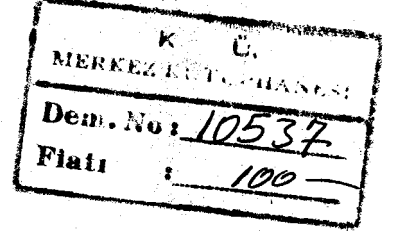


4-1-123

KARADENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
GEOTEKNİK DALI YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

TEZ NUMARASI

Genel :
Anabilim dalı :
Program :

GELENEKSEL YÖNTEME GÖRE
EKSANTRİK YÜKLÜ RİJİT TEMELLER

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Günay ALTINTAŞ

Yönetici: Doç.Dr. Bayram Ali UZUNER

TRABZON, 1987

TEŐEKKÜR

Çalıőmalarımın her aőamasında bana yol gösteren ve büyük yardımlarını gördüğüm hocam Sayın Doç.Dr. Bayram Ali UZUNER'e teőekkürlerimi sunarım. Bilgisayar hesapları, Karadeniz Üniversitesi Elektronik Hesap Bilimleri Enstitüsünde (EHBE) gerçekleştirilmiştir. Tezi daktilo eden Orhan Topsakal'a teőekkür ederim.

Günay ALTINTAŞ
1987, Trabzon

İ Ç İ N D E K İ L E R

ÖZET	IV
1. BÖLÜM - GİRİŞ	1
2. BÖLÜM - EKSANTRİK YÜKLÜ DOLU DAİRE TABAN ALANLI TEMELLER	11
2.1. GİRİŞ	11
2.2. TABAN BASINCI DAĞILIŞLARI	13
2.2.1. Yük Çekirdek İçinde veya Sınırdaki	13
2.2.2. Yük Çekirdek Dışında	14
2.3. AKIŞ DİYAGRAMI	18
2.4. BİLGİSAYAR PROGRAMI	19
2.5. SONUÇLARIN TABLOLAŞTIRILMASI	19
2.6. HESAP YOLU	22
2.7. SAYISAL ÖRNEKLER	22
3. BÖLÜM - EKSANTRİK YÜKLÜ YAMUK TABAN ALANLI TEMELLER	25
3.1. GİRİŞ	25
3.2. TABAN BASINCI DAĞILIŞLARI	29
3.2.1. Yük Çekirdek İçinde veya Sınırdaki	29
3.2.2. Yük Çekirdek Dışında	30
3.3. AKIŞ DİYAGRAMI	33
3.4. BİLGİSAYAR PROGRAMI	33
3.5. SONUÇLARIN DÜZENLENMESİ	34
3.6. HESAP YOLU	36
3.7. SAYISAL ÖRNEKLER	38
4. BÖLÜM - EKSANTRİK YÜKLÜ DİKDÖRTGEN TABAN ALANLI TEMELLER.....	41
4.1. GİRİŞ	41
4.2. TABAN BASINCI DAĞILIŞLARI	42
4.2.1. Tek Yönde Eksantrik Yüklü Temeller	42
4.2.1.1. Yük Çekirdek İçinde.....	42
4.2.1.2. Yük Çekirdek Sınırdaki	43
4.2.1.3. Yük Çekirdek Dışında.....	44

4.2.1.4. Akış Diyagramı.....	44
4.2.1.5. Bilgisayar Programı	45
4.2.1.6. Sonuçların Düzenlenmesi	45
4.2.1.7. Hesap Yolu	46
4.2.1.8. Sayısal Örnekler	48
4.2.2. İki Yönde Eksantrik Yüklü Temeller.....	49
4.2.2.1. Yük Çekirdek İçinde veya Sınırında I. Bölgede	50
4.2.2.2. Yük Çekirdek Dışında, II. Bölgede.....	51
4.2.2.3. Yük Çekirdek Dışında, III. Bölgede	54
4.2.2.4. Yük Çekirdek Dışında,IV. Bölgede.....	60
4.2.2.5. Akış Diyagramları	62
4.2.2.6. Bilgisayar Programları	65
4.2.2.7. Sonuçların Düzenlenmesi	68
4.2.2.8. Hesap Yolu	95
4.2.2.9. Sayısal Örnekler	96
5. BÖLÜM - TARTIŞMA VE SONUÇLAR	99
KAYNAKLAR	100

Ö Z E T

Bu çalışmada, eksantrik yüklü rijit temellerin taban basıncı dağılımlarının belirlenmesi, Geleneksel Yöntemle ilişkili olarak incelenmiştir.

Temeller düşey merkezi bir yükün yanında, genellikle bir de moment etkisinde kalırlar. Böyle temelerde, taşıma gücü tahkikini yapmak için taban basınç dağılımının bilinmesi gereklidir. Özellikle eksantrisitenin çekirdek dışında olması durumunda taban basıncı dağılımını belirlemek zor, uzun ve karmaşık işlemleri gerektirmektedir. Bu çalışmada Geleneksel Yöntemle ilişkili olarak, çeşitli taban alanlarına sahip eksantrik yüklü rijit temellerin taban basıncı dağılımları, eksantrisitenin her durumu (çekirdek içinde, sınırında, dışında) için basit tablo ve diyagramlarla verilmiştir.

1. bölümde temellerle ilgili genel bilgiler verilmiştir. 2. bölümde eksantrik yüklü daire temeller, 3. bölümde yamuk temeller, 4. bölümde dikdörtgen temeller inceleme konusu yapılmıştır. 5. bölümde tartışma ve sonuçlar yer almaktadır.

Eksantrik yüklü temellerin gerek Türkiye'deki inşaat mühendisliği eğitiminde, gerek Türk inşaat mühendisliği alanında yetersiz, bölüm pörçük yer aldığı düşünülürse; bu çalışmada üretilen ve elaltı bilgileri niteliği taşıyan tablo ve diyagramların bir boşluğu dolduracağına ve özellikle pratikte çalışan inşaat mühendislerine yararlı olacağına inanılmaktadır.

1. B Ö L Ü M

GİRİŞ

Temel, yapılara etkileyen yükleri zemine aktaran elemandır. Temeller aşağıdaki gibi sınıflandırılabilirler (Bowles, 1970):

A- SİĞ (YÜZEYSEL) TEMELLER:

Zemin yüzüne yakın yerlerde kabul edilebilen oturmalar aşılmadan yapı yüklerinin güvenli olarak aktarılmasının mümkün olduğu durumlarda yapılır. Dört ana gruba ayrılır:

- 1) Tekil (münferit, tekli) temeller (sömeller). [Pabuç]
 - Dikdörtgen taban alanlı tekil temeller
 - Kare taban alanlı tekil temeller
 - Yamuk taban alanlı tekil temeller
 - Dolu daire taban alanlı tekil temeller
- 2) Şerit (mütemadi, sürekli) temeller
 - Duvaraltı şerit temeller
 - Taş duvaraltı şerit temeller
 - Beton duvaraltı şerit temeller
 - Betonarme duvaraltı şerit temeller
 - Kolonaltı şerit temeller
 - Tek yönde şerit temeller
 - İki yönde şerit temeller
- 3) Bileşik temeller
 - Ortak taban alanlı bileşik temeller
 - Dikdörtgen ortak taban alanlı bileşik temeller
 - Yamuk ortak taban alanlı bileşik temeller

- Bağ kirişli bileşik temeller
- 4) Radye temeller (Radye jeneral, plâk temel)
 - Düz (plâk) radye temeller
 - Kirişli radye temeller
 - Hücreli (derin) radye temeller

B- DERİN TEMELLER:

Zemin yüzüne yakın tabakaların taşıma gücü düşükse, yapı yükleri derin temeller vasıtasıyla derindeki sağlam tabakalara aktarılır.

- 1) Kazıklı temeller
 - Ahşap kazıklı temeller
 - Çelik kazıklı temeller
 - Betonarme kazıklı temeller
- 2) Keson temeller
- 3) Ayak (şaft, kuyu) temeller

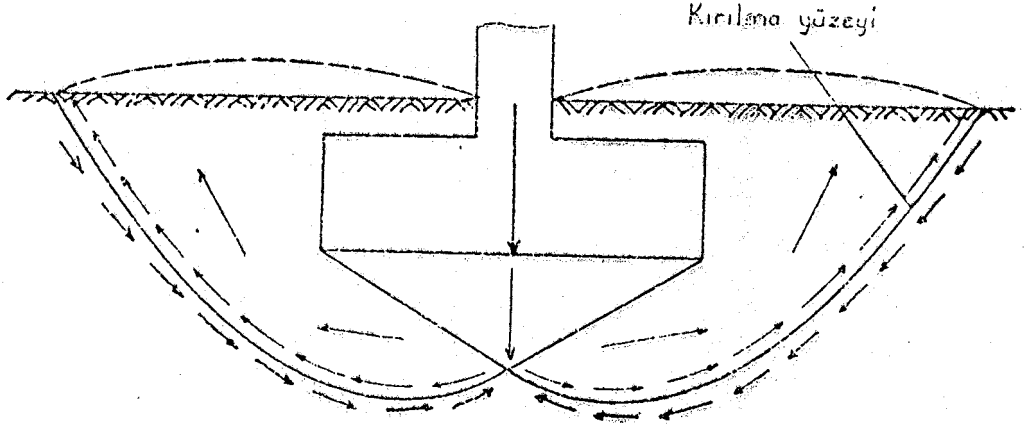
Temellerin başlıca üç koşulu sağlaması gerekir.

a) Taşıma gücü koşulu:

Temel zemini aktarılan yükleri emniyetle taşınmalıdır. Diğer bir ifadeyle; temel zemininde kırılma, göçme meydana gelmemeli ve böyle olaylara karşı belli bir güvenlik bulunmalıdır.

$$q_{emin_z} = \frac{q_{sınır}}{G_s}$$

q_{emin_z} : emin taşıma gücü, $q_{sınır}$: sınır taşıma gücü, G_s : güvenlik sayısı 2~5



Şekil 1.1. Zeminde kırılma olayı.

Geleneksel yöntemle göre taban basıncı dağılışının lineer olduğu kabul edilir. Eksantrik yüklü model şerit temellerin taban basıncı dağılışı, Uzuner (1975) de deneysel olarak incelenmiş olup geleneksel yöntemin kabulleri deneysel olarak doğrulanmıştır (Uzuner, 1980). Taşıma gücü koşulunun sağlanabilmesi için, taban basıncının max. değeri, temel in emin taşıma gücü değerinden küçük veya eşit olmalıdır.

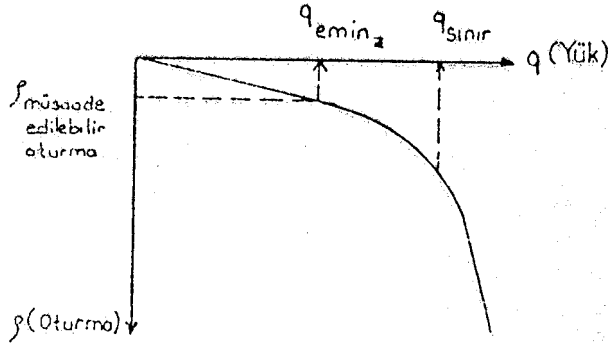
$$q_{\max.} \leq q_{\text{emin}_z}$$

q_{emin_z} aşağıdaki yollarla hesaplanır:

- 1) Terzaghi taşıma gücü formülü
- 2) Plâka yükleme deneyi
- 3) SPT(Standart Penetrasyon) deneyi
- 4) DCT (Hollanda Sondası, Statik Koni) deneyi
- 5) PSMT (PRESİYOMETRE) DENEYİ
- 6) Tablolar

b) Oturma koşulu:

Aktarılan yüklerden dolayı temel zemininde yapıya zarar verebilecek oturmalar meydana gelmemelidir. Temellerin oturmaları, izin verilebilir oturma değerlerinden küçük olmalıdır. Eğer temel oturması bu değerleri aşarsa, yapıda hasarlar (çatlaklar, yıkılmalar) meydana gelir. Oturma konusu; Türkçe literatürde, Uzuner (1980) ve Uzuner (1985) de açıklanmaktadır.



Şekil 1.2. Temelin oturma-yük eğrisi.

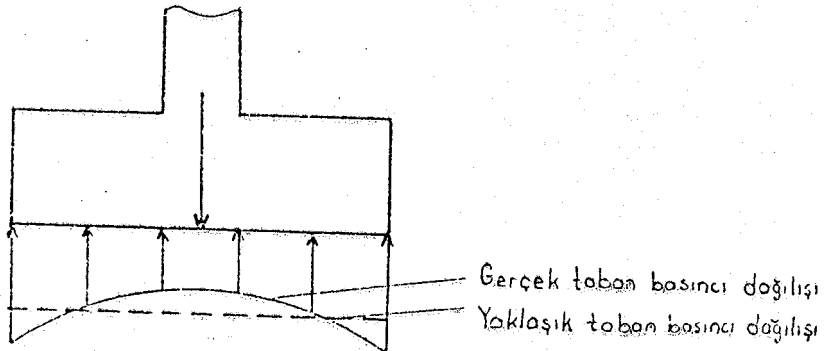
c) Ekonomiklik koşulu:

Daha az harcama ve daha kısa süre demektir.

Temeller, merkezi veya eksantrik yüklü olabilirler.

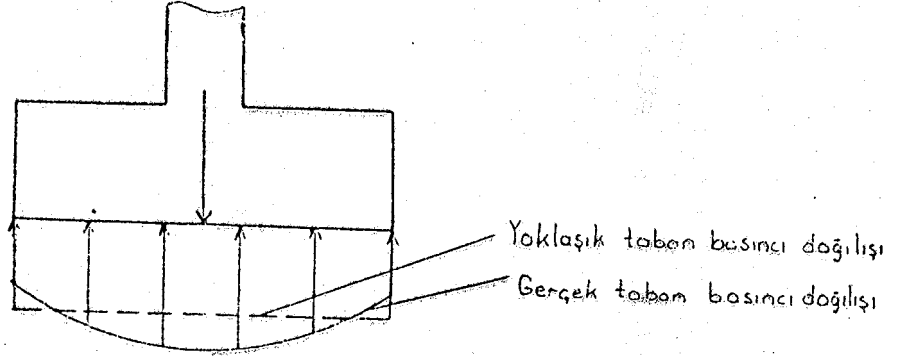
• Merkezi yüklü rijit temellerde, zemin cinsine göre taban basıncı dağılımları değişir (Şekil 1.3).

- Zeminin kil olması durumunda;



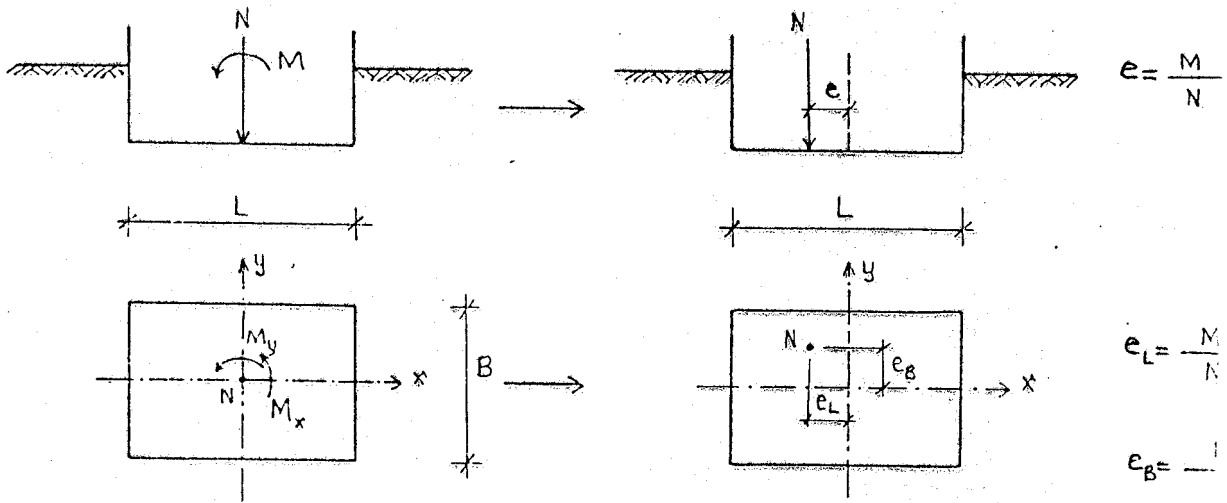
Şekil 1.3.a. Killi zemine oturan merkezi yüklü rijit temellerde taban basıncı dağılışı.

- Zeminin kum olması durumunda;



Şekil 1.3.b. Kumlu zemine oturan merkezi yüklü rijit temellerde taban basıncı dağılışı.

• Temeller yalnızca yapıdan gelen düşey yüklere maruz kalmazlar. Zemindeki su basıncı, yanal toprak basıncı, yapıyı etkileyen deprem, rüzgâr gibi olaylar temellerin yatay kuvvetlerin etkisine de maruz kalmasını sağlarlar. Bu kuvvetler temelde, düşey yükün yanısıra momentin de oluşmasına neden olurlar. Böyle temellere eksantrik yüklenmiş denir. (Şekil 1.4).

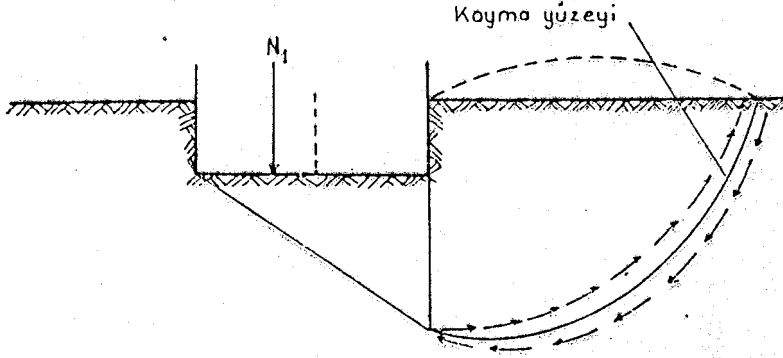


Şekil 1.4. Eksantrik yüklü temelin maruz kaldığı etkiler.

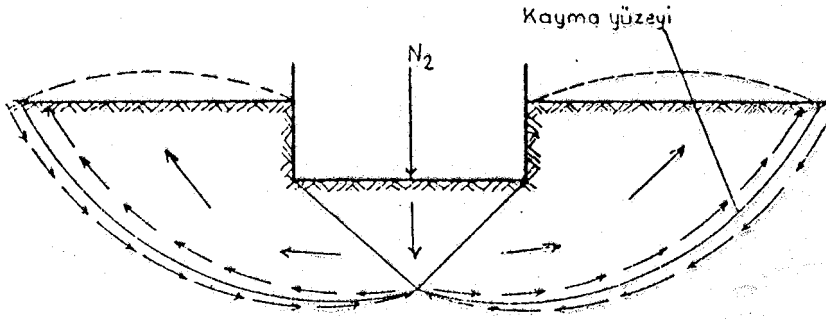
N : düşey yük, M_x : x doğrultusunda etkiyen moment, M_y : y doğrultusunda etkiyen moment, e_L : x doğrultusunda eksantrisite, e_B : y doğrultu-

sunda eksantrisite, L: Temelin boyu, B: Temelin genişliği.

Eksantrik yüklü temelerde kırılma yüzeyi temelin bir yanında meydana gelir. Kırılma yüzeyinin az olması nedeniyle eksantrik yüklü temelin sınır taşıma gücü, merkezi yüklü temele göre daha azdır (Şekil 1.5).



Şekil 1.5.a. Eksantrik yüklü temelerde kayma yüzeyi.



Şekil 1.5.b. Merkezi yüklü temelerde kayma yüzeyi.

$$N_1 < N_2$$

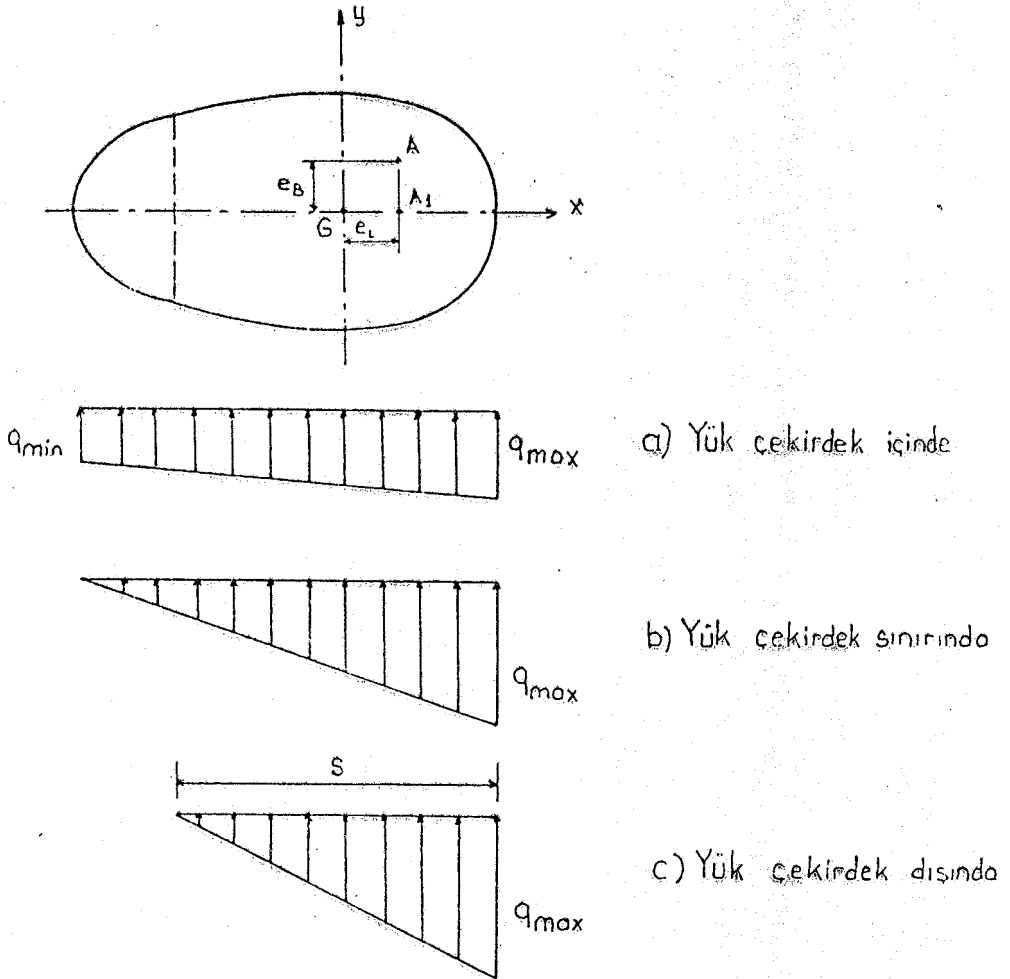
Eksantrik yüklenmiş temelin max. gerilmesini geleneksel yöntemle hesaplayabiliyoruz. Bunun için çeşitli kabuller yapılmıştır:

- Temel tabanında basınç dağılışıının biçimi doğrusaldır.
- Zemin çekme gerilmesi taşımaz. Çekme gerilmesinin oluştuğu kısımda, temel tabanı ile zemin irtibatı kaybolur.

• Temele etkiyen düşey yük ile taban basınç dağılışının bileşkesi birbirine eşittir ve aynı doğrultuda bulunurlar ($\Sigma Y=0$ ve $\Sigma M=0$).

Çekmeye karşı mukavemeti sıfır olan temelde, taban gerilme dağılışının bir işaretli olması (yani yalnız basınç) gerekmektedir.

Taban basınç dağılışı, yükün etkime yerine göre üç şekilde olabilir.



Şekil 1.6. Genel durumda taban basınç dağılışı.

q_{max} : maximum taban basınç, q_{min} : minimum taban basınç, S: tarafsız eksenin yeri, A: yükün etkime noktası, G: kesitin ağırlık merkezi.

• Eksantrik olarak tesir eden basınç kuvvetinin etkime noktası çekirdek içinde veya sınırında olursa, bütün kesitte basınç noktası söz konusu olur (Şekil 1.6.a ve b). Bu durumda tabandaki gerilme dağılışı bulmak, q_{max} değerini belirlemek için aşağıdaki yol izlenir (İnan, 1970):

Önce gerilme formülü elde edilir. Bu amaçla, A'ya etkiyen N kuvveti kendine paralel olarak A_1 noktasına kaydırılır. Bu kaymadan $M_x = N \cdot e_B$ kadar bir indirgeme momenti doğar. İkinci olarak A_1 'e etkiyen kuvvet yine kendine paralel olarak G ağırlık merkezine kaydırılır. İkinci olarak da $M_y = -N \cdot e_L$ değerinde bir eğilme momentini daha hesaba katmak gerekir. Sonuç olarak; kuvvet eksenal duruma getirilirken iki farklı eksenal eğilme momentleri doğmaktadır. Yani basit haller;

$$M_x = N \cdot e_B \quad \text{ve} \quad M_y = -N \cdot e_L$$

Buna göre;

$$q = \frac{N}{A} + \frac{M_x}{J_x} y - \frac{M_y}{J_y} x = \frac{N}{A} + \frac{N \cdot e_B}{J_x} y + \frac{N \cdot e_L}{J_y} x \quad (1.1)$$

olarak bulunur.

J_x : kesitin x doğrultusunda atalet momenti, J_y : kesitin y doğrultusunda atalet momenti, A: Kesitin alanı.

• Etkime noktası çekirdek dışında bulunursa, durumun yeniden incelenmesi gerekir; çünkü teoriye göre kesitte iki işaretli gerilme doğması icap eder, bu ise temel için yapılan kabulle bağdaşmaz. Bu durumda yeni bir hesap esası geliştirilmelidir. Yeni esasta, gerilme dağılışı için şu kabuller yapılır:

- Kesitin basınca çalışan bölgesiyle hiç çalışmayan bölgesi bir doğru ile sınırlıdır. Bu doğruya tarafsız eksen (sıfır eksen) denir.

- Basınç gerilmeleri bu doğrudan olan uzaklıkla orantılı olarak artar.

Kuvvetin etkime yerinin çekirdek dışında olması halinde, bu iki esastan hareket ederek denge denklemleri yardımıyla gerilmeler hesaplanabilir (Şekil 1.6.c).

Kuvvetin çekirdeğin dışında kalıp kalmadığının anlaşılması için, kesitin çekirdeğinin hesaplanması gerekir.

Tarafsız eksenin kesiti kesmediği ve limit durumda da kesiti hep bir tarafında bırakan bir teğet olduğu şartlarını gerçekleyen etkime noktalarının kesitte bulunduğu belirli bölge, kesitin çekirdeğidir. Verilen bir kesitin çekirdeğini bulmak için şöyle hareket edilir (İnan, 1970):

Kesite degen ve bunu bir tarafsız eksen kabul eden A etkime noktaları,

$$S_x = \frac{-i_y^2}{x_A} \quad (1.2)$$

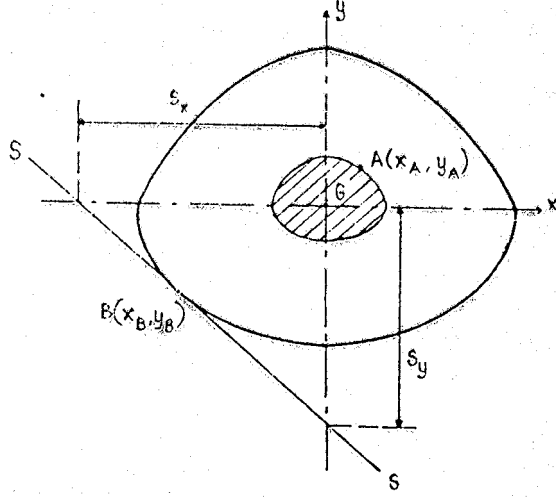
ve

$$S_y = \frac{-i_x^2}{y_A} \quad (1.3)$$

denklemleri yardımıyla bulunur.

S_x , S_y : kesitin statik alan momentleri, i_y , i_x : kesitin atalet yarıçapları, x_A , y_A : etkime noktasının koordinatları.

S teğet kalmak üzere kesit etrafında değiştiğçe A noktalarının geometrik yeri, çekirdeğin çevresini belirler (Şekil 1.7).



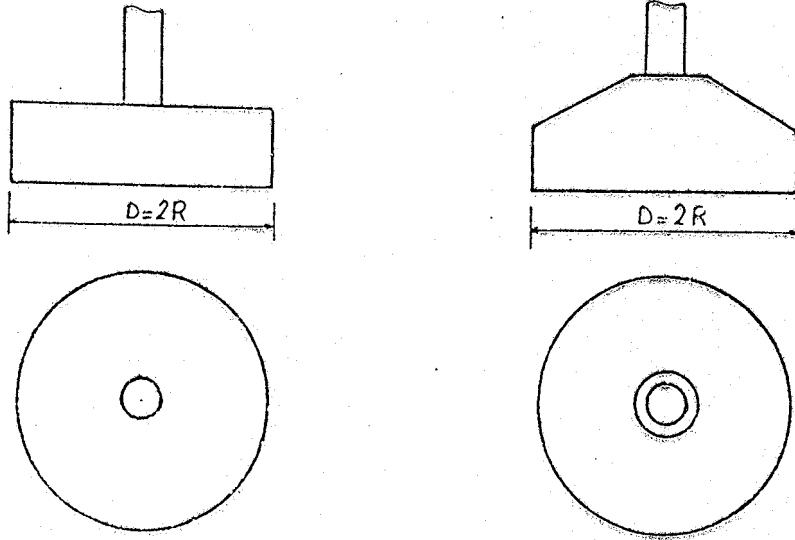
Şekil 1.7. Herhangi bir kesitin çekirdeğinin bulunması.

2. B Ö L Ü M

2. EKSANTRİK YÜKLÜ DOLU DAİRE TABAN ALANLI TEMELLER

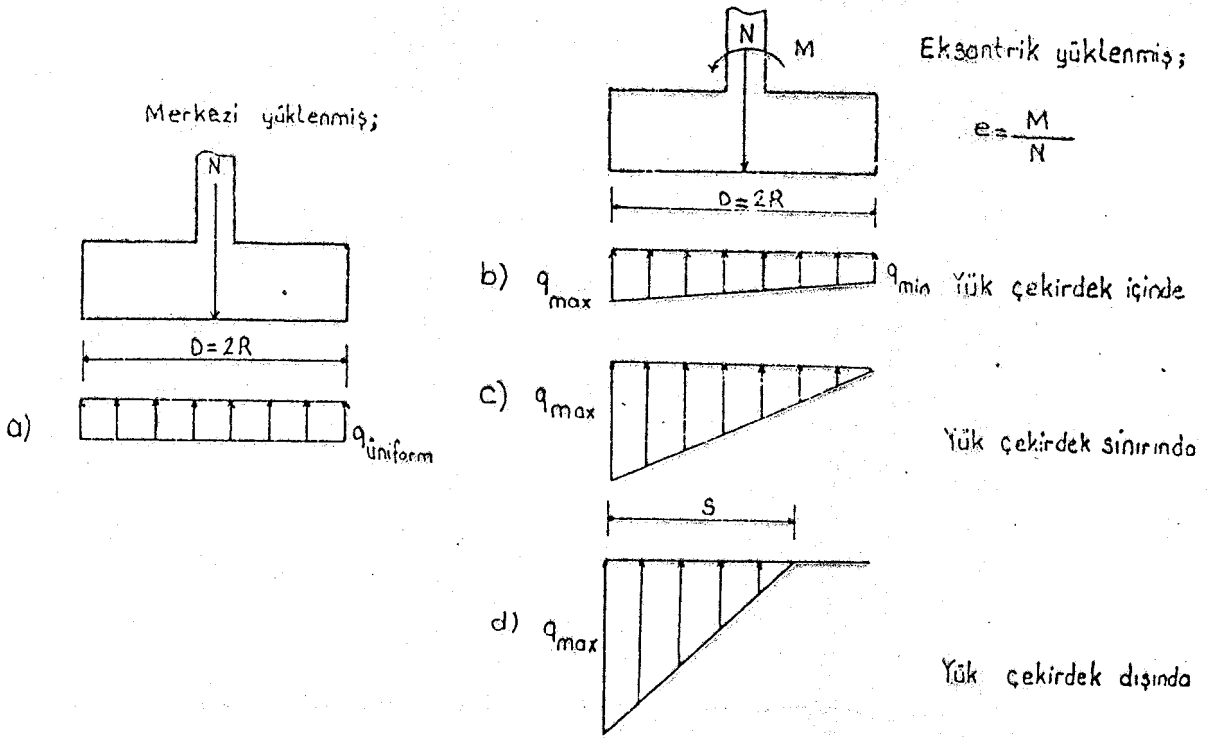
2.1. GİRİŞ

Yapılarda genellikle dikdörtgen taban alanlı tekil temeller yapım kolaylığı bakımından tercih edilir. Daire taban alanlı temeller, kule veya baca gibi yüksek yapı temelleri olarak seçilir.



Şekil 2.1. Dolu daire taban alanlı tekil temellerin yapım modelleri.

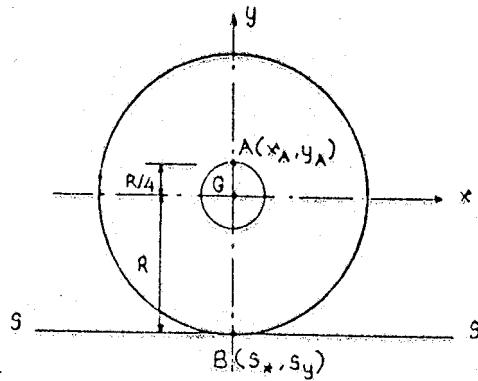
Taban basıncı dağılımının lineer olduğu kabulüne göre temelin boyutları belirlenir. Yalnız aksenal yük etkisinde üniform (Şekil 2.2.a), aksenal yüklerle birlikte yanal yük ve eğilme momentinin etkisinde yamuk (Şekil 2.2.b) veya üçgen (Şekil 2.2.c ve d) şekilde dağılım gösteren bir taban basıncı kabul edilir.



Şekil 2.2. Taban basıncı dağılışları.

D: temelin çapı, N: düşey yük, M: eğilme momenti, e: eksantrisite, q_{max} : maximum taban basıncı, S: tarafsız eksenin yeri.

Taban basıncı dağılışının bulunması için önce çekirdeğin hesaplanması gerekir.



Şekil 2.3. Daire kesitin çekirdeği.

Tarafsız eksenin koordinat eksenini kestiği B noktasının koordinatları;

(Şekil 2.3) den $S_y = \overline{GB}$ ve $S_x = 0$

$$(1.2) \text{ denkleminde } \overline{GB} = - \frac{i_x^2}{y_A}$$

$$(Şekil 2.3) \text{ den } y_A = GA \rightarrow GB \cdot GA = - i_x^2 = \frac{J_x}{A} = \frac{\pi R^4 / 4}{\pi R^2} = \frac{R^2}{4}$$

$$(Şekil 2.3) \text{ den } \overline{GB} = R \rightarrow \overline{GA} = \frac{R}{4}$$

Buna göre; çekirdeğin yarıçapı, kesitin yarıçapının dörtte birine eşittir.

2.2. TABAN BASINCI DAĞILIŞLARI:

2.2.1. Yük Çekirdek İçinde veya Sınırdaki:

Bilinenler: $N, M, D = 2R, q_{emin_z}, e = M/N$

Arananlar: q_{max}

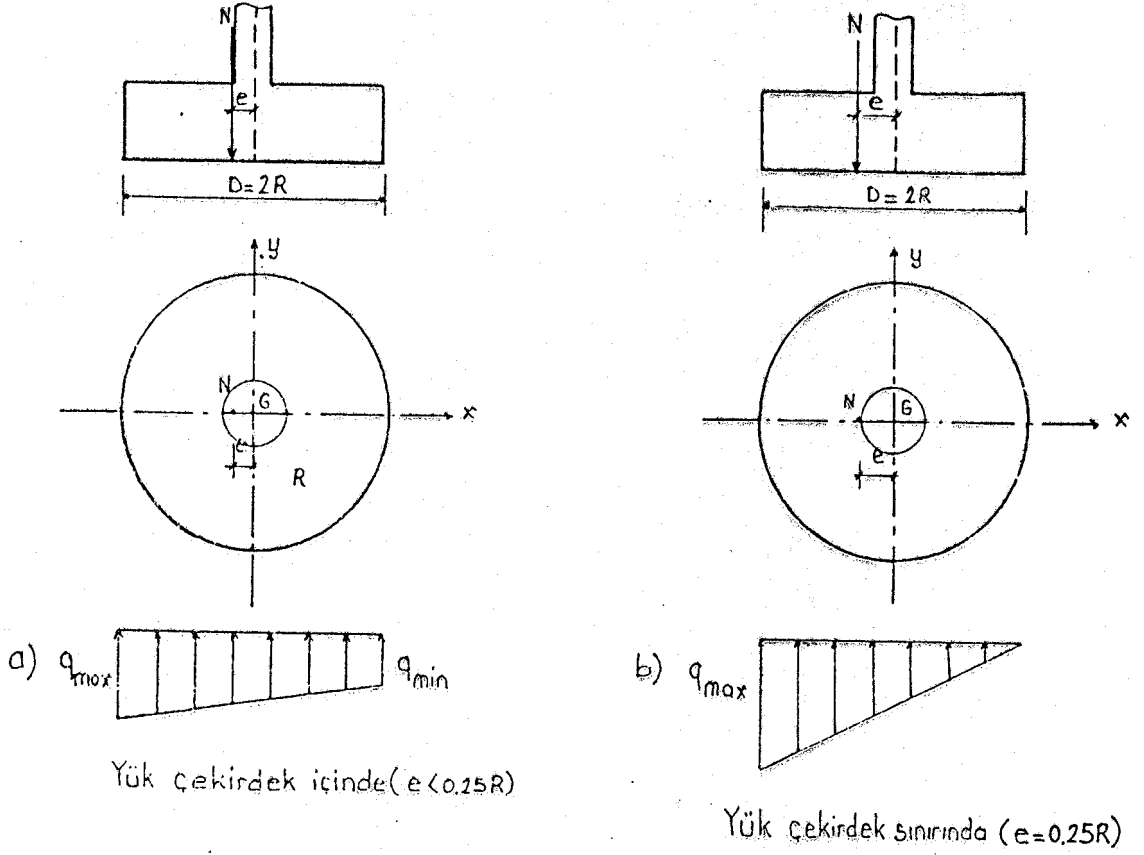
Çözüm:

a) Yük Çekirdek İçinde ($e < 0,25R$):

$$(1.1) \text{ denkleminde } \rightarrow q_{\max} = \frac{N}{A} \pm \frac{M}{W}$$

W : mukavemet momenti = $\frac{\pi R^3}{4}$, A : kesit alanı = πR^2

$$q_{\max} = \frac{N}{\pi R^2} \left(1 \pm \frac{4 \cdot e}{R} \right) \quad (2.1)$$



Şekil 2.4. Daire taban alanlı temellerde, yükün çekirdek içinde veya sınırında olması durumunda taban basıncı dağılışı.

b) Yük Çekirdek Sınırında ($e=0,25R$):

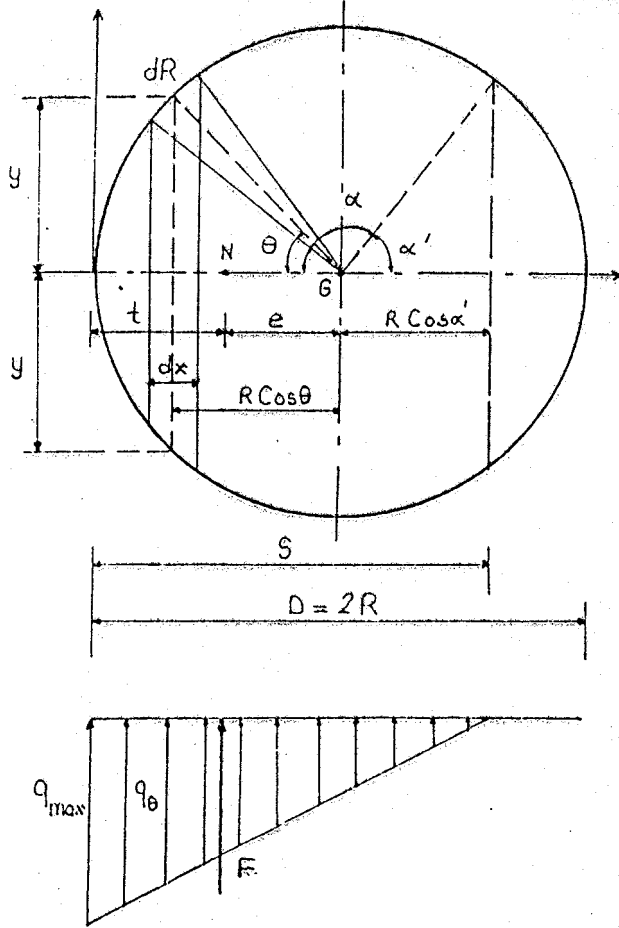
(2.1) denkleminde $e=0,25R$ yerine konursa $\Rightarrow \sigma_{max} = \frac{2N}{\pi R^2}$ (2.2)

2.2.2. Yük Çekirdek Dışında:

Bilinenler: N , $M.D$, q_{max} , $e=M/N$

Arananlar: q_{max} , S

Çözüm:



Şekil 2.5. Daire taban alanlı temellerde, yükün çekirdek dışında olması durumunda taban basıncı dağılışı.

F : taban basıncının bileşkesi, q_0 : temelin basınca çalışan bölgesi üzerinde d_x genişliğindeki kesite etkiyen taban basıncı, t : yükün etkime yerinin başlangıca uzaklığı, θ : temelin basınca çalışan bölgesi üzerinde d_x genişliğindeki kesitin x eksenine yaptığı açı, α' : tarafsız eksenin kesiti kestiği noktanın x eksenine yaptığı açı.

• İzlenecek yol: $\Sigma Y = 0$

→ Denge denklemleri yardımıyla çözüm aranır.

$$\Sigma M = 0$$

1. denge denklemi $\rightarrow N=F=\int q_{\theta} \cdot dA$

$$\left. \begin{array}{l} \text{(Şekil 2.5) den } \rightarrow dA=dx \cdot 2y \\ dx=dR \cdot \sin\theta \\ dR=R \cdot d\theta \\ y=R \cdot \sin\theta \end{array} \right\} dA=2R^2 \sin^2\theta \cdot d\theta$$

$$\left. \begin{array}{l} \frac{S-R(1-\cos\theta)}{S} = \frac{q_{\theta}}{q_{\max}} \quad (\text{Tales bağıntısı}) \\ S=R+R \cdot \cos\alpha \quad S'=R-R \cdot \cos\alpha \end{array} \right\} q_{\theta} = \frac{R \cdot \cos\theta - R \cdot \cos\alpha}{R - R \cdot \cos\alpha} q_{\max}$$

q_{θ} ve dA denge denklemine yerleştirilirse;

$$N = \int_0^{\alpha} \frac{R \cdot \cos\theta - R \cdot \cos\alpha}{R - R \cdot \cos\alpha} q_{\max} \cdot 2 \cdot R^2 \cdot \sin^2\theta \cdot d\theta$$

$\sin^2\theta = \frac{1}{2} (1 - \cos 2\theta)$ dönüşümü yapılarak integral çözülürse;

$$q_{\max} = \frac{6N(1-\cos\alpha)}{R^2(-6\alpha\cos\alpha + 3\sin 2\alpha\cos\alpha + 4\sin^3\alpha)} \quad (2.3)$$

$$q_{\max} = k_1 \frac{N}{R^2} \quad \text{formunda yazılırsa;}$$

$$k_1 = \frac{6(1-\cos\alpha)}{-6\alpha\cos\alpha + 3\sin 2\alpha\cos\alpha + 4\sin^3\alpha} \quad (2.4)$$

2. denge denklemi $\rightarrow \int_0^{\alpha} dM = N(e - R \cdot \cos\alpha)$

$$\left. \begin{aligned} \text{(Şekil 2.5) den } \rightarrow dM &= dN(R\cos\theta - R\cos\alpha) \\ dN &= dA \cdot q_\theta \\ dA &= 2R^2 \sin^2\theta d\theta \\ q_\theta &= \frac{R\cos\theta - R\cos\alpha}{R - R\cos\alpha} q_{\max} \end{aligned} \right\} dM = 2R^2 \sin^2\theta q_{\max} \frac{(R\cos\theta - R\cos\alpha)^2}{(R - R\cos\alpha)} d\theta$$

dM denge denkleminde yerleştirilirse;

$$N(e - R\cos R) = \int_0^\alpha 2R^2 \sin^2\theta q_{\max} \frac{(R\cos\theta - R\cos\alpha)^2}{(R - R\cos\alpha)} d\theta$$

Integral çözülürse;

$$q_{\max} = \frac{48N(e - R\cos\alpha)(1 - \cos\alpha)}{R^3 \left[12\left(\alpha - \frac{1}{4} \sin 4\alpha\right) - 48\cos\alpha \left(\sin\alpha - \frac{1}{3} \sin 3\alpha\right) + 48\cos^2\alpha \left(\alpha - \frac{1}{2} \sin 2\alpha\right) \right]} \quad (2.5)$$

(2.3) ve (2.5) denklemleri eşitlenip sadeleştirilirse;

$$k_2 = \frac{e}{R} = \frac{12\alpha - 3\sin 4\alpha - 32\sin^3\alpha \cos\alpha}{8(4\sin^3\alpha - 6\alpha \cos\alpha + 3\sin 2\alpha \cos\alpha)} \quad (2.6)$$

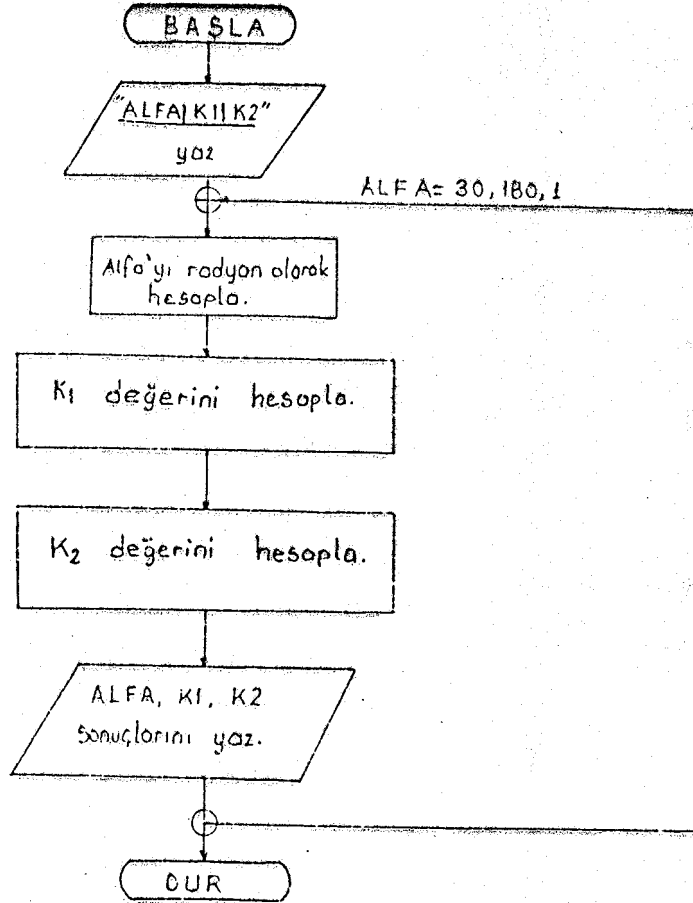
(2.4) denkleminde $k_1 = f(\alpha)$ ve (2.6) denkleminde $k_2 = f(\alpha)$ olarak elde edilirler.

o Eksantrik yüklü daire taban alanlı temeller için yaklaşık bir çözüm Anonim (1920) tarafından verilmiş olup, İnan (1970) ve Köseoğlu (1971) de yaklaşık çözümün özeti aşağıdaki gibidir.

$$\frac{S}{R} \approx 2,33 \left(\frac{t}{R}\right) + 0,58 \left(\frac{t}{R}\right)^3 \quad (2.7)$$

$$q_{\max} \approx (0,372 + 0,056 \frac{t}{R}) \frac{-N}{t\sqrt{Rt}} \quad (2.8)$$

2.3. AKIŞ DİYAGRAMI:



Şekil 2.6. Daire tabanlı temelerde, yükün çekirdek dışında olması durumunda akış diyagramı.

2.4. BİLGİSAYAR PROGRAMI:

```
PROGRAM HESAP
BU PROGRAM EKSANTRİK YÜKLÜ DAİRE TABAN ALANLI TEMELLER
İÇİN GEÇERLİDİR.
INTEGER ALFA
REAL K1,K2,T
WRITE(*, '(T21, 'ALFA', T27, ' ', T32, ' ', K1, T41, ' ', T48
*, 'K2', /, T20, ' ')
DO 10 ALFA=30,180
T=ALFA*44./17.*350.)
K1=6.*(1.-COS(T))/(4.*(SIN(T)**3-6.*T*COS(T)+3.*SIN(2.*
T)*COS(T))
K2=(12.*T-3.*SIN(4.*T)-32.*(SIN(T)**3)*COS(T))/(8.*(4.*(
SIN(T)**3)-6.*T*COS(T)+3.*SIN(2.*T)*COS(T)))
WRITE(*, '(T20, I4, T27, ' ', T30, F7.3, T41, ' ', T45, F7.3)')
*ALFA, K1, K2
10 CONTINUE
END
```

Şekil 2.7. Akış diyagramının programlanması.

2.5. SONUÇLARIN TABLOLAŞTIRILMASI:

TABLO I. Daire taban alanlı temellerde, yükün çekirdek dışında olması halinde α , k_1, k_2 değerleri.

ALFA	K1	K2
30	27.403	0.943
31	24.918	0.939
32	22.732	0.935
33	20.800	0.931
34	19.088	0.927
35	17.564	0.923
36	16.203	0.919
37	14.984	0.914
38	13.888	0.910
39	12.901	0.905
40	12.009	0.900
41	11.201	0.896
42	10.467	0.891
43	9.799	0.886
44	9.189	0.881
45	8.632	0.876
46	8.121	0.870
47	7.652	0.865
48	7.221	0.860
49	6.824	0.854
50	6.457	0.849
51	6.118	0.843
52	5.804	0.837
53	5.513	0.832
54	5.243	0.826
55	4.991	0.820
56	4.757	0.814

57	4.539	0.808
58	4.335	0.802
59	4.145	0.796
60	3.967	0.789
61	3.800	0.783
62	3.643	0.777
63	3.496	0.770
64	3.357	0.764
65	3.227	0.758
66	3.105	0.751
67	2.989	0.745
68	2.880	0.738
69	2.778	0.731
70	2.680	0.725
71	2.588	0.718
72	2.501	0.711
73	2.419	0.705
74	2.341	0.698
75	2.266	0.691
76	2.196	0.684
77	2.129	0.678
78	2.065	0.671
79	2.005	0.664
80	1.947	0.657
81	1.892	0.650
82	1.840	0.643
83	1.790	0.637
84	1.743	0.630
85	1.697	0.623
86	1.654	0.616
87	1.612	0.609
88	1.573	0.602
89	1.535	0.596
90	1.499	0.589
91	1.464	0.582
92	1.431	0.575
93	1.399	0.569
94	1.368	0.562
95	1.339	0.555
96	1.311	0.549
97	1.284	0.542
98	1.258	0.535
99	1.233	0.529
100	1.210	0.522
101	1.187	0.516
102	1.165	0.510
103	1.144	0.503
104	1.123	0.497
105	1.104	0.491
106	1.085	0.484
107	1.067	0.478
108	1.049	0.472
109	1.032	0.466
110	1.015	0.460
111	1.001	0.454
112	0.986	0.448
113	0.971	0.443
114	0.957	0.437
115	0.944	0.431
116	0.931	0.426
117	0.918	0.420
118	0.906	0.415
119	0.895	0.409
120	0.884	0.404
121	0.873	0.399
122	0.862	0.394

123	0.852	0.389
124	0.843	0.384
125	0.833	0.379
125	0.824	0.374
127	0.816	0.369
123	0.807	0.365
129	0.799	0.360
130	0.791	0.356
131	0.784	0.351
132	0.777	0.347
133	0.770	0.343
134	0.763	0.339
135	0.757	0.335
135	0.750	0.331
137	0.744	0.327
133	0.739	0.323
139	0.733	0.320
140	0.728	0.316
141	0.723	0.313
142	0.718	0.310
143	0.713	0.306
144	0.708	0.303
145	0.704	0.300
145	0.700	0.297
147	0.696	0.294
148	0.692	0.292
149	0.688	0.289
150	0.684	0.286
151	0.681	0.284
152	0.678	0.281
153	0.675	0.279
154	0.672	0.277
155	0.669	0.275
155	0.666	0.273
157	0.664	0.271
158	0.661	0.269
159	0.659	0.267
160	0.657	0.266
161	0.655	0.264
162	0.653	0.263
163	0.651	0.261
164	0.649	0.260
165	0.648	0.259
165	0.646	0.258
167	0.645	0.256
163	0.644	0.256
169	0.642	0.255
170	0.641	0.254
171	0.641	0.253
172	0.640	0.252
173	0.639	0.252
174	0.638	0.251
175	0.638	0.251
175	0.637	0.251
177	0.637	0.250
173	0.637	0.250
179	0.637	0.250
180	0.637	0.250

2.6. HESAP YOLU:

Bilinenler: $N, M, D=2R, q_{emin_z}$

Arananlar: q_{max}, S

Çözüm:

$-e = M/N$ hesaplanır.

a) $e < 0,25R$ ise \rightarrow (2.1) denkleminde q_{max} hesaplanır.

b) $e > 0,25R$ ise;

1) $k_2 = e/R$ ile Tablo I'e girilir.

2) k_2 'ye karşılık gelen k_1 ve α değeri bulunur.

3) (Şekil 2.5) den tarafsız eksenin yeri $\rightarrow S = R - R \cos \alpha$

4) $q_{max} = k_1 \frac{N}{R^2}$ hesaplanır ve $q_{max} < q_{emin_z}$ tahkiki yapılır.

2.7. SAYISAL ÖRNEKLER:

Örnek 1 : Bilinenler: $N=2$ ton, $M=0,5$ tm., $D=2$ m.

Arananlar : q_{max}, S

Çözüm: $e = M/N = 0,25$ m. $= 0,25R \rightarrow$ Yük çekirdeğin sınırındadır. Yani $\alpha = 180^\circ$ dir.

1. yol: $k_2 = e/R = 0,25$ Tablo I den $\rightarrow k_1 = 0,637, \alpha = 180^\circ$

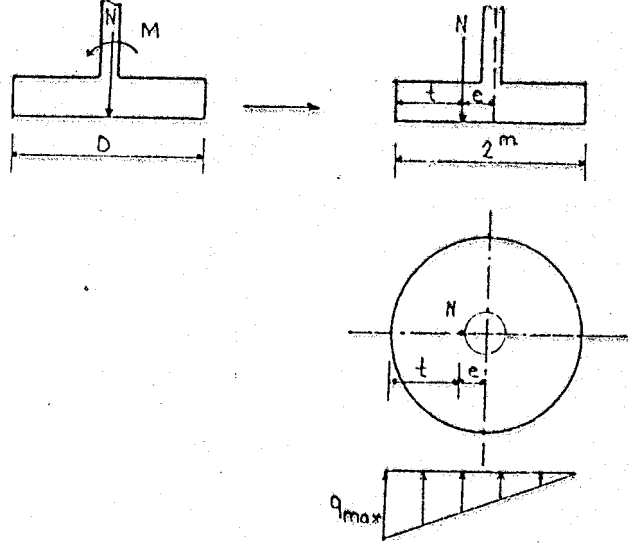
$$q_{max} = k_1 \frac{N}{R^2} = 1,274 \text{ t/m}^2$$

$$S = R - R \cos \alpha = 2 \text{ m.} = D$$

2. Yol: Anonim (1920) deki yaklaşık çözümle;

$$t = R - e = 0,75 \text{ m.}$$

$$(2.7) \text{ denkleminde } \rightarrow S = 1.99 \approx 2 \text{ m.}$$



Şekil 2.8.

(2.8) denkleminden $q_{\max} = 1,275 \text{ t/m}^2$

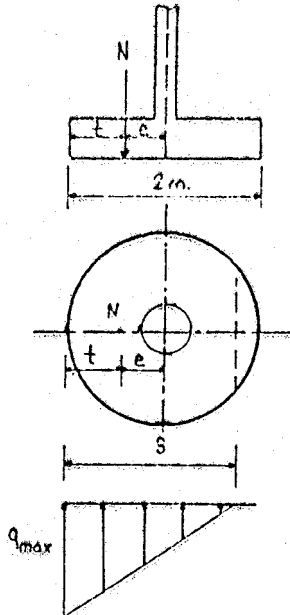
Kontrol: Yük çekirdek sınırında \rightarrow (2.2) denkleminden;

$$q_{\max} = 1,273 \text{ t/m}^2$$

Örnek:2: Bilinenler: $N=1,5 \text{ ton}$, $M=0,6 \text{ tm.}$, $D=2\text{m}$.

Arananlar: q_{\max} , S

Çözüm: $e=M/N=0,4\text{m} > 0,25R \rightarrow$ Yük çekirdeğin dışındadır.



Şekil 2.9.

1. yol: $k_2 = e/R = 0,4$ Tablo I den $\rightarrow k_1 = 0,874, \alpha = 121^\circ$ (enterpolasyonla)

$$q_{\max} = k_1 \frac{N}{R^2} = 1,748 \text{ t/m}^2$$

$$S = R - R \cos \alpha = 1,52 \text{ m.}$$

2. yol: Anonim (1920) deki yaklaşık çözümle;

$$t = R - e = 0,6 \text{ m.}$$

$$(2.7) \text{ denkleminde } \rightarrow S = 1,52 \text{ m.}$$

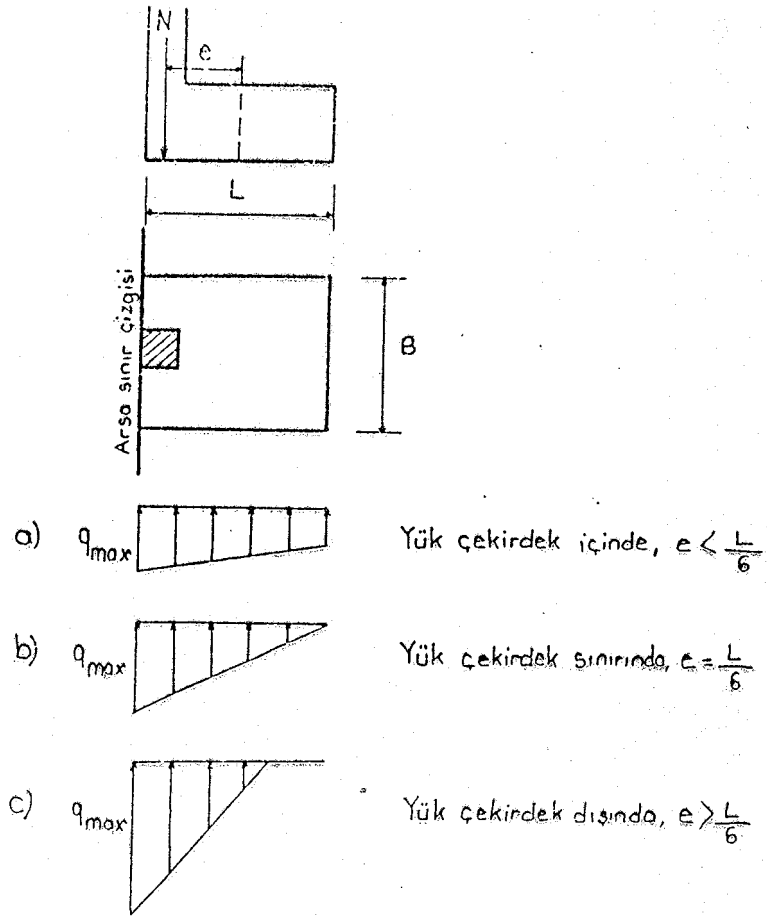
$$(2.8) \text{ denkleminde } \rightarrow q_{\max} = 1,745 \text{ t/m}^2$$

Önerilen yöntemle yaklaşık yöntemin sonuçları birbiriyle yakındır. Ancak çözümlerde, kesin yöntem olduğu için 1. yol tercih edilmelidir.

3. BÖLÜM

3. EKSANTRİK YÜKLÜ YAMUK TABAN ALANLI TEMELLER

3.1. Giriş:

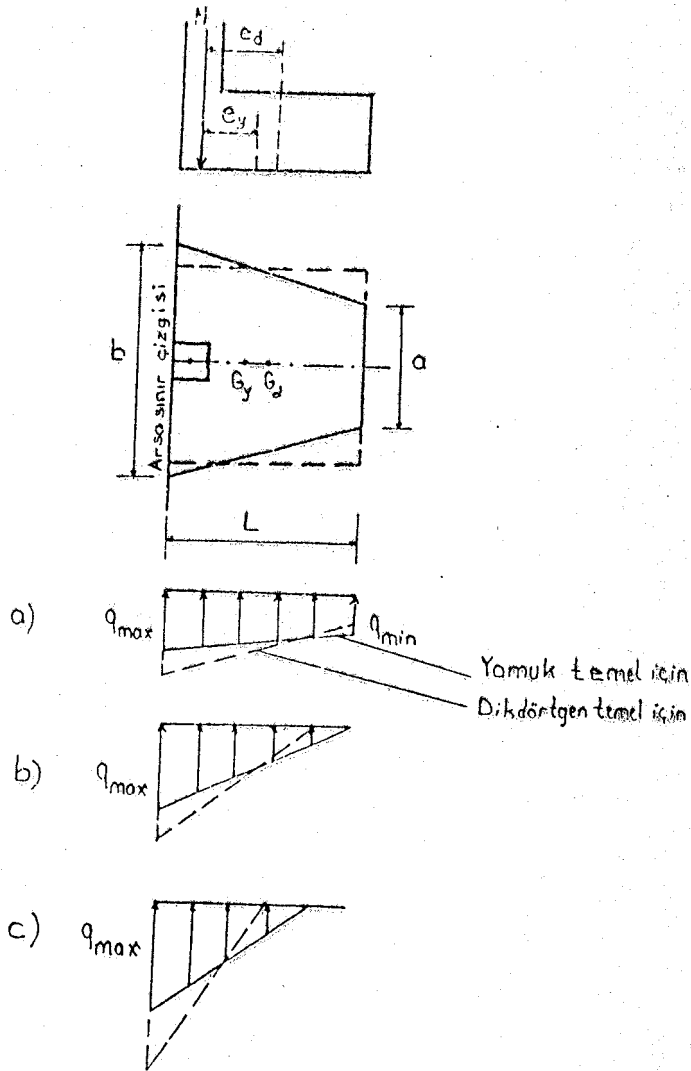


Şekil 3.1. Arsa sınır çizgisindeki temeller.

Arsa sınır çizgisine bitişik veya çok yakın olan kenar kolonların temelleri bazı özellikler gösterir. Sınırdaki bulunması nedeniyle simetrik

yapılamayan bu temeller, kolona göre eksantrik durumda kalırlar. Genellikle (Şekil 1.3.c) durumu sözkonusu olur, bir kenar oldukça yüksek gerilme değeri alabilir. $q_{max} < q_{emin_z}$ birçok zeminde gerçekleşmez. Bu durumda;

a) Tekil temel, yamuk taban alanlı yapılarak eksantrisite küçültülmeye, $q_{max} < q_{emin_z}$ koşulu sağlanmaya çalışılır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Arsa sınırında bulunan dikdörtgen veya yamuk taban alanlı tekil temellerin taban basıncı dağılımlarının karşılaştırılması.

G_y : yamuk taban alanlı temelde ağırlık merkezi, G_d : dikdörtgen taban alanlı temelde ağırlık merkezi, e_y : yamuk taban alanlı temelde eksantrisite, e_d : dikdörtgen taban alanlı temelde eksantrisite.

b) Kenar kolondaki aşırı eksantrisiteden dolayı $q_{\max} < q_{\min_z}$ koşulu yamuk tekil temel yapılmasına rağmen gerçekleşmiyorsa (Şekil 3.2.c durumu söz konusuysa), bileşik temel yapımına gidilerek yapı sınırındaki kolon, içerdeki kolonlara çeşitli şekillerde bağlanır (Şekil 3.3). Bileşik temeller iki ana gruba ayrılır:

1) Ortak taban alanlı bileşik temeller.

a) Dikdörtgen ortak taban alanlı bileşik temeller,

b) Yamuk ortak taban alanlı bileşik temeller.

2) Bağ kirişli bileşik temeller.

Yamuk taban alanlı temelde, taban basıncı dağılışının belirlenebilmesi için, önce kesitin çekirdeğinin hesaplanması gerekir (Şekil 3.4).

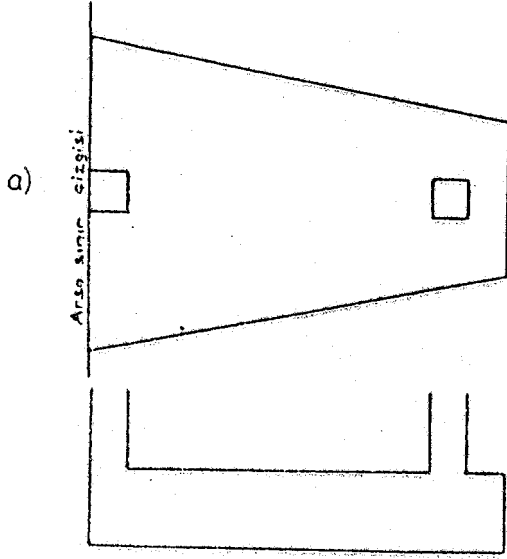
r_1, r_2 : çekirdeğin uzunlukları, L_1, L_2 : kesitin G ağırlık merkezinin kenarlara olan uzaklığı, w_1, w_2 : kesitin mukavemet momentleri, J_y : kesitin atalet momenti, i_y : kesitin atalet yarıçapı, A: Kesit alanı, a, b, L: kesitin boyutları.

$$(1.2) \text{ denkleminde } \rightarrow -r_1 = \frac{-i_y^2}{L_2} = \frac{-J_y}{A \cdot L_2} = -\frac{w_1}{A}$$

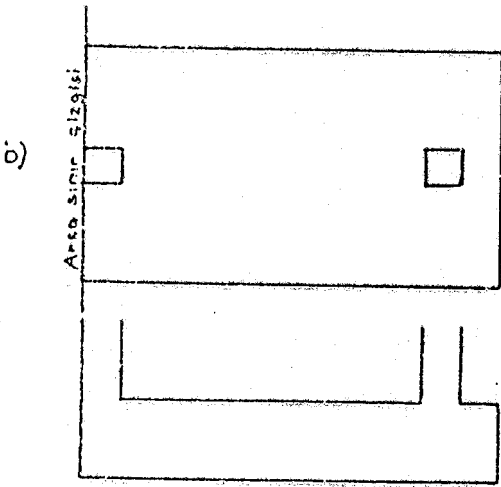
$$(1.3) \text{ denkleminde } \rightarrow r_2 = \frac{-i_y^2}{-L_1} = \frac{J_y}{A \cdot L_1} = \frac{w_2}{A}$$

$$\text{Anonim (1984) den } \rightarrow J_y = \frac{L^3 (a^2 + 4ab + b^2)}{36(a+b)} \quad L_2 = \frac{L}{3} \left(\frac{a+2b}{a+b} \right)$$

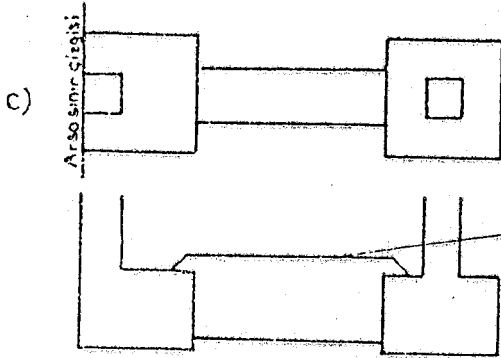
$$A = \frac{a+b}{L}$$



Yamuk ortak taban alanlı
bileşik temel

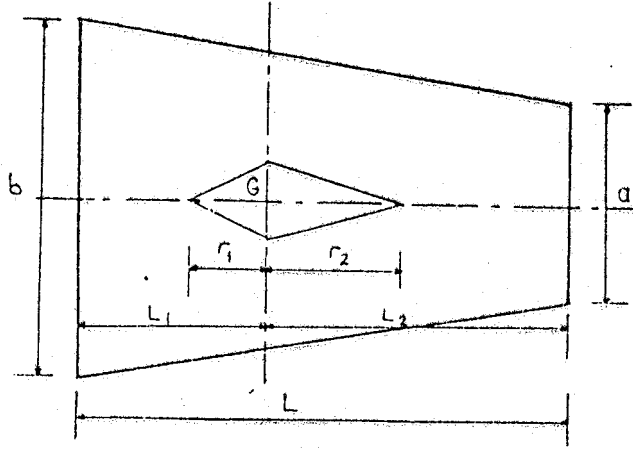


Dikdörtgen ortak taban alanlı
bileşik temel



Bağ kirişli bileşik temel

Şekil 3.3. Bileşik temel türleri.



Şekil 3.4. Yamuk kesitin çekirdeği.

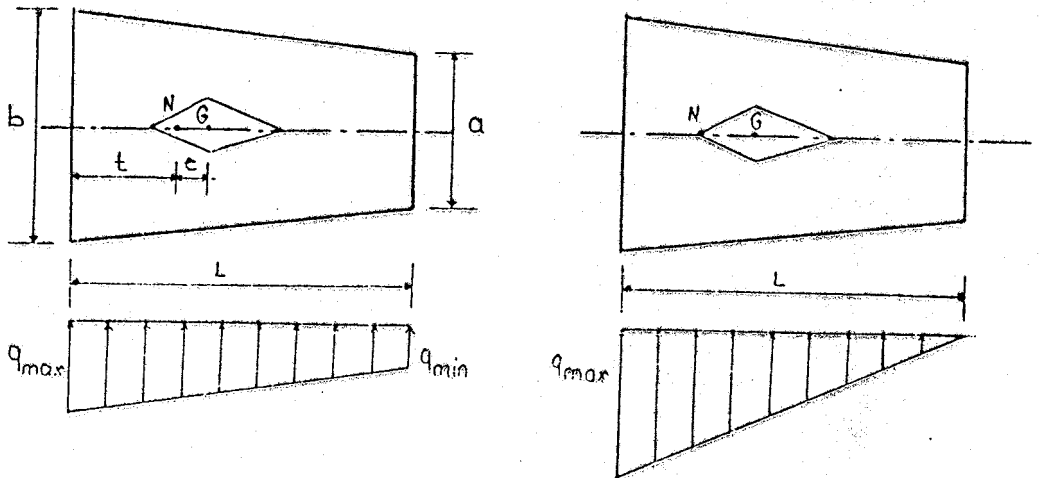
3.2. TABAN BASINCI DAĞILIŞLARI

3.2.1. Yük Çekirdek İçinde veya Sınırında:

Bilinenler: N : düşey yük, a, b, L, t : yükün temel kenarına uzaklığı,
 q_{emin_z} : emin taşıma gücü.

Arananlar: q_{max}

Çözüm:



a) Yük çekirdek içinde

b) Yük çekirdek sınırında

Şekil 3.5. Yamuk taban alanlı temellerde, yükün çekirdek içinde veya sınırında olması durumunda taban basıncı dağılışı.

$$(1.1) \text{ denkleminde } \rightarrow q_{\max} = \frac{N}{A} + \frac{M}{w_1}$$

$$q_{\min} = \frac{N}{A} - \frac{M}{w_2}$$

A, w_1 , w_2 ve M değerlerini, yukardaki denklemlerde yerine koyarsak;

$$q_{\max} = \frac{2N}{(a+b)L} + \frac{N.e.L_2}{J_y} \quad (3.1)$$

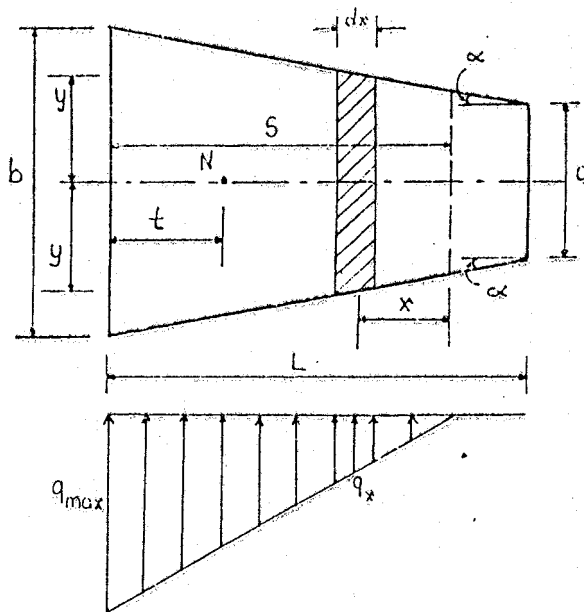
$$q_{\min} = \frac{2N}{(a+b)L} - \frac{N.e.L_1}{J_y} \quad (3.2)$$

3.2.2. Yük Çekirdek Dışında:

Bilinenler: N, a, b, L, t, $q_{\min 2}$

Arananlar : q_{\max} , S

Çözüm:



Şekil 3.6. Yamuk taban alanlı temellerde, yükün çekirdek dışında etkimesi durumunda taban basıncı dağılışı.

İzlenecek yol: $\Sigma Y=0$

→ Denge denklemleri yardımıyla çözüm aranır.

$\Sigma M=0$

1. denge denklemi $\rightarrow N = \int_0^s q_x \cdot dA$

(Şekil 3.6) dan $\rightarrow dA=dx \cdot 2y$

$$y = \frac{a}{2} + \tan\alpha(1-s+x) \quad dA=dx \left[a + \frac{b-a}{L} (L-s+x) \right]$$

$$\tan\alpha = \frac{b-a}{2L}$$

$$q_x = \frac{q_{\max} \cdot x}{S}$$

q_x ve dA denge denkleminde yerine konulursa;

$$N = \int_0^s \frac{q_{\max} \cdot x}{S} \left[a + \frac{b-a}{L} (L-s+x) \right] dx$$

Integralin sonucu;

$$q_{\max} = \frac{6N}{3bs - \frac{(b-a)}{L} s^2}$$

$n = \frac{s}{L}$, $m = \frac{a}{b}$ dönüşümleri yapılırsa;

$$q_{\max} = \frac{6N}{b \cdot n \cdot L(3-n+mn)} \quad (3.3)$$

2. denge denklemi $\rightarrow M = \int_0^s q_x \cdot x \cdot dA = N(s-t)$

q_x ve dA denge denkleminde yerleştirilirse;

$$N(s-t) = \int_0^s \frac{q_{\max} \cdot x^2}{S} \left[a + \frac{b-a}{L} (L-s+x) \right] dx$$

İntegralin sonucu;

$$q_{\max} = \frac{12N(s-t)}{4bs^2 - \frac{(b-a)}{L} s^3}$$

$n = \frac{S}{L}$, $m = \frac{a}{b}$, $k = \frac{t}{L}$ dönüşümleri yapılırsa;

$$q_{\max} = \frac{12 NL (n-k)}{n^2 L^2 b (4-n+mn)} \quad (3.4)$$

(3.3) ve (3.4) denklemleri eşitlenip sadeleştirilirse;

$$n-k = \frac{n(4-n+mn)}{2(3-n+mn)}$$

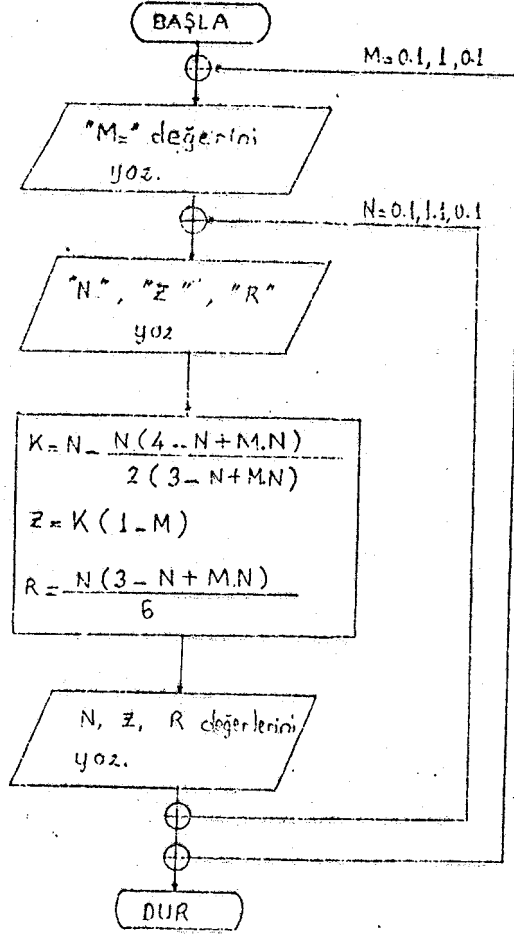
$z=k(1-m)$ dönüşümü yapılırsa;

$$n = \frac{z+1-\sqrt{z^2-4z+1}}{1-m} \quad (3.5)$$

$r = \frac{n(3-n+mn)}{6}$ dönüşümü yapılırsa (3.3) denklemi aşağıdaki forma dönüşür.

$$q_{\max} = \frac{N}{bLr} \quad (3.6)$$

3.3. AKIŞ DİYAGRAMI:



Şekil 3.7. Yamuk taban alanlı temellerde, yükün çekirdek dışında etkimesi durumunda akış diyagramı.

3.4 BİLGİSAYAR PROGRAMI:

```
PROGRAM YAMUK
BU PROGRAM EKSANTRİK YÜKLÜ YAMUK TABAN ALANLI TEMELLER
İÇİN GEÇERLİDİR.
REAL M,N,K,Z,R
DO 10 M=0.,1.,0.1
WRITE(*, '( /, T30, M= ', F4.1) ) M
WRITE(*, '( T27, N= ', T32, ' | ', T37, ' Z= ', T43, ' | ', T47,
* ' R= ', /, T24, ' ) )
DO 20 N=0.1,1.1,0.1
K=N*(N*(4.-N+M*N)/(2.*(3.-N+M*N)))
Z=K*(1.-M)
R=N*(3.-N+M*N)/6.
WRITE(*, '( T25, F4.1, T32, ' | ', T35, F6.3, T43, ' | ', T45, F6.3
* ' ) N, Z, R
20 CONTINUE
10 CONTINUE
STOP
END
```

Şekil 3.8. Yamuk taban alanlı temellerde akış diyagramının programlanması.

0.9	0.086	0.409
1.0	0.094	0.450
M= 0.8		
V	Z	R
0.1	0.007	0.050
0.2	0.013	0.099
0.3	0.020	0.147
0.4	0.026	0.195
0.5	0.033	0.242
0.6	0.039	0.288
0.7	0.046	0.334
0.8	0.052	0.379
0.9	0.058	0.423
1.0	0.054	0.467
M= 0.9		
N	Z	R
0.1	0.003	0.050
0.2	0.007	0.099
0.3	0.010	0.148
0.4	0.013	0.197
0.5	0.017	0.246
0.6	0.020	0.294
0.7	0.023	0.342
0.8	0.026	0.389
0.9	0.030	0.436
1.0	0.033	0.483

3.6. HESAP YOLU:

Bilinenler: N, a,b,L, t, q_{emin_z}

Arananlar: q_{max} , S

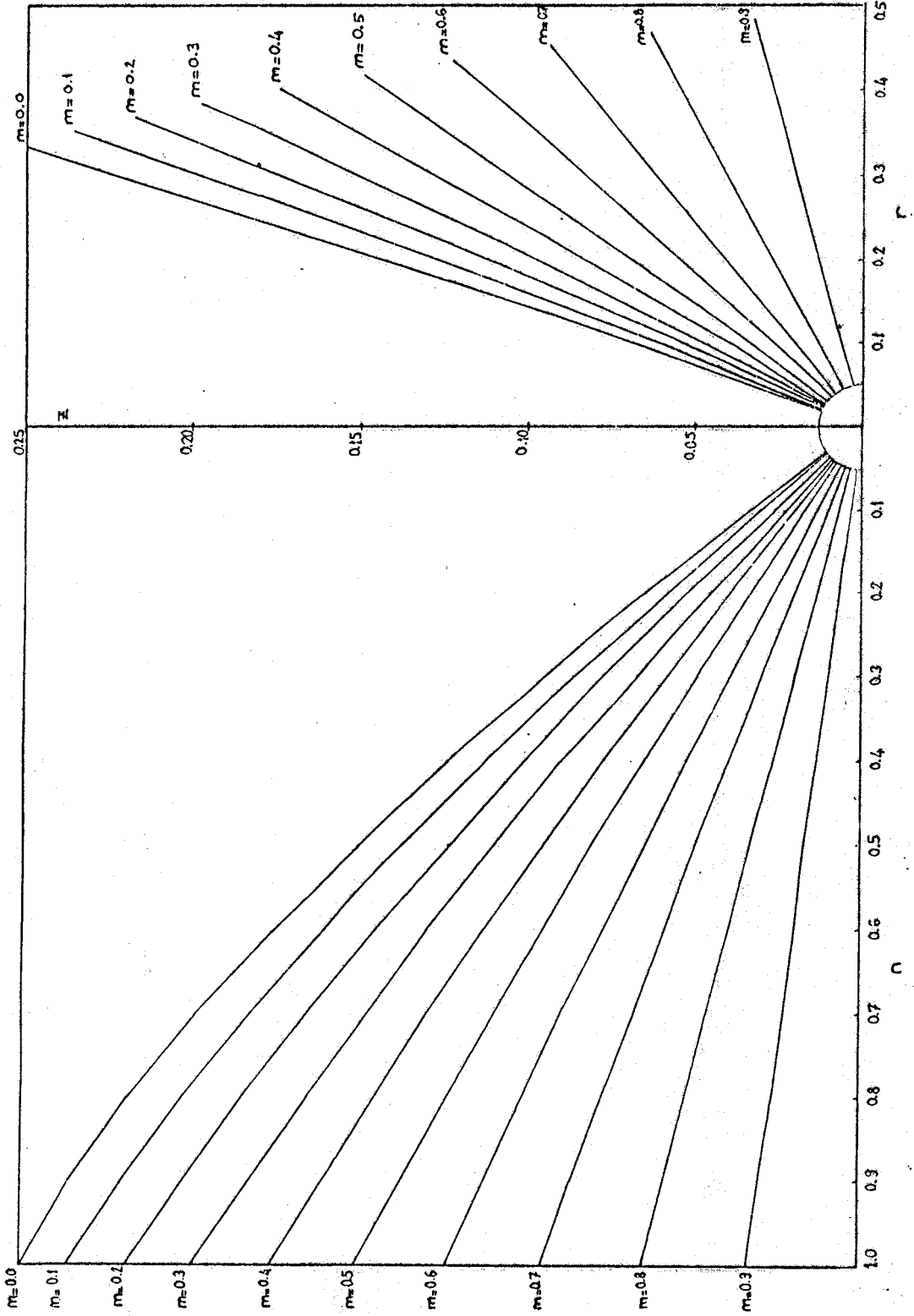
Çözüm:

• (1.2) ve (1.3) denklemleri yardımıyla, kesitin çekirdeği (r_1 ve r_2) hesaplanır.

• Eksantrisite $\rightarrow e = L_1 - t$ hesaplanır.

a) Yük çekirdek içinde veya sınırında ise; (3.1) denklemi kullanılarak q_{max} hesaplanır.

b) Yük çekirdek dışında ise;



Şekil 3.9. Eksantrik yüklü yamuk taban alanlı temeller için katsayılar diyagramı.

- 1) $k = \frac{t}{L}$
- 2) $m = \frac{a}{b}$
- 3) $z = k(1-m)$ hesaplanır.
- 4) Şekil 3.9'dan veya Tablo II den m ve z değerlerine karşılık gelen n, r bulunur.
- 5) $s = n.L$ den tarafsız eksenin yeri hesaplanır.
- 6) (3.6) denkleminde q_{\max} hesaplanır ve $q_{\max} \leq q_{\text{emin } z}$ tahkiki yapılır.

3.7. SAYISAL ÖRNEKLER:

Örnek:1: Bilinenler: $N=3$ ton, $L=3$ m., $b=2$ m., $a=1$ m., $t=0,9$ m.

Arananlar: q_{\max}, S

Çözüm: Taban basıncı dağılışı tespit edebilmek için önce kesitin çekirdeği hesaplanır.

Anonim (1984) den $\rightarrow J_y = 3,25 \text{ m}^4$, $L_2 = 1,667 \text{ m}$. $\rightarrow L_1 = L - L_2 = 1,333 \text{ m}$.

$$w_1 = \frac{J_y}{L_2} = 1,95 \text{ m}^3, \quad w_2 = \frac{J_y}{L_1} = 2,438 \text{ m}^3, \quad A = 4,5 \text{ m}^2$$

$$(1.2) \text{ denkleminde } \rightarrow r_1 = \frac{w_1}{A} = 0,433 \text{ m.}$$

$$(1.3) \text{ denkleminde } \rightarrow r_2 = \frac{w_2}{A} = 0,542 \text{ m.}$$

$e = L_1 - t = 0,433 \text{ m} = r_1 \rightarrow$ Yük çekirdek sınırındadır. Taban basıncı dağılışı üçgen biçimindedir. Bu durumda $S=L=3$ m. olur. 3.6 konusunda anlatılan hesap yolu izlenirse;

$$k = \frac{t}{L} = 0,3, \quad m = \frac{a}{b} = 0,5, z = k(1-m) = 0.15$$

$m = 0,5$ ve $z = 0.15$ için Tablo II den veya Şekil 3.9 dan $\rightarrow n = 1.0$ ve $r = 0,417$

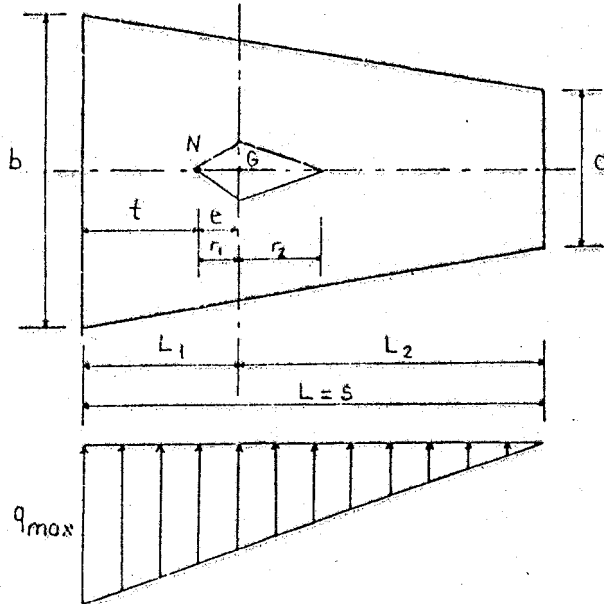
Tarafsız eksenin yeri $\rightarrow s = nL = 3$ m.

(3.6) denkleminden max taban basıncı değeri $\rightarrow q_{\max} = 1.2 \text{ ton/m}^2$

Kontrol: Yük çekirdek sınırındadır. $s = L = 3$ m.

(3.1) denkleminden $\rightarrow \sigma_{\max} = 1,2 \text{ t/m}^2$

(3.2) denkleminden $\rightarrow \sigma_{\min} = 0$



Şekil 3.10.

Örnek:2: Bilinenler: $N = 4$ ton, $L = 3$ m., $b = 2,5$ m., $a = 1,5$ m., $t = 0,75$ m.

Arananlar: q_{\max}, S

Çözüm : Kesitin çekirdeği;

Anonim (1984) den $\rightarrow J_y = 4,41 \text{ cm}^4$, $L_2 = 1,625 \text{ m.}$, $L_1 = 1,375 \text{ m.}$

(1.2) denkleminde $\rightarrow r_1 = 0,452 \text{ m.}$

(1.3) denkleminde $\rightarrow r_2 = 0,535 \text{ m.}$

$e = L_1 - t = 0,625 \text{ m.} > r_1 = 0.452 \text{ m.} \rightarrow$ Yük çekirdek dışındadır.

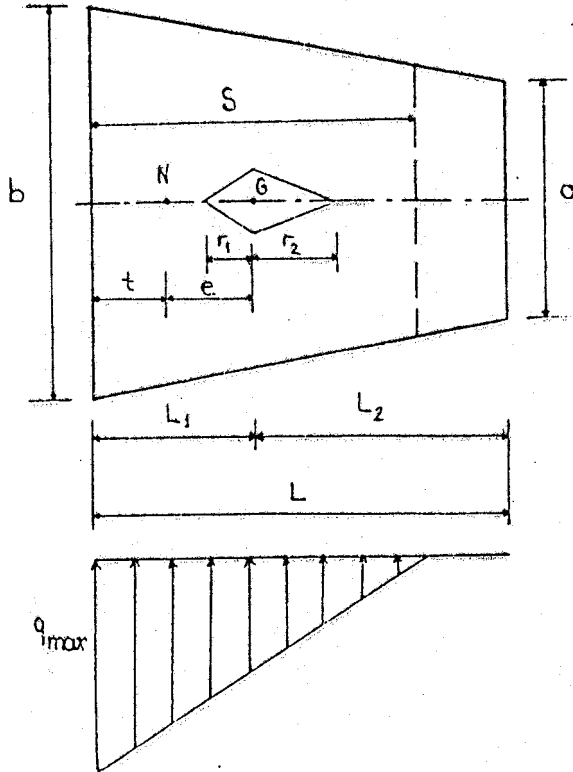
$$k = \frac{t}{L} = 0,25, \quad m = \frac{a}{b} = 0.60, \quad z = k(1-m) = 0,1$$

$m = 0,6$ ve $z = 0,1$ için Tablo II'den veya Şekil 3.9'dan $\rightarrow n = 0,8$ ve

$$r = 0,3573$$

Tarafsız eksenin yeri $\rightarrow s = n.L = 2.4 \text{ m.}$

(3.6) Denkleminde $\rightarrow q_{\max} = 1,49 \text{ t/m}^2$



Şekil 3.11

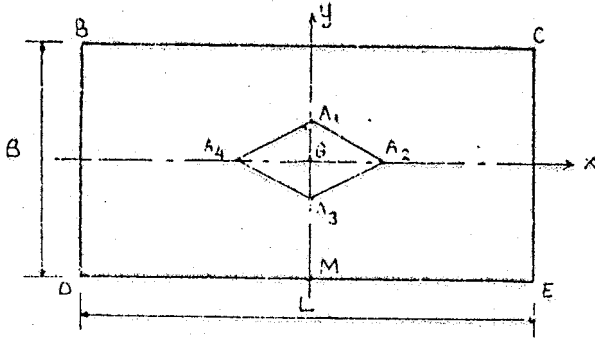
4. B Ö L Ü M

4. EKSANTRİK YÜKLÜ DİKDÖRTGEN TABAN ALANLI TEMELLER

4.1. GİRİŞ

Tekil temeller, yapım kolaylığı bakımından genellikle dikdörtgen taban alanlı olarak boyutlandırılırlar. Ancak, yapının şekline ve temelle etkileyen yükün büyüklüğüne göre değişik kesitlerde de seçilebilir.

Temellerde taban basıncı dağılımı, yükün etkime yerine bağlı olarak değişir. Taban basıncı dağılımının hesaplanabilmesi için, kesitin çekirdeğinin bilinmesi gerekir.



Şekil 4.1. Dikdörtgen kesitin çekirdeği.

\overline{ED} kenarı tarafsız eksen olarak seçilirse etkime noktası A_1 olur.

$$(1.2) \text{ denkleminde } \rightarrow \overline{GM} \cdot \overline{GA_1} = i^2 = \frac{J}{A} = \frac{LB^3}{12BL} = \frac{B^2}{12}$$

(Şekil 4.1) den $\overline{GM} = \frac{B}{2}$ ve $\overline{GA_1} = \frac{B}{6}$ (Çekirdeğin y eksenine doğrultusundaki sınırı)

Tarafsız eksen olara \overline{BE} kenarı seçilirse etkime noktası A_2 de bulunur ve $\overline{GA} = \frac{L}{6}$ eder (Çekirdeğin x eksenini doğrultusundaki sınırı).

4.2. TABAN BASINCI DAĞILIŞI:

Temeller; bir yönde olabildiği gibi, her iki yönde de moment etkisine maruz kalabilirler (M_x, M_y). Bu durumda iki yönlü eksantriklik söz konusudur.

$$e_x = \frac{M_y}{N} \quad \text{ve} \quad e_y = \frac{M_x}{N}$$

M_y = y doğrultusunda etkiyen moment, M_x = x doğrultusunda etkiyen moment, e_x = x doğrultusunda eksantrisite, e_y = y doğrultusunda eksantrisite.

4.2.1. Tek Yönde Eksantrik Yüklü Temeller:

Bilinenler: N: düşey yük, M: eğilme momenti, L: Temelin boyu, B: temelin genişliği, q_{emin_z} : Emin taşıma gücü.

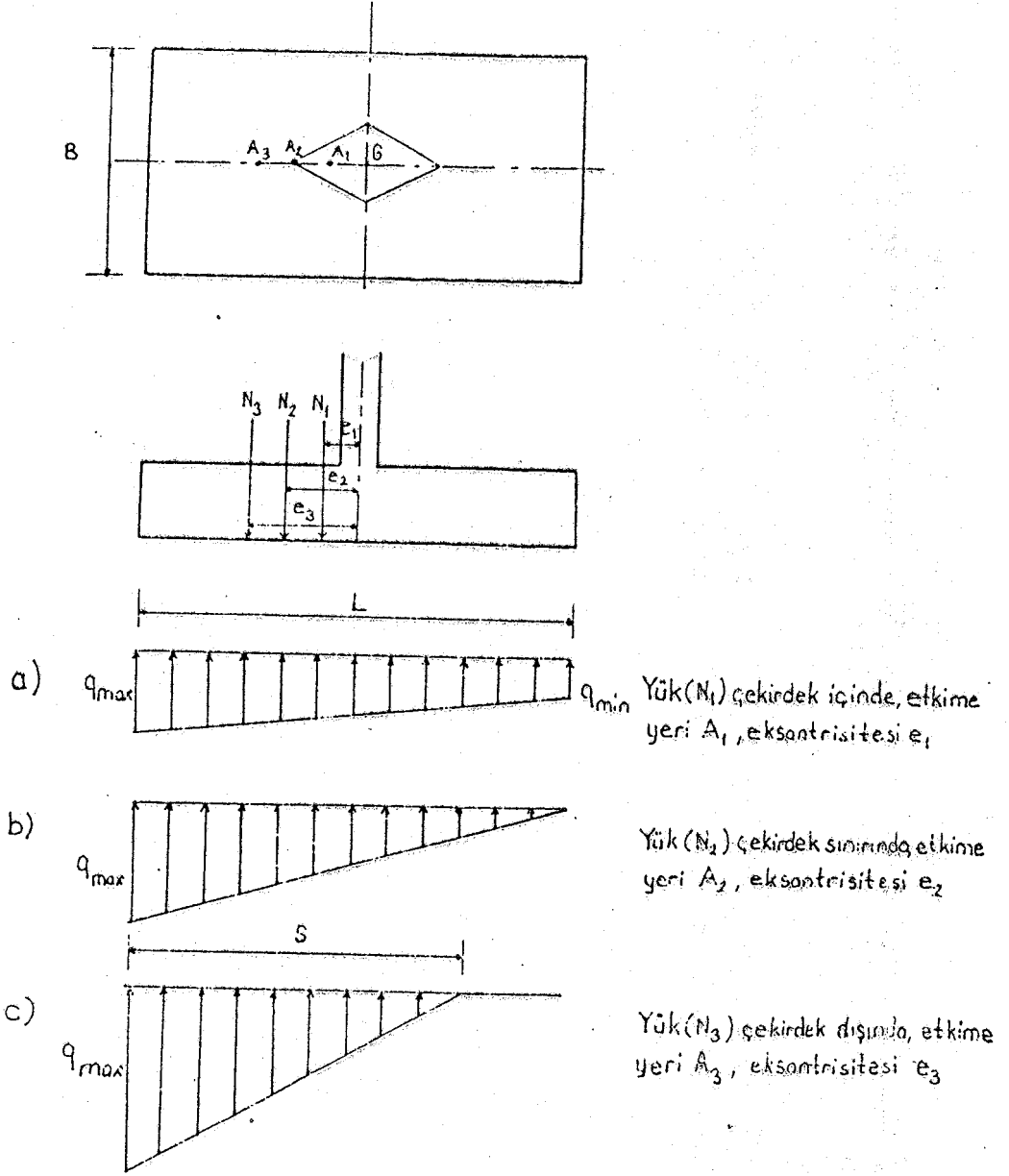
Arananlar: q_{max} : max. taban basıncı, S: tarafsız eksenin yeri.

4.2.2.1. Yük Çekirdek İçinde (Şekil 4.2.a):

$$(1.1) \text{ denkleminde} \rightarrow q_{max} = \frac{N}{A} + \frac{M}{w} = \frac{N_1}{BL} + \frac{6N_1 \cdot e_1}{BL^2} = \frac{N_1}{BL} \left(1 + \frac{6e_1}{L} \right)$$

Denklemin $q_{max} = k \frac{N}{BL}$ formunda yazılırsa;

$$k = 1 + \frac{6e_1}{L} \quad (4.1)$$



Şekil 4.2. Tek yönlü eksantrisiteye sahip dikdörtgen taban alanlı temellerde taban basıncı dağılılıları.

4.2.1.2. Yük Çekirdek Sınırında (Şekil 4.2.b):

1. denge denkleminde $\sum Y = 0 \rightarrow N_2 = \frac{q_{max} \cdot LB}{2}$

2. denge denkleminde $\sum M = 0 \rightarrow N_2 = (e_2 + \frac{L}{2}) \cdot \frac{q_{max} \cdot BL}{2} \cdot \frac{2L}{3} = 0$

$$q_{\max} = \frac{2N}{LB} \rightarrow k=2, \quad S=L$$

4.2.1.3. Yük Çekirdek Dışında (Şekil 4.2.c):

1. denge denkleminde $\rightarrow N_3 = \frac{3}{2} \cdot B \cdot q_{\max} \cdot \left(\frac{L}{2} - e_3\right)$

$$q_{\max} = \frac{4N_3}{3BL(1-2e_3/L)}$$

Denklemin $q_{\max} = k \frac{N}{BL}$ formunda yazılırsa;

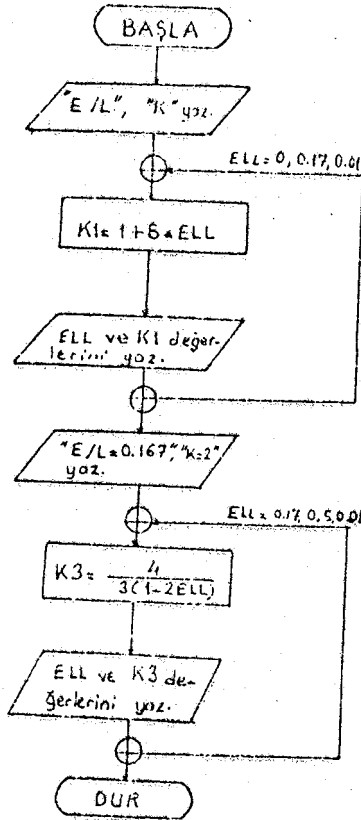
$$k = \frac{4}{3(1-2e_3/L)}$$

(4.2)

$$S = 3 \left(\frac{L}{2} - e_3\right)$$

(4.3)

4.2.1.4. Akış Diyagramı:



Şekil 4.3. Tek yönde eksantrik yüklü dikdörtgen taban alanlı temeller için akış diyagramı.

4.2.1.5. Bilgisayar Programı:

```
PROGRAM TEK
BU PROGRAM TEK YONDE EKSANTRIK YUKLU TEKIL TEMELLER ICIN
GEÇERLİDİR.
REAL K1,K3
WRITE(*, '(T22, 'E/L', T42, 'K', /, T20, '-----',
* T33, ' ', /, ' )')
DO 10 ELL=0.00,0.17,0.01
K1=1.+6.*ELL
WRITE(*, '(T20,F6.3,T40,F6.3)')ELL,K1
10 CONTINUE
WRITE(*, '(T20, ' 0.167', T40, ' 2.000', ' )')
DO 20 ELL=0.17,0.50,0.01
K3=4./13.*(1.+2.*ELL)
WRITE(*, '(T20,F6.3,T40,F6.3)')ELL,K3
20 CONTINUE
STOP
END
```

Şekil 4.4. Akış diyagramının programlanması

4.2.1.6. Sonuçların Düzenlenmesi:

TABLO III. Tek yönde eksantrik yüklü dikdörtgen taban alanlı temellerde e/L ve k değerleri:

E/L	k
0.000	1.000
0.010	1.060
0.020	1.120
0.030	1.180
0.040	1.240
0.050	1.300
0.060	1.360
0.070	1.420
0.080	1.480
0.090	1.540
0.100	1.600
0.110	1.660
0.120	1.720
0.130	1.780
0.140	1.840
0.150	1.900
0.160	1.960
0.167	2.000
0.170	2.020
0.180	2.083
0.190	2.151
0.200	2.222
0.210	2.299
0.220	2.381
0.230	2.469
0.240	2.564
0.250	2.667

0.260	2.778
0.270	2.899
0.280	3.030
0.290	3.175
0.300	3.333
0.310	3.509
0.320	3.704
0.330	3.922
0.340	4.167
0.350	4.444
0.360	4.762
0.370	5.128
0.380	5.556
0.390	6.061
0.400	6.667
0.410	7.407
0.420	8.333
0.430	9.524
0.440	11.111
0.450	13.333
0.460	16.667
0.470	22.222
0.480	33.333
0.490	66.665

4.2.1.7. Hesap Yolu:

Bilinenler: N, M, B, L, q_{emin_z}

Arananlar: q_{max}, S

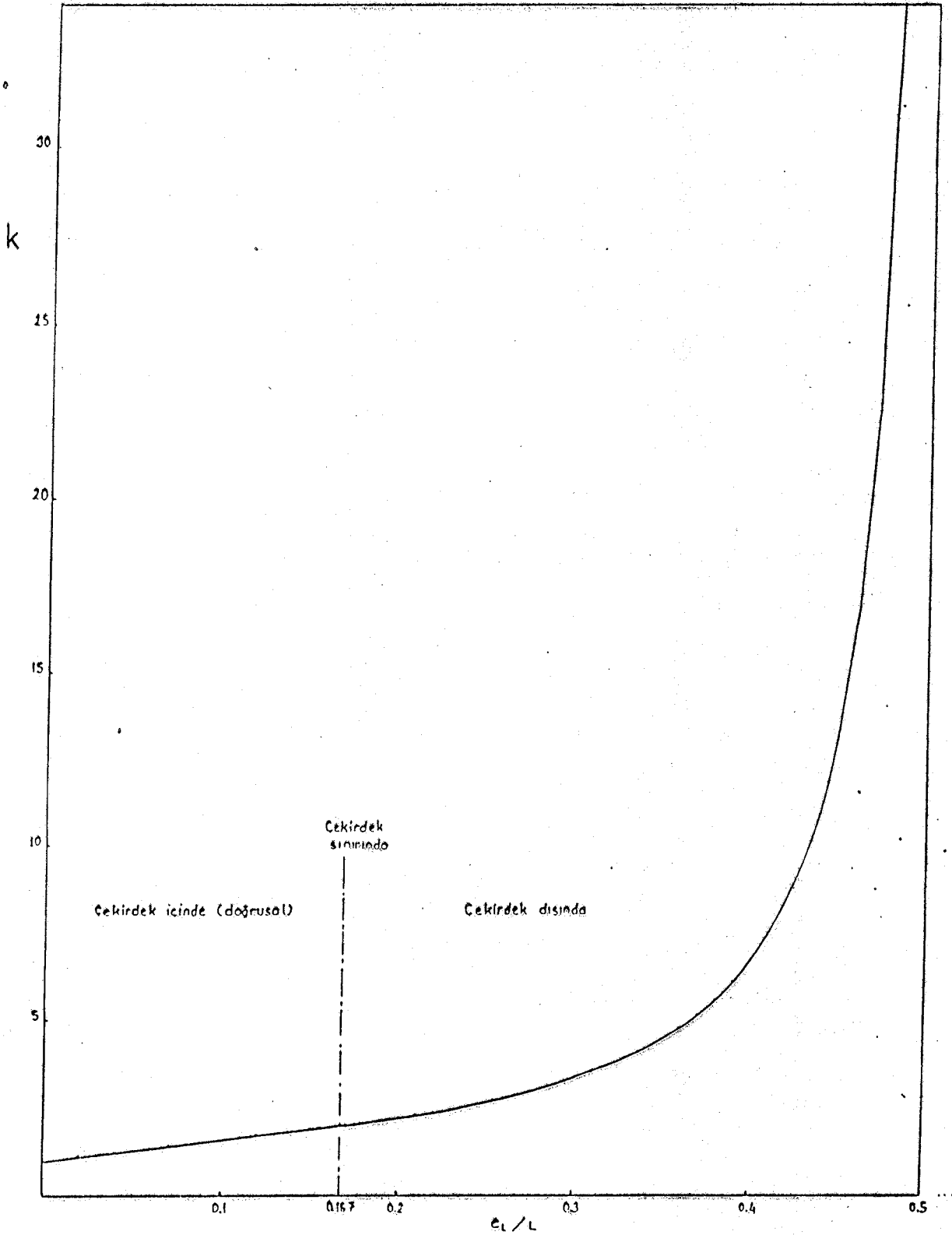
a) Kesitin çekirdeği hesaplanır.

b) Eksantrisite, $e = \frac{M}{N}$ hesaplanır ve yükün çekirdek içine düşüp düşmediği araştırılır.

c) e/L hesaplanır. Şekil 4.5'den veya Tablo III'den e/L ye karşılık gelen k değeri bulunur.

d) $q_{max} = k \frac{N}{BL} < q_{emin_z}$ tahkik edilir.

e) Yük çekirdek dışında ise tarafsız eksenin yeri (4.3) denkleminde bulunur.



Şekil 4.5. Tek yönde eksantrik yüklü dikdörtgen taban alanlı temelerde k katsayıları diyagramı.

4.2.1.8. Sayısal Örnekler:

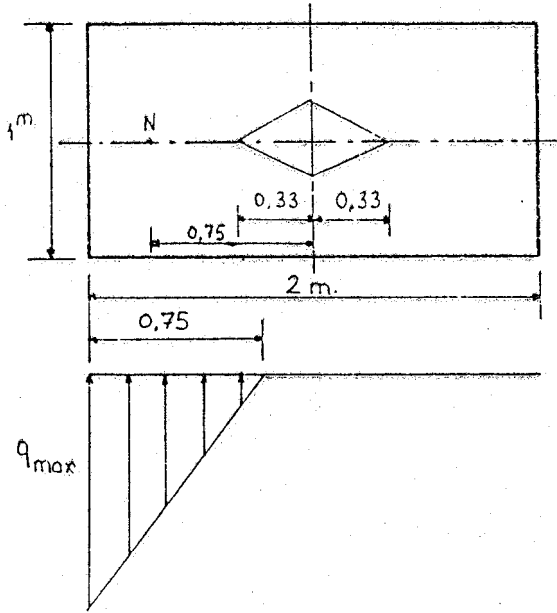
Örnek:1: Bilinenler: $N=2$ ton, $M=1,5$ tm., $B=1$ m, $L=2$ m.

Arananlar: q_{\max} , S

Çözüm : $e = \frac{M}{N} = 0,75$ m. $> \frac{L}{6} = 0,33$ m. \rightarrow Yük çekirdek dışındadır.

$\frac{e}{L} = 0,375$ Tablo III den enterpolasyonla $k = 5,342 \rightarrow q_{\max} = k \frac{N}{BL} = 5,34$ t/m²

(4.3) denkleminden $\rightarrow S = 0,75$ m.



Şekil 4.6.

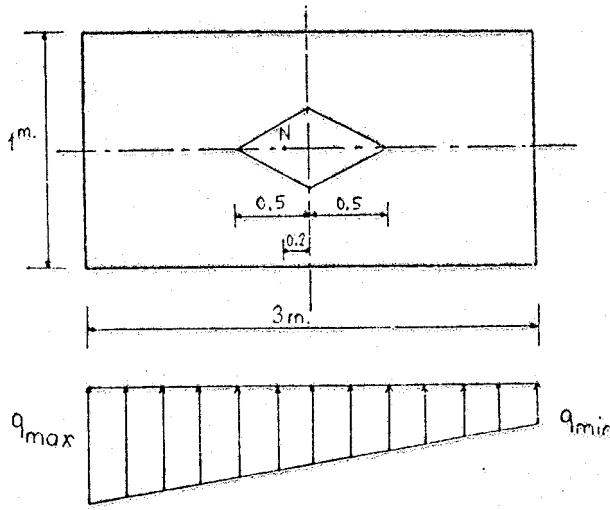
Örnek:2: Bilinenler: $N=2,5$ ton, $M=0,5$ tm., $B=1$ m., $L=3$ m.

Arananlar: q_{\max} , S

Çözüm: $e = \frac{M}{N} = 0,2 < \frac{L}{6} = 0,5 \text{ m.} \rightarrow$ Yük çekirdek içindedir.

Tarafsız eksen kesitin dışındadır.

$\frac{e}{L} = 0,067$ Tablo III den enterpolasyonla $k=1,402 \rightarrow q_{\max} = k \frac{N}{BL} = 1,17 \text{ ton/m}^2$



Şekil 4.7.

4.2.2. İki Yönde Eksantrik Yüklendiş Temeller:

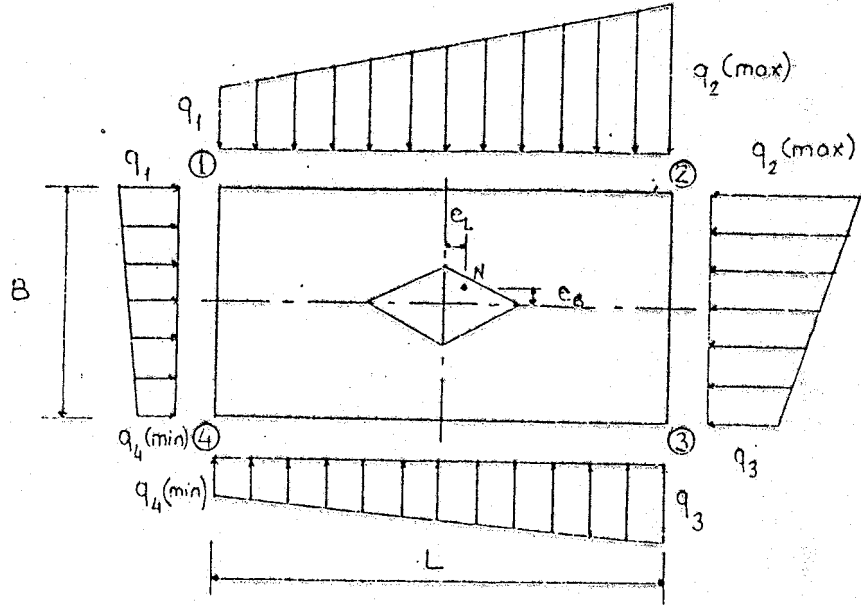
Bu duruma ait çözümlerin sadece diyagramları (Şekil 4.21), Teng (1962) de yer almaktadır.

Bilinenler: $N, B, L, M_x, M_y, q_{\text{emin}_z}, e_L = \frac{M_y}{N}, e_B = \frac{M_x}{N}$

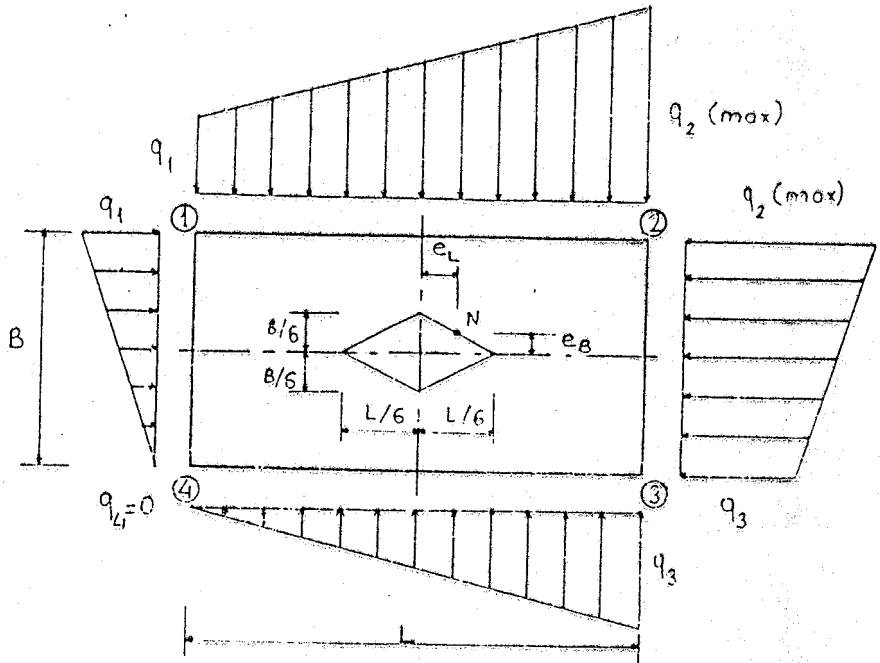
Arananlar: q_{\max}, S

4.2.2.1. Yük Çekirdek İçinde veya Sınırında (I. BÖLGE):

$$e_L \leq \frac{L}{6} \quad \text{ve} \quad e_B \leq \frac{B}{6}$$



a) Yük çekirdek içinde



b) Yük çekirdek sınırında

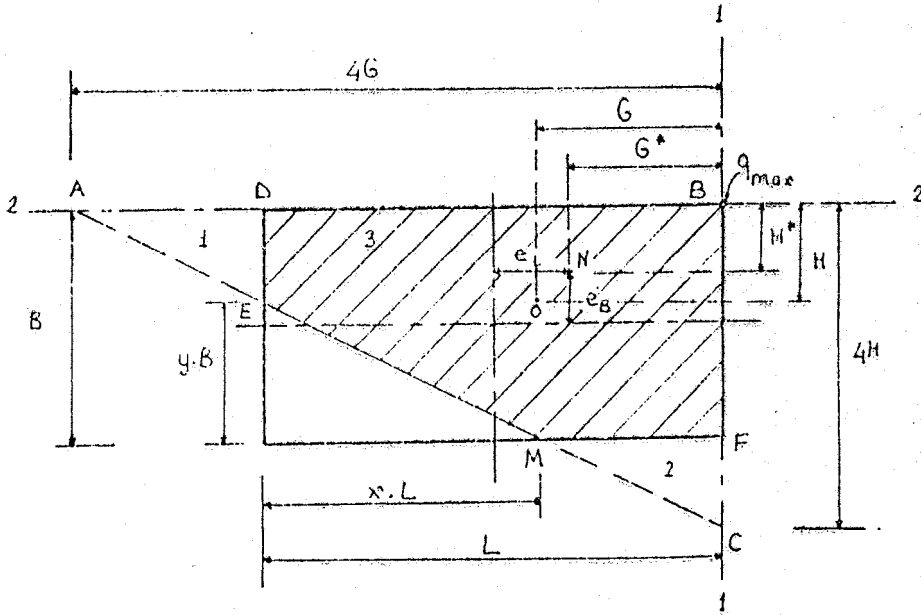
Şekil 4.8. İki yönde eksantrik yüklü dikdörtgen taban alanlı temellerde, yükün çekirdek içinde veya sınırında olması halinde taban basıncı dağılımları.

$$(1.1) \text{ denkleminde } \rightarrow q_{\max} = \frac{N}{LB} (1 + 6e_L/L + 6e_B/B)$$

$$q_{\max} = k \frac{N}{LB} \text{ formunda yazılırsa } \rightarrow k = 1 + 6e_L/L + 6e_B/B \quad (4.4)$$

Yükün çekirdek dışında olması hali 3 bölgeye ayrılarak incelenecektir.

4.2.2.2. Yük Çekirdek Dışında, (II. BÖLGE):



Şekil 4.9. Yükün II. Bölgede olması hali

G: ABC piramitinin ağırlık merkezinin l-1 eksenine olan uzaklığı,
H: ABC piramitinin ağırlık merkezinin 2-2 eksenine olan uzaklığı, G^* :Yükün etkime yerinin l-1 eksenine olan uzaklığı, H^* : Yükün etkime yerinin 2-2 eksenine olan uzaklığı.

$$\text{ABC piramitinin hacmi } \rightarrow R = \frac{q_{\max} \cdot 4H}{2} \cdot \frac{4G}{3} = \frac{8q_{\max} \cdot GH}{3}$$

$$\text{ADE piramitinin hacmi} \rightarrow R_1 = \frac{q_D \cdot (B-yB) (4G-L)}{6}$$

$$q_D = \frac{q_{\max} (4G-L)}{4G} \quad (\text{Tales bağıntısı}) \rightarrow R_1 = \frac{q_{\max} (4G-L)^2 (B-yB)}{24G}$$

$$\text{MFC piramitinin hacmi} \rightarrow R_2 = \frac{q_F (4H-B) (L-xL)}{6}$$

$$q_F = \frac{q_{\max} \cdot (4H-B)}{4H} \quad (\text{Tales bağıntısı}) \rightarrow R_2 = \frac{q_{\max} \cdot (4H-B)^2 (L-xL)}{24H}$$

$$(\text{Şekil 4.9}) \text{ dan} \rightarrow B-yB = \frac{H(4G-1)}{G} \quad (4.5)$$

$$L-xL = \frac{G(4H-L)}{H} \quad (4.6)$$

$$(4.5) \text{ ve } (4.6) \text{ bağıntılarından} \rightarrow G = \frac{HL(1-x)}{4H-B}$$

$$H = \frac{B [(y-1) \cdot (1-x) + 1]}{4x}$$

$T = \frac{H}{B}$ ve $M = \frac{G}{L}$ dönüşümleri yapılırsa;

$$T = \frac{(y-1) \cdot (1-x) + 1}{4x} \dots \quad (4.7)$$

ve

$$M = \frac{T(1-x)}{4T-1} \quad (4.8)$$

1. denge denklemi $\Sigma Y=0 \rightarrow N=R_3=R-R_1-R_2$ (taralı kısmın hacmi)

$$N = \frac{8GHq_{\max}}{3} - \frac{q_{\max} \cdot (4G-L)^2 (B-yB)}{24G} - \frac{q_{\max} (4H-B)^2 (L-xL)}{24H}$$

Dönüşümler yapıp sadeleştirilirse;

$$N = q_{\max} \cdot BL \cdot \left[\frac{8MT}{3} - \frac{(4M-1)^3 T}{24M^2} - \frac{(4T-1)^3 M}{24T^2} \right]$$

$$q_{\max} = k \frac{N}{BL} \text{ formunda yazılırsa;}$$

$$k = \frac{24}{MT[64 - (4-1/M)^3 - (4-1/T)^3]} \quad (4.9)$$

$$2. \text{ denge denklemi; } \Sigma M_{1-1} = 0 \rightarrow N \cdot G^* = R \cdot G - R_1 \cdot G_1 - R_2 \cdot G_2$$

(Şekil 4.9) dan $\rightarrow G_1 = ADE$ piramitinin ağırlık merkezinin 1-1 eksenine olan uzaklığı $= \frac{4G-L}{4} + L$, $G_2 = MFC$ piramitinin ağırlık merkezinin 1-1 eksenine olan uzaklığı $= \frac{L-xL}{4} = \frac{G(4H-B)}{4H}$

G_1 ve G_2 değerleri, 2. denge denkleminde yerine konulursa;

$$N \cdot G^* = \frac{8q_{\max} \cdot H \cdot G^2}{3} - \frac{q_{\max} \cdot H \cdot (4G-L)^3}{24G^2} \left(\frac{4G-L}{4} + L \right) - \frac{q_{\max} \cdot (4H-B)^3 \cdot G}{24H^2} \left(\frac{L-xL}{4} \right)$$

$$N = k \frac{q_{\max}}{B \cdot L}, \quad G^* = \frac{L}{2} - e_L, \quad T = \frac{H}{B}, \quad M = \frac{G}{L} \text{ değerleri denkleme yeri-}$$

ne konulup sadeleştirilirse;

$$e_L/L = 0,5 - \frac{M[256 - (4-1/M)^3 \cdot (4+3/M) - (4-1/T)^4]}{4[64 - (4-1/M)^3 - (4-1/T)^3]} \quad (4.10)$$

$$3. \text{ denge denklemi; } \rightarrow \Sigma M_{2-2} = 0 \rightarrow N \cdot H^* = R \cdot H - R_1 \cdot H_1 - R_2 \cdot H_2$$

(Şekil 4.9) dan $\rightarrow H_1 = ADE$ piramitinin ağırlık merkezinin 2-2 eksenine olan uzaklığı $= \frac{B-yB}{4} = \frac{H \cdot (4G-L)}{4G}$, $H_2 = MFC$ piramitinin ağırlık merkezinin 2-2 eksenine olan uzaklığı $= \frac{4H-B}{4} + B$

H_1 ve H_2 değerleri, 3. denge denkleminde yerine konulursa;

$$N \cdot H^* = \frac{8q_{\max} \cdot G \cdot H^2}{3} - \frac{q_{\max} \cdot (4G-L)^4 \cdot H^2}{96G^3} - \frac{q_{\max} \cdot G \cdot (4H-B)^3}{24H^2} \left(\frac{4H-B}{4} + B \right)$$

$N = k \cdot \frac{q_{\max}}{BL}$, $H^* = \frac{B}{2} - e_B$, $T = \frac{H}{B}$, $M = \frac{G}{L}$ değerleri denkleme yerine konulur ve sadeleştirilirse;

$$e_B/B = 0,5 - \frac{T[256 - (4-1/M)^4 - (4-1/T)^3 \cdot (4+3/T)]}{4[64 - (4-1/M)^3 - (4-1/T)^3]} \quad (4.11)$$

II. Bölgenin sınırı:

$$\left. \begin{array}{l} x = 1 \rightarrow xL = L \\ y = 1 \rightarrow yB = B \end{array} \right\} \text{ (4.5) ve (4.6) bağıntılarından;}$$

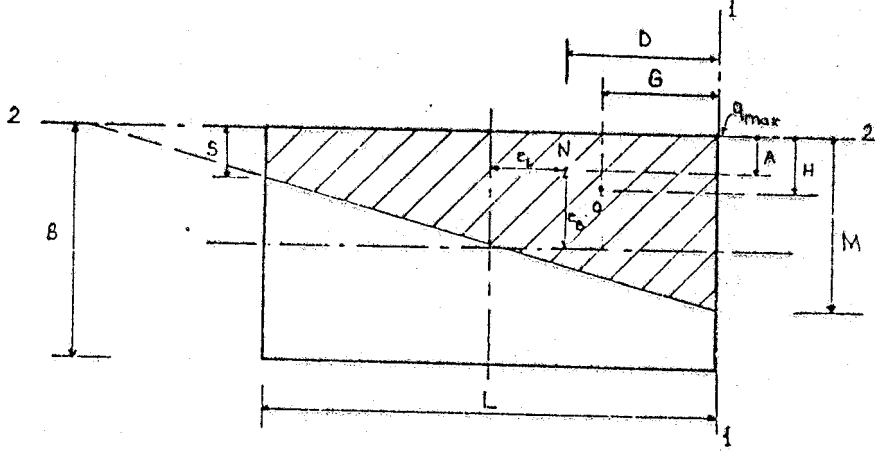
$$M = \frac{G}{L} = 0,25 \text{ ve } T = \frac{H}{B} = 0,25$$

M ve T değerleri, (4.9), (4.10) ve (4.11) denklemlerinde yerine konulursa $\rightarrow k=6$, $e_L/L = 0,25$ ve $e_B/B = 0,25$ bulunur.

4.2.2.3. Yük Çekirdek Dışında, III. Bölgede:

Bu bölge, iki kısım halinde incelenecektir.

a) Yük III a bölgesinde:



Şekil 4.10. Yükün III a bölgesinde olması hali.

- G: Piramitin ağırlık merkezinin 1-1 eksenine olan uzaklığı,
- H: Piramitin ağırlık merkezinin 2-2 eksenine olan uzaklığı,
- D: Kesik piramitin ağırlık merkezinin 1-1 eksenine olan uzaklığı,
- A: Kesik piramitin ağırlık merkezinin 2-2 eksenine olan uzaklığı.

Kesik piramitin hacmi (Anonim, 1984) $N = \frac{L}{3} (F+P + \sqrt{F \cdot f})$

Taban alanı : $F = \frac{M \cdot q_{\max}}{2}$

Kesik kısmın alanı: $f = \frac{S \cdot q_A}{2}$

$q_A = q_{\max} \frac{S}{M}$ (Tales bağıntısı)

F, f ve q_A değerleri denkleme yerine konulursa;

$$N = \frac{L}{3} \left(\frac{q_{\max} M}{2} + \frac{q_{\max} S^2}{2} + \sqrt{\frac{q_{\max}^2 \cdot M \cdot S^2}{4}} \right)$$

$R = \frac{S}{M}$ dönüşümü yapıp sadeleştirilirse;

$$q_{\max} = \frac{6N}{LM(1+R+R^2)} \quad (4.12)$$

$$\Sigma M_{2-2} = 0 \rightarrow N.A = R_1 \frac{M}{4} - R_2 \frac{S}{4}$$

(Şekil 4.10) dan .

$$R = \frac{S}{M} = \frac{4G-L}{4G} \rightarrow G = \frac{L}{4(1-R)}$$

$$\text{Piramitin hacmi: } R_1 = \frac{8q_{\max} G.M}{12} = \frac{q_{\max} LM}{6(1-R)}$$

$$R_2 = R_1 - N = \frac{q_{\max} LM}{6(1-R)} - \frac{q_{\max} L.M.(1+R+R^2)}{6} \rightarrow R_2 = \frac{q_{\max} M.L.R^3}{6(1-R)}$$

Denge denkleminde $A = \frac{R_1.M - R_2.S}{4N}$ R_1 , R_2 ve N değerleri yerine konulursa;

$$A = \frac{M(1+R+R^2+R^3)}{4(1+R+R^2)} \quad (4.13)$$

$$\Sigma M_{1-1} = 0 \rightarrow R_1.G - R_2 \left(\frac{4G-L}{4} + L \right) = N.D$$

G , R_1 , R_2 değerleri yerine konulup sadeleştirilirse;

$$D = \frac{L(1+2R+3R^2)}{4(1+R+R^2)} \quad (4.14)$$

$$(4.13) \text{ denkleminde } R \text{ şekilirse } \rightarrow R = \frac{\sqrt{1-12(e_L/L)^2} - 2e_L/L}{1+4 e_L/L} \quad (4.15)$$

(4.12) denklemini $q_{\max} \equiv k \frac{N}{BL}$ formuna getirmek için;

$A = \frac{B}{z} - e_B$ değeri (4.13) denkleminde yerine konular ve M çekilirse;

$$M = \frac{4 \cdot B \cdot (0,5 - e_B/B) \cdot (1+R+R^2)}{(1+R+R^2+R^3)} \quad (4.16)$$

M değeri (4.12) denkleminde yerine konularsa;

$$q_{\max} = \frac{3 \cdot N \cdot (1+R+R^2+R^3)}{2 \cdot L \cdot B \cdot (0,5 - e_B/B) \cdot (1+R+R^2)^2} \rightarrow k = \frac{3(1+R+R^2+R^3)}{2(0,5 - e_B/B) \cdot (1+R+R^2)^2} \quad (4.17)$$

Tarafsız ekseninin yerini bulmak için; (4.15) denkleminde R değeri, (4.16) denkleminde M değeri hesaplanır. $R = \frac{S}{M}$ dönüşümünden $S = RM$ hesaplanır.

III a Bölgesinin Sınırları:

$0 < R = \frac{S}{M} < 1$ arasında değerler alır.

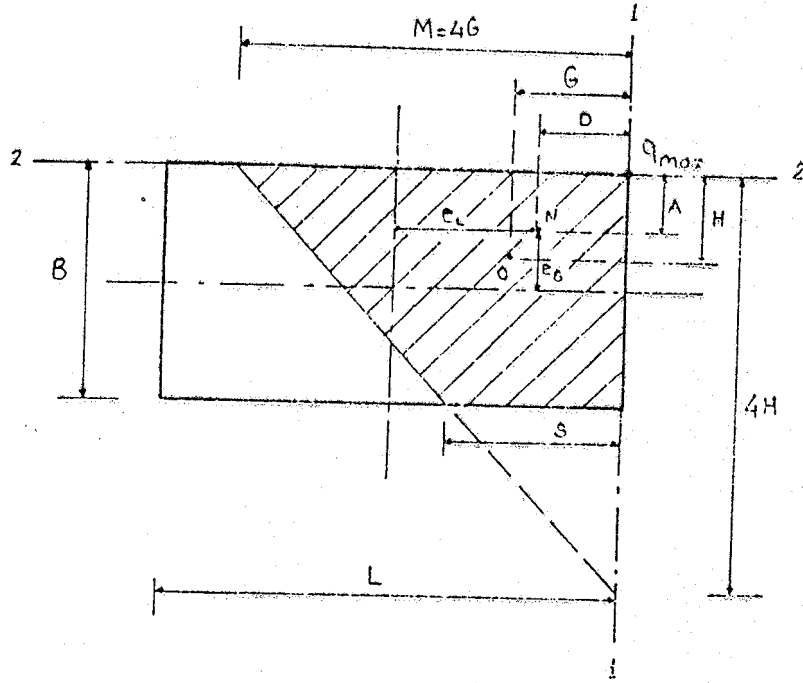
$R = 0$ için (4.14) denkleminde $D = 0,25 L$

(Şekil 4.10) dan $D = \frac{L}{2} - e_L \rightarrow \frac{L}{2} - e_L = 0,25L \rightarrow e_L/L = 0,25$

$R = 1$ için (4.14) denkleminde $D = \frac{L}{2} - e_L = 0,5L \rightarrow e_L/L = 0$

Yük çekirdek dışında etkidiğinden $e_B/B > 1/6$ olmalıdır.

b) Yük III b Bölgesinde:



Şekil 4.11. Yükün III b bölgesinde olması hali.

$$\text{Kesik piramitin hacmi: } N = \frac{B}{3} \left(\frac{Mq_{\max}}{2} + \frac{S^2 q_{\max}}{2M} + \sqrt{\frac{MS^2 q_{\max}^2}{4M}} \right)$$

$R = \frac{S}{M}$ dönüşümü yapılırsa

$$q_{\max} = \frac{6N}{BM(1+R+R^2)}$$

(4.18)

$$(\text{Şekil 4.11}) \text{ den } R = \frac{S}{M} = \frac{4H-B}{4H} \rightarrow H = \frac{B}{4(1-R)}$$

$$M = 4G \rightarrow G = \frac{M}{4}$$

$$R_1 = \frac{8q_{\max}GH}{3} = \frac{q_{\max}BM}{6(1-R)}$$

$$R_2 = R_1 - N = \frac{q_{\max}MBR^3}{6(1-R)}$$

(Şekil 4.12) den $H = \frac{B}{2} - e_B$

$$G = \frac{L}{2} - e_L$$

H ve G değerleri yukardaki denklemde yerine konulur ve q_{\max} çekilirse;

$$q_{\max} = \frac{3N}{8(0,5 - e_B/B)(0,5 - e_L/L)BL} \quad (4.24)$$

(4.24) denklemi $q_{\max} = k \frac{N}{BL}$ formuna getirilirse;

$$k = \frac{3}{8(0,5 - e_B/B)(0,5 - e_L/L)} \quad (4.25)$$

IV. Bölgenin Sınırları:

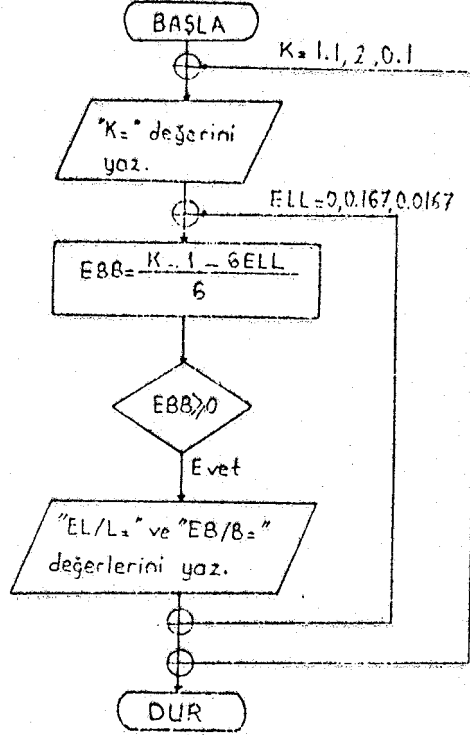
$4G = L$ ve $4H = B$ için sınır durum sözkonusudur. Bu durumda;

$$G = L(0,5 - e_L/L) = \frac{L}{4} \rightarrow e_L/L = 0,25$$

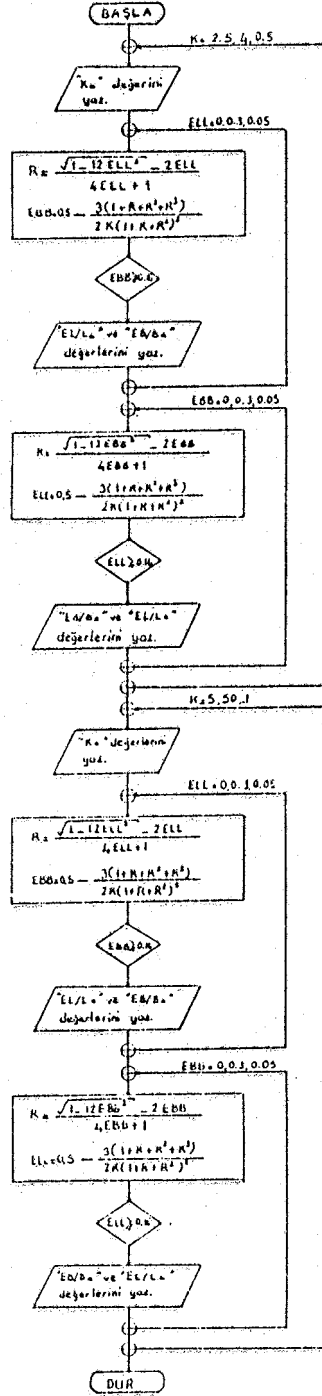
$$H = B(0,5 - e_B/B) = \frac{B}{4} \rightarrow e_B/B = 0,25$$

(4.25) denklemde $e_L/L = 0,25$ ve $e_B/B = 0,25$ sınır değerleri yerine konulursa $\rightarrow k = 6$ bulunur.

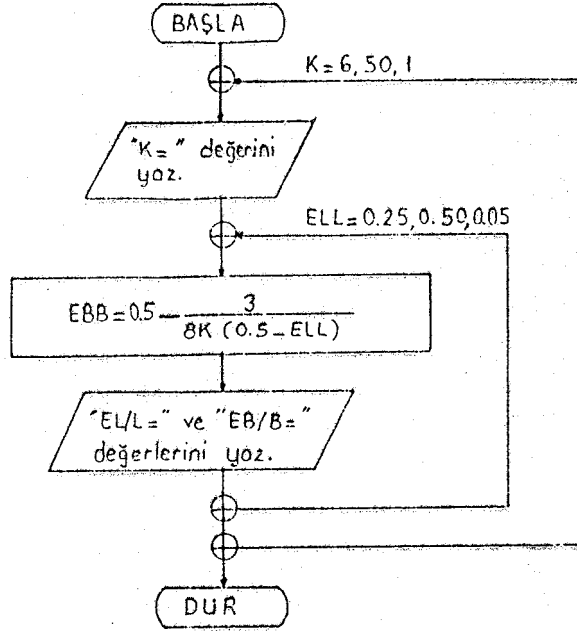
4.2.2.5. Akış Diyagramları:



Şekil 4.13. İki yönde eksantrik yüklenmiş dikdörtgen tabanlı temelerde, yükün çekirdek içinde olması halinde (I Bölge) akış diyagramı.



Şekil 4.15. Yükün III. Bölgede olması halinde akış diyagramı.



Şekil 4.16. Yükün IV. Bölgede olması halinde akış diyagramı.

4.2.2.6. Bilgisayar Programları:

```
PROGRAM IKIBIR
BU PROGRAM İKİ YÖNDE EKSANTRİK YÜKLÜ DİKDÜRTGEN TABAN
ALANLI TEMELLERDE YÜKÜN BİRİNCİ BÖLGEYE DÜŞMESİ DURUMUNDA
GEÇERLİDİR.
REAL K
DO 10 K=1.1,2.1,3.1
WRITE(*, '( /, T30, " K = ", F3.1, /, T29, " ----- "
*, T48, " " /) ) K
DO 20 ELL=0.,0.167,0.0167
EBB=(K-1-6*ELL)/5
IF (EBB.GE.0.) THEN
WRITE(*, '( /, T30, " EL/L = ", F6.4, T45, " EB/B = ", F6.4) ' ) ELL,
*, EBB
END IF
20 CONTINUE
10 CONTINUE
END
```

Şekil 4.17. I. Bölge için akış diyagramının programlanması.

```
PROGRAM IKINCI
BU PROGRAM İKİ YÖNDE EKSANTRİK YÜKLÜ DİKÖDÜRTGEN TABAN
ALANLI TEMELLERDE YÜKÜN İKİNCİ BÖLGEYE DÜŞMESİ DURUMUNDA
GECERLİDİR.
REAL K, M
DO 10 X=0.1,1.,0.1
WRITE(*, '(T30, ''K='',F3.1)')X
DJ 20 Y=0.1,1.,0.1
WRITE(*, '(T30, ''Y='',F3.1)')Y
T=((Y-1)*(1-X)+1)/(4*X)
M=(T*(1-X))7(4*T-1)
K=24/(M*T*(64-(4-(1/M))3-(4-(1/T))3))
ELL=0.5-M*(256-(4-(1/M))3*(4+3/M)-(4-(1/T))4)/(4*(64-(4-
*(1/M))3-(4-(1/T))3))
EBB=0.5-T*(256-((4-(1/T))3*(4+(3/T))-(4-(1/M))4))/
*(4*(64-T*(1/M))3-(4-(1/T))3))
WRITE(*, '(T30, ''K='',F3.1,T40, ''EL/L='',F4.2,T50, ''EB/B='',
*,F4.2)')K,ELL,EBB
20 CONTINUE
10 CONTINUE
X=1 ÖZEL DURUMU İÇİN DENKLEMLER:
WRITE(*, '(T30, ''K=1.0'')')
DO 30 Y=0.1,1.,0.1
WRITE(*, '(T30, ''Y='',F3.1)')Y
K=6*Y/(1-(1-Y))3
ELL=0.5-(1-(1-Y))3*(1+3*Y)/(4*Y*(1-(1-Y))3)
EBB=0.5-(1-(1-Y))4/(4*(1-(1-Y))3)
WRITE(*, '(T30, ''K='',F3.1,T40, ''EL/L='',F4.2,T50, ''EB/B='',
*,F4.2)')K,ELL,EBB
30 CONTINUE
END
```

Şekil 4.18. II. Bölge için akış diyagramının programlanması.

```
PROGRAM SUNDIK
BU PROGRAM İKİ YÖNDE EKSANTRİK YÜKLÜ DİKDÖRTGEN TABAN
ALANLI TEMELLERDE YÜKÜN ÜÇÜNCÜ BÖLGEYE DÜŞMESİ DURUMUNDA
GEÇERLİDİR.
REAL K
DO 10 K=2.5,4,0.5
WRITE(*, '( /, T30, **K=**, F3.1, /, T29, ** ----- **
*, T47, ** ** /) ** ) K
YÜKÜN 3.A BÖLGESİNDE OLMASI HALİ:
DO 20 ELL=0,0.30,0.05
R=(SQRT(1-12*ELL**2)-2*ELL)/(4*ELL+1)
EBB=0.5-3*(1+R+R**2+R**3)/(2*K*(1+R+R**2)**2)
IF(EBB.GE.0.15) THEN
WRITE(*, '( T30, **EL/L=**, F5.2, T45, **EB/B=**, F5.2) ** ) ELL, EBB
END IF
20 CONTINJE
YÜKÜN 3.B BÖLGESİNDE OLMASI HALİ:
DO 30 EBB=0.0,0.30,0.05
R=(SQRT(1-12*EBB**2)-2*EBB)/(4*EBB+1)
ELL=0.5-3*(1+R+R**2+R**3)/(2*K*(1+R+R**2)**2)
IF(ELL.GE.0.15) THEN
WRITE(*, '( T30, **EB/B=**, F5.2, T45, **EL/L=**, F5.2) ** ) EBB, ELL
END IF
30 CONTINJE
10 CONTINJE
DO 40 K=5,50,1
WRITE(*, '( /, T30, **K=**, F3.0, /, T29, ** ----- **
*, T47, ** ** /) ** ) K
YÜKÜN 3.A BÖLGESİNDE OLMASI HALİ:
DO 50 ELL=0.0,0.30,0.05
R=(SQRT(1-12*ELL**2)-2*ELL)/(4*ELL+1)
EBB=0.5-3*(1+R+R**2+R**3)/(2*K*(1+R+R**2)**2)
IF(EBB.GE.0.15) THEN
WRITE(*, '( T30, **EL/L=**, F5.2, T45, **EB/B=**, F5.2) ** ) ELL, EBB
END IF
50 CONTINJE
YÜKÜN 3.B BÖLGESİNDE OLMASI HALİ:
DO 60 EBB=0.0,0.30,0.05
R=(SQRT(1-12*EBB**2)-2*EBB)/(4*EBB+1)
ELL=0.5-3*(1+R+R**2+R**3)/(2*K*(1+R+R**2)**2)
IF(ELL.GE.0.15) THEN
WRITE(*, '( T30, **EB/B=**, F5.2, T45, **EL/L=**, F5.2) ** ) EBB, ELL
END IF
60 CONTINJE
40 CONTINJE
STOP
END
```

Şekil 4.19: III. Bölge için akış diyagramının programlanması.

```
PROGRAM UCPRIZ
BU PROGRAM İKİ YÖNDE EKSANTRİK YÜKLÜ DİKDÖRTGEN TABAN
ALANLI TEMELLERDE YÜKÜN DÖRÜNCÜ BÖLGEYE DÜŞMESİ DURUMUNDA
GEÇERLİDİR.
DO 10 K=6,50,1
WRITE(*, '( T30, **K=**, I2) ** ) K
DO 20 ELL=0.25,0.5,0.05
EBB=0.5-(3./(8.*K*(0.5-ELL)))
WRITE(*, '( T30, **EL/L=**, F4.2, T40, **EB/B=**, F5.2) ** ) ELL,
* EBB
20 CONTINJE
10 CONTINJE
STOP
END
```

Şekil 4.20. IV. Bölge için akış diyagramının programlanması.

4.2.2.7. Sonuçların Düzenlenmesi:

TABLO IV. I. Bölge için k , e_L/L ve e_B/B değerleri.

K=1.1	
EL/L	EB/B
0.0000	0.0167
0.0167	0.0000
K=1.2	
EL/L	EB/B
0.0000	0.0333
0.0167	0.0166
0.0334	0.0000
K=1.3	
EL/L	EB/B
0.0000	0.0500
0.0167	0.0333
0.0334	0.0166
0.0501	0.0000
K=1.4	
EL/L	EB/B
0.0000	0.0667
0.0167	0.0500
0.0334	0.0333
0.0501	0.0166
0.0668	0.0000
K=1.5	
EL/L	EB/B
0.0000	0.0833
0.0167	0.0666
0.0334	0.0499
0.0501	0.0332
0.0668	0.0165
0.0835	0.0000
K=1.6	
EL/L	EB/B
0.0000	0.1000
0.0167	0.0833
0.0334	0.0666
0.0501	0.0499
0.0668	0.0332

0.0835 0.1002	0.0165 0.0000
K=1.7	
EL/L 0.0000 0.0167 0.0334 0.0501 0.0668 0.0835 0.1002 0.1169	EB/D 0.1167 0.1000 0.0833 0.0666 0.0499 0.0332 0.0165 0.0000
K=1.8	
EL/L 0.0000 0.0167 0.0334 0.0501 0.0668 0.0835 0.1002 0.1169 0.1336	EB/D 0.1333 0.1166 0.0999 0.0832 0.0665 0.0498 0.0331 0.0164 0.0000
K=1.9	
EL/L 0.0000 0.0167 0.0334 0.0501 0.0668 0.0835 0.1002 0.1169 0.1336 0.1503	EB/B 0.1500 0.1333 0.1166 0.0999 0.0832 0.0665 0.0498 0.0331 0.0164 0.0000
K=2.0	
EL/L 0.0000 0.0167 0.0334 0.0501 0.0668 0.0835 0.1002 0.1169 0.1336 0.1503 0.1670	EB/B 0.1667 0.1500 0.1333 0.1166 0.0999 0.0832 0.0665 0.0498 0.0331 0.0164 0.0000

TABLO V. II. Bölge x, y, k, e_L/L ve e_B/B değerleri.

X=0.1		
Y=0.1		
K=2.1	EL/L=0.09	EB/B=0.09
Y=0.2		
K=2.2	EL/L=0.13	EB/B=0.06
Y=0.3		
K=2.2	EL/L=0.15	EB/B=0.05
Y=0.4		
K=2.2	EL/L=0.16	EB/B=0.04
Y=0.5		
K=2.2	EL/L=0.17	EB/B=0.03
Y=0.6		
K=2.2	EL/L=0.17	EB/B=0.03
Y=0.7		
K=2.2	EL/L=0.18	EB/B=0.02
Y=0.8		
K=2.2	EL/L=0.18	EB/B=0.02
Y=0.9		
K=2.2	EL/L=0.18	EB/B=0.02
Y=1.0		
K=2.2	EL/L=0.18	EB/B=0.02
X=0.2		
Y=0.1		
K=2.2	EL/L=0.06	EB/B=0.13
Y=0.2		
K=2.2	EL/L=0.10	EB/B=0.10
Y=0.3		
K=2.3	EL/L=0.13	EB/B=0.09
Y=0.4		
K=2.4	EL/L=0.15	EB/B=0.07
Y=0.5		
K=2.4	EL/L=0.16	EB/B=0.06
Y=0.6		
K=2.4	EL/L=0.17	EB/B=0.06
Y=0.7		
K=2.4	EL/L=0.18	EB/B=0.05
Y=0.8		
K=2.4	EL/L=0.19	EB/B=0.04
Y=0.9		
K=2.5	EL/L=0.19	EB/B=0.04
Y=1.0		
K=2.5	EL/L=0.20	EB/B=0.04
X=0.3		
Y=0.1		
K=2.2	EL/L=0.05	EB/B=0.15
Y=0.2		
K=2.3	EL/L=0.09	EB/B=0.13
Y=0.3		
K=2.4	EL/L=0.12	EB/B=0.12
Y=0.4		
K=2.5	EL/L=0.14	EB/B=0.10
Y=0.5		
K=2.6	EL/L=0.16	EB/B=0.09
Y=0.6		
K=2.6	EL/L=0.17	EB/B=0.08

Y=0.7 K=2.7	EL/L=0.19 EB/P=0.08
Y=0.8 K=2.7	EL/L=0.20 EB/P=0.07
Y=0.9 K=2.7	EL/L=0.20 EB/P=0.06
Y=1.0 K=2.7	EL/L=0.21 EB/B=0.06
X=0.4	
Y=0.1 K=2.2	EL/L=0.04 EB/P=0.16
Y=0.2 K=2.4	EL/L=0.07 EB/B=0.15
Y=0.3 K=2.5	EL/L=0.10 EB/P=0.14
Y=0.4 K=2.6	EL/L=0.13 EB/P=0.13
Y=0.5 K=2.7	EL/L=0.15 EB/B=0.12
Y=0.6 K=2.8	EL/L=0.17 EB/B=0.11
Y=0.7 K=2.9	EL/L=0.19 EB/B=0.10
Y=0.8 K=3.0	EL/L=0.20 EB/P=0.09
Y=0.9 K=3.0	EL/L=0.21 EB/B=0.09
Y=1.0 K=3.1	EL/L=0.22 EB/B=0.08
X=0.5	
Y=0.1 K=2.2	EL/L=0.03 EB/B=0.17
Y=0.2 K=2.4	EL/L=0.06 EB/P=0.16
Y=0.3 K=2.6	EL/L=0.09 EB/B=0.16
Y=0.4 K=2.7	EL/L=0.12 EB/B=0.15
Y=0.5 K=2.9	EL/L=0.15 EB/B=0.14
Y=0.6 K=3.0	EL/L=0.17 EB/B=0.14
Y=0.7 K=3.1	EL/L=0.19 EB/B=0.13
Y=0.8 K=3.3	EL/L=0.20 EB/B=0.12
Y=0.9 K=3.3	EL/L=0.22 EB/B=0.11
Y=1.0 K=3.4	EL/L=0.23 EB/B=0.11
X=0.6	
Y=0.1 K=2.2	EL/L=0.03 EB/B=0.17
Y=0.2 K=2.4	EL/L=0.06 EB/B=0.17

Y=0.3		
K=2.6	EL/L=0.08	EB/B=0.17
Y=0.4		
K=2.8	EL/L=0.11	EB/B=0.17
Y=0.5		
K=3.0	EL/L=0.14	EB/B=0.17
Y=0.6		
K=3.2	EL/L=0.16	EB/B=0.16
Y=0.7		
K=3.4	EL/L=0.19	EB/B=0.16
Y=0.8		
K=3.6	EL/L=0.21	EB/B=0.15
Y=0.9		
K=3.7	EL/L=0.22	EB/B=0.14
Y=1.0		
K=3.8	EL/L=0.24	EB/B=0.13
X=0.7		
Y=0.1		
K=2.2	EL/L=0.02	EB/B=0.18
Y=0.2		
K=2.4	EL/L=0.05	EB/B=0.18
Y=0.3		
K=2.7	EL/L=0.08	EB/B=0.19
Y=0.4		
K=2.9	EL/L=0.10	EB/B=0.19
Y=0.5		
K=3.1	EL/L=0.13	EB/B=0.19
Y=0.6		
K=3.4	EL/L=0.16	EB/B=0.19
Y=0.7		
K=3.6	EL/L=0.18	EB/B=0.18
Y=0.8		
K=3.9	EL/L=0.21	EB/B=0.18
Y=0.9		
K=4.1	EL/L=0.23	EB/B=0.17
Y=1.0		
K=4.3	EL/L=0.25	EB/B=0.16
X=0.8		
Y=0.1		
K=2.2	EL/L=0.02	EB/B=0.18
Y=0.2		
K=2.4	EL/L=0.04	EB/B=0.19
Y=0.3		
K=2.7	EL/L=0.07	EB/B=0.20
Y=0.4		
K=3.0	EL/L=0.09	EB/B=0.20
Y=0.5		
K=3.3	EL/L=0.12	EB/B=0.20
Y=0.6		
K=3.6	EL/L=0.15	EB/B=0.21
Y=0.7		
K=3.9	EL/L=0.18	EB/B=0.21
Y=0.8		
K=4.2	EL/L=0.20	EB/B=0.20
Y=0.9		

K=4.5 Y=1.0	EL/L=0.23	EB/B=0.20
K=4.8 X=0.9	EL/L=0.25	EB/B=0.19
Y=0.1 K=2.2	EL/L=0.02	EB/B=0.18
Y=0.2 K=2.5	EL/L=0.04	EB/B=0.19
Y=0.3 K=2.7	EL/L=0.06	EB/B=0.20
Y=0.4 K=3.0	EL/L=0.09	EB/B=0.21
Y=0.5 K=3.3	EL/L=0.11	EB/B=0.22
Y=0.6 K=3.7	EL/L=0.14	EB/B=0.22
Y=0.7 K=4.1	EL/L=0.17	EB/B=0.23
Y=0.8 K=4.5	EL/L=0.20	EB/B=0.23
Y=0.9 K=5.0	EL/L=0.23	EB/B=0.23
Y=1.0 K=5.4	EL/L=0.25	EB/B=0.22
X=1.0		
Y=0.1 K=2.2	EL/L=0.02	EB/B=0.18
Y=0.2 K=2.5	EL/L=0.04	EB/B=0.20
Y=0.3 K=2.7	EL/L=0.06	EB/B=0.21
Y=0.4 K=3.1	EL/L=0.08	EB/B=0.22
Y=0.5 K=3.4	EL/L=0.11	EB/B=0.23
Y=0.6 K=3.8	EL/L=0.13	EB/B=0.24
Y=0.7 K=4.3	EL/L=0.16	EB/B=0.25
Y=0.8 K=4.8	EL/L=0.19	EB/B=0.25
Y=0.9 K=5.4	EL/L=0.22	EB/B=0.25
Y=1.0 K=6.0	EL/L=0.25	EB/B=0.25

TABLO VI. III. Bölge için k , e_L/L ve e_B/B değerleri.

$k=2.5$	
$e_L/L=0.00$ $e_L/L=0.05$ $e_B/B=0.00$ $e_B/B=0.05$	$e_B/B=0.23$ $e_B/B=0.19$ $e_L/L=0.23$ $e_L/L=0.19$
$K=3.0$	
$e_L/L=0.00$ $e_L/L=0.05$ $e_L/L=0.10$ $e_B/B=0.00$ $e_B/B=0.05$ $e_B/B=0.10$	$e_B/B=0.28$ $e_B/B=0.24$ $e_B/B=0.20$ $e_L/L=0.28$ $e_L/L=0.24$ $e_L/L=0.20$
$K=3.5$	
$e_L/L=0.00$ $e_L/L=0.05$ $e_L/L=0.10$ $e_L/L=0.15$ $e_B/B=0.00$ $e_B/B=0.05$ $e_B/B=0.10$ $e_B/B=0.15$	$e_B/B=0.31$ $e_B/B=0.28$ $e_B/B=0.24$ $e_B/B=0.20$ $e_L/L=0.31$ $e_L/L=0.28$ $e_L/L=0.24$ $e_L/L=0.20$
$K=4.0$	
$e_L/L=0.00$ $e_L/L=0.05$ $e_L/L=0.10$ $e_L/L=0.15$ $e_L/L=0.20$ $e_B/B=0.00$ $e_B/B=0.05$ $e_B/B=0.10$ $e_B/B=0.15$ $e_B/B=0.20$	$e_B/B=0.33$ $e_B/B=0.31$ $e_B/B=0.28$ $e_B/B=0.24$ $e_B/B=0.19$ $e_L/L=0.33$ $e_L/L=0.31$ $e_L/L=0.28$ $e_L/L=0.24$ $e_L/L=0.19$
$K=5.$	
$e_L/L=0.00$ $e_L/L=0.05$ $e_L/L=0.10$ $e_L/L=0.15$ $e_L/L=0.20$ $e_L/L=0.25$ $e_B/B=0.00$	$e_B/B=0.37$ $e_B/B=0.35$ $e_B/B=0.32$ $e_B/B=0.29$ $e_B/B=0.25$ $e_B/B=0.20$ $e_L/L=0.37$

$EB/U = 0.05$ $EB/U = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ $K = 6.$	$EL/L = 0.35$ $EL/L = 0.32$ $EL/L = 0.29$ $EL/L = 0.25$ $EL/L = 0.20$
$EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ $K = 7.$	$EB/B = 0.39$ $EB/B = 0.37$ $EB/B = 0.35$ $EB/B = 0.32$ $EB/B = 0.29$ $EB/B = 0.25$ $EL/L = 0.39$ $EL/L = 0.37$ $EL/L = 0.35$ $EL/L = 0.32$ $EL/L = 0.29$ $EL/L = 0.25$
$EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ $K = 8.$	$EB/B = 0.40$ $EB/B = 0.39$ $EB/B = 0.37$ $EB/B = 0.35$ $EB/B = 0.32$ $EB/B = 0.29$ $EL/L = 0.40$ $EL/L = 0.39$ $EL/L = 0.37$ $EL/L = 0.35$ $EL/L = 0.32$ $EL/L = 0.29$
$EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ $K = 9.$	$EB/B = 0.42$ $EB/B = 0.40$ $EB/B = 0.39$ $EB/B = 0.37$ $EB/B = 0.34$ $EB/B = 0.31$ $EL/L = 0.42$ $EL/L = 0.40$ $EL/L = 0.39$ $EL/L = 0.37$ $EL/L = 0.34$ $EL/L = 0.31$

<p> $EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ </p> <p>K=10.</p>	<p> $EB/B = 0.43$ $EB/B = 0.41$ $EB/B = 0.40$ $EB/B = 0.38$ $EB/B = 0.36$ $EB/B = 0.33$ $EL/L = 0.43$ $EL/L = 0.41$ $EL/L = 0.40$ $EL/L = 0.38$ $EL/L = 0.36$ $EL/L = 0.33$ </p>
<p> $EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ </p> <p>K=11.</p>	<p> $EB/B = 0.43$ $EB/B = 0.42$ $EB/B = 0.41$ $EB/B = 0.39$ $EB/B = 0.38$ $EB/B = 0.35$ $EL/L = 0.43$ $EL/L = 0.42$ $EL/L = 0.41$ $EL/L = 0.39$ $EL/L = 0.38$ $EL/L = 0.35$ </p>
<p> $EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ </p> <p>K=12.</p>	<p> $EB/B = 0.44$ $EB/B = 0.43$ $EB/B = 0.42$ $EB/B = 0.40$ $EB/B = 0.39$ $EB/B = 0.36$ $EL/L = 0.44$ $EL/L = 0.43$ $EL/L = 0.42$ $EL/L = 0.40$ $EL/L = 0.39$ $EL/L = 0.36$ </p>
<p> $EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ </p>	<p> $EB/B = 0.44$ $EB/B = 0.44$ $EB/B = 0.43$ $EB/B = 0.41$ $EB/B = 0.40$ </p>

EL/L= 0.25 EB/B= 0.30 EL/L= 0.05 EB/B= 0.10 EB/B= 0.15 EB/B= 0.20 EB/B= 0.25 K=13.	EB/B= 0.38 EL/L= 0.44 EL/L= 0.44 EL/L= 0.43 EL/L= 0.41 EL/L= 0.40 EL/L= 0.38
EL/L= 0.00 EL/L= 0.05 EL/L= 0.10 EL/L= 0.15 EL/L= 0.20 EL/L= 0.25 EB/B= 0.00 EB/B= 0.05 EB/B= 0.10 EB/B= 0.15 EB/B= 0.20 EB/B= 0.25 K=14.	EB/B= 0.45 EB/B= 0.44 EB/B= 0.43 EB/B= 0.42 EB/B= 0.40 EB/B= 0.38 EL/L= 0.45 EL/L= 0.44 EL/L= 0.43 EL/L= 0.42 EL/L= 0.40 EL/L= 0.38
EL/L= 0.00 EL/L= 0.05 EL/L= 0.10 EL/L= 0.15 EL/L= 0.20 EL/L= 0.25 EB/B= 0.00 EB/B= 0.05 EB/B= 0.10 EB/B= 0.15 EB/B= 0.20 EB/B= 0.25 K=15.	EB/B= 0.45 EB/B= 0.44 EB/B= 0.44 EB/B= 0.42 EB/B= 0.41 EB/B= 0.39 EL/L= 0.45 EL/L= 0.44 EL/L= 0.44 EL/L= 0.42 EL/L= 0.41 EL/L= 0.39
EL/L= 0.00 EL/L= 0.05 EL/L= 0.10 EL/L= 0.15 EL/L= 0.20 EL/L= 0.25 EB/B= 0.00 EB/B= 0.05 EB/B= 0.10 EB/B= 0.15 EB/B= 0.20 EB/B= 0.25	EB/B= 0.46 EB/B= 0.45 EB/B= 0.44 EB/B= 0.43 EB/B= 0.42 EB/B= 0.40 EL/L= 0.46 EL/L= 0.45 EL/L= 0.44 EL/L= 0.43 EL/L= 0.42 EL/L= 0.40

K=16.	
EL/L = 0.00	EB/B = 0.46
EL/L = 0.05	EB/B = 0.45
EL/L = 0.10	EB/B = 0.44
EL/L = 0.15	EB/B = 0.43
EL/L = 0.20	EB/B = 0.42
EL/L = 0.25	EB/B = 0.41
EB/B = 0.00	EL/L = 0.46
EB/B = 0.05	EL/L = 0.45
EB/B = 0.10	EL/L = 0.44
EB/B = 0.15	EL/L = 0.43
EB/B = 0.20	EL/L = 0.42
EB/B = 0.25	EL/L = 0.41
K=17.	
EL/L = 0.00	EB/B = 0.46
EL/L = 0.05	EB/B = 0.45
EL/L = 0.10	EB/B = 0.45
EL/L = 0.15	EB/B = 0.44
EL/L = 0.20	EB/B = 0.43
EL/L = 0.25	EB/B = 0.41
EB/B = 0.00	EL/L = 0.46
EB/B = 0.05	EL/L = 0.45
EB/B = 0.10	EL/L = 0.45
EB/B = 0.15	EL/L = 0.44
EB/B = 0.20	EL/L = 0.43
EB/B = 0.25	EL/L = 0.41
K=18.	
EL/L = 0.00	EB/B = 0.46
EL/L = 0.05	EB/B = 0.46
EL/L = 0.10	EB/B = 0.45
EL/L = 0.15	EB/B = 0.44
EL/L = 0.20	EB/B = 0.43
EL/L = 0.25	EB/B = 0.42
EB/B = 0.00	EL/L = 0.46
EB/B = 0.05	EL/L = 0.46
EB/B = 0.10	EL/L = 0.45
EB/B = 0.15	EL/L = 0.44
EB/B = 0.20	EL/L = 0.43
EB/B = 0.25	EL/L = 0.42
K=19.	
EL/L = 0.00	EB/B = 0.46
EL/L = 0.05	EB/B = 0.46
EL/L = 0.10	EB/B = 0.45

EL/L= 0.15 EL/L= 0.20 EL/L= 0.25 EB/B= 0.00 EB/B= 0.05 EB/B= 0.10 EB/B= 0.15 EB/B= 0.20 EB/B= 0.25 K=20.	EB/B= 0.44 EB/B= 0.43 EB/B= 0.42 EL/L= 0.46 EL/L= 0.46 EL/L= 0.45 EL/L= 0.44 EL/L= 0.43 EL/L= 0.42
EL/L= 0.00 EL/L= 0.05 EL/L= 0.10 EL/L= 0.15 EL/L= 0.20 EL/L= 0.25 EB/B= 0.00 EB/B= 0.05 EB/B= 0.10 EB/B= 0.15 EB/B= 0.20 EB/B= 0.25 K=21.	EB/B= 0.47 EB/B= 0.46 EB/B= 0.46 EB/B= 0.45 EB/B= 0.44 EB/B= 0.43 EL/L= 0.47 EL/L= 0.46 EL/L= 0.46 EL/L= 0.45 EL/L= 0.44 EL/L= 0.43
EL/L= 0.00 EL/L= 0.05 EL/L= 0.10 EL/L= 0.15 EL/L= 0.20 EL/L= 0.25 EB/B= 0.00 EB/B= 0.05 EB/B= 0.10 EB/B= 0.15 EB/B= 0.20 EB/B= 0.25 K=22.	EB/B= 0.47 EB/B= 0.46 EB/B= 0.46 EB/B= 0.45 EB/B= 0.44 EB/B= 0.43 EL/L= 0.47 EL/L= 0.46 EL/L= 0.46 EL/L= 0.45 EL/L= 0.44 EL/L= 0.43
EL/L= 0.00 EL/L= 0.05 EL/L= 0.10 EL/L= 0.15 EL/L= 0.20 EL/L= 0.25 EB/B= 0.00 EB/B= 0.05 EB/B= 0.10 EB/B= 0.15	EB/B= 0.47 EB/B= 0.46 EB/B= 0.46 EB/B= 0.45 EB/B= 0.44 EB/B= 0.43 EL/L= 0.47 EL/L= 0.46 EL/L= 0.46 EL/L= 0.45

$EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ $K=23.$	$EL/L = 0.44$ $EL/L = 0.43$
$EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ $K=24.$	$EB/B = 0.47$ $EB/B = 0.47$ $EB/B = 0.46$ $EB/B = 0.45$ $EB/B = 0.45$ $EB/B = 0.43$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.46$ $EL/L = 0.45$ $EL/L = 0.45$ $EL/L = 0.43$
$EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ $K=25.$	$EB/B = 0.47$ $EB/B = 0.47$ $EB/B = 0.46$ $EB/B = 0.46$ $EB/B = 0.45$ $EB/B = 0.44$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.46$ $EL/L = 0.46$ $EL/L = 0.45$ $EL/L = 0.44$
$EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ $K=26.$	$EB/B = 0.47$ $EB/B = 0.47$ $EB/B = 0.46$ $EB/B = 0.46$ $EB/B = 0.45$ $EB/B = 0.44$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.46$ $EL/L = 0.46$ $EL/L = 0.45$ $EL/L = 0.44$
$EL/L = 0.00$	$EB/B = 0.47$

EL/L= 0.05 EL/L= 0.10 EL/L= 0.15 EL/L= 0.20 EL/L= 0.25 EB/B= 0.00 EB/B= 0.05 EB/B= 0.10 EB/B= 0.15 EB/B= 0.20 EB/B= 0.25 K=27.	EB/B= 0.47 EB/B= 0.47 EB/B= 0.46 EB/B= 0.45 EB/B= 0.44 EL/L= 0.47 EL/L= 0.47 EL/L= 0.47 EL/L= 0.46 EL/L= 0.45 EL/L= 0.44
EL/L= 0.00 EL/L= 0.05 EL/L= 0.10 EL/L= 0.15 EL/L= 0.20 EL/L= 0.25 EB/B= 0.00 EB/B= 0.05 EB/B= 0.10 EB/B= 0.15 EB/B= 0.20 EB/B= 0.25 K=28.	EB/B= 0.48 EB/B= 0.47 EB/B= 0.47 EB/B= 0.46 EB/B= 0.45 EB/B= 0.44 EL/L= 0.48 EL/L= 0.47 EL/L= 0.47 EL/L= 0.46 EL/L= 0.45 EL/L= 0.44
EL/L= 0.00 EL/L= 0.05 EL/L= 0.10 EL/L= 0.15 EL/L= 0.20 EL/L= 0.25 EB/B= 0.00 EB/B= 0.05 EB/B= 0.10 EB/B= 0.15 EB/B= 0.20 EB/B= 0.25 K=29.	EB/B= 0.48 EB/B= 0.47 EB/B= 0.47 EB/B= 0.46 EB/B= 0.46 EB/B= 0.45 EL/L= 0.48 EL/L= 0.47 EL/L= 0.47 EL/L= 0.46 EL/L= 0.46 EL/L= 0.45
EL/L= 0.00 EL/L= 0.05 EL/L= 0.10 EL/L= 0.15 EL/L= 0.20 EL/L= 0.25 EB/B= 0.00 EB/B= 0.05	EB/B= 0.48 EB/B= 0.47 EB/B= 0.47 EB/B= 0.46 EB/B= 0.46 EB/B= 0.45 EL/L= 0.48 EL/L= 0.47

<p> $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ $K = 30.$ </p>	<p> $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.46$ $EL/L = 0.46$ $EL/L = 0.45$ </p>
<p> $EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ $K = 31.$ </p>	<p> $EB/B = 0.48$ $EB/B = 0.47$ $EB/B = 0.47$ $EB/B = 0.46$ $EB/B = 0.46$ $EB/B = 0.45$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.46$ $EL/L = 0.46$ $EL/L = 0.45$ </p>
<p> $EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ $K = 32.$ </p>	<p> $EB/B = 0.48$ $EB/B = 0.48$ $EB/B = 0.47$ $EB/B = 0.47$ $EB/B = 0.46$ $EB/B = 0.45$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.46$ $EL/L = 0.45$ </p>
<p> $EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ $K = 33.$ </p>	<p> $EB/B = 0.48$ $EB/B = 0.48$ $EB/B = 0.47$ $EB/B = 0.47$ $EB/B = 0.46$ $EB/B = 0.45$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.46$ $EL/L = 0.45$ </p>

EL/L = 0.00 EL/L = 0.05 EL/L = 0.10 EL/L = 0.15 EL/L = 0.20 EL/L = 0.25 EB/B = 0.00 EB/B = 0.05 EB/B = 0.10 EB/B = 0.15 EB/B = 0.20 EB/B = 0.25 K=34.	EB/B = 0.48 EB/B = 0.48 EB/B = 0.47 EB/B = 0.47 EB/B = 0.46 EB/B = 0.45 EL/L = 0.48 EL/L = 0.48 EL/L = 0.47 EL/L = 0.47 EL/L = 0.46 EL/L = 0.45
EL/L = 0.00 EL/L = 0.05 EL/L = 0.10 EL/L = 0.15 EL/L = 0.20 EL/L = 0.25 EB/B = 0.00 EB/B = 0.05 EB/B = 0.10 EB/B = 0.15 EB/B = 0.20 EB/B = 0.25 K=35.	EB/B = 0.48 EB/B = 0.48 EB/B = 0.47 EB/B = 0.47 EB/B = 0.46 EB/B = 0.46 EL/L = 0.48 EL/L = 0.48 EL/L = 0.47 EL/L = 0.47 EL/L = 0.46 EL/L = 0.46
EL/L = 0.00 EL/L = 0.05 EL/L = 0.10 EL/L = 0.15 EL/L = 0.20 EL/L = 0.25 EB/B = 0.00 EB/B = 0.05 EB/B = 0.10 EB/B = 0.15 EB/B = 0.20 EB/B = 0.25 K=36.	EB/B = 0.48 EB/B = 0.48 EB/B = 0.47 EB/B = 0.47 EB/B = 0.46 EB/B = 0.46 EL/L = 0.48 EL/L = 0.48 EL/L = 0.47 EL/L = 0.47 EL/L = 0.46 EL/L = 0.46
EL/L = 0.00 EL/L = 0.05 EL/L = 0.10 EL/L = 0.15 EL/L = 0.20 EL/L = 0.25	EB/B = 0.48 EB/B = 0.48 EB/B = 0.48 EB/B = 0.47 EB/B = 0.47 EB/B = 0.46

EB/B= 0.00 EB/B= 0.05 EB/B= 0.10 EB/B= 0.15 EB/B= 0.20 EB/B= 0.25 K=37.	EL/L= 0.48 EL/L= 0.48 EL/L= 0.48 EL/L= 0.47 EL/L= 0.47 EL/L= 0.46
EL/L= 0.00 EL/L= 0.05 EL/L= 0.10 EL/L= 0.15 EL/L= 0.20 EL/L= 0.25 EB/B= 0.00 EB/B= 0.05 EB/B= 0.10 EB/B= 0.15 EB/B= 0.20 EB/B= 0.25 K=38.	EB/B= 0.48 EB/B= 0.48 EB/B= 0.48 EB/B= 0.47 EB/B= 0.47 EB/B= 0.46 EL/L= 0.48 EL/L= 0.48 EL/L= 0.48 EL/L= 0.47 EL/L= 0.47 EL/L= 0.46
EL/L= 0.00 EL/L= 0.05 EL/L= 0.10 EL/L= 0.15 EL/L= 0.20 EL/L= 0.25 EB/B= 0.00 EB/B= 0.05 EB/B= 0.10 EB/B= 0.15 EB/B= 0.20 EB/B= 0.25 K=39.	EB/B= 0.48 EB/B= 0.48 EB/B= 0.48 EB/B= 0.47 EB/B= 0.47 EB/B= 0.46 EL/L= 0.48 EL/L= 0.48 EL/L= 0.48 EL/L= 0.47 EL/L= 0.47 EL/L= 0.46
EL/L= 0.00 EL/L= 0.05 EL/L= 0.10 EL/L= 0.15 EL/L= 0.20 EL/L= 0.25 EB/B= 0.00 EB/B= 0.05 EB/B= 0.10 EB/B= 0.15 EB/B= 0.20 EB/B= 0.25	EB/B= 0.48 EB/B= 0.48 EB/B= 0.48 EB/B= 0.47 EB/B= 0.47 EB/B= 0.46 EL/L= 0.48 EL/L= 0.48 EL/L= 0.48 EL/L= 0.47 EL/L= 0.47 EL/L= 0.46

K=40.	
EL/L= 0.00	EB/B= 0.48
EL/L= 0.05	EB/B= 0.48
EL/L= 0.10	EB/B= 0.48
EL/L= 0.15	EB/B= 0.47
EL/L= 0.20	EB/B= 0.47
EL/L= 0.25	EB/B= 0.46
EB/B= 0.00	EL/L= 0.48
EB/B= 0.05	EL/L= 0.48
EB/B= 0.10	EL/L= 0.48
EB/B= 0.15	EL/L= 0.47
EB/B= 0.20	EL/L= 0.47
EB/B= 0.25	EL/L= 0.46
K=41.	
EL/L= 0.00	EB/B= 0.48
EL/L= 0.05	EB/B= 0.48
EL/L= 0.10	EB/B= 0.48
EL/L= 0.15	EB/B= 0.47
EL/L= 0.20	EB/B= 0.47
EL/L= 0.25	EB/B= 0.46
EB/B= 0.00	EL/L= 0.48
EB/B= 0.05	EL/L= 0.48
EB/B= 0.10	EL/L= 0.48
EB/B= 0.15	EL/L= 0.47
EB/B= 0.20	EL/L= 0.47
EB/B= 0.25	EL/L= 0.46
K=42.	
EL/L= 0.00	EB/B= 0.48
EL/L= 0.05	EB/B= 0.48
EL/L= 0.10	EB/B= 0.48
EL/L= 0.15	EB/B= 0.47
EL/L= 0.20	EB/B= 0.47
EL/L= 0.25	EB/B= 0.46
EB/B= 0.00	EL/L= 0.48
EB/B= 0.05	EL/L= 0.48
EB/B= 0.10	EL/L= 0.48
EB/B= 0.15	EL/L= 0.47
EB/B= 0.20	EL/L= 0.47
EB/B= 0.25	EL/L= 0.46
K=43.	
EL/L= 0.00	EB/B= 0.48
EL/L= 0.05	EB/B= 0.48
EL/L= 0.10	EB/B= 0.48
EL/L= 0.15	EB/B= 0.48

$EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ $K=44.$	$EB/D = 0.47$ $EB/D = 0.47$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.47$
$EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ $K=45.$	$EB/D = 0.48$ $EB/D = 0.48$ $EB/B = 0.48$ $EB/B = 0.48$ $EB/B = 0.47$ $EB/B = 0.47$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.47$
$EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/D = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$ $K=46.$	$EB/D = 0.49$ $EB/D = 0.48$ $EB/D = 0.48$ $EB/D = 0.48$ $EB/B = 0.47$ $EB/B = 0.47$ $EL/L = 0.49$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.47$
$EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ 	$EB/D = 0.49$ $EB/D = 0.48$ $EB/D = 0.48$ $EB/D = 0.48$ $EB/D = 0.47$ $EB/B = 0.47$ $EL/L = 0.49$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.47$

$EB/b = 0.25$ $K=47.$	$CL/L = 0.47$
$EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$	$EB/B = 0.49$ $EB/B = 0.48$ $EB/B = 0.48$ $EB/B = 0.48$ $EB/B = 0.47$ $EB/B = 0.47$ $EL/L = 0.49$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.47$
$K=48.$	
$EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$	$EB/B = 0.49$ $EB/B = 0.48$ $EB/B = 0.48$ $EB/B = 0.48$ $EB/B = 0.47$ $EB/B = 0.47$ $EL/L = 0.49$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.47$
$K=49.$	
$EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$ $EL/L = 0.10$ $EL/L = 0.15$ $EL/L = 0.20$ $EL/L = 0.25$ $EB/B = 0.00$ $EB/B = 0.05$ $EB/B = 0.10$ $EB/B = 0.15$ $EB/B = 0.20$ $EB/B = 0.25$	$EB/B = 0.49$ $EB/B = 0.48$ $EB/B = 0.48$ $EB/B = 0.48$ $EB/B = 0.47$ $EB/B = 0.47$ $EL/L = 0.49$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.48$ $EL/L = 0.47$ $EL/L = 0.47$
$K=50.$	
$EL/L = 0.00$ $EL/L = 0.05$	$EB/B = 0.49$ $EB/B = 0.48$

EL/L= 0.10	EB/P= 0.48
EL/L= 0.15	EB/E= 0.48
EL/L= 0.20	CB/B= 0.48
EL/L= 0.25	EB/B= 0.47
EB/B= 0.00	EL/L= 0.49
LB/B= 0.05	EL/L= 0.48
EB/B= 0.10	EL/L= 0.48
EB/B= 0.15	EL/L= 0.48
LB/B= 0.20	EL/L= 0.48
EB/B= 0.25	EL/L= 0.47

TABLO VII. IV. Bölge için k , e_L/L , ve e_B/B değerleri

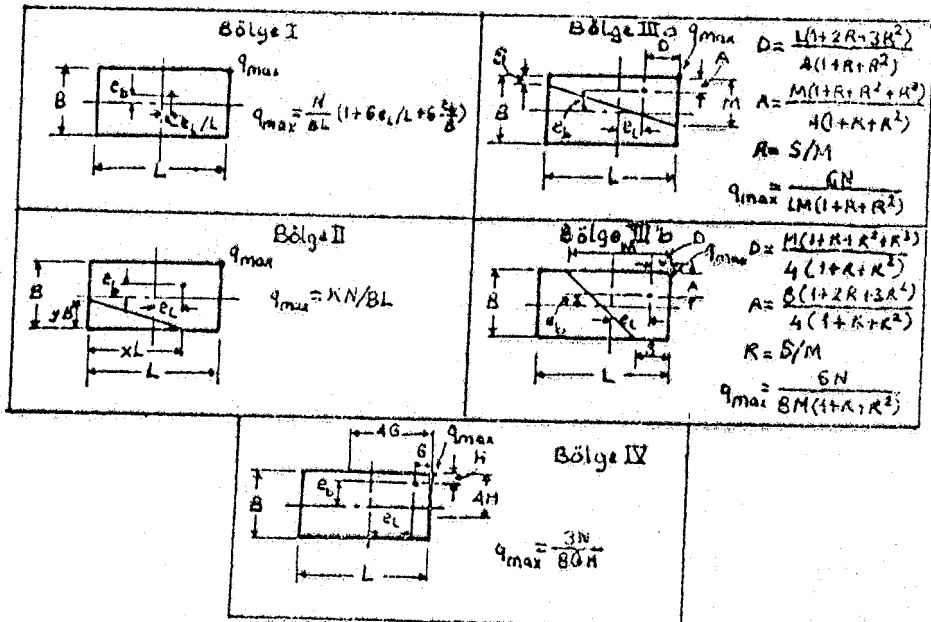
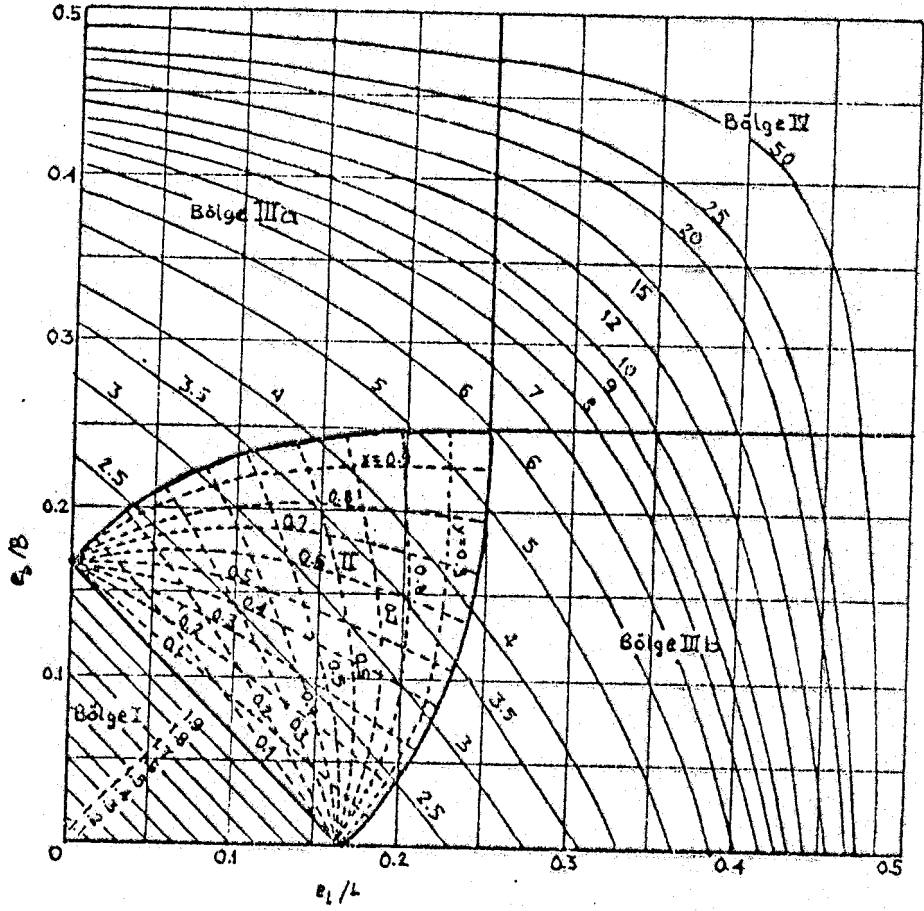
K=6	
EL/L=0.25	EB/B= 0.25
EL/L=0.30	EB/B= 0.19
EL/L=0.35	EB/B= 0.08
EL/L=0.40	EB/B= -0.12
EL/L=0.45	EB/B= -0.75
K=7	
EL/L=0.25	EB/B= 0.29
EL/L=0.30	EB/B= 0.23
EL/L=0.35	EB/B= 0.14
EL/L=0.40	EB/B= -0.04
EL/L=0.45	EB/B= -0.57
K=8	
EL/L=0.25	EB/B= 0.31
EL/L=0.30	EB/B= 0.27
EL/L=0.35	EB/B= 0.19
EL/L=0.40	EB/B= 0.03
EL/L=0.45	EB/B= -0.44
K=9	
EL/L=0.25	EB/B= 0.33
EL/L=0.30	EB/B= 0.29
EL/L=0.35	EB/B= 0.22
EL/L=0.40	EB/B= 0.08
EL/L=0.45	EB/B= -0.33
K=10	
EL/L=0.25	EB/B= 0.35
EL/L=0.30	EB/B= 0.31
EL/L=0.35	EB/B= 0.25
EL/L=0.40	EB/B= 0.13
EL/L=0.45	EB/B= -0.25
K=11	
EL/L=0.25	EB/B= 0.36
EL/L=0.30	EB/B= 0.33
EL/L=0.35	EB/B= 0.27
EL/L=0.40	EB/B= 0.16
EL/L=0.45	EB/B= -0.18
K=12	
EL/L=0.25	EB/B= 0.38
EL/L=0.30	EB/B= 0.34
EL/L=0.35	EB/B= 0.29
EL/L=0.40	EB/B= 0.19
EL/L=0.45	EB/B= -0.12
K=13	
EL/L=0.25	EB/B= 0.38
EL/L=0.30	EB/B= 0.35
EL/L=0.35	EB/B= 0.31
EL/L=0.40	EB/B= 0.21
EL/L=0.45	EB/B= -0.08
K=14	
EL/L=0.25	EB/B= 0.39
EL/L=0.30	EB/B= 0.37
EL/L=0.35	EB/B= 0.32
EL/L=0.40	EB/B= 0.23
EL/L=0.45	EB/B= -0.04
K=15	

EL/L=0.25	EB/B= 0.40
EL/L=0.30	EB/B= 0.38
EL/L=0.35	EB/B= 0.33
EL/L=0.40	EB/B= 0.25
EL/L=0.45	EB/B= 0.00
K=16	
EL/L=0.25	EB/B= 0.41
EL/L=0.30	EB/B= 0.38
EL/L=0.35	EB/B= 0.34
EL/L=0.40	EB/B= 0.27
EL/L=0.45	EB/B= 0.03
K=17	
EL/L=0.25	EB/B= 0.41
EL/L=0.30	EB/B= 0.39
EL/L=0.35	EB/B= 0.35
EL/L=0.40	EB/B= 0.28
EL/L=0.45	EB/B= 0.06
K=18	
EL/L=0.25	EB/B= 0.42
EL/L=0.30	EB/B= 0.40
EL/L=0.35	EB/B= 0.36
EL/L=0.40	EB/B= 0.29
EL/L=0.45	EB/B= 0.08
K=19	
EL/L=0.25	EB/B= 0.42
EL/L=0.30	EB/B= 0.40
EL/L=0.35	EB/B= 0.37
EL/L=0.40	EB/B= 0.30
EL/L=0.45	EB/B= 0.11
K=20	
EL/L=0.25	EB/B= 0.43
EL/L=0.30	EB/B= 0.41
EL/L=0.35	EB/B= 0.38
EL/L=0.40	EB/B= 0.31
EL/L=0.45	EB/B= 0.13
K=21	
EL/L=0.25	EB/B= 0.43
EL/L=0.30	EB/B= 0.41
EL/L=0.35	EB/B= 0.38
EL/L=0.40	EB/B= 0.32
EL/L=0.45	EB/B= 0.14
K=22	
EL/L=0.25	EB/B= 0.43
EL/L=0.30	EB/B= 0.41
EL/L=0.35	EB/B= 0.39
EL/L=0.40	EB/B= 0.33
EL/L=0.45	EB/B= 0.16
K=23	
EL/L=0.25	EB/B= 0.43
EL/L=0.30	EB/B= 0.42
EL/L=0.35	EB/B= 0.39
EL/L=0.40	EB/B= 0.34
EL/L=0.45	EB/B= 0.17
K=24	
EL/L=0.25	EB/B= 0.44

EL/L=0.30	EB/B= 0.42
EL/L=0.35	EB/B= 0.40
EL/L=0.40	EB/B= 0.34
EL/L=0.45	EB/B= 0.19
K=25	
EL/L=0.25	EB/B= 0.44
EL/L=0.30	EB/B= 0.43
EL/L=0.35	EB/B= 0.40
EL/L=0.40	EB/B= 0.35
EL/L=0.45	EB/B= 0.20
K=26	
EL/L=0.25	EB/B= 0.44
EL/L=0.30	EB/B= 0.43
EL/L=0.35	EB/B= 0.40
EL/L=0.40	EB/B= 0.36
EL/L=0.45	EB/B= 0.21
K=27	
EL/L=0.25	EB/B= 0.44
EL/L=0.30	EB/B= 0.43
EL/L=0.35	EB/B= 0.41
EL/L=0.40	EB/B= 0.36
EL/L=0.45	EB/B= 0.22
K=28	
EL/L=0.25	EB/B= 0.45
EL/L=0.30	EB/B= 0.43
EL/L=0.35	EB/B= 0.41
EL/L=0.40	EB/B= 0.37
EL/L=0.45	EB/B= 0.23
K=29	
EL/L=0.25	EB/B= 0.45
EL/L=0.30	EB/B= 0.44
EL/L=0.35	EB/B= 0.41
EL/L=0.40	EB/B= 0.37
EL/L=0.45	EB/B= 0.24
K=30	
EL/L=0.25	EB/B= 0.45
EL/L=0.30	EB/B= 0.44
EL/L=0.35	EB/B= 0.42
EL/L=0.40	EB/B= 0.38
EL/L=0.45	EB/B= 0.25
K=31	
EL/L=0.25	EB/B= 0.45
EL/L=0.30	EB/B= 0.44
EL/L=0.35	EB/B= 0.42
EL/L=0.40	EB/B= 0.38
EL/L=0.45	EB/B= 0.26
K=32	
EL/L=0.25	EB/B= 0.45
EL/L=0.30	EB/B= 0.44
EL/L=0.35	EB/B= 0.42
EL/L=0.40	EB/B= 0.38
EL/L=0.45	EB/B= 0.27
K=33	
EL/L=0.25	EB/B= 0.45
EL/L=0.30	EB/B= 0.44

EL/L=0.35	EB/B= 0.42
EL/L=0.40	EB/B= 0.39
EL/L=0.45	EB/B= 0.27
K=34	
EL/L=0.25	EB/B= 0.46
EL/L=0.30	EB/B= 0.44
EL/L=0.35	EB/B= 0.43
EL/L=0.40	EB/B= 0.39
EL/L=0.45	EB/B= 0.28
K=35	
EL/L=0.25	EB/B= 0.46
EL/L=0.30	EB/B= 0.45
EL/L=0.35	EB/B= 0.43
EL/L=0.40	EB/B= 0.39
EL/L=0.45	EB/B= 0.29
K=35	
EL/L=0.25	EB/B= 0.46
EL/L=0.30	EB/B= 0.45
EL/L=0.35	EB/B= 0.43
EL/L=0.40	EB/B= 0.40
EL/L=0.45	EB/B= 0.29
K=37	
EL/L=0.25	EB/B= 0.46
EL/L=0.30	EB/B= 0.45
EL/L=0.35	EB/B= 0.43
EL/L=0.40	EB/B= 0.40
EL/L=0.45	EB/B= 0.30
K=38	
EL/L=0.25	EB/B= 0.46
EL/L=0.30	EB/B= 0.45
EL/L=0.35	EB/B= 0.43
EL/L=0.40	EB/B= 0.40
EL/L=0.45	EB/B= 0.30
K=39	
EL/L=0.25	EB/B= 0.46
EL/L=0.30	EB/B= 0.45
EL/L=0.35	EB/B= 0.44
EL/L=0.40	EB/B= 0.40
EL/L=0.45	EB/B= 0.31
K=40	
EL/L=0.25	EB/B= 0.46
EL/L=0.30	EB/B= 0.45
EL/L=0.35	EB/B= 0.44
EL/L=0.40	EB/B= 0.41
EL/L=0.45	EB/B= 0.31
K=41	
EL/L=0.25	EB/B= 0.45
EL/L=0.30	EB/B= 0.45
EL/L=0.35	EB/B= 0.44
EL/L=0.40	EB/B= 0.41
EL/L=0.45	EB/B= 0.32
K=42	
EL/L=0.25	EB/B= 0.46
EL/L=0.30	EB/B= 0.46
EL/L=0.35	EB/B= 0.44

EL/L=0.40	EB/B= 0.41
EL/L=0.45	EB/B= 0.32
K=43	
EL/L=0.25	EB/B= 0.47
EL/L=0.30	EB/B= 0.46
EL/L=0.35	EB/B= 0.44
EL/L=0.40	EB/B= 0.41
EL/L=0.45	EB/B= 0.33
K=44	
EL/L=0.25	EB/B= 0.47
EL/L=0.30	EB/B= 0.45
EL/L=0.35	EB/B= 0.44
EL/L=0.40	EB/B= 0.41
EL/L=0.45	EB/B= 0.33
K=45	
EL/L=0.25	EB/B= 0.47
EL/L=0.30	EB/B= 0.45
EL/L=0.35	EB/B= 0.44
EL/L=0.40	EB/B= 0.42
EL/L=0.45	EB/B= 0.33
K=46	
EL/L=0.25	EB/B= 0.47
EL/L=0.30	EB/B= 0.45
EL/L=0.35	EB/B= 0.45
EL/L=0.40	EB/B= 0.42
EL/L=0.45	EB/B= 0.34
K=47	
EL/L=0.25	EB/B= 0.47
EL/L=0.30	EB/B= 0.46
EL/L=0.35	EB/B= 0.45
EL/L=0.40	EB/B= 0.42
EL/L=0.45	EB/B= 0.34
K=48	
EL/L=0.25	EB/B= 0.47
EL/L=0.30	EB/B= 0.45
EL/L=0.35	EB/B= 0.45
EL/L=0.40	EB/B= 0.42
EL/L=0.45	EB/B= 0.34
K=49	
EL/L=0.25	EB/B= 0.47
EL/L=0.30	EB/B= 0.46
EL/L=0.35	EB/B= 0.45
EL/L=0.40	EB/B= 0.42
EL/L=0.45	EB/B= 0.35
K=50	
EL/L=0.25	EB/B= 0.47
EL/L=0.30	EB/B= 0.46
EL/L=0.35	EB/B= 0.45
EL/L=0.40	EB/B= 0.43
EL/L=0.45	EB/B= 0.35



Şekil 4.21. İki yönde eksantrik yüklü temellerde k katsayıları diyagramı.

4.2.2.8. Hesap Yolu:

Bilinenler: $N, M_x, M_y, B, L, q_{emin_z}$

Arananlar: q_{max} , tarafsız eksenin yeri

Çözüm:

a) $e_B = \frac{M_x}{N}$, $e_L = \frac{M_y}{N}$ hesaplanır.

b) Şekil 4.21'den e_L/L ve e_B/B değerlerine karşılık gelen K değeri ve yükün hangi bölgede etkiği bulunur.

c) $q_{max} = k \frac{N}{BL} < q_{emin_z}$ tahkiki yapılır.

d) Tarafsız eksenin yerinin bulunuşu:

• Yük II. bölgede etkiyorsa: e_L/L ve e_B/B değerlerine karşılık gelen x ve y değerleri Şekil 4.21'den bulunur. xL ve yB değerleri tarafsız eksenin yerini belirler (Şekil 4.9).

• Yük III. a bölgesinde etkiyorsa (4.15) denkleminde R değeri, (4.16) denkleminde M değeri hesaplanır, $R = \frac{S}{M}$ dönüşümünden $S = RM$ bulunur. S ve M değerleri tarafsız eksenin yerini belirler (Şekil 4.10).

• Yük III. b bölgesinde etkiyorsa: (4.21) denkleminde R değeri, (4.22) denkleminde M değeri hesaplanır. $R = \frac{S}{M}$ dönüşümünden $S = RM$ bulunur. S ve M değerleri tarafsız eksenin yerini belirler (Şekil 4.11).

• Yük IV. bölgede etkiyorsa: (Şekil 4.12) den; $4G = 4L(0,5 - e_L/L)$ ve $4H = 4B(0,5 - e_B/B)$ hesaplanır.

4.2.2.9. Sayısal Örnekler:

Örnek:1: Bilinenler: $N=3$ ton, $M_x=1$ tm., $M_y=2$ tm., $B=2$ m., $L=4$ m.

Arananlar: q_{\max} , tarafsız eksenin yeri.

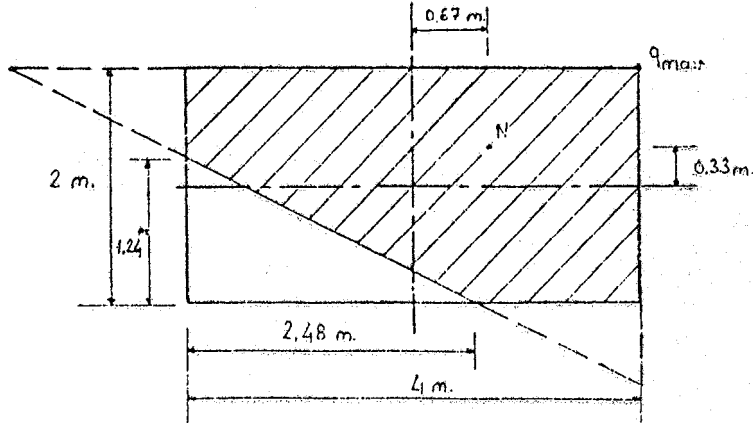
$$\text{Çözüm: } e_L = \frac{M_y}{N} = 0,67 \text{ m.} \rightarrow e_L/L = 0,168$$

$$e_B = \frac{M_x}{N} = 0,33 \text{ m.} \rightarrow e_B/B = 0,165$$

$e_L/L = 0,168$ ve $e_B/B = 0,165$ için (Şekil 4.21) den \rightarrow Yük II. bölgededir, $k=3,3$, $x=0,62$ $y=0,62$

$$q_{\max} = k \frac{N}{BL} = 1,24 \text{ t/m}^2$$

Tarafsız eksenin yeri $\rightarrow x_L = 2,48$ m. ve $y_B = 1,24$ m.



Şekil 4.22.

Örnek:2: Bilinenler: $N=2$ ton, $M_x=0,2$ tm., $M_y=1,4$ tm., $B=1$ m., $L=2$ m.

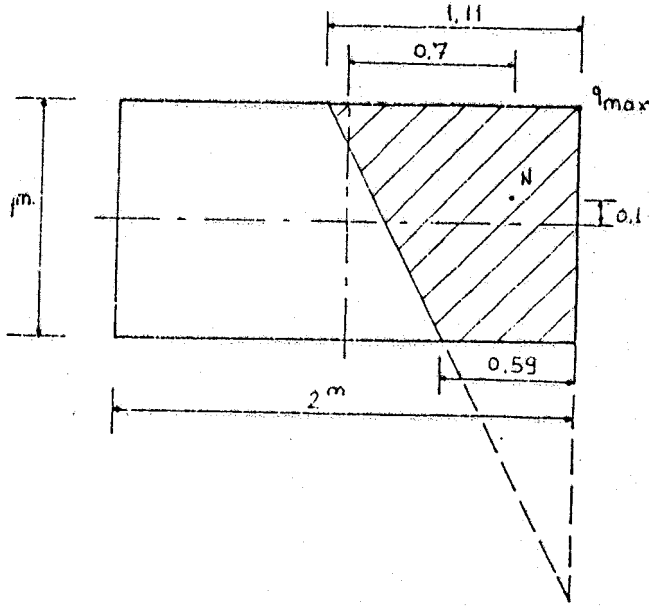
Arananlar: q_{\max} , tarafsız eksenin yeri.

$$\text{Çözüm: } e_L = \frac{M_y}{N} = 0,7 \text{ m.}, \quad e_B = \frac{M_x}{N} = 0,1 \text{ m.}$$

$e_L/L=0,35$ ve $e_B/B=0,1$ için (Şekil 4.21) den →Yük III b bölgesindedir, $k=6$

$$q_{\max} = k \frac{N}{BL} = 6 \text{ t/m}^2$$

(4.21) denkleminde $\rightarrow R = 0,527$, (4.22) denkleminde $\rightarrow M=1,11 \text{ m.}$,
 $S = RM=0,59 \text{ m.}$



Şekil 4.23.

Örnek:3: Bilinenler: $N = 2,5 \text{ ton}$, $M_x = 1,75 \text{ tm.}$, $M_y = 1,13 \text{ tm.}$,
 $B = 2 \text{ m.}$, $L = 3 \text{ m.}$

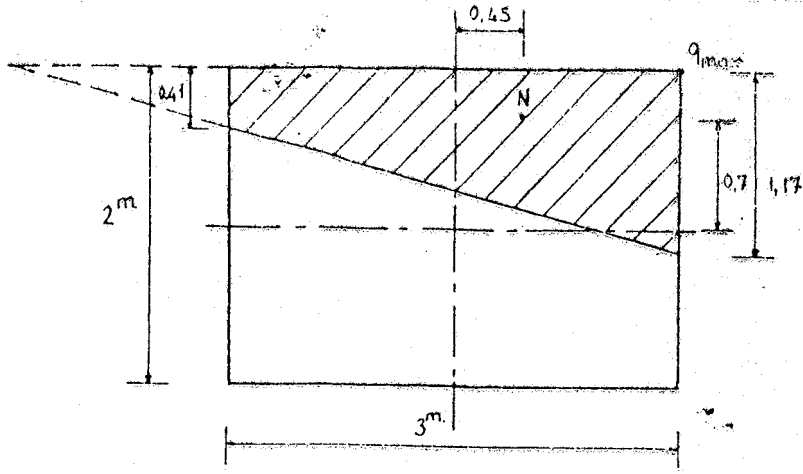
Arananlar: q_{\max} , tarafsız eksenin yeri

$$\text{Çözüm: } e_L = \frac{M_y}{N} = 0,45 \text{ m.}, \quad e_B = \frac{M_x}{N} = 0,7 \text{ m.}$$

$e_L/L = 0,15$ ve $e_B/B = 0,35$ için (Şekil 4.21) den →Yük III a bölgesindedir, $k = 7$

$$q_{\max} = k \frac{N}{BL} = 2,92 \text{ t/m}^2.$$

(4.15) denkleminde $R = 0,347$, (4.16) denkleminde $M = 1,17 \text{ m}$,
 $S = RM = 0.41 \text{ m}$.



Şekil 4.24.

5. B Ö L Ü M

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Eksantrik yüklü temeller, Türk İnşaat Mühendisliği yaşamına ya girmemiş veya yetersiz girmiştir. Temeller genellikle, düşey kuvvetin yanında bir de momentin etkisinde kalmaktadırlar. Eksantrik yüklü temeller, Türkçe literatürde yetersiz ve bölük-pörçük yer almaktadır. Bu çalışmada eksantrik yüklü, çeşitli taban biçimlerine sahip temeller, ilk defa derli toplu bir şekilde incelenmiştir. Eksantrisitenin, özellikle çekirdek dışında olması durumlarında, temellerin hesabı için gerekli olan taban basınç dağılışılarının belirlenmesi, son derece karışık ve zaman alıcı olmaktadır.

Bu çalışmada, özellikle eksantrisitenin çekirdek dışında yer alması halinde, taban basınç dağılışının kolayca belirlenebilmesi için yöntemler geliştirilmiştir. Temel altında oluşan taban basınç dağılışıları için "Geleneksel Yöntem" dikkate alınmıştır. Rijit temellerde, taban basınçlarının bu yöntemle göre alınabileceği, deneysel olarak da gösterilmiştir (UZUNER 1975; UZUNER 1980).

Üretilen ve sunulan bazı tablo, diyagram vb. ile uzun zaman alan, karışık işlemleri gerektiren durumlar, kolayca ve kısa zamanda çözülebilmektedir. Bu çalışmada önerilen yöntemlerden bazıları literatürde yer alan yaklaşık çözümlerle uyum ve yakınlık içindedir. Ancak burada önerilen çözümler yaklaşık olmayıp kesindir.

Üretilen ve sunulan "elaltı bilgileri" sayılabilecek tablo ve diyagramların özellikle pratikte çalışan inşaat mühendislerine çok yararlı olacağı sanılmaktadır.

KAYNAKLAR

1. BOWLES, J.E.(1970). "Foundation Analysis and Design", Mc Graw Hill BOOK COMPANY, New York.
2. İNAN, M. (1970). Cisimlerin Mukavemeti, Arı Kitabevi Matbaası, İstanbul.
3. KÖSEOĞLU, S. (1971). TEMELLER, Özarkadaş Matbaası, İstanbul.
4. TENG, W.C. (1962) Foundation Design, Prentice-Hall, INC.USA.
5. UZUNER, B.A. (1984). Temeller II. III. Ders Notları, Yayınlanmamış, K.Ü. İnşaat Mühendisliği Bölümü, Trabzon.
6. UZUNER, B.A. (1985). "Yapılarda Oturma", III. Mühendislik Haftası, Bildiriler Kitabı, s. 11-23, Isparta.
7. UZUNER, B.A. (1980). "Daneli Zeminlere Oturan Sığ Temellerin Oturmaları", doçentlik tezi, Karadeniz Üniversitesi, Trabzon.
8. UZUNER, B.A. (1975). "Centrally and Eccentrically Loaded strip Foundations on Sand", Ph. D. thesis University of Strathclyde, Scotland.
9. UZUNER, B.A. (1980). "Geleneksel Yöntem Üzerine", Zemin (Zemin Mekaniği ve Temel Mühendisliği Türk Milli Komitesi Bülteni), Cilt 2., Sayı 3, s. 94-103.
10. _____ (1920) "Hüttes" des Ingerieurs Taschen buch, 23. Auflage, I. Band. Berlin, sayfa 582-583.
11. _____ (1984) Karayolları Not Defteri, Karayolları Genel Müdürlüğü, Ankara.