



**DENİZ İSTANBUL**  
YAKUPLU MARİNA

**DENİZ İSTANBUL PROJESİ**  
**ZEMİN ALT YAPI VE ÜST YAPI İMALATLARI**  
**DURUM BİLGİLENDİRME KİTAPÇIĞI**  
**2023**

Bilindiđi üzere ÷lkemiz deprem kuşaağında yer almaktadır. Bu sebepten zemin ve konutlar hakkında endişe içine girilmekte ve durumumuz merak edilmektedir. Basında ve sosyal medyada da uzman olmayan kişiler tarafından paylaşılan bilgi kirliliği de söz konusudur. Bu vesile ile 'Bizler yapılarımızı nasıl yapıyoruz? Deprem ile birlikte yaşamak için neler yapıyoruz? Nasıl yapıyoruz? Hangi yöntemleri neden kullanıyoruz?' gibi sorulara cevap vererek bu bilgilendirmeleri son derece şeffaf şekilde detaylıca anlatacağız. Bu kitapçıkta kullanılan ve anlatılan tüm resim ve materyaller şimdiye kadar projemizde kullanılmış olan yöntem ve uygulamalardır. Amacımız insanların duymak istediklerini söylemek değil, aksine çok açık şekilde neler ve neden yapıldığını açıklamaktır. Böylece etrafta dolaşan yanlış bilgiler yerine bilimsel çalışma ve tecrübelerin gösterdiği yolda nasıl konutlar ürettiğimizi huzurlarınıza sunmaktır.

Konuları genel olarak 2 ana başlıkta toplayabiliriz;

- Zemin işleri
- Üst Yapı işleri

# ZEMİN İŞLERİ

Günümüzde yaşanan depremlerle birlikte artık insanlarımız en azından sadece konut statığının değil zemininde önemli olduğu gerçeğini anlamış bulunmaktadır. Ancak tamda bu noktada sanki her konutun altına kazık yapmanın zemini iyileştireceği gibi bir kanı oluşmuştur. Oysaki kazık sistemleri hem çok çeşitlidir hem de gerekmeyen zemin yapısında ya da bazı zemin yapılarında yapmak kurtarıcı değil aksine zarar verici bile olabilmektedir. Yani bilimsel veriler ve hesaplamalar ne gerekiyorsa o yapılmalıdır! Bu konu çok önemlidir. Örneğin proje alanımızda belli yerlerde kazıklı sistemler belli yerlerde diğer zemin iyileştirmeleri zaten kaçınılmadan ve projelerine uygun yapılmakta iken özellikle depremle ilgili bilimsel veriler bize en az bunlar kadar önemli ve önleyici bir faktörü de işaret ediyor: Zemin Suları!

Projemizde Zemin İşlerini 4 başlıkta inceleyelim;

- Zemin Etütleri
- Galeri, Baca imalatları ve Derin drenaj işleri
- Fore Kazık uygulamaları
- Yüzeysel Drenaj işleri
- İzolasyon işleri

## Zemin Etütleri

Yönetmelik ve kanunlar gereği ruhsat alınacak tüm parsellerde Zemin etüdü yaptırılması zorunludur. Bizlerde tüm parsellerimizde ruhsat alınmadan ve statik projeler hazırlanmadan önce yetkili bağımsız firmalara zemin etütleri yaptırır ve bunları ilgili belediyelere sunarak onay alırız. Zemin etüdünde belediyenin istediği sayıda sondaj bina altlarından ve parselin birçok yerinde yapılır ve zemin etüt raporları hazırlanır. Etütler sonucunda toprak yapısı ve kapasitesine göre yapı statığına altlık oluşturacak bazı değerler elde edilir (zemin grubu, yerel zemin sınıfı, güvenli taşıma gücü, I (Bina önem katsayısı), düşey yatak katsayısı zemin sınıfı v.s.). Bu veriler ışığında Statik proje büroları yapının toprak durumu deprem davranışlarına göre statik projelerini çizerler.

**Zemin Etüt İçin Boş Arazide Sondaj Çalışması (Mercan-2)**



**Zemin Etüt İçin Boş Arazide Sondaj Çalışması**



**Zemin Etüt İçin Alınan Sondaj Numuneleri (Marina Rezidans)**



**Zemin Etüt İçin Alınan Sondaj Numuneleri (Sedef-2)**



## Zemin Etüt Rapor Sayfalarından Bir Örnek (Mercan-2)



SUME YAPI TURZ. SAN. TIC. LTD.ŞTİ.

İstanbul III, Daylıca/İstanbul İlçesi, Yalıpın Mah. - RAFTI-109 ADA-3 PARSEL

Spektrum Karakteristik Periyotları	: $T_A = 0,15$ sn	$T_B = 0,60$ sn
Güvenli Taşıma Gücü	: $q_s = 1,48$ kg/cm <sup>2</sup>	
I (Bina Önem Katsayısı)	: 1	
Düşey Yatak Katsayısı	: 2368	t/m <sup>2</sup> 'dür.

SK-56 nolu sondaj kuyusundan 4,00-4,50 metre derinliğinden;

Zemin Grubu	: C	
Yerel Zemin Sınıfı	: Z3	
Etkin Yer İyeme Katsayısı	: $A_e = 0,40$	
Spektrum Karakteristik Periyotları	: $T_A = 0,15$ sn	$T_B = 0,60$ sn
Güvenli Taşıma Gücü	: $q_s = 1,47$ kg/cm <sup>2</sup>	
I (Bina Önem Katsayısı)	: 1	
Düşey Yatak Katsayısı	: 2352	t/m <sup>2</sup> 'dür.

SK-57 nolu sondaj kuyusundan 4,50-5,00 metre derinliğinden;

Zemin Grubu	: C	
Yerel Zemin Sınıfı	: Z3	
Etkin Yer İyeme Katsayısı	: $A_e = 0,40$	
Spektrum Karakteristik Periyotları	: $T_A = 0,15$ sn	$T_B = 0,60$ sn
Güvenli Taşıma Gücü	: $q_s = 1,55$ kg/cm <sup>2</sup>	
I (Bina Önem Katsayısı)	: 1	
Düşey Yatak Katsayısı	: 2480	t/m <sup>2</sup> 'dür.

SK-58 nolu sondaj kuyusundan 4,00-4,50 metre derinliğinden;

Zemin Grubu	: C	
Yerel Zemin Sınıfı	: Z3	
Etkin Yer İyeme Katsayısı	: $A_e = 0,40$	
Spektrum Karakteristik Periyotları	: $T_A = 0,15$ sn	$T_B = 0,60$ sn
Güvenli Taşıma Gücü	: $q_s = 1,48$ kg/cm <sup>2</sup>	
I (Bina Önem Katsayısı)	: 1	
Düşey Yatak Katsayısı	: 2368	t/m <sup>2</sup> 'dür.

SK-59 nolu sondaj kuyusundan 4,00-4,50 metre derinliğinden;

Zemin Grubu	: C	
Yerel Zemin Sınıfı	: Z3	
Etkin Yer İyeme Katsayısı	: $A_e = 0,40$	
Spektrum Karakteristik Periyotları	: $T_A = 0,15$ sn	$T_B = 0,60$ sn
Güvenli Taşıma Gücü	: $q_s = 1,49$ kg/cm <sup>2</sup>	
I (Bina Önem Katsayısı)	: 1	
Düşey Yatak Katsayısı	: 2384	t/m <sup>2</sup> 'dür.

SK-60 nolu sondaj kuyusundan 4,00-4,50 metre derinliğinden;

Zemin Grubu	: C	
Yerel Zemin Sınıfı	: Z3	
Etkin Yer İyeme Katsayısı	: $A_e = 0,40$	

Çekmeçeme Mh. Sanayi Cd. No: 44, Beşiktaş/İstanbul Kat: 11/120 Yerleşime-Bahçeliler/İSTANBUL

Tel: (012) 452 25 76 Faks: (012) 452 62 12

# Zemin Etüt Rapor Sondaj LOG Örneği (Sedef-1)

SONDAJ LOGU / BORING LOG										İşveren-Proje / Client-Project									
<b>SUME PERA TURZ. A.Ş.</b> Çobançesme Mah. Sanayi Cad. Nish İstanbul No: 44/130 Yenibosna-Bahçelievler / İST. Tel. 0212 632 25 76										Sondaj No / Borehole No		SK-8			Beylikdüzü/İSTANBUL 461 ada 1 parsel Yakuplu Mah.				
										Başlangıç Tarihi / Start Date		23.05.2017							
										Bitiş Tarihi / Finish Date		23.05.2017			Sondajın Kotu		X:4538035,99 Y:387151,24 Z:56,029		Sayfa No / Page No
Derinlik / Depth (m)		20.00 m			Sondaj Yönt. / Drill Method		Rotary			Sondaj Mak. / Drill Rig		HİDROLİK							
Muhafaza / Casing		---			Zemin-Kaya Profili Soil-Rock Symbol		Zemin-Kaya Tanımlaması Soil-Rock Description			Karot Yüzdesi Core Recovery		Ayrışma / Weathering							
Sondaj Derinliği Borehole Depth		Y.A.S. Seviyesi Undergroundwater Level		Numune Derinliği Sample Depth		Numune Türü Sample Type		Standart Penetrasyon Deneyi Standard Penetration Test		Standart Penetrasyon Grafığı Standard Penetration Graph		Karot Yüzdesi Core Recovery		Ayrışma / Weathering		Dayanım / Strength		Aralık / Spacing	
(m)	(m)	(m)		15	30	45	N <sub>30</sub>	10	20	30	40	50	%	%					
-1																			
-2																			
-3		3,00-3,45		9	13	16	29												
-4																			
-5																			
-6		6,00-6,45		8	11	17	28												
-7			ud																
-8																			
-9		9,00-9,45		11	18	21	39												
-10			ud																
-11		10,5-10,95		10	19	22	41												
-12																			
-13																			
-14																			
-15																			
-16																			
-17																			
-18																			
-19																			
-20																			
KAYANIN AYRIŞMA DERESESİ WEATHERING GRADE OF ROCK										KAYANIN DAYANIM DERESESİ ROCK STRENGTH GRADE					ARALIK SPACING (mm)				
W1	Taze Fresh			S1	Son derece zayıf / Extremely weak			UCS ( Mpa ) : < 1	S1	< 20	Son derece dar aralıklı / Extremely								
				S2	Çok zayıf / Very weak			UCS ( Mpa ) : 1 - 5	S2	20 - 60	Çok dar aralıklı / Very closely								
W2	Az ayrılmış Slightly weathered			S3	Zayıf / Weak			UCS ( Mpa ) : 5 - 25	S3	60-200	Dar aralıklı Closely spaced								
W3	Orta derecede ayrılmış Moderately weathered			S4	Orta sağlam / Medium strong			UCS ( Mpa ) : 25 - 50	S4	200-600	Orta geniş aralıklı Moderately widely spaced								
W4	Çok ayrılmış Highly weathered			S5	Sağlam / Strong			UCS ( Mpa ) : 50 - 100	S5	600-2000	Geniş aralıklı Widely spaced								
W5	Tamamen ayrılmış Completely weathered			S6	Çok sağlam / Very strong			UCS ( Mpa ) : 100 - 200	S6	2000-6000	Çok geniş aralıklı Very widely spaced								
W6	Kalıntı zemin Residual soil			S7	Son derece sağlam / Extremely strong			UCS ( Mpa ) : > 200	S7	> 6000	Son derece geniş aralıklı Extremely widely spaced								

Zemin Etüt

Rapor Sondaj LOG Örneği (Marina Rezidans)

ANALİZ MÜHENDİSLİK İNŞ.SON.MAD. SAN ve TİC.LTD.ŞTİ.		SK-4 SONDAJ LOGU										(Sayfa 1/2)																		
İSTANBUL İLİ, BEYLİKDÜZÜ İLÇESİ YAKUPLU MAHALLESİ 463 ADA 2 PARSEL		SONDAJ YÖNTEMİ : ROTARY MAKİNE TİPİ : HİDROLİK SONDAJ ÇAPI : 76 mm.					SONDAJ DERİNLİĞİ : 20.00 m BAŞ-BİTİŞ TARİHİ : 12-12.10.2018 X KOORD. : 640222.35 Y KOORD. : 4536223.36 KOT (m) : 28.5																							
		YERALTISUYU DURUMU					YASS (m)																							
Derinlik (m)	Numune Derinliği (m)	Numune No	Numune Türü	STANDART PENETRASYON DENEYİ (SPT)				TCR %	SCR %	RQD %	Dayanım	Ayrışma	Eklem Sıklığı	Yerinde Deneyler	USCS	PROFİL	TANIMLAMA													
				Darbe Sayısı			Grafik																							
				0-15 cm	15-30 cm	30-45 cm		N <sub>30</sub>																						
1	1.50	1	SPT	3	2	4	6										<b>Yapay Dolgu</b> Kil, kum, kireçtaşı parçalı dolgu													
2	1.95																2.00 m													
3	3.00	2	SPT	14	16	19	35										<b>Çekmece FM. Bakırköy Üyesi</b> Yeşilimsi gri renkli, killi, siltli ince dane boyutlu SIKI KUM													
4	3.45																3.50 m													
5	4.50	3	SPT	16	17	20	37										<b>Çekmece FM. Bakırköy Üyesi</b> Yeşilimsi gri, bej renkli, az siltli, çok az kumlu, ince kireçtaşı çakıllı ve kireçtaşı parçalı, yoğun karbonatlı SERT KİL													
6	4.95																													
7	6.00	4	SPT	50/1			R																							
8	6.01																													
9	7.50	5	SPT	19	24	28	46																							
10	7.95																													
11	9.00	6	SPT	50/2			R																							
12	9.02							9.02																						
13	12.00	1	Kr					33	24	0	IV	IV	IV				<b>Çekmece FM. Bakırköy Üyesi</b> Kirli beyaz renkli, sık kırıklı çatlaklı, erime boşluklu zayıf dayanımlı KİREÇTAŞI													
14	12.45	7	SPT	19	24	28	>50										12.00 m													
15	13.50																													
16	13.95	8	SPT	22	27	32	>50																							
17	15.00																													
18	15.45	9	SPT	25	29	37	>50										<b>Danışmen FM. Gürpınar Üyesi</b> Yeşil, yeşilimsi gri renkli, az siltli, çok az kumlu yer yer ağaç parça içerikli SERT KİL													
19	16.50																													
20	16.95	10	SPT	28	33	40	>50																							
21																														
DAYANIM		AYRIŞMA		KAYA KALİTESİ RQD				Eklem Sıklığı				İRİ DANELİ		İNCE DANELİ																
I Dayanımlı	II Orta Dayanımlı	III Orta Zayıf	IV Zayıf	V Çok Zayıf	I Taze	II Az Ayrışmış	III Orta Der. Ayrışmış	IV Çok Ayrışmış	V Tümüyle Ayrışmış	%0-25 Çok Zayıf	%25-50 Zayıf	%50-75 Orta	%75-90 İyi	%90-100 Çok İyi	>2m Masif	0.6-2m Az Çatlaklı	200-600 mm Orta Sık Çatlaklı	60-200 mm Çok Sık Çatlaklı	<60 mm Aşırı Sık Çatlaklı	N : 0-4 Çok Gevşek	N : 5-10 Gevşek	N : 11-30 Orta Sık	N : 31-50 Sık	N : >50 Çok Sık	N : 0-2 Çok Yumuşak	N : 3-4 Yumuşak	N : 5-8 Orta Katı	N : 9-15 Katı	N : 16-30 Çok Katı	N : >30 Sert
Kr - Karot Numunesi		SPT - Standart Penetrasyon Testi		UD - Örselenmemiş Numune				V - Veyn Deneyi				P - Presiyon Testi		USCS - Birleşik Zemin Sınıflaması																
NOTLAR:																														
<p>Obrahim K. Kıymaz 9136</p> <p>Keleşoğlu A.Ş. - İnşaat Mühendisliği Ticaret Sicil No: 271100 / Şirket Sicil No: 271100 Telefon: 0012 500 70 70 / Faks: 0012 500 70 20 Avalar Vergi Dairesi / Vergi No: 068 000 000 000 İMZA</p>																														



## Zemin Etüt Rapor Sayfalarından Bir Örnek (Sedef-2)

**Tablo.5.9.1. Temel Altı kotunda yer alan jeolojik birimlerin dağılım tablosu ve min. kazı derinlikleri veya iyileştirme derinlikleri**

Blok Adı	Sondaj No	Sondaj Kotu	Temel Alt Kotu	Temel Altı Kotunun Sondajlara Denk Geldiği Derinlik (m)	Temel Altı Kotunda Yer Alan Jeolojik Birimler	Min. Kazı Derinliği veya İyileştirme derinliği (m)	Yapay Dolgu Altındaki Birim
E1	SK5	38.8	35.23	3.57	Yapay Dolgu	5.43	Çekmece FM. Bakırköy Ü. (Kil)
E2	SK6	35.7	32.16	3.54	Yapay Dolgu	6.96	
E3	SK7	35.7	32.13	3.57	Yapay Dolgu	6.93	
E4	SK4	45	41.43	3.57	Yapay Dolgu	3.43	Çekmece FM. Güngören Ü. (Kil)
E5	SK3	41.9	38.33	3.57	Yapay Dolgu	5.43	
E6	SK8	41.9	38.33	3.57	Yapay Dolgu	2.43	Çekmece FM. Bakırköy Ü. (Kil)
E7	SK9	38.8	35.23	3.57	Yapay Dolgu	4.23	
E8	SK10	38.8	35.23	3.57	Yapay Dolgu	5.43	Çekmece FM. Güngören Ü. (Kil)
E9	SK24	54.3	50.73	3.57	Yapay Dolgu	5.43	
E10	SK25	54.3	50.73	3.57	Yapay Dolgu	4.43	Çekmece FM. Bakırköy Ü. (Kil)
E11	SK26	54.3	50.73	3.57	Yapay Dolgu	1.93	
E12	SK27	54.3	50.73	3.57	Yapay Dolgu	2.93	Çekmece FM. Güngören Ü. (Kil)
E13	SK28	57.4	51.76	5.64	Yapay Dolgu	1.36	
D1	SK1	45	41.43	3.57	Yapay Dolgu	5.43	Çekmece FM. Bakırköy Ü. (Kil)
D2	SK2	45	41.43	3.57	Yapay Dolgu	6.93	
D3	SK11	45	38.36	6.64	Yapay Dolgu	0.86	
D4	SK12	41.9	38.33	3.57	Yapay Dolgu	2.93	Çekmece FM. Bakırköy Ü. (Kil)
D5	SK13	41.9	38.33	3.57	Yapay Dolgu	5.93	
D6	SK14	48.1	44.45	3.65	Yapay Dolgu	3.55	Çekmece FM. Güngören Ü. (Kil)
D7	SK15	48.1	44.53	3.57	Yapay Dolgu	2.73	
D8	SK16	45	41.43	3.57	Yapay Dolgu	3.63	Çekmece FM. Güngören Üyesi - Kum
D9	SK17	48.1	41.46	6.64	Çekmece FM. Güngören Üyesi - Kum	-	
D10	SK18	48.1	44.53	3.57	Yapay Dolgu	4.23	Çekmece FM. Güngören Ü. (Kil)
D11	SK19	51.2	47.66	3.54	Yapay Dolgu	3.26	
D12	SK20	51.2	44.56	6.64	Yapay Dolgu	1.16	Çekmece FM. Güngören Ü. (Kil)
D13	SK21	48.1	44.53	3.57	Yapay Dolgu	5.43	
D14	SK22	48.1	44.56	3.54	Yapay Dolgu	1.46	Çekmece FM. Bakırköy Ü. (Kil)
D15	SK23	48.1	44.53	3.57	Yapay Dolgu	3.43	
D16	SK29	57.4	53.83	3.57	Yapay Dolgu	2.43	
D17	SK30	57.4	53.83	3.57	Yapay Dolgu	2.43	Çekmece FM. Güngören Ü. (Kil)
D18	SK31	57.4	53.83	3.57	Yapay Dolgu	4.43	
D19	SK32	60.5	53.86	6.64	Yapay Dolgu	0.86	Çekmece FM. Bakırköy Ü. (Kil)
D20	SK33	60.5	56.93	3.57	Yapay Dolgu	3.73	

**Tablo.5.9.2. Çekmece Formasyonuna ait birimler için Statik Parametre Tablosu**

<b>Emniyetli Taşıma Gücü <math>q_a</math> (<math>kg/cm^2</math>)</b>	2.3
<b>Yatak katsayısı <math>k_s</math> (<math>Ton/m^3</math>)</b>	2760
<b>Zemin Grubu</b>	C
<b>Zemin Sınıfı</b>	Z3
<b>Spektrum Karakteristik Periyodları;</b>	$T_a$ 0.15
	$T_b$ 0.60
<b>Etkin Yer İyeme Katsayısı (<math>A_d</math>)</b>	0.40
<b>Bina Önem Katsayısı (<math>I</math>)</b>	1.0

## Zemin Etüt Rapor Sondaj LOG Örneği (Bahar Rezidans)

<b>SUME PERA TURZ. A.Ş.</b>										<b>SONDAJ LOGU / BORING LOG</b>		<b>İşveren-Proje / Client-Project</b>							
Çobançeşme Mah. Sanayi Cad. Nish İstanbul No: 44/130 Yenibosna- Bahçelievler / İST. Tel. 0212 603 63 01										Sondaj No / Borehole No		SK-3			Beylikdüzü/İSTANBUL 462 ada 3 parsel Marmara Mah.				
										Başlangıç Tarihi / Start Date		10.06.2020							
										Bitiş Tarihi / Finish Date		10.06.2020							
										Sondajın Kotu		4538345.613		Sayfa No / Page No		1/1			
										Derinlik / Depth (m)		20.00 m			Sondaj Yönt. / Drill Method		Rotary		
										Sondaj Mak. / Drill Rig		HİDROLİK							
										Muhafaza / Casing		---							
Sondaj Derinliği / Borehole Depth	Y.A.S. Seviyesi / Underground Water Level	Numune Derinliği / Sample Depth	Numune Türü / Sample Type	Standart Penetrasyon Denei / Standard Penetration Test	Standart Penetrasyon Grafiği / Standard Penetration Graph	Zemin-Kaya Profili / Soil-Rock Symbol	Zemin-Kaya Tanımlaması / Soil-Rock Description	Karot Yüzdesi / Core Recovery	ROD	Ayrışma / Weathering	Dayanım / Strength	Aralık / Spacing							
(m)	(m)	(m)		15	30	45	N <sub>60</sub>	%	%										
-1							DOLGU;gevşek ve kötü boylanmalı,çakıllı dolgu.												
-2																			
-3		3,00-3,45		7	7	10	17												
-4		UD																	
-5																			
-6		6,00-6,45		13	21	28	49												
-7																			
-8																			
-9		9,00-9,45		22	30		R												
-10																			
-11																			
-12		12,00-12,45		25			R												
-13																			
-14		UD																	
-15		15,00-15,45					R												
-16																			
-17																			
-18		18,00-18,45																	
-19																			
-20																			
<b>KAYANIN AYRIŞMA DERESESİ / WEATHERING GRADE OF ROCK</b>						<b>KAYANIN DAYANIM DERESESİ / ROCK STRENGTH GRADE</b>						<b>ARALIK / SPACING (mm)</b>							
W1	Taze / Fresh			S11	Son derece zayıf / Extremely weak	UCS ( Mpa ) : < 1	S1	< 20	Son derece dar aralıklı / Extremely closely spaced										
				S12	Çok zayıf / Very weak	UCS ( Mpa ) : 1 - 5	S2	20 - 60	Çok dar aralıklı / Very closely spaced										
W2	Az ayrılmış / Slightly weathered			S13	Zayıf / Weak	UCS ( Mpa ) : 5 - 25	S3	60-200	Dar aralıklı / Closely spaced										
W3	Orta derecede ayrılmış / Moderately weathered			S14	Orta sağlam / Medium strong	UCS ( Mpa ) : 25 - 50	S4	200-600	Orta geniş aralıklı / Moderately widely spaced										
W4	Çok ayrılmış / Highly weathered			S15	Sağlam / Strong	UCS ( Mpa ) : 50 - 100	S5	600-2000	Geniş aralıklı / Widely spaced										
W5	Tamamen ayrılmış / Completely weathered			S16	Çok sağlam / Very strong	UCS ( Mpa ) : 100 - 200	S6	2000-6000	Çok geniş aralıklı / Very widely spaced										
W6	Kalıntı zemin / Residual soil			S17	Son derece sağlam / Extremely strong	UCS ( Mpa ) : > 200	S7	> 6000	Son derece geniş aralıklı / Extremely widely spaced										
<b>KISALTMALAR / ABBREVIATIONS</b>						<b>ZEMİN PARAMETRELERİ / SOIL PARAMETERS</b>													
P	Düzlemsel / Planar			<b>İNCE DANELİ / FINE GRAINED</b>			<b>İRİ DANELİ / COARSE GRAINED</b>			<b>PLASTİSİTE / PLASTICITY</b>									
U	Dalgalı / Undulating	N	0 - 2	Çok yumuşak / Very soft			N	0 - 4	Çok gevşek / Very Loose			PI: 1 - 5 %	Çok az / Slight						
S	Basamaklı / Stepped	N	3 - 4	Yumuşak / Soft			N	5 - 10	Gevşek / Loose			PI: 5 - 10 %	Az / Low						
SI	Kaygan / Slickensided	N	5 - 8	Orta katı / Medium stiff			N	11 - 30	Orta sıkı / Medium dense			PI: 10 - 20 %	Orta / Medium						
P <sub>o</sub>	Parıltı / Polished	N	9 - 15	Katı / Stiff			N	31 - 50	Sıkı / Dense			PI: 20 - 40 %	Yüksek / High						
Sm	Düz / Smooth	N	16 - 30	Çok katı / Very stiff			N	> 50	Çok sıkı / Very dense			PI: > 40 %	Çok yüksek / Very high						
R <sub>c</sub>	Pürüzlü / Rough	N	> 30	Sert / Hard															
SPT: Standard Penetrasyon Denei / Standard Penetration Test						UD: Orselenmemiş Numune / Undisturbed Sample						SR: Karot Numunesi / Core Sample							
Sondaj / Operator			Logu Yapan / Logged by			Kontrol / Control			Arz / KAYA			Jedcoji Mem.							
ABDULLAH SARIDOĞAN																			

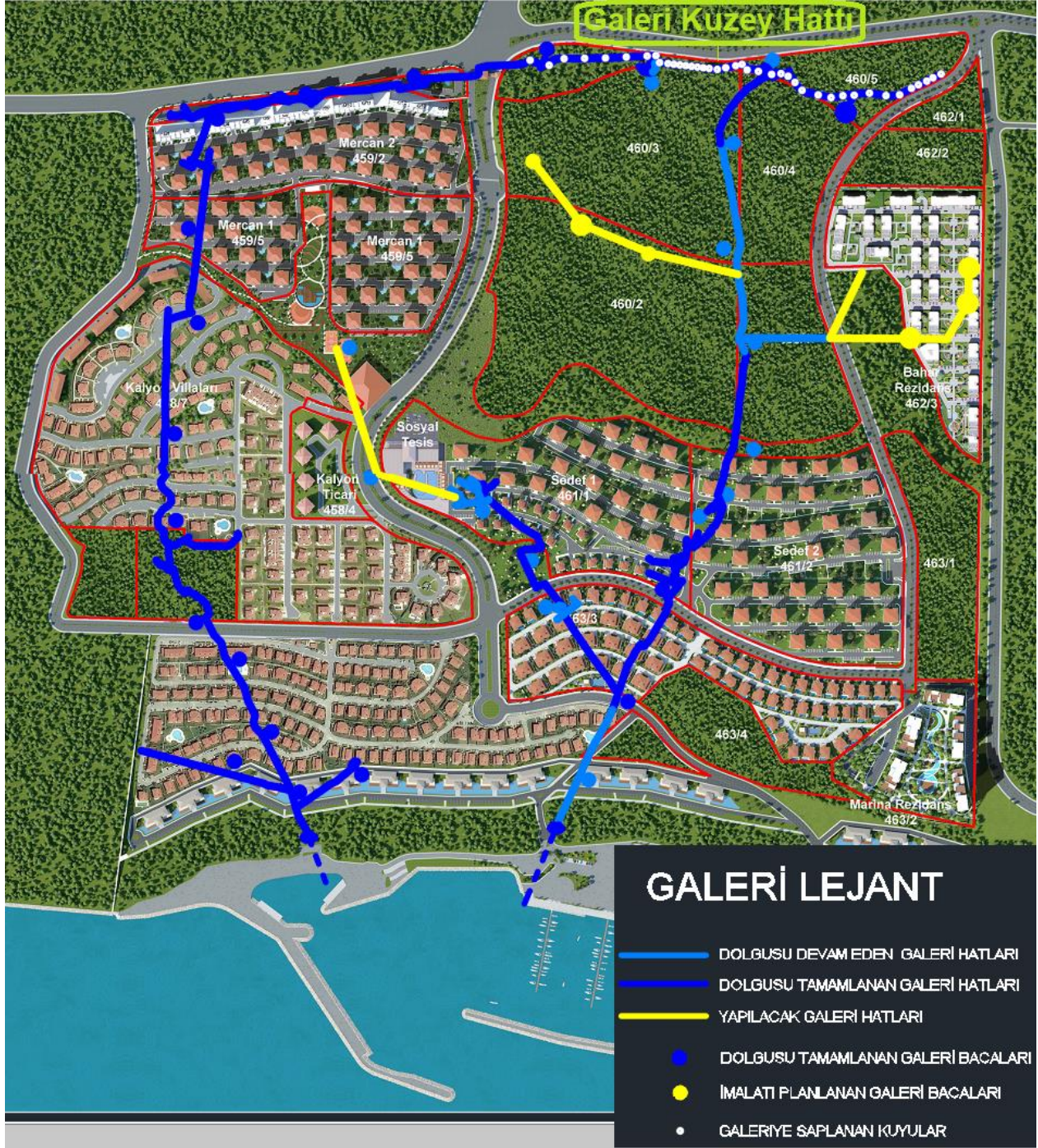
## Galeri, Baca ve Derin Drenaj İmalatları

Zemin suları sıvılaşmayı artırır, sıvılaşmayı engellemenin yolu zemin sularını tahliye etmektir. Sıvılaşma denilen tabir özetle; deprem sırasında sallanmanın verdiği basınç ile suyun zemin tanelerinin arasına girerek kaymaya müsait bir ortam oluşturması, kayganlaşmanın artması ve sürtünmenin azalmasıdır. Bu konuya gerçekten çok önem veriyoruz zira yaptığımız sistemin Türkiye de uygulayan tek firmayız.

Hiçbir yasal zorunluluğu olmamasına rağmen değerli müşterilerimizin güvenliğini temin etmek üzere, ünlü Jeolog ve Deprem Bilimcisi Esen ARPAT tarafından önerilen ve projemizin tamamında, yer altındaki su oranını düşürmek amacıyla su seviyesinin bulunduğu 20-60 metre derinlerden madencilik gerektiren derin tünel kanalları yaparak su bu şekilde denize tahliye edilmektedir.

Böylece özellikle deprem zamanlarında arazinin hareket etme potansiyelinin ciddi derecede ortadan kaldırılması hedeflenmektedir. Ayrıca bu derin drenaj çalışması sayesinde zemindeki sıvılaşma kaldırılarak yapılar için güvenli bir sistem oluşturulmaktadır. Aşağıda imalat ağı gösterilen şekilde kuzey, batı ve doğu hattı imalatları görülmektedir. Özellikle kuzey hattı üzerinde bulunan derin drenaj çalışması sayesinde araziye gelen yeraltı sularının büyük çoğunluğu buradan denize tahliye edilmektedir. Türkiye’ de hemen hemen hiçbir örneği bulunmayan bu uygulama, firmamızca maliyeti dahi hiç düşünülmeden yapılmış ve halen yapılmaya devam etmektedir. Şu an itibariyle çatalları ile birlikte 6 km uzunluğu aşmış bulunmaktayız.

## Deniz İstanbul Galeri Hatları ve Baca Yerleşim Planı



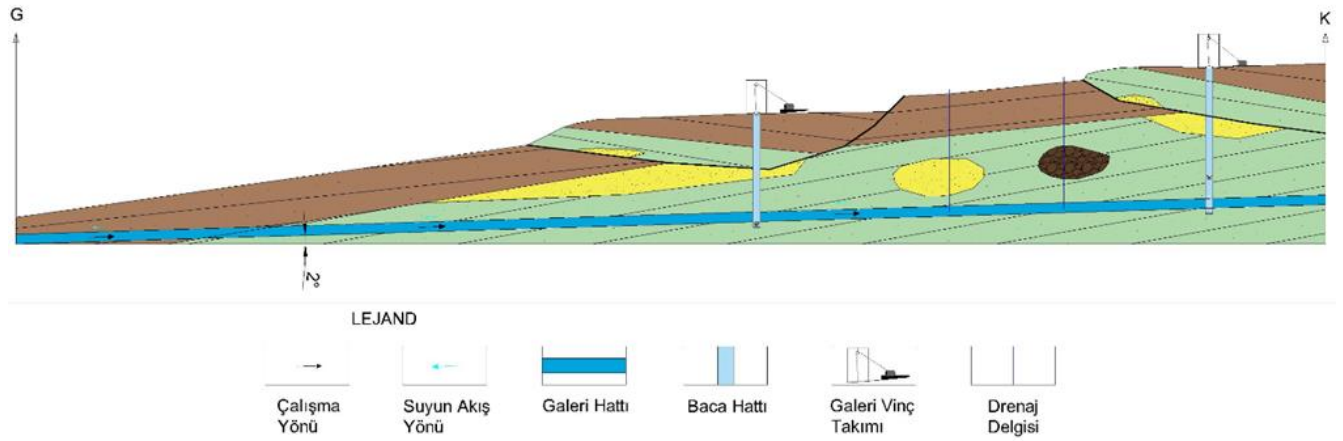
Uygulanmakta olan galeri ve baca açma yöntemiyle derin drenaj tünellerini 3 ana başlıkta toplayabiliriz;

- Galeri İmalatı
- Baca İmalatı
- Drenaj Delgisi

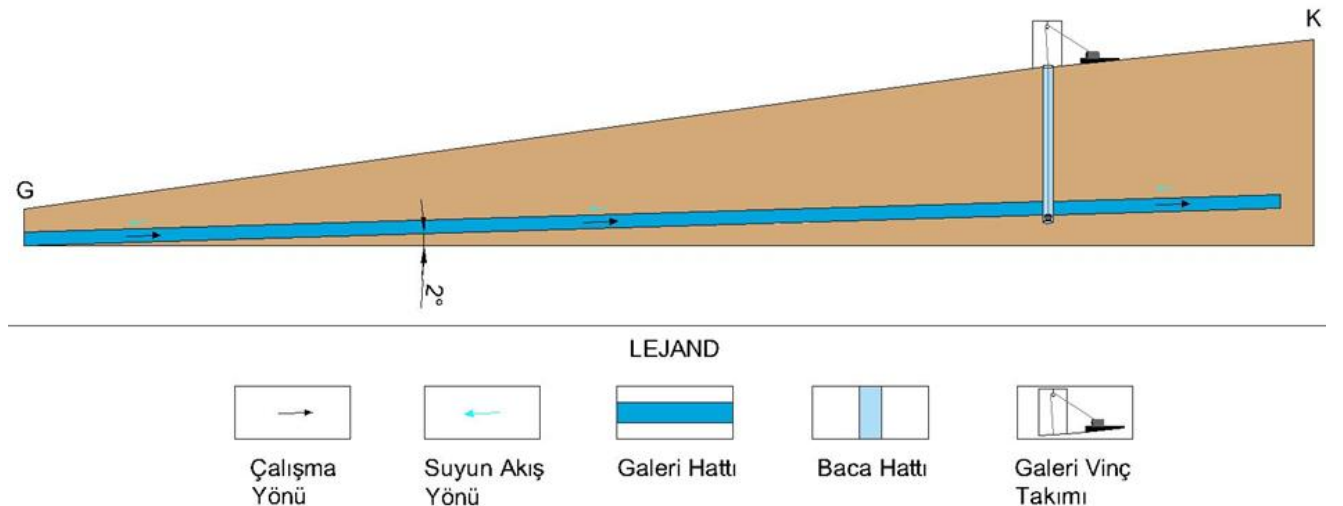
## Galeri İmalatı

Galeri imalatı, zeminin farklı derinliklerinde yeraltı sularını denize aktarmak ve sızılaşmayı önlemek amacıyla yürütüğümüz imalattır. Bu imalat yapılırken özellikle kullanılan çelik tahkimatlar ile imalatın sağlam ve düzgün bir şekilde yapılması sağlanmaktadır. Galeride kullanılan diğer malzemeler ise; Meşe kerestesi, hasır demir ve geotekstil malzemelerdir. Kullanılan çelik tahkimatlar arasında mukavemeti arttırmak amacıyla en sağlam kereste çeşidi olan meşe kerestesi kullanılmakta, ayrıca imalat sırasında kullanılan hasır demir ve geotekstil malzeme ile birlikte galeri içerisine herhangi yabancı bir maddenin girişi engellenmektedir.

### Deniz İstanbul Galeride Hatları ve Baca Yerleşim Kesiti-1



### Deniz İstanbul Galeride Hatları ve Baca Yerleşim Kesiti-2



*Çelik Tahkimatları Yapılmış Bir Galeri Hattı*



*Tahkimatlar arası döşenen meşe keresteleri*



Galeri imalatı tamamlandıktan sonra, galeri dolgu işlemine geçilmektedir. Bu aşamada kumtaşı kökenli mavi duvar taşı kullanılarak yapılan dolgunun uzun ömürlü olması sağlanmaktadır. Dolgu işleminin amacı açılan galeri imalatını kapatarak, hiçbir boşluk kalmayacak şekilde, suyun kendi dirayetiyle taşların arasından akmasını sağlamak ve imalatın sağlamlığını arttırmaktır.

Ayrıca dolgu işlemi sırasında galeri, tekrar geotekstil malzeme ile çevrilerek herhangi bir yabancı madde girişi engellenmektedir.

*Geotekstil serilmiş galeri imalatına serilen mıcır*





*Dolgu su tamamlanmış hat*



### ***Baca İmalatı***

Galeri imalatının devamı için belli aralıklarla derinliği 20-60 metre arasında değişen řu ana kadar 32 adet baca imalatı yapılmıştır. Baca imalatlarının amacı hem yeraltı suyunu toplamak hem de havalandırma olması ağısından galeri imalatına yardımcı olmaktadır.

### ***3 Parçalı Çelik Baca Tahkimatları***



*Baca içi yukarıdan grnŖ*



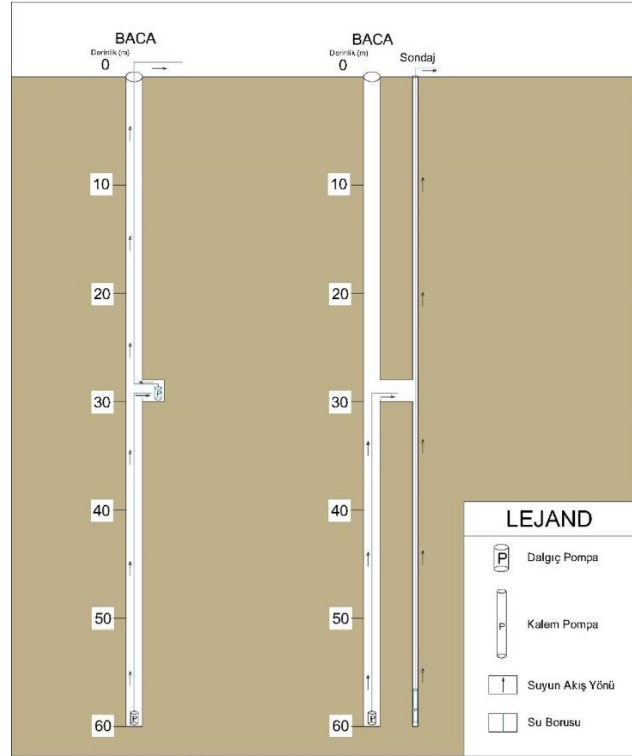
*Baca imalatı bitmiş ve üst tabiyesi hazırlanmış hali*



## Baca yerleşim plan görüntüsü



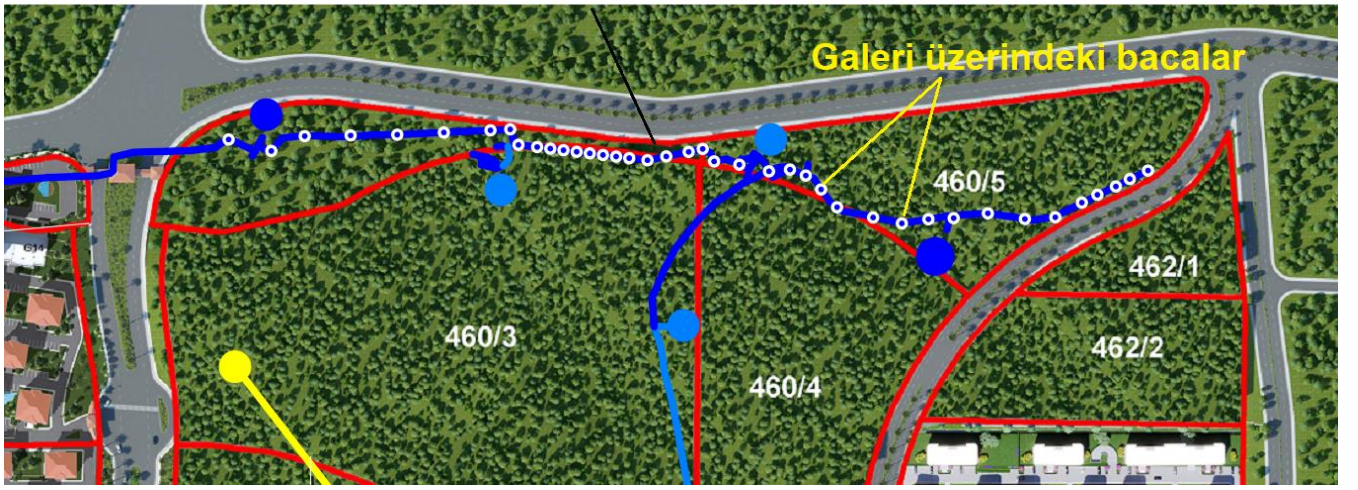
## Baca Kesit



## ***Drenaj Delgisi***

Drenaj delgilerinin amacı, biriken suyu bir noktada toplayıp galeri tünellerine bağlayarak suyun tahliyesini kolaylaştırmaktır. Drenaj sondajlarının imalatından sonra galeri güzergahı boyunca bu sondajlar bulunup, patlatılarak suyun rahatça akışı sağlanmaktadır. Kuzey galeri hattında kazık makinaları ile 60 metre derinliğe inilerek birçok kuyu açılmış ve galeriye ulaşılmıştır. Bu kuyuların yukarıda anlatılan yöntemlerle micir doldurulmuş ve böylece su tahliyesi hem yüzeysel sular hem de üst bölgede oluşan tüm su galeri sistemine tahliye edilmiştir.

### **KUZEY GALERİ HATTI**

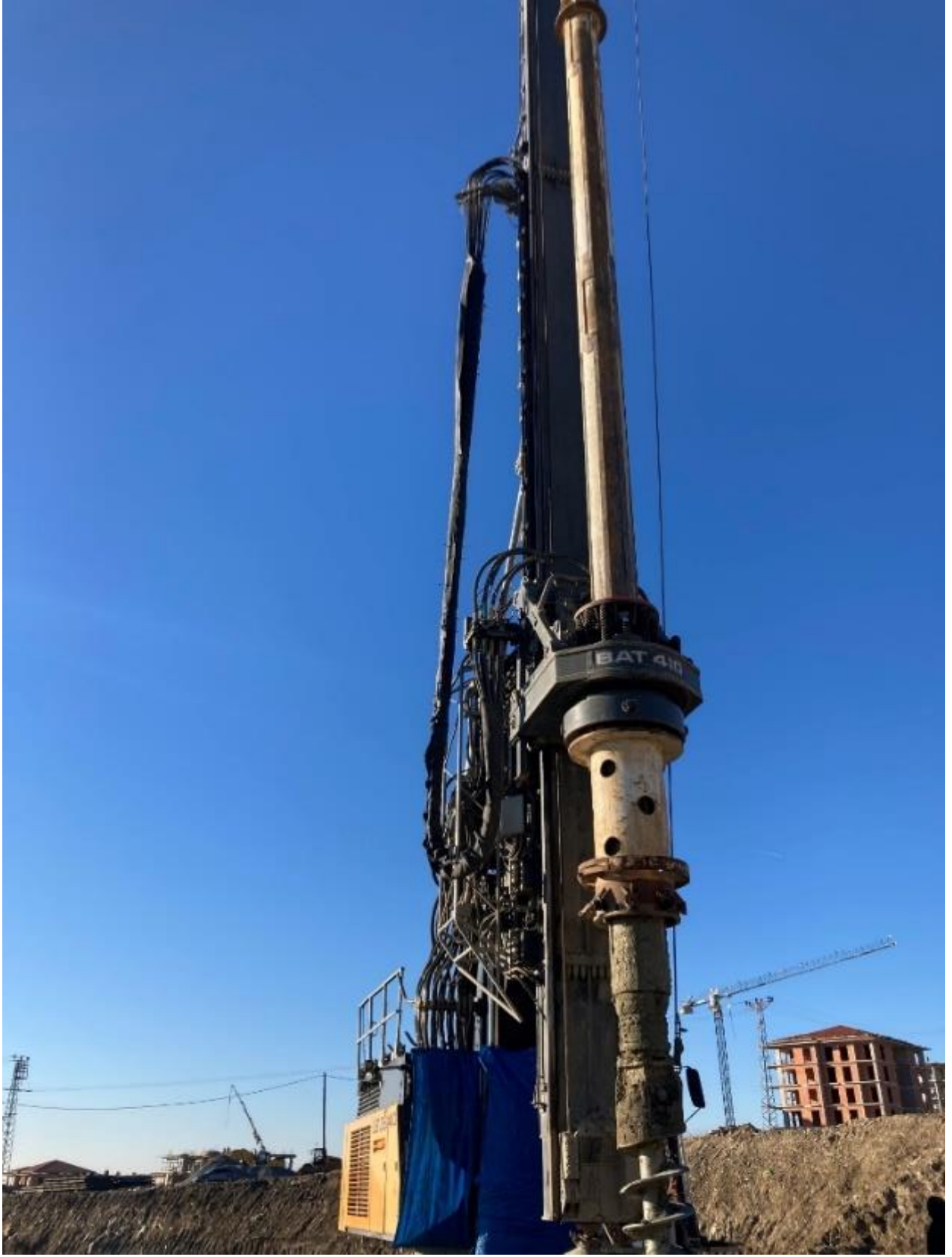


### *Drenaj delgi kuyuları sahadaki uygulama*



Zemin konusunu kısaca özetlemek gerekirse; Zemin etüt projelerine ek olarak Türkiye de hiç uygulanmayan bilimsel yöntemlere dayanarak son derece maliyetli bu uygulamaları hiçbir zorunluluk ve resmi talep olmadan yapıyor ve zemini henüz binaya gelmeden iyileştirmeye başlıyoruz. Tüm bu çalışmalarını yapmak için sadece zemin firmalarında hatta çok azında bulunan kalite ve büyüklükte kendi alanında en iyisi olan Liebherr LB36-410 makinasını bünyemize katarak **güvenli bir zemin** politikamızı sürdürdük ve sürdürüyoruz.

*Liebherr LB36-410 Delgi ve Kazık makinası*





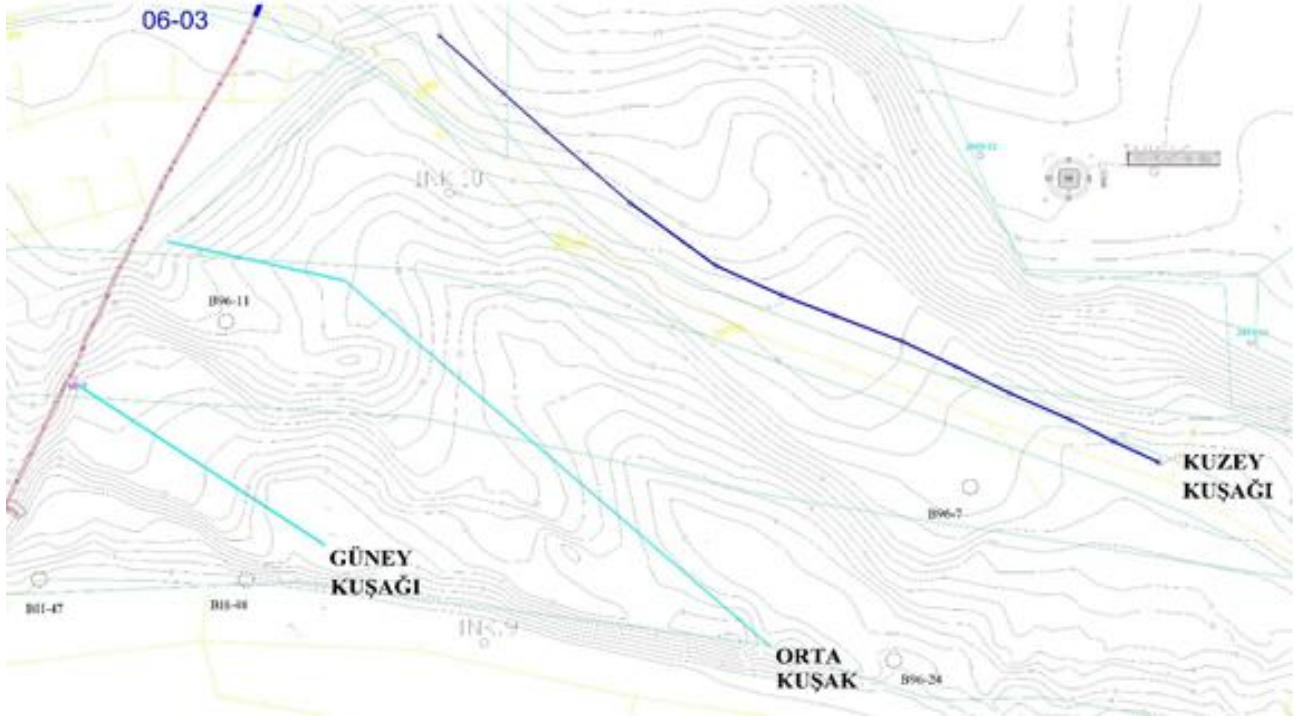
### **Liebherr LB36-410 Delgi ve Kazık makinası**



### ***Kesişen Kazıklar***

Son hali ile depremsiz durumlar için dengeye kavuşan bu bölgenin kullanılabilirliğinin sağlanması için güney sınırlarımıza yakın bir bölgede kesişen kazıklar yöntemi kullanılarak etkin bir derin drenaj hattı daha oluşturduk. Bu drenaj hatlarında toplanan yeraltı sularının tahliyesi sağlandığında bölgedeki gözenek basıncı düşecek ve bu parametrenin belirli bir seviyenin altında kalması kayma riskini de azaltacaktır.

Kesişen kazıklar projesi kuzey kuşağı imalatı yaklaşık 6 aylık bir çalışma sonucunda tamamlanmıştır. Bu çalışma sonucunda, birbirlerini %25 oranında kesen 453 adet kazıktan oluşan yaklaşık 270 metre uzunluğunda bir drenaj perdesi elde edilmiştir. Perde boyunca su taşıyan birimlerden toplanan yeraltı suları, perdenin güneydoğu ucunda yaklaşık 1.50 m kotuna bağlanan bir tünel vasıtasıyla yağmur suyu hattına akıtılmıştır.



## Fore Kazık Uygulamaları

Projelerimizde belirtilen tüm kazık sistemleri projesine uygun uygulanmaktadır. Ayrıca projede yer almasa dahi hocalarımızın öngördüğü ek bir tedbir gerektiği zaman zemin iyileştirme çalışmaları tarafımızdan yapılmakta ve fazladan ek kazık uygulamaları dahil uygulanmaktadır. Zemine verdiğimiz önemi anlamak için gerekli görülen tüm villalara dahi kazık imalatlarını yaptığımızı belirtmek isteriz. Kısacası Belediye onaylı projelerimizde ne belirtilmişse fazlasıyla yapılmaktadır. Kazık sistemlerimiz genel itibariyle projelerine uygun olarak 60' lık (Çap 60 cm) kazık ve 12 metre derinlikte sürtünme kazığı dediğimiz kazık sistemleridir. Böylece konutlarımız kazıkların üstüne oturtularak yükü paylaşırılmakta ve stabilite sağlanmaktadır.

*Fore Kazık Uygulaması Delgi (Mercan-2)*



*Fore Kazık Donatının Kuyuya İndirilmesi*



*Fore Kazık Uygulaması Beton Dökümü*



**Bitmiş Fore Kazık Uygulaması (Bahar Rezidans)**



**Bitmiş Fore Kazık Uygulaması (Bahar Rezidans)**



### *Bitmiş Fore Kazık Uygulaması (Bahar Rezidans)*



## Yüzeysel Drenaj İşleri

Binalarımızın tamamında temel çevrelerine ve toprak altında kalan tüm perde duvarlara, betonarme sistemine zarar vermemesi ve yüzey sularının toplanması için Bina Drenaj Sistemi uygulanmaktadır. Projemizde “Bohçalama” dediğimiz usulle bu imalatları gerçekleştirmekteyiz.

Burada 2 ana amaç vardır: yüzeyden gelebilecek tüm suyu binadan uzaklaştırmak ve bu suların mevcut zeminde kalması halinde oluşabilecek toprak yükünü ve toprak baskısını azaltmaktır.

Su yalıtımı yapılmış beton yüzeye Geotextil dediğimiz keçe türü malzeme genişçe serilir, bu malzemenin özelliği: suyu içeri sokması ancak toprak, kil, kum gibi malzemeleri içine almamasıdır. Ardından bir miktar 3-4 numara mıcır dökülür ve üzerine delikli boru diye de nitelendirebileceğimiz drenaj borusu (DrenFlex) döşenir. Drenflex üzerinde delikleri olan sağlam drenaj borularıdır, deliklerin küçüklüğü sayesinde içine su dışında bir şey girmez, böylece uzun ömürlü olur. Daha sonra Drenflexin üzerine zemin kotuna kadar mıcır dolgusu yapılır.

Ardından en dış katmanda bulunan Geotextil malzemesi bu mıcırlı alanı sarmalayarak tamamen kapatır. Böylece dışarıdan gelecek suyu içine alan ancak toprak malzemelerini içine sokmayan bir sistem oluşturulur. Bu işlem binalarımızın büyüklüğüne küçüklüğüne bakılmaksızın her yapı için projemizin tamamında uygulanır.

#### ***Drenaj imalatı (Mercan Konakları)***



#### ***Drenaj imalatı (Mercan Konakları)***





# İzolasyon İşleri

Yüzey drenaj işleri yapılmadan önce her temel ve beton yüzeyi toprakla örtülecek ya da dokunacak her yüzeye izolasyon yapılır. İzolasyon su yalıtımını sağlar, böylece nemlenmeyi ve içeriye su girmesini engeller. Su yalıtımı yapılacak beton yüzeyler önceden temizlenir ve varsa bunlar Tie Rod delikleri vasıflı malzemelerce kapatılır, fazla beton parçaları ve çıkıntılar temizlenerek, yüzey izolasyona hazır hale getirilir. Ardından yüzeye önce astar ve usulüne uygun su izolasyonu sürülür. İzolasyon kurduktan sonra 2.kat izolasyon tekrar yapılır. Bu işlem bittikten ve izolasyonun kuruması bittikten sonra izolasyonu korumak ve izolasyonun önüne ısı yalıtımı için XPS döşenir, ardından üzerine gelecek toprak dolgudaki sert malzemelerin yüzeyi delmemesi için tuğla veya drenaj levhası döşenir. Tüm işlemler bittikten sonra su testleri yapılarak sistem test edilir.

## *İzolasyon Öncesi Hazırlık (Mercan Konakları)*



*İzolasyon İmalatı (Mercan Konakları)*



*İzolasyon İmalatı (Sedef -2)*



*izolasyon İmalatı (Sedef -1)*



# ÜST YAPI İŞLERİ (Statik, Beton , Demir)

Konut üretimimizde gerekli hızı ve beton kalitesini daha ve denetim mekanizmasını daha iyi kontrol etmek için proje alanımızda beton santrali kurdurduk. Yönetmelikler dahilinde tüm dökülen beton ve kalitesi bakanlıkça yapı denetim firmaları aracılığıyla denetlenmekte ve test edilmektedir. Firmamız proje çizimlerini sektörde söz sahibi yetkin firmalar ile yürütmektedir.

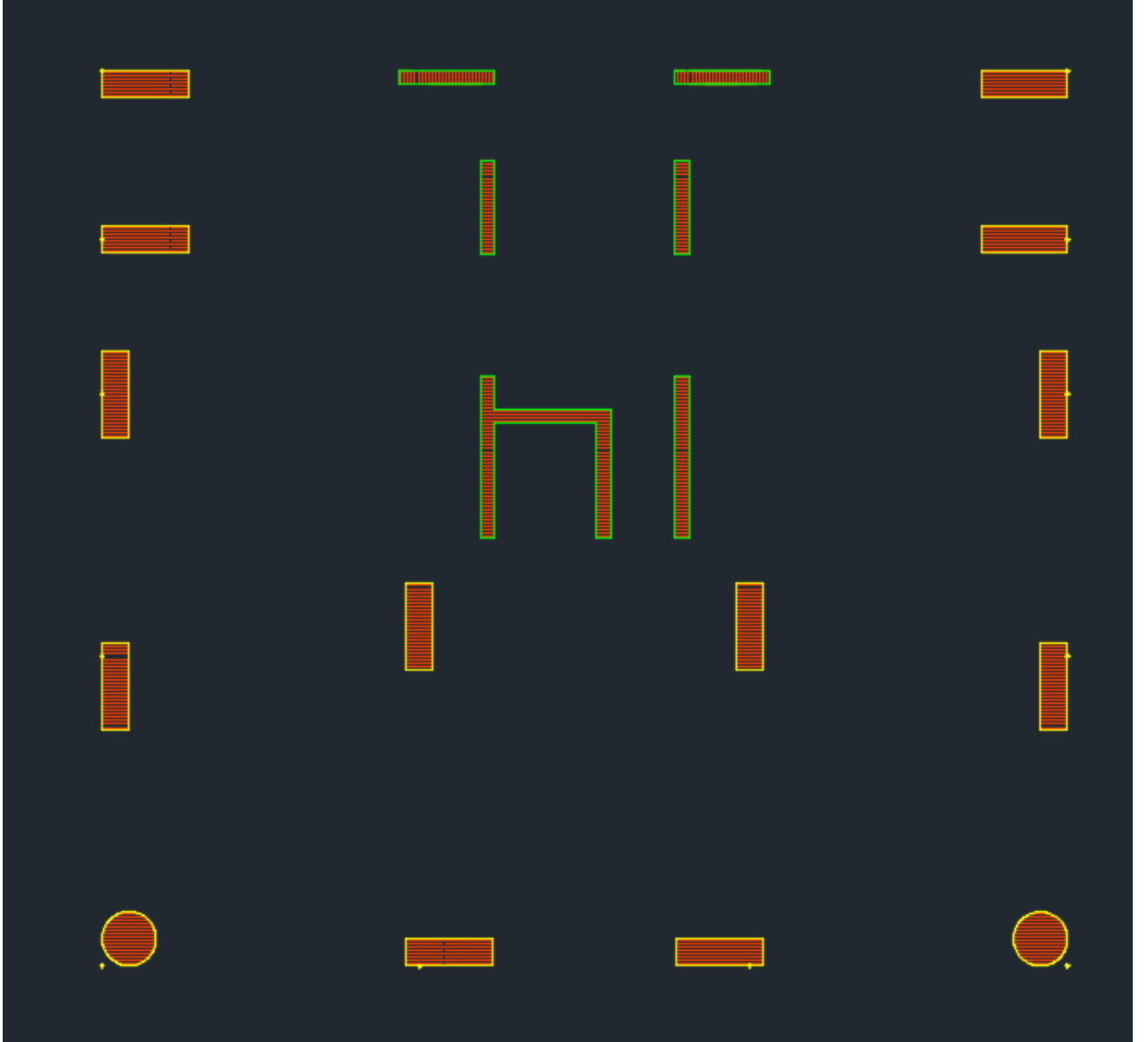
*Beton Santrali-1*



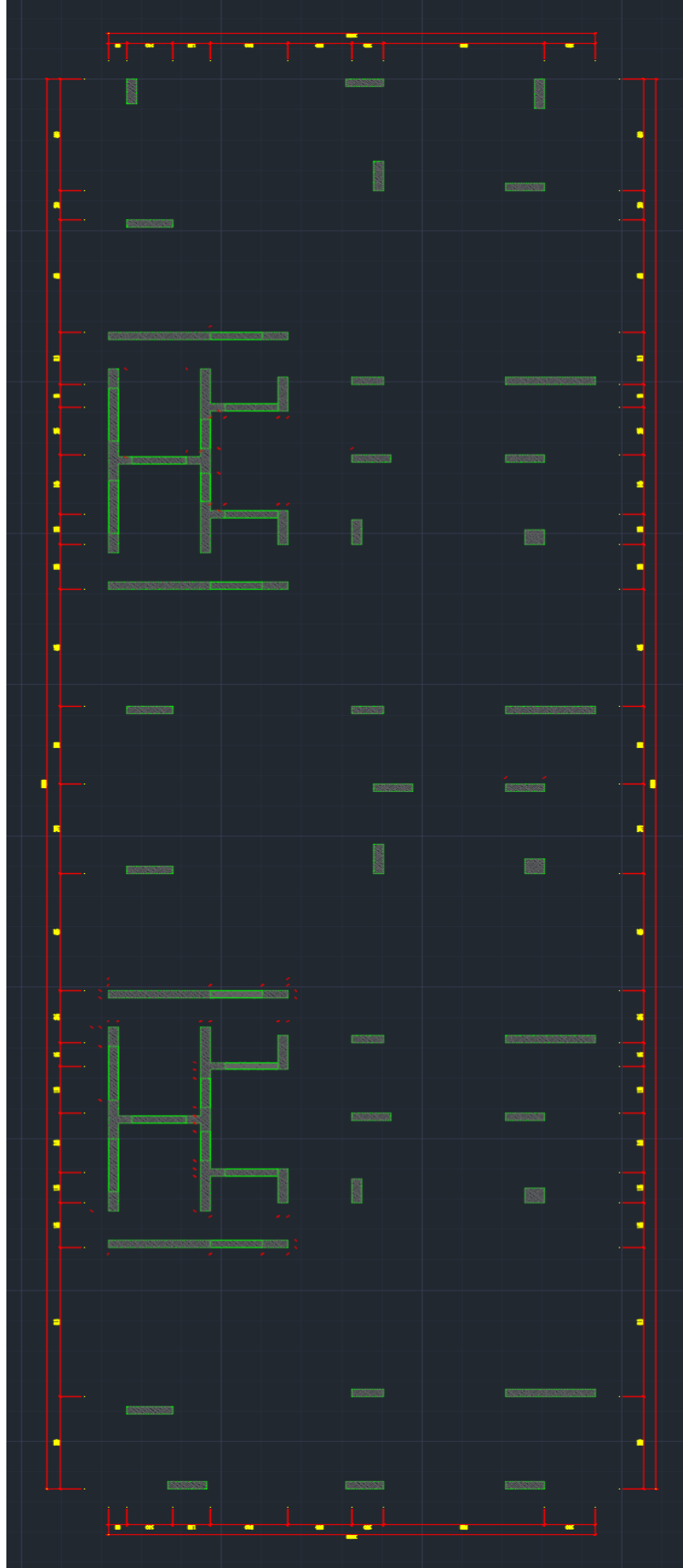
Bölgemiz, deprem bölgesinde bulunduğundan, binalarımız betonarme perdelerle güçlendirilmektedir. Betonarme perdelerin amacı, deprem sebebiyle oluşacak yeryüzü sarsıntılarının binalarda oluşturacağı salınımı azaltmak, binanın depremden sonra da güvenle kullanılabilmesini sağlamaktır.

Aşağıdaki örneklerde taralı alanlar beton perdeleri göstermektedir.

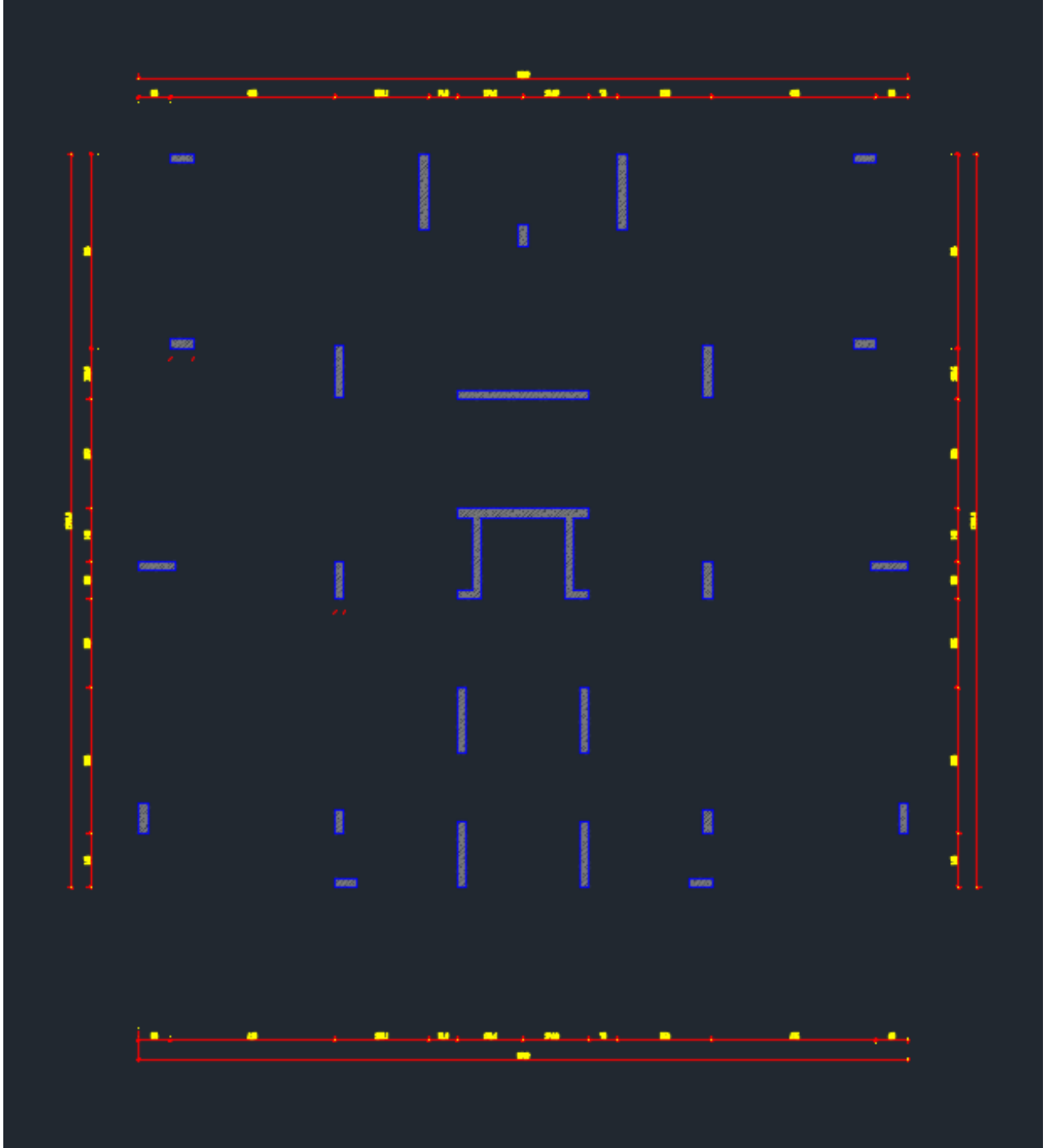
*Kolon-Perde Planı (Mercan Konakları)*



**Kolon-Perde Planı (Marina Rezidans)**



*Kolon-Perde Planı (Sedef Konakları)*



## **Beton İmalatları**

Tüm konutlarda onaylı statik projelerinde belirlenmiş olan beton sınıflarında betonlarımız dökülmektedir. Ağırlıklı olarak Beton Sınıfı C30, projesine göre daha yüksek bloklarda C35 hazır beton kullanılmaktadır. C30 betonun 1 santimetrekaresi 300 kiloluk yüke, C35 betonu 1 santimetrekaresi 325 kiloluk yüke dayanabilecek şekildedir. Bu beton sınıfları doğal afetlere ve depremlere karşı en yüksek mukavemetli beton sınıfıdır. Konutlarımızın tamamı Radye Temel sistemiyle yapılmaktadır. Radye Temel deprem dayanımı en yüksek temel sınıfıdır.

### **C30 - C35 Beton Değerleri**

Beton Sınıfı	Silindir	Küp	Çimento (kg)	Boyutlarına Göre Agregalar (kg)			Katkı(kg)		
	Numune Dayanımı	Numune Dayanımı		Su (kg)	(0-4 mm)	(8-16 mm)	(11,2-22,4 mm)	Katkı	Antifriz
C30/37	30	37	330	165	1104	165	636	3,3	3,3
C35/45	35	45	350	165	1074	171	628	3,5	3,5

Firmamızda kalıp ve beton imalatları alanında uzman olan saha mühendisleri ve sorumluları tarafından sürekli kontrol edilmektedir. Beton dökülecek kolon, döşeme ve perdelerde daha iyi dağılım göstermesi ve tüm hacme iyice yerleşmesi için vibratör kullanılmakta ve bu denetim saha ekiplerimizce yapılmaktadır. Yapı denetim firma yetkilileri her beton öncesi yerinde kontrollerini yaparak beton döküm aşamasında beton numuneleri alarak sonuç raporlarını bakanlığa göndermektedirler. Anlaşılacağı üzere Bakanlığın ve resmi şartnamelerin gerektirdiği tüm yapı denetim sistemi gerekliliklerine uygun olarak, tüm çalışmalarımızın her aşamasında sorumluluk bilinciyle hareket edilmektedir.



*Döşeme Beton Öncesi (Mercan1)*



*Temel imalatı (Sedef-2)*



### **Perde ve Kolon Kalıp İmalatları (Marina Evleri)**



### **Demir İmalatları**

Projemizde kullandığımız inşaat demirleri sektörde çok iyi bir referansı olan İÇTAŞ Çelik Enerji Tersane ve Ulaşım San. A.Ş. firmasından alınmaktadır. Gelen her sevkiyattan numunelere alınarak gerdirme testleri vs. testleri yaptırılmaktadır. İnşaat demir sınıfı olarak Nervürlü B 420C dediğimiz yüksek standartlı inşaat demirleri kullanılmaktadır. Nervürlü Demir, beton mukavemetini ve direncini daha da artıran çentikli inşaat demir türüdür. Projelerimizin tamamında Nervürlü demir kullanılmaktadır.

## Donatı Demir ve Değerleri

	Çelik sınıfı						
	S 220 Düz	S 420 Nervürlü	B 420B Nervürlü	B 420C Nervürlü	B 500B Nervürlü	B 500C Nervürlü	B 500A Profilli
Akma dayanımı $f_{yk}=R_e$ (N/mm <sup>2</sup> )	≥ 220	≥ 420	≥ 420	≥ 420	≥ 500	≥ 500	≥ 500
Çekme dayanımı $f_{td}=R_m$ (N/mm <sup>2</sup> )	≥ 340	≥ 500	-	-	-	-	≥ 550
Çekme dayanımı/Akma dayanımı oranı $f_{td}/f_{yk}=R_m/R_e$	≥ 1.2	≥ 1.15	≥ 1.08	≥ 1.15 < 1.35	≥ 1.08	≥ 1.15 < 1.35	-
Deneysel akma dayanımı/karakteristik akma dayanımı oranı $R_{e,act}/R_e$	-	≤ 1.3	-	≤ 1.3	-	≤ 1.3	-
Kopma birim uzaması $\epsilon_{su}=A_5$ (%)	≥ 18	≥ 10	≥ 12	≥ 12	≥ 12	≥ 12	≥ 5
Maksimum yükte toplam uzama $A_{gt}$ (%)	-	-	≥ 5	≥ 7.5	≥ 5	≥ 7.5	≥ 2.5
En yakın TS500:2000 eşdeğeri	S 220a	S 420b	yok	S 420a	S 500a	yok	S 500bk

## Nervürlü Demir



**Temel Demir imalatı (Mercan Konakları)**



**Perde Donatı İmalatları (Marina Evleri )**



**Temel Donatı İmalatları (Mercan Konakları)**



**Kolon Donatı İmalatları (Mercan Konakları)**



*Temel Donatı İmalatları (Bahar Rezidans)*



*Temel Donatı İmalatları (Bahar Rezidans)*



***Kolon Donatı İmalatları (Mercan Konakları)***



Betonda olduğu gibi tüm demir donatı imalatları da saha mühendisleri ve sorumluları tarafından sürekli kontrol edilmektedir. Ayrıca yapı denetim firma yetkilileri her beton öncesi yerinde demir kontrollerini yapmaktadırlar.

Anlaşılacağı üzere Bakanlığın ve resmi şartnamelerin gerektirdiği tüm yapı denetim sistemi gerekliliklerine uygun olarak, tüm çalışmalarımızın her aşamasında sorumluluk bilinciyle hareket edilmektedir. Ekli resimlerde de görebileceğiniz üzere; binaların güvenli adlandırabilmesinde gerekli olan zemin ve konut statüğünde en önemli hususlara yüksek önem ve hassasiyet verilmiştir. Yılların kazandırdığı tecrübe ile, deprem tehdidine karşın en üst düzeyde önlemler alınmıştır.

Fatih ÇALIŞKAN

İnşaat Mühendisi

Yağız KOCADÖLÜ

İnşaat Mühendisi

Mete Arman NARLI

Geoteknik-Zemin İnşaat Mühendisi

Coşkun YÜZSEVEN

Proje Müdürü

ESTON YAPI A.Ş Adına; Yönetim Kurulu Başkanı Sn. MUSTAFA KELEŞ

İnşaat Mühendisi