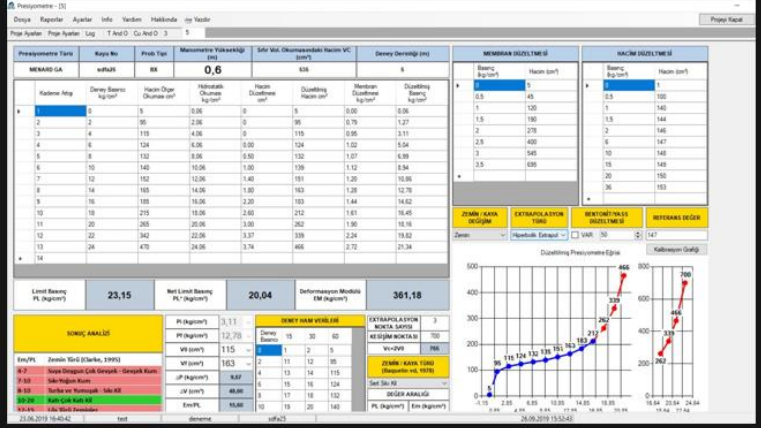


# GNRSoft® - Presiyometre Hesaplama Yazılımı



Birçok extrapolyasyon yöntemine göre otomatik PL hesaplayın !

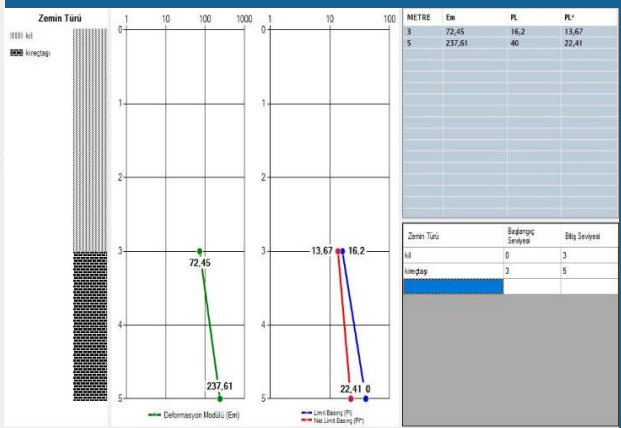


Yalnızca tek sayfadan veri girerek zamandan kazanın !



Otomatik taşıma gücü ve oturma değeri hesaplayın !

Q	TURBU	KIL	SILT	KUM	KUM VE ÇAKIL	P <sub>1</sub> (KPa)	Tanımlama	Arazi Testi Sonucu
ZEMİN TÜRÜ	E <sub>u</sub> /P <sub>1</sub>	E <sub>u</sub> /P <sub>1</sub>	E <sub>u</sub> /P <sub>1</sub>	E <sub>u</sub> /P <sub>1</sub>	E <sub>u</sub> /P <sub>1</sub>	0-75	Çok Yumuşak	Yumuşak tozlu toprak için, parçacıklar arasında boşluklar.
Agrı Konsolidé	> 10	> 14	2/3	> 12	1/2	75-150	Yumuşak	Parçacık tozlu toprak için, toprak yağıdır.
Normal Konsolidé	1	0-10	2/3	8-14	1/2	150-350	Sıkı (Firm)	Parçacık tozlu toprak için, gevrek parçacık tozlu toprak ile gevrek.
İzotrop Konsolidé	> 7-9	1/2	> 1/2	> 1/2	1/3	350-800	Sağlam (Stiff)	Gevrek parçacık tozlu toprak ile gevrek.
KAYA	Oulaşka Kırıklı	Düğürlü/Normal	Az Kırıklı veya Çok Zayıf Kaya			800-1600	Çok Sağlam	Gevrek parçacık tozlu toprak ile gevrek.
	1/3	1/2		2/3		>1600	Sert	



## GNRSoft®

Ş. OSMAN AVCI MAH. 1419 CAD. ARI REZİDANS KAT 3  
12/18 ERYAMAN ANKARA

0 507 973 01 51  
0 312 800 0 467  
info@gnrglobal.com  
www.gnrglobal.com

# GENEL ÖZELLİKLER

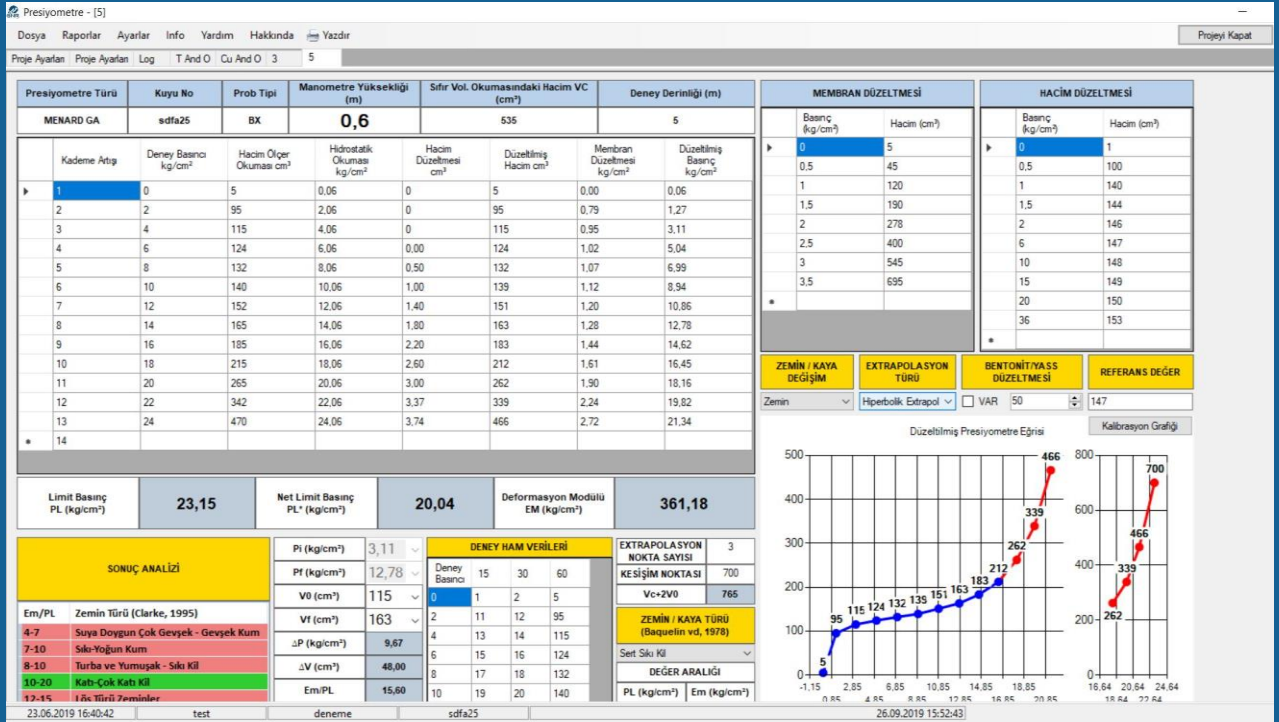
## Veri Giriş Sayfası

FmProjectSettings	FmLog	TandO	FmCuAndO	3	5
Proje Adı :	<input type="text" value="GNR GLOBAL"/>	Temel Tipi :	<input type="text" value="DİKDÖRTGEN"/>		
Firma Adı :	<input type="text" value="GNR"/>	Temel Uzunluğu (L/cm) :	<input type="text" value="1500"/>		
Yeri :	<input type="text" value="Ankara"/>	Temel Genişliği (B/cm/) :	<input type="text" value="1500"/>		
Kuyu No :	<input type="text" value="SK-1"/>	Referans Genişlik (B/cm) :	<input type="text" value="60"/>		
Kuyu Derinliği (m) :	<input type="text" value="20"/>	Temel Derinliği (Df/cm) :	<input type="text" value="300"/>		
Kuyu Bağlama Tarihi :	<input type="text" value="13.06.2019"/>	Proje Yüku (q' / kg/cm <sup>2</sup> / [Beyan edilmezse P yazılır]) :	<input type="text" value="1"/>		
Kuyu Bitiş Tarihi :	<input type="text" value="23.06.2019"/>	Taşıma Gücü Katsayısı (k) :	<input type="text" value="1.20"/>		
Rapor Tarihi :	<input type="text" value="31.07.2019"/>	Güvenlik Katsayısı (Gs) :	<input type="text" value="3"/>		
YASS (m) :	<input type="text" value="10"/>	Zemin Türü :	<input type="text" value="HETEROJEN"/>		
Prob Tipi :	<input checked="" type="radio"/> INX <sup>1</sup> <input type="radio"/> BX <input type="radio"/> AX <input type="radio"/> EX	Temelin Oturacağı Birim	<input type="text" value="kg"/>		
Casing (Yanklı Muhafaza) :	<input type="radio"/> VAR <input checked="" type="radio"/> YOK	Ed Hesaplama	<input type="text" value="HEPSİ VAR"/>		
Presiyometre Tipi :	<input checked="" type="radio"/> GA <input type="radio"/> GB <input type="radio"/> GC <input type="radio"/> GX	Temel Kotu Üstündeki Seviyeler Taşıma Gücü Hesabına Katılır	<input type="radio"/> EVET <input checked="" type="radio"/> HAYIR		
Teknisyen (İsim - Ünvan) :	<input type="text" value="GNR"/>				
Kontrol (İsim - Ünvan) :	<input type="text"/>				
			<input type="button" value="Proje Güncelle"/>		

- CepPress uygulaması ile telefonda grafik çizebilme (\* Yakında)
- Homojen / Heterojen olmak üzere 2 adet rapor / sonuç seçeneği
- Taşıma gücü, oturma, kohezyon, içsel sürtünme açısı, presiyometre logu, sonuç tablosu ve rapor verileri (proje bilgileri, parametreler vs.) için tek ekrandan giriş kolaylığı
- Tek tuşla sonuçları rapor formatına (PDF, WORD vb.) dönüştürebilme
- Veri giriş sayfasından temel tipi seçildiğinde otomatik  $\alpha$  ve  $\alpha_d$  hesaplama
- Proje yükü beyan edilmemiş ise oturma hesaplaması için katsayı şeklinde sonuç verebilme ( $P \times 1,12$ )
- Veri giriş sayfasında temelin oturacağı birim seçildiğinde otomatik  $\alpha$  (E/PL\* değerine bağlı reolojik katsayı) değeri hesaplama ve taşıma gücü & oturma hesaplarına aktarma
- Veri sayfasına girilen veriler ile EŞDEğER NET LİMİT BASINÇ, REOLOJİK KATSAYI, TEMEL ŞEKİL FAKTÖRÜ, KÜRESEL DEFORMASYON MODÜLÜ, DEVIATORİK DEFORMASYON MODÜLÜ, OTURMA ARTIŞ FAKTÖRÜ, EMNİYETLİ TAŞIMA GÜCÜ, NET OTURMA gibi değerlerin değişimini ön izleme özelliği
- Kullanıcı dostu ve kolay veri girişi

## Grafik Sayfası

- Proje ve ekipman bilgilerini otomatik olarak her deney sayfasına aktarma
- Tek tuşla yeni sayfa oluşturma seçeneği
- Örnek kalibrasyon verileri
- Girilen kalibrasyon değerleri ile düzeltilmiş hacim ve düzeltilmiş basınç değerlerinin otomatik hesaplanabilme
- Tek "exe" dosyasında birden çok deney için sonuç verisini işleyebilme
- Pi ve Pf değerlerini otomatik grafikten okuma özelliği
- Extrapolasyon grafiğini otomatik olarak 700, 800 veya istenilen değer ile ( $V_c+2V_0$ ) keşiştirerek PL değeri elde edebilme özelliği



- Extrapolasyon yöntemini "Lineer, Üstel, Hiperbolik veya extrapolasyonsuz" olmak üzere 4 ayrı şekilde kullanabilme özelliği
- Extrapolasyon yöntemini tek tuş ile son 2, 3, 4 ya da 5 nokta üzerinden hesaplabilmeye özelliği
- Aynı grafik sayfasında "zemin, kaya ve kaya>40" seçenekleri ile kaya veya zemine özel yeni sayfa ya da hazır şablon açmaya gerek kalmaksızın işlem yapabileme özelliği
- Bentonit veya YASS düzeltmesi yapılacak ise tek tuşla verilerde % olarak düzeltme yapabileme özelliği
- Grafik sayfasında zemin/kaya türleri seçimi ile PL ve Em değerleri için min ve max değerleri takip edebilme seçeneği (Bu özellik ile elde edilen veriler ilgili birim için belirlenmiş olan aralıklar dışında ise uyarı alınması sağlanmıştır)
- Grafik sayfasında EM/PL kontrolü ile elde edilen sonuçların hangi zemin/kaya türüne uygun olduğunu verilere göre uyarı veren tablo ile kontrol edebilme özelliği
- Grafik sayfasında PL-Pf kontrolü ( $1/2 < PL/Pf < 1/3$ ) ve uyarı verebilme özelliği
- V0 ve Vf için hatalı veri giriş olasılığını sıfıra indirgeyen veri doğrulama özelliği
- Her grafik sayfasında veri sayfasında otomatik olarak bilgi alan kalibrasyon sonuç sayfası
- Her grafik sayfasında KOHEZYON (Cu), İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (Ø), SHEAR (KAYMA) MODÜLÜ (GM), YATAK KATSAYISI (KS), HACİMSEL SIKIŞMA KATSAYISI (MV), ELASTİSİTE MODÜLÜ (BİRAUD) (E), EMNİYETLİ TAŞIMA GÜCÜ ve OTURMA değerleri otomatik hesaplama özelliği
- Her grafik sayfasında arşiv amaçlı ham veri giriş (15-30-60') bölümü
- Her grafik sayfasında "Log-Log, Ters çevirme ve Göreceli hacim" yöntemleri ile limit basınç hesaplatma seçeneği (Bu seçenek ile mevcut PL belirleme yöntemlerinin hepsi gözden geçirilmiş ve karşılaştırılmış olmaktadır)

## Taşıma Gücü & Oturma Hesabı

- Veri sayfası ve deney sayfalarına girilen veriler ile taşıma gücü ve oturma hesaplamalarını otomatik olarak yapabilme.
- Otomatik temel etki derinliği, R, L/B ve temel tipi hesaplamaları
- Otomatik Kohezyon, İçsel sürtünme açısı, Shear (kayma) modülü, Yatak katsayısı, Elastisite modülü, Hacimsel sıkışma katsayısı (Mv) hesaplama (\*)
- Otomatik  $\alpha$  ve k katsayısı hesaplama

TAŞIMA GÜCÜ				OTURMA				
$q_a^* = k \cdot (P_L^*)^n / G_s$ Temel zeminin emniyetli taşıma gücü (kg/cm <sup>2</sup> ) $(P_L^*)_e = (P_{L1}^* \cdot P_{L2}^* \cdot P_{L3}^*)^{1/3}$ Eşdeğer net limit basınç - Heterojen (kg/cm <sup>2</sup> ) $(P_L^*)_e = \sqrt[n]{(P_{L1}^* \cdot P_{L2}^* \cdot \dots \cdot P_{Ln}^*)}$ Eşdeğer net limit basınç - Homojen (kg/cm <sup>2</sup> )				PL1* - PL2* - 4,32 PL3* -		$n = \frac{1}{E_1} + \frac{1}{E_2} + \dots + \frac{1}{E_n}$ Küresel gerilme alanı içerisindeki presiyometre deformasyon modülü (kg/cm <sup>2</sup> ) $\frac{1}{E_d} = \frac{1}{4} \left( \frac{1}{E_1} + 0,85 \cdot \frac{1}{E_2} + \frac{1}{E_{345}} + \frac{1}{2,5 \cdot E_{678}} + \frac{1}{2,5 \cdot E_{9-16}} \right)$ Deviyarlık gerilme alanı içerisindeki presiyometre deformasyon modülü (kg/cm <sup>2</sup> )		100,21
Derinlik (m)   Net Limit Basınç (PL* - kg/cm <sup>2</sup> )   Değer 1   PL* - 1   5,04 2   PL* - 2   5,26 3   PL* - 3   5,17 4   PL* - 4   3,57 5   PL* - 5   3,07				B   Temel genişliği   cm   1500 Bo   Referans genişlik   cm   60 λc   Temel şekil faktörü (-)   -   1,17 λd   Temel şekil faktörü (-)   -   1,39 α   Reolojik katsayı   -   1,00 q*   Proje yükü   kg/cm <sup>2</sup>   1,50 E1   Tabaka içi presiyometre deformasyon modülü   kg/cm <sup>2</sup>   100,21 E2   Tabaka içi presiyometre deformasyon modülü   kg/cm <sup>2</sup>   100,21 E345   Tabaka içi presiyometre deformasyon modülü   kg/cm <sup>2</sup>   100,21 E678   Tabaka içi presiyometre deformasyon modülü   kg/cm <sup>2</sup>   100,21 E9-16   Tabaka içi presiyometre deformasyon modülü   kg/cm <sup>2</sup>   100,21		100,80		
n   Toplam deney adedi   -   5 (PL*)e   Eşdeğer net limit basınç   kg/cm <sup>2</sup>   4,32 Gs   Güvenlik katsayısı   -   3,1 k   Taşıma gücü katsayısı   -   1,22				$S = \frac{2}{9 \cdot E_d} \cdot q^* \cdot B_o \cdot \left( \lambda_d \cdot \frac{B}{B_o} \right)^{\alpha} + \frac{\alpha}{9 \cdot E_c} \cdot q^* \cdot \lambda_c \cdot B$ Oturma - Heterojen (cm)		9,82		
qa*   Emniyetli taşıma gücü   kg/cm <sup>2</sup>   1,70				Sf   Df/B oranına bağlı oturma artış faktörü   %   18,00 S*   Net oturma   cm   11,59				

R	Temel Etki Zonu	Sıfı Temel
7,50	1,50	
	121,50	
	B - 2R	

Derinlik (m)	EM (kg/cm <sup>2</sup> )	Tabaka	E1	100,21
1	148,79	-	E2	100,21
2	154,92	E1	E345	100,21
3	120,35	E1	E678	100,21
4	152,94	E1	E9-16	100,21
5	53,72	E1		

R	Değer
2R	16,50
3R	24,00
4R	31,50
5R	39,00
6R	46,50
7R	54,00
8R	61,50
9R	69,00
10R	76,50
11R	84,00
12R	91,50
13R	99,00
14R	106,50
15R	114,00
16R	121,50

- Veri sayfasına girilen Df ve B değerleri ile otomatik Sf (oturma artış faktörü) hesaplama
- Taşıma gücü ve oturma hesaplarında otomatik olarak eşdeğer net limit basınç, λc ve λd, α, E1, E2, E345, E678, E9-16, S, S\*, qa\* hesaplama
- Heterojen ve homojen zemin türüne göre 2 ayrı otomatik hesaplama seçeneği
- Taşıma gücü hesaplamalarında veri sayfasında girilen verilere göre PL\*1, PL\*2; PL\*3 değerlerini otomatik belirleme
- Temel seviyesi üzerindeki değerleri hesaplama veya hesaplama olmadan çıkarma seçeneği
- 3 ayrı Ed (Presiyometre deformasyon modülü) hesaplama seçeneği
- Proje verileri ile E1, E2, E345; E678 ve E9-16 katmanlarını otomatik belirleme ve verileri hesaplama sayfasına aktarma

## Cu ve Ø Hesaplama Modülü

- Kohezyon (Cu) ve İçsel Sürtünme Açısı (Ø) hesaplamalarını otomatik olarak yapabilme
- Hesaplama katılacak seviyeleri seçebilme opsiyonu

Presiyometre deney sonuçlarına göre zeminin "Kohezyon (Cu)" ve "İçsel sürtünme açısı (Ø)" değerlerini bulabilmek için araştırmacılar tarafından killer ve kumlar için değişik ampirik formüller önerilmiştir. Aşağıdaki hesaplamalar söz konusu projeye ait kuyularda geçilen ince taneli zeminlere ait kohezyon değerleri ile drenajlı ve kohezyonsuz kumlu zeminler için içsel sürtünme açısı değerlerine yöneliktir.

#### KOHEZYON (Cu)

Presiyometre net limit basınç değerine göre ince taneli zeminlerde kohezyon değeri yaklaşık olarak tahmin edilebilir:

Baquelin ve Ark (1978)

PL* < 300 kPa	Cu = PL* / 5,5
PL* > 300 kPa	Cu = PL* / 10 + 25
Cu = Drenajsız ortam kohezyon değeridir.	

Hesaplamaya Katılacak Seviyeler	<input checked="" type="checkbox"/> 3
	<input checked="" type="checkbox"/> 5
	<input checked="" type="checkbox"/> 15

Kuyu No	Metre	Net Limit Basınç (PL*) (Ortalama)	KOHEZYON (Cu)
sdfa25	3 - 15	1767,92	201,79

#### İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (Ø)

İçsel sürtünme açısı ile presiyometre verileri arasındaki bağlantı Centrè d'Etudes Ménard (1971) tarafından Cu=0 için aşağıdaki ampirik bağıntı ile verilmiştir.

Centrè d'Etudes Ménard (1971)

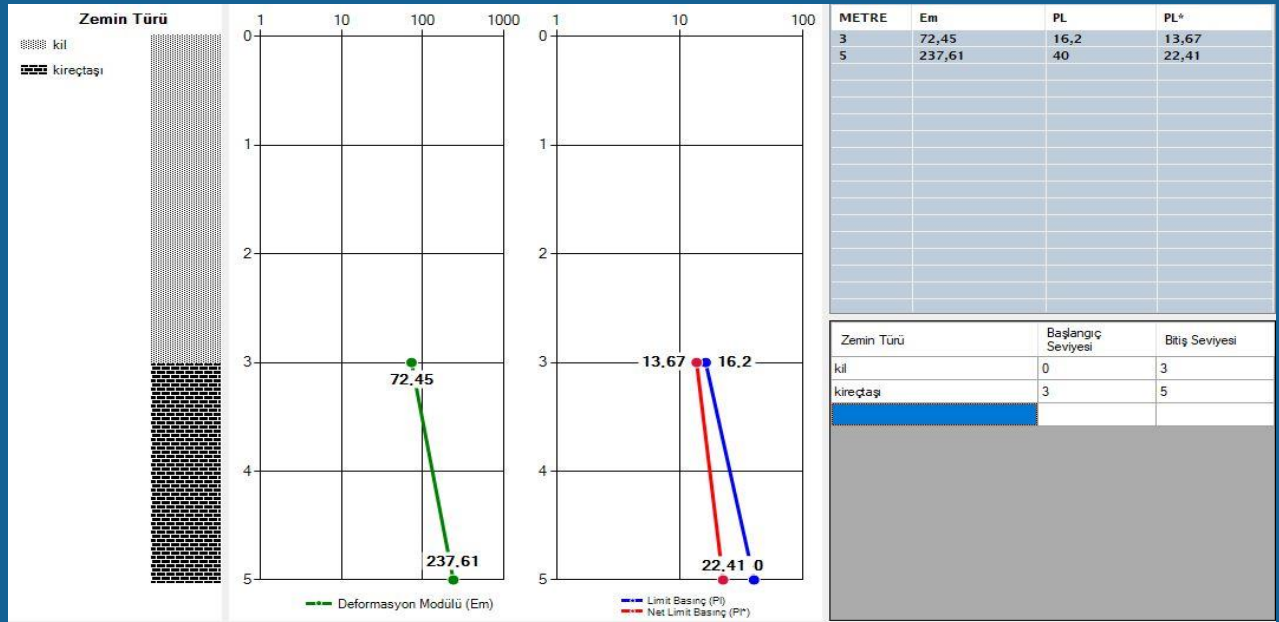
$$P_L - P_0 = B \times 2^{(Ø-24)/4}$$

$$P_L^* = B \times 2^{(Ø-24)/4}$$

B	1,8	Homojen Suyu Doymun
	3,6	Heterojen Kuru
	2,5	Heterojen Ortalama

Kuyu No	Metre	B	Net Limit Basınç (PL*) (Ortalama)	İÇSEL SÜRTÜNME AÇISI (Ø)
sdfa25	3 - 15	2,5	1767,92	61,86

## Log Sayfası



- Bentonit/YASS düzeltmesi değerlerini otomatik hesaplayıp loga aktarma
- Tüm sayfalardaki Em, PL ve PL\* değerlerini otomatik olarak loga aktarma ve tüm veriler ile otomatik grafik çizdirme

## Rapor Modülü ve Diğer Özellikler

- Homojen ve heterojen hesaplama yöntemleri ile ayrı ayrı, kuyu bazında taşıma gücü ve oturma hesaplamalarını otomatik olarak rapora dönüştürme özelliği
- Presiyometre deney sonuçlarını (Em ve PL), Proje bilgilerini (L, B, Df, p\*), presiyometre deney değerlendirme sonuçlarını (Ec, Ed, Sf, qa\*, S\*), bentonit/YASS düzeltilmiş verilerini, istatistiksel verilerini (En düşük Em, ortalama PL vb.) grafik destekli olarak rapora aktarma özelliği
- Çeşitli yardımcı veriler, tablolar ve referans değerlerin bulunduğu bilgilendirme sayfası
- Tüm sayfalardaki 15-30-60' okumalarını tek tuşla aynı sayfada toplayabilme özelliği
- Presiyometre ile ilgili tüm tablo ve grafikleri içeren "INFO" menüsü.
- Geliştirilmiş yardım menüsü
- Deneylerden elde edilen ham verileri rapor haline dönüştürme özelliği

## CALCULATIONS

Calculations are done in accordance to **ASTM 4719-00** Standart using the process for volume-measuring Pressuremeter. The raw test data corrected to compensate for membrane resistance, system compressibility and the hydraulic head between the control unit and the probe.

### ***Pressuremeter Deformation Modulus ( $E_M$ )***

The modulus is determined with the following relation:

$$E_M = 2 (1 + \gamma) * (V_0 + V_m) * (\Delta P / \Delta V)$$

$E_M$  = Pressuremeter deformation modulus

$\gamma$  = Poisson ratio

$V_0$  = Volume of the measuring portion of the uninflated probe at 0 volume reading at ground surface ( $cm^3$ )

$V_m$  = Corrected volume reading in the center portion of the  $\Delta V$  volume increase

$\Delta P$  = Corrected pressure increase in the center part of the straight line portion of the pressure-volume curve

$\Delta V$  = Corrected volume increase in the center part of the straight line portion of the pressure-volume curve, corresponding to  $\Delta P$  pressure increase

### ***Limit Pressure ( $P_L$ )***

Many different methods are used in the calculation of limit pressure ( $P_L$ ).

- Linear extrapolation method
- Exponential extrapolation method
- Hyperbolic extrapolation method
- No extrapolation method

## TAŞIMA GÜCÜ HESAPLARI (HETEROJEN)

Taşıma gücü hesabında aşağıdaki yarı ampirik formül kullanılmıştır (*Centre d'Etudes Mênard, 1967*).

$$q = q_0 + k \cdot (P_L - P_0)$$

$$q_a^* = k \cdot (P_L^*)_e / G_s$$

$q$  : Temel zeminin nihai (sınır) taşıma gücü ( $kg/cm^2$ )

$q_0$  : Zeminin temel seviyesindeki düşey içsel basıncı ( $\gamma \times D_f$ )

$k$  : Temel genişliğine ve derinliğine bağlı katsayı

$P_L - P_0$  : Presiyometre deneyinden bulunan net limit basınç ( $P_L^*$ )

$(P_L^*)_e$  : Eşdeğer net limit basınç ( $kg/cm^2$ )

$G_s$  : Güvenlik katsayısı

$q_a$  : Temel zeminin emniyetli taşıma gücü ( $kg/cm^2$ )

$P_{L1}^*$  : Temel taban seviyesinin üstünde  $+3R$  ile  $+R$  aralığında tespit edilen net limit basınç değerlerinin geometrik ortalaması.

$P_{L2}^*$  : Temel taban seviyesinin üstündeki  $+R$  ile temel taban seviyesinin altındaki  $-R$  aralığında tespit edilen net limit basınç değerlerinin geometrik ortalaması.

$P_{L3}^*$  : Temel taban seviyesinin altındaki  $-R$  ile  $-3R$  aralığında tespit edilen net limit basınç değerlerinin geometrik ortalaması.

## TAŞIMA GÜCÜ HESAPLARI (HOMOJEN)

Taşıma gücü hesabında aşağıdaki yarı ampirik formül kullanılmıştır (*Centre d'Etudes Mênard, 1967*).

$$q = q_0 + k \cdot (P_L - P_0)$$

$$q_a^* = k \cdot (P_L^*)_e / G_s$$

$q$  : Temel zeminin nihai (sınır) taşıma gücü ( $kg/cm^2$ )

$q_0$  : Zeminin temel seviyesindeki düşey içsel basıncı ( $\gamma \times D_f$ )

$k$  : Temel genişliğine ve derinliğine bağlı katsayı

$P_L - P_0$  : Presiyometre deneyinden bulunan net limit basınç ( $P_L^*$ )

$(P_L^*)_e$  : Eşdeğer net limit basınç ( $kg/cm^2$ )

$G_s$  : Güvenlik katsayısı

$q_a^*$  : Temel zeminin emniyetli taşıma gücü ( $kg/cm^2$ )

## OTURMA HESAPLARI (HETEROJEN)

Oturma hesaplamalarında aşağıda verilen formül kullanılmıştır (*Centre d'Etudes Mênard, 1967*).

$$S = \frac{2}{9 \cdot E_d} \cdot q^* \cdot B_0 \cdot \left( \lambda_d \cdot \frac{B}{B_0} \right)^\alpha + \frac{\alpha}{9 \cdot E_c} \cdot q^* \cdot \lambda_c \cdot B$$

- S** : Oturma
- S\*** : Net oturma
- E<sub>d</sub>** : Deviatorik bölgedeki deformasyon modülü
- E<sub>c</sub>** : Küresel bölgedeki deformasyon modülü
- q\*** : Net taban basıncı (cm<sup>2</sup>'ye düşen proje yükü)
- B<sub>0</sub>** : Temel referans genişliği
- D<sub>f</sub>** : Temel derinliği
- B** : Temel genişliği
- L** : Temel uzunluğu
- λ<sub>d</sub>** : L / B oranına bağlı temel şekli faktörü
- λ<sub>c</sub>** : L / B oranına bağlı temel şekli faktörü
- α** : E<sub>M</sub> / P<sub>L</sub>\* oranına bağlı reolojik katsayı
- S<sub>f</sub>** : D<sub>f</sub> / B oranına bağlı oturma artış faktörü

## OTURMA HESAPLARI (HOMOJEN)

Oturma hesaplamalarında aşağıda verilen formül kullanılmıştır (*Centre d'Etudes Mênard, 1967*).

$$S = \frac{2}{9 \cdot E_m} \cdot q^* \cdot B_0 \cdot \left( \lambda_d \cdot \frac{B}{B_0} \right)^\alpha + \frac{\alpha}{9 \cdot E_m} \cdot q^* \cdot \lambda_c \cdot B$$

- S** : Oturma
- S\*** : Net oturma
- E<sub>M</sub>** : Deformasyon modülü
- q\*** : Net taban basıncı (cm<sup>2</sup>'ye düşen proje yükü)
- B<sub>0</sub>** : Temel referans genişliği
- D<sub>f</sub>** : Temel derinliği
- B** : Temel genişliği
- L** : Temel uzunluğu
- λ<sub>d</sub>** : L / B oranına bağlı temel şekli faktörü
- λ<sub>c</sub>** : L / B oranına bağlı temel şekli faktörü
- α** : E<sub>M</sub> / P<sub>L</sub>\* oranına bağlı reolojik katsayı
- S<sub>f</sub>** : D<sub>f</sub> / B oranına bağlı oturma artış faktörü