

T.C.  
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
TASARIM VE YAPIM YÖNETİMİ BİLİM DALI

**AZ, ORTA VE YÜKSEK KATLI YAPILARIN TİTREŞİM  
PERİYOTLARI VE TABAN KESME KUVVETLERİNİN  
BELİRLENMESİ**  
(Yüksek Lisans Tezi)

Tezi Hazırlayan:

**Sinan ARAS**

İstanbul, 2019

T.C.  
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
TASARIM VE YAPIM YÖNETİMİ BİLİM DALI

**AZ, ORTA VE YÜKSEK KATLI YAPILARIN TİTREŞİM  
PERİYOTLARI VE TABAN KESME KUVVETLERİNİN  
BELİRLENMESİ**  
(Yüksek Lisans Tezi)

Tezi Hazırlayan:

**Sinan ARAS**

Öğrenci No:

160863004

Danışman:

Dr. İhsan KARAGÖZ

İstanbul, 2019

## YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum " **AZ, ORTA VE YÜKSEK KATLI YAPILARIN TİTREŞİM PERİYOTLARI VE TABAN KESME KUVVETLERİNİN BELİRLENMESİ**" başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım. 20/03/2019

**Sinan ARAS**



T.C.  
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZ SAVUNMA SINAVI SONUÇ TUTANAĞI

Beykent Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Aşağıda tez adı belirtilen yüksek lisans öğrencisi 160863001, no'lu Sinan ARAS'in 18/03/2019 tarihinde yapılan tez savunma sınavı<sup>1</sup> sonucunda 30 dakika süreyle sunduğu ve savunduğu tezi hakkında<sup>2</sup> oybirliğiyle, kabul.... kararı verilmiştir.

Bilgilerinize saygılarımızla arz ederiz.

---

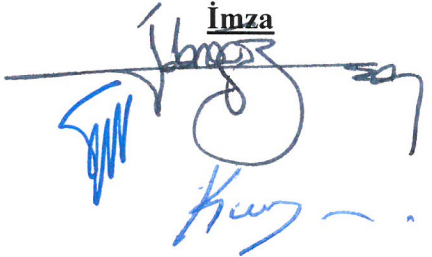
Anabilim Dalı : İnşaat Mühendisliği  
Programı : Tasarım ve Yapım Yönetimi  
Tez Başlığı<sup>3</sup> : Az, Orta ve Yüksek Katlı Yapıların Titreşim Periyotları ve Taban Kesme Kuvvetlerinin Belirlenmesi

---

Tez Sınav Jürisi                      Öğretim Üyesi

Danışman : Dr. İhsan Karagöz  
Üye : Doç. Dr. Ali Rıza Parsa  
Üye : Dr. Kubilay Kaptan

İmza



---

<sup>1</sup> Jüri üyeleri, söz konusu tezin kendilerine teslim edildiği tarihten itibaren en geç bir ay içinde toplanarak öğrenciyi tez sınavına alır. Tez savunma sınav süresi en az 45, en çok 90 dakikadır. Jüri üyeleri, sınav öncesi yapılacak toplantıda, kendi aralarından danışman dışında bir üyeyi başkan seçer. Tez sınavı, tez çalışmasının sunulması ve bunu izleyen soru-cevap bölümünden oluşur. Tez sınavı, öğretim elemanları, lisansüstü öğrenciler ve alanın uzmanlarından oluşan dinleyicilerin katılımına açık ortamlarda gerçekleştirilir. Belirlenen günde yapılamayan jüri toplantısı, katılanların hazırladığı bir tutanakla enstitü yönetimine bildirilir. Bu durumda, jüri en geç on beş gün içinde toplanarak adayı tez savunma sınavına alır. (05 Ağustos 2017 tarihli 30145 sayılı Resmi Gazetede Yayınlanan Değişiklik-Madde 29-3)

<sup>2</sup> Tez sınavının tamamlanmasından sonra jüri, tez hakkında salt çoğunlukla “kabul”, “düzeltme” veya “ret” kararı verir. Jüri başkanı, jüri üyelerince imzalanmış karar tutanağını, tez sınavını izleyen üç gün içinde ilgili enstitü yönetimine teslim eder. Tezi hakkında düzeltme kararı verilen öğrenci en geç üç ay içinde gerekli düzeltmeleri yaparak ve birinci fıkradaki usule göre tezini aynı jüri önünde yeniden savunur. Süresi içerisinde “düzeltme” savunmasına girmeyen öğrencinin enstitü ile ilişkisi kesilir. ( Beykent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği-Madde 29-4)

<sup>3</sup> İleride doğabilecek aksaklıkların engellenmesi için tezin başlığının yazılması gerekmektedir.



Adı ve Soyadı : Sinan ARAS  
Danışmanı : Dr. İhsan KARAGÖZ  
Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans, 2019  
Alanı : İnşaat Mühendisliği  
Anahtar Kelimeler : Deplasman, Kat Ötelemesi, Taban Kesme Kuvveti

## ÖZ

### **AZ, ORTA VE YÜKSEK KATLI YAPILARIN TİTREŞİM PERİYOTLARI VE TABAN KESME KUVVETLERİNİN BELİRLENMESİ**

Ülkemiz deprem yönünden aktif fay hattı üstünde bulunduğundan depreme karşı sağlam yapılar inşa etmek önem gerektirmektedir. Bu yüzden yeni yapıların mevcut yönetmelik koşullarına uygun olarak yapılıp yapılmadığı önem teşkil etmektedir. Ülkemizde statik projelerin değerlendirilmesinde birçok analiz programı kullanılmakta olup bu tez konusu yapılar için Sta4cad programı kullanılmıştır. Analiz programının tek tip seçilme nedeni ise karşılaştırmanın daha iyi yapılabilmesidir.

Yapılan çalışmada;

0-6 kat yapılar **AZ KATLI**,

7-15 kat yapılar **ORTA KATLI**,

15 üstü yapılar **YÜKSEK KATLI** yapıları tanımlamaktadır.

İkinci bölümde; bu çalışmada incelenen yapıların konum bilgileri, geometrik bilgileri, statik-betonarme bilgileri, deprem parametreleri, zemin bilgileri ve analiz sonuçları belirtilmiştir. Lineer analizi yapılmış olan bu yapıların katlara ve tabana etkiyen kesme kuvvetleri ve görelî kat ötelemesi ile ikinci merteye gösterge değerleri gösterilmiştir.

Sonuç bölümünde ise; analiz sonucunda bu yapıların katlara ve tabana etkiyen kesme kuvvetleri, deplasmanlar ve yapı salınımları grafiklerle karşılaştırılmış olup sonuçları değerlendirilmiştir.

Name and Surname : Sinan ARAS  
Advisor : Dr. İhsan KARAGÖZ  
Type and Date : Master, 2019  
Area : Civil Engineering  
Keywords : Displacemen, Story Drift, Base Shear

## **ABSTRACT**

### **DETERMINATION OF VIBRATION PERIODES AND BASE CUTTING FORCES OF LOW, MIDDLE AND HIGH-STONE STRUCTURES**

Turkey is located in active fault line because of this it is very important to construct an earthquake resistant buildings in our country. New structures have to be controled by authorities with by-laws . Sta4cad is used in this study between many programs which can be used for analysis of structures in terms of static.The aim of using only one program is getting better comparison results. In this research;

Buildings that have floor between 0-6 are called as a low-rise, between 7-15 are called as amid-rise, 15 and up are called high rise buildings. First of all, it is mentioned about subject of study and key words of technical terms in the introduction of the projects. Secondly, Location , static ,reinforced concrete and soil informations, results of analysis, parameters of earthquake of the structures that were analyzed in this project are explained in the second part of the project.

In the conclusion section; As a result of the analysis, the shear forces, displacements and structure oscillations of these structures that are effected to the floors and the bottom were compared with the graphs and the results were evaluated.

# İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZ.....	i
ABSTRACT .....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
TABLolar LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
DENKLEM LİSTESİ .....	xvi
KISALTMALAR .....	xvii
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Eş Değer Deprem Yüğü ( $V_T$ ) .....	2
1.1.2 Yapı Toplam Ağırlığı ( $W$ ) .....	2
1.1.3 Spektral İvme Katsayısı ( $A(T_1)$ ) .....	3
1.1.4 Etkin Yer İvmesi Katsayısı ( $A_0$ ) .....	3
1.1.5 Bina Önem Katsayısı ( $I$ ) .....	3
1.1.6 Spektrum Katsayısı $S(T)$ - Birinci Doğal Titreşim Periyodu( $T_1$ ) .....	4
1.1.7 Spektrum Karakteristik Periyotları ( $T_A, T_B$ ) .....	5
1.1.8 Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı ( $R_a$ ) .....	5
1.1.9 Katlara Etkiyen Eşdeğer Deprem Yüğülerinin Belirlenmesi.....	5
1.2 Görelî Kat Ötelemelerinin Sınırlandırılması, İkinci Mertebe Etkileri.....	6
1.2.1 Etkin Görelî Kat Ötelemelerinin Hesaplanması Ve Sınırlandırılması.....	7
1.2.2 İkinci Mertebe Etkileri.....	8
<b>2. ÇALIŞMADA KULLANILAN YAPILARIN İNCELENMESİ.....</b>	<b>8</b>
2.2 Örnek – 1 .....	9
2.2.1 Yapı Konum Bilgileri .....	9
2.2.2 Yapı Geometrik Bilgileri .....	9
2.2.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri.....	10
2.2.4 Deprem Parametreleri .....	11
2.2.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı .....	11
2.2.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi.....	12
2.2.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	12
2.2.8 Deprem Yüğülerinin Katlara Dağıtılması.....	13

2.2.9 Kesme Kuvvetinin Katlara Dağıtılması.....	13
2.2.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri.....	14
2.3 Örnek –2 .....	14
2.3.1 Yapı Konum Bilgileri .....	14
2.3.2 Yapı Geometrik Bilgileri .....	14
2.3.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri.....	15
2.3.4 Deprem Parametreleri .....	16
2.3.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı .....	16
2.3.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi.....	17
2.3.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	17
2.3.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması.....	18
2.3.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması.....	18
2.3.10. Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri.....	18
2.4 Örnek –3 .....	19
2.4.1 Yapı Konum Bilgileri .....	19
2.4.2 Yapı Geometrik Bilgileri .....	19
2.4.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri.....	20
2.4.4 Deprem Parametreleri .....	20
2.4.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı .....	21
2.4.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi.....	21
2.4.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	22
2.4.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması.....	23
2.4.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması.....	23
2.4.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri.....	23
2.5 Örnek – 4 .....	24
2.5.1 Yapı Konum Bilgileri .....	24
2.5.2 Yapı Geometrik Bilgileri .....	24
2.5.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri.....	25
2.5.4 Deprem Parametreleri .....	26
2.5.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı .....	26
2.5.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi.....	27
2.5.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	27
2.5.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması.....	28

2.5.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması.....	28
2.5.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri.....	29
2.6 Örnek – 5 .....	29
2.6.1 Yapı Konum Bilgileri .....	29
2.6.2 Yapı Geometrik Bilgileri .....	29
2.6.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri.....	30
2.6.4 Deprem Parametreleri .....	31
2.6.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı .....	31
2.6.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi.....	32
2.6.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	32
2.6.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması.....	33
2.6.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması.....	33
2.6.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri.....	34
2.7 Örnek –6 .....	34
2.7.1 Yapı Konum Bilgileri .....	34
2.7.2 Yapı Geometrik Bilgileri .....	34
2.7.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri.....	35
2.7.4 Deprem Parametreleri .....	36
2.7.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi.....	37
2.7.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	37
2.7.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması.....	38
2.7.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması.....	38
2.7.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri.....	39
2.8 Örnek –7 .....	39
2.8.1 Yapı Konum Bilgileri .....	39
2.8.2 Yapı Geometrik Bilgileri .....	40
2.8.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri.....	40
2.8.4 Deprem Parametreleri .....	41
2.8.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı .....	42
2.8.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi.....	42
2.8.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	43
2.8.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması.....	44
2.8.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması.....	44

2.8.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri.....	45
2.9 Örnek –8 .....	45
2.9.1 Yapı Konum Bilgileri .....	45
2.9.2 Yapı Geometrik Bilgileri .....	46
2.9.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri.....	46
2.9.4 Deprem Parametreleri .....	47
2.9.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı .....	47
2.9.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi.....	48
2.9.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	49
2.9.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması.....	49
2.9.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması.....	50
2.9.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri.....	50
2.10 Örnek –9 .....	51
2.10.1 Yapı Konum Bilgileri .....	51
2.10.2 Yapı Geometrik Bilgileri .....	51
2.10.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri .....	52
2.10.4 Deprem Parametreleri .....	53
2.10.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı .....	54
2.10.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi.....	55
2.10.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	55
2.10.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması.....	56
2.10.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması.....	57
2.10.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri.....	57
2.11 Örnek –10 .....	58
2.11.1 Yapı Konum Bilgileri .....	58
2.11.2 Yapı Geometrik Bilgileri .....	58
2.11.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri .....	59
2.11.4 Deprem Parametreleri .....	60
2.11.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı .....	61
2.11.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi.....	61
2.11.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	62
2.11.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması.....	63
2.11.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması.....	63

2.11.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri.....	64
2.12 Örnek –11 .....	64
2.12.1 Yapı Konum Bilgileri .....	64
2.12.2 Yapı Geometrik Bilgileri .....	65
2.12.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri .....	65
2.12.4 Deprem Parametreleri .....	66
2.12.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı .....	67
2.12.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi.....	68
2.12.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	68
2.12.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması.....	69
2.12.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması.....	70
2.12. 10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri.....	70
2.13 Örnek –12 .....	71
2.13.1 Yapı Konum Bilgileri .....	71
2.13.2 Yapı Geometrik Bilgileri .....	71
2.13.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri .....	72
2.13.4 Deprem Parametreleri .....	73
2.13.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı .....	74
2.13.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi.....	75
2.13.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	75
2.13.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması.....	76
2.13.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması.....	77
2.13.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri.....	77
2.14 Örnek –13 .....	78
2.14.1 Yapı Konum Bilgileri .....	78
2.14.2 Yapı Geometrik Bilgileri .....	78
2.14.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri .....	79
2.14.4 Deprem Parametreleri .....	79
2.14.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı .....	80
2.14.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi.....	81
2.14.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	81
2.14.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması.....	83
2.14.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması.....	83

2.14.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri.....	84
2.15 Örnek –14 .....	84
2.15.2 Yapı Geometrik Bilgileri .....	85
2.15.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri .....	85
2.15.4 Deprem Parametreleri .....	86
2.15.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı.....	86
2.15.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi.....	88
2.15.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	88
2.15.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması.....	90
2.15.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması.....	90
2.15.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri.....	91
2.16 Örnek –15 .....	92
2.16.1 Yapı Konum Bilgileri .....	92
2.16.2 Yapı Geometrik Bilgileri .....	92
2.16.3 Statik ve Betonarme Bilgileri .....	93
2.16.4 Deprem Parametreleri .....	93
2.16.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı.....	93
2.16.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi.....	95
2.16.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	95
2.16.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması.....	97
2.16.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması.....	97
2.16.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri.....	98
<b>3. DEĞERLENDİRME .....</b>	<b>99</b>
3.1 Yapıların Özellikleri.....	99
3.2 Sonuçların Değerlendirilmesi.....	99
3.3 Genel Sonuçlar .....	100
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>104</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>105</b>



# TABLULAR LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
Tablo 1: Deprem Bölgeleri.....	3
Tablo 2: Bina Önem Katsayısı.....	4
Tablo 3 : Yerel Zemin Sınıfı.....	5
Tablo 4 :Tanımlanan yapıların ada-parcel bilgileri.....	9
Tablo 5: Örnek 1'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı.....	11
Tablo 6: Örnek 1'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri.....	12
Tablo 7: Örnek 1'e Ait Deprem Yükleri.....	13
Tablo 8: Örnek 1'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri.....	13
Tablo 9: Örnek 1'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri.....	14
Tablo 10: Örnek 2'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı.....	16
Tablo 11: Örnek 2'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri.....	17
Tablo 12: Örnek 2'e Ait Deprem Yükleri.....	18
Tablo 13: Örnek 2'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri.....	18
Tablo 14: Örnek 2'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri.....	19
Tablo 15: Örnek 3'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı.....	21
Tablo 16: Örnek 3'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri.....	22
Tablo 17: Örnek 3'e Ait Deprem Yükleri.....	23
Tablo 18: Örnek 3'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri.....	23
Tablo 19: Örnek 3'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri.....	24
Tablo 20: Örnek 4'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı.....	26
Tablo 21: Örnek 4'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri.....	27
Tablo 22: Örnek 4'e Ait Deprem Yükleri.....	28

Tablo 23: Örnek 4'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri.....	28
Tablo 24: Örnek 4'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri .....	29
Tablo 25: Örnek 5'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı .....	31
Tablo 26: Örnek 5'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	32
Tablo 27: Örnek 5'e Ait Deprem Yükleri.....	33
Tablo 28: Örnek 5'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri.....	33
Tablo 29: Örnek 5'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri .....	34
Tablo 30: Örnek 6'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı .....	36
Tablo 31: Örnek 6'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	37
Tablo 32: Örnek 6'e Ait Deprem Yükleri.....	38
Tablo 33: Örnek 6'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri.....	38
Tablo 34: Örnek 6'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri .....	39
Tablo 35: Örnek 7'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı .....	42
Tablo 36: Örnek 7'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	43
Tablo 37: Örnek 7'e Ait Deprem Yükleri.....	44
Tablo 38: Örnek 7'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri.....	44
Tablo 39: Örnek 7'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri .....	45
Tablo 40: Örnek 8'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı .....	48
Tablo 41: Örnek 8'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	49
Tablo 42: Örnek 8'e Ait Deprem Yükleri.....	50
Tablo 43: Örnek 8'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri.....	50
Tablo 44: Örnek 8'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri .....	51
Tablo 45: Örnek 9'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı .....	54
Tablo 46: Örnek 9'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	56

Tablo 47: Örnek 9'e Ait Deprem Yükleri .....	57
Tablo 48: Örnek 9'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri .....	57
Tablo 49: Örnek 9'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri .....	58
Tablo 50: Örnek 10'a ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı .....	61
Tablo 51: Örnek 10'a ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	62
Tablo 52: Örnek 10'a Ait Deprem Yükleri .....	63
Tablo 53: Örnek 10'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri .....	63
Tablo 54: Örnek 10'a Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri .....	64
Tablo 55: Örnek 11'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı .....	67
Tablo 56: Örnek 11'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	69
Tablo 57: Örnek 11'e Ait Deprem Yükleri .....	70
Tablo 58: Örnek 11'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri .....	70
Tablo 59: Örnek 11'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri .....	71
Tablo 60: Örnek 12'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı .....	74
Tablo 61: Örnek 12'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	76
Tablo 62: Örnek 12'e Ait Deprem Yükleri .....	77
Tablo 63: Örnek 12'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri .....	77
Tablo 64: Örnek 12'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri .....	78
Tablo 65: Örnek 13'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı .....	80
Tablo 66: Örnek 13'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	82
Tablo 67: Örnek 13'e Ait Deprem Yükleri .....	83
Tablo 68: Örnek 13'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri .....	83
Tablo 69: Örnek 13'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri .....	84
Tablo 70: Örnek 14'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı .....	87

Tablo 71: Örnek 14'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	89
Tablo 72: Örnek 14'e Ait Deprem Yükleri .....	90
Tablo 73: Örnek 14'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri .....	91
Tablo 74: Örnek 14'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri .....	91
Tablo 75: Örnek 15'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı .....	94
Tablo 76: Örnek 15'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri .....	96
Tablo 77: Örnek 15'e Ait Deprem Yükleri .....	97
Tablo 78: Örnek 15'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri .....	98
Tablo 79: Örnek 15'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri .....	98

# ŞEKİLLER LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
Şekil 1: Deprem Bölgeleri Haritası .....	1
Şekil 2: İstanbul İli için Deprem Bölgeleri Haritası.....	1
Şekil 3 :Eşdeğer Deprem Yönteminin belirlenmesi.....	2
Şekil 4:Spektrum Katsayısının Hesaplanması-Birinci Doğal Titreşim Periyodu ( $T_1$ ). 4	4
Şekil 5: Şekil Kat Kesme Kuvvetleri .....	6
Şekil 6: İmar durumu ve uydu fotoğrafları .....	9
Şekil 7: Örnek 1'e Ait A-A Kesiti.....	10
Şekil 8: Örnek 1'e Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı.....	10
Şekil 9: Örnek 1'e ait Spektrum Bilgisi .....	12
Şekil 10: İmar durumu ve uydu fotoğrafları .....	14
Şekil 11: Örnek 2'ye Ait A-A Kesiti .....	15
Şekil 12: Örnek 2'ye Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı.....	15
Şekil 13: Örnek 2'ye ait Spektrum Bilgisi .....	17
Şekil 14: İmar durumu ve uydu fotoğrafları .....	19
Şekil 15: Örnek 3'e Ait B-B Kesiti .....	20
Şekil 16: Örnek 3'e Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı.....	20
Şekil 17: Örnek 3'e ait Spektrum Bilgisi .....	22
Şekil 18: İmar durumu ve uydu fotoğrafları .....	24
Şekil 19: Örnek 4'e Ait B-B Kesiti .....	25
Şekil 20: Örnek 4'ye Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı.....	25
Şekil 21: Örnek 4'e ait Spektrum Bilgisi .....	27
Şekil 22: İmar durumu ve uydu fotoğrafları .....	29
Şekil 23: Örnek 5'e Ait B-B Kesiti .....	30
Şekil 24: Örnek 5'e Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı.....	30

Şekil 25: Örnek 5'e ait Spektrum Bilgisi .....	32
Şekil 26: İmar durumu ve uydu fotoğrafları .....	34
Şekil 27: Örnek 6'ya Ait A-A Kesiti .....	35
Şekil 28: Örnek 6'ya Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı.....	35
Şekil 29: Örnek 6'e ait Spektrum Bilgisi .....	37
Şekil 30: İmar durumu ve uydu fotoğrafları .....	39
Şekil 31: Örnek 7'ye Ait B-B Kesiti .....	40
Şekil 32: Örnek 7'ye Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı.....	41
Şekil 33: Örnek 7'e ait Spektrum Bilgisi .....	43
Şekil 34: İmar durumu ve uydu fotoğrafları .....	45
Şekil 35: Örnek 8'e Ait A-A Kesiti .....	46
Şekil 36: Örnek 8'e Ait Sta4cad programı 1. Normal Kat Planı Aplikasyon Planı ...	46
Şekil 37: Örnek 8'e ait Spektrum Bilgisi .....	48
Şekil 38: İmar durumu ve uydu fotoğrafları .....	51
Şekil 39: Örnek 9'a Ait Kesit.....	52
Şekil 40: Örnek 9'a Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı.....	53
Şekil 41: Örnek 9'e ait Spektrum Bilgisi .....	55
Şekil 42: İmar durumu ve uydu fotoğrafları .....	58
Şekil 43: Örnek 10'a Ait Kesit.....	59
Şekil 44: Örnek 10'a Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı.....	60
Şekil 45: Örnek 10'e ait Spektrum Bilgisi .....	62
Şekil 46: İmar durumu ve uydu fotoğrafları .....	64
Şekil 47: Örnek 11'e Ait A-A Kesiti .....	65
Şekil 48: Örnek 11'a Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı.....	66
Şekil 49: Örnek 11'e ait Spektrum Bilgisi .....	68
Şekil 50: İmar durumu ve uydu fotoğrafları .....	71
Şekil 51: Örnek 12'ye Ait B-B Kesiti .....	72

Şekil 52: Örnek 12'ye Ait Sta4cad programı 1. Normal Kat Planı Aplikasyon Planı	73
Şekil 53: Örnek 12'e ait Spektrum Bilgisi .....	75
Şekil 54: İmar durumu ve uydu fotoğrafları .....	78
Şekil 55: Örnek 13'e Ait A-A Kesiti .....	79
Şekil 56: Örnek 13'e ait Spektrum Bilgisi .....	81
Şekil 57: İmar durumu ve uydu fotoğrafları .....	84
Şekil 58: Örnek:14'e ait 3d görsel resim .....	85
Şekil 59: Örnek:14'e ait Yapının A-A kesiti .....	85
Şekil 60: Örnek 14'e ait Spektrum Bilgisi .....	88
Şekil 61: İmar durumu ve uydu fotoğrafları .....	92
Şekil 62: Örnek 15'e Ait A-A Kesiti .....	92
Şekil 63: Örnek 15'e ait Spektrum Bilgisi .....	95
Şekil 64: Zemin Hakim Periyodunun Farklı Kat Sayısı İle İlişkisi .....	100
Şekil 65: X yönündeki Taban Kesme Kuvvetinin Farklı Kat Sayısı İle İlişkisi .....	101
Şekil 66: Y yönündeki Taban Kesme Kuvvetinin Farklı Kat Sayısı İle İlişkisi .....	102
Şekil 67 : $V_{tx} - W$ ilişkisi .....	102
Şekil 68: $V_{ty} - W$ ilişkisi .....	103

# DENKLEM LİSTESİ

	<b>Sayfa No</b>
Denklem 1 .....	2
Denklem 2 .....	3
Denklem 3 .....	3
Denklem 4 .....	4
Denklem 5 .....	5
Denklem 6 .....	5
Denklem 7 .....	6
Denklem 8 .....	6
Denklem 9 .....	7
Denklem 10 .....	7
Denklem 11 .....	7
Denklem 12 .....	8



## KISALTMALAR

<b>TDY 2007</b>	: Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmelik 2007
<b>G</b>	: Sabit Yükler
<b>Q</b>	: Hareketli Yükler
<b><math>\delta x</math></b>	: Kat kütle merkezinin x yönü deplasmanı
<b><math>\delta y</math></b>	: Kat kütle merkezinin y yönü deplasmanı
<b><math>\theta</math></b>	: Kat kütle merkezinin dönmesi (radyan)
<b>h</b>	: Kat yüksekliği

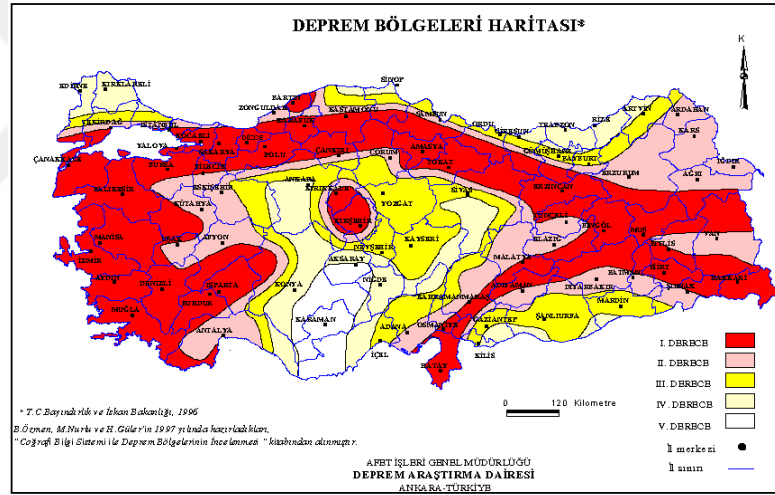


# 1. GİRİŞ

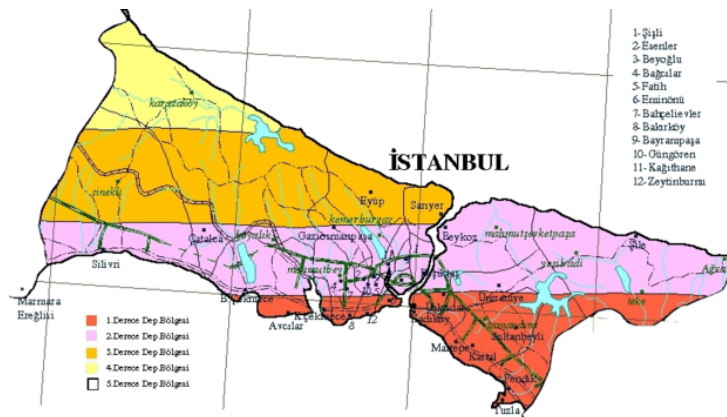
Ülkemizin aktif fay hattında olmasından dolayı tasarımı yapılan yapıların uzun süreli ve dayanıklı olması önemlidir. Bu nedenle de Ülkemizde sıkça kullanılan Sta4cad analiz programı aracılığıyla az katlı, orta katlı ve yüksek katlı yapılar olarak Tablo-4 ile tanımlanan 5'er adet örnek için analiz çıktıları alınarak incelenmiştir.

Bu incelemelerle; tanımlanan yapıların katlarına etkiyen kesme kuvvetleri, taban kesme kuvvetleri, deprem momentleri ile yapılarda oluşan yatay deplasman değerlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Aşağıda ise Ülkemize ve İstanbul İline ait deprem bölgesi haritası gösterilmiştir. (Şekil-1 – Şekil-2)



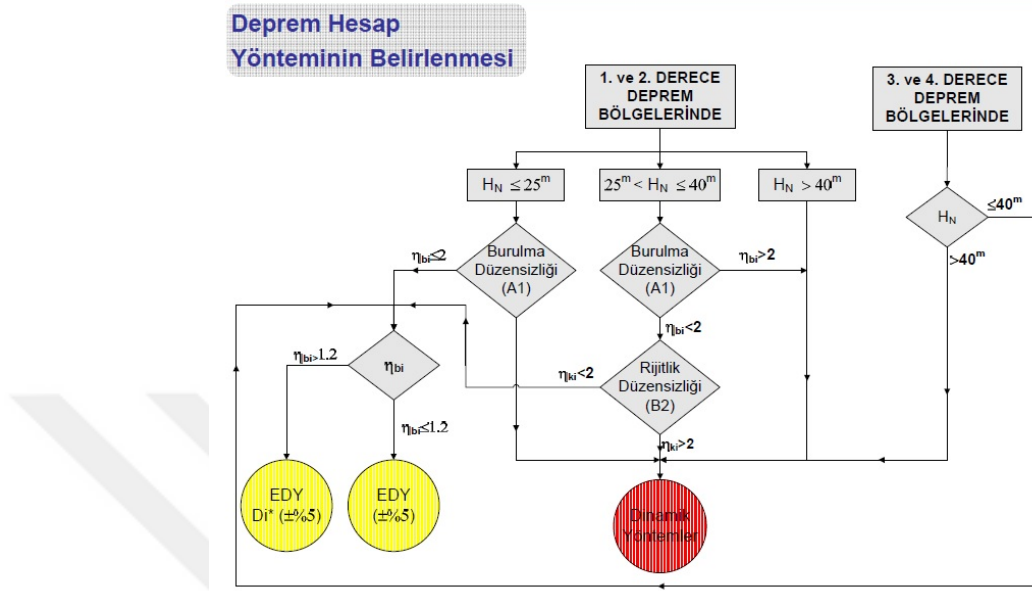
Şekil 1: Deprem Bölgeleri Haritası



Şekil 2: İstanbul İli için Deprem Bölgeleri Haritası

## 1.1. Eş Değer Deprem Yüğü (V<sub>T</sub>)

Eş değer deprem hesabının yapılmasında aşağıda belirtilen yöntem izlenir. (Şekil 3)



Şekil 3 :Eşdeğer Deprem Yönteminin belirlenmesi

Eş değer deprem yükü, yapının toplam ağırlığının doğal titreşim periyodu ile çarpımının deprem yükü azaltma katsayısına bölünmesi ile aşağıdaki formülle elde edilir. (Denklem 1)

$$V_T = W \times A_{(T1)} / R_a$$

Denklem 1

### 1.1.2 Yapı Toplam Ağırlığı (W)

Yapı toplam ağırlığı aşağıdaki formül ile hesaplanır.( Denklem 2)

$$W_i = G_i + n Q_i$$

G<sub>i</sub> = Yapının i'ninci katında toplam sabit yük miktarı.

Q<sub>i</sub> = Yapının i'ninci katında toplam hareketli yük miktarı.

$$w = \sum_{i=1}^N W_i$$

Denklem 2

n = Hareketli yük azaltma katsayısı. ( Konutlarda 0,30 olarak alınır. )

### 1.1.3 Spektral İvme Katsayısı (A(T1))

Spektral İvme Katsayısı aşağıdaki formül ile hesaplanır. (Denklem 3)

$$A_{(T1)} = A_o \times I \times S(T_1)$$

Denklem 3

### 1.1.4 Etkin Yer İvmesi Katsayısı (A<sub>o</sub>)

Etkin yer ivmesi katsayısı DBYBHY-2007 Yönetmeliği aşağıdaki şekilde belirtilmiştir. (Tablo 1)

Tablo 1: Deprem Bölgeleri

<i>Deprem Bölgesi</i>	<i>A<sub>o</sub></i>
1	0.40
2	0.30
3	0.20
4	0.10

### 1.1.5 Bina Önem Katsayısı (I)

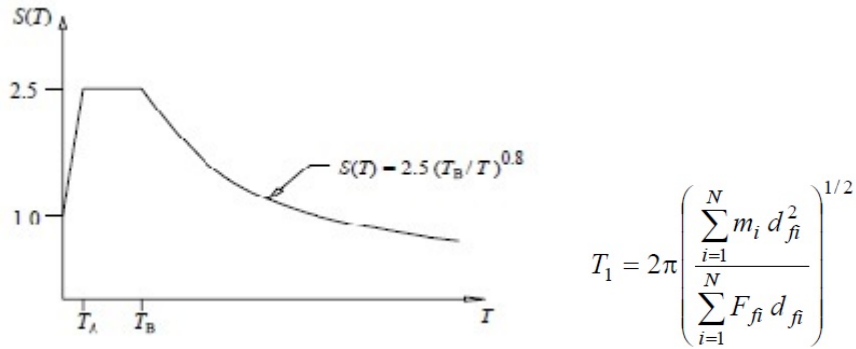
Bina önem katsayısı DBYBHY-2007'nde Yönetmeliği aşağıdaki şekilde belirtilmiştir. (Tablo 2)

**Tablo 2:** Bina Önem Katsayısı.

<i>Binanın Kullanım Amacı veya Türü</i>	<i>Bina Önem Katsayısı (I)</i>
<b>1. Deprem sonrası kullanımı gereken binalar ve tehlikeli madde içeren binalar</b> a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri; vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5
<b>2. İnsanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu ve değerli eşyanın saklandığı binalar</b> a) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kışlalar, cezaevleri, vb. b) Müzeler	1.4
<b>3. İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar</b> Spor tesisleri, sinema, tiyatro ve konser salonları, vb.	1.2
<b>4. Diğer binalar</b> Yukarıdaki tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb)	1.0

### 1.1.6 Spektrum Katsayısı S(T) - Birinci Doğal Titreşim Periyodu(T<sub>1</sub>)

Spektrum katsayısı DBYBHY-2007'nde Yönetmeliğinde yerel zemin koşullarına ve bina doğal periyodu T'ye bağlı olarak hesaplanabilir. Ayrıca binanın birinci periyodu, H<sub>N</sub> ≤25 m. olduğu için yaklaşık bağıntı ile de elde edilebilir. (Şekil 4)

**Şekil 4:**Spektrum Katsayısının Hesaplanması-Birinci Doğal Titreşim Periyodu (T<sub>1</sub>)

$$S(T) = 1 + 1,5 T / T_A \quad (0 \leq T \leq T_A)$$

$$S(T) = 2,5 \quad (T_A < T \leq T_B)$$

$$S(T) = 2,5 (T_B / T)^{0,8} \quad (T_B < T)$$

**Denklem 4**

### 1.1.7 Spektrum Karakteristik Periyotları (TA, TB)

Spektrum karakteristik periyotları DBYBHY-2007 Yönetmeliğinde yerel zemin sınıflarına bağlı olarak aşağıdaki gibi verilmiştir. (Tablo 3)

Tablo 3 : Yerel Zemin Sınıfı

Tablo 6.2'ye göre Yerel Zemin Sınıfı	$T_A$ (saniye)	$T_B$ (saniye)
Z1	0.10	0.30
Z2	0.15	0.40
Z3	0.15	0.60
Z4	0.20	0.90

### 1.1.8 Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı ( Ra )

Deprem yüğü azaltma katsayısı DBYBHY-2007 Yönetmeliğinde aşağıdaki gibi verilmiştir. (Denklem 5)

$$R_a = \frac{1+(1,5 T/T_A)}{1+(\frac{2,5}{R-1})(\frac{T}{T_A})} \quad (0 \leq T \leq T_A)$$

$$R_a = R \quad (T > T_A)$$

Denklem 5

### 1.1.9 Katlara Etkiyen Eşdeğer Deprem Yüğülerinin Belirlenmesi

Şekil 1.12 ile hesaplanan toplam eşdeğer deprem yüğü, bina katlarına etkiyen eşdeğer deprem yüğülerinin toplamı olarak ifade edilir. (Denklem 6)

$$V_t = \Delta F_N + \sum_{i=1}^N F_i$$

Denklem 6

Binanın n'inci katına (tepesine) etkiyen ek eşdeğer deprem yüğü  $\Delta F_N$ 'in değeri aşağıdaki gibi belirlenmelidir. (Denklem 7)

$$\Delta F_N = 0.0075 N V_t$$

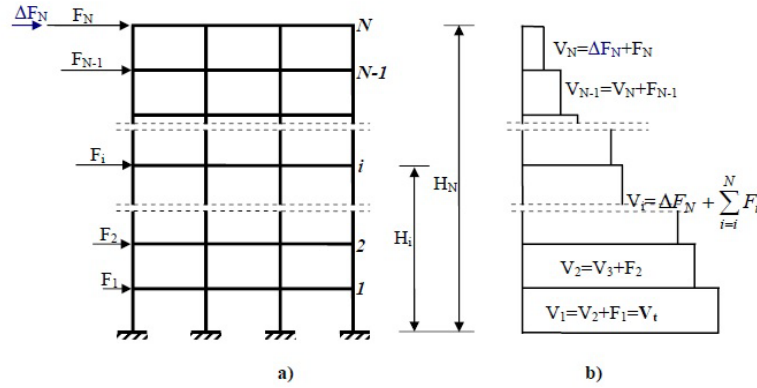
Denklem 7

Toplam eşdeğer deprem yükünün  $\Delta F_N$  dışında geri kalan kısmı,  $N$ 'inci kat dahil olmak üzere, bina katlarına aşağıdaki formülde belirtildiği gibi dağıtılacaktır. (Denklem 8)

$$F_i = (V_t - \Delta F_N) \frac{w_i H_i}{\sum_{j=1}^N w_j H_j}$$

Denklem 8

Kat kesme kuvvetleri ise aşağıdaki şekilde belirtildiği gibi katlara etkimelidir. (Şekil 15)



Şekil 5: Şekil Kat Kesme Kuvvetleri

## 1.2 Görelî Kat Ötelemelerinin Sınırlandırılması, İkinci Mertebe Etkileri

$\delta_x$  : Kat kütle merkezinin x yönü deplasmanı

$\delta_y$  : Kat kütle merkezinin y yönü deplasmanı

$\theta$  : Kat kütle merkezinin dönmesi (radyan)

$h$  : Kat yüksekliği

## 1.2.1 Etkin Görelî Kat Ötelemelerinin Hesaplanması Ve Sınırlandırılması

Herhangi bir kolon veya perde için, ardışık iki kat arasındaki yer değıştirme farkını ifade eden azaltılmış görelî kat ötelemesi ( $\Delta_i$ ), ile elde edilecektir. (Denklem 9)

$$\Delta_i = d_i - d_{i-1}$$

**Denklem 9**

Şekil 1.16'da  $d_i$  ve  $d_{i-1}$ , her bir deprem doğrultusu için binanın  $i$ 'inci ve ( $i-1$ )'inci katlarında herhangi bir kolon veya perdenin uçlarında azaltılmış deprem yüklerine göre hesaplanan yatay yer değıştirmeleri göstermektedir. Ancak TDY 2007 2.7.4.2'deki koşul ve ayrıca tanımlanan minimum eşdeğer deprem yükü koşulu  $d_i$ 'nin ve  $\Delta_i$ 'nin hesabında göz önüne alınmayabilir.

Her bir deprem doğrultusu için, binanın  $i$ 'inci katındaki kolon veya perdeler için etkin görelî kat ötelemesi,  $\delta_i$ , ile elde edilecektir. (Denklem 10)

$$\delta_i = R \Delta_i$$

**Denklem 10**

Her bir deprem doğrultusu için, binanın herhangi bir  $i$ 'inci katındaki kolon veya perdelerde, Şekil 1.17 ile hesaplanan  $\delta_i$  etkin görelî kat ötelemelerinin kat içindeki en büyük değeri  $(\delta_i)_{\max}$ , verilen koşulu sağlayacaktır. (Denklem 11)

$$\frac{(\delta_i)_{\max}}{h_i} \leq 0.02$$

**Denklem 11**

Deprem yüklerinin tamamının bağlantıları tersinir momentleri aktarabilen çelik çerçevelerle taşındığı tek katlı binalarda bu sınır en çok %50 arttırılabilir.

Denklem 11 de verilen koşulun binanın herhangi bir katında sağlanamaması durumunda, taşıyıcı sistemin rijitliği arttırılarak deprem hesabı tekrarlanacaktır.



Ancak verilen koşul sağlansa bile, yapısal olmayan gevrek elemanların (cephe elemanları vb) etkin görelî kat ötelemeleri altında kullanılabilirliği hesapla doğrulanacaktır.

### 1.2.2 İkinci Mertebe Etkileri

Taşıyıcı sistem elemanlarının doğrusal elastik olmayan davranışını esas alan daha kesin bir hesap yapılmadıkça, ikinci mertebe etkileri yaklaşık olarak aşağıdaki şekilde göz önüne alınabilir.

İkinci mertebe etkileri “TS500’ün 0.2.17.2 maddesinde İkinci Mertebe Yapısal Çözümleme yapı taşıyıcı sisteminin şekil değiştirmeler sonrasındaki geometrisini temel alan ve şekil değiştirmeler nedeniyle ortaya çıkan iç kuvvet değişimlerini de içeren yapısal çözümleme türüdür.” şeklinde tanımlanmaktadır.

Göz önüne alınan deprem doğrultusunda her bir katta, İkinci Mertebe Gösterge Değeri,  $\theta_i$ ’nin Denklem 12 ile verilen koşulu sağlaması durumunda, ikinci mertebe etkileri yürürlükteki betonarme ve çelik yapı yönetmeliklerine göre değerlendirilecektir.(Denklem 12)

$$\theta_i = \frac{(\Delta_i)_{\text{ort}} \sum_{j=i}^N w_j}{V_i h_i} \leq 0.12$$

**Denklem 12**

## 2. ÇALIŞMADA KULLANILAN YAPILARIN İNCELENMESİ

### 2.1 Giriş

Yapılan çalışmada;

0-6 kat yapılar **AZ KATLI** yapıları,

7-15 kat yapılar **ORTA KATLI** yapıları,

15 üstü yapılar **YÜKSEK KATLI** yapıları tanımlamaktadır. (Tablo 4)

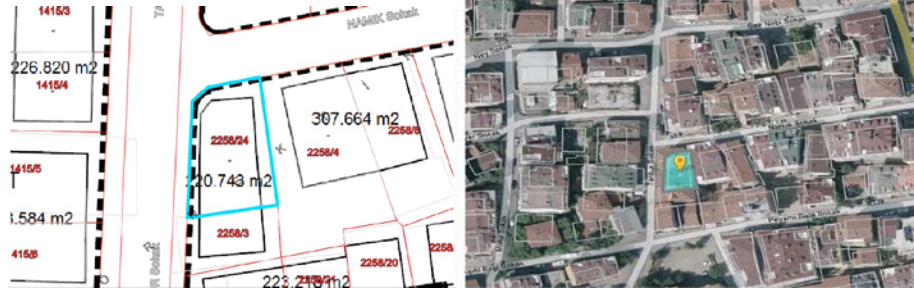
**Tablo 4 :**Tanımlanan yapıların ada-parsel bilgileri

YAPI NİTELİĞİ	NO	ADA PARSEL
AZ KATLI YAPILAR	Örnek 1	2258-24
	Örnek 2	2498-5
	Örnek 3	2535-28
	Örnek 4	1791-8
	Örnek 5	2188-11
ORTA KATLI YAPILAR	Örnek 6	1490-301
	Örnek 7	2536-59
	Örnek 8	2619
	Örnek 9	1553-1 (A)
	Örnek 10	1553-1 (B)
YÜKSEK KATLI YAPILAR	Örnek 11	1786-18
	Örnek 12	1712-33
	Örnek 13	2611
	Örnek 14	2086-1
	Örnek 15	2088-1

## 2.2 Örnek – 1

### 2.2.1 Yapı Konum Bilgileri

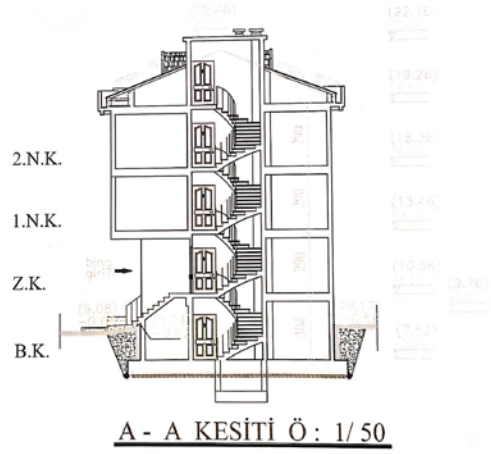
Yapının konumu İstanbul İli, Ataşehir İlçesi, Örnek Mahallesi, 22/2 pafta, 2258 ada, 24 parseldedir. Şekil 21 ile de imar durumu ve uydu fotoğrafları gösterilmiştir.



Şekil 6: İmar durumu ve uydu fotoğrafları

### 2.2.2 Yapı Geometrik Bilgileri

5 kat ( 1 Bodrum + Zemin + 2 Normal kat + Çatı arası ) olan yapının kullanım amacı KONUT'tur.



Şekil 7: Örnek 1'e Ait A-A Kesiti

### 2.2.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri

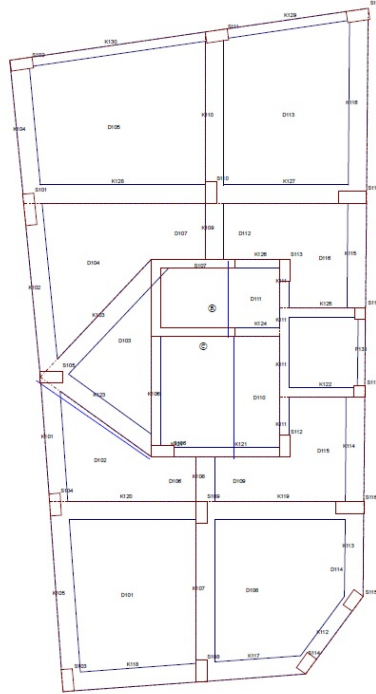
Bir kattaki kolon sayısı : 20 adet

Statik analiz Yöntemi : Linner Analiz

Deprem Hesabı Yöntemi : Mod Süperpozisyonu ile Dinamik Analiz

Beton Sınıfı : C30

1. KAT KALIP APLİKASYON PLANI



Şekil 8: Örnek 1'e Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı

## 2.2.4 Deprem Parametreleri

Yapı 1. Deprem Bölgesinde kaldığından dolayı DBYBHY-2007 Yönetmeliğinde belirtildiği üzere hesaplarda;

Etkin Yer İvme Katsayısı ( $A_0$ ) = 0,4

Yapı Önem Katsayısı [I] 1.00 alınmıştır.

Yapının zemin etüt raporunda;

Zemin Grubu : B,

Zemin Tipi : Z2,

Spektrum Karakteristik Periyotları  $T_a = 0,15$   $T_b = 0,60$

Zemin Emniyet Gerilmesi : 16 tf/m<sup>2</sup>

Zemin Yatak Katsayısı : 1920 tf/m<sup>3</sup>,

Zemin Hakim Periyodu ( $T_0$ ) : 0,38 sn olarak alınmıştır.

Ayrıca süneklik düzeyi yüksek olan Taşıyıcı sistem Davranış Katsayısı (Girilen) (R) hesap yöntemi dinamik hesap yöntemi seçilmiş olup modal analiz yapılmış ve bunun sonucunda da (X-Y yönünde) 7 olarak hesaplanmıştır.

## 2.2.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı

Örnek-1'e ait yapı kütesinin ağırlık hesabı aşağıdaki tablo da gösterilmiştir. (Tablo 5)

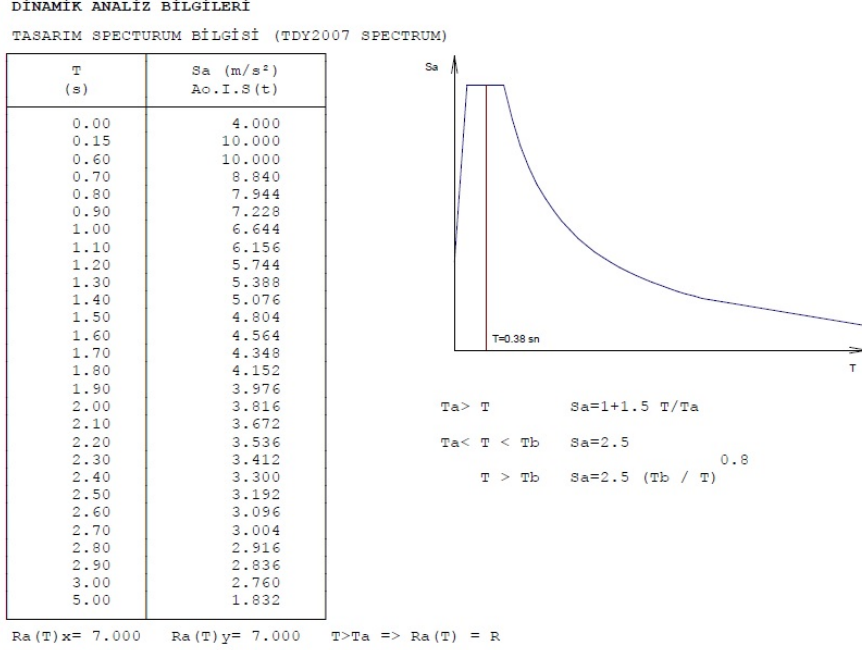
**Tablo 5:** Örnek 1'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı

KAT (dyf)	n	H (m)	$\Sigma W_k$
5	0.30	14.94	28.914
4	0.30	11.74	236.239
3	0.30	8.84	236.633
2	0.30	5.94	236.633
1	0.30	3.04	195.281

$$\Sigma W_t = 933.699 \text{ kN}$$

## 2.2.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi

Örnek 1'e ait tasarım spektrum bilgisi ve zemin hakim periyodu aşağıda belirtilmiştir. (Şekil 7)



Şekil 9: Örnek 1'e ait Spektrum Bilgisi

## 2.2.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Örnek 1'e ait yapı katlarına ve toplamda etki eden deprem kuvvetleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. (Tablo 6)

Tablo 6: Örnek 1'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Kat No	X YÖNÜ		Y YÖNÜ	
	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü
5	12,603	10,781	12,603	10,671
4	48,799	48,919	48,799	47,687
3	36,806	32,162	36,806	32,445
2	24,732	20,335	24,732	21,028
1	10,445	7,850	10,445	8,216

$$V_{tx} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W \quad 133.39$$

$$V_{ty} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W \quad 133.39$$

$$X \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 133,386 = 120,047$$

$$Y \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 133,386 = 120,047$$

## 2.2.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 15'e ait deprem yüklerinin yapı katlarındaki dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 7)

**Tablo 7: Örnek 1'e Ait Deprem Yükleri**

Kat deprem momenti (tm)

Kat	H (m)	F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> . H	H (m)	F <sub>y</sub>	F <sub>y</sub> . H
5	14.94	10.78	161.07	14.94	10.67	159.43
4	11.74	48.92	574.31	11.74	47.69	559.85
3	8.84	32.16	284.31	8.84	32.44	286.81
2	5.94	20.34	120.79	5.94	21.03	124.91
1	3.04	7.85	23.86	3.04	8.22	24.98
		120.05	1164.35		120.05	1155.97

## 2.2.9 Kesme Kuvvetinin Katlara Dağıtılması

Örnek 1'e ait kesme kuvveti değerleri dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 8)

**Tablo 8: Örnek 1'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri**

DEPREM PERDELERİ KESME KUVVETİNİN, TOPLAM KAT KESME KUVVETİNE ORANI  $\alpha = V_p / \sum V_s$

Kat	$\sum V_{sx}$	$\sum V_{sy}$
5	10.78	10.67
4	59.70	58.36
3	91.86	90.80
2	112.20	111.83
1	120.05	120.05

Sadece yapı boyunca olan deprem perdelerinin kesme kuvveti alınmıştır.

## 2.2.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri

Örnek 1'e ait kat ötelemeleri ve dönme açısı değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 9)

**Tablo 9:** Örnek 1'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri

Kat Deprem deplasmanları

Kat (dyf)	9. yüklem		10. yüklem		11. yüklem		12. yüklem	
	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)
5	0.0074229	0.0001352	0.0074443	-0.000008	-0.008739	0.0000464	-0.008747	0.0003012
4	0.0056310	0.0001382	0.0056407	-0.000001	-0.006703	0.0000540	-0.006708	0.0003031
3	0.0039487	0.0001084	0.0039538	-0.000006	-0.004777	0.0000481	-0.004770	0.0002541
2	0.0022143	0.0000618	0.0022169	-0.000015	-0.002753	0.0000364	-0.002741	0.0001752
1	0.0007235	0.0000096	0.0007263	-0.000022	-0.000970	0.0000169	-0.000964	0.0000744

Deprem yapı salınımı:  $x= 0.00050$   $y= 0.00059$

## 2.3 Örnek –2

### 2.3.1 Yapı Konum Bilgileri

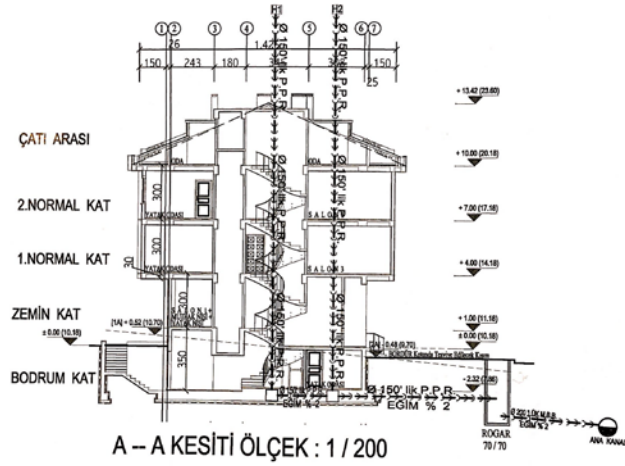
Yapının konumu İstanbul İli, Ataşehir İlçesi, Esatpaşa Mahallesi, 221/1 pafta, 2498 ada, 5 parseldedir. Şekil 25 ile de imar durumu ve uydu fotoğrafları gösterilmiştir.(Şekil: 10)



Şekil 10: İmar durumu ve uydu fotoğrafları

### 2.3.2 Yapı Geometrik Bilgileri

5 kat ( 1 Bodrum + Zemin + 2 Normal kat + Çatı arası ) olan yapının kullanım amacı KONUT'tur.



Şekil 11: Örnek 2'ye Ait A-A Kesiti

### 2.3.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri

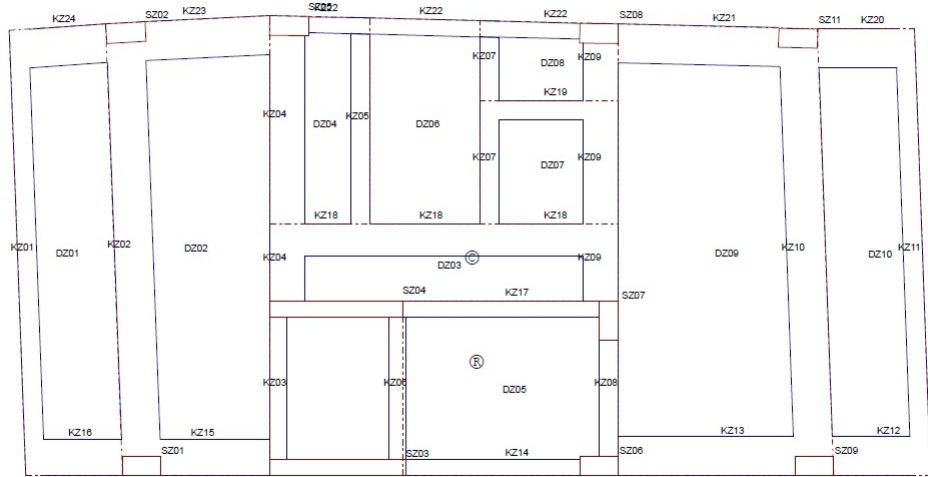
Bir kattaki kolon sayısı : 11 adet

Statik analiz Yöntemi : Linner Analiz

Deprem Hesabı Yöntemi : Mod Süperpozisyonu ile Dinamik Analiz

Beton Sınıfı : C30

#### Z. KAT KALIP APLIKASYON PLANI



Şekil 12: Örnek 2'ye Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı



### 2.3.4 Deprem Parametreleri

Yapı 1. Deprem Bölgesinde kaldığından dolayı DBYBHY-2007 Yönetmeliğinde belirtildiği üzere hesaplarda;

Etkin Yer İvme Katsayısı ( $A_0$ ) = 0,4

Yapı Önem Katsayısı [I] 1.00 alınmıştır.

Yapının zemin etüt raporunda;

Zemin Grubu : B,

Zemin Tipi : Z1,

Spektrum Karakteristik Periyotları  $T_a = 0,10$   $T_b = 0,30$

Zemin Emniyet Gerilmesi : 35 tf/m<sup>2</sup>

Zemin Yatak Katsayısı : 5000 tf/m<sup>3</sup>,

Zemin Hakim Periyodu ( $T_0$ ) : 0,48 sn olarak alınmıştır.

Ayrıca süneklik düzeyi yüksek olan Taşıyıcı sistem Davranış Katsayısı (Girilen) (R) hesap yöntemi dinamik hesap yöntemi seçilmiş olup modal analiz yapılmış ve bunun sonucunda da (X-Y yönünde) 7 olarak hesaplanmıştır.

### 2.3.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı

Örnek-2'e ait yapı kütesinin ağırlık hesabı aşağıdaki tablo da gösterilmiştir. (Tablo 10 )

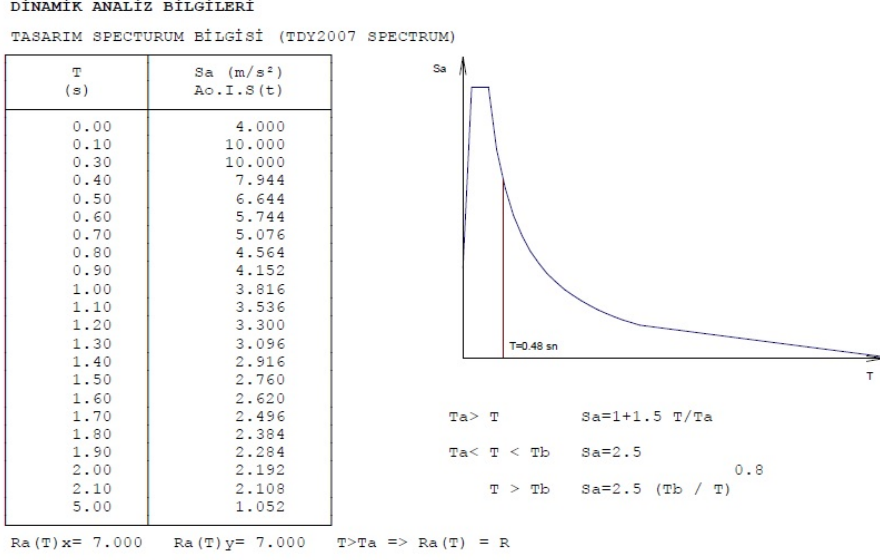
**Tablo 10:** Örnek 2'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı

KAT (dyf)	n	H (m)	$\Sigma W_k$
5	0.30	3.50	20.978
4	0.30	6.50	140.286
3	0.30	9.50	137.685
2	0.30	12.50	141.413
1	0.30	15.60	161.460

**$\Sigma W_t = 601.822$  kN**

### 2.3.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi

Örnek 2'e ait tasarım spektrum bilgisi ve zemin hakim periyodu aşağıda belirtilmiştir. (Şekil 28)



Şekil 13: Örnek 2'ye ait Spektrum Bilgisi

### 2.3.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Örnek 2'e ait yapı katlarına ve toplamda etki eden deprem kuvvetleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. (Tablo11)

Tablo 11: Örnek 2'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Kat No	X YÖNÜ		Y YÖNÜ	
	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü
5	4,022	3,744	5,844	7,403
4	20,297	17,262	29,488	25,435
3	12,541	11,278	18,220	15,844
2	6,440	6,687	9,357	7,936
1	43,056	38,612	43,056	34,445

$$V_{tx} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W \quad 43,20$$

$$V_{ty} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W \quad 62,91$$

$$X \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 43,30 = 38,970$$

$$Y \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 62,909 = 56,618$$

### 2.3.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 2'e ait deprem yüklerinin yapı katlarındaki dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 12)

**Tablo 12: Örnek 2'e Ait Deprem Yükleri**

Kat deprem momenti (tm)						
Kat	H (m)	F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> . H	H (m)	F <sub>y</sub>	F <sub>y</sub> . H
5	12.10	3.74	45.30	12.10	7.40	89.57
4	9.00	17.26	155.35	9.00	25.44	228.92
3	6.00	11.28	67.67	6.00	15.84	95.07
2	3.00	6.69	20.06	3.00	7.94	23.81
1	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
		38.97	288.38			437.36
						56.62

### 2.3.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 2'e ait kesme kuvveti değerleri dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 13)

**Tablo 13: Örnek 2'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri**

DEPREM PERDELERİ KESME KUVVETİNİN, TOPLAM KAT KESME KUVVETİNE ORANI  $\alpha = V_p / \sum V_s$

Kat	$\sum V_{sx}$	$\sum V_{sy}$
5	3.74	7.40
4	21.01	32.84
3	32.28	48.68
2	38.97	56.62
1	77.58	91.06

Sadece yapı boyunca olan deprem perdelerinin kesme kuvveti alınmıştır.

### 2.3.10. Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri

Örnek 2'e ait kat ötelemeleri ve dönme açısı değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 10)

**Tablo 14:** Örnek 2'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri

Kat Deprem deplasmanları

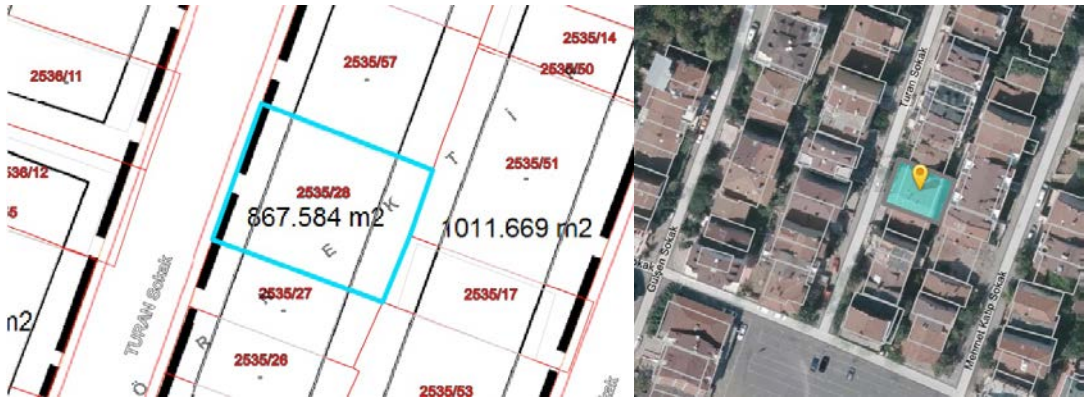
Kat (dyf)	9. yükleme		10. yükleme		11. yükleme		12. yükleme	
	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)
5	0.0082061	0.0001774	0.0083128	-0.000123	-0.004454	-0.000331	-0.004577	-0.000113
4	0.0072409	0.0000898	0.0072349	-0.000171	-0.003692	-0.000301	-0.003688	-0.000118
3	0.0053519	0.0000619	0.0053464	-0.000120	-0.002354	-0.000241	-0.002367	-0.000113
2	0.0025935	0.0000301	0.0025926	-0.000049	-0.001027	-0.000115	-0.001037	-0.000060
1	0.0001358	0.0000045	0.0001353	0.0000009	-0.000159	0.0000013	-0.000158	0.0000035

Deprem yapı salınımları:  $x= 0.00053$   $y= 0.00029$

## 2.4 Örnek –3

### 2.4.1 Yapı Konum Bilgileri

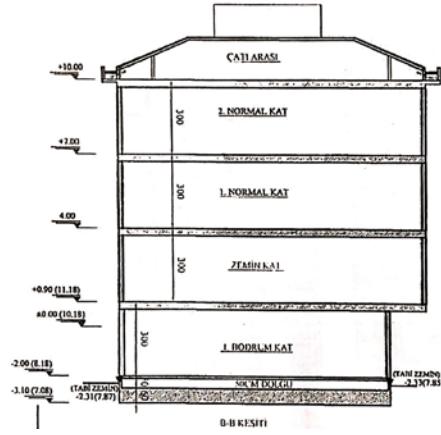
Yapının konumu İstanbul İli, Ataşehir İlçesi, Esatpaşa Mahallesi, 221/2 pafta, 2535 ada, 28 parseldedir. Şekil 29 ile de imar durumu ve uydu fotoğrafları gösterilmiştir.



Şekil 14: İmar durumu ve uydu fotoğrafları

### 2.4.2 Yapı Geometrik Bilgileri

5 kat ( 1 Bodrum + Zemin + 2 Normal kat + Çatı arası ) olan yapının kullanım amacı KONUT'tur.



Şekil 15: Örnek 3'e Ait B-B Kesiti

### 2.4.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri

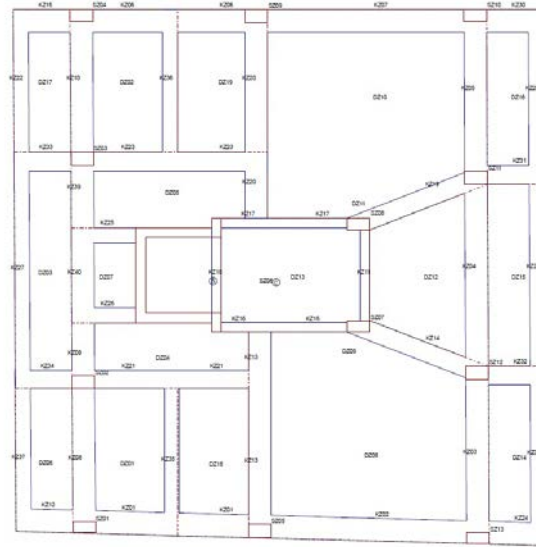
Bir kattaki kolon sayısı : 18 adet

Statik analiz Yöntemi : Linner Analiz

Deprem Hesabı Yöntemi : Mod Süperpozisyonu ile Dinamik Analiz

Beton Sınıfı : C30

Z. KAT KALIP APLİKASYON PLANI



Şekil 16: Örnek 3'e Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı

### 2.4.4 Deprem Parametreleri

Yapı 1. Deprem Bölgesinde kaldığından dolayı DBYBHY-2007 Yönetmeliğinde belirtildiği üzere hesaplarda;

Etkin Yer İvme Katsayısı ( $A_0$ ) = 0,4

Yapı Önem Katsayısı [ $I$ ] 1.00 alınmıştır.

Yapının zemin etüt raporunda;

Zemin Grubu : B,

Zemin Tipi : Z1,

Spektrum Karakteristik Periyotları  $T_a= 0,15$   $T_b= 0,40$

Zemin Emniyet Gerilmesi : 26 tf/m<sup>2</sup>

Zemin Yatak Katsayısı : 5200 tf/m<sup>3</sup>,

Zemin Hakim Periyodu ( $T_0$ ) : 0,35 sn olarak alınmıştır.

Ayrıca süneklik düzeyi yüksek olan Taşıyıcı sistem Davranış Katsayısı (Girilen) ( $R$ ) hesap yöntemi dinamik hesap yöntemi seçilmiş olup modal analiz yapılmış ve bunun sonucunda da (X-Y yönünde) 6,92 olarak hesaplanmıştır.

#### 2.4.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı

Örnek-3'e ait yapı kütesinin ağırlık hesabı aşağıdaki tablo da gösterilmiştir.  
(Tablo 15 )

**Tablo 15:** Örnek 3'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı

KAT (dyf)	n	H (m)	$\Sigma W_k$
5	0.30	16.25	29.269
4	0.30	12.95	261.106
3	0.30	9.95	264.598
2	0.30	6.95	264.598
1	0.30	3.95	328.571

$$\Sigma W_t = 1148.142 \text{ kN}$$

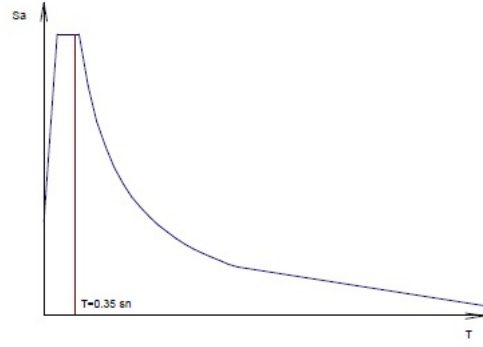
#### 2.4.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi

Örnek 3'e ait tasarım spektrum bilgisi ve zemin hakim periyodu aşağıda belirtilmiştir. (Şekil 32)

**DİNAMİK ANALİZ BİLGİLERİ**

TASARIM SPECTURUM BİLGİSİ (TDY2007 SPECTRUM)

T (s)	Sa (m/s <sup>2</sup> ) Ao. I. S (t)
0.00	4.000
0.15	10.000
0.40	10.000
0.50	8.364
0.60	7.228
0.70	6.392
0.80	5.744
0.90	5.228
1.00	4.804
1.10	4.452
1.20	4.152
1.30	3.896
1.40	3.672
1.50	3.472
1.60	3.300
1.70	3.144
1.80	3.004
1.90	2.876
2.00	2.760
2.10	2.652
2.20	2.556
5.00	1.324



$$\begin{aligned} T_a > T & \quad S_a = 1 + 1.5 T / T_a \\ T_a < T < T_b & \quad S_a = 2.5 \\ T > T_b & \quad S_a = 2.5 (T_b / T)^{0.8} \end{aligned}$$

$$R_a(T)_x = 6.920 \quad R_a(T)_y = 6.920 \quad T > T_a \Rightarrow R_a(T) = R$$

Şekil 17: Örnek 3'e ait Spektrum Bilgisi

## 2.4.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Örnek 3'e ait yapı katlarına ve toplamda etki eden deprem kuvvetleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. (Tablo 16)

**Tablo 16:** Örnek 3'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

X YÖNÜ		Y YÖNÜ		
Kat No	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü
5	11,676	7,569	11,676	10,632
4	53,025	50,556	53,025	49,184
3	35,823	30,521	35,823	30,666
2	17,911	17,945	17,911	16,110
1	87,619	42,046	87,619	41,733

$$V_{tx} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W \quad 118,44$$

$$V_{ty} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W \quad 118,44$$

X deprem kontrol :  $0.90 \times 118,435 = 106,592$

Y deprem kontrol :  $0.90 \times 118,435 = 106,592$

## 2.4.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 3'e ait deprem yüklerinin yapı katlarındaki dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 17)

**Tablo 17:** Örnek 3'e Ait Deprem Yükleri

Kat deprem momenti (tm)							
Kat	H (m)	F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> . H	H (m)	F <sub>y</sub>	F <sub>y</sub> . H	
5	12.30	7.57	93.10	12.30	10.63	130.77	
4	9.00	50.56	455.01	9.00	49.18	442.65	
3	6.00	30.52	183.12	6.00	30.67	184.00	
2	3.00	17.95	53.84	3.00	16.11	48.33	
1	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-	
		106.59	785.07			106.59	805.75

## 2.4.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 3'e ait kesme kuvveti değerleri dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 18)

**Tablo 18:** Örnek 3'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri

Kat	$\Sigma V_{sx}$	$\Sigma V_{sy}$
5	7.57	10.63
4	58.13	59.82
3	88.65	90.48
2	106.59	106.59
1	148.64	148.32

## 2.4.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri

Örnek 3'e ait kat ötelemeleri ve dönme açısı değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 19)



**Tablo 19: Örnek 3'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri**

**Kat Deprem deplasmanları**

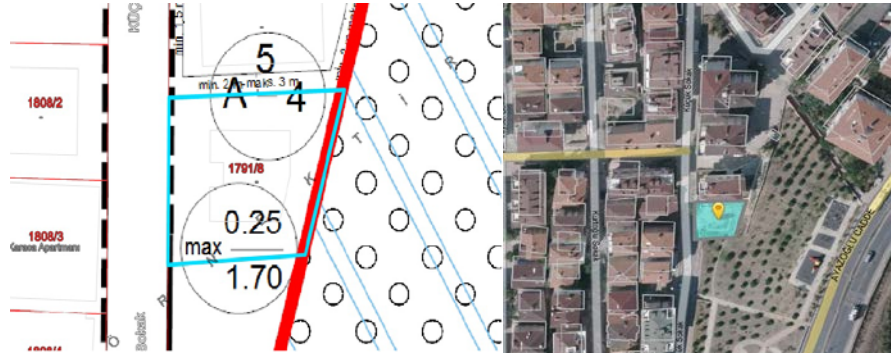
Kat (dyf)	9. yükleme		10. yükleme		11. yükleme		12. yükleme	
	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)
5	0.0063765	0.0003189	0.0064619	0.0001361	-0.006413	-0.000078	-0.006417	0.0000889
4	0.0055586	0.0002104	0.0055777	0.0000739	-0.005239	-0.000061	-0.005240	0.0000650
3	0.0036486	0.0001600	0.0036747	0.0000583	-0.003372	-0.000046	-0.003372	0.0000488
2	0.0018477	0.0000665	0.0018651	0.0000160	-0.001552	-0.000022	-0.001553	0.0000246
1	0.0003227	-0.000021	0.0003261	-0.000024	-0.000242	-0.000001	-0.000242	0.0000025

Deprem yapı salınımları:  $x= 0.00039$   $y= 0.00039$

## 2.5 Örnek – 4

### 2.5.1 Yapı Konum Bilgileri

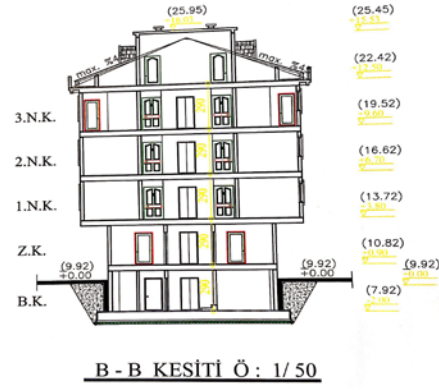
Yapının konumu İstanbul İli, Ataşehir İlçesi, Kayışdağı Mahallesi, 229 pafta, 1791 ada, 8 parseldedir. Şekil 18 ile de imar durumu ve uydu fotoğrafları gösterilmiştir.



**Şekil 18: İmar durumu ve uydu fotoğrafları**

### 2.5.2 Yapı Geometrik Bilgileri

6 kat ( 1 Bodrum + Zemin + 3 Normal kat + Çatı arası ) olan yapının kullanım amacı KONUT'tur.



Şekil 19: Örnek 4'e Ait B-B Kesiti

### 2.5.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri

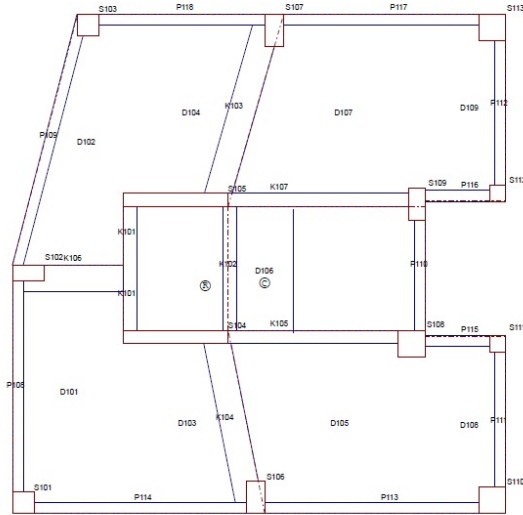
Bir kattaki kolon sayısı : 13 adet

Statik analiz Yöntemi : Linner Analiz

Deprem Hesabı Yöntemi : Mod Süperpozisyonu ile Dinamik Analiz

Beton Sınıfı : C30

1. KAT KALIP APLIKASYON PLANI



Şekil 20: Örnek 4'ye Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı

## 2.5.4 Deprem Parametreleri

Yapı 1. Deprem Bölgesinde kaldığından dolayı DBYBHY-2007 Yönetmeliğinde belirtildiği üzere hesaplarda;

Etkin Yer İvme Katsayısı ( $A_0$ ) = 0,4

Yapı Önem Katsayısı [I] 1.00 alınmıştır.

Yapının zemin etüt raporunda;

Zemin Grubu : B,

Zemin Tipi : Z2,

Spektrum Karakteristik Periyotları  $T_a = 0,15$   $T_b = 0,60$

Zemin Emniyet Gerilmesi : 19 tf/m<sup>2</sup>

Zemin Yatak Katsayısı : 2280 tf/m<sup>3</sup>,

Zemin Hakim Periyodu ( $T_0$ ) : 0,55 sn olarak alınmıştır.

Ayrıca süneklik düzeyi yüksek olan Taşıyıcı sistem Davranış Katsayısı (Girilen) (R) hesap yöntemi dinamik hesap yöntemi seçilmiş olup modal analiz yapılmış ve bunun sonucunda da (X-Y yönünde) 7 olarak hesaplanmıştır.

## 2.5.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı

Örnek-4'e ait yapı kütesinin ağırlık hesabı aşağıdaki tablo da gösterilmiştir. (Tablo 20)

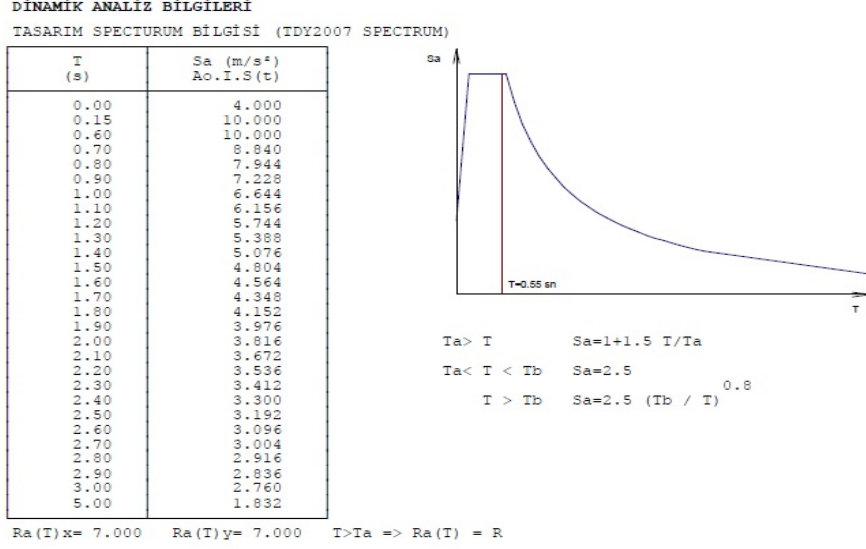
**Tablo 20:** Örnek 4'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı

KAT (dyf)	n	H (m)	$\Sigma W_k$
6	0.30	18.03	22.489
5	0.30	14.50	155.909
4	0.30	11.60	171.408
3	0.30	8.70	171.347
2	0.30	5.80	164.875
1	0.30	2.90	142.086

$$\Sigma W_t = 828.114 \text{ kN}$$

## 2.5.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi

Örnek 4'e ait tasarım spektrum bilgisi ve zemin hakim periyodu aşağıda belirtilmiştir. (Şekil 36)



Şekil 21: Örnek 4'e ait Spektrum Bilgisi

## 2.5.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Örnek 4'e ait yapı katlarına ve toplamda etki eden deprem kuvvetleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. (Tablo 21)

Tablo 21: Örnek 4'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Kat No	X YÖNÜ		Y YÖNÜ	
	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü
6	9,954	6,093	9,954	7,883
5	33,372	29,643	33,372	31,161
4	27,517	25,903	27,517	24,556
3	18,338	18,197	18,338	16,351
2	8,823	8,368	8,823	8,253
1	37,889	3,968	37,889	3,250

$$V_{tx} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 98,00$$

$$V_{ty} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 98,00$$

$$X \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 98,004 = 88,204$$

$$Y \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 98,004 = 88,204$$

## 2.5.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 4'e ait deprem yüklerinin yapı katlarındaki dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 22)

**Tablo 22: Örnek 4'e Ait Deprem Yükleri**

Kat deprem momenti (tm)

Kat	H (m)	F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> . H	H (m)	F <sub>y</sub>	F <sub>y</sub> . H
6	15.13	6.09	92.19	15.13	7.88	119.26
5	11.60	29.64	343.86	11.60	31.16	361.47
4	8.70	25.90	225.36	8.70	24.56	213.64
3	5.80	18.20	105.54	5.80	16.35	94.84
2	2.90	8.37	24.27	2.90	8.25	23.93
1	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
		88.20	791.21		88.20	813.14

## 2.5.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 4'e ait kesme kuvveti değerleri dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 23)

**Tablo 23: Örnek 4'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri**

DEPREM PERDELERİ KESME KUVVETİNİN, TOPLAM KAT KESME KUVVETİNE ORANI  $\alpha = V_p / \sum V_s$

Kat	$\sum V_{sx}$	$\sum V_{sy}$
6	6.09	7.88
5	35.74	39.04
4	61.64	63.60
3	79.84	79.95
2	88.20	88.20
1	92.17	91.45

Sadece yapı boyunca olan deprem perdelerinin kesme kuvveti alınmıştır.

## 2.5.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri

Örnek 4'e ait kat ötelemeleri ve dönme açısı değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 24)

**Tablo 24:** Örnek 4'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri

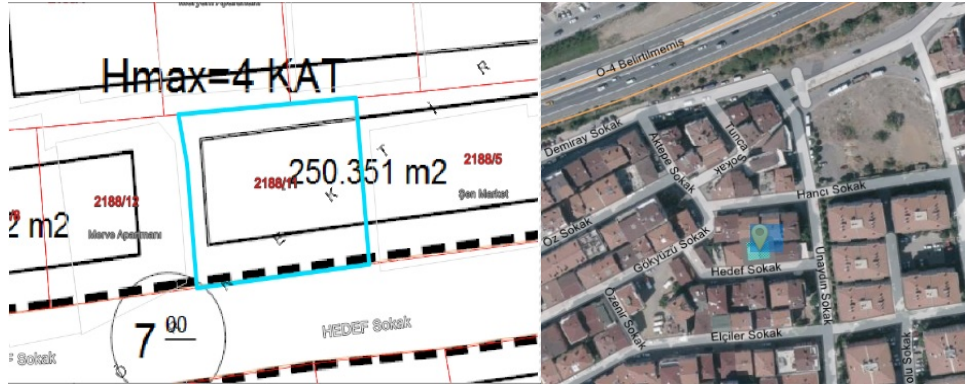
Kat (dyf)	9. yüklem		10. yüklem		11. yüklem		12. yüklem	
	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)
6	0.0149535	0.0001926	0.0147096	-0.000603	-0.011672	-0.000338	-0.011728	0.0004255
5	0.0126963	0.0002027	0.0127091	-0.000483	-0.009243	-0.000271	-0.009238	0.0003994
4	0.0104374	0.0001549	0.0104270	-0.000410	-0.006965	-0.000227	-0.006966	0.0003245
3	0.0071535	0.0000919	0.0071284	-0.000239	-0.004366	-0.000158	-0.004371	0.0002122
2	0.0031590	0.0000238	0.0031315	-0.000138	-0.001862	-0.000070	-0.001865	0.0000866
1	0.0001540	0.0000085	0.0001521	0.0000047	-0.000158	-0.000002	-0.000158	0.0000016

Deprem yapı salınımı: x= 0.00083 y= 0.00065

## 2.6 Örnek – 5

### 2.6.1 Yapı Konum Bilgileri

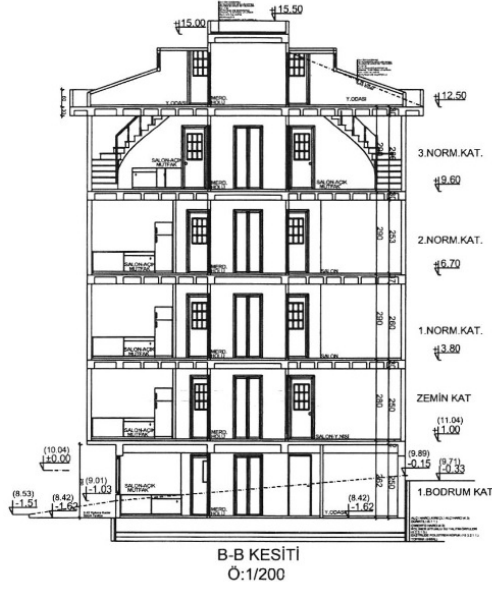
Yapının konumu İstanbul İli, Ataşehir İlçesi, Fetih Mahallesi, 250 pafta, 2188 ada, 11 parseldedir. Şekil 37 ile de imar durumu ve uydu fotoğrafları gösterilmiştir.



Şekil 22: İmar durumu ve uydu fotoğrafları

### 2.6.2 Yapı Geometrik Bilgileri

6 kat ( 1 Bodrum + Zemin + 3 Normal kat + Çatı arası ) olan yapının kullanım amacı KONUT'tur.



Şekil 23: Örnek 5'e Ait B-B Kesiti

### 2.6.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri

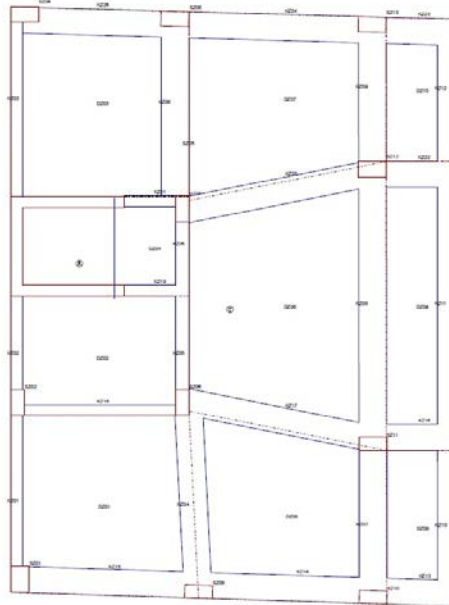
Bir kattaki kolon sayısı : 13 adet

Statik analiz Yöntemi : Linner Analiz

Deprem Hesabı Yöntemi : Mod Süperpozisyonu ile Dinamik Analiz

Beton Sınıfı : C30

2. KAT KALIP APLİKASYON PLANI



Şekil 24: Örnek 5'e Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı

## 2.6.4 Deprem Parametreleri

Yapı 1. Deprem Bölgesinde kaldığından dolayı DBYBHY-2007 Yönetmeliğinde belirtildiği üzere hesaplarda;

Etkin Yer İvme Katsayısı ( $A_0$ ) = 0,4

Yapı Önem Katsayısı [ $I$ ] = 1.00 alınmıştır.

Yapının zemin etüt raporunda;

Zemin Grubu : B,

Zemin Tipi : Z2,

Spektrum Karakteristik Periyotları  $T_a = 0,15$   $T_b = 0,40$

Zemin Emniyet Gerilmesi : 27 tf/m<sup>2</sup>

Zemin Yatak Katsayısı : 5400 tf/m<sup>3</sup>,

Zemin Hakim Periyodu ( $T_0$ ) : 0,41 sn olarak alınmıştır.

Ayrıca süneklik düzeyi yüksek olan Taşıyıcı sistem Davranış Katsayısı (Girilen) ( $R$ ) hesap yöntemi dinamik hesap yöntemi seçilmiş olup modal analiz yapılmış ve bunun sonucunda da (X-Y yönünde) 7 olarak hesaplanmıştır.

## 2.6.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı

Örnek-5'e ait yapı kütesinin ağırlık hesabı aşağıdaki tablo da gösterilmiştir. (Tablo 25 )

**Tablo 25:** Örnek 5'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı

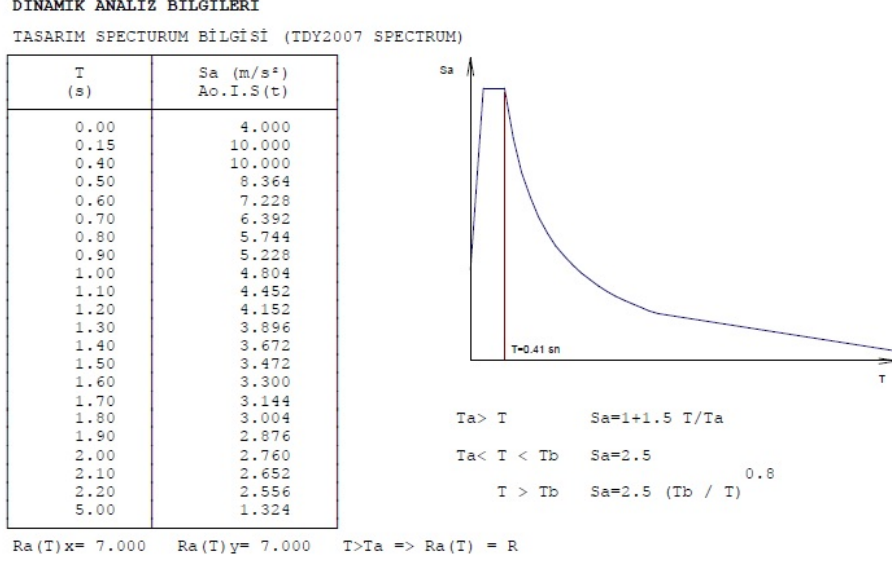
KAT (dyf)	n	H (m)	$\Sigma W_k$
6	0.30	18.00	23.915
5	0.30	15.00	195.841
4	0.30	12.00	185.817
3	0.30	9.00	185.817
2	0.30	6.00	184.800
1	0.30	3.00	214.782

$$\Sigma W_t = 990.973 \text{ kN}$$



## 2.6.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi

Örnek 5'e ait tasarım spektrum bilgisi ve zemin hakim periyodu aşağıda belirtilmiştir. (Şekil 40 )



Şekil 25: Örnek 5'e ait Spektrum Bilgisi

## 2.6.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Örnek 5'e ait yapı katlarına ve toplamda etki eden deprem kuvvetleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. (Tablo 26)

Tablo 26: Örnek 5'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

X YÖNÜ		Y YÖNÜ		
Kat No	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü
6	10.486	5.824	10.319	7.506
5	41.454	39.536	40.796	39.373
4	29.499	27.133	29.031	25.707
3	19.666	17.790	19.354	16.816
2	9.779	9.512	9.624	8.810
1	57.275	26.458	57.275	19.596

$$V_{tx} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 110.88$$

$$V_{ty} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 109.12$$

$$X \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 110,884 = 99,796$$

$$Y \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 109,124 = 98,211$$

## 2.6.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 5'e ait deprem yüklerinin yapı katlarındaki dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 2.27)

**Tablo 27: Örnek 5'e Ait Deprem Yükleri**

Kat deprem momenti (tm)

Kat	H (m)	F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> . H	H (m)	F <sub>y</sub>	F <sub>y</sub> . H
6	15.00	5.82	87.36	15.00	7.51	112.58
5	12.00	39.54	474.44	12.00	39.37	472.48
4	9.00	27.13	244.20	9.00	25.71	231.36
3	6.00	17.79	106.74	6.00	16.82	100.89
2	3.00	9.51	28.54	3.00	8.81	26.43
1	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
		99.80	941.27		98.21	943.75

## 2.6.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 5'e ait kesme kuvveti değerleri dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 28)

**Tablo 28: Örnek 5'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri**

Kat	ΣV <sub>sx</sub>	ΣV <sub>sy</sub>
6	5.82	7.51
5	45.36	46.88
4	72.49	72.59
3	90.28	89.40
2	99.80	98.21
1	126.25	117.81

## 2.6.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri

Örnek 5'e ait kat ötelemeleri ve dönme açısı değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 29)

**Tablo 29: Örnek 5'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri**

Kat Deprem deplasmanları

Kat (dyf)	9. yükleme		10. yükleme		11. yükleme		12. yükleme	
	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)
6	0.00062534	0.0004410	0.0063330	0.0003009	-0.009505	0.0000938	-0.009446	0.0002893
5	0.0058196	0.0003665	0.0058152	0.0002470	-0.008343	0.0000156	-0.008348	0.0001772
4	0.0041471	0.0003236	0.0041566	0.0002236	-0.006078	0.0000205	-0.006070	0.0001558
3	0.0024712	0.0002349	0.0024835	0.0001646	-0.003760	0.0000170	-0.003749	0.0001121
2	0.0010191	0.0001114	0.0010259	0.0000780	-0.001661	0.0000076	-0.001654	0.0000527
1	0.0001010	-0.000001	0.0001014	-0.000002	-0.000220	-0.000002	-0.000219	-0.000000

Deprem yapı salınımı:  $x= 0.00035$   $y= 0.00053$

## 2.7 Örnek –6

### 2.7.1 Yapı Konum Bilgileri

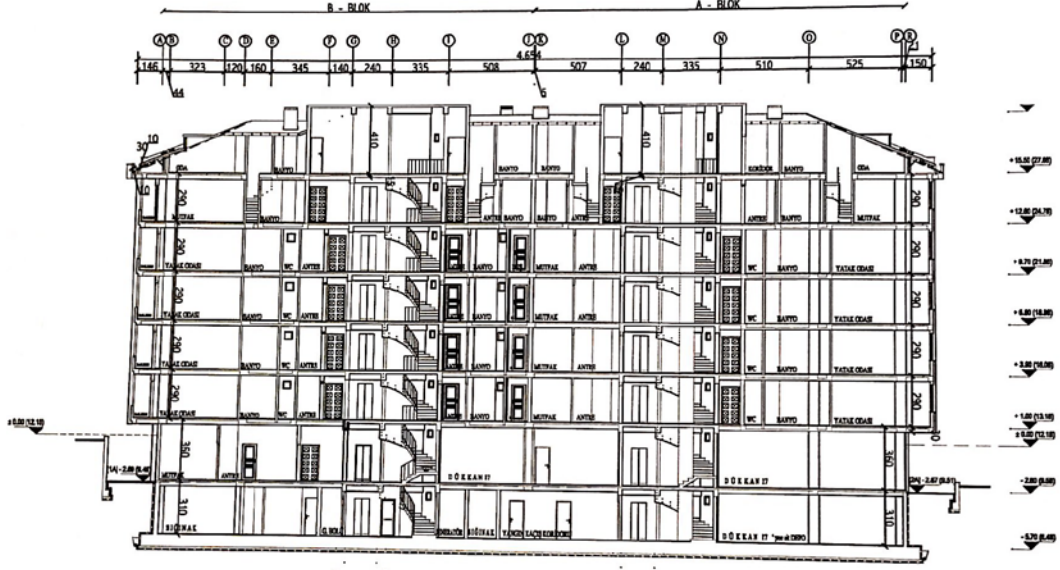
Yapının konumu İstanbul İli, Ataşehir İlçesi, Örnek Mahallesi, 82/1 pafta, 1490 ada, 301 (B Blok) parseldedir. Şekil 41 ile de imar durumu ve uydu fotoğrafları gösterilmiştir.



Şekil 26: İmar durumu ve uydu fotoğrafları

### 2.7.2 Yapı Geometrik Bilgileri

8 kat ( 2 Bodrum + Zemin + 4 Normal kat + çatı arası ) olan yapının kullanım amacı KONUT'tur.



A - B / BLOK A - A KESİTİ ÖLÇEK : 1 / 200

Şekil 27: Örnek 6'ya Ait A-A Kesiti

### 2.7.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri

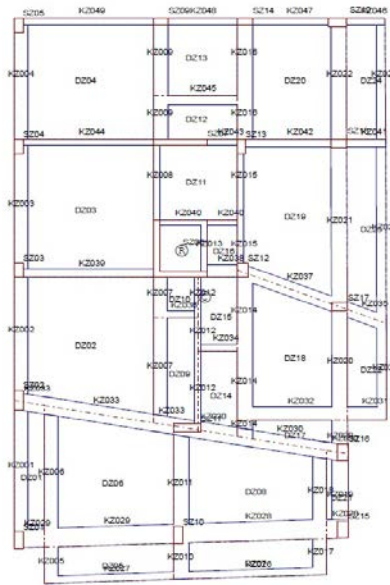
Bir kattaki kolon sayısı : 34 adet

Statik analiz Yöntemi : Linner Analiz

Deprem Hesabı Yöntemi : Mod Süperpozisyonu ile Dinamik Analiz

Beton Sınıfı : C35

#### Z. KAT KALIP APLIKASYON PLANI



Şekil 28: Örnek 6'ya Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı

## 2.7.4 Deprem Parametreleri

Yapı 1. Deprem Bölgesinde kaldığından dolayı DBYBHY-2007 Yönetmeliğinde belirtildiği üzere hesaplarda;

Etkin Yer İvme Katsayısı ( $A_0$ ) = 0,4

Yapı Önem Katsayısı [ $I$ ] 1.00 alınmıştır.

Yapının zemin etüt raporunda;

Zemin Grubu : B,

Zemin Tipi : Z2,

Spektrum Karakteristik Periyotları  $T_a = 0,15$   $T_b = 0,40$

Zemin Emniyet Gerilmesi : 20 tf/m<sup>2</sup>

Zemin Yatak Katsayısı : 4000 tf/m<sup>3</sup>,

Zemin Hakim Periyodu ( $T_0$ ) : 0,89 sn olarak alınmıştır.

Ayrıca süneklik düzeyi yüksek olan Taşıyıcı sistem Davranış Katsayısı (Girilen) ( $R$ ) hesap yöntemi dinamik hesap yöntemi seçilmiş olup modal analiz yapılmış ve bunun sonucunda da (X-Y yönünde) 5,29 olarak hesaplanmıştır.

## 2.7.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı

Örnek-6'e ait yapı kütesinin ağırlık hesabı aşağıdaki tablo da gösterilmiştir. (Tablo 30)

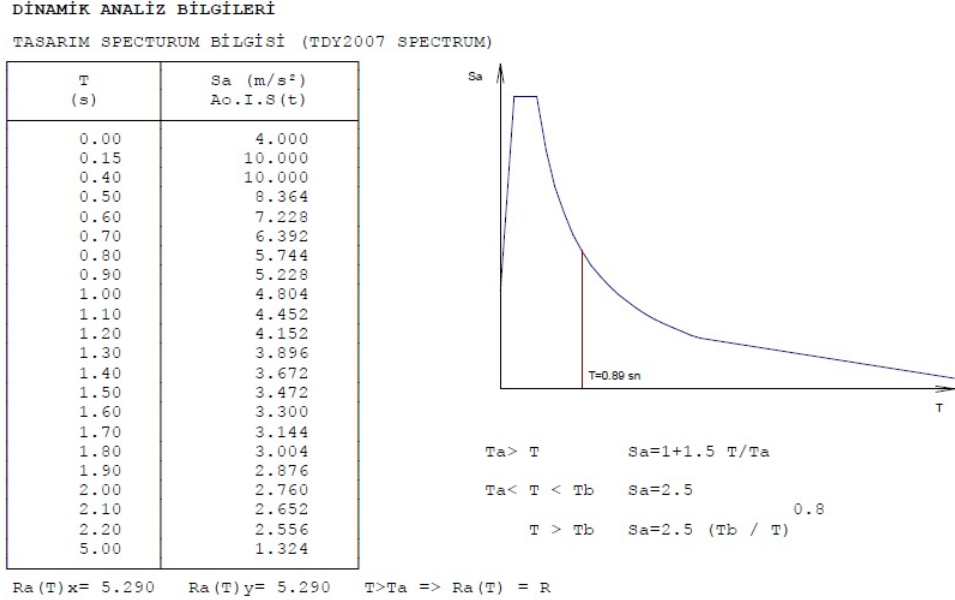
**Tablo 30:** Örnek 6'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı

<b>KAT (dyf)</b>	<b>n</b>	<b>H (m)</b>	<b><math>\Sigma W_k</math></b>
8	0.30	25.30	<b>46.144</b>
7	0.30	21.20	<b>396.589</b>
6	0.30	18.30	<b>429.492</b>
5	0.30	15.40	<b>428.685</b>
4	0.30	12.50	<b>428.685</b>
3	0.30	9.60	<b>428.685</b>
2	0.30	6.70	<b>431.015</b>
1	0.30	3.10	<b>477.354</b>

$$\Sigma W_t = 3066.647 \text{ kN}$$

## 2.7.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi

Örnek 6' e ait tasarım spektrum bilgisi ve zemin hakim periyodu aşağıda belirtilmiştir. (Şekil 29)



Şekil 29: Örnek 6' e ait Spektrum Bilgisi

## 2.7.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Örnek 6' e ait yapı katlarına ve toplamda etki eden deprem kuvvetleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. (Tablo 31)

Tablo 31: Örnek 6' e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Kat No	X YÖNÜ		Y YÖNÜ	
	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü
8	11,209	14,800	10,760	17,074
7	80,998	67,997	80,090	67,857
6	61,583	53,569	59,531	53,406
5	49,740	41,075	49,951	42,456
4	38,012	33,199	40,483	34,731
3	26,285	26,379	31,016	28,146
2	14,637	17,198	21,665	19,543
1	127,294	101,835	10,906	10,749

$$V_{tx} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 282,46$$

$$V_{ty} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 304,40$$

$$X \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 282,464 = 254,218$$

$$Y \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 304,402 = 273,962$$

## 2.7.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağılımı

Örnek 6'ye ait deprem yüklerinin yapı katlarındaki dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 32)

**Tablo 32:** Örnek 6'ye Ait Deprem Yükleri

Kat deprem momenti (tm)						
Kat	H (m)	F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> . H	H (m)	F <sub>y</sub>	F <sub>y</sub> . H
8	22.20	14.80	328.56	25.20	17.07	430.27
7	18.10	68.00	1230.74	21.10	67.86	1431.79
6	15.20	53.57	814.25	18.20	53.41	971.99
5	12.30	41.08	505.22	15.30	42.46	649.57
4	9.40	33.20	312.08	12.40	34.73	430.66
3	6.50	26.38	171.46	9.50	28.15	267.39
2	3.60	17.20	61.91	6.60	19.54	128.98
1	BODRUM	-	-	3.00	10.75	32.25
		254.22	3424.23		273.96	4342.90

## 2.7.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağılımı

Örnek 6'ye ait kesme kuvveti değerleri dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 33)

**Tablo 33:** Örnek 6'ye Ait Kesme Kuvveti Değerleri

DEPREM PERDELERİ KESME KUVVETİNİN, TOPLAM KAT KESME KUVVETİNE ORANI  $\alpha = V_p / \sum V_s$

Kat	$\sum V_{sx}$	$\sum V_{sy}$
8	14.80	17.07
7	82.80	84.93
6	136.37	138.34
5	177.44	180.79
4	210.64	215.52
3	237.02	243.67
2	254.22	263.21
1	356.05	273.96

Sadece yapı boyunca olan deprem perdelerinin kesme kuvveti alınmıştır.



## 2.7.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri

Örnek 6' e ait kat ötelemeleri ve dönme açısı değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 34)

**Tablo 34:** Örnek 6' e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri

Kat Deprem deplasmanları

Kat (dyf)	9. yüklem		10. yüklem		11. yüklem		12. yüklem	
	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)
8	0.0308329	0.0004608	0.0308590	-0.000015	-0.029907	0.0004077	-0.030197	0.0012090
7	0.0263607	0.0004570	0.0263573	-0.000006	-0.025169	0.0004384	-0.025076	0.0012068
6	0.0229894	0.0004209	0.0229905	-0.000003	-0.022084	0.0003814	-0.022040	0.0010848
5	0.0188895	0.0003669	0.0188967	0.0000011	-0.018506	0.0003061	-0.018502	0.0009138
4	0.0141970	0.0002963	0.0142103	0.0000056	-0.014417	0.0002131	-0.014449	0.0006967
3	0.0091984	0.0002112	0.0092156	0.0000092	-0.009946	0.0001096	-0.010005	0.0004460
2	0.0043897	0.0001132	0.0044048	0.0000097	-0.005359	0.0000196	-0.005416	0.0001916
1	0.0001757	0.0000023	0.0001757	-0.000001	-0.000445	-0.000033	-0.000444	-0.000028

Deprem yapı salınımları:  $x= 0.00122$   $y= 0.00118$

## 2.8 Örnek –7

### 2.8.1 Yapı Konum Bilgileri

Yapının konumu İstanbul İli, Ataşehir İlçesi, Esatpaşa Mahallesi, 221/2 pafta, 2536 ada, 59 parseldedir. Şekil 45 ile de imar durumu ve uydu fotoğrafları gösterilmiştir.

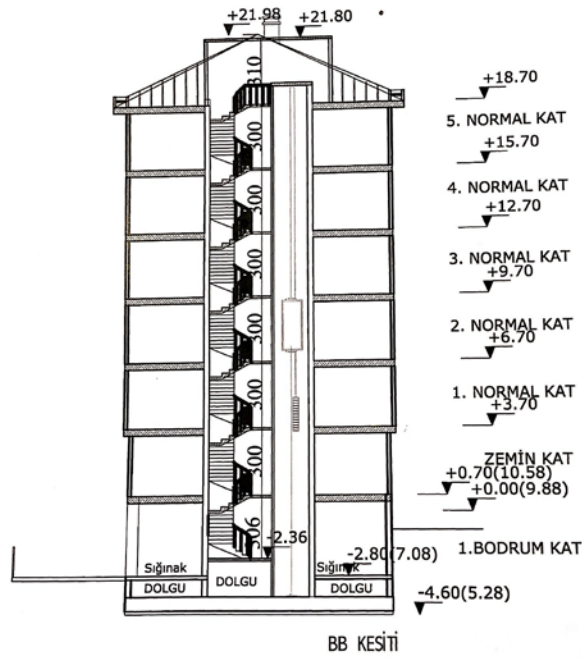


Şekil 30: İmar durumu ve uydu fotoğrafları



## 2.8.2 Yapı Geometrik Bilgileri

7 kat ( Bodrum + Zemin + 5 Normal kat + Çatı katı ) olan yapının kullanım amacı KONUT'tur.



Şekil 31: Örnek 7'ye Ait B-B Kesiti

## 2.8.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri

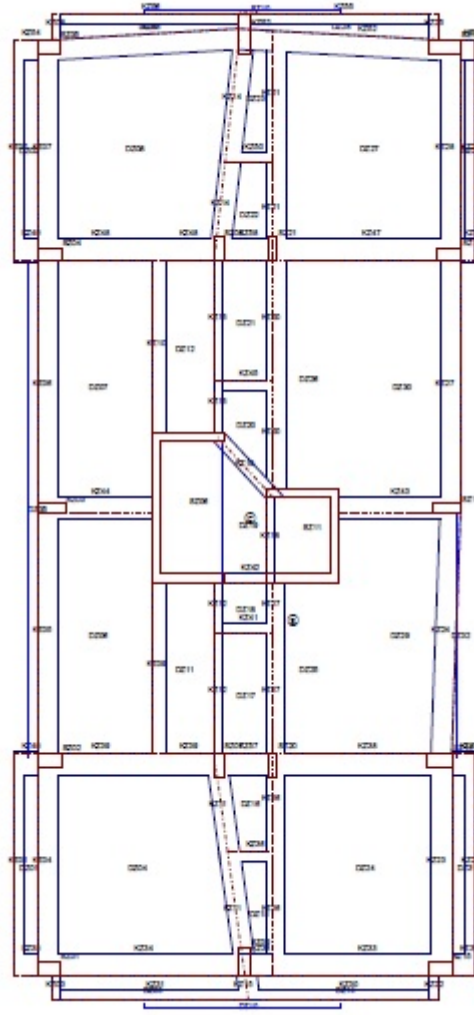
Bir kattaki kolon sayısı : 21 adet

Statik analiz Yöntemi : Linner Analiz

Deprem Hesabı Yöntemi : Mod Süperpozisyonu ile Dinamik Analiz

Beton Sınıfı : C35

2. KAT KALIP APLİKASYON PLANI



Şekil 32: Örnek 7'ye Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı

## 2.8.4 Deprem Parametreleri

Yapı 1. Deprem Bölgesinde kaldığından dolayı DBYBHY-2007 Yönetmeliğinde belirtildiği üzere hesaplarda;

Etkin Yer İvme Katsayısı ( $A_0$ ) = 0,4

Yapı Önem Katsayısı [ $I$ ] 1.00 alınmıştır.

Yapının zemin etüt raporunda;

Zemin Grubu : B,

Zemin Tipi : Z2,

Spektrum Karakteristik Periyotları  $T_a = 0,15$   $T_b = 0,40$

Zemin Emniyet Gerilmesi : 22 tf/m<sup>2</sup>

Zemin Yatak Katsayısı : 4400 tf/m<sup>3</sup>,

Zemin Hakim Periyodu (T<sub>0</sub>) : 0,86 sn olarak alınmıştır.

Ayrıca süneklik düzeyi yüksek olan Taşıyıcı sistem Davranış Katsayısı (Girilen) (R) hesap yöntemi dinamik hesap yöntemi seçilmiş olup modal analiz yapılmış ve bunun sonucunda da (X-Y yönünde) 6,72 olarak hesaplanmıştır.

### 2.8.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı

Örnek-7'e ait yapı kütesinin ağırlık hesabı aşağıdaki tablo da gösterilmiştir.  
(Tablo 35 )

**Tablo 35:** Örnek 7'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı

<b>KAT (dyf)</b>	<b>n</b>	<b>H (m)</b>	<b>Σ Wk</b>
8	0.30	25,65	<b>40,016</b>
7	0.30	22,55	<b>498,542</b>
6	0.30	19,55	<b>498,346</b>
5	0.30	16,55	<b>498,226</b>
4	0.30	13,55	<b>498,226</b>
3	0.30	10,55	<b>498,226</b>
2	0.30	7,55	<b>498,226</b>
1	0.30	4,55	<b>600,366</b>

$$\Sigma W_t = 3630,172 \text{ kN}$$

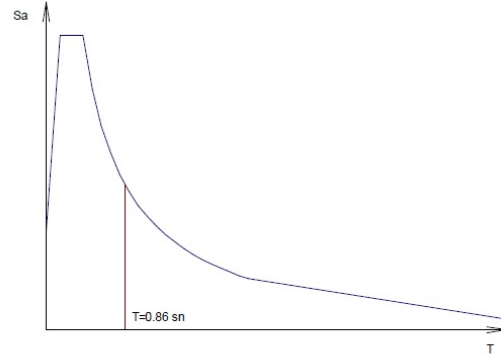
### 2.8.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi

Örnek 7'e ait tasarım spektrum bilgisi ve zemin hakim periyodu aşağıda belirtilmiştir. (Şekil 33)

**DİNAMİK ANALİZ BİLGİLERİ**

TASARIM SPECTRUM BİLGİSİ (TDY2007 SPECTRUM)

T (s)	Sa (m/s <sup>2</sup> ) A.O.I.S (t)
0.00	4.000
0.15	10.000
0.40	10.000
0.50	8.364
0.60	7.228
0.70	6.392
0.80	5.744
0.90	5.228
1.00	4.804
1.10	4.452
1.20	4.152
1.30	3.896
1.40	3.672
1.50	3.472
1.60	3.300
1.70	3.144
1.80	3.004
1.90	2.876
2.00	2.760
2.10	2.652
2.20	2.556
5.00	1.324



$$\begin{aligned} T_a > T & \quad S_a = 1 + 1.5 \frac{T}{T_a} \\ T_a < T < T_b & \quad S_a = 2.5 \\ T > T_b & \quad S_a = 2.5 \left( \frac{T_b}{T} \right)^{0.8} \end{aligned}$$

$$R_a(T)_x = 6.720 \quad R_a(T)_y = 6.720 \quad T > T_a \Rightarrow R_a(T) = R$$

**Şekil 33:** Örnek 7'e ait Spektrum Bilgisi

## 2.8.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Örnek 7'e ait yapı katlarına ve toplamda etki eden deprem kuvvetleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. (Tablo 36)

**Tablo 36:** Örnek 7'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

\_\_\_\_\_ X YÖNÜ \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_ Y YÖNÜ \_\_\_\_\_

Kat No	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü
8	9,374	11,496	7,123	10,775
7	101,965	90,335	79,947	74,835
6	71,721	62,366	55,147	48,632
5	57,363	45,910	46,630	36,919
4	43,022	36,342	38,126	30,539
3	28,681	27,859	29,622	25,376
2	14,341	19,512	21,118	20,066
1	160,097	11,328	15,200	16,480

$$V_{tx} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 326,47$$

$$V_{ty} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 292,91$$

$$X \text{ Deprem Kontrol : } 0,90 \times 293,820 = 293,820$$

$$Y \text{ Deprem Kontrol : } 0,90 \times 292,914 = 263,623$$

## 2.8.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 7'e ait deprem yüklerinin yapı katlarındaki dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 37)

**Tablo 37: Örnek 7'e Ait Deprem Yükleri**

Kat deprem momenti (tm)						
Kat	H (m)	F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> . H	H (m)	F <sub>y</sub>	F <sub>y</sub> . H
8	21.10	11.50	242.57	25.55	10.78	275.30
7	18.00	90.34	1626.03	22.45	74.84	1680.05
6	15.00	62.37	935.49	19.45	48.63	945.89
5	12.00	45.91	550.92	16.45	36.92	607.31
4	9.00	36.34	327.08	13.45	30.54	410.76
3	6.00	27.86	167.16	10.45	25.38	265.18
2	3.00	19.51	58.54	7.45	20.07	149.49
1	BODRUM	-	-	4.45	16.48	73.34
		293.82	3907.78		263.62	4407.32

## 2.8.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 7'e ait kesme kuvveti değerleri dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 38)

**Tablo 38: Örnek 7'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri**

Kat	ΣV <sub>sx</sub>	ΣV <sub>sy</sub>
8	11.50	10.78
7	101.83	85.61
6	164.20	134.24
5	210.11	171.16
4	246.45	201.70
3	274.31	227.08
2	293.82	247.14
1	305.15	263.62

## 2.8.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri

Örnek 7'e ait kat ötelemeleri ve dönme açısı değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 39)

**Tablo 39:** Örnek 7'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri

Kat Deprem deplasmanları

Kat (dyf)	9. yüklem		10. yüklem		11. yüklem		12. yüklem	
	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)
8	0.0183866	0.0001764	0.0185661	-0.000148	-0.027193	-0.000422	-0.026998	0.0001257
7	0.0157881	0.0002155	0.0158454	-0.000101	-0.024078	-0.000401	-0.023931	0.0001382
6	0.0130446	0.0001816	0.0130741	-0.000102	-0.020638	-0.000378	-0.020554	0.0001066
5	0.0101963	0.0001358	0.0102089	-0.000103	-0.016821	-0.000343	-0.016784	0.0000678
4	0.0073647	0.0000792	0.0073628	-0.000105	-0.012719	-0.000297	-0.012721	0.0000222
3	0.0046804	0.0000161	0.0046646	-0.000107	-0.008530	-0.000241	-0.008566	-0.000027
2	0.0022925	-0.000043	0.0022652	-0.000104	-0.004534	-0.000179	-0.004599	-0.000073
1	0.0003437	-0.000067	0.0003431	-0.000078	-0.001205	-0.000105	-0.001204	-0.000085

Deprem yapı salınımları:  $x= 0.00072$   $y= 0.00106$

## 2.9 Örnek –8

### 2.9.1 Yapı Konum Bilgileri

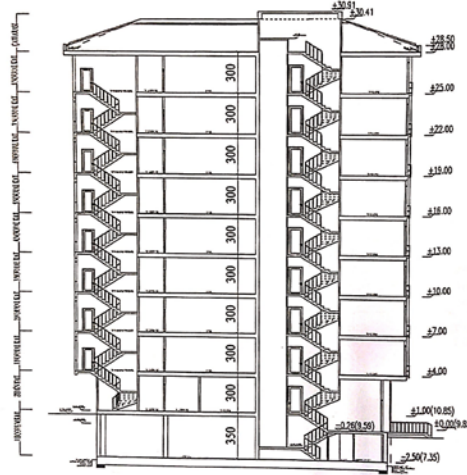
Yapının konumu İstanbul İli, Ataşehir İlçesi, İnönü Mahallesi, 15 pafta, --- ada, 2619 parseldedir. Şekil 49 ile de imar durumu ve uydu fotoğrafları gösterilmiştir.



Şekil 34: İmar durumu ve uydu fotoğrafları

## 2.9.2 Yapı Geometrik Bilgileri

10 kat ( 2 Bodrum + Zemin + 6 Normal kat + Çatı arası ) olan yapının kullanım amacı KONUT'tur.



A-A KESİTİ

Şekil 35: Örnek 8'e Ait A-A Kesiti

## 2.9.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri

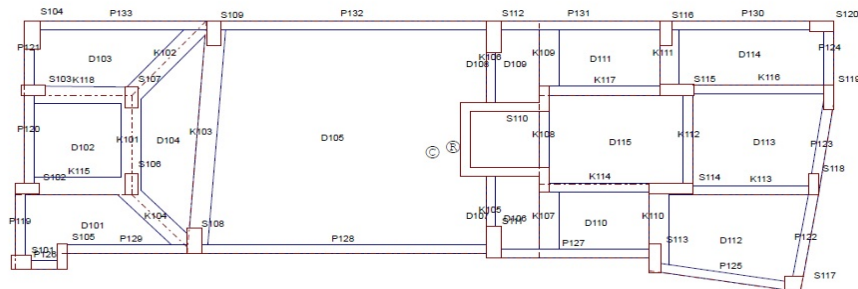
Bir kattaki kolon sayısı : 20 adet

Statik analiz Yöntemi : Linner Analiz

Deprem Hesabı Yöntemi : Mod Süperpozisyonu ile Dinamik Analiz

Beton Sınıfı : C30

### 1. KAT KALIP APLIKASYON PLANI



Şekil 36: Örnek 8'e Ait Sta4cad programı 1. Normal Kat Planı Aplikasyon Planı

## 2.9.4 Deprem Parametreleri

Yapı 1. Deprem Bölgesinde kaldığından dolayı DBYBHY-2007 Yönetmeliğinde belirtildiği üzere hesaplarda;

Etkin Yer İvme Katsayısı ( $A_0$ ) = 0,4

Yapı Önem Katsayısı [I] 1.00 alınmıştır.

Yapının zemin etüt raporunda;

Zemin Grubu : C,

Zemin Tipi : Z3,

Spektrum Karakteristik Periyotları  $T_a = 0,15$   $T_b = 0,60$

Zemin Emniyet Gerilmesi : 18 tf/m<sup>2</sup>

Zemin Yatak Katsayısı : 2160 tf/m<sup>3</sup>,

Zemin Hakim Periyodu ( $T_0$ ) : 0,97 sn olarak alınmıştır.

Ayrıca süneklik düzeyi yüksek olan Taşıyıcı sistem Davranış Katsayısı (Girilen) (R) hesap yöntemi dinamik hesap yöntemi seçilmiş olup modal analiz yapılmış ve bunun sonucunda da (X-Y yönünde) 5,350 olarak hesaplanmıştır.

## 2.9.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı

Örnek-8'e ait yapı kütesinin ağırlık hesabı aşağıdaki tablo da gösterilmiştir.  
(Tablo 40 )

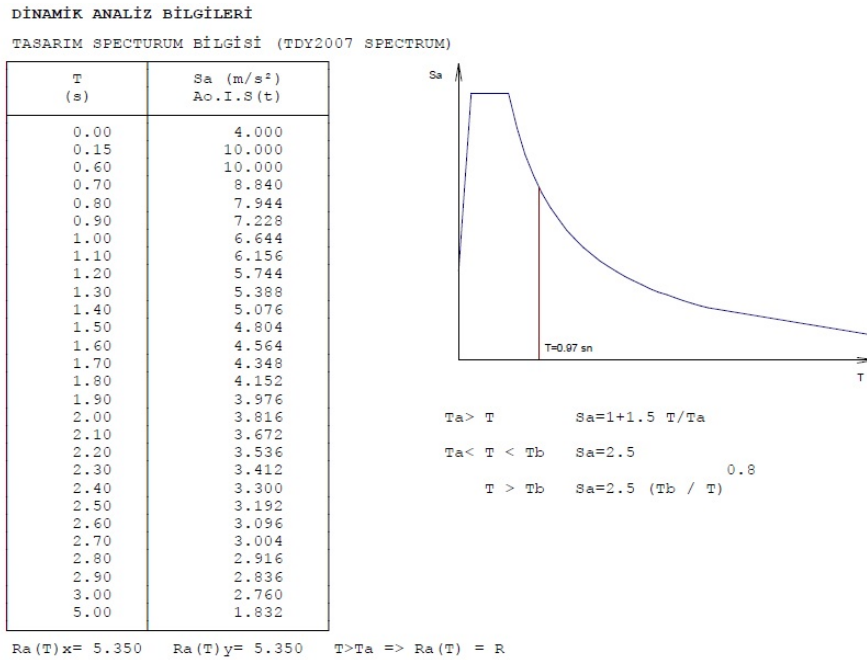


**Tablo 40:** Örnek 8'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı

KAT (dyf)	n	H (m)	$\Sigma W_k$
10	0.30	30,50	<b>263,469</b>
9	0.30	27,50	<b>235,242</b>
8	0.30	24,50	<b>235,242</b>
7	0.30	21,50	<b>235,242</b>
6	0.30	18,50	<b>235,242</b>
5	0.30	15,50	<b>235,242</b>
4	0.30	12,50	<b>235,242</b>
3	0.30	9,50	<b>235,242</b>
2	0.30	6,50	<b>235,736</b>
1	0.30	3,50	<b>266,029</b>
<b><math>\Sigma W_t = 2411,927</math> kN</b>			

## 2.9.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi

Örnek 8'e ait tasarım spektrum bilgisi ve zemin hakim periyodu aşağıda belirtilmiştir. (Şekil 2 52)



**Şekil 37:** Örnek 8'e ait Spektrum Bilgisi

## 2.9.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Örnek 8'e ait yapı katlarına ve toplamda etki eden deprem kuvvetleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. (Tablo 41)

**Tablo 41:** Örnek 8'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Kat No	X YÖNÜ		Y YÖNÜ	
	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü
10	74,441	64,334	78,089	66,183
9	44,390	41,676	46,566	44,012
8	38,842	33,582	40,745	35,950
7	33,293	27,434	34,924	30,006
6	27,744	23,147	29,104	25,334
5	22,195	19,735	23,283	21,244
4	16,646	16,392	17,462	17,033
3	11,098	12,501	11,641	12,254
2	5,560	7,987	5,833	6,865
1	70,941	638,468	70,941	638,468

$$V_{tx} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 274,21$$

$$V_{ty} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 287,65$$

$$X \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 274,210 = 246,789$$

$$Y \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 287,648 = 258,883$$

## 2.9.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 8'e ait deprem yüklerinin yapı katlarındaki dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 42)

**Tablo 42: Örnek 8'e Ait Deprem Yükleri**

Kat deprem momenti (tm)

Kat	H (m)	F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> . H	H (m)	F <sub>y</sub>	F <sub>y</sub> . H	
10	27.00	64.33	1737.01	27.00	66.18	1786.95	
9	24.00	41.68	1000.23	24.00	44.01	1056.30	
8	21.00	33.58	705.22	21.00	35.95	754.95	
7	18.00	27.43	493.82	18.00	30.01	540.11	
6	15.00	23.15	347.21	15.00	25.33	380.00	
5	12.00	19.74	236.82	12.00	21.24	254.93	
4	9.00	16.39	147.53	9.00	17.03	153.30	
3	6.00	12.50	75.00	6.00	12.25	73.53	
2	3.00	7.99	23.96	3.00	6.87	20.60	
1	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-	
		246.79	4766.80			258.88	5020.66

### 2.9.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağılımı

Örnek 8'e ait kesme kuvveti değerleri dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 43)

**Tablo 43: Örnek 8'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri**

Kat	$\Sigma V_{ex}$	$\Sigma V_{ey}$
10	64.33	66.18
9	106.01	110.20
8	139.59	146.15
7	167.03	176.15
6	190.17	201.49
5	209.91	222.73
4	226.30	239.76
3	238.80	252.02
2	246.79	258.88
1	885.26	897.35

### 2.9.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri

Örnek 8'e ait kat ötelemeleri ve dönme açısı değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 44)

**Tablo 44: Örnek 8'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri**

**Kat Deprem deplasmanları**

Kat (dyf)	9. yükleme		10. yükleme		11. yükleme		12. yükleme	
	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)
10	0.0515152	0.0008369	0.0516487	-0.000299	-0.045969	-0.000237	-0.045981	0.0002860
9	0.0463374	0.0007335	0.0463312	-0.000339	-0.041593	-0.000231	-0.041591	0.0002630
8	0.0407448	0.0006352	0.0406403	-0.000351	-0.036741	-0.000218	-0.036745	0.0002366
7	0.0348106	0.0005341	0.0346361	-0.000345	-0.031429	-0.000199	-0.031438	0.0002064
6	0.0286338	0.0004301	0.0284145	-0.000325	-0.025734	-0.000175	-0.025745	0.0001732
5	0.0223695	0.0003257	0.0221316	-0.000292	-0.019813	-0.000146	-0.019825	0.0001380
4	0.0162264	0.0002248	0.0159990	-0.000244	-0.013902	-0.000114	-0.013913	0.0001017
3	0.0104805	0.0001336	0.0102962	-0.000181	-0.008340	-0.000078	-0.008349	0.0000655
2	0.0054943	0.0000601	0.0053868	-0.000097	-0.003603	-0.000039	-0.003608	0.0000310
1	0.0018157	0.0000114	0.0017955	-0.000016	-0.000495	-0.000004	-0.000495	0.0000070

Deprem yapı salınımları:  $x= 0.00169$   $y= 0.00151$

## 2.10 Örnek –9

### 2.10.1 Yapı Konum Bilgileri

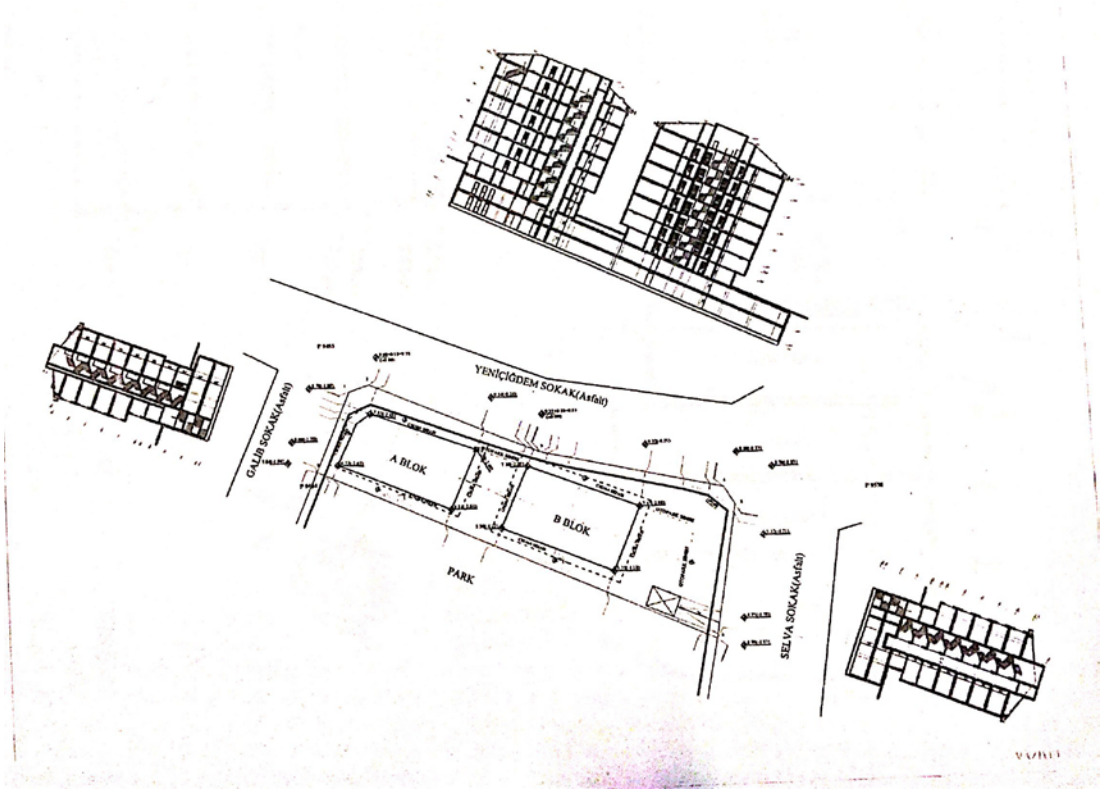
Yapının konumu İstanbul İli, Ataşehir İlçesi, Esatpaşa Mahallesi, 82/5 pafta, 1553 ada, 1 ( A Blok ) parseldedir. Şekil 53 ile de imar durumu ve uydu fotoğrafları gösterilmiştir.



Şekil 38: İmar durumu ve uydu fotoğrafları

### 2.10.2 Yapı Geometrik Bilgileri

10 kat ( 4 Bodrum + Zemin + 4 Normal kat + Çatı arası ) olan yapının kullanım amacı KONUT'tur.



Şekil 39: Örnek 9'a Ait Kesit

### 2.10.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri

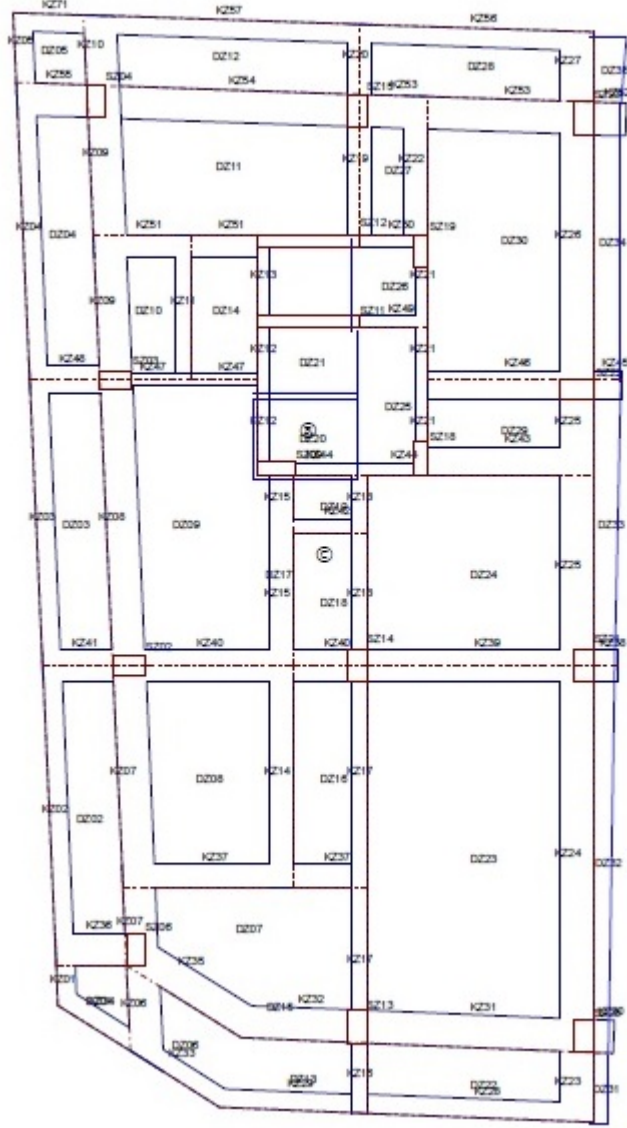
Bir kattaki kolon sayısı : 31 adet

Statik analiz Yöntemi : Linner Analiz

Deprem Hesabı Yöntemi : Mod Süperpozisyonu ile Dinamik Analiz

Beton Sınıfı : C30

## Z. KAT KALIP APLIKASYON PLANI



Şekil 40: Örnek 9'a Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı

### 2.10.4 Deprem Parametreleri

Yapı 1. Deprem Bölgesinde kaldığından dolayı DBYBHY-2007 Yönetmeliğinde belirtildiği üzere hesaplarda;

Etkin Yer İvme Katsayısı ( $A_0$ ) = 0,4

Yapı Önem Katsayısı [I] 1.00 alınmıştır.

Yapının zemin etüt raporunda;

Zemin Grubu : B,

Zemin Tipi : Z2,

Spektrum Karakteristik Periyotları  $T_a = 0,15$   $T_b = 0,40$

Zemin Emniyet Gerilmesi :  $27 \text{ tf/m}^2$

Zemin Yatak Katsayısı :  $3240 \text{ tf/m}^3$ ,

Zemin Hakim Periyodu ( $T_0$ ) : 1,23 sn olarak alınmıştır.

Ayrıca süneklik düzeyi yüksek olan Taşıyıcı sistem Davranış Katsayısı (Girilen) (R) hesap yöntemi dinamik hesap yöntemi seçilmiş olup modal analiz yapılmış ve bunun sonucunda da (X-Y yönünde) 7 olarak hesaplanmıştır.

### 2.10.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı

Örnek-9'e ait yapı kütesinin ağırlık hesabı aşağıdaki tablo da gösterilmiştir.  
(Tablo 2.45 )

**Tablo 45:** Örnek 9'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı

<b>KAT (dyf)</b>	<b>n</b>	<b>H (m)</b>	<b><math>\Sigma W_k</math></b>
10	0.30	29.52	<b>32,789</b>
9	0.30	25.89	<b>375,237</b>
8	0.30	22.89	<b>400,411</b>
7	0.30	19.89	<b>400,132</b>
6	0.30	16.89	<b>400,132</b>
5	0.30	13.89	<b>399,872</b>
4	0.30	10.89	<b>297,722</b>
3	0.30	8.27	<b>273,943</b>
2	0.30	5.65	<b>808,419</b>
1	0.30	2.70	<b>586,869</b>

$$\Sigma W_t = 3974,927 \text{ kN}$$



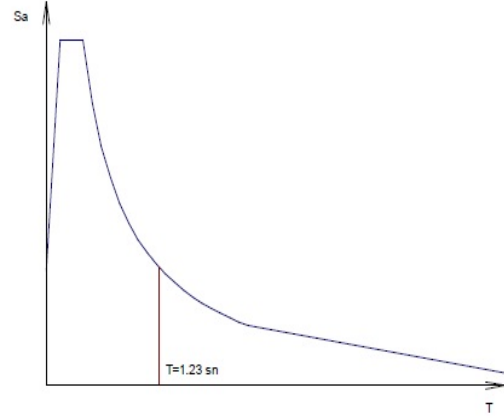
## 2.10.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi

Örnek 9'e ait tasarım spektrum bilgisi ve zemin hakim periyodu aşağıda belirtilmiştir. (Şekil 41)

### DİNAMİK ANALİZ BİLGİLERİ

#### TASARIM SPECTURUM BİLGİSİ (TDY2007 SPECTRUM)

T (s)	S <sub>a</sub> (m/s <sup>2</sup> ) A <sub>o.I.S</sub> (t)
0.00	4.000
0.15	10.000
0.40	10.000
0.50	8.364
0.60	7.228
0.70	6.392
0.80	5.744
0.90	5.228
1.00	4.804
1.10	4.452
1.20	4.152
1.30	3.896
1.40	3.672
1.50	3.472
1.60	3.300
1.70	3.144
1.80	3.004
1.90	2.876
2.00	2.760
2.10	2.652
2.20	2.556
5.00	1.324



$$\begin{aligned} T_a > T & \quad S_a = 1 + 1.5 \frac{T}{T_a} \\ T_a < T < T_b & \quad S_a = 2.5 \\ T > T_b & \quad S_a = 2.5 \left( \frac{T_b}{T} \right)^{0.8} \end{aligned}$$

$$R_a(T)_x = 7.000 \quad R_a(T)_y = 7.000 \quad T > T_a \Rightarrow R_a(T) = R$$

Şekil 41: Örnek 9'e ait Spektrum Bilgisi

## 2.10.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Örnek 9'e ait yapı katlarına ve toplamda etki eden deprem kuvvetleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. (Tablo 46)



**Tablo 46:** Örnek 9'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Kat No	X YÖNÜ		Y YÖNÜ	
	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü
10	14,820	6,880	12,516	9,586
9	40,940	43,099	34,575	38,988
8	37,211	33,175	31,426	24,231
7	30,715	25,344	25,939	16,155
6	24,244	21,196	20,475	15,060
5	17,762	17,297	15,000	14,967
4	8,410	7,717	7,102	9,175
3	3,869	5,463	3,267	7,109
2	215,578	197,160	215,578	142,549
1	156,498	111,601	156,498	79,654

$$V_{tx} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 177,97$$

$$V_{ty} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 150,30$$

$$X \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 177,970 = 160,173$$

$$Y \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 150,300 = 135,270$$

### 2.10.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 9'e ait deprem yüklerinin yapı katlarındaki dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 47)

**Tablo 47: Örnek 9'e Ait Deprem Yükleri**

Kat deprem momenti (tm)							
Kat	H (m)	F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> . H	H (m)	F <sub>y</sub>	F <sub>y</sub> . H	
10	23.87	6.88	164.23	23.87	9.59	228.82	
9	20.24	43.10	872.33	20.24	38.99	789.12	
8	17.24	33.18	571.94	17.24	24.23	417.73	
7	14.24	25.34	360.91	14.24	16.15	230.05	
6	11.24	21.20	238.25	11.24	15.06	169.27	
5	8.24	17.30	142.53	8.24	14.97	123.33	
4	5.24	7.72	40.44	5.24	9.17	48.07	
3	2.62	5.46	14.31	2.62	7.11	18.62	
2	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-	
1	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-	
		160.17	2404.93			135.27	2025.02

### 2.10.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 15'e ait kesme kuvveti değerleri dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 48)

**Tablo 48: Örnek 9'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri**

Kat	$\Sigma V_{sx}$	$\Sigma V_{sy}$
10	6.88	9.59
9	49.98	48.57
8	83.15	72.80
7	108.50	88.96
6	129.70	104.02
5	146.99	118.99
4	154.71	128.16
3	160.17	135.27
2	357.33	277.82
1	468.93	357.47

### 2.10.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri

Örnek 9'e ait kat ötelemeleri ve dönme açısı değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 49)

**Tablo 49: Örnek 9'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri**

Kat Deprem deplasmanları

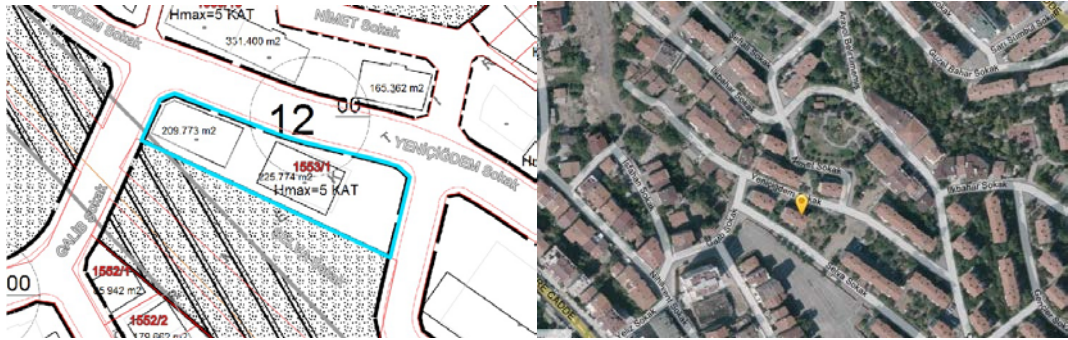
Kat (dyf)	9. yükleme		10. yükleme		11. yükleme		12. yükleme	
	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)
10	0.0260855	0.0002455	0.0256705	-0.000500	-0.031580	-0.000154	-0.029454	0.0009262
9	0.0239129	0.0002715	0.0238596	-0.000404	-0.027581	-0.000038	-0.027512	0.0009287
8	0.0217345	0.0002616	0.0217026	-0.000353	-0.024360	0.0000340	-0.024167	0.0009085
7	0.0186303	0.0002503	0.0186176	-0.000278	-0.020680	0.0000729	-0.020382	0.0008221
6	0.0146323	0.0002338	0.0146348	-0.000186	-0.016631	0.0000824	-0.016279	0.0006783
5	0.0097541	0.0002126	0.0097801	-0.000080	-0.012327	0.0000620	-0.011978	0.0004804
4	0.0041619	0.0002120	0.0042532	0.0000580	-0.007949	0.0000047	-0.007683	0.0002268
3	0.0006698	0.0001536	0.0006853	0.0000994	-0.004386	-0.000056	-0.004252	0.0000232
2	0.0002556	-0.000002	0.0002557	-0.000010	-0.001155	-0.000063	-0.001134	-0.000051
1	0.0001081	-0.000001	0.0001089	-0.000004	-0.000449	-0.000022	-0.000440	-0.000017

Deprem yapı salınımı: x= 0.00088 y= 0.00107

## 2.11 Örnek –10

### 2.11.1 Yapı Konum Bilgileri

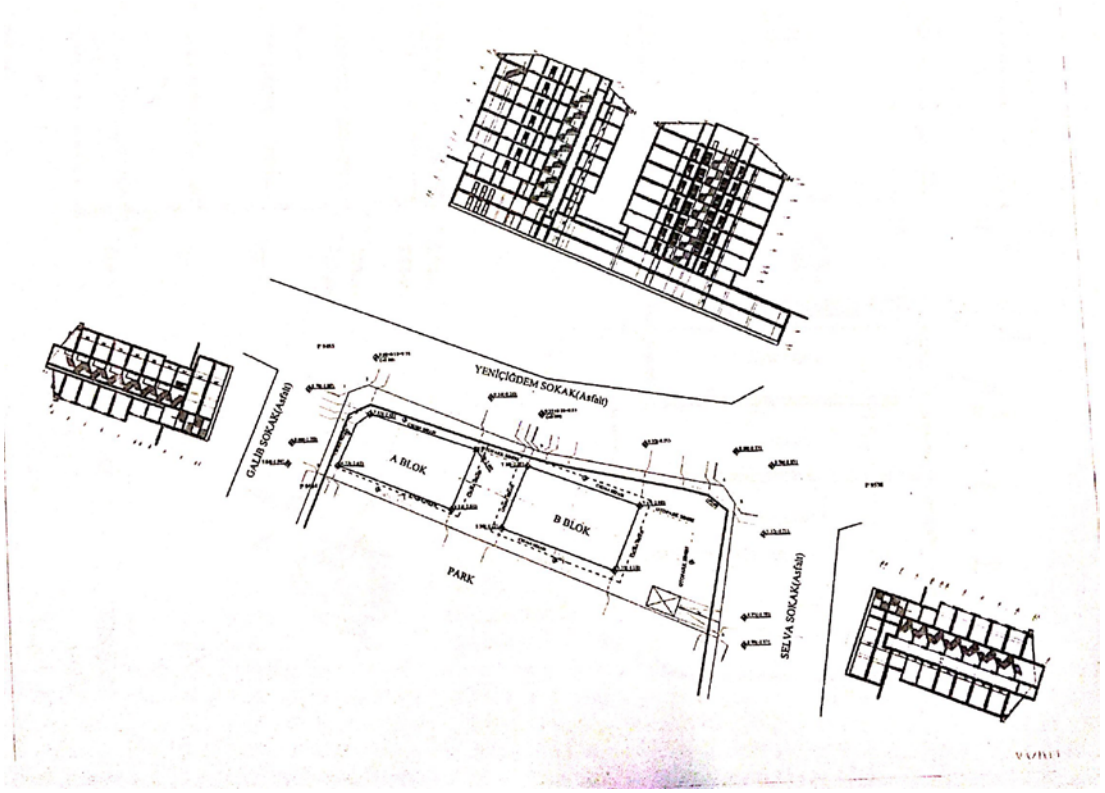
Yapının konumu İstanbul İli, Ataşehir İlçesi, Esatpaşa Mahallesi, 82/5 pafta, 1553 ada, 1 (B Blok) parseldedir. Şekil 57 ile de imar durumu ve uydu fotoğrafları gösterilmiştir.



Şekil 42: İmar durumu ve uydu fotoğrafları

### 2.11.2 Yapı Geometrik Bilgileri

10 kat ( 4 Bodrum + Zemin + 4 Normal kat + Çatı arası ) olan yapının kullanım amacı KONUT'tur.



Şekil 43: Örnek 10'a Ait Kesit

### 2.11.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri

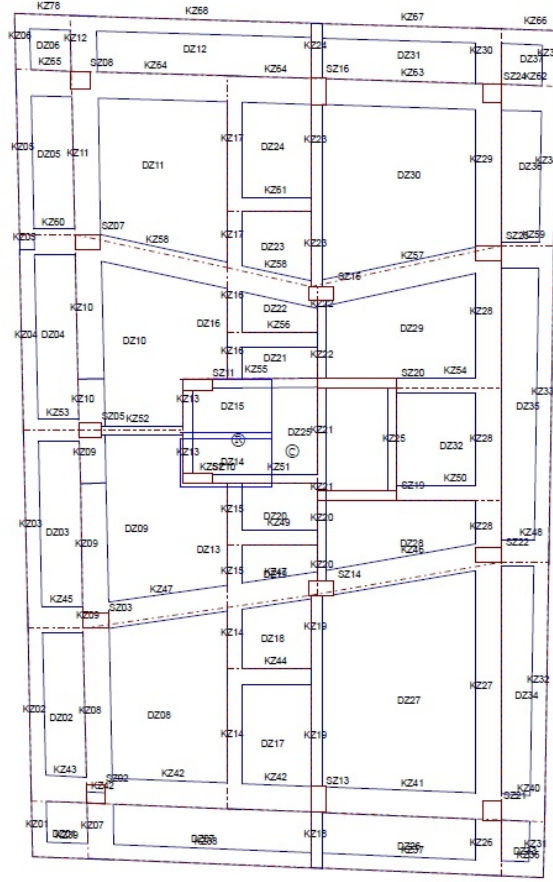
Bir kattaki kolon sayısı : 32 adet

Statik analiz Yöntemi : Linner Analiz

Deprem Hesabı Yöntemi : Mod Süperpozisyonu ile Dinamik Analiz

Beton Sınıfı : C30

## Z. KAT KALIP APLIKASYON PLANI



Şekil 44: Örnek 10'a Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı

### 2.11.4 Deprem Parametreleri

Yapı 1. Deprem Bölgesinde kaldığından dolayı DBYBHY-2007 Yönetmeliğinde belirtildiği üzere hesaplarda;

Etkin Yer İvme Katsayısı ( $A_0$ ) = 0,4

Yapı Önem Katsayısı [ $I$ ] 1.00 alınmıştır.

Yapının zemin etüt raporunda;

Zemin Grubu : B,

Zemin Tipi : Z2,

Spektrum Karakteristik Periyotları  $T_a = 0,15$   $T_b = 0,40$

Zemin Emniyet Gerilmesi : 27 tf/m<sup>2</sup>

Zemin Yatak Katsayısı : 3240 tf/m<sup>3</sup>,

Zemin Hakim Periyodu ( $T_0$ ) : 1,23 sn olarak alınmıştır.

Ayrıca süneklik düzeyi yüksek olan Taşıyıcı sistem Davranış Katsayısı (Girilen) (R) hesap yöntemi dinamik hesap yöntemi seçilmiş olup modal analiz yapılmış ve bunun sonucunda da (X-Y yönünde) 7 olarak hesaplanmıştır.

### 2.11.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı

Örnek-10'a ait yapı kütlelerinin ağırlık hesabı aşağıdaki tablo da gösterilmiştir. (Tablo 50 )

**Tablo 50:** Örnek 10'a ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı

<b>KAT (dyf)</b>	<b>n</b>	<b>H (m)</b>	<b><math>\Sigma W_k</math></b>
10	0.30	29,78	<b>33,665</b>
9	0.30	25.64	<b>463,457</b>
8	0.30	22.64	<b>468,336</b>
7	0.30	19.64	<b>468,336</b>
6	0.30	16.64	<b>468,336</b>
5	0.30	13.64	<b>468,336</b>
4	0.30	10.64	<b>391,527</b>
3	0.30	8.02	<b>352,442</b>
2	0.30	5.40	<b>702,161</b>
1	0.30	2.70	<b>641,672</b>

$$\Sigma W_t = 4458,268 \text{ kN}$$

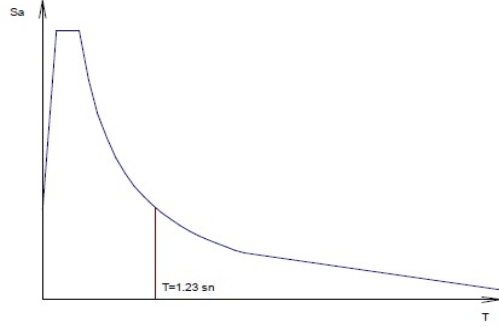
### 2.11.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi

Örnek 10'a ait tasarım spektrum bilgisi ve zemin hakim periyodu aşağıda belirtilmiştir. (Şekil 45)

DİNAMİK ANALİZ BİLGİLERİ

TASARIM SPECTURUM BİLGİSİ (TDY2007 SPECTRUM)

T (s)	Sa (m/s <sup>2</sup> ) Ac.I.S (t)
0.00	4.000
0.15	10.000
0.40	10.000
0.50	8.364
0.60	7.228
0.70	6.392
0.80	5.744
0.90	5.228
1.00	4.804
1.10	4.452
1.20	4.152
1.30	3.896
1.40	3.672
1.50	3.472
1.60	3.300
1.70	3.144
1.80	3.004
1.90	2.876
2.00	2.760
2.10	2.652
2.20	2.556
5.00	1.324



$$\begin{aligned} T_a > T & \quad S_a = 1 + 1.5 \cdot T / T_a \\ T_a < T < T_b & \quad S_a = 2.5 \\ T > T_b & \quad S_a = 2.5 \cdot (T_b / T)^{0.8} \end{aligned}$$

$$R_a(T)_x = 7.000 \quad R_a(T)_y = 7.000 \quad T > T_a \Rightarrow R_a(T) = R$$

Şekil 45: Örnek 10'e ait Spektrum Bilgisi

## 2.11.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Örnek 10'a ait yapı katlarına ve toplamda etki eden deprem kuvvetleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. (Tablo 51)

**Tablo 51:** Örnek 10'a ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

\_\_\_\_\_ X YÖNÜ \_\_\_\_\_ | \_\_\_\_\_ Y YÖNÜ \_\_\_\_\_

Kat No	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü
10	16,843	7,019	16,091	11,136
9	49,604	50,308	47,388	53,336
8	42,696	38,153	40,789	31,396
7	35,266	29,274	33,691	23,313
6	27,837	24,219	26,594	18,736
5	20,407	20,453	19,496	17,765
4	10,849	10,261	10,364	13,387
3	4,883	7,860	4,665	10,103
2	187,243	164,480	187,243	70,050
1	171,112	119,253	171,112	57,369



$$V_{tx} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 208,39$$

$$V_{ty} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 199,08$$

$$X \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 208,385 = 187,547$$

$$Y \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 199,079 = 179,171$$

## 2.11.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 10'a ait deprem yüklerinin yapı katlarındaki dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 52)

**Tablo 52: Örnek 10'a Ait Deprem Yükleri**

Kat deprem momenti (tm)

Kat	H (m)	F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> . H	H (m)	F <sub>y</sub>	F <sub>y</sub> . H	
10	24.38	7.02	171.13	24.38	11.14	271.50	
9	20.24	50.31	1018.23	20.24	53.34	1079.52	
8	17.24	38.15	657.76	17.24	31.40	541.26	
7	14.24	29.27	416.86	14.24	23.31	331.98	
6	11.24	24.22	272.23	11.24	18.74	210.59	
5	8.24	20.45	168.53	8.24	17.76	146.38	
4	5.24	10.26	53.77	5.24	13.39	70.15	
3	2.62	7.86	20.59	2.62	10.10	26.47	
2	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-	
1	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-	
		187.55	2779.09			179.17	2677.85

## 2.11.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 10'a ait kesme kuvveti değerleri dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 53)

**Tablo 53: Örnek 10'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri**

Kat	ΣV <sub>ex</sub>	ΣV <sub>ey</sub>
10	7.02	11.14
9	57.33	64.47
8	95.48	95.87
7	124.75	119.18
6	148.97	137.92
5	169.43	155.68
4	179.69	169.07
3	187.55	179.17
2	352.03	249.22
1	471.28	306.59



## 2.11.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri

Örnek 10'a ait kat ötelemeleri ve dönme açısı değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 54)

**Tablo 54:** Örnek 10'a Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri

Kat Deprem deplasmanları

Kat (dyf)	9. yükleme		10. yükleme		11. yükleme		12. yükleme	
	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)
10	0.0300712	0.0008389	0.0296202	-0.000080	-0.032901	-0.000399	-0.032861	0.0008920
9	0.0268577	0.0007843	0.0267240	-0.000042	-0.028873	-0.000481	-0.028987	0.0006935
8	0.0247758	0.0007472	0.0246936	-0.000012	-0.025751	-0.000434	-0.025845	0.0006396
7	0.0216425	0.0006937	0.0216059	0.0000364	-0.021988	-0.000357	-0.022055	0.0005686
6	0.0173600	0.0006175	0.0173618	0.0000946	-0.017616	-0.000269	-0.017679	0.0004662
5	0.0118571	0.0005206	0.0119094	0.0001578	-0.012825	-0.000177	-0.012889	0.0003344
4	0.0049119	0.0004184	0.0050201	0.0002239	-0.007997	-0.000077	-0.008045	0.0001986
3	0.0006313	0.0002625	0.0006358	0.0001841	-0.004259	-0.000004	-0.004280	0.0001069
2	0.0002292	-0.000002	0.0002284	-0.000006	-0.000727	0.0000419	-0.000729	0.0000475
1	0.0001037	-0.000001	0.0001038	-0.000003	-0.000270	0.0000135	-0.000273	0.0000158

Deprem yapı salınımı:  $x = 0.00101$   $y = 0.00110$

## 2.12 Örnek –11

### 2.12.1 Yapı Konum Bilgileri

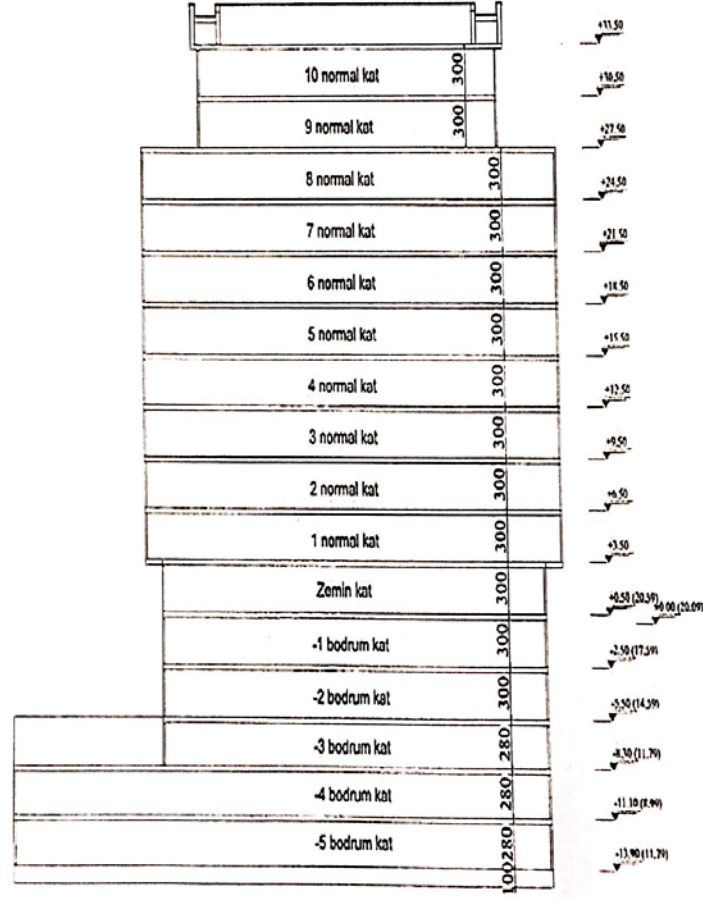
Yapının konumu İstanbul İli, Ataşehir İlçesi, Kayışdağı Mahallesi, 225 pafta, 1786 ada, 18 parseldedir. Şekil 61 ile de imar durumu ve uydu fotoğrafları gösterilmiştir.



Şekil 46: İmar durumu ve uydu fotoğrafları

## 2.12.2 Yapı Geometrik Bilgileri

17 kat ( 5 Bodrum + Zemin + 10 Normal kat + Çatı arası ) olan yapının kullanım amacı KONUT'tur.



Şekil 47: Örnek 11'e Ait A-A Kesiti

## 2.12.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri

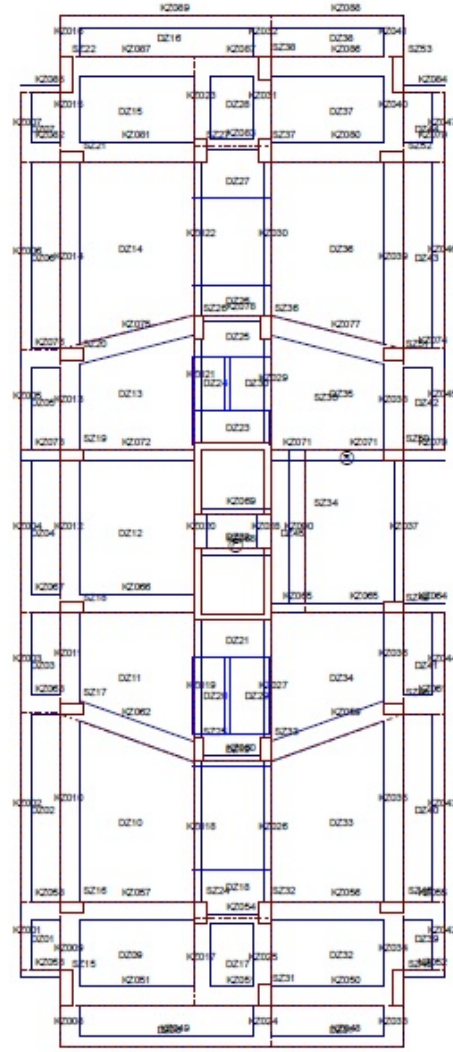
Bir kattaki kolon sayısı : 53 adet

Statik analiz Yöntemi : Linner Analiz

Deprem Hesabı Yöntemi : Mod Süperpozisyonu ile Dinamik Analiz

Beton Sınıfı : C35

## Z. KAT KALIP APLIKASYON PLANI



Şekil 48: Örnek 11'a Ait Sta4cad programı Zemin Kat Planı Aplikasyon Planı

### 2.12.4 Deprem Parametreleri

Yapı 1. Deprem Bölgesinde kaldığından dolayı DBYBHY-2007 Yönetmeliğinde belirtildiği üzere hesaplarda;

Etkin Yer İvme Katsayısı ( $A_0$ ) = 0,4

Yapı Önem Katsayısı [I] 1.00 alınmıştır.

Yapının zemin etüt raporunda;

Zemin Grubu : B,

Zemin Tipi : Z2,

Spektrum Karakteristik Periyotları  $T_a = 0,15$   $T_b = 0,40$

Zemin Emniyet Gerilmesi : 35 tf/m<sup>2</sup>  
Zemin Yatak Katsayısı : 4000 tf/m<sup>3</sup>,  
Zemin Hakim Periyodu (T<sub>0</sub>) : 1,93 sn olarak alınmıştır.

Ayrıca süneklik düzeyi yüksek olan Taşıyıcı sistem Davranış Katsayısı (Girilen) (R) hesap yöntemi dinamik hesap yöntemi seçilmiş olup modal analiz yapılmış ve bunun sonucunda da (X-Y yönünde) 7 olarak hesaplanmıştır.

### 2.12.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı

Örnek-11'e ait yapı kütlelerinin ağırlık hesabı aşağıdaki tablo da gösterilmiştir.  
(Tablo 55 )

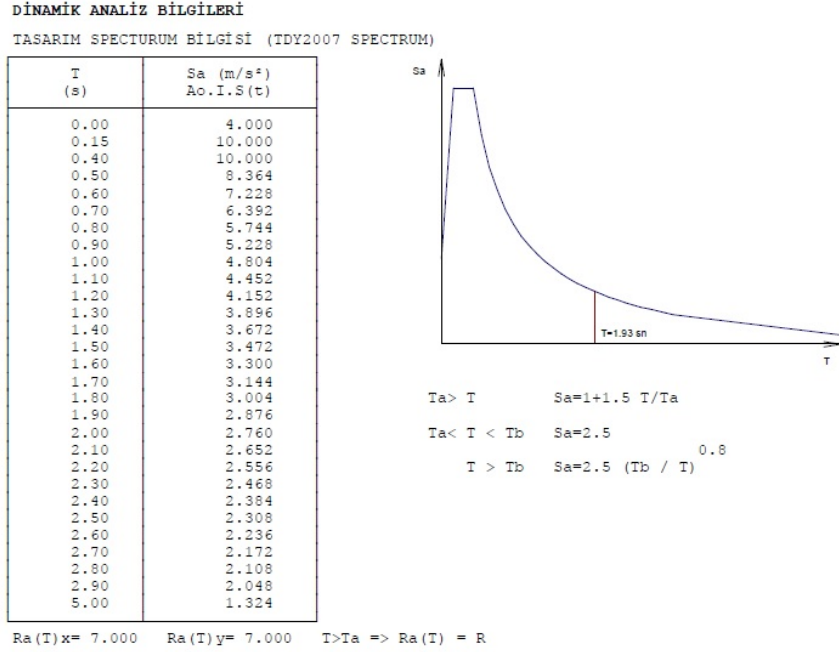
**Tablo 55:** Örnek 11'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı

<b>KAT (dyf)</b>	<b>n</b>	<b>H (m)</b>	<b>Σ W<sub>k</sub></b>
17	0.30	51.80	<b>119.164</b>
16	0.30	48.20	<b>503.808</b>
15	0.30	45.20	<b>540.917</b>
14	0.30	42.20	<b>782.873</b>
13	0.30	38.70	<b>739.656</b>
12	0.30	35.70	<b>725.511</b>
11	0.30	32.70	<b>725.511</b>
10	0.30	29.70	<b>725.507</b>
9	0.30	26.70	<b>725.511</b>
8	0.30	23.70	<b>725.572</b>
7	0.30	20.70	<b>725.472</b>
6	0.30	17.70	<b>720.886</b>
5	0.30	14.40	<b>646.834</b>
4	0.30	11.40	<b>647.040</b>
3	0.30	8.40	<b>794.089</b>
2	0.30	5.60	<b>922.324</b>
1	0.30	2.80	<b>1646.630</b>

$$\Sigma W_t = 12417.304 \text{ kN}$$

## 2.12.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi

Örnek 11'e ait tasarım spektrum bilgisi ve zemin hakim periyodu aşağıda belirtilmiştir. (Şekil 49)



Şekil 49: Örnek 11'e ait Spektrum Bilgisi

## 2.12.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Örnek 11'e ait yapı katlarına ve toplamda etki eden deprem kuvvetleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. (Tablo 56 )

**Tablo 56:** Örnek 11'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

X YÖNÜ		Y YÖNÜ		
Kat No	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü
17	64,937	28,899	42,242	26,655
16	53,038	72,403	34,501	58,511
15	52,302	52,316	34,022	33,322
14	68,979	59,819	44,870	36,038
13	57,765	44,661	37,576	25,622
12	50,434	36,003	32,807	18,573
11	44,208	31,113	28,757	15,551
10	37,981	29,516	24,706	15,012
9	31,755	28,590	20,656	15,729
8	25,530	27,052	16,607	16,847
7	19,301	24,848	12,555	18,303
6	12,992	21,237	8,451	19,465
5	5,551	15,838	3,611	16,014
4	172,544	85,149	172,544	71,442
3	211,757	75,918	211,757	100,749
2	245,953	93,151	245,953	104,345
1	439,101	173,490	439,101	167,850

$$V_{tx} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 524,77$$

$$V_{ty} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 341,36$$

$$X \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 524,773 = 472,295$$

$$Y \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 341,363 = 307,227$$

### 2.12.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 11'e ait deprem yüklerinin yapı katlarındaki dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 57)

**Tablo 57: Örnek 11'e Ait Deprem Yükleri**

Kat deprem momenti (tm)						
Kat	H (m)	F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> . H	H (m)	F <sub>y</sub>	F <sub>y</sub> . H
17	40.40	28.90	1167.52	40.40	26.65	1076.86
16	36.80	72.40	2664.43	36.80	58.51	2153.20
15	33.80	52.32	1768.28	33.80	33.32	1126.28
14	30.80	59.82	1842.43	30.80	36.04	1109.99
13	27.30	44.66	1219.24	27.30	25.62	699.48
12	24.30	36.00	874.87	24.30	18.57	451.33
11	21.30	31.11	662.70	21.30	15.55	331.25
10	18.30	29.52	540.13	18.30	15.01	274.71
9	15.30	28.59	437.42	15.30	15.73	240.65
8	12.30	27.05	332.74	12.30	16.85	207.21
7	9.30	24.85	231.09	9.30	18.30	170.22
6	6.30	21.24	133.79	6.30	19.47	122.63
5	3.00	15.84	47.52	3.00	16.01	48.04
4	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
3	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
2	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
1	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
		472.30	11922.18		315.64	8011.86

### 2.12.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 11'e ait kesme kuvveti değerleri dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 58)

**Tablo 58: Örnek 11'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri**

Kat	$\Sigma V_{sx}$	$\Sigma V_{sy}$
17	28.90	26.65
16	101.30	85.17
15	153.62	118.49
14	213.44	154.53
13	258.10	180.15
12	294.10	198.72
11	325.21	214.27
10	354.73	229.28
9	383.32	245.01
8	410.37	261.86
7	435.22	280.16
6	456.46	299.63
5	472.30	315.64
4	557.44	387.08
3	633.36	487.83
2	726.51	592.18
1	900.00	760.03

### 2.12.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri

Örnek 11'e ait kat ötelemeleri ve dönme açısı değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 59)



**Tablo 59: Örnek 11'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri**

Kat Deprem deplasmanları

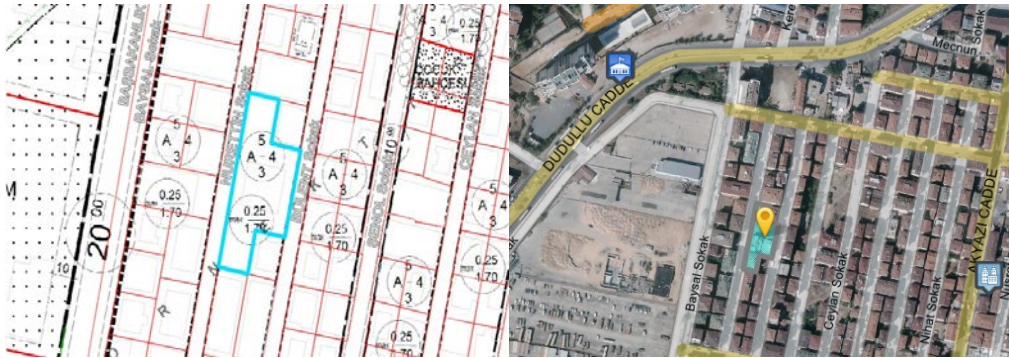
Kat (dyf)	9. yükleme		10. yükleme		11. yükleme		12. yükleme	
	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)
17	0.0346165	-0.000089	0.0348372	-0.000627	-0.066550	0.0000154	-0.067043	0.0008458
16	0.0330194	-0.000094	0.0331948	-0.000624	-0.062027	0.0000255	-0.062394	0.0008363
15	0.0313751	-0.000099	0.0315236	-0.000614	-0.058106	0.0000373	-0.058400	0.0008203
14	0.0294046	-0.000106	0.0295337	-0.000601	-0.054007	0.0000514	-0.054247	0.0008015
13	0.0266869	-0.000120	0.0267891	-0.000585	-0.048879	0.0000703	-0.049054	0.0007725
12	0.0240345	-0.000137	0.0241145	-0.000566	-0.044057	0.0000893	-0.044190	0.0007361
11	0.0211491	-0.000156	0.0212081	-0.000544	-0.038979	0.0001080	-0.039082	0.0006919
10	0.0180453	-0.000178	0.0180825	-0.000519	-0.033698	0.0001184	-0.033795	0.0006308
9	0.0147615	-0.000202	0.0147768	-0.000489	-0.028307	0.0001192	-0.028411	0.0005523
8	0.0113539	-0.000226	0.0113473	-0.000454	-0.022909	0.0001191	-0.023009	0.0004671
7	0.0079081	-0.000245	0.0078814	-0.000413	-0.017618	0.0001209	-0.017694	0.0003792
6	0.0045740	-0.000251	0.0045372	-0.000358	-0.012565	0.0001276	-0.012592	0.0002952
5	0.0017838	-0.000195	0.0017885	-0.000243	-0.007399	0.0001282	-0.007384	0.0002057
4	0.0012656	-0.000066	0.0012767	-0.000084	-0.003844	0.0000896	-0.003861	0.0001205
3	0.0007999	-0.000020	0.0008070	-0.000026	-0.002052	0.0000012	-0.002086	0.0000131
2	0.0004455	-0.000005	0.0004496	-0.000007	-0.000941	-0.0000007	-0.000954	-0.0000002
1	0.0001207	0.0000007	0.0001215	0.0000000	-0.000320	-0.0000002	-0.000322	-0.0000000

Deprem yapı salınımları:  $x= 0.00067$   $y= 0.00128$

## 2.13 Örnek –12

### 2.13.1 Yapı Konum Bilgileri

Yapının konumu İstanbul İli, Ataşehir İlçesi, Kayışdağı Mahallesi, 217 pafta, 1712 ada, 33 parseldedir. Şekil 50 ile de imar durumu ve uydu fotoğrafları gösterilmiştir.

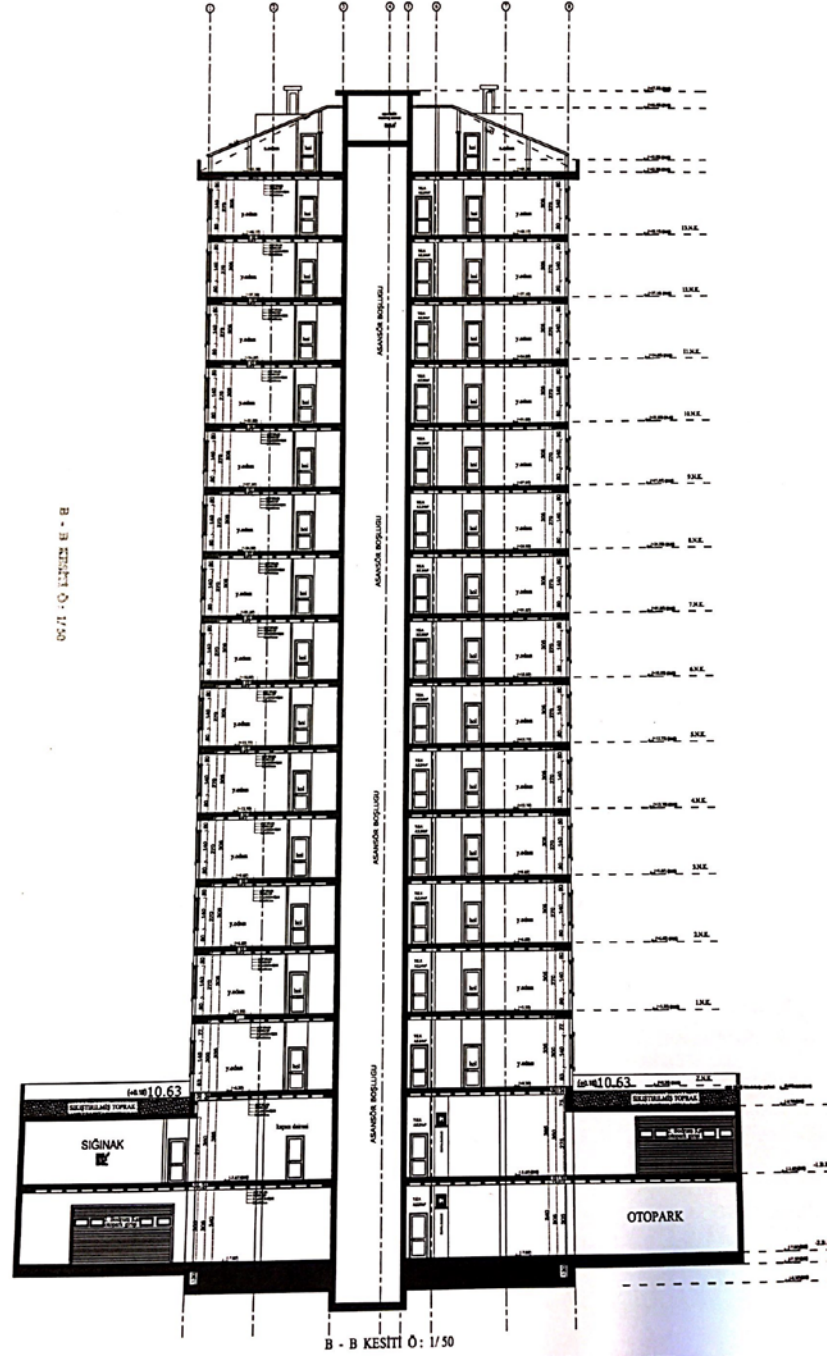


Şekil 50: İmar durumu ve uydu fotoğrafları

### 2.13.2 Yapı Geometrik Bilgileri

17 kat ( 2 Bodrum + Zemin + 13 Normal kat + Çatı arası ) olan yapının kullanım amacı KONUT'tur.





Şekil 51: Örnek 12'ye Ait B-B Kesiti

### 2.13.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri

Bir kattaki kolon sayısı : 53 adet

Statik analiz Yöntemi : Linner Analiz

Deprem Hesabı Yöntemi : Mod Süperpozisyonu ile Dinamik Analiz

Beton Sınıfı : C35



Zemin Yatak Katsayısı : 2520 tf/m<sup>3</sup>,

Zemin Hakim Periyodu (To) : 1,85 sn olarak alınmıştır.

Ayrıca süneklik düzeyi yüksek olan Taşıyıcı sistem Davranış Katsayısı (Girilen) (R) hesap yöntemi dinamik hesap yöntemi seçilmiş olup modal analiz yapılmış ve bunun sonucunda da (X-Y yönünde) 7 olarak hesaplanmıştır.

### 2.13.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı

Örnek-12'e ait yapı kütlelerinin ağırlık hesabı aşağıdaki tablo da gösterilmiştir.  
(Tablo 60 )

**Tablo 60:** Örnek 12'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı

<b>KAT (dyf)</b>	<b>n</b>	<b>H (m)</b>	<b>Σ Wk</b>
17	0.30	53,90	<b>63,251</b>
16	0.30	50,00	<b>409,271</b>
15	0.30	46,95	<b>442,069</b>
14	0.30	43,90	<b>439,539</b>
13	0.30	40,85	<b>439,539</b>
12	0.30	37,80	<b>439,539</b>
11	0.30	34,75	<b>439,539</b>
10	0.30	31,70	<b>439,539</b>
9	0.30	28,65	<b>439,539</b>
8	0.30	25,60	<b>439,539</b>
7	0.30	22,55	<b>439,539</b>
6	0.30	19,50	<b>439,539</b>
5	0.30	16,45	<b>439,539</b>
4	0.30	13,40	<b>439,329</b>
3	0.30	10,35	<b>446,182</b>
2	0.30	7,00	<b>934,378</b>
1	0.30	3,50	<b>1022,389</b>

$$\Sigma Wt = 8152,262 \text{ kN}$$

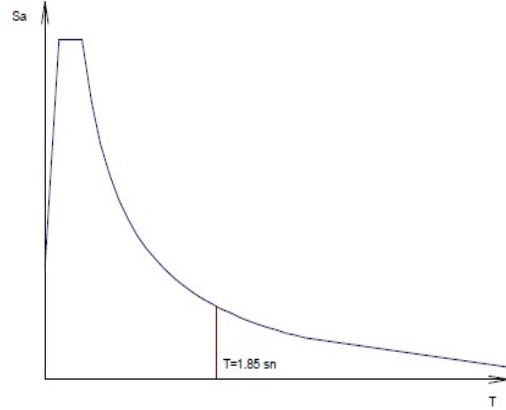
## 2.13.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi

Örnek 12'e ait tasarım spektrum bilgisi ve zemin hakim periyodu aşağıda belirtilmiştir. (Şekil 53)

### DİNAMİK ANALİZ BİLGİLERİ

#### TASARIM SPECTURUM BİLGİSİ (TDY2007 SPECTRUM)

T (s)	S <sub>a</sub> (m/s <sup>2</sup> ) A <sub>o.I.S</sub> (t)
0.00	4.000
0.15	10.000
0.40	10.000
0.50	8.364
0.60	7.228
0.70	6.392
0.80	5.744
0.90	5.228
1.00	4.804
1.10	4.452
1.20	4.152
1.30	3.896
1.40	3.672
1.50	3.472
1.60	3.300
1.70	3.144
1.80	3.004
1.90	2.876
2.00	2.760
2.10	2.652
2.20	2.556
2.30	2.468
2.40	2.384
2.50	2.308
2.60	2.236
2.70	2.172
2.80	2.108
5.00	1.324



$$\begin{aligned} T_a > T & \quad S_a = 1 + 1.5 \frac{T}{T_a} \\ T_a < T < T_b & \quad S_a = 2.5 \\ T > T_b & \quad S_a = 2.5 \left( \frac{T_b}{T} \right)^{0.8} \end{aligned}$$

$$R_a(T)_x = 7.000 \quad R_a(T)_y = 7.000 \quad T > T_a \Rightarrow R_a(T) = R$$

Şekil 53: Örnek 12'e ait Spektrum Bilgisi

## 2.13.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Örnek 12'e ait yapı katlarına ve toplamda etki eden deprem kuvvetleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. (Tablo 61)

**Tablo 61:** Örnek 12'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

X YÖNÜ		Y YÖNÜ		
Kat No	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü
17	40,216	22,746	40,216	19,410
16	33,386	48,202	33,386	51,241
15	33,492	34,630	33,492	31,633
14	30,745	25,287	30,745	24,572
13	28,190	17,682	28,190	22,907
12	25,635	13,736	25,635	15,275
11	23,080	12,308	23,080	12,713
10	20,525	11,591	20,525	12,490
9	17,969	11,913	17,969	11,790
8	15,414	12,623	15,414	12,904
7	12,859	13,520	12,859	14,140
6	10,304	14,348	10,304	13,941
5	7,749	14,195	7,749	12,729
4	5,191	12,839	5,191	11,133
3	2,679	11,071	2,679	9,810
2	249,167	224,251	249,167	224,251
1	272,637	245,373	272,637	245,373

$$V_{tx} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 307,43$$

$$V_{ty} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 307,43$$

$$X \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 307,435 = 276,691$$

$$Y \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 307,435 = 276,691$$

### 2.13.8 Deprem Yüğülerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 12'e ait deprem yüğülerinin yapı katlarındaki dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 62)

**Tablo 62: Örnek 12'e Ait Deprem Yükleri**

Kat deprem momenti (tm)						
Kat	H (m)	F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> . H	H (m)	F <sub>y</sub>	F <sub>y</sub> . H
17	46.70	22.75	1062.22	46.70	19.41	906.47
16	42.80	48.20	2063.06	42.80	51.24	2193.13
15	39.75	34.63	1376.55	39.75	31.63	1257.43
14	36.70	25.29	928.03	36.70	24.57	901.81
13	33.65	17.68	595.00	33.65	22.91	770.83
12	30.60	13.74	420.31	30.60	15.28	467.42
11	27.55	12.31	339.09	27.55	12.71	350.23
10	24.50	11.59	283.97	24.50	12.49	306.00
9	21.45	11.91	255.54	21.45	11.79	252.89
8	18.40	12.62	232.27	18.40	12.90	237.44
7	15.35	13.52	207.53	15.35	14.14	217.06
6	12.30	14.35	176.48	12.30	13.94	171.48
5	9.25	14.20	131.31	9.25	12.73	117.75
4	6.20	12.84	79.60	6.20	11.13	69.03
3	3.15	11.07	34.87	3.15	9.81	30.90
2	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
1	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
		276.69	8185.84		276.69	8249.85

### 2.13.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 12'e ait kesme kuvveti değerleri dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 63)

**Tablo 63: Örnek 12'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri**

Kat	$\Sigma V_{sx}$	$\Sigma V_{sy}$
17	22.75	19.41
16	70.95	70.65
15	105.58	102.29
14	130.87	126.86
13	148.55	149.76
12	162.28	165.04
11	174.59	177.75
10	186.18	190.24
9	198.09	202.03
8	210.72	214.94
7	224.24	229.08
6	238.59	243.02
5	252.78	255.75
4	265.62	266.88
3	276.69	276.69
2	500.94	500.94
1	746.32	746.32

### 2.13.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri

Örnek 12'e ait kat ötelemeleri ve dönme açısı değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 64)



**Tablo 64:** Örnek 12'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri

Kat Deprem deplasmanları

Kat (dyf)	9. yükleme		10. yükleme		11. yükleme		12. yükleme	
	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)
17	0.0769537	0.0003914	0.0772482	-0.000365	-0.068043	-0.000293	-0.067999	0.0004032
16	0.0708495	0.0003500	0.0708818	-0.000365	-0.061523	-0.000282	-0.061494	0.0003791
15	0.0661487	0.0003415	0.0661853	-0.000350	-0.058040	-0.000276	-0.058016	0.0003633
14	0.0612810	0.0003285	0.0613199	-0.000333	-0.054304	-0.000267	-0.054286	0.0003452
13	0.0562175	0.0003115	0.0562574	-0.000314	-0.050298	-0.000255	-0.050285	0.0003244
12	0.0509522	0.0002915	0.0509923	-0.000293	-0.046014	-0.000241	-0.046005	0.0003010
11	0.0455057	0.0002689	0.0455455	-0.000270	-0.041481	-0.000225	-0.041475	0.0002754
10	0.0399128	0.0002443	0.0399521	-0.000246	-0.036739	-0.000206	-0.036734	0.0002479
9	0.0342227	0.0002175	0.0342612	-0.000220	-0.031830	-0.000186	-0.031828	0.0002189
8	0.0284997	0.0001887	0.0285370	-0.000193	-0.026812	-0.000165	-0.026810	0.0001883
7	0.0228292	0.0001577	0.0228645	-0.000164	-0.021753	-0.000142	-0.021751	0.0001562
6	0.0173258	0.0001243	0.0173580	-0.000135	-0.016751	-0.000117	-0.016749	0.0001228
5	0.0121439	0.0000885	0.0121718	-0.000104	-0.011946	-0.000090	-0.011944	0.0000884
4	0.0074933	0.0000511	0.0075155	-0.000074	-0.007542	-0.000062	-0.007539	0.0000540
3	0.0036498	0.0000139	0.0036645	-0.000046	-0.003818	-0.000034	-0.003815	0.0000216
2	0.0007704	-0.000014	0.0007706	-0.000018	-0.001033	-0.000009	-0.001034	-0.000003
1	0.0002481	0.0000007	0.0002495	-0.000001	-0.000472	-0.000002	-0.000471	0.0000004

Deprem yapı salınımları:  $x= 0.00143$   $y= 0.00126$

## 2.14 Örnek –13

### 2.14.1 Yapı Konum Bilgileri

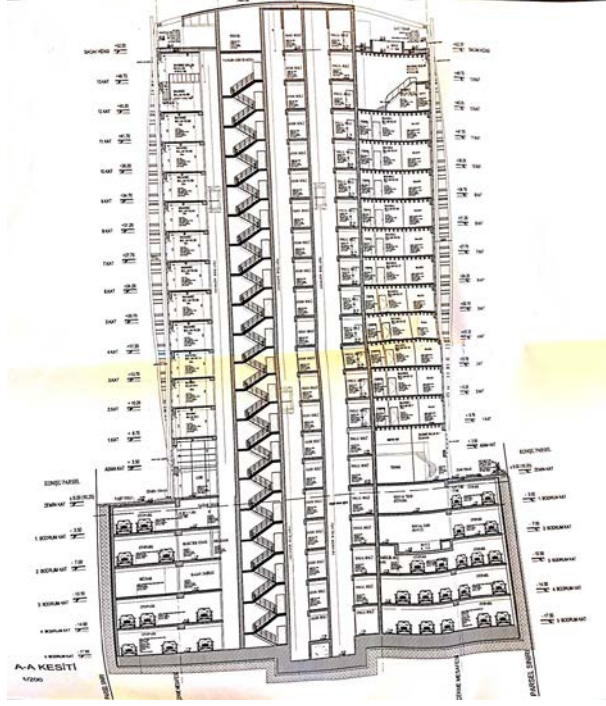
Yapının konumu İstanbul İli, Ataşehir İlçesi, Küçükbakkalköy Mahallesi, 9 pafta, --- ada, 2611 parseldedir. Şekil 54 ile de imar durumu ve uydu fotoğrafları gösterilmiştir.



Şekil 54: İmar durumu ve uydu fotoğrafları

### 2.14.2 Yapı Geometrik Bilgileri

21 kat ( 5 Bodrum + Zemin + Asma Kat + 13 Normal kat + Çatı arası ) olan yapının kullanım amacı KONUT'tur.



Şekil 55: Örnek 13'e Ait A-A Kesiti

### 2.14.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri

Bir kattaki kolon sayısı : 52 adet

Statik analiz Yöntemi : Linner Analiz

Deprem Hesabı Yöntemi : Mod Süperpozisyonu ile Dinamik Analiz

Beton Sınıfı : C35

### 2.14.4 Deprem Parametreleri

Yapı 1. Deprem Bölgesinde kaldığından dolayı DBYBHY-2007 Yönetmeliğinde belirtildiği üzere hesaplarda;

Etkin Yer İvme Katsayısı ( $A_0$ ) = 0,4

Yapı Önem Katsayısı [ $I$ ] 1.00 alınmıştır.

Yapının zemin etüt raporunda;

Zemin Grubu : B,

Zemin Tipi : Z2,

Spektrum Karakteristik Periyotları  $T_a = 0,15$   $T_b = 0,60$

Zemin Emniyet Gerilmesi : 36 tf/m<sup>2</sup>

Zemin Yatak Katsayısı : 4320 tf/m<sup>3</sup>,

Zemin Hakim Periyodu ( $T_0$ ) : 1,87 sn olarak alınmıştır.



Ayrıca süneklik düzeyi yüksek olan Taşıyıcı sistem Davranış Katsayısı (Girilen) (R) hesap yöntemi dinamik hesap yöntemi seçilmiş olup modal analiz yapılmış ve bunun sonucunda da (X-Y yönünde) 6,80 olarak hesaplanmıştır.

### 2.14.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı

Örnek-13'e ait yapı kütlelerinin ağırlık hesabı aşağıdaki tablo da gösterilmiştir. (Tablo 65 )

**Tablo 65:** Örnek 13'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı

<b>KAT (dyf)</b>	<b>n</b>	<b>H (m)</b>	<b><math>\Sigma W_k</math></b>
21	0.30	74.75	<b>269.377</b>
20	0.30	69.70	<b>590.958</b>
19	0.30	66.20	<b>433.093</b>
18	0.30	62.70	<b>641.104</b>
17	0.30	59.20	<b>641.104</b>
16	0.30	55.70	<b>641.104</b>
15	0.30	52.20	<b>641.104</b>
14	0.30	48.70	<b>641.104</b>
13	0.30	45.20	<b>641.104</b>
12	0.30	41.70	<b>641.104</b>
11	0.30	38.20	<b>641.104</b>
10	0.30	34.70	<b>641.104</b>
9	0.30	31.20	<b>641.104</b>
8	0.30	27.70	<b>643.368</b>
7	0.30	24.20	<b>639.117</b>
6	0.30	21.00	<b>415.880</b>
5	0.30	17.50	<b>1440.674</b>
4	0.30	14.00	<b>1532.190</b>
3	0.30	10.50	<b>1697.746</b>
2	0.30	7.00	<b>1600.340</b>
1	0.30	3.50	<b>1586.821</b>
<b><math>\Sigma W_t = 17260,61</math> kN</b>			

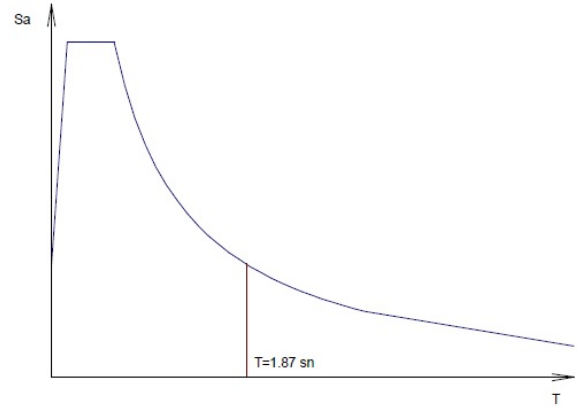
## 2.14.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi

Örnek 13'e ait tasarım spektrum bilgisi ve zemin hakim periyodu aşağıda belirtilmiştir. (Şekil 56)

### DİNAMİK ANALİZ BİLGİLERİ

TASARIM SPECTURUM BİLGİSİ (TDY2007 SPECTRUM)

T (s)	Sa (m/s <sup>2</sup> ) A.o.I.S (t)
0.00	4.000
0.15	10.000
0.60	10.000
0.70	8.840
0.80	7.944
0.90	7.228
1.00	6.644
1.10	6.156
1.20	5.744
1.30	5.388
1.40	5.076
1.50	4.804
1.60	4.564
1.70	4.348
1.80	4.152
1.90	3.976
2.00	3.816
2.10	3.672
2.20	3.536
2.30	3.412
2.40	3.300
2.50	3.192
2.60	3.096
2.70	3.004
2.80	2.916
2.90	2.836
3.00	2.760
5.00	1.832



$$T_a > T \quad S_a = 1 + 1.5 \frac{T}{T_a}$$

$$T_a < T < T_b \quad S_a = 2.5$$

$$T > T_b \quad S_a = 2.5 \left( \frac{T_b}{T} \right)^{0.8}$$

$$R_a(T) = 6.800 \quad R_a(T) = 6.800 \quad T > T_a \Rightarrow R_a(T) = R$$

Şekil 56: Örnek 13'e ait Spektrum Bilgisi

## 2.14.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Örnek 13'e ait yapı katlarına ve toplamda etki eden deprem kuvvetleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. (Tablo 66)

**Tablo 66:** Örnek 13'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

X YÖNÜ		Y YÖNÜ		
Kat No	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü	Eşdeğer Deprem Yön.	Deprem Yüğü
21	107,604	77,024	113,140	61,456
20	63,796	97,195	67,078	86,069
19	43,619	45,642	45,863	41,112
18	59,929	41,152	68,012	51,793
17	55,288	26,349	58,133	52,332
16	50,648	21,623	58,253	45,952
15	46,007	23,445	48,374	36,276
14	41,367	24,617	43,495	31,578
13	36,726	24,042	38,616	31,578
12	32,086	23,914	33,736	31,066
11	27,445	25,249	28,857	28,613
10	22,805	27,723	23,978	25,869
9	18,164	30,359	19,099	23,747
8	13,571	31,685	14,270	21,686
7	8,856	30,414	9,311	18,646
6	3,010	17,396	3,165	9,268
5	384,180	345,762	384,180	345,762
4	408,584	367,725	408,584	367,725
3	452,732	407,459	452,732	407,459
2	426,757	384,082	426,757	384,082
1	423,152	380,837	423,152	380,837

$$V_{tx} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 567,829$$

$$V_{ty} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 597,043$$

$$X \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 630,921 = 567,829$$

$$Y \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 663,381 = 597,043$$

## 2.14.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 13'e ait deprem yüklerinin yapı katlarındaki dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 67)

**Tablo 67: Örnek 13'e Ait Deprem Yükleri**

Kat deprem momenti (tm)						
Kat	H (m)	F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> . H	H (m)	F <sub>y</sub>	F <sub>y</sub> . H
21	57.25	77.02	4409.60	57.25	61.46	3518.34
20	52.20	97.19	5073.55	52.20	86.07	4492.82
19	48.70	45.64	2222.78	48.70	41.11	2002.15
18	45.20	41.15	1860.07	45.20	51.79	2341.05
17	41.70	26.35	1098.76	41.70	52.33	2182.25
16	38.20	21.62	826.00	38.20	45.95	1755.38
15	34.70	23.44	813.53	34.70	36.28	1258.77
14	31.20	24.62	768.05	31.20	31.58	985.24
13	27.70	24.04	665.96	27.70	31.58	874.71
12	24.20	23.91	578.72	24.20	31.07	751.79
11	20.70	25.25	522.65	20.70	28.61	592.29
10	17.20	27.72	476.84	17.20	25.87	444.95
9	13.70	30.36	415.91	13.70	23.75	325.34
8	10.20	31.68	323.19	10.20	21.69	221.20
7	6.70	30.41	203.78	6.70	18.65	124.93
6	3.50	17.40	60.89	3.50	9.27	32.44
5	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
4	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
3	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
2	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
1	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
		567.83	20320.29		597.04	21903.65

## 2.14.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 13'e ait kesme kuvveti değerleri dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 68)

**Tablo 68: Örnek 13'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri**

Kat	$\Sigma V_{sx}$	$\Sigma V_{sy}$
21	77.02	61.46
20	174.22	147.53
19	219.86	188.64
18	261.01	240.43
17	287.36	292.76
16	308.98	338.71
15	332.43	374.99
14	357.05	406.57
13	381.09	438.15
12	405.00	469.21
11	430.25	497.83
10	457.97	523.69
9	488.33	547.44
8	520.02	569.13
7	550.43	587.77
6	567.83	597.04
5	913.59	942.80
4	1281.32	1310.53
3	1688.77	1717.99
2	2072.86	2102.07
1	2453.69	2482.91

## 2.14.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri

Örnek 13'e ait kat ötelemeleri ve dönme açısı değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 69)

Tablo 69: Örnek 13'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri

Kat Deprem deplasmanları								
Kat (dyf)	9. yükleme		10. yükleme		11. yükleme		12. yükleme	
	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta x$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)	$\delta y$ (m)	$\theta z$ (rad)
21	0.1168987	0.0003955	0.1168425	-0.000629	-0.066415	0.0004207	-0.066328	0.0008532
20	0.1055892	0.0003602	0.1055516	-0.000609	-0.062056	0.0004086	-0.061996	0.0008209
19	0.0978052	0.0003340	0.0977480	-0.000591	-0.058885	0.0003990	-0.058828	0.0007951
18	0.0899748	0.0003079	0.0898953	-0.000569	-0.055500	0.0003869	-0.055441	0.0007648
17	0.0821263	0.0002829	0.0820302	-0.000541	-0.051879	0.0003721	-0.051817	0.0007293
16	0.0742815	0.0002583	0.0741737	-0.000508	-0.047984	0.0003532	-0.047916	0.0006870
15	0.0664760	0.0002340	0.0663612	-0.000470	-0.043818	0.0003302	-0.043747	0.0006380
14	0.0587524	0.0002097	0.0586344	-0.000428	-0.039410	0.0003033	-0.039335	0.0005826
13	0.0511629	0.0001854	0.0510447	-0.000383	-0.034796	0.0002726	-0.034718	0.0005214
12	0.0437721	0.0001608	0.0436564	-0.000334	-0.030022	0.0002384	-0.029944	0.0004549
11	0.0366520	0.0001361	0.0365422	-0.000284	-0.025148	0.0002010	-0.025070	0.0003840
10	0.0298830	0.0001121	0.0297836	-0.000230	-0.020266	0.0001609	-0.020190	0.0003096
9	0.0235603	0.0000895	0.0234758	-0.000176	-0.015509	0.0001189	-0.015440	0.0002334
8	0.0177965	0.0000683	0.0177307	-0.000122	-0.011039	0.0000763	-0.010980	0.0001577
7	0.0127265	0.0000487	0.0126825	-0.000071	-0.007069	0.0000360	-0.007025	0.0000873
6	0.0088258	0.0000321	0.0088026	-0.000034	-0.004091	0.0000035	-0.004069	0.0000315
5	0.0055762	0.0000171	0.0055649	-0.000007	-0.001903	-0.0000020	-0.001902	-0.0000009
4	0.0040521	0.0000130	0.0040430	-0.000007	-0.001490	-0.0000014	-0.001489	-0.0000006
3	0.0027280	0.0000089	0.0027222	-0.000006	-0.001081	-0.0000009	-0.001081	-0.0000003
2	0.0015545	0.0000053	0.0015519	-0.000004	-0.000669	-0.0000005	-0.000669	-0.0000001
1	0.0005960	0.0000022	0.0005954	-0.000002	-0.000283	-0.0000002	-0.000283	-0.0000000

Deprem yapı salınımları:  $x= 0.00156$   $y= 0.00089$

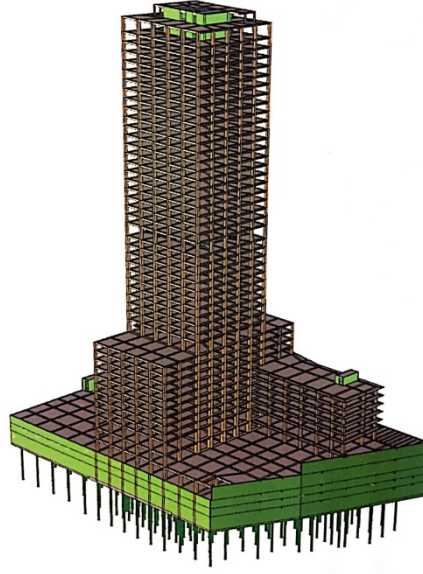
## 2.15 Örnek –14

### 2.15.1 Yapı Konum Bilgileri

Yapının konumu İstanbul İli, Ataşehir İlçesi, Küçükbakkalköy Mahallesi, 236 pafta, 2086 ada, 1 parseldedir. Şekil 57 ile de imar durumu ve uydu fotoğrafları gösterilmiştir.



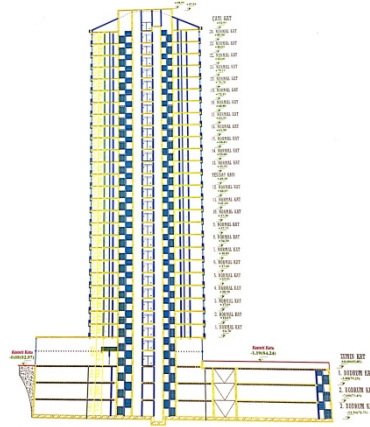
Şekil 57: İmar durumu ve uydu fotoğrafları



Şekil 58: Örnek:14'e ait 3d görsel resim

### 2.15.2 Yapı Geometrik Bilgileri

31 kat ( 3 Bodrum + Zemin + Asma Kat + 24 Normal kat + Çatı arası + Tesisat Katı) olan yapının kullanım amacı REZİDANS (KONUT)'tur.



Şekil 59: Örnek:14'e ait Yapının A-A kesiti

### 2.15.3 Statik Ve Betonarme Bilgileri

Bir kattaki kolon sayısı : 133 adet

Statik analiz Yöntemi : Linner Analiz

Deprem Hesabı Yöntemi : Mod Süperpozisyonu ile Dinamik Analiz

Beton Sınıfı : C35

#### 2.15.4 Deprem Parametreleri

Yapı 1. Deprem Bölgesinde kaldığından dolayı DBYBHY-2007 Yönetmeliğinde belirtildiği üzere hesaplarda;

Etkin Yer İvme Katsayısı ( $A_0$ ) = 0,4

Yapı Önem Katsayısı [ $I$ ] 1.00 alınmıştır.

Yapının zemin etüt raporunda;

Zemin Grubu : B,

Zemin Tipi : Z2,

Spektrum Karakteristik Periyotları  $T_a = 0,15$   $T_b = 0,40$

Zemin Emniyet Gerilmesi : 60 tf/m<sup>2</sup>

Zemin Yatak Katsayısı : 6000 tf/m<sup>3</sup>,

Zemin Hakim Periyodu ( $T_0$ ) : 2,59 sn olarak alınmıştır.

Ayrıca süneklik düzeyi yüksek olan Taşıyıcı sistem Davranış Katsayısı (Girilen) ( $R$ ) hesap yöntemi dinamik hesap yöntemi seçilmiş olup modal analiz yapılmış ve bunun sonucunda da (X-Y yönünde) 7 olarak hesaplanmıştır.

#### 2.15.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı

Örnek-14'e ait yapı kütlelerinin ağırlık hesabı aşağıdaki tablo da gösterilmiştir.  
(Tablo 70 )



**Tablo 70:** Örnek 14'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı

<b>KAT</b>	<b>n</b>	<b>H (m)</b>	<b><math>\Sigma W_k</math></b>
31	0.30	109,75	<b>422,281</b>
30	0.30	104,25	<b>968,607</b>
29	0.30	100,80	<b>823,276</b>
28	0.30	97,35	<b>823,730</b>
27	0.30	93,90	<b>823,276</b>
26	0.30	90,45	<b>823,730</b>
25	0.30	87,00	<b>823,276</b>
24	0.30	83,55	<b>823,276</b>
23	0.30	80,10	<b>823,730</b>
22	0.30	76,65	<b>823,276</b>
21	0.30	73,20	<b>823,730</b>
20	0.30	69,75	<b>823,276</b>
19	0.30	66,30	<b>823,276</b>
18	0.30	62,85	<b>823,370</b>
17	0.30	59,40	<b>823,276</b>
16	0.30	55,95	<b>823,731</b>
15	0.30	52,50	<b>823,731</b>
14	0.30	49,05	<b>823,731</b>
13	0.30	45,60	<b>823,730</b>
12	0.30	42,15	<b>823,276</b>
11	0.30	38,70	<b>823,731</b>
10	0.30	35,25	<b>823,731</b>
9	0.30	31,80	<b>823,730</b>
8	0.30	28,35	<b>823,276</b>
7	0.30	24,90	<b>823,730</b>
6	0.30	21,45	<b>823,276</b>
5	0.30	18,00	<b>1135,586</b>
4	0.30	14,70	<b>596,614</b>
3	0.30	11,30	<b>5571,210</b>
2	0.30	7,50	<b>3966,403</b>
1	0.30	3,70	<b>4015,595</b>
			<b><math>\Sigma W_t = 36440,827</math> kN</b>



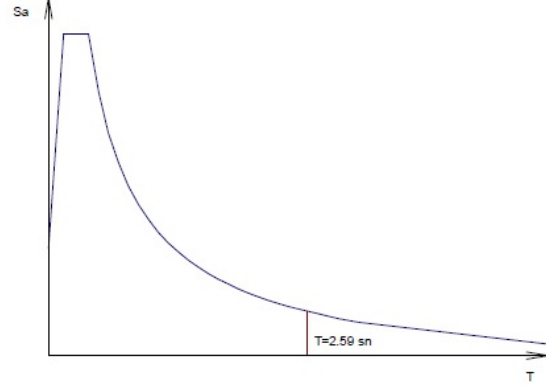
## 2.15.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi

Örnek 14'e ait tasarım spektrum bilgisi ve zemin hakim periyodu aşağıda belirtilmiştir. (Şekil 60)

### DİNAMİK ANALİZ BİLGİLERİ

#### TASARIM SPECTURUM BİLGİSİ (TDY2007 SPECTRUM)

T (s)	S <sub>a</sub> (m/s <sup>2</sup> ) A.C.I.S (t)
0.00	4.000
0.15	10.000
0.40	10.000
0.50	8.364
0.60	7.228
0.70	6.392
0.80	5.744
0.90	5.228
1.00	4.804
1.10	4.452
1.20	4.152
1.30	3.896
1.40	3.672
1.50	3.472
1.60	3.300
1.70	3.144
1.80	3.004
1.90	2.876
2.00	2.760
2.10	2.652
2.20	2.556
2.30	2.468
2.40	2.384
2.50	2.308
2.60	2.236
2.70	2.172
2.80	2.108
2.90	2.048
3.00	1.996
3.10	1.944
5.00	1.324



$$\begin{aligned} T_a > T & \quad S_a = 1 + 1.5 \frac{T}{T_a} \\ T_a < T < T_b & \quad S_a = 2.5 \\ T > T_b & \quad S_a = 2.5 \left( \frac{T_b}{T} \right)^{0.8} \end{aligned}$$

$$R_a(T)_x = 7.000 \quad R_a(T)_y = 7.000 \quad T > T_a \Rightarrow R_a(T) = R$$

Şekil 60: Örnek 14'e ait Spektrum Bilgisi

## 2.15.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Örnek 14'e ait yapı katlarına ve toplamda etki eden deprem kuvvetleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. (Tablo 71)

**Tablo 71:** Örnek 14'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Kat	X YÖNÜ		Y YÖNÜ	
	Eşdeğer Deprem	Deprem Yüğü	Eşdeğer Deprem	Deprem Yüğü
31	218,960	93,185	218,960	96,198
30	57,830	120,680	57,830	99,471
29	47,329	64,165	47,329	53,003
28	45,529	37,963	45,529	41,004
27	43,680	28,863	43,680	42,801
26	41,879	29,716	41,879	41,980
25	40,031	30,146	40,031	33,193
24	38,207	25,149	38,207	23,582
23	36,402	17,939	36,402	19,775
22	34,558	13,349	34,558	21,072
21	32,751	13,382	32,751	22,174
20	30,909	15,843	30,909	20,504
19	29,085	17,355	29,085	18,017
18	27,275	16,809	27,275	17,350
17	25,436	15,418	25,436	18,393
16	23,624	15,122	23,624	19,316
15	21,799	16,402	21,799	19,054
14	19,974	18,400	19,974	18,374
13	18,148	19,881	18,148	18,371
12	16,314	20,407	16,314	19,164
11	14,497	20,550	14,497	20,070
10	12,672	21,088	12,672	20,488
9	10,847	22,438	10,847	20,456
8	9,016	24,159	9,016	20,316
7	7,196	25,343	7,196	20,181
6	5,367	24,938	5,367	19,477
5	4,887	40,797	4,887	28,510
4	1,303	14,470	1,303	11,661
3	1485,656	254,469	1485,656	258,043
2	1057,707	193,241	1057,707	224,502
1	1070,825	143,584	1070,825	165,949

$$V_{tx} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 915,50$$

$$V_{ty} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 915,50$$

$$X \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 915,50 = 823.954$$

$$Y \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 915,50 = 823.954$$

## 2.15.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 14'e ait deprem yüklerinin yapı katlarındaki dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 72)

**Tablo 72: Örnek 14'e Ait Deprem Yükleri**

Kat deprem momenti (tm)						
Kat	H (m)	F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> . H	H (m)	F <sub>y</sub>	F <sub>y</sub> . H
31	98.45	93.19	9174.09	98.45	96.20	9470.72
30	92.95	120.68	11217.17	92.95	99.47	9245.84
29	89.50	64.17	5742.81	89.50	53.00	4743.74
28	86.05	37.96	3266.72	86.05	41.00	3528.40
27	82.60	28.86	2384.05	82.60	42.80	3535.39
26	79.15	29.72	2352.03	79.15	41.98	3322.73
25	75.70	30.15	2282.05	75.70	33.19	2512.73
24	72.25	25.15	1817.04	72.25	23.58	1703.79
23	68.80	17.94	1234.19	68.80	19.78	1360.52
22	65.35	13.35	872.36	65.35	21.07	1377.07
21	61.90	13.38	828.34	61.90	22.17	1372.60
20	58.45	15.84	926.03	58.45	20.50	1198.43
19	55.00	17.35	954.52	55.00	18.02	990.93
18	51.55	16.81	866.52	51.55	17.35	894.37
17	48.10	15.42	741.59	48.10	18.39	884.71
16	44.65	15.12	675.18	44.65	19.32	862.45
15	41.20	16.40	675.74	41.20	19.05	785.03
14	37.75	18.40	694.58	37.75	18.37	693.61
13	34.30	19.88	681.92	34.30	18.37	630.14
12	30.85	20.41	629.55	30.85	19.16	591.20
11	27.40	20.55	563.06	27.40	20.07	549.91
10	23.95	21.09	505.06	23.95	20.49	490.68
9	20.50	22.44	459.97	20.50	20.46	419.34
8	17.05	24.16	411.90	17.05	20.32	346.39
7	13.60	25.34	344.67	13.60	20.18	274.45
6	10.15	24.94	253.12	10.15	19.48	197.69
5	6.70	40.80	273.34	6.70	28.51	191.02
4	3.40	14.47	49.20	3.40	11.66	39.65
3	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
2	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
1	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
		823.95	50876.79		823.95	52213.53

## 2.15.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 14'e ait kesme kuvveti değerleri dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 73)

**Tablo 73: Örnek 14'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri**

KAT KESME KUVVETİ		
Kat	$\Sigma V_{sx}$	$\Sigma V_{sy}$
31	93.19	96.20
30	213.86	195.67
29	278.03	248.67
28	315.99	289.68
27	344.86	332.48
26	374.57	374.46
25	404.72	407.65
24	429.87	431.23
23	447.81	451.01
22	461.16	472.08
21	474.54	494.25
20	490.38	514.76
19	507.73	532.77
18	524.54	550.12
17	539.96	568.52
16	555.08	587.83
15	571.49	606.89
14	589.88	625.26
13	609.77	643.63
12	630.17	662.80
11	650.72	682.87
10	671.81	703.35
9	694.25	723.81
8	718.41	744.13
7	743.75	764.31
6	768.69	783.78
5	809.48	812.29
4	823.95	823.95
3	899.26	966.26
2	1271.66	1306.50
1	1415.25	1472.45

Sadece yapı boyunca olan deprem perdelerinin kesme kuvveti alınmıştır.

## 2.15.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri

Örnek 14'e ait kat ötelemeleri ve dönme açısı değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 74)

**Tablo 74: Örnek 14'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri**

Kat Deprem deplasmanları								
Kat (dyf)	9. yükleme		10. yükleme		11. yükleme		12. yükleme	
	$\delta_x$ (m)	$\theta_z$ (rad)	$\delta_x$ (m)	$\theta_z$ (rad)	$\delta_y$ (m)	$\theta_z$ (rad)	$\delta_y$ (m)	$\theta_z$ (rad)
31	0.1218139	0.0008730	0.1217587	-0.000513	-0.092926	-0.001121	-0.092960	-0.000019
30	0.1144494	0.0008496	0.1144067	-0.000484	-0.088331	-0.001072	-0.088345	-0.000009
29	0.1098821	0.0008341	0.1098439	-0.000469	-0.085496	-0.001046	-0.085502	-0.000006
28	0.1052341	0.0008173	0.1052073	-0.000451	-0.082550	-0.001017	-0.082549	-0.000003
27	0.1005447	0.0007989	0.1005318	-0.000432	-0.079513	-0.000987	-0.079507	-0.000000
26	0.0958159	0.0007787	0.0958175	-0.000413	-0.076378	-0.000955	-0.076368	0.0000018
25	0.0910515	0.0007568	0.0910668	-0.000394	-0.073149	-0.000922	-0.073135	0.0000038
24	0.0862560	0.0007331	0.0862834	-0.000374	-0.069838	-0.000886	-0.069822	0.0000056
23	0.0814385	0.0007077	0.0814764	-0.000354	-0.066462	-0.000849	-0.066443	0.0000073
22	0.0766109	0.0006808	0.0766575	-0.000334	-0.063033	-0.000811	-0.063010	0.0000090
21	0.0717845	0.0006524	0.0718381	-0.000314	-0.059555	-0.000770	-0.059530	0.0000108
20	0.0669684	0.0006225	0.0670273	-0.000294	-0.056036	-0.000729	-0.056008	0.0000125
19	0.0621708	0.0005912	0.0622333	-0.000274	-0.052484	-0.000686	-0.052453	0.0000143
18	0.0574013	0.0005586	0.0574656	-0.000254	-0.048907	-0.000642	-0.048874	0.0000160
17	0.0526714	0.0005246	0.0527358	-0.000234	-0.045314	-0.000596	-0.045278	0.0000177
16	0.0479943	0.0004893	0.0480571	-0.000215	-0.041711	-0.000550	-0.041673	0.0000193
15	0.0433836	0.0004527	0.0434434	-0.000195	-0.038105	-0.000502	-0.038065	0.0000209
14	0.0388532	0.0004149	0.0389085	-0.000175	-0.034505	-0.000454	-0.034462	0.0000224
13	0.0344181	0.0003760	0.0344674	-0.000156	-0.030920	-0.000405	-0.030875	0.0000237
12	0.0300952	0.0003361	0.0301372	-0.000137	-0.027361	-0.000356	-0.027314	0.0000247
11	0.0259042	0.0002953	0.0259375	-0.000119	-0.023840	-0.000307	-0.023791	0.0000255
10	0.0218671	0.0002538	0.0218909	-0.000100	-0.020370	-0.000258	-0.020321	0.0000258
9	0.0180089	0.0002121	0.0180226	-0.000082	-0.016971	-0.000210	-0.016921	0.0000254
8	0.0143572	0.0001706	0.0143607	-0.000065	-0.013666	-0.000163	-0.013617	0.0000243
7	0.0109443	0.0001299	0.0109381	-0.000047	-0.010489	-0.000119	-0.010443	0.0000221
6	0.0078072	0.0000910	0.0077936	-0.000030	-0.007485	-0.000077	-0.007445	0.0000186
5	0.0050042	0.0000543	0.0049849	-0.000016	-0.004746	-0.000042	-0.004717	0.0000126
4	0.0027151	0.0000198	0.0027085	-0.000011	-0.002501	-0.000020	-0.002484	0.0000042
3	0.0008866	-0.0000004	0.0008816	-0.000006	-0.000692	-0.000005	-0.000691	-0.0000003
2	0.0005174	-0.0000002	0.0005148	-0.000003	-0.000445	-0.000002	-0.000445	-0.0000001
1	0.0002162	-0.0000000	0.0002178	-0.000001	-0.000221	-0.000000	-0.000220	-0.0000000

Deprem yapı salınımı: x= 0.00111 y= 0.00085

## 2.16 Örnek –15

### 2.16.1 Yapı Konum Bilgileri

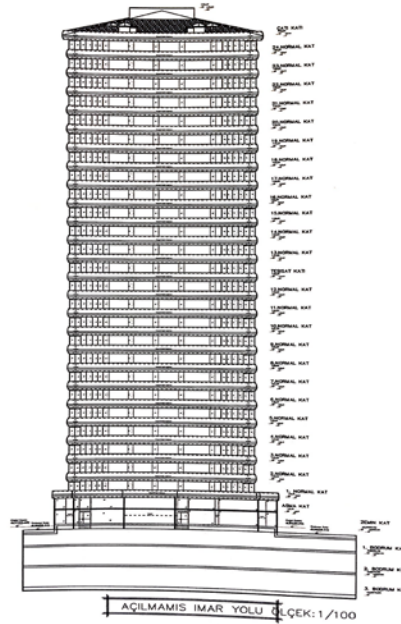
Yapının konumu İstanbul İli, Ataşehir İlçesi, Küçükbakkalköy Mahallesi, 236 pafta, 2088 ada, 1 parselindedir. Şekil 61 ile de imar durumu ve uydu fotoğrafları gösterilmiştir.



Şekil 61: İmar durumu ve uydu fotoğrafları

### 2.16.2 Yapı Geometrik Bilgileri

32 kat ( 3 Bodrum + Zemin + Asma Kat + 25 Normal kat + Çatı arası + Tesisat Katı ) olan yapının kullanım amacı REZİDANS (KONUT)'tur.



Şekil 62: Örnek 15'e Ait A-A Kesiti

### 2.16.3 Statik ve Betonarme Bilgileri

Bir kattaki kolon sayısı : 107 adet

Statik analiz Yöntemi : Lineer Analiz

Deprem Hesabı Yöntemi : Mod Süperpozisyonu ile Dinamik Analiz

Beton Sınıfı : C35

### 2.16.4 Deprem Parametreleri

Yapı 1. Deprem Bölgesinde kaldığından dolayı DBYBHY-2007 Yönetmeliğinde belirtildiği üzere hesaplarda;

Etkin Yer İvme Katsayısı ( $A_0$ ) = 0,4

Yapı Önem Katsayısı [I] 1.00 alınmıştır.

Yapının zemin etüt raporunda;

Zemin Grubu : B,

Zemin Tipi : Z2,

Spektrum Karakteristik Periyotları  $T_a = 0,15$   $T_b = 0,40$

Zemin Emniyet Gerilmesi :  $10 \text{ tf/m}^2$

Zemin Yatak Katsayısı :  $1750 \text{ tf/m}^3$ ,

Zemin Hakim Periyodu ( $T_0$ ) : 3,07 sn olarak alınmıştır.

Ayrıca süneklik düzeyi yüksek olan Taşıyıcı sistem Davranış Katsayısı (Girilen) (R) hesap yöntemi dinamik hesap yöntemi seçilmiş olup modal analiz yapılmış ve bunun sonucunda da (X-Y yönünde) 4 olarak hesaplanmıştır.

### 2.16.5 Yapı Kütle Ağırlığı Hesabı

Örnek-15'e ait yapı kütlelerinin ağırlık hesabı aşağıdaki tablo da gösterilmiştir.  
(Tablo 75 )

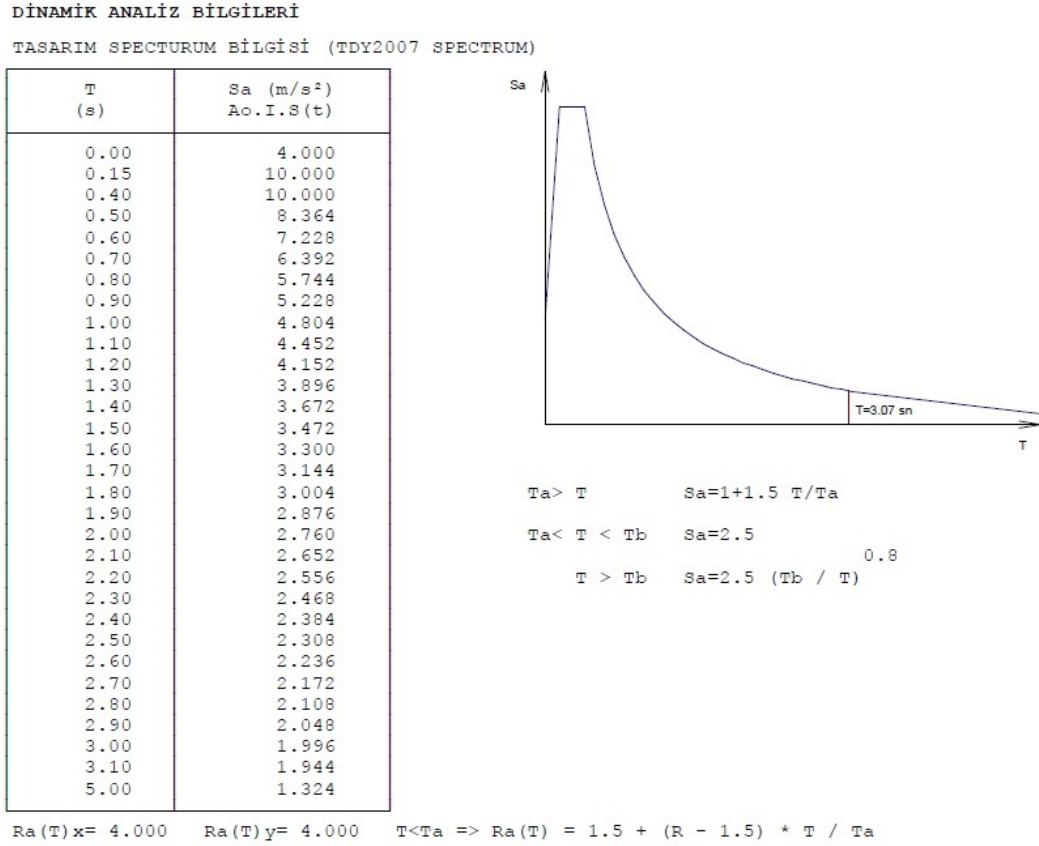
**Tablo 75: Örnek 15'e ait Yapı Katları ve Toplam Kütle Ağırlığı**

<b>KAT</b>	<b>n</b>	<b>H (m)</b>	<b><math>\Sigma W_k</math></b>
32	0.30	104,00	<b>207,035</b>
31	0.30	100,30	<b>762,854</b>
30	0.30	94,80	<b>580,162</b>
29	0.30	91,80	<b>580,162</b>
28	0.30	88,80	<b>580,162</b>
27	0.30	85,80	<b>580,162</b>
26	0.30	82,80	<b>580,191</b>
25	0.30	79,80	<b>580,162</b>
24	0.30	76,80	<b>580,162</b>
23	0.30	73,80	<b>580,162</b>
22	0.30	70,80	<b>580,162</b>
21	0.30	67,80	<b>580,162</b>
20	0.30	64,80	<b>580,163</b>
19	0.30	61,80	<b>580,162</b>
18	0.30	58,80	<b>580,162</b>
17	0.30	55,80	<b>580,162</b>
16	0.30	52,80	<b>580,162</b>
15	0.30	49,80	<b>580,162</b>
14	0.30	46,80	<b>580,181</b>
13	0.30	43,80	<b>580,162</b>
12	0.30	40,80	<b>580,162</b>
11	0.30	37,80	<b>580,162</b>
10	0.30	34,80	<b>580,162</b>
9	0.30	31,80	<b>611,323</b>
8	0.30	28,35	<b>611,170</b>
7	0.30	24,90	<b>611,170</b>
6	0.30	21,45	<b>611,170</b>
5	0.30	18,00	<b>974,491</b>
4	0.30	14,70	<b>653,070</b>
3	0.30	11,30	<b>3514,702</b>
2	0.30	7,50	<b>3621,075</b>
1	0.30	3,70	<b>3702,231</b>

 **$\Sigma W_t = 28063,748$  kN**

## 2.16.6 Periyot Ve Spektrum Katsayılarının Belirlenmesi

Örnek 15'e ait tasarım spektrum bilgisi ve zemin hakim periyodu aşağıda belirtilmiştir. (Şekil 63)



Şekil 63: Örnek 15'e ait Spektrum Bilgisi

## 2.16.7 Yapı Katlarına Ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Örnek 15'e ait yapı katlarına ve toplamda etki eden deprem kuvvetleri aşağıdaki tabloda belirtilmiştir. (Tablo 76)



**Tablo 76:** Örnek 15'e ait Yapı Katlarına ve Toplamda Etki Eden Deprem Kuvvetleri

Kat	X YÖNÜ		Y YÖNÜ	
	Eşdeğer Deprem	Deprem Yüğü	Eşdeğer Deprem	Deprem Yüğü
32	221,433	63,072	208,888	65,832
31	63,322	172,599	59,735	169,086
30	45,182	46,177	42,622	40,255
29	43,558	32,823	41,091	22,335
28	41,935	33,602	39,559	20,765
27	40,312	36,708	38,028	27,377
26	38,690	34,363	36,498	31,741
25	37,065	27,432	34,965	30,349
24	35,442	20,624	33,434	25,736
23	33,819	17,598	31,903	21,293
22	32,195	18,377	30,371	18,776
21	30,572	20,324	28,840	17,661
20	28,949	21,109	27,309	17,173
19	27,325	20,212	25,777	17,122
18	25,702	18,666	24,246	17,179
17	24,079	17,551	22,715	17,060
16	22,456	17,162	21,183	16,648
15	20,832	17,124	19,652	15,998
14	19,210	16,939	18,121	15,377
13	17,586	16,553	16,589	14,936
12	15,962	16,342	15,058	14,649
11	14,339	16,766	13,527	14,440
10	12,716	17,996	11,995	14,267
9	11,688	21,148	11,026	15,417
8	9,719	20,834	9,168	14,354
7	7,752	21,285	7,313	15,540
6	5,786	22,194	5,458	18,081
5	6,089	42,712	5,744	45,561
4	2,071	27,817	1,954	33,895
3	937,254	242,496	937,254	262,441
2	965,620	302,184	965,620	291,054
1	987,261	182,913	987,261	173,117

$$V_{tx} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 935,79$$

$$V_{ty} = W \cdot A(t) / R_a(t) > A_o \cdot I \cdot W = 882,77$$

$$X \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 915,50 = 823.954$$

$$Y \text{ deprem kontrol : } 0.90 \times 915,50 = 823.954$$

## 2.16.8 Deprem Yüklerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 15'e ait deprem yüklerinin yapı katlarındaki dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 77)

**Tablo 77: Örnek 15'e Ait Deprem Yükleri**

Kat deprem momenti (tm)						
Kat	H (m)	F <sub>x</sub>	F <sub>x</sub> . H	H (m)	F <sub>y</sub>	F <sub>y</sub> . H
31	98.45	93.19	9174.09	98.45	96.20	9470.72
30	92.95	120.68	11217.17	92.95	99.47	9245.84
29	89.50	64.17	5742.81	89.50	53.00	4743.74
28	86.05	37.96	3266.72	86.05	41.00	3528.40
27	82.60	28.86	2384.05	82.60	42.80	3535.39
26	79.15	29.72	2352.03	79.15	41.98	3322.73
25	75.70	30.15	2282.05	75.70	33.19	2512.73
24	72.25	25.15	1817.04	72.25	23.58	1703.79
23	68.80	17.94	1234.19	68.80	19.78	1360.52
22	65.35	13.35	872.36	65.35	21.07	1377.07
21	61.90	13.38	828.34	61.90	22.17	1372.60
20	58.45	15.84	926.03	58.45	20.50	1198.43
19	55.00	17.35	954.52	55.00	18.02	990.93
18	51.55	16.81	866.52	51.55	17.35	894.37
17	48.10	15.42	741.59	48.10	18.39	884.71
16	44.65	15.12	675.18	44.65	19.32	862.45
15	41.20	16.40	675.74	41.20	19.05	785.03
14	37.75	18.40	694.58	37.75	18.37	693.61
13	34.30	19.88	681.92	34.30	18.37	630.14
12	30.85	20.41	629.55	30.85	19.16	591.20
11	27.40	20.55	563.06	27.40	20.07	549.91
10	23.95	21.09	505.06	23.95	20.49	490.68
9	20.50	22.44	459.97	20.50	20.46	419.34
8	17.05	24.16	411.90	17.05	20.32	346.39
7	13.60	25.34	344.67	13.60	20.18	274.45
6	10.15	24.94	253.12	10.15	19.48	197.69
5	6.70	40.80	273.34	6.70	28.51	191.02
4	3.40	14.47	49.20	3.40	11.66	39.65
3	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
2	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
1	BODRUM	-	-	BODRUM	-	-
		823.95	50876.79		823.95	52213.53

## 2.16.9 Kesme Kuvvetlerinin Katlara Dağıtılması

Örnek 15'e ait kesme kuvveti değerleri dağılımı aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 78)

**Tablo 78: Örnek 15'e Ait Kesme Kuvveti Değerleri**

KAT KESME KUVVETİ		
Kat	$\Sigma V_{sx}$	$\Sigma V_{sy}$
31	93.19	96.20
30	213.86	195.67
29	278.03	248.67
28	315.99	289.68
27	344.86	332.48
26	374.57	374.46
25	404.72	407.65
24	429.87	431.23
23	447.81	451.01
22	461.16	472.08
21	474.54	494.25
20	490.38	514.76
19	507.73	532.77
18	524.54	550.12
17	539.96	568.52
16	555.08	587.83
15	571.49	606.89
14	589.88	625.26
13	609.77	643.63
12	630.17	662.80
11	650.72	682.87
10	671.81	703.35
9	694.25	723.81
8	718.41	744.13
7	743.75	764.31
6	768.69	783.78
5	809.48	812.29
4	823.95	823.95
3	899.26	966.26
2	1271.66	1306.50
1	1415.25	1472.45

Sadece yapı boyunca olan deprem perdelerinin kesme kuvveti alınmıştır.

## 2.16.10 Kat Ötelemeleri Ve Dönme Açısı Değerleri

Örnek 15'e ait kat ötelemeleri ve dönme açısı değerleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir. (Tablo 79)

**Tablo 79: Örnek 15'e Ait Kat Ötelemeleri ve Dönme Açısı Değerleri****Kat Deprem deplasmanları**

Kat	9. yükleme		10. yükleme		11. yükleme		12. yükleme	
	$\delta_x$ (m)	$\theta_z$ (rad)	$\delta_x$ (m)	$\theta_z$ (rad)	$\delta_y$ (m)	$\theta_z$ (rad)	$\delta_y$ (m)	$\theta_z$ (rad)
32	0.1826358	-0.000677	0.1826358	-0.000677	-0.209033	0.0011989	-0.209033	0.0011989
31	0.1758256	-0.000645	0.1758256	-0.000645	-0.202242	0.0011214	-0.202242	0.0011214
30	0.1652828	-0.000596	0.1652828	-0.000596	-0.191353	0.0010474	-0.191353	0.0010474
29	0.1596126	-0.000576	0.1596126	-0.000576	-0.185615	0.0010045	-0.185615	0.0010045
28	0.1538940	-0.000556	0.1538940	-0.000556	-0.179833	0.0009616	-0.179833	0.0009616
27	0.1480823	-0.000535	0.1480823	-0.000535	-0.173938	0.0009185	-0.173938	0.0009185
26	0.1421650	-0.000513	0.1421650	-0.000513	-0.167886	0.0008745	-0.167886	0.0008745
25	0.1361436	-0.000491	0.1361436	-0.000491	-0.161656	0.0008294	-0.161656	0.0008294
24	0.1300315	-0.000468	0.1300315	-0.000468	-0.155246	0.0007828	-0.155246	0.0007828
23	0.1238451	-0.000444	0.1238451	-0.000444	-0.148670	0.0007346	-0.148670	0.0007346
22	0.1175973	-0.000421	0.1175973	-0.000421	-0.141949	0.0006848	-0.141949	0.0006848
21	0.1112940	-0.000399	0.1112940	-0.000399	-0.135099	0.0006334	-0.135099	0.0006334
20	0.1049401	-0.000376	0.1049401	-0.000376	-0.128133	0.0005805	-0.128133	0.0005805
19	0.0985440	-0.000354	0.0985440	-0.000354	-0.121063	0.0005262	-0.121063	0.0005262
18	0.0921193	-0.000332	0.0921193	-0.000332	-0.113902	0.0004708	-0.113902	0.0004708
17	0.0856801	-0.000310	0.0856801	-0.000310	-0.106660	0.0004144	-0.106660	0.0004144
16	0.0792419	-0.000289	0.0792419	-0.000289	-0.099349	0.0003573	-0.099349	0.0003573
15	0.0728193	-0.000269	0.0728193	-0.000269	-0.091982	0.0002996	-0.091982	0.0002996
14	0.0664273	-0.000249	0.0664273	-0.000249	-0.084574	0.0002417	-0.084574	0.0002417
13	0.0600827	-0.000230	0.0600827	-0.000230	-0.077140	0.0001840	-0.077140	0.0001840
12	0.0538041	-0.000212	0.0538041	-0.000212	-0.069695	0.0001268	-0.069695	0.0001268
11	0.0476125	-0.000194	0.0476125	-0.000194	-0.062254	0.0000704	-0.062254	0.0000704
10	0.0415292	-0.000176	0.0415292	-0.000176	-0.054827	0.0000151	-0.054827	0.0000151
9	0.0355643	-0.000157	0.0355643	-0.000157	-0.047397	-0.000038	-0.047397	-0.000038
8	0.0287633	-0.000129	0.0287633	-0.000129	-0.039725	-0.000093	-0.039725	-0.000093
7	0.0222089	-0.000099	0.0222089	-0.000099	-0.030158	-0.000140	-0.030158	-0.000140
6	0.0160109	-0.000067	0.0160109	-0.000067	-0.021834	-0.000173	-0.021834	-0.000173
5	0.0102132	-0.000036	0.0102132	-0.000036	-0.013998	-0.000160	-0.013998	-0.000160
4	0.0054747	-0.000016	0.0054747	-0.000016	-0.008298	-0.000062	-0.008298	-0.000062
3	0.0018417	-0.000005	0.0018417	-0.000005	-0.003898	0.0000056	-0.003898	0.0000056
2	0.0010409	-0.000002	0.0010409	-0.000002	-0.002167	0.0000005	-0.002167	0.0000005
1	0.0004384	-0.000000	0.0004384	-0.000000	-0.000850	-0.000001	-0.000850	-0.000001

Deprem yapı salınımları:  $x= 0.00176$   $y= 0.00201$

### **3. DEĞERLENDİRME**

#### **3.1 Yapıların Özellikleri**

Yapıların yüksekliği, yapıların depreme karşı dayanıklılıklarının belirlenmesinde dikkate alınması gereken unsurlardan biridir. Betonarme binalarda kat sayısında artışın yapısal performansı nasıl etkilediğinin gözlemlenmesi istenilmektedir. Tez çalışması ile; farklı kat yüksekliklerine sahip 5'er adet 0-6 az katlı, 7-15 orta katlı, 15 kat üstü yüksek yapılara etkiyen kesme kuvveti nedeniyle oluşan deprem deplasmanları ile yapı salınımları örneklerle karşılaştırılmıştır.

#### **3.2 Sonuçların Değerlendirilmesi**

Bu tez çalışması örneklerin 2019 yılı öncesinde yeni yapı ruhsatı aldığından 2007 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (DBYBHY-2007) kapsamında yapıların analizi yapılmıştır.

Deprem hesabında bilindiği üzere Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi veya Dinamik Yöntemler kullanılmakta olup Dinamik Yöntemler ise Mod Birleştirme Yöntemi ve Zaman Tanım Alanında Hesap Yöntemi olmak üzere 2'ye ayrılmaktadır. Tez çalışmasına konu örneklerin deprem hesabında ise Mod Birleştirme Yöntemi olan dinamik analiz yöntemi seçilmiştir.

Ayrıca çalışma konusu yapılardan, Örnek-14 ve Örnek-15 01.01.2019 tarihinde yürürlüğe giren 2018 Türkiye Deprem Yönetmeliği kapsamında Yüksek Yapılar olarak ayrı bir bölümde değerlendirilmiştir.

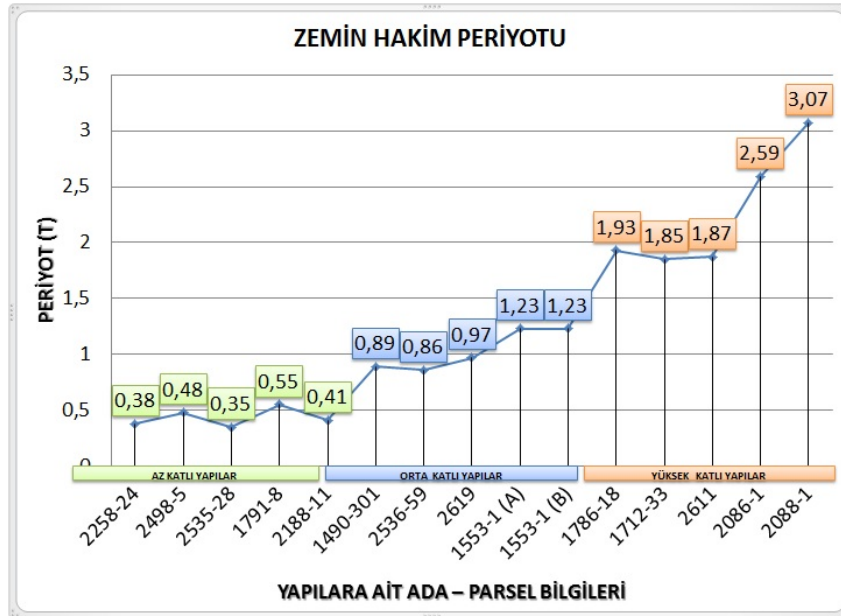
Deprem esnasında büyük ağırlıkların söz konusu olduğu yüksek katlı binalarda, büyüklükleri, yükseklikleri ve ağırlıkları oranında daha fazla etkilenmektedir. Yapı hasarlarında en önemli etkenlerden biri kat sayısı olduğundan betonarme yapı tasarımı yapılırken kat sayısı gelişigüzel seçilmemelidir. Seçilen kat adetleri için hesaplamalar hassasiyetle yapılmalıdır. Kat yüksekliği ve kat sayısı az olan yapılara karşın fazladan yapmış olduğu deplasman miktarı ise toplam bina yüksekliğindeki değişimle orantılıdır. Yapı kütlesi sabit tutularak, rijitlik arttıkça periyot azalmaktadır. Tasarımı yapılan yapının zemin hakim periyodunu dikkate

arak, yapı rezonansa getirecek periyot oluşturacak rijitlik değerinden kaçınmak gerekmektedir.

### 3.3 Genel Sonuçlar

Yapıların ve yapı elemanlarının ilgili standart ve yönetmeliklere göre tasarımları yapılmış, deprem ve düşey yükler altında gerekli performansı sağladığı görülmüştür.

Birinci Doğal Titreşim Periyodu; örneklerin 1. Deprem Bölgesinde olmasından dolayı  $I=1$  ve  $A_0=0.4$  alındığından,  $A(T_1) = A_0 \times I \times S(T_1)$  denkleminde belirtilen Spektrum Katsayısına  $S(T_1)$  bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. Spektrum Katsayısının hesaplanmasında ise grafikten de görüleceği üzere Zemin Hakim Periyodu ( $T_0$ ) belirleyici olmaktadır. Çok katlı yapıların Zemin Hakim Periyodunun yüksek olmasından dolayı deprem yükleri az katlı yapıya oranla fazla çıktığı Şekil 64'te grafik ile karşılaştırılmıştır.



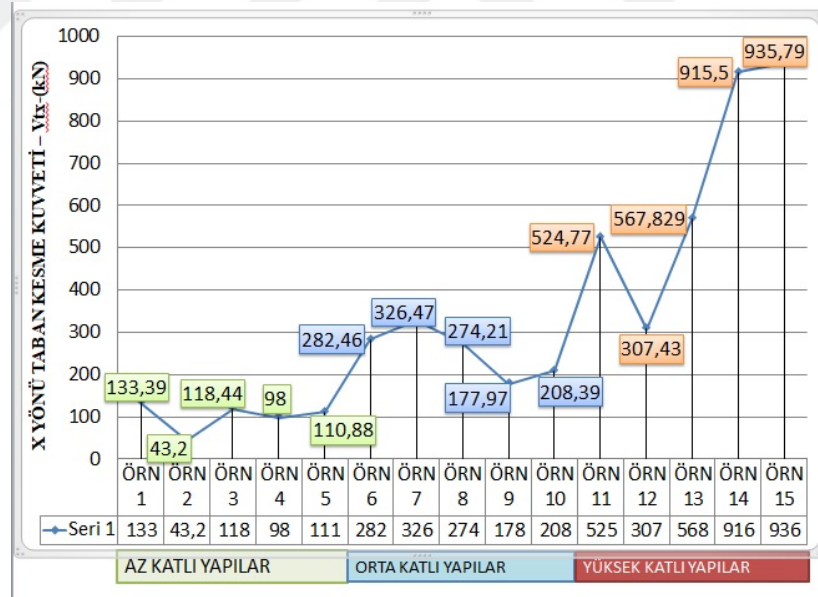
Şekil 64: Zemin Hakim Periyodunun Farklı Kat Sayısı İle İlişkisi

Görelî kat ötelemesi ile ikinci mertebe gösterge değerleri incelendiğinde kat sayısındaki artış ile yatay deplasmanların arttığı incelenmiştir. Kat sayısının artması durumlarda yapının rijitliğini artıracak önlemler alınması gerekmektedir.

Yapının kat sayısındaki artış ile taban kesme kuvvetlerinin ( $V_{Tx}$ ,  $V_{Ty}$ ) arttığı incelenmiştir. Her iki doğrultuda farklı sonuçların elde edilmesi seçilen kolonların doğrultuları ile alakalı olduğu bilinmelidir. Karşılaştırma sonucunda baz alınan  $V_{tx}$  ve  $V_{ty}$  değerlerinin kat sayısı artışı ile arttığı Şekil 65 ve Şekil 66 da grafik ile gösterilmiştir.

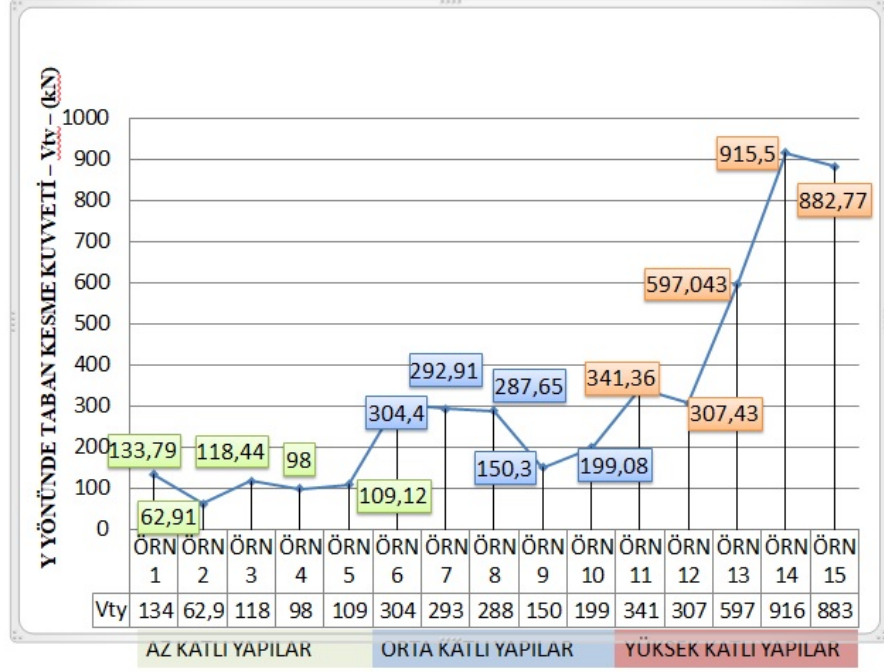
X yönünde ortalama taban kesme kuvveti ( $V_{tx}$ ) incelendiğinde az katlı yapılar için taban kesme kuvveti ortalama 100,782 kN, orta katlı yapıların 241,9 kN, yüksek katlı yapıların ise 650,26 kN olduğu görülmüştür. Bu nedenle yapının kat sayısındaki artışın x yönünde taban kesme kuvvetini arttırdığı görülmüştür.

Y yönünde ortalama taban kesme kuvveti ( $V_{ty}$ ) incelendiğinde az katlı yapılar için taban kesme kuvveti ortalama 104,452 kN, orta katlı yapıların 246,868 kN, yüksek katlı yapıların ise 608,82 kN olduğu görülmüştür. Bu nedenle yapının kat sayısındaki artışın y yönünde de taban kesme kuvvetini arttırdığı görülmüştür.



Şekil 65: X yönündeki Taban Kesme Kuvvetinin Farklı Kat Sayısı İle İlişkisi

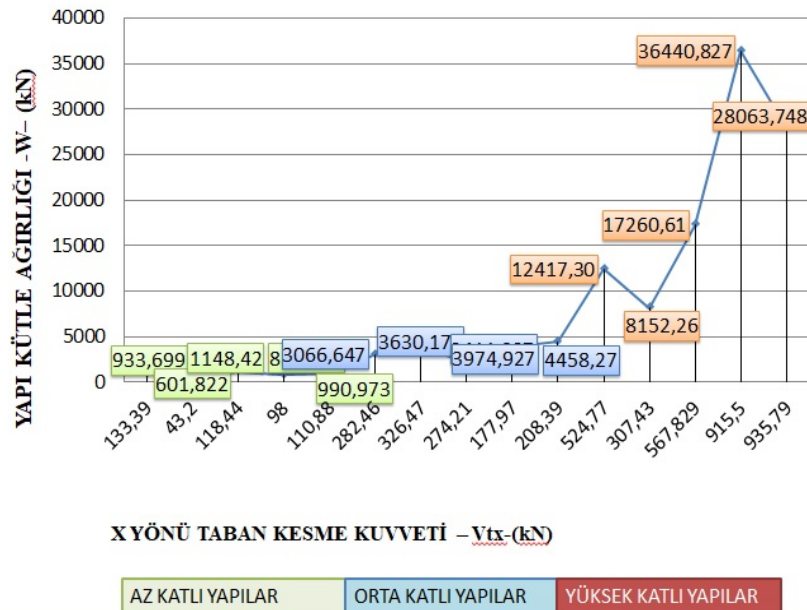




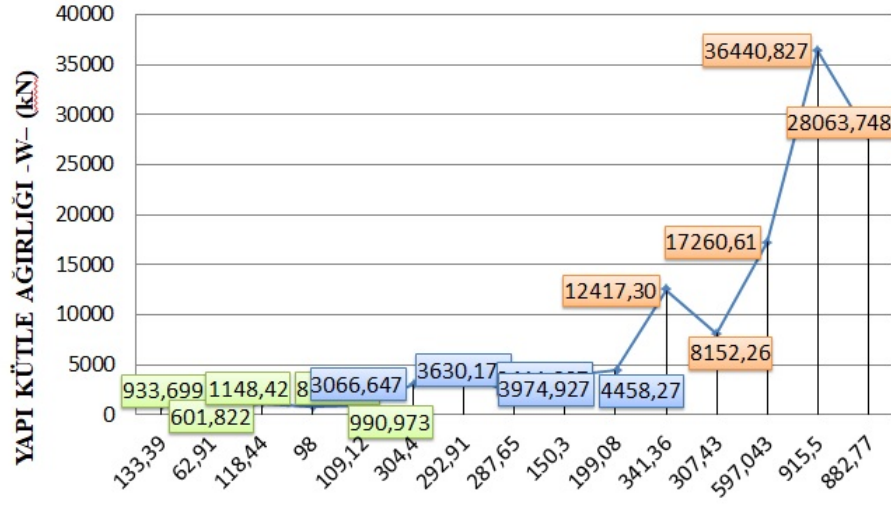
Şekil 66: Y yönündeki Taban Kesme Kuvvetinin Farklı Kat Sayısı İle İlişkisi

Tanımlanan örnekler için ise  $V_{tx}-W$  ve  $V_{ty} - W$  ilişkileri aşağıda gösterilmiştir. Bu grafikler incelendiğinde yapıların kütle ağırlıkları arttığında  $x - y$  yönünde taban kesme kuvvetinin de arttığı görülmüştür.(Şekil 67, Şekil 68)

Yapılan bu çalışmayla tanımlanan örnekler için az katlı yapıların, orta katlı yapılara, orta katlı yapıların ise yüksek katlı yapılara oranla ağırlıkları ile ilişkili olacak şekilde taban kesme kuvvetlerinin arttığı görülmüştür.



Şekil 67 :  $V_{tx} - W$  ilişkisi



Y YÖNÜ TABAN KESME KUVVETİ -  $V_{ty}$ -(kN)

AZ KATLI YAPILAR ORTA KATLI YAPILAR YÜKSEK KATLI YAPILAR

Şekil 68:  $V_{ty}$  – W ilişkisi



## KAYNAKÇA

BEYLUN Ö. (2016): “*Türkiye’de Gerçekleşen Restorasyon Projeleri İçin “Yönetim Standardı” Önerisi*” Beykent Üniversitesi Fen Bilimleri Fakültesi Yüksek Lisans Tezi.

Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ankara, 2007

İRTEM E. (2007): “*Deprem etkisindeki betonarme binaların taşıyıcı sistem maliyetine yapısal düzensizliklerin etkisi*”, Balıkesir Üniversitesi MMF İnşaat Bölümü Dergisi.

SAYAR M. (2013): “*Doğrusal Elastik Deprem Hesabı Yöntemlerinin Taban Kesme Kuvveti ve Göreli Kat Ötelemesi Açısından Karşılaştırılması*”, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

T.C. Atasehir Belediye Başkanlığı. İmar Durum Bilgileri. 20.01.2018.  
<http://webgis.atasehir.bel.tr/imardurumu/index.aspx>

T.C. Atasehir Belediye Başkanlığı. Uydu Görüntüsü Bilgileri. 20.01.2018.  
<http://webgis.atasehir.bel.tr/keos/?workspacename=AFETHRT6>

TS 500 “*Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları*”, 2000

URTİMUR S. (2012): “*Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi Kullanılarak Binalarda Deprem Perdesi etkilerinin Deprem Bölgelerinde Yapılacak binalar Hakkında Yönetmelik-2007 (DBYBHY-2007) Göre İncelenmesi*”, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.

## ÖZGEÇMİŞ

Sinan ARAS, 1988 yılında Tunceli’de doğmuştur. Lise öğrenimini Tunceli de tamamlamıştır. 2009 yılında Önlisans eğitimini Mersin Üniversitesi İnşaat Bölümünden mezun olmuş, 2016 yılında Beykent Üniversitesi İnşaat Mühendisliği öğrenimini tamamlamıştır. Beykent Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Ana Bilim Dalında yüksek lisans eğitimime başlamıştır.



**Sinan ARAS**