



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy  
2011, Volume: 6, Number: 4, Article Number: 1A0268

**ENGINEERING SCIENCES**

Received: May 2011  
Accepted: October 2011  
Series : 1A  
ISSN : 1308-7231  
© 2010 [www.newwsa.com](http://www.newwsa.com)

**Mehmet İnanç Onur**  
**Onur Tunaboş**  
**Mustafa Tuncan**  
**Ahmet Tuncan**  
Anadolu University  
mionur@anadolu.edu.tr  
Eskisehir-Turkey

**RADYE TEMELLER İÇİN BİLGİSAYAR DESTEKLİ EKSANTRİSİTE HESABI**

**ÖZET**

Radye temeller, tekil ve mütemadi temellerin izin verilebilir taşıma kapasitesi ve oturma kriterlerinin yetersiz kaldığı durumlarda tercih edilirler. Ayrıca, mütemadi temel alanının, toplam temel alanının %50~60 ını geçtiği durumlarda daha ekonomik olması nedeniyle radye temeller kullanılmaktadır. Yapılarda yüklerin merkezi ile geometrik merkezin çakışmaması durumu olarak tanımlanan eksantrisite dikkate alınmadığında yapılarda dönme ve devrilme gibi önemli problemlere sebep olabilirler. Tasarım süreçlerinde paket program kullanılması ile bir kez oluşturulan algoritmalar yardımıyla hesaplar hem hatasız hem de daha hızlı şekilde sonuçlandırılabilir. Bu çalışmada radye temel projelendirilmesinde eksantrisite hesapları için Visual Basic 2005 Express Edition altyapısı kullanılarak yardımcı bir program yazılımına gidilmiştir. Program algoritmaları oluşturulurken otuz altı farklı yüklem kombinasyonu hazırlanmıştır. Böylece yapıya etkiyen zati yükler, hareketli yükler ve deprem yükleri için tüm yüklem durumları göz önüne alınmıştır. Ayrıca, sonuçların grafiksel olarak görüntülenebilmesi seçeneği eklenerek, kullanıcı için analizlerin daha görsel olarak anlaşılması sağlanmıştır. Çalışma sonucunda radye temel tasarımında uzun zaman gerektiren eksantrisite değeri hesabının, hızlı ve hatasız şekilde tespit edildiği görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Eksantrisite, Bilgisayar Destekli Tasarım,  
Radye Temeller, Visual Basic,  
Temel Mühendisliği

**COMPUTER-AIDED ECCENTRICITY CALCULATION FOR THE MAT FOUNDATIONS**

**ABSTRACT**

Mat (raft) foundations are chosen in case of insufficient allowable bearing capacity and settlement criteria of individual and combined footings. In addition, to obtain more economical foundation design mat foundations are used where the area of combined foundation exceeds 50~60% of the entire area of foundation. Eccentricity is defined as the location of resultant loads does not coincide with the center of gravity of the building that can cause major problems such as tilting and overturning on the structure. Calculations can be obtained without error in a short time with the help of algorithms generated one time by using software during the design processes. In this study, software is prepared for the eccentricity calculations of mat foundation design using the infrastructure of Visual Basic 2005 Express Edition. The combinations of thirty-six different loading algorithms are prepared to create the program. Thus, all loading conditions for dead loads, live loads and earthquake loads are considered. In addition, the analysis is provided in a more visual understanding for the user by adding the option of displayed results in graphically. As a result, calculations of eccentricity by hand take much time. It can be determined faster and more accurate by using this software.

**Keywords:** Eccentricity, Computer Aided Design, Mat Foundation,  
Visual Basic, Foundation Engineering

## 1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Temeller üst yapı yüklerini zemine aktaran yapısal elemanlardır. Temel sistemleri ile üst yapıdan etkiyen yükler daha güvenli bir şekilde zemin özelliklerine de bağlı olarak geniş bir alana yayılırlar. Temeller yüzeysel temeller ve derin temeller olmak üzere iki ana kategoride sınıflandırılmaktadır. Yüzeysel temeller üst yapı yüklerinin göreceli olarak yüzeye yakın zemin tabakalarına taşıttırılması prensibine dayanmaktadır. İlave olarak, düşük üst yapı yükü ile yüksek zemin taşıma gücü, tolere edilebilir sınırlar içerisinde oturma miktarı ve sıvılaşma potansiyelinin bulunmaması beklenir. Derin temeller ise; aşırı üst yapı yükleri ve zayıf zemin koşulları gibi nedenlerle yüzeysel temellerin yetersiz kaldığı durumlarda tercih edilmektedirler ve temel derinliğinin temel genişliğine oranı 1 den büyük olarak tasarlanırlar [1, 2 ve 3].

Güvenli temel sistemi tasarımı için ilk olarak zemin taşıma gücü, oturma miktarı ve sıvılaşma potansiyeli irdelenir. Tasarlanan temel sisteminin oturacağı zeminde emniyetli taşıma gücü değerinin, oturma miktarının ve sıvılaşma potansiyelinin standartlar ve şartnamelerce belirtilen sınırlar içerisinde olup olmadığı kontrol edilir. Bu kriterlerin yanı sıra, farklı oturma, temel basıncı dağılımı, temel zemini şişme potansiyeli vb. durumlar güvenli temel tasarımı için gerekli diğer performans ölçütleridir. Tüm mühendislik yapılarında olduğu gibi temel sistemi tasarımında da öncelikle olası tüm etkiler dikkate alınarak seçilen temel sisteminin performansı analiz edilir ve istenilen ölçütlere göre tasarım tamamlanır [2 ve 4].

Günümüzde yüzeysel temeller içerisinde tekil ve mütemadi temellere göre radye temeller daha sık olarak uygulanmaktadır. Radye temeller genel olarak tüm bina alanını kapsayacak şekilde inşa edilen temel sistemleridir. Radye temeller; tekil ve mütemadi temellerin izin verilebilir taşıma kapasitesi ve oturma kriterlerinin yetersiz kaldığı durumlarda tercih edilirler. Ayrıca, mütemadi temel alanının, toplam temel alanının %50~60 ını geçtiği durumlarda daha ekonomik olması nedeniyle radye temeller kullanılmaktadır [2 ve 3].

Radye temel tasarımları için önemli parametrelerden biriside eksantrisitenin belirlenmesidir. Yapılarda yüklerin merkezi ile geometrik merkezin çakışmaması durumu olarak tanımlanan eksantrisite dikkate alınmadığında yapılarda dönme, devrilme gibi önemli problemlere sebep olabilirler. Prakash ve Saran eksantrisitenin taşıma kapasitesi üzerine etkilerini ortaya koymuşlardır [5]. Selvadurai eksantrik yüklü temellerin analizinde Hankel integral dönüşüm teknikleri kullanarak başarılı sonuçlar elde etmiştir [6]. Saran ve Agarwal eksantrik yüklemenin temel tasarımına etkilerini araştırmışlardır [7].

## 2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Bu çalışmada radye temel projelendirilmesinde eksantrisite hesapları için Visual Basic 2005 Express Edition altyapısı kullanılarak yardımcı bir program yazılımına gidilmiştir. Tasarım için kolonlar üzerine etkiyen yüklerin manuel olarak girilmesi veya hazır bir paket programdan output dosyalarının hazır olarak alınması ile eksantrisite hesaplamalarının süresini kısaltıp, hata oranını en aza indirilmesi amaçlanmıştır. Program algoritmaları oluşturulurken otuz altı farklı yükleme kombinasyonu hazırlanmıştır. Böylece yapıya etkiyen zati yükler, farklı şekiller için hareketli ve deprem yükleri durumları için tüm yüklemeler göz önüne alınmıştır. Ayrıca, sonuçların grafiksel olarak görüntülenebilmesi seçeneği eklenerek, kullanıcı için analizlerin daha görsel olarak anlaşılması sağlanmıştır.

### 3. ANAKONU-MEVZUU (SUBJECT)

Yapılarda dönme, devrilme gibi önemli problemlere sebep olabilen eksantrisitenin belirlenebilmesi için öncelikle yüklerin merkezi ile geometrik merkezin tespit edilmesi gereklidir. Temellerde güvenli tasarım yapılabilmesi için eksantrisite büyüklüğüne göre temel tabanı gerilme dağılımı da ortaya konulmalıdır. Temel sisteminin performansı analiz edilirken diğer mühendislik uygulamalarında olduğu gibi bilgisayar hesaplamalarından ve paket programlardan yardım alınması büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Tasarım süreçlerinde paket program kullanılması ile bir kez oluşturulan algoritmalar yardımıyla hesaplar hem hatasız hem de daha hızlı şekilde sonuçlandırılabilir.

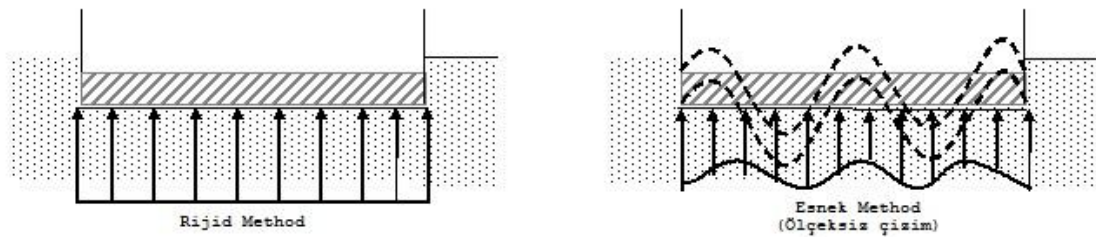
Visual Basic; nesne tabanlı ve olay yönlendirmeli bir programlama dilidir. Görselliğinin yüksek seviyede olması ve basit menüsüyle kullanıcı dostu olması sebepleriyle sıkça tercih edilmektedir. Apı, COM gibi Windows bileşenlerine erişimi, ActiveX Component özelliği, DAO,RDO ve ADO yöntemleri ile SQL, MySQL, Microsoft Access vb. veri tabanlarına bağlanabilmesi en önemli artı özellikleridir [8].

Bu çalışmada, radye temel projelendirilmesinde eksantrisite hesaplarının süresinin kısaltılıp, hata oranını en aza indirilmesi amaçlanarak Visual Basic 2005 Express Edition altyapısında yardımcı bir program hazırlanmıştır.

#### 3.1. Radye Temeller Ve Eksantrisite (Mat Foundations and Eccentricity)

Radye temeller yüksek üst yapı yükleri ve yetersiz zemin özellikleri durumlarının yanı sıra farklı oturmaların önüne geçilmesi amacıyla da imal edilmektedirler. Gerek değişken zemin özellikleri gereksede üst yapı yüklerinin düzensiz dağıldığı durumlarda radye temeller yüksek eğilme rijitliği ve daha geniş bir alana yayılması nedeniyle farklı oturma potansiyelini azaltıcı rol üstlenirler.

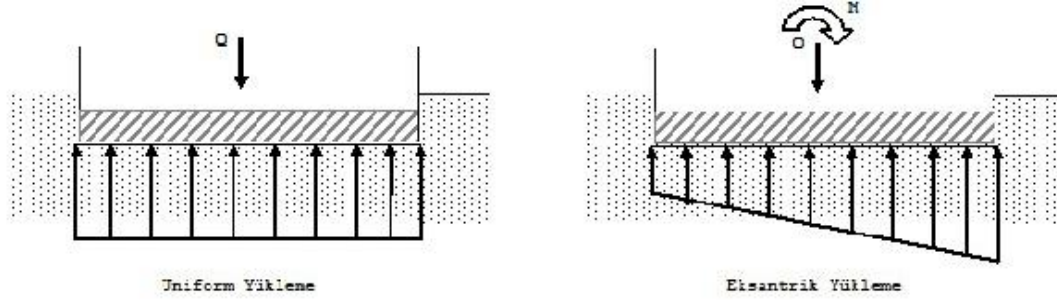
Geleneksel metot olarak adlandırılan Rijit metotlar ve Esnek metot olarak bilinen Rijit olmayan metotlar, radye temel tasarımında izlenen yöntemlerdir. Rijit metotlar daha basit çözüm adımlarını içermesi nedeniyle el ile yapılan hesaplamalarda sıkça kullanılırken, rijit olmayan metotlar ise çok daha hassas sonuçlar vermesine karşın komplike yapısı ile paket programların altyapılarında tercih edilmektedirler. İki metotta ana yaklaşım farkı temel basınç dağılımlarından daha kolay anlaşılacaktır (Şekil 1).



Şekil 1. Rijit ve Esnek Metot için temel basınç dağılımları  
(Figure 1. Soil pressure distribution for rigid and flexible method)

Rijit metotlar; radye temelin temel altı zemininden göreceli olarak rijit olduğu kabulüne dayanmaktadır. Tekil temellerin analizlerinde de kullanılan rijit metotlar idealize edilmiş fakat hassaslık içermeyen temel basınç dağılımlarını vermektedir. Teorik olarak; radye temelde olası deformasyonların temel gerilme dağılımını etkilemediği kabulü ile temel gerilmesinin büyüklüğü ve dağılımı yalnızca yüklerden ve radye temelin ağırlığından etkilenmektedir.

Şekil 2 de görülebileceği gibi; eksantrik yükleme olmadığı durumda uniform temel basınç dağılımı meydana gelirken, moment etkisi altında doğrusal basınç dağılımı göstermektedir [3 ve 4].



Şekil 2. Rijit metotta yükleme durumuna göre temel basınç dağılımları  
(Figure 2. Soil pressure distribution of rigid method for different loading conditions)

Radye temel altında basitleştirilmiş basınç dağılımları ile deformasyon, farklı oturma hesapları, kesme ve moment kuvvetleri kolayca hesaplanabilmektedir. Düzgün ve doğrusal olarak kabul edilen temel basınç dağılımı gerçekte zemin tiplerine bağlı olarak değişmektedir dolayısıyla hesaplamalar hassaslıktan uzaktır. Buna rağmen, idealize edilen basınç dağılımı ve geliştirilen formüller yardımı ile küçük ölçekli projelerin tasarımında sıkça kullanılmaktadır [9].

Rijit metot kullanılarak temel basınç dağılımı için geliştirilen formüller ile eksantrisite hesabı şu şekildedir [1 ve 2];

**1.Adım:** Öncelikle herhangi bir eksantrisitenin olmadığı durumda temel basıncı, toplam yükün toplan radye temel alanına bölünmesi ile bulunur.

$$q = \frac{\Sigma Q}{A} \quad (1)$$

**2.Adım:** Eksantrisite kaynaklı temel basıncı ise aşağıda verilen eşitlik yardımı ile bulunur

$$q = \frac{\Sigma Q}{A} \pm \frac{M_y \cdot x}{I_x} \pm \frac{M_x \cdot y}{I_y} \quad (2)$$

Burada;  $I_x$  x eksenine göre atalet momenti,  $I_y$  y eksenine göre atalet momenti,  $M_x$  x eksenine göre kolon yüklerinin oluşturduğu moment,  $M_y$  y eksenine göre kolon yüklerinin oluşturduğu moment değerleridir.

**3.Adım:** Eksantrisitenin hem x hem y yönü için belirlenmesi;

$$x' = \frac{Q_1 \cdot x'_1 + Q_2 \cdot x'_2 + Q_3 \cdot x'_3 + \dots}{\Sigma Q} \quad (3)$$

Eşitlikte;  $Q_1, Q_2, \dots$ , Kolon yüklerini,  $x'_1, x'_2$ , referans noktasına göre uzaklık değerleridir. X yönüne göre eksantrisite değeri buradan

$$e_x = x' - \frac{B}{2} \quad (4)$$

Eşitliğinden hesaplanır. Y yönüne göre eksantrisite

$$y' = \frac{Q_1.y'_1 + Q_2.y'_2 + Q_3.y'_3 + \dots}{\Sigma Q} \quad (5)$$

Eşitlikte;  $Q_1, Q_2, \dots$ , Kolon yüklerini,  $y'_1, y'_2$ , referans noktasına göre uzaklık değerleridir. X yönüne göre eksantrisite değeri buradan

$$e_x = y' - \frac{L}{2} \quad (6)$$

Eşitliğinden hesaplanır.

#### 4. UYGULAMA (APPLICATION)

Radye temel tasarımında temel basınç dağılımının tam olarak belirlenebilmesi için eksantrisite değerinin hesaplanması gereklidir. Eksantrisite hesaplamalarının süresini kısaltıp, hata oranını en aza indirilmesi amacıyla Visual Basic tabanlı yardımcı bir paket program hazırlanmıştır. Hazırlanan programda veri girişi için temel kolonları üzerine etkileyen yüklerin manuel olarak girilmesi veya hazır bir paket programdan output dosyalarının hazır olarak alınması düşünülmüştür. Program için radye temel eksantrisite hesabı kelimelerinin kısaltması olan RTEH2011 ismi verilmiştir.

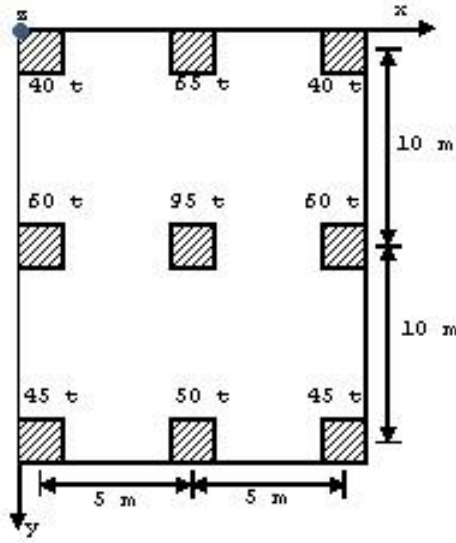
Tasarımda temel kolonlarına etkileyen yüklerin belirli olması durumunda manuel olarak veri girişi ile hesapların kullanıcı kontrolünde olması planlanmıştır. Ayrıca, ülkemizde sıkça tercih edilen paket programlardan biri olan STA4.cad (Structural Analysis for Computer Aided Design) paket programından bazı dosyaların hazır olarak alınması olanağı eklenerek kullanıcıya kolaylık ve hassas hesap tercihi sağlanmıştır. Program algoritmaları oluşturulurken otuz altı farklı yükleme kombinasyonu hazırlanmıştır (Tablo 1). Böylece yapıya etkileyen zati yükler, farklı şekiller için hareketli ve deprem yükleri durumları için tüm yüklemeler göz önüne alınmıştır. Sonuçların grafiksel olarak görüntülenebilmesi seçeneği eklenerek, kullanıcı için analizlerin daha görsel olarak anlaşılması amaçlanmıştır. Programa eklenen mesaj kutuları ile kullanıcının işlem adımlarını kolay yerine getirmesi ve sonuçlara kısa sürede ulaşılması hedeflenmiştir. Program kodları hazırlanırken poligon kolonlar dikkate alınmamıştır.

Tablo 1. Yük kombinasyonları  
(Table 1. Loading combinations)

| Yük Kombinasyonları |
|---------------------|
| 1.4.G + 1.6.Q       |
| G + Q + E           |
| 0.9.Q+E             |

#### 4.1. Örnek Uygulama (Example Application)

Örnek uygulamada 0.5 x 0.5 m kesit alanına sahip temel kolonlarına etkileyen yükler şekil üzerinde verilmiştir ve toplam temel boyutları için B:10.50 m ve L:20.50 m olarak yine şekilde görülmektedir. Toplam kolon yükü; 500 ton, toplam temel alanı ise 215,25 m<sup>2</sup> dir (Şekil 3).



Şekil 3. Örnek uygulama için temel planı  
(Figure 3. Footing section for example application)

Eksantrisitenin hem x hem y yönü için belirlenmesi için z noktası referans alınmak üzere;

$$x' = \frac{Q_1 \cdot x'_1 + Q_2 \cdot x'_2 + Q_3 \cdot x'_3 + \dots}{\Sigma Q} = 5,25 \text{ m} \quad (3)$$

$$e_x = x' - \frac{B}{2} = 5,25 - \frac{10,50}{2} = 0 \quad (4)$$

X yönünde eksantrisite sıfır bulunmuştur. Y yönü için;

$$y' = \frac{Q_1 \cdot y'_1 + Q_2 \cdot y'_2 + Q_3 \cdot y'_3 + \dots}{\Sigma Q} = 10,15 \text{ m} \quad (5)$$

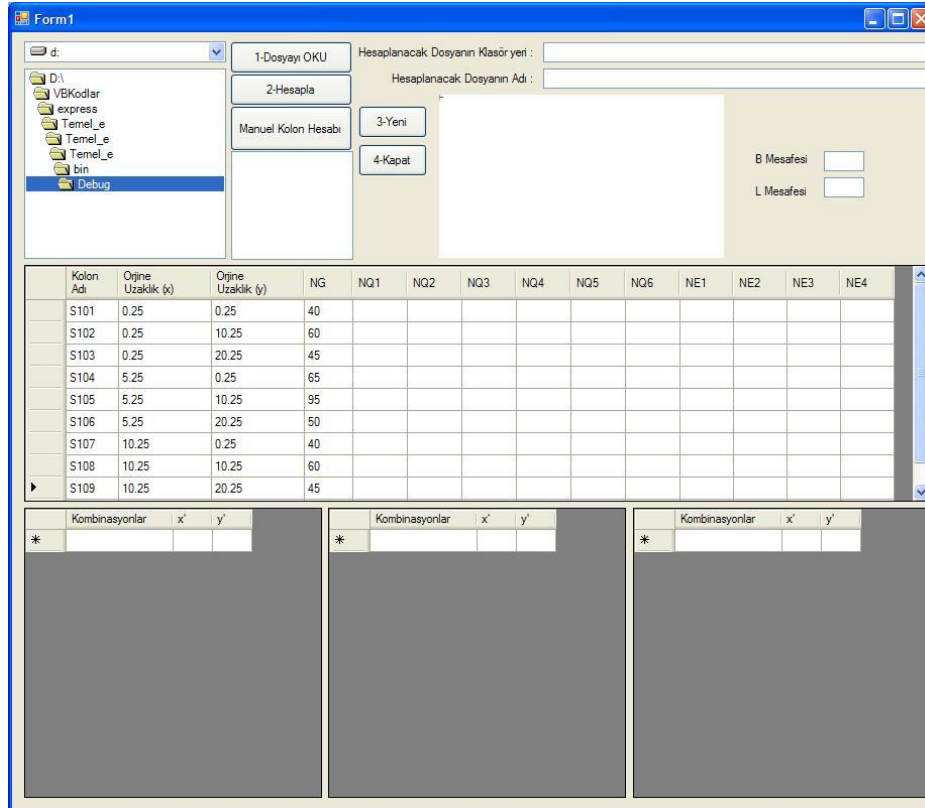
$$e_y = y' - \frac{L}{2} = 10,15 - \frac{20,50}{2} = -0,1 \text{ m} \quad (6)$$

y yönünde eksantrisite -0,1 bulunmuştur. Bu durum eksantrisitenin geometrik merkeze göre z noktası yönünde olduğunu gösterir (Şekil 4).



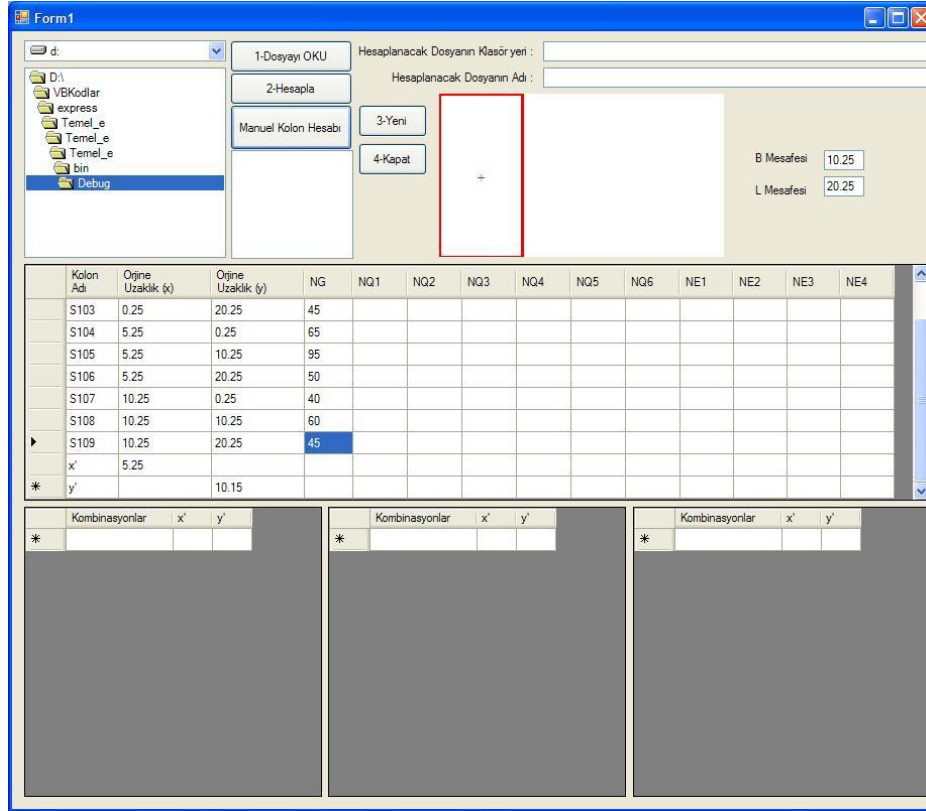
Şekil 4. Örnek uygulama için eksantrisite sonucu  
(Figure 4. Results of eccentricity for example application)

Manuel veri girişinde kullanıcı temel kolonlarının isimlerini, hem x hem y yönü için orijine olan uzaklıklarını, tasarım yüklerini ve temel boyutlarını girmesi gerekmektedir. Veri girişi tamamlandıktan sonra hesaplama butonu ile yüklerin merkezi  $x'$  ve  $y'$  program tarafından hesaplanmakta B ve L boyutlarının yarısının çıkarılması ile x ve y yönü için  $e_x$ ,  $e_y$  eksantrisite değerleri kullanıcıya verilmektedir. Ayrıca grafiksel olarak sonuçlar ekrana yansıtılmakta geometrik merkezi ile iki yönde yüklerin merkezi görsel olarak sunulmaktadır. Örnek bir uygulama üzerinde program için veri girişi ve sonuçların elde edilmesi Şekil 5, 6 ve 7 de adım adım verilmiştir.

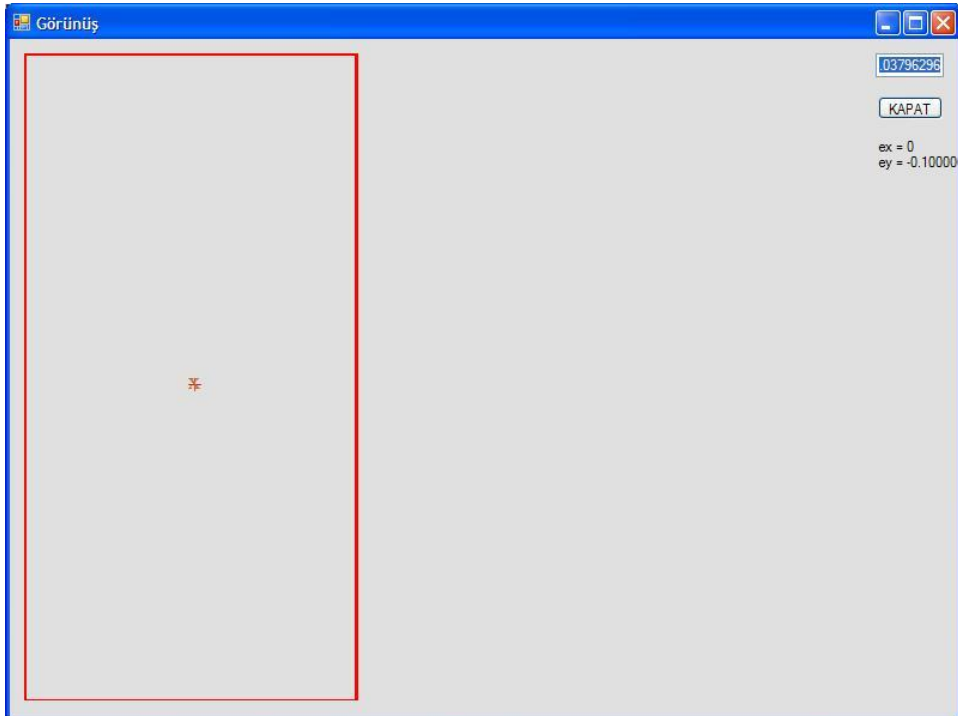


| Kolon Adı | Orijine Uzaklık (x) | Orijine Uzaklık (y) | NG | NQ1 | NQ2 | NQ3 | NQ4 | NQ5 | NQ6 | NE1 | NE2 | NE3 | NE4 |
|-----------|---------------------|---------------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| S101      | 0.25                | 0.25                | 40 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| S102      | 0.25                | 10.25               | 60 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| S103      | 0.25                | 20.25               | 45 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| S104      | 5.25                | 0.25                | 65 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| S105      | 5.25                | 10.25               | 95 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| S106      | 5.25                | 20.25               | 50 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| S107      | 10.25               | 0.25                | 40 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| S108      | 10.25               | 10.25               | 60 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
| S109      | 10.25               | 20.25               | 45 |     |     |     |     |     |     |     |     |     |     |

Şekil 5. Örnek uygulama için veri girişi  
(Figure 5. Data entry for example application)



Şekil 6. Örnek uygulama için hesaplama sonuçları  
(Figure 6. Results for example application)

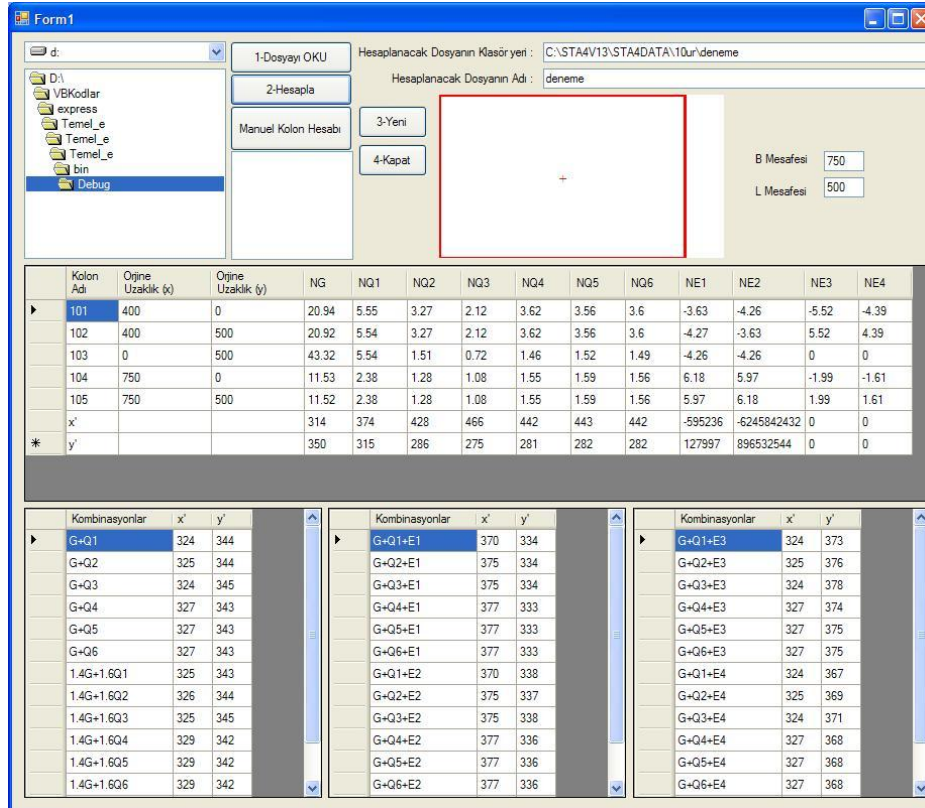


Şekil 7. Örnek uygulama için sonuçların grafikte sunulması  
(Figure 7. Graphical results for example application)

Sta4.cad paket programı üzerinden veri girişinde kullanıcı öncelikle üst yapı analizinden sonra sonuçları .PRN uzantılı olarak



kaydetmelidir. Bu dosya biçimi kolonlar için normal kuvvet değerlerini içermektedir. Sta4.cad yazılımı tarafından hazırlanan bu dosya biçimi, her kolana gelen zati, hareketli ve deprem yüklerini herhangi bir kombinasyon olmadan hesaplanması ile oluşur. Dosyayı oku butonu yardımıyla sonuçlar RTEH2011' e tanıtılmalıdır. Oluşturulan algoritmalar ile Tablo 1 de verilen yük kombinasyonları için zati yükleme durumu, 6 farklı hareketli yükleme durumu ve 4 farklı deprem yüklemesi için hesaplama yapılmaktadır. Böylece çerçeve sistemlerde maksimumu kesit tesirlerini verecek şekilde hareketli yüklerin kirişlere etki ettirilme durumları yükleme kombinasyonlarına dahil edilmiştir. İlave olarak, yine maksimumu kesit tesirlerini verecek şekilde deprem yükü için her iki yönde etkimesi, binanın rijitlik merkezinin sağından veya solundan etkimesi gibi yükleme durumları hesaba katılmıştır (Şekil 8). RTEH2011 eksantrisite sonuçlarını, Sta4.cad programının kolon bilgilerini aks koordinatlarına göre kaydettiği için aksdan aksa olarak hesaplanmaktadır. Bu durumda kullanıcı mesaj kutusu uyarısı ile bilgilendirilmektedir. Hesaplama sonucu en yüksek yük değerlerine göre yüklerin merkezi belirlenmekte ve geometrik merkezle olan farkı gösterilmektedir. İlave olarak eksantrisite sonuçları görsel olarak da sunulmaktadır.



| Kolon Adı | Örjine Uzaklık (x) | Örjine Uzaklık (y) | NG    | NQ1  | NQ2  | NQ3  | NQ4  | NQ5  | NQ6  | NE1     | NE2         | NE3   | NE4   |
|-----------|--------------------|--------------------|-------|------|------|------|------|------|------|---------|-------------|-------|-------|
| 101       | 400                | 0                  | 20.94 | 5.55 | 3.27 | 2.12 | 3.62 | 3.56 | 3.6  | -3.63   | -4.26       | -5.52 | -4.39 |
| 102       | 400                | 500                | 20.92 | 5.54 | 3.27 | 2.12 | 3.62 | 3.56 | 3.6  | -4.27   | -3.63       | 5.52  | 4.39  |
| 103       | 0                  | 500                | 43.32 | 5.54 | 1.51 | 0.72 | 1.46 | 1.52 | 1.49 | -4.26   | -4.26       | 0     | 0     |
| 104       | 750                | 0                  | 11.53 | 2.38 | 1.28 | 1.08 | 1.55 | 1.59 | 1.56 | 6.18    | 5.97        | -1.99 | -1.61 |
| 105       | 750                | 500                | 11.52 | 2.38 | 1.28 | 1.08 | 1.55 | 1.59 | 1.56 | 5.97    | 6.18        | 1.99  | 1.61  |
| x'        |                    |                    | 314   | 374  | 428  | 466  | 442  | 443  | 442  | -595236 | -6245842432 | 0     | 0     |
| y'        |                    |                    | 350   | 315  | 286  | 275  | 281  | 282  | 282  | 127997  | 896532544   | 0     | 0     |

| Kombinasyonlar | x'  | y'  |
|----------------|-----|-----|
| G+Q1           | 324 | 344 |
| G+Q2           | 325 | 344 |
| G+Q3           | 324 | 345 |
| G+Q4           | 327 | 343 |
| G+Q5           | 327 | 343 |
| G+Q6           | 327 | 343 |
| 1.4G+1.6Q1     | 325 | 343 |
| 1.4G+1.6Q2     | 326 | 344 |
| 1.4G+1.6Q3     | 325 | 345 |
| 1.4G+1.6Q4     | 329 | 342 |
| 1.4G+1.6Q5     | 329 | 342 |
| 1.4G+1.6Q6     | 329 | 342 |

| Kombinasyonlar | x'  | y'  |
|----------------|-----|-----|
| G+Q1+E1        | 370 | 334 |
| G+Q2+E1        | 375 | 334 |
| G+Q3+E1        | 375 | 334 |
| G+Q4+E1        | 377 | 333 |
| G+Q5+E1        | 377 | 333 |
| G+Q6+E1        | 377 | 333 |
| G+Q1+E2        | 370 | 338 |
| G+Q2+E2        | 375 | 337 |
| G+Q3+E2        | 375 | 338 |
| G+Q4+E2        | 377 | 336 |
| G+Q5+E2        | 377 | 336 |
| G+Q6+E2        | 377 | 336 |

| Kombinasyonlar | x'  | y'  |
|----------------|-----|-----|
| G+Q1+E3        | 324 | 373 |
| G+Q2+E3        | 325 | 376 |
| G+Q3+E3        | 324 | 378 |
| G+Q4+E3        | 327 | 374 |
| G+Q5+E3        | 327 | 375 |
| G+Q6+E3        | 327 | 375 |
| G+Q1+E4        | 324 | 367 |
| G+Q2+E4        | 325 | 369 |
| G+Q3+E4        | 324 | 371 |
| G+Q4+E4        | 327 | 368 |
| G+Q5+E4        | 327 | 368 |
| G+Q6+E4        | 327 | 368 |

Şekil 8. Örnek uygulama için yük kombinasyonlarının oluşturulması  
(Figure 8. Loading combination for example application)

## 5. SONUÇLAR (CONCLUSIONS)

Bu çalışmada radye temel projelendirilmesinde eksantrisite hesapları için Visual Basic 2005 Express Edition altyapısı kullanılarak yardımcı bir program yazılımına gidilmiştir. Program algoritmaları oluşturulurken otuz altı farklı yükleme kombinasyonu hazırlanmıştır. Böylece yapıya etkiyen zati yükler, farklı şekiller için hareketli ve deprem yükleri durumları için tüm yüklemeler göz önüne alınmıştır. Ayrıca, sonuçların grafiksel olarak

görüntülenebilmesi seçeneği eklenerek, kullanıcı için analizlerin daha görsel olarak anlaşılması sağlanmıştır. Çalışma sonucunda radye temel tasarımında uzun zaman gerektiren eksantirisite değeri hesabının, hızlı ve hatasız şekilde tespit edildiği görülmüştür.

**NOT (NOTICE)**

Bu makale, 28-30 Eylül 2011 tarihleri arasında Elazig Fırat Üniversitesinde "International Participated Construction Congress" IPCC11'de sözlü sunum olarak sunulmuştur.

**KAYNAKLAR (REFERENCES)**

1. Bowles, J.E., (1997). Foundation analysis and design. 5th edition, McGraw-Hill.
2. Das, B.M., (1984). Principles of foundation engineering, Brooks/Cole Engineering Division.
3. Coduto, D.P., (1999). Geotechnical engineering - Principles and practices. Prentice Hill.
4. Das, B.M., (1990). Principles of geotechnical engineering. 2th edition PWS-Kent Publishing.
5. Prakash, S. and Saran, S., (1971). Bearing capacity of eccentrically loaded footing. Journal of soil mechanics and foundation engineering division. ASCE 97(1), pp:95-117.
6. Selvadurai, A.P.S., (1979). Elastic analysis of soil foundation interaction: developments in geotechnical engineering. Volume:17. Elsevier scientific publishing.
7. Saran, S. and Agarwal R.K., (1989). Eccentrically - Obliquely loaded footing. Journal of geotechnical engineering. Volume:115, No:11, pp:1673-1680.
8. Bunch, J.A. and Petrou E., (2007). Visual basic 2005 express edition. Alfa yayınları.
9. Gupta, S.C., (1997). Raft foundations design and analysis with a practical approach. New age international (P)limited publishers.