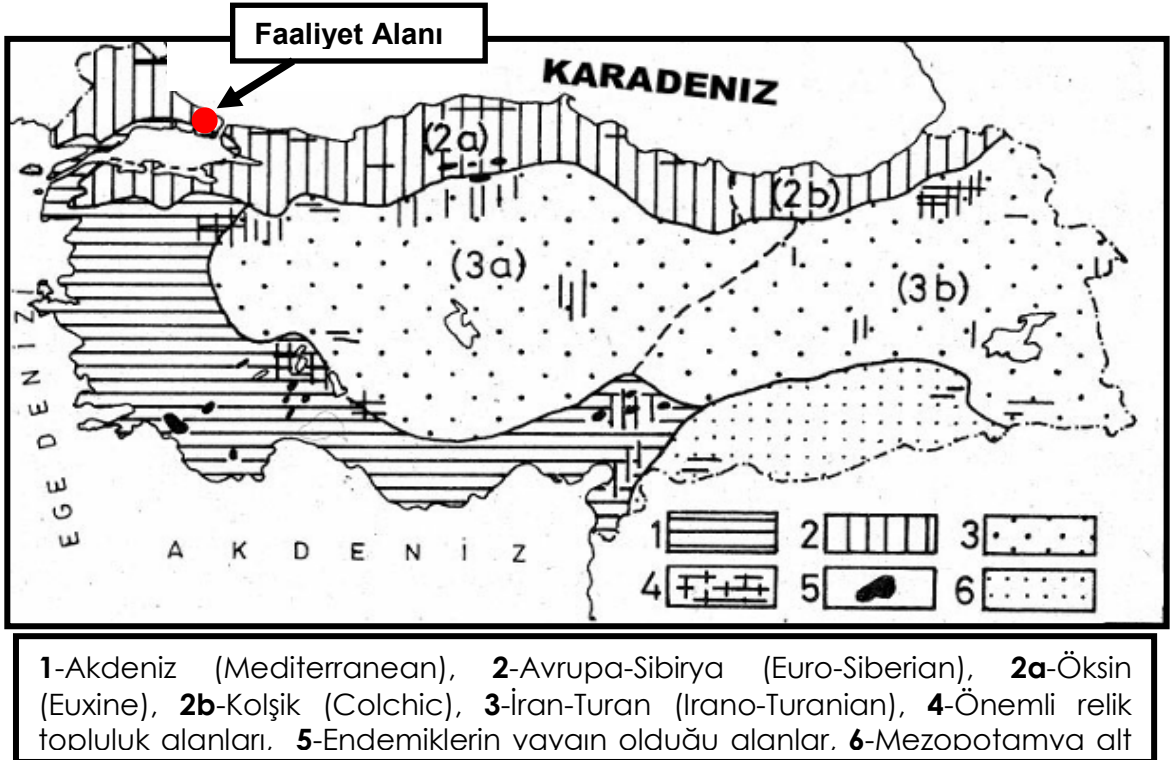
Proje alanı ve yakın çevresine ait arazi gözlemleri ve literatür araştırmalarıyla beraber flora çalışmaları verilen formata göre tablolar halinde verilmiştir.

### FLORA

Ülkemizi bitki coğrafyası açısından değerlendirildiğinde, 3 Fitocoğrafik bölgenin ülkemizde kesiştiği ve bu yüzden endemik türler bakımından ve bitki çeşitliliği bakımından oldukça zengin olduğu görülür. Yukarıdaki 3 fitocoğrafik bölge:

- 1) Euro-Siberian (Avrupa-Sibirya) fitocoğrafik bölgesi
- 2) Mediterranean (Akdeniz) fitocoğrafik bölgesi
- 3) İrano-Turanien (İran-Turan) fitocoğrafik bölgesidir.

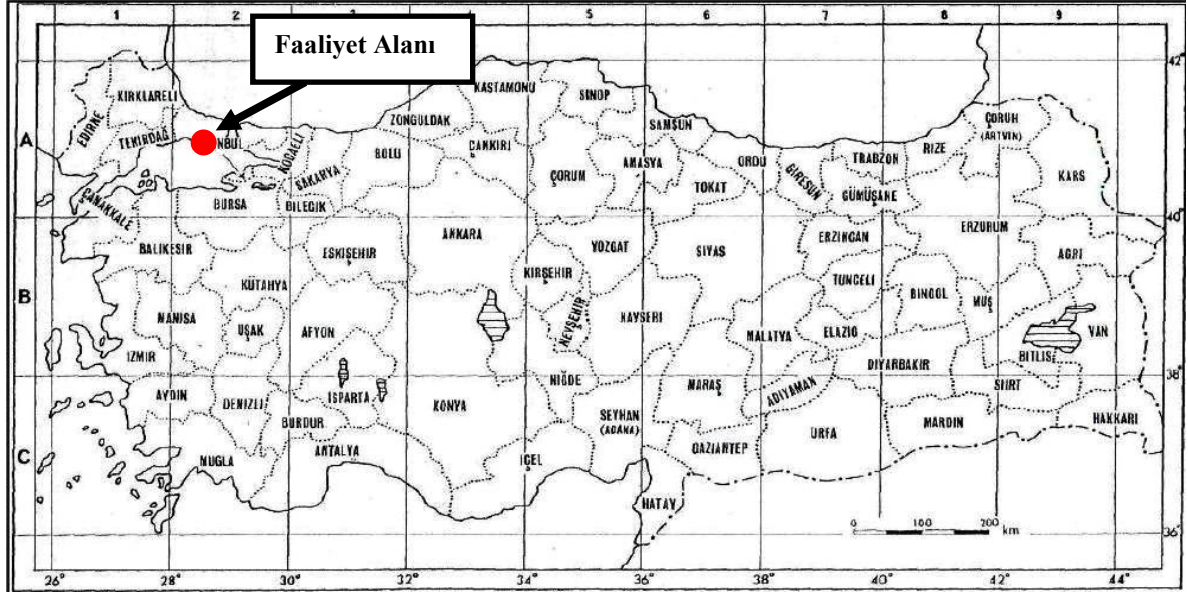
Ülkemiz coğrafi konum itibarıyla başta çeşitli iklimlerin etkisi altındadır. Nitekim Kuzey Anadolu ve Yıldız (Istranca) dağları kuşağının kuzeye, özellikle Karadeniz'e bakan yamaçlarında okyanusal; Marmara denizi çevresi, Ege bölümü ve Akdeniz Bölgesi'nde Akdeniz; İç, Doğu ve Güneydoğu Anadolu'da Karasal iklim şartları hüküm sürmektedir. Böylece Anadolu ve Trakya'nın kuzeyi okyanusların doğusunda kıtaların batısında hüküm süren nemli ılıman; Ege ve Akdeniz subtropikal; Anadolu'nun orta ve doğu bölgeleri, kıtaların iç kısımlarında hüküm süren karasal iklimlerin toplandığı bir ülkedir. Yüksek dağlık alanlarda ise daha kuzey enlemlerde etkili olan soğuk iklim şartları görülür. Bu nedenle Türkiye'de bitki örtüsü açısından farklı alanların ve fitocoğrafya bölgelerinin bulunması, doğal şartların bir gereğidir.



Şekil 8. Türkiye'deki Fitocoğrafik Bölgeler

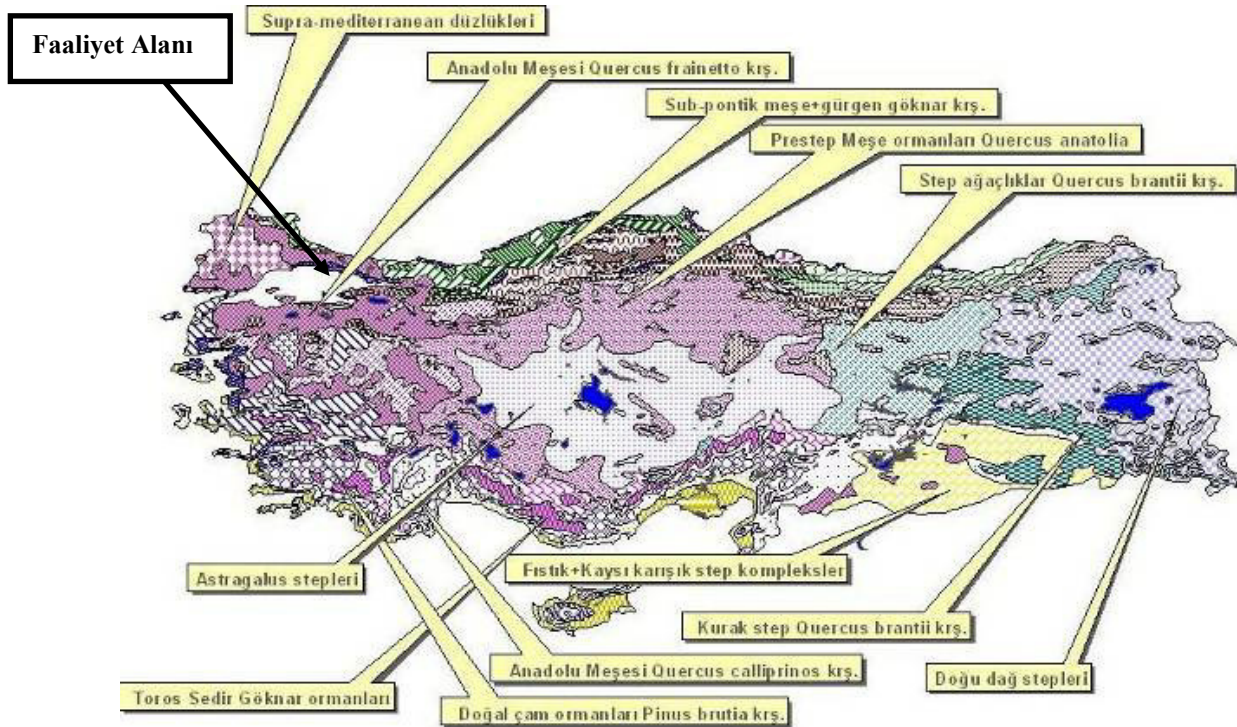
Faaliyet alanı Avrupa-Sibirya Fitocoğrafik Bölgesi içerisindedir. Bu bölge, genel olarak Karadeniz nemli ılıman ve nemli soğuk iklimin etkili olduğu kuzey bölgelerimiz ile Gelibolu ve Biga yarımadaı dışında, Marmara Bölgesini (Trakya dahil) kapsar.

Trakya'da Yıldız dağlarının kuzey ve Marmara Bölgesi'nin doğu ve güney bölümlerindeki dağların kuzeye bakan yamaçları ile Kuzey Anadolu kıyı şeridinde yaprağını döken, çoğunlukla mezofit (nem isteği orta derecede) vejetasyon formasyonları yaygındır. Aynı zamanda fanerofit (ağaç ve çalılar) ve hemikriptofit'ler (kurak mevsimde kökleri dışında dış organları ölen bitkiler) de yer alır. Doğu Karadeniz kıyı şeridinde çok az olan Akdeniz kökenli elemanlar da, 200 m'ye kadar yükselebilen kıyı kuşağında yaygındır.



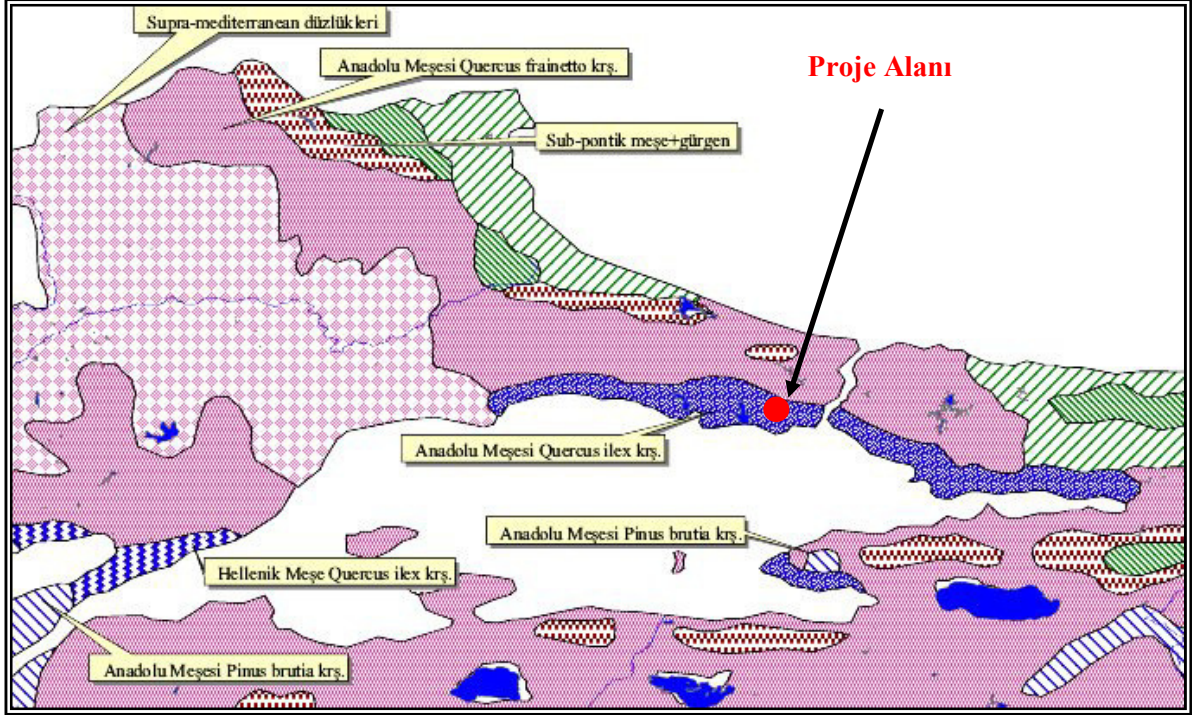
Şekil 9. Grid Kareleme Sistemi

Bölgede bitki örtüsü olarak maki formasyonu, Pinus Brutia ve Anadolu meşesi karakterlerini ortaya koymaktadır.



Şekil 10. Türkiye Vejetasyon Haritası





Şekil 11. Bölgenin Vejetasyon Haritası

Proje alanı florası tespit edilmeye çalışılırken yerinde inceleme ve literatür çalışması yapılmıştır. Faaliyet alanı ve yakın çevresindeki bulunması muhtemel türler aşağıdaki gibidir:

Tür Adı	Türkçe Adı	Habitat	R.D.B.	BERN	End	Element
<b>APIACEAE</b>	Maydanozgiller					
Anethum graveolens	Çörek otu	Yol kenarı, tarla kenarı	-	-	-	?
Smyrniolum olusatrum	Yabani kereviz	Çit kenarları, yol kenarları, çorak alanlar	-	-	-	Akdeniz
<b>PAPAVERACEAE</b>	Gelincikgiller					
Hypecoum procumbens subsp. procumbens	Yavruağzı	Boş alan, deniz kıyısı	-	-	-	Akdeniz
<b>BRASSICACEAE</b>	Turpgiller					
Myagrum perfoliatum		Yol kenarı, ekili alan	-	-	-	?
Neslia apiculata		Tarla, yol kenarı	-	-	-	?
Arabidopsis thaliana		Kayalık yamaç, ekili alan, boş alan	-	-	-	?
Sisymbrium officinale		Yol kenarı, boş alan, ekili alan	-	-	-	?
<b>CARYOPHYLLACEAE</b>	Karanfilgiller					
Silene dichotoma subsp. sibthorpiana		Tarlalar, step, ormanlar, kıyılar	-	-	-	?
<b>AMARANTHACEAE</b>	Ispanakgiller					
Amaranthus retroflexus	Tilkikuyruğu	Yol kenarı, çorak yerler, kültür arazilerinde	-	-	-	?

<b>RUBIACEAE</b>	Kökboyasıgiller					
<i>Cruciata laevipes</i>	-	Otlaklar, açık çalılıklar	-	-	-	Avrupa-Sibirya
<b>FABACEAE</b>	Baklagiller					
<i>Vicia laxiflora</i>		Pinus brutia oemanı, maki, tepe etekleri, kıyı kumulları, yol kenarları	-	-	-	Akdeniz
<i>Trifolium stellatum</i> var. <i>longiflorum</i>		Yol kenarları, tarlalar ve çalılık arasında	-	-	-	?
<i>Dorycnium pentaphyllum</i> subsp. <i>herbaceum</i>		Killi ve kireçtaşı toprakları, yolkenarları, kıyıları, deniz kenarındaki yamaçlar, maki	-	-	-	?
<b>ONAGRACEAE</b>						
<i>Epilobium tetragonum</i> subsp. <i>tournefortii</i>	Yakı Otu	Yol kıyıları, tarlalar	-	-	-	Akdeniz
<b>ASTERACEAE</b>	Papatyagiller					
<i>Bombycilaena erecta</i>		Çıplak kurak mera, çalılık yamaç, yolkenarı	-	-	-	?
<i>Artemisia vulgaris</i>	Yavşan Otu	Boş alan, yolkenarı, nehir kenarı, çalılık yamaç	-	-	-	?
<i>Chrysanthemum segetum</i>	Horozibiği	Nadas tarla, ekin tarlası, yolkenarı	-	-	-	Akdeniz
<i>Cirsium arvense</i>		Yol kenarı, dere kıyısı, hendek, otlak, ekili alan	-	-	-	?
<i>Centaurea diffusa</i>	Zerdali Dikeni	Tepeler, yolkenarı, boş alan, tarla	-	-	-	Akdeniz
<i>Crepis alpestris</i>			-	-	-	Avrupa-Sibirya
<b>PINACEAE</b>	Çamgiller					
<i>Pinus brutia</i> var. <i>brutia</i>	Kızılçam	Orman	-	-	-	D. Akdeniz
<b>SCROPHULARIACEAE</b>	Sıracı otugiller					
<i>Verbascum phlomoides</i>		Çorak yerler, yol kenarları, seyrek korular	-	-	-	Avrupa-Sibirya
<i>Digitalis ferruginea</i> subsp. <i>ferruginea</i>	Yüksük Otu	Ormanlar, açıklıklar, kayalık yamaçlar ve yol kenarları kıyıları	-	-	-	Avrupa-Sibirya
<i>Veronica arvensis</i>		Seyrek ormanlar, çalılık, çimenlik, kayalık yamaçlar, kırlar, yol kenarları, kıyıları	-	-	-	Avrupa-Sibirya
<b>RANUNCULACEAE</b>	Düğünçeğigiller					
<i>Nigella elata</i>	Yabani çörekotu	Kayalık, tarla, çalılık, yol kenarı	-	-	-	?
<i>Delphinium peregrinum</i>		Kalker yamaç, ekili tarla, bağ	-	-	-	?
<b>BORAGINACEAE</b>	Hodangiller					
<i>Cynoglossum creticum</i>		Frigana, kireçtaşı ve	-	-	-	?

		kireçli yamaçlar, kumlu uçurumlar, gölgeli kıyıları, yol kenarları				
Echium vulgare		Piceae ve Abies ormanı, yol kenarları, çalılık, b.g.	-	-	-	Avrupa-Sibirya
Nonea ventricosa		Tarlalar, bağlar, yol kenarları, örenler, kuru tepeler	-	-	-	Akdeniz
<b>LAMIACEAE</b>	Ballıbabagiller					
Prunella vulgaris		Tarlalar, korular, yolkenarları ve nemli kenarlar, dereler	-	-	-	Avrupa-Sibirya
Mentha x piperita		Yaygın	-	-	-	?
<b>PLANTAGINACEAE</b>						
Plantago lagopus		Yol kenarları, tarla kenarları, taşlı tepeler, kayalık yerler, maki, çayırlar, kuru otlak	-	-	-	Akdeniz
<b>POACEAE</b>	Buğdaygiller					
Brachypodium pinnatum		Gölge olmayan habitatlar, çayırlık yamaçlar, otlaklar ve kalkerli meralar	-	-	-	Avrupa-Sibirya
Secale cereale		Ekili, yol kenarları, patikalar, tarla kenarları, güneye bakan kalkerli yamaçlarda	-	-	-	?

### Flora Listeleri İle İlgili Açıklamalar

Faaliyet alanı ve yakın çevresinin florası için arazi gözlemi yapılmıştır. Literatür çalışması için Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı ve TÜBİTAK Türkiye Bitkileri Veritabanı Sistemi (TUBİVES) adlı eserlerden yararlanılmıştır. Muhtemel Bitki türlerinin verildiği tabloda bitkilerin Endemizm durumları, Habitat özellikleri ve kaynakları belirtilmiştir. Ayrıca floraya ait isimler hem bilim dili olan Latince ayrıca Türkçe olarak Türk Dil Kurumu yayınlarından yararlanılmıştır.

#### IUCN Kategorileri:

**CR (Critically Endangered)-Çok Tehlikede:** Bir takson çok yakın bir gelecekte yok olma riski altında ise bu gruba konur.

**EN (Endangered)-Tehlikede:** Bir takson oldukça yüksek bir risk altında ve yakın gelecekte yok olma tehlikesi altında olup, ancak henüz CR grubunda değilse EN grubuna konur.

**VU (Vulnerable)-Zarar Görebilir:** CR ve EN gruplarına konamamakla birlikte; doğada orta vadeli gelecekte yüksek tehdit altında olan taksonlar bu gruba konur. Ülkemizde orta vadede tehdit altında olabileceği düşünülen ve birden fazla lokaliteden bilinen bazı türler bu kategoriye konmuştur. Ayrıca şimdilik durumlarında tehlike olmayan bazı türler, gelecekte korunmalarının sağlanması için, bu kategoriye konmuşlardır.

**LR (Lower Risk)-Az Tehdit Altında:** Üstteki gruplardan herhangi birine konamayan, onlara göre popülasyonları daha iyi bitkiler bu kategoriye konur. Popülasyonları oldukça iyi ve en az 5 lokaliteden bilinenler bu kategoriye konmuştur. Gelecekteki durumlarına göre tehdit açısından sıralanabilecek 3 alt kategorisi vardır:

- **LR(cd) (Conservation Dependent)-Koruma Önlemi Gerektiren:** Takson 5 yıl içinde yukarıdaki kategorilerden birine konulacak ve hem tür, hem de habitat açısından özel bir koruma statüsü gerektirenler.
- **LR (nt) (Near Threatened)-Tehdit Altına Girebilir:** Bir evvelki gruba konamayan ancak VU kategorisine konmaya yakın adaylar.
- **LR(lc) (Least Concern)-En Az Endişe Verici:** Herhangi bir koruma gerektirmeyen ve tehdit altında olmayanlar.

#### **Bern Sözleşmesi ile Koruma Altındaki Bitki Türleri**

Türkiye, “Bern Sözleşmesi” olarak bilinen “Avrupa’nın Yaban Hayatı ve Yaşam Ortamlarını Koruma Sözleşmesi’ne 20.02.1984 tarihinde üye olmuştur. Sözleşmenin amacı doğal bitki ve hayvan türlerini ve bunların doğal yaşam ortamlarını korumak ve bu amaçla üye ülkeler arasında işbirliği yapmaktır. Sözleşmeye imza atan ülkeler, tehlike altında bulunan bitki ve hayvan türlerini ve doğal yaşam ortamlarını korumak amacıyla gerekli yasal ve idari önlemleri almakla yükümlüdür.

Alanda Bern Sözleşmesi ile koruma altına alınan herhangi bir türe rastlanmamıştır.

#### **FAUNA:**

Fauna listesi oluşturulurken ilkelden gelişmişe doğru sıralanarak (Amphibia-İki yaşamlılar, Reptilia-Sürüngenler, Aves-Kuşlar, Mammalia-Memeliler) şeklinde aşağıda verilmiştir.

#### **AMPHIBIA:**

BİLİMSEL ADI	TÜRKÇE ADI	END.	IUCN	BERN	HABİTAT	KYN.
<b>BUFONIDAE</b>	Kara kurbağaları					
Bufo bufo	Siğilli kurbağa	-	LC	-	Orman içi, Yol kenarları, Su kenarları, kayalık alanlar, Çayırlar, Tarlalar, Bağ, bahçeler,	L
<b>SALAMANDRIDAE</b>	Semenderler					
Triturus karelinii	Pürtüklü semender	-	LC	III	Bol bitkili, daha çok derin ve durgun sularda, diğer zamanlarda nemli ve bu sulara yakın orman ve taşlık alanlarda	L

**REPTILIA:**

BİLİMSEL ADI	TÜRKÇE ADI	END.	IUCN	RDB	MAK	BERN	HABİTAT	KYN.
<b>TESTUDINIDAE</b>	Kara kaplumbağasıgiller							
Testudo graeca	Tosbağa	-	VU	nt	1	II	Taşlık, kumlu ve kuru yerler	L
<b>LACERTIDAE</b>	Hakiki kertenkelegiller							
Podarcis sicula	İstanbul kertenkelesi	-	LC	nt	1	III	Çıplak ve açık arazilerde, taşlık, kayalık yerler	L
Pocardis muralis	Duvar kertenkelesi	-	LC	nt	1	III	Açık alanlarda, taşlı ve topraklı yerler	L
<b>COLUBRIDAE</b>								
Dolichophis caspius	Hazer Yılanı	-	LC	nt	1	III	Dere kenarları, tarla, bağ-bahçe, yamaçlar	L
Malpolon insignitus	Çukur Başlı Yılan	-	LC	nt	1	II	Ağaçlık, çalılık ve taşlık alanlar, tarla ve bahçe	L

**AVES (Kuşlar):**

BİLİMSEL ADI	TÜRKÇE ADI	END	BERN	RDB	IUCN	MAK	HABİTAT	KYN.
<b>PASSERIDAE</b>	Serçegiller							
Passer domesticus	Serçe	-	III	A.5	LC	3	Bahçeler, parklar, tarlalar ve insan yerleşimleri	L
<b>PHALACROCORACIDAE</b>	Karabatakgiller							
Phalacrocorax carbo	Karabatak	-	V	A.3	LC	2	Deniz kıyıları ve göller	L
<b>STURNIDAE</b>	Sığırcıkgiller							
Sturnus vulgaris	Sığırcık	-	III	A.5	LC	2	Seyrek ormanlar, seyrek ağaçlı açık araziler ve tarım arazileri	L
<b>ACCIPITRIDAE</b>	Atmacagiller							
Haliaeetus albicilla	Akkuyruklu kartal	-	I	A.1.2	LC	1	Suya bakan ormanlarda, deniz ve nehir kenarlarında, göller, kayalık tundralar, orman, çöl ve dağlar	L
Accipiter nisus	Atmaca	-	IV	A.3	LC	1	İbrelili ve yaprak döker açık ve kapalı ormanlar, ağaçlı bozkırlarda, ağaçlı ve çalılık sınırlarla bölünmüş tarım arazisi ve park-bahçeler	L
<b>CICONIIDAE</b>	Leylegiller							
Ciconia ciconia	Leylek	-	II	A.3.1	LC	1	Habitatının uygun olduğu her yerde	L
<b>MOTACILLIDAE</b>	Kuyruksallayangiller							
Motacilla alba	Ak kuyruksallayan	-	IV	A.3.1	LC	1	Göl, akarsu, deniz kıyıları, açık alanlar, şehir merkezleri	L
Motacilla flava	Sarı kuyruksallayan	-	IV	A.3.1	LC	1	Sulak alanlar, nemli mera ve çayırlar	L
<b>APODIDAE</b>	Ebabilgiller							
Apus melba	Ak karınlı ebabil		IV	A.3.1	LC		Deniz kıyıları ve dağlardaki kayalık yarılar	L
Apus apus	Ebabil	-	IV	A.3.1	LC	1	Sulak alanlar, açık araziler ve yerleşim yerleri	L
Apus pallidus	Boz ebabil	-	IV	A.2	LC	1	Sulak alanlar, açık araziler ve yerleşim yerleri	L

<b>FRINGILLIDAE</b>	İspinozgiller							
Carduelis carduelis	Saka	-	IV	A.3.1	LC	1	Ağaçlık alanlar, bozkırlar, orman açıklıkları, fundalıklar, makilikler, Sibiryâ stepleri, dikenlik açık alanlar, akarsu başları, bahçeler ve yerleşim yerleri	L
Serinus serinus	Küçük iskete	-	IV	A.3	LC		Park ve bahçeler, mezarlıklar, istasyon ve endüstri alanları, meyve bahçeleri, üzüm bağları ve villa bahçeleri	L
<b>COLUMBIDAE</b>	Güvercingiller							
Streptopelia decaocto	Kumru	-	IV	A.5	LC	2	Kırlar, İnsan yerleşimleri	L
<b>CORVIDAE</b>	Kargagiller							
Pica pica	Saksağan	-	IV	A.5	LC	3	Türkiye'de hemen hemen her türlü ortamda	G
<b>ALAUDIDAE</b>	Tarlakuşugiller							
Alauda arvensis	Tarlakuşu	-	III	A.4	LC	2	Ağaçsız açık alanlar, çiftlikler, yaylalar, otlaklar, kırlar, fundalıklar, kıyı kumulları ve ekili alanlar	L
<b>FALCONIDAE</b>	Doğangiller							
Falco eleonora	Ada doğanı		II	A.1.2	LC	1	Yerleşimi olmayan adaların kayalık yarlarında veya anakaraların hiç iskan edilmemiş uzak kıyılarında	L
Falco tinnunculus	Kerkenez	-	III	A.2	LC	1	Dağlar, vadiler, orman kenarları, bozkırlar, tarım alanları, deniz kıyıları hatta şehirler	L
Falco subbuteo	Delice doğan	-	IV	A.3.1	LC	1	Ormanların bittiği ağaçlı açık araziler, otlak alanlar, Şehir banliyölerine yakın yaşam alanları	L
<b>HIRUNDINIDAE</b>	Kırlangıçgiller							
Hirundo daurica	Kızıl kırlangıç	-	IV	A.3	LC		Kıyılar, insan yerleşimi	L
Delichon urbica	Ev kırlangıcı	-	III	A.3	LC	1	Şehirlerde, köylerde ve açık alanlarda	L

**MAMMALIA:** Memeliler

BİLİMSEL ADI	TÜRKÇE ADI	END	BERN	IUCN	AV K.	HABİTAT
<b>ERINACEİDAE</b>						
Erinaceus europaeus	Kirpi	-	III	LC	1	Seyrek orman, yerleşim yerleri, tarlalar, bahçeler
<b>LEPORIDAE</b>	Tavşangiller					
Lepus europaeus	Yabani tavşan	-	-	-	3	Otluk, ormanlık ve açık arazilik yerlerde
<b>CANIDAE</b>	Köpekçiller					
Canis lupus familiaris	Köpek	-	-	-	-	Her türlü habitat
<b>MUSTELIDAE</b>						
Mustela nivalis	Gelincik		III	LC	2	Her türlü habitat
<b>FELİDAE</b>	Kedigiller					
Felis domesticus	Kedi	-	-	-	-	Her türlü habitat
<b>MURIDAE</b>						
Mus musculus	Ev faresi	-	-	-	-	Meskun yer ve çevresi, açık arazi
Rattus rattus	Kara sıçan	-	-	-	-	Yerleşim alanlarında

Faaliyet alanı ve çevresi fauna elemanları çalışılırken TÜBİTAK “Türkiye Omurgalılar Tür Listesi” ile “Türkiye Tür Listeleri” eserlerinden ve İ. BARAN’ ın ‘Türkiye Amfibi ve Sürüngenleri’ eserinden ayrıca İ. KIZIROĞLU’ nun ‘Türkiye Kuşları Kırmızı Listesi’ eserinden yararlanılmıştır.

Kızıroğlu (2008) tarafından kuşlar için kullanılan risk sınıfları

Türkiye’de kuluçkaya yatan kuşlar; yani “A” kategorisine giren kuş türlerinin (IUCN ölçütleri de dikkate alınarak) geçen son yirmi yıl içerisinde, yerel ve Türkiye genelindeki popülasyonlarında, önemli miktarda azalmalar görülmüştür. “A Grubu”na giren türler, ya tam yıllık kuş türü olup yerli ya da yaz göçmeni; yani kuluçkaladıktan sonra Türkiye’yi terk eden göçmen türlerden oluşur.

**A.1.0:** Şüpheye yer bırakmayacak şekilde yok olan ve artık doğal yaşamda görülmeyen türlerdir. IUCN kriterlerine göre EX- soyu tükenen türler bu kategoriye girer.

**A.1.1:** Doğal popülasyonları şu anda tükenmiş veya en az son onbeş-yirmibeş yıllık süreçte doğal yaşamda artık görülmeyen, ancak volier, kafes ve diğer yapay koşullarda yaşamını sürdüren evcilleşmiş, domestik türlerdir. Bu türlerin doğal yaşamda tutunma şansları kalmamıştır. IUCN kriterlerine göre EW- soyu tükenmiş olan bu türler, hayvanat bahçeleri veya önceki doğal yaşamlarını andıran koşullarda, insan desteği ve koruması ile yaşamlarını sürdürmektedir.

**A.1.2:** Bu türlerin nüfusları Türkiye genelinde çok azalmıştır. İzledikleri bölgelerde 1 birey–10 çift (=1–20 birey) ile temsil edilirler. IUCN kriterlerine göre CR- vahşi yaşamda soyu tükenme tehlikesi had safhada olan türler bu kategoriye girer.

**A.2:** Bu türlerin sayıları, gözledikleri bölgelerde 11–25 çift (22–50 birey) arasında değişir. Bunlar önemli ölçüde tükenme tehdidi altındadır. IUCN kriterlerine göre EN- vahşi yaşamda soyu tükenme tehlikesi çok büyük olan türler bu kategoriye girer.



**A.3:** Bu türlerin Türkiye genelindeki nüfusları, gözlemlendiği bölgelerde genel olarak 26–250 çift (52–500 birey) arasında değişir. Bunlar da tükenebilecek duyarlılıkta olup, vahşi yaşamda soyu tükenme riski yüksek olan türlerdir. IUCN kriterlerine göre VU- vahşi yaşamda soyu tükenme tehlikesi çok büyük olan türler bu kategoriye girer.

**A.3.1:** Bu türlerin popülasyonlarında, gözlemlendiği bölgelerde azalma vardır. Bu türlerin nüfusu da 251–500 çift (502–1000 birey) arasında değişir. Gözlemlendiği bölgelerde eski kayıtlara göre azalma olan türler bu kategoriye girer.

**A.4:** Bu türlerin IUCN ölçütlerine göre yoğunlukları, gözlemlendiği bölgelerde henüz tükenme tehdidi altına girmemiş olmakla birlikte, popülasyonlarında lokal bir azalma olup, zamanla tükenme tehdidi altına girmeye adaydırlar. Bu türlerin popülasyonları gözlemlendiği bölgelerde 501–5000 çift (1002–10.000) arasında değişir. IUCN kriterlerine göre NT- şu anda tehlikede olmayan ama yakın gelecekte VU, EN, D veya CR kategorisine girmeye aday olan türler bu kategoriye girer.

**A.5:** Bu türlerin gözlenen popülasyonlarında henüz azalma ve tükenme tehdidi gibi bir durum söz konusu değildir. IUCN kriterlerine göre LC-yaygın, en düşük derecede tehlike altında bulunan türler bu kategoriye girer.

**A.6:** Yeterince araştırılmamış ve haklarında sağlıklı veri olmayan türleri içerir. Sadece rastlantısal olarak bir veya en fazla iki gözleme dayandıkları için, güvenilir bir değerlendirme şansı şu anda yoktur ve araştırmaları gerekir. IUCN kriterlerine göre DD- veri yetersiz olan türler bu kategoriye girer.

**A.7:** Bu türlerle ilgili şu anda bir değerlendirme yapmak olanaklı değildir. Çünkü, bu türlerin Türkiye’de elde edilen kayıtları tam sağlıklı ve güvenli değildir. IUCN kriterlerine göre NE- kategorisine giren türler bu gruba dahil edilmiştir.

“B Grubu”ndaki türler ya kış ziyaretçisi, ya da transit göçerdir. Bu türler de önemli ölçüde tükenme tehdidi altında bulunmakta olup, aynen “A Grubu”ndaki değerlendirmeye tabi tutulurlar.

**B.1.0:** bu statüye giren, daha önce Türkiye’de kışladıklarına özgü kaydı bulunduğu halde, bugün tükenen türlere verebileceğimiz bir örnek bulunmamaktadır. IUCN kriterlerine göre EX- soyu tükenen türler bu gruba dahildir.

**B.1.1:** Bu türler Türkiye’yi kışlak veya geçit bölgesi olarak kullanır; ancak popülasyonları önemli ölçüde tükenme tehdidi altındadır. Bu gruba giren kuşların kışlak bölgelerindeki doğal popülasyonlarının soyu şu anda tükenmiş; volier, kafes ve diğer yapay koşullarda yaşamını sürdüren evcilleşmiş, domestik türlerdir. IUCN kriterlerine göre EW- soyu tükenmiş olan bu türler, hayvanat bahçeleri veya önceki doğal yaşamlarını andıran koşullarda, insan desteği ve koruması ile yaşamlarını sürdürmektedir. Ancak bu gruba giren türler Türkiye’de saptanmamıştır.

**B.1.2:** Bu türlerin nüfusları Türkiye genelinde çok azalmış olup, izlendikleri bölgelerde 1 birey–10 çift (=1–20 birey) ile temsil edilirler. IUCN kriterlerine göre CR- vahşi yaşamda soyu tükenme tehlikesi had safhada olan türler bu kategoriye girer.

**B.2:** Bu türlerin sayıları, gözlemlendiği bölgelerde 11–25 çift (22–50 birey) arasında değişir. Bunlar önemli ölçüde tükenme tehdidi altındadır. Tükenme baskısı günümüzdeki gibi sürerse, mutlak tükenmeyle karşı karşıya kalacak olan türlerdir. IUCN kriterlerine göre EN- vahşi yaşamda soyu tükenme tehlikesi çok büyük olan türler bu kategoriye girer.

**B.3:** Bu türlerin Türkiye genelindeki nüfusları, gözlemlendiği bölgelerde genel olarak 26–250 çift (52–500 birey) arasında değişir. Vahşi yaşamda soyu tükenme tehlikesi büyük olan türlerdir. IUCN kriterlerine göre VU- vahşi yaşamda soyu tükenme tehlikesi çok büyük olan türler bu kategoriye girer.

**B.3.1:** Bu türlerin popülasyonlarında, gözlemlendiği bölgelerde azalma vardır. Bu türlerin nüfusu da 251–500 çift (502–1000 birey) arasında değişir. Gözlemlendiği bölgelerde eski kayıtlara göre azalma olan türler bu kategoriye girer.

**B.4:** Bu türlerin popülasyon yoğunlukları, gözlemlendiği bölgelerde henüz tükenme tehdidi altına girmemiş olmakla birlikte, popülasyonlarında lokal bir azalma olup, zamanla tükenme tehdidi altına girmeye adaydırlar. Bu türlerin popülasyonları gözlemlendiği bölgelerde 501–5000 çift (1002–10.000) arasında değişir. IUCN kriterlerine göre NT- şu anda tehlikede olmayan ama yakın gelecekte VU, EN, D veya CR kategorisine girmeye aday olan türler bu kategoriye girer.

**B.5:** Bu türlerin gözlenen popülasyonlarında henüz azalma ve tükenme tehdidi gibi bir durum söz konusu değildir. IUCN kriterlerine göre LC-yaygın, en düşük derecede tehlike altında bulunan türler bu kategoriye girer.

**B.6:** Az araştırılmış ve yeterince kaydı olmayan türleri içerir. Sadece rastlantısal olarak bir veya en fazla iki gözleme dayandıkları için, güvenilir bir değerlendirme şansı şu anda yoktur ve araştırmaları gerekir. IUCN kriterlerine göre DD- veri yetersiz olan türler bu kategoriye girer.

**B.7:** Bu türlerle ilgili şu anda bir değerlendirme yapmak olanaklı değildir. Çünkü bu türlerin Türkiye’de elde edilen kayıtları tam sağlıklı ve güvenli değildir. IUCN kriterlerine göre NE- kategorisine giren türler bu gruba dahil edilmiştir.

Faunayı oluşturan türler IUCN, Red Data Book, Merkez Av Komisyonu kararı ile Bern sözleşmesi göre değerlendirilip statüleri belirtilmiştir.

Bern Sözleşmesine göre koruma altına alınan fauna türleri iki kategoriye ayrılmıştır.

#### II- Kesin olarak koruma altına alınan türler için:

- Her türlü kasıtlı yakalama ve alıkoyma, kasıtlı öldürme şekilleri,
- Üreme veya dinlenme yerlerine kasıtlı olarak zarar vermek veya buraları tahrip etmek
- Yabani faunayı bu sözleşmenin amacına ters düşecek şekilde özellikle üreme, geliştirme ve kış uykusu dönemlerinde kasıtlı olarak rahatsız etmek,
- Yabani çevreden yumurta toplamak veya kasten tahrip etmek veya boş olsa bile bu yumurtaları almak,
- Fauna türlerinin canlı veya cansız olarak elde bulundurulması ve iç ticaret yasaktır,

#### III- Korunan fauna türleri için

- Kapalı sezonlar ve / veya istismar ile ilgili diğer prosedürler;
- Popülasyon düzeyini uygun şekilde korumak için istismarın geçici veya yerel olarak makul ölçülerde yasaklanması;

- Canlı ya da ölü vahşi hayvanları satmak, satmak amacıyla tutmak, satmak amacıyla nakletmek veya satmak amacıyla teklifte bulunma hususlarında düzenlemeye gidilmesi.

**IUCN**(Dünya Tabiatı Koruma Birliği)'ye göre koruma altına alınan fauna türleri şu şekilde sınıflandırılmıştır:

- **EX**:(Tükenmiş): Kuşkuya yer bırakmayacak delillerle soyu tükenmiş olduğu ispatlanan türler.
- **EW**:(Doğal ortamında tükenmiş): Vahşi yaşamda soyu tükenmiş, fakat diğer alanlarda (yetiştirme veya sergileme amaçlı) varlığını sürdüren türler.
- **CR**:(Kritik tehlikede): Vahşi yaşamda soyu tükenme tehlikesi had safhada (extreme) olan türler.
- **EN**: (Tehlikede): Vahşi yaşamda soyu tükenme tehlikesi çok büyük olan türler.
- **VU**: (Hassas): Vahşi yaşamda soyu tükenme tehlikesi büyük olan türler.
- **NT**:(Neredeyse tehdit altında): Şu anda tehlikede olmayan fakat yakın gelecekte VU, EN veya CR kategorisine girmeye aday olan türler.
- **LC**:(Asgari endişe): Yaygın bulunan türler.
- **DD**: (Yetersiz veri): Üzerinde yeterli bilgi bulunmayan türler.
- **NE**: (Belirlenmedi): Şimdiye kadar yukarıdaki kıstaslara uygunluğu değerlendirilmemiş türler

#### **Red Data Book:**

Fauna listesinde verilen Kuşlar dışındaki canlı grupları Prof. Dr. Ali DEMİRSOY' UN "Amfibiler" ve "Memeliler" adlı eserlerinde belirttiği **Red Data Book Statülerine** göre şöyle sınıflandırılmıştır:

<b>E:</b>	Tehlikede
<b>Ex:</b>	Soyu tükenmiş
<b>I:</b>	Bilinmiyor
<b>K:</b>	Yetersiz bilinenler
<b>nt:</b>	Yaygın, bol olan, tehlikede olmayan
<b>O:</b>	Tehlike dışı
<b>R:</b>	Nadir, şu anda tehlikede değil
<b>V:</b>	Zarar görebilir

"Türkiye'nin Kuşları Kırmızı Listesi" (KİZİROĞLU, 2008) adlı esere dayanarak Ulusal ve Uluslararası Mevzuatla Koruma Altına Alınan ve çalışma alanı çevresinde literatür çalışması sonucunda tanımlanan bazı kuş türleri "**Red Data Book**" kategorilerine göre şu şekilde sınıflandırılmıştır:

<b>A.1</b>	Nesli tehlikede olanlar
<b>A.2</b>	Şiddetli tehdit altında olanlar
<b>A.3</b>	Tehdit altındakiler
<b>A.4</b>	Potansiyel olarak tehlike sinyali verenler
<b>A.5</b>	Sayılarında azalma ve tükenme tehlikesi olmayanlar
<b>A.6</b>	Yeterine veri olmayanlar
<b>A.7</b>	Değerlendirme yapılmayanlar
<b>B Kategorileri</b>	Geçici-Transit türler

Yine aynı adlı esere göre bu kuş türlerinin Türkiye’de buldukları statüler ise şöyle sınıflandırılmıştır;

<b>G</b>	Göçmen türler
<b>Y</b>	Yerli türler
<b>T</b>	Transit göçer türler
<b>KZ</b>	Kış ziyaretçisi türler

Orman ve Su İşleri Bakanlığının 03.05.2017 tarih ve 16 Karar Nolu “2017–2018 Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları” ek listelerine göre değerlendirilmiştir. Av Dönemi Merkez Av Komisyonu Kararları” Ek–1 (Merkez Av Komisyonunca Koruma Altına Alınan Av Hayvanları), Ek–2 (Merkez Av Komisyonu’nca Avına Belli Edilen Sürelerde İzin Verilen Av Hayvanları) listelerde yer almaktadır.

29.04.2015 tarih ve 29341 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren Orman ve Su İşleri Bakanlığınca Belirlenen Av ve Yaban Hayvanları Tür Listeleri Kararı Ek-I Yaban Hayvanları Listesi, Ek-II Av Hayvanları Listesi ve Ek-III Koruma Altına Alınan Yaban Hayvanları Listesi tablolarında yer almaktadır.

### 3. PROJENİN İNŞAAT VE İŞLETME AŞAMASINDA ÇEVRESEL ETKİLERİ VE ALINACAK ÖNLEMLER

Proje kapsamında oluşacak atık miktarları “1.ç. Atık miktarları (katı, sıvı, gaz ve benzeri) ve atıkların kimyasal, fiziksel ve biyolojik özellikleri” başlığı altında verilmiştir. Proje kapsamında oluşacak çevresel etkiler ve bu etkilere karşı alınacak önlemler aşağıda başlıklar halinde açıklanmıştır.

#### Evsel nitelikli katı ve ambalaj atıkları

Arazi hazırlık ve işletme aşamalarından kaynaklanacak evsel nitelikli katı atıkların yönetimi 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Yönetimi Yönetmeliği” hükümlerine göre yapılacaktır.

Geri dönüşebilen atıklar (cam, kâğıt/karton, metal vb.), diğer atıklardan ayrı toplanarak, çöp bidonlarında biriktirilecek ve lisanslı firmalarca geri kazanımı sağlanacaktır. Konuyla ilgili Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği hükümlerine riayet edilecektir.

Geri kazanımı mümkün olmayan organik kökenli evsel nitelikli katı atıklar ise biriktirildikleri ağız kapalı çöp bidonları içinden periyodik olarak alınıp ilgili Belediye çöp toplama sahasında bertarafı sağlanacaktır.

Evsel nitelikli katı atıkların yönetimi için 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazetede Yayınlanarak yürürlüğe giren “Atık Yönetimi Yönetmeliği”nin Madde 9 kapsamında;

- Atık üretimini en az düzeye indirecek şekilde gerekli tedbirleri alınacak,
- Atıklar ayrı toplanacak ve geçici depolanacak,
- Oluşan atıklar ile atık yönetim planı hazırlanacak,
- Oluşan atıklar doğrultusunda kayıt tutulacak ve uygun ambalajlama ve etiketleme yapılacaktır,
- Evsel nitelikli katı atıklar Yönetmeliğin (AYY) ek-4’ünde (M) işareti ile tanımlanan ve ek-3/B’de belirtilen özellikleri içermediği iddia edilen atıkların Bakanlıkça yetkilendirilmiş laboratuvarlarca yapılan analizlerle tehlikesiz olduğunu belgelenecek,
- Yönetmelik(AYY) hükümlerine uygun olarak izin alınması zorunlu olan geçici depolama alanları için il müdürlüğünden izin alınacak,
- Atıklar Yönetmelik(AYY) hükümleri ve Bakanlıkça belirlenen esaslara uygun olarak izin/çevre lisansı almış atık işleme tesislerine gönderilecek,
- Atık beyan formunu bir önceki yıla ait bilgileri içerecek şekilde her yıl Ocak ayı itibarıyla başlamak üzere en geç Mart ayı sonuna kadar Bakanlıkça hazırlanan çevrimiçi uygulamalar kullanarak doldurulacak, çıktısını alınarak ve beş yıl boyunca bir nüshasını saklanacak,
- UATF kullanımı zorunlu olan atıklar için UATF kullanarak atık işleme tesislerine gönderilecek ve ilgili iş ve işlemlere uyulacak,
- Atık işleme tesisinin atığı kabul etmemesi durumunda, taşıyıcıyı başka bir tesise yönlendirilecek veya taşıyıcının atığı geri getirmesi sağlanarak, uygun bir tesiste atığın işlenmesi sağlanacak,
- Ürettikleri atıkların toplanması, taşınması ve geçici depolanması gibi işlemlerden sorumlu olan çalışanlara eğitim verilecek, sağlık ve güvenlik ile ilgili her türlü tedbiri alınacak,
- Kaza sonucu veya kasti olarak atıkların dökülmesi ve benzeri olaylar sonucu meydana gelen kirliliğin önlenmesi amacıyla, atığın türüne bağlı olarak olayın vuku bulunduğu andan itibaren en geç bir ay içinde olay yerinin eski haline getirilmesi ve tüm harcamaların yapılacaktır,

- Kaza sonucu veya kasti olarak atıkların dökülmesi ve benzeri olaylar vuku bulduğunda il müdürlüğü bilgilendirilecek ve kaza tarihi, kaza yeri, atığın türü ve miktarı, kaza sebebi, atık işleme türü ve kaza yerinin rehabilitasyonuna ilişkin bilgileri içeren raporu il müdürlüğüne 3 iş günü içinde sunulacak,
- Yan ürün olarak değerlendirilebilecek bu Yönetmeliğin(AYY) 19 uncu maddesinin birinci fıkrasında tanımlanan özelliklere haiz atıklar için uygunluk almak üzere Bakanlığa başvurulacak,
- Atığın niteliğinin belirlenmesi, toplanması, taşınması ve işlenmesi için yapılan harcamalar karşılanacaktır.
- İlgili mevzuat kapsamında toplama, taşıma ve bertaraf yükümlülüğü verilmiş kurum ve kuruluşların belirlediği üretildikleri yerlerde çevre ve insan sağlığını bozmayacak şekilde kapalı olarak muhafaza edilecek ve toplamaya hazır halde bekletilecektir.

#### Sıvı atıklar

Projenin inşaat ve işletme aşamalarında personelin ve barınacak kişilerden kaynaklı atıksu oluşumu söz konusudur. Yolların tozuma karşı su ile spreyleneğinde kullanılan su ve tekerlek yıkama suları buharlaşma ile kaybolacağından bu kapsamda atıksu oluşumu söz konusu değildir. İnşaat ve işletme aşamalarında oluşacak evsel nitelikli atık sular direk olarak alandaki kanalizasyon sistemine verilecektir.

Projenin faaliyet geçmesi ile Bağlantı Kontrol Ruhsatı almak için dilekçe ile başvurulacaktır. Bu kapsamda "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" Madde 44'de göre Kanal Bağlantı izin belgesi alınacaktır. Ayrıca Yönetmeliğin 45, 46, 47 ve 48 maddelerinde açıklanan hususlarda uyulacaktır.

Faaliyetin inşaat ve işletme aşamasında yapılacak işlemler sırasında 31.12.2004 Tarih ve 25687 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" ve 30.03.2010 Tarih ve 27537 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" hükümlerine riayet edilecektir.

#### Bitkisel atık yağlar

İnşaat aşamasında personelin yemek ihtiyacı bölgede bulunan yemek firmalarından karşılanacağından bu kapsamda bitkisel atık yağ oluşumu söz konu değildir.

İşletme aşamasında oluşacak bitkisel atık yağlar çevre lisanslı geri kazanım tesisleri veya geçici depolama izni almış toplayıcı firmalardan birine ücretsiz olarak verilecektir. "Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği Madde 10" "Atık Yağ Üreticilerinin Yükümlülükleri"ne uyulacaktır. Bu kapsamda bitkisel atık yağlar;

Diğer atık madde ve çöplerden ayrı olarak biriktirilecek,

Atık yağların biriktirilmesi için sızdırmaz, iç ve dış yüzeyleri korozyona dayanıklı bidon, konteyner ve tank gibi toplama kaplarında bulundurulacaktır.

Bitkisel atık yağlar 06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği"nin ilgili hükümleri doğrultusunda atıklardan ayrı olarak biriktirilerek, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın lisans verdiği firmalara teslim edilecektir.

### Atık yağlar

Arazi hazırlık ve işletme süresince kullanılacak makinelerin yağ değişimleri alanda yapılmayacaktır. Yapılması durumunda sızdırmaz kaplarla sağlanacak ve alınacak eski yağlar, depolama yapılmadan atık yağ bertarafı yapan kuruluşlara verilecektir.

Tesiste oluşabilecek atık yağlar 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği”nin “Madde 9 Gereğince;

- Atık yağ üretimini en az düzeye indirecek şekilde gerekli tedbirleri alınacak,
- Atık yağ analizlerini 15 inci maddeye uygun olarak yapılacak veya yaptırılacak, atık yağları kategorilerine göre ayrı ayrı 18 inci maddede belirtilen şekilde geçici depolanacak,
- Tesisten kaynaklanan farklı kategorideki atık yağları birbirleriyle, PCB ve diğer tehlikeli atıklarla karıştırmayacak, tehlikeli atıkla kirlenmiş yağların bertarafı için Atık Yönetimi Yönetmeliği hükümlerine uyulacak,
- Atık yağların taşıma lisansı almış taşıyıcılar vasıtasıyla çevre lisanslı işleme ve bertaraf tesislerine gönderilmesini sağlanacak,
- Atık yağların tesis dışına taşınması durumunda Ulusal Atık Taşıma Formunu hazırlanacak,
- Yönetmeliğin 26. maddesine göre kayıt tutulacak ve Yönetmeliğin EK-2’inde yer alan Atık Yağ Beyan Formunu doldurarak takip eden bir sonraki yılın Şubat ayı sonuna kadar Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü’ne gönderilecektir.
- Atık yağların taşınmasında üretici ile işleme veya bertaraf tesisi işletmecisi arasında uyuşmazlık çıkması halinde, bu uyuşmazlık giderilemezse on beş gün içinde uyuşmazlığı Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü’ne bildirilecek, bu süre içinde uyuşmazlığa konu olan atık yağları geçici atık depolama alanında muhafaza altına alınacaktır.

Ayrıca, projenin Arazi hazırlık ve tesisin faaliyeti aşamasında kullanılacak iş makinelerden kaynaklanacak emisyonun daha az seviyeye indirilmesi ve atık yağlardan dolayı oluşacak kirlenmenin önlenmesi için aşağıdaki tedbirler alınacaktır.

- Makinelerin günlük, haftalık ve aylık bakımları düzenli bir biçimde yapılacak, yağ sızmaları önlenecektir
- Yakıt filtreleri düzenli olarak kontrol edilecek,
- Yağ ve filtre değişimleri devamlı olarak petrol istasyonlarında, işini ehli tamir ustaları tarafından periyodik olarak yapılacaktır.

Projenin tüm aşamalarında 30.07.2008 tarih ve 26952 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği” ve 02.04.2015 tarih ve 29314 sayılı Resmi Gazetede Yayınlanarak yürürlüğe giren “Atık Yönetimi Yönetmeliği” hükümlerine uyulacaktır.

### Atık pil ve akümülatörler

İnşaat ve işletme aşamasında oluşması muhtemel atık pil ve akümülatörler Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği hükümlerince diğer atıklardan ayrı olarak ve ağız kapalı sızdırmaz kaplarda biriktirilerek lisanslı tesislere teslim edilecektir.

Tesiste oluşabilecek atık piller Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği Madde 13- gereğince;

Atık pilleri evsel atıklardan ayrı toplamakla, pil ürünlerinin dağıtımını ve satışını yapan işletmelerce veya belediyelerce oluşturulacak toplama noktalarına atık pilleri teslim edilecek,

Aracının akümülatörünü değiştirirken eskisini, akümülatör ürünlerinin dağıtım ve satışını yapan işletmeler ve araç bakım-onarım yerlerini işletenlerin oluşturduğu geçici depolama yerlerine ücretsiz teslim etmekle, eskilerini teslim etmeden yeni akümülatör alınması halinde depozito ödenecek,

Oluşması muhtemel pil, akü ve/veya trafolarında kullanılan akümülatörlerin, atık haline geldikten sonra üreticisine teslim edilene kadar uygun geçici atık depolama sahası içinde doksan günden fazla bekletilmeyecektir.

Projenin arazi hazırlık ve işletilme aşamalarında az miktarda oluşacak bu atık pil ve akümülatörler diğer atıklardan ayrı olarak biriktirilecek ve 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği" hükümleri doğrultusunda atıkların bertarafı sağlanacaktır.

### Tıbbi Atıklar

Projenin inşaat aşamasında toplam 175 personel çalıştırılması düşünülmektedir. Bu kapsamda Resmi Gazete Tarihi: 29.12.2012 tarih ve 28512 sayılı resmi gazetede yayımlanan "İş Sağlığı Ve Güvenliği Hizmetleri Yönetmeliği" Madde 11 kapsamında

Madde 11 – (2) 50 ve daha fazla çalışanı olan işyerlerinde işveren,

a) İşyeri hekimi ile diğer sağlık personeline ve iş güvenliği uzmanına 8 metrekareden az olmamak üzere toplam iki oda temin eder.

b) İşyerinde ayrıca acil durumlarda çalışanların en yakın sağlık birimine ulaştırılmasını sağlamak üzere uygun araç bulundurulur.

Bu kapsamda projenin inşaat aşamasında revir bulundurulacaktır. Revirde ayakta tedavi ve ilk yardım hizmetleri sunulacaktır. Ancak daha ciddi sağlık sorunları ilçe veya il merkezlerinde bulunan en yakın sağlık kuruluşlarında giderilecektir. İşletme aşamasında ise revir kurulmayacak olup, gerekli olan sağlık ihtiyacı il ve ilçede bulunan sağlık kuruluşlarından karşılanacaktır.

Tesisin inşaat aşamasında oluşacak tıbbi atıklar için;

- Atıkları kaynağında en aza indirecek sistemi kuracak,
- Atıkların ayrı toplanması, taşınması ve geçici depolanması ile bir kaza anında alınacak tedbirleri içeren ünite içi atık yönetim planını hazırlayacak ve uygulanacak,
- Tıbbi, tehlikeli ve evsel nitelikli atıklar ile ambalaj atıklarını birbirleri ile karıştırmadan kaynağında ayrı olarak toplayacak,



- Tıbbi atıklar ile kesici-delici atıkları toplarken teknik özellikleri Yönetmelikte belirtilen torbaları ve kapları kullanacak,
- Ayır toplanan tıbbi ve evsel nitelikli atıkları sadece bu iş için tahsis edilmiş araçlar ile ayrı ayrı taşınacak,
- Atıkları geçici depolamak amacıyla geçici atık deposu inşa edilecek veya konteyner bulundurulacak,
- Tıbbi atıkların yönetimiyle görevli personelini periyodik olarak eğitecek veya eğitimini sağlayacak,
- Tıbbi atıkların yönetimiyle görevli personelinin özel giysilerini sağlayacaktır.

Ayrıca, tıbbi atıkların toplanmasında; yırtılmaya, delinmeye, patlamaya ve taşımaya dayanıklı; orijinal orta yoğunluklu polietilen hammaddeden sızdırmaz, çift taban dikişli ve körüksüz olarak üretilen, çift kat kalınlığı 100 mikron olan, en az 10 kilogram kaldırma kapasiteli, üzerinde görülebilecek büyüklükte ve her iki yüzünde "Uluslararası Biyoteknik" amblemi ile "DİKKAT TIBBİ ATIK" ibaresini taşıyan kırmızı renkli plastik torbalar kullanılacaktır. Sıvı tıbbi atıklar da uygun emici maddeler ile yoğunlaştırılarak yukarıda belirtilen torbalara konulacaktır.

Kesici ve delici özelliği olan atıklar diğer tıbbi atıklardan ayrı olarak delinmeye, yırtılmaya, kırılmaya ve patlamaya dayanıklı, su geçirmez ve sızdırmaz, açılması ve karıştırılması mümkün olmayan, üzerinde "Uluslararası Biyoteknik" amblemi ile "DİKKAT! KESİCİ ve DELİCİ TIBBİ ATIK" ibaresi taşıyan plastik veya aynı özelliklere sahip lamine kartondan yapılmış kutu veya konteynerler içinde toplanacaktır.

Projenin inşaat aşamasında 25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı resmi gazetede yayımlanan "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.

#### Egzoz Emisyonu

Sahada iş makinelerinin çalışması sonucu egzoz gazı emisyonu oluşumu söz konusu olacaktır. Araçlardan oluşacak kirlenmenin birim değerleri ve kirlenme değerleri hesaplanırken kullanılan kirlenme yayın faktörleri "1.ç. Atık miktarları (katı, sıvı, gaz ve benzeri) ve atıkların kimyasal, fiziksel ve biyolojik özellikleri" başlığı altında verilmiştir.

Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinde belirtilen normal işletme şartlarında ve haftalık iş günlerindeki işletme saatleri için kütleli debilerde belirtilen sınır değerlerin altında olduğundan mevcut hava kalitesini olumsuz yönde etkilemeyecektir.

Sahada çalışacak iş makinelerinden kaynaklı egzoz gazları için 11.03.2017 tarih ve 30004 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine riayet edilecektir.

#### Ömrünü Tamamlamış Lastikler

Projenin inşaat ve işletme aşamasında kullanılacak araçların bakımları yetki istasyonlarda yapılacağından alan içerisinde Atık lastik oluşumu söz konusu değildir.

Ancak her hangi bir nedenle kaynaklanması durumunda ömrünü tamamlamış lastikler, 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı "Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği" (Değişik. 30.03.2010 tarih ve 27537 sayılı R.G) hükümlerine doğrultusunda proje alanı içerisinde taban sızdırmazlığı sağlanmış, kapalı bir ortamda geçici depolanacak ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisans almış geri kazanım/geri dönüşüm firmasına verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.

### Hafriyat Atığı

Faaliyetin inşaat aşamasına başlanmadan önce arazinin hazırlanması sırasında hafriyat işlemleri gerçekleştirilecektir.

Proje konusu olan alan toplam 8.085,00 m<sup>2</sup> alana sahiptir. Bu işlemlerin yaklaşık 60 günde tamamlanması planlanmaktadır. Hafriyat çalışmaları kapsamında 2.145,66 m<sup>3</sup> hafriyat yapılacak olup, bu hafriyatın 120,78 m<sup>3</sup> (193,25 ton) lük kısmı bitkisel toprak oluşturacaktır.

Çıkan bitkisel toprak uygun bir alanda etrafı toprak veya beton ile sütrelenerek korunacak ve peyzaj çalışmalarında kullanılacaktır. Kullanılmayan hafriyat atığı ise inşaat alanında depolanmadan 18.03.2004 Tarih ve 25406 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 'Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü yönetmeliği" hükümlerine uyularak Belediyenin Uygun gördüğü döküm sahasına verilerek bertaraf edilecektir.

Ayrıca, faaliyetin hazırlık aşamasında yüzeyden sıyrılacak bitkisel toprak ile birlikte bu türler ortadan kaldırılacaktır. Sıyrılarak alınan bitkisel toprak, bitkisel toprak depolama alanında depolanarak ya üzeri çimlendirilecek veya naylon ile örtülecektir. Böylece bitkisel toprağın savrulması önlenmiş olacaktır. Bitkisel toprak yeşil alan düzenlenmesinde kullanılacaktır. Böylece bitkisel toprak içerisinde bulunan bitki kök, gövde vb. vejetatif yapılar ile tohum, spor gibi üreme yapıları sayesinde daha önceden alandan sıyrılarak alınan türlerin büyük kısmı yeniden gelişim gösterebilecektir. Faaliyet alanı florası bölge florasını da temsil ettiğinden, türlerin nesillerinin tehlikeye girmesi söz konusu değildir.

Faaliyetin tüm aşamalarında olası kaza risklerini azaltmak amacıyla; nakliye esnasında kamyonların hız sınırlarına uymasına dikkat edilecek ve malzemenin üzeri branda ile örtülecektir. Kamyonlara aks yükü doğrultusunda yükleme yapılacak olup, aşırı yükleme söz konusu olmayacaktır. Bununla birlikte 08.01.2018 tarih ve 30295 sayılı Karayolu Taşıma Yönetmeliği, 18.07.1997 tarih ve 23053 (mükerrer) sayılı Karayolları Trafik Yönetmelik hükümlerine riayet edilecektir.

### Toz Emisyonu

Tesiste yapılacak çalışmalar sırasında yapılacak işlemlerden kaynaklı toz emisyonu hesaplamaları Bölüm 1-c' verilmiştir.

Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği'nde baca dışındaki yerlerde, normal işletme şartlarında ve haftalık iş günlerindeki işletme saatleri için kütleli debiler, toz için 1 kg/saat değerini aşamaz denilmektedir(Bkz. İlgili yönetmelik, Ek-2, Tablo-2.1).

Arazi hazırlık çalışmalarından kaynaklı kontrollü durum toz emisyonu yönetmelikte belirtilen 1 kg/saat sınır değerinin üzerinde olduğundan toz modellemesi yapılmıştır.

Projenin inşaat çalışmalarından kaynaklı toz emisyonu dağılım modelleri ile incelenmiş ve proje alanının etrafında bulunan yapılara göre çıktı değerleri verilmiştir. Bu kapsamda yukarıdaki dağılım tablolarında da görüleceği üzere proje alanına yakın konut, okul, hastane gibi yapılar proje alanından kaynaklı toz oluşumundan etkilenmesi söz konusu değildir. Bununla birlikte;

- Nakliye yolları su ile düzenli olarak spreylencek, doldurma ve boşaltma işlemleri ise savrulmadan yapılacaktır.
- Ayrıca, nakliyat sırasında herhangi bir şekilde köy, devlet ve il yollarına zarar verildiği takdirde bu zararlar işletme sahibi tarafından karşılanacaktır.

Faaliyetin tüm aşamalarında 03.07.2009 tarih ve 27277 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği"nde belirtilen hususlara uyulacak, belirtilen önlemler alınacak ve ilgili sınır değerler aşılmayacaktır.

Proje kapsamında tüm faaliyetlerde Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği aşağıda yer alan Ek-1 (c), (d), (e) bentleri gereğince tedbirler alınacaktır. Bu kapsamda;

**c) Açıkta depolanan yığılma malzeme:**

*Açıkta depolanan yığılma malzeme, hurda malzeme, tozlaşabilir ürün ya da hammadde hava kalitesi standartlarını sağlayarak açıkta depolanacaktır. Bu amaçla aşağıdaki tedbirler alınacaktır.*

*-Araziye rüzgarı kesici levhalar yerleştirilecek, duvar örülecek veya rüzgarı kesici ağaçlar dikilecek,*

*-Konveyörler ve diğer taşıyıcıların ve bunların birbiri üzerine malzeme boşalttığı bağlantı kısımlarının üstü kapatılacak,*

*-Savurma yapılmadan boşaltma ve doldurma yapılacak,*

*-Malzeme üstü naylon branda veya tane büyüklüğü 10 mm den fazla olan maddelerle kapatılacak,*

*-Üst tabakalar %10 nemde muhafaza edilecektir. Bu durumu sağlamak için gerekli donanım kurulacaktır.*

**d) Toz yapıcı yanma ve üretim artıklarının taşınması ve depolanması:**

*Toz yapan yanma ve üretim artıklarının taşınmasında taşınan malzemenin tozumayı önleyecek derecede nemli olmaması halinde kapalı taşıma sistemleri kullanılacaktır. Bunların açıkta depolanmasında (c) bendindeki tedbirler alınacaktır. Depolama işlemi tamamlanan sahalar toprakla örtülüp üstü yeşillendirilecektir.*

**e) Tesis içi yolların durumu:**

*Tesis içi yollar düzenli olarak temizlenecek, tozumaya karşı her türlü önlem alınacak, (sulama, süpürme, toz bağlayan maddelerle muameleye tabi tutulması vb.) tır.*

**Gürültü kirliliği**

Proje kapsamında; kullanılacak iş makineleri ve ekipmanlar dolayısıyla gürültü meydana gelecektir.

İnşaat aşamasında oluşacak gürültü, Şantiye Alanı gürültüsü olup bu nedenle ilgili yönetmeliğin Tablo 5'indeki diğer kaynak (70 dBA) değeri baz alınarak değerlendirilmiştir. Alanda oluşan gürültü seviyesi çalışma alanından 20 m mesafede 70 dBA nın altında kalacağından çevre yerleşimlerin proje kapsamında oluşacak gürültüden olumsuz etkilenmesi söz konusu değildir.

Proje kapsamında Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği 13. maddesine göre tesiste kullanılan ekipmanlar açık alanda olacağından proje kapsamındaki gürültü "Açık Alanda Kullanılan Teçhizat Tarafından Oluşturulan Çevredeki Gürültü Emisyonu ile İlgili Yönetmelik" (2000/14/AT) hükümlerine tabidir.

Ayrıca, söz konusu faaliyet 10.09.2014 tarih ve 29115 sayılı R.G. de yayımlanarak yürürlüğe gire “Çevre İzin ve Lisans Yönetmeliği” kapsamında konutlar yer almamaktadır.

Çalışma süresince 04.06.2010 tarih ve 27601 sayılı Resmi gazete’de yayınlanarak yürürlüğe giren Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği hükümlerine riayet edilecektir.

Oluşan yönetmelik yükümlülükler kapsamında bertaraf tablosu aşağıda verilmiştir.

Tablo 40. Atık Türü, Miktarı, Kaynağı ve Bertaraf Tablosu

OLUŞACAK ATIK TÜRÜ - KODU	MİKTARI	ATIK KODU	ATIK TANIMI	BERTARAF YÖNTEMİ	KAYNAĞI
<b>Sıvı Atıklar</b>	<p>İnşaat aşaması Toplam 31,68 m<sup>3</sup>/gün</p> <p>İşletme Aşaması Toplam 162,18 m<sup>3</sup>/gün</p>	-	-	<p>Tesisin inşaat ve işletme aşamasında oluşacak atık sular alanda yapılması planlanan kanalizasyon sistemine verilerek bertaraf edilecektir. Bu "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" Madde 44'de göre Kanal Bağlantı izin belgesi alınacaktır. Ayrıca Yönetmeliğin 45, 46, 47 ve 48 maddelerinde açıklanan hususlarda uyulacaktır. Kanalizasyon bağlantı izni alınmadan Proje kapsamında oturma başlanılmayacaktır. Tesisin inşaat ve işletme aşamasında oluşacak atık suların bertaraf edilmesi sırasında 31.12.2004 Tarih ve 25687 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrolü" yönetmeliği, 30.03.2010 Tarih ve 27537 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" hükümlerine riayet edilecektir.</p>	Personel Faaliyetleri,
<b>Katı Atık (Evsel Nitelikli)</b>	<p>İnşaat aşaması 196 kg/gün</p> <p>İşletme Aşaması 1.003,52 kg/gün</p>	20 01 08	Biyolojik olarak bozunabilir mutfak ve kantin atıkları	<p>Geri kazanımı mümkün olmayan evsel nitelikli katı atıklar ise biriktirildikleri ağız kapalı ve içine poşet yerleştirilmiş çöp bidonları içinden periyodik olarak alınıp, Belediye çöp toplama sahasında bertarafı sağlanacaktır</p>	Personel Faaliyetleri
<b>Ambalaj Atıkları</b>	<p>İnşaat aşaması 39,2 kg/gün</p> <p>İşletme Aşaması 200,70 kg/gün</p>	<p>15 01 01</p> <p>15 01 02</p> <p>15 01 03</p> <p>15 01 04</p> <p>15 01 05</p> <p>15 01 06</p> <p>15 01 07</p> <p>15 01 09</p>	<p>Kağıt ve karton ambalaj</p> <p>Plastik ambalaj</p> <p>Ahşap ambalaj</p> <p>Metalik ambalaj</p> <p>Kompozit Ambalaj</p> <p>Karışık Ambalaj</p> <p>Cam ambalaj</p> <p>Tekstil Ambalaj</p>	<p>Oluşacak geri kazanımı mümkün olan ambalaj atıkları, 27.12.2017 tarih ve 30283 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği" çerçevesinde; diğer katı atıklardan ayrı olarak toplanacak ve ambalaj atığı toplama lisansına sahip firma ile yapılacak sözleşme dahilinde belirli aralıklarla firmaya teslim edilecektir.</p>	Personel Faaliyetleri

<b>Hafriyat Atıkları</b>	Bitkisel Toprak 193,25 Ton  Hafriyat Atığı 2.145,66 Ton	17 01 01	Beton	Çıkan bitkisel toprak uygun bir alanda etrafı toprak veya beton ile sütrelenerek korunacak ve peyzaj çalışmalarında kullanılacaktır. Hafriyat atığı ise inşaat alanında depolanmadan 18.03.2004 Tarih ve 25406 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 'Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü yönetmeliği' hükümlerine uyularak Belediyenin Uygun gördüğü döküm sahasına verilerek bertaraf edilecektir.	
		17 01 02	Tuğlalar		
		17 01 03	Kiremitler ve seramikler		
		17 02 01	Ahşap		
		17 02 02	Cam		
		14 04 05	Demir ve Çelik		
		17 02 03	Plastik		
		17 09 04	17 09 01, 17 09 02 ve 17 09 03 dışındaki karışık inşaat ve yıkım atıkları		
<b>Tıbbi Atıklar</b>	İnşaat aşaması 8,75 kg/gün  İşletme Aşaması -	18 01 03*	Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olan atıklar	Projenin inşaat aşamasında 25.01.2017 tarih ve 29959 sayılı resmi gazetede yayımlanan "Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği" hükümlerine uyulacaktır.	Personel Faaliyetleri
		18 01 04	Enfeksiyonu önlemek amacı ile toplanmaları ve bertarafı özel işleme tabi olmayan atıklar (örneğin sargılar, vücut alçıları, tek kullanımlık giysiler, alt bezleri)		
		18 01 09	18 01 08 dışındaki ilaçlar		
<b>Tehlikeli Atıklar</b>	• Atık Yağlar  İnşaat aşaması 180 lt/yıl	13 01 11*	Sentetik hidrolik yağlar	Proje alanlarında herhangi bir atık yağ oluşması durumunda, oluşacak atık yağların yetkili laboratuvarlarda analizleri yaptırılarak kategorileri belirlenecektir. Analiz sonuçlarına göre kategorileri belirlenen atık yağlar, mevcut tesis alanı içerisinde inşa edilecek sızdırmazlığı sağlanmış ve kapalı olarak tasarlanacak geçici atık depolama alanındaki sızdırmaz atık yağ tanklarında geçici olarak depolanacaktır.	Makine ve Personel Kaynaklı
		13 02 06*	Sentetik motor, şanzıman ve yağlama yağları		

	• Bitkisel Atık Yağlar	---	20 01 25	Yenilebilir sıvı ve katı yağlar	Bitkisel atık yağlar 06.06.2015 tarih ve 29378 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği"nin ilgili hükümleri doğrultusunda atıklardan ayrı olarak biriktirilerek, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın lisans verdiği firmalara teslim edilecektir.	
			20 01 26	20 01 25 dışındaki sıvı ve katı yağlar		
	• Atık Akümülatörler	Atık akü oluşması beklenmemektedir	16 06 05	Diğer piller ve akümülatörler	Herhangi bir acil durumda akümülatör değişimlerinin tesis içerisinde yapılması durumunda, ortaya çıkması muhtemel atık aküler 03.03.2005 tarih ve 25744 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği" (Değişik: R.G.- 30.03.2010/27537) hükümleri doğrultusunda proje alanı içerisinde taban sızdırmazlığı sağlanmış, kapalı bir ortamda geçici depolanacak ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisans almış geri kazanım/geri dönüşüm firmasına verilmek sureti ile bertarafı sağlanacaktır.	
	• Atık Piller	İnşaat aşaması 1 kg/yıl İşletme Aşaması 20 kg/yıl	16 06 02 Nikel	Kadmiyum Piller	Projenin işletme aşamasında atık piller oluşması durumunda bu atık piller, tesis içerisinde belirli noktalara konulacak atık pil kutularında biriktirilecek ve bu atık pil kutularının dolmasına yakın "Taşınabilir Pil Üreticileri ve İthalatçıları Derneği"ne teslim edilecektir.	Personel Kaynaklı
Ömrünü Tamamlamış Lastik		---	16 01 03	Ömrünü tamamlamış lastikler	Kaynaklanması muhtemel ömrünü tamamlamış lastikler, 25.11.2006 tarih ve 26357 sayılı "Ömrünü Tamamlamış Lastiklerin Kontrolü Yönetmeliği" (Değişik. 30.03.2010 tarih ve 27537 sayılı R.G) hükümlerine doğrultusunda proje alanı içerisinde taban sızdırmazlığı sağlanmış, kapalı bir ortamda geçici depolanacak ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'ndan lisans almış geri kazanım/geri dönüşüm firmasına verilerek bertaraf edilmesi sağlanacaktır.	İş Makinesi

<b>Gürültü</b>	68,98 dBA (20 m mesafede)	-	-	Tesiste gürültüye sebep olacak tüm makine ve ekipmanların düzenli bakımları yaptırılıp, ekonomik ömürleri dolduğunda yenilenecektir. Bunun dışında çalışan işçilerin kişisel koruyucu ekipman(kulaklı vb.) kullanması sağlanacak olup, belirli periyotlarda gürültü ölçümü yaptırılarak da sürekli kontrol sağlanacaktır.	İş Makineleri
----------------	------------------------------	---	---	---	------------------



## NOTLAR VE KAYNAKLAR

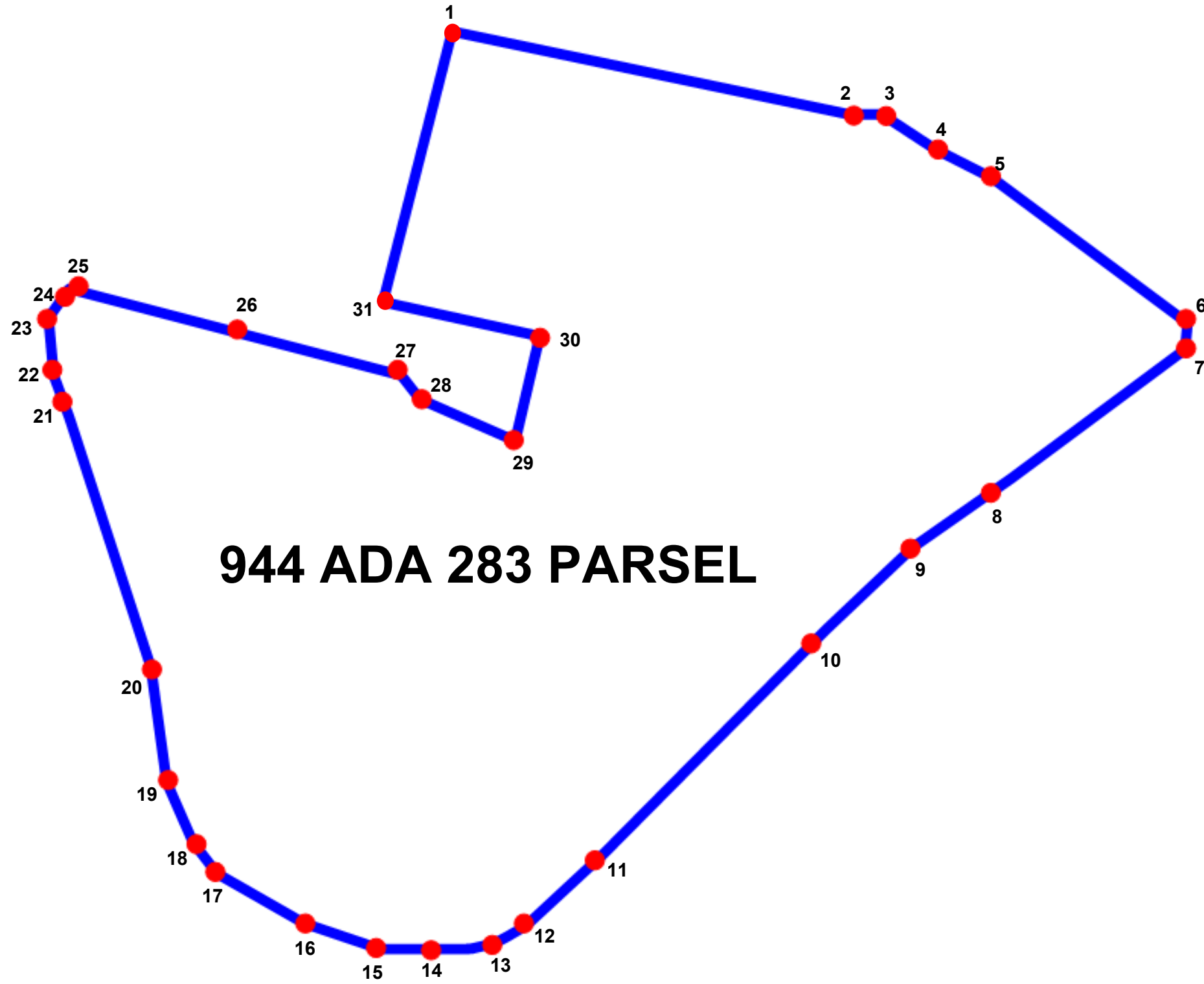
- 2863 Sayılı “Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu”
- 2918 Sayılı “Karayolları Trafik Kanunu”
- 1593 Sayılı “Umumi Hıfzıssıhha Kanunu”
- 6331 Sayılı “İş Kanunu” ve bu kanunlara istinaden çıkarılan tüzük ve yönetmelikler
- 03.07.2005 Tarihli Resmi Gazetede Yayımlanan; 5393 Sayılı “Belediye Kanunu”
- 7-7269-1051 Sayılı “Afetler Kanunu”
- 12.08.1996 Tarih ve 2240-5249 Sayılı ve 21.11.1997 tarih ve 4473-7756 sayılı; “Petrol Atıkları ve Atık Yağlar Genelgesi”
- 27.12.2017 tarih ve 30283 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; Ambalaj Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği”
- 04.06.2010 Tarih ve 27601 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; “Çevresel Gürültünün Değerlendirmesi ve Yönetimi Yönetmeliği”
- 31.12.2004 Tarih ve 25687 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği”
- 30.03.2010 Tarih ve 27537 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; “Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik”
- 02.04.2015 Tarih ve 29314 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; “Atık Yönetimi Yönetmeliği”
- 25.04.2013 Tarih ve 28628 sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; “İş Ekipmanlarının Kullanımında Sağlık ve Güvenlik Şartları Yönetmeliği”
- 25.11.2014 Tarih ve 29186 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; “Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği”
- 18.03.2004 Tarihli ve 25406 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; “Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği”
- 09.12.2003 Tarih ve 25311 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; “İş Sağlığı ve Güvenliği Yönetmeliği”
- 06.06.2015 Tarih ve 29378 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; “Bitkisel Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği”
- 30.07.2008 Tarih ve 26952 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliği”
- 30.03.2010 Tarih ve 27537 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; “Atık Yağların Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik

- 25.01.2017 Tarih ve 29959 sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan “Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği”
- 08.01.2018 Tarih ve 30295 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; “Karayolu Taşıma Yönetmeliği”
- 18.07.1997 Tarih ve 25053 Sayılı (Mükerrer) Resmi Gazetede Yayımlanan; “Karayolu Trafik Yönetmeliği”
- 31.08.2004 tarih ve 25569 sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; “Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliği”
- 30.03.2010 Tarih ve 27537 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; “Atık Pil ve Akümülatörlerin Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik
- 03.07.2009 tarih ve 27277 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan “Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği”
- 30.03.2010 Tarih ve 27537 Sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; “Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik
- 14.07.2007 Tarih ve 26582 sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; “Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik”
- 26.11.2005 Tarih ve 26005 sayılı Resmi Gazetede Yayımlanan; “Tehlikeli Maddelerin Su ve Çevresinde Neden Olduğu Kirliliğin Kontrolü Yönetmeliği”
- 11.03.2017 tarih ve 30004 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren “Egzoz Gazı Emisyonu Kontrolü Yönetmeliği”
- AKMAN, Y., 1990: İklim ve Biyoiklim, Palme Yayın Dağıtım, Ankara.
- BENEFIELD, L., RANDALL, C.: Biological Prosess Design for Wastewater Treatment, 1980.
- BİRAND,H.,1952:Türkiye Bitkileri. Ank. Üniv. Fen Fak. Yayını, Ankara.
- BOISSIER,E, 1867-1888:Flora orientalis, 1i6, Geneve et Basel.
- Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı, 2010: Çevresel Gürültünün Değerlendirmesi ve Yönetimi Yönetmeliği, Ankara.
- Çevre Ve Şehircilik Bakanlığı, 2009: Sanayi Kaynaklı Hava Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği, Ankara
- ÇIRPICI,A, 1987: Türkiye'nin Flora ve Vejetasyonu üzerindeki çalışmalar. Doğa, TÜBİTAK, Cilt II, Sayı:2,217-233.
- DEMİRSOY,A.,1996:Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası, Ankara.
- Kiziroğlu İ, Türkiye Kuşları Kırmızı Listesi Ankara, 2008
- DOÇ. DR. HİKMET TOPRAK, Atık Su Arıtma Sistemlerinin Tasarım Esasları (Cilt-1) D.E.Ü. Müh. Fak. Çevre Müh. Böl. İzmir, 1996

- BENEFİELD, L. AND RANDALL,C, Evsel Atık Sularda Kirleticiler ve Ortalama Konsantrasyonları,1980
- M.T.A. Genel Müdürlüğü 1:500.000 Ölçekli Türkiye Jeoloji Haritaları
- Türk Çevre Mevzuatı
- TÜPRAŞ 1998
- Deprem Yönetmeliği Afet İşleri Genel Müdürlüğü, 2002,Deprem Araştırma Dairesi, Ankara.
- İstanbul Valiliği, İl Çevre Ve Şehircilik Müdürlüğü, İstanbul İli 2012 Yılı İl Çevre Durum Raporu - 2013
- <http://www.mta.gov.tr>

## EKLER

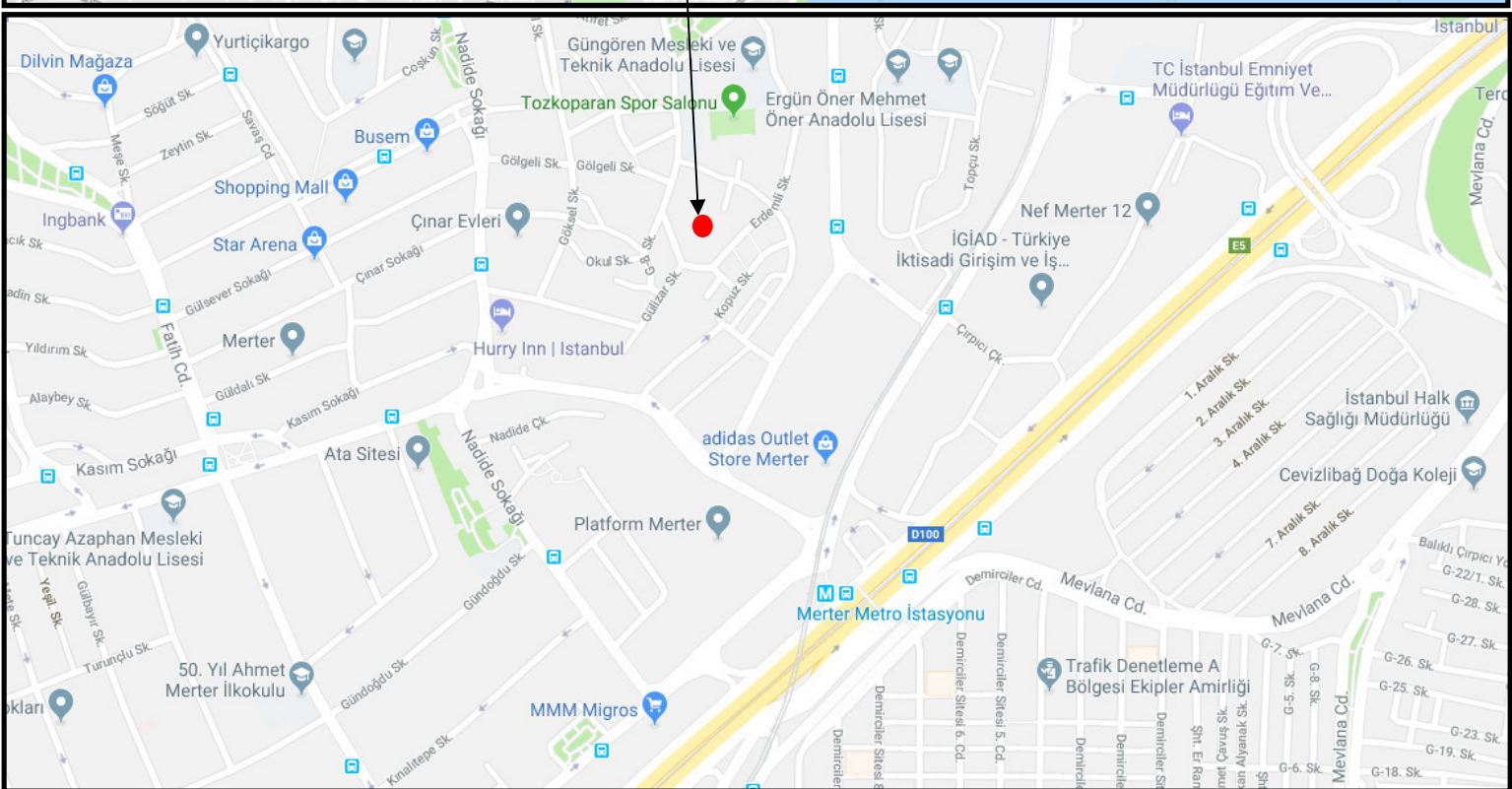
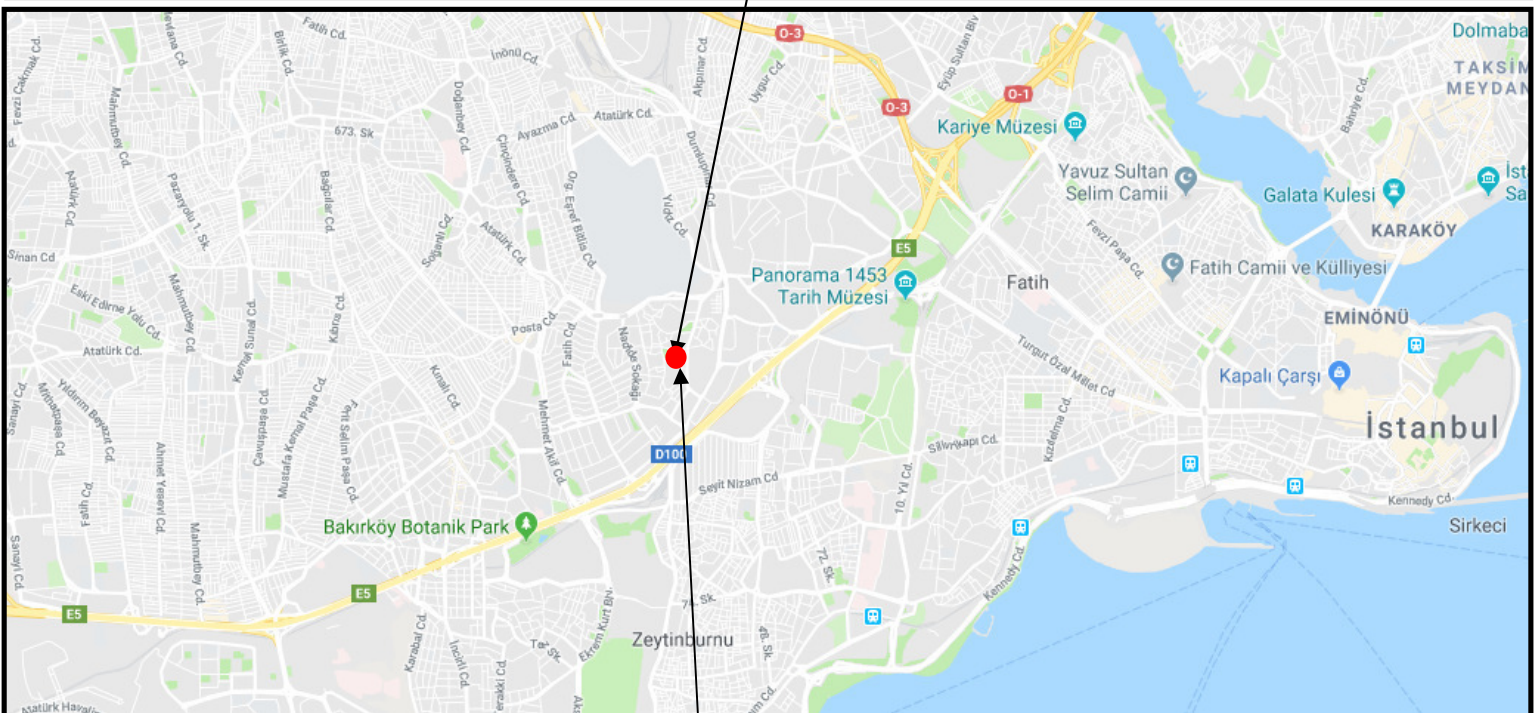
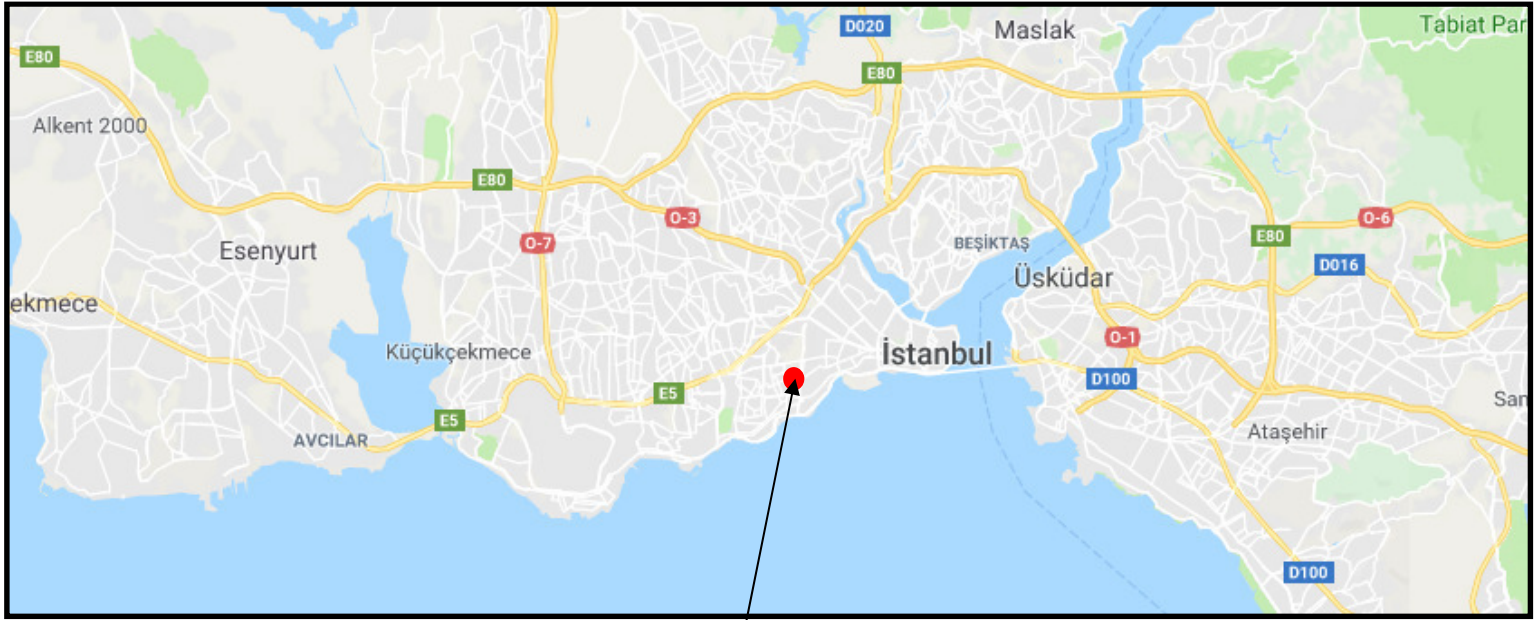
**EK 1**  
**PROJE ALANI KOORDİNATLARI VE**  
**KOORDİNAT KROKİSİ**



Sıra No	Koordinat UTM. ED50	
	Sağa(Y)	Yukarı(X)
<b>944 Ada 283 Parsel</b>		
1	659345.5887983	4542041.6572146
2	659394.1277565	4542034.1584448
3	659398.3516850	4542033.3615856
4	659404.8943353	4542030.3936496
5	659411.0430438	4542026.1953807
6	659433.7375601	4542007.8060844
7	659433.8074798	4542004.5865344
8	659413.1505963	4541987.2551146
9	659403.4204148	4541978.1581332
10	659391.8835356	4541967.0226570
11	659367.8152597	4541940.1762541
12	659360.8504231	4541931.5836506
13	659356.7780104	4541929.2738277
14	659351.5090001	4541927.8266044
15	659343.5248805	4541927.4311672
16	659336.7588009	4541929.0614565
17	659327.4431665	4541935.7456972
18	659325.1003488	4541939.0269901
19	659321.7698587	4541945.1747016
20	659316.8917274	4541956.7313191
21	659304.7659886	4541988.2345586
22	659303.2520847	4541992.0892006
23	659301.7475959	4541999.3872552
24	659303.1121371	4542002.4157879
25	659304.2005309	4542002.6615479
26	659323.2947447	4541998.9662726
27	659341.6273211	4541995.4766574
28	659344.4002356	4541991.7604202
29	659355.7386309	4541988.7854615
30	659357.7488869	4542000.8247942
31	659340.0121954	4542003.9940885

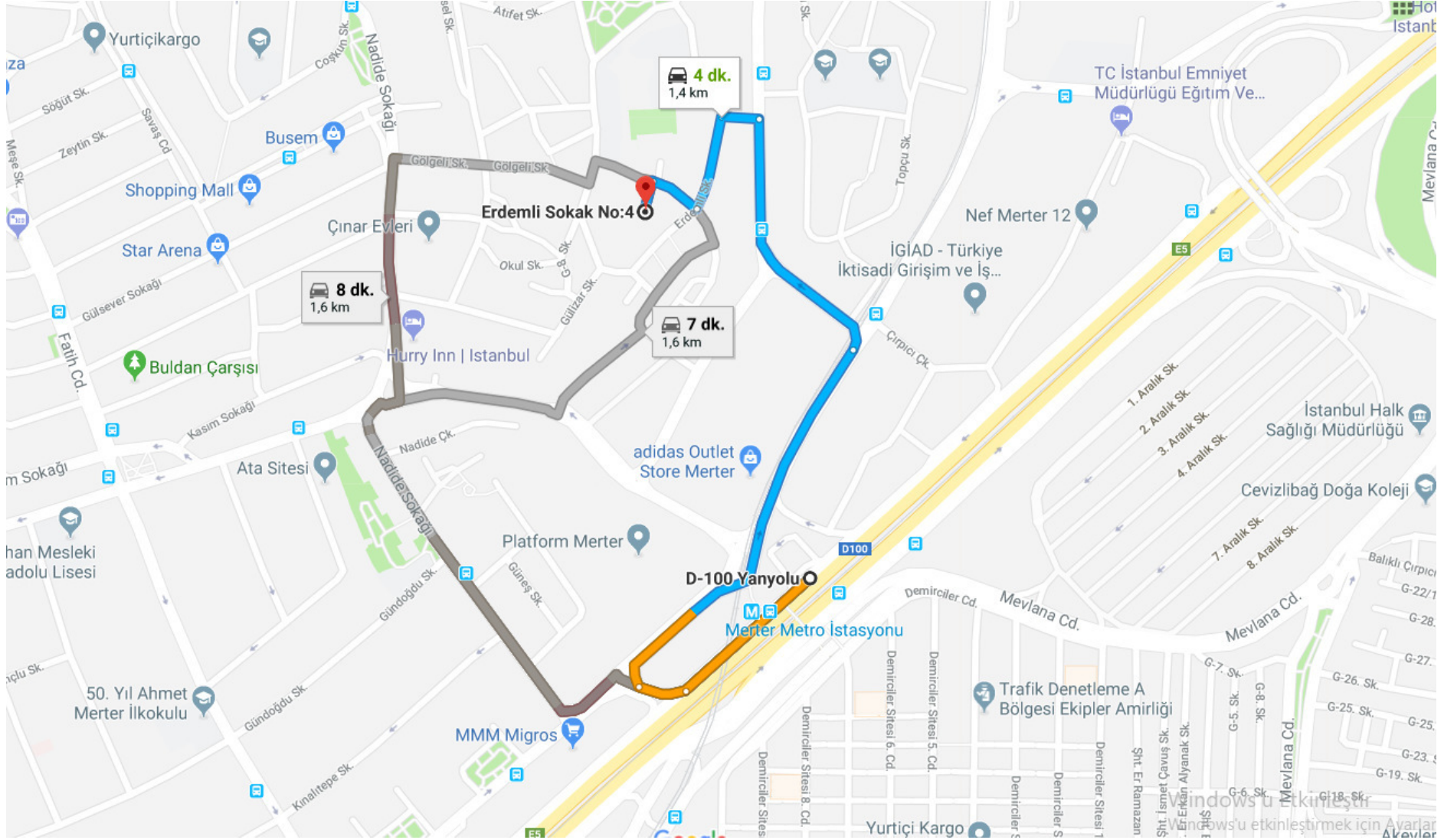
# KOORDİNAT KROKİSİ

**EK 2**  
**YER BULDURU HARİTASI**



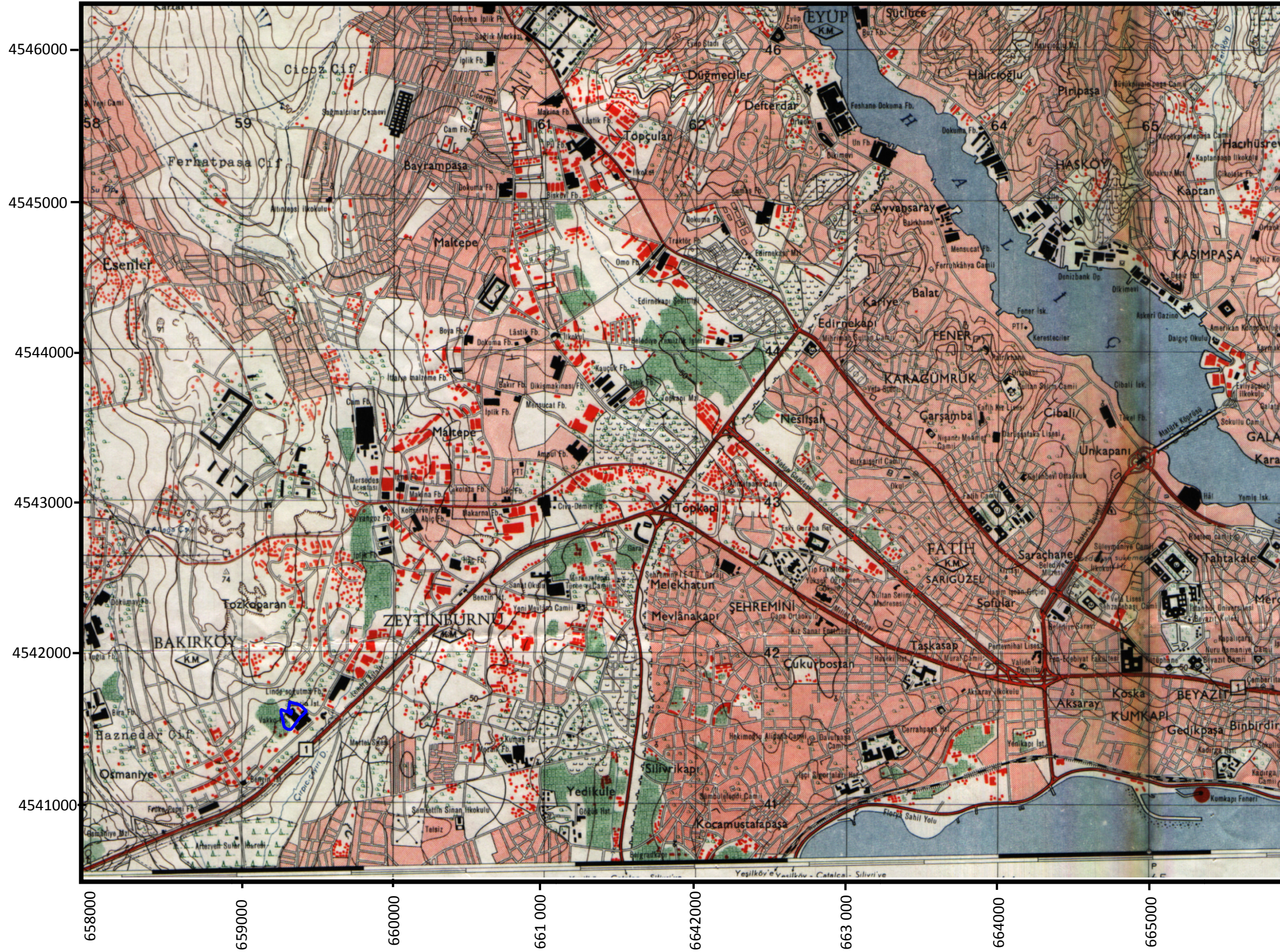


**EK 3**  
**ULAŖIM KROKİSİ**



### ULAŞIM KROKİSİ

**EK 4**  
**1/25.000 ÖLÇEKLİ TOPOGRAFİK HARİTA**



**KOORDİNATLAR**

Sıra No	Koordinat UTM. ED50	
	Sağa(Y)	Yukarı(X)
<b>944 Ada 283 Parsel</b>		
1	659345.5887983	4542041.6572146
2	659394.1277565	4542034.1584448
3	659398.351685	4542033.3615856
4	659404.8943353	4542030.3936496
5	659411.0430438	4542026.1953807
6	659433.7375601	4542007.8060844
7	659433.8074798	4542004.5865344
8	659413.1505963	4541987.2551146
9	659403.4204148	4541978.1581332
10	659391.8835356	4541967.022657
11	659367.8152597	4541940.1762541
12	659360.8504231	4541931.5836506
13	659356.7780104	4541929.2738277
14	659351.5090001	4541927.8266044
15	659343.5248805	4541927.4311672
16	659336.7588009	4541929.0614565
17	659327.4431665	4541935.7456972
18	659325.1003488	4541939.0269901
19	659321.7698587	4541945.1747016
20	659316.8917274	4541956.7313191
21	659304.7659886	4541988.2345586
22	659303.2520847	4541992.0892006
23	659301.7475959	4541999.3872552
24	659303.1121371	4542002.4157879
25	659304.2005309	4542002.6615479
26	659323.2947447	4541998.9662726
27	659341.6273211	4541995.4766574
28	659344.4002356	4541991.7604202
29	659355.7386309	4541988.7854615
30	659357.7488869	4542000.8247942
31	659340.0121954	4542003.9940885

**LEJANT**



PROJE ALANI



K  
1/25.000

**EK 5**  
**VAZİYET PLANLARI**

**EK 5-A**  
**İNŞAAT SAHASI VAZİYET PLANI**



No	Enlem	Boylam
1	41.01238900	28.89440700
2	41.01231200	28.89498200
3	41.01230400	28.89503200
4	41.01227600	28.89510900
5	41.01223700	28.89518100
6	41.01206700	28.89544600
7	41.01203800	28.89544600
8	41.01188600	28.89519600
9	41.01180600	28.89507800
10	41.01170800	28.89493800
11	41.01147100	28.89464500
12	41.01139500	28.89456000
13	41.01137500	28.89451100
14	41.01136300	28.89444800
15	41.01136100	28.89435300
16	41.01137700	28.89427300
17	41.01143900	28.89416400
18	41.01146900	28.89413700
19	41.01152500	28.89409900
20	41.01163000	28.89404400
21	41.01191600	28.89390800
22	41.01195100	28.89389100
23	41.01201700	28.89387500
24	41.01204400	28.89389200
25	41.01204600	28.89390500
26	41.01200900	28.89413100
27	41.01197400	28.89434800
28	41.01194000	28.89438000
29	41.01191100	28.89451400
30	41.01201900	28.89454100
31	41.01205100	28.89433100
32	41.01238900	28.89440700

■ BİTKİSEL TOPRAK DEPO ALANI

■ ŞANTIYE ALANI

## İNŞAAT VAZİYET PLANI

**EK 5-B**  
**GENEL VAZİYET PLANI**



1/1000



NOT 1: KAZIK BOYLARI İÇİN BKZ. KAZIK PROJESİ.  
NOT 2: İHALE SINIRI DIŞINDA YER ALAN PARK ALANINDA BELİRTİLEN ŞEVLENDİRİLECEK BÖLÜM KİSMİ, YÜKLENİCİ UHDESİNDEDİR.

VAZİYET PLANI  
Ö:1/200

**EK 5-C**  
**KANAL BAĞLANTI VAZİYET PLANI**



**LEJANT :**

- MALE DİRİSİ
- ISKİ MEVCUT KANALİZASYON HATTI
- KANALİZASYON DEBİKESİ ANA HATLARI
- TKK: TEMEL KAZI NOTU
- SBK: SU BASMAN NOTU

**NOTLAR :**

1- AKSİ BELİRLİ MEDKÇE BİTÖN LÜZUNLUK VE KOTLAR METRE GİNSİNDİR.  
2- BORU ÇAPLARI MİLMETRE GİNSİNDEN OLUP, BÜTÜN BORULAR, HAFLU BİTÖN OLACAKTIR.

TEK. NO	AÇIKLAMA	YAPAN	TARİHİ

**T. C. BAŞBAKANLIK TOPLU KONUT İDARESİ BAŞKANLIĞI**

**T.C. İSTANBUL BÜYÜKŞEHİR BELEDİYE BAŞKANLIĞI İSTANBUL SU VE KANALİZASYON İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

**PROJENİN ADI**  
İSTANBUL İLİ GÜNGÖREN İLÇESİ 224. ADET KONUT+1 ADET KAPICI DAİRESİ İNŞAATI İLE ALTYAPI VE ÇEVRE DÜZENLEMESİ İŞİ

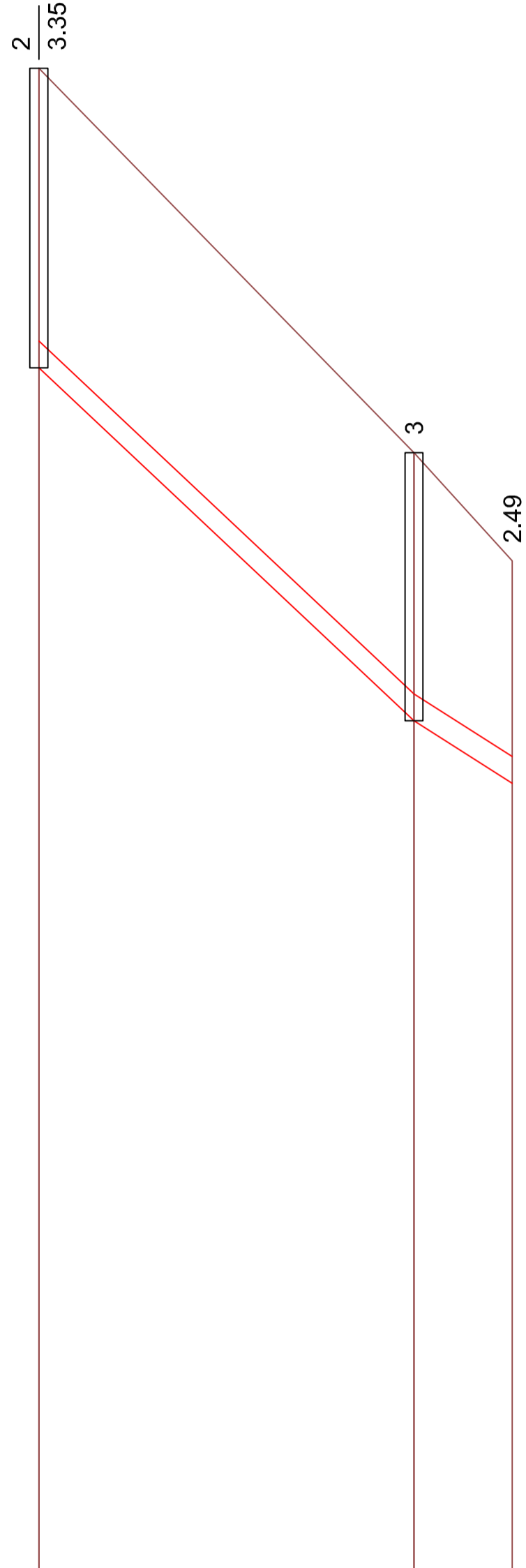
**KANALİZASYON PROJE DAİRE BAŞKANLIĞI**

PROJE FİRMASI	MÜTEAHHİT	PROJE MOŞAVİRİ

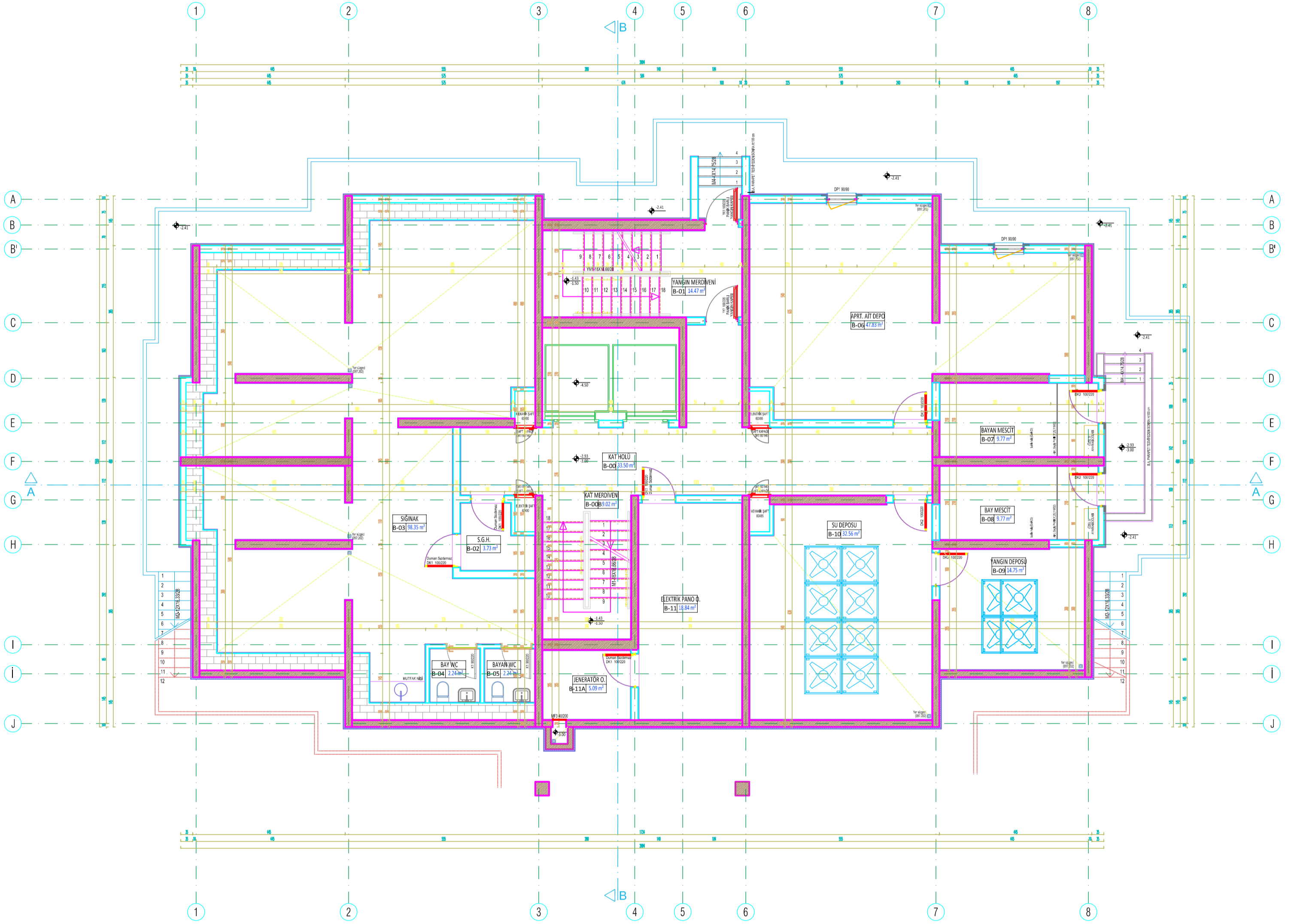
İŞİM	İMZA	TARİHİ	PAFTA ADI
YAPAN E. UĞUR KOÇAK İşyeri Müh.			KANALİZASYON PROJESİ ŞEBEKE İNŞAAT PLANI
ÇİZEN E. UĞUR KOÇAK İşyeri Müh.			
KONTROL E. UĞUR KOÇAK İşyeri Müh.			
ÖLÇEK 1/1.500	DEF. İSTANBUL	İNŞAATIM İSTANBUL	PAFTA: İSKİ
ÇİZİM NO TKK			REV. NO:

BASLANGIC				
BACA NO	3	4	YK121419A	
ZEMIN KOT	44	39.7	38.49	
AKAR KOT	42 40.65	36.7	36	
MESAFE	42	11		
BIRIKEN MESAFE				
EGIM	1/11	1/16		
CAP	Ø300 M.B.B			

1/100  
1/1000



**EK 6**  
**KAT PLANLARI**



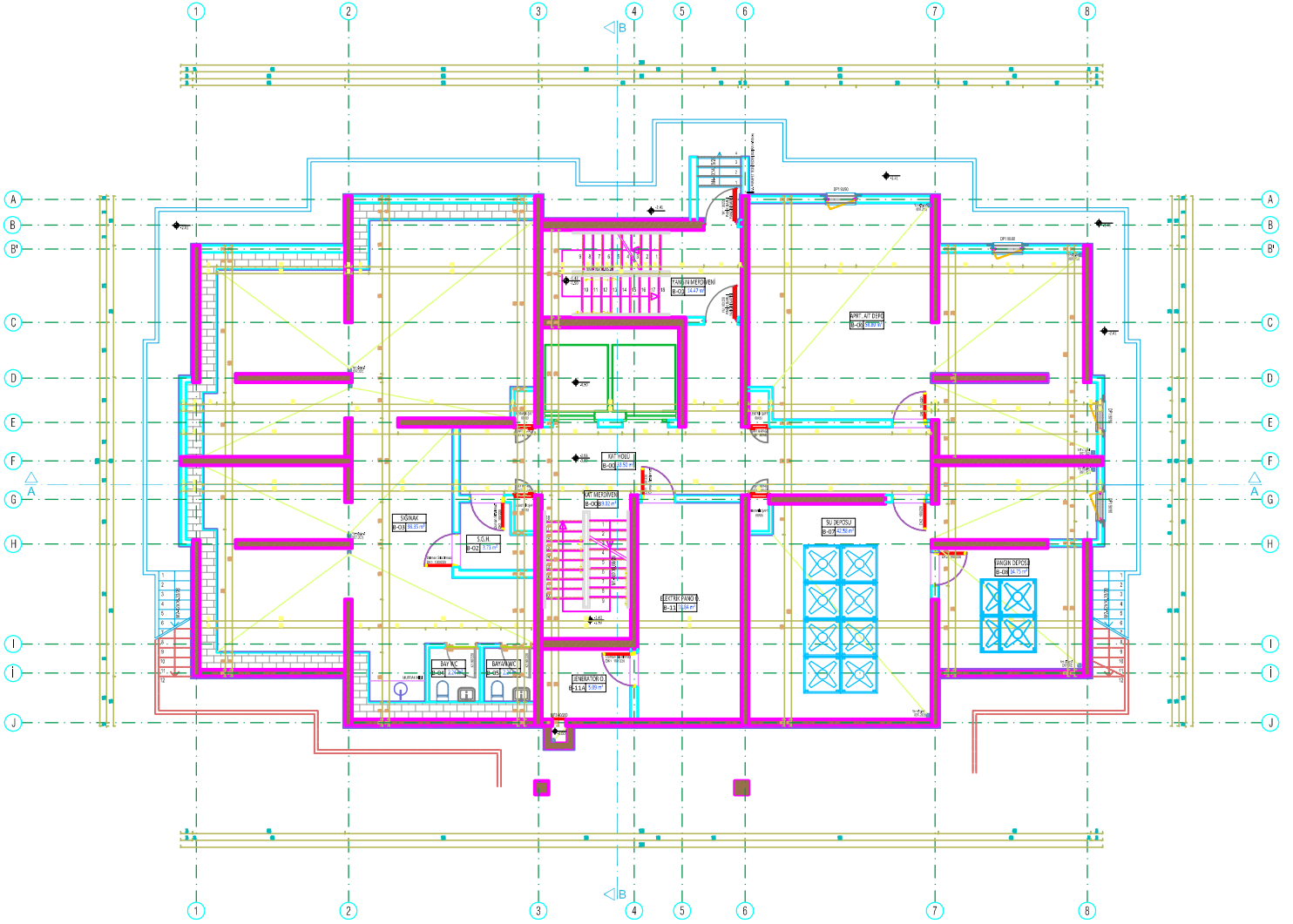
NOT: MALZEMELER İÇİN İHALE DOKÜMANI EKİ MAHAL LİSTESİNE UYULACAKTIR.  
 NOT: BLOK BAHÇE KOTLARI YERİNDE ARAZİ DURUMUNA GÖRE DEĞİŞEBİLİR.  
 NOT: BAHÇE TANZİMİNDE BİTKİSEL PEYZAJ PROJESİ DİKKATE ALINACAKTIR.  
 NOT: BLOK GİRİŞ MERDİVENLERİ BASAMAK SAYISI YERİNDE DEĞİŞEBİLİR.  
 NOT: ISI YALITIM VE MALZEME SEÇİMİ MEKANİK TESİSAT PROJELERİ GÖRE YAPILACAKTIR.  
 NOT: BETONARME KOLON KİRİŞ PERDE VE TEMELLER İÇİN BETONARME UYGULAMA PROJESİNE BAKINIZ.

1.BODRUM KAT PLANI (MESCİTLİ)  
 -3.00 KOTU

Ö:  
 1/50

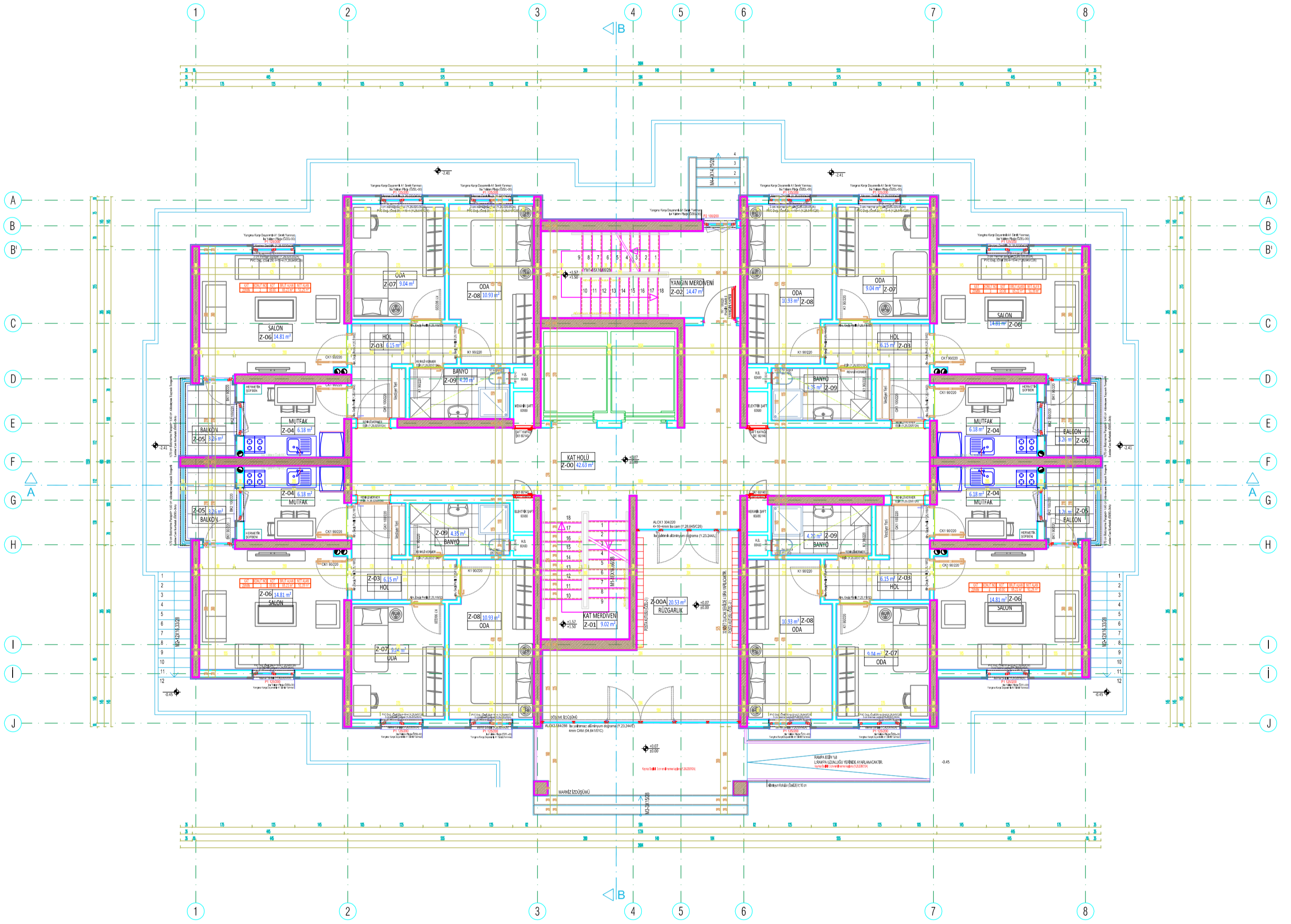


T.C.  
 BAŞBAKANLIK  
 TOPLU KONUT İDARESİ BAŞKANLIĞI  
 A TİPİ KONUT PROJESİ



NOT: MALZEMELER İÇİN İHALE DOKÜMANI EKİ MAHAL LİSTESİNE UYULACAKTIR.  
 NOT: BLOK BAĞÇE KOTULARI YERİNDE ARAZİ DURUMUNA GÖRE DEĞİŞEBİLİR.  
 NOT: BAĞIÇE TAKIMINDE BİTİŞSEL PEYZAJ PROJESİ DİKKATE ALINACAKTIR.  
 NOT: BLOK GİRİŞ MERDİVENLERİ BASAMAK SAYISI YERİNDE DEĞİŞEBİLİR.  
 NOT: ISI YALITIM VE MALZEME SEÇİMİ MEKANİK TESİSAT PROJELERİ GÖRE YAPILACAKTIR.  
 NOT: BETONARME KOLON KİRİŞ PERDE VE TEMELLERİ İÇİN BETONARME UYGULAMA PROJESİNE BAKINIZ.

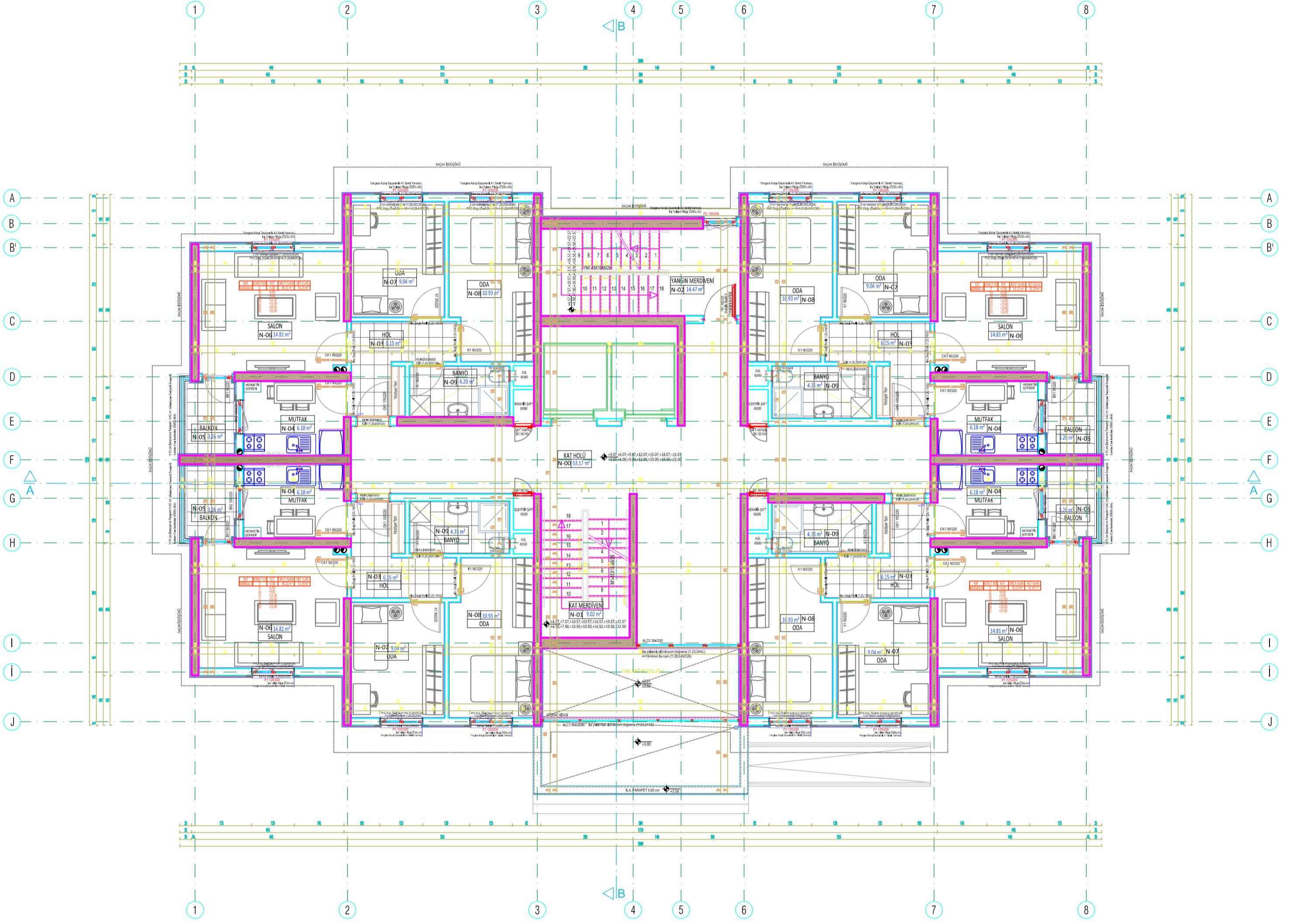
1.BODRUM KAT PLANI -3.00 KOTU		Ö: 1/50
T.C. BASBAKANLIK TOPLU KONUT İDARESİ BAŞKANLIĞI A TİPİ KONUT PROJESİ		



NOT : MALZEMELER İÇİN İHALE DOKÜMANI EKİ MAHAL LİSTESİNE UYULACAKTIR.  
 NOT : BLOK BAHÇE KOTLARI YERİNDE ARAZİ DURUMUNA GÖRE DEĞİŞEBİLİR.  
 NOT : BAHÇE TANZİMİNDE BİTKİSEL PEYZAJ PROJESİ DİKKATE ALINACAKTIR.  
 NOT : BLOK GİRİŞ MERDİVENLERİ BASAMAK SAYISI YERİNDE DEĞİŞEBİLİR.  
 NOT : İSİ YALITIM VE MALZEME SEÇİMİ MEKANİK TESİSAT PROJELERİ GÖRE YAPILACAKTIR.  
 NOT : BETONARME KOLON KİRİŞ PERDE VE TEMELLER İÇİN BETONARME UYGULAMA PROJESİNE BAKINIZ.

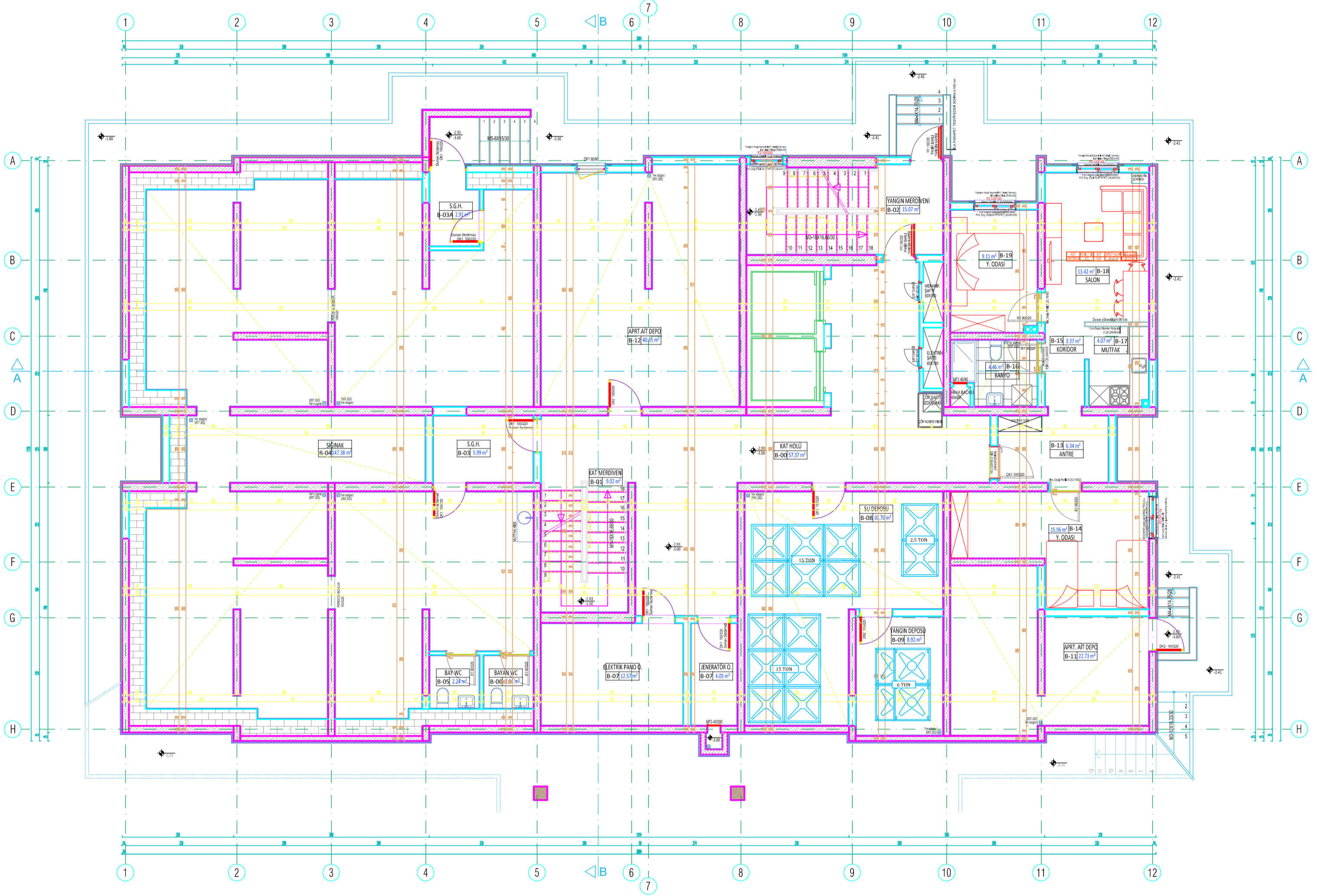
ZEMİN KAT PLANI ±0.00 KOTU		Ö: 1/50
T.C. BAŞBAKANLIK TOPLU KONUT İDARESİ BAŞKANLIĞI A TİPİ KONUT PROJESİ		





NOT : MALZEMELER İÇİN İHALE DOKÜMANI EKİ MAHAL LİSTESİNE UYULACAKTIR.  
 NOT : BLOK BAHÇE KOTLARI YERİNDE ARAZİ DURUMUNA GÖRE DEĞİŞEBİLİR.  
 NOT : BAHÇE TANZİMİNDE BİTKİSEL PEYZAJ PROJESİ DİKKATE ALINACAKTIR.  
 NOT : BLOK GİRİŞ MERDİVENLERİ BASAMAK SAYISI YERİNDE DEĞİŞEBİLİR.  
 NOT : ISI YALITIM VE MALZEME SEÇİMİ MEKANIK TESİSAT PROJELERİ GÖRE YAPILACAKTIR.  
 NOT : BETONARME KOLON KİRİŞ PERDE VE TEMELLER İÇİN BETONARME UYGULAMA PROJESİNE BAKINIZ.

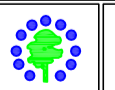
NORMAL KAT PLANI		Ö: 1/50
+3.00,+6.00,+9.00,+12.00,+15.00,+18.00,+21.00 KOTU		
T.C. BAŞBAKANLIK TOPLU KONUT İDARESİ BAŞKANLIĞI A TİPİ KONUT PROJESİ		



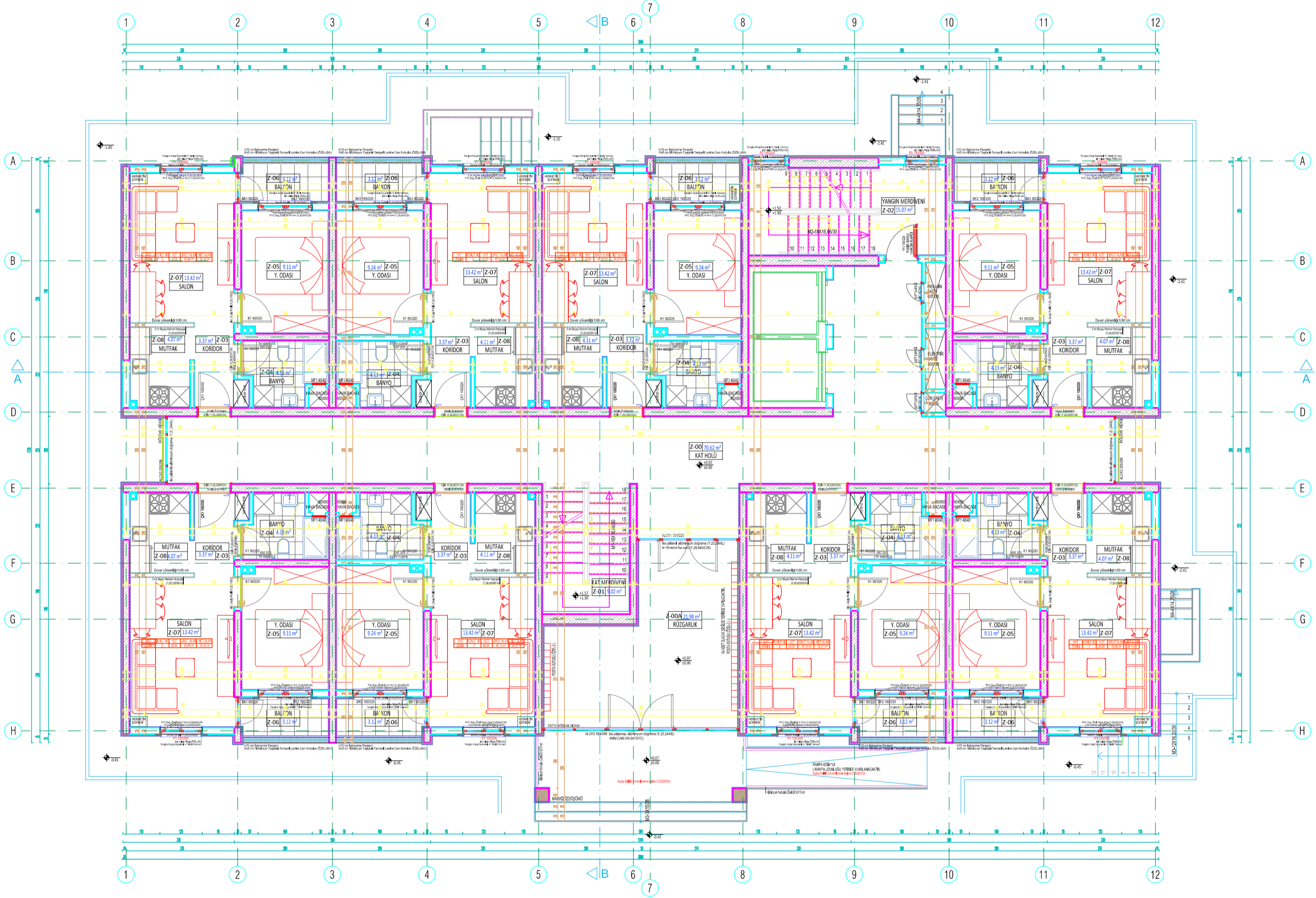
NOT : MALZEMELER İÇİN İHALE DOKÜMANI EKI MAHAL LİSTESİNE UYULACAKTIR.  
 NOT : BLOK BAHÇE KOTLARI YERİNDE ARAZİ DURUMUNA GÖRE DEĞİŞEBİLİR.  
 NOT : BAHÇE TANZİMİNDE BİTKİSEL PEYZAJ PROJESİ DİKKATE ALINACAKTIR.  
 NOT : BLOK GİRİŞ MERDİVENLERİ BASAMAK SAYISI YERİNDE DEĞİŞEBİLİR.  
 NOT : ISI YALITIM VE MALZEME SEÇİMİ MEKANİK TESİSAT PROJELERİ GÖRE YAPILACAKTIR.  
 NOT : BETONARME KOLON KİRİŞ PERDE VE TEMELLER İÇİN BETONARME UYGULAMA PROJESİNE BAKINIZ.

1.BODRUM KAT PLANI  
 -3.00 KOTU

Ö:  
 1/50

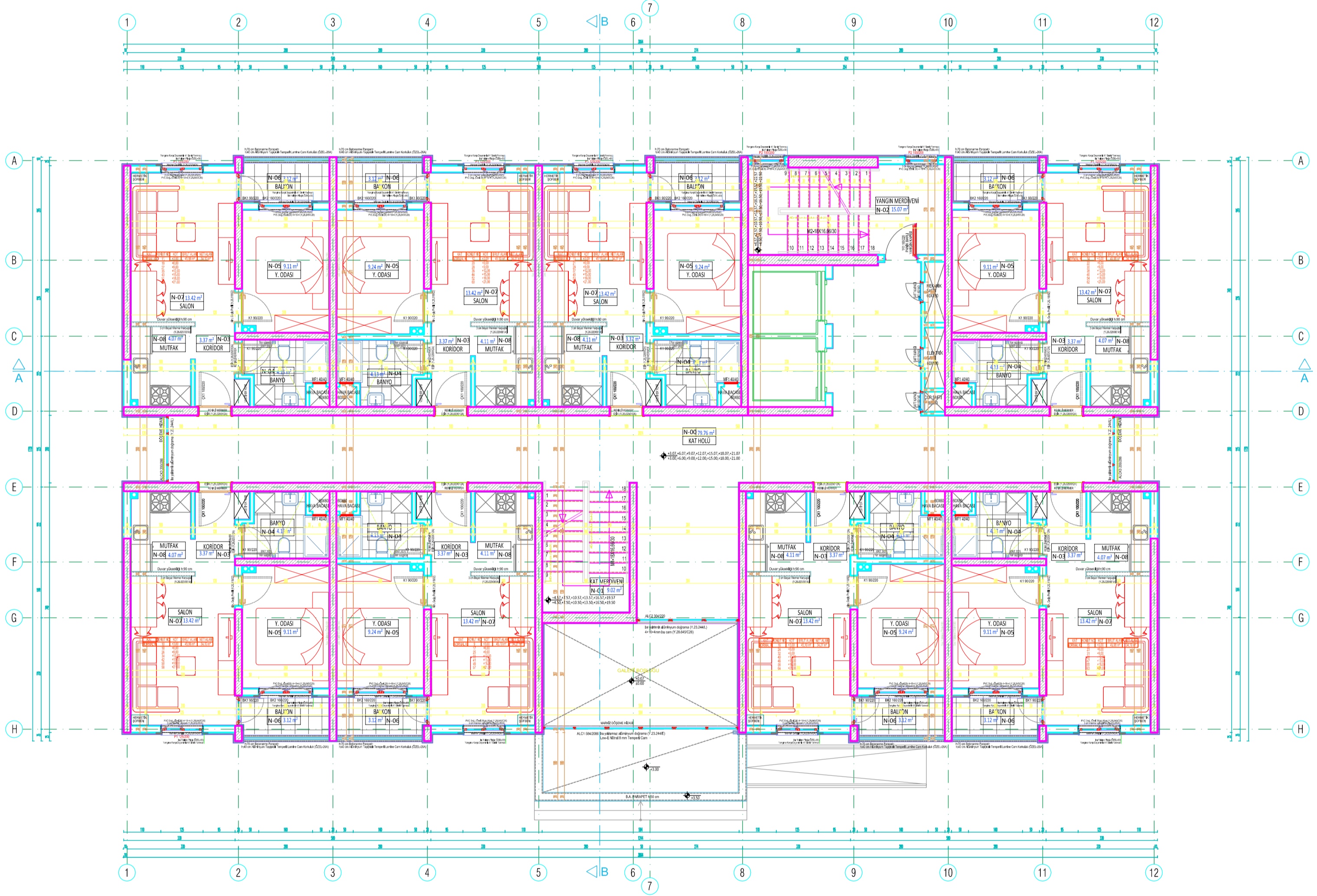


T.C.  
 BAŞBAKANLIK  
 TOPLU KONUT İDARESİ BAŞKANLIĞI  
 A TİPİ KONUT PROJESİ



NOT : MALZEMELER İÇİN İHALE DOKÜMANI EKI MAHAL LİSTESİNE UYULACAKTIR.  
 NOT : BLOK BAHÇE KOTLARI YERİNDE ARAZİ DURUMUNA GÖRE DEĞİŞEBİLİR.  
 NOT : BAHÇE TANZİMİNDE BİTKİSEL PEYZAJ PROJESİ DİKKATE ALINACAKTIR.  
 NOT : BLOK GİRİŞ MERDİVENLERİ BASAMAK SAYISI YERİNDE DEĞİŞEBİLİR.  
 NOT : ISI YALITIM VE MALZEME SEÇİMİ MEKANİK TESİSAT PROJELERİ GÖRE YAPILACAKTIR.  
 NOT : BETONARME KOLON KİRİŞ PERDE VE TEMELLER İÇİN BETONARME UYGULAMA PROJESİNE BAKINIZ.

ZEMİN KAT PLANI ±0.00 KOTU		Ö: 1/50
 T.C. BAŞBAKANLIK TOPLU KONUT İDARESİ BAŞKANLIĞI A TİPİ KONUT PROJESİ		



NOT : MALZEMELER İÇİN İHALE DOKÜMANI EKI MAHAL LİSTESİNE UYULACAKTIR.  
 NOT : BLOK BAHÇE KOTLARI YERİNDE ARAZİ DURUMUNA GÖRE DEĞİŞEBİLİR.  
 NOT : BAHÇE TANZİMİNDE BİTKİSEL PEYZAJ PROJESİ DİKKATE ALINACAKTIR.  
 NOT : BLOK GİRİŞ MERDİVENLERİ BASAMAK SAYISI YERİNDE DEĞİŞEBİLİR.  
 NOT : ISI YALITIM VE MALZEME SEÇİMİ MEKANİK TESİSAT PROJELERİ GÖRE YAPILACAKTIR.  
 NOT : BETONARME KOLON KİRİŞ PERDE VE TEMELLER İÇİN BETONARME UYGULAMA PROJESİNE BAKINIZ.

NORMAL KAT PLANI		Ö:
+3.00,+6.00,+9.00,+12.00,+15.00,+18.00,+21.00 KOTU		1/50
 T.C. BAŞBAKANLIK TOPLU KONUT İDARESİ BAŞKANLIĞI A TİPİ KONUT PROJESİ		

**EK 7**  
**ZEMİN ETÜD RAPORU VE JEOLJİK**  
**BİLGİLER**

**EK 7-A**  
**ZEMİN ETÜD RAPORU**

## **BÖLÜM 1- GENEL BİLGİLER**

İstanbul İli, Güngören ilçesi, Tozkoparan mahallesi, 69/5 Pafta, 944 Ada, 283 Parselde, 5 adet B1 blok (B+Z+7K) (13,00\*26,50 metre ebatlarında) ve 1 adet A1 blok (B+Z+7K) (17,00\*31,00 metre ebatlarında) olmak üzere toplam 6 adet yapının inşa edileceği toplam 8085,00 m<sup>2</sup> yüzölçümlü alanın (Şekil 1) jeolojik, yapısal ve jeoteknik özelliklerini saptamak amacıyla, jeolojik gözlemler, sondaja dayalı jeoteknik ölçümler, sismik ve rezistivite analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışmaların ortak yorumu ile alandaki katman kalınlıkları, yer içindeki süreklilikleri belirlenerek temele esas katmanın zemin emniyet gerilmesi, yerel zemin sınıfı, zemin grubu, zemin büyütmesi ve dinamik – elastik parametreleri saptamak için zemin etüdü raporu hazırlanmıştır.

### **1.1. Etüdün Amacı ve Kapsamı**

Bu çalışma T.C. Başbakanlık Toplu Konut İdaresi ile yapılan sözleşmeye istinaden, parsel alanının jeoloji ve zemin durumunun tespit edilerek sondaja dayalı zemin ve temel etüdü raporu halinde ilgili belediyeye verilmek üzere yapılmıştır. Çalışmalar 2017 yılı Temmuz ayı içinde gerçekleştirilmiştir.

Bu proje kapsamında, zeminin; litolojik, fiziksel özellikleri, jeolojik yapı, süreksizlik ve üzerlerine gelen basınç-gerilme miktarlarına bağlı kitle hareketleri ve zemin oturmaları irdelenmiştir.

İnceleme alanında, zemin iyileştirilecek alanların belirlenebilmesi için, mühendislik jeolojisi ve jeoteknik bulguları ve hesaplamalarından yararlanılır. Zeminin yapılaşmaya uygun hale getirilmesi için, gerekli zemin iyileştirme çalışmalarının seçiminde kolaylık sağlamak ve zeminin taşıma gücünü belirleyerek, uygun temel seçimine katkıda bulunmak da bu raporun amaçları arasındadır.

Araştırma öncesinde yapılan literatür çalışmasıyla, bölgede yapılan araştırma çalışmaları değerlendirilmiştir. Gerek bölgesel çalışmalar, gerekse jeolojik ve jeoteknik kökenli yerel çalışmalar sırasında elde edilen tüm yerüstü ve yeraltı jeolojik bilgileri bir bütün halinde ele alınarak projenin içeriğinin genişletilmesi sağlanmıştır.

Çalışma alanı ve dolayının coğrafik konumu, bölgeye ulaşım imkanları ve bitki örtüsü özellikleri hakkında tanıtıcı bilgi verilmiş, mevcut topoğrafik haritalar yardımıyla ve arazi gözlemleriyle jeomorfolojisi incelenmiş ve projenin amacı doğrultusunda değerlendirilmiştir.

Litolojik yapının fiziksel özelliklerini, birimlerin yatay ve düşey yöndeki değişimlerini, yer altı yapısal konumlarını tespit etmek, mekanik özelliklerini tanımak amacı ile 13 adet sondaj kuyusu açılmış ve 6 adet sismik çalışma (EK 6) yapılmıştır. Sondaj kuyularından farklı derinliklerden alınan numuneler üzerinde gerekli laboratuvar deneyleri (EK 5) yapılmıştır. Ayrıca bu sondaj kuyularında Jeolojik gözlem ve ölçümler yapılmıştır. İnceleme alanına ait bu çalışmalar ölçü lokasyonu haritasında (EK 3) gösterilmektedir.

## 1.2. İnceleme Alanı Tanıtılması

İnceleme alanı İstanbul ili, Güngören ilçesi, Tozkoparan mahallesi sınırları içerisinde yer almaktadır.(Şekil 1)

Ulaşımı; İnceleme alanı İstanbul şehir merkezinin batısında yer almakta ve burada ulaşım kara, tren ve deniz yolundan sağlanmaktadır. Başta İstanbul – Kırklareli, Edirne, Tekirdağ yolları olmak üzere tüm yollar yazın ve kışın sürekli ulaşım için açık bulunmaktadır. Arazi Güngören ilçe merkezinin kuzeybatısında bulunmaktadır.

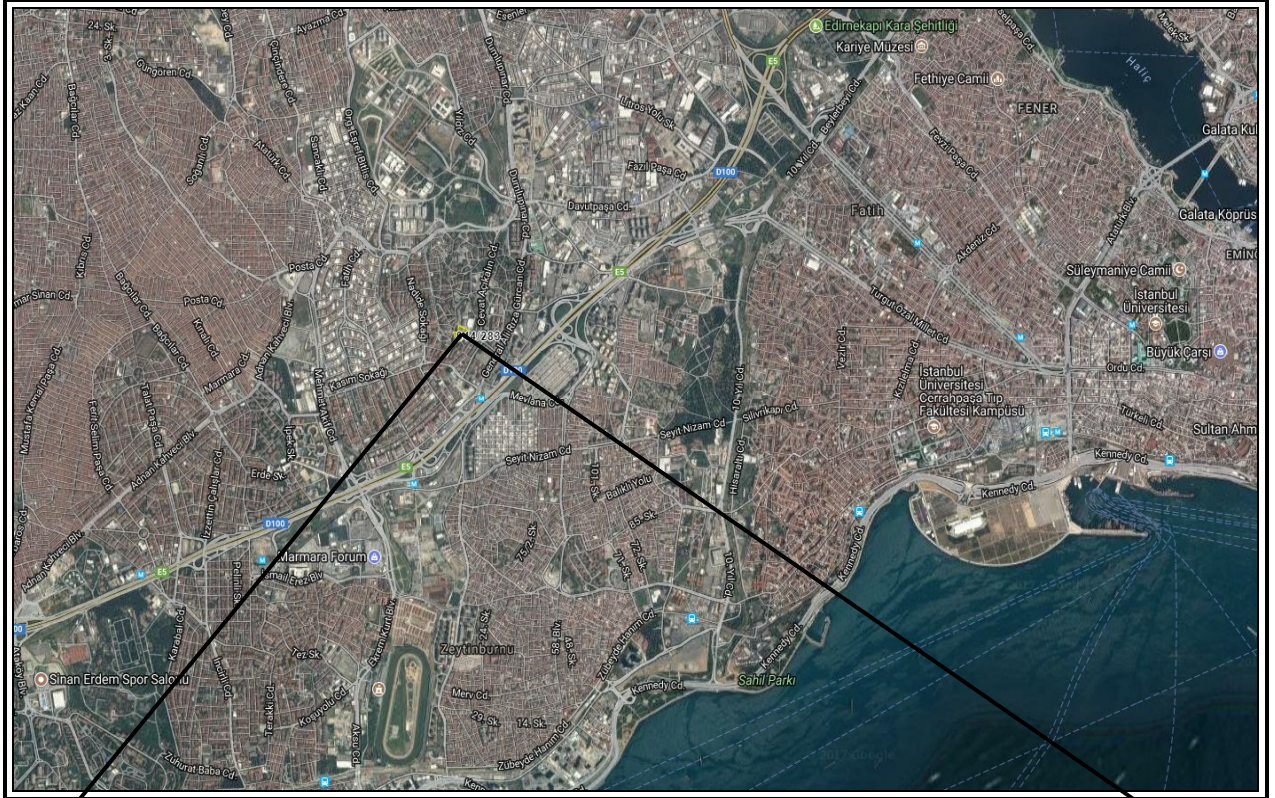
İnceleme alanı; güneybatısında Marmaraereğlisi, kuzeybatısında Çerkezköy, kuzeydoğusunda Çatalca, güneydoğuda Selimpaşa-Büyükçekmece ile çevrilidir.



Şekil 1: İnceleme Alanı Yer Bulduru Haritası.



İstanbul İli, Güngören İlçesi, Toztoparan Mahallesi Kentsel Dönüşüm Projesi İş  
Pafta: 69/5 Ada: 944 Parsel: 283



Şekil 2: İnceleme Alanına Ait Uydu Görüntüsü.

### 1.2.1. Jeomorfolojik ve Çevresel Bilgiler

İnceleme alanı eğimli bir topografyaya sahip olup eğim değeri % 5-10 mertebelerinde ve eğim yönü GD' ya doğrudur.

Yakın civarında, yapılaşma bulunmakta ve devam etmektedir. Etüt alanı ve çevresi iklim bakımından Marmara iklim kuşağında yer alıp Akdeniz ile Karadeniz arasında geçiş alanıdır. Güneyde Marmara denizi, kuzey'de Balkanlar ve Karadeniz'den rüzgar ve yağış almaktadır. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar serin ve yağışlı geçmektedir. Senede 30 gün 0°C altında ve 15 gün +30°C'nin üstünde olur. Genellikle ılıman bir iklim hakimdir.

### 1.2.2. Projeye Ait Bilgiler

İnceleme alanında 6 adet (B+Z+7K) bina tasarlanmaktadır. Yapımı tasarlanan binalar, Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik'teki Tablo 6.3.'e göre, +. Diğer Binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları v.b...) grubuna girmekte olup **bina önem katsayısı 1.0**'dir.

Binanın Kullanım Amacı veya Türü	Bina Önem Katsayısı (I)
<b>1. Deprem sonrası kullanımı gereken binalar ve tehlikeli madde içeren binalar</b> a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri; vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5
<b>2. İnsanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu ve değerli eşyanın saklandığı binalar</b> a) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kışlalar, cezaevleri, vb. b) Müzeler	1.4
<b>3. İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar</b> Spor tesisleri, sinema, tiyatro ve konser salonları, vb.	1.2
<b>4. Diğer binalar</b> Yukarıdaki tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb)	1.0

**Çizelge 1:** Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik'teki Tablo 6.3. Bina Önem Katsayıları.

### 1.2.3. İmar Planı Durumu

İnceleme alanının imar planındaki tahsis amacı Toplu Konut tipi bina inşasıdır. İmar planına göre kat sayıları bodrum + zemin + 7 kattır. Güngören belediyesinin hazırlamış olduğu imar planında yapı inşa edilmesi hakkında yasak bir karar yoktur. İnceleme alanında yapılacak olan binalar **2. kategoride** yer almaktadır.

#### **1.2.4. Önceki Zemin Çalışmaları**

İnceleme alanında daha önce hazırlanmış olan İmar Planına esas Jeolojik – Jeoteknik Etüt Raporuna göre çalışma sahası ÖA-5 sınırında yer almaktadır.

### **1.3. Jeoloji**

Bu bölümde inceleme alanının yakın çevresini içerisine alacak şekilde bölgesel jeoloji anlatılacak, daha sonra ise inceleme alanına ait ayrıntılı lokal jeolojisi sunulacaktır.

#### **1.3.1. Genel Jeoloji**

Şekil 4 projenin genel stratigrafisini göstermektedir. Proje alanındaki tek paleozoik istif Trakya Formasyonu'dur. Litolojide bu katman, üst katmanlardan oldukça farklı olduğu için kolaylıkla tanımlanabilmektedir.

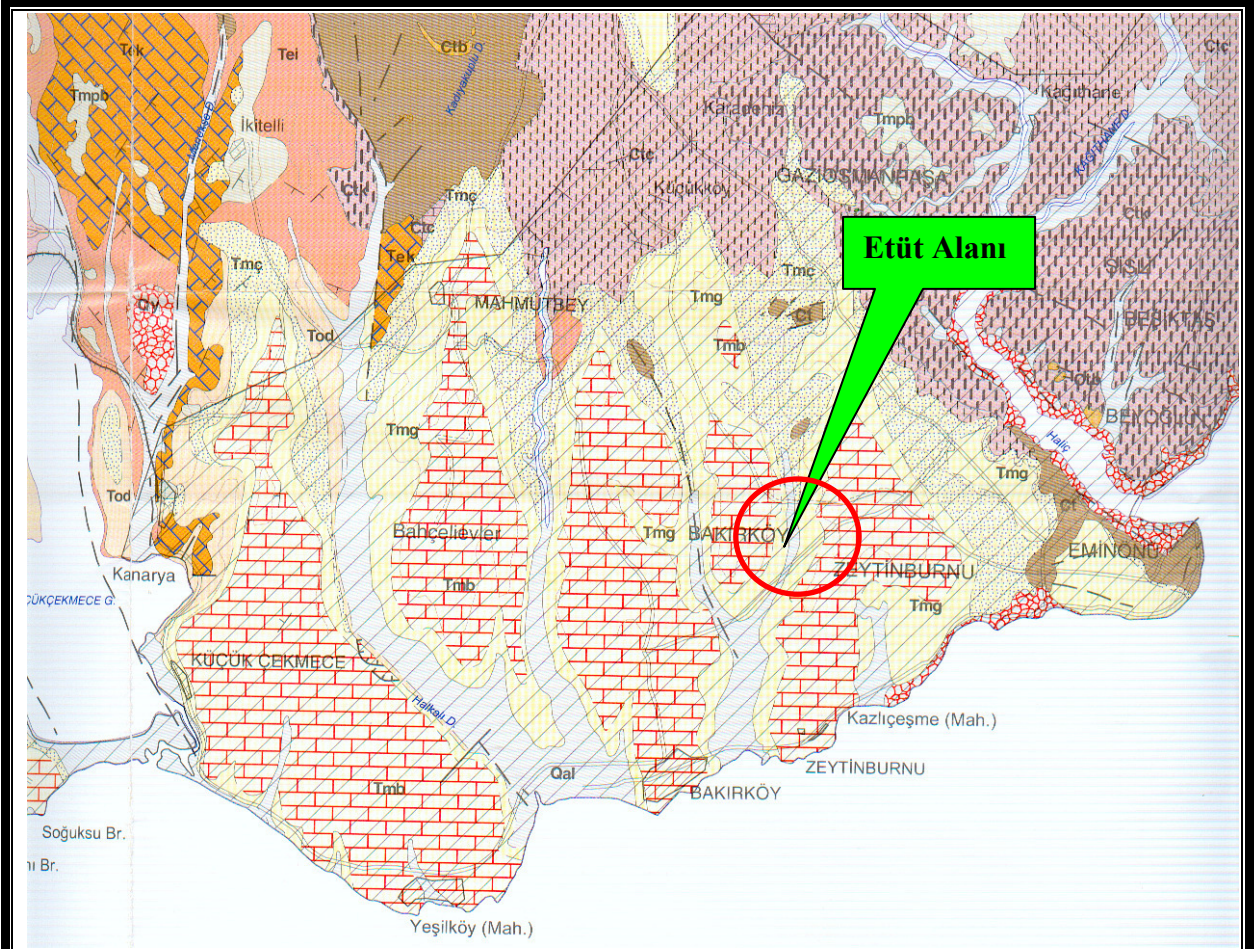
Ceylan Formasyonu da stratigrafik olarak altındaki Trakya Formasyonun alt katmanına atanmış olsa da, soğucak üyesini karakterize eden kireçtaşının Ceylan Formasyonu ile iç içe bulunması ve heteropik yüzey olarak adlandırıldığı için bu poje kapsamında Ceylan Formasyonuna dahil edilmiştir.

İBB Jeoloji haritasına göre genel olarak kilden oluşan Danişment Formasyonu (Gürpınar Üyesini içeren) çalışma alanının batısında Büyükçekmece Gölünün batı yakasındaki tepelik alanlarda geniş bir şekilde dağılmaktadır. Genel olarak kum ve çakıldan oluşan Çukurçeşme Formasyonu, tepelik alanların kuzeyinde Danişmen Formasyonunun üzerinde yer alır.

Genel olarak kilden oluşan Güngören Üyesi ve üstündeki kireçtaşı ya da marn dan oluşan Bakırköy Üyesi proje alanının doğu kesimleri, güney, güneydoğu ve güneybatı kesimlerinde tepe düzlüklerde yatay veya yataya yakın biçimde, hemen altında, Kil den oluşan Güngören Üyesi yer almaktadır. Bu iki üyenin Danişmen ve Çukurçeşme Formasyonlarının biriktiği yerden daha küçük havzada toplanmış olan tek bir tabaka olduğu tahmin edilmektedir. Birikme ortamında ve tabakanın geçici veya yerleşik sınırında büyük bir farklılık olmaması dolayısıyla hem Güngören hem de Bakırköy Üyesinin Çekmece Formasyonuna dahil edilmesi mümkündür.

Şekil 5 proje alanı jeolojisini kuş bakışı olarak göstermektedir. Jeolojideki stratigrafi Şekil 6 da gösterilmiştir. Bu kuş bakışı görüntü proje alanının güneyinde (deniz kıyısı) Bakırköy Üyesi olarak adlandırılan kireçtaşı katmanlar ile kaplanmış eğimli (şevli) tepeler bulunduğunu göstermektedir. Yamaçlar, Güngören Üyesi olarak adlandırılan killi zeminler (yeşilimsi gri renk) ile kaplanmıştır. Bu alanlar Güngören ve üst kesimler de Bakırköyden oluşmaktadır.

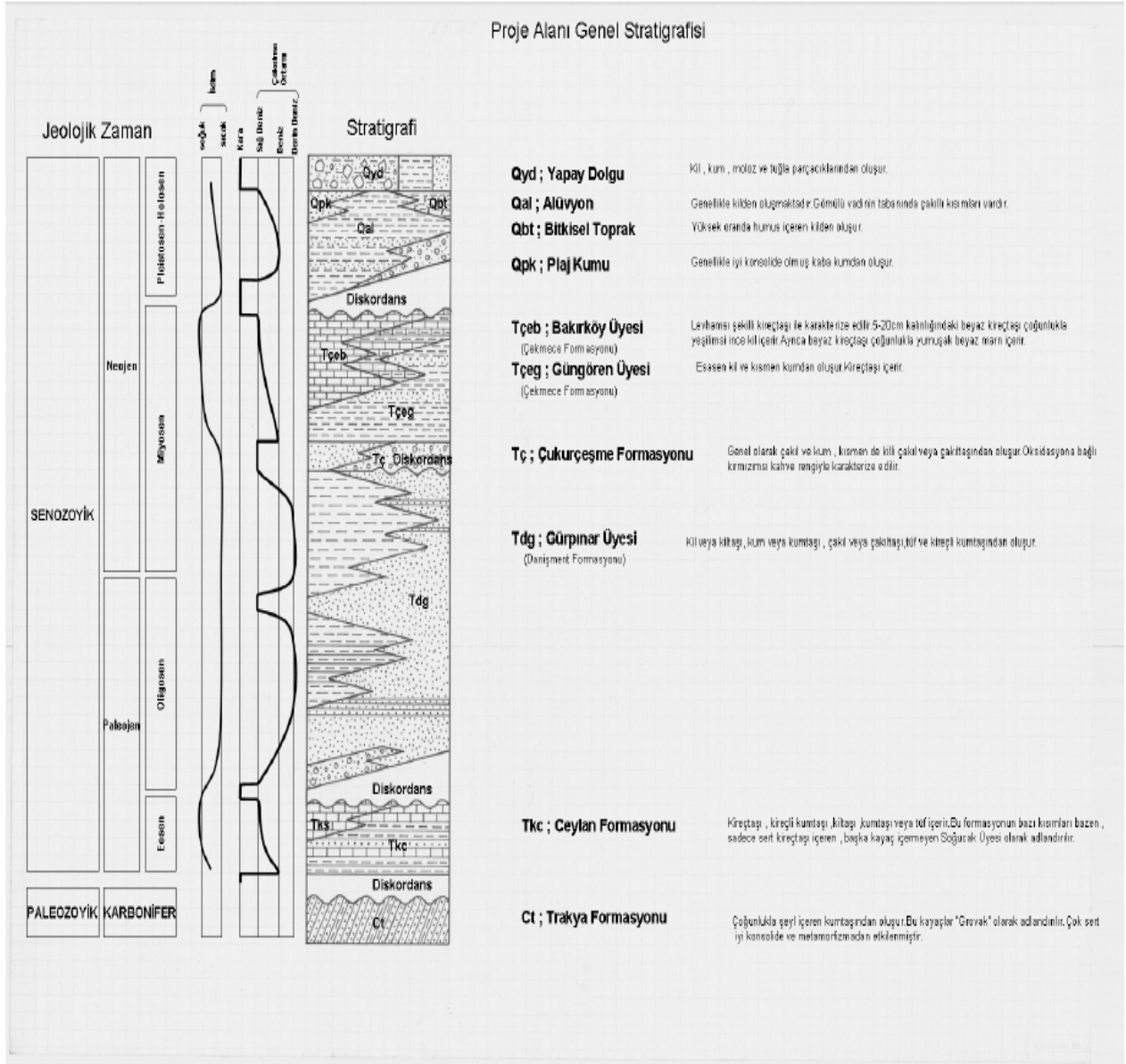
Küçükçekmece Gölünün doğu yakasının bazı kesimleri Ceylan Formasyonu (koyu mavimsi renk) olarak adlandırılan kireçtaşı katmanları ile kaplıdır. Proje alanının doğusunda bulunan Haliçi gören yamaç eğimleri Trakya Formasyonu (Koyu yeşil renk) olarak adlandırılan Paleozoik katman ile kaplıdır. Ceylan ya da Trakya Formasyonu mühendislik anakayasası ile uygunluk göstermektedir.



## AÇIKLAMALAR

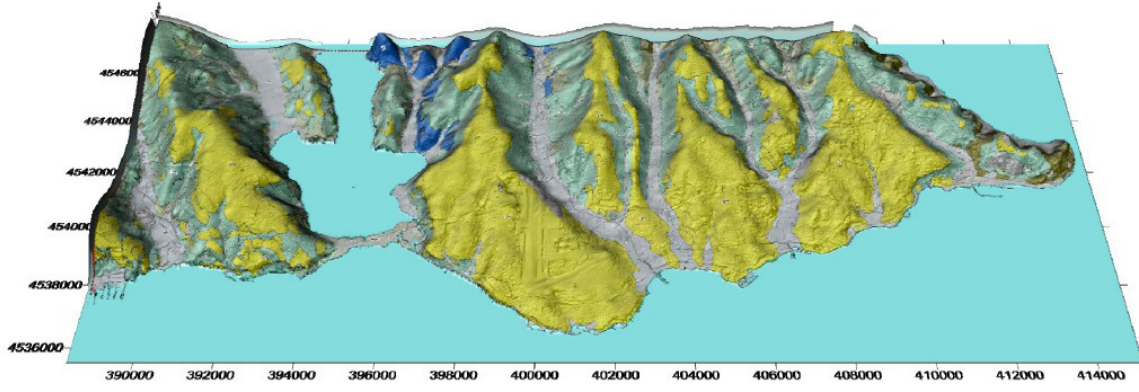
	<b>Tme</b> Ergene formasyonu: Çapraz katmanlı, killi kumtaşı, kumtaşı ile laminalı kiltası Ergene formation: Cross bedded, argillaceous sandstone, sandstone and laminated claystone
	<b>Tmb</b> Bakırköy formasyonu: Tabanda kiltası ardalanmalı Mactra'lı kireçtaşı Bakırköy formation: Mactra bearing limestone interbedded with claystone at the base
	<b>Tmg</b> Güngören formasyonu: Kireçtaşı ara seviye li, kum cepli kil ve marn Güngören formation: Clay and marl, interbedded with limestone and sand lenses
	<b>Tmç</b> Çukurçeşme formasyonu: Kil ve marn ara seviye li/mercekli, kum ve çakıl Çukurçeşme formation: Sand and gravel, bearing clay and marl interbeds and lens
	<b>Tod</b> Danişment formasyonu: İnce-orta tabakalı kumtaşı ve laminalı kiltası ardalanması Danişment formation: Alternation of thin to medium bedded sandstone and laminated claystone
	<b>Trk</b> Trakya formasyonu (ayrılmamış) Trakya formation (undifferentiated)
	<b>Ctg</b> Gümüşdere silisli şeyli/grovak üyesi: Silttaş, kiltası, arakatlı silisli şeyli/grovak Gümüşdere silicious shale-graywacke member: Silicious shale-graywacke with interlevel of siltstone and claystone
	<b>Ctc</b> Cebeciköy kireçtaşı üyesi: Killi kireçtaşı, kalkerli şeyli, kireçtaşı Cebeciköy limestone member: Clayey limestone, calcereous shale, limestone

Şekil 3: İnceleme Alanı ve Yakın Çevresinin Jeoloji Haritası



Şekil 4: Bölgenin Genelleştirilmiş Stratigrafik Kesiti

(Yerleşim Amaçlı Mikrobölgeleme Rapor ve Haritalarının Hazırlanması-Avrupa Yakası Projesinden Alınmıştır.)



JEOLOJİ LEJANDI	
Holosen	Yapay Dolgu Qyd
	Alüvyon Qal (Kil, Kum, Çakıl)
Miyosen	Çekmece Formasyonu Tçeb Bakırköy Üyesi (Çoğunlukla Kireçtaşı)
	Çukurçeşme Formasyonu Tçeg Güngören Üyesi (Çoğunlukla Kil, Kum İçerir)
Oligosen	Danışment Formasyonu Tç Çakıltaş, Kum
Eosen	Ceylan Formasyonu Tdg Gürpınar Üyesi (Kil, Kiltaş, Kum, Kumtaş)
Karbonifer	Ceylan Formasyonu Tkc (Kireçtaşı, Marn, Kiltaş, Kumtaş)
	Trakya Formasyonu Ct (Grovak)

Şekil 5: Proje Alanının Kuş Bakışı Jeolojisi

Holosen	Yapay Dolgu Qyd	
	Alüvyon Qal	(Kil, Kum, Çakıl)
Miyosen	Çekmece Formasyonu Tçeb	Bakırköy Üyesi (Çoğunlukla Kireçtaşı)
	Çukurçeşme Formasyonu Tçeg	Güngören Üyesi (Çoğunlukla Kil, Kum İçerir)
Oligosen	Çukurçeşme Formasyonu Tç	(Çakıltaş, Kum)
	Danışment Formasyonu Tdg	Gürpınar Üyesi (Kil, Kiltaş, Kum, Kumtaş)
Eosen	Ceylan Formasyonu Tkc	(Kireçtaşı, Marn, Kiltaş, Kumtaş)
Karbonifer	Trakya Formasyonu Ct	(Grovak)

Şekil 6: Jeolojide Stratigrafi

### 1.3.1.1. Stratigrafi

İnceleme alanı ve civarında, yaşlıdan gence doğru aşağıdaki şekilde formasyonlar gözlenmiştir.

#### 1.3.1.1.1 Trakya Formasyonu (Ct) :

İstanbul'un özellikle Avrupa yakasında geniş alanlar kaplayan Trakya Formasyonu, başlıca kumtaşı, miltaşı, şeyl, yer yer çakıltaş türünden kırıntılı kayaların değişen oranda ardalanmasından oluşur. Alt kesimlerinde, değişen kalınlıkta kireçtaşı arakatki ve mercekleri kapsar. Trakya Formasyonu'nu Özgül (2005)

tarafından, önceki incelemelerden de yararlanılarak, 1-Acıbadem Üyesi, 2-Cebeciköy Kireçtaşı Üyesi, 3-Kartaltepe Üyesi, 4- Küçükköy Üyesi olmak üzere dört üyeye ayrıtarılarak incelenmiştir.

Trakya Formasyonu Proje alanının doğu kesiminde Tarihi İstanbul yerleşim alanını kapsayan İstanbul Yarımadası sirtlarının Haliç'e bakan yamaçlarında yüzeylenmektedir. Önceki çalışmalarda bu yörede, Trakya Formasyonu genellikle Küçükköy Üyesi ile temsil edilmiş olmasına karşın bu çalışmada birim üye Serdarebesinde ayıklanmamış olup direk formasyon ismi ile haritalanmıştır.

Sondaj karotlarında ve mostralarda Trakya Formasyonu'nun bol mikalı kaba kumtaşı –şeyl ardalanmasından oluştuğu görülmektedir. Değişik düzeylerinde, kanal dolguları şeklinde çakıltası mercceklerini kapsar. Kumtaşı taze iken yeşilimsi, koyu külrengi, ayrıışmış kahverengi-boz, inceden çok kalına değin (5-50cm arası) katmanlı yer yer laminalıdır; orta-kaba kum boyu kuvars, çakmaktaşı, kuvarsit, feldispat gereçli, bol mika pullu, kil çimentoludur. Türbiditik yapılar, koşut ve çapraz laminalanma, yer yer taban akıntı yapıları ve yük kalıpları gelişmiştir.

Kumtaşı taze iken kara-koyu gri, sert ve dayanımlıdır. Aşınma yüzeyine yakın kesimlerinde ayrışarak kahverengine dönüşmüş kil oranı yüksek yarı sert, zemin benzeri kaya niteliğı kazanır. Genellikle kırıklı, çatlaklıdır; eklem takımları gelişmiştir. Sıkça makaslama zonları gelişmiştir. Kumtaşı katmanlarıyla değişen oranda ardalanma gösteren miltaşı ve şeyler, taze iken kara-koyu külrengi, ayrıışmış kahverengidir; kil kapsamından dolayı kolay ayrışır; kumtaşı ile değişen oranda (10-50) ardalanma gösterir.

**Dokanak İlişkileri ve kalınlık:** Proje alanında tabanı açığa çıkmamış olan Trakya Formasyonu İstanbul'un Avrupa ve Anadolu yakasındaki diğer yüzeylenmelerinde, Denizli Köyü Formasyonu'nu uyumlu olarak üstler. Proje alanındaki yüzeylenmelerinde Tersiyer yaşlı Soğucak, Çekmece, Çukurçeşme(Kıraç) ve Danişmen Formasyonları tarafından açısız uyumsuzlukla üstlenir ya da günümüzde aşınmaya açık yüzeyler oluşturur; dolayısıyla istifin kalınlığı sağlıklı olarak bilinmemekte ve yerden yere değişmektedir. Haliç'e bakan yamaçlardaki yüzeylenmelerinde görünür kalınlığı 150-200 m. yi bulmaktadır.

#### 1.3.1.1.2. Soğucak Formasyonu (Ts) :

Kırklareli Grubu'nun ayırtman kaya türlerinden birini oluşturan Soğucak Kireçtaşı, resif ortamının çeşitli fasiyeslerini temsil eden karbonatlardan oluşur. Proje alanında Halkalı vadisinin doğu kıyısında, Bahçelievler gölünün kuzeyinde yüzeylenmektedir.

Soğucak kireçtaşı, başlıca resif çekirdeğı, resif önü ve resif gerisi gibi resif ortamının çeşitli fasiyeslerini temsil eden istifleri kapsar. Formasyon kirli beyaz, açık krem, boz, orta-kalın çok kalın katmanlı, bol makrofosil ve bentonik foraminiferli kireçtaşından oluşur. Kovuklu ve gözenekli dokuya sahiptir, yer yer dolomitleşme gösterir. İrili ufaklı paleokarstik erime boşlukları yaygındır. Bol algli, mercanlı bağlamtaşı ve tanetaşı türünden kireçtaşı egemendir.

**Dokanak İlişkileri ve kalınlık:** Soğucak kireçtaşı, İnceleme alanının dışında, Çatalca ilçesi dolayında metamorfite ya da Karbonifer yaşlı temel kayaları, açısal uyumsuzlukla üstler. Birim, Ceylan Formasyonu'nun marnları ile yanall ve düşey geçişlidir. Taş ocaklarında en çok 100 m. Dolayında kalınlık gösterir, ortalama kalınlığı 50 m. Dolayındadır. (Özgül,2005).

**Fosil kapsamı ve yaş:** soğucak Kireçtaşı, çok zengin mikro ve makrofosil topluluğunu kapsar. Formasyonun, Trakya Tersiyer havzasının değişik kesimlerdeki yüzeylemelerinden ya da petrol sondajlarından edinilen veriler Lütésiyen- Erken Oligosen aralığını kapsayan bir süreç içinde çökeldiğini gösterir. (Özgül,2005).

#### 1.3.1.1.3. Ceylan Formasyonu (Tkc) :

Trakya havzasında geniş alanlar kaplayan Ceylan Formasyonu, büyük bölümüyle kiltası ve marnlarla temsil edilmiştir. İnceleme alanında Halkalı istasyonu dolayında, Hasan deresinin ve Ayamama vadisinin akış yukarı kesimlerinde ve Bahçelievler gölünün kuzey kesimlerinde yüzeylenmektedir.

Ceylan Formasyonu değişen oranda marn- killi kireçtaşı- kireçli kiltası aralanmasından oluşur;kumtaşı ve kireçtaşı arakatkıdır, değişik düzeylerinde birkaç metre kalınlıkta, beyaz, gri, açık yeşilimsi renkli ince dokulu tüf- tüffit arakatkıdır. Formasyon egemen kaya türünü oluşturan kiltası taze iken mavimsi-külrengi, ayrıışmış sarımsı boz-kremrengi, orta-düzgün katmanlı, dışbükey ya da içbükey kırılma yüzeylidir.

Ceylan Formasyonu içinde yüksek kil kapsamından dolayı, soğucak Kireçtaşı'nın aksine karstlaşma ve erime gelişmemiştir. Dolayısıyla YAS açısından geçirimsiz, yarı geçirimsiz kaya niteliği taşır.

**Dokanak İlişkileri ve kalınlık:** Ceylan Formasyonu, Soğucak Kireçtaşı'na ait resiflerin geliştiği sırtlar arasında kalan görel olarak daha derin ortamlarda çökelmiştir; Soğucak Kireçtaşı ile yanall düşey geçişlidir.; ya da bu kireçtaşı aşmalı olarak üstler. Birim Çukurçeşme ve Çekmece formasyonları tarafından uyumsuzlukla üstlenir. Birimin kalınlığı, taban topografyasına ve giriklik gösterdiği resiflerin (Soğucak Kireçtaşı) gelişimine bağılı olarak, 40-50 m. İle 150-200m. Arasında değişir.

**Fosil Kapsamı ve yaş:** Ceylan Formasyonu genellikle pelajik foraminiferler bakımından zengin düzeyler kapsar, yer yer, bentonik foraminifer, makrofosil kavkısı ve bitki parçalarını içerir. Çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan paeontolojik incelemeler Ceylan Formasyonu'nun Üst Eosen'den Alt-Orta Oligosen'e uzanan süreci temsil ettiğini göstermektedir. (Özgül,2005).

#### 1.3.1.1.4. Danişment Formasyonu (Td) :

Trakya havzasında akarsu, taşkın ovası, göl ve bataklık çökelleriyle temsil edilen regresif delta ortamı çökellerinin bütünü ya da bir bölümü önceki araştırmalarda Yenimuhacir Formasyonu (Holmes,1961)Danişmen Formasyonu (Beer ve Wright,1960;Ünal,1967;Umut ve diğ.,1984)ve Danişmen Şeyli (Ünal,1967) gibi değişik adlarla incelenmiştir. Bu incelemede bölgede petrol amaçlı incelemeler yapan



yer bilimciler tarafından yaygın olarak kullanılmış ve Özgül(2005) tarafından önerilmiş olan ‘Danışmen Formasyonu’ adı benimsenmiştir.

Büyük bölümü kumtaşı, çakıltaşı ve miltaşı arakatkılı, kıltaşı ve şeylerden oluşan ve tuf-tüffit ve kömür (linyit) ara düzeylerini kapsayan Danışmen Formasyonu Özgül(2005) tarafından 1- Süloğlu Şeyl Üyesi, 2-Gürpınar Üyesi, 3- Çantaköy Volkanit Üyesi, 4-Sinekli Üyesi, 5- Ağaçlı Üyesi olmak üzere beş üyeye ayırılmıştır. Proje alanında sadece Gürpınar Üyesi açığa çıkmaktadır.

#### 1.3.1.1.4.1 Gürpınar Üyesi (Tdg) :

Gürpınar Üyesi, Danışmen Formasyonu’nun üst kısmına bağlıdır. Alt kısım Oligosen yaşlı iken Üst kısım Miyosen yaşlıdır. Gürpınar Üyesi kil ya da kıltaşı (koyu yeşil), kum ya da kumtaşı, çakıl ya da çakıl taşı (koyu gri), tuf (koyu yeşil) ve kalkerli kumtaşından (gri) meydana gelmektedir.

#### 1.3.1.1.5. Çukurçeşme Formasyonu (Tç) :

Formasyon, başlıca, tutturulmamış çakıl, kum, mil karışımından oluşur. Küçükköy, Çukurçeşme ve Mahmutbey semtlerinde sınırlı bir alanda yüzeyleyen çapraz katmanlı, bol mikalı, yer yer kil arakatkılı, ufak çakıl ve çakılcıklı tutturulmamış kumların egemen olduğu istif önceki araştırmalarda Çukurçeşme Formasyonu (Sayar,1976), ya da Çekmece Formasyonu kapsamında Çukurçeşme Üyesi (Sayar,1989) adlarıyla incelenmiştir. Bu incelemede, Çukurçeşme Formasyonu kapsamında incelenmiş olan kızıl- kahverengi çakıl ve kum birikintileri Arpat (1999), ve Şentürk (2000), ve Özgül(2005) tarafından, Çukurçeşme Formasyonundan farklı olarak, Kıraç Formasyonu adı altında incelenmiştir. Söz konusu kızıl-kahverengi çakıl-kum biriminin büyük bölümü, tutturulmamış çakıl ve daha az oranda kum- mil boyu gereçten oluşur. İrili ufaklı, omurgalı kemiği ve yer yer büyüklüğü birkaç m<sup>3</sup>’ü bulan, köşeleri yuvarlaklaşmış silisleşmiş ağaç parçalarını kapsar. Çakıllar, 39 cm’den 20 -30 cm.’ye değin değişen boyutta, kötü boylanmış, iyi yuvarlanmıştır. Kuzeybatıda çakıl oranı, Güneybatıda ise kum oranı yüksektir. Formasyon akarsu ortamını temsil eder. Danışmen Formasyonu’nu uyumsuzlukla üstler; Çekmece Formasyonu tarafından ise uyumlu olup olmadığı belirgin olmayan bir dokanakla üstlenir.

**Fosil Kapsamı ve yaş:** Formasyon yukarıda da değinildiği gibi omurgalı kemikleri ve silisleşmiş ağaç parçalarını kapsar. Tabanında yer alan en genç birim olan Gürpınar Formasyonunu Genç Oligosen- Erken Miyosen yaşlıdır. Genç Miyosen yaşlı Güngören Formasyonu tarafından üstlendiği de göz önünde bulundurularak, Kıraç Formasyonunu için kabaca Orta Miyosen yaşlı önerilmektedir.(Özgül,2005) Bu çalışma kapsamında Çukurçeşme Formasyonu içerisinde Ostrea fosili bulunmuştur.

#### 1.3.1.1.6. Çekmece Formasyonu (Tçe):

İstanbul’un Avrupa yakasında Marmara denizi kıyıları ile Karadeniz kıyısı arasında yaygın olan Neojen çökelleri Sayar (1976) tarafından önce ‘Çekmece Grubu’ kapsamında olmak üzere, istifi ‘Çukurçeşme Formasyonunu’ ‘Güngören Formasyonu’,

'Bakırköy Kireçtaşı' olmak üzere ayırtlanmış. Daha sonra aynı araştırmacı tarafından, bu birimlerin dereceleri birer kademe düşülerek 'Çekmece Formasyonu' ve bu formasyona ait Çukurçeşme, Güngören ve Bakırköy Kireçtaşı Üyeleri olarak adlandırılmıştır.(Sayar 1989)

Çukurçeşme üyesi bu incelemede Çukurçeşme Formasyonu adı altında incelenmiş olduğundan, Çekmece Formasyonu kapsamından çıkarılmıştır. Dolayısıyla bu incelemede, Çekmece Formasyonu Güngören ve Bakırköy üyeleri ayırtlanmıştır.

Çekmece Formasyonu alttan üste doğru: kum, kil-mil- kum-kireç karışımı ve kireçtaşının egemen olduğu düzeyleri kapsar. Birbirleriyle yanal ve düşey giriklik gösteren, biri diğerinin eş değer kaya türlerini arakatkılar halinde bulundurulmuş bu üç düzey, bu incelemede alttan üste doğru 1-Güngören Üyesi 2-Bakırköy üyesi adlarıyla incelenmiştir.

#### 1.3.1.1.6.1. Güngören Üyesi (Tçeg) :

Başlıca kum-mil arakatkılı killerden oluşur; üst düzeylerinde makrofosil kavkılı ince, kireçtaşı ara katmanlıdır. İstif Güngören Formasyonu (Sayar, 1976) ya da Çekmece Formasyonu'nun Güngören Üyesi (Sayar,1989) adlarıyla incelenmiştir. Güngören Üyesi bol mikalı (muskovit) ve kuvars gereçli, çapraz katmanlı kum- kil ardışıklığıyla başlar, daha üstte istifin egemen kaya türünü oluşturan yer yer makrofosil kavkılı Bakırköy Üyesi'nin Kireçtaşlarına benzer özellikte, 5-30 cm. kalınlıkta kireçtaşı, killi kireçtaşı, kireçli kiltası arakatkılıdır. Bahçelievler Gölünün doğu yakasında, Avcılar ve Firüzköy'ün yer aldığı sırtın Bahçelievler Gölüne bakan doğu yamacındaki kimi ocak ve yarmalarda, birimin temiz kesitleri açığa çıkar.

Güngören üyesi proje alanında Trakya ve Ceylan Formasyonlarını açısız uyumsuz olarak Gürpınar ve Çukurçeşme Formasyonlarını açısız uyumsuzluklarla üstlenmektedir. Üyenin birim kalınlığı proje alanının kuzey, batı ve doğusunda havza kenarlarına yakın kesimlerinde 50m. Ya da daha az kalınlıktadır.

#### 1.3.1.1.6.2. Bakırköy Üyesi (Tçeb) :

Çekmece Formasyonu'nun üst düzeyini oluşturan Bakırköy Üyesi, büyük bölümüyle kireçtaşından oluşur, değişen oranda kil ve marn arakatkılıdır. Bolca mactra kapsamından dolayı önceleri 'mactra'lı kalkerler'(Arıç,1955;Sayar,1962;1976), sonraları ' Bakırköy Formasyonunun' (Sayar,1976), 'Bakırköy Kireçtaşı'(Sayar,1977) ve 'Bakırköy Üyesi'(Sayar,1989) adlarıyla incelenmiştir.

Bakırköy Üyesi, Halkiç- Marmara kıyısı arasındaki alanda, Yeşilköy-Yeşilyurt dolaylarında, Avcılar- Firüzköy, Kavaklı ve Bahçelievler yerleşim alanlarının yer aldığı sırtların üst kotlarındaki yataya yakın hafifçe güneye eğimli düzlükleri oluşturur. Kireçtaşı kirli beyaz-krem rengi, ince-orta-kalın katmanlı, boşluklu-gözenekli, genellikle algli, onkoidlidir; kil-killi kireçtaşı-marn ara düzeylerini kapsar. Kil-kireç oranı çok değişkendir; alt düzeylerde kil, üst düzeylerde kireç kapsamı artar.

Güngören Üyesi'ni yanal ve düşey geçişli olarak üstler; yüzeylemeleri genellikle güncel aşınmaya açık olduğundan birim kalınlığı tam olarak belirlenmemektedir; görünür kalınlığı proje alanının güney kısmında Atatürk

Havalimanı ve Bakırköy Limanı çevresinde 45m. Havzanın kenar kısmında ise 10m. Dolayındadır.

**Dokanak ilişkisi ve kalınlık:** Bakırköy Üyesi Güngören üyesi'ni uyumlu ve geçişli olarak üstler. İki üye arasında keskin bir dokanak çizilememektedir. Güngören Üyesi'nin Kil-marn ağırlıklı istifli, kireçtaşının yoğun olduğu Bakırköy Üyesi'ne kireçtaşı arakatlı kil-marndan oluşan bir ara düzey geçiş gösterir. Bakırköy Üyesi kapsadığı fosil içeriği ve sedimantolojik özellikleriyle durgun bir göl ortamı koşullarını yansıtır.

**Fosil Kapsamı ve yaş:** Bolca macra cinsi lamellibrans, gastropod fosillerini kapsar. Omurgalı ve Mollusk fosil kapsamına göre Çekmece Formasyonu'nun Üst Miyosen (Üst Samasiyen-Kersoniyen) yaşta olduğu belirtilmektedir (Sayar,1989).

#### 1.3.1.1.7. Alüvyon (Qal) :

Kuzeydoğu-güneybatı boyunca uzanan dere yatağı ve çevresinde gözlenen alüvyon; inceleme alanı ve çevresindeki kayaçların aşınması, tasınması ve bikmesi ile oluşmuştur. Alüvyon, tutturulmamış kum, çakıl, silt ve kilden oluşmaktadır. Alüvyon tüm birimler üzerine uyumsuz olarak gelmektedir.

#### 1.3.1.1.8. Yapay Dolgu (Qyd) :

İnceleme alanında kilden silt, kum, çakıl, bloka ve inşaat artıklarına kadar geniş yelpazede malzemelerden oluşmuş yapay dolgular vardır. Bu tür dolgular kontrolsüz yapıldığı için hem yatay hemde düşey yönde heterojen yapıdadırlar. Derinlikleri doğal zeminin eğimine göre 1,50-8,50 metre arasındadır.

### 1.3.2. İnceleme Alanı Mühendislik Jeolojisi

İnceleme alanının temel zeminini Miyosen yaşlı, kum, mil arakatlı killerden oluşan Güngören üyesi oluşturmaktadır.

İnceleme alanında yüzeyleyen formasyon, kil, kum ve kıltaşı-kumtaşından oluşmakta ve 1,50-8,50 metre derinliğe kadar bulunan dolgu-bitkisel toprak altından başlayarak kuyu sonuna kadar yüksek plastisiteli kil, kumlu, siltli kil, killi,siltli kum birimleri ile temsil edilmektedir.

İnceleme alanında 30 metre derinlikte 11 adet ve 35 metre derinlikte 2 adet temel sondaj kuyusu açılmıştır. Açılan bu temel sondaj kuyularına ait veriler ilerleyen bölümlerde ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

## **BÖLÜM 2. ARAZİ ARAŞTIRMALARI VE DENEYLER**

### **2.1. Arazi, Laboratuvar ve Büro Çalışma Yöntemlerin Kısaca Tanıtılması ve Kullanılan Ekipman**

Çalışma; arazi, laboratuvar ve büro çalışmalarının derlenmesinden oluşmaktadır. Arazi çalışmaları kapsamında; öncelikle 1:500.000, 1:100.000 ve 1:25.000 ölçekli haritalar yardımıyla gözlemsel jeolojik etütler yapılmış, daha sonra plan örneğinden yararlanılarak temel zemininin jeolojik ve jeoteknik özelliklerinin belirlenmesine yönelik temel sondaj çalışmaları yapılmıştır.

Arazi ve laboratuvar çalışmalarından sonra büro çalışmalarına geçilerek jeoloji ve zemin etüt raporu hazırlanmıştır. Rapor aşamasında bölgede daha önceden çalışan araştırmacılarca hazırlanan raporlar incelenmiş ve literatür taraması yapılarak elde edilen bilgiler denetlenmiştir.

Gerek bölgesel çalışmalar, gerekse jeolojik ve jeoteknik kökenli yerel çalışmalar sırasında elde edilen tüm yerüstü ve yeraltı jeolojik bilgileri bir bütün halinde ele alınarak projenin içeriğinin genişletilmesi sağlanmıştır.

Litolojik yapının fiziksel özellikleri, birimlerin yatay ve düşey yöndeki değişimleri, yer altı yapısal konumları tespit edilerek, mekanik özelliklerini tanımak amacı ile 11 adet 30 metre, 2 adet 35 metre derinliğinde sondaj kuyuları açılmış (sondajların başlama ve bitim tarihleri; (SK1: 24.06.2017, SK2: 25.06.2017, SK 3: 26.06.2017, SK 4: 27.06.2017, SK 5: 28.06.2017, SK 6: 29.06.2017, SK 7: 30.06.2017, SK8: 01.07.2017, SK9: 02.07.2017, SK 10: 03.07.2017, SK11: 04.07.2017, SK 12: 05.07.2017, SK 13: 06.07.2017) ve 6 adet sismik çalışma yapılmıştır. Sondaj kuyusundan alınan numuneler üzerinde gerekli laboratuvar deneyleri, İstanbul da bulunan SOİLTEST ZEMİN LABORATUVAR' ında yapıldı.

Sondaj çalışmalarında kamyonu monteli hidrolik, Mobile Drill makine ile karotlu sondaj yöntemi, ( TS-1900 ) ve ASTM standartlarına uygun olarak yapılmıştır.

### **2.2. Araştırma Çukuru**

İnceleme alanında araştırma çukuru açılmamıştır.

### **2.3. Sondaj Kuyusu**

Sondaj çalışmalarıyla, zeminin derinlikle ve yanal yönden değişimi, inceleme alanının jeolojik ortamını belirleyen zeminin tanımlanması, indeks özelliklerinin belirlenmesi, jeolojik ve hidrojeolojik özelliklerinin ortaya çıkarılması, suya karşı davranışı, bu özelliklere etki eden süreksizliklerin tayini, gerilme miktarlarına bağlı zemin oturmaları hesaplamaları, mühendislik jeolojisi özellikleri ve jeoteknik niteliklerinin belirlenmesi sağlanmıştır.

Zemini tanımlamak ve zemin parametrelerini belirlemek amacıyla 11 adet 30 metre, 2 adet 35 metre derinliğinde TSE standartlarına uygun olarak sondaj kuyusu açılmış ve buna ait kesitler ekte verilmiştir. Sondaj yerlerinin koordinatları, sondajın türü, sondörün adı, soyadı, yapıldığı tarihler..., (EK 2) Sondaj Logu ekinde yer almaktadır.

**Sondaj Kuyusu Kesiti (SK 1) :**

0.00 – 3.50 m	Dolgu.
3.50 – 17.5 m	Yüksek plastisiteli kil: (CH).
17.5 – 19.5 m	Killi, siltli kum: (SC-SM).
19.5 – 27.5 m	Kumlu, siltli kil: (CL).
27.5 – 30.0 m	Killi kum.

**Sondaj Kuyusu Kesiti (SK 2) :**

0.00 – 3.00 m	Dolgu.
3.00 – 5.00 m	Kumlu, siltli kil: (CL).
5.00 – 17.5 m	Yüksek plastisiteli kil: (CH).
17.5 – 19.5 m	Killi, siltli kum: (SC-SM).
19.5 – 25.0 m	Yüksek plastisiteli kil: (CH).
25.0 – 29.0 m	Killi kum.
29.0 – 30.0 m	Kumlu, siltli kil: (CL).

**Sondaj Kuyusu Kesiti (SK 3) :**

0.00 – 4.00 m	Dolgu.
4.00 – 5.00 m	Karbonatlı kil.
5.00 – 6.00 m	Killi kum.
6.00 – 19.0 m	Yüksek plastisiteli kil: (CH).
19.0 – 22.0 m	Killi, siltli kum: (SC-SM).
22.0 – 29.0 m	Yüksek plastisiteli kil: (CH).
29.0 – 30.0 m	Killi kum.

**Sondaj Kuyusu Kesiti (SK 4) :**

0.00 – 4.50 m	Dolgu.
4.50 – 6.00 m	Kum.
6.00 – 7.00 m	Kumlu, siltli kil: (CL).
7.00 – 17.5 m	Yüksek plastisiteli kil: (CH).
17.5 – 19.5 m	Killi kum, kum-kil karışımı: (SC).
19.5 – 29.0 m	Yüksek plastisiteli kil: (CH).
29.0 – 30.0 m	Killi kum.

**Sondaj Kuyusu Kesiti (SK 5) :**

0.00 – 8.50 m	Dolgu.
8.50 – 10.0 m	Karbonatlı kil.
10.0 – 10.5 m	Kum.
10.5 – 11.5 m	Kumlu, siltli kil: (CL).
11.5 – 12.0 m	Kum.
12.0 – 29.0 m	Yüksek plastisiteli kil: (CH).
29.0 – 30.0 m	Killi kum, kum-kil karışımı: (SC).

**Sondaj Kuyusu Kesiti (SK 6) :**

0.00 – 2.00 m	Dolgu.
2.00 – 4.00 m	Karbonatlı kil.
4.00 – 5.50 m	Killi kum, kum-kil karışımı: (SC).
5.50 – 8.00 m	Kumlu, siltli kil: (CL).

8.00 – 30.0 m Yüksek plastisiteli kil: (CH).

**Sondaj Kuyusu Kesiti (SK 7) :**

0.00 – 2.50 m Dolgu.  
2.50 – 4.00 m Karbonatlı kil.  
4.00 – 6.00 m Kum.  
6.00 – 8.00 m Kumlu, siltli kil: (CL).  
8.00 – 19.0 m Yüksek plastisiteli kil: (CH).  
19.0 – 21.0 m Kum.  
21.0 – 28.0 m Yüksek plastisiteli kil: (CH).  
28.0 – 30.0 m Kum.

**Sondaj Kuyusu Kesiti (SK 8) :**

0.00 – 2.00 m Dolgu.  
2.00 – 6.00 m Karbonatlı, kumlu, siltli kil: (CL).  
6.00 – 7.50 m Kum.  
7.50 – 19.0 m Yüksek plastisiteli kil: (CH).  
19.0 – 22.0 m Kum.  
22.0 – 28.0 m Yüksek plastisiteli kil: (CH).  
28.0 – 32.0 m Kumlu, siltli kil: (CL).  
32.0 – 35.0 m Killi kum.

**Sondaj Kuyusu Kesiti (SK 9) :**

0.00 – 1.50 m Dolgu.  
1.50 – 4.50 m Karbonatlı kil.  
4.50 – 6.50 m Kumlu, siltli kil: (CL).  
6.50 – 8.00 m Kum.  
8.00 – 30.0 m Yüksek plastisiteli kil: (CH).

**Sondaj Kuyusu Kesiti (SK 10) :**

0.00 – 1.50 m Dolgu.  
1.50 – 4.00 m Karbonatlı kil.  
4.00 – 5.00 m Kil.  
5.00 – 7.50 m Kum.  
7.50 – 21.0 m Yüksek plastisiteli kil: (CH).  
21.0 – 23.0 m Kum.  
23.0 – 30.0 m Yüksek plastisiteli kil: (CH).

**Sondaj Kuyusu Kesiti (SK 11) :**

0.00 – 2.00 m Dolgu.  
2.00 – 4.00 m Kumlu, siltli kil: (CL).  
4.00 – 5.00 m Kum.  
5.00 – 8.00 m Kumlu, siltli kil: (CL).  
8.00 – 24.0 m Yüksek plastisiteli kil: (CH).  
24.0 – 26.0 m Kumlu, siltli kil: (CL).  
26.0 – 28.0 m Killi kum.  
28.0 – 30.0 m Kil.

**Sondaj Kuyusu Kesiti (SK 12) :**

0.00 – 1.50 m	Dolgu.
1.50 – 8.00 m	Karbonatlı sert kil arakatlı, Kumlu, siltli kil: (CL).
8.00 – 9.50 m	Kum.
9.50 – 25.0 m	Yüksek plastisiteli kil: (CH).
25.0 – 27.0 m	Killi kum.
27.0 – 30.0 m	Yüksek plastisiteli kil: (CH).

**Sondaj Kuyusu Kesiti (SK 13) :**

0.00 – 3.50 m	Dolgu.
3.50 – 5.50 m	Kum.
5.50 – 8.00 m	Kumlu, siltli kil: (CL).
8.00 – 17.5 m	Yüksek plastisiteli kil: (CH).
17.5 – 22.0 m	Killi, siltli kum: (SC-SM).
22.0 – 29.0 m	Yüksek plastisiteli kil: (CH).
29.0 – 31.0 m	Kumlu, siltli kil: (CL).
31.0 – 35.0 m	Killi, siltli kum: (SC-SM).

**2.4.Yeraltı ve Yerüstü Suları**

Yüzey ve yeraltı sularının kayaç ve zemine etkisi nedeniyle, yerleşim alanlarının seçiminde, yörenin hidrojeolojik özelliklerinin araştırılması önem taşımaktadır. Yağış suları, yeraltı su seviyesinin değişmesine, yüzeysel sellenmelere, şevlerin, kısmen ya da tamamen doymun hale gelmesine ve boşluk suyu basıncının artmasına, sonuçta kitle hareketlerine neden olmaktadır.

Su, zeminin birim hacim ağırlığını artırır. Ayrıca, zemin içindeki malzemeyi ya da kayaçları kimyasal olarak değiştirir, ayrıştırır ve direncini azaltır.

Depremelerin mühendislik yapıları üzerinde yol açtığı hasarlar arasında en etkin olanı suya doymun gevşek kum tabakalarının sıvılaşmaları sonucu ortaya çıkan hasarlardır. Suya doymun bir kum tabakası deprem titreşimlerine uğradığı zaman sıkışmaya ve hacmini azaltmaya eğilim göstermekte, eğer drenaj mümkün değilse, hacim azalması eğilimi boşluk suyu basıncının artması eğilimini doğurmaktadır. Boşluk suyu basıncındaki bu artış, ortalama çevre basıncına eşit olacak mertebeye ulaştığı zaman efektif gerilmeler sıfır olmakta, kum tabakası mukavemetini tamamen kaybetmekte ve sıvılaşmış bir duruma gelmektedir.

İnce daneli zeminlerde su içeriğine bağlı olarak bir takım değişiklikler görülür. Bu tür zeminlerde su oranı arttıkça zeminin plastisitesi de artmaktadır. Zeminin plastisitesi arttıkça sıkışma ve şişme potansiyeli artmakta, su geçirgenliği azalmakta, arazi kazı ve dolgu işlemleri sırasında zorluklarla karşılaşmaktadır.

İnceleme alanına 1500 metre mesafede, alanın batısından Tunca Nehri geçmektedir.

İnceleme alanında yapılmış olan 30-35 m derinliğindeki, PVC boru ile teçhiz edilmiş olan sondaj kuyuları içerisinde; SK 3-4-6-7-8-9-10-11-13 nolu kuyuların 3,50-8,00 metre derinlikleri ile SK-5 nolu kuyunun 10,00-10,50 metre derinlikleri arasında yüzeysel sızıntı suyuna rastlanmıştır.

## 2.5. Arazi Deneyleri

### 2.5.1. SPT Deneyleri

İnceleme alanında 11 adet 30 metre, 2 adet 35 metre temel sondaj kuyusu açılmıştır. Sondajın açılması sırasında uygun seviyelerde standart penetrasyon deneyi (SPT) yapılmıştır. Etüt alanında açılan sondajın logu ekte sunulmuştur. Ekte sondaj sırasında elde edilen SPT  $N_{30}$  değerlerinin derinliklerinin derinlikle değişimi grafik olarak da gösterilmiştir. Sondajın açılması sırasında yapılan Standart Penetrasyon Deneyleri (SPT) inşaat alanındaki mevcut zeminlerin yerindeki dayanım parametrelerini saptamak için yapılır.

Standart penetrasyon deneyi, yerinde (in-situ) yapılan bir dinamik kesme deneyidir. Bu deney penetrometri adı verilen çelikten yapılmış özel bir numune alıcı tüpün, standart enerji kullanılarak darbe ile zemine çakılması sırasında oluşan direncin saptanması prensibine dayanır. Dış çapı 50.0 mm., iç çapı 34.9 mm. Olan standart yarık tüp, 63.5 kg ağırlığında bir tokmak ile 76.2 cm. yükseklikten serbest olarak düşürülerek, zemine 15'er cm'lik 3 giriş (=45 cm.) için vurulması gereken darbe sayıları saptanır. Son iki 15 cm'lik ilerleme için darbe sayısının toplamı  $N_{30}$  şeklinde veya SPT-N olarak gösterilir. Standart Penetrasyon değerlerinin bulguları genelde, daneli zeminlerin rölatif sıklık ve taşıma gücü değerlerinin belirlemek için kullanılmaktadır. Kohezyonlu zeminlerde elde edilen Standart penetrasyon deney bulgularıyla ise kıvam arasında korelatif bir ilişki vardır.

#### ❖ SPT DARBE SAYILARINA GÖRE KUMLU, KİLLİ ZEMİNLERDE KIVAM-SIKILIK

SPT-N (N/30 cm)	SERBEST BASINÇ DİRENCİ (kg/cm <sup>2</sup> )	KIVAM
< 2	< 0.25	Çok yumuşak
2 – 4	0.25 – 0.50	Yumuşak
4 – 8	0.50 – 1.00	Orta
8 – 15	1.00 – 2.00	Katı
15 – 30	2.00 – 4.00	Çok katı
> 30	> 4.00	Sert

**Çizelge 2:** Kohezyonlu Zeminlerde Darbe Sayısı ile Kıvam ve Serbest Basınç Direnci Arasındaki Bağntı (Terzaghi ve Peck)

(N) Darbe sayısı	Relatif sıklık	Nisbi yoğunluk
4>	0,15>	Çok gevşek
4-10	0,15-0,35	Gevşek
10-30	0,35-0,65	Orta
30-50	0,65-0,85	Sıkı
50<	0,85>	Çok sıkı

**Çizelge 3:** Kohezyonsuz zeminlerde darbe sayısı ile relatif yoğunluk arasındaki bağntı. (Terzaghi ve Peck)



SONDAJ NO	DERİNLİK (m)	DARBE SAYISI	SPT N30	SPT Ndüz.	LİTOLOJİ
SK-1	4.50 - 4.95	3/4/5	9	9	Kum-mil arakatkılı killerden oluşan; Güngören Üyesi
	6.00 - 6.45	3/4/6	10	10	
	7.50 - 7.95	4/5/6	11	11	
	9.50 - 9.95	9/4/5	9	9	
	10.50 - 10.95	8/7/5	13	13	
	12.00 - 12.45	5/6/8	14	14	
	13.50 - 13.95	6/7/8	15	15	
	15.00 - 15.45	8/9/13	22	18.5	
	16.50 - 16.95	11/12/14	26	20.5	
	18.00 - 18.45	14/20/27	47	31	
	19.50 - 19.95	12/14/15	29	22	
	21.50 - 21.95	8/9/10	19	17	
	22.50 - 22.95	9/10/18	28	21.5	
	24.00 - 24.45	14/15/19	34	24.5	
	25.50 - 25.95	16/17/19	36	25.5	
	27.00 - 27.45	21/27/29	56	35.5	
	28.50 - 28.95	20/25/31	56	35.5	
30.00 - 30.45	19/27/35	62	38.5		
SK-2	3.00 - 3.45	2/3/4	7	7	Kum-mil arakatkılı killerden oluşan; Güngören Üyesi
	5.00 - 5.45	4/4/8	12	12	
	6.50 - 6.95	3/4/5	9	9	
	7.50 - 7.95	4/4/4	8	8	
	9.00 - 9.45	9/5/7	12	12	
	10.50 - 10.95	5/6/7	13	13	
	12.50 - 12.95	4/7/8	15	15	
	13.50 - 13.95	6/8/8	16	15.5	
	15.00 - 15.45	7/9/11	20	17.5	
	16.50 - 16.95	9/10/11	21	18	
	18.00 - 18.45	15/22/30	52	33.5	
	19.50 - 19.95	14/15/24	39	27	
	21.00 - 21.45	10/13/14	27	21	
	22.50 - 22.95	12/13/15	28	21.5	
	24.00 - 24.45	16/17/15	32	23.5	
	25.50 - 25.95	18/21/23	44	29.5	
	27.00 - 27.45	20/25/28	53	34	

	28.50 - 28.95	19/24/29	53	34	
	30.00 - 30.45	20/26/34	60	37.5	
SK-3	4.50 - 4.95	10/13/6	19	17	Kum-mil arakatlı killerden oluşan; Güngören Üyesi
	6.50 - 6.95	5/7/10	17	16	
	7.50 - 7.95	4/5/5	10	10	
	9.50 - 9.95	6/7/8	15	15	
	10.50 - 10.95	5/6/8	14	14	
	12.00 - 12.45	7/7/7	14	14	
	13.50 - 13.95	6/7/8	15	15	
	15.00 - 15.45	7/7/11	18	16.5	
	16.50 - 16.95	8/10/12	22	18.5	
	18.50 - 18.95	14/18/21	39	27	
	19.50 - 19.95	17/24/29	53	34	
	21.00 - 21.45	18/15/17	32	23.5	
	22.50 - 22.95	11/13/15	28	21.5	
	24.00 - 24.45	14/16/17	33	24	
	25.50 - 25.95	15/20/24	44	29.5	
	27.00 - 27.45	16/19/22	41	28	
	28.50 - 28.95	17/18/20	38	26.5	
30.00 - 30.45	19/23/31	54	34.5		
SK-4	4.50 - 4.95	4/4/3	7	7	Kum-mil arakatlı killerden oluşan; Güngören Üyesi
	6.50 - 6.95	3/4/5	9	9	
	7.00 - 7.45	3/4/5	9	9	
	9.00 - 9.45	5/6/6	12	12	
	10.00 - 10.45	6/7/7	14	14	
	12.00 - 12.45	5/6/7	13	13	
	13.50 - 13.95	6/6/9	15	15	
	15.00 - 15.45	6/7/10	17	16	
	16.50 - 16.95	7/11/13	24	19.5	
	18.00 - 18.45	16/21/25	46	30.5	
	19.50 - 19.95	15/14/16	30	22.5	
	21.00 - 21.45	12/14/15	29	22	
	22.50 - 22.95	13/13/14	27	21	
	24.00 - 24.45	14/15/17	32	23.5	
	25.50 - 25.95	14/18/21	39	27	
27.00 - 27.45	19/14/24	38	26.5		

	28.50 - 28.95	15/17/21	38	26.5	
	30.00 - 30.45	18/22/33	55	35	
SK-5	9.00 - 9.45	7/8/10	18	16.5	Kum-mil arakatlı killerden oluşan; Güngören Üyesi
	11.00 - 11.45	21/7/9	16	15.5	
	12.00 - 12.45	6/6/7	13	13	
	13.50 - 13.95	9/12/14	26	20.5	
	15.50 - 15.95	5/8/9	17	16	
	16.50 - 16.95	20/24/29	53	34	
	18.00 - 18.45	11/13/18	31	23	
	19.50 - 19.95	12/10/14	24	19.5	
	21.00 - 21.45	15/18/15	33	24	
	22.50 - 22.95	11/12/17	39	27	
	24.00 - 24.45	13/15/18	33	24	
	25.50 - 25.95	12/16/20	36	25.5	
	27.00 - 27.45	17/22/34	56	35.5	
	28.50 - 28.95	19/21/35	56	35.5	
	30.00 - 30.45	18/20/33	53	34	
	SK-6	3.00 - 3.45	30/50/R	R	
4.50 - 4.95		2/3/3	6	6	
6.50 - 6.95		4/3/2	5	5	
7.50 - 7.95		5/5/4	9	9	
9.00 - 9.45		3/4/6	10	10	
11.00 - 11.45		4/5/5	10	10	
12.00 - 12.45		7/7/6	13	13	
13.50 - 13.95		6/8/9	17	16	
15.50 - 15.95		6/9/10	19	17	
16.50 - 16.95		7/8/10	18	16.5	
18.00 - 18.45		11/14/16	30	22.5	
19.50 - 19.95		10/13/18	31	23	
21.00 - 21.45		17/18/21	39	27	
22.50 - 22.95		13/16/15	31	23	
24.00 - 24.45		11/12/16	28	21.5	
25.50 - 25.95		14/24/30	54	34.5	
27.00 - 27.45		15/27/34	61	38	
28.50 - 28.95		12/11/18	29	22	
30.00 - 30.45	13/19/20	39	27		

<b>SK-7</b>	3.00 - 3.45	13/11/15	26	<b>20.5</b>	Kum-mil arakatlı killerden oluşan; Güngören Üyesi
	4.50 - 4.95	5/6/5	11	<b>11</b>	
	6.00 - 6.45	4/5/6	11	<b>11</b>	
	8.00 - 8.45	4/5/7	12	<b>12</b>	
	9.00 - 9.45	4/4/4	8	<b>8</b>	
	10.50 - 10.95	3/4/6	10	<b>10</b>	
	12.00 - 12.45	6/5/9	14	<b>14</b>	
	13.50 - 13.95	6/7/10	17	<b>16</b>	
	15.00 - 15.45	5/6/11	17	<b>16</b>	
	16.50 - 16.95	8/11/13	24	<b>19.5</b>	
	18.00 - 18.45	9/11/18	29	<b>22</b>	
	19.50 - 19.95	14/16/17	33	<b>24</b>	
	21.00 - 21.45	14/15/14	29	<b>22</b>	
	22.50 - 22.95	15/15/19	34	<b>24.5</b>	
	24.00 - 24.45	14/14/16	30	<b>22.5</b>	
	25.50 - 25.95	14/15/17	32	<b>23.5</b>	
	27.00 - 27.45	18/14/20	34	<b>24.5</b>	
	28.50 - 28.95	13/15/18	33	<b>24</b>	
30.00 - 30.45	14/19/26	45	<b>30</b>		
<b>SK-8</b>	3.50 - 3.95	11/10/9	19	<b>17</b>	Kum-mil arakatlı killerden oluşan; Güngören Üyesi
	4.50 - 4.95	10/6/12	18	<b>16.5</b>	
	6.00 - 6.45	6/7/7	14	<b>14</b>	
	7.50 - 7.95	3/4/4	8	<b>8</b>	
	9.50 - 9.95	3/3/4	7	<b>7</b>	
	10.50 - 10.95	5/6/8	14	<b>14</b>	
	12.00 - 12.45	6/7/12	19	<b>17</b>	
	13.50 - 13.95	40/50/R	R	<b>REFÜ</b>	
	15.00 - 15.45	8/11/13	24	<b>19.5</b>	
	16.50 - 16.95	9/10/14	24	<b>19.5</b>	
	18.00 - 18.45	4/6/9	15	<b>15</b>	
	19.50 - 19.95	11/14/17	31	<b>23</b>	
	21.00 - 21.45	10/15/19	34	<b>24.5</b>	
	23.00 - 23.45	50/R/R	R	<b>REFÜ</b>	
	24.00 - 24.45	10/16/18	34	<b>24.5</b>	
	25.50 - 25.95	12/17/18	35	<b>25</b>	
27.00 - 27.45	12/17/19	36	<b>25.5</b>		

	28.50 - 28.95	11/15/18	33	24	
	30.00 - 30.45	14/19/25	44	29.5	
	31.00 - 31.95	22/26/29	55	35	
	33.00 - 33.45	21/24/25	49	32	
	34.50 - 34.95	27/28/34	62	38.5	
SK-9	3.00 - 3.45	20/14/18	32	23.5	Kum-mil arakatlı killerden oluşan; Güngören Üyesi
	4.50 - 4.95	5/5/6	11	11	
	6.00 - 6.45	5/4/7	11	11	
	7.50 - 7.95	4/5/6	11	11	
	9.00 - 9.45	4/4/5	9	9	
	10.00 - 10.45	4/3/7	10	10	
	12.00 - 12.45	5/6/8	14	14	
	13.50 - 13.95	6/6/9	15	15	
	15.00 - 15.45	5/7/8	15	15	
	16.50 - 16.95	9/12/10	22	18.5	
	18.00 - 18.45	10/11/16	27	21	
	19.50 - 19.95	12/17/14	31	23	
	21.00 - 21.45	18/19/24	43	29	
	22.50 - 22.95	16/19/22	41	28	
	24.00 - 24.45	15/17/20	37	26	
	25.50 - 25.95	15/16/20	36	25.5	
	27.00 - 27.45	18/19/22	41	28	
28.50 - 28.95	13/17/18	35	25		
30.00 - 30.45	14/20/24	44	29.5		
SK-10	3.00 - 3.45	12/13/10	23	19	Kum-mil arakatlı killerden oluşan; Güngören Üyesi
	4.50 - 4.95	4/4/5	9	9	
	6.00 - 6.45	5/4/5	9	9	
	8.00 - 8.45	3/3/5	8	8	
	9.00 - 9.45	4/3/4	7	7	
	10.50 - 10.95	3/4/5	9	9	
	12.00 - 12.45	5/6/6	12	12	
	13.50 - 13.95	6/5/8	13	13	
	15.00 - 15.45	5/6/9	15	15	
	16.50 - 16.95	10/11/11	22	18.5	
	18.00 - 18.45	9/12/14	26	20.5	
	19.50 - 19.95	13/15/17	32	23.5	

	21.00 - 21.45	13/18/21	39	27	
	22.50 - 22.95	14/19/20	39	27	
	24.00 - 24.45	15/16/20	36	25.5	
	25.50 - 25.95	17/18/16	34	24.5	
	27.00 - 27.45	19/22/28	50	32.5	
	28.50 - 28.95	14/19/21	40	27.5	
	30.00 - 30.45	16/20/27	47	31	
	3.50 - 3.95	24/27/29	56	35.5	
	4.50 - 4.95	7/7/8	15	15	
	6.50 - 6.95	5/6/7	13	13	
	7.50 - 7.95	6/6/5	11	11	
	9.50 - 9.95	5/5/7	12	12	
	10.50 - 10.95	6/7/8	15	15	
	12.00 - 12.45	5/7/12	19	17	
	13.50 - 13.95	6/8/11	19	17	
	15.00 - 15.45	7/10/13	23	19	
	16.50 - 16.95	8/11/15	26	20.5	
	18.00 - 18.45	12/14/16	30	22.5	
	19.50 - 19.95	15/14/17	31	23	
	21.00 - 21.45	13/19/24	43	29	
	22.50 - 22.95	14/19/23	42	28.5	
	24.00 - 24.45	11/18/20	38	26.5	
	25.50 - 25.95	14/15/18	33	24	
	27.00 - 27.45	10/11/13	24	19.5	
	28.50 - 28.95	18/20/28	48	31.5	
	30.00 - 30.45	19/21/29	50	32.5	
SK-11					Kum-mil arakatlı killerden oluşan; Güngören Üyesi
	3.00 - 3.45	50/R/R	R	REFÜ	
	5.00 - 5.45	4/4/5	9	9	
	6.00 - 6.45	50/R/R	R	REFÜ	
	7.50 - 7.95	6/6/7	13	13	
	9.00 - 9.45	7/8/8	16	15.5	
	10.50 - 10.95	6/7/9	16	15.5	
	12.50 - 12.95	5/8/14	22	18.5	
	13.50 - 13.95	7/10/11	21	18	
	15.00 - 15.45	8/12/14	26	20.5	
	16.50 - 16.95	9/12/16	28	21.5	
SK-12					Kum-mil arakatlı killerden oluşan; Güngören Üyesi

	18.00 - 18.45	11/13/16	29	22	
	19.50 - 19.95	14/21/24	45	30	
	21.00 - 21.45	12/40/50	90	52.5	
	22.50 - 22.95	13/20/22	42	28.5	
	24.00 - 24.45	10/19/20	39	27	
	25.50 - 25.95	12/18/24	42	28.5	
	27.50 - 27.95	9/11/11	22	18.5	
	28.50 - 28.95	12/16/18	34	24.5	
	30.00 - 30.45	17/19/21	40	27.5	
SK-13	4.50 - 4.95	3/4/4	8	8	Kum-mil arakatlı killerden oluşan; Güngören Üyesi
	6.50 - 6.95	3/4/5	9	9	
	7.50 - 7.95	5/5/4	9	9	
	9.00 - 9.45	4/5/6	11	11	
	10.50 - 10.95	7/6/7	13	13	
	12.00 - 12.45	5/6/8	14	14	
	13.50 - 13.95	6/7/7	14	14	
	15.00 - 15.45	7/9/11	20	17.5	
	16.50 - 16.95	11/10/12	22	18.5	
	18.00 - 18.45	15/19/20	39	27	
	19.50 - 19.95	11/13/16	29	22	
	21.00 - 21.45	10/14/17	31	23	
	22.50 - 22.95	11/12/15	27	21	
	24.00 - 24.45	12/13/17	30	22.5	
	25.50 - 25.95	14/18/21	39	27	
	27.00 - 27.45	16/26/32	58	36.5	
	28.50 - 28.95	18/27/31	58	36.5	
	30.00 - 30.45	20/21/27	48	31.5	
31.50 - 31.95	26/31/40	71	43		

Çizelge 4. Farklı sondaj kuyularında derinliğe bağlı, darbe sayısı, kıvam ve litoloji.

#### 2.5.2. Konik Penetrasyon Deneyi (CPT)

İnceleme alanında konik penetrasyon deneyi (CPT) yaptırılmamıştır.

#### 2.5.3. Presiyometre Deneyi

İnceleme alanında presiyometre deneyi yaptırılmamıştır.

#### 2.5.4. Kanatlı Kesici Deneyi

İnceleme alanında kanatlı kesici deneyi yaptırılmamıştır.

#### 2.5.5. Plaka Yükleme Deneyi

İnceleme alanında Plaka yükleme deneyi yaptırılmamıştır.

## 2.5.6. Jeofizik Çalışmalar

İstanbul İli, Güngören İlçesi, Tozkoparan mahallesi, 69/5 Pafta, 944 Ada, 283 Parsel üzerinde yapılan arazi çalışmaları esnasında jeofizik yöntemler kullanılmıştır. Yapılan ölçümlere göre sismik hızlar ve elastik parametreler tespit edilmeye çalışılmıştır. Dinamik elastisite parametrelerine yönelik bir serim travers boyunca ölçüm değeri alınmıştır. P ve S dalgası hızlarını tespit etmek için düz atışlar yapılmış ve bu parametrelerden faydalanarak hız eğrisi çizilip ve derinlik hesaplaması yapılmıştır.

### 2.5.2.1. Sismik Çalışmalar

Yerküre'nin çeşitli bölümlerinin araştırılması için farklı yöntemler vardır. Ancak bunlar çok pahalı olup yerel bilgi sağlarlar. Jeofizik yöntemler ise yerkürenin geniş bir alandaki değişimlerini çok hızlı olarak belirler. Jeofizik aramalar sondajın gereğini ortadan kaldırmaz. Ancak, arama/araştırma programının daha iyi yönlendirilerek zaman ve ekonomik faktörlerin en aza indirilmesine yardımcı olur

Bir temel sondaj kuyusu açıldığında açıldığı yerin statik birçok özelliği belirlenir. Ama bir hareket olduğu andaki özellikleri belirlenemez. Deprem, dinamik bir olay olduğundan, zeminle ilgili bilgilerinde harekete bağlı olarak bilinmesi gerekir.

Jeolojik etütler, zeminin durağan (statik) haldeki yapısını, jeofizik etütler ise devinim (hareket-dinamik) halindeki yapısını ortaya çıkardığından, birbirinin tamamlayıcısı olmaktadır.

#### Sismik Kırılma

Sismik kırılma uygulamasında, oniki kanallı SARA-DOREMİ marka Sismik Cihazı kullanılmış olup cihaz, 12 adet P, 12 adet S jeofonu, özel bağlantı üniteleri ile çok kanallı olarak otomatik sinyal grafiği verebilen bir optik ünite, jeofon kabloları, triggerli balyoz ve pad'den oluşmaktadır.

Sismik serim yerleşimi için; offset (grup dışı alıcı) uzaklığı 3.0 metre, jeofon (grup içi alıcı) aralıkları 3.0 metre olarak tespit edilmiştir.

P ve S dalgası hızlarını tespit etmek için düz ve ters atışlar yapılmış ve atışların varış zamanlarından yol-zaman grafiği çizilmiş, buradan da hızlar ve derinlik bulunarak zeminin dinamik elastisite parametrelerin hesaplanmasına geçilmiştir

#### Yüzey Dalgası Analiz Yöntemi (MASW)

Yüzey dalgaları, yakın zamana kadar diğer sismik yöntemlerde gürültü olarak nitelendirilmiş ve veriden uzaklaştırılmıştır. Daha sonralarda, gelişen teknoloji ve yazılımlar sayesinde, yüzey dalgalarının da taşıdığı bilgiler incelenmeye başlanmıştır. Zeminin mukavemetinin göstergesi olan kayma dalgası hesaplamalarında, etkili bir yol olmuş ve çeşitli araştırmalarda önemli roller almıştır.

Yüzey dalgası analiz yöntemlerinden MASW (Multichannel Analysis Surface Waves) tekniği ile Vs30 değeri sağlıklı bir şekilde hesaplanabilmektedir. Vs30, UBC ve Eurocode-8 uluslararası standartlarında kullanılan temel parametrelerin başında gelmektedir. Yüzey dalgası analiz yöntemlerinde, yer altındaki tabakalı yapıların kesme dalgası hızının (Vs) derinlikle değişiminin hesaplanması amacıyla Rayleigh dalgasının dispersif özelliğinden faydalanır. Yüzey dalgası yöntemleri aktif kaynaklı ve pasif kaynaklı yöntemler olmak üzere iki ana grup altında toplanabilir. Pasif



kaynaklı yöntemler daha derin nüfus gücüne sahiptir. Özellikle ana kaya derinliğine ulaşılması gereken sahalarda etkin olarak kullanılabilir. Arazide ilk bakıldığında kolay uygulanabilir olması yöntemin avantajları olarak görülmesinin yanında, veri eldesi sırasında geometriden kaynaklanan problemler ve yüzeye yakın tabakaların tesbitinde yanılğı payının olması dezavantajları olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun yanında, MASW yöntemi daha sınırlı nüfuz derinliğine sahip olmasının yanında, etkin kaynak kullanılması ile daha başarılı sonuçlar alınmaktadır. Özellikle Vs30 çalışmalarında ilk 30 metrenin önemi ve ince tabakaların tesbitinde oldukça sağlıklı sonuçlar vermesi nedeniyle etkin kullanıma sahiptir. Diğer yöntemlere göre en büyük avantajı kaynağın kontrollü olmasıdır. Aktif ve pasif kaynaklı yüzey dalgası yöntemleri kullanılarak yerin S dalga hız yapısı belirlenebilir.

Bunun için iki adım vardır. Bunlardan birincisi incelenen alana ait dispersiyon eğrisinin belirlenmesidir. Yüzey dalgası yöntemlerin tümünde amaçlanan, incelenen alana ait dispersiyon eğrisini elde etmektir. Dispersiyon eğrisinin elde edilişi tüm yöntemler için farklıdır. İkinci adım ise ters-çözüm işlemidir. Bu işlem sırasında, dispersiyon eğrisinden yararlanılarak 1B ortama ait tabaka parametreleri elde edilmektedir.

Sahada gerçekleştirilen, Zemin Etüt Raporu kapsamında yapılan jeofizik çalışmalardan S dalgası hızlarını belirlemek ve dolayısıyla jeoteknik çalışmalarla hesaplanması mümkün olmayan, yerin dinamik - esneklik özelliklerini ortaya koymak amacıyla belirlenen her bir tabaka için yoğunluk ( $\rho$ ), maksimum kayma modülü ( $G_{max}$ ), young modülü ( $E_d$ ), poisson oranı ( $\nu$ ), bulk modülü ( $K$ ), sismik hız oranı ( $V_p/V_s$ ) ve Vs30 (m/sn) değeri hesaplanmıştır (Ercan,2001).

### **Jeofizik Yöntemlerden Elde Edilen Dinamik ve Statik Parametreler:**

P ve S dalgası hızlarını tespit etmek için tek profilde atış yapılmış ve atışlardan elde edilen kayıt sismik seismager yazılım programında değerlendirilerek tabaka hızları hesaplanmış ve bu hızlardan zemine ait elastik parametreler bulunmuştur.

#### **a. Sismik P Dalgası (Boyuna Dalga Hızı ( $V_p$ ))**

Bu tür dalgalar, sıkışma veya ilk dalgalar olarak adlandırılırlar. Bu dalgaların yayılımı sırasında sıkışmadan dolayı kubik genleşme veya hacim değişikliği olur. Boyuna dalgalarda sıkışma ve genleşmeyi temsil eden titreşim doğrultusu dalga yayılımı doğrultusuyla aynıdır. Dolayısıyla sıkışabilir (gevşek) zeminlerde P dalgası hızı düşük, sıkışması zor zeminlerde (kaya) P dalgası hızı yüksek çıkacaktır.

<b>P dalgası hızı (m/sn)</b>	<b>Sökülebilirlik</b>
<b>300–600</b>	<b>Çok Kolay</b>
<b>600–900</b>	<b>Kolay</b>
900–1500	Orta
1500–2100	Zor
2100–2400	Çok zor
2400–2700	Son Derece zor

**Tablo 2.1.** P dalgası hızı ile zeminlerin yada kayaçların sökülebilirlikleri (Bilgin, 1989)

Arazide elde edilen 6 hat'a ait P dalgası hızları ve zeminlerin her tabaka için sökülebilirlikleri aşağıdaki gibidir.

HATLAR	TABAKALAR	KALINLIK	P DALGA HIZI	SÖKÜLEBİLİRLİK
1. Hat	1. Tabaka	5	471	Çok Kolay
	2. Tabaka	--	663	Kolay
2. Hat	1. Tabaka	4.3	523	Çok Kolay
	2. Tabaka	--	711	Kolay
3. Hat	1. Tabaka	6	588	Çok Kolay
	2. Tabaka	--	665	Kolay
4. Hat	1. Tabaka	2.1	683	Kolay
	2. Tabaka	--	743	Kolay
5. Hat	1. Tabaka	5	622	Kolay
	2. Tabaka	--	643	Kolay
6. Hat	1. Tabaka	6	550	Çok Kolay
	2. Tabaka	--	686	Kolay

#### b. Sismik S Dalgası (Kayma veya Kesme Dalgası ( $V_s$ ))

Kayma dalgalarının yayınımlı sırasında elamanlarda şekil bozulmaları, yani açılarda değişim gözlenir. Bunun nedeni de dalga yayınımlı parçacıkların titreşim doğrultusunun, dalga yayınımlı doğrultusuna dik olmasındandır. Doğal olarak kayma dalgası hızları malzemenin şekil bozunumuna veya burulmaya karşı direnci varsa meydana gelmektedir. Suda S dalgası hızının 0 olmasının nedeni de suyun burulmaya ve şekil değiştirmeye karşı direncinin olmaması ve kesilebilmesi özelliğindedir. Normalde P dalgası ile S dalgası birlikte artıp birlikte azalım eğilim gösterirler, ancak suda P dalgası yaklaşık olarak 1500 m/sn civarında bir değer alırken S dalgası hızı 0 dır. Çünkü suyun sıkışma özelliği olmadığından P dalga hızı yüksektir. Suda S dalgası hızının 0 olmasının nedeni ise suyun burulmaya ve şekil değiştirmeye karşı direncinin olmaması ve kesilebilmesi özelliğindedir.

Kayma Dalgası Hızı (m/sn)	Yerel Birim Türü	Zemin Grubu
<200	Yumuşak Kil, siltli kil	D
<200	Gevşek Kum	D
<200	Yeraltısı düzeyinin yüksek olduğu yumuşak –suya doymuş kalın alüvyonlu katmanlar	D
200–300	Katı kil-siltli kil	C
200–400	Orta Sıkı Kum, çakıl	C
400–700	Yumuşak süreksizlik düzlemleri bulunan çok ayrılmış metamorfik kayalar ve çimentolu tortul kayalar	C
300–700	Çok katı kil, siltli kil	B
400–700	Çok katı kum, çakıl	B
700–1000	Tüf ve aglomera gibi gevşek volkanik kayalar süreksizlik düzlemleri bulunan ayrılmış çimentolu tortul kayalar	B
>700	Sert kil siltli kil	A
>700	Çok sıkı kum, çakıl	A
>1000	Masif volkanik kayalar ve ayrılmamış sağlam metamorfik kayalar sert ve çimentolu tortul kayalar	A

**Tablo 2.2.** S (kayma veya kesme) dalga hızlarına göre kaya ve zeminlerin sınıflandırılması (DBYBHY, 2007)

Arazide elde edilen 6 hata ait S dalgası hızları ve zeminlerin her tabaka için zemin grubu aşağıdaki gibidir.

HATLAR	TABAKALAR	KALINLIK	S DALGA HIZI	ZEMİN GRUBU
1.HAT	1. TABAKA	5,00	180	D
	2. TABAKA	--	315	C
2.HAT	1. TABAKA	4,30	186	D
	2. TABAKA	--	318	C
3.HAT	1. TABAKA	6,00	200	C
	2. TABAKA	--	347	C
4.HAT	1. TABAKA	2,10	192	D
	2. TABAKA	--	337	C
5.HAT	1. TABAKA	5,00	197	D
	2. TABAKA	--	329	C
6.HAT	1. TABAKA	6,00	198	D
	2. TABAKA	--	340	C

**a. Yoğunluk:  $\rho$  (gr/cm<sup>3</sup>)**

Boyuna dalga hızına göre amprik olarak Gardner (1974) tarafından verilen yoğunluk aşağıdaki formülden hesaplanır

$$\rho = d=0.31 * V_p^{0.25} \text{ (gr/cm}^3\text{)} \text{ (Gardner, 1974)}$$

Yoğunluk: $\rho$ (gr/cm <sup>3</sup> )	Tanımlama
<1.20	Çok düşük
<b>1.20-1.40</b>	<b>Düşük</b>
<b>1.40-1.90</b>	<b>Orta</b>
<b>1.90-2.20</b>	<b>Yüksek</b>
>2.20	Çok Yüksek

*Tablo 2.3. Zemin birimlerinin yoğunluk sınıflaması (Keçeli, 1990)*

Arazide elde edilen 6 hata ait zeminlerin her bir tabaka için yoğunluk tanımlama özellikleri aşağıdaki gibidir.

HATLAR	TABAKALAR	KALINLIK	YOĞUNLUK	TANIMLAMA
1. Hat	1. Tabaka	5	1.444	Orta
	2. Tabaka	--	1.573	Orta
2. Hat	1. Tabaka	4.3	1.482	Orta
	2. Tabaka	--	1.601	Orta
3. Hat	1. Tabaka	6	1.527	Orta
	2. Tabaka	--	1.574	Orta
4. Hat	1. Tabaka	2.1	1.585	Orta
	2. Tabaka	--	1.618	Orta
5. Hat	1. Tabaka	5	1.548	Orta
	2. Tabaka	--	1.561	Orta
6. Hat	1. Tabaka	6	1.501	Orta
	2. Tabaka	--	1.587	Orta

**b. Poisson Oranı; ( $\sigma$ )**

Formasyonun enine birim değişmesinin boyuna birim değişmesine oranı olarak tanımlanır. Mühendislik jeofiziğinde poisson oranı, etüt sahasındaki zemin ve kayacın suya doygunluk derecelerini aydınlatma açısından önemlidir.  $V_p$  ve  $V_s$  dalga hızları yardımıyla bulunur. Poisson oranı kesinlikle 0.5 değerini geçemez. Bu oran 0.5'e yaklaştıkça suya doygunluk artar. Bu oran, gözeneksiz ortamlarda 0-0.25 arası, orta dereceli gözenekli ortamlarda 0.25-0.35 arası ve gözenekli ortamlarda ise 0.35-0.50 arasında değişmektedir. Poisson oranı birimlerin katılığını bir başka ifadeyle gözenekliliğini ifade etmektedir. Birimsizdir.

$$P = (V_p^2 - 2 * V_s^2) / (2 * V_p^2 - 2 * V_s^2) \text{ (Bowles, 1988)}$$

Poisson Oranı; ( $\sigma$ )	Sıklık	$V_p/V_s$
0.5	Cıvık- Sıvı	$\infty$
<b>0.4-0.49</b>	<b>Çok Gevşek</b>	$\infty$ - <b>2.49</b>
<b>0.3-0.39</b>	<b>Gevşek</b>	<b>2.49-1.87</b>
0.20-0.29	Sıkı Katı	1.87-1.71
0.1-0.19	Katı	1.71-1.5
0-0.09	Sağlam Kaya	1.5-1.41

**Tablo 2.4.** Poisson oranı ve  $v_p/v_s$  oranına göre zemin/kaya ortamlarının sıklığı (Ercan, 2001)

Arazide elde edilen 6 hata ait poisson oranları ve zeminlerin her bir tabaka için sıklık özellikleri aşağıdaki gibidir.

HATLAR	TABAKALAR	KALINLIK	POISSON ORANI	SIKILIK
1. Hat	1. Tabaka	5	0.414	Çok Gevşek
	2. Tabaka	--	0.354	Gevşek
2. Hat	1. Tabaka	4.3	0.428	Çok Gevşek
	2. Tabaka	--	0.375	Gevşek
3. Hat	1. Tabaka	6	0.435	Çok Gevşek
	2. Tabaka	--	0.313	Gevşek
4. Hat	1. Tabaka	2.1	0.457	Çok Gevşek
	2. Tabaka	--	0.370	Gevşek
5. Hat	1. Tabaka	5	0.444	Çok Gevşek
	2. Tabaka	--	0.323	Gevşek
6. Hat	1. Tabaka	6	0.426	Çok Gevşek
	2. Tabaka	--	0.337	Gevşek

### c. Kayma (Shear) Modülü ( $\mu$ , $\text{kg/cm}^2$ )

Cismin şekil değiştirmeye karşı gösterdiği dirençten Kayma modülü, S dalga hızı ve yoğunluğun yardımıyla bulunur. Kayma modülü elastisite modülünde bulunması için gereken parametrelerden biridir. Birimi  $\text{kg/cm}^2$  dir. Kayma modülü özellikle heyelan sahalarında yamaç aşağı etkenden kuvvetin hesaplanmasında, büyük makinelerin çalışmaları sonucu ortaya çıkan yüksek miktardaki titreşimlerin etkilerinin, patlatma ve depremin etkisi altında kalan bölgelerdeki yapıların stabilitesi ve güvenliği için bilinmesi gereken önemli bir parametredir.

Makaslama gerilmelerine yani yatay kuvvetlere karşı formasyonun direncini gösterir. Sıvıların makaslama karşı direnci olmadığından bu parametre sıfırdır. Kayma modülü ne kadar yüksekse, formasyonun makaslama gerilmelerine yani yatay kuvvetlere (yatay deprem yükü) karşı direnci o kadar fazla demektir.

$$\mu = (d \cdot V_s^2) / 100 \text{ (kg/cm}^2\text{)} \text{ (Kramer, 1996)}$$

Yukarıdaki modele göre Kayma Modülü aşağıdaki şekilde hesaplanır.

Kayma Modülü ( $\mu$ , $\text{kg/cm}^2$ )	Dayanım
<400	Çok zayıf
<b>400–1500</b>	<b>Zayıf</b>
<b>1500–3000</b>	<b>Orta</b>
3000–10000	Sağlam
>10000	Çok sağlam

**Tablo 2.5.** Kayma modülü değerlerine göre zemin yada kayaların dayanımı (Keçeli, 1990)  
Arazide elde edilen 6 hata ait kayma modülleri ve zeminlerin her tabaka için dayanımları aşağıdaki gibidir.

HATLAR	TABAKALAR	KALINLIK	KAYMA MODÜLÜ	DAYANIM
1. Hat	1. Tabaka	5	477	Zayıf
	2. Tabaka	--	1591	Orta
2. Hat	1. Tabaka	4.3	523	Zayıf
	2. Tabaka	--	1650	Orta
3. Hat	1. Tabaka	6	622	Zayıf
	2. Tabaka	--	1932	Orta
4. Hat	1. Tabaka	2.1	596	Zayıf
	2. Tabaka	--	1874	Orta
5. Hat	1. Tabaka	5	612	Zayıf
	2. Tabaka	--	1722	Orta
6. Hat	1. Tabaka	6	600	Zayıf
	2. Tabaka	--	1870	Orta

#### d. Elastisite Modülü ( $E$ , $\text{kg/cm}^2$ )

Bir malzemeye kuvvet uygulandığında, malzemede meydana gelen uzamalar elastik sınırlar içerisinde gerilmelerle orantılıdır. Buna Hook Kanunu denir. Cisme bir kuvvet uygulandığında meydana gelen gerilmenin boyuna uzama miktarına Young Modülü (Elastisite Modülü) denir. Başka bir deyişle uygulanan düşey basınç yönünde yerin düşey yamulmasını tanımlar. Mühendislik Jeofiziğinde dinamik elastisite modülü P-S dalgalarının hızlarının yanı sıra birde yoğunluğun bilinmesi ile bulunabilir. Bu modülün birimi  $\text{kg/cm}^2$  dir.

$$E = 2\mu(1 + \sigma) \text{ kg/cm}^2 \text{ (Bowles, 1988)}$$

( $\mu$  = Kayma (Shear) Modülü,  $\sigma$  = Poisson Oranı)

Elastisite Modülü – $E$ - $\text{kg/cm}^2$	DAYANIM
<1000	Çok zayıf
<b>1000–5000</b>	<b>Zayıf</b>
<b>5000–10000</b>	<b>Orta</b>
10000–30000	Sağlam
>30000	Çok Sağlam

**Tablo 2.6.** Elastisite modülü değerlerine göre zemin yada kayaların dayanımı (Keçeli, 1990)

Yukarıdaki Modele göre her bir tabaka için Elastisite Modülünü çözecek olursak,

$$E = G \cdot (3 \cdot V_p^2 - 4 \cdot V_s^2) / (V_p^2 - V_s^2) \quad (G: \text{Kayma modülü})$$

Arazide elde edilen 6 hata ait elastisite modülleri ve zeminlerin her tabaka için dayanımları aşağıdaki gibidir.

HATLAR	TABAKALAR	KALINLIK	ELASTİSİTE MODÜLÜ	DAYANIM
1. Hat	1. Tabaka	5	1349	Zayıf
	2. Tabaka	--	4309	Zayıf
2. Hat	1. Tabaka	4.3	1493	Zayıf
	2. Tabaka	--	4538	Zayıf
3. Hat	1. Tabaka	6	1786	Zayıf
	2. Tabaka	--	5074	Orta
4. Hat	1. Tabaka	2.1	1735	Zayıf
	2. Tabaka	--	5136	Orta
5. Hat	1. Tabaka	5	1769	Zayıf
	2. Tabaka	--	4556	Zayıf
6. Hat	1. Tabaka	6	1711	Zayıf
	2. Tabaka	--	5000	Zayıf

**e. Bulk (Sıkışmazlık) Modülü- (K kg/cm<sup>2</sup>)**

Bulk Modülü, bir çepeçevre saran basınç altında sıkışmasının ölçüsüdür. Dalga teorisinden elde edilen bulk modülü;

$$K = (E/3(1-2\sigma)) \text{ kg/cm}^2 \quad (\text{Bowles, 1988})$$

$$K = ((d(V_p^2 - 4/3V_s^2)/100) \text{ kg/cm}^2$$

Bulk Modülü ( $\mu$ , kg/cm <sup>2</sup> )	Sıkışma
<400	Çok Az
400–10000	Az
10000–40000	Orta
40000–100000	Yüksek
>1000000	Çok Yüksek

**Tablo 2.7.** Bulk modülü değerlerine göre zemin yada kayaçların dayanımı (Keçeli, 1990)

Arazide elde edilen 6 hata ait Bulk modülleri ve zeminlerin her tabaka için sıkışma özellikleri aşağıdaki gibidir.

HATLAR	TABAKALAR	KALINLIK	BULK MODÜLÜ	SIKIŞMA
1. Hat	1. Tabaka	5	2630	Az
	2. Tabaka	--	4927	Az
2. Hat	1. Tabaka	4.3	3436	Az
	2. Tabaka	--	6049	Az
3. Hat	1. Tabaka	6	4550	Az
	2. Tabaka	--	4520	Az
4. Hat	1. Tabaka	2.1	6742	Az
	2. Tabaka	--	6610	Az
5. Hat	1. Tabaka	5	5289	Az
	2. Tabaka	--	4283	Az
6.Hat	1. Tabaka	6	3829	Az
	2. Tabaka	--	5118	Az

#### f. Zemin Hâkim Titreşim Periyodu ( $T_0$ , sn)

Zeminin doğal olarak titreştiği periyodudur. Periyot, doğal yada yapay etkenlerden oluşmuş, periyodu 0.05-2 saniye arasında olan yer titreşimleridir. Belli bir alanda, belli bir periyodun tekrarlanma sayısı maksimum olmaktadır. Maksimum tekrarlı olan periyot, hakim periyot olarak tanımlanmaktadır.

$$T_0 = \sum 4H_i / V_{si} \text{ (sn) (Kanai, 1983)}$$

ve

$$T_a = 0,67 T_0 \text{ ve } T_b = 1,5T_0 \text{ (Aytun, 2001)}$$

Arazide elde edilen 6 hata ait Zemin Hâkim Titreşim Periyotları aşağıdaki gibidir.

HATLAR	Zemin Hâkim Titreşim Periyotları
1.HAT	0,68
2.HAT	0,67
3.HAT	0,63
4.HAT	0,61
5.HAT	0,65
6.HAT	0,64

Zemin hakim titreşim periyotuna bağlı olarak; alt titreşim Periyot  $T_{01}=0,67 T_0$  ve üst titreşim periyotu  $T_{02}=1,5T_0$  formüllerinden hesaplanır.



Hakim titreşim periyotlarına göre mikrobölgeleme ölçütleri (Ansal vd.,2004)

Zemin Hakim Titreşim Periyodu Aralığı	Ölçüt Tanımı	Tehlike Düzeyi
0,10-0,30 sn	A	Düşük
0,30-0,50 sn	B	Orta
<b>0,50-0,70 sn</b>	<b>C</b>	<b>Yüksek</b>
0,70-1,00 sn	D	Çok Yüksek

Zemin Hakim Titreşim Periyodu, Spektrum K.P. ve Yerel Zemin Sınıfı ilişkisi ;

ZEMİN HAKİM T.PERİYODU – T <sub>0</sub> (sn)	SPEKTRUM KARAKTERİSTİK PERİYOTLARI		YEREL ZEMİN SINIFI
	T <sub>A</sub>	T <sub>B</sub>	
≥0.70	0.20	0.90	Z <sub>4</sub>
≥ 0.50	0.15	0.60	Z <sub>3</sub>
≥ 0.35	0.15	0.40	Z <sub>2</sub>
≥ 0.30	0.10	0.30	Z <sub>1</sub>

Zemin hakim titreşim periyoduna göre inceleme alanı spektrum karakteristik periyotları; T<sub>A</sub>=0.20, T<sub>B</sub>=0.90 ve Z<sub>4</sub> yerel zemin sınıfına girmektedir.

**g. Güvenli Taşıma Gücü – q<sub>a</sub> (kg/cm<sup>2</sup>)**

Zeminin 1 cm<sup>2</sup> sinin taşıyabileceği nihai taşıma gücünü gösterir.

$$q_a = 0.024 \cdot \gamma \cdot V_s \cdot s_v \cdot \alpha \leq 30.6 \gamma \quad (\text{Tezcan, Keçeli, Özdemir, 2006})$$

q<sub>a</sub> = Temel altı toprağın güvenli taşıma gücü (KN/m<sup>2</sup>)

γ = Birim ağırlık (KN/m<sup>3</sup>)

V<sub>s</sub> = Kesme dalgası tezliği (m/sn)

s<sub>v</sub> = Katı toprak için indirgeme çarpanı (m/sn)

α = Temelin genişliği(B) için indirgeme çarpanı (m)

B = Temelin genişliği (m)

V<sub>s</sub> ≤ 500 m/sn ise s<sub>v</sub> = 1

V<sub>s</sub> > 500 m/sn ise s<sub>v</sub> = 1 – 3 . 10<sup>-6</sup> (V<sub>s</sub> – 500)<sup>1.6</sup>

Temel ayak genişliği B için α 'nın belirlenmesi,

0. < B < 1.20 m ise α = 1 m.

1.2 ≤ B ≤ 3.0 m ise α = 1.13 – 0.11 B

3.0 ≤ B ≤ 12 m. ise α = 0.83 – 0.01 B alınır.

(1 kN/m<sup>2</sup> = 1 kPa = 10.197 10<sup>-3</sup> kgf/cm<sup>2</sup>)

<b>1.PROFİL</b>			
	Vp (m/sn)	Vs (m/sn)	h (m)
1.TABAKA	<b>471</b>	<b>180</b>	<b>5.00</b>
2.TABAKA	<b>663</b>	<b>315</b>	
1.TABAKANIN YOĞUNLUĞU	:	1.444	g/cm <sup>3</sup>
2.TABAKANIN YOĞUNLUĞU	:	1.573	g/cm <sup>3</sup>
1.TABAKANIN KAYMA MODÜLÜ	:	476.97	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN KAYMA MODÜLÜ	:	1591.08	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN ELASTİSİTE MODÜLÜ	:	1349.34	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ELASTİSİTE MODÜLÜ	:	4309.37	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN POİSSON ORANI	:	0.414	
2.TABAKANIN POİSSON ORANI	:	0.354	
1.TABAKANIN BULK MODÜLÜ	:	2629.84	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN BULK MODÜLÜ	:	4927.08	kg/cm <sup>2</sup>
HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	:	0.68	
1.TABAKANIN ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	:	2.599	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	:	4.955	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	:	0.866	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	:	1.239	kg/cm <sup>2</sup>
1. TABAKA YATAK KATSAYISI	:	1040	ton/m <sup>3</sup>
2. TABAKA YATAK KATSAYISI	:	1982	ton/m <sup>3</sup>

<b>2.PROFİL</b>			
	Vp (m/sn)	Vs (m/sn)	h (m)
1.TABAKA	<b>523</b>	<b>186</b>	<b>4.30</b>
2.TABAKA	<b>711</b>	<b>318</b>	
1.TABAKANIN YOĞUNLUĞU	:	1.482	g/cm <sup>3</sup>
2.TABAKANIN YOĞUNLUĞU	:	1.601	g/cm <sup>3</sup>
1.TABAKANIN KAYMA MODÜLÜ	:	522.81	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN KAYMA MODÜLÜ	:	1650.12	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN ELASTİSİTE MODÜLÜ	:	1492.73	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ELASTİSİTE MODÜLÜ	:	4537.72	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN POİSSON ORANI	:	0.428	
2.TABAKANIN POİSSON ORANI	:	0.375	
1.TABAKANIN BULK MODÜLÜ	:	3436.45	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN BULK MODÜLÜ	:	6048.81	kg/cm <sup>2</sup>
HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	:	0.67	
1.TABAKANIN ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	:	2.757	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	:	5.090	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	:	0.919	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	:	1.273	kg/cm <sup>2</sup>
1. TABAKA YATAK KATSAYISI	:	1103	ton/m <sup>3</sup>
2. TABAKA YATAK KATSAYISI	:	2036	ton/m <sup>3</sup>

<b>3.PROFİL</b>			
	Vp (m/sn)	Vs (m/sn)	h (m)
1.TABAKA	<b>588</b>	<b>200</b>	<b>6.00</b>
2.TABAKA	<b>665</b>	<b>347</b>	
1.TABAKANIN YOĞUNLUĞU	:	1.527	g/cm <sup>3</sup>
2.TABAKANIN YOĞUNLUĞU	:	1.574	g/cm <sup>3</sup>
1.TABAKANIN KAYMA MODÜLÜ	:	622.44	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN KAYMA MODÜLÜ	:	1932.22	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN ELASTİSİTE MODÜLÜ	:	1785.89	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ELASTİSİTE MODÜLÜ	:	5073.72	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN POİSSON ORANI	:	0.435	
2.TABAKANIN POİSSON ORANI	:	0.313	
1.TABAKANIN BULK MODÜLÜ	:	4550.20	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN BULK MODÜLÜ	:	4520.16	kg/cm <sup>2</sup>
HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	:	0.63	
1.TABAKANIN ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	:	3.053	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	:	5.463	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	:	1.018	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	:	1.366	kg/cm <sup>2</sup>
1. TABAKA YATAK KATSAYISI	:	1221	ton/m <sup>3</sup>
2. TABAKA YATAK KATSAYISI	:	2185	ton/m <sup>3</sup>

<b>4.PROFİL</b>			
	Vp (m/sn)	Vs (m/sn)	h (m)
1.TABAKA	<b>683</b>	<b>192</b>	<b>2.10</b>
2.TABAKA	<b>743</b>	<b>337</b>	
1.TABAKANIN YOĞUNLUĞU	:	1.585	g/cm <sup>3</sup>
2.TABAKANIN YOĞUNLUĞU	:	1.618	g/cm <sup>3</sup>
1.TABAKANIN KAYMA MODÜLÜ	:	595.53	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN KAYMA MODÜLÜ	:	1873.70	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN ELASTİSİTE MODÜLÜ	:	1735.48	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ELASTİSİTE MODÜLÜ	:	5135.80	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN POİSSON ORANI	:	0.457	
2.TABAKANIN POİSSON ORANI	:	0.370	
1.TABAKANIN BULK MODÜLÜ	:	6741.94	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN BULK MODÜLÜ	:	6609.62	kg/cm <sup>2</sup>
HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	:	0.61	
1.TABAKANIN ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	:	3.043	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	:	5.454	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	:	1.014	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	:	1.364	kg/cm <sup>2</sup>
1. TABAKA YATAK KATSAYISI	:	1217	ton/m <sup>3</sup>
2. TABAKA YATAK KATSAYISI	:	2182	ton/m <sup>3</sup>

5.PROFİL			
	Vp (m/sn)	Vs (m/sn)	h (m)
1.TABAKA	622	197	5.00
2.TABAKA	643	329	
1.TABAKANIN YOĞUNLUĞU	:	1.548	g/cm <sup>3</sup>
2.TABAKANIN YOĞUNLUĞU	:	1.561	g/cm <sup>3</sup>
1.TABAKANIN KAYMA MODÜLÜ	:	612.45	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN KAYMA MODÜLÜ	:	1722.41	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN ELASTİSİTE MODÜLÜ	:	1769.07	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ELASTİSİTE MODÜLÜ	:	4556.39	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN POİSSON ORANI	:	0.444	
2.TABAKANIN POİSSON ORANI	:	0.323	
1.TABAKANIN BULK MODÜLÜ	:	5288.89	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN BULK MODÜLÜ	:	4282.56	kg/cm <sup>2</sup>
HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	:	0.65	
1.TABAKANIN ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	:	3.050	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	:	5.136	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	:	1.017	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	:	1.284	kg/cm <sup>2</sup>
1. TABAKA YATAK KATSAYISI	:	1220	ton/m <sup>3</sup>
2. TABAKA YATAK KATSAYISI	:	2054	ton/m <sup>3</sup>

6.PROFİL			
	Vp (m/sn)	Vs (m/sn)	h (m)
1.TABAKA	550	198	6.00
2.TABAKA	686	340	
1.TABAKANIN YOĞUNLUĞU	:	1.501	g/cm <sup>3</sup>
2.TABAKANIN YOĞUNLUĞU	:	1.587	g/cm <sup>3</sup>
1.TABAKANIN KAYMA MODÜLÜ	:	599.95	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN KAYMA MODÜLÜ	:	1869.53	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN ELASTİSİTE MODÜLÜ	:	1710.51	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ELASTİSİTE MODÜLÜ	:	4999.79	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN POİSSON ORANI	:	0.426	
2.TABAKANIN POİSSON ORANI	:	0.337	
1.TABAKANIN BULK MODÜLÜ	:	3829.30	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN BULK MODÜLÜ	:	5117.95	kg/cm <sup>2</sup>
HAKİM TİTREŞİM PERİYODU	:	0.64	
1.TABAKANIN ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	:	2.972	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ZEMİN TAŞIMA GÜCÜ	:	5.394	kg/cm <sup>2</sup>
1.TABAKANIN ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	:	0.991	kg/cm <sup>2</sup>
2.TABAKANIN ZEMİN EMNİYET GERİLMESİ	:	1.349	kg/cm <sup>2</sup>
1. TABAKA YATAK KATSAYISI	:	1189	ton/m <sup>3</sup>
2. TABAKA YATAK KATSAYISI	:	2158	ton/m <sup>3</sup>

Yatak Katsayısının **ko=1500 ton/cm<sup>2</sup>** olarak alınması tavsiye edilmektedir.

### BÖLÜM 3. LABORATUVAR DENEYLERİ VE ANALİZLER

SONDAJ NO	DERİNLİK	NUMUNE NO	NUMUNE MİKTARI	ZEMİN GRUBU
SK-1	4,00-4,50	1	750 gr	CH
SK-1	6,00-6,45	2	750 gr	CH
SK-1	9,00-9,50	3	750 gr	CH
SK-1	15,00-15,45	4	750 gr	CH
SK-1	18,00-18,45	5	750 gr	SC-SM
SK-1	21,00-21,50	6	750 gr	CI
SK-1	27,00-27,45	7	750 gr	CI
SK-2	4,50-5,00	1	750 gr	CI
SK-2	6,00-6,50	2	750 gr	CH
SK-2	9,00-9,45	3	750 gr	CH
SK-2	12,00-12,50	4	750 gr	CH
SK-2	18,00-18,45	5	750 gr	SC-SM
SK-2	21,00-21,45	6	750 gr	CH
SK-2	30,00-30,45	7	750 gr	CI
SK-3	6,00-6,50	1	750 gr	CH
SK-3	9,00-9,50	2	750 gr	CH
SK-3	15,00-15,45	3	750 gr	CH
SK-3	18,00-18,50	4	750 gr	CH
SK-3	21,00-21,45	5	750 gr	SC-SM
SK-3	24,00-24,45	6	750 gr	CH
SK-3	28,50-28,95	7	750 gr	CH
SK-4	6,00-6,50	1	750 gr	CI
SK-4	7,50-8,00	2	750 gr	CH
SK-4	10,50-11,00	3	750 gr	CH
SK-4	13,50-13,95	4	750 gr	CH
SK-4	18,00-18,45	5	750 gr	SC
SK-4	27,00-27,45	6	750 gr	CH
SK-5	10,00-10,50	1	750 gr	CL
SK-5	15,00-15,50	2	750 gr	CH
SK-5	21,00-21,45	3	750 gr	CH
SK-5	27,00-27,45	4	750 gr	CH
SK-5	30,00-30,45	5	750 gr	SC
SK-6	4,50-4,95	1	750 gr	SC

SK-6	6,00-6,50	2	750 gr	CI
SK-6	10,50-11,00	3	750 gr	CH
SK-6	15,00-15,50	4	750 gr	CH
SK-6	19,50-19,95	5	750 gr	CH
SK-6	24,00-24,45	6	750 gr	CH
SK-6	30,00-30,45	7	750 gr	CH
SK-7	6,00-6,45	1	750 gr	CL
SK-7	7,50-8,00	2	750 gr	CI
SK-7	12,00-12,45	3	750 gr	CH
SK-7	16,50-16,95	4	750 gr	CH
SK-7	22,50-22,95	5	750 gr	CH
SK-7	27,00-27,45	6	750 gr	CH
SK-8	3,00-3,50	1	750 gr	CI
SK-8	9,00-9,50	2	750 gr	CH
SK-8	13,00-13,50	3	750 gr	CH
SK-8	17,50-18,00	4	750 gr	CH
SK-8	22,50-23,00	5	750 gr	CH
SK-8	30,00-30,45	6	750 gr	CI
SK-9	6,00-6,45	1	750 gr	CI
SK-9	8,50-9,00	2	750 gr	CH
SK-9	10,50-11,00	3	750 gr	CH
SK-9	17,50-18,00	4	750 gr	CH
SK-9	25,50-25,95	5	750 gr	CH
SK-10	7,50-8,00	1	750 gr	CH
SK-10	12,00-12,45	2	750 gr	CH
SK-10	16,50-16,95	3	750 gr	CH
SK-10	24,00-24,45	4	750 gr	CH
SK-10	30,00-30,45	5	750 gr	CH
SK-11	3,00-3,45	1	750 gr	CI
SK-11	6,00-6,50	2	750 gr	CI
SK-11	9,00-9,50	3	750 gr	CH
SK-11	13,50-13,95	4	750 gr	CH
SK-11	16,00-16,50	5	750 gr	CH
SK-11	25,50-25,95	6	750 gr	CI
SK-12	4,50-5,00	1	750 gr	CI
SK-12	7,50-7,95	2	750 gr	CI

SK-12	12,00-12,50	3	750 gr	CH
SK-12	16,50-16,95	4	750 gr	CH
SK-12	21,00-21,45	5	750 gr	CH
SK-12	27,00-27,50	6	750 gr	CH
SK-13	6,00-6,50	1	750 gr	CI
SK-13	12,00-12,45	2	750 gr	CH
SK-13	16,50-16,95	3	750 gr	CH
SK-13	21,00-21,45	4	750 gr	SC-SM
SK-13	25,50-25,95	5	750 gr	CH
SK-13	30,00-30,45	6	750 gr	CI
SK-13	34,50-34,95	7	750 gr	SC-SM

**Çizelge 5:** Laboratuvar Sonuçları.

### 3.1. Zeminlerin İndeks/Fiziksel Özelliklerinin Belirlenmesi

Etüt sahasında 13 adet sondaj yapılmıştır. Bu sondaj kuyularından alınan numunelere Jeolab Zemin Laboratuvarı tarafından gerekli analizler yaptırılmıştır. Yapılan inceleme sonucunda Zeminin; Direk Kesme Deneyi, Su İçeriği, Doğal Birim Hacim Ağırlığı, Kuru Birim Hacim Ağırlık, Birim Hacim Ağırlık, Konsolidasyon, Şişme Basıncı, Şişme Yüzdesi, Atterberg Limitleri ve Elek Analizi deneyleri yapılarak zeminin taşıma gücü, oturma miktarı ve sıvılaşma riski hakkında genel bir kanaat edinilmiştir. Ayrıca statik hesaplamalara esas teşkil edecek zemin emniyet gerilme katsayısı, zemin gurup ve cinsi belirlenmiştir.

SONDAJ NO	DERİNLİK (m)	SU İÇERİĞİ (W <sub>n</sub> )	DOĞAL BİRİM HACİM AĞIRLIK g <sub>n</sub> (g/cm <sup>3</sup> )	ZEMİN GRUP SİMGESİ (USCS)
SK-1	4,00-4,50	24.4	1.868	CH
SK-1	9,00-9,50	26.1	1.871	CH
SK-1	21,00-21,50	22.1	1.883	CI
SK-2	4,50-5,00	17.2	1.805	CI
SK-2	6,00-6,50	24.9	1.871	CH
SK-2	12,00-12,50	22.6	1.843	CH
SK-3	6,00-6,50	24,2	1,843	CH
SK-3	9,00-9,50	20,2	1,852	CH
SK-3	18,00-18,50	21,6	1,835	CH
SK-4	6,00-6,50	18.9	1.825	CI
SK-4	7,50-8,00	22,3	1,814	CH

SK-4	10,50-11,00	27,4	1,831	CH
SK-5	10,00-10,50	16.2	1.806	CL
SK-5	15,00-15,50	25.7	1.872	CH
SK-6	6,00-6,50	22.6	1.829	CI
SK-6	10,50-11,00	24.0	1.878	CH
SK-6	15,00-15,50	25.1	1.861	CH
SK-7	7,50-8,00	23.1	1.855	CI
SK-8	3,00-3,50	14.2	1.808	CI
SK-8	9,00-9,50	26.1	1.842	CH
SK-8	13,00-13,50	23.6	1.863	CH
SK-8	17,50-18,00	25.1	1.871	CH
SK-8	22,50-23,00	25.5	1.858	CH
SK-9	8,50-9,00	23.5	1.863	CH
SK-9	10,50-11,00	24.5	1.882	CH
SK-9	17,50-18,00	25.7	1.872	CH
SK-10	7,50-8,00	25.1	1.883	CH
SK-11	6,00-6,50	20.0	1.852	CI
SK-11	9,00-9,50	23.4	1.864	CH
SK-11	16,00-16,50	26.0	1.883	CH
SK-12	4,50-5,00	18.0	1.860	CI
SK-12	12,00-12,50	23.4	1.836	CH
SK-12	27,00-27,50	25.1	1.893	CH
SK-13	6,00-6,50	19.2	1.860	CI

**Çizelge 6:** Kuyulardan alınan numunelere ait: su içeriği, birim hacim ağırlık ve zemin grup simgeleri.

#### ❖ SU MİKTARINA GÖRE ZEMİN TANIMI

W <sub>n</sub> (%)	Zemin Tanımı
0 - 20	Ayrılmamış - Kuru
20 - 40	Az Ayrılmış - Az Kuru
40 - 70	Orta Derece Ayrılmış - Orta Islak
70 - 90	Çok Ayrılmış - Islak
90 - 100	Tamamen Ayrılmış - Çok Islak

**Çizelge 7.** Su İçeriği Değerine Göre Zeminin Tanımlanması

Yapılan su içeriği deneylerine göre  $\% 14,20 \leq \% W_n \leq \% 26,10$  arasında olmasından dolayı zeminler **ayrılmamış, az ayrılmış – kuru, az kuru** zemin özelliğindedir ( Ulusay R. Uygulamalı Jeoteknik Bilgiler s. 163 ).



NUMUNE		ATTERBERG(KIVAM)			ELEK			ZEMİN GRUP SİMGESİ
		LİMİTLERİ			ANALİZİ			
SONDAJ NO	DERİNLİK (m)	LL	PL	PI	4 No.	Kum	200No.	
		(%)	(%)	(%)	(%)(+)	(%)	(%) (-)	
SK-1	4,00-4,50	58.6	26.1	32.5	0.00	5.03	32.5	CH
SK-1	6,00-6,45	66.2	28.1	38.1	0.00	1.21	38.1	CH
SK-1	9,00-9,50	64.3	25.5	38.8	0.00	0.68	38.8	CH
SK-1	15,00-15,45	53.3	24.2	29.1	0.00	4.62	29.1	CH
SK-1	18,00-18,45		NP		0.00	93.24		SC-SM
SK-1	21,00-21,50	46.6	20.1	26.5	0.00	21.11	26.5	CI
SK-1	27,00-27,45	43.3	18.2	25.1	0.00	26.12	25.1	CI
SK-2	4,50-5,00	37.8	15.3	22.5	0.00	10.22	22.5	CI
SK-2	6,00-6,50	55.2	26.1	29.1	0.00	1.51	29.1	CH
SK-2	9,00-9,45	57.3	25.0	32.3	0.00	3.01	32.3	CH
SK-2	12,00-12,50	51.1	23.6	27.5	0.00	0.88	27.5	CH
SK-2	18,00-18,45		NP		0.00	89.61		SC-SM
SK-2	21,00-21,45	53.3	25.4	27.9	0.00	1.68	27.9	CH
SK-2	30,00-30,45	44.1	20.0	24.1	0.00	16.63	24.1	CI
SK-3	6,00-6,50	55.2	26.1	29.1	0.00	0.99	29.1	CH
SK-3	9,00-9,50	64.8	27.3	37.5	0.00	0.61	37.5	CH
SK-3	15,00-15,45	59.6	25.2	34.4	0.00	2.01	34.4	CH
SK-3	18,00-18,50	61.1	28.2	32.9	0.00	0.84	32.9	CH
SK-3	21,00-21,45		NP		0.00	90.22		SC-SM
SK-3	24,00-24,45	54.1	26.1	28.0	0.00	1.22	28.0	CH
SK-3	28,50-28,95	52.6	23.8	28.8	0.00	1.88	28.8	CH
SK-4	6,00-6,50	38.9	17.1	21.8	0.00	31.22	21.8	CI
SK-4	7,50-8,00	55.6	24.2	31.4	0.00	1.23	31.4	CH
SK-4	10,50-11,00	58.7	26.3	32.4	0.00	0.66	32.4	CH
SK-4	13,50-13,95	63.2	27.5	35.7	0.00	0.98	35.7	CH
SK-4	18,00-18,45	27.2	15.4	11.8	0.00	77.22	11.8	SC
SK-4	27,00-27,45	59.9	26.1	33.8	0.00	2.09	33.8	CH
SK-5	10,00-10,50	33.2	15.1	18.1	0.00	34.22	18.1	CL
SK-5	15,00-15,50	55.8	24.9	30.9	0.00	0.89	30.9	CH
SK-5	21,00-21,45	58.7	26.3	32.4	0.00	2.11	32.4	CH
SK-5	27,00-27,45	62.2	25.9	36.3	0.00	1.63	36.3	CH
SK-5	30,00-30,45	27.6	15.3	12.3	0.00	78.66	12.3	SC

İstanbul İli, Güngören İlçesi, Tozkoparan Mahallesi Kentsel Dönüşüm Projesi İş  
Pafta: 69/5 Ada: 944 Parsel: 283

SK-6	4,50-4,95	25.5	13.1	12.4	0.00	72.00	12.4	SC
SK-6	6,00-6,50	45.2	20.3	24.9	0.00	16.21	24.9	CI
SK-6	10,50-11,00	62.3	26.4	35.9	0.00	3.22	35.9	CH
SK-6	15,00-15,50	60.1	28.9	31.2	0.00	1.01	31.2	CH
SK-6	19,50-19,95	64.1	26.5	37.6	0.00	2.00	37.6	CH
SK-6	24,00-24,45	57.1	29.3	27.8	0.00	0.60	27.8	CH
SK-6	30,00-30,45	53.2	25.4	27.8	0.00	0.88	27.8	CH
SK-7	6,00-6,45	31.1	13.6	17.5	0.00	11.23	17.5	CL
SK-7	7,50-8,00	47.2	21.6	25.6	0.00	3.51	25.6	CI
SK-7	12,00-12,45	55.3	23.9	31.4	0.00	0.68	31.4	CH
SK-7	16,50-16,95	57.8	27.5	30.3	0.00	1.51	30.3	CH
SK-7	22,50-22,95	62.1	26.6	35.5	0.00	1.90	35.5	CH
SK-7	27,00-27,45	55.0	27.3	27.7	0.00	1.04	27.7	CH
SK-8	3,00-3,50	38.7	16.9	21.8	0.00	11.01	21.8	CI
SK-8	9,00-9,50	56.6	24.1	32.5	0.00	2.60	32.5	CH
SK-8	13,00-13,50	59.3	25.8	33.5	0.00	4.51	33.5	CH
SK-8	17,50-18,00	61.4	26.6	34.8	0.00	0.63	34.8	CH
SK-8	22,50-23,00	66.4	27.2	39.2	0.00	16.89	39.2	CH
SK-8	30,00-30,45	35.5	15.4	20.1	0.00	41.12	20.1	CI
SK-9	6,00-6,45	44.2	23.1	21.1	0.00	15.63	21.1	CI
SK-9	8,50-9,00	58.6	25.2	33.4	0.00	0.89	33.4	CH
SK-9	10,50-11,00	65.0	27.8	37.2	0.00	2.01	37.2	CH
SK-9	17,50-18,00	62.3	29.1	33.2	0.00	1.71	33.2	CH
SK-9	25,50-25,95	56.7	25.9	30.8	0.00	1.23	30.8	CH
SK-10	7,50-8,00	64.2	28.1	36.1	0.00	1.10	36.1	CH
SK-10	12,00-12,45	58.8	26.6	32.2	0.00	0.83	32.2	CH
SK-10	16,50-16,95	63.2	25.3	37.9	0.00	0.61	37.9	CH
SK-10	24,00-24,45	61.4	28.2	33.2	0.00	1.11	33.2	CH
SK-10	30,00-30,45	57.2	24.4	32.8	0.00	0.92	32.8	CH
SK-11	3,00-3,45	42.2	17.0	25.2	0.00	16.72	25.2	CI
SK-11	6,00-6,50	36.6	19.3	17.3	0.00	26.51	17.3	CI
SK-11	9,00-9,50	58.1	25.2	32.9	0.00	1.01	32.9	CH
SK-11	13,50-13,95	55.3	26.1	29.2	0.00	0.68	29.2	CH
SK-11	16,00-16,50	65.8	29.1	36.7	0.00	1.69	36.7	CH
SK-11	25,50-25,95	38.3	15.5	22.8	0.00	25.68	22.8	CI
SK-12	4,50-5,00	36.6	16.2	20.4	0.00	33.22	20.4	CI

SK-12	7,50-7,95	37.5	20.0	17.5	0.00	37.51	17.5	CI
SK-12	12,00-12,50	55.9	24.1	31.8	0.00	1.02	31.8	CH
SK-12	16,50-16,95	58.3	25.6	32.7	0.00	0.71	32.7	CH
SK-12	21,00-21,45	48.3	26.1	22.2	0.00	1.66	22.2	CH
SK-12	27,00-27,50	61.1	28.2	32.9	0.00	0.56	32.9	CH
SK-13	6,00-6,50	42.6	17.8	24.8	0.00	23.31	24.8	CI
SK-13	12,00-12,45	57.3	26.1	31.2	0.00	0.81	31.2	CH
SK-13	16,50-16,95	59.8	28.2	31.6	0.00	1.52	31.6	CH
SK-13	21,00-21,45		NP		0.00	88.66		SC-SM
SK-13	25,50-25,95	67.2	28.1	39.1	0.00	0.72	39.1	CH
SK-13	30,00-30,45	37.3	17.1	20.2	0.00	35.61	20.2	CI
SK-13	34,50-34,95		NP		0.00	91.22		SC-SM

Çizelge 8: Kuyulardan alınan numunelere ait, elek ve atterberg analizi sonuçları.

#### ❖ KIVAM VE KIVAM LİMİTLERİ

Plastisite İndisi; PI (%)	Plastisite Derecesi	Kuru Dayanım
0 - 5	Plastik Değil	Çok Düşük
5 - 15	Az Plastik	Düşük
15 - 40	Plastik	Orta
40	Çok Plastik	Yüksek

Çizelge 9:Plastisite Derecesinin PI' ya Göre Belirlenmesi (Leonard, 1962)

Yukarıdaki tabloya göre: kumlu seviyelerde plastisite indisinin 0,00-12,40 değerlerine karşılık plastisite derecesi; **plastik değil-az plastik** iken, kuru dayanım **çok düşük-düşük**, killi seviyelerde plastisite indisinin 17,30-39,10 değerlerine karşılık plastisite derecesi; **plastik** iken, kuru dayanım **ortadır**.

#### ❖ ZEMİNİN ŞİŞME DERESESİ

200 Nolu Elekten Geçen	LL (%)	Şişme Derecesi
>95	>60	Çok yüksek
60 – 95	40 – 60	Yüksek
30 – 60	30 – 40	Orta
< 30	< 30	Düşük

Çizelge 10:Şişen Killerde Muhtemel Hacim Değişiklikleri (Chen, 1975)

Yukarıdaki tabloya göre: kumlu seviyelerde, likit limitin 0,00-27,60 ve zeminin 200 nolu elekten geçen 6,76-28,00 değerlerine karşılık şişme derecesi **orta**, killi seviyelerde, likit limitin 33,20-67,20 ve zeminin 200 nolu elekten geçen 58,88-99,44 değerlerine karşılık şişme derecesi **orta-yüksek-çok yüksektir**.

❖ ZEMİN SIKIŞMA İNDİSİ (Cc)

Tanım	Sıkışma İndisi (Cc)	Likit Limit (%)
Yüksek Sıkışabilirlik	> 0,40	>51
Orta Sıkışabilirlik	0,20 – 0,39	31 – 50
Düşük Sıkışabilirlik	0 – 0,19	0 – 30

Çizelge 11:Likit Limit değerlerine göre Sıkışma İndisi tayini

SONDAJ KUYUSU	DERİNLİK (m)	LİKİT LİMİT	SIKIŞMA İNDİSİ (CC)	TANIM	ZEMİN SINIFI (USCS)
SK-1	4,00-4,50	58.6	0.4374	Yüksek	CH
SK-1	6,00-6,45	66.2	0.5058	Yüksek	CH
SK-1	9,00-9,50	64.3	0.4887	Yüksek	CH
SK-1	15,00-15,45	53.3	0.3897	Yüksek	CH
SK-1	18,00-18,45	0.00	0.00	Düşük	SC-SM
SK-1	21,00-21,50	46.6	0.3294	Orta	CI
SK-1	27,00-27,45	43.3	0.2997	Orta	CI
SK-2	4,50-5,00	37.8	0.2502	Orta	CI
SK-2	6,00-6,50	55.2	0.4068	Yüksek	CH
SK-2	9,00-9,45	57.3	0.4257	Yüksek	CH
SK-2	12,00-12,50	51.1	0.3699	Orta-Yüksek	CH
SK-2	18,00-18,45	0.00	0.00	Düşük	SC-SM
SK-2	21,00-21,45	53.3	0.3897	Orta-Yüksek	CH
SK-2	30,00-30,45	44.1	0.3069	Orta	CI
SK-3	6,00-6,50	55.2	0.4068	Yüksek	CH
SK-3	9,00-9,50	64.8	0.4932	Yüksek	CH
SK-3	15,00-15,45	59.6	0.4464	Yüksek	CH
SK-3	18,00-18,50	61.1	0.4599	Yüksek	CH
SK-3	21,00-21,45	0.00	0.00	Düşük	SC-SM
SK-3	24,00-24,45	54.1	0.3969	Orta-Yüksek	CH
SK-3	28,50-28,95	52.6	0.3834	Orta-Yüksek	CH
SK-4	6,00-6,50	38.9	0.2601	Orta	CI
SK-4	7,50-8,00	55.6	0.4104	Yüksek	CH
SK-4	10,50-11,00	58.7	0.4383	Yüksek	CH
SK-4	13,50-13,95	63.2	0.4788	Yüksek	CH

SK-4	18,00-18,45	27.2	0.1548	Düşük	SC
SK-4	27,00-27,45	59.9	0.4491	Yüksek	CH
SK-5	10,00-10,50	33.2	0.2088	Orta	CL
SK-5	15,00-15,50	55.8	0.4122	Yüksek	CH
SK-5	21,00-21,45	58.7	0.4383	Yüksek	CH
SK-5	27,00-27,45	62.2	0.4698	Yüksek	CH
SK-5	30,00-30,45	27.6	0.1584	Düşük	SC
SK-6	4,50-4,95	25.5	0.1395	Düşük	SC
SK-6	6,00-6,50	45.2	0.3168	Orta	CI
SK-6	10,50-11,00	62.3	0.4707	Yüksek	CH
SK-6	15,00-15,50	60.1	0.4509	Yüksek	CH
SK-6	19,50-19,95	64.1	0.4869	Yüksek	CH
SK-6	24,00-24,45	57.1	0.4239	Yüksek	CH
SK-6	30,00-30,45	53.2	0.3888	Orta-Yüksek	CH
SK-7	6,00-6,45	31.1	0.1899	Düşük-Orta	CL
SK-7	7,50-8,00	47.2	0.3348	Orta	CI
SK-7	12,00-12,45	55.3	0.4077	Yüksek	CH
SK-7	16,50-16,95	57.8	0.4302	Yüksek	CH
SK-7	22,50-22,95	62.1	0.4689	Yüksek	CH
SK-7	27,00-27,45	55.0	0.405	Yüksek	CH
SK-8	3,00-3,50	38.7	0.2583	Orta	CI
SK-8	9,00-9,50	56.6	0.4194	Yüksek	CH
SK-8	13,00-13,50	59.3	0.4437	Yüksek	CH
SK-8	17,50-18,00	61.4	0.4626	Yüksek	CH
SK-8	22,50-23,00	66.4	0.5076	Yüksek	CH
SK-8	30,00-30,45	35.5	0.2295	Orta	CI
SK-9	6,00-6,45	44.2	0.3078	Orta	CI
SK-9	8,50-9,00	58.6	0.4374	Yüksek	CH
SK-9	10,50-11,00	65.0	0.495	Yüksek	CH
SK-9	17,50-18,00	62.3	0.4707	Yüksek	CH
SK-9	25,50-25,95	56.7	0.4203	Yüksek	CH
SK-10	7,50-8,00	64.2	0.4878	Yüksek	CH
SK-10	12,00-12,45	58.8	0.4392	Yüksek	CH
SK-10	16,50-16,95	63.2	0.4788	Yüksek	CH

SK-10	24,00-24,45	61.4	0.4626	Yüksek	CH
SK-10	30,00-30,45	57.2	0.4248	Yüksek	CH
SK-11	3,00-3,45	42.2	0.2898	Orta	CI
SK-11	6,00-6,50	36.6	0.2394	Orta	CI
SK-11	9,00-9,50	58.1	0.4329	Yüksek	CH
SK-11	13,50-13,95	55.3	0.4077	Yüksek	CH
SK-11	16,00-16,50	65.8	0.5022	Yüksek	CH
SK-11	25,50-25,95	38.3	0.2547	Orta	CI
SK-12	4,50-5,00	36.6	0.2394	Orta	CI
SK-12	7,50-7,95	37.5	0.2475	Orta	CI
SK-12	12,00-12,50	55.9	0.4131	Yüksek	CH
SK-12	16,50-16,95	58.3	0.4347	Yüksek	CH
SK-12	21,00-21,45	48.3	0.3447	Orta	CH
SK-12	27,00-27,50	61.1	0.4599	Yüksek	CH
SK-13	6,00-6,50	42.6	0.2934	Orta	CI
SK-13	12,00-12,45	57.3	0.4257	Yüksek	CH
SK-13	16,50-16,95	59.8	0.4482	Yüksek	CH
SK-13	21,00-21,45	0.00	0.00	Düşük	SC-SM
SK-13	25,50-25,95	67.2	0.5148	Yüksek	CH
SK-13	30,00-30,45	37.3	0.2457	Orta	CI
SK-13	34,50-34,95	0.00	0.00	Düşük	SC-SM

**Çizelge 12:**Likit Limit değerlerine göre Sıkışma İndisi tayini

$C_c = 0,009 (LL - 10)$  formülünden; killi seviyelerde orta-yüksek sıkışabilirlikte iken kumlu seviyelerde düşük sıkışabilirliktedir.

### 3.2. Zeminlerin Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi

#### 3.2.1. Kesme Dayanımı

BLOK ADI	NUMUNE		DİREK KESME DENEYİ		BİRİM HACİM AĞIRLIK
	SONDAJ NO	DERİNLİK (m)	c	Ø	γ
			(kg/cm <sup>2</sup> )	(Derece)	(g/cm <sup>3</sup> )
A1-1 BLOK	SK-1	4,00-4,50	0.47	7.11	1.868
	SK-1	9,00-9,50	0.52	5.52	1.871
	SK-1	21,00-21,50	0.43	8.66	1.883

	SK-2	4,50-5,00	0.31	11.55	1.805
	SK-2	6,00-6,50	0.50	5.91	1.871
	SK-2	12,00-12,50	0.48	6.03	1.843
B1-1 BLOK	SK-3	6,00-6,50	0.47	6.65	1.843
	SK-3	9,00-9,50	0.52	5.51	1.852
	SK-3	18,00-18,50	0.44	8.01	1.835
	SK-4	6,00-6,50	0.37	11.26	1.825
	SK-4	7,50-8,00	0.49	7.13	1.814
	SK-4	10,50-11,00	0.46	7.78	1.831
B1-5 BLOK	SK-5	10,00-10,50	0.35	12.29	1.806
	SK-5	15,00-15,50	0.50	6.53	1.872
	SK-6	6,00-6,50	0.44	8.31	1.829
	SK-6	10,50-11,00	0.52	6.03	1.878
	SK-6	15,00-15,50	0.44	8.72	1.861
B1-2 BLOK	SK-7	7,50-8,00	0.49	6.69	1.855
	SK-8	3,00-3,50	0.31	13.52	1.808
	SK-8	9,00-9,50	0.57	5.11	1.842
	SK-8	13,00-13,50	0.46	7.63	1.863
	SK-8	17,50-18,00	0.50	7.00	1.871
	SK-8	22,50-23,00	0.48	9.22	1.858
B1-3 BLOK	SK-9	8,50-9,00	0.51	6.23	1.863
	SK-9	10,50-11,00	0.58	6.68	1.882
	SK-9	17,50-18,00	0.46	8.02	1.872
	SK-10	7,50-8,00	0.51	5.89	1.883
B1-4 BLOK	SK-11	6,00-6,50	0.41	9.99	1.852
	SK-11	9,00-9,50	0.54	6.02	1.864
	SK-11	16,00-16,50	0.53	5.71	1.883
	SK-12	4,50-5,00	0.33	11.53	1.860
	SK-12	12,00-12,50	0.46	7.22	1.836
	SK-12	27,00-27,50	0.50	6.91	1.893
A1-1 BLOK	SK-13	6,00-6,50	0.40	10.04	1.860

**Çizelge 13:** Kuyulardan alınan numunelere ait, Direk Kesme Deneyi ve Birim Hacim Ağırlık sonuçları.

⇒ **A1-1 Blok için: SK 2 kuyusunun 5,00 m. derinliğinde hesaplanan taşıma gücü:**

SK-2			
Terzaghi'nin Genel Taşıma Gücü Formülünden;			
$Q_u: (k_1 \cdot c \cdot N_c) + (\gamma_n \cdot D_f \cdot N_q) + (k_2 \cdot \gamma_n \cdot B \cdot N_\gamma)$			
$Q_{net}: Q_u - (\gamma_n \cdot D_f)$			
$Q_{emin}: (Q_{net} / G_s)$		Gs: 3.5	
k1	1.11		
k2	0.45		
c	3.2	ton/m <sup>2</sup>	
φ	4.02		
Nc	6.98		
Nq	1.49		
N <sub>γ</sub>	0.05		
γ <sub>n</sub>	1.871	ton/m <sup>3</sup>	
B	17	m	
L	31	m	
<b>Df</b>	<b>5</b>	<b>m</b>	

**Sonuçlar :**

Qu:	39.395	ton/m <sup>2</sup>
Qnet:	30.040	ton/m <sup>2</sup>
Qemin:	8.583	ton/m <sup>2</sup>
<b>Df = 5 m. için ;</b>	<b>Qemin:</b>	<b>0.858 kg/cm<sup>2</sup></b>

⇒ **B1-1 Blok için: SK 3 kuyusunun 5,00 m. derinliğinde hesaplanan taşıma gücü:**

SK-3			
Terzaghi'nin Genel Taşıma Gücü Formülünden;			
$Q_u: (k_1 \cdot c \cdot N_c) + (\gamma_n \cdot D_f \cdot N_q) + (k_2 \cdot \gamma_n \cdot B \cdot N_\gamma)$			
$Q_{net}: Q_u - (\gamma_n \cdot D_f)$			
$Q_{emin}: (Q_{net} / G_s)$		Gs: 3	
k1	1.10		
k2	0.45		
c	3.13	ton/m <sup>2</sup>	
φ	4.43		
Nc	7.12		
Nq	1.55		
N <sub>γ</sub>	0.06		
γ <sub>n</sub>	1.843	ton/m <sup>3</sup>	
B	13	m	
L	26.5	m	
<b>Df</b>	<b>5</b>	<b>m</b>	

**Sonuçlar :**

Qu:	39.434	ton/m <sup>2</sup>
Qnet:	30.219	ton/m <sup>2</sup>
Qemin:	8.634	ton/m <sup>2</sup>
<b>Df = 5 m. için ;</b>	<b>Qemin:</b>	<b>0.863 kg/cm<sup>2</sup></b>



⇒ **B1-2 Blok için: SK 8 kuyusunun 5,00 m. derinliğinde hesaplanan taşıma gücü:**

SK-8			
Terzaghi'nin Genel Taşıma Gücü Formülünden;			
$Q_u: (k_1 \cdot c \cdot N_c) + (\gamma_n \cdot D_f \cdot N_q) + (k_2 \cdot \gamma_n \cdot B \cdot N_\gamma)$			
Qnet: $Q_u - (\gamma_n \cdot D_f)$			
Qemin: $(Q_{net}/G_s)$		G <sub>s</sub> : 3.5	
k <sub>1</sub>	1.10		
k <sub>2</sub>	0.45		
c	3.8	ton/m <sup>2</sup>	
φ	3.41		
N <sub>c</sub>	6.76		
N <sub>q</sub>	1.40		
N <sub>γ</sub>	0.03		
γ <sub>n</sub>	1.842	ton/m <sup>3</sup>	
B	13	m	
L	26.5	m	
D <sub>f</sub>	5	m	

**Sonuçlar :**

Q <sub>u</sub> :	41.502	ton/m <sup>2</sup>
Q <sub>net</sub> :	32.292	ton/m <sup>2</sup>
Q <sub>emin</sub> :	9.226	ton/m <sup>2</sup>
D <sub>f</sub> = 5 m. için ;	Q <sub>emin</sub> :	0.923 kg/cm <sup>2</sup>

⇒ **B1-3 Blok için: SK 9 kuyusunun 5,00 m. derinliğinde hesaplanan taşıma gücü:**

SK-9			
Terzaghi'nin Genel Taşıma Gücü Formülünden;			
$Q_u: (k_1 \cdot c \cdot N_c) + (\gamma_n \cdot D_f \cdot N_q) + (k_2 \cdot \gamma_n \cdot B \cdot N_\gamma)$			
Qnet: $Q_u - (\gamma_n \cdot D_f)$			
Qemin: $(Q_{net}/G_s)$		G <sub>s</sub> : 3.5	
k <sub>1</sub>	1.10		
k <sub>2</sub>	0.45		
c	3.4	ton/m <sup>2</sup>	
φ	3.93		
N <sub>c</sub>	6.94		
N <sub>q</sub>	1.48		
N <sub>γ</sub>	0.05		
γ <sub>n</sub>	1.883	ton/m <sup>3</sup>	
B	13	m	
L	26.5	m	
D <sub>f</sub>	5	m	

**Sonuçlar :**

Q <sub>u</sub> :	40.338	ton/m <sup>2</sup>
Q <sub>net</sub> :	30.923	ton/m <sup>2</sup>
Q <sub>emin</sub> :	8.835	ton/m <sup>2</sup>
D <sub>f</sub> = 5 m. için ;	Q <sub>emin</sub> :	0.884 kg/cm <sup>2</sup>

⇒ **B1-4 Blok için: SK 11 kuyusunun 5,00 m. derinliğinde hesaplanan taşıma gücü:**

SK-11			
Terzaghi'nin Genel Taşıma Gücü Formülünden;			
$Q_u: (k_1 * c * N_c) + (\gamma_n * D_f * N_q) + (k_2 * \gamma_n * B * N_\gamma)$			
Qnet: $Q_u - (\gamma_n * D_f)$			
Qemin: $(Q_{net} / G_s)$		Gs: 3.5	
k1	1.10		
k2	0.45		
c	3.53	ton/m <sup>2</sup>	
φ	3.81		
Nc	6.90		
Nq	1.46		
N <sub>γ</sub>	0.04		
γ <sub>n</sub>	1.883	ton/m <sup>3</sup>	
B	13	m	
L	26.5	m	
Df	5	m	

**Sonuçlar :**

Qu:	40.967	ton/m <sup>2</sup>
Qnet:	31.552	ton/m <sup>2</sup>
Qemin:	9.015	ton/m <sup>2</sup>
Df = 5 m. için ;	Qemin:	0.901 kg/cm <sup>2</sup>

⇒ **B1-5 Blok için: SK 6 kuyusunun 5,00 m. derinliğinde hesaplanan taşıma gücü:**

SK-6			
Terzaghi'nin Genel Taşıma Gücü Formülünden;			
$Q_u: (k_1 * c * N_c) + (\gamma_n * D_f * N_q) + (k_2 * \gamma_n * B * N_\gamma)$			
Qnet: $Q_u - (\gamma_n * D_f)$			
Qemin: $(Q_{net} / G_s)$		Gs: 0.5	
k1	1.10		
k2	0.45		
c	3.47	ton/m <sup>2</sup>	
φ	4.02		
Nc	6.98		
Nq	1.49		
N <sub>γ</sub>	0.05		
γ <sub>n</sub>	1.878	ton/m <sup>3</sup>	
B	13	m	
L	26.5	m	
Df	5	m	

**Sonuçlar :**

Qu:	41.105	ton/m <sup>2</sup>
Qnet:	31.715	ton/m <sup>2</sup>
Qemin:	9.061	ton/m <sup>2</sup>
Df = 5 m. için ;	Qemin:	0.906 kg/cm <sup>2</sup>

İnceleme alanında arazinin durumu göz önünde bulundurularak yukarıdaki tabloda; laboratuvar deneyleri sonucunda elde edilen kohezyon ( c ) ve içsel sürtünme açısı (Ø) değerleri **2/3 oranına azaltılarak** zemin emniyet gerilme değeri hesabına gidilmiştir.

Kabullere dayanan örnek hesaplama olarak yapılan taşıma gücü değerlendirilmesi; aşağıda boyutları verilen radye temeller içindir.

Emniyetli bölgede kalınması açısından Zemin Emniyet Gerilme değerinin;

$q_{em} = 0,70 \text{ kg/cm}^2$  olarak kullanılması önerilmektedir.

Bu veriler ışığında; alanda yapımı tasarlanan B+Z+7 katlı binadan zemine aktarılacak yükler, yukarıdaki derinliklerde hesaplanan Zemin Emniyet Gerilme değerinden yüksek olup, zeminde İYİLEŞTİRME ÇALIŞMALARI yapılmadan bina inşa edilmesi **sakıncalı** olacaktır. Zeminde uygun iyileştirme çalışmaları yapıldıktan ve zeminin mukavemeti artırıldıktan sonra bina inşa edilmelidir.

***Not:** Jeoloji Mühendisleri Odası 38. Nolu yayını olan Dr.R. Ulusay Tarafından kaleme alınan Uygulamalı Jeoteknik Bilgiler kitabının 152. Sayfasında sığ temellerin dizaynı için minimum güvenlik katsayıları olarak çizelgede C kategorisine dahil edilen evler ve resmi binalar için güvenlik katsayısının  $G_s=3$  alınabileceği belirtilmektedir. Dip notlarda ise zeminde taşıma gücü duraysızlığından endişe duyulması durumunda Güvenlik katsayısı değerinin %20 ile %50 arasında artırılabilirliği vurgulanmıştır.*

Kumların sıkışması oldukça hızlı bir şekilde gerçekleşmektedir. Arazide genellikle sıkışmadan dolayı gerçekleşecek olan oturmaların inşaat süresi içinde tamamlandığı gözlenmektedir. Kumların sıkışma davranışını etkileyen en önemli faktör arazi sıklık derecesi olmaktadır. Fakat yinede arazideki kum tabakalarının bazı farklılıklar gösterebileceği göz önüne alınmalıdır. Özellikle, arazideki kum tabakasının çimentolanma gösterdiği veya göçebilir bir iç yapıya sahip olduğu durumlarda, deney sonuçları çok yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir. Arazideki çimentolanma, kum tanelerinin bazı kimyasal maddeler veya kil taneleri tarafından basınç altında birbiri ile birleşmesi şeklinde ve çok değişik oranlarda ortaya çıkabilmektedir. Laboratuvar da hazırlanan numunelerde bunu gerçekleştirebilmek son derece zor olabilmektedir. Bazı ince kumların ise arazi koşullarında stabil olmayan bir iç yapıya sahip olacak şekilde çökeldiği bilinmektedir. Bu tür zeminler su altında kaldığı zaman iç yapısı göçmekte ve yük uygulandığı zaman büyük sıkışmalara uğrayabilmektedir.(Birsen Yayınevi, Zemin Mekaniği, Prof. Dr. Kutay ÖZAYDIN, İstanbul, 1999, Sayfa : 149 – 150).

### 3.3. Kayaların Mekanik Özelliklerinin Belirlenmesi

İnceleme alanında kaya bulunmamaktadır.

## BÖLÜM 4. MÜHENDİSLİK ANALİZLERİ VE DEĞERLENDİRME

Zemin Grubu	Zemin Grubu Tanımı	Stand. Penetr. (N/30)	Relatif Sıklık (%)	Serbest Basınç Direnci (kPa)	Kayma Dalgası Hızı (m/s)
(A)	1. Masif volkanik kayalar ve ayrışmamış sağlam metamorfik kayalar, sert çimentolu tortul kayalar....	—	—	> 1000	> 1000
	2. Çok sıkı kum, çakıl.....	> 50	85–100	—	> 700
	3. Sert kil ve siltli kil.....	> 32	—	> 400	> 700
(B)	1. Tüf ve aglomera gibi gevşek volkanik kayalar, süreksizlik düzlemleri bulunan ayrışmış çimentolu tortul kayalar....	—	—	500–1000	700–1000
	2. Sıkı kum, çakıl.....	30–50	65–85	—	400–700
	3. Çok katı kil ve siltli kil...	16–32	—	200–400	300–700
(C)	1. Yumuşak süreksizlik düzlemleri bulunan çok ayrışmış metamorfik kayalar ve çimentolu tortul kayalar.....	—	—	< 500	400–700
	2. Orta sıkı kum, çakıl.....	10–30	35–65	—	200–400
	3. Katı kil ve siltli kil.....	8–16	—	100–200	200–300
(D)	1. Yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu yumuşak, kalın alüvyon tabakaları.....	—	—	—	< 200
	2. Gevşek kum.....	< 10	< 35	—	< 200
	3. Yumuşak kil, siltli kil.....	< 8	—	< 100	< 200

Çizelge 14: Zemin Grupları.

Yerel Zemin Sınıfı	Tablo 6.1'e Göre Zemin Grubu ve En Üst Zemin Tabakası Kalınlığı ( $h_1$ )
Z1	(A) grubu zeminler $h_1 \leq 15$ m olan (B) grubu zeminler
Z2	$h_1 > 15$ m olan (B) grubu zeminler $h_1 \leq 15$ m olan (C) grubu zeminler
Z3	$15 \text{ m} < h_1 \leq 50$ m olan (C) grubu zeminler $h_1 \leq 10$ m olan (D) grubu zeminler
Z4	$h_1 > 50$ m olan (C) grubu zeminler $h_1 > 10$ m olan (D) grubu zeminler

Çizelge 15: Yerel Zemin Sınıfları.

Etüt alanında yapılacak binalara ait elastik deprem yüklerine esas yerel **zemin grubu** ilk 10,00 metre derinlik için **D**, yerel zemin sınıfı **Z4** olarak, 10,00 metre derinlikten sonrası için; **zemin grubu C**, yerel zemin sınıfı **Z4** olarak belirlenmiştir.

<i>Tablo 6.2'ye göre Yerel Zemin Sınıfı</i>	$T_A$ (saniye)	$T_B$ (saniye)
Z1	0.10	0.30
Z2	0.15	0.40
Z3	0.15	0.60
<b>Z4</b>	<b>0.20</b>	<b>0.90</b>

**Çizelge 16:** Spektrum Karakteristik Periyotları ( $T_A$ ,  $T_B$ )

#### 4.1. Bina-Zemin İlişkisinin İrdelenmesi

Mevcut zemin parametreleri, bina temel boyutları ve binadan gelecek yükler göz önünde bulundurularak, temelin inşa edileceği uygun zemin birimleri aşağıda sunulmuştur. İnceleme alanına ait laboratuvar deneylerinden elde edilen “Zemin Emniyet Gerilme Değerleri” aşağıda sunulmuştur.

BLOK ADI	SONDAJ NO	Temel Derinliği (m)	Laboratuvar Sonuçlarına Göre $q_{em}(kg/cm^2)$	Tavsiye Edilen $q_{em}(kg/cm^2)$
A1-1	SK-2	5,00	0,86	0,70
B1-1	SK-3	5,00	0,86	0,70
B1-2	SK-8	5,00	0,92	0,70
B1-3	SK-9	5,00	0,88	0,70
B1-4	SK-11	5,00	0,90	0,70
B1-5	SK-6	5,00	0,91	0,70

**Çizelge 17:** Ortalama Zemin Emniyet Gerilme Değerleri

#### 4.2. Zemin ve Kaya Türlerinin Değerlendirilmesi

##### 4.2.1. Ayrışmış Zemin Türleri

İnceleme alanında ayrışmış zemin türüne rastlanmamıştır.

##### 4.2.2. Kaya Türlerinin Sınıflandırılması

İnceleme alanında hakim litoloji alüvyon olup, kaya bulunmamaktadır.

##### 4.2.3. Zemin Profilinin Yorumlanması

İnceleme alanında açılan sondaj kuyularından:

**SK 1** nolu kuyularda 3,50 metre derinliğe kadar dolgu, bunun altında 17,50 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında 19,50 metre derinliğe kadar killi, siltli kum (SC-SM), bunun altında 27,50 metre derinliğe kadar kumlu, siltli kil (CL), bunun altında da 30,00 metre derinliğe kadar killi kum birimleri ile karşılaşmıştır.

**SK 2** nolu kuyularda 3,00 metre derinliğe kadar dolgu, altında 5,00 metre derinliğe kadar kumlu, siltli kil (CL), bunun altında 17,50 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında 19,50 metre derinliğe kadar killi, siltli kum (SC-SM), bunun altında da 25,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında 29,00 metre derinliğe kadar killi kum, bunun altında da 30,00 metre derinliğe kadar kumlu, siltli kil (CL) birimleri ile karşılaşmıştır.

**SK 3** nolu kuyularda 4,00 metre derinliğe kadar dolgu, bunun altında 5,00 metre derinliğe kadar karbonatlı kil, bunun altında 6,00 metre derinliğe kadar killi kum, bunun altında 19,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında 22,00 metre derinliğe kadar killi, siltli kum (SC-SM), bunun altında 29,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında da 30,00 metre derinliğe kadar killi kum birimleri ile karşılaşmıştır.

**SK 4** nolu kuyularda 4,50 metre derinliğe kadar dolgu, bunun altında 6,00 metre derinliğe kadar kum, bunun altında 7,00 metre derinliğe kadar kumlu, siltli kil (CL), bunun altında 17,50 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında 19,50 metre derinliğe kadar killi kum, kum-kil karışımı (SC), bunun altında 29,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında da 30,00 metre derinliğe kadar killi kum birimleri ile karşılaşmıştır.

**SK 5** nolu kuyularda 8,50 metre derinliğe kadar dolgu, bunun altında 10,00 metre derinliğe kadar karbonatlı kil, bunun altında 10,50 metre derinliğe kadar kum, bunun altında 11,50 metre derinliğe kadar kumlu, siltli kil (CL), bunun altında 12,00 metre derinliğe kadar kum, bunun altında 29,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında da 30,00 metre derinliğe kadar kum birimleri ile karşılaşmıştır.

**SK 6** nolu kuyularda 2,00 metre derinliğe kadar dolgu, bunun altında 4,00 metre derinliğe kadar karbonatlı kil, bunun altında 5,50 metre derinliğe kadar killi kum, kum-kil karışımı (SC), bunun altında 8,00 metre derinliğe kadar kumlu, siltli kil (CL), bunun altında da 30,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH) birimleri ile karşılaşmıştır.

**SK 7** nolu kuyularda 2,50 metre derinliğe kadar dolgu, bunun altında 4,00 metre derinliğe kadar karbonatlı kil, bunun altında 6,00 metre derinliğe kadar kil, bunun altında 8,00 metre derinliğe kadar kumlu, siltli kil (CL), bunun altında 19,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında 21,00 metre derinliğe

kadar kum, bunun altında 28,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında da 30,00 metre derinliğe kadar kum birimleri ile karşılaşmıştır.

**SK 8** nolu kuyularda 2,00 metre derinliğe kadar dolgu, bunun altında 6,00 metre derinliğe kadar kumlu, siltli kil (CL), bunun altında 7,50 metre derinliğe kadar kum, bunun altında da 19,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında 22,00 metre derinliğe kadar kum, bunun altında 28,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında 30,00 metre derinliğe kadar kum, bunun altında 32,00 metre derinliğe kadar kumlu, siltli kil (CL), bunun altında da 35,00 metre derinliğe kadar killi kum birimleri ile karşılaşmıştır.

**SK 9** nolu kuyularda 1,50 metre derinliğe kadar dolgu, bunun altında 4,50 metre derinliğe kadar karbonatlı kil, bunun altında 6,50 metre derinliğe kadar kumlu, siltli kil (CL), bunun altında 8,00 metre derinliğe kadar kum, bunun altında 21,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında 23,00 metre derinliğe kadar killi kum, bunun altında da 30,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH) birimleri ile karşılaşmıştır.

**SK 10** nolu kuyularda 1,50 metre derinliğe kadar dolgu, bunun altında 4,00 metre derinliğe kadar karbonatlı kil, bunun altında 5,00 metre derinliğe kadar kil, bunun altında 7,50 metre derinliğe kadar kum, bunun altında 21,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında 23,00 metre derinliğe kadar kum, bunun altında da 30,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH) birimleri ile karşılaşmıştır.

**SK 11** nolu kuyularda 2,00 metre derinliğe kadar dolgu, bunun altında 4,00 metre derinliğe kadar karbonatlı kil, bunun altında 5,00 metre derinliğe kadar kum, bunun altında 8,00 metre derinliğe kadar kumlu, siltli kil (CL), bunun altında 24,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında 26,00 metre derinliğe kadar kumlu, siltli kil (CL), bunun altında 28,00 metre derinliğe kadar killi kum, bunun altında da 30,00 metre derinliğe kadar kil birimleri ile karşılaşmıştır.

**SK 12** nolu kuyularda 1,50 metre derinliğe kadar dolgu, bunun altında 8,00 metre derinliğe kadar karbonatlı sert kil arakatlı, kumlu, siltli kil (CL), bunun altında 9,50 metre derinliğe kadar kum, bunun altında 25,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında da 27,00 metre derinliğe kadar killi kum, bunun altında da 30,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH) birimleri ile karşılaşmıştır.

**SK 13** nolu kuyularda 3,50 metre derinliğe kadar dolgu, bunu altında 5,50 metre derinliğe kadar kum, bunun altında 8,00 metre derinliğe kadar kumlu, siltli kil (CL), bunun altında 17,50 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında 22,00 metre derinliğe kadar killi, siltli kum (SC-SM), bunun altında 29,00 metre derinliğe kadar yüksek plastisiteli kil (CH), bunun altında 31,00 metre derinliğe

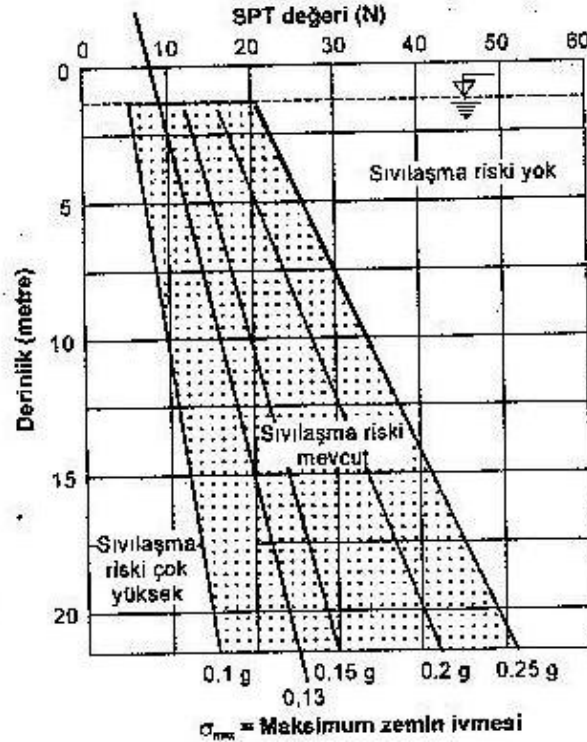
kadar kumlu, siltli kil (CL), bunun altında da 35,00 metre derinliğe kadar killi, siltli kum (SC-SM) birimleri ile karşılaşmıştır.

#### 4.2.4. Sıvılaşma ve Yanal Yayılma Analizi ve Değerlendirilmesi

Suya doymuş granüler bir zeminde sıvılaşma potansiyelinin bulunup bulunmadığı standart penetrasyon değeri (N), zemin ivme değeri ( $a_{max}$ ) ve derinlik (m) değerlerinden yararlanarak belirlenebilir (Şekil 5).

Taralı alanın solunda kalan bölgede, sıvılaşma riski çok yüksektir. Taralı alan içinde sıvılaşmanın olup olmayacağı konusunda kesin bir yargıya varılamaz. Zemin şartlarına ve maksimum zemin ivmesine bağlı olarak ayrıntılı bir değerlendirme yapmak gerekir. Taralı alanın sağında kalan bölgede ise sıvılaşma riski yoktur denilebilir. Yukarıdaki kriterleri tamamlamak amacı ile, sıvılaşma potansiyelinin yüksek olduğu zemin şartları, topluca aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- 1- Derinliği 15 metre ile 20 metre arasında bulunan ve düşey basınç gerilmeleri yüksek olamayan, suya doymuş kumlu ve siltli kumlu zeminler,
- 2- Tane çapı üniform dağılımlı olan silt – kum cinsi ve özellikle D 10 değerinin 0.005 ile 0.15 arasında olduğu zeminler,
- 3- Standart penetrasyon değerinin yüzeye yakın yerlerde  $N < 10$  ve 20 metre derinlikte  $N < 20$  olduğu kumlu zeminler,
- 4- Elek analizinde 0.005 mm' den geçen kısmı ağırlıkça %15'ten az, likit limit  $LL < 0.35$  ve su içeriği;  $W_n > 0.9 \cdot LL$  olan killi zeminler.





### Sıvılaşma Riskini Azaltıcı Önlemler:

Sıvılaşma potansiyeli yüksek olan bir zeminde, sıvılaşma riskini azaltabilmek için, yerine ve durumuna göre, aşağıdaki önlemlerden biri veya bir kaç bir arada uygulanabilir:

- 1- Çimento veya kireç ile stabilizasyon,
- 2- Kazık çakılarak temel yüklerinin sıvılaşma potansiyeli olmayan zemin tabakalarına aktarılması,
- 3- Taş ve kum kazıklarla stabilizasyon,
- 4- Vibraflasyon,
- 5- Yüzeysel veya dinamik kompaksiyon.

İnceleme alanında açılmış olan 30,00-35,00 metre derinliğindeki sondaj kuyuları içinde; sondaj kuyuları içerisinde; SK 3-4-6-7-8-9-10-11-13 nolu kuyuların 3,50-8,00 metre derinlikleri ile SK-5 nolu kuyunun 10,00-10,50 metre derinlikleri arasında arasında yüzeysel sızıntı suyuna rastlanmış olup, hakim litolojinin kil olması ve yapılan sıvılaşma analizine göre; sıvılaşma riski beklenmemektedir. Ancak arazinin topografik durumu göz önüne alındığında temelin yeraltı sularından etkilenmemesi açısından drenaj önlemlerinin alınması önerilmektedir.

#### 4.2.5. Oturma – Şişme Potansiyelinin Değerlendirilmesi

Temel vasıtasıyla zemine aktarılan yapı yükleri altında, temel tabanında meydana gelen düşey deplasmanlar oturma olarak adlandırılır. Oturmaların bilinmesi, sığ temellerde zemin emniyet gerilmesinin bulunması açısından önem taşır.

⇒ Bu analiz SK (3-9-11) nolu sondajların 9,00-10,00-16,00-17,50-18,00 metre derinliklerinden alınan UD numunesi üzerinde yapılan konsolidasyon, doğal birim hacim ağırlık, kuru birim hacim ağırlık, özgül ağırlık, binadan zemine aktarılan yükler ve tabaka kalınlıkları dikkate alınarak hazırlanmıştır.

13,00-26,50 metre ve 17,00\*31,00 metre ebatlarındaki binalara ait, m<sup>2</sup> ye düşen yük miktarı 15 ton aralığındaki değerler kullanılarak;

$$\Delta h = m_v * \Delta p_{net} * h$$

formülünden hesaplanan max. oturma miktarları aşağıda tablo halinde sunulmuş olup, açıklamalar (EK 7) de ayrıntısıyla yer almaktadır.

BLOK ADI	BU ALANDA YAPILAN SONDAJLAR	m <sup>2</sup> 'ye DÜŞEN YÜK MİKTARI (ton)	OTURMA MİKTARI (cm)	OTURMA DURUMU
B1-1	SK-3	15	7,833	Kabul Edilebilir Oturma
B1-3	SK-9	15	7,849	Kabul Edilebilir Oturma
B1-4	SK-11	15	9,064	Kabul Edilebilir Oturma

**Çizelge 18:** Binadan Gelen Yükler Neticesinde Toplam Oturma Miktarları.

Temel Tipi	$\rho$ (Toplam Oturma)	$\delta$ (farklı Oturmalar)
Münfeti Sömeller		
Killer	7.5 cm	4.5 cm
Kumlar	5.0 cm	3.2 cm
Radye Jeneral Temeller	$\rho$ (Toplam Oturma)	$\delta$ (farklı Oturmalar)
Killer	12.5 cm	4.5 cm
Kumlar	7.5 cm	3.2 cm

**Çizelge 19:** Yapı Temellerinde İzin Verilen Maksimum Oturma Miktarları.

**Şişme:** Zeminlerdeki killerin şişme özelliğine bağlı olarak, mühendislik yapılarında birçok deformasyon sorunuyla karşılaşmak mümkündür. Özellikle hafif binalar şişme probleminden büyük oranda etkilenmektedir. İnceleme alanında şişme potansiyelinin belirlenebilmesi için, elek analizi, likit limit, plastisite indisi verilerinden faydalanılarak aşağıdaki değerlendirmelere gidilmiştir.

Şişme Yüzdesi	Şişme Basıncı	Şişme Derecesi
>10	> 10 kg / cm <sup>2</sup>	Çok Yüksek
5-10	10 – 2.5 kg / cm <sup>2</sup>	Yüksek
1-5	2.5 – 1.5 kg / cm <sup>2</sup>	Orta
<1	< 1.5 kg / cm <sup>2</sup>	Düşük

**Çizelge 20:**Zeminlerin Şişme Yüzdesi-Şişme Basıncı ile Şişme Derecesi ilişkisi (Chen-1975)

Şişme yüzdesi (%) 3,45-4,25 ve Şişme Basıncı (kg/cm<sup>2</sup>) 0,426-0,506 olup, şişme derecesi **düşük-ortadır**.

Plastisite İndisi PI(%)	Tahmini Şişme (olası toplam hacim değişimi ) (%)	Şişme Derecesi
>35	>30	Çok yüksek
25 – 41	20 – 30	Yüksek
13 – 28	10 – 20	Orta
<10	<10	Düşük

**Çizelge 21:** Plastisite İndisi-Olası Toplam Hacim Değişimi-Şişme Derecesi İlişkisi (Holtz ve Gibbs, 1956)

Plastisite indisi 17,30-39,10 değerlerine karşılık şişme derecesi **orta-yüksek** dır.

Yukarıda inceleme alanına ait laboratuvar verilerinden şişme yüzedisi, şişme basıncı, plastisite indisi değerleri kullanılarak şişme derecesi **düşük-orta-yüksek** olarak saptanmıştır.

**Oturmanın-Şişmenin önlenmesi için aşağıda sıralanan önlemler alınabilir.**

- Temel altındaki şişen-oturan zeminin kaldırılması.
- Şişen-oturan zeminin yapısının değiştirilmesi
- İnşaat sonrasında yapı altındaki zeminin su ile ilişkisinin kontrol altına alınması.

**4.2.6. Karstik Boşlukların Değerlendirilmesi**

İnceleme alanı ve yakın çevresinde Miyosen yaşlı Güngören Üyesi (kum-mil arakatlı killeri) bulunmakta olup karstik boşluk içermemektedir.

**4.2.7. Temel Zemini Olarak Seçilebilecek Birimlerin Değerlendirilmesi**

İnceleme alanında 1,50-8,50 metre derinliğe kadar yer alan dolgu malzemesi altında, kum-mil arakatlı killerden oluşan Güngören Üyesi birimleri yer almakta olup, bu birimler üzerine bina inşa edilebilmesi için, zeminde uygun **iyileştirme çalışmaları** yapılması gerekmektedir.

Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmeliğin 6.1 ve 6.2. maddesine göre; ilk 10 metre derinliğe kadar **D**, altındaki derinliklerde **C** grubu zemin olup, yerel zemin sınıfı **Z4'** tür.

Temel seviyesi üzerinden hafriyat olarak alınan bu malzemenin dolgu malzemesi olarak kullanılması önerilmemektedir.

#### 4.2.8. Şev Duraylılığı Analizi

İnceleme alanındaki topoğrafik eğim % 5-10 mertebelerinde olup, kazı esnasında herhangi bir sorunla karşılaşılması için kazı deriliğinin 4,00 metreden fazla olacağı alanlarda kazıların şevli açılması önerilmektedir.

#### 4.2.9. Kazı Güvenliği ve Gerekli Önlemlerin Alternatifli Değerlendirilmesi

Kazı esnasında herhangi bir sorunla karşılaşılması için kazı deriliğinin 4,00 metreden fazla olacağı alanlarda kazıların şevli açılması önerilmektedir.

#### 4.2.10. Doğal Afet Risklerinin Değerlendirilmesi

İnceleme alanında çığ, kaya düşmesi, heyelan, zemin kayması, sel felaketi durumlarını ifade eden herhangi bir ize rastlanmamıştır. İnceleme alanı için deprem afeti dışında afet riski yaşanmayacaktır.

##### 4.2.10.1. Deprem Durumu

Etüd alanı, 7269 sayılı Afet kapsamına giren kaya düşmesi, heyelan, çığ düşmesi, feyezan, çökme ve benzeri doğal afet riski taşımayan alanlar olarak değerlendirilmiştir. Eğimden kaynaklanabilecek heyelan, akma v.b. bir sorun beklenmemektedir.

İnceleme alanı dahilinde herhangi bir güncel krip varlığına rastlanılmamıştır. Bölgede yeralan yükselti dikkate alındığında bu yükselti çalışma alanının sellenme açısından riskli bir konuma sokmamaktadır. Bununla beraber sahaya yakın alanda sellenmeye sebep olabilecek yüksek debili akarsu ağı izlenmemiştir.

İnceleme alanında civarında taş ocağı, dik ve düzensiz şevler vs. gibi kaya kütlesi yada blok düşme riski yoktur.

Ancak, inceleme alanı ve çevresi “Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası“ nda 1. derece Deprem Bölgesinde yer almaktadır.

##### 4.2.10.1. Bölgenin Depremsellik Özelliği ve Deprem Olasılığı Marmara Bölgesi Sismisite Analizi :

Türkiye, güneyde Arap levhası ile kuzeydeki Avrasya levhası arasında sıkıştırılıp yükselmiş genç bir dağ kuşağı içinde yer almaktadır. “ **Alp – Himalaya kuşağı** ” olarak tanımlanan bu dağ sırası morfo tektonik konumunu oldukça genç jeolojik dönemlerde (günümüzden yaklaşık 10 milyon yıl önce kazanmaya başlamıştır. Güneyindeki Arap levhasının kuzeye Avrasya levhasına doğru yaklaşması ile bu iki levha arasında yer Anadolu Bloğu sıkıştırılıp yükselmiştir. Günümüzde bu morfolojik

karakter Doğu Anadolu ve İran yüksek platoları ile belirgindir. Sıkışmanın sonucu olarak, erken Miyosen sonlarına (yaklaşık 15 milyon yıl önce) doğru Bitlis kenet kuşağı gelişmiş, böylece Arap levhası, Anadolu bloğuna kenetlenmiştir. Daha sonraki dönemlerde kıtasal litosfer, sıkışmayı kısalmaya kalınlaşma ile karşılayamaz hale gelince birbirleriyle verevine kesişi ile bir çift yanal atımlı fay oluşmuştur. Bunların kuzeyde olanı “ **Kuzey Anadolu Fayı** ” diğeri ise “ **Doğu Anadolu Fayı** ” adı ile tanınır. Bu iki fay Doğu Anadolu Karlıova civarında kesişirler ve Türkiye'nin en önemli genç yapısal unsurlarını oluştururlar.

Kuzey Anadolu Fayı sağ, Doğu Anadolu Fayı ise sol yanal atımlı faylardır. Bu iki fay arasında kalan Anadolu bloğu, fayın gelişimi ile paralel olarak batıya doğru kaçmaya başlamış ve batıya doğru kaçış, Batı Anadolu'da K-G yönlü gerilmeye ve genişlemeye neden olmuştur. Bu gerilme genişleme rejimi altında, Batı Anadolu'da D-B yönünde uzanan on kadar büyük graben gelişmiştir. Neojenden günümüze Türkiye'nin tektonik evrimini denetlemiş olan diğeri bir genç yapısal unsur, Girit adasının hemen güneyinde yer alan “**Yunan Dalma Batma Zonu**” dur. Bu zonda, günümüzde Akdeniz tabanı kuzey yönünde dalıp batarak tüketilmektedir. Marmara Bölgesi ve İstanbul dolayları, içinde ve civarında aktif tektonik fayların ve sismik aktivitelerin çok yoğun olduğu bir alandır. Buradan çıkartılacak sonuç “**Marmara bölgesinin yüksek sismisiteye sahip olduğu**”, yani “**yüksek deprem riski taşıdığı**”dır. 17 Ağustos 1999 Gölcük depreminde olduğu gibi bu bölgede meydana gelen depremler İstanbul'uda etkilemektedir. Tarihi dönemlerdeki deprem kayıtları da bu sonucu desteklemektedir.

Yakın zamanda İstanbul depremlerden etkilenmiş ve bunun sonucu Avcılar, Sefaköy, Çekmece gibi illerde çok sayıda bina yıkılmıştır. Bunun sonucunda 2000 kadar insan hayatını kaybetmiştir. Yapılmış olan araştırmalarda, bu depremlerden sonra Marmara denizinde deprem riski arttığı ortaya çıkmıştır. Marmara Denizi yaklaşık olarak 275 km uzunluğunda 80 km genişliğinde, derinliği orta kesimlerde yer alan çukurlarda 1250 metreye ulaşan bir iç denizdir. Dünyanın en büyük aktif kırık sistemlerinden biri olan Kuzey Anadolu Fayı üzerinde yer alan Marmara Denizinin bu fayın etkisiyle oluştuğu ve bugünkü şeklini aldığı bilinmektedir. Bu konumu nedeniyle Marmara Denizi yaklaşık 4 milyon yıldan bu yana deprem aktivitesinin en yoğun olduğu bölgelerden biridir. Marmara Denizini oluşturan faylar ve bunların hakkında bugünkü bilgiler kara alanlarında yürütülen jeolojik, jeofizik ve jeomorfolojik çalışmaların yanısıra uydu yardımı ile yapılan uzaktan algılama GPS (**coğrafi pozisyon sistemi**) gibi verilere dayanmaktadır.

Yöre için asıl önemli olgu Trakya çukurluğunu dolduran ve yüzeyde görülen Danişment, Çakıl veya Ergene formasyonları olarak adlandırılan plastik özellikli katmanların, deprem dalgalarının genliklerini (deprem dalgasının gidip gelme boyunu) yörede sekiz kat artırabilmesidir. Deprem şiddet haritası hazırlanırken ölümcül depremler üretebilen ana tektonik hatlar takip edilerek, bazen düz cetvelle bazen eğri cetvelle, oransal uzaklıkta dilimler ayrılmış ve numaralanmıştır. Oysa şiddet kavramı zemin büyütmesi ve dolayısı ile hasar derecesi ile de ilişkilidir. Dolayısı ile çizgisel

odaklara uzaklıkla birlikte, jeolojik yapı da göz önüne alınmalıdır. Bu çerçeveden bakıldığında Trakya'nın deprem şiddet haritasında büyük yanlışlıklar yapılmış olduğu görülür. Örneğin Şiddet Haritasının Trakya kısmı düzenlendiği takdirde Güngören, Bağcılar, Hadımköy, **Çerkezköy**, **Saray**, Lüleburgaz ve Havza'nın **birinci dereceye**, Vize, Kırklareli ve Edirne'nin ikinci dereceye... yükseltilmesi gerekir. Bu sonuca yörede yapılmış yüzden fazla zemin etütlerinin birleştirilmiş sonuçlarından yararlanılarak ulaşılmıştır (Prof. Dr. Uğur KAYNAK ).



Şekil 2. Marmara Denizinde Oluşan Çukurlar



büyüklüğü, kırılan faya uzaklığı, zemin durumu vb. dir. Depremde hasar dağılımını kontrol eden en önemli faktörlerden biride zemin kalitesidir. Zemin kalitesi, yer altı suyu ile yakından alakalıdır. Kum, silt ve kil birimlerinden oluşan zeminlerde önemli oranda kayma, burulma, oturma ve şişme gibi olaylar meydana gelmektedir. Bu tür malzemeden oluşmuş zeminlerin deprem sarsıntılarını büyütme katsayıları ve titreşim periyotları büyüktür.

Depremlerde bu birimler üzerinde 0.25 g değerine ulaşan deprem ivmeleri ölçülmüştür. Bunlara bağlı olarak sismik risk ve deprem riski, hasar ve can kaybı yaratabilecek depremin belli bir yerde ve belli bir zaman dilimi içerisinde meydana gelme olasılığıdır. Bu ise “ yıllık risk ” olarak tanımlanan belli bir magnitüdeki depremin yıllık aşılma olasılığı veya bunun bire bölünmesiyle elde edilen “ ortalama dönüşüm periyodu ” olarak ele alınabilir.

İstanbul’ un depremselliği konusundaki önemli çalışmalarından biri Tezcan, Acar ve Çivi(1979) tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada, istanbul’ da yapısal hasara yol açabilecek bir depremin episantrının Kuzey Anadolu Fay Kuşağı üzerinde olabileceği kabul edilmiştir. Bu fay kuşağının İstanbul’a komşu 500 km’lik parçası sismotektonik bölge olarak seçilmiştir. Bu kuşak üzerinde 1881 ve 1886 yılları arasında meydana gelen şiddetli depremler belirlenerek olasılık hesapları yapılmıştır.

Genel olarak son yüzyıla ait sismisite verisini kullanarak kısa süreli depremin tahminine esas teşkil edecek bir tür uzun süreli deprem tahminleri yapılmaktadır. İstanbul ve çevresinde son yüzyılda gerçekleşen deprem büyüklüklerine göre deprem riski hesaplanmıştır.

Türkiye’de ve yakın çevresinde meydana gelen ve kayıt edilen depremler incelenerek Türkiyede’ki sismik boşluklar yorumlanmıştır. Belirlenen sismik boşluklardan biride Marmara Bölgesidir. Bir bölgedeki deprem tehlikesinin belirlenebilmesi ve zararlarının azaltılabilmesi için; diri fayların sismik segmentasyona ayrılması, bu segmentlerin sınırlarının tam olarak tanımlanması kayma hızı ve meydana gelen her bir depremdeki atım-kayma miktarlarının saptanması ve deprem modellerinin ortaya konması ile mümkün olmaktadır.

İnceleme alanı 1. Derece deprem bölgesinde yer almaktadır. Statik hesaplamalarda 1. Derece deprem bölgeleri için seçilmiş parametrelerin gözönünde bulundurulması yapılacak yapı açısından önemlidir. 1900-1995 ve 1970-1995 yılları arasında  $M \geq 4.0$  deprem dağılımı incelenmiştir. Aşağıdaki Listede 1970 ve 1999 seneleri arasında olmuş depremler bulunmaktadır. Bu liste tarih, oluş zamanı, yer, şiddet, büyüklük, can kaybı ve hasarlı binaları içermektedir. Aşağıdaki liste K.R.D.A.E. tarafından hazırlanmış ve listeye aletsel büyüklüğü ( $M_s = 5.5$ )’ dan büyük olan depremler konulmuştur.

Sismik Boşluk Bölgesi	Enlem1	Enlem2	Boylam1	Boylam2	1900-1995 Deprem Sayısı	1970-1995 Deprem Sayısı
Marmara	40.5	41.5	27.5	29	30	20

**Çizelge 22:** Marmarada sismik boşluğunda  $M \geq 4.0$  olan deprem sayıları



**İstanbul Deprem Riski:** Bir bölgedeki deprem tehlikesinin belirlenebilmesi ve zararlarının azaltılabilmesi için; diri fayların sismik segmentasyona ayrılması, bu segmentlerin sınırlarının tam olarak tanımlanması, bu segmentlerin kayma hızı ve meydana gelen her bir depremdeki atım-kayma miktarlarının saptanması ve deprem modellerinin (karakteristik deprem, zaman-tahmin edilebilir deprem, kayma-tahmin edilebilir deprem gibi) ortaya konması ile mümkün olmaktadır.

Magnitud	1	25	49	73	97	Dön. Per.
5.0	11.5	95.2	99.7	100	100	8.2
5.5	6.9	83.3	97.0	99.5	99.9	14.0
6.0	4.1	65.2	87.3	95.4	98.3	23.7
6.5	2.5	46.2	70.4	83.7	91.0	40.3
7.0	1.9	30.6	51.1	65.6	75.8	68.4
7.5	0.9	19.3	34.4	46.6	56.6	116.3

**Çizelge 23:** Yıllara Göre Deprem Tehlikesi (% Olarak)

Mw	amax	amax yatay
5.5	0.22g	0.15g
6	0.29g	0.21g
6.5	0.39g	0.29g
7.1	0.55g	0.37g
7.5	0.70g	0.42g

Sıvılaşmanın oluşabilmesi için meydana gelmesi gereken deprem büyüklüğü (Mw) 5,88 Richter

**Çizelge 24:** Bu Fay Üzerinde meydana gelebilecek Depremlerin inceleme alanında meydana getireceği max ivme değerleri

Yanı sıra Afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkındaki yönetmeliğe göre İstanbul bölgesi için **Don Derinliği 1.0 metredir.**

Etüt alanı ve çevresi Bayındırlık ve İskân Bakanlığının Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'na göre Aktif Faya olan yakınlığı nedeniyle 2. derecede tehlikeli deprem bölgesinde yer almaktadır. Bu nedenle **“Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmelik Hükümleri”** ne kesinlikle uyulmalıdır.

Deprem Bölgeleri Derecesi	Maksimum Yer İvmesi (a max)	Ao
1. Derece Deprem Bölgeleri	$a_{max} \geq 0,40g$	0.4
2.Derece Deprem Bölgeleri	$0,30g \leq a_{max} < 0,40g$	0.3
3.Derece Deprem Bölgeleri	$0,20 \leq a_{max} < 0,30g$	0.2
4.Derece Deprem Bölgeleri	$0,10g \leq a_{max} < 0,20$	0.1
5.Derece Deprem Bölgeleri	$a_{max} < 0,10$	---

**Çizelge 25.** Deprem bölgelerine göre olası maksimum yer ivmesi değerleri (DAD,1996)



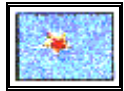
Atlas dergisinden alınmıştır



Fay



Normal fay; dişler düşen bloğu gösteriyor



Depremin merkez üssü



Deprem tarihi ve büyüklüğü



Deprem sonrası oluşan yüzey

**Şekil 7.** Kuzey Anadolu Fayının Marmara Denizi ve Çevresindeki Kolları ve Bu Kolları Oluşturan Faya Oranlarının Dağılımı.

## BÖLÜM 5- SONUÇ VE ÖNERİLER

► İnceleme alanı; İstanbul ili, Güngören ilçesi, Tozkoparan mahallesi, 69/5 pafta, 944 ada, 283 nolu parselde, 5 adet B1 blok (B+Z+7K) (13,00\*26,50 metre ebatlarında) ve 1 adet A1 blok (B+Z+7K) (17,00\*31,00 metre ebatlarında) olmak üzere toplam 6 bloklu, Güngören Kentsel Dönüşüm Projesi inşa edilecek toplam 8085,00 m<sup>2</sup> yüzölçümüne sahip alandır.

► İnceleme alanının hakim formasyonunu: 1,50-8,50 metre derinliğe kadar karşılaşılan dolgu altından başlayarak kuyu sonuna kadar devam eden, kum-mil arakatkılı killerden oluşan Miyosen yaşlı Güngören Üyesi oluşturmaktadır.

► Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından hazırlanmış ve Bakanlar Kurulunun 18.04.1996 tarih ve 96/8109 sayılı kararı ile yürürlüğe girmiş olan Türkiye Deprem Bölgeleri haritasına göre inceleme alanı **1. Derece Deprem Bölgesinde** yer almaktadır.

Ve burada yapılacak yapıların “**Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmeliğe** (Afet İşleri Gen. Müd., 2007)” uygun olarak projelendirilmesi ve inşa edilmesi tavsiye edilir.

► İnceleme alanında açılan 30-35 metre derinliğindeki sondaj kuyularından sondaj kuyuları içerisinde; SK 3-4-6-7-8-9-10-11-13 nolu kuyuların 3,50-8,00 metre derinlikleri ile SK-5 nolu kuyunun 10,00-10,50 metre derinlikleri arasında yüzeysel sızıntı suyuna rastlanmıştır olup, hakim litolojinin kil olması ve yapılacak olan bina temellerinin yüzeysel sızıntı sularından daha derinde olacağından **sıvılaşma riski beklenmemektedir.**

► Etkin Yer İvme Katsayısı :  $A_0 = 0,40 g$

► İnceleme alanında; yüzeye yakın sızıntı sularının oluşu, sıvılaşma potansiyelinin mevcut oluşu, oturma miktarının yüksek oluşu ve zeminin emniyetle taşıyabileceği yük miktarının, binadan zemine aktarılan yüklerden düşük oluşu nedeniyle zeminde uygun iyileştirme yöntemlerinin ( sürtünmeli kazık, jet grout, taş kolon v.b.) uygulanması gerekmektedir.

► İnceleme alanında dolgulardan kaynaklanan mevcut şevler bulunmamaktadır. Ayrıca alanda topoğrafik eğim % 5-10 mertebelerinde olup, az eğimli bir topoğrafyaya sahiptir. Binaların oturtulacağı alanlarda kazı derinliğinin 4,00 metreyi aştığı kısımlarda, zeminde kaymalara, kopma, devrilme v.b. gibi problemlere karşı temel kazılarıyla oluşacak şevlerin desteklenmesi amacı ile iksa tedbirleri / projelendirilmiş istinat duvarı yapımı gibi gerekli önlemlerin alınması önerilmektedir.

► Bu raporda derlenen ve test edilen numunelerin ve yapılan sondaj ve sismik çalışmalarının tüm sahayı temsil ettiği düşünülmektedir. Ancak jeoloji ve zemin şartları kuyu ve yüzey mostraları arasında önemli ölçüde değişiklik gösterebilir. Çok sayıda uygulamada olduğu gibi kazı sırasında karşılaşılan şartlar ön bulgularla farklılık sunabilir. Böyle bir durumla karşılaşılması halinde değiştiği gözlenen şartlar yeniden değerlendirilmeli ve tasarımlar gözden geçirilmeli veya alternatif tasarımlar önerilmelidir.

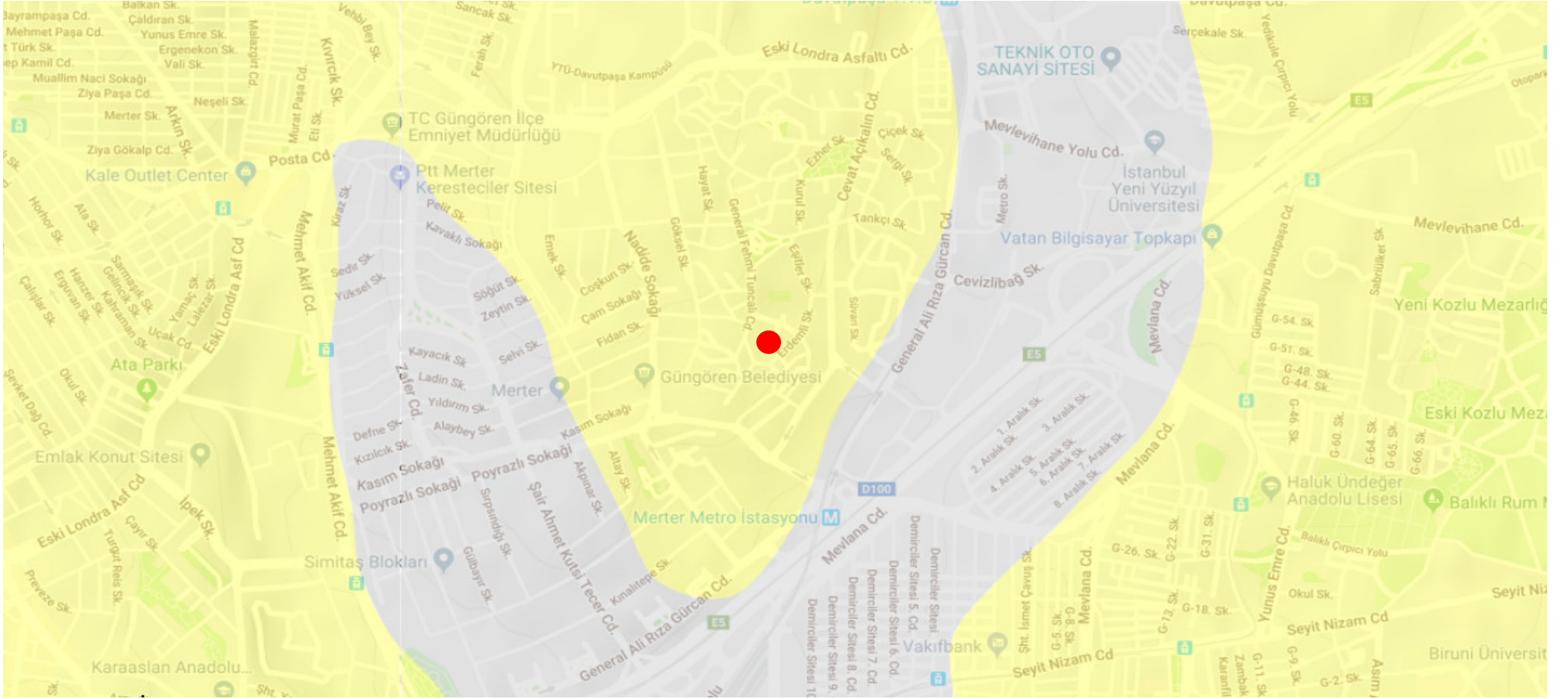
BİNA ADI	KAT SAYISI	SONDAJ NO	İYİLEŞTİRME DERİNLİĞİ (m)	ZEMİN SINIFI	ZEMİN GRUBU	ZEMİN HAKİM TİTR. PER. (sn)	YATAK KAT SAYISI (t/m <sup>3</sup> )	ZEMİN EMN. GERİLMESİ (kg/cm <sup>2</sup> )
A1 BLOK	B+Z+7K	SK-1-2-13	İnceleme alanında hazırlanacak iyileştirme projesi neticesinde iyileştirme derinliği belirlenecektir.	ilk 10,00 m. D	Z4	0,68	1500	0,70
				10,00 m.den sonra C				
B1-(1-2-3-4-5) BLOK	B+Z+7K	SK-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12	İnceleme alanında hazırlanacak iyileştirme projesi neticesinde iyileştirme derinliği belirlenecektir.	ilk 10,00 m. D	Z4	0,68	1500	0,70
				10,00 m.den sonra C				

## **BÖLÜM 6- YARARLANILAN KAYNAKLAR**

- \***A.İ.G.M,1980**, Kentlerin Jeolojisi ve Deprem Durumu ( Ankara)
- \***Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 1998**; Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, İnşaat Mühendisleri Odası Şubesi Eğitim Merkezi
- \***Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 1996**; 1:1.800.000 Ölçekli Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası, ANKARA.
- \***Dewey,J.F.and Şengör,A.M.C. (1979)** Aegan and surrounding regions:Complex multiplate and continoum tectonic in a convergent zone,Bulletin of the Geological Society of America,V.90,84-92.
- \***Erdik,M.,Doyuran,V.,Gürkan,P.Ve Aktaş,N.(1984)** Türkiye’de Deprem Tehlikesinin İstatistiki Açıdan Degerlendirilmesi.TÜBİTAK,Proje No: MAG 444
- \***Erguvanlı, K. ,1994**, Mühendislik Jeolojisi,
- \***İlhan, Dr. E.**, Türkiye Jeolojisi (Ankara)
- \***Kılıç, R., 1998**, Zemin Mekaniği Uygulama Notları
- \***Peck,R.B.,Hanson,W.,E.,and Thornburn T.H.(1974)** Foundation Engineering,2<sup>nd</sup> Etd.,John Wiley&Sons,New York.
- \***Kumbasar V., 1999**; Zemin Mekaniği Problemleri 6. Baskı, İSTANBUL.
- \***Şekercioğlu E., 1998**; Yapıların Projelendirilmesinde Mühendislik Jeolojisi., Jeoloji Mühendisleri Odası Yayınları: 28, Sayfa No: 155, ANKARA.
- \***Tanrıverdi ,A.,1981**. Mersin Kenti Jeolojik Raporu
- \***Terzaghi , K.and Peck,R.B.(1967)** Soil Mechanics in Engineering Practice.2/E John Wiley& Sons,NY,729p.
- \***Ulusoy, R., 1989**, Uygulamalı Jeoteknik Bilgiler,
- \***Uzuner, B.A., 2000**, Temel Mühendisliğine Giriş.

# EKLER

**EK 7-B**  
**JEOLOJİK HARİTALAR**

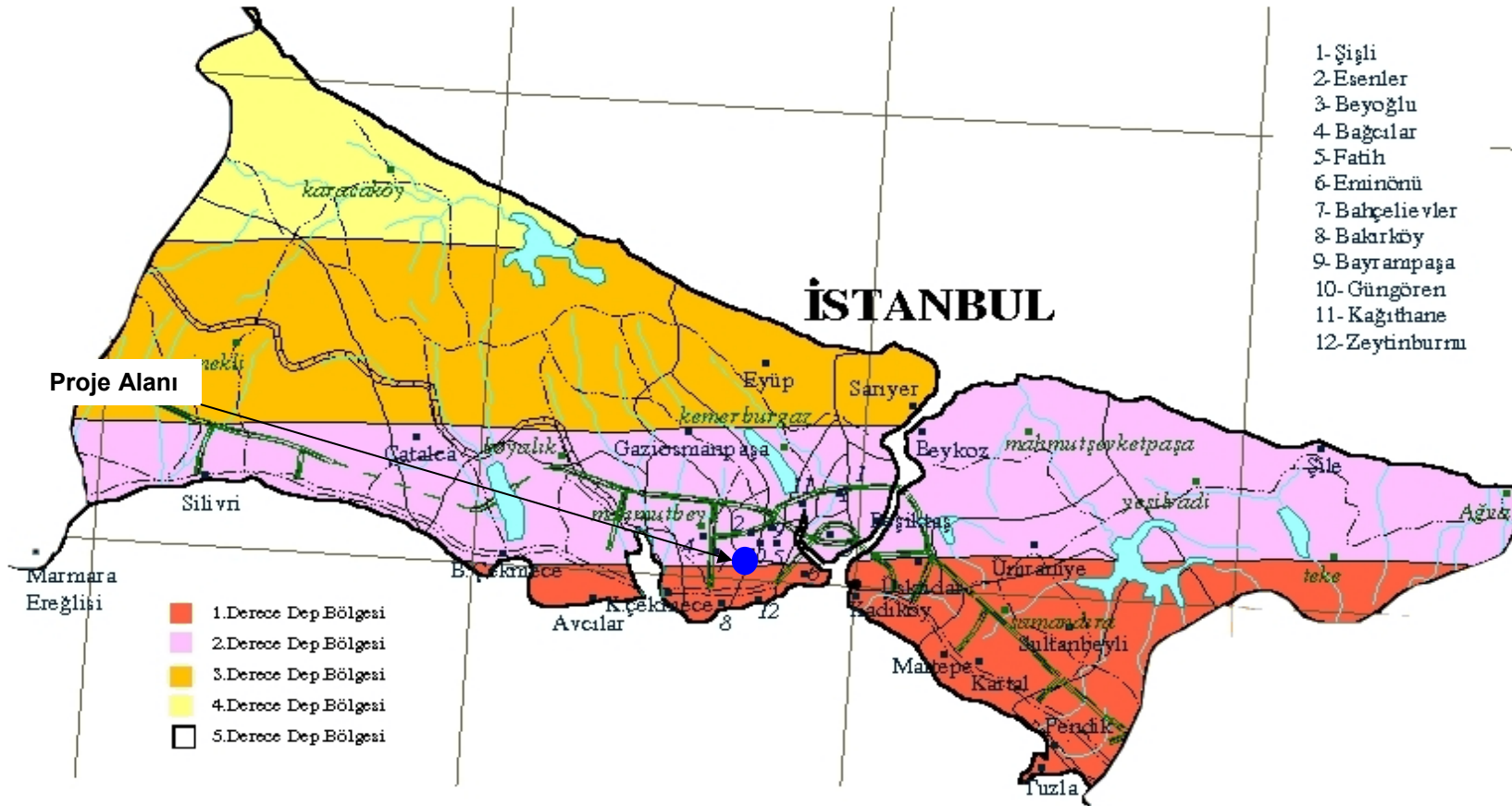


KAYNAK: <http://yerbilimleri.mta.gov.tr>

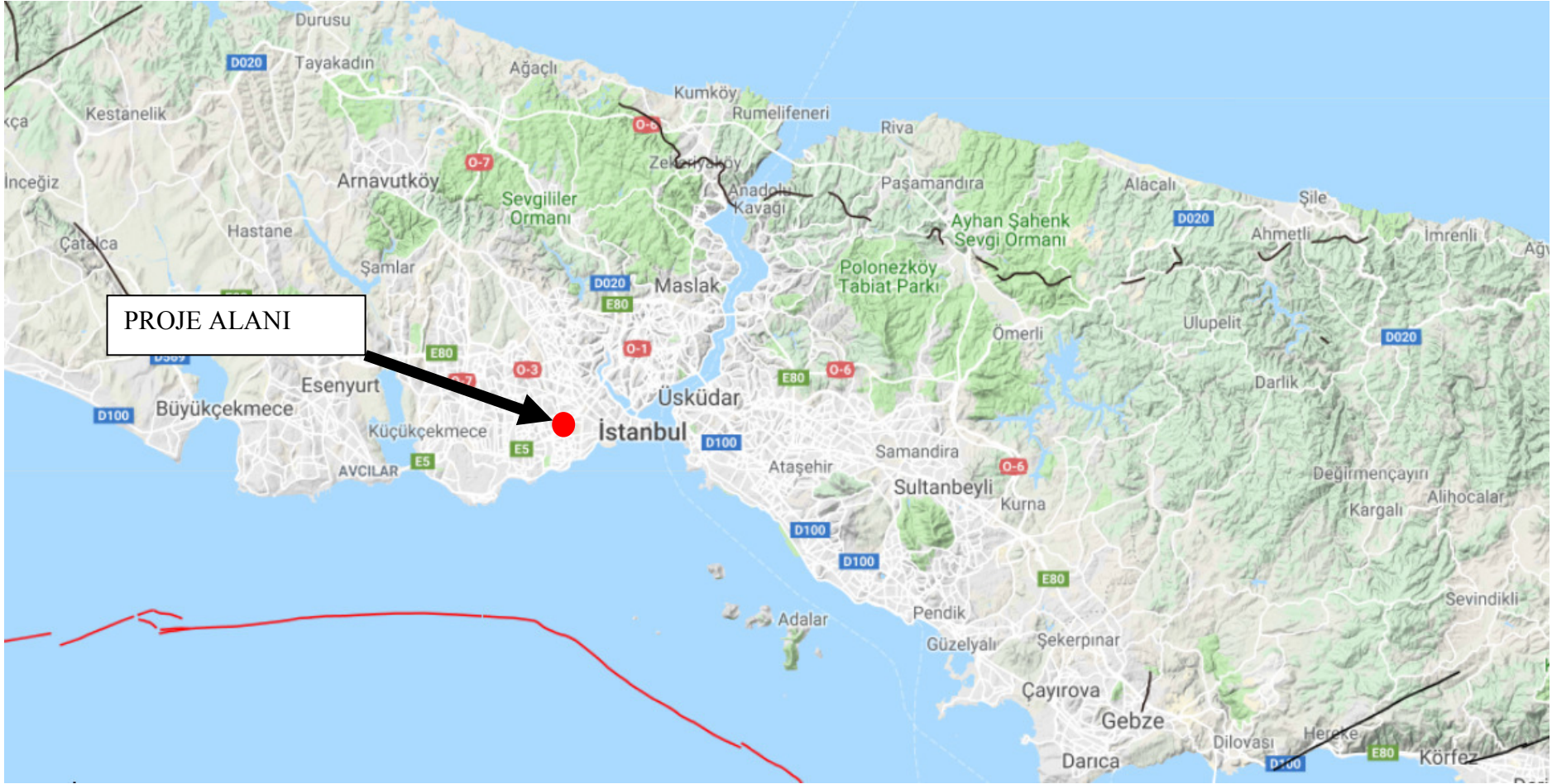
# JEOLOJİ HARİTASI



**EK 8**  
**DEPREMSELLİK VE DİRİ FAY HARİTASI**



**İSTANBUL İLİ DEPREM BÖLGELERİ DAĞILIM HARİTASI**



HOLOSEN FAYI

OLASI KUVATERNER FAYI

İSTANBUL İLİ DİRİ FAY HARİTASI

**EK 9**  
**ACİL MÜDAHALE PLANI**

## ACİL DURUM EYLEM PLANI

1	<b>YANGIN</b>	110 acil yangın ihbar hattı ve 112 acil ilkyardım ihbar hattı aranır, yangın söndürme çalışması yapılır. Fayda sağlanamazsa öncelikli olarak çalışanlar, daha sonra ise önemli evraklar kapalı kasalı kamyonlara sevk edilir, dosya ve dokümantasyon alınarak binalar terk edilir. İtfaiye gelinceye kadar yangınla mücadele ekipleri devreye girer.
2	<b>DEPREM</b>	110 acil yangın ihbar hattı ve 112 acil ilkyardım ihbar hattı aranır, sallantı bitene kadar çalışanlar kendisini korumaya alır, sallantı sona erdiğinde su, ısıtma ve elektrik sistemleri kapatılır ve öncelikli olarak çalışanlar, daha sonra ise patlayıcı madde ve önemli evraklar kapalı kasalı kamyonlara sevk edilir,
3	<b>SEL BASKINI</b>	110 acil yangın ihbar hattı ve 112 acil ilkyardım ihbar hattı aranır, su ısıtma ve elektrik sistemleri kapatılır ve kurtarılması öncelikli dosya ve dokümantasyon alınarak bina terk edilir.
4	<b>İŞ KAZALARI</b>	İş kazası mağduruna ilk yardım ekibi ve doktor tarafından ilk müdahale yapılır. Kazanın ciddiyetine göre 112 acil yardım ihbar hattı ve 155 Polis İhbar hattı aranır.
5	<b>BULAŞICI VEYA SALGIN NİTELİĞİNDE HASTALIKLAR</b>	Tesiste yetkili görevli tarafından ön müdahale işlemleri yapılır. Ön müdahale sonrası durumun ciddiyetine göre İl Sağlık Müdürlüğü'ne ve Sağlık Bakanlığı'na derhal bilgi verilerek tesis karantina ve kordon altına alınır. Hastalıkla ilgili tutanaklar tutulur. Böyle bir durumda tesise yetkili kişiler haricinde giriş-çıkışlar yasaklanır.
6	<b>KOMŞU İŞLETMELERDE OLUŞAN VE İŞYERİNİ TEHDİT EDEN KAZA VE YANGINLAR</b>	Yangın talimatında belirtilmiş olan tüm makamlara kaza veya yangın ihbarı yapılır. Öncelikle yangın talimatına göre ekipler müdahaleye hazır duruma getirilir. Tehdide maruz kalan bölgede hammadde ve malzeme mevcut ise görevli kişiler veya ekipler tarafından tahliyesi yapılarak emniyetli bir sahaya taşınır.
7	<b>SABOTAJ</b>	Herhangi bir sabotaj ihbarı (bomba, vs.) yapılması durumunda; tesis yetkilileri ihbar hakkında bilgilendirilir, tüm tesis boşaltılarak toplanma bölgesinde toplanılır. İlgili Emniyet Müdürlüğü ve ilgili Polis Karakoluna ihbar yapılarak bomba arama ekibi talep edilir. Arama işlemi bitirildikten sonra bomba arama ekibinin izniyle çalışma yerlerine dönülür ve çalışmaya devam edilir. Şüpheli ve olağan dışı bir paket tespit edildiğinde; civarda çalışan personel bölgeden uzaklaştırılır ve giriş çıkışlar engellenerek paketin bulunduğu bölge tecrit edilir. İlgili makamlardan bomba arama ekipleri talep edilir. Tesis yetkilileri bilgilendirilir, beklenmeyen bir patlama ile karşılaşılması halinde; yaralanma olmuş ise yaralı hastaneye sevk edilir. Tesis yetkilileri bilgilendirilir. Yangın meydana gelmiş ise yangın talimatına göre hareket edilir.

8	<b>RADYOAKTİF KİRLENME</b>	<p>Mülki amirliklerce ve/veya yetkili makamlarca radyoaktif kirlenme ihtimali veya gerçekleşmiş bir radyoaktif kirlenme açıklaması yapılması halinde ve kirlenme çok yakında meydana gelmiş ise; kapalı alanlara girilir.</p> <p>- El, yüz gibi açıkta kalan vücut yüzeyi kapatılır.</p> <p>Radyoaktif kirlenme uzakta meydana gelmiş ise;</p> <p>- En yakın sağlık ocağında bulunan doktor tarafından mülki amirliklerden, tesis bölgesinde radyoaktif kirlenme miktarını tespit etmek üzere ölçüm yapılması talebinde bulunulur.</p> <p>- Yapılan ölçümlerin kabul edilir sınırları aşması halinde radyoaktif kirlenme etkisini kaybedene kadar çalışmaya ara verilir.</p>
9	<b>YILDIRIM DÜŞMESİ</b>	<p>Yaralanma meydana gelmiş ise yaralı derhal ilk müdahale yapılabilir ise alanda değilse en yakın sağlık kuruluşuna götürülerek ilk müdahale yapılır. Yıldırım düşmesi sonucunda yangın meydana gelmiş ise Yangın Talimatı esaslarına göre hareket edilir. Santral ve telefon şebekesinde hasar veya arıza meydana gelmiş ise sistem onarılincaya kadar haberleşme mevcut mobil telefonlar üzerinden veya bire bir karşılıklı görüşme şeklinde yapılır. Yıldırım düşmesini takiben durum kontrol altına alındıktan sonra Elektrik Bakım Sorumlusu tarafından paratoner sistemlerinin iletken bağlantıları göz muayenesine tabi tutularak kopuk kontrolü yapılır. Şayet kopuk veya paratoner radyoaktif başlığında hasar tespit edilmiş ise yetkili bakım firması durumdan haberdar edilir.</p>
10	<b>PATLAMA</b>	<p>110 acil yangın ihbar hattı ve 112 acil ilkyardım ihbar hattı aranır, mevcut yangın durumunda yangın söndürme tüpleri ile söndürme çalışması yapılır. Fayda sağlanmazsa kurtarılması öncelikli dosya ve dokümantasyon alınarak bina terk edilir. İtfaiye gelinceye kadar yangınla mücadele ekipleri devreye girer, ısıtma ve elektrik sistemleri kapatılır ve kurtarılması öncelikli dosya ve dokümantasyonlar alınarak bina terk edilir.</p>

**EK 10**  
**ZAMANLAMA TABLOSU**





**EK 11**  
**İZLEME KONTROL FORMU**

**TOPLU KONUT  
İZLEME KONTROL FORMU**

<b>Proje Adı</b> :	Toplu Konut Projesi (224 Adet Konut İnşaatı İle Altyapı Çevre Düzenlemesi İşi Projesi)
<b>Proje Adresi</b> :	İstanbul İli, Güngören İlçesi, Tozkoparan (Osmaniye) Mahallesi, (944 Ada 283 Parsel)
<b>Proje Sahibi</b> :	TOPLU KONUT İDARESİ BAŞKANLIĞI
<b>Tel/ Fax</b> :	Tel : 0 (312) 561 24 39 GSM : 0532 515 50 55 Faks : 0 (312) 561 24 39
<b>Raporu Hazırlayan Kuruluş :</b>	Doğa-ÇED Çevre Projeleri Plan.Dan.İnş.Tur.Ltd.Şti.
<b>Mevcut Durum</b> :	İnşaat <input type="checkbox"/> İşletme <input type="checkbox"/> İşletme sonrası <input type="checkbox"/>
<b>Karar/Tarihi</b> :	
<b>Denetleme Tarihleri</b> :	
<b>Proje değişikliği veya kapasite artışı yapılmış mı?</b>	--
<b>Tesisin Kapasitesi</b> :	224 Adet Konut
<b>Çalışan Personel Sayısı</b> :	İnşaat 175, İşletme 896
<b>Çalışma Süreleri</b> :	--
<b>Projeye idari yaptırım uygulanmış mı?</b>	--

Koordinat	TAAHHÜT EDİLEN		MEVCUT DURUM
	Parsel Alanı Koordinatları		
	Sıra No	Koordinat UTM. ED50	
Tesise ait koordinatlar (saat yönünde ve sıralı)		Sağa(Y)	Yukarı(X)
	944 Ada 283 Parsel		
	1	659345.5887983	4542041.6572146
	2	659394.1277565	4542034.1584448
	3	659398.3516850	4542033.3615856
	4	659404.8943353	4542030.3936496
	5	659411.0430438	4542026.1953807
	6	659433.7375601	4542007.8060844
	7	659433.8074798	4542004.5865344
	8	659413.1505963	4541987.2551146
	9	659403.4204148	4541978.1581332
	10	659391.8835356	4541967.0226570
	11	659367.8152597	4541940.1762541
	12	659360.8504231	4541931.5836506
	13	659356.7780104	4541929.2738277
	14	659351.5090001	4541927.8266044
	15	659343.5248805	4541927.4311672
	16	659336.7588009	4541929.0614565
	17	659327.4431665	4541935.7456972
	18	659325.1003488	4541939.0269901
19	659321.7698587	4541945.1747016	
20	659316.8917274	4541956.7313191	

21	659304.7659886	4541988.2345586
22	659303.2520847	4541992.0892006
23	659301.7475959	4541999.3872552
24	659303.1121371	4542002.4157879
25	659304.2005309	4542002.6615479
26	659323.2947447	4541998.9662726
27	659341.6273211	4541995.4766574
28	659344.4002356	4541991.7604202
29	659355.7386309	4541988.7854615
30	659357.7488869	4542000.8247942
31	659340.0121954	4542003.9940885

## 1-İNŞAAT AŞAMASI

	TAAHHÜT EDİLEN	MEVCUT DURUM														
<b>Hafriyat atıkları nasıl bertaraf ediliyor?</b>	<p>Proje konusu olan alan toplam 8.085,00 m2 alana sahiptir. Bu işlemlerin yaklaşık 6 ayda tamamlanması planlanmaktadır. Hafriyat çalışmaları kapsamında 2.415,66 m3 hafriyat yapılacak olup, bu hafriyatın 120,78 m3 (193,25 ton) lük kısmı bitkisel toprak oluşturacaktır.</p> <p>Çıkan bitkisel toprak uygun bir alanda etrafı toprak veya beton ile sütrelenerek korunacak ve peyzaj çalışmalarında kullanılacaktır. Hafriyat atığı ise inşaat alanında depolanmadan 18.03.2004 Tarih ve 25406 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 'Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü yönetmeliği" hükümlerine uyularak Belediyenin Uygun gördüğü döküm sahasına verilerek bertaraf edilecektir.</p>															
<b>Bitkisel topraklar ayrı depolanıyor mu?</b>	<p>Çıkan bitkisel toprak uygun bir alanda etrafı toprak veya beton ile sütrelenerek korunacak ve peyzaj çalışmalarında kullanılacaktır.</p>															
<b>Kullanılacak su miktarı (m<sup>3</sup>/gün), nereden temin edildiği</b>	<p>Proje kapsamında tam kapasite ile çalışılması durumunda 36,18 m<sup>3</sup>/gün su kullanımı söz konusu olacaktır. Kullanılacak su şehir şebekesinden karşılanacaktır.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kullanım Alanı</th> <th>Kull. Mik. (m<sup>3</sup>/gün)</th> <th>Temin Yeri</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>İçme ve Kullanma</td> <td>31,68</td> <td>Ambalajlı sular</td> </tr> <tr> <td>Betonun Prizlenmesi</td> <td>1,50</td> <td rowspan="2">Şehir Şebekesi</td> </tr> <tr> <td>Tekerlek yıkama suyu</td> <td>3,00</td> </tr> <tr> <td><b>Toplam</b></td> <td><b>36,18 m<sup>3</sup>/gün</b></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Kullanım Alanı	Kull. Mik. (m <sup>3</sup> /gün)	Temin Yeri	İçme ve Kullanma	31,68	Ambalajlı sular	Betonun Prizlenmesi	1,50	Şehir Şebekesi	Tekerlek yıkama suyu	3,00	<b>Toplam</b>	<b>36,18 m<sup>3</sup>/gün</b>		
Kullanım Alanı	Kull. Mik. (m <sup>3</sup> /gün)	Temin Yeri														
İçme ve Kullanma	31,68	Ambalajlı sular														
Betonun Prizlenmesi	1,50	Şehir Şebekesi														
Tekerlek yıkama suyu	3,00															
<b>Toplam</b>	<b>36,18 m<sup>3</sup>/gün</b>															

<b>Yeraltı suyu kullanımı, var ise izni</b>	Yok	
<b>Evsel atıksu miktarı ve bertaraf yöntemi</b>	<p>Projenin inşaat aşamasında personelden kaynaklı atık su 31,68 m<sup>3</sup>/gün olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, projenin inşaat aşamasında hafriyat kamyonlarının alandan çıkışı sırasında tekerleklerindeki toprak malzemeyi alarak çevre kirliliğini önlemek amacı ile proje alanında uygun bir alanda tekerlek yıkama havuzları oluşturulacaktır. Bu havuzun hacmi ise 3 m<sup>3</sup> olacaktır.</p> <p>Projenin inşaat aşamasında personelden kaynaklı atıksu oluşumu söz konusudur. Bunun dışında yolların tozumaya karşı su ile spreyleneğinde kullanılan su ve tekerlek yıkama suları buharlaşma ile kaybolacağından bu kapsamda atıksu oluşumu söz konusu değildir. İnşaat aşamalarında oluşacak evsel nitelikli atık sular direk olarak alandaki kanalizasyon sistemine verilecektir.</p> <p>Tekerlek Yıkama Suları; inşaat aşamasında kullanılacak kamyonların şehir içi yollara çıkışında tekerlek yıkama ünitesi bulunacaktır. Bu ünite toplam 3 m<sup>3</sup> su kapasitesine sahip olacak ve bir adet su toplama ve çöktürme havuzu ile temiz suyun çöktürme havuzundan savak ile alındığı bir adet temiz su havuzu yer alacaktır. Tekerlek yıkama işlemi için sisteme 3 m<sup>3</sup> su konulacak ve devamlı olarak sirküle edilecektir. Dolayısı ile sistemde su eksildiğinde ilave yapılacak olup, atıksu oluşmayacaktır. Ancak inşaatın tamamlanmasına müteakip, tekerlek yıkama sisteminde bulunan fazla su Belediye vidanjörleri ile alandan uzaklaştırılacaktır. Bu kapsamda oluşacak çamurlar ise su çekme ve kurutma işleminden sonra belediye atık bertaraf tesislerine gönderilecektir.</p> <p>Faaliyetin inşaat ve işletme aşamasında yapılacak işlemler sırasında 31.12.2004 Tarih ve 25687 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" ve 30.03.2010 Tarih ve 27537 Sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren "Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik" hükümlerine riayet edilecektir.</p>	
<b>Atık su arıtma tesisi var mı?</b>	Yok	

<b>Evsel katı atık miktarı ve bertaraf yöntemi</b>	Konut inşaat aşamasında çalışanlardan kaynaklı evsel nitelikli katı atıklar 196 kg/gün olacaktır. Ambalaj atığı 39,2 kg oluşacaktır.	
<b>Kullanılan iş makineleri ve diğer ekipmandan kaynaklanan gürültüyü önleyici tedbirler</b>	Faaliyetin İnşaat aşamasında kullanılacak olan iş makineleri ve ekipmanlardan kaynaklanacak gürültünün azaltılması için ilgili yönetmeliklerin bütün hükümlerine uyulacaktır.	
<b>Alanda oluşan tozuma nasıl gideriliyor?</b>	Hafriyat işlemleri sırasında oluşacak toz emisyonunun önlenmesi için kamyonların seyir halinde saatte 30 km hızı aşmamaları ve 25 tondan fazla yüklenmemeleri sağlanacak, asfalt yola ulaşmak için kullanılan tesis içi yollarda ve şantiye alanında düzenli olarak sulama yapılacaktır.	
<b>Kullanılan ekipmanlardan oluşan atık yağların geçici depolanması ve bertaraf yöntemi</b>	Kullanılacak makine ve ekipmanların bakımı istasyonlarda yapılacağından proje alanında herhangi bir atık yağ oluşmayacaktır.	

## 2-İŞLETME AŞAMASI

	<b>TAAHHÜT EDİLEN</b>	<b>MEVCUT DURUM</b>
<b>Evsel atıksu miktarı ve bertaraf yöntemi</b>	Projenin işletmeye geçmesi ile Evsel Nitelikli Atıksu 162,18 m <sup>3</sup> /gün, olacaktır.  Tesisin İşletme Aşamasında Oluşacak Atık Sular Alanda Yapılması Planlanan Kanalizasyon Sistemine Verilerek Bertaraf Edilecektir. Bu "Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği" Madde 44'de Göre Kanal Bağlantı İzin Belgesi Alınacaktır. Ayrıca Yönetmeliğin 45, 46, 47 Ve 48 Maddelerinde Açıklanan Hususlarda Uyulacaktır. Kanalizasyon Bağlantı İzni Alınmadan Proje Kapsamında Oturuma Başlanılmayacaktır.	
<b>Arıtma tesisi var mı alıcı ortam</b>	Yok	
<b>Deşarj izin belgesi var mı?</b>	---	
<b>Arıtmadan kaynaklanan çamurlar nasıl bertaraf ediliyor?</b>	--	
<b>Evsel katı atık miktarı ve bertaraf yöntemi</b>	1.003,52 kg/gün Belediye Katı Atık Ekipleri	
<b>Acil eylem planı var mı?</b>	--	

### 3-İŞLETME SONRASI

	TAAHHÜT EDİLEN	MEVCUT DURUM
İşletme sonrası yapılan iş ve işlemler		
Diğer		

#### SONUÇ VE ÖNERİLER:

İzleme yapan personelin  
Adı Soyadı

İmzası

İzleme yapan personelin  
Adı Soyadı

İmzası

**EK 12**  
**FOTOĞRAFLAR**

**EK 12-A**  
**UYDU FOTO**





**EK 12-B**  
**PROJE ALANI GÖRSELLERİ**









