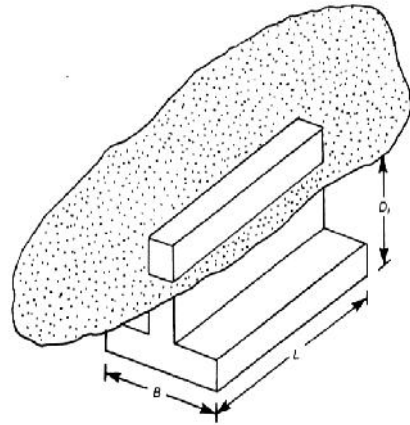
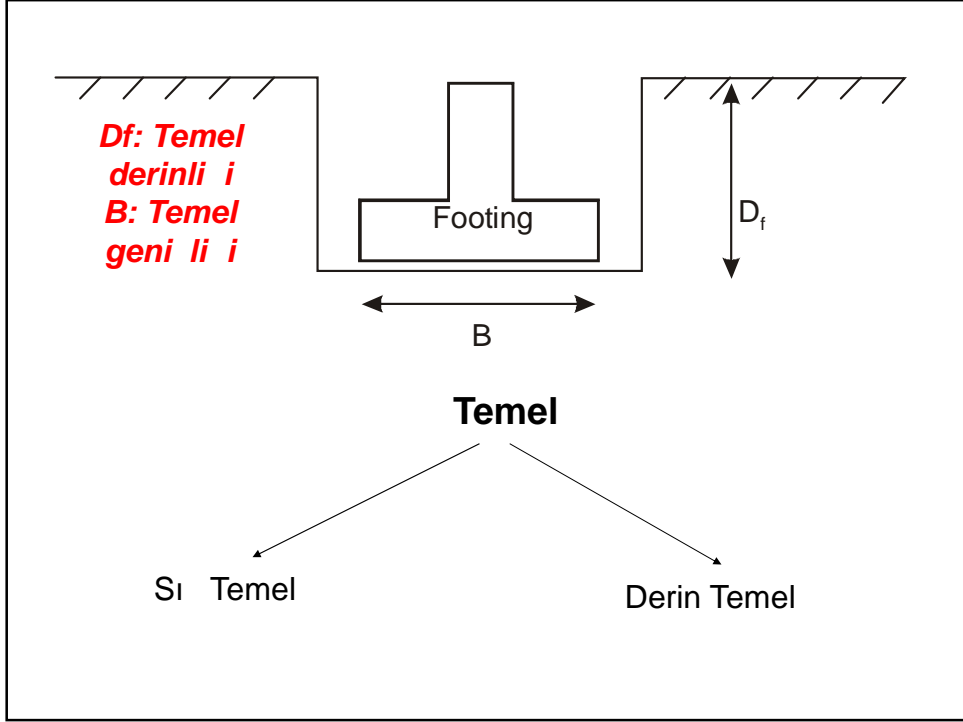


## 8. TOPRAK ZEMİNLERİN TAŞIMA GÜCÜ (BEARING CAPACITY OF SOILS)

### TEMELLER (FOUNDATIONS)

- **Temel**, yapı ile zemin arasındaki yapısal elemandır. Yapı yükünü zemine aktaran elemandır.
- **Temeller**, yapıdan kaynaklanan yükleri uygun zemin seviyesine dağıtmak için tasarlanırlar.
- **Temel Zemin**, yapı yükünü doğrudan veya temeller yardımıyla taşıyan zemin ortamıdır.





## Sı Temeller (D<sub>f</sub> B)

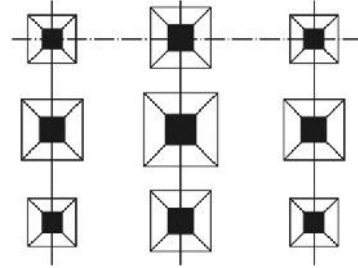
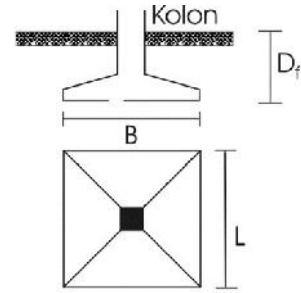
- Sı temeller, gelen yükün hemen altındaki gerilmeleri, geniş alana sahip yüzeylere dağıtmak için tasarlanırlar.
- Sı temeller betonarme olarak inşa edilirler ve yükün ve yapının durumuna göre farklı şekil ve boyutlara sahip olabilirler.

### Sı temel türleri

- (1) Individual footing (tekil temel)
- (2) Strip-continuous footing (şerit-sürekli temel)
- (3) Radial footing (radye temel)

- **Individual footing (tekil temel)**

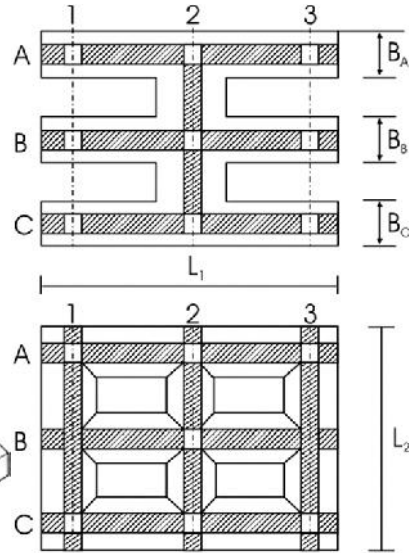
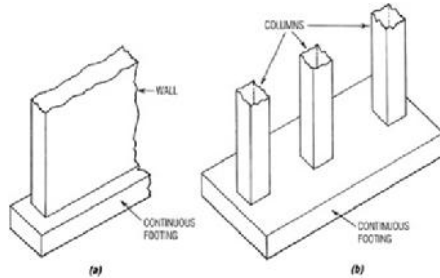
- Plan görünümü kare veya dörtgendir
- $1 \leq (L/B) \leq 5$
- Az katlı ve hafif yapılarda tercih edilir
- Homojen zeminlerde



(1) Münferit (tekil) temel

- **Strip-continuous footing (erit-sürekli temel)**

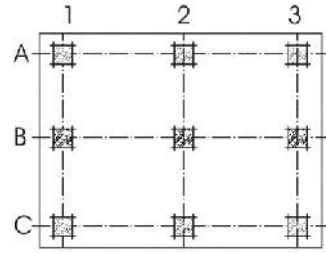
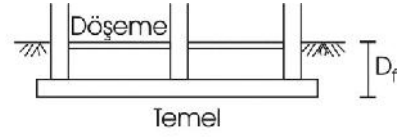
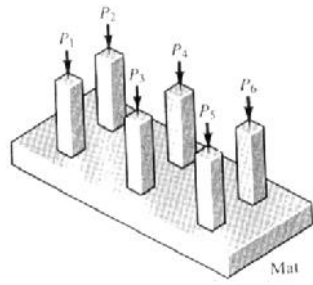
- $5 \leq (L/B)$
- Orta a ırlıktaki yapılarda tercih edilir
- Homojen ve/veya heterojen zeminlerde



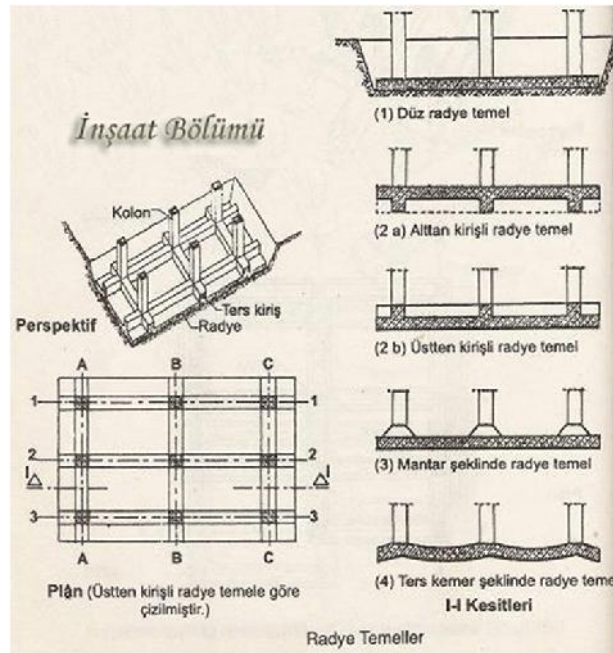
(2) Şerit (sürekli) temel

- **Radial footing (radye temel)**

- A ır yapılarda tercih edilir
- Homojen-heterojen ve zayıf zeminlerde



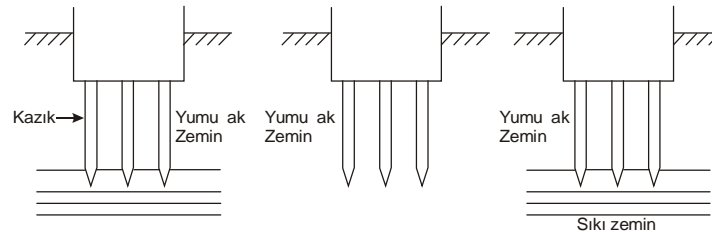
(3) Radye (yayılı) temel



<http://sozluk.insaatbolumu.com>

## Derin Temel (Df 4B)

- Zayıf bir zemin seviyesinin altında sert zemin (veya kaya kütlesi)
- Yapı yükü kazıklarla sert zemine (veya kaya kütlesine) iletilir.



**a) Uç taıması:**  
Taıma kapasitesi, kazı ın topu undaki zeminin penetrasyon direnci tarafından sa lanır.

**b) Sürtünmeli:**  
Taıma kapasitesi, kazı ın indirildi i kuyunun çeperindeki zeminin sürtünmesi ile sa lanır.

**c) Uç taımalı-sürtünmeli:**  
Kazıklar fazla sert olmayan (sıkı) zeminin içine kadar indirilir. Böylece hem sürtünme, hem de uç taıması artırılır.

Bir jeoteknik mühendisi, temel tasarımında a a ıdaki iki stabilite ko ulunu da sa lamalıdır !....

**1. Temelin altında zemin içinde makaslama yenilmesi olmamalıdır...**

**2. Zemindeki oturmalar izin verilebilir boyutlarda olmalıdır...**

## Temelin makaslama yenilmesi

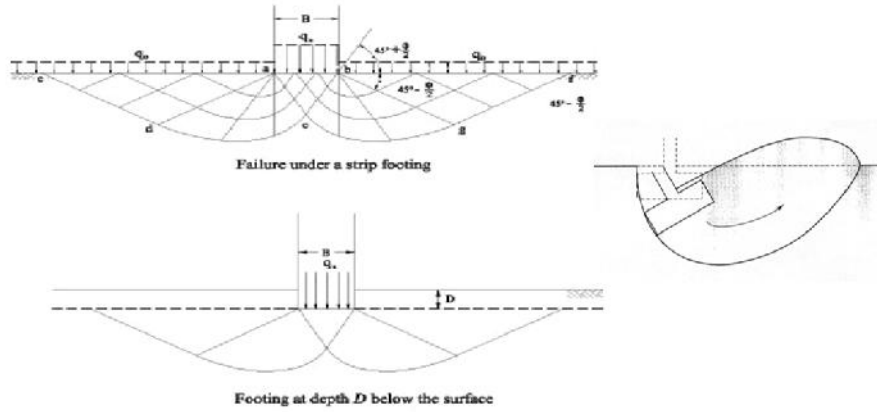
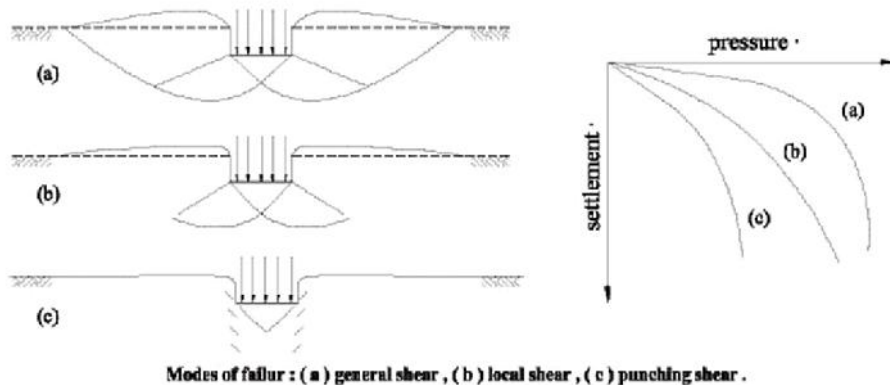


Fig. ( 1 )

<http://osp.mans.edu.eg>



Modes of failure : ( a ) general shear , ( b ) local shear , ( c ) punching shear .

Fig. ( 2 )

<http://osp.mans.edu.eg>

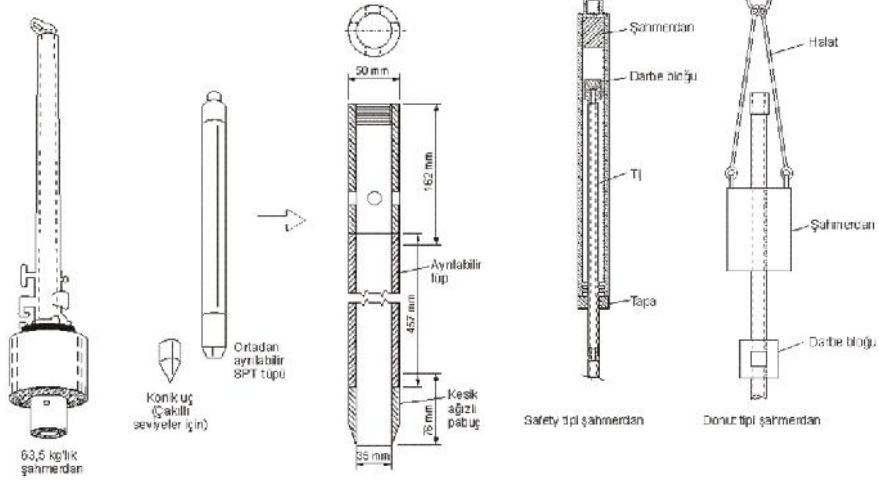
## Tanımlar

- **Ultimate bearing capacity (Nihai taşıma gücü) ( $q_u$ )** : zeminin taşıyabileceği maksimum gerilme.
- **Ultimate net bearing capacity (Nihai net taşıma gücü)( $q_{ult}$ )**:  $q_u - \gamma d$
- **Allowable (or safe) bearing capacity (izin verilebilir taşıma gücü)( $q_a$ )** : Güvenlik katsayısının dikkate alındığı taşıma gücü değeri.
- **Factor of safety (güvenlik katsayısı)**: Nihai net taşıma gücünün izin verilebilir taşıma gücüne oranı.

### Standart Penetrasyon Deneyi (SPT)

- Kohezyonsuz zeminlerin göreceli yoğunluklarının (sıkılıklarının) belirlenmesi için geliştirilmiş bu deney, sığ temeller için taşıma kapasitesinin hesaplanmasında, kompaksiyon derecelerinin belirlenmesinde ve sıvılaşma potansiyelinin belirlenmesinde sıklıkla kullanılmaktadır.
- Deney, **63.5 kg**'lık bir ağırlığın, **762 mm**'lik bir mesafeden, tijlerin üzerindeki başlığın üzerine bırakılması ile standart olarak boyutları belli bir örnek alıcının zemine **300 mm** girmesi için gereken darbe sayısının belirlenmesi esasına dayanmaktadır.
- **300 mm**'lik penetrasyon için gerekli darbe sayısı **50**'yi geçerse, ya da **10** darbeye hiçbir ilerleme kaydedilemezse, deney bırakılır. Penetrasyon, **450 mm**'yi geçerse, **N** darbe sayısı **0** alınır.
- Deneyi etkileyen başlıca faktörler:
  - Ortalama tane boyu büyüdükçe, direnç artar.
  - Cu katsayısı küçüldükçe, direnç azalır.
  - Köşeli taneler, direnci artırır.
  - Çimentolu taneler, direnci artırır.
  - Boşluk oranı azaldıkça, direnç artar.

## SPT Ekipmanlar



Şahmerdan



Darbe bloğu





SPT uygulaması



Deney sonunda SPT tüpü ve arığı



SPT tüpü ve arı

SPT rne i

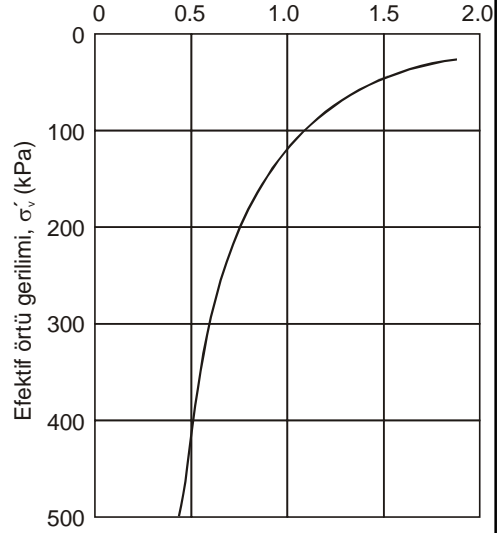


### Yapılan Düzeltmeler

| Etken                   | Simge | De i iklik                                                 | Düzeltme                         |
|-------------------------|-------|------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| rt Yükü Düzeltmesi    | Cn    | -                                                          | $(Pa/ v')^{0,5}$ ( $Cn \leq 2$ ) |
| Enerji Oranı            | Ce    | Emniyet ahmerdanı Donut ahmerdanı                          | 0,60-1,17 0,45-1,00              |
| Kuyu apı               | Cb    | 65-115 mm 150 mm<br>200 mm                                 | 1,00 1,05 1,15                   |
| Tij Uzunlu u Düzeltmesi | Cr    | 3-4 m 4-6 m<br>6-10 m 10-30 m<br>>30 m                     | 0,75 0,85 0,95<br>1,0 <1,0       |
| rnekAlıcı              | Cs    | Standart Numune Alıcı (  gömlek yok);  Gömlek Kullanıldı | 1,0 1,15-1,30                    |

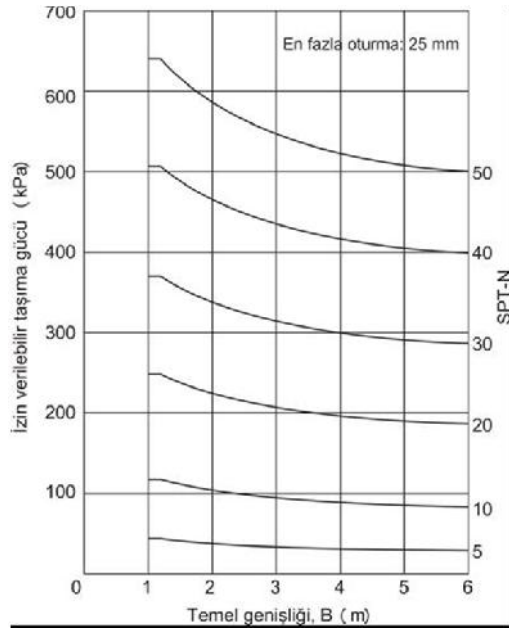
(1) SPT-N de örtü yükü düzeltmesi ( $C_N$ )

$$N_1 = C_N \times \text{SPT-N}$$

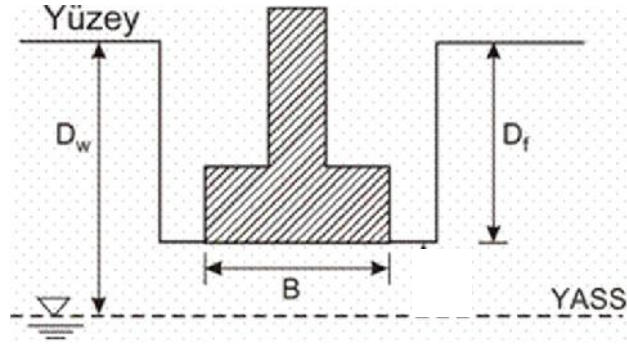


- Yandaki grafikten  $N_1$  kullanılarak en fazla 25 mm oturma için izin verilebilir taşıma gücü belirlenir.

- **Eğer yeraltısuyu var ise, düzeltme uygulanır.**

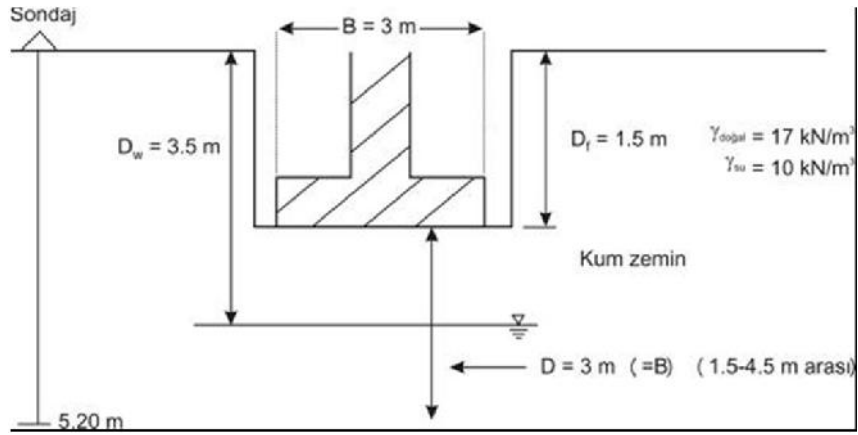


## Yeraltısıyu düzeltmesi



$$C_w = 0.5 + 0.5 \frac{D_w}{D_f + B} \quad q_a = q_a \times C_w$$

### Örnek:



| Derinlik (m) | SPT-N | $\frac{1}{\psi}$ (kPa) | $C_N$ | $N_1$ |
|--------------|-------|------------------------|-------|-------|
| 0.75         | 8     | *                      | *     | *     |
| 1.55         | 7     | 26                     | 2.0   | 14    |
| 2.30         | 9     | 39                     | 1.6   | 14    |
| 3.00         | 13    | 51                     | 1.4   | 18    |
| 3.70         | 12    | 65                     | 1.25  | 15    |
| 4.45         | 16    | 70                     | 1.2   | 19    |
| 5.20         | 20    | +                      | +     | +     |

Ortalama  $N_1$ : 16

Derinlik 1.55 m  $\sigma_v = \gamma h = 17 \times 1.55 = 26.3$  26 kPa

Derinlik 4.45 m  $\sigma_v' = \gamma h - h_w \gamma_w = 17 \times 4.45 - (4.45 - 3.5) 10 = 66$  kPa

B=3 m ve N=16 için B>1 m ko uluna ait grafikten,  $q_a = 165$  kPa

$$C_w = 0.5 + 0.5 \left( \frac{3.5}{4.5} \right) = 0.89 \quad q_a = 0.89 \times 165 = 150 \text{ kPa}$$

## Kohezyonlu zeminlerin taşıma gücü (Terzaghi'nin yöntemi)

**erit temel :**

$$q_{ult} = c N_c + q N_q + 0.5 \gamma B N_\gamma$$

Bu e itlikte;

c : Kohezyon

$\gamma$  : Birim hacim a ırlık

B : Temel geni li i

q : Örtü yükü ( $=\gamma D_f$ )

$N_c, N_q, N_\gamma$  : Boyutsuz taşıma gücü faktörleri

- **Kohezyon**
- **Derinlik**
- **Zemin a ırlığı**

**Kare temel:**

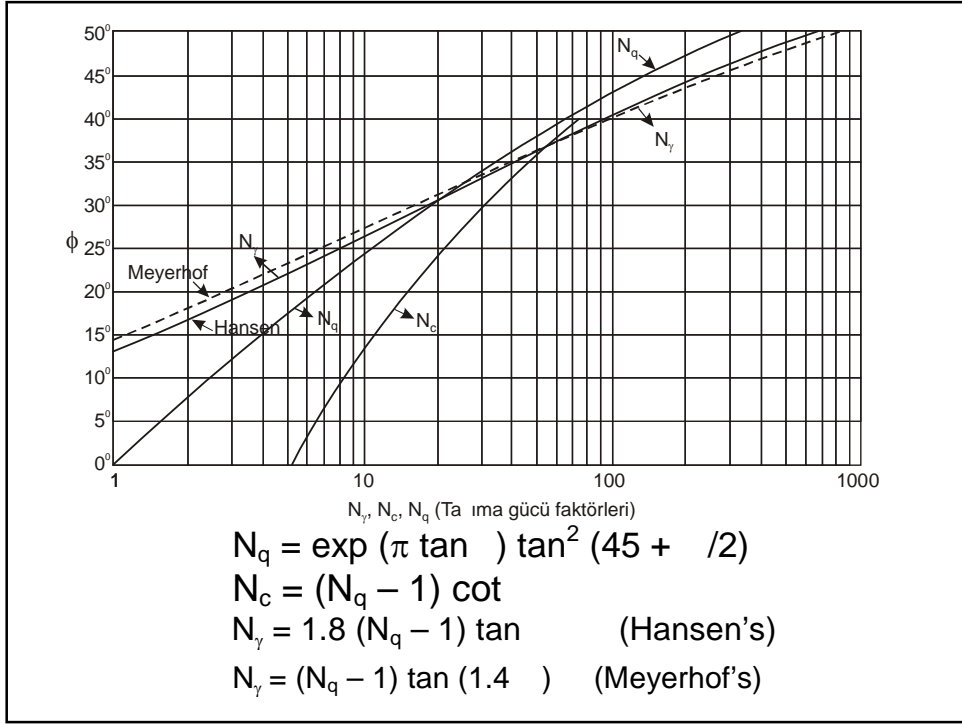
$$q_{ult} = 1.3 c N_c + q N_q + 0.4 \gamma B N_\gamma$$

**Dairesel temel:**

$$q_{ult} = 1.3 c N_c + q N_q + 0.3 \gamma B N_\gamma$$

$$q_a = \frac{q_{ult}}{F}$$

F: Güvenlik katsayısı



- Saf kohezyonlu zemin ( $\phi=0$ )

$$q_{ult} = c N_c$$

$$q_a = \frac{q_{ult}}{F}$$

F: G¼venlik katsayısı

