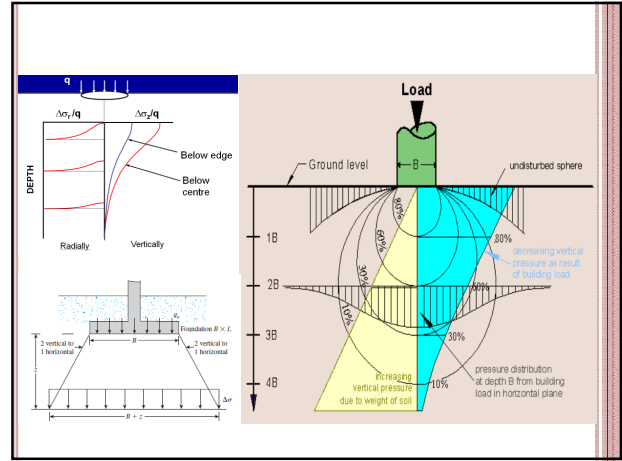



BOUSSINESQ YÖNTEMİ
İLE
GERİLME ARTIŞI HESAPLAMA

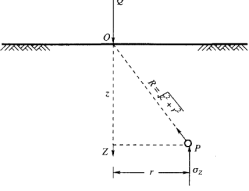
DOÇ. DR. ERDAL UNCUGÖLÜ
 ERCİYES ÜNİVERSİTESİ
 2020


İNŞAAT
MÜHENDİSLİĞİ



Boussinesq Yöntemi

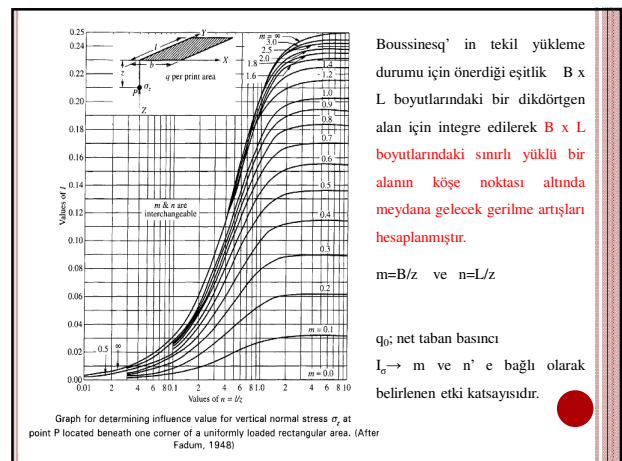
Gerilme artışı, Δp 'nin elde edilmesinde en sık kullanılan eşitliklerden biri Elastisite Teorisine dayanan Boussinesq eşitliğidir. Boussinesq eşitliği; yarı-sonsuz, homojen, izotrop, ağırlıksız bir elastik yarım uzayın yüzeyi üzerinde etkiyen bir tekil yükü göz önüne almaktadır.

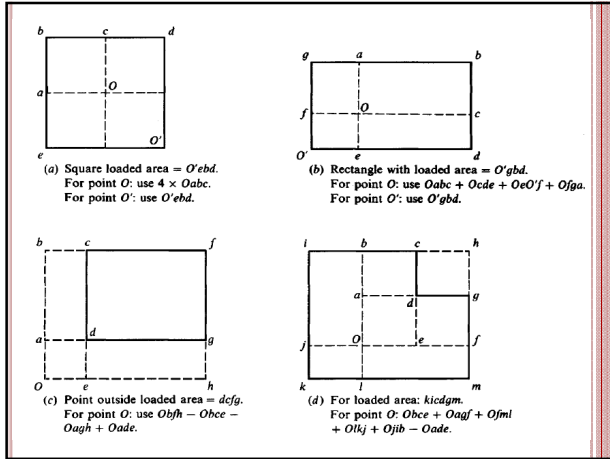


Bu eşitlik yaygın olarak aşağıdaki hali ile kullanılır. A_b terimi, r/z oranının fonksiyonu olan etki katsayısıdır.

$$\Delta p = \frac{3Q}{2\pi z^2} \frac{1}{[1 + (r/z)^2]^{3/2}} = \frac{Q}{z^2} A_b$$

r/z	0.000	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	0.750	1.000	1.500	2.000
A_b	0.477	0.466	0.433	0.385	0.329	0.273	0.156	0.084	0.025	0.008



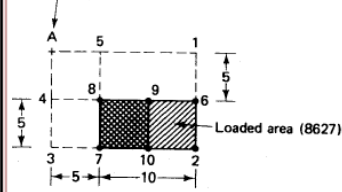


Yüklü alan dışındaki bir noktanın altında oluşan gerilme artışı;

- Bu durumda yapılması gereken, düşey gerilme artışı bulunması istenen noktanın üzerine köşeleri gelecek şekilde fiktif dikdörtgen alanlar oluşturup, sonucu toplama - çıkarma işlemleri vasıtası ile elde etmektir.

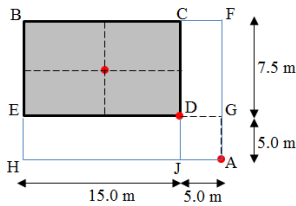
5 x 10 m alan, 100 kPa düzgün yayılı yük, A noktasının 5 m altındaki düşey gerilme ?

Find stress under point A



A123 - A164 - A573 + A458

Bir dikdörtgen radye temelin taban alanı $7.5 \times 15.0 \text{ m}^2$ dir. Net taban basıncı 3.0 kg/cm^2 dir. Temel tabanı altında 5.0 m derinlikteki yatay düzlem üzerinde temelin merkezi, köşesi ve temel dışında verilen bir A noktası düşeyindeki net taban basıncından doğan düşey basınçları hesaplayınız.



Problemde net taban basıncının verilmiş olması kazı ağırlığının yapı ağırlığından çıkarıldığını göstermektedir.

Gerilme artışları, temel tabanından itibaren $z = 5.0 \text{ m}$ derinlik için hesaplanacaktır.

Temel merkezi altındaki gerilme artışının hesabı için temel alanı dört eşit parçaya bölünerek hesap bir dikdörtgen için yapılacaktır. Elde edilen gerilme artışı değerinin dört katı temel merkezi altındaki gerilme artışını verecektir.

$$B = 7.5 / 2 = 3.75 \quad L = 15 / 2 = 7.5$$

$$m = 3.75 / 5 = 0.75 \quad n = 7.5 / 5 = 1.50$$

Grafikten m ve n değerlerine bağlı olarak I_p tesir katsayısı okunur. $I_p = 0.17$ elde edilir.

Buna göre temelin merkezi altında $z = 5.0 \text{ m}$ derinlikte meydana gelen gerilme artışının değeri $\Delta p = 3.0 \times 0.17 \times 4 = 2.04 \text{ kg/cm}^2$ olarak bulunur.

Temelin köşesi altındaki gerilme artışının hesabı için

$$B = 7.5 \quad L = 15.0$$

$$m = 7.5 / 5 = 1.50 \quad n = 15.0 / 5 = 3.0$$

Grafikten m ve n değerlerine bağlı olarak I_p tesir katsayısı okunur. $I_p = 0.23$ elde edilir.

Buna göre temelin merkezi altında $z = 5.0 \text{ m}$ derinlikte meydana gelen gerilme artışının değeri $\Delta p = 3.0 \times 0.23 \times 1 = 0.69 \text{ kg/cm}^2$ olarak bulunur.

BFHA alanının A noktası düzeyinde neden olduğu basınçtan CFAJ ve EGAH alanlarının oluşturduğu basınçları çıkarmak gerekir. Bu arada DGJA alanı iki defa çıkartılmış olduğundan bunu da eklemek gerekir. Hesaplar, aşağıda tablo halinde verilmiştir.

Alan	L (m)	B (m)	n = L/z	m = B/z	I_p	Δp (kg/cm ²)
BFHA (+)	20.0	12.5	4.0	2.5	0.245+	0.735+
CFAJ (-)	12.5	5.0	2.5	1.0	0.205-	0.615-
EGAH (-)	20.0	5.0	4.0	1.0	0.205-	0.615-
DGAJ (+)	5.0	5.0	1.0	1.0	0.180+	0.540+
Toplam					+ 0.015	+0.045

A noktası altında 5.0 m derinlikteki gerilme artışının değeri, $\Delta p_A = p \times \Sigma I_p$ olup $\Delta p_A = 0.015 \times 3 = 0.045$ kg/cm² dir.

