



TMMOB
İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI
İZMİR ŞUBESİ

Seminer

BARET TEMELLER

Prof. Dr. Turan DURGUNOĞLU

17 Mart 2011 Perşembe

Saat: 18.30

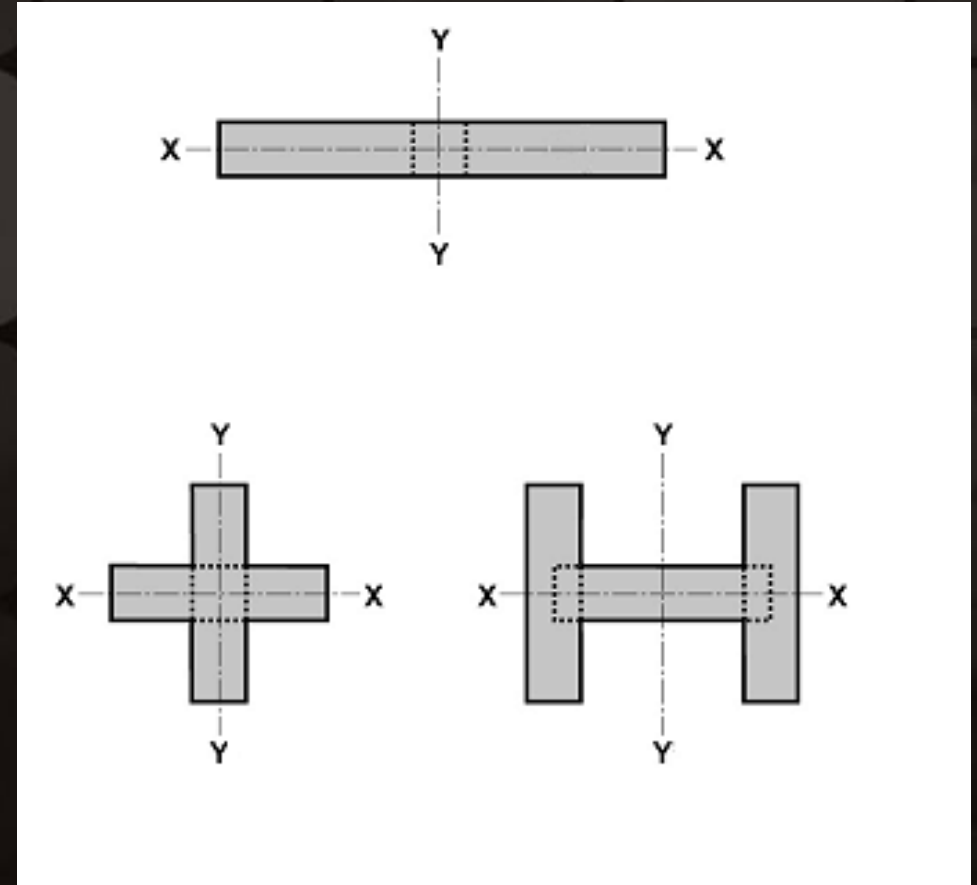
İMO İzmir Şubesi

1. BARET TEMEL SİSTEMİ NEDİR?

- Bir çeşit fore kazık olarak düşünülebilir.
- Fore kazıklardan ayıran özellikleri şekli ve kazı yöntemidir.
- Kazı grab ve/veya hydrofraise (cutter) tipi delgi ekipmanı ile yapılır.
- Baret kesit ölçüleri kullanılan kazı ekipmanının boyutlarına göre değişiklik gösterir.

1. BARET TEMEL SİSTEMİ NEDİR?

- Genellikle,
 - Genişlik
60, 80, 100, 120 cm
 - Uzunluk
220, 280 cm
- Proje şartlarına bağlı olarak **T, +, H, L, П** vb. şekillerde imal edilebilir.



2. NEDEN BARET TEMEL?

- (1) Aynı kesit alanına sahip dairesel kesitli bir kazığa göre daha fazla sürtünme yüzeyi elde edilebilir.

Ör: 2.80mX0.8m bir baretin kesit alanı $2.24m^2$ 'dir.

Bu baretin birim sürtünme alanı $7.20m^2/m$ 'dir.

Aynı kesit alanına sahip kazığın çapı yaklaşık $1.69m$ 'dir.

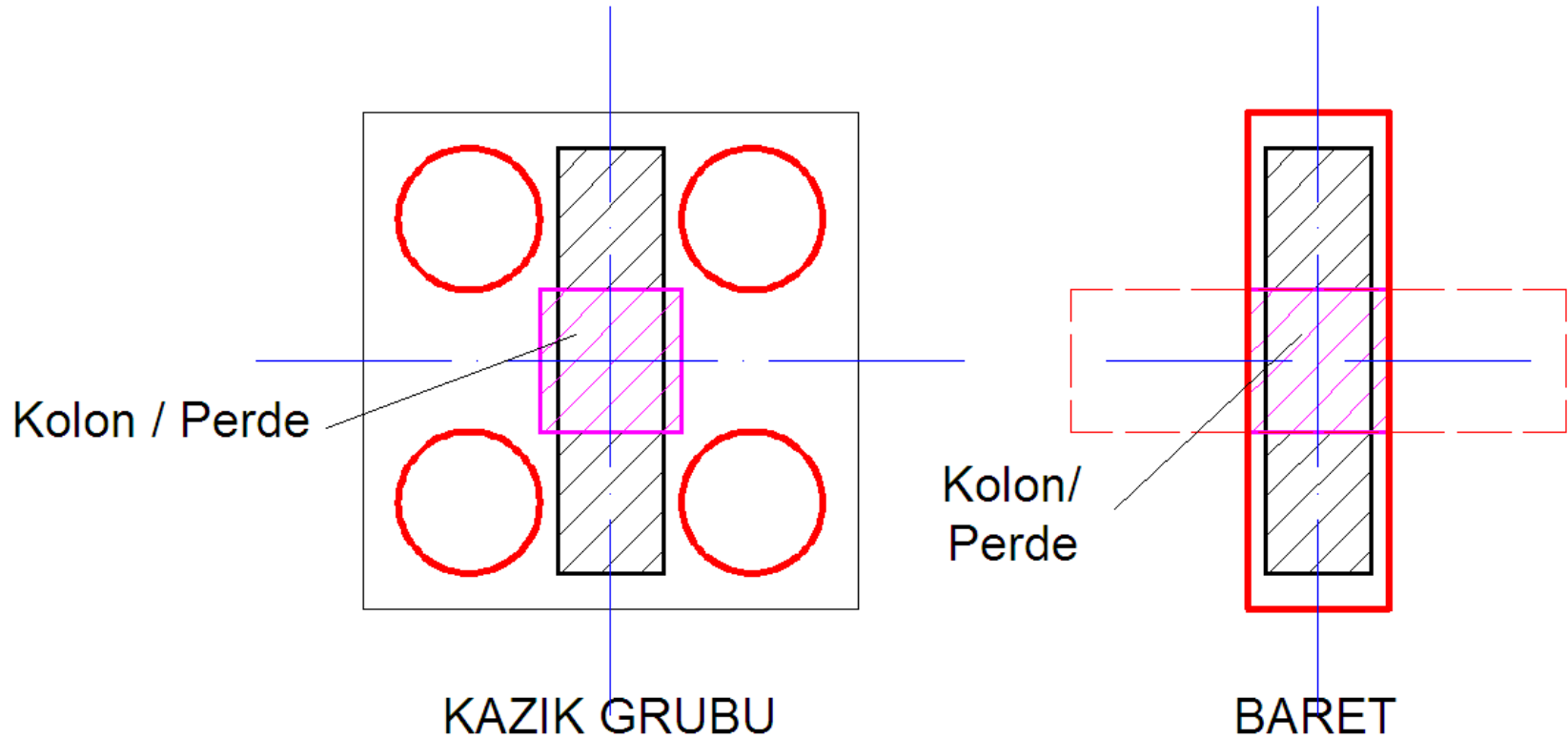
Bu kazığın birim sürtünme alanı ise $5.31m^2/m$ 'dir. $\rightarrow 7.20/5.31=1.35$

Bu nedenle aynı malzeme ile daha yüksek düşey yük taşıma kapasitelerine sahiptirler.

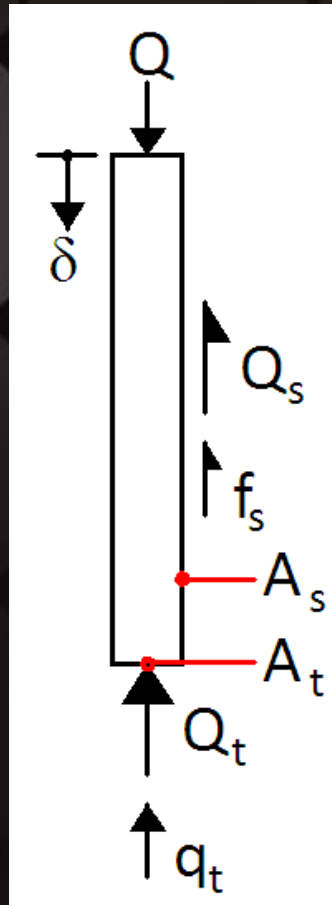
- (2) Yük doğrultusuna göre imal edildiklerinde yüksek yatay yük taşıma kapasitelerine sahiptirler (Depremsellik).
- (3) İmalat kombinasyonları ile farklı geometrik şekillerde imal edilebilirler.
- (4) Taban kayasının derinde olduğu ve kayaya soketin gerektiği durumlarda rotary tipi kazı yöntemlerine göre daha fazla düşeylik kontrolü ve cutter kullanımı ile fore kazığa göre yüksek oranda kazı kolaylığı sağlanabilmektedir.

2. NEDEN BARET TEMEL?

(5) Yapısal bütünlük bakımından kazıklı sistemlere göre daha uygundurlar.



3. DERİN TEMELLERDE DÜŞEY KAPASİTE HESABI



- Q : düşey yük
- Q_s : sürtünme ile taşınan yük
- Q_t : uç direnci ile taşınan yük
- f_s : birim sürtünme direnci
- q_t : birim uç direnci
- A_s : çevre sürtünme alanı
- A_t : taban alanı

$$Q_s = f_s \cdot A_s$$

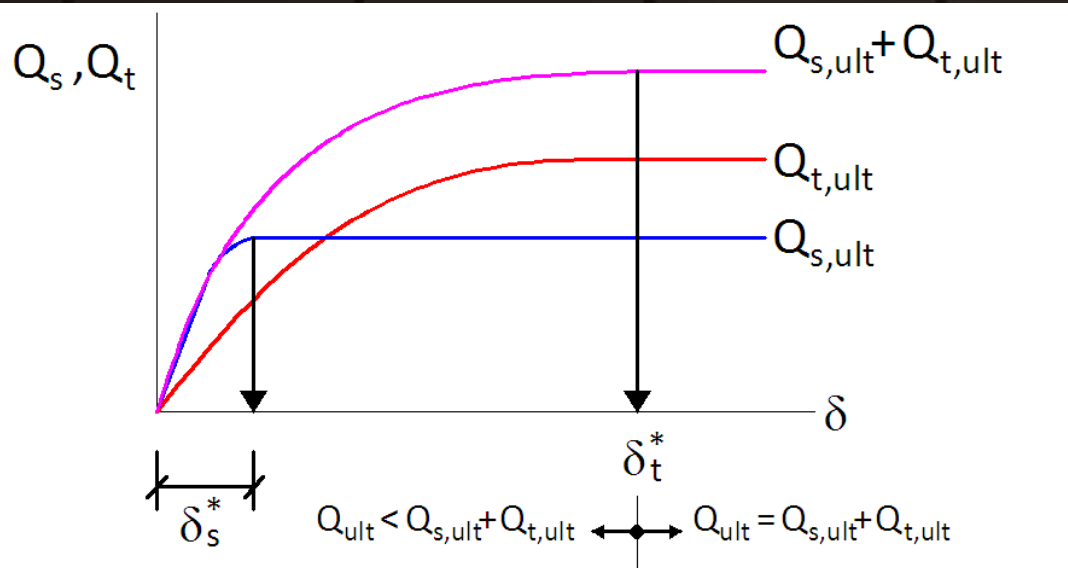
$$Q_t = q_t \cdot A_t$$

$$Q = Q_s + Q_t = f_s \cdot A_s + q_t \cdot A_t$$

Göçme Halinde:

$$Q_{ult} = f_{s,ult} \cdot A_s + q_{t,ult} \cdot A_t$$

3. DERİN TEMELLERDE DÜŞEY KAPASİTE HESABI



δ_s^* : Performans kriteri sağlayan düşey deplasman

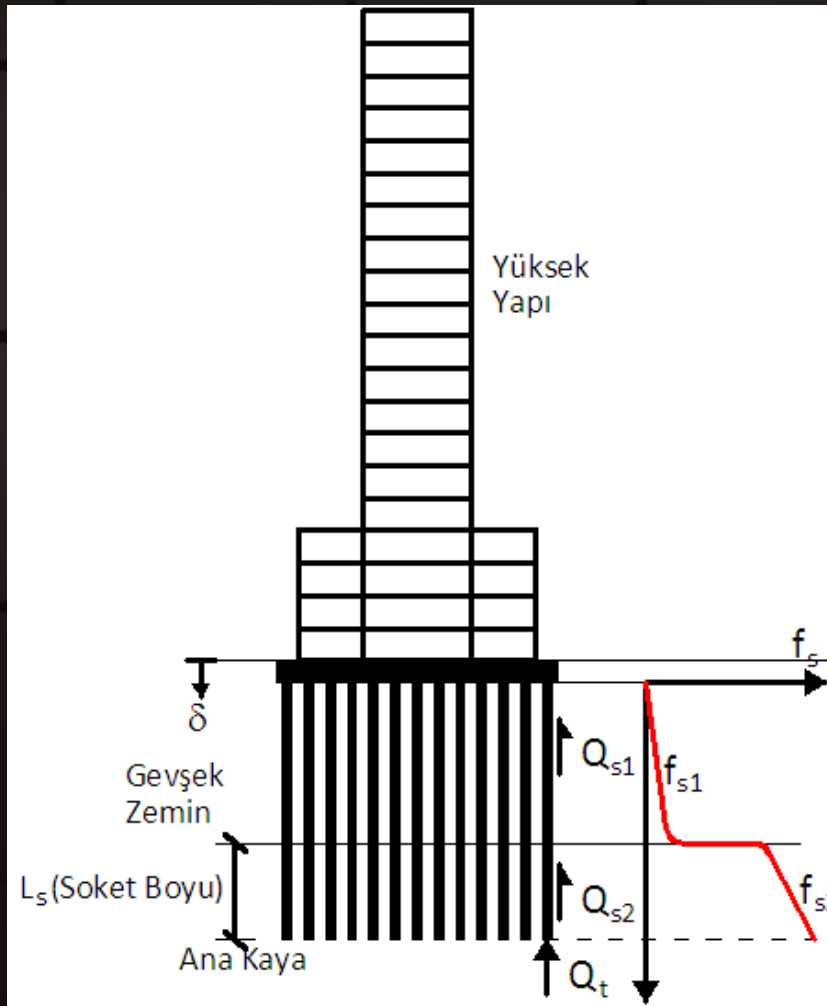
$$\delta > \delta_t^* \rightarrow Q_{ult} = Q_{s,ult} + Q_{t,ult}$$

$$\delta < \delta_t^* \rightarrow Q_{ult} < Q_{s,ult} + Q_{t,ult}$$

$$\delta < \delta_s^* \rightarrow Q_{ult} \sim Q_{s,ult}$$

Sonuç: Temel düşey deplasmanı sınırlanmak isteniyorsa, düşey temel (kazık/baret) yalnız sürtünmede çalışacak şekilde tasarlanır.

4. DERİN TEMEL TASARIMI



- Düşey deplasman δ minimize edilecek i.e. derin temeller yalnız sürtünmede çalışacak.
- f_{s1} (gevşek zemin) $\ll$ f_{s2} (ana kaya)
Sürtünme direncinin çok büyük bir kısmı ana kayadaki soket boyunca oluşur. Gevşek zemindeki sürtünme ihmal edilebilecek mertebededir.
- Esas, kritik soket boyunun hesabıdır.

5. BARET İMALATI ve AŞAMALARI

5.1. Kazı

- Baret kazısı Grab tipi ve/veya Hydrofraise (cutter) tipi makinelerle yapılır.
- Grabler, mekanik grab ve hidrolik grab olarak iki tiptir.
- Hydrofraise tipi makineler kaya zeminlerde kazı için geliştirilmiş özel makinelerdir.
- Kazı sırasında çeperlerin göçmesini önlemek amacıyla bentonit (bir çeşit doğal kil) süspansiyonu kullanılır.
- Bentonit süspansiyonu Reverse Circulation sistemi ile devridaim edilerek tekrar tekrar kullanılır.

5. BARET İMALATI AŞAMALARI

5.1. Kazı – Kazı Makineleri



Hydrofraise



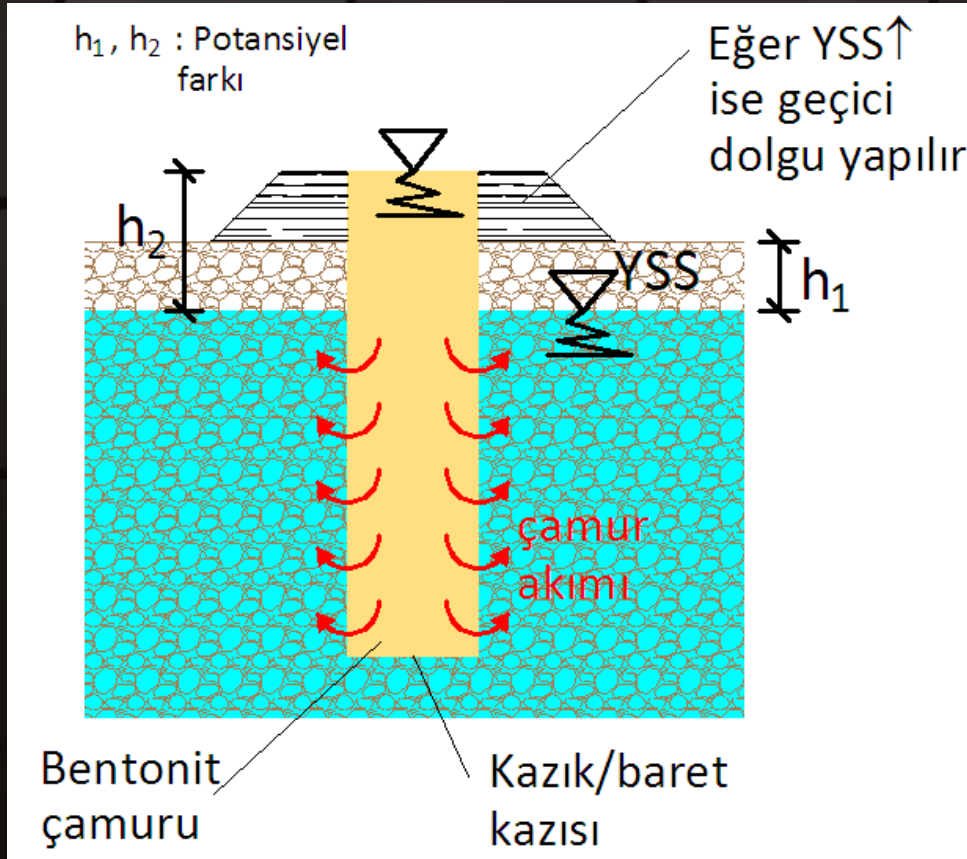
Hidrolik Grab



Mekanik Grab

5. BARET TEMEL İMALAT AŞAMALARI

5.1. Kazı – Bentonit Çamurunun Kullanımı



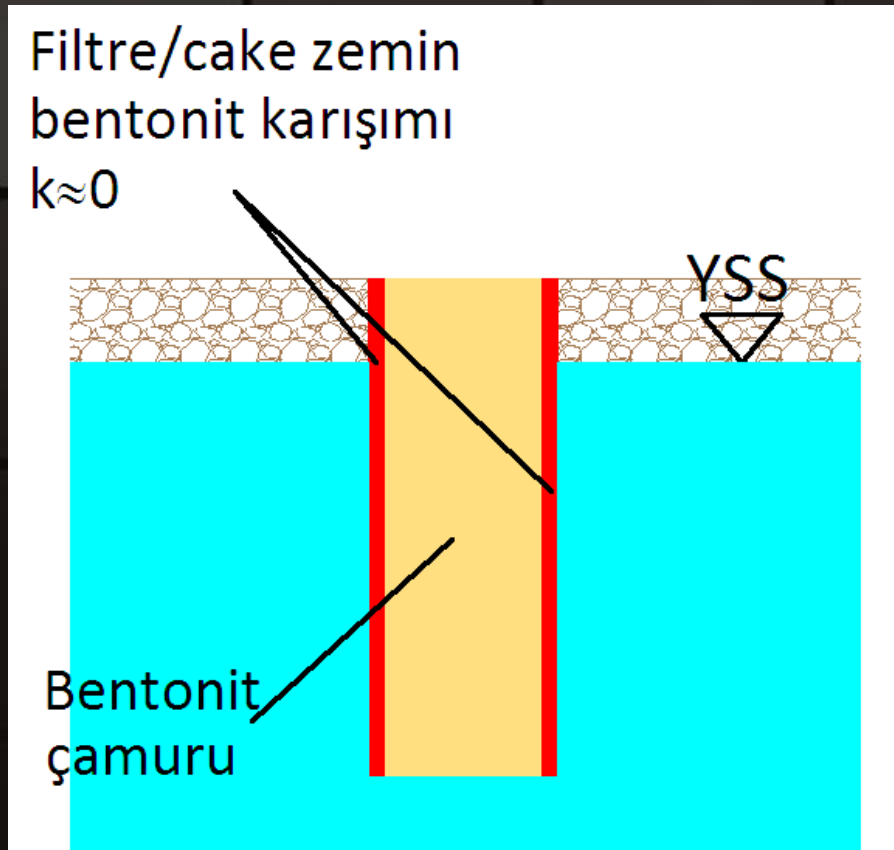
Toz Bentonit



Taze Bentonit Süspansiyonu

5. BARET TEMEL İMALAT AŞAMALARI

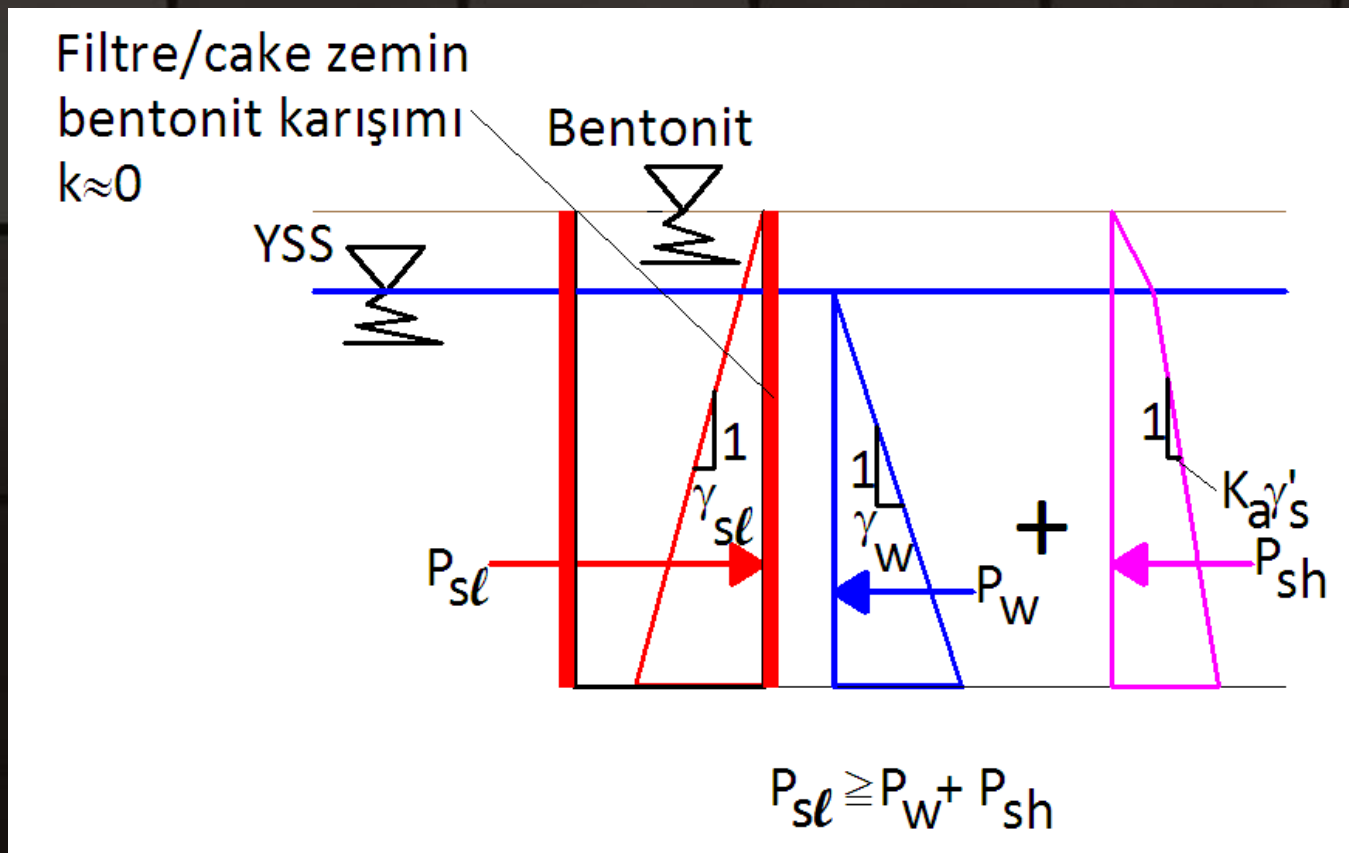
5.1. Kazı – Bentonit Çamurunun Kullanımı



Yoğunlaşmış Bentonit

5. BARET TEMEL İMALAT AŞAMALARI

5.1. Kazı – Bentonit Çamurunun Kullanımı



5. BARET TEMEL İMALAT AŞAMALARI

5.1. Kazı – Bentonit Çamurunun Kullanımı, Reverse Circulation ve Cutter Metoduyla Baret Kazısı

- Kaya zeminler için geliştirilmiş özel bir yöntemdir.
- Son derece karmaşık ve gelişmiş makineler kullanılır.
- Yüksek tecrübe ve altyapı gerektirir.
- Parçalanan kaya bentonit süspansiyonu ve sirkülasyon sistemi ile kuyudan eleğe (desander) ve oradan tekrar kullanılmak için tanklara aktarılır.
- Bentonit süspansiyonu defalarca kullanılabilir (Bentonit, çimento gibi maliyetli bir malzemedir!).
- Hızlı ve emniyetli bir yöntemdir.

5.1. Kazı – Bentonit Çamurunun Kullanımı, Reverse Circulation ve Cutter Metoduyla Baret Kazısı



5. BARET İMALATI AŞAMALARI

5.1. Kazı – Bentonit Çamurunun Kullanımı, Reverse Circulation ve Cutter Metoduyla Baret Kazısı



Bentonit Tesisi



Desander

5. BARET TEMEL İMALAT AŞAMALARI

5.1. Kazı – Bentonit Çamurunun Kullanımı, Reverse Circulation ve Cutter Metoduyla Baret Kazısı

- Bentonit çamurunun imalatlar süresince işlevini yerine getirebilmesi için bazı özelliklerinin periyodik olarak kontrol edilmesi gerekir.
- TS EN 1538/2001 (ÖZEL JEOTEKNİK UYGULAMALAR- DİYAFRAM DUVARLAR)'a göre Bu özellikler aşağıdaki gibi olmalıdır.

Bentonit Süspansiyonların Özellikleri _ TS EN 1538			
Özellik	Kullanım safhaları		
	Taze	Tekrar kullanım için hazır	Betonlamadan önce
Birim hacim kütlesi (g/ml)	< 1,10	< 1,25	< 1,15
Marsh değeri (s)	32 – 50	32 - 60	32 - 50
Akışkan kaybı (ml)	< 30	< 50	-
pH	7 – 11	7 - 12	-
Kum muhtevası (%)	-	-	< 4
Filtre keki (mm)	< 3	< 6	-

5. BARET İMALATI AŞAMALARI

5.1. Reverse Circulation ve Cutter Metoduyla Baret Kazısı



Kazı Başlangıcı

5. BARET İMALATI AŞAMALARI

5.1. Reverse Circulation ve Cutter Metoduyla Baret Kazısı



Kazı Başlangıcı

5. BARET İMALATI AŞAMALARI

5.2. Donatı Kafesi İmalatları



Paspayı

Baret Donatı Kafesinin Hazırlanması

5. BARET İMALATI AŞAMALARI

5.3. Donatı Kafesinin Yerleştirilmesi



Baret Donatı Kafesinin Kuyuya
Yerleştirilmesi

5. BARET İMALATI AŞAMALARI

5.4. Betonlama



Tremie Borusu ile Betonlama

6. TASARIM VE KALİTE KONTROL

BD-SLT*/O-CELL YÖNTEMİ

- Bu test yöntemi ile yüksek düzey yükler başarı ile uygulanabilmektedir. Bu bağlamda, 2005 yılında G. Kore’de yapılan yaklaşık 28,450 ton (279 MN)’luk (Incheon Köprüsü) yükleme testi örnek gösterilebilir.
- Baret/kazık üzerinden yükleme yapılan klasik test metodundaki gibi reaksiyon sistemi (reaksiyon baretleri/kazıları, reaksiyon kirişi, vb.) kurmaya gerek olmadığı için zaman, alan kazanımı ve güvenlik sağlar.
- Kayaya soketli kazık ve/veya baretlerde özellikle kaya soketi kapasitesi toplam kapasiteye ilave olarak ölçülebilmektedir.
- Bu özellik tasarımın özellikle soket kapasitesini dikkate aldığı projelerde büyük önem taşımaktadır.
- Yük uygulama ve veri okuma tamamen otomatik olarak yapıldığı için son derece hassas ve güvenilir sonuçlar elde edilebilmektedir.

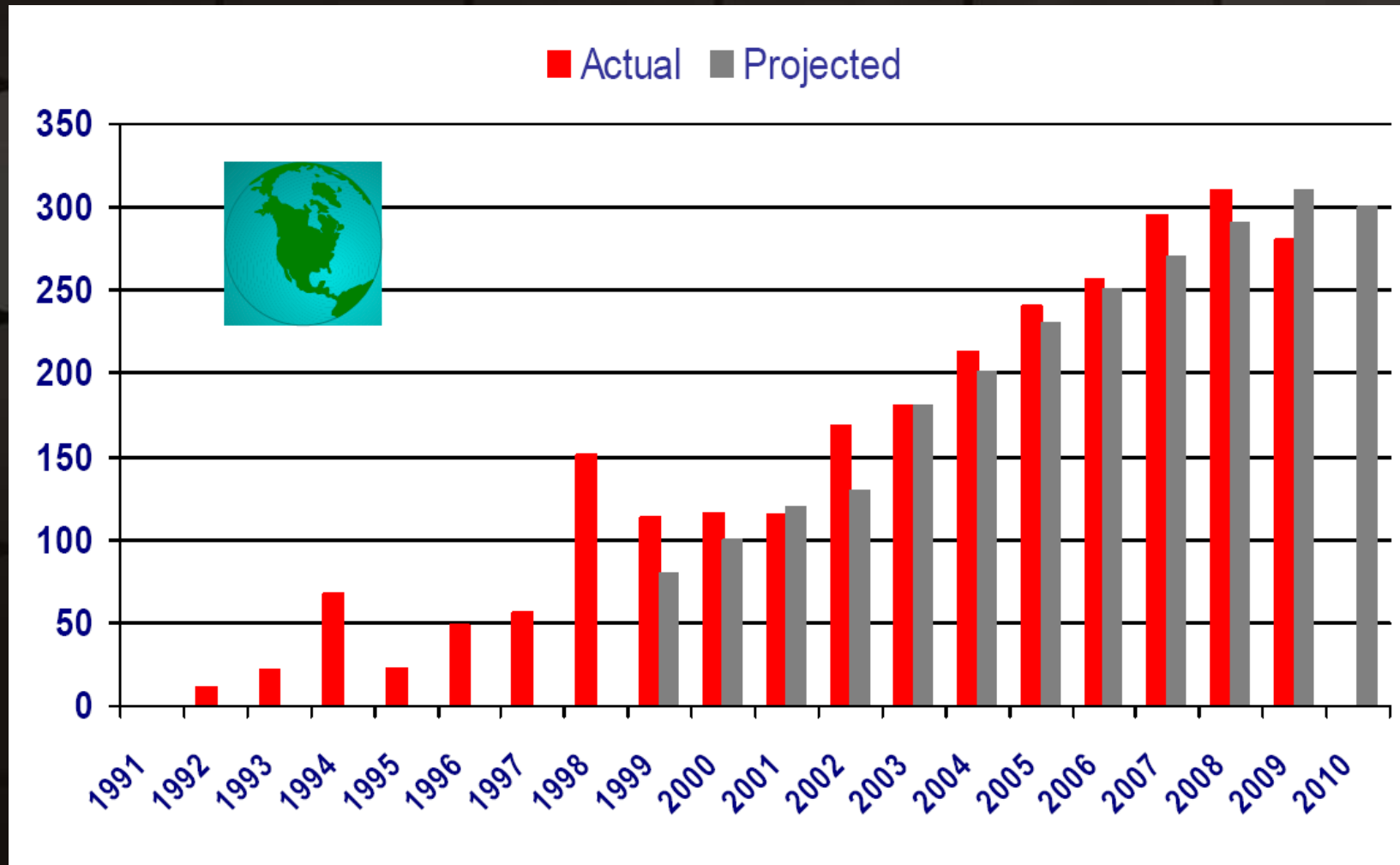
* **BD-SLT: Bi-Directional Static Load Test**

6. TASARIM VE KALİTE KONTROL

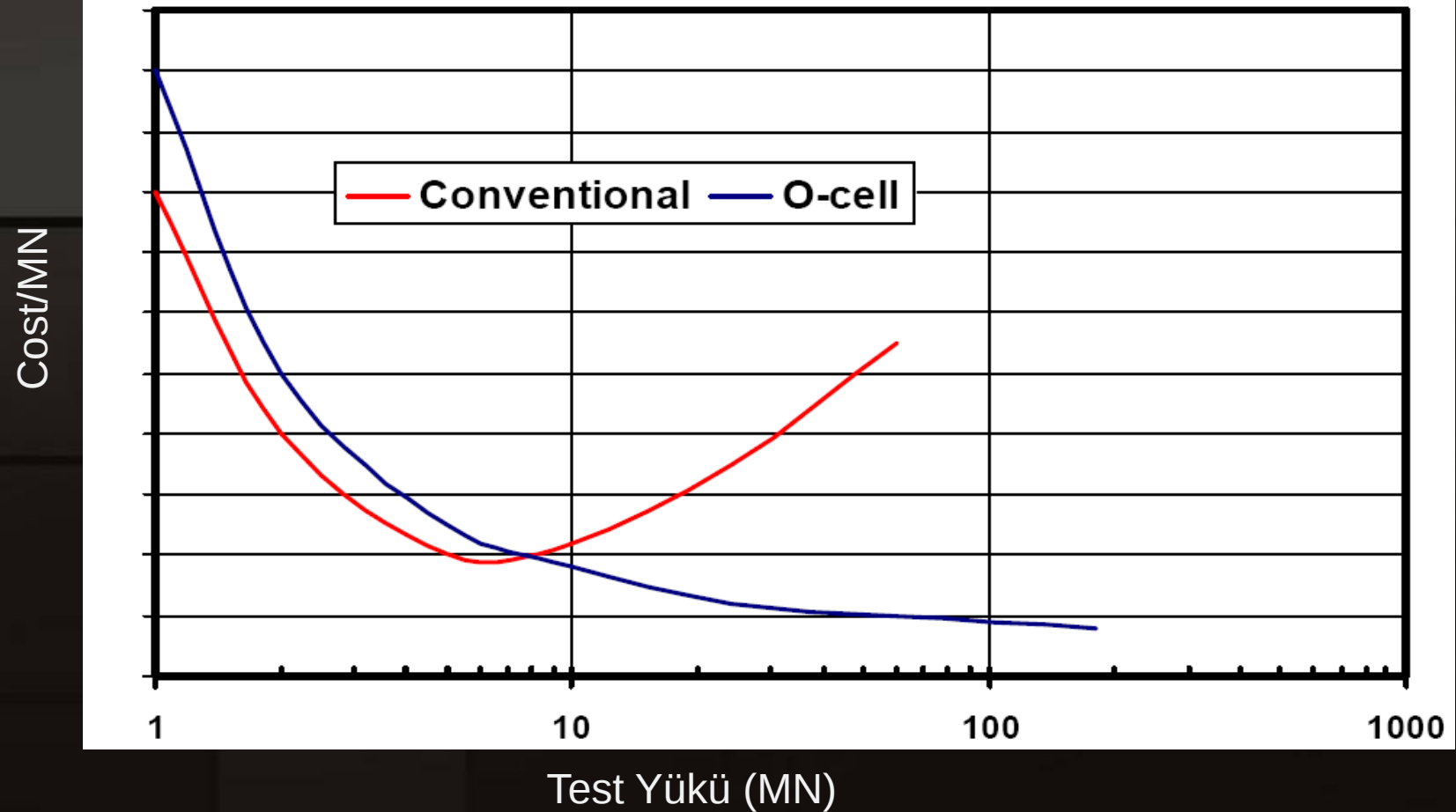
BD-SLT/O-CELL TEST METODU

- Yükler barete/kazığa yerleştirilen Osterbeg Yük Hücresi(leri) (O-Cell) vasıtası ile uygulanır. Dolayısı ile her iki yönde gerekli kapasitenin sağlanabilmesi için yük hücresinin(lerinin) konumunun dikkatli seçilmesi gereklidir.
- Yük hücresi(leri) (hidrolik kriko) baretin boyutlarına ve uygulanacak test yüküne göre önceden hazırlanır.
- Yük hücresinde(lerinde) tremie borularının geçmesine olanak sağlayan delikler bırakılır.
- Hazırlanan yük hücresi(leri) baret donatı kafesinin önceden belirlenen kısmına monte edilir.
- Donatı kafesi yerleştirilerek baret betonu dökülür.
- Kazık boyunca birim deformasyon/sürtünme direncinin gözlenebilmesi için ekstensometre ve strain-gaugeler kullanılır.

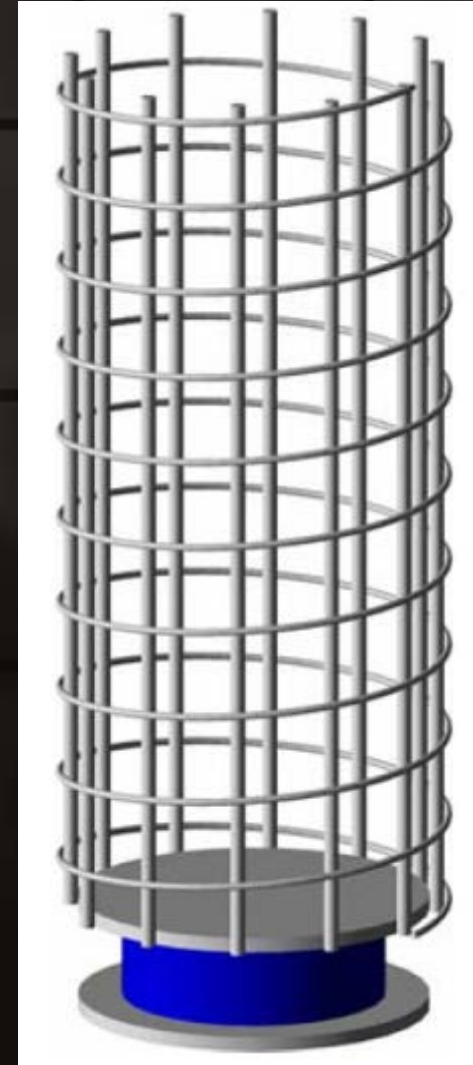
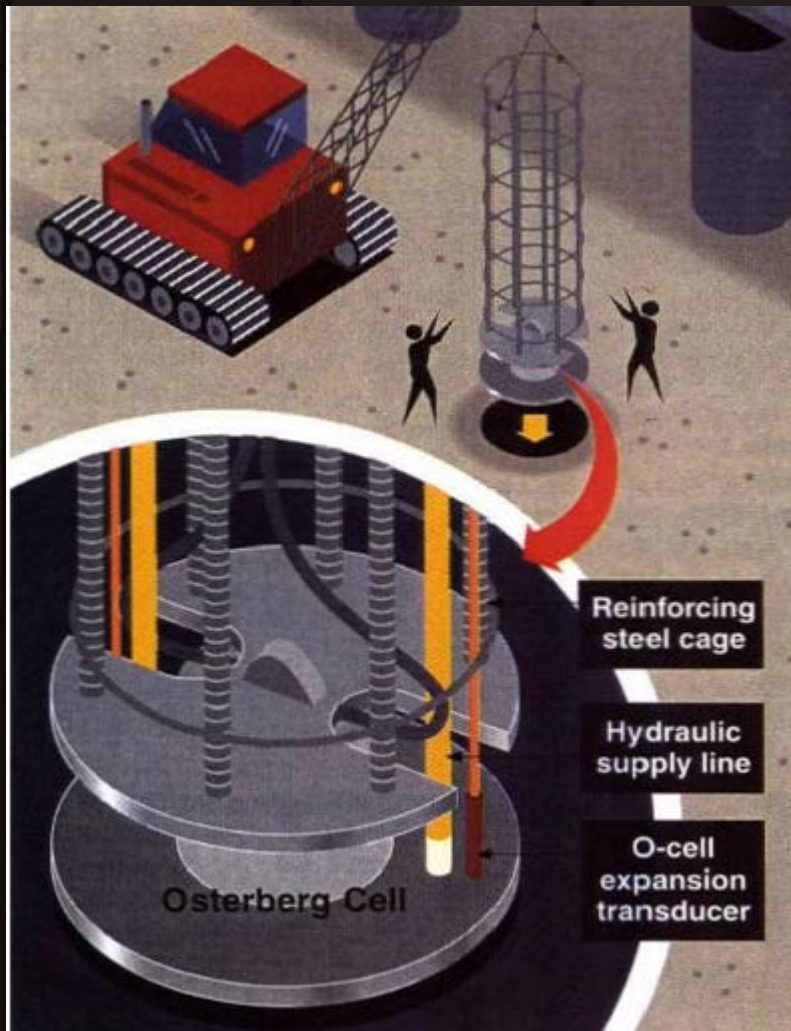
Yıllara Göre Yerleştirilen Osterberg Yük Hücreleri (Fugro)



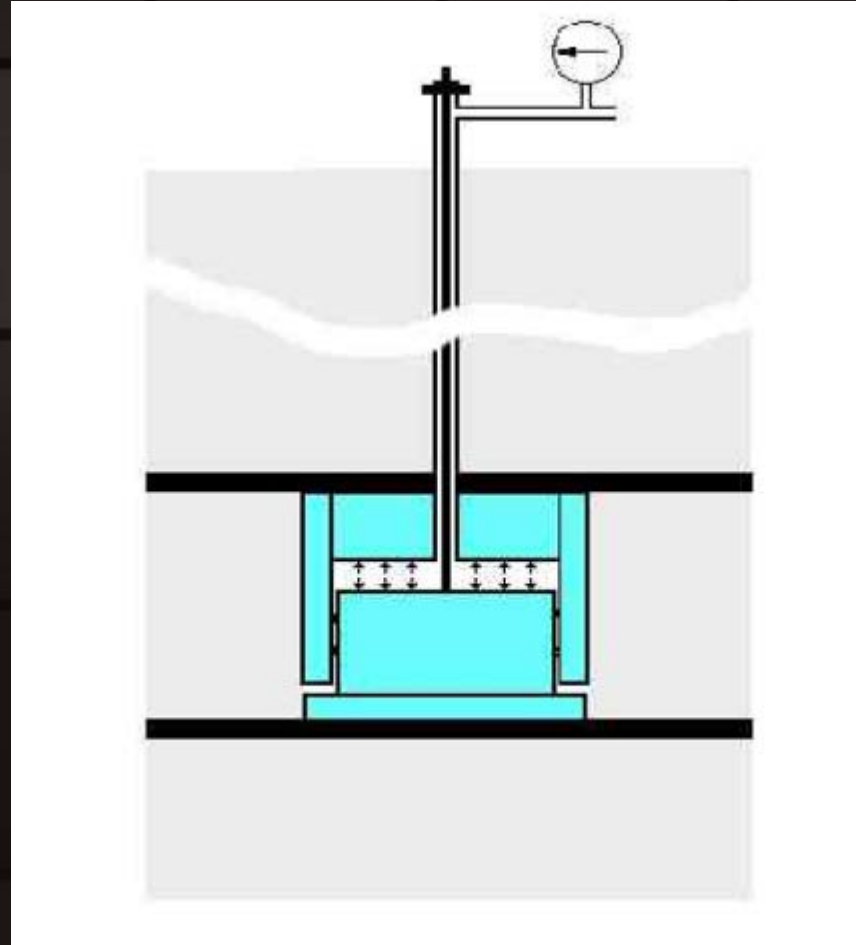
Yükleme Testlerinin Karşılaştırılması Geleneksel vs O-Cell (Fugro)



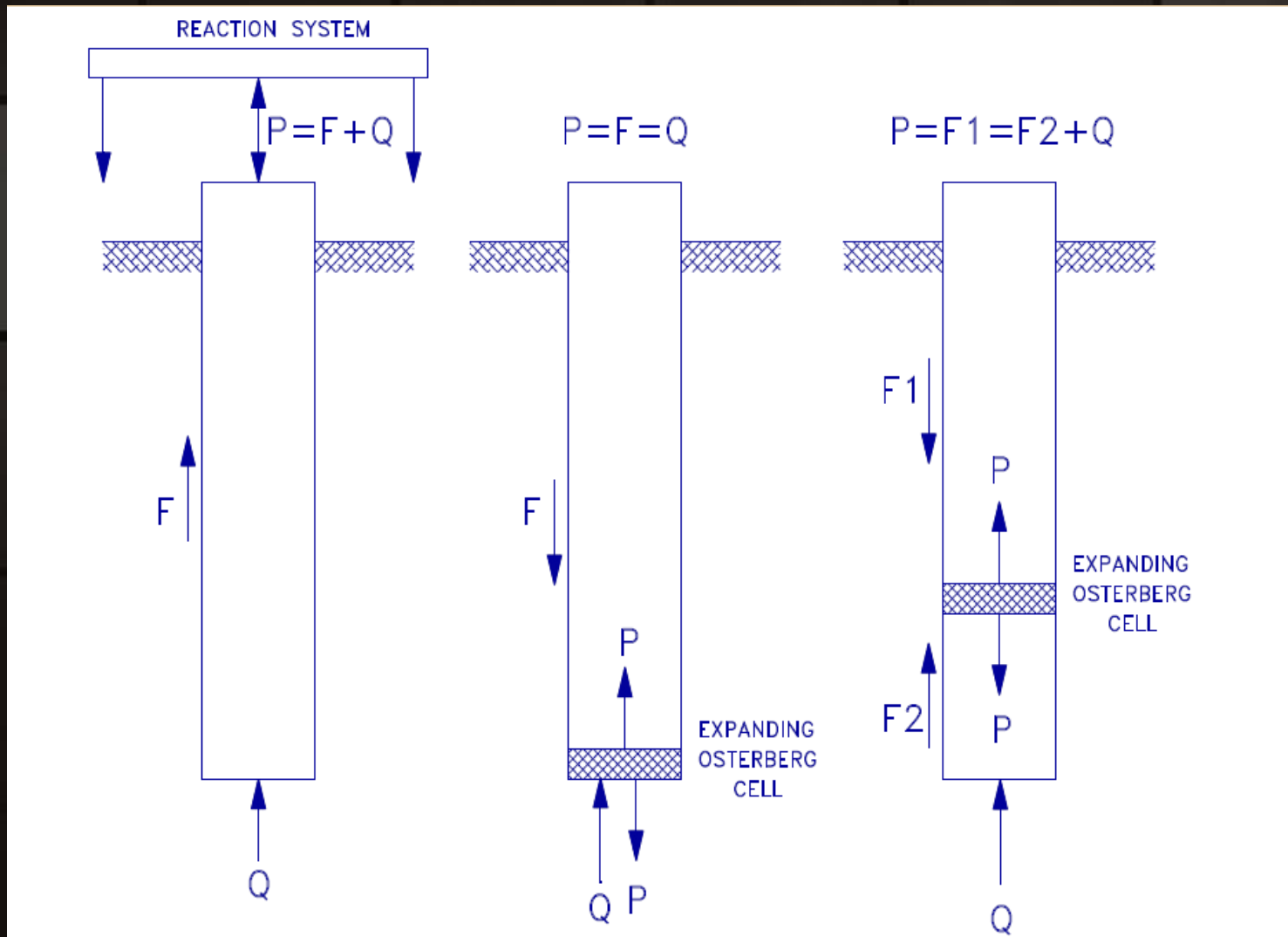
Çalışma Prensibi (Fugro)



Şematik Gösterim (Fugro)



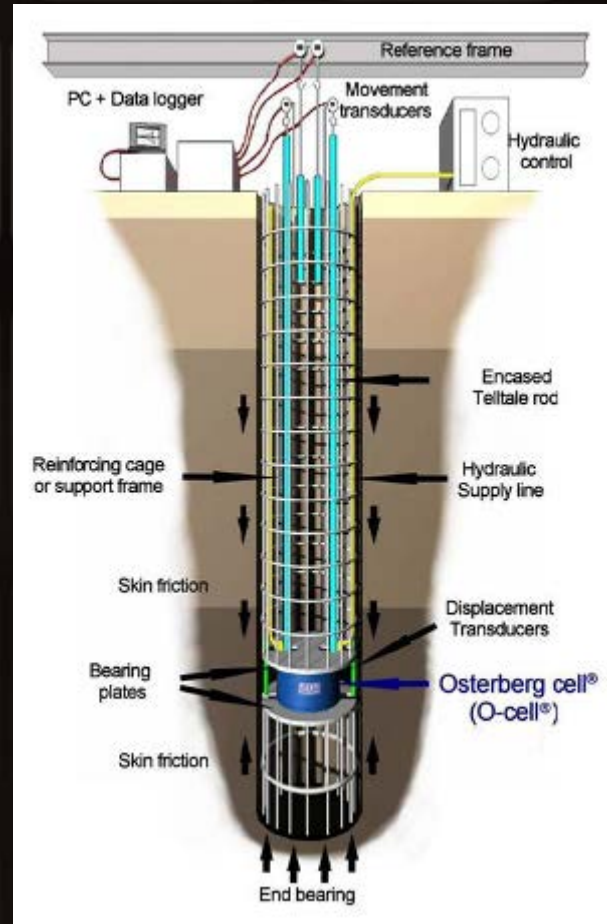
Geleneksel Yöntem ile O-Cell Test Karşılaştırması (Fugro)



O-Cell Statik Yükleme Testi Avantajları (Fugro)

- Yüksek yük uygulama kapasitesi
- Kaya soketlerine yük uygulayabilir
- Maliyet, güvenlik ve alan kazanımı sağlar
- Reaksiyon sistemi kurmaya gerek yoktur
- Uygulanan kriko yükünü ikiye katlar
- Yüzey sürtünmesini ve taban direncini doğrudan ölçebilir

O-Cell Testi Şematik Gösterimi (Fugro)



Yükleme Plakası Montajı (Fugro)



Alt ve Üst Tabakalar O-Cell'e Kaynakla Birleştiriliyor



O-Cell/Plaka Donatı Kafesine Kaynakla Birleştiriliyor

O-Cell Test Elemanları (Fugro)



Çoklu Hücre Montajı (Fugro)



O-Cell'lerin Alt Plakaya Bağlanması

Çoklu Hücre Montajı (Fugro)



Üst Plakanın Bağlanması



Koni Şeklinde Tremie
Kılavuzu



O-Cell ve Donatı Kafesinin Yerleştirilmesi



Advantage – Space Requirements



2000 ton Conventional



3000 ton Conventional



2000 ton
O-cell

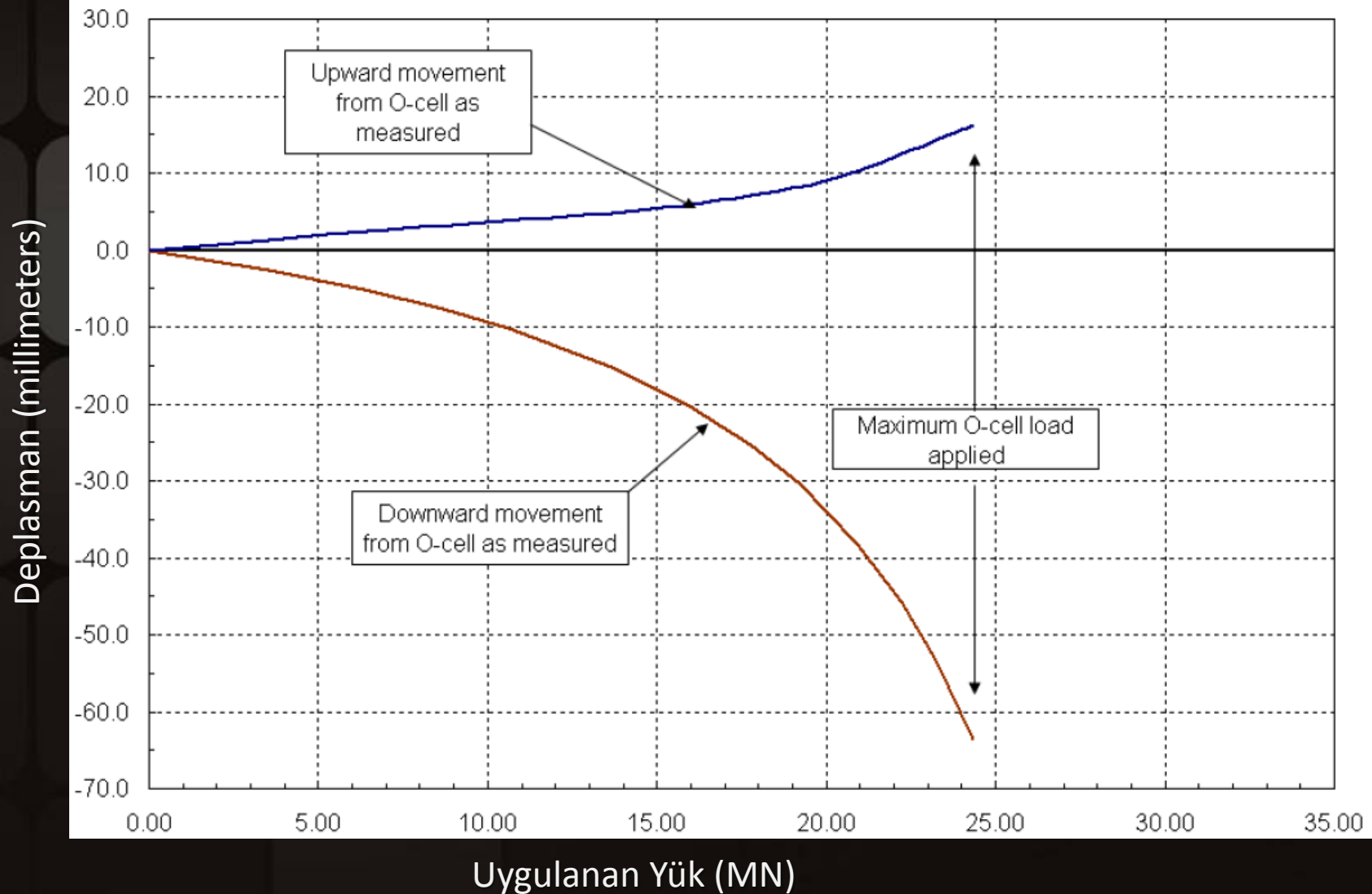


3000 ton
O-cell

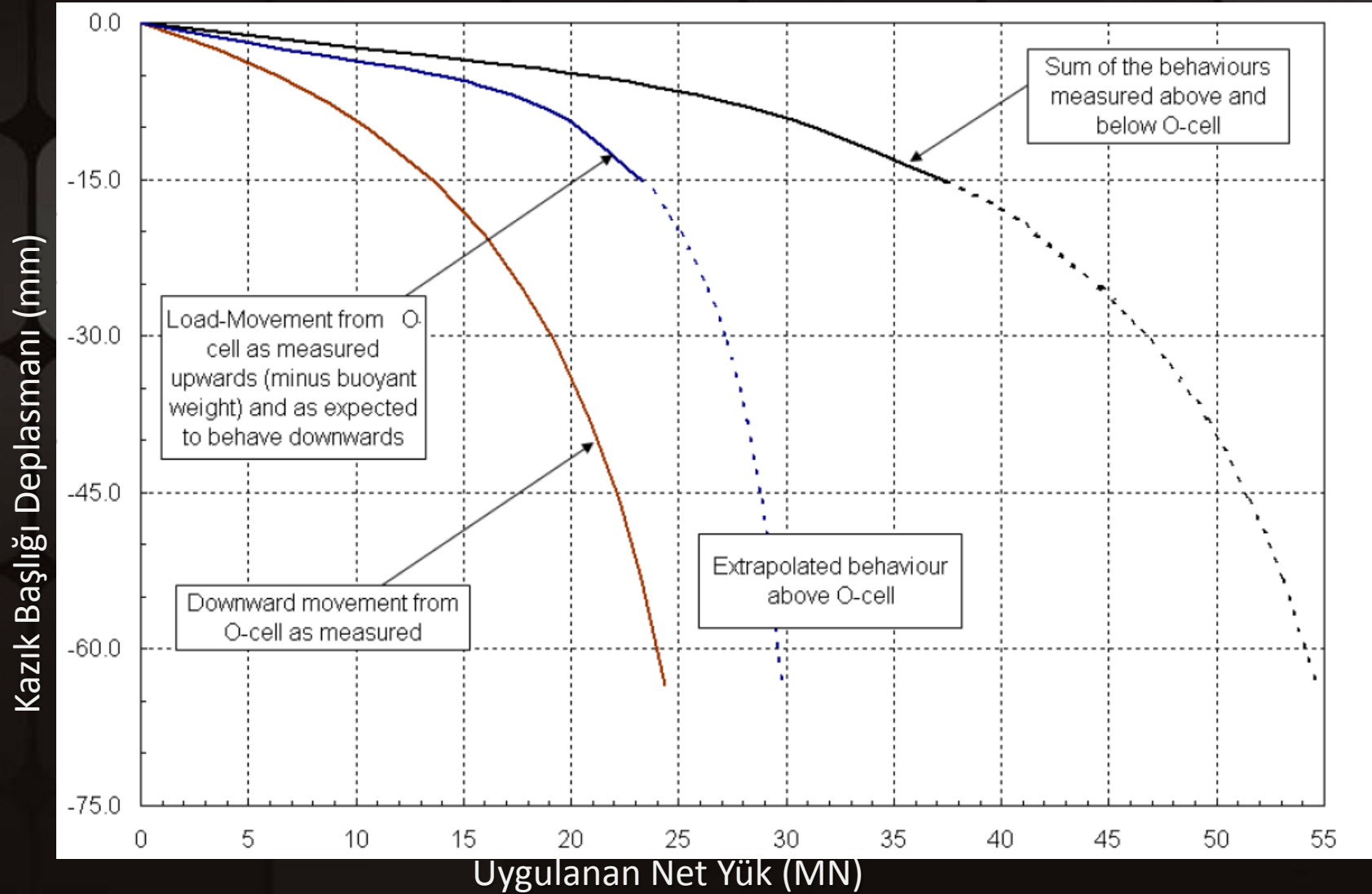
O-Cell Test Sınırlamaları (Fugro)

- Önceden belirlenmiş kazık/baret üzerinde yapılır.
- Uygulanabilecek maksimum yük, taşıma kapasitesi ve yüzey sürtünmesinin zayıf olmasıyla sınırlıdır.
- Test sonuçlarının anlaşılması için sonuçların yorumlanması gerekir.
- Kazık başlığı test edilemez.

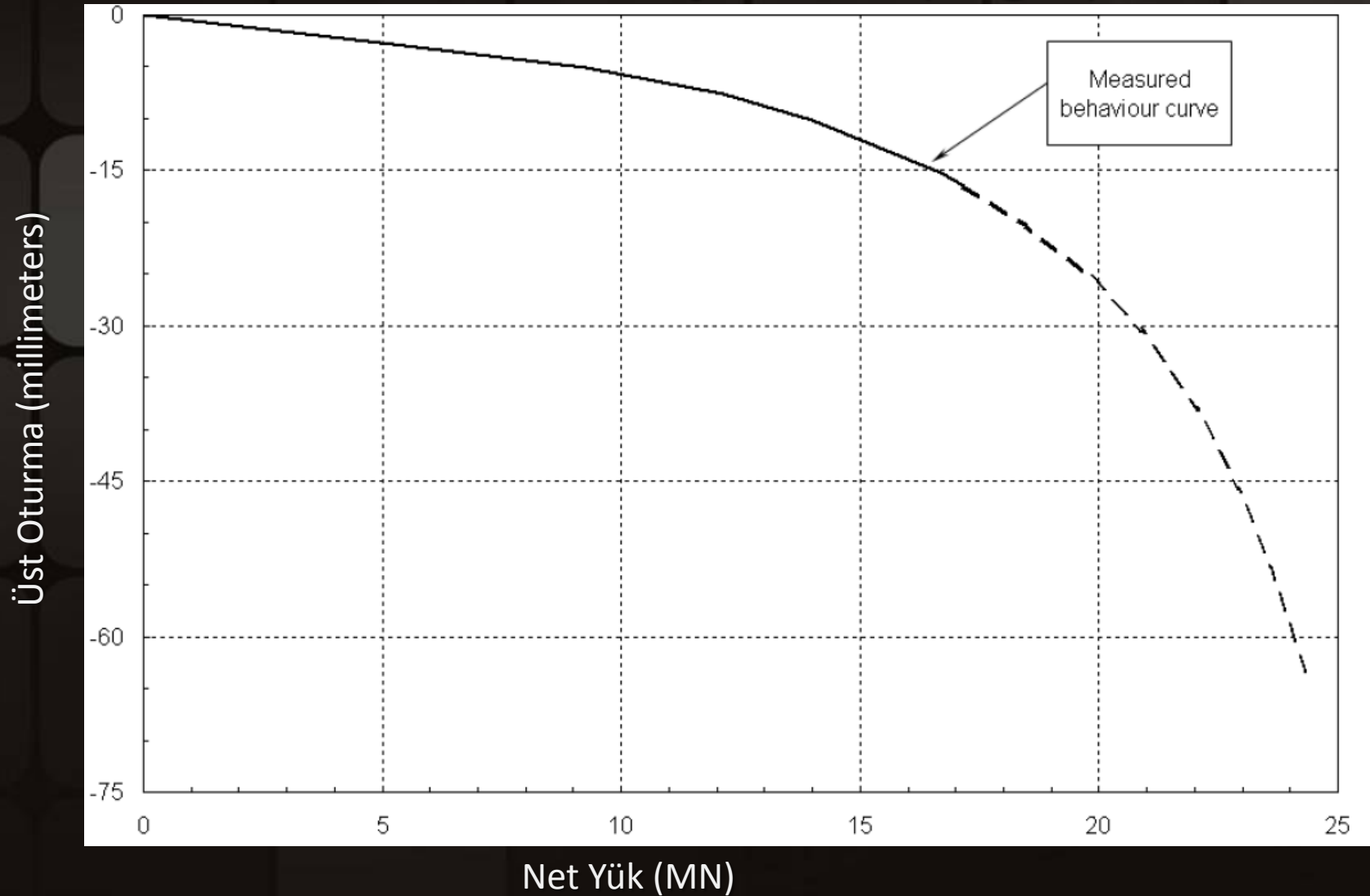
O-Cell Test Sonuç Analizi (Fugro)



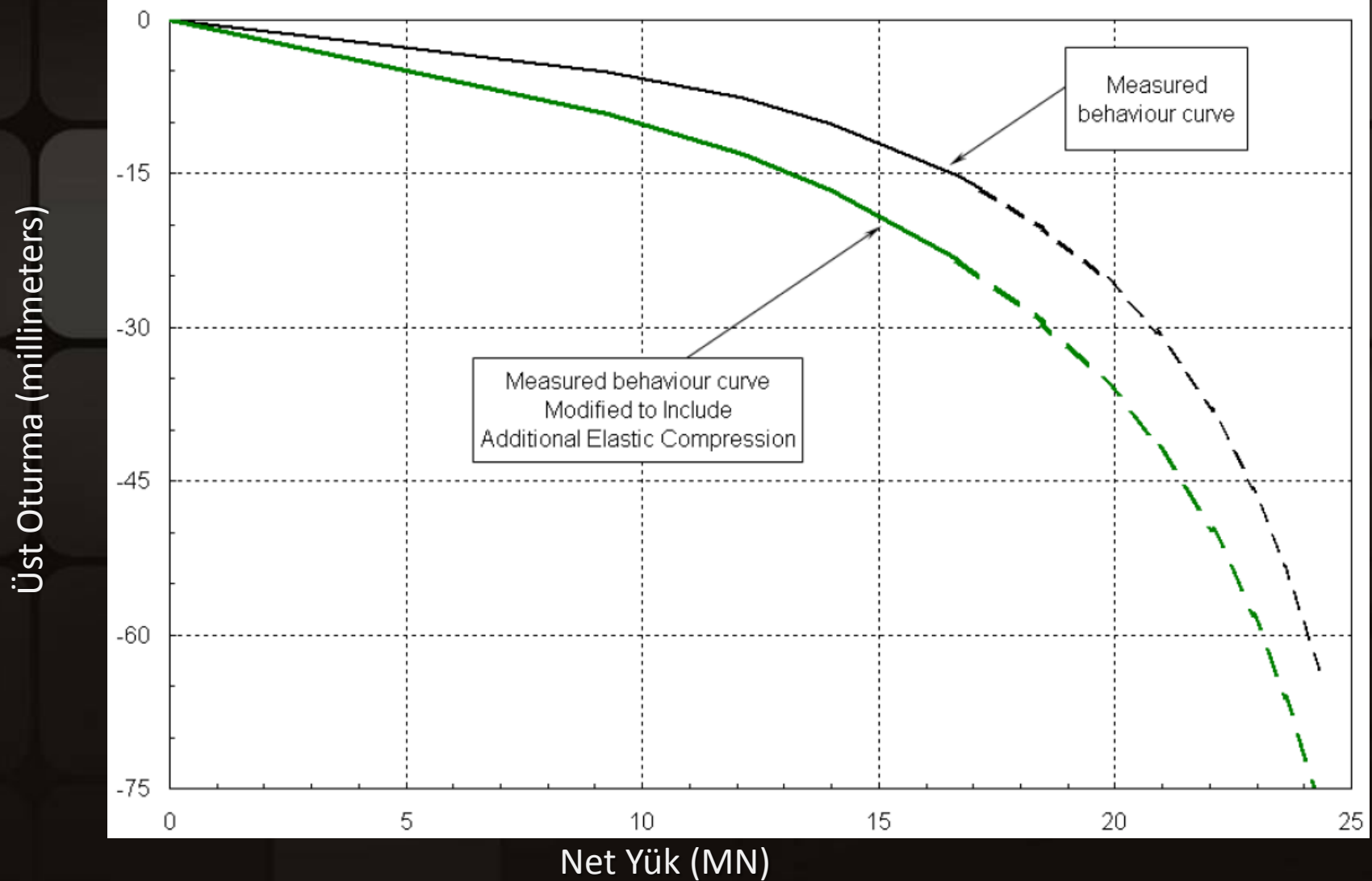
Ölçülen Sonuçların Toplamı (Fugro)



O-Cell Test Sonuç Analizi (Fugro)



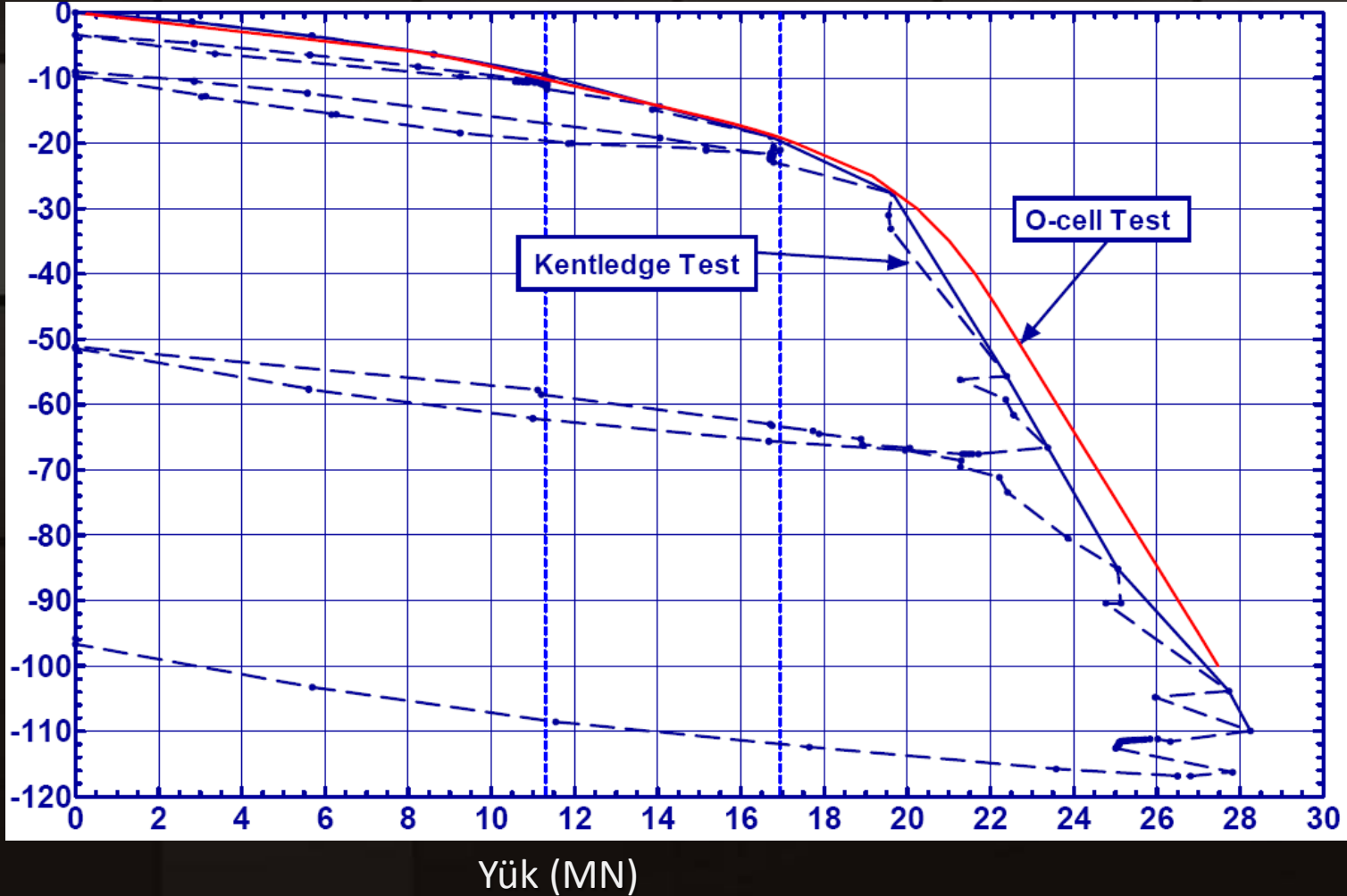
Ölçülen Ekstra Elastik Kısalma (Fugro)



Test Eğrilerinin Karşılaştırılması (Fugro)

Kentledge Test vs O-Cell Eşdeğer Üst Oturma Eğrisi

Oturma (millimeters)



Kaydedilmiş En Yüksek Değerler (Fugro)

Konum	Çap	Derinlik	Maksimum Yük
Ohio River Bridge, Kentucky (1992)	1.8m (6ft.)	36m (117 ft.)	54 MN (6200 ton)
St. Mary's River,Georgia (1992)	1.5m (5 ft.)	23m (75 ft.)	65 MN (7300 ton)
Penang, Malaysia (1996)	6x1 m barette	91m (300 ft.)	97 MN (11000 ton)
Apalachicola River, Florida (1997)	2.75m (9 ft.)	39m (127 ft.)	133 MN (15000 ton)
Tuscon, Arizona (2001)	2.4m (7.9 ft.)	41m (135 ft.)	151 MN (17000 ton)
Pomeroy-Mason WV, Ohio River	2.4m (8 ft.)	26m (86 ft.)	163 MN (18400 ton)
Incheon 2nd Crossing Korea	2.4m-3m (8 ft. – 10 ft.)	67m (220 ft.)	279 MN (31350 ton)

TÜRKİYEDE BİR İLK OLARAK ÜLKER ARENA PROJESİ



TÜRKİYEDE BİR İLK OLARAK ÜLKER ARENA PROJESİ



TÜRKİYEDE BİR İLK OLARAK ÜLKER ARENA PROJESİ



TÜRKİYEDE BİR İLK OLARAK ÜLKER ARENA PROJESİ



TÜRKİYEDE BİR İLK OLARAK ÜLKER ARENA PROJESİ



TÜRKİYEDE BİR İLK OLARAK ÜLKER ARENA PROJESİ



TÜRKİYEDE BİR İLK OLARAK ÜLKER ARENA PROJESİ



TÜRKİYEDE BİR İLK OLARAK ÜLKER ARENA PROJESİ

- Proje kriterleri
 - Yapısal yükler fazla,
 - Konsantre yükler (yüksek kolon yükleri),
 - Toplam ve farklı oturma minimum olmalıdır.
- Zemin/kaya özellikleri
 - Kalınlığı 50 metrelere varan kontrolsüz , boşluklu dolgu,
 - Dolgudaki sürtünme dikkate alınmamalı,
 - Kayada derin soket yapılmalı.

DERİN TEMEL

Kazık mı? Baret mi?

Kaya soketi ve kapasite açısından baret avantajlıdır.

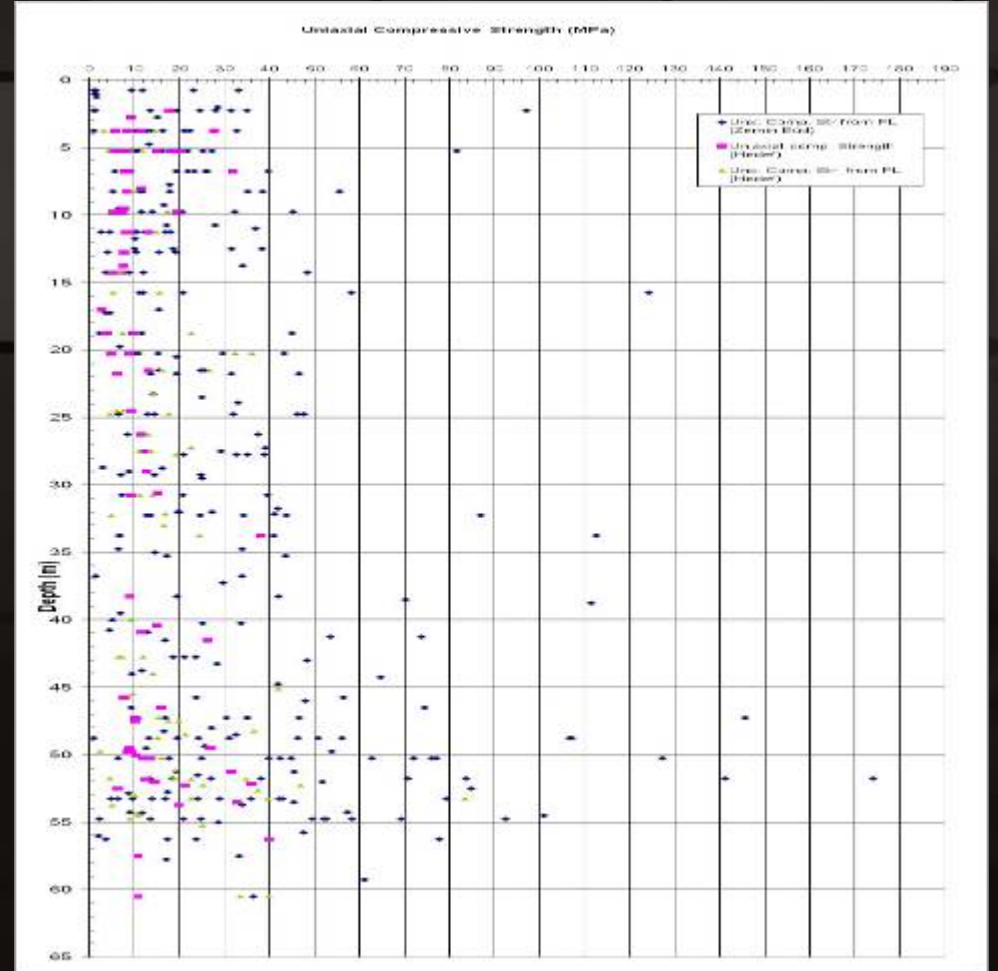
PROJE BARETLERİNİN TASARIMI

Zemin Etütleri

- Uygulama sahası eski bir taş ocağı olup taban kayası kotları değişkendir.
- Bu nedenle, her baret konumundan taban kayasında 6m-10m arasında ilerleyecek şekilde, değişken boylarda sistematik sondajlar yapılmıştır.
- Bu sondajlar neticesinde saha genelinde taban kayasının değişken mekanik özelliklere haiz KİLTAŞI olduğu gözlenmiştir.
- Taban kayasının üzerinde değişken kalınlıkta, kalınlığı 50m'ye varan kontrolsüz dolgu (eski kazı, inşaat atığı, vb. malzemeyi içeren boşluklu ve zayıf karakterli) yer almaktadır.
- Baretlerin tasarımı amacıyla her baret konumunda taban kayasından karot numuneleri alınmış ve bu karot numuneleri üzerinde tek eksenli basınç deneyleri yapılmıştır.

PROJE BARETLERİNİN TASARIMI

Karot numunelerinden elde edilen mukavemet değerlerinin derinlikle değişimi



PROJE BARETLERİNİN TASARIMI

Etütlerden Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

- Kalitesi, içeriği ve yaşı düşünülerek dolgudaki sürtünmeler dikkate alınmamalıdır.
- Karot numunelerinden elde edilen mukavemet değerlerinin derinlikle değişimine göre kaya çeper sürtünmeleri ve soket boyu hesapları için;
 - 0.0m - 15.0m → ucs: 2.5MPa
 - 15.0m - 25.0m → ucs: 5.0MPa
 - 25m'den daha derin kısımlar → ucs: 7.5MPadeğerleri kullanılmalıdır.
- Uç direnci dikkate alınmamalıdır.

PROJE BARETLERİNİN TASARIMI

Soket Boynun Belirlenmesi

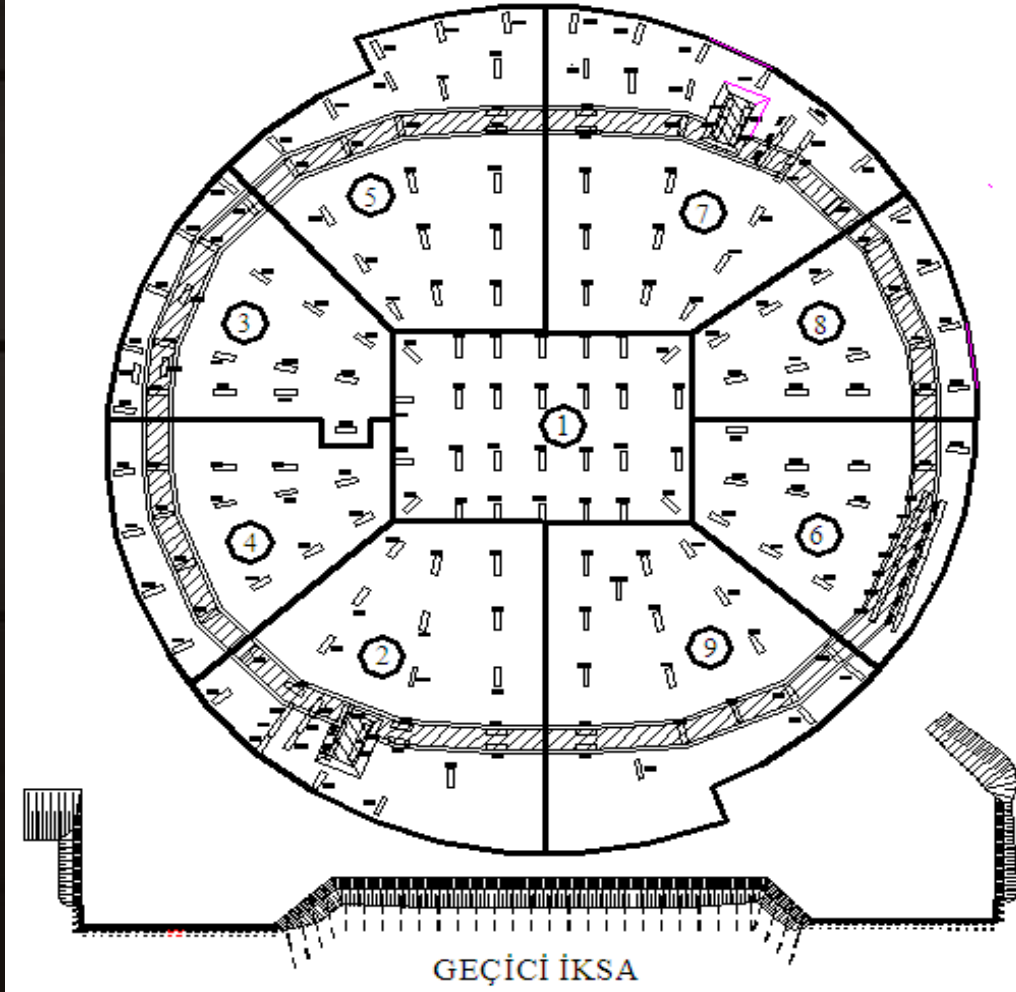
- $Q_{\text{kapasite}} = Q_{\text{çeper, kaya}} / G.S.$
- $Q_{\text{çeper}} = \text{Kayaya soketlenmiş yüzey alanı (=Soket boyu x Taban çevresi)} \times f_s$
- $f_s = \alpha \times q_c^\beta$
(q_c : Tekeksenli Basınç Mukavemeti)
- $G.S. = 3.0$ olarak alınmıştır.
- $\text{Soket boyu} \geq Q_{\text{kapasite}} \times G.S. / f_s \times A_{\text{çevre}}$

PROJE BARETLERİNİN TASARIMI

Kayadaki Barete ait Birim Çeper Sürtünmesi		Kayadaki Barete ait Eksenel Yük Kapasitesi			
$f_s = \alpha q_c^\beta$ (Mpa)		$q_{maks} = 4.83(q_c)^{0.51}$ (Mpa)			
Tasarım Yöntemi	α	β	0-15m Derinlik q_c (MPa) = 2.50	15-25m Derinlik q_c (MPa) = 5.00	>25m Derinlik q_c (MPa) = 7.50
Horvath and Kenney (1979)	0.21	0.50	0.33	0.47	0.58
Carter and Kulhawy (1988)	0.20	0.50	0.32	0.45	0.55
Williams et al. (1980)	0.44	0.36	0.61	0.79	0.91
Rowe and Armitage (1984)	0.40	0.57	0.67	1.00	1.26
Rosenberg and Journeaux (1976)	0.34	0.51	0.54	0.77	0.95
Reynolds and Kaderbek (1980)	0.30	1.00	0.75	1.50	2.25
Gupton and Logan (1984)	0.20	1.00	0.50	1.00	1.50
Reese and O'Neill (1987)	0.15	1.00	0.38	0.75	1.13
Toh et al. (1989)	0.25	1.00	0.63	1.25	1.88
Migh and Wolshi (1979)	0.22	0.60	0.38	0.58	0.74
Horvath (1982)	0.20	0.50	0.32	0.45	0.55
		f_s (maks.)	0.75	1.50	2.25
		f_s (min.)	0.32	0.45	0.55
		f_s (orta.)	0.49	0.82	1.12
		q_{maks}	7.71	10.98	13.50

Hesaplanan maksimum $l_{soket} \cong 5.0m$ vs. ön proje $l_{soket} \cong 7.0m$

PROJE BARETLERİNİN TASARIMI



- Proje kapsamında toplam uzunluğu yaklaşık 7,200m olan 208 adet kayaya soketli baret projelendirilmiştir
- Baret boyutları : 0.80mx2.80 m'dir.
- Baretlerin boyları taban kayasının kotuna bağlı olarak 8m-55m arasında değişmektedir.
- Baretlere gelen düşey yükler 324 ton ila 1,217 ton arasında değişmektedir.

TASARIM VE KALİTE KONTROL TESTLERİ

- Baret imalatları Türkiye’de bir ilktir.
- Her taşıyıcı kolon altında bir baret yer alıyor. Bu durum projede ekonomi sağlıyor. Bununla beraber, her baretin görevini tam anlamıyla eksiksiz yerine getirmesi çok önemlidir.
- Kalite kontroller her aşamada;
 - İmalat öncesi (malzemenin kontrolü, vb.) ,
 - İmalatlar boyunca (donatı kafesi imalatları, kazı, donatı kafesinin yerleştirilmesi, betonlanma, vb.)
 - İmalatlardan sonra (Süreklilik testleri, yükleme testleri, vb.) yapılmalıdır.
- Yükleme testi yöntemi olarak Çift Yönlü Statik Yükleme Testi/O-Cell Testi(BD-SLT) seçilmiştir.

TEST BARETİ/ÜLKER ARENA VE ALPELLA GENÇLİK ŞEHRİ PROJESİ BARET İMALATLARI

- BD-SLT/O-CELL testi amacıyla sistem baretlerine ilave olarak 1 adet 30.0m boyunda ve 5.0m kayaya soketli test baretleri imal edilmiştir.
- Birim deformasyonların baret boyunca dağılımını kontrol amacı ile 10 seviyede toplam 60 adet strain-gauge ve 6 adet ekstensometre kullanılmıştır.
- Yük hücrelerinde 2x700 ton'luk hidrolik krikolar kullanılmıştır.
- Test ile ilgili çalışmalar ZETAŞ refakatinde bu konuda tecrübe sahibi;



STRAININSTALL MIDDLE EAST LLC

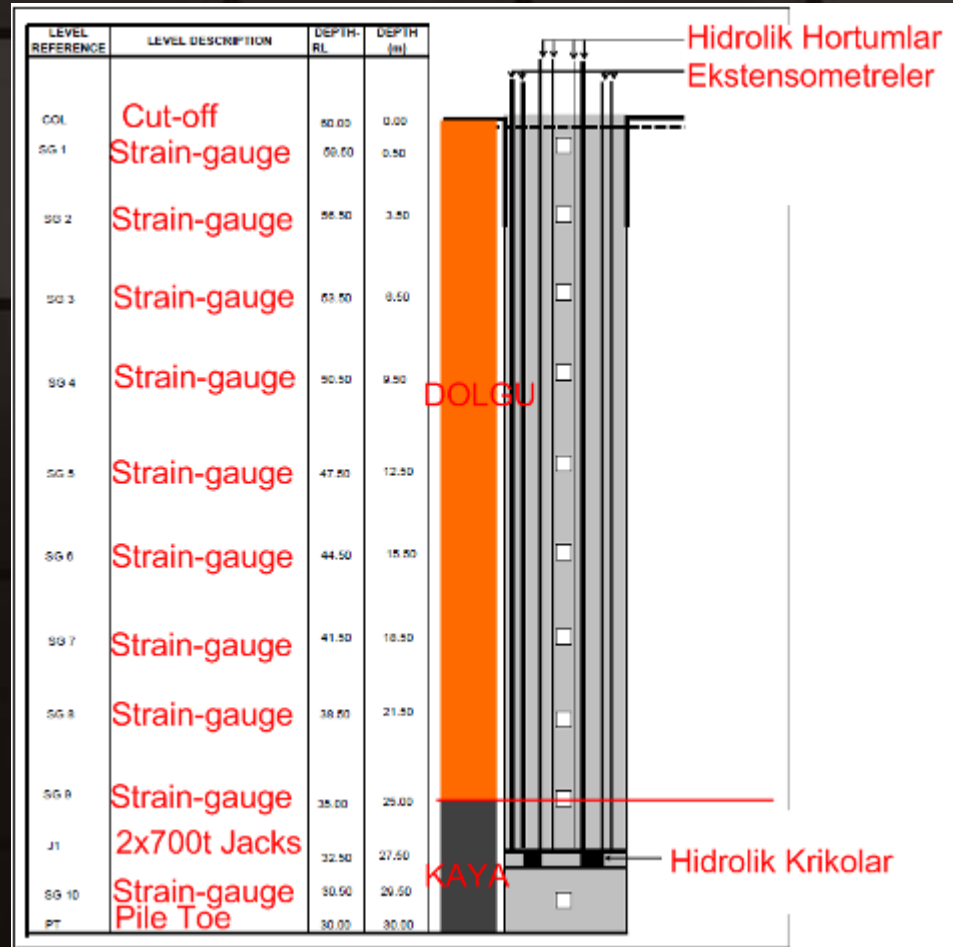


SOIL DYNAMICS (MALAYSIA) SDN BHD

firmalarınca yürütülmüş ve deney sonuçları yine bu grup tarafından değerlendirilmiş ve yorumlanmıştır.

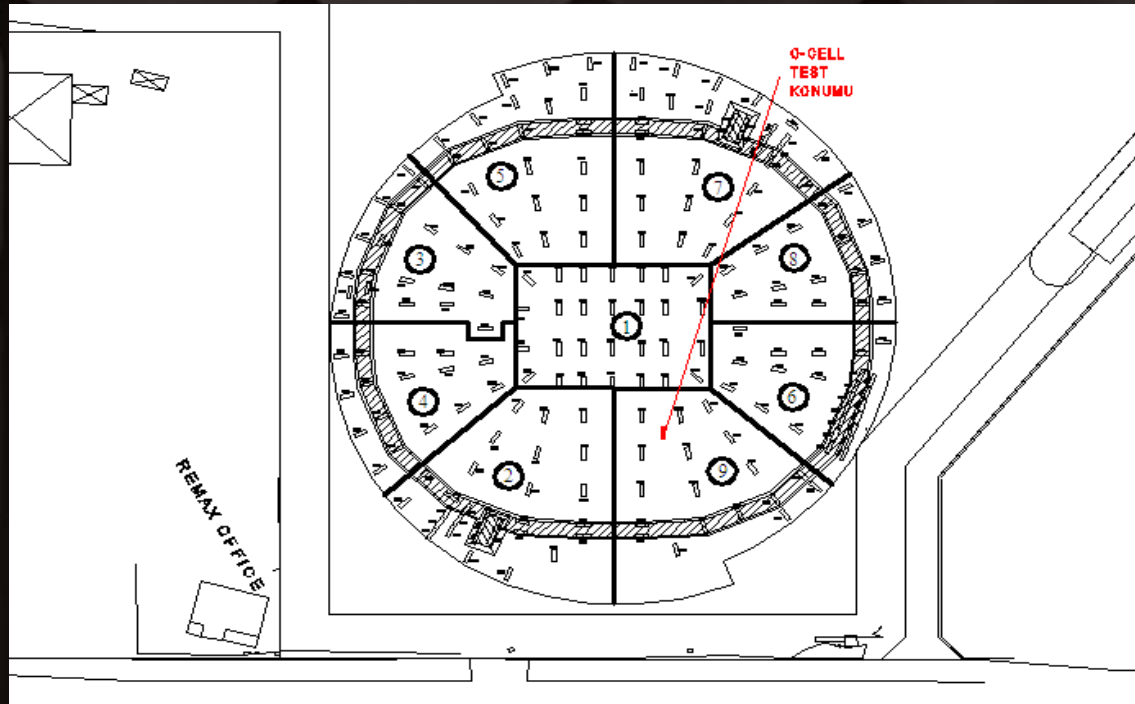
TEST BARETİ/ÜLKER ARENA VE ALPELLA GENÇLİK ŞEHRİ PROJESİ BARET İMALATLARI

Test bareti
şematik kesiti



TEST BARETİ/ÜLKER ARENA VE ALPELLA GENÇLİK ŞEHRİ PROJESİ BARET İMALATLARI

Baret Tipi	Baret Boyutları (m)	Cut-off Kotu (m)	Baret Uç Kotu (m)	Baret Boyu (m)	Maksimum Düşey Servis Yüğü (ton)	Test Yüğü (ton)
Test Bareti	0.80 x 2.80	+ 60.0	+30.0	30.0	1,217	2,500



TEST BARETİ/ÜLKER ARENA VE ALPELLA GENÇLİK ŞEHRİ PROJESİ BARET İMALATLARI



Yükleme düzeneğinin donatı kafesine montajı

TEST BARETİ/ÜLKER ARENA VE ALPELLA GENÇLİK ŞEHİRİ PROJESİ BARET İMALATLARI



Yükleme düzeneğinin donatı kafesine montajı

TEST BARETİ/ÜLKER ARENA VE ALPELLA GENÇLİK ŞEHRİ PROJESİ BARET İMALATLARI



Donatı kafesi ve yükleme düzeneğinin kuyuya montajı

TEST YÜKLERİNİN UYGULANMASI/ÜLKER ARENA VE ALPELLA GENÇLİK ŞEHİRİ PROJESİ BARET İMALATLARI

- Yükleme kademeleri ASTM D1143-81 (Standard Test Method for Piles Under Static Axial Compressive Load) dikkate alınarak belirlenmiştir.
- Yükleme tasarım yükünün yaklaşık 2 katı olan 2,500 tona kadar iki çevirimde yapılmıştır.

Stage	Percentage of Work Load	Minimum Holding Time
1	0	0
2	25	10 min.
3	50	10 min.
4	75	10 min.
5	100	2 Hrs.
6	75	10 min.
7	50	10 min.
8	25	10 min.
9	0	10 min.
10	100	10 min.
11	125	10 min.
12	150	10 min.
13	175	10 min.
14	200	2 Hrs.
15	175	10 min.
16	150	10 min.
17	125	10 min.
18	100	10 min.
19	75	10 min.
20	50	10 min.
21	25	10 min.
22	0	10 min.

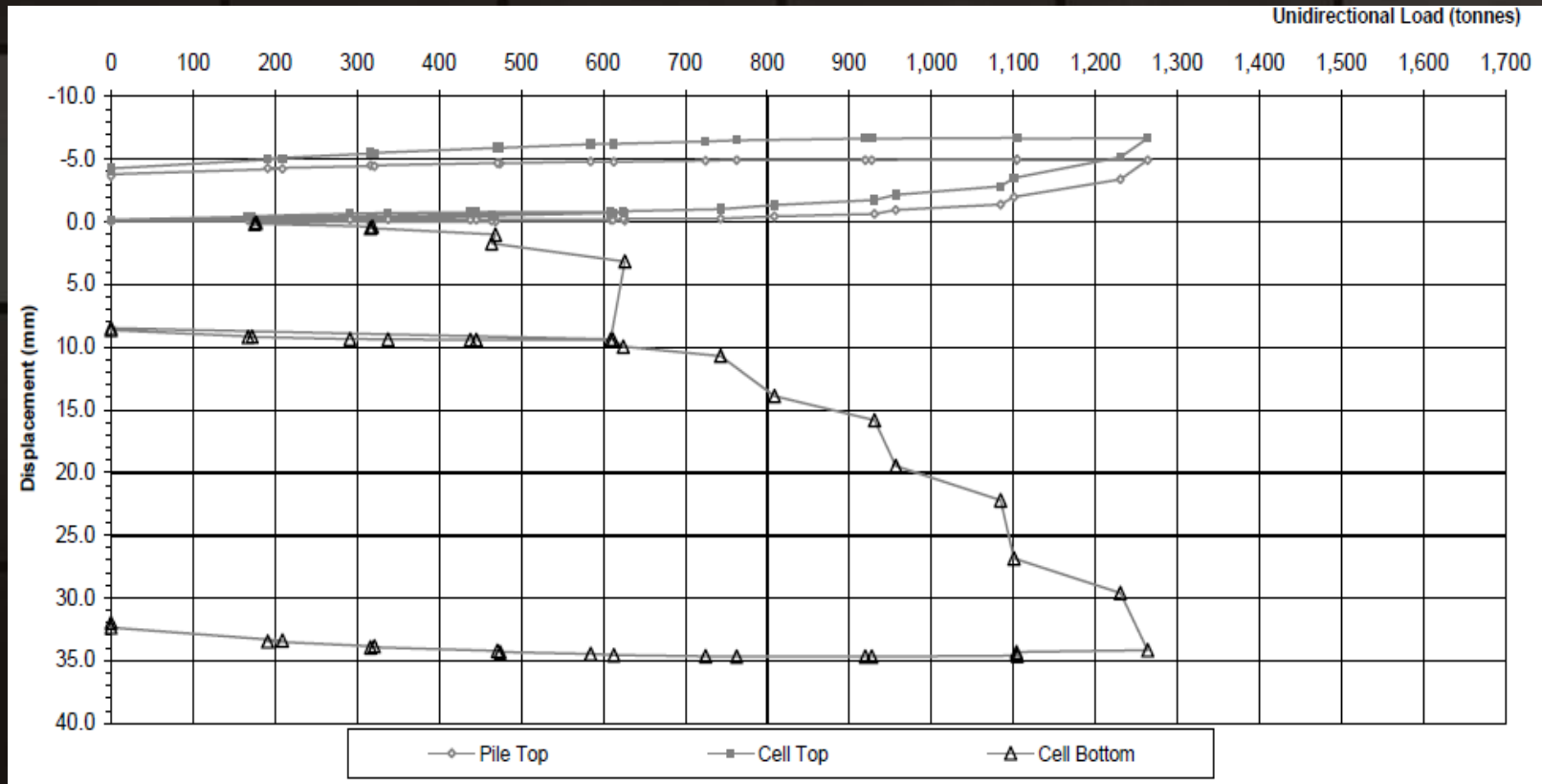
TEST YÜKLERİNİN UYGULANMASI/ÜLKER ARENA VE ALPELLA GENÇLİK ŞEHİRİ PROJESİ BARET İMALATLARI



TEST YÜKLERİNİN UYGULANMASI/ÜLKER ARENA VE ALPELLA GENÇLİK ŞEHİR PROJESİ BARET İMALATLARI

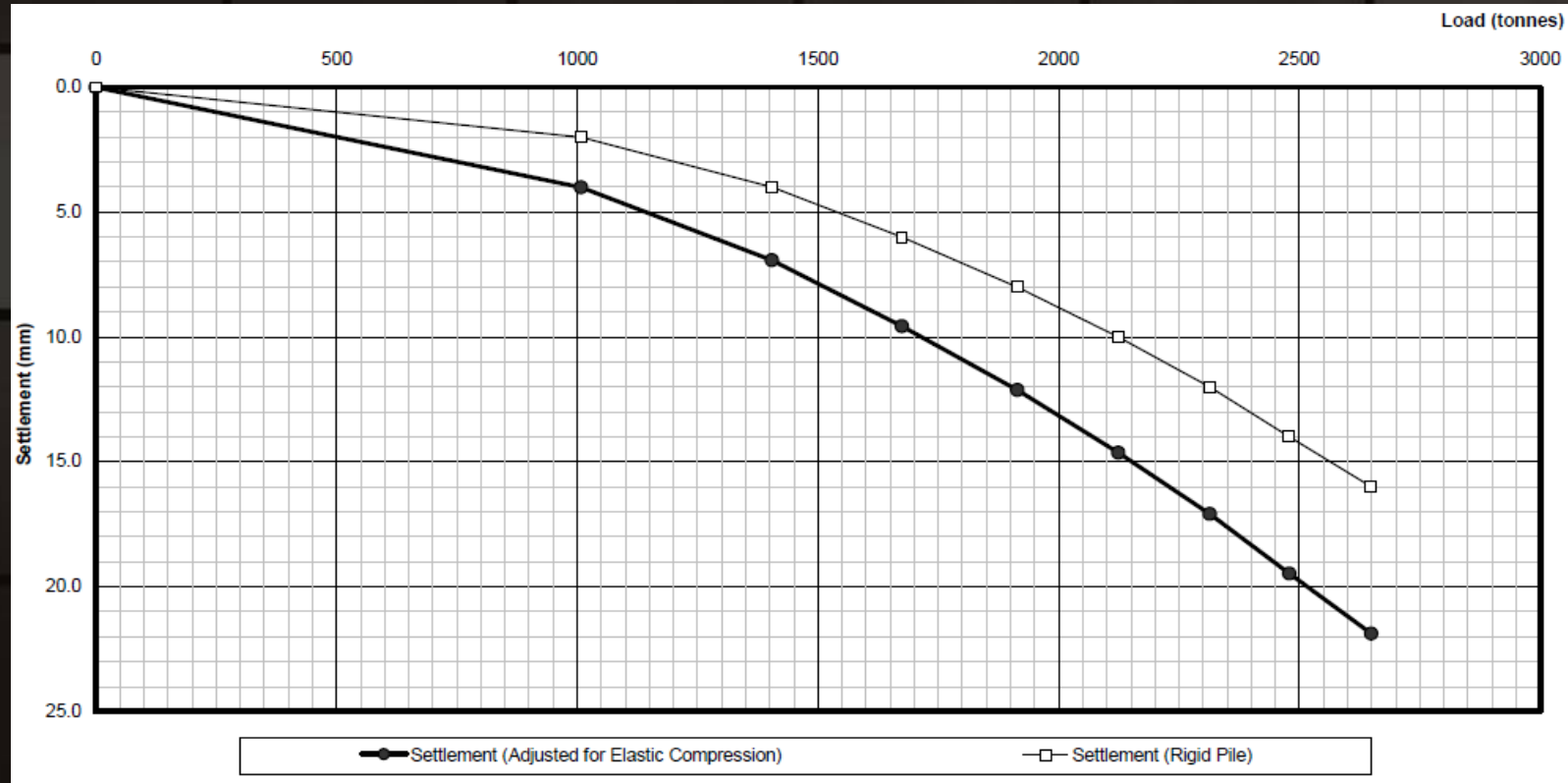


TEST SONUÇLARI - GRAFİKLER/ÜLKER ARENA VE ALPELLA GENÇLİK ŞEHİRİ PROJESİ BARET İMALATLARI



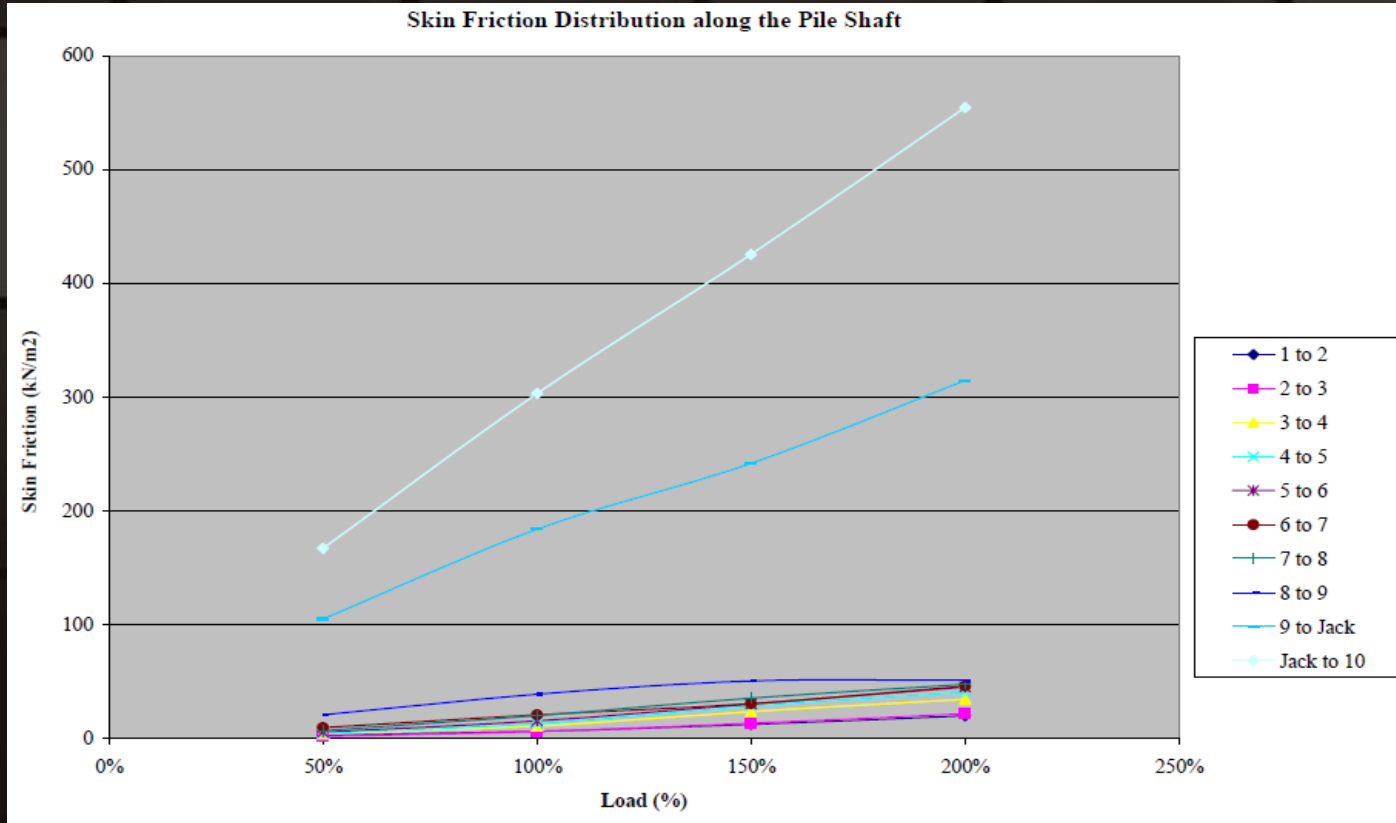
Yük – deplasman grafiği
(3 ayrı deplasman ölçülmüştür)

TEST SONUÇLARI - GRAFİKLER/ÜLKER ARENA VE ALPELLA GENÇLİK ŞEHİRİ PROJESİ BARET İMALATLARI



Baret üzerinden yüklemeye eşdeğer yük – oturma grafiği
(Sonuçlar O-Cell yükleme deneyinin teorik analizinden elde edilmiştir.)

TEST SONUÇLARI - GRAFİKLER/ÜLKER ARENA VE ALPELLA GENÇLİK ŞEHİRİ PROJESİ BARET İMALATLARI



Baret boyunca mobilize olan birim çevre sürtünmesi

SONUÇLARIN YORUMLANMASI/ÜLKER ARENA VE ALPELLA GENÇLİK ŞEHİRİ PROJESİ BARET İMALATLARI

- Birim çevre sürtünmesi (dolguda) 20kN/m^2 ila (kayada) 555kN/m^2 arasında değişmektedir.
- Eşdeğer oturma grafiğine göre 1,250 ton (maksimum servis yükü) için 5.8mm ve 2,500 ton (test yükü) için 19.8 mm düşey deplasman gözlenmiştir.
- Dolayısıyla, tasarımda öngörüldüğü şekilde baretlerin çevre sürtünmesi ağırlıklı olarak kayadan sağlanmaktadır.

SONUÇLAR

- Proje sahasındaki dolgu yaşı, kalitesi ve barındırdığı boşluklar itibari ile son heterojen ve kötü bir zemin profilidir. Bu nedenle taşıyıcı zemin olarak değerlendirilmemiştir.
- En üstte bulunan bu dolgu tabakasından dolayı yapının daha derinlerdeki (yer yer 50 m derinlerdeki) sağlam kayaya oturtulması gerekmiştir.
- Bu nedenle, yapısal özellikler ve proje kriterleri de göz önünde bulundurularak derin temeller uygulanmıştır.
- Derin temel sistemlerinden fore kazık ve baret temel sistemi alternatifleri değerlendirilmiş ve gerek ekonomi ve gerek kapasite kriterleri bakımından (Türkiye’de bir ilk olarak) baret temel sisteminin uygulanmasına karar verilmiştir.

SONUÇLAR

- Proje kapsamında tasarımı gerçekleştirilen ve imal edilen her baretin üzerinde taşıyıcı bir kolon yer almakta ve bu baretlere gelen düşey yükler 324 ton ila 1,217 ton arasında değişmektedir.
- Bu özelliği nedeniyle her baretin görevini eksiksiz ve tam olarak yerine getirmesi gerekmektedir.
- Bu nedenle, tasarım ve uygulamanın yapılacak kontrol ve testlerle sınanması gerekmektedir.
- Kalite kontrolleri uygulamaların her aşamasında titizlikle uygulanmalıdır.
- Bu kapsamda, tasarımın ve imalatın kontrolü amacı ile BD-SLT/O-CELL yöntemi ile (Türkiye’de bir ilk olarak) yükleme testi yapılması kararlaştırılmıştır.

SONUÇLAR

- Yapılan test sonucunda gerek ana kayada ölçülen birim sürtünme dirençleri gerekse ana kayadaki düşey deformasyonlar tasarıma uygundur.,
- Ülker Arena Projesi derin temel uygulamaları yapısal özellikler, zemin özellikleri ve kontrol testleri göz önünde bulundurulduğunda Türkiye’de bir çok ilki barındırmaktadır.

ŞANTIYE FOTOĞRAFLARI (1)



ŞANTIYE FOTOĞRAFLARI (2)



ŞANTIYE FOTOĞRAFLARI (3)



ŞANTIYE FOTOĞRAFLARI (4)



ŞANTIYE FOTOĞRAFLARI (5)



ŞANTIYE FOTOĞRAFLARI (6)



ŞANTIYE FOTOĞRAFLARI (7)



ŞANTIYE FOTOĞRAFLARI (8)



TAMAMLANAN ÜST YAPI



TEŞEKKÜRLER

Gerek baret temel uygulaması ve gerekse O-CELL uygulamasının ülkemizde birer ilk olduğunu tekrar belirtir ve bu imkanın sağlanmasında katkıda bulunan Statik Proje müellifi Balkar'a, tüm koordinasyonu sağlayan İşveren Sağlam İnşaat'a , Proje Yönetim ve Kontrol Grubu Proplan'a ve geoteknik müşavirleri Prof. Dr. Kutay Özaydın ve Prof. Dr. Sönmez Yıldırım'a teşekkürlerimizi sunarız.