



T.C.

**TOROS ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**BİNALARDAKİ TEMEL TİPLERİNİN BİNA MALİYETİNE OLAN  
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Mehmet Can SARIPINAR**

**DANIŞMAN**

**Prof.Dr. Aziz ERTUNÇ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**OCAK 2019**

YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL ve ONAY SAYFASI

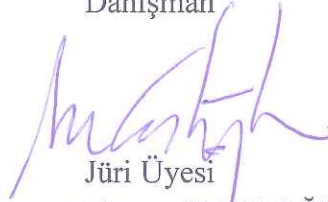
Mehmet Can SARIPINAR tarafından hazırlanan “Binalardaki Temel Tiplerinin Bina Maliyetine Olan Etkisinin Araştırılması” başlıklı bu çalışma 22.01.2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonunda oybirliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalı’nda yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



Jüri Başkanı

Prof.Dr. Aziz ERTUNÇ

Danışman



Jüri Üyesi

Prof. Dr. Mehmet ÇAKIROĞLU



Jüri Üyesi

Dr.Öğr. Üyesi Hidayet TAĞA

(Mersin Üniversitesi)

Savunma Sınav Jürisi Tarafından Tezin İmzalı Nüshasının Teslim Tarihi :.01../02/2019

Jüri tarafından kabul edilen bu tezin Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.



Prof.Dr. Fügen ÖZCANARSLAN

Enstitü Müdürü V.

## ETİK BEYAN

Toros Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu çalışmada;

- Sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

22/01/2019

Mehmet Can SARIPINAR

İmza



# BİNALARDAKİ TEMEL TİPLERİNİN BİNA MALİYETİNE OLAN ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

(Yüksek Lisans Tezi)

**Mehmet Can SARIPINAR**

**TOROS ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**2019**

## **ÖZET**

Bu tez çalışmasında Mersin İli Tarsus İlçesinde yapılan binalarda kullanılan temel tiplerinin yapı maliyeti ve yapının deprem güvenliğine olan etkileri incelenmiştir.

Konut amaçlı üretilen 5 ayrı projenin mütemadi ve radye temelleri Sta4cad.v.13.1. programı ile modellenip analiz edilmiştir. Zemin gerilmeleri ve temel oturmaları incelenmiştir. Her bir projenin zemin sınıfına göre statik analizi yapıp ayrıca projelerin demir, kalıp, beton asmolen metrajları çıkartılarak, maliyet hesabı yapılmıştır. Ayrıca çıkartılan metrajlardan 2016, 2017 2018 yıllarındaki yapı maliyetlerinde oluşan değişimler de göz önüne alınarak incelemeler yapılmıştır

Sonuç olarak radye temellerin, mütemadi ve tekil temellere göre hesaplamalarda daha güvenli bölgede kaldığı görülmektedir. 2016, 2017 ve 2018 yıllarındaki yapı maliyet artışları incelenmiştir. Bina taşıyıcı sistemlerindeki yıllara göre maliyet artışı 2018 ile 2017 arasında ortalama %32 2016; ile 2017 arasındaki maliyet farkı ortalama %17 olarak hesaplanmıştır.

Statik hesaplara göre maliyet hesabı yapılmıştır. Yapılan hesaplamalarda radye temelin mütemadi temel ile arasındaki maliyet farkı ortalama %6 civarındadır. Radye temel maliyeti %6 civarında olacağı gibi, binada oluşacak büyük bir hasar durumunda bina masrafı %100 seviyelerine çıkabilmektedir.

Bodrumlu binalarda temel tipi olarak mütemadi temel yerine radye temel sistemi daha fazla tercih edilmektedir. Radye temel sisteminin tercih edilmesinin sebebi bodrum kat zemin kısmına radye temel betonu döküldükten sonra başka işleme gerek duyulmamasıdır. Mütemadi temel yapıldığı zaman, mütemadi temelin çukurları toprak ile doldurulup sıkıştırılacak ve üzerine zemin betonu olarak 10-12 cm demirli beton kullanılmak zorunda kalınacaktır. Bu şekilde bodrumlu yapılarda radye temel ile mütemadi temel arasında maliyet farkı kalmamaktadır. Radye temel hem işçilik yönünden daha kolay hem de güvenilirliği yüksek olduğu için radye temel tercih edilmektedir.

**AnahtarKelimeler:** yapı, temel, radye, mütemadi

**THE INVESTIGATION OF THE EFFECT OF FUNDAMENTAL TYPES OF RADIAS  
AND MAINTENANCE ON BUILDING COST OF BUILDINGS**

**(M. Sc.Thesis)**

**Mehmet Can SARIPINAR**

**TOROS UNIVERSITY  
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED  
SCIENCES  
2019**

**ABSTRACT**

In this thesis, the construction cost of the basic types used in the buildings in the Tarsus district of Mersin province and the effects of the structure on earthquake safety were investigated.

The 5 main projects which are projected for housing are projected by analyzing and analyzing the basic foundation and raft basis with the sta4cad.v.13.1 program and ground stresses and basic settlements are examined. Each of the 5 separate projects were modeled and modeled according to the ground class. The cost of each project was calculated by subtracting the cost of iron and concrete concrete. In addition, the changes in the construction costs in 2016, 2017 and 2018 were examined.

As a result, it is seen that the raft foundations remain in the safer zone in the calculations according to continuous and individual foundations. In 2016, the building cost increase than in 2017. Cost increase in building carriage systems compared to years The average cost difference between 2018 and 2017 was calculated as 32% between 2017 and 2016, and the average cost difference was calculated as 17%.

Calculation of cost were made as a result of static. In the calculations, the average cost, is difference, of 6% between raft foundation and average. The basic cost of the raft will be around 6% and the building cost can be increased to 100%.

In basement buildings, the raft foundation system is preferred rather than the basic foundation as the basic type.

The reason why the raft foundation system is preferred is that there is no need for further processing after pouring the raft foundation concrete into the basement floor. When the foundation is made basic, the pits of the continuous foundation shall be filled with soil and compressed and 10-12 cm of reinforced concrete shall be used as ground concrete. In this way, there is no cost difference between raft foundation and continuous foundation in basement buildings. The raft foundation is preferred because it is easier to work and it has high reliability.

**Key Words:** Building,basic,raft, unable to Rushdie

## TEŞEKKÜR

Akademik duruşuyla örnek aldığım Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ'a ve Prof. Dr. Mehmet ÇAKIROĞLU'na tez boyunca yaptığı yardımlardan ötürü sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Tez yazımı sürecinde yardımcı olan Arş. Gör. Fatma DÜLGER'e müteşekkirim. Tez yazımı süresi boyunca imkanlar sunan iş arkadaşım Nidal DİYAP'a teşekkürlerimi sunarım. Beni her konuda sabırla dinleyen eşim, Esra SARIPINAR'a, babam, Hasan SARIPINAR'a, annem, Fadime SARIPINAR'a desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	iv
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
İÇİNDEKİLER .....	vii
ÇİZELGELERİN LİSTESİ .....	viii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ .....	ix
RESİMLERİN LİSTESİ .....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR .....	xii
GİRİŞ.....	1

### BİRİNCİ BÖLÜM

#### BETONARME BİNA TEMELLERİNİN TASARIMINDA KARŞILAŞILAN DURUMLAR

##### 1. BETONARME BİNA TEMELLERİNİN TASARIMINDA KARŞILAŞILAN DURUMLAR

1.1. Mersin İli Tarsus İlçesinde Yapılan Bina İnşaatlarında Kullanılan Temel Sistemlerinde Yapılan Araştırmanın Amacı Ve İzlenen Yol .....	3
1.2. İncelenen Binalar .....	5
1.3. Araştırmaya Konu Binaların Özellikleri.....	8

### İKİNCİ BÖLÜM

#### YÜZEYSEL TEMEL TİPLERİ

##### 2. YÜZEYSEL TEMEL TİPLERİ

2.1. Müttemadi Temeller .....	9
2.2. Yayılı(Radye) Temel.....	10
2.6.1. Yayılı temellerin uygulama koşulları .....	10
2.6.2. Yayılı temel türleri .....	11



## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM YÜZEYSEL TEMELLERİN TASARIM VE YAPIMI

### 3. YÜZEYSEL TEMELLERİN TASARIMI

3.1.	Donma Derinliği .....	14
3.2.	Yüzeysel Temellerin Boyutlandırma ve Analizlerine Yaklaşım.....	15
3.2.1.	Güvenli gerilme yöntemi ile hesaplama .....	16
3.2.2.	Boyutlandırma eğrileri ile hesaplama .....	16

## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### STA4 CAD PROGRAMINDA KULLANILAN DOĞRUSAL HESAP YÖNTEMLERİ VE TEMEL HESAPLAMALARINDA KULLANILAN TEORİK ESASLAR

### 4. STA4 CAD PROGRAMINDA KULLANILAN DOĞRUSAL HESAP YÖNTEMLERİ VE TEMEL HESAPLAMALARINDA KULLANILAN TEORİK ESASLAR

4.1.	Temel Hesaplamalarında Kullanılan Teorik Esaslar.....	19
4.1.1.	Temel plağını rijit kabul eden yöntem .....	19
4.1.2.	Temel plağını rijit kabul etmeyen yöntem .....	20
4.2.	Sta 4 Cad Programında Kullanılan Doğrusal Hesap Yöntemleri....	21
4.2.1.	Eşdeğer deprem yükü yöntemi.....	22
4.2.2.	Mod birleştirme yöntemi ile deprem hesabı .....	24

## BEŞİNCİ BÖLÜM BULGULAR

### 5. BULGULAR

5.1.	Metraj Keşif ve Yapı Maliyeti .....	26
------	-------------------------------------	----

## ALTINCI BÖLÜM SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME.....	28
KAYNAKÇA .....	30
EKLER.....	32
ÖZGEÇMİŞ .....	65

## ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 1.1. Araştırılması Yapılacak 3 Farklı Binaya Ait Özellikleri .....	8
Çizelge 3.1. Mütemadi Temeller İçin Gömme Derinliği .....	13
Çizelge 3.2. Yüzeysel Temellerin Boyutlandırma ve Analizlerine Yaklaşım .....	15
Çizelge 4.1. Eş Değer Deprem Yükünün Uygulanacağı Binalar .....	21
Çizelge 4.2. Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları .....	22

## ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. STA4-CAD V 13.1 Programı Giriş Sayfası Ekran Görüntüsü .....	4
Şekil 1.2. STA4-CAD V 13.1 Programı Ekran Görüntüsü .....	4
Şekil 1.3 Temel Araştırması Yapılan 5 Katlı Bina Yer Gösterim Haritası .....	5
Şekil 1.4 Temel Araştırması Yapılan 6 Katlı Bina Yer Gösterim Haritası .....	5
Şekil 1.5 Temel Araştırması Yapılan 7 Katlı Bina Yer Gösterim Haritası .....	6
Şekil 1.6. 5 Katlı Betonarme Bina Ya Ait Sta4-Cad V 13.1 Kalıp Çizimi Görüntüsü...6	
Şekil 1.7. 6 Katlı Betonarme Bina Ya Ait Sta4-Cad V 13.1 Kalıp Çizimi Görüntüsü...7	
Şekil 1.8. 7 Katlı Betonarme Bina Ya Ait Sta4-Cad V 13.1 Kalıp Çizimi Görüntüsü...7	
Şekil 2.1. Yayılı (Radyejeneral) Temellerin Tipleri.....	12
Şekil 2.2. İki Katlı Bir Bina İçin Kirişli Radye Temel Tipi Örneği .....	12
Şekil 3.1. Türkiye Donma Derinliği Haritası .....	14
Şekil 3.2. Yüzeysel Temellerin Tasarım ve Yapımında Akış Diyagramı .....	15
Şekil 3.3. Yüzeysel Temellerin Boyutlandırılmasında Kullanılan Eğriler.....	17
Şekil 4.1.Rijit Temel Yaklaşımında Olası Taban Basıncı Dağılımları .....	20
Şekil 4.2. Eşdeğer Yükleme Yöntemi İçin Farklı Yükleme Durumları .....	23

## EKLER LİSTESİ

### EK1

Çizelge	Sayfa
Çizelge E 1. 6 Katlı Bina İçin Müttemadi Temel Olması Durumunda Giden Beton Kalıp Asmolen Miktarı..	35
Çizelge E 2. 6 Katlı Bina İçin Müttemadi Temel Olması Durumunda Giden İnşaat Çeliği Miktarı.....	36
Çizelge E 3. 6 Katlı Bina İçin Radye Temel Olması Durumunda Giden Beton Kalıp Asmolen Miktarı .....	37
Çizelge E 4. 6 Katlı Bina İçin Müttemadi Temel Olması Durumunda Giden İnşaat Çeliği Miktarı .....	38
Çizelge E 5. 5 Katlı Bina İçin Müttemadi Temel Olması Durumunda Giden Beton Kalıp Asmolen Miktarı .....	42
Çizelge E 6. 5 Katlı Bina İçin Müttemadi Temel Olması Durumunda Giden Beton Kalıp Asmolen Miktarı .....	43
Çizelge E 7. 5 Katlı Bina İçin Radye Temel Olması Durumunda Giden İnşaat Çeliği Miktarı .....	44
Çizelge E 8. 5 Katlı Bina İçin Radye Temel Olması Durumunda Giden Beton Kalıp Asmolen Miktarı.....	45
Çizelge E 9. 7 Katlı Bina İçin Müttemadi Temel Olması Durumunda Giden Beton Kalıp Asmolen Miktarı .....	49
Çizelge E 10. 7 Katlı Bina İçin Müttemadi Temel Olması Durumunda Giden İnşaat Çeliği Miktarı.....	50
Çizelge E 11. 7 Katlı Bina İçin Radye Temel Olması Durumunda Giden Beton Kalıp Asmolen Miktarı .....	51
Çizelge E 12. 7 Katlı Bina İçin Radye Temel Olması Durumunda Giden İnşaat Çeliği Miktarı.....	52

(Devam) Ekler Listesi

**EK 2.**

Çizelge E 13. 6 Katlı Binanın Radye Temel Yapılması Durumunda Yıllara Göre Maliyetleri ..... 53

Çizelge E 14. 6 Katlı Binanın Müttemadi Temel Yapılması Durumunda Yıllara Göre Maliyetleri..... 54

Çizelge E 15. 5 Katlı Bina İçin Radye Temel Yapılması Durumunda Yıllara Göre Maliyetleri ..... 56

Çizelge E 16. 5 Katlı Bina İçin Müttemadi Temel Yapılması Durumunda Yıllara Göre Maliyetleri ..... 57

Çizelge E 17. 7 Katlı Bina İçin Radye Temel Yapılması Durumunda Yıllara Göre Maliyetleri .....58

Çizelge E 18. 7 Katlı Bina İçin Müttemadi Temel Yapılması Durumunda Yıllara Göre Maliyetleri ..... 59

**EK 3.**

**Şekil**

**Sayfa**

Şekil E 1. 6 Katlı Binanın Müttemadi Temel Yapılması Durumunda Temelin Zemin Gerilme Durumu..... 33

Şekil E 2. 6 Katlı Binanın Radye Temel Yapılması Durumunda Temelin Zemin Gerilmesi Durumu..... 34

Şekil E 3. 5 Katlı Binanın Müttemadi Temel Yapılması Durumunda Temel İn Zemin Gerilme Durumu..... 39

Şekil E 4. 5 Katlı Binanın Radye Temel Yapılması Durumunda Temel İn Zemin Gerilme Durumu..... 40

Şekil E 5. 5 Katlı Binanın Radye Temel Yapılması Durumunda Temelin Zemin Gerilmesi Durumu..... 41

Şekil E 6. 7 Katlı Binanın Radye Temel Yapılması Durumunda Temelin Zemin Gerilme Durumu..... 46

(Devam) Ekler Listesi

Şekil E 7. 7 Katlı Binanın Radye Temel Yapılması Durumunda Temelin Zemin Gerilme Durumu .....	46
Şekil E 8. 7 Katlı Binanın Mütemadi Temel Yapılması Durumunda Temelin Zemin Gerilme Durumu.....	47
Şekil E 9. 7 Katlı Binanın Mütemadi Temel Yapılması Durumunda Temelin Zemin Gerilmesi Durumu.....	48

**EK4.**

Şekil E 10. 6 Katlı Binanın Radye Temel Yapılması Durumunda Yıllara Göre Maliyetleri .....	55
Şekil E 11. 6 Katlı Binanın Mütemadi Temel Yapılması Durumunda Yıllara Göre Maliyeti .....	55
Şekil E 12. 5 Katlı Binanın Radye Temel Yapılması Durumunda Yıllara Göre Maliyeti .....	57
Şekil E 13. 5 Katlı Binanın Mütemadi Temel Yapılması Durumunda Yıllara Göre Maliyetleri .....	59
Şekil E 14. 7 Katlı Binanın Radye Temel Yapılması Durumunda Yıllara Göre Maliyetleri .....	59
Şekil E 15. 7 Katlı Binanın Mütemadi Temel Yapılması Durumunda Yıllara Göre Maliyetleri .....	60

**EK5.**

Şekil E 16. 6 Katlı Binanın Farklı Temel Tiplerindeki Maksimum Zemin Gerilmeleri	60
Şekil E 17. 5 Katlı Binanın Farklı Temel Tiplerindeki Maksimum Zemin Gerilmeleri	61
Şekil E 18. 7 Katlı Binanın Farklı Temel Tiplerindeki Maksimum Zemin Gerilmeleri	61

(Devam) Ekler Listesi

**EK6.**

Şekil E 19. 5 Katlı Bina Müttemadi Temel Olması Durumunda X-X ve Y-Y Yönünde Etki Eden Deprem Taban Kesme Kuvvetleri ..... 62

Şekil E 20. 5 Katlı Bina Radye Olması Durumunda X-X ve Y-Y Yönünde Etki Eden Deprem Taban Kesme Kuvvetleri..... 62

Şekil E 21. 6 Katlı Bina Müttemadi Temel Olması Durumunda X-X ve Y-Y Yönünde Etki Eden Deprem Taban Kesme Kuvvetleri..... 63

Şekil E 22. 6 Katlı Bina Radye Olması Durumunda X-X ve Y-Y Yönünde Etki Eden Deprem Taban Kesme Kuvvetleri..... 63

Şekil E 23. 7 Katlı Bina Müttemadi Temel Olması Durumunda X-X ve Y-Y Yönünde Etki Eden Deprem Taban Kesme Kuvvetleri ..... 64

Şekil E 24. 7 Katlı Bina Radye Olması Durumunda X-X ve Y-Y Yönünde Etki Eden Deprem Taban Kesme Kuvvetleri..... 64

## SİMGELER

Simgeler	Açıklama
$A(T)$	Spektral İvme Katsayısı
$A_0$	Etkin Yer İvmesi Katsayısı
$I$	Yapı Önem Katsayısı
$T$	Bina Doğal Titreşim Periyodu
$T_1$	Binanın 1. Derece Doğal Titreşim Periyodu
$T_A T_B$	Zemin Sınıfına Göre Spektrum Karakteristik Periyotları
$V_i$	Binanın İnci Katına Etki Eden Kat Kesme Kuvveti
$V_t$	Taban Kesme Kuvveti
$\Delta$	Zemindeki oturma miktarı
$N$	Hareketli Yük Katılım Katsayısı
$R$	Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı
$S(T) S$	Spektrum Katsayısı
$P=$	Kolon Yüğü
$U_{df=}$	Boşluk Suyu Basıncı
$W=$	Temelin Ağırlığı
$A=$	Temel Alanı
$K=$	Yay Faktörü
$D_f$	Temel Derinliği
$q$	Taban Basıncı
$Q$	Temele etkiyen kolon yüğü



## GİRİŞ

İnsanlar çevreyle devamlı etkileşim halinde olan canlılardır. İlk çağlarda mağaralarda, ağaç kovuklarında yaşayan insanlar, sonraları ihtiyaçlarına uygun olarak kendisini doğanın zararlı etkilerine karşı koruyacak yapılar yapmaya başlamıştır. Yani doğa ile insan arasında mağarada başlayan ilişki, kendi yarattığı yapay çevrede devam etmiştir.

Yapı kavramı, herhangi bir anda herhangi bir yerde görüş alanımız içindeki bir şeyi bütün durumuna getiren bir kavramdır. Yapı kavramı, en sade bir ifadeyle maddi yapay bir çevre yaratmadır. Genel olarak yapı sözcüğü, bulunduğumuz çevreyi imar etme, sistematik şekilde nitelikli bir hale dönüştürme amacıyla karada, suda inşa edilen bina, yol, tünel, köprü gibi tesisleri kapsar. (Yapı Bilgisi I Sabit Oymael 1.)

Yapıların; büyük, yüksek ve ağır tesisler olması yanında, kullanılan malzemelerinin de ağır ve insan sağlığı açısından tehlikeliliği dikkate alındığında, gerek çalışanların gerek ise dışarıdan inşaat mahalline gireceklerin korunması zorunluluğu vardır. Bu nedenle, inşaat mahallinin çevresinin perdeler ile kapatılması, merdiven, asansör boşluğu ve iskelelere korkuluk yapılması, kireç kuyusunun etrafının çocukların giremeyeceği şekilde kapatılması ve buralara uyarı levhalarının asılması, inşaat mahallinde baret giyilmesi, iskelede çalışırken emniyet kemeri takılması gibi hususlar alınacak tedbirlerden bazılarıdır.

Temel kelimesinin Türkçe karşılığı pek bulunamamakla birlikte Grekçede themelios tan gelmektedir. Yunanlarda antik sütunların altındaki temel taşından gelmektedir. Temeli binadan gelen yükleri zeminin taşıyabileceği gerilme miktarına indirgeyerek aktaran taşıyıcı elemanlar olarak tanımlayabiliriz. (Yapı Bilgisi I Sabit Oymael 1.)

İnsanoğlu barınak yapmaya başladığı günden beri temel oluşturma fikrini taşımıştır. Anadolu Selçuklu ve Türk'lerin kurmuş olduğu en yaygın devlet olan Osmanlı İmparatorluğu'nun 624 yıllık yaşamında inşaat etkinlikleri ve devlet yapıları ve halk konutları olarak ayrılırsa, birinci gruba giren yapıları ender saraylar dışında yığma taş taşıyıcı sistemli olarak tanımlayabiliriz.

İnşaat Mühendisliği mesleğinin gelişmesinden çok önce insanlar en uygun temel ortamının kaya olduğunu algılamışlar ve özellikle ağır yapı temellerinin ana kayaya indirilmesini kural edinmişler. Ana kayanın bulunamadığı durumlarda 'sağlam zeminin

bulunması amacıyla temel çukuru olabildiğince derin kazılmıştır. Zeminin temel altında yeterli taşıma gücü oluşturamadığı sorunlu durumlarda binanın konumunun değiştirilmesi de ağlar boyunca standart uygulama olarak kabul edilmiştir. (Yapı Bilgisi I Sabit Oymael 1.)

## BİRİNCİ BÖLÜM

### BETONARME BİNA TEMELLERİNİN TASARIMINDA KARŞILAŞILAN DURUMLAR

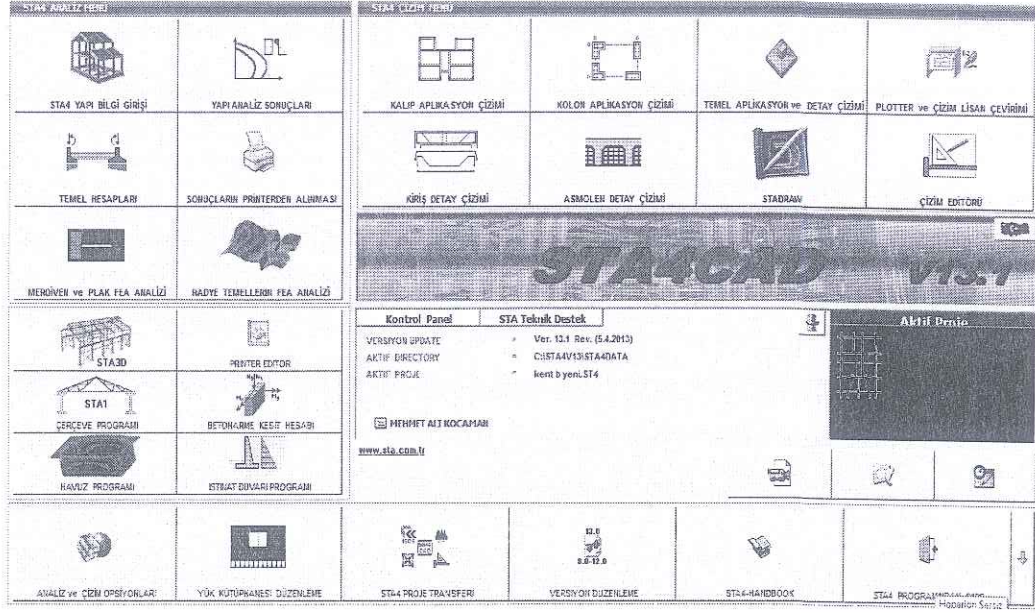
#### 1. BETONARME BİNA TEMELLERİNİN TASARIMINDA KARŞILAŞILAN DURUMLAR

Temeller tasarlanırken zemin özellikleri, zemin taşıma gücü, yapıdan gelen yükler ve bunlardan kaynaklanacak oturmalar, bölgenin deprem sınıfı ve zemin-yapı ilişkisi göz önünde bulundurularak tasarım yapılmaktadır. Temel binadan gelen yükü daha geniş yüzeye yayarak, oluşacak olan gerilmeleri zemin emniyet gerilmesini aşmadan taşıması gerekmektedir.

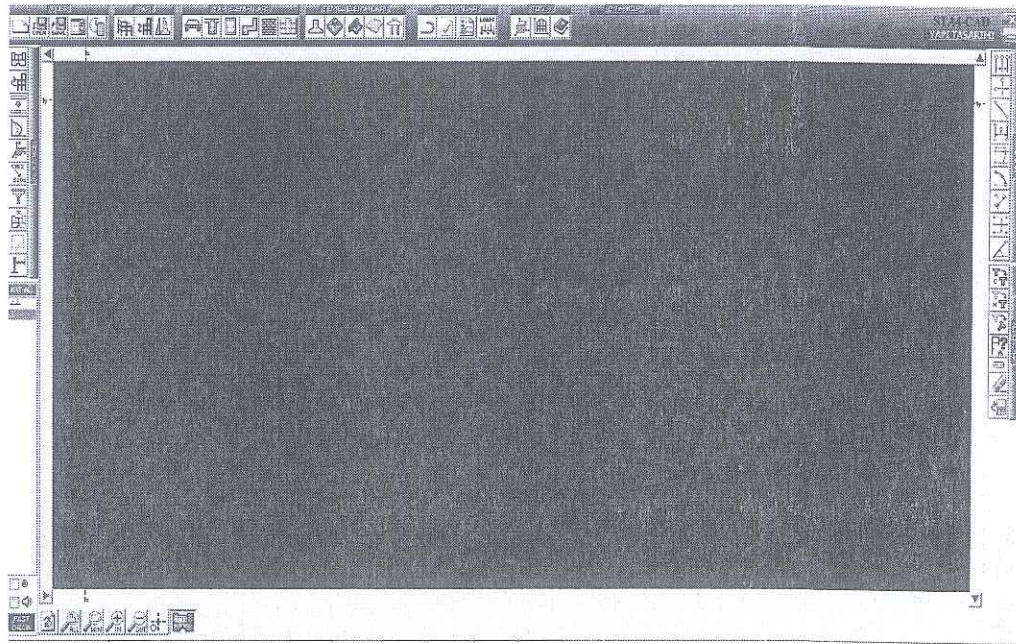
##### 1.1. Mersin İli Tarsus İlçesinde Yapılan Bina İnşaatlarında Kullanılan Temel Sistemlerinde Yapılan Araştırmanın Amacı Ve İzlenen Yol

Bu araştırmada Mersin İli Tarsus İlçesinde mütemadi ve radye temel sistemi oluşturularak yapılan 3 farklı binanın 2007 deprem yönetmeliği ve TS 500 den yararlanılarak ortaya çıkan metrajlar fiyat farkları ve zemin taşıma güçleri karşılaştırılmıştır.

Statik hesaplarda yapıların statik, deprem, rüzgar ve betonarme analizleri statik hesap programı Sta4Cad V.13 kullanılmıştır. Sta4Cad V.13.1. programı tümüyle 2007 deprem yönetmeliği ve TS 500'e uygun hesaplamalar yapabildiği gibi yabancı yönetmeliklere göre de çözümler yapabilmektedir. Bu program ile çizimler otomatik olarak oluşturulmaktadır. Çizimler oluşturulduktan sonra programdan çıkan donatılar üzerinde değişiklikler yapılabilmektedir. Bu programda kalıp kolon temel aplikasyonları, pafta düzenlemeli, metrajlı ve ölçekli bir şekilde oluşturulmaktadır.(Şekil1.1 - Şekil 1.2)



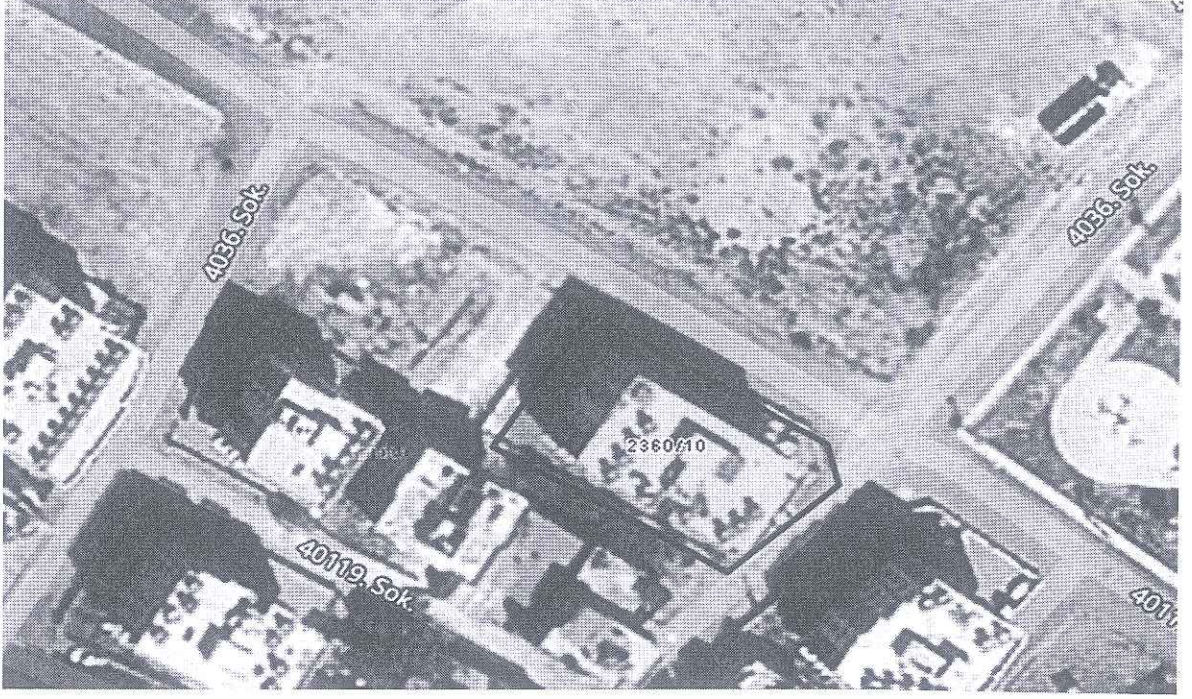
Şekil 1.1. STA4-CAD V 13.1 Programı giriş sayfası ekran görüntüsü



Şekil 1.2. STA4-CAD V 13.1 Programı ekran görüntüsü

## 1.2. İncelenen Binalar

Mersin ili Tarsus ilçesinde Şekil 1.2 , Şekil 1.3 , Şekil1.4 de 5, 6 ve 7 katlı binaların temel sistemleriyle ilgili çalışmalar yapılmıştır



Şekil 1.3. Temel araştırması yapılan 5 katlı bina yer gösterim haritası

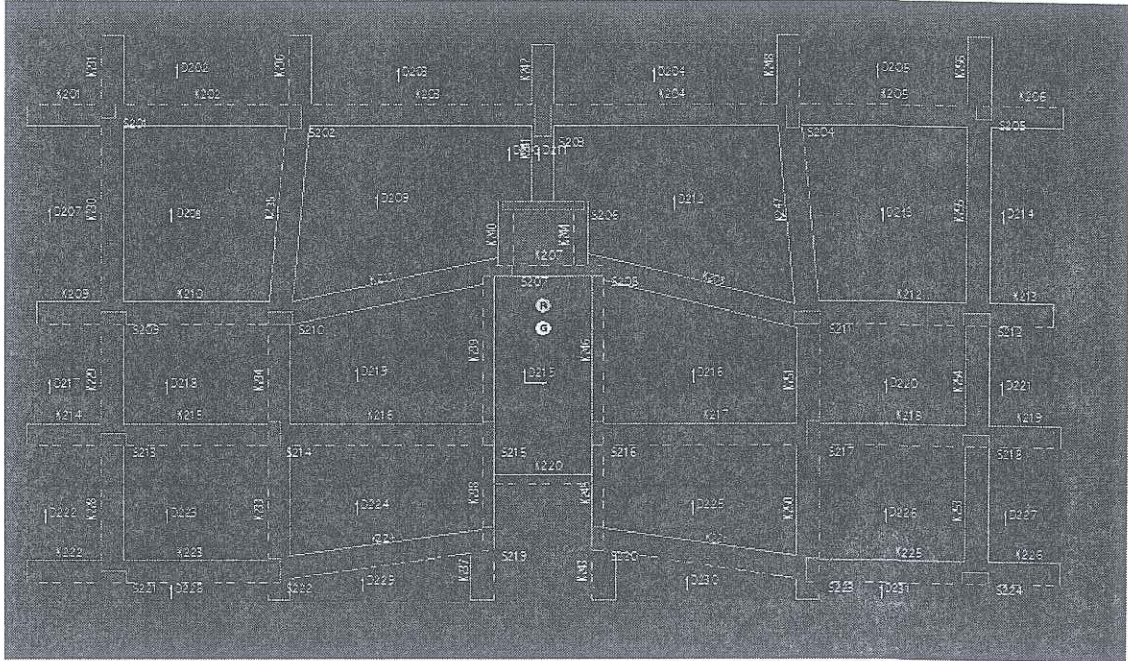


Şekil 1.4. Temel araştırması yapılan 6 katlı bina yer gösterim haritası

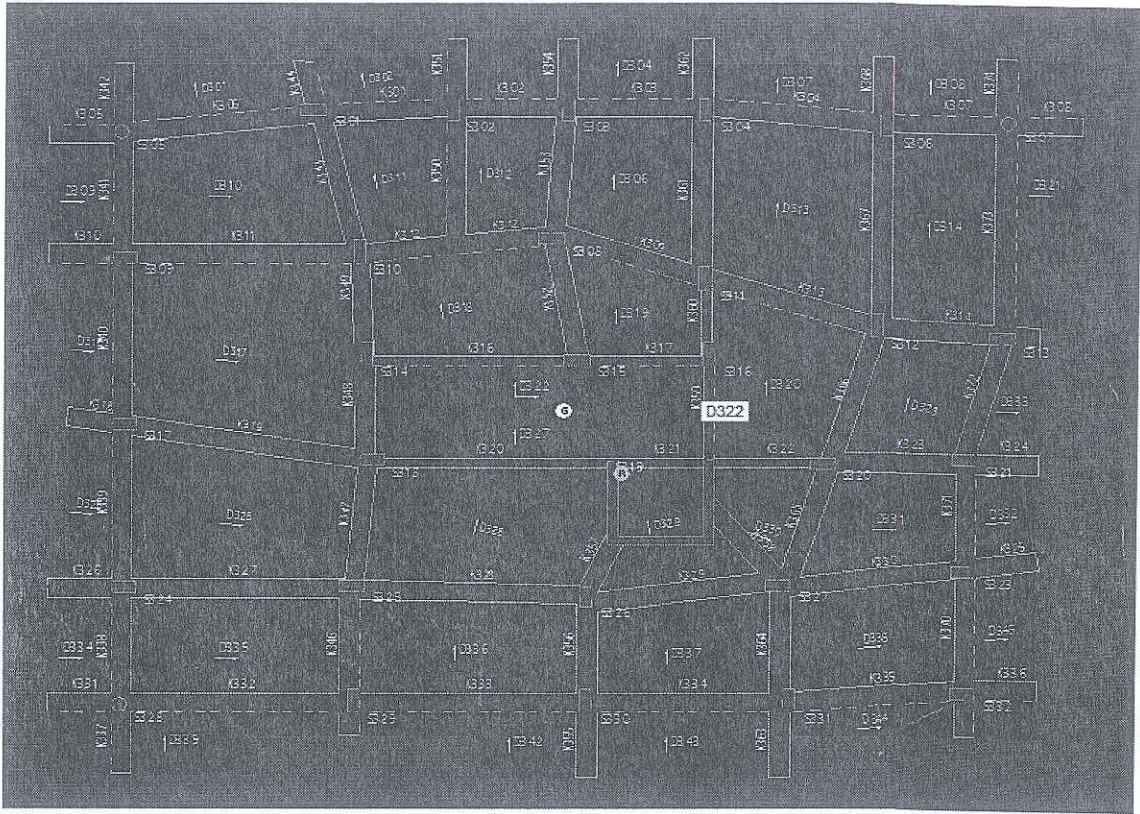


Şekil 1.5. Temel araştırması yapılan 7 katlı bina yer gösterim haritası

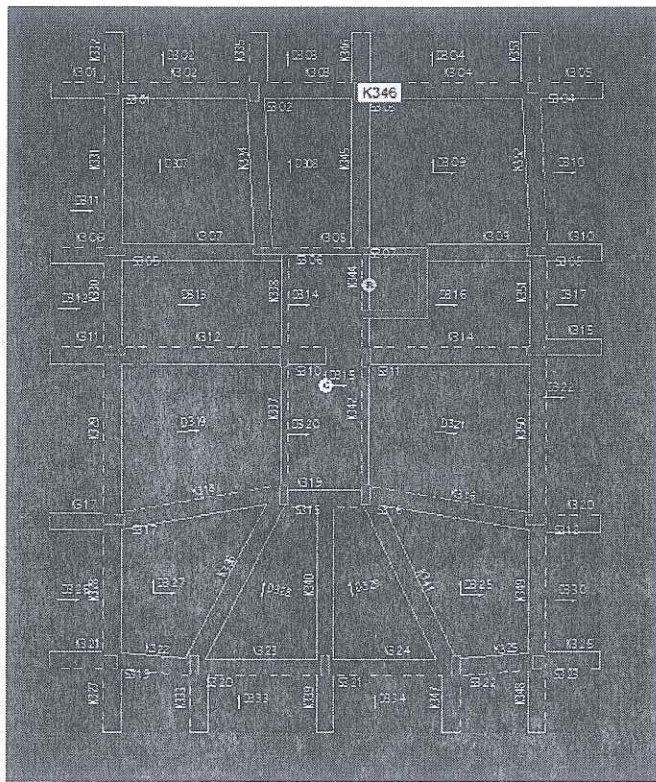
Bu 3 farklı binaların radye temel ve mütemadi temel olması durumunda oluşacak zemin gerilme miktarları temelde kullanılan kalıp demir beton metrajları çıkartılmıştır. Bunların yıllara göre ne kadar oranda fiyat artışı olduğu hesaplanmıştır. Kesitlerin yetersiz olduğu durumlar tespit edilmiş ve gerekli incelemeler yapılarak düzeltilmiştir. Şekil1.3, Şekil1.4, Şekil1.5



Şekil 1.6. 5 Katlı betonarme bina ya ait STA4-CAD V 13.1 kalıp çizimi görüntüsü



Şekil 1.7. 6 Katlı betonarme bina ya ait STA4-CAD V 13.1 kalıp çizimi görüntüsü



Şekil 1.8. 7 Katlı betonarme bina ya ait STA4-CAD V 13.1 kalıp çizimi görüntüsü

### 1.3. Araştırmaya Konu Binaların Özellikleri

Araştırılması yapılan binaların yapısal özellikleri aşağıdaki çizelgede verilmektedir.

**Çizelge 1.1.** Araştırılması yapılacak 3 farklı binaya ait yapısal özellikler

	5 katlı	6 katlı	7 katlı
Kullanılan beton sınıfı	c 25	c 25	c30
Zemin grupları	Z2	Z2	Z3
Zemin emniyet gerilmesi	13,5	15,3	16,6
Kat yükseklikleri	3	3	3
Bina yükseklikleri	16	19	22
Deprem bölgesi	3. DERECE DEPREM BÖLGESİ	3. DERECE DEPREM BÖLGESİ	3. DERECE DEPREM BÖLGESİ
Döşeme tipi	32 CM ASMOLEN DÖŞEME	32 CM ASMOLEN DÖŞEME	32 CM ASMOLEN DÖŞEME
Kullanılan kiriş boyutları	50/32	55/32	55/32
Duvar malzemesi	15CM DIŞDUVAR 10 CM İÇ DUVAR BİMS	15CM DIŞDUVAR 10 CM İÇ DUVAR BİMS	15CM DIŞDUVAR 10 CM İÇ DUVAR BİMS
Kolon Ebatları	30/60	35/70	35/70

Bu üç farklı projede kolon ve kiriş boyutları, analizler de boyutları kurtaracağı düzeye getirilmiştir. Döşeme yönleri de binanın çıkmalarına göre ve ana taşıyıcı kirişlerin kısa kirişler olmasına dikkat edilerek tasarım yapılmıştır.



## İKİNCİ BÖLÜM

### YÜZEYSEL TEMEL TİPLERİ

#### 2.YÜZEYSEL TEMEL TİPLERİ

Binanın mimari projelendirilmesi tamamlandıktan sonra yapılan zemin etüdü sonucu yapı ve zemin etkileşimi hakkında ilk bilgiye ulaşılır. Bu bilgiler yapının ağırlığı, yapının boyu, yüksekliği, zemin etkileşimiyle oluşan dayanımı, yer altı suyu derinliği, zemin taşıma gücü ve bölgenin depremsellik durumudur. Buradan da anlaşılabilceği gibi temel sisteminin seçiminde birden fazla faktör dikkate alınmaktadır.

Yapının projesi ve zemin etüdü hazırlandıktan sonra inşaat mühendisinin karşısına temel tipi seçimi çıkmaktadır. Temel tipi seçiminde her ne kadar proje ve zemin özelliği dikkate alınarak inşaat mühendisi tarafından seçilecek olsa da müteahhit firma ya da mal sahibi tarafında maliyet açısından yönlendirilmelere maruz kalınmaktadır.

Zemin özelliklerinin yeterli olduğu, binadan gelen yükün çok ağır olmadığı durumlar ve yer altı su miktarının temele zarar verecek düzeyde olmadığı durumlarda yüzeysel temel sistemleri tercih edilmektedir

Temel mühendisliğinin ana kuralı bina ve zemin koşulları izin vermesi durumunda temel sistemini yüzeysel temel olarak tasarlamaktır. Eğer zemin ve bina koşulları yüzeysel temele elverişli değil ise diğer temel tipleri seçilmelidir.

Bu araştırmamız da mütemadi ve radye temel tercihinin avantajları ya da dezavantajları üzerine durulmaktadır.

#### 2.1. Mütemadi Temeller

Kolon ve perdeden gelen yükler iki yönde de temele taşınıyorsa, temel boyu temelin eninin 5 katından uzun olduğu durumlarda mütemadi temeller kullanılmaktadır. Bu temeller, zeminin ve yapının özelliğine göre tek ya da çift yönde yapılabilmektedir.

## 2. 2. Yayılı (Radye) Temel

Yayılı temel, ya da Fransızca adıyla anıldığı gibi radye jeneral veya radye (mat, raft), bir tür birleşik yüzeysel temel tipi olup, üzerinde veya içinde oturduğu zeminle bir betonarme plak gibi etkileşen türdür. “Yayılı” sözcüğü, temelin bina kalıbının tümünü kapsamaması nedeniyle üzerine oturduğu zemin ile bir plakmış gibi etkileşim içinde olan bir temel tipidir.

Yabancı dilde matın karşılığı paspasdır. Yapıdan gelen yükleri yaymak için kullanılan bir plak olarak algılanır. Raft ise suda yüzen sal anlamına gelmektedir. Yapılan araştırmalar sonucu günümüzde beton fiyatlarının ucuz olması, kolay sağlanır olması diğer ayrıık temellere göre donatı miktarının artışının maliyete fazla etki etmemesi, yer altı su seviyesinin yüksek olduğu yerlerde sudan korunmak amacıyla ve kullanıcıya kolaylık vermesi nedeniyle ülkemizde deprem bölgelerinde en çok kullanılan temel tipi olma özelliğini kazanmış görünmektedir. Ayrıca temel kazısı artık elle yapılmadığından, ayrıık temellerde her ayrıık temel için bağımsız kazı yapılana kadar temel taban kotuna kadar kepçe tek seferde kazar ve radye temel için ortam kendiliğinden hazırlanmış olur. Yapılan araştırmalarda 2016 yılına kadar demir ve beton birim fiyatlarının düşük seyretmesi, radye temel kullanımını avantajlı gösteriyordu.

Bir temelin yayılı temel olabilmesi için en az üç kolon yükünü o temel plağının taşıması gerekir ve gelen yüklerin iki veya daha fazla eksene sahip olması gerekir

### 2.6.1. Yayılı temellerin uygulama koşulları

Yayılı temeller çift yönde çalışan bir plak olduğu için tekil temellere göre demir metrajında daha fazla inşaat demiri kullanılmaktadır. Bu nedenle yayılı temel kullanımı bazı koşullara bağlanmıştır.

Bunlar;

- Zemin özelliklerinin binayı tekil ya da birleşik temel tipleriyle taşıyamayacak düzeyde değerlere sahip olması;
- Yapıdan gelen yüklerin fazla olması nedeniyle birleşik temellerde oluşan kirişlerin ya da pabuçların birbiriyle kesişecek düzeyde boyutlarının büyük olması;

- Ortamdaki zemin türünün(kil, kum) ayrık temel yapılması durumunda farklı oturma değerlerini oluşturması;
- Yanal yüklerin değişken olması;
- Yer altı su seviyesinden kaynaklanan kaldırma kuvvetinin büyüklüğü;
- Y.A.S.S yüksek olduğu yerlerde yalıtım gereksinimleri;

olarak özetlenebilir.

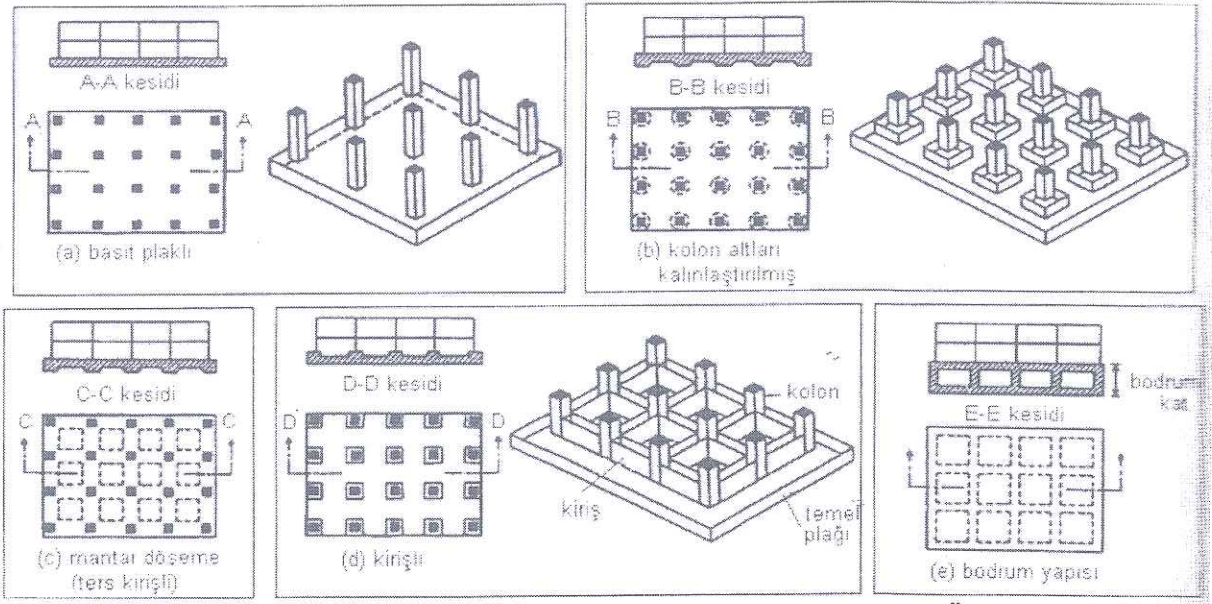
Genel kural olarak bir binada yayılı temel kullanılabilmesi için, ayrık temel alanı, bina oturma alanının yarısından büyük çıktığı durumlarda tercih edilmektedir. Binadan gelen yüklerin ayrık ya da birleşik temeller ile zemine aktarılması yerine tüm yapının altına tek temel yerleştirilmesi yapı zemin etkileşiminde farklılıklar oluşturmaktadır.

#### **2.6.2.Yayılı temel türleri**

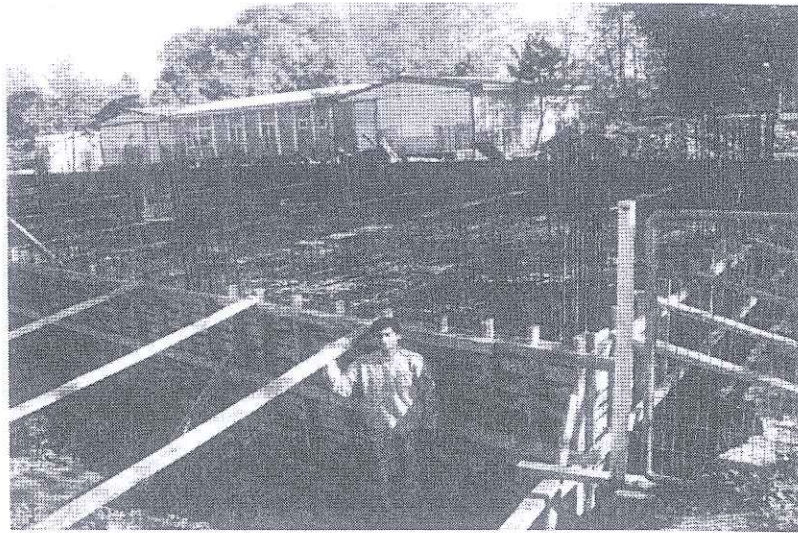
Yayılı temeller kirişli, kirişsiz ve perdeli olarak üç gruba ayrılır.(Şekil2.1) Düz plaklı yayılı temeller yapım kolaylığı, bodrumda düz bir alan oluşması ve donatıların kolay yerleştirilmesinden dolayı tercih edilmektedir.

Kolon yüklerinin aşırı artması altlarında yüksek kesme kuvvetleri oluşturur. Bu etki düz plaklarda zımbalamayı önlemek için kalınlıkların kabul edilemez düzeye çıkması sonucunu yönelttiğinden sadece kolon altlarına gelen bölgeleri kalınlaştırma yolu seçilebilir. Bu seçimle demir ve betonda ekonomiklik sağlanırsa da kazı, dolgu, kalıp ve tesviye işleri ek maliyet getirmektedir.

Daha ekonomik çözüm, düz ve ters kirişli plaklarla sağlanabilmektedir. Bu sistemde plak kalınlığı kolonlar arası konulan kirişler nedeniyle azalır.Şekil 2.2.' de iki katlı temel için boyutlandırılmış aşırı demir, beton, kalıp sarfiyatı olan temel görülmektedir.



Şekil 2.1. Yayılı (Radyejenel) Temellerin Tipleri(Geoteknik Bilgisi III Önalp- Sert 194.)



Şekil 2.2. İki katlı bir bina için aşırı boyutlandırılmış kirişli temel tipi örneği(Geoteknik Bilgisi III Önalp- Sert 194.)

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YÜZEYSEL TEMELLERİN TASARIM VE YAPIMI

#### 3. YÜZEYSEL TEMELLERİN TASARIM VE YAPIMI

Bina temelleri tasarlanırken ilk önce genelde tekil ve kare temel sistemiyle çözüm düşünülmektedir. Bunun nedeni yapımındaki kolaylığın yanı sıra maliyetinin de az olmasıdır. Yapılan araştırmalarda üst yapı yükleri hesaplanırken zeminde laboratuvar ve arazi deneyleri ile incelemeler yapılır. Yapılacak olan binanın bodrumlu olup olmadığı ve yer altı su seviyesinin derinliği incelenir. Olağan durumlarda taşıma gücü ve temel boyutlandırılmaları kolayca yapılabilirken, yer altı suyu seviyesi yüksekliği gibi bazı özel durumlarda parametreler dikkatle değerlendirilmekte ve hesaplamalar ona göre yapılmaktadır.

Bir yüzeysel temelin tasarımında göz önüne alınacak temel kriterler şöyledir:

- Temel üst kotu donma derinliğinin altında olmamalıdır.
- Temel moloz ve organik/tarımsal zemin sıyrılarak sağlam zemine oturtulmalıdır.
- Temel derinliği akarsu ya da yağmur sularından etkilenmeyecek düzeyde bir derinliğe oturtulmalıdır.
- Özellikle bitişik nizam olan yapılarda ve temel ampatmanları çok büyük olacak olan yapılarda komşu yapıların temelleri dikkate alınmalıdır.
- Zeminde ve yer altı suyundaki zararlı maddelerden etkilenmemelidir.

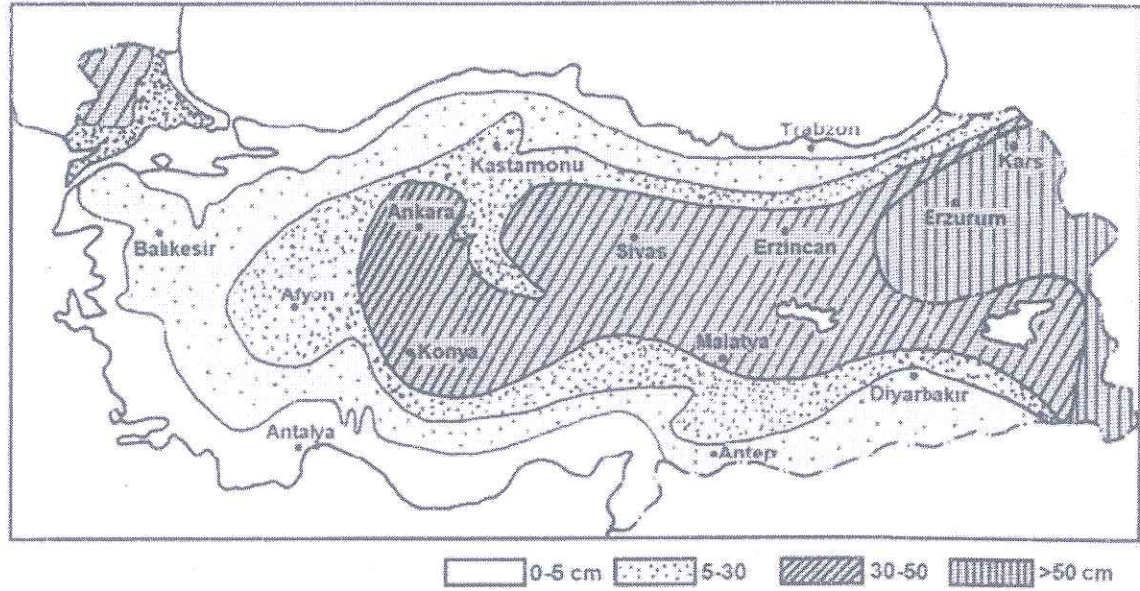
Bunların yanı sıra temel derinliği  $D_f$  temel kalınlığı  $t$  den daha büyük bir seviyede olması gerekmektedir. Temel kalınlığı üst yapı yüklerine bağlı olduğuna göre Çizelge 3.1. kolon ve duvar yüklerine göre temel derinliği gösterilmiştir. Kolon yükleri  $P$  ve duvar yükleri  $q$  olarak verilmiştir.

**Çizelge 3.1.** Müttemadi Temeller İçin Gömme Derinliği (Geoteknik Bilgisi III Önalp- Sert 183.)

YÜK $P$ (kN)	0-500	500-1500	1500-2500	2500-3500
$D_f$ (cm)	50	65	80	100
YÜK $q$ (kN/m)	0-250	250-500	500-650	650-800
$D_f$ (cm)	50	60	85	100

### 3.1. Donma Derinliği

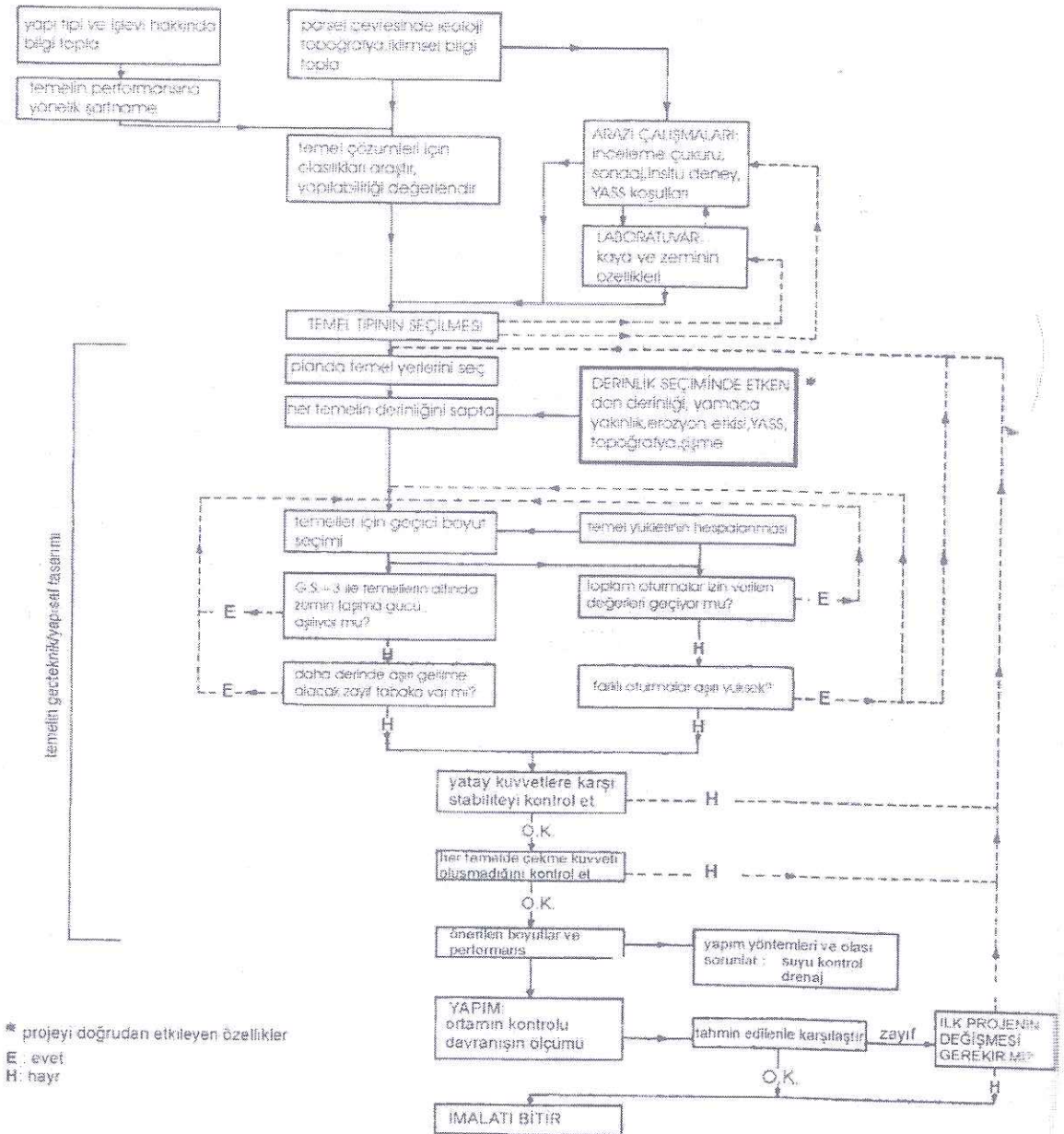
Temelin oturtulacağı derinliğin saptanmasında kışın aşırı soğukların olduğu doğu bölgemizdeki gibi yerlerde donma derinliğinin bilinmesi önem arz etmektedir. Yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu yerlerde don olayının gerçekteşmesiyle birlikte donma derinliği 2 metre aşaağı kadar sarkabilmektedir. Mersin bölgesinde fazla don olayı olmasa da farklı bölgelerde temelde don olayı ile karşılaşılabilmektedir. Şekil 3.1 de Türkiye donma derinliği haritası verilmiştir. Ama her durumda en az temel 50 cm gömülmesi dona karşı önlem olacaktır.



Şekil 3.1. Türkiye Donma Derinliği Haritası(Geoteknik Bilgisi III Önalp- Sert 183)

### 3.2.Yüzeysel Temellerin Boyutlandırma Ve Analizlerine Yaklaşım

Bir bina projesinin temeli tasarlanırken ilk olarak temel sistemi olarak yüzeysel ve kare temel kullanmak akla gelmelidir. Bu seçenek maliyetin düşük, yapımının kolay olacağı anlamına da gelmektedir. Zeminin sismik açıdan aktifliğine göre farklı temel tipi kullanımı gereksinimi olabilmektedir. Böylece sürekli temel radyejeneral gibi temel tipleri seçilebilmektedir. Şekil 3.2’ de yüzeysel temellerin tasarım ve yapımında kullanılabilecek akış diyagramı gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Yüzeysel Temellerin Tasarım Ve Yapımında Akış Diyagramı(Geoteknik Bilgisi III Önalp- Sert 188.)

### 3.2.1. Güvenli gerilme yöntemi ile hesaplama

Güvenli gerilme ve kabul edilebilir en yüksek oturma değerlerinden daha düşük olanı zemin emniyet gerilmesi olarak bilinmektedir.

1. Minimum gömme derinliği Çizelge 3.1. deki gibi ya da mimari projeye bakılarak arazi eğimi ve binanın bodrumlu olup olmadığı koşullarına göre bir temel derinliği  $D_f$  tayini yapılır.

2. Binanın yaşamı boyunca en yüksek olası yeraltı suyu seviyesi seçilir.

3. Temelin taşıma gücüne göre 2-4 arasında bir taşıma gücü tayini yapılır.

4. Uygulanacak en düşük yükü kullanarak temelden zemine gelecek olan gerilme aşağıdaki yollardan yapılır.

$$q = \frac{P + W_{\text{temel}}}{A} - U_{df}$$

Zemine gelecek olan gerilme  $q$  bu formülden hesaplanır.

$P$ =Kolon Yüğü

$U_{df}$ =Boşluk Suyu Basıncı

$W$ =Temelin Ağırlığı

$A$ =Temel Alanı

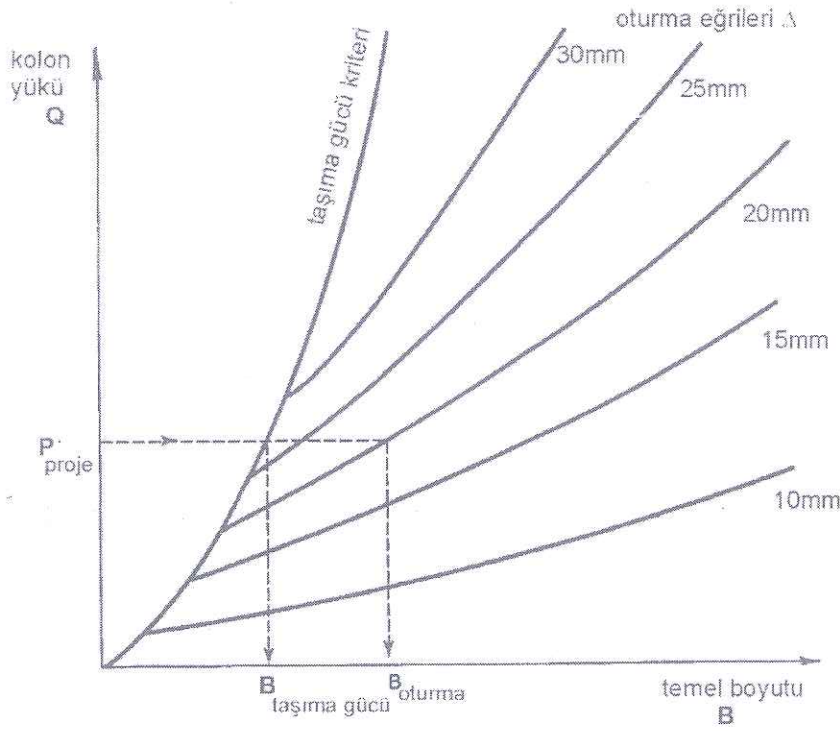
- Uygun bulunan taşıma gücü formüllerinden güvenli taşıma gücü olan  $\sigma_{cm}$   $B$  (temel genişliği) nin Fonksiyonu olarak hesaplanır. Çıkan iki değer de eşitlenerek  $B$  nin çözümü yapılır.
- $B$  nin bu değerine bakılarak seçilen güvenlik sayısının yeterli olup olmadığına bakılır
- Bulunan bu değerler kullanılarak toplam oturma ve farklı oturmalar hesaplanır.

### 3.2.2. Boyutlandırma eğrileri ile hesaplama

Güvenli gerilme yöntemi genellikle daha hafif ve küçük binalarda kullanılan yöntemdir. Bu yaklaşımda ise tek zemin emniyet gerilmesi kullanmak yerine temelin oturduğu zemini küçük temeller için yüksek, büyük temeller için ise düşük taban basıncı kullanma şeklindedir. Bu oturma eğrilerini kullanmak için şu adımlar gerçekleşir.



1. Eğriyi hazırlayabilmek için temel şekli seçilir. Her farklı temel için farklı farklı eğri takımı kullanılmaktadır. Her temel için gömme derinliği seçilmelidir.
2. Projelendirme aşamasında ortamdaki en yüksek yer altı su seviyesi seçilir.
3. Projelendirmede kullanılacak olan taşıma gücü ve güvenlik katsayısı belirlenir.
4.  $B=30$  cm için taşıma gücü hesaplaması yapılarak, tespit edilen güvenlik sayısını sağlayan kolon yükü bulunur. Bu hesaplama farklı  $B$  değerleri için birkaç tane daha yapılarak taşıma gücü eğrisi şekil 3.3 teki gibi çizilir.



**Şekil 3.3. Yüzeysel Temellerin Boyutlandırılmasında Kullanılan Eğriler**(Geoteknik Bilgisi III Önalp- Sert )

5. İlk oturma eğrisi şu şekilde oluşturulur.

İlk oturma eğrisi için bir oturma değeri seçilir.

Gerçek değerlere yakın olacak şekilde bir  $B$  ve buna karşılık bir  $Q$  seçilir.

Bu temelin oturması da herhangi bir yolla hesaplanır.

İlk seçilen  $\Delta$  değerini tutturana kadar kolon yükü değiştirilir. Bulunan bu değerleri B ve P olarak sonlandırılır.

Aynı işlemler farklı B değerleri için hesaplanır ve oturma eğrisi hesaplanır. Yeni oturma değerleri seçilerek işlemler tekrarlanır ve eğri dizini oluşturulur.

Bu işlemler yapıldıktan sonra, geriye binanın üstünün nasıl projelendirileceğiyle alakalı kısmı kalmıştır.

Proje yükü P ve Q hesaplanır. Hazırlanmış olan boyutlandırma çizelgesinden P yükü için gerekli B değeri bulunur.

Şekil 3.3 ten müsaade edilen oturma değerine karşılık temel boyutu B okunur.

- Farklı oturma bölü oturma miktarı kullanılarak farklı oturma değeri hesaplanır ve müsaade edilen farklı oturma değeriyle karşılaştırılır.
- Farklı oturma aşırı miktarda çıkarsa yeni müsaade edilen oturma değeri ile yeni bir temel boyutu (B) hesaplanır.
- B'nin bu değeri eskisinden daha düşük çıkıyor ise toplam ve farklı oturma oranlarını karşılıyor demektir.
- Taşıma gücü ve oturma koşulunu sağlayacak yöntemlerle bulunan B den hangisi büyük ise temel boyutu o alınır.
- Bunlar her kolon için tekrarlanır.

**DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**  
**STA4CAD PROGRAMINDA KULLANILAN DOĞRUSAL HESAP**  
**YÖNTEMLERİ VE TEMEL HESAPLAMALARINDA KULLANILAN TEORİK**  
**ESASLAR**

**4. STA4CAD PROGRAMINDA KULLANILAN DOĞRUSAL HESAP**  
**YÖNTEMLERİ VE TEMEL HESAPLAMALARINDA KULLANILAN TEORİK**  
**ESASLAR**

**4.1. Temel Hesaplamalarında Kullanılan Teorik Esaslar**

Radye Temeller günümüzde standart kullanılan temel tipi haline gelmiştir. Beton bulma imkanının artması ve kazı yapma imkanının kolaylaşması büyük etkindir. Ancak bu temel tipinin analizinin tatmin edici düzeyde yapılamadığı görülmektedir.

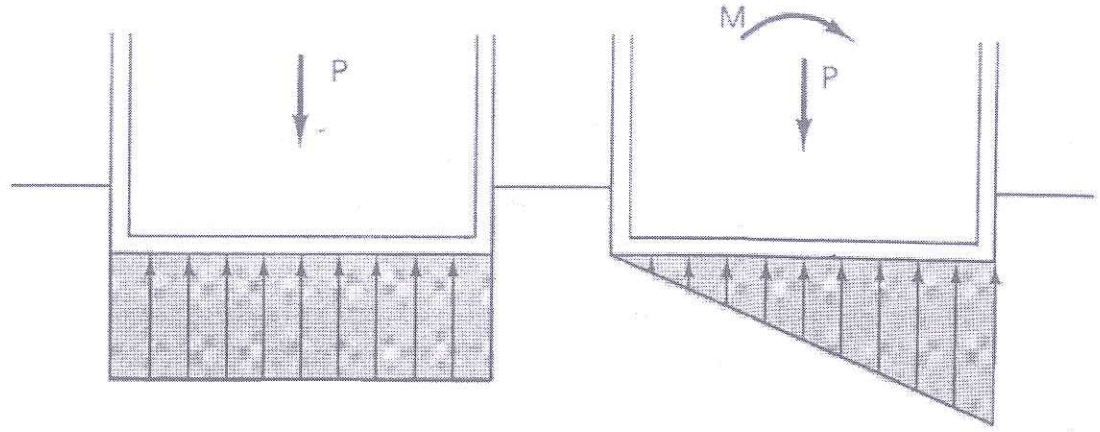
Statik hesaplamalarda yayılı temel altında oluşan basıncın lineer değiştiği ya da temel tabanında bu basıncın üniform olduğu kabul edilir. Kullanılan bu yöntemlerde taban basıncı ile oturma arasında bir uyum aranmaz sadece temele gelen yük ve taban basıncına bakılmaktadır. Bu yöntem sadece kesit tesirlerinin bulunmasında kullanılmaktadır.

Statik hesaplamalara temel plağını rijit ve rijit olmayan şekilde yaklaşmak söz konusudur. Rijit yöntemler 1980'lere kadar kullanılmış. Günümüzde ise bilgisayar programlarıyla hesaplar kolaylaştığından rijit olmayan yöntemlerle hesaplamalar yapma ön plana çıkmıştır.

Zemin modellemesini dikkate alan başka bir yöntem de Winkler hipotezine dayanan yöntemler ve zemini sürekli ortam olarak kabul eden yöntemler olmak üzere iki sınıfa ayrılır.(Tdy 2018)

**4.1.1. Temel plağını rijit kabul eden yöntemler**

Bu geleneksel yöntemde temel üzerine oturduğu zemine oranla sonsuz rijitlikte kabul edildiğinden, betonarme plağın şekil değiştirmelerinin taban basınçlarında önemsenecek değişimler oluşturmayacağı sonucu çıkmaktadır. Buna bağlı olarak taban basıncı dağılımının, sadece taban yükleri ve temelin ağırlığına bağlı olduğu ve bu dağılımın kuvvetler bileşkesinin etkime yerine göre üniform ya da lineer değişkene dönüşmesi söz konusudur(Şekil 4.1).



**Şekil 4.1.** Rijit Temel Yaklaşımında Olası Taban Basıncı Dağılımları.(  
Geoteknik Bilgisi III Önalp- Sert 207.)

Konuyu böyle basitleştiren statikçiler temeli iki yönde birbirinden bağımsız çalışan iki kiriş gibi çözmüşlerdir. Bu tür yaklaşımla binanın temelinin altındaki basınç dağılımını göz ardı ederek taban kesme kuvveti, kesme ve çökme değerlerini yanlış hesaplamaktadırlar.(Tdy 2018)

#### 4.1.2. Temel plağını rijit kabul etmeyen yöntem

Radye temeli tam rijit kabul etmeyen yöntemdir Bunlar taban basıncını ve temelde oluşacak şekil değiştirmeleri göz önüne almaktadırlar. Rijit yöntemle çözüme göre daha gerçekçi sonuçlar vermektedir. Bu konuda ilk çalışmalar Terzaghi tarafından yapılmıştır.Winkler hipotezinden yola çıkarak temel altında birbirinden bağımsız yaylar modellenmiş temel altındaki taban basıncı ve oturmalar arasındaki bağlantı hesaplanmaya çalışılmıştır.(Tdy 2018)

Daha sonraları bağımsız yay modelinin önemli sakıncaları fark edildiğinden bu yayların birbiriyle bağlantısı katılarak çözüme gidilmiştir(coupled method).(Tdy 2018)

Bağlantılı yaylar modelinde temel altında gerilmeleri tahminle dağıtma gereği duyulduğundan bu sakıncayı gidermek için başka mekanik elemanların kullanımını öngören çalışmalar yapılmaktadır.

## 4.2. STA4 CAD Programında Kullanılan Doğrusal Hesap Yöntemleri

Doğrusal Hesap Yöntemleri Dayanıma Göre Tasarım kapsamında kullanılacak doğrusal hesap yöntemleri Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi ve Modal Hesap Yöntemleri olarak ikiye ayrılır.

### Hesap Yönteminin Seçilmesi

Modal Hesap Yöntemleri'nden herhangi biri (Mod Birleştirme Yöntemi veya Mod Toplama Yöntemi) bu bölüm kapsamındaki binaların tümünün deprem hesabında kullanılmaktadır.(Tdy 2018)

Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi'nin uygulanabileceği binalar Tablo 4.1' de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Eşdeğer Deprem yükünün uygulanacağı binalar.(Tdy 2018)

Bina Türü	İzin Verilen Bina Yükseklik Sınıfı	
	DTS = 1, 1a, 2, 2a	DTS = 3, 3a, 4, 4a
Her bir katta burulma düzensizliği katsayısının $\eta_{br} \leq 2.0$ koşulunu sağladığı ve ayrıca B2 türü düzensizliğinin olmadığı binalar	BYS $\geq 4$	BYS $\geq 5$
Diğer tüm binalar	BYS $\geq 5$	BYS $\geq 6$

### 4.2.1.Eşdeğer deprem yükü yöntemi

Eş değer deprem yükü yönteminde bir birine dik X ve Y olarak etkiyen depremler ayrı ayrı etki ettirilmektedir. Bodrumlu ve bodrumsuz yapılarda bina tabanı ve bina yüksekliği tanımları aşağıdaki gibi hesaba katılacaktır.

Aşağıda (a) ve (b)'de verilen koşulların her ikisini de sağlayan bodrumlu binalarda bina tabanı, bodrum perdelerinin üst kotundaki kat döşemesi seviyesinde tanımlanır.

(a) Rijit bodrum perdelerinin binayı her taraftan veya en az üç taraftan çevrelemesi,

(b) Birbirine dik bina eksenlerinin her birinin doğrultusundaki hakim titreşim modunda, bodrum katlar dahil binanın tümü için hesaplanan doğal titreşim periyodu'nun, aynı taşıyıcı sistemde zemin kat döşemesi dahil tüm bodrum kütleleri hesaba katılmaksızın aynı doğrultuda hesaplanan doğal titreşim periyoduna oranının 1.1'den küçük olması gerekmektedir.

Bu koşullardan herhangi birini sağlamayan bodrumlu binalar ve bodrumsuz binalarda bina tabanı temel üst kotunda tanımlanır.

Deprem hesabı bakımından bina yüksekliği bu şekilde bina tabanından itibaren ölçülen yükseklik olarak tanımlanır. Bu tanımda, çatı döşemesinin üzerinde yer alan asansör makine dairesi ve benzeri küçük kütleli uzantılar dikkate alınmayabilir.

Deprem etkisi altında tasarımda binalar yükseklikleri bakımından sekiz Bina Yükseklik Sınıfı'na (BYS) ayrılmıştır. Bu sınıflara giren binalar için tanımlanan yükseklik aralıkları Deprem Tasarım Sınıfları'na bağlı olarak Tablo 4.2'de verilmiştir.

**Tablo 4.2.** Bina Yükseklik Sınıfları Ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları.(Tdy 2018)

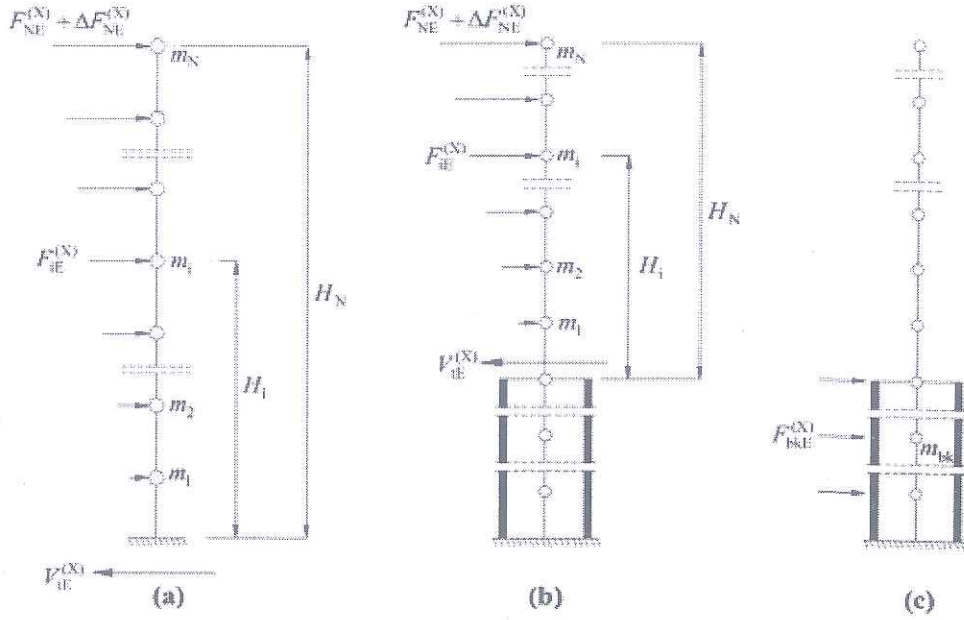
Bina Yükseklik Sınıfı	Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları [m]		
	DTS = 1, 1a, 2, 2a	DTS = 3, 3a	DTS = 4, 4a
BYS = 1	$H_N > 70$	$H_N > 91$	$H_N > 105$
BYS = 2	$56 < H_N \leq 70$	$70 < H_N \leq 91$	$91 < H_N \leq 105$
BYS = 3	$42 < H_N \leq 56$	$56 < H_N \leq 70$	$56 < H_N \leq 91$
BYS = 4	$28 < H_N \leq 42$	$42 < H_N \leq 56$	
BYS = 5	$17.5 < H_N \leq 28$	$28 < H_N \leq 42$	
BYS = 6	$10.5 < H_N \leq 17.5$	$17.5 < H_N \leq 28$	
BYS = 7	$7 < H_N \leq 10.5$	$10.5 < H_N \leq 17.5$	
BYS = 8	$H_N \leq 7$	$H_N \leq 10.5$	

Bodrumlu binalarda, yatay rijitlik bakımından üst bölüm ile göreceli olarak çok rijit olan alt bölüm (bodrum katları), dinamik davranış ve dayanım açılarından da çok farklı özelliklere sahiptir. Bu tür binaların modal hesap yöntemleri ile doğrusal deprem hesabı için uygulanabilen yaklaşık iki yükleme durumlu hesap yaklaşımında, binanın üst bölümü ve bodrumlu alt bölümü birarada tek bir taşıyıcı sistem olarak modellenir, ancak üst bölüm ile alt bölüm'ün birbirlerine çok uzak modlarda titreşmeleri nedeni ile deprem hesabı iki yükleme durumu olarak ayrı ayrı yapılır.

İlk yükleme durumunda ortak tek taşıyıcı sistem modelinde hesaplanan eşdeğer deprem yükleri sadece üst bölüm'e etki ettirilir (Şekil 4.2b). Hesapta üst bölüm için Tablo (4.1)'den seçilen  $R_{üst}$  ve  $D_{üst}$  katsayıları ve deprem doğrultusundaki (X)  $T_p$  hakim titreşim

periyoduna göre hesaplanan deprem yükü azaltma katsayısı R kullanılacaktır. Birinci yükleme durumu için yapılan hesap sonucunda, hem üst bölüm'de, hem de alt bölüm'de azaltılmış iç kuvvetler elde edilir.

İkinci yükleme durumunda, yine ortak tek taşıyıcı sistem modelinde sadece alt bölümdeki bodrum katlarının kütleleri, hesaba alınarak bu katlara etkiyen yaklaşık eşdeğer deprem yükleri hesaplanır (Şekil 4.2c). İkinci yükleme durumu için yapılan hesap sonucunda, alt bölüm'deki azaltılmış iç kuvvetler elde edilir.



Şekil 4.2. Eşdeğer Yükleme Yöntemi İçin Farklı Yükleme Durumları (Tdy 2018)

#### **4.2.2. Mod birleştirme yöntemi ile deprem hesabı**

Mod Birleştirme Yönteminde, verilen bir deprem doğrultusunda deprem tasarım spektrumundan yararlanılarak göz önüne alınan her bir titreşim modunda davranış büyüklüklerinin en büyük değerleri modal hesap yöntemi ile hesaplanır. Yeteri kadar titreşim modu için hesaplanan, ancak eşzamanlı olmayan en büyük modal davranış büyüklükleri daha sonra istatistiksel olarak birleştirilerek en büyük davranış büyüklüklerinin yaklaşık değerleri elde edilir.

#### **Zaman Tanım Alanında Mod Toplama Yöntemi ile Deprem Hesabı**

Mod Toplama Yönteminde, depremin eş zamanlı olarak birbirine dik iki yatay doğrultuda etkidiğinin göz önüne alınması durumunda, her bir titreşim moduna ait modal davranış büyüklükleri zaman tanım alanında modal hesap yöntemi ile hesaplanır. Yeteri kadar titreşim modu için hesaplanan eşzamanlı modal davranış büyüklükleri daha sonra zaman tanım alanında doğrudan toplanarak davranış büyüklüklerinin zamana göre değişimi ve tasarımda esas alınmak üzere en büyük değerleri elde edilir.

Mod Toplama Yönteminde: Mod katkıları doğrudan zaman tanım alanında toplandığından istatistiksel mod birleştirme kurallarının uygulanmasına gerek kalmamaktadır. Aynı anda birbirine dik yatay yer hareketi bileşenlerinin göz önüne alınabilmesi nedeni ile yaklaşık doğrultu birleştirmesi kurallarının uygulanmasına da gerek kalmamaktadır.(Tdy 2018)

#### **Modal Hesap Yöntemleri ile Bodrumlu Binaların Hesabı**

Dıştan rijit perdelerle çevrelenen bodrumların bulunduğu binalarda, binanın üst bölümü ve bodrumlu alt bölümü bir arada ortak bir taşıyıcı sistem olarak modellenenecektir.

Bodrumlu binaların modal hesap yöntemleri ile doğrusal deprem hesabı için uygulanabilen yaklaşık iki yükleme durumlu hesap yaklaşımın da binanın üst bölümü ve bodrumlu alt bölümü bir arada tek bir taşıyıcı sistem olarak modellenir, ancak üst bölüm ile alt bölüm'ün birbirlerine çok uzak modlar da titreşmeleri nedeni ile deprem hesabı iki yükleme durumu olarak ayrı ayrı yapılır:

Hesabın ilk yükleme durumunda, ortak tek taşıyıcı sistem modelinde sadece üst bölüm'ün kütleleri göz önüne alınarak modal hesap yapılır. Bu durumda yeterli titreşim modu sayısı,



sadece üst bölümün toplam kütlesi esas alınarak hesaplanan etkin kütle katılım oranlarına göre belirlenecektir.

Hesabın ikinci yükleme durumunda, ortak tek taşıyıcı sistem modelinde sadece alt bölüm'ün kütleleri göz önüne alınarak analiz yapılır. Bu durumda yeterli titreşim modu sayısı, sadece alt bölüm'ün toplam kütlesi esas alınarak hesaplanan etkin kütle katılım oranlarına göre belirlenecektir. (Tdy 2018)

## BEŞİNCİ BÖLÜM

### BULGULAR

#### 5. BULGULAR

##### 5.1.Metraj Keşif Ve Yapı Maliyeti

Bir yapının yapımına başlanılmadan önce ön hazırlık yapılması gerekmektedir. Bu hazırlık aşamasının eksik veya yetersiz yapılması inşaat aşamasında büyük sorunlar oluşturabilmektedir. Seçilen arsanın zemin yapısı, inşaat alanı veya müteahhit ile hissedarlar arasında anlaşmazlık gibi sıkıntılar çıkabilmektedir. Bu durumlarda büyük sorunlar çıkarabilmektedir. İnşaata başlanılmadan önce şu hazırlıklar yapılmalıdır.

- Yer ve arsa seçilmeli
- Yapının projesinin hazırlanması
- Teknik şartname ve sözleşmenin hazırlanması
- Yapı maliyetinin hesaplanması
- Yapı ruhsatının alınması

Ön keşif

- Birim hacim yöntemi
- Hizmet birimi yöntemi
- Birim alan yöntemi

olarak üç farklı şekilde hesaplanmaktadır.

Kesin keşif ise iki farklı yöntemle hesaplanmaktadır.

- Binanın yapım aşamasında kullanılan malzeme bedelleri muhasebe defterinde tutulmuştur. Bunları toplayarak hesaplanabilir
- Binada kullanılan malzemeler ile birim maliyetlerinin çarpılması sonucu hesaplanabilmektedir

Ön keşif bedeli yapının maliyetinin hazırlandığı tarihteki birim fiyatlarla yapının yaklaşık maliyetinin hesaplanması demektir. Proje yapım süresi boyunca fiyatların enflasyondan ne düzeyde etkileneceği yok sayılmamalıdır. Fiyat artışları dikkate

alınmadan yapılacak olan parasal hazırlık daha sonradan inşaat giderlerini karşılamamaktadır.

Bu tez çalışmasında ele alınan 5 katlı 6 katlı ve 7 katlı üç farklı bina projesinin temel sistemleri hem radye temel, hem de mütemadi temel olarak tasarlanmıştır.

Bu çalışmada kullanılan analiz programı Sta4Cad V.13.1 tarafından bina temelinde kullanılan taşıyıcı sisteme ait demir kolon kalıp ve asmolen metrajları çıkarılmıştır. Çizelge E 13, Çizelge E 14, Çizelge E 15, Çizelge E 16, Çizelge E 17, Çizelge E 18 çıkarılan bu metrajlardaki malzemelerin birim fiyatları piyasa şartlarına uygun 3 firmadan teklif alınarak bunların ortalamasından maliyet çıkarılmıştır.

Yapılan maliyet araştırması neticesinde yıllara göre maliyet artışları Şekil E 16, Şekil E 17, Şekil E 18 olarak gösterilmiştir. Taşıyıcı sistemlerde 2016 yılı ile 2018 yılı arasında %56 oranında fiyat artışı olmuştur.

Üç farklı proje için 4 farklı deprem bölgesine göre zemin sınıfları ayrı ayrı alınarak analiz yapılmış ve taban kesme kuvvetleri bulunmuştur. 1.derece deprem bölgesinde hesaplanan taban kesme kuvveti ile 4. Derece deprem bölgesinde hesaplanan kesme kuvveti arasında ortalama %25'lik bir düşüş vardır. Radye temelle çözümlerde mütemadi temele göre kesme kuvvetleri yapılan incelemelerde daha düşük çıkmaktadır. Bu durum diğer deprem bölgelerinde de aynı durum görülmektedir.

## ALTINCI BÖLÜM

### SONUÇ ve DEĞERLENDİRME

Yapılan çalışmalar sonucunda betonarme konut türlerinde radye ve mütemadi temel sistemleri ile statik çözümleri yapılmıştır.3 farklı binanın mütemadi temel ve radye temel olması durumunda oluşan maksimum zemin gerilmeleri hesaplanmıştır. Bu çalışmamızda bina projelerinde kullanılan temel tiplerinden radye ve mütemadi temel tiplerinin hangi şartlarda avantaj ya da dezavantaj oluşturacağı hakkında detaylı inceleme yapılmıştır.

### SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

- Bina taşıyıcı sistemlerindeki yıllara göre maliyet artışı 2018 ile 2017 arasında ortalama %32; 2017 ile 2016 arasındaki maliyet farkı ortalama %17 olarak hesaplanmıştır.
- Statik hesaplar sonucu maliyet hesabı yapılmıştır. Yapılan hesaplamalarda radye temel mütemadi temel ile arasında ki maliyet farkı ortalama %6 civarındadır. Radye temel maliyeti %6 civarında olacağı gibi, binada oluşacak bir hasarda bina masrafı %100 seviyelerine çıkabilmektedir.
- Radye temel ile yapılan çözümlerde mütemadi temelle çözüme göre temel deplasmanlarının azaldığı gözlenmektedir.
- Bina temel tipini değiştirmek bina taşıyıcı sistem maliyetinde %6'lık bir fiyat farkı oluştursa da bina toplam maliyetinde yüzdeler bu oran çok daha aşağılara düşmektedir.
- Taşıyıcı sistem elemanlarının (kolon kiriş temel döşeme) yapımında kullanılan malzeme belirli standartta sahip iken bunların yapımı aşamasında insan faktörü işin içine girmektedir. Bu durumlar ve temelin oturacağı

zemin daha bir çok bilinmezi ortaya koymaktadır. Bu bilinmezlerle birlikte binanın risk oranı da artmaktadır.

- Binaların kat sayıları arttıkça daha basit temel tipleri yerine daha güvenilir temel tipi kullanım ihtiyacı doğmaktadır. Radye temel sistemlerinin tercih edilmesiyle zemin ile ilgili bilinmeyen riskleri ve yapıya etki eden deprem kuvvetleri azaltılmış bulunmaktadır. Radye temel ile çözülen projelerde oturmalar daha az seviyeye düşürülerek depreme karşı daha dayanıklı ve güvenilir binalar üretilmiş olacaktır.
- İnşa edilen yapıyı ve içinde yaşayacak olan canlıları kaybetmektense, maliyet oranı diğer temel tiplerine göre çok az olan radye temel sistemini tercih etmek en güvenilir yol olacaktır.
- İncelenen projelerde 4 farklı deprem bölgesi tercihi yapılarak deprem taban kesme kuvvetleri hesaplanmıştır. Hesaplanan kesme kuvvetleri Şekil19, Şekil20, Şekil21 Şekil22, Şekil 23 ve Şekil24 deki grafiklerde her bir proje için mütemadi ve radye temel olması durumunda oluşacak kesme kuvvetleri hesaplanmıştır. Radye temel ile çözüm yapılan binalarda mütemadi temele göre kesme kuvveti değerleri daha az çıkmaktadır.
- Temel tipi seçimi zemin özelliğine bağlı olarak belirlenmektedir. Kat yükseklikleri arttıkça temel deplasmanları ve taban kesme kuvvetleri gibi değerlerde mütemadi temel kullanımında, radye temellere göre artış görülmektedir. Bu sebepten kat yüksekliği arttıkça radye temel kullanımı tercih edilmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

## KAYNAKÇA

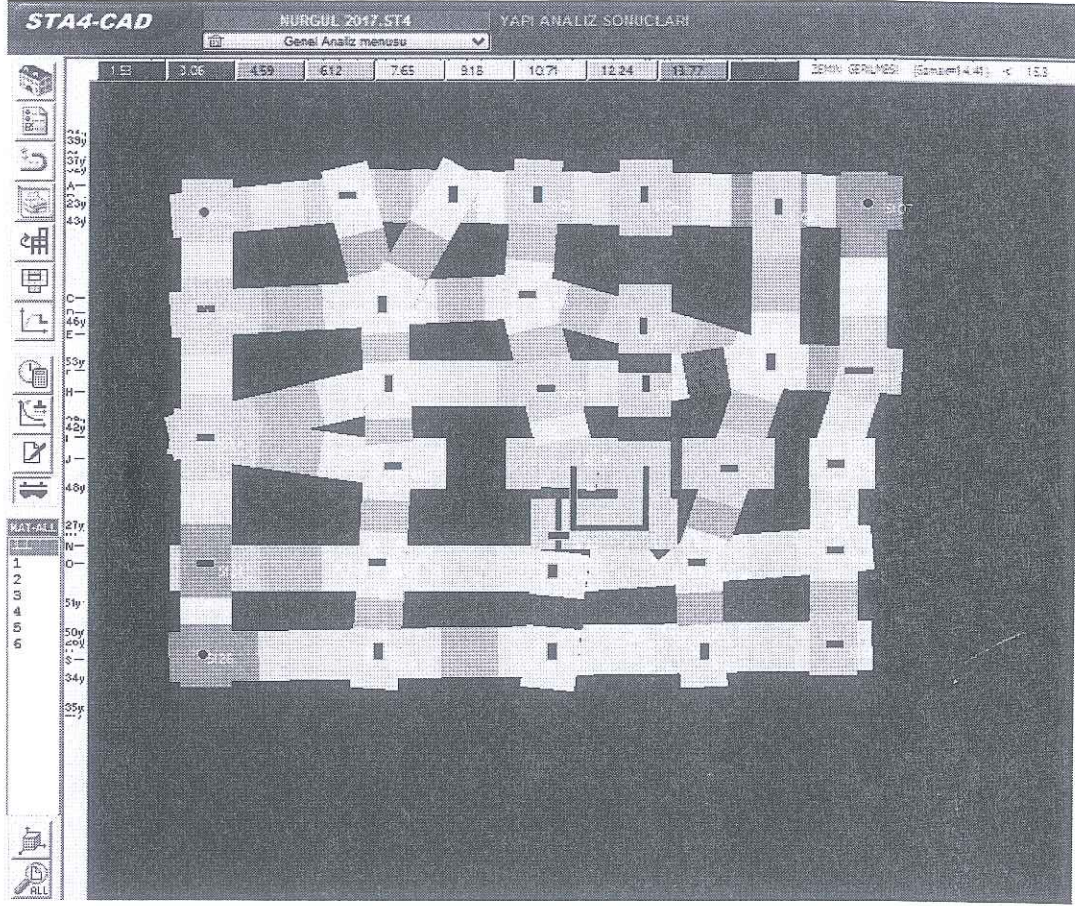
- Önalp A.-Sert S.(2016) Geoteknik Bilgisi III Bina Temelleri İstanbul Birsen Yayınevi syf. 180-220
- Oymael S. (2015) Yapı Bilgisi I İstanbul Birsen Yayınevi syf. 1-10
- Pancarlı A.- Öcal M.E. Yapı Bilgisi Ve Maloluş Hesapları(2009 Birsen Yayınevi) syf. 269
- Topçu A(2008)Betonarme I Osmangazi Üniversitesi Eskişehir
- Topçu A(2008) Betonarme II Osmangazi Üniversitesi Eskişehir
- Önalp A.-Sert S.(2018) Geoteknik Bilgisi I Bina Temelleri İstanbul Birsen Yayınevi syf.64-70
- Okyar E. Yayılı Temeller
- Celep Z.ve Kumbasar N.(2004) Deprem Mühendisliğine Giriş ve Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı
- Celep Z. (2007) Yapı Elemanı Olarak Yerinde Dökme Betonarme Kazıklar, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi Yapı Tasarımı Kursları
- Sağlam, E.(1996) Depreme Dayanıklı Yapılarda Yarar-Fiyat İlişkisi İstanbul İTÜ Yüksek Lisans Tezi
- Saç H.(2017) Mersin Yenişehirde Çok Katlı Betonarme Yapılarda Uygulanan Kazıklı Radye Temel Sistemlerinin Yapı Maliyetlerine ve Yapı Deprem Güvenliğine Olan Etkisinin İncelenmesi Toros Üniversitesi Yüksek Lisans Tezi Syf. 15-30
- Koçak A(2017) Mimari ve Taşıyıcı Düzensizlikler Yıldız Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Ders Notları(Yayımlanmamış).
- TDY 2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Esaslar. Ankara Bayındırlık ve İskan Müdürlüğü
- TS 498 (1997) Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yüklerin Hesap Değerleri TSE Türk Standartları Enstitüsü

Sta4 Cad V 13.1. Tasarım ve Analiz Yazım Sta Mühendislik

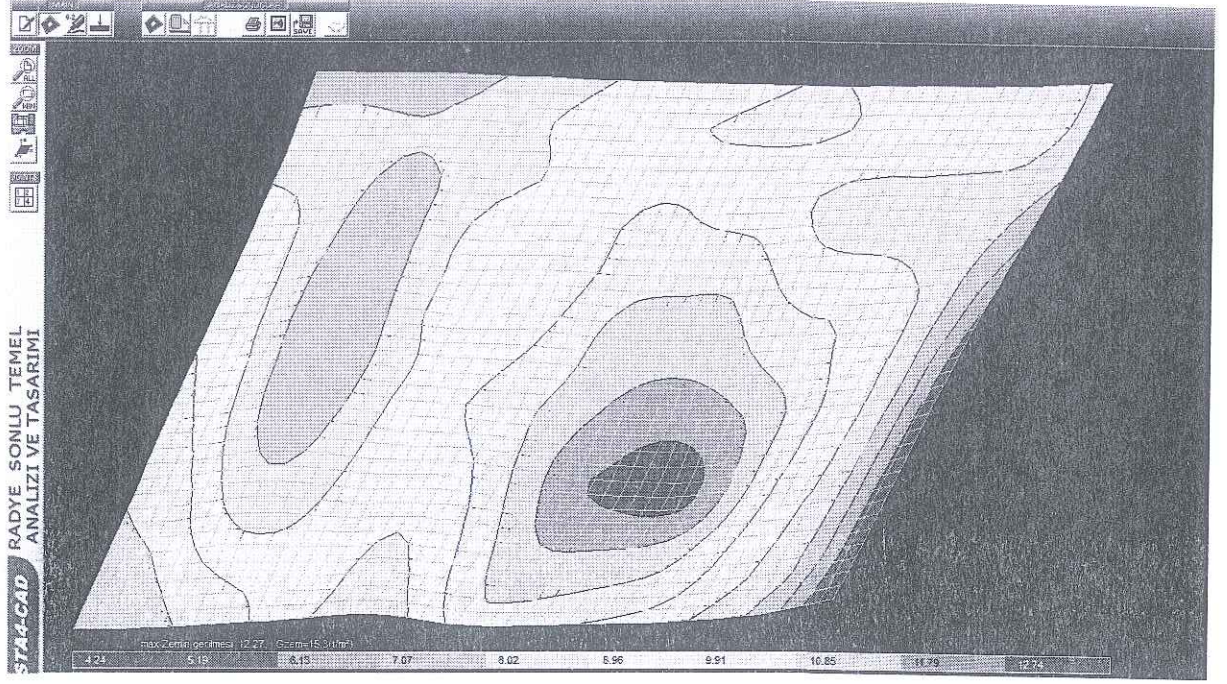
Öcal M.E.- Erdisş E. Yapı Elemanları Ders Notları Çukurova Üniversitesi İnşaat  
Mühendisliği

## **EKLER**





Şekil E 1. 6 katlı binanın mütemadi temel yapılması durumunda temel in zemin gerilme durumu Maksimum zemin emniyet gerilmesi  $14.41 \text{ t/m}^2$  Zemin emniyet gerilmesi  $15,3 \text{ t/m}^2$



Şekil E 2. 6 katlı binanın radye temel yapılması durumunda temel in zemin gerilme durumu

Maksimum zemin gerilmesi  $12,27 \text{ t/m}^2$  Zemin emniyet gerilmesi  $15,3 \text{ t/m}^2$

**Çizelge E 1.** 6 katlı bina için mütemadi temel olması durumunda giden beton kalıp asmolen miktarı

Kat	Beton	Kalıp	Asmolen
	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
TEMEL	134,1	241	
1.kat Döşeme	34,3	236,8	41,4
1.kat Kiriş	13,8	40,2	
1.kat Kolon	66,5	605,9	
1.kat Toplam	114,8	883	41,4
2.kat Döşeme	51,2	340,7	60,3
2.kat Kiriş	33	93,9	
2.kat Kolon	24	230,4	
2.kat Toplam	108,2	665,1	60,3
3.kat Döşeme	51,2	340,7	60,3
3.kat Kiriş	33	93,9	
3.kat Kolon	20,5	197,5	
3.kat Toplam	104,8	632,2	60,3
4.kat Döşeme	51,2	340,7	60,3
4.kat Kiriş	33	93,9	
4.kat Kolon	20,5	197,5	
4.kat Toplam	104,8	632,2	60,3
5.kat Döşeme	51,2	340,7	60,3
5.kat Kiriş	33	93,9	
5.kat Kolon	20,5	197,5	
5.kat Toplam	104,8	632,2	60,3
6.kat Döşeme	51,2	340,7	60,3
6.kat Kiriş	33	93,9	
6.kat Kolon	20,5	197,5	
6.kat Toplam	104,8	632,2	60,3

**Çizelge E 2.** 6 katlı bina için mütemadi temel olması durumunda giden inşaat çeliği miktarı

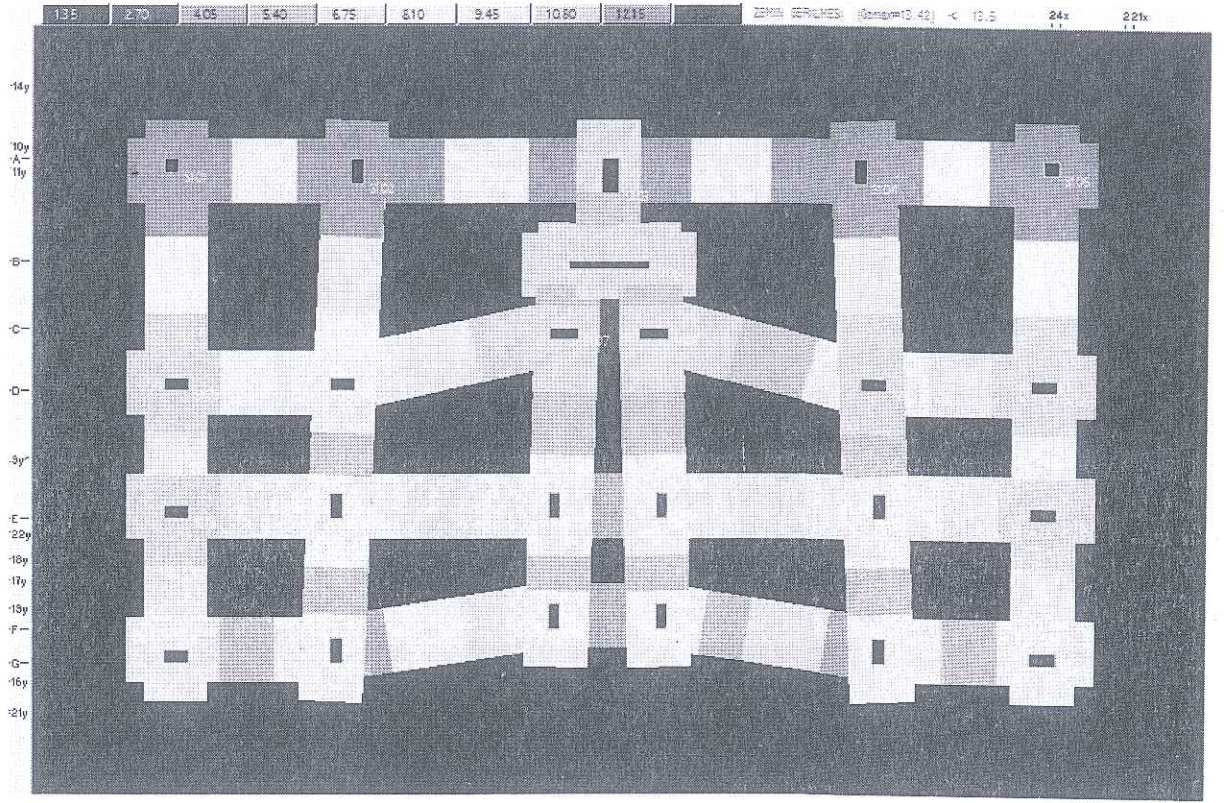
Kat no	ø8	ø10	ø12	ø14	TOPLAM
	kg	kg	kg	kg	kg
TEMEL	3352	63	3668	6930	14013
1.kat Döşeme	2530	430	456	0	3417
1.kat Kiriş	439	0	414	558	1412
1.kat Kolon	2731	220	2516	1900	7368
1.kat Toplam	5700	650	3388	2459	12199
2.kat Döşeme	3937	917	283	52	5190
2.kat Kiriş	1046	45	1048	1649	3789
2.kat Kolon	975	350	190	2017	3534
2.kat Toplam	5959	1312	1522	3719	12514
3.kat Döşeme	3937	917	283	52	5190
3.kat Kiriş	1046	47	1076	1672	3842
3.kat Kolon	870	270	168	1784	3095
3.kat Toplam	5854	1234	1528	3510	12128
4.kat Döşeme	3937	917	283	52	5190
4.kat Kiriş	1046	49	1057	1682	3835
4.kat Kolon	870	270	168	1784	3095
4.kat Toplam	5854	1237	1510	3519	12121
5.kat Döşeme	3937	917	283	52	5190
5.kat Kiriş	1059	9	1081	1656	3806
5.kat Kolon	870	270	168	1784	3095
5.kat Toplam	5867	1197	1533	3493	12091
6.kat Döşeme	3937	917	283	52	5190
6.kat Kiriş	1065	16	1011	1604	3698
6.kat Kolon	870	270	168	1666	2977
6.kat Toplam	5874	1203	1463	3324	11865
TOPLAM	38464	6899	14613	26957	86934

**Çizelge E 3.** 6 katlı bina için radye temel olması durumunda giden beton kalıp asmolen miktarı

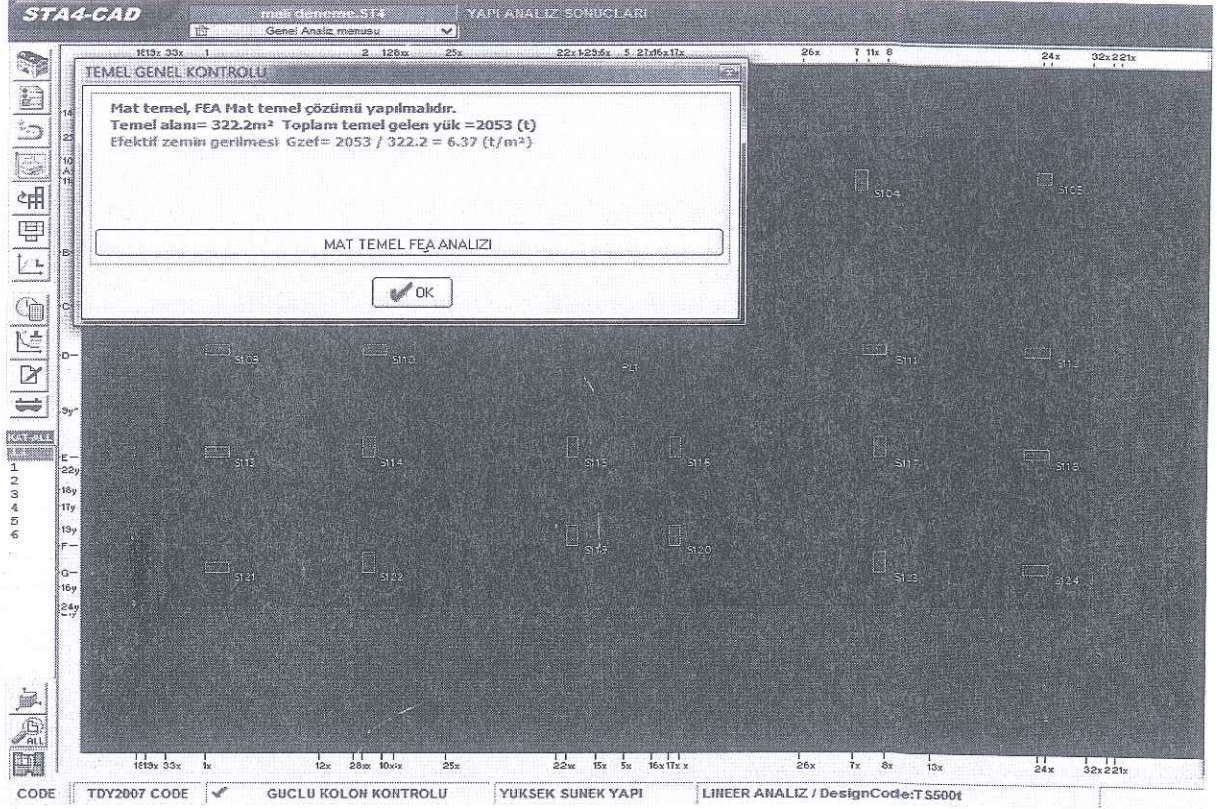
Kat no	Beton	Kalıp	Asmolen
	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
TEMEL	211,8	41,6	
1.kat Döşeme	34,3	236,8	41,4
1.kat Kiriş	13,8	40,2	
1.kat Kolon	64,5	587	
1.kat Toplam	112,8	864,1	41,4
2.kat Döşeme	51,2	340,7	60,3
2.kat Kiriş	33	93,9	
2.kat Kolon	24	230,4	
2.kat Toplam	108,2	665,1	60,3
3.kat Döşeme	51,2	340,7	60,3
3.kat Kiriş	33	93,9	
3.kat Kolon	20,5	197,5	
3.kat Toplam	104,8	632,2	60,3
4.kat Döşeme	51,2	340,7	60,3
4.kat Kiriş	33	93,9	
4.kat Kolon	20,5	197,5	
4.kat Toplam	104,8	632,2	60,3
5.kat Döşeme	51,2	340,7	60,3
5.kat Kiriş	33	93,9	
5.kat Kolon	20,5	197,5	
5.kat Toplam	104,8	632,2	60,3
6.kat Döşeme	51,2	340,7	60,3
6.kat Kiriş	33	93,9	
6.kat Kolon	20,5	197,5	
6.kat Toplam	104,8	632,2	60,3
Toplam	1491,6	8157	685,8

**Çizelge E 4. 6 katlı bina için mütemadi temel olması durumunda giden inşaat çeliği miktarı**

NURGUL 2017 radye.ST4 YAPISI DONATI METRAJI						
Kat	ø8	ø10	ø12	ø14	ø16	TOPLAM
No	kg	Kg	kg	kg	kg	kg
MAT TEMEL	0	0	1554	2139	18805	22499
1.kat Döşeme	2530	430	456	0	0	3417
1.kat Kiriş	439	0	422	549	0	1411
1.kat Kolon	2656	185	2499	1778	0	7119
1.kat Toplam	5626	615	3379	2328	0	11949
2.kat Döşeme	3937	917	283	52	0	5190
2.kat Kiriş	1033	69	1053	1637	0	3793
2.kat Kolon	975	350	190	2017	0	3534
2.kat Toplam	5946	1336	1528	3707	0	12518
3.kat Döşeme	3937	917	283	52	0	5190
3.kat Kiriş	1046	49	1065	1686	0	3848
3.kat Kolon	870	270	168	1784	0	3095
3.kat Toplam	5854	1237	1518	3523	0	12134
4.kat Döşeme	3937	917	283	52	0	5190
4.kat Kiriş	1046	49	1053	1689	0	3839
4.kat Kolon	870	270	168	1784	0	3095
4.kat Toplam	5854	1237	1505	3527	0	12125
5.kat Döşeme	3937	917	283	52	0	5190
5.kat Kiriş	1059	9	1095	1647	0	3811
5.kat Kolon	870	270	168	1784	0	3095
5.kat Toplam	5867	1197	1547	3485	0	12097
6.kat Döşeme	3937	917	283	52	0	5190
6.kat Kiriş	1065	16	1013	1604	0	3699
6.kat Kolon	870	270	168	1666	0	2977
6.kat Toplam	5874	1203	1465	3323	0	11867
TOPLAM	35023	6827	12498	22035	18805	95191

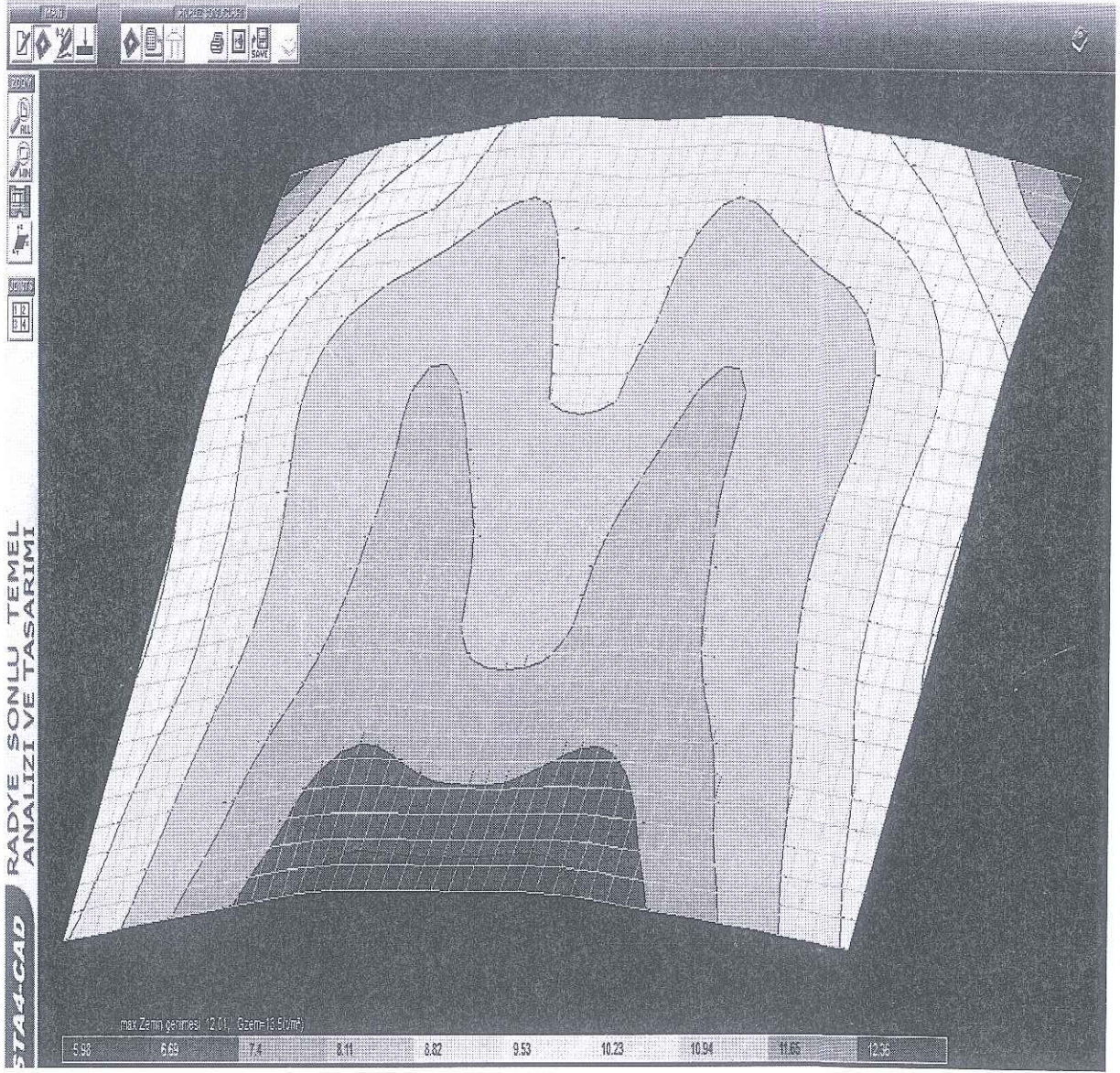


Şekil E 3. 5 katlı binanın mütemadi temel yapılması durumunda temel in zemin gerilme durumu Maksimum zemin emniyet gerilmesi  $13,42 \text{ t/m}^2$  Zemin emniyet gerilmesi  $13,5 \text{ t/m}^2$



Şekil E 4. 5 katlı binanın radye temel yapılması durumunda temel in zemin gerilme durumu





Şekil E 5. 5 katlı binanın radye temel yapılması durumunda temel in zemin gerilme durumu

Maksimum zemin emniyet gerilmesi  $12.01 \text{ t/m}^2$

Zemin emniyet gerilmesi  $13,5 \text{ t/m}^2$

**Çizelge E 5.** 5 katlı bina için mütemadi temel olması durumunda giden beton kalıp asmolen miktarı

Kat	Beton	Kalıp	Asmolen
	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
TEMEL	209,4	48,1	
1.kat Döşeme	0	0	0
1.kat Kiriş	0	0	
1.kat Kolon	16,2	157,7	
1.kat Toplam	16,2	157,7	0
2.kat Döşeme	36,1	244,9	42,4
2.kat Kiriş	26,2	79	
2.kat Kolon	13,1	135,3	
2.kat Toplam	75,5	459,2	42,4
3.kat Döşeme	36	244,1	42,2
3.kat Kiriş	26,4	79,9	
3.kat Kolon	13,1	135,3	
3.kat Toplam	75,6	459,4	42,2
4.kat Döşeme	36	244,1	42,2
4.kat Kiriş	26,4	79,9	
4.kat Kolon	13,1	135,3	
4.kat Toplam	75,6	459,4	42,2
5.kat Döşeme	36	244,1	42,2
5.kat Kiriş	26,4	79,9	
5.kat Kolon	13,1	135,3	
5.kat Toplam	75,6	459,4	42,2
6.kat Döşeme	36	244,1	42,2
6.kat Kiriş	26,4	79,9	
6.kat Kolon	13,1	135,3	
6.kat Toplam	75,6	459,4	42,2
Toplam	997,1	4956,7	422,4

**Çizelge E 6.** 5 katlı bina için mütemadi temel olması durumunda giden inşaat çeliği miktarı

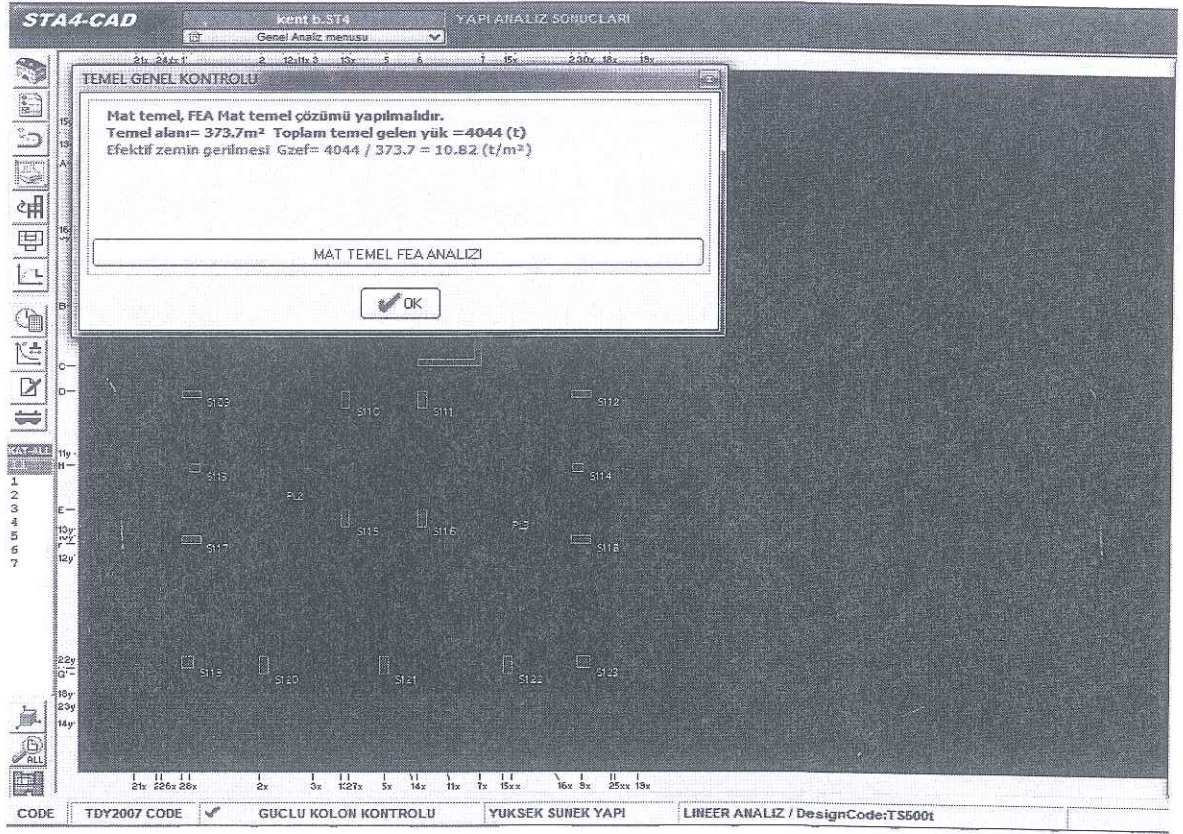
Kat	ø8	ø10	ø12	ø14	TOPLAM
No	kg	kg	kg	kg	kg
TEMEL	1670	10	2690	3030	7402
1.kat Döşeme	0	0	0	0	0
1.kat Kiriş	0	0	0	0	0
1.kat Kolon	789	637	0	631	2058
1.kat Toplam	789	637	0	631	2058
2.kat Döşeme	2678	662	0	0	3340
2.kat Kiriş	824	8	803	1420	3057
2.kat Kolon	822	23	0	1317	2163
2.kat Toplam	4324	695	803	2738	8561
3.kat Döşeme	2670	657	0	0	3327
3.kat Kiriş	831	8	891	1365	3097
3.kat Kolon	818	33	0	1299	2151
3.kat Toplam	4320	699	891	2664	8575
4.kat Döşeme	2638	798	0	0	3437
4.kat Kiriş	838	0	796	1289	2923
4.kat Kolon	818	33	0	1299	2151
4.kat Toplam	4295	831	796	2588	8511
5.kat Döşeme	2638	798	0	0	3437
5.kat Kiriş	850	0	743	1174	2768
5.kat Kolon	818	33	0	1299	2151
5.kat Toplam	4307	831	743	2473	8356
6.kat Döşeme	2638	798	0	0	3437
6.kat Kiriş	850	0	739	1161	2750
6.kat Kolon	818	30	0	1204	2053
6.kat Toplam	4307	829	739	2365	8241
TOPLAM	24015	4534	6665	16492	51708

Çizelge E 7. 5 katlı bina için radye temel olması durumunda giden inşaat çeliği miktarı

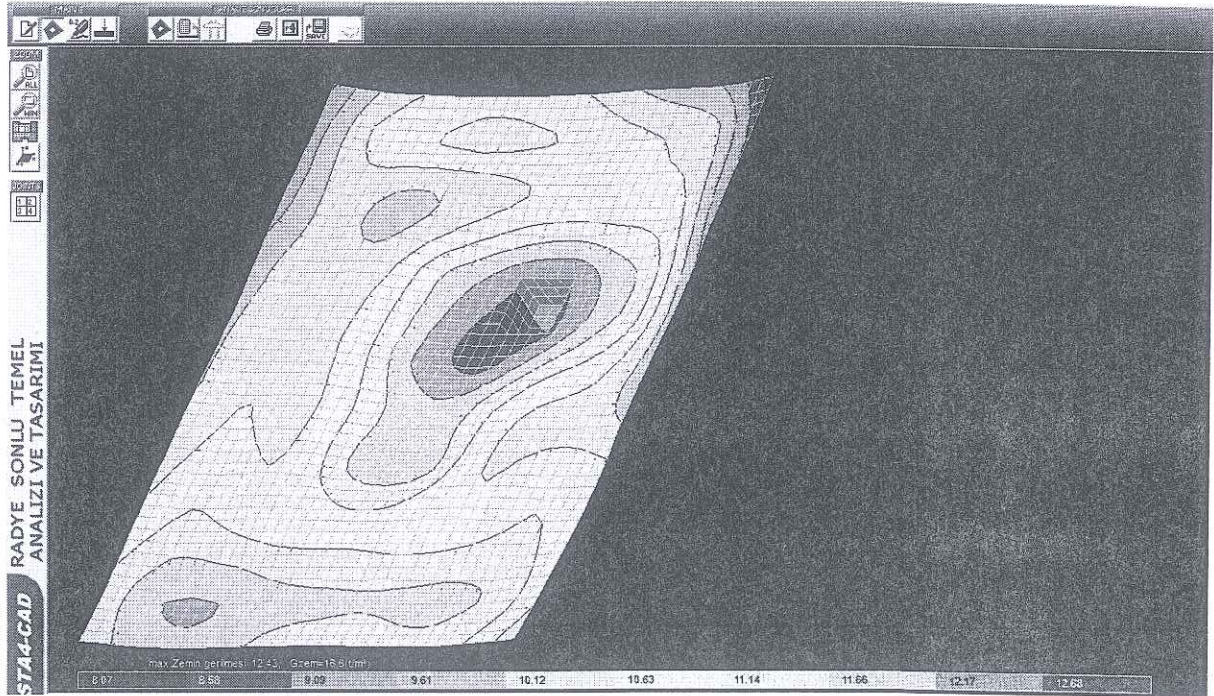
Kat	ø8	ø10	ø12	ø14	TOPLAM
No	kg	kg	kg	kg	Kg
MAT TEMEL	0	416	174	12007	12598
1.kat Döşeme	0	0	0	0	0
1.kat Kiriş	0	0	0	0	0
1.kat Kolon	786	637	0	622	2046
1.kat Toplam	786	637	0	622	2046
2.kat Döşeme	2678	662	0	0	3340
2.kat Kiriş	814	21	834	1402	3073
2.kat Kolon	810	23	0	1299	2133
2.kat Toplam	4303	707	834	2702	8547
3.kat Döşeme	2670	657	0	0	3327
3.kat Kiriş	831	8	869	1384	3093
3.kat Kolon	806	33	0	1280	2120
3.kat Toplam	4308	699	869	2665	8541
4.kat Döşeme	2638	798	0	0	3437
4.kat Kiriş	838	0	784	1298	2920
4.kat Kolon	806	33	0	1280	2120
4.kat Toplam	4283	831	784	2579	8478
5.kat Döşeme	2638	798	0	0	3437
5.kat Kiriş	852	0	726	1183	2762
5.kat Kolon	806	33	0	1280	2120
5.kat Toplam	4297	831	726	2464	8320
6.kat Döşeme	2638	798	0	0	3437
6.kat Kiriş	852	0	729	1177	2758
6.kat Kolon	806	30	0	1187	2024
6.kat Toplam	4297	829	729	2364	8220
TOPLAM	22276	4953	4117	25405	56752

**Çizelge E 8.** 5 katlı bina için radye temel olması durumunda giden beton kalıp asmolen miktarı

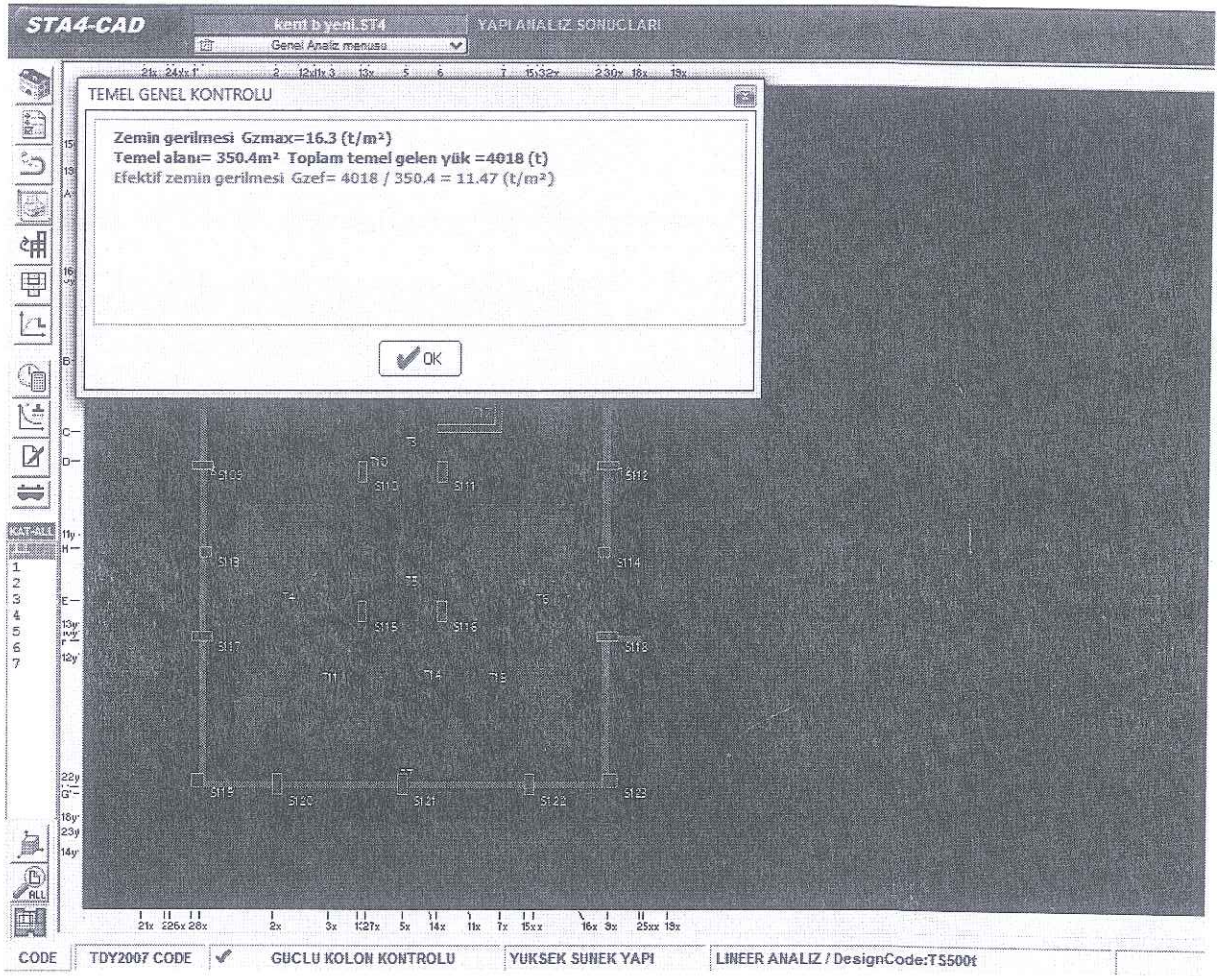
Kat	Beton	Kalıp	Asmolen
	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
TEMEL	87,6	175,7	
1.kat Döşeme	0	0	0
1.kat Kiriş	0	0	
1.kat Kolon	16,2	157,8	
1.kat Toplam	16,2	157,8	0
2.kat Döşeme	36,1	244,9	42,4
2.kat Kiriş	26,1	78,9	
2.kat Kolon	13,3	135,9	
2.kat Toplam	75,6	459,7	42,4
3.kat Döşeme	36	244,1	42,2
3.kat Kiriş	26,3	79,8	
3.kat Kolon	13,3	135,9	
3.kat Toplam	75,7	459,8	42,2
4.kat Döşeme	36	244,1	42,2
4.kat Kiriş	26,3	79,8	
4.kat Kolon	13,3	135,9	
4.kat Toplam	75,7	459,8	42,2
5.kat Döşeme	36	244,1	42,2
5.kat Kiriş	26,3	79,8	
5.kat Kolon	13,3	135,9	
5.kat Toplam	75,7	459,8	42,2
6.kat Döşeme	36	244,1	42,2
6.kat Kiriş	26,3	79,8	
6.kat Kolon	13,3	135,9	
6.kat Toplam	75,7	459,8	42,2
	876,3	5089,1	422,4



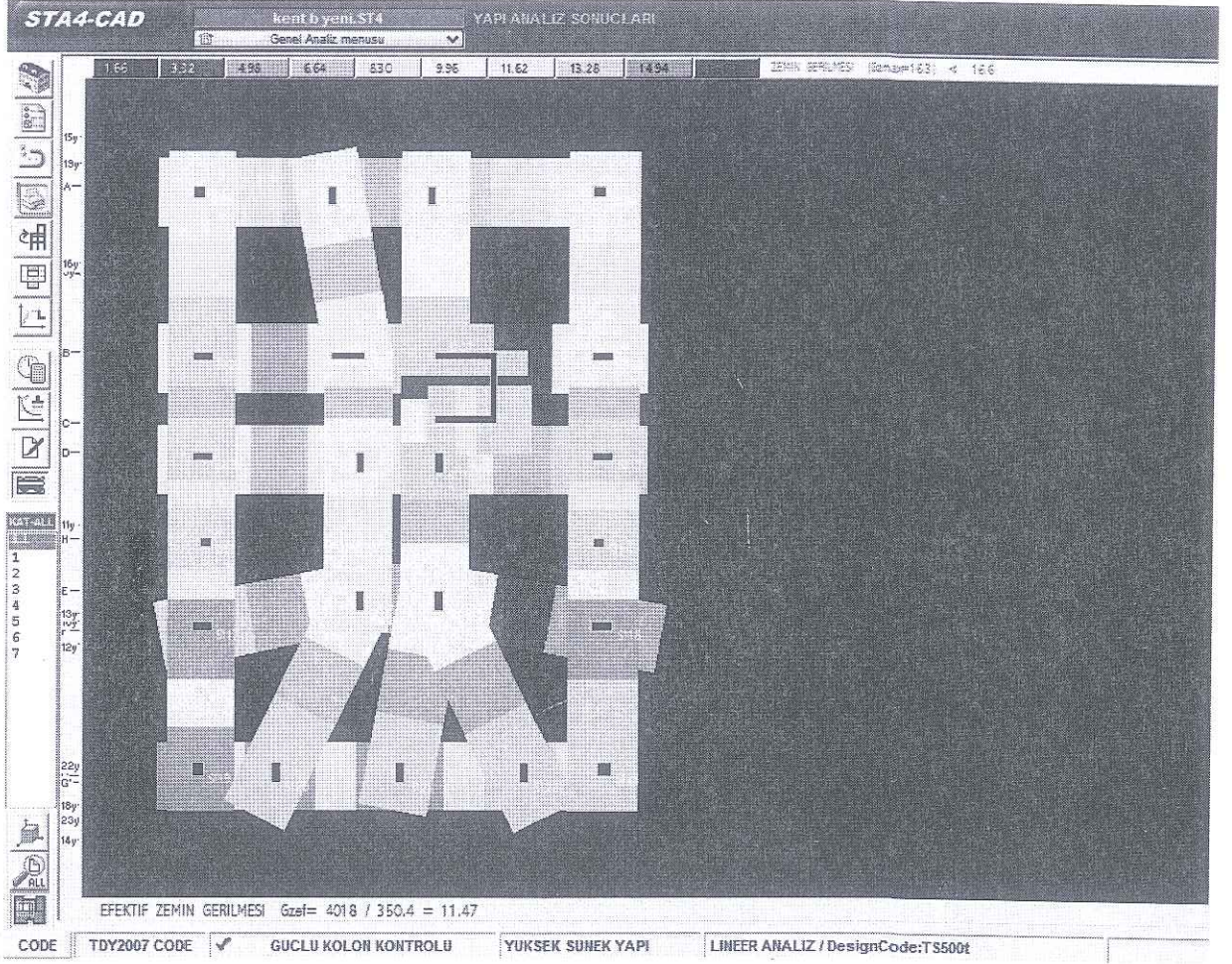
Şekil E 6. 7 katlı binanın radye temel yapılması durumunda temel in zemin gerilme durumu



Şekil E 7. 7 katlı binanın radye temel yapılması durumunda temel in zemin gerilme durumu Maksimum zemin emniyet gerilmesi 12,43 t/m<sup>2</sup> Zemin Emniyet gerilmesi 16,6 t/m<sup>2</sup>



Şekil E 8. 7 katlı binanın mütemadi temel yapılması durumunda temel in zemin gerilme durumu



Şekil E 9. 7 katlı binanın mütemadi temel yapılması durumunda temel in zemin gerilme durumu Maksimum zemin gerilmesi  $16,3 \text{ t/m}^2$  Zemin emniyet gerilmesi  $16,6 \text{ t/m}^2$



**Çizelge E 9. 7 katlı bina için mütemadi temel olması durumunda giden beton kalıp asmolen miktarı**

Kat	Beton	Kalıp	Asmolen
	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
TEMEL	154,6	224,8	
1.kat Döşeme	35,1	238,6	41,5
1.kat Kiriş	14,1	43,8	
1.kat Kolon	45,7	407,6	
1.kat Toplam	95,1	690,1	41,5
2.kat Döşeme	43,2	278,8	47,1
2.kat Kiriş	22,3	68,2	
2.kat Kolon	47,1	431,3	
2.kat Toplam	112,7	778,3	47,1
3.kat Döşeme	55,1	343,4	57,8
3.kat Kiriş	32,9	96,5	
3.kat Kolon	17,4	159,6	
3.kat Toplam	105,6	599,5	57,8
4.kat Döşeme	55,1	343,4	57,8
4.kat Kiriş	32,9	96,5	
4.kat Kolon	17,4	159,6	
4.kat Toplam	105,6	599,5	57,8
5.kat Döşeme	55,1	343,4	57,8
5.kat Kiriş	32,9	96,5	
5.kat Kolon	17,4	159,6	
5.kat Toplam	105,6	599,5	57,8
6.kat Döşeme	55,1	343,4	57,8
6.kat Kiriş	32,9	96,5	
6.kat Kolon	17,4	159,6	
6.kat Toplam	105,6	599,5	57,8
7.kat Döşeme	55,1	343,4	57,8
7.kat Kiriş	32,9	96,5	
7.kat Kolon	17,4	159,6	
7.kat Toplam	105,6	599,5	57,8
	1624,9	9156,5	755,2

**Çizelge E 10.** 7 katlı bina için mütemadi temel olması durumunda giden inşaat çeliği miktarı

Kat	ø8	ø10	ø12	ø14	ø16	TOPLAM
No	kg	kg	kg	kg	kg	kg
TEMEL	2032	51	1609	1870	8049	13613
1.kat Döşeme	2595	626	131	95	0	3448
1.kat Kiriş	720	0	33	1291	0	2045
1.kat Kolon	1634	265	1687	1280	0	4867
1.kat Toplam	4949	892	1852	2667	0	10361
2.kat Döşeme	3245	932	126	30	0	4334
2.kat Kiriş	1211	0	40	2047	0	3299
2.kat Kolon	2068	343	1504	1786	0	5702
2.kat Toplam	6525	1275	1671	3864	0	13336
3.kat Döşeme	4347	1319	313	46	0	6026
3.kat Kiriş	1902	16	126	3119	0	5164
3.kat Kolon	1010	340	148	1511	0	3011
3.kat Toplam	7260	1675	588	4676	0	14201
4.kat Döşeme	4347	1319	313	46	0	6026
4.kat Kiriş	1897	24	95	3197	0	5214
4.kat Kolon	1010	340	148	1511	0	3011
4.kat Toplam	7255	1683	558	4754	0	14251
5.kat Döşeme	4347	1319	313	46	0	6026
5.kat Kiriş	1897	22	117	3098	0	5135
5.kat Kolon	1010	340	148	1511	0	3011
5.kat Toplam	7255	1682	579	4655	0	14172
6.kat Döşeme	4347	1319	313	46	0	6026
6.kat Kiriş	1897	22	105	3098	0	5123
6.kat Kolon	1058	264	148	1511	0	2982
6.kat Toplam	7303	1606	567	4655	0	14132
7.kat Döşeme	4347	1319	313	46	0	6026
7.kat Kiriş	1902	16	73	3070	0	5062
7.kat Kolon	1058	264	148	1412	0	2884
7.kat Toplam	7308	1600	535	4529	0	13973
TOPLAM	49890	10468	7962	31673	8049	108043

**Çizelge E 11.** 7 katlı bina için radye temel olması durumunda giden beton kalıp asmolen miktarı

Kat	Beton	Kalıp	Asmolen
	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>
TEMEL	229,33	75,26	
1.kat Döşeme	35,1	238,6	41,5
1.kat Kiriş	14,1	43,8	
1.kat Kolon	42,7	378,7	
1.kat Toplam	92	661,2	41,5
2.kat Döşeme	43,2	278,8	47,1
2.kat Kiriş	22,3	68,2	
2.kat Kolon	47,1	431,3	
2.kat Toplam	112,7	778,3	47,1
3.kat Döşeme	55,1	343,4	57,8
3.kat Kiriş	32,9	96,5	
3.kat Kolon	17,4	159,6	
3.kat Toplam	105,6	599,5	57,8
4.kat Döşeme	55,1	343,4	57,8
4.kat Kiriş	32,9	96,5	
4.kat Kolon	17,4	159,6	
4.kat Toplam	105,6	599,5	57,8
5.kat Döşeme	55,1	343,4	57,8
5.kat Kiriş	32,9	96,5	
5.kat Kolon	17,4	159,6	
5.kat Toplam	105,6	599,5	57,8
6.kat Döşeme	55,1	343,4	57,8
6.kat Kiriş	32,9	96,5	
6.kat Kolon	17,4	159,6	
6.kat Toplam	105,6	599,5	57,8
7.kat Döşeme	55,1	343,4	57,8
7.kat Kiriş	32,9	96,5	
7.kat Kolon	17,4	159,6	
7.kat Toplam	105,6	599,5	57,8
	1693,3	8945,3	755,2

**Çizelge E 12.** 7 katlı bina için radye temel olması durumunda giden inşaat çeliği miktarı

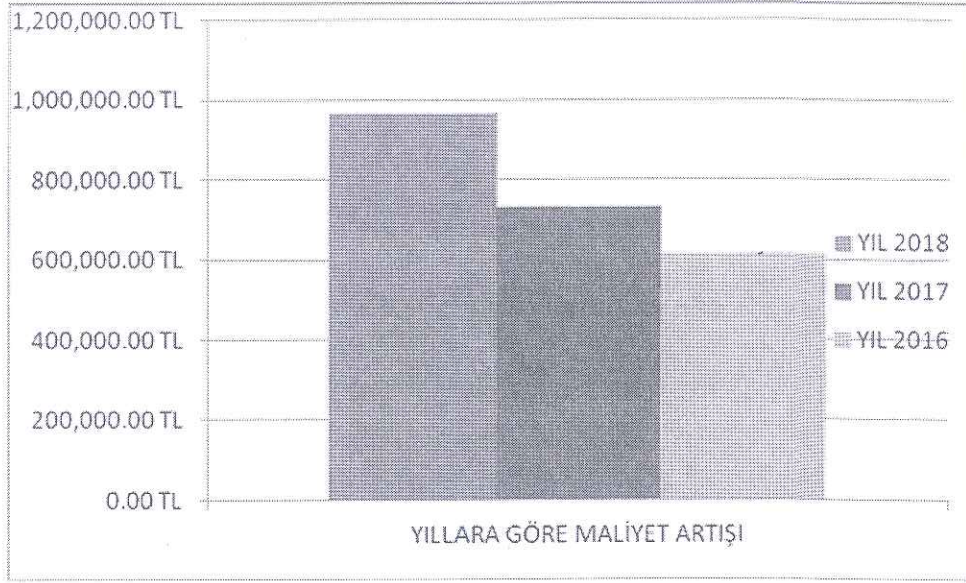
Kat	ø8	ø10	ø12	ø14	ø16	TOPLAM
No	kg	kg	kg	kg	kg	kg
TEMEL	1885	431	3406	924	4750	11397
1.kat Döşeme	2595	626	131	95	0	3448
1.kat Kiriş	720	0	31	1294	0	2045
1.kat Kolon	1686	265	1687	1326	0	4966
1.kat Toplam	5001	892	1850	2715	0	10460
2.kat Döşeme	3245	932	126	30	0	4334
2.kat Kiriş	1211	0	40	2047	0	3299
2.kat Kolon	2068	343	1504	1786	0	5702
2.kat Toplam	6525	1275	1671	3864	0	13336
3.kat Döşeme	4347	1319	313	46	0	6026
3.kat Kiriş	1902	16	127	3118	0	5165
3.kat Kolon	1010	340	148	1511	0	3011
3.kat Toplam	7260	1675	590	4676	0	14202
4.kat Döşeme	4347	1319	313	46	0	6026
4.kat Kiriş	1897	24	97	3198	0	5216
4.kat Kolon	1010	340	148	1511	0	3011
4.kat Toplam	7255	1683	559	4755	0	14254
5.kat Döşeme	4347	1319	313	46	0	6026
5.kat Kiriş	1897	22	123	3093	0	5136
5.kat Kolon	1010	340	148	1511	0	3011
5.kat Toplam	7255	1682	585	4650	0	14173
6.kat Döşeme	4347	1319	313	46	0	6026
6.kat Kiriş	1897	22	121	3093	0	5135
6.kat Kolon	1058	264	148	1511	0	2982
6.kat Toplam	7303	1606	584	4650	0	14143
7.kat Döşeme	4347	1319	313	46	0	6026
7.kat Kiriş	1902	16	70	3071	0	5060
7.kat Kolon	1058	264	148	1412	0	2884
7.kat Toplam	7308	1600	532	4530	0	13971
TOPLAM	49795	10847	9780	30767	4750	105940

Çizelge E 13. 6 Katlı binanın radye temel yapılması durumunda yıllara göre maliyetleri

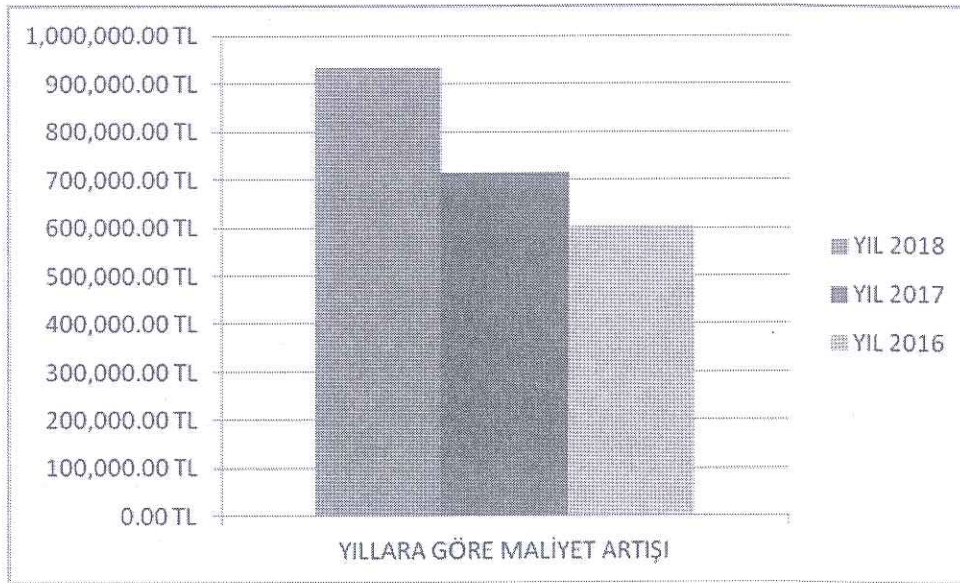
YIL 2018			
MALZEME	RADYE TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	1491	180 TL/m <sup>3</sup>	268.380,00 TL
Demir kg	95191	3,35TL/kg	318.889,00 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	8157	40 tl/m <sup>2</sup>	326.280,00 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	685,8	75 TL/m <sup>3</sup>	51.435,00 TL
			<b>964.984,00 TL</b>
YIL 2017			
MALZEME	RADYE TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	1491	140 TL/m <sup>3</sup>	208.740,00 TL
Demir kg	95191	1,8TL/kg	171.343,80 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	8157	37 tl/m <sup>2</sup>	301.809,00 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	685,8	70 TL/m <sup>3</sup>	48.006,00 TL
			<b>729.898,80 TL</b>
YIL 2016			
MALZEME	RADYE TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	1491	110 TL/m <sup>3</sup>	164.010,00 TL
Demir kg	95191	1,3TL/kg	123.748,00 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	8157	35 tl/m <sup>2</sup>	285.495,00 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	685,8	60 TL/m <sup>3</sup>	41.148,00 TL
			<b>614.401,00 TL</b>

**Çizelge E 14.** 6 Katlı binanın mütemadi temel yapılması durumunda yıllara göre maliyetleri

YIL 2018			
MALZEME	MÜTEMADİ TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	1417	180 TL/m <sup>3</sup>	255.060,00 TL
Demir kg	86934	3,35TL/kg	291.228,00 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	8394	40 t/m <sup>2</sup>	335.760,00 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	685,8	75 TL/m <sup>3</sup>	51.435,00 TL
			<b>933.483,00 TL</b>
YIL 2017			
MALZEME	MÜTEMADİ TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	1417	140 TL/m <sup>3</sup>	198.380,00 TL
Demir kg	86934	1,8TL/kg	156.481,00 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	8394	37 t/m <sup>2</sup>	310.578,00 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	685,8	70 TL/m <sup>3</sup>	48.006,00 TL
			<b>713.445,00 TL</b>
YIL 2016			
MALZEME	MÜTEMADİ TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	1417	110 TL/m <sup>3</sup>	155.870,00 TL
Demir kg	86934	1,3TL/kg	113.014,20 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	8394	35 t/m <sup>2</sup>	293.790,00 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	685,8	60 TL/m <sup>3</sup>	41.148,00 TL
			<b>603.822,20 TL</b>



Şekil E 10. 6 Katlı binanın radye temel yapılması durumunda yıllara göre maliyetleri



Şekil E 11. 6 Katlı binanın mütemadi temel yapılması durumunda yıllara göre maliyetleri

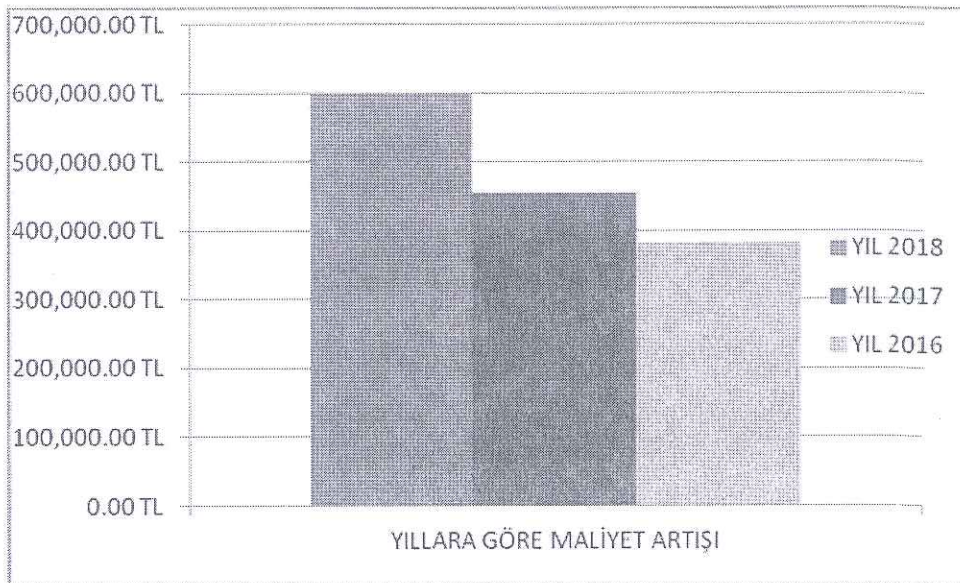
**Çizelge E 15.** 5 Katlı binanın radye temel yapılması durumunda yıllara göre maliyetleri

YIL 2018			
MALZEME	RADYE TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	997,1	180 TL/m <sup>3</sup>	179.478,00 TL
Demir kg	56752	3,35TL/kg	190.119,20 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	4956	40 tl/m <sup>2</sup>	198.240,00 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	422,4	75 TL/m <sup>3</sup>	31.680,00 TL
			<b>599.517,20 TL</b>
YIL 2017			
MALZEME	RADYE TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	997,1	140 TL/m <sup>3</sup>	139.564,00 TL
Demir kg	56752	1,8TL/kg	102.153,60 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	4956	37 tl/m <sup>2</sup>	183.372,00 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	422,4	70 TL/m <sup>3</sup>	29.568,00 TL
			<b>454.657,60 TL</b>
YIL 2016			
MALZEME	RADYE TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	997,1	110 TL/m <sup>3</sup>	109.681,00 TL
Demir kg	56752	1,3TL/kg	73.777,60 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	4956	35 tl/m <sup>2</sup>	173.460,00 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	422,4	60 TL/m <sup>3</sup>	25.344,00 TL
			<b>382.262,60 TL</b>

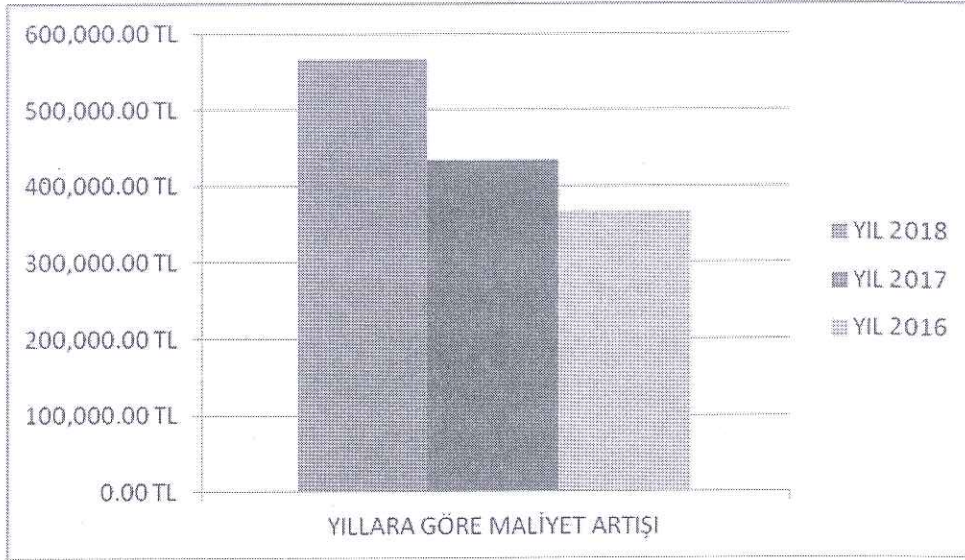


**Çizelge E 16.** 5 Katlı binanın mütemadi temel yapılması durumunda yıllara göre maliyetleri

YIL 2018			
MALZEME	MÜTEMADİ TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	876,3	180 TL/m <sup>3</sup>	157.734,00 TL
Demir kg	51708	3,35TL/kg	173.221,00 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	5089,1	40 t/m <sup>2</sup>	203.564,00 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	422,4	75 TL/m <sup>3</sup>	31.680,00 TL
			<b>566.199,00 TL</b>
YIL 2017			
MALZEME	MÜTEMADİ TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	876,3	140 TL/m <sup>3</sup>	122.682,00 TL
Demir kg	51708	1,8TL/kg	93.074,00 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	5089,1	37 t/m <sup>2</sup>	188.296,70 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	422,4	70 TL/m <sup>3</sup>	29.568,00 TL
			<b>433.620,70 TL</b>
YIL 2016			
MALZEME	MÜTEMADİ TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	876,3	110 TL/m <sup>3</sup>	96.393,00 TL
Demir kg	51708	1,3TL/kg	67.220,40 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	5089,1	35 t/m <sup>2</sup>	178.118,50 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	422,4	60 TL/m <sup>3</sup>	25.344,00 TL
			<b>367.075,90 TL</b>



**Şekil E 12.** 5 Katlı binanın radye temel yapılması durumunda yıllara göre maliyetleri



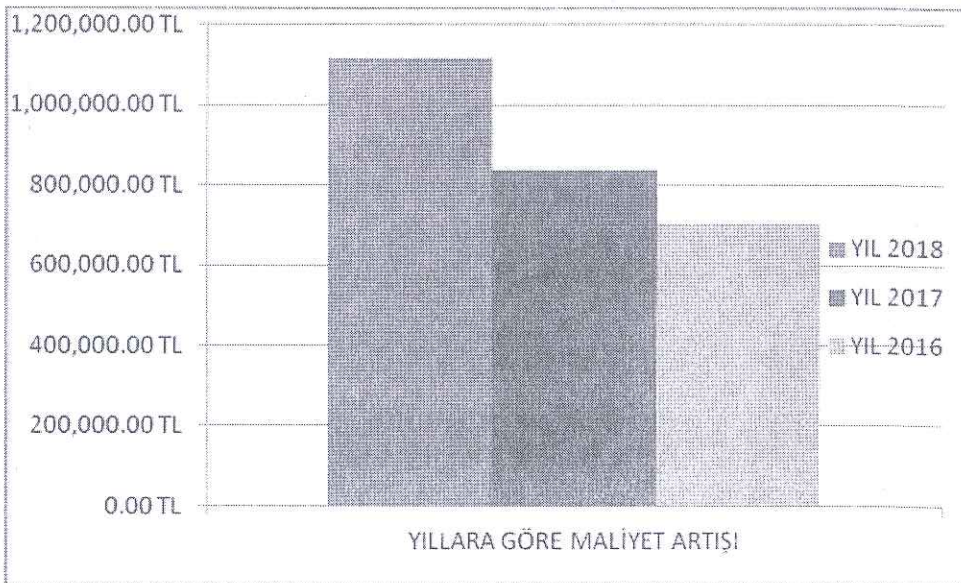
**Şekil E 13.** 5 Katlı binanın mütemadi temel yapılması durumunda yıllara göre maliyetleri

**Çizelge E 17.** 7 Katlı binanın radye temel yapılması durumunda yıllara göre maliyetleri

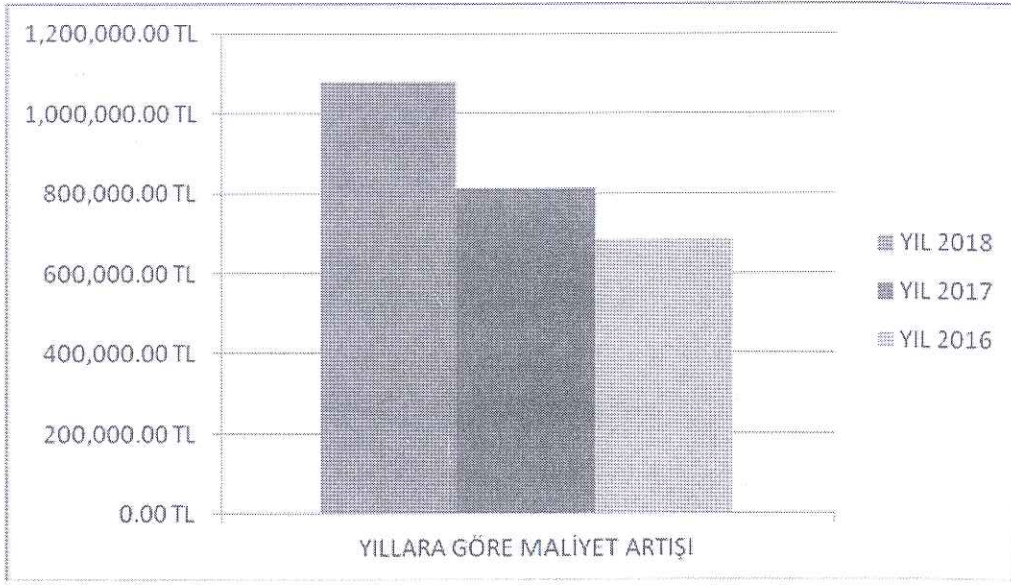
YIL 2018			
MALZEME	RADYE TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	1713	180 TL/m <sup>3</sup>	308.340,00 TL
Demir kg	115453	3,35TL/kg	386.767,55 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	9135	40 tl/m <sup>2</sup>	365.400,00 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	755,2	75 TL/m <sup>3</sup>	56.640,00 TL
			<b>1.117.147,55 TL</b>
YIL 2017			
MALZEME	RADYE TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	1713	140 TL/m <sup>3</sup>	239.820,00 TL
Demir kg	115453	1,8TL/kg	207.815,40 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	9135	37 tl/m <sup>2</sup>	337.995,00 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	755,2	70 TL/m <sup>3</sup>	52.864,00 TL
			<b>838.494,40 TL</b>
YIL 2016			
MALZEME	RADYE TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	1713	110 TL/m <sup>3</sup>	188.430,00 TL
Demir kg	115453	1,3TL/kg	150.088,90 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	9135	35 tl/m <sup>2</sup>	319.725,00 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	755,2	60 TL/m <sup>3</sup>	45.312,00 TL
			<b>703.555,90 TL</b>

**Çizelge E 18.** 7 Katlı binanın mütemadi temel yapılması durumunda yıllara göre maliyetleri

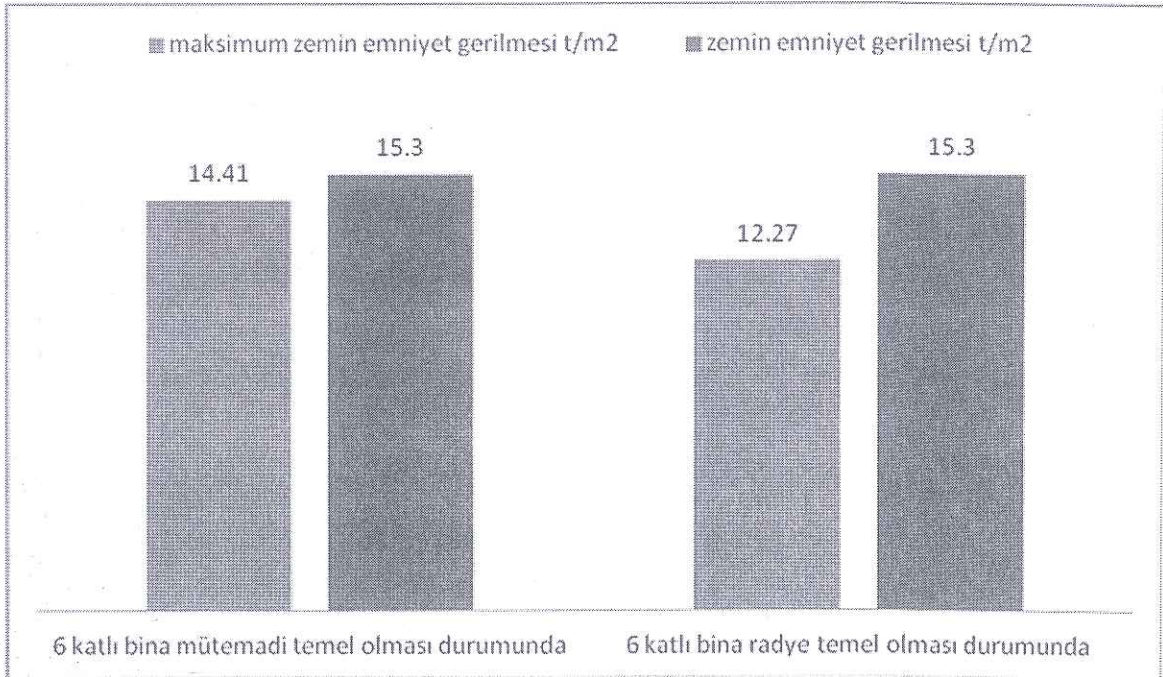
YIL 2018			
MALZEME	MÜTEMADİ TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	1624	180 TL/m <sup>3</sup>	292.320,00 TL
Demir kg	108043	3,35TL/kg	361.944,05 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	9156	40 tl/m <sup>2</sup>	366.240,00 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	755,2	75 TL/m <sup>3</sup>	56.640,00 TL
			<b>1.077.140,05 TL</b>
YIL 2017			
MALZEME	MÜTEMADİ TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	1624	140 TL/m <sup>3</sup>	227.360,00 TL
Demir kg	108043	1,8TL/kg	194.477,00 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	9156	37 tl/m <sup>2</sup>	338.772,00 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	755,2	70 TL/m <sup>3</sup>	52.864,00 TL
			<b>813.473,00 TL</b>
YIL 2016			
MALZEME	MÜTEMADİ TEMEL	BİRİM FİYAT	TUTARI
Beton m <sup>3</sup>	1624	110 TL/m <sup>3</sup>	178.640,00 TL
Demir kg	108043	1,3TL/kg	140.455,90 TL
Kalıp m <sup>2</sup>	9156	35 tl/m <sup>2</sup>	320.460,00 TL
Asmolen m <sup>3</sup>	755,2	60 TL/m <sup>3</sup>	45.312,00 TL
			<b>684.867,90 TL</b>



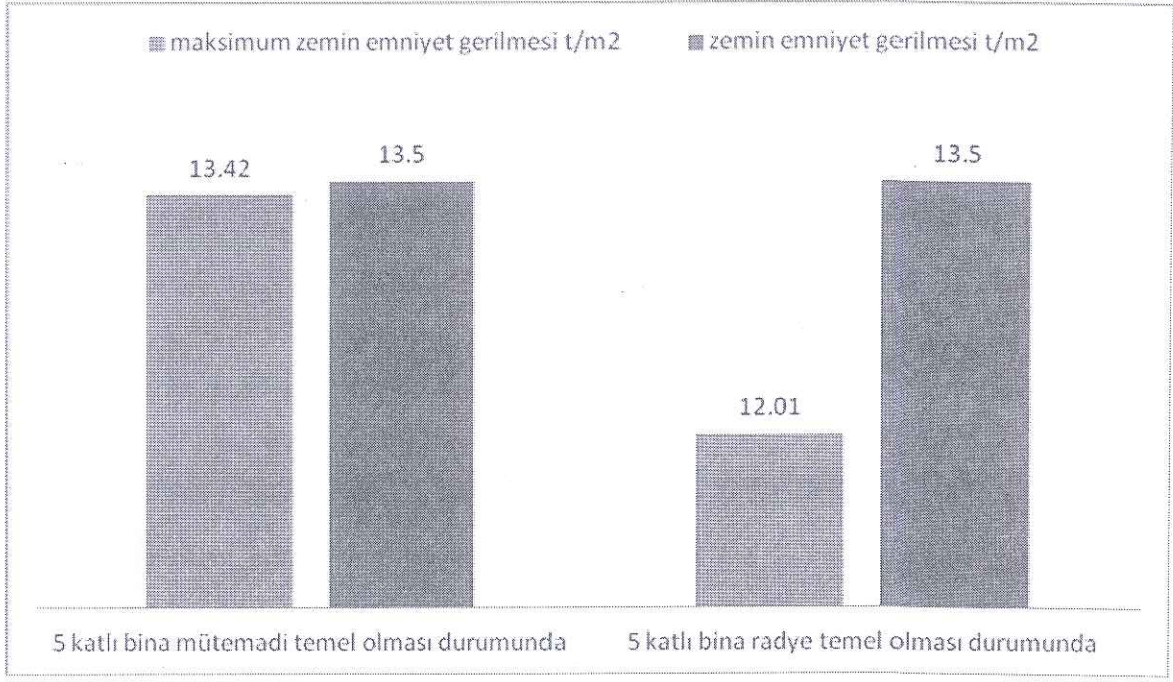
**Şekil E 14.** 7 Katlı binanın radye temel yapılması durumunda yıllara göre maliyetleri



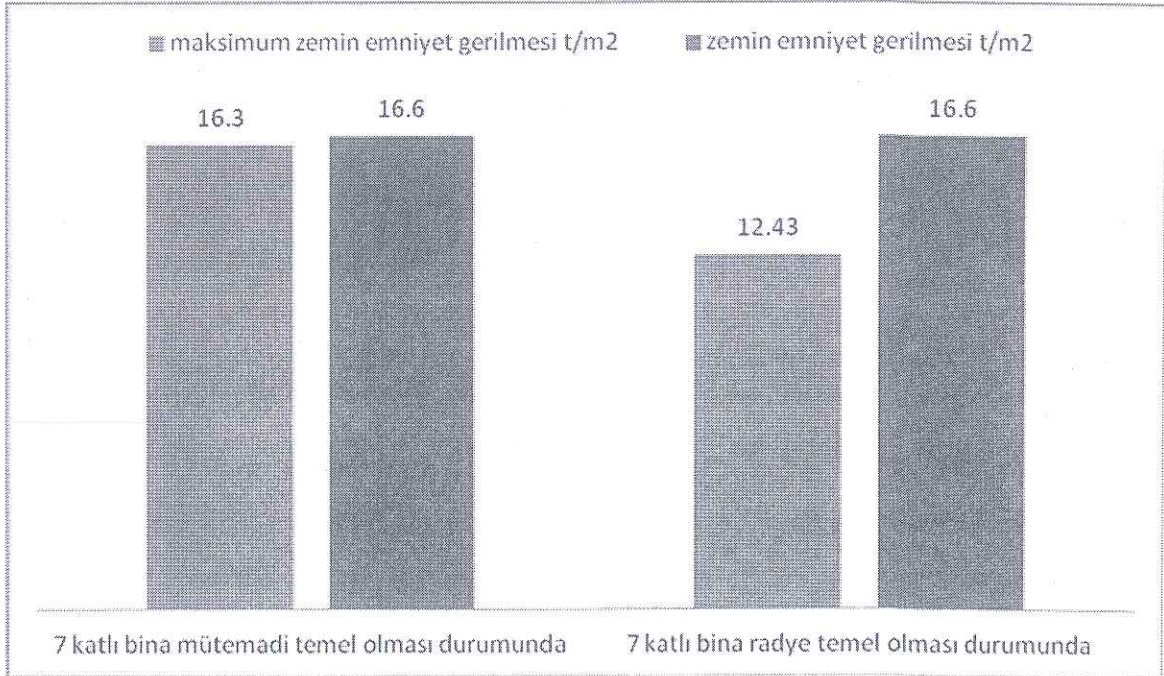
Şekil E 15. 7 Katlı binanın mütemadi temel yapılması durumunda yıllara göre maliyetleri



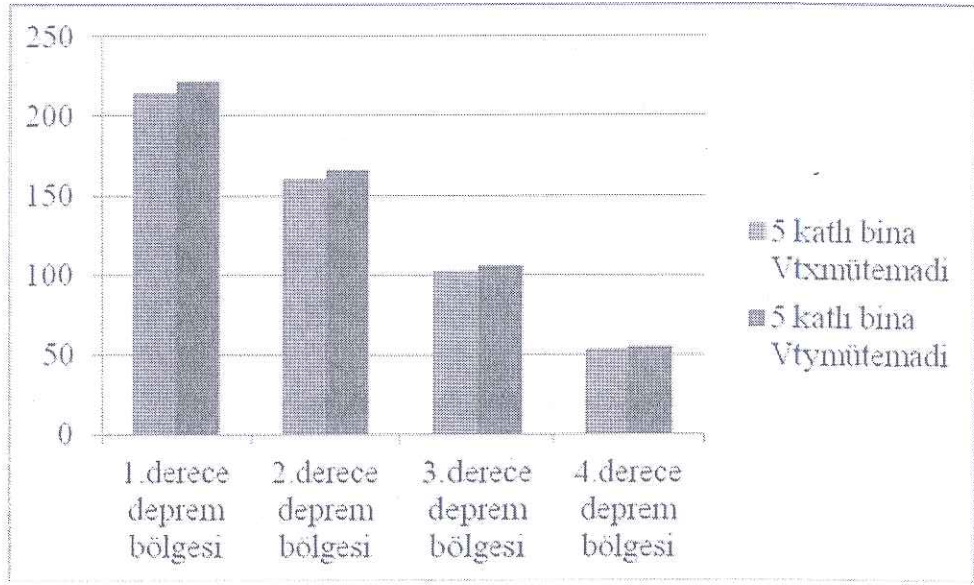
Şekil E 16. 6 katlı binanın farklı temel tiplerindeki maksimum zemin gerilmeleri



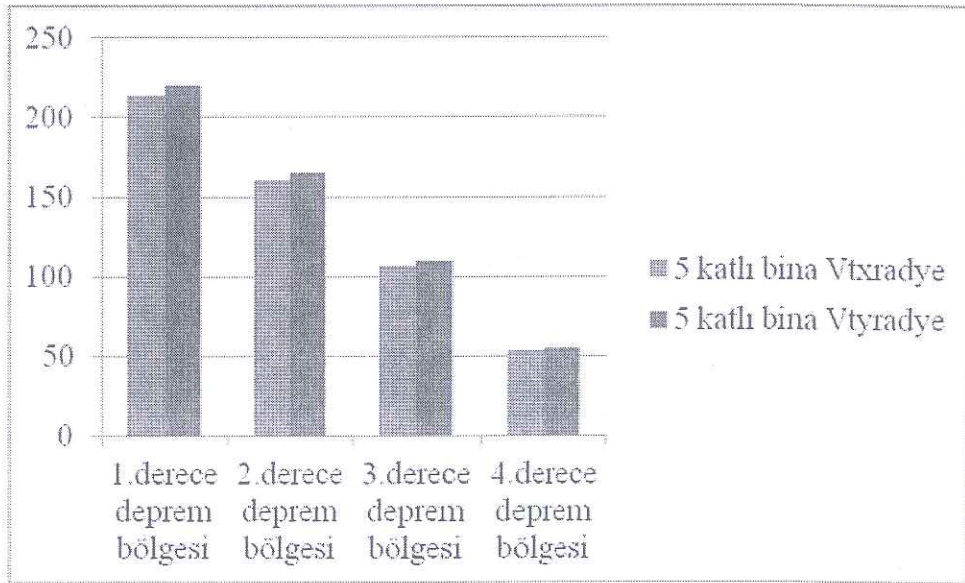
Şekil E 17. 5 katlı binanın farklı temel tiplerindeki maksimum zemin gerilmeleri



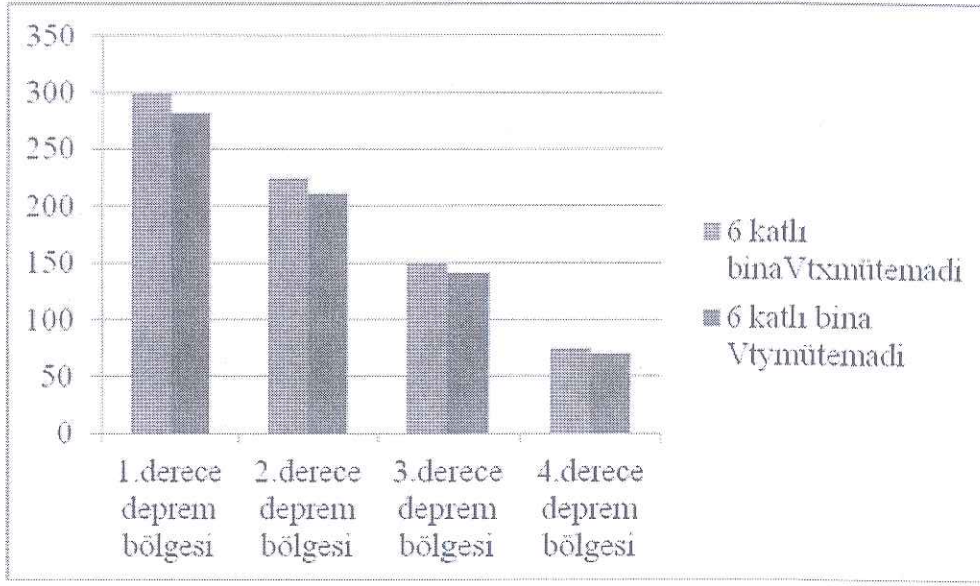
Şekil E 18. 7 katlı binanın farklı temel tiplerindeki maksimum zemin gerilmeleri



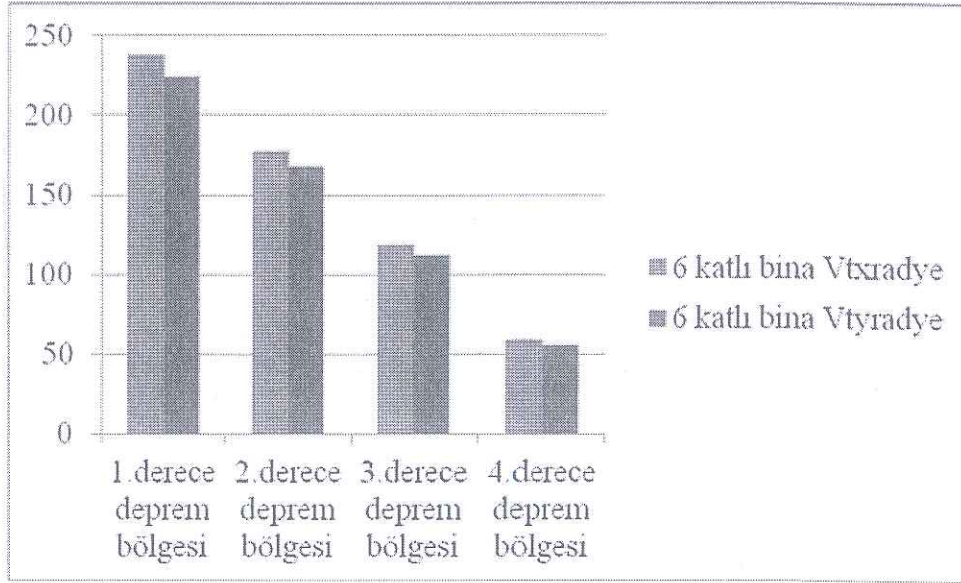
Şekil E 19. 5 katlı bina mütemadi temel olması durumunda x-x ve y-y yönünde etki eden deprem taban kesme kuvvetleri



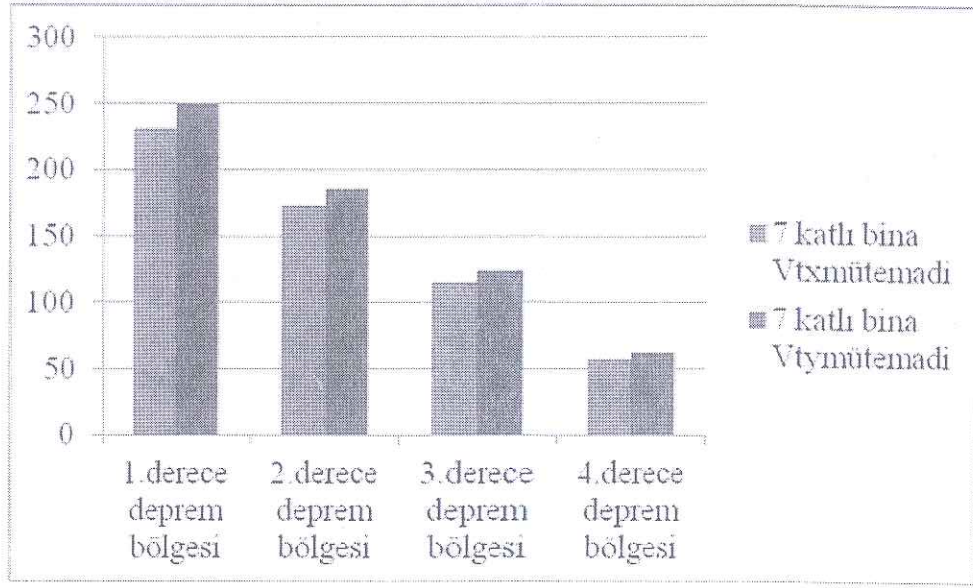
Şekil E 20. 5 katlı binaradye olması durumunda x-x ve y-y yönünde etki eden deprem taban kesme kuvvetleri



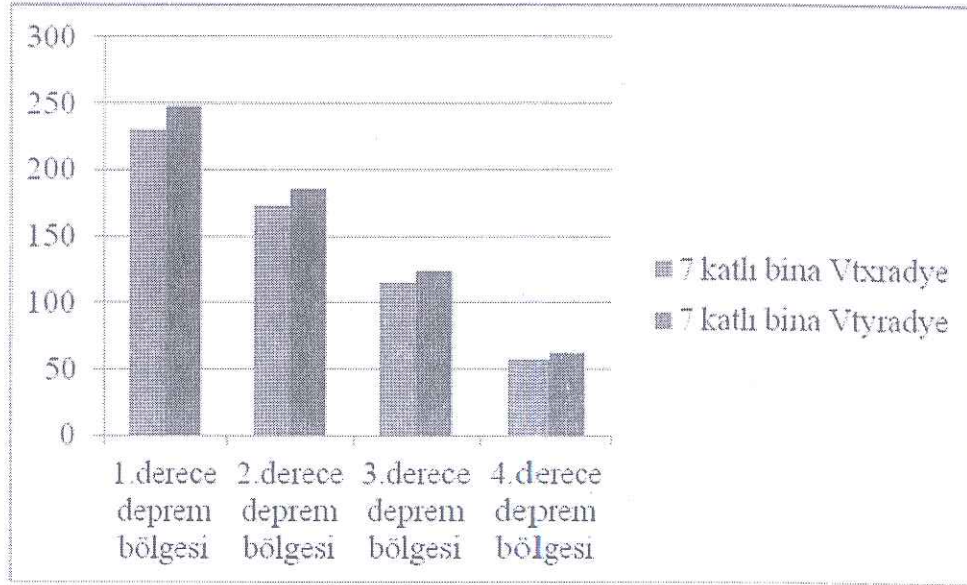
**Şekil E 21.** 6 katlı bina mütemadi temel olması durumunda x-x ve y-y yönünde etki eden deprem taban kesme kuvvetleri



**Şekil E 22.** 6 katlı bina radye olması durumunda x-x ve y-y yönünde etki eden deprem taban kesme kuvvetleri



Şekil E 23. 7 katlı bina mütemadi temel olması durumunda x-x ve y-y yönünde etki eden deprem taban kesme kuvvetleri



Şekil 24. 7 katlı bina radye olması durumunda x-x ve y-y yönünde etki eden deprem taban kesme kuvvetleri



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı :SARIPINAR Mehmet Can  
Uyruğu :Türkiye Cumhuriyeti  
Doğum Tarihi (gün/ay/yıl) :06/05/1991  
Doğum Yeri :Tarsus  
Medenihali :Evli  
Adresi :Gazi mh. 1525 sk No:1 Huzurkent/AKDENİZ MERSİN  
Telefon :53341811090  
E-Posta :Mehmet\_cansaripinar@gotmail.com

### Eğitim Derecesi Eğitim Birimi Mezuniyet yılı

Yüksek lisans Toros Üniv. Fen Bilimleri. Ens. İnşaat Mühendisliği Tezli YL.  
Lisans Çukurova Üniversitesi, M.M.F. İnşaat Mühendisliği Bölümü 2013  
Lise Özel Özgören Lisesi 2009

### İş Deneyimi

Yıl	Çalıştığı Yer	Görev
2013-2017	AKDENİZ PRAMİT YAPI DENETİM	KONTROL ELEMANI
2017	ÇYS YAPI DENETİM	KONTROL ELEMANI

### Yabancı Dil

İngilizce

### Yayımlar

-

### İlgi Alanları

Satranç, Yüzme, Futbol

aminin rapor çıktısı ( 2 sayfa )



**T.C.**  
**TOROS ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**İNTİHAL PROGRAMI RAPORU**

İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI BAŞKANLIĞINA

Tarih: 24/12/2018

Binalardaki Temel Tiplerinin Bina Maliyetine Olan Etkisinin Araştırılması

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın;

- a) Giriş,
- b) Ana bölümler ve
- c) Sonuç kısımlarından oluşan toplam 85 sayfalık kısmına ilişkin, 24/12/2018 tarihinde enstitü tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %6 'dır.

Uygulanan filtrelemeler:

- 
- 1- Kaynakçahariç
  - 2- Alıntılarhariç
  - 3- Benzer kelime sayısı 10 adet

yapıldığında en fazla %10,

- 
- 1- Kaynakça hariç
  - 2- Alıntılar dahil
  - 3- Benzer kelime sayısı 10 adet

yapıldığında en fazla %30'u geçmemelidir.

Tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Yukarıda belirtilen başlıkta danışmanımla birlikte tamamlamış olduğum tezimin fikir/araştırma sorusu, yöntem, bulgular ve tartışma kısımları özgün olup kısmen veya tamamen diğer çalışmalardan alınan kısımlar olduğu durumlarda kaynak belirtilmesine dikkatedilmiştir. Tezimin tez yazım kurallarına uygun olarak ve intihal olmaksızın hazırladığımı taahhüt eder; intihal olması durumunda tez çalışmamın başarısız sayılacağını ve mezuniyetimin iptalini kabul ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı : Mehmet Can SARIPINAR

İmzası :  Tarih: 24/12/2018

Yukarıda kişisel ve tez bilgileri verilen öğrencimin belirtilen başlıkta birlikte tamamlamış olduğumuz tezi Turnitin intihal yazılım programında kontrol edilmiş ve etik bir ihlale rastlanmamıştır. İntihal yazılım programının rapor çıktısı ektedir. Ayrıca tezin fikir/araştırma sorusu, yöntem, bulgular ve tartışma kısımları özgün olup kısmen veya tamamen diğer çalışmalardan alınan kısımlar olduğu durumlarda kaynak belirtilmesine dikkat edilmiştir.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Danışmanın Unvanı-Adı-Soyadı Prof.Dr.Aziz ERTUNÇ 

İmzası : ..... Tarih: 24/12/2018

Ek: İntihal yazılım programının rapor çıktısı ( 2 sayfa )

# Binalardaki Temel Tiplerinin Bina Maliyetine Olan Etkisinin Araştırılması

*Yazar Mehmet Can Saripinar*

---

**Gönderim Tarihi:** 24-Ara-2018 01:30PM (UTC+0300)

**Gönderim Numarası:** 1060441277

**Dosya adı:** MEHMET\_CAN\_SARIPINAR-TEZ-24.12.2018.docx (3.78M)

**Kelime sayısı:** 9946

**Karakter sayısı:** 66368

# Binalardaki Temel Tiplerinin Bina Maliyetine Olan Etkisinin Araştırılması

## ORIJINALLIK RAPORU

%6	%6	%0	%2
BENZERLIK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

## BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> İnternet Kaynağı	%5
2	<a href="http://www.samsuntb.org.tr">www.samsuntb.org.tr</a> İnternet Kaynağı	%1

Alıntıları çıkart

Kapat

Eşleşmeleri çıkar

< %1

Bibliyograf yayı Çıkart

üzerinde