

**T.C.
İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE DEPREM YÖNETMELİĞİ 2007 VE EUROCODE 8'E
GÖRE TASARLANAN BETONARME BİNALARDA DOĞRUSAL
ANALİZ YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

SEDAT KAZANCI

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
DR.ÖĞR. ÜYESİ AHMET EMİN KURTOĞLU**

İSTANBUL, 2018

Sedat KAZANCI tarafından hazırlanan “TÜRKİYE DEPREM YÖNETMELİĞİ 2007 VE EUROCODE 8’E GÖRE TASARLANAN BETONARME BİNALARDA DOĞRUSAL ANALİZ YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından OY BİRLİĞİ / OY ÇOKLUĞU ile İstanbul Gelişim Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Emin KURTOĞLU

İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul Gelişim Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Başkan : Prof. Dr. Mahmut BİLGEHAN

İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul Arel Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Ali ETAMİDİ

İnşaat Mühendisliği Bölümü, İstanbul Gelişim Üniversitesi

Bu tezin, kapsam ve kalite olarak Yüksek Lisans Tezi olduğunu onaylıyorum/onaylamıyorum

Tez Savunma Tarihi:/...../.....

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

.....
Prof. Dr. Mustafa BAYRAM
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ETİK BEYAN

İstanbul Gelişim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

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

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

Sedat KAZANCI

..../..../20...

TÜRKİYE DEPREM YÖNETMELİĞİ 2007 VE EUROCODE 8' E GÖRE
TASARLANAN BETONARME BİNALARDA DOĞRUSAL ANALİZ
YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI
(Yüksek Lisans Tezi)

Sedat KAZANCI

İSTANBUL GELİŞİM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Aralık 2018

ÖZET

Binalarda hasar oluşturan doğal afetlerin başında depremler gelir. Depremlerde oluşan can ve mal kayıplarını minimize etmek için bölgelere yönelik yönetmelikler oluşturulmuştur. Deprem yapıya verebileceği hasarı en düşük tutmak için, yapının maruz kalacağı depremin yüklerinin en gerçekçi şekilde yapıya tasarımda verilmesi gerekmektedir.

Betonarme binaların tasarlanmasında birçok ülke farklı yöntemler kullanmaktadır. Bu analiz yöntemleri arasında örnek alınan ve kabul gören yöntemler genellikle birbirine benzer çözüm yöntemleridir.

Yapmış olduğumuz bu tez çalışmasında; dört farklı bina yüksekliği, üç farklı deprem bölgesi ve üç farklı zemin sınıfında tasarlanan betonarme bir binanın Türkiye Deprem yönetmeliği 2007 ve EUROCODE 8'de verilen eşdeğer deprem yükü yöntemi ile mod birleştirme yöntemleri ile çözümü gerçekleştirilmiştir.

Altı bölümden oluşan bu tez çalışmasının ilk bölümünde tez çalışmasının amacı ve kapsamına değinilmiştir.

İkinci ve üçüncü bölümlerde ülkemiz, Türkiye Deprem Yönetmeliği 2007 ve EUROCODE8 hakkında genel bilgiler verilmiştir.

Dördüncü bölümde Türkiye Deprem Yönetmeliği 2007 ve EUROCODE 8 ile yapılan analizler kendi içlerindeki yöntemlerin analizleri grafiklerle gösterilerek birbirleriyle karşılaştırılmıştır.

Beşinci bölümde, dördüncü bölümde bulunan değerlere göre TDY2007 ve EUROCODE 8 yönetmeliklerin birbiriyle kıyaslanmaları grafiklerle verilmiştir.

Altıncı bölümde, iki yönetmelikte de almış olduğumuz bulguların irdelenmesi yapılmıştır.



Anahtar Kelimeler : Türkiye Deprem Yönetmeliği 2007, EUROCODE 8, Eşdeğer
Deprem Yüğü Yöntemi, Mod Birleştirme Yöntemi

Sayfa Adedi : 109

Danışman : Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Emin KURTOĞLU

COMPARISON OF LINEAR ANALYSIS METHODS FOR REINFORCED CONCRETE
BUILDINGS DESIGNED AS PER TURKISH EARTHQUAKE REGULATION 2007
AND EUROCODE 8

(M. Sc. Thesis)

Sedat KAZANCI

İSTANBUL GELİŞİM UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

December 2018

ABSTRACT

Earthquake is one of the major natural disasters that cause damage in buildings. Codes are prepared have been made for regions to minimize the loss of life and property in earthquakes. In order to minimize damage to the structure, the loads should be applied in design in the most relastic manner.

Many countries use different methods in the design of reinforced concrete buildings. The exemplary and accepted methods are generally similar among these methods of analysis.

In this thesis study, a parametric study is conducted using four different building height, three different earthquake zones and three different ground classes, using the equivalent earthquake load method given in Turkish Earthquake Regulation 2007 and EUROCODE 8. This thesis study consists of six parts. In the first part, the objective and scope of the thesis is given.

In the second and third chapters, general information about our country, Turkish Earthquake Regulation 2007 and EUROCEDE 8 are explained.

In the fourth chapter, analysis of reinforced concrete building with respect to Turkish Earthquake Regulations 2007 and EUROCODE 8 are conducted using two different analysis methods and the results of each regulation were compared within themselves. In the fifth chapter, the comparison of the TSC 2007 and EUROCODE 8 regulations have been made according to the values found in the fourth part and the results were given in graphs.

In the six chapter, the findings from both regulations were discussed and examined.

Key Words : Turkish Earthquake Regulations 2007, EUROCODE 8, Equivalent
Seismic Load Method, Mode Superposition Method

Page Number : 109

Supervisor : Asst. Prof. Ahmet Emin KURTOĞLU

TEŞEKKÜR

Tezin her aŐamasında yardımlarını benden esirgemeyen danışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Ahmet Emin KURTOĞLU' na sonsuz teşekkürlerimi sunarım. En büyük destekçim ve her zaman yanımda olan aileme Őükranlarımı sunarım.



İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ	xii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xiii
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı	2
1.2. Tez Çalışmasının Amacı ve Kapsamı	2
2. TÜRKİYE DEPREM YÖNETMELİĞİ 2007	4
2.1. Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi.....	4
2.2. Mod Birleştirme Yöntemi.....	16
2.3. Deprem Bölgeleri.....	16
2.4. Deprem Yüğü Hesabında Kullanılan Kombinasyonlar.....	19
3. EUROCODE 8.....	20
3.1. Temel Koşullar	20
3.2. Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi.....	21
3.3. Mod Birleştirme Yöntemleri	27
3.3.1. Burulma Etkileri	28
3.4. Deprem Bölgeleri.....	29
3.5. Eurocode 8 Deprem Hesabında Kullanılan Kombinasyonlar.....	30
4. PARAMETRİK ÇALIŞMA İÇİN OLUŞTURULAN MODEL HAKKINDA BİLGİLER	31

4.1.	TDY 2007' ye göre Hesaplama	31
4.1.1.	Taban Kesme Kuvvetleri.....	35
4.1.1.1.	Zemin Sınıfına Göre Taban Kesme Kuvvetleri	35
4.1.1.2.	Deprem Bölgelerine Göre Taban Kesme Kuvvetleri	38
4.1.2.	Maksimum Tepe Yer Değiş-tirmeleri	42
4.1.3.	Kolondaki Maksimum Moment Değerler	44
4.2.	EUROCODE 8'e Göre Hesaplama	46
4.2.1.	Taban Kesme Kuvvetleri.....	47
4.2.1.1.	Zemin Sınıfına Göre Taban Kesme Kuvvetleri	47
4.2.1.2.	Deprem Bölgelerine Göre Taban Kesme Kuvvetleri	50
4.2.2.	Maksimum Tepe Yer Değiş-tirmeleri	54
4.2.3.	Kolondaki Maksimum Moment Değerleri	56
5.	ANALİZLERE GÖRE YÖNETMELİKLERİN KARŞILAŞTIRILMASI	59
5.1.	Taban Kesme Kuvvetine Göre Karşılaştırılması	59
5.1.1.	Zemin Sınıfına Göre Taban Kesme Kuvvetleri	59
5.1.2.	Deprem Bölgelerine Göre Taban Kesme Kuvvetlerinin Karşılaştırılması....	62
5.2.	Maksimum Tepe Yer Değiş-tirmelerine Göre Karşılaştırma	70
5.3.	Belirlenen Bir Kolondaki Maksimum Momentleri Karşılaştırılması	73
6.	SONUÇ VE ÖNERİLER	78
6.1.	Yönetmeliklerin Kendi İçinde Karşılaştırılması ile Elde Edilen Sonuçlar	78
6.2.	Yönetmeliklerin Birbiriyle Karşılaştırılması ile Elde Edilen Sonuçlar.....	80
	KAYNAKLAR	82
	EKLER	83
	EK-1. TDY2007 Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi veri girişi ve sonuçları.....	84
	EK-2. EC 8 Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi veri girişi ve sonuçları	85

EK-3. TDY2007 Mod Birleştirme Yöntemi veri girişi ve sonuçları	86
EK-4. EC 8 Mod Birleştirme Yöntemi veri girişi ve sonuçları	87
ÖZGEÇMİŞ	88



ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 2.1. Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi uygulanabilecek binalar	4
Çizelge 2.2. Hareketli yük katılımı	6
Çizelge 2.3. Etkin yer ivmesi katsayısı	7
Çizelge 2.4. Bina önem katsayısı	7
Çizelge 2.5. Yerel zemin sınıfları	9
Çizelge 2.6. Spektrum karakteristik periyotları	9
Çizelge 2.7. Taşıyıcı sistem davranış katsayısı (R).....	15
Çizelge 2.8. TDY2007 deprem hesabında kullanılan kombinasyonlar	19
Çizelge 3.1. Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi uygulanabilecek binalar	21
Çizelge 3.2. Tip1 elastik tepki spektrumu için parametre değerleri	23
Çizelge 3.3. Tip2 tepki spektrumu için parametre değerleri	24
Çizelge 3.4. Zemin türleri.....	24
Çizelge 3.5. Bina önem sınıfları.....	25
Çizelge 3.6. Taşıyıcı sistem davranış katsayısı değeri(q).....	25
Çizelge 3.7. Bina türleri için α_{11} / α_1 değerleri.....	26
Çizelge 3.8. Kullanım türüne ve katlara göre ϕ ve ψ_{2i} katsayı değerleri.....	27
Çizelge 3.9. Eurocede 8 deprem hesabında kullanılan kombinasyonlar	30

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Zaman – Spektrum katsayısı grafiği.....	11
Şekil 2.2. Eleman asal eksen doğrultularındaki iç kuvvetler.....	11
Şekil 2.3. Katlara etki eden deprem yükü ve kat ağırlıkları	12
Şekil 2.4. Betonarme çevre perdelerine sahip binalarda üst katlara etki eden taban kesme kuvveti.....	14
Şekil 2.5. Betonarme çevre perdelerine sahip binalarda bodrum kata etki eden taban kesme kuvvetinin hesabı	14
Şekil 2.6. Kütle merkezi ve kütle merkezin kaydırılmış durumu	15
Şekil 2.7. Ülkemizin deprem bölge haritası	17
Şekil 3.1. Elastik tepki spektrumu – Zaman grafiği.....	23
Şekil 3.2. Avrupa deprem bölgesi haritası.....	29
Şekil 3.3. Yunanistan deprem bölgesi haritası.....	29
Şekil 4.1. Bina planı	33
Şekil 4.2. 5 katlı ve 10 katlı binanın üç boyutlu görüntüsü	34
Şekil 4.3. 15 katlı ve 20 katlı binanın üç boyutlu görüntüsü.....	34
Şekil 4.4. Taban kesme kuvvetleri (EDY x yönü, 1.derece deprem bölgesi).....	35
Şekil 4.5. Taban kesme kuvvetleri (EDY y yönü, 1.derece deprem bölgesi).....	35
Şekil 4.6. Taban kesme kuvvetleri (MBY x yönü, 1.derece deprem bölgesi).....	36
Şekil 4.7. Taban kesme kuvvetleri (MBY y yönü, 1.derece deprem bölgesi).....	36
Şekil 4.8. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, 1.derece deprem bölgesi)	36
Şekil 4.9. Taban kesme kuvvetleri (10 katlı, 1.derece deprem bölgesi)	37
Şekil 4.10. Taban kesme kuvvetleri (15 katlı, 1.derece deprem bölgesi)	37
Şekil 4.11. Taban kesme kuvvetleri (20 katlı, 1.derece deprem bölgesi)	37

Şekil	Sayfa
Şekil 4.12. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, Z1 zemin sınıfı)	38
Şekil 4.13. Taban kesme kuvvetleri (10 katlı Z1 zemin sınıfı)	38
Şekil 4.14. Taban kesme kuvvetleri (15 katlı Z1 zemin sınıfı)	39
Şekil 4.15. Taban kesme kuvvetleri (20 katlı, Z1 zemin sınıfı)	39
Şekil 4.16. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, Z2 zemin sınıfı)	39
Şekil 4.17. Taban kesme kuvvetleri (10 katlı, Z2 zemin sınıfı)	40
Şekil 4.18. Taban kesme kuvvetleri (15 katlı, Z2 zemin sınıfı)	40
Şekil 4.19. Taban kesme kuvvetleri (20 katlı, Z2 zemin sınıfı)	40
Şekil 4.20. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, Z3 zemin sınıfı)	41
Şekil 4.21. Taban kesme kuvvetleri (10 katlı, Z3 zemin sınıfı)	41
Şekil 4.22. Taban kesme kuvvetleri (15 katlı, Z3 zemin sınıfı)	41
Şekil 4.23. Taban kesme kuvvetleri (20 katlı, Z3 zemin sınıfı)	42
Şekil 4.24. EDY x yönündeki maksimum yer değiştirmeler	42
Şekil 4.25. MBY x yönündeki maksimum yer değiştirmeler	43
Şekil 4.26. EDY y yönündeki maksimum yer değiştirmeler	43
Şekil 4.27. MBY y yönündeki maksimum yer değiştirmeler	43
Şekil 4.28. Birinci derece deprem bölgesinde x yönünde oluşan maksimum moment değerleri.....	44
Şekil 4.29. Birinci derece deprem bölgesinde y yönünde oluşan maksimum moment değerleri.....	44
Şekil 4.30. İkinci derece deprem bölgesinde x yönünde oluşan maksimum moment Değerleri.....	45
Şekil 4.31. İkinci derece deprem bölgesinde y yönünde oluşan maksimum moment Değerleri.....	45
Şekil 4.32. Üçüncü derece deprem bölgesinde x yönünde oluşan maksimum moment değerleri.....	45

Şekil	Sayfa
Şekil 4.33. Üçüncü derece deprem bölgesinde y yönünde oluşan maksimum moment değerleri.....	46
Şekil 4.34. Taban kesme kuvvetleri (EDY x yönünde, 1.derece deprem bölgesi)	47
Şekil 4.35. Taban kesme kuvvetleri (EDY y yönü, 1.derece deprem bölgesi).....	48
Şekil 4.36. Taban kesme kuvvetleri (MBY x yönü, 1.derece deprem bölgesi).....	48
Şekil 4.37. Taban kesme kuvvetleri (MBY y yönü, 1.derece deprem bölgesi).....	48
Şekil 4.38. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, 1.derece deprem bölgesi).	49
Şekil 4.39. Taban kesme kuvvetleri (10 katlı, 1.derece deprem bölgesi)	49
Şekil 4.40. Taban kesme kuvvetleri (15 katlı, 1.derece deprem bölgesi)	49
Şekil 4.41. Taban kesme kuvvetleri (20 katlı, 1.derece deprem bölgesi)	50
Şekil 4.42. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, A zemin sınıfı)	50
Şekil 4.43. Taban kesme kuvvetleri (10 katlı, A zemin sınıfı)	51
Şekil 4.44. Taban kesme kuvvetleri (15 katlı, A zemin sınıfı)	51
Şekil 4.45. Taban kesme kuvvetleri (20 katlı, A zemin sınıfı)	51
Şekil 4.46. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, B zemin sınıfı)	52
Şekil 4.47. Taban kesme kuvvetleri (10 katlı, B zemin sınıfı)	52
Şekil 4.48. Taban kesme kuvvetleri (15 katlı, B zemin sınıfı)	52
Şekil 4.49. Taban kesme kuvvetleri (20 katlı, B zemin sınıfı)	53
Şekil 4.50. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, C zemin sınıfı)	53
Şekil 4.51. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, C zemin sınıfı)	53
Şekil 4.52. Taban kesme kuvvetleri (15 katlı, C zemin sınıfı)	54
Şekil 4.53. Taban kesme kuvvetleri (20 katlı, C zemin sınıfı)	54
Şekil 4.54. EDY x yönündeki maksimum yer değiştirmeler	55
Şekil 4.55. MBY x yönündeki maksimum yer değiştirmeler	55
Şekil 4.56. EDY y yönündeki maksimum yer değiştirmeler	55

Şekil	Sayfa
Şekil 4.57. MBY y yönündeki maksimum yer değiştirmeler	56
Şekil 4.58. 1.Derece deprem bölgesinde x yönünde oluşan maksimum moment değerleri.....	56
Şekil 4.59. 1. Derece deprem bölgesinde y yönünde oluşan maksimum moment değerleri.....	57
Şekil 4.60. 2. Derece deprem bölgesinde x yönünde oluşan maksimum moment değerleri.....	57
Şekil 4.61. 2. Derece deprem bölgesinde y yönünde oluşan maksimum moment değerleri.....	57
Şekil 4.62. 3. Derece deprem bölgesinde x yönünde oluşan maksimum moment değerleri.....	58
Şekil 4.63. 3. Derece deprem bölgesinde y yönünde oluşan maksimum moment değerleri.....	58
Şekil 5.1. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 5 katlı, 1.derece deprem bölgesi).....	59
Şekil 5.2. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 5 katlı, 1.derece deprem bölgesi).....	60
Şekil 5.3. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 10 katlı, 1.derece deprem bölgesi).....	60
Şekil 5.4. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 10 katlı, 1.derece deprem bölgesi).....	60
Şekil 5.5. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 15 katlı, 1.derece deprem bölgesi).....	61
Şekil 5.6. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 15 katlı, 1.derece deprem bölgesi).....	61
Şekil 5.7. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 20 katlı, 1.derece deprem bölgesi).....	61
Şekil 5.8. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 20 katlı, 1.derece deprem bölgesi).....	62
Şekil 5.9. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 5 katlı, Z1(A) zemin sınıfı)	62
Şekil 5.10. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 5 katlı, Z1(A) zemin sınıfı).....	63
Şekil 5.11. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 5 katlı, Z2(B) zemin sınıfı).....	63
Şekil 5.12. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 5 katlı, Z2(B) zemin sınıfı).....	63
Şekil 5.13. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 5 katlı, Z3(C) zemin sınıfı).....	64
Şekil 5.14. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 5 katlı, Z3(C) zemin sınıfı).....	64

Şekil	Sayfa
Şekil 5.15. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 10 katlı, Z1(A) zemin sınıfı).....	64
Şekil 5.16. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 10 katlı, Z1(A) zemin sınıfı).....	65
Şekil 4.17. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 10 katlı, Z2(B) zemin sınıfı).....	65
Şekil 5.18. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 10 katlı, Z2(B) zemin sınıfı).....	65
Şekil 5.19. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 10 katlı, Z3(C) zemin sınıfı).....	66
Şekil 5.20. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 10 katlı, Z3(C) zemin sınıfı).....	66
Şekil 5.21. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 15 katlı, Z1(A) zemin sınıfı).....	66
Şekil 5.22. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 15 katlı Z1(A) zemin sınıfı).....	67
Şekil 5.23. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 15 katlı Z2(B) zemin sınıfı).....	67
Şekil 5.24. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 15 katlı, Z2(B) zemin sınıfı).....	67
Şekil 5.25. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 15 katlı, Z3(C) zemin sınıfı).....	68
Şekil 5.26. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 15 katlı, Z3(C) zemin sınıfı).....	68
Şekil 5.27. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 20 katlı, Z1(A) zemin sınıfı).....	68
Şekil 5.28. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 20 katlı, Z1(A) zemin sınıfı).....	69
Şekil 5.29. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 20 katlı, Z2(B) zemin sınıfı).....	69
Şekil 5.30. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 20 katlı, Z2(B) zemin sınıfı).....	69
Şekil 5.31. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 20 katlı, Z3(C) zemin sınıfı).....	70
Şekil 5.32. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 20 katlı, Z3(C) zemin sınıfı).....	70
Şekil 5.33. EDY ile 1. derece deprem bölgesi binanın maksimum yer değiştirmesi.....	71
Şekil 5.34. MBY ile 1. derece deprem bölgesi binanın maksimum yer değiştirmesi....	71
Şekil 5.35. EDY ile 2. derece deprem bölgesi binanın maksimum yer değiştirmesi.....	71
Şekil 5.36. MBY ile 2. derece deprem bölgesi binanın maksimum yer değiştirmesi....	72
Şekil 5.37. EDY ile 3. derece deprem bölgesi binanın maksimum yer değiştirmesi.....	72
Şekil 5.38. MBY ile 3. derece deprem bölgesi binanın maksimum yer değiştirmesi....	72

Şekil	Sayfa
Şekil 5.39. 5 katlı, Z1 (A) zemin sınıfında kolonun momenti	73
Şekil 5.40. 5 katlı, Z2 (B) zemin sınıfında kolonun momenti	73
Şekil 5.41. 5 katlı, Z3 (C) zemin sınıfında kolonun momenti	74
Şekil 5.42. 10 katlı, Z1 (A) zemin sınıfında kolonun momenti	74
Şekil 5.43. 10 katlı, Z2 (B) zemin sınıfında kolonun momenti	74
Şekil 5.44. 10 katlı, Z3 (C) zemin sınıfında kolonun momentleri	75
Şekil 5.45. 15 katlı, Z1 (A) zemin sınıfında kolonun momentleri	75
Şekil 5.46. 15 katlı, Z2 (B) zemin sınıfında kolonun momentleri	75
Şekil 5.47. 15 katlı, Z3 (C) zemin sınıfında kolonun momentleri	76
Şekil 5.48. 20 katlı, Z1 (A) zemin sınıfında kolonun momentleri	76
Şekil 5.49. 20 katlı, Z2 (B) zemin sınıfında kolonun momentleri	76
Şekil 5.50. 20 katlı, Z3 (C) zemin sınıfında kolonun momentleri	77

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklamalar
$A(T_1)$	Spektral ivme katsayısı
A_0	Etkin yer ivme katsayısı
a_g	Tasarım yer ivmesi
a_{gR}	Tepe zemin yer ivmesi referans değeri
F_b	Taban kesme kuvveti
m	Binanın toplam kütlesi
$R_a(T)$	Deprem yükü azaltma katsayısı
$S(T)$	Spektrum katsayısı
I	Bina önem katsayısı
V_t	Taban kesme kuvveti
V_{tot}	Toplam deprem kat kesme kuvveti
ΔF_N	Binanın tepesine etki eden eşdeğer deprem yükü
$S_d(T_1)$	Binanın hâkim doğal periyoduna göre hesaplanan tasarım spektrum ordinatı
λ	Düzeltilme katsayısı
β	Yatay tasarım spektrumu için alt sınır katsayısı
q	Taşıyıcı sistem davranış katsayısı
T_D	Tepki spektrum başlangıç yer değiştirme sabit değeri
H	Bina yüksekliği
γ_1	Bina önem katsayısı
α_{11}	Birinci eğilme dayanımı yatay deprem tasarımı katsayısı
α_1	Yeterli plastik mafsala için çarpılan yatay deprem tasarım katsayısı olarak verilmiştir
M_{ai}	i katında dikey eksene gelen burulma momenti
e_{ai}	i kat kütlelerinin dış merkezliği

Kısaltmalar**Açıklamalar**

EC 8	Avrupa Deprem Yönetmeliği 8
EDY	Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi
MBY	Mod Birleştirme Yöntemi
EX	X Yönündeki Deprem Kuvveti
EY	Y Yönündeki Deprem Kuvveti
EXP	X Yönündeki Pozitif Eksantirisiteli Deprem Yüğüleri
EXN	X Yönündeki Negatif Eksantirisiteli Deprem Yüğüleri
EYP	Y Yönündeki Pozitif Eksantirisiteli Deprem Yüğüleri
EYN	Y Yönündeki Negatif Eksantirisiteli Deprem Yüğüleri

1. GİRİŞ

“Yapının göçmesi durumlarında yapımcıya uygulanacak cezalar olarak M.Ö.2000 de yazıldığı tahmin edilen Hammurabi yasalarıdır” [1].

Binaların ustalar tarafından gerçekleştirilmesinin olanaksız duruma gelmesi ve mühendislik meslek sınıfının ortaya çıkması yapı güvenliğinin belirli kurallara bağlanmasını gerektirmiş ve bunun sonucu olarak yönetmelik ve standartlar hazırlanmaya başlamıştır. Betonarme yapılarla ilgili olarak da bu yapıların hesap ve tasarımı için hazırlananların yanında, yapılacak sıvadan kullanılacak lavabo çeşidine kadar her türlü imalat için çok sayıda standart hazırlanmıştır. Yapıların hesap ve tasarımı için hazırlanan teknolojik ve ekonomik durumunu dikkate alarak, kararlı ve uzun ömürlü yapıları gerçekleştirmeyi sağlayacak bazı yasal hükümleri yayımlamaktır.

Yönetmelikler, konuyla ilgili o makamlarca uzmanlaşmış kişiler tarafından hazırlanmaktadır. Yapılan imalatların imalat kalitesi artıkça, malzemelerin kalitesi artıkça yapı güvenliğinden taviz vermeden malzemeleri daha fazla zorlayarak sınır durumlarına kadar faydalanmak mümkündür. Her geçen günün bilimin ve teknolojinin gelişmesi malzeme ve imalat kalitesini arttırması, daha yüksek daha komplike yapılara olan taleplerin artmasıyla yönetmeliklerin değişmesine yada güncellenmesine sonuç vermektedir.

1.1. Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı

Ülkemizde ve Avrupa ülkelerinde deprem doğal afetlerin başında gelir. Ülkemizde ve Avrupa’da artan nüfus ile oluşan konut ve işyeri taleplerinde artış olmaktadır. İnşa edilen konut ve işyerlerinin, yurdumuzun deprem bölgesinde olduğunu göz önünde bulundurmalı can ve mal kaybının minimize edilmelidir.

Günümüz teknolojisi kullanılarak deprem afetinin yeri ve zamanının belirlenmesi çalışmaları devam etmekle beraber henüz ciddi bir mesafe kat edilememiştir. Deprem büyüklüğü, doğrultusu ve oluş zamanı önceden belirlenseydi yapıların tasarımı ve hesapları bu doğrultuda yapılar hasar oranı sifira kadar azalabilirdi. Deprem hesabı birçok belirsiz parametrelerden oluştuğundan yeterli dayanıma sahip yapılar inşa etmek için formüller ile birlikte güvenlik katsayıları kullanılır. TDY 2007 ve EUROCODE 8 yönetmelikleri için doğrusal analizlerde yer değiştirmeleri sınırlandırmak ve bu sınırlandırma neticesinde hasarların belirli bir oranda tutulması gerekmektedir. “TDY 2007 ve EUROCODE 8 yönetmeliklerine göre doğrusal analizlerde yer değiştirmelerin sınırlandırılması ve buna bağlı olarak hasarların da sınırlandırılması esas alınmaktadır” [1]. Yönetmeliklerin asıl amacı, depremlerde hasarsızlık, eğer hasar oluşuyorsa da onarılabilir seviyede olması, onarılamayacak büyük seviyedeki depremlerde ise can güvenliğini sağlamaktır.

1.2. Tez Çalışmasının Amacı ve Kapsamı

Bu çalışmada, taşıyıcı sistemi perde – çerçeve sistemde oluşan, bina oturum alanları aynı ve farklı kat adetine sahip binaların yatay ve düşey yükler etkisi altında TDY 2007 ve EC 8 yönetmeliklerine göre Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi ve Mod Birleştirme göre doğrusal analizleri yapılmıştır. 5,10,15 ve 20 katlı olarak modellenmiş kat yükseklikleri eşit ve 3m yüksekliğindedir. 1.derece 2.derece ve 3.derece deprem bölgelerinde, TDY 2007’ ye göre Z1, Z2 ve Z3 zemin sınıf olmakla birlikte EC 8’ e göre de A, B, ve C zemin sınıfları alınarak değerlendirme yapılmıştır. STA4CAD V13.1 programında yapmış olduğumuz analizler sonucunda farklı kat sayıları, zemin sınıfları ve deprem bölgeleri için taban kesme kuvvetleri, tepe noktasında oluşan maksimum yer değiştirmeler ve 1.kat 6E aksındaki kolonda oluşan momentleri ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bulunan bu değerler önce TDY 2007’ deki sonra EC 8’ deki Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi ve Mod Birleştirme Yöntemine göre karşılaştırılmıştır. Ardında TDY 2007 ve EC 8 sonuçları grafikler halinde gösterilerek

yönetmelik bazında incelenip karşılaştırma yapılmıştır. Sın aşamada da her iki yönetmelikteki farklar ve yönetmeliklere göre elde edilen sonuçlar yorumlanmıştır. Bu iki yönetmeliğin karşılaştırılması ile ilgili baktığımız tez ve makalelerde zemin sınıfları, beton sınıfları, farklı kat adetlerine göre karşılaştırma mevcutken deprem bölgelerine göre karşılaştırma yapılmamıştır. Bu tezimizde farklı kat adetleri, zemin sınıfları ve deprem bölgelerine göre analizler yapıp sonuç değerleri karşılaştırılacaktır.



2. TÜRKİYE DEPREM YÖNETMELİĞİ 2007

Yönetmeliğin amacı deprem hareketine maruz kalacak bina ve bina türü olmayan yapıların tamamının veya bazı bölümlerinin deprem dayanıklı tasarımı ve yapımı için gerekli minimum koşulların ortaya konmasıdır. Bu yönetmelik depreme dayanıklı bina tasarımının esas ilkesinin şu şekilde ortaya koymuştur.

- Hafif şiddetteki depremlerde binalarda yapısal ve yapısal olmayan elemanlarda hasar oluşmayacak.
- Orta şiddetteki depremlerde yapısal ve yapısal olmayan elemanlarda oluşan hasar sınırlı ve onarılabilecek düzeyde kalacak.
- Şiddetli depremlerde can güvenliğinin sağlanması için kalıcı hasar oluşumu sınırlandırılmalıdır. Toptan göçmeye hiçbir şekilde izin verilmemelidir.

2.1. Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi

Çizelge 2.1’de eşdeğer deprem yükünün ne tür binalarda kullanılabileceği gösterilmiştir.

Çizelge 2.1. Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi uygulanabilecek binalar [2]

Deprem Bölgesi	1. 2.	1. 2.	3. 4.
Bina Türü	Her bir katta burulma düzensizliği katsayısının $n_{bi} \leq 2,0$ koşulunu sağladığı binalar	Her bir katta burulma düzensizliği katsayısının $n_{bi} \leq 2,0$ koşulunu sağladığı ve ayrıca B2 türü düzensizliğinin olmadığı binalar	Tüm binalar
Toplam Yükseklik Sınırı	$H_N \leq 25$ m	$H_N \leq 40$ m	$H_N \leq 40$ m

n_{bi} :ifadesi burulma düzensizliği katsayısı
 H_N : toplam bina yüksekliği

Eşdeğer deprem yükü yöntemi ile hesaplanan toplam taban kesme kuvveti denklem (2.1) de belirtilmiştir.

$$V_t = W A(T_1)/ R_a(T_1) \geq 0.1 A_0 I W \quad (2.1)$$

Bu ifadelerde;

V_t :Eşdeğer deprem yükü
 W :Binaya etki eden hareketli yük azaltma katsayısı da kullanarak oluşan toplam ağırlık
 T_1 :Binanın birinci doğal titreşim periyodu
 $R_a(T)$:Deprem yükü azaltma katsayısı
 $A(T)$:Spektral ivme katsayısı
 A_0 :Etkin yer ivmesi katsayısı
 I :Bina önem katsayısı

Deprem esnasında toplam bina ağırlığı olan W , aşağıdaki Denklem (2.2) de ifade edilmiştir.

$$W = \sum_{i=1}^N w_i \quad (2.2)$$

Buna göre ölü ve deprem azaltma katsayılı hareketli yükün oluşturduğu w_i kat ağırlıklarının ifadesi Denklem (2.3) de hesaplanmıştır.

$$w_i = g_i + nq_i \quad (2.3)$$

Bu ifadede;

w_i :Hareketli yük azaltma katsayısı kullanılmış binanın i ' inci kattaki toplam ağırlığı

g_i :Binada i ' inci katındaki toplam zati yükleri

q_i :Binanın i ' inci katındaki toplam hareketli yükleri

n :Hareketli yük azaltma katsayısını ifade etmiştir

Çizelge 2.2. de n , hareketli yük katılımı belirtilmiştir.

Çizelge 2.2. Hareketli yük katılımı [2]

Yapının kullanım amacı	n
Depo, antre vb.	0.80
Okul, spor tesisi, sinema, mağaza vb.	0.60
Konut, işyeri, otel, hastane, vb.	0.30

Deprem yüklerinin belirlenmesinde spektral ivme katsayısı, $A(T)$ kullanılmakta olup bu katsayı Denklem 2.4'te belirtilmiştir. Elastik İvme Spektrum ordinatının %5 sönümlük oranı olan Elastik Spektral İvme, yer çekim ivmesi ile $S_{ae}(T)$, Spektral İvme Katsayısının çarpılmasıyla bulunur.

$$A(T) = A_0 \cdot I \cdot S(T) \quad (2.4)$$

Bu ifadede;

A_0 :Etkin yer ivme katsayısı

$S(T)$:Spektrum katsayısı

I :Bina önem katsayısı

Denklem 2.4.' te bulunan A_0 , etkin yer ivme katsayısı deprem bölgelerine göre belirlenmesi Çizelge 2.3. te gösterilmiştir.

Çizelge 2.3. A_0 , etkin yer ivmesi katsayısı [2]

Deprem Bölgesi	A_0
1	0.4
2	0.3
3	0.2
4	0.1

Farklı binaların kullanım amaçlarına göre belirlenen I, bina önem katsayısı değeri Çizelge 2.4.' te gösterilmiştir.

Çizelge 2.4. Bina önem katsayısı [2]

Binanın Kullanım Amacı veya Türü	Bina Önem Katsayısı
<p>1. Deprem sonrası kullanımı gereken binalar ve tehlikeli madde içeren binalar</p> <p>a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gereken binalar (Hastaneler, 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)</p> <p>b) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb. özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar</p>	1.5

<p>2. İnsanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu ve değerli eşyanın bulunduğu binalar</p> <p>a) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kışlalar, cezaevleri, vb.</p> <p>b) Müzeler</p>	1.4
<p>3. İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar</p> <p>Spor tesisleri, sinema, tiyatro ve konser salonları, vb.</p>	1.2
<p>4. Diğer binalar</p> <p>Yukarıdaki tanımlara girmeyen binalar</p> <p>Konut, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb.</p>	1

Denklem 2.4 de bulunan Spektrum Katsayısı $S(T)$, T bina doğal periyodu ve zemin koşullarına bağlı olarak Denklem (2.5) ile belirtilmiştir.

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

$$S(T) = 2,5 \quad (T_A \leq T \leq T_B) \quad (2.5)$$

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

Denklem (2.5) ile hesaplanan Spektrum Karakteristik Periyodu $S(T)$, zemin grubu ve en yüksek zemin tabaka kalınlığına bağlı olarak Çizelge 2.5 de belirtilen zemin sınıfları ile, Çizelge 2.6 da bu zemin sınıflarının almış oldukları T_A ve T_B aralıkları ile binanın 1. Doğal titreşim periyodu ile verilmiştir. Çizelge 2.5 de gösterilmiş zemin sınıfları T_A spektrum karakteristik alt sınır değeri periyodu, T_B ise spektrum karakteristik üst sınır değeri periyodu

anlamına gelir. Bu iki değerin arasında kalan ivme tepki spektrumundaki lineer alana plato adı verilir. Binanın maruz. Dinamik analiz sonucunda yapıda hesaplanmış olan doğal titreşim periyodlarında, $S(T)$ ' yi hesaplamak için x ve y doğrultusunda etkili olan doğal titreşim periyodlarından birincisi alınır.

Çizelge 2.5. Yerel zemin sınıfları [2]

Yerel Zemin Sınıfları	Zemin Grupları ve En Yüksek Zemin Tabakası Kalınlığı (h1)
Z1	A Grubu zeminler $h1 \leq 15$ m altı B grubu zeminler
Z2	$h1 > 15$ m üstü B grubu zeminler $h1 \leq 15$ m altı C grubu zeminler
Z3	$15m < h1 < 50m$ arası C grubu zeminler $h1 \leq 10$ m altı D grubu zeminler
Z4	$h1 > 50m$ üstü C grubu zeminler $h1 < 10$ m altı D grubu zeminler

Spektrum Karakteristik Periyotları Çizelge 2.6. da verilmiştir.

Çizelge 2.6. Spektrum Karakteristik Periyotları (T_A , T_B) [2]

Yerel Zemin	Z1	Z2	Z3	Z4
T_A (sn)	0.10	0.15	0.15	0.20
T_B (sn)	0.30	0.40	0.60	0.90

Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi ile hesaplanmış olduğumuz deprem doğrultusunda olan hâkim doğal titreşim periyotu denklem (2.6) da belirtilen T_1 değerinden daha büyük alınmaz.

$$T_1 = 2\pi \left(\frac{\sum_{i=1}^N m_i d_{fi}^2}{\sum_{i=1}^N F_{fi} d_{fi}^2} \right)^{1/2} \quad (2.6)$$

Bu denklem ile belirtilen;

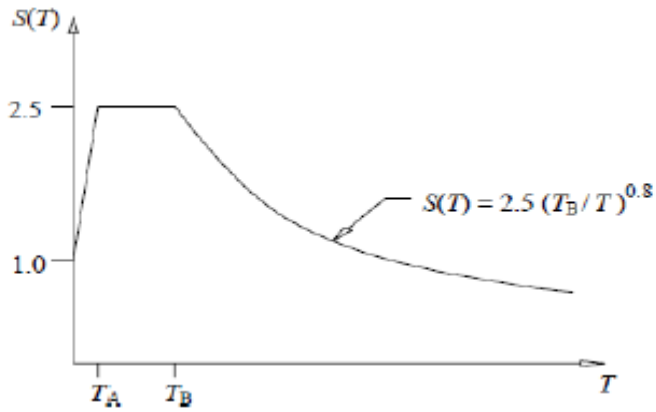
m_i :i' inci katın kütlesi

F_{fi} :Denklem (2.7) ile gösterilen denklemde hesaplanan, i' inci kattaki fiktif yükür

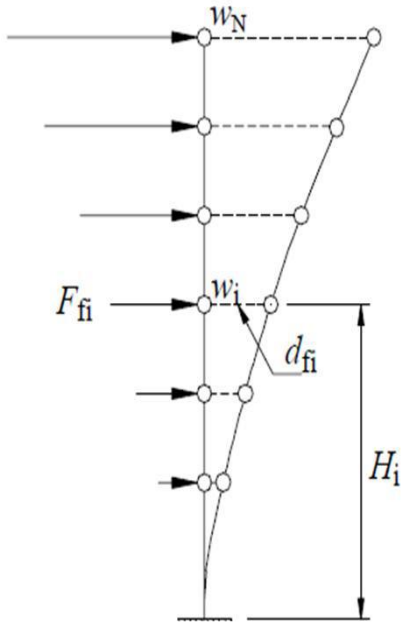
d_{fi} :Fiktif yüklerin etkisiyle deprem doğrultusunda aynı noktalardaki hesaplanan yer değiştirmeleri ifade eder.

$$F_{fi} = \frac{w_i H_i}{\sum_{j=1}^N w_j H_j} \quad (2.7.)$$

Gerekli durumlarda elastik tasarım ivme spektrumu, yerel deprem ve zemin koşulları göz önüne alınarak yapılacak özel araştırmalarla da belirlenebilir. Ancak, bu şekilde belirlenecek ivme spektrumu ordinatlarına karşı gelen spektral ivme katsayıları, tüm periyotlar için, Çizelge (2.6)'da ki ilgili karakteristik periyotları göz önüne alınarak Denklem (2.4)'den bulunacak değerden hiçbir zaman daha küçük olmayacaktır. Özel tasarım spektrum ivmesi dışında kalacak tüm spektrum değerleri için Şekil 2.1. Zaman – Spektrum katsayısı grafiğinde gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Zaman – Spektrum katsayısı grafiği [2]



Şekil 2.2. Eleman asal eksen doğrultularındaki iç kuvvetler [2]

Deprem esnasında taşıyıcı sistem kendine has doğrusal elastik olmayan davranışları göz önünde tutularak, elastik deprem yüklerinin spektral ivme katsayısına bağlı ifade edilen, eşdeğer deprem yükü aşağıda gösterilen deprem yükü azaltma katsayısı ile bölünerek binaya etki eden yükler belirli bir oranda azalmış olacaktır. Binanın taşıyıcı sisteminin süneklik düzeyine göre değişiklik gösteren R ile binanın doğal titreşim periyodu T ye bağlı olan, Deprem Yükü Azaltma katsıy denklemler (2.8) ve denklemler (2.9) ile gösterilmiştir.

$$R_a(T) = 1,5 + (R - 1,5)T/T_A \quad (0 \leq T \leq T_A) \quad (2.8)$$

$$R_a(T) = R \quad (T > T_A) \quad (2.9)$$

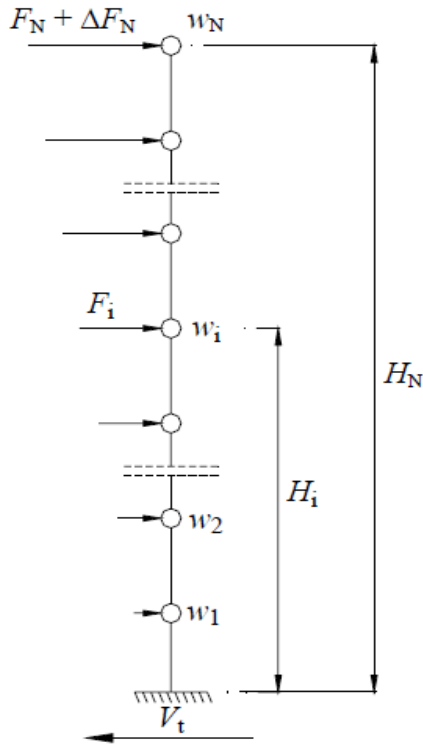
Şekil 2.3 de gösterilmiş olan katlara gelen deprem yükleri, denklem (2.1) ile her kat için ayrı hesaplanmış olmakla birlikte denklem (2.10) yapıya etkileyen toplam eşdeğer deprem yükü olarak hesaplanmıştır.

$$V_t = \Delta F_N + \sum_{i=1}^N F_i \quad (2.10)$$

Burada;

V_t : Toplam eşdeğer deprem yükü

ΔF_N : En üst katta oluşan ilave deprem yükü.



Şekil 2.3. Katlara etki eden deprem yükü ve kat ağırlıkları [2]

Binanın en üst katına etki eden ilave deprem yükü ΔF_N , denklem (2.11) değeri gösterilmiştir.

$$\Delta F_N = 0,0075.N.V_t \quad (2.11)$$

Binanın en üst katına etki eden ΔF_N , ilave deprem yükü çıkarılmış olarak toplam eşdeğer deprem yükünün yapının katlarına dağıtılmış olarak denklem (2.12) ile gösterilmiştir.

$$F_i = (V_t - \Delta F_N) \frac{w_i H_i}{\sum_{j=1}^N w_j H_j} \quad (2.12)$$

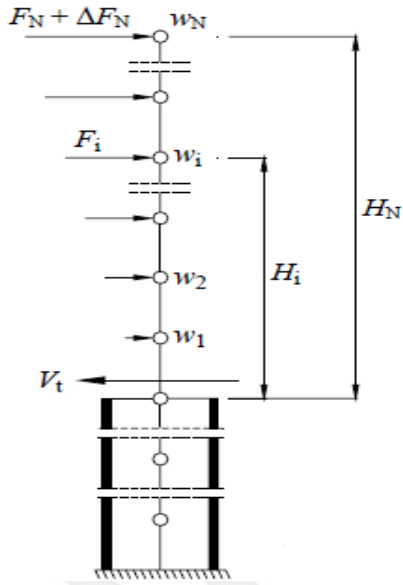
Çevre perdelerinden oluşan bodrum katlarında rijitlik üst katlara oranla daha büyük çıkmaktadır. Betonarme çerçeveli bodrumlu yapıların deprem hesabının daha gerçekçi hesaplamak için bodrum katların taban kesme kuvvetleri ayrı, üst katların taban kesme kuvvetleri ayrı olarak hesaplanmaktadır.

- Üst katlara etki eden eşdeğer deprem yüklerinin hesabında, Çizelge 2.7 de verilen R katsayısının seçiminde bodrum katlardaki rijit çevre perdeleri göz önünde bulunmaksızın alınacaktır. Denklem (2.6) ile gösterilen fiktif yüklere bağlı binanın titreşim periyodu Şekil 2.4'de de gösterildiği gibi sadece üst katların ağırlıkları alınacak ve temel üst yerine zemin katın kotu bağlantılarda kullanılacaktır.

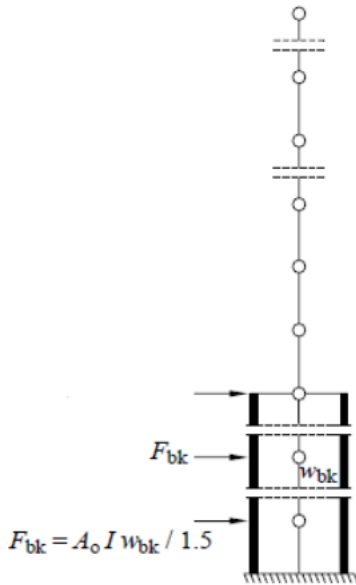
- Bodrum katlara etki eden deprem yükünün hesabında ise; Şekil 2.5'de de verildiği gibi sadece bu bodrum katlarının ağırlıkları alınacaktır. Spektrum katsayısı olan $S(T)=1$ olarak alınır. Her bodrum katına etki eden deprem yükü hesaplariken, Denklem (2.13) de verilen spektral ivme değeri katın ağırlığı ile çarpılarak $R_a(T) = 1,5$ bölünerek azaltılacaktır.

$$S_a(T) = A(T)g \quad (2.13)$$

Şekil 2.4. Betonarme çevre perdelerine sahip binalarda üst katlara etki eden taban kesme kuvvetinin hesabı, üst katlarda oluşacak deprem kuvvetleri ve bu eşdeğer deprem yüklerinin uygulama yükseklikleri gösterilmiştir. Şekil 2.5 ise betonarme çevre perdelerine sahip binalarda bodrum kata etki eden taban kesme kuvvetinin hesabı verilmiştir.

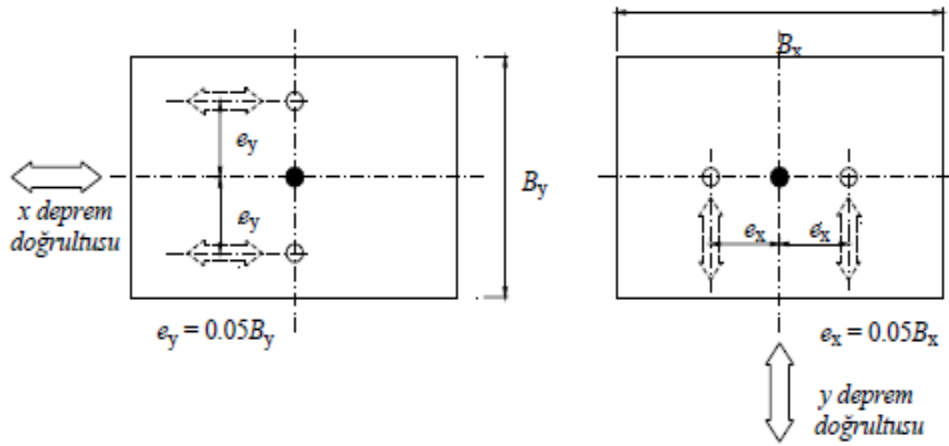


Şekil 2.4. Betonarme çevre perdelerine sahip binalarda üst katlara etki eden taban kesme kuvveti [2]



Şekil 2.5. Betonarme çevre perdelerine sahip binalarda bodrum kata etki eden taban kesme kuvvetinin hesabı [2]

Rijit diyafram olarak çalışan döşemeler, her katta x ve y doğrultusundaki yer değiştirme bileşenleri ile düşey doğrultudaki dönme ve yer değiştirmeler bileşen olarak alınacaktır. Her kat için Denklem (2.1) ile hesaplanan eşdeğer deprem yükleri, kat kütle merkezlerine uygulanan +%5 ve -%5 kadar kat boylarının deprem doğrultusunda kaydırılmasıyla kat kütle merkezine ve belirlenen noktalara uygulanır.



Şekil 2.6. Kütlesel merkez ve kütlesel merkezin kaydırılmış durumu [2]

Taşıyıcı sistemin türüne ve süneklik düzeyine göre değişiklik gösteren (R) taşıyıcı sistem davranış katsayısı, binanın yapım türü ile süneklik düzeyi değerine göre tabloda belirtilmiştir.

Çizelge 2.7. Taşıyıcı sistem davranış katsayısı (R) [2]

BİNA TAŞIYICI SİSTEMİ	Süneklik Düzeyi Normal Sistem	Süneklik Düzeyi Yüksek Sistem
YERİNDE DÖKME BİNALAR		
1.1 Deprem yüklerinin tamamının çerçevelerle taşındığı binalar	4	8
1.2 Deprem yüklerinin tamamının bağ kirişli boşluklu perdelerle taşındığı binalar	4	7
1.3 Deprem yüklerinin tamamının boşluksuz perdelerle taşındığı binalar	4	6
1.4 Deprem yüklerinin çerçeveler ile boşluksuz ve/veya bağ kirişli boşluklu perdelerle birlikte taşındığı binalar	4	7

2.2. Mod Birleştirme Yöntemi

Yapıya etki edecek deprem yükleri, yer değiştirmeler, ötelenmeler, kat kesme kuvvetleri ve iç kuvvet bileşenleri gibi ifadelerin her birini ayrı ayrı olarak uygulanacak şekilde her titreşim modu için hesaplanır ve maksimum katların eş zamanlı olmayan istatistiksel birleştirilme ile uygulanan kurallar aşağıda ifade edilmiştir.

“ $T_m < T_n$ olmak üzere, göz önüne alınan herhangi bir titreşim moduna ait doğal periyotların daima $T_m / T_n < 0,80$ koşulunu sağlaması durumunda, maksimum mod katkılarının birleştirilmesi için Karelerin Toplamının Kare Kökü Kuralı (SRSS) uygulanabilir” [3].

Mod birleştirme yöntemiyle hesaplanan, bina toplam deprem yük V_{tB} 'e, denklem (2.1) ile hesaplanan eşdeğer deprem yükü yöntemiyle bina toplam deprem yükü V_t ye oranının β değerinden küçük olma halinde ($V_{tB} \leq \beta \cdot V_t$) Denklem (2.18) ile gösterilen değer ile tüm yer değiştirmeler ve iç kuvvet büyüklükleri bu oranda büyütülecektir.

$$B_D = \left(\frac{\beta V_t}{V_{tB}} \right) B_B \quad (2.18)$$

Bu ifadede;

B_B : Mod Birleştirme Yönteminde mod katkılarının birleştirilmesi ile bulunan herhangi bir büyüklük

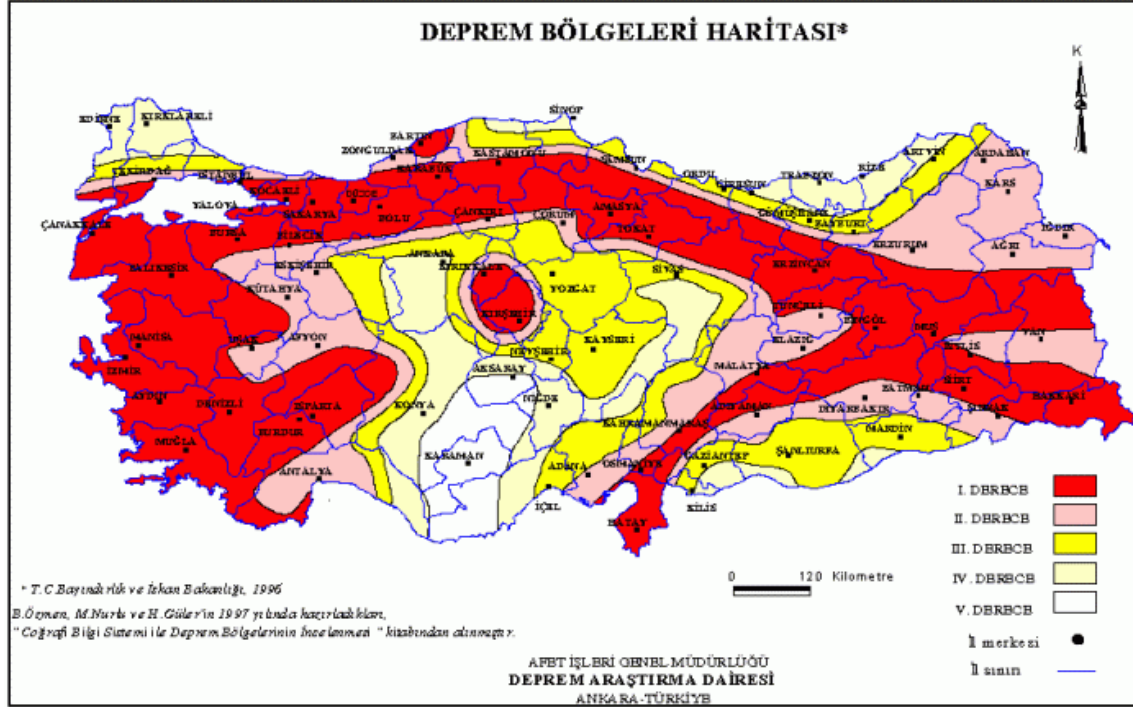
B_D : B_B büyüklüğüne ait büyütülmüş değer

B : Mod Birleştirme Yöntemi ile hesaplanan büyüklüklerin alt sınırlarının belirlenmesi için kullanılan katsayı olarak tanımlanmıştır

2.3. Deprem Bölgeleri

Ülkemizin tümünde deprem etkisinin varlığı kabul edilmiş ancak şiddetini göstermek amacıyla farklı deprem bölgeleri tarif edilmiştir. “Türkiye deprem bölgeleri haritasına göre yer ivmesinin $\geq 0,40$ g büyük olan bölgeler 1.derece deprem bölgesi, $0,30 - 0,40$ g arasında olan bölgesi 2.derece deprem bölgesi, $0,20 - 0,30$ g arasında olan bölgelere 3.derece deprem

bölgesi, 0,10 – 0,20 g arasında olan bölgelere 4.derece deprem bölgesi ve 0,10 g' den küçük olan bölgelere 5.derece deprem bölgesi olarak belirlenmiştir" [4].



Şekil 2.7. Ülkemizin deprem bölge haritası [2]

I. DERECE DEPREM BÖLGESİ:

Şekil 2.7. de kırmızı renk ile belirtilmiş olan ülkemizde en çok risk teşkil eden bölge olarak kabul edilir. İstanbul, Kocaeli, Düzce, Sakarya, Van, Muş, Bitlis, Tokat, Çanakkale, Balıkesir, Manisa, İzmir, Aydın, Muğla, Denizli, Burdur, Isparta, Uşak, Bolu, Çankırı, Karabük, Bartın, Amasya, Erzincan, Tokat, Tunceli, Bingöl, Şırnak, Hakkâri, Adıyaman, Siirt, Kahramanmaraş, Osmaniye, Hatay, Kırşehir, Kırıkkale şehirlerimiz yer almaktadır.

II. DERECE DEPREM BÖLGESİ

Şekil 2.7. de açık turuncu renk ile belirtilmiş olan ülkemizde en çok risk teşkil eden ikinci bölge olarak kabul edilir. İstanbul, Samsun, Zonguldak, Tekirdağ, Erzurum, Kars, Ardahan, Ağrı, Iğdır, Van, Bitlis, Diyarbakır, Şırnak, Adıyaman, Batman, Malatya, Elazığ,

Kahramanmaraş, Antalya, Afyon, Adana, Eskişehir, Kütahya, Çorum, Çankırı, Uşak şehirlerimiz yer almaktadır.

III. DERECE DEPREM BÖLGESİ

Şekil 2.7. de sarı renk ile belirtilmiş olan ülkemizde orta risk teşkil eden üçüncü bölge olarak kabul edilir. Edirne, Tekirdağ, İstanbul, Samsun, Sinop, Kastamonu, Ordu, Giresun, Gümüşhane, Artvin, Bayburt, Gaziantep, Mardin, Kilis, Şanlıurfa, Kahramanmaraş, Sivas, Adana, Yozgat, Kayseri, Çorum, Nevşehir, Konya, Ankara, Eskişehir, Antalya, İçel gibi illerimiz yer almaktadır. Şiddetli meydana gelebilecek bir depremde bu bölgelerde hissedilebileceğini ve zayıf binalarda hasarlar verebileceğini ifade edebiliriz.

IV. DERECE DEPREM BÖLGESİ

Şekil 2.7. de açık sarı renk ile belirtilmiş olan ülkemizde az risk teşkil eden dördüncü bölge olarak kabul edilir. Genel itibariyle Karadeniz kıyısında yer alan Trabzon, Rize, Giresun, Sinop gibi şehirlerimiz ile Edirne, Kırklareli, Giresun, Sinop, Trabzon, Nevşehir, Rize, Artvin, Konya, Aksaray, Niğde ve Adana gibi illerimiz dördüncü deprem bölgesi içerisinde sayılmıştır. Bu bölgeler için deprem büyük bir risk oluşturmamaktadır.

V. DERECE DEPREM BÖLGESİ

Şekil 2.7. de beyaz renk ile belirtilmiş olan ülkemizde çok az risk teşkil eden beşinci bölge olarak kabul edilir. Tuz Gölü ile Akdeniz kıyısı arasındaki alan deprem tehlikesinin en az olduğu bölgedir.

2.4. Deprem Yüğü Hesabında Kullanılan Kombinasyonlar

Çizelge 2.8. TDY2007 deprem hesabında kullanılan kombinasyonlar [5]

TDY 2007
1.4G + 1.6Q
1.0G + 1.0Q ± 1.0EXP ± 0.3EYP
1.0G + 1.0Q ± 1.0EXP ± 0.3EYN
1.0G + 1.0Q ± 1.0EX ± 0.3EYP
1.0G + 1.0Q ± 1.0EXN ± 0.3EYN
1.0G + 1.0Q ± 1.0EYP ± 0.3EXP
1.0G + 1.0Q ± 1.0EY ± 0.3EXN
1.0G + 1.0Q ± 1.0EYN ± 0.3EXP
1.0G + 1.0Q ± 1.0EYN ± 0.3EXN
0.9G ± 1.0EXP ± 0.3EYP
0.9G ± 1.0EXP ± 0.3EYN
0.9G ± 1.0EXN ± 0.3EYP
0.9G ± 1.0EXN ± 0.3EYN
0.9G ± 1.0EYP ± 0.3EXP
0.9G ± 1.0EYP ± 0.3EXN
0.9G ± 1.0EYN ± 0.3EXP
0.9G ± 1.0EYN ± 0.3EXN
0.9G ± 1.0EX ± 0.3EYP
0.9G ± 1.0EY ± 0.3EXP

3. EUROCODE 8

Deprem dayanıklı yapıların tasarımını içeren Eurocode 8' in oluşturduğu başlıca bölümler aşağıdaki gibi listelenmiştir.

1. Genel
2. Performans koşulları ve uygunluk kriterleri
3. Zemin koşulları ve sismik hareket
4. Binaların tasarımı
5. Betonarme binalar için özel kurallar
6. Çelik binalar için özel kurallar
7. Kompozit çelik- betonarme binalar için özel kurallar
8. Ahşap binalar için özel kurallar
9. Yiğma binalar için özel kurallar

3.1. Temel Koşullar

Yönetmeliğin oluşturduğu başlıca kurallar deprem esnasında binada bulunan insanların hayatlarının korunması, hasarın sınırlı tutmak ve önem arz eden binalarda faaliyetlerin devam ettirmesi koşulunu sağlamaktır. Bu şartların oluşması için taşıyıcı sistemde bazı özelliklerin ortaya çıkması için özen gösterilmiştir.

Bina tasarımları için ana prensiplerin belirlenmesinde aşağıda belirtilen ifadelere dikkat etmek gerekir.

- Yapı bir bütün olarak dizayn edilmeli, kaymaya, devrilmeye ve sismik hareketler altında stabilitesini korumalıdır.
- Yapı planda ve düşeyde sade, düzgün bir geometriye sahip olmalıdır. Gerektiğinde dinamik olarak birbirinden bağımsız parçalara ayrılarak hesaplanmalıdır. T, L, H ve C şeklinde binalar için dilatasyon derzleri ile ayrımlar uygulanmalıdır.
- Mümkün olduğunca sünek yapılar tasarlanmalıdır.
- Üst yapıdan gelen yüklerin zemine olduğunca üniform dağılması için uygun rijit temeller yapılmalıdır.

3.2. Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi

Bu yöntemin uygulanacağı binalar Çizelge 3.1. de ifade edilmiştir.

Çizelge 3.1. Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi' nin Uygulanabileceği Binalar [6]

Planda Düzensizlik	Düşeyde Düzensizlik	Uygulanacak Yöntem
Yok	Yok	Eşdeğer Deprem Yüğü
Yok	Var	Mod Birleştirme
Var	Yok	Eşdeğer Deprem Yüğü
Var	Var	Mod Birleştirme

Çizelge 3.1' de belirtildiği gibi Eşdeğer Deprem yükünün uygulanmasının ilk şart düşeyde düzensizlik olmaması gerekmektedir.

Düşey düzensizlik şartının sağlanması ve denklem (3.1) ile denklem (3.2) şartlarının sağlanması durumunda Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi uygulanabilecektir.

$$T_1 \leq 4.T_c \quad (3.1)$$

$$T_1 \leq 2 \text{ s} \quad (3.2)$$

Burada;

T_1 : Yapının doğal hakim periyotu

T_c : Zemin sınıfını için spektrum periyotu

Taban kesme kuvveti Denklem (2.3) göre hesaplanacaktır.

$$F_b = S_d(T_1).m.\lambda \quad (3.3)$$

Burada;

F_b : Taban kesme kuvveti

$S_d(T_1)$: Yapının doğal hâkim periyotu için tasarım spektrum ordinatı değeri

m :Yapının toplam kütlesi

λ :Düzeltilme katsayısı

$\lambda=0,85$ $T_1 \leq 2.T_c$

$\lambda=1$ bina iki kattan daha kata sahip ise

Binanın hakim periyodu şu şekilde hesaplanır;

1. Modal analiz ile
2. Denklem(3.4) ile
3. Denklem(3.5) de verilen ampirik formüllerle. Burada da kat yüksekliği 40m' yi geçmemesi gerekir.

$$T_1 = C_t \cdot H^{3/4} \quad (3.4)$$

Burada;

C_t :Katsayı 0,085: çelik çerçeve binalarda alınır
0,075: betonarme çerçeve binalarda alınır.

H :Bina yüksekliği

$$T_1 = 2 \cdot \sqrt{d} \quad (3.5)$$

Burada;

d :Bina ağırlığından dolayı en üst katta oluşan yanal elastik yer değiştirme elastik tasarım spektrumun ordinatı

$S_d(T)$ bina doğal hâkim periyodu taşıyıcı sistemin süneklik düzeyi ve yerel zemin sınıflarına bağlı olarak aşağıdaki şekilde hesaplanır.

$$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \cdot \left(\frac{2,5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right] \quad 0 \leq T \leq T_B \quad (3.6)$$

$$S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \quad T_B \leq T \leq T_C \quad (3.7)$$

$$S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \cdot \left[\frac{T_C}{T} \right] \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases} \quad T_B \leq T \leq T_C \quad (3.8)$$

$$S_d(T) \begin{cases} = a_g \cdot S \cdot \frac{2,5}{q} \cdot \left[\frac{T_C T_D}{T^2} \right] \\ \geq \beta \cdot a_g \end{cases} \quad T_D \leq T \quad (3.9)$$

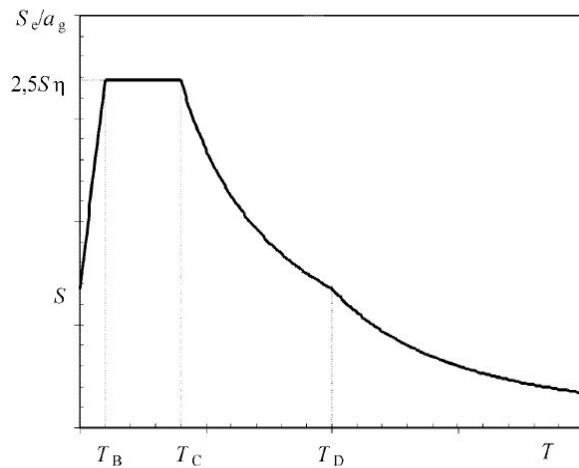
A_g :Tasarım yer ivmesi

S :Zemin katsayısı

β :Yatay tasarım spektrumu için alt sınır katsayısı

q : Taşıyıcı sistem davranış katsayısı

T_D :Tepki spektrum başlangıç yer değiştirme sabit değeri



Şekil 3.1. Elastik tepki spektrumu – Zaman grafiği [6]

Elastik tepki spektrumu, çizelge 3.2 ve çizelge 3.3 de gösterilen zemin tiplerine bağlı olarak Tip1 ve Tip2 olarak ayrılmıştır.

Çizelge 3.2. Tip1 elastik tepki spektrumu için parametre değerleri [6]

Zemin Tip	S	T_B (s)	T_C (s)	T_D (s)
A	1,0	0,15	0,4	2,0
B	1,2	0,15	0,5	2,0
C	1,15	0,20	0,6	2,0
D	1,35	0,20	0,8	2,0
E	1,4	0,15	0,5	2,0

Çizelge 3.3. Tip2 tepki spektrumu için parametre değerleri [6]

Zemin Tipi	S	TB(s)	Tc(s)	TD(s)
A	1,0	0,05	0,25	1,2
B	1,35	0,05	0,25	1,2
C	1,5	0,10	0,25	1,2
D	1,8	0,10	0,30	1,2
E	1,6	0,05	0,25	1,2

Çizelge 3.4. Zemin Türleri [6]

Zemin	Stratigrafik profilin açıklaması	Parametreler		
		vs,30 (m/s)	NSPT	Cu (kPa)
A	Üzerinde 5 m' yi geçmeyen kalınlıkta zayıf zemin tabakası bulunan kaya vb.	>800	-	-
B	Onlarca metre kalınlıkta, yoğun kum, çakıl yada çok sert kil katmanları içeren zeminler	360 - 800	>50	>250
C	Sıkı ya da orta-sıkı kum, çakıl ya da sert kil tabakaları	180 - 360	15 - 50	70 - 250
D	Gevşek ya da orta kohezyonsuz zemin	<180	>15	<70
E	Alüvyonlu katmanlar içeren, kayma dalgası hızı 800 m/s ' den büyük zeminler			

Tasarım yer ivmesi olan a_g , Denklem (3.10) ile hesaplanmıştır.

$$a_g = \gamma_1 \cdot a_{gR}. \quad (3.10)$$

γ_1 :Bina önem katsayısı

a_{gR} :Tepe zemin yer ivmesi referans değeri

Çizelge 3.5. Bina önem sınıfları [6]

Önem Sınıfı	Binalar	γ_1
I	Güvenlik bakımından düşük önemdeki binalar	0,8
II	Diğer gruba girmeyen, alışılagelen binalar (konut)	1,0
III	Okullar, imalat holleri ve kültürel faaliyet binaları	1,2
IV	Hastaneler, itfaiye binaları ve enerji tesisleri vb	1,4

Tepe zemin yer ivmesi referans değeri olan a_{gR} Avrupa ülkelerinin her biri için farklı değerlere sahiptir. Ülkelerin ulusal eklerinde ayrı olarak verilmiştir.

Çizelge 3.6. Taşıyıcı sistem davranış katsayısı değeri(q) [6]

Bina Tipi	Süneklik	Düzeyi	Süneklik	Düzeyi
	Normal		Yüksek	
Çerçeve, karma, boşluklu perdeli sistem	$3\alpha_{11} / \alpha_1$		$4,5\alpha_{11} / \alpha_1$	
Boşluksuz perdeli sistem	3		$4 \alpha_{11} / \alpha_1$	
Burulma sünek sistem	2		3	
Ters sarkaç türü sistem	1,5		2	

α_{11} : Birinci eğilme dayanımı yatay deprem tasarımı katsayısı

α_1 :Yeterli plastik mafsala için çarpılan yatay deprem tasarım katsayısı olarak verilmiştir

Çizelge 3.7. Bina türleri için α_{11} / α_1 değerleri [6]

Bina Türü	α_{11} / α_1
Çerçeveler ya da çerçeve eşdeğer karma sistemleri	
- Tek katlı binalar	1,1
- Çok katlı, tek açıklıklı binalar	1,2
- Çok katlı, çok açıklıklı binalar	1,3
Perdeler ya da perdeye eşdeğer karma sistemler	
- Her yönde yalnızca iki boşluksuz perdeli sistem	1,0
- Diğer boşluksuz perdeli sistem	1,1
- Perdeye eşdeğer karma ya da boşluklu perdeli sistem	1,2

Binaya etki eden deprem yükü hesaplanması için kullanılan toplam yapı ağırlığının hesabı Denklem (3.11) de gösterilmiştir.

$$W = \Sigma Gkj + \Sigma \psi Ei \cdot Qki \quad (3.11)$$

Burada;

W :Toplam bina ağırlığı

Gkj :Sabit yüklerin ağırlığı

Qki :Hareketli yüklerin ağırlığı

ψEi :Hareketli yük azaltma katsayısı

$$\psi Ei = \phi \cdot \psi_{2i} \quad (3.12)$$

Çizelge 3.8. Kullanım türüne ve katlara göre ϕ ve ψ_{2i} katsayı değerleri [6]

Kullanım Türü	Kat	ϕ	ψ_{2i}
Konut ve iş ofisleri	Çatı	1,0	0,3
	Katlar birbirine bağlı kullanılıyor	0,8	0,3
	Katlar birbirinden bağımsız kullanılıyor	0,5	0,3
Depolar Avmler, otoparklar	Katların tümü	1,0	0,6

Eşdeğer deprem yükleri ile katlarda oluşan yer değiştirmeler Denklem (3.13) ile hesaplanmıştır.

$$F_i = F_b \cdot \frac{s_i \cdot m_i}{\sum s_j \cdot m_j} \quad (3.13)$$

Burada;

F_i :i'inci kata etki eden eşdeğer deprem yükü

F_b : Taban kesme kuvveti

m_i, m_j :Kat kütleleri

s_i, s_j :Katlardaki yer değiştirme

3.3. Mod Birleştirme Yöntemleri

T_i ve T_j titreşim periyotları ($T_j \leq T_i$) koşulunu sağlıyor ise Denklem (3.14) değerleri alınabilir.

$$T_j = 0,9 T_i \quad (3.14)$$

EE maksimum sismik hareket etkisi Denklem (3.15) değeri alınırsa, bütün ilgili mod cevapları herhangi bir zamanda birbirinden bağımsız kabul edilir.

$$E_E = \sqrt{\sum E_E^2} \quad (3.15)$$

Burada,

E_E :Sismik hareket etkisi (kuvvet, deplasman, vb)

E_{E_i} :i titreşim moduna bağlı sismik hareket etkisi

3.3.1. Burulma Etkileri

Uzaysal model analizleri uygulandığında, i katının düşey eksen etrafındaki burulma etkisi M_{a_i} burulma momenti setlerini içeren statik yüklerin uygulanmasından kaynaklanan etkiler zarfı olarak belirlenebilir.

$$M_{a_i} = e_{a_i} F_i \quad (3.16)$$

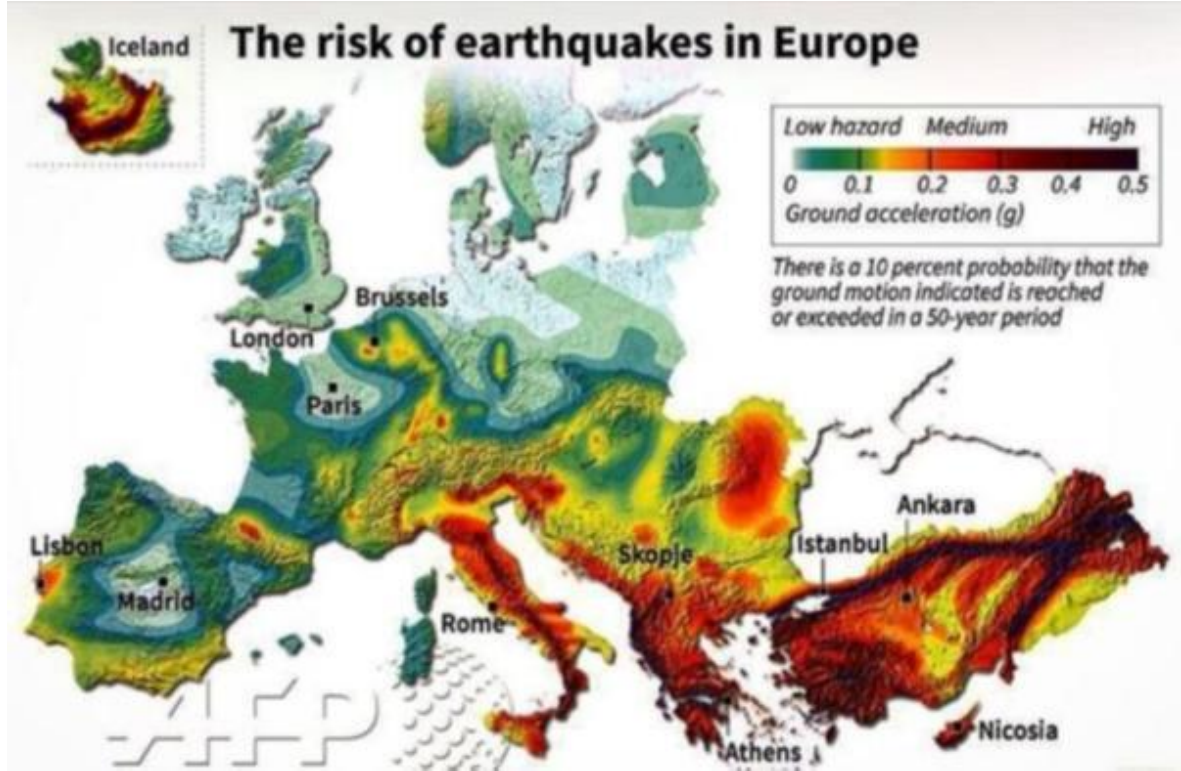
Burada;

M_{a_i} :i katında dikey eksene gelen burulma momenti

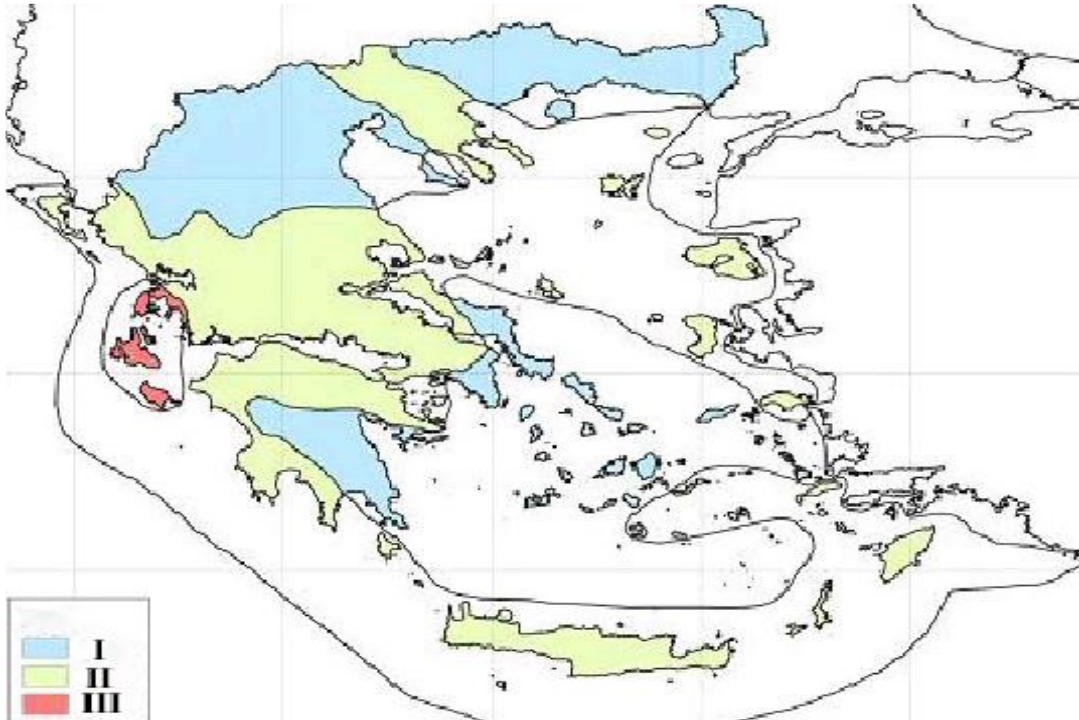
e_{a_i} :i kat kütlelerinin dış merkezliği

F_i :i kata etkileyen yatay kuvvet

3.4. Deprem Bölgeleri



Şekil 3.2 Avrupa deprem bölgesi haritası [7]



Şekil 3.3. Yunanistan deprem bölgesi haritası [3]

3.5. Eurocode 8 Deprem Hesabında Kullanılan Kombinasyonlar

Çizelge 3.9. Eurocode 8 deprem hesabında kullanılan kombinasyonlar [5]

EUROCODE 8
1,35G
1,35G + 1,05Q
1,35G+1,5Q
1.15G + 1.5Q
1.0G + 1.0EXP
1.0G + 1.0EXN
1.0G - 1.0EXP
1.0G - 1.0EXN
1.0G + 1.0EYP
1.0G + 1.0EYN
1.0G - 1.0EYP
1.0G - 1.0EYN
1.0G + 1.0EXP +0.3Q
1.0G + 1.0EXN +0.3Q
1.0G - 1.0EXP +0.3Q
1.0G - 1.0EXN +0.3Q
1.0G + 1.0EYP +0.3Q
1.0G + 1.0EYN +0.3Q
1.0G - 1.0EYP +0.3Q
1.0G - 1.0EYN +0.3Q

4. PARAMETRİK ÇALIŞMA İÇİN OLUŞTURULAN MODEL HAKKINDA BİLGİLER

Perde-çerçeve taşıyıcı sistemine sahip yapımız, kat adedi sırasıyla 5, 10, 15 ve 20 olan üç zemin sınıfı ve üç deprem bölgesi için ayrı ayrı TDY2007 ve EUROCODE 8 yönetmeliklerin eşdeğer deprem yükü ve mod birleştirme yöntemleriyle doğrusal analizler yapılmıştır. Eşdeğer deprem yükü yöntemi ülkemizde 1. ve 2. Deprem bölgelerinde 25m ye kadar olan binalarda, 3. ve 4. Deprem bölgelerinde 40m ye kadar olan binalarda Eurocode 8' de de $T1 < 2,0s$ ve $T1 < 4T_c$ şartının sağlanması durumunda yapılabilmektedir. Yapımızın her kat yüksekliği 3m olup 25m ve 40m yi geçen binalarımız vardır. Eşdeğer deprem yükü yönteminin şartlarını sağlamayan binalarımızın sadece sonuçlarını görüp kıyaslama yapabilmek için analizlerini yapıp karşılaştırılmıştır.

Yapmış olduğumuz analizler ülkemizde birçok proje ofisi tarafında kullanılmakta olan STA4CAD V13.1 paket program ile yapılmıştır. Yapı TS498 Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yüklerin Hesap Değerleri alınmıştır [8].

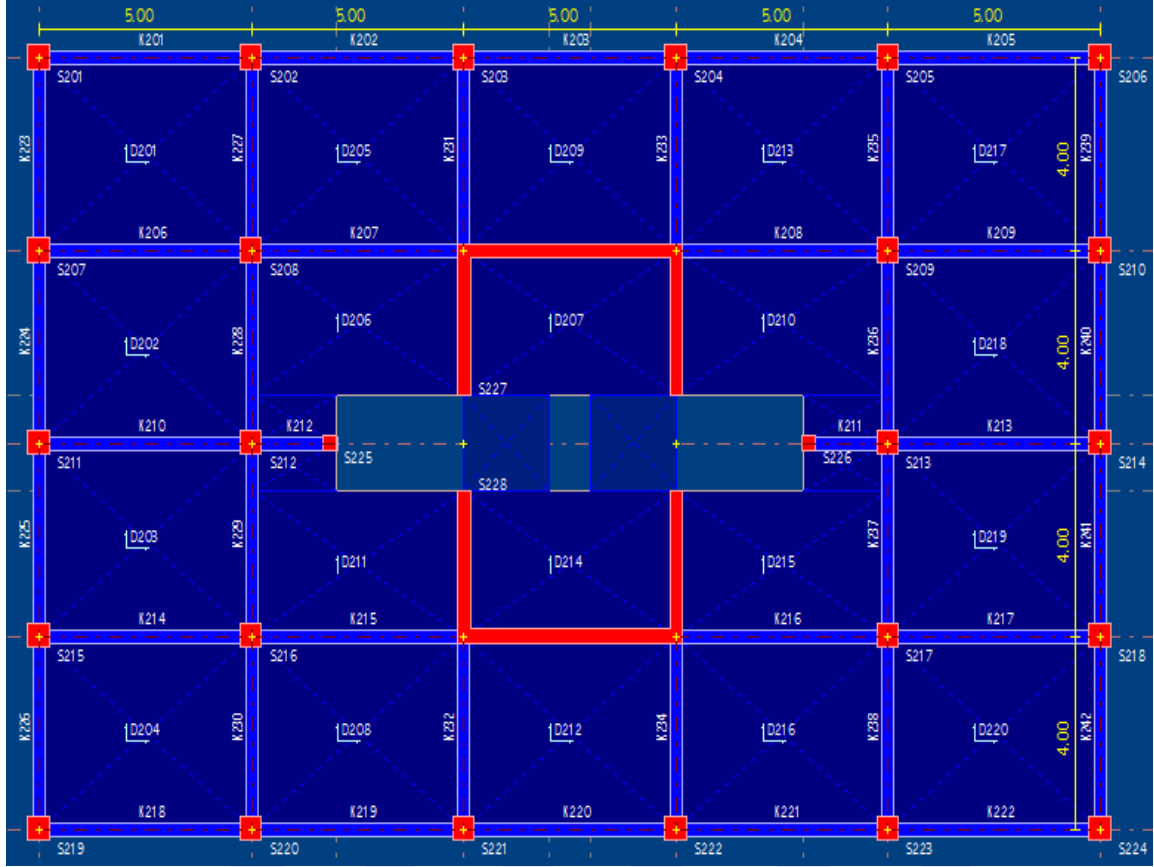
Binanın tasarımı TS500 Betonarme Yapıların Tasarımı ve Yapım Kurallarına uyulmuştur. Bu standartın, betonarme yapı elemanları ve yapıların kullanım amaç ve süresine uygun güvenlikle tasarlanması, hesaplanması, boyutlandırılıp donatılması ve yapımı ile ilgili kural ve koşullara uyulmuştur [9].

4.1. TDY 2007' ye göre Hesaplama

Yapı hakkındaki bilgiler Çizelge 4.1. de Genel bina planı Şekil 4.1 de ve 5, 10, 15, 20 katlı hallerinin üç boyutlu gösterimi Şekil4.2 ve Şekil 4.3 de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Yapı hakkındaki bilgiler

TDY 2007 Bina Genel Özellikleri				
Kat Adedi	5	10	15	20
Kullanım Amacı	Konut	Konut	Konut	Konut
Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı	7	7	7	7
Bina Önem Katsayısı (I)	1,00	1,00	1,00	1,00
Deprem Bölgesi	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
Zemin Sınıfı	Z1,Z2,Z3	Z1,Z2,Z3	Z1,Z2,Z3	Z1,Z2,Z3
Kat Yüksekliği (m)	3	3	3	3
Toplam Bina Yüksekliği (m)	15	30	45	60
Beton Sınıfı	C35	C35	C35	C35
İnşaat Demiri	S420	S420	S420	S420
Hareketli Yük Katılım Katsayısı (n)	0,30	0,30	0,30	0,30
Döşeme Hareketli Yük (t/m ²)	0,2	0,2	0,2	0,2
Döşeme Sabit Yük (t/m ²)	0,3	0,3	0,3	0,3
Dış Kiriş Yüğü (t/m ²)	1,2	1,2	1,2	1,2
İç Kiriş Yüğü (t/m ²)	0,8	0,8	0,8	0,8



Şekil 4.1. Bina planı [5]

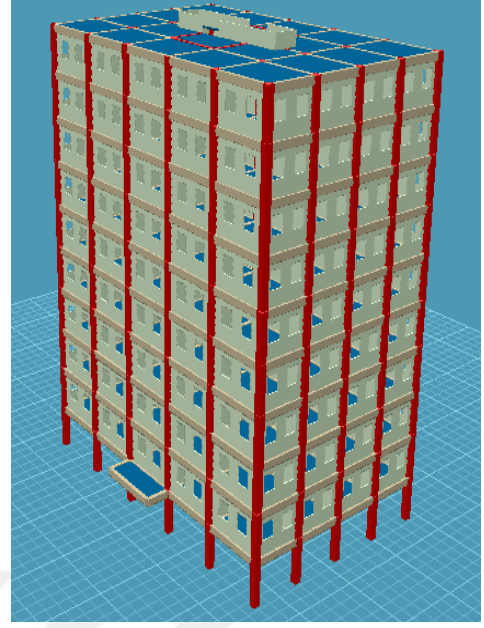
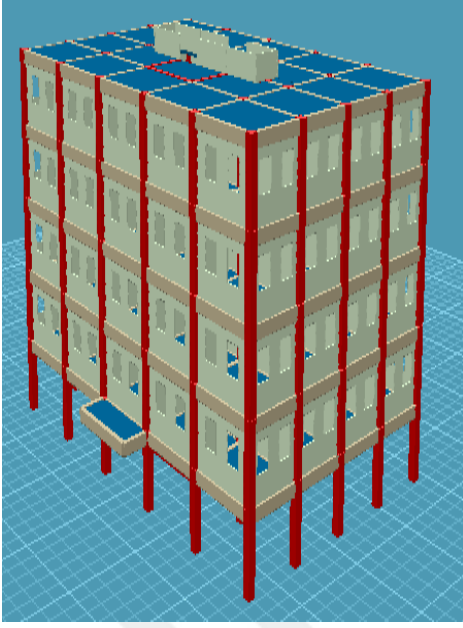
Kolon boyutları: 50x50 cm

Kiriş boyutları: 30X50 cm

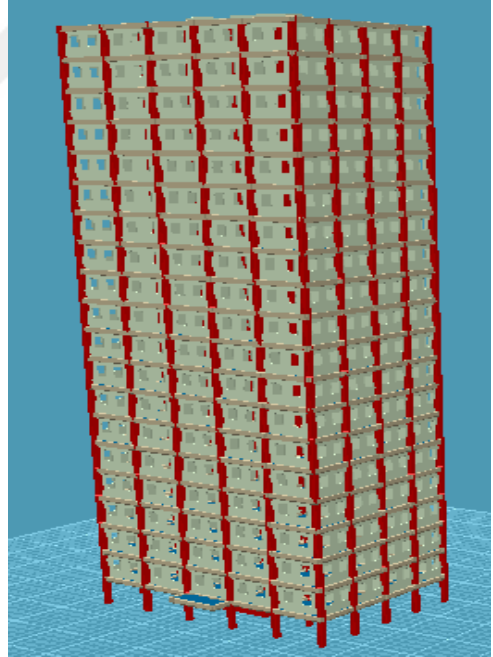
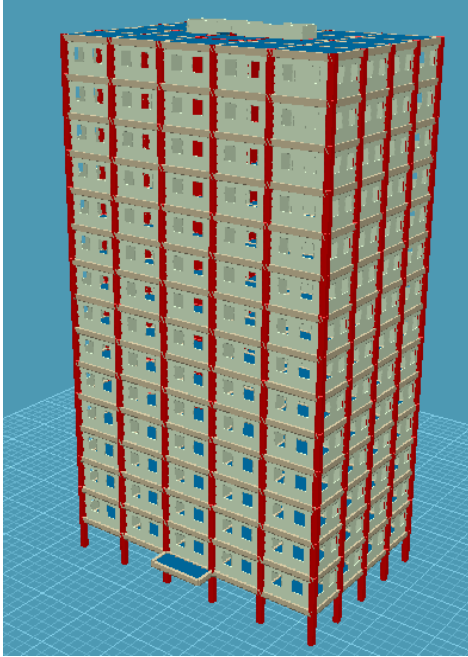
Perde kalınlığı: 30 cm

Döşeme çalışma yönü: Çift yönlü

Döşeme kalınlığı: 15 cm



Şekil 4.2. 5 katlı ve 10 katlı binanın üç boyutlu görüntüsü [5]



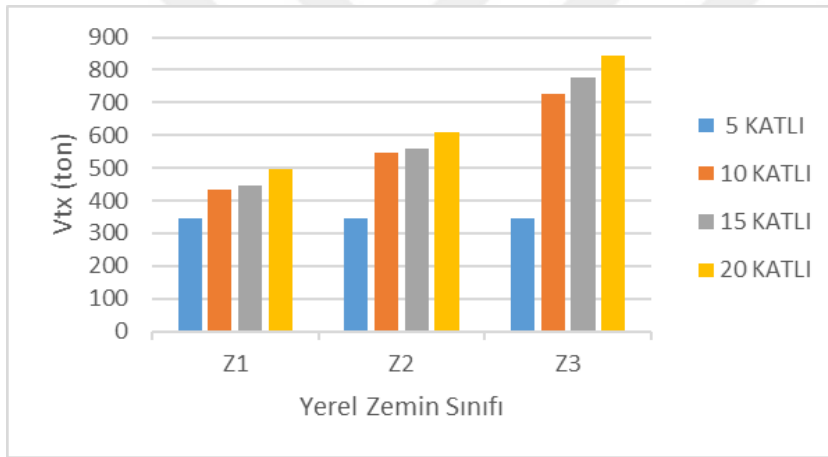
Şekil 4.3. 15 katlı ve 20 katlı binanın üç boyutlu görüntüsü [5]

4.1.1. Taban Kesme Kuvvetleri

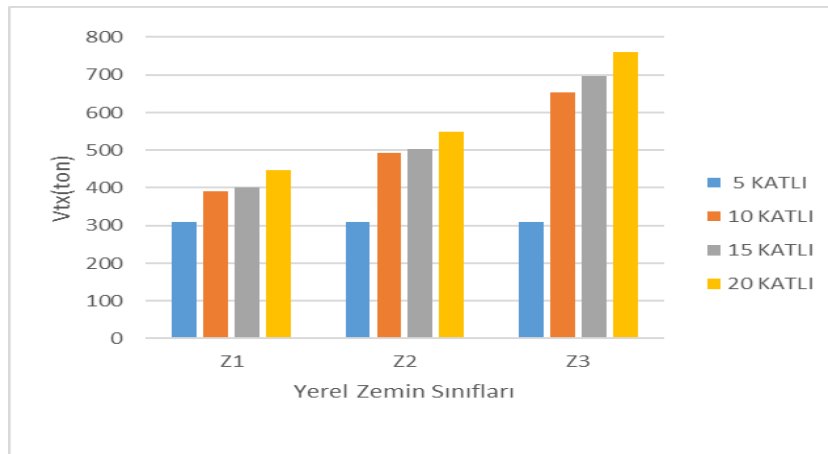
Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi (EDY) ve Mod Birleştirme Yöntemi (MBY) ile yapılan analiz sonuçları, x ve y yönünde belirlenen taban kesme kuvvetleri yerel zemin sınıflarına (Z1, Z2, Z3), deprem bölgelerine (1. Derece, 2. Derece, 3. Derece) ve kat adetlerine göre (5 katlı, 10 katlı, 15 katlı, 20 katlı) aşağıdaki şekillerde karşılaştırılmaları verilmiştir.

4.1.1.1. Zemin Sınıfına Göre Taban Kesme Kuvvetleri

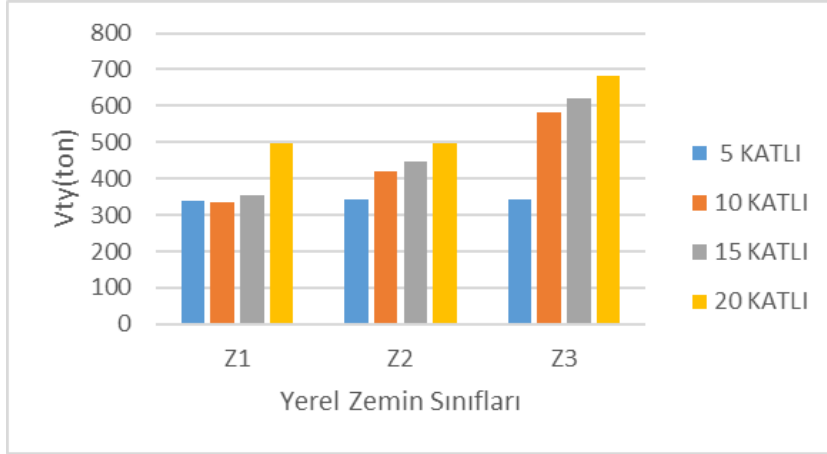
5,10, 15, 20 katlı binamızın x ve y yönünde, yerel zemin sınıfları olan Z1, Z2, Z3 zemin sınıfları taban kesme kuvvetleri hesaplanmıştır.



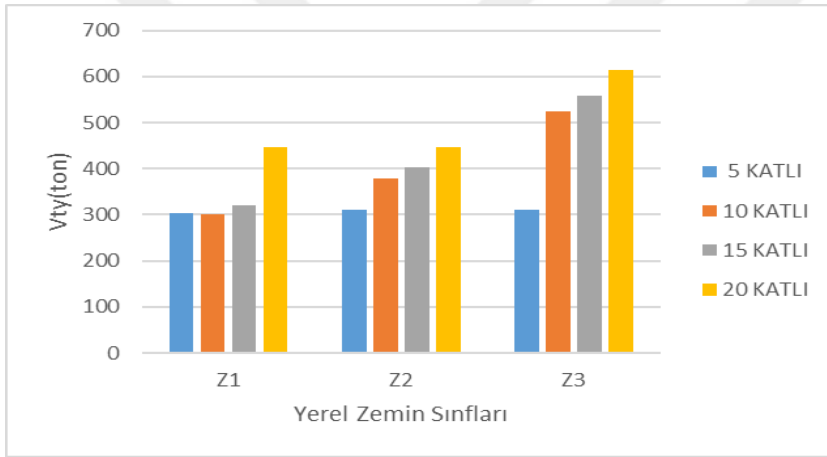
Şekil 4.4. Taban kesme kuvvetleri (EDY x yönü, 1.derece deprem bölgesi)



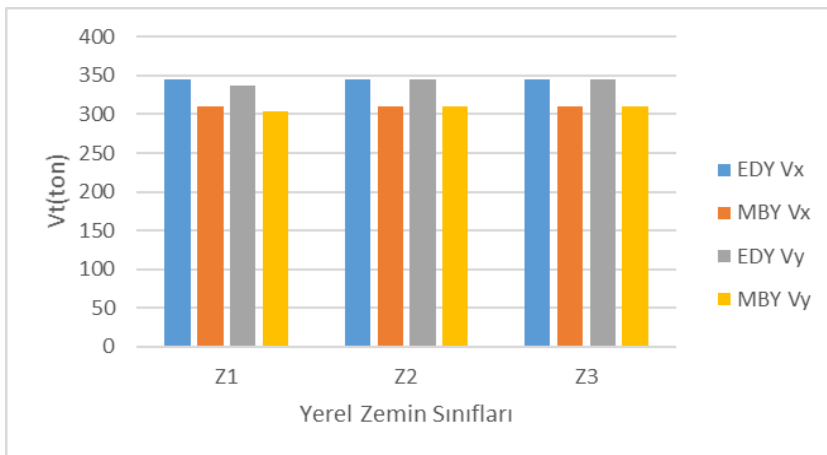
Şekil 4.5. Taban kesme kuvvetleri (EDY y yönü, 1.derece deprem bölgesi)



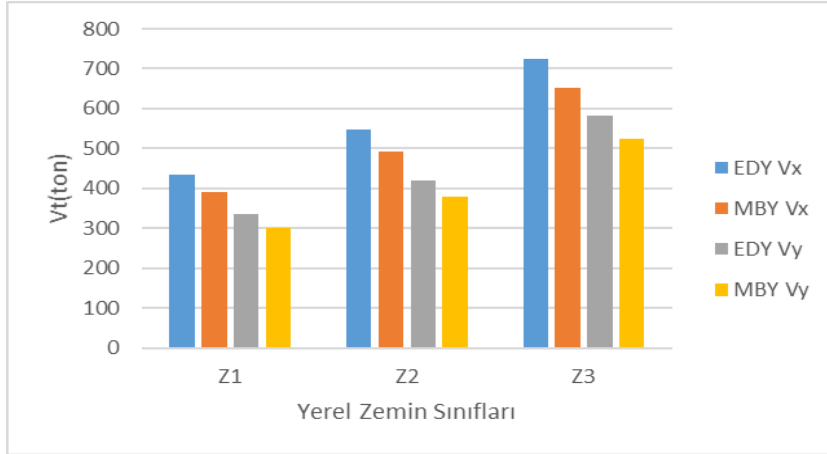
Şekil 4.6. Taban kesme kuvvetleri (MBY x yönü, 1.derece deprem bölgesi)



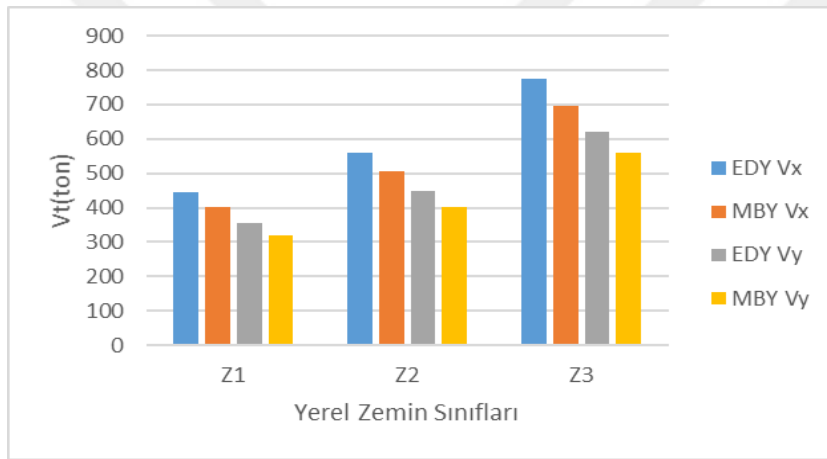
Şekil 4.7. Taban kesme kuvvetleri (MBY y yönü, 1.derece deprem bölgesi)



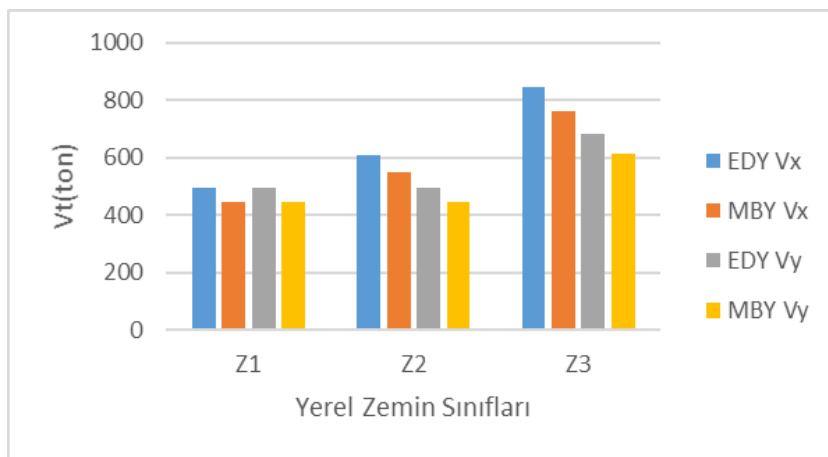
Şekil 4.8. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, 1.derece deprem bölgesi)



Şekil 4.9. Taban kesme kuvvetleri (10 katlı, 1.derece deprem bölgesi)



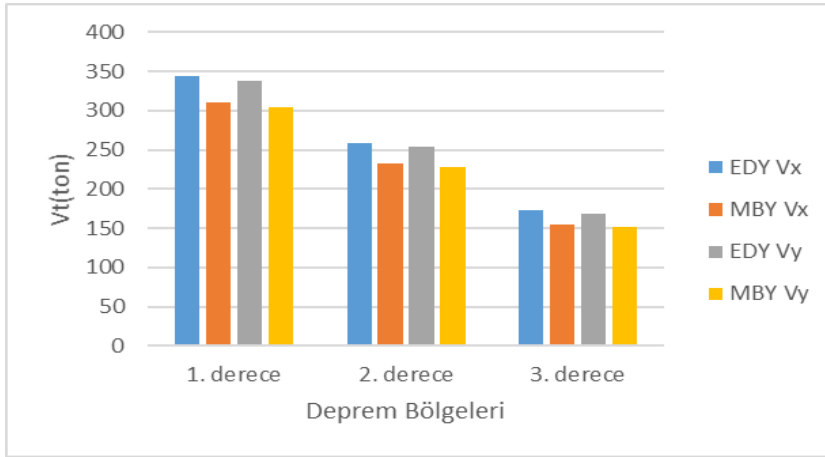
Şekil 4.10. Taban kesme kuvvetleri (15 katlı, 1.derece deprem bölgesi)



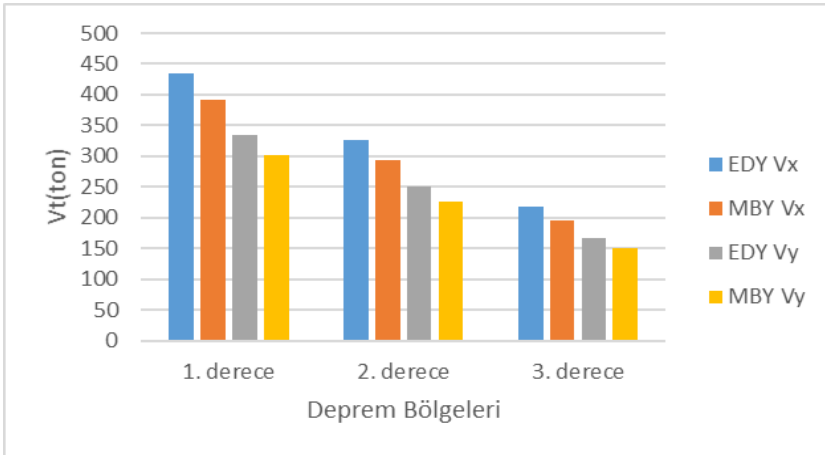
Şekil 4.11. Taban kesme kuvvetleri (20 katlı, 1.derece deprem bölgesi)

4.1.1.2. Deprem Bölgelerine Göre Taban Kesme Kuvvetleri

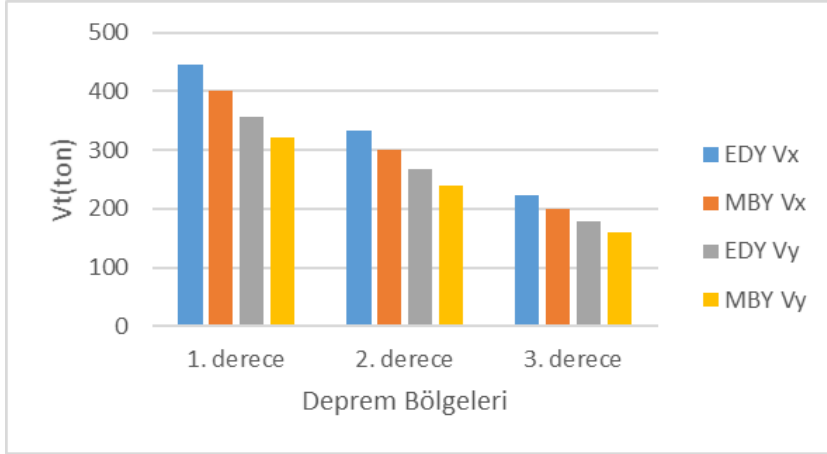
1.derece, 2. Derece, 3. Derece deki binamız Eşdeğer Deprem Yüğü ve Mod Birleştirme Deprem Yüğü Yöntemlerine göre x ve y doğrultusundaki taban kesme kuvvetleri karşılaştırılmıştır.



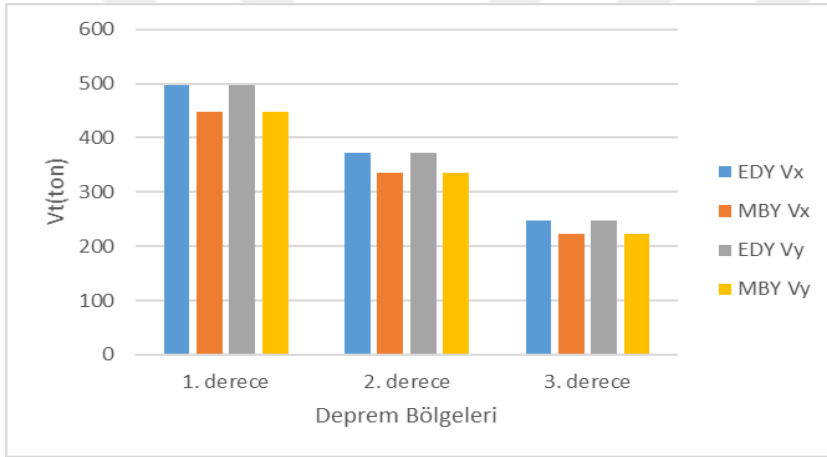
Şekil 4.12. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, Z1 zemin sınıfı)



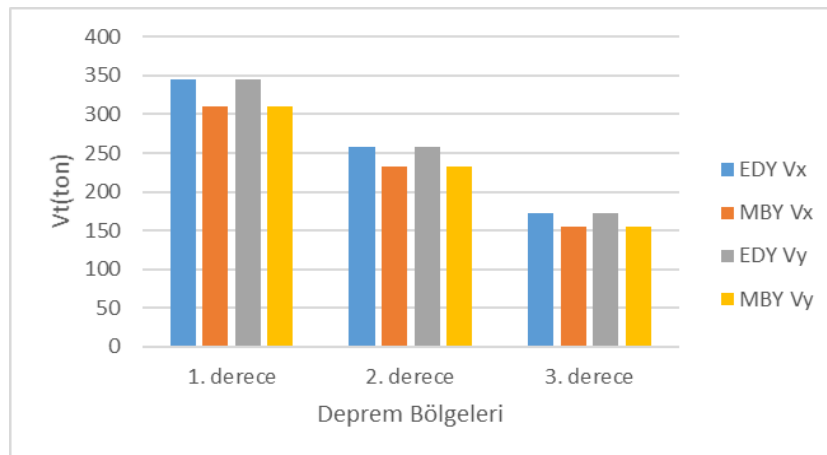
Şekil 4.13. Taban kesme kuvvetleri (10 katlı Z1 zemin sınıfı)



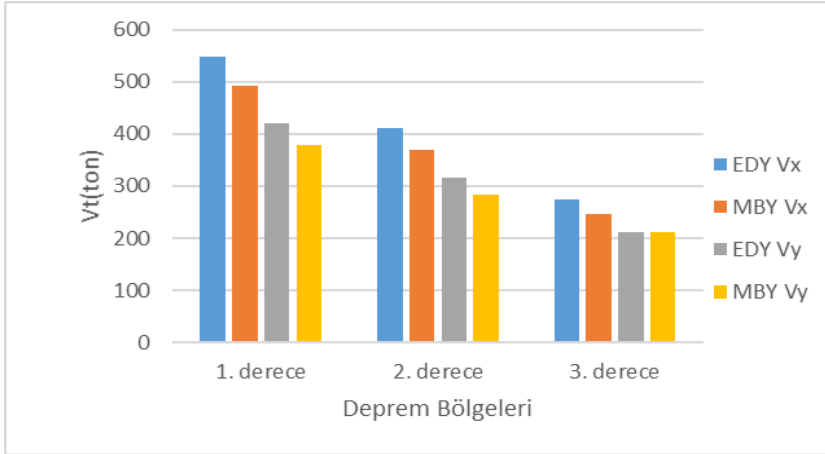
Şekil 4.14. Taban kesme kuvvetleri (15 katlı Z1 zemin sınıfı)



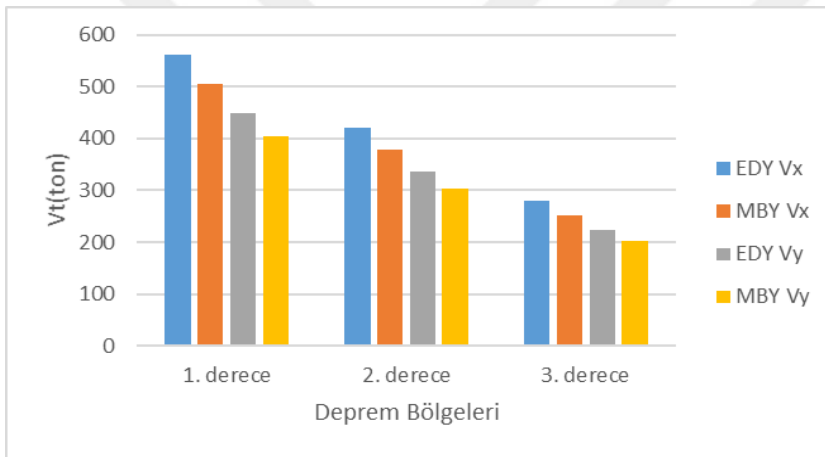
Şekil 4.15. Taban kesme kuvvetleri (20 katlı, Z1 zemin sınıfı)



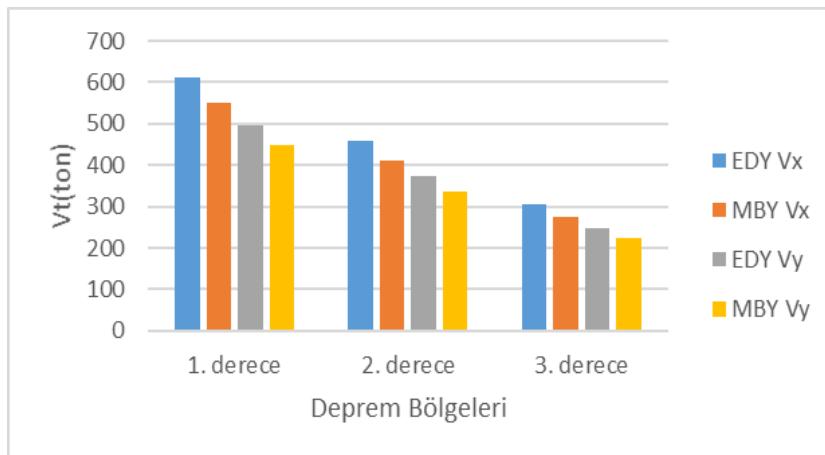
Şekil 4.16. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, Z2 zemin sınıfı)



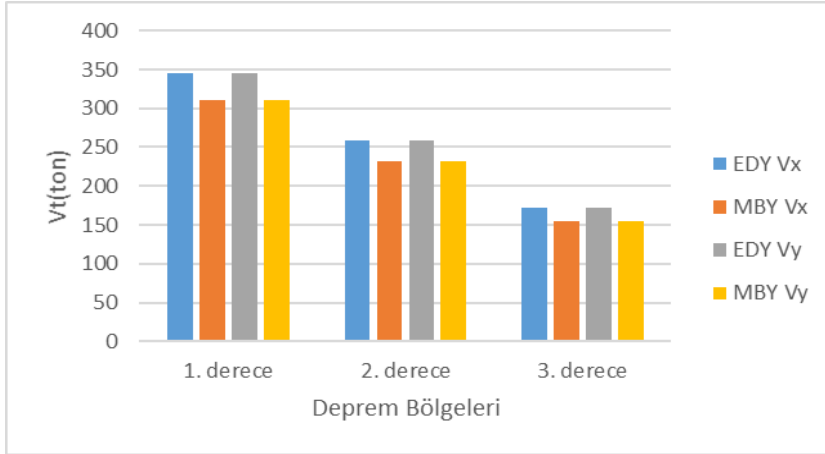
Şekil 4.17. Taban kesme kuvvetleri (10 katlı, Z2 zemin sınıfı)



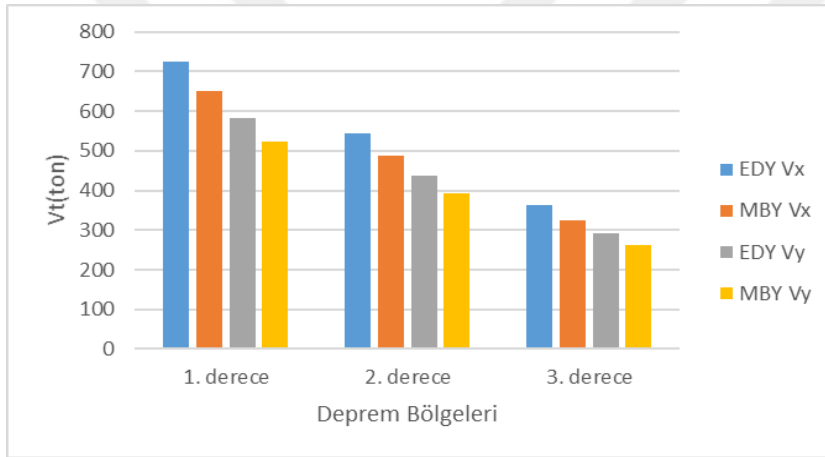
Şekil 4.18. Taban kesme kuvvetleri (15 katlı, Z2 zemin sınıfı)



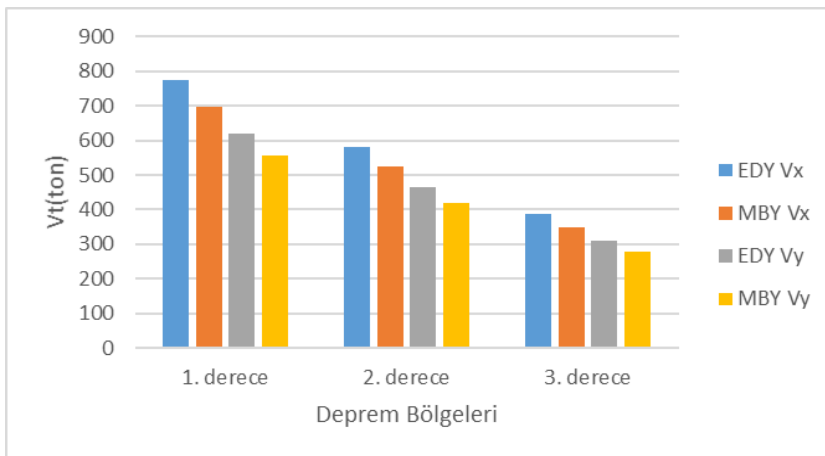
Şekil 4.19. Taban kesme kuvvetleri (20 katlı, Z2 zemin sınıfı)



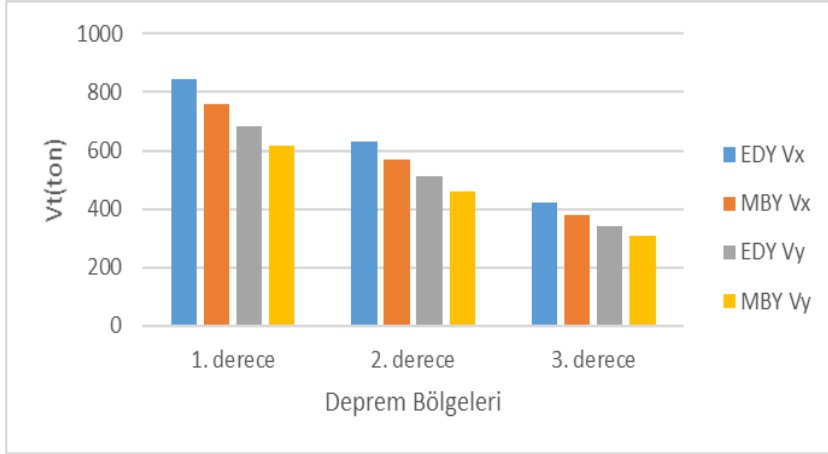
Şekil 4.20. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, Z3 zemin sınıfı)



Şekil 4.21. Taban kesme kuvvetleri (10 katlı, Z3 zemin sınıfı)



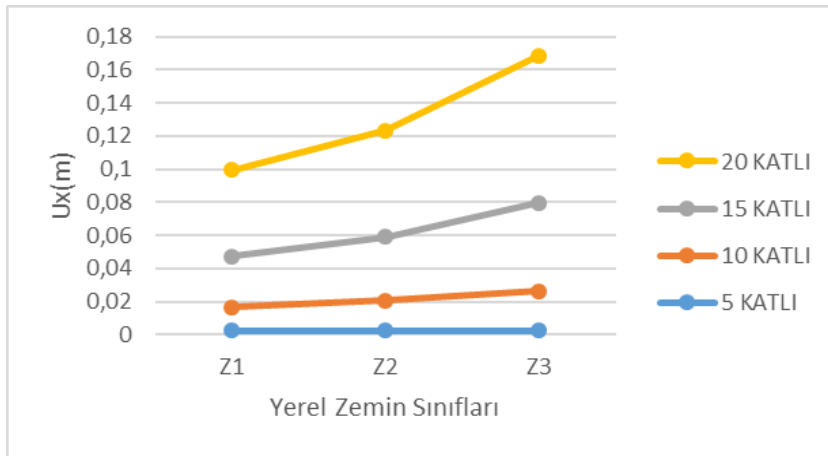
Şekil 4.22. Taban kesme kuvvetleri (15 katlı, Z3 zemin sınıfı)



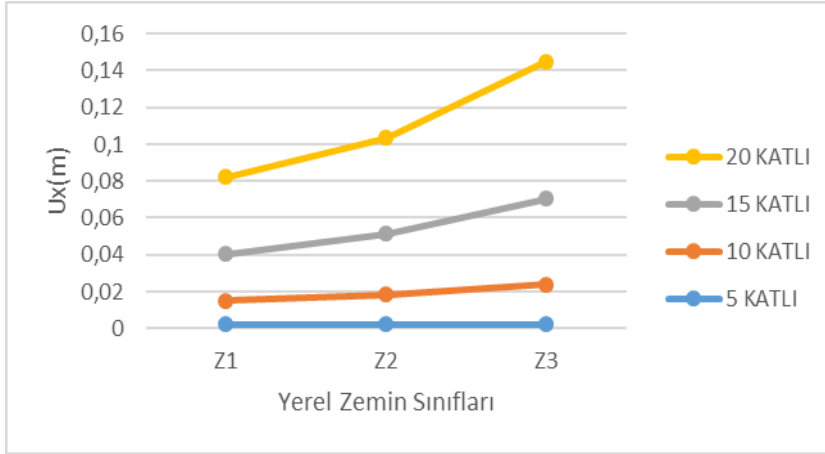
Şekil 4.23. Taban kesme kuvvetleri (20 katlı, Z3 zemin sınıfı)

4.1.2. Maksimum Tepe Yer Değişimleri

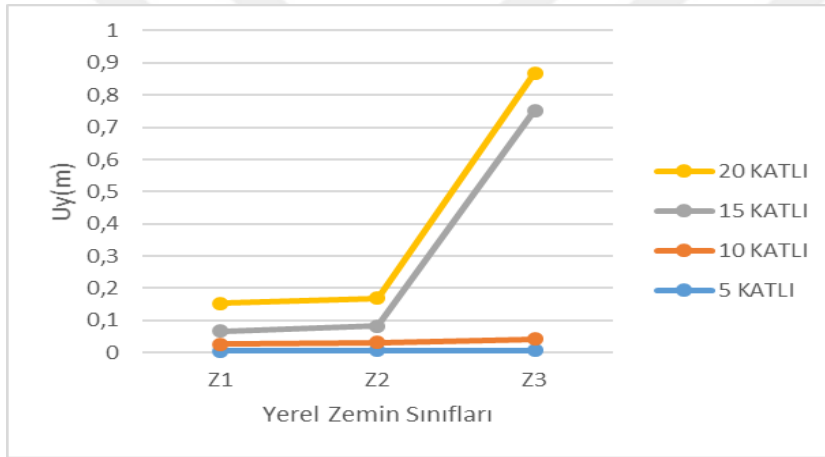
Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi ve Mod Birleştirme Yöntemlerine 1.derece deprem bölgesinde, 5, 10, 15, 20 katlı binalar için x ve y yönündeki maksimum yer değişimleri yapılan analiz karşılaştırılması aşağıdaki şekillerde verilmiştir.



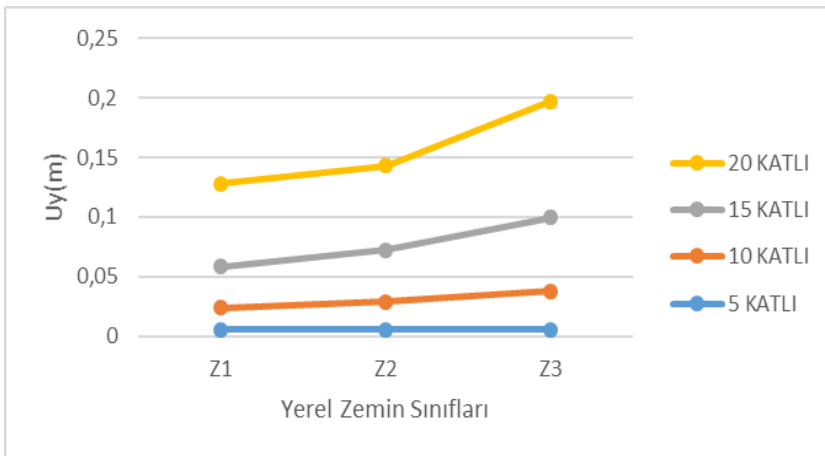
Şekil 4.24. EDY x yönündeki maksimum yer değişimleri



Şekil 4.25. MBY x yönündeki maksimum yer değiştirmeler



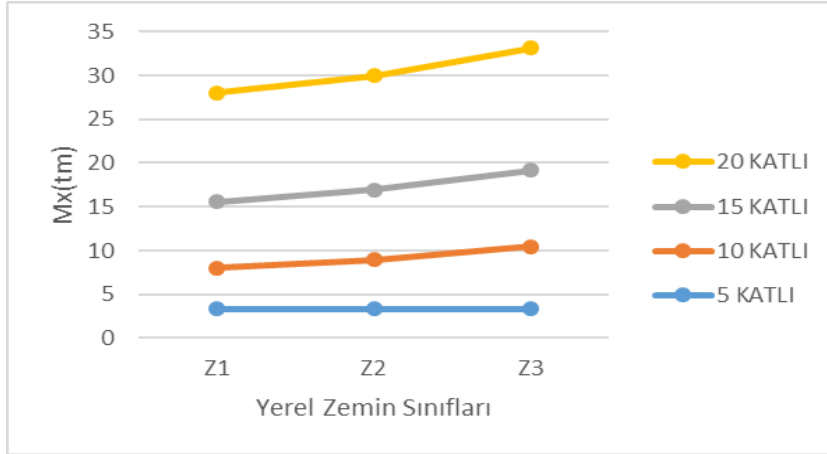
Şekil 4.26. EDY y yönündeki maksimum yer değiştirmeler



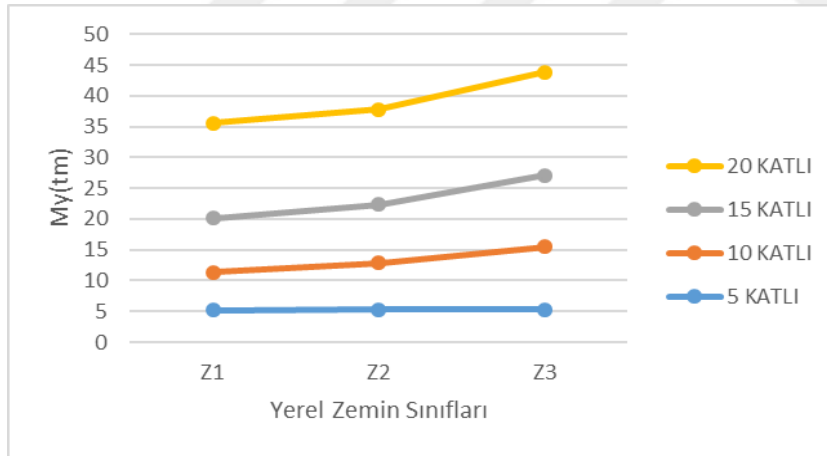
Şekil 4.27. MBY y yönündeki maksimum yer değiştirmeler

4.1.3. Kolondaki Maksimum Moment Değerler

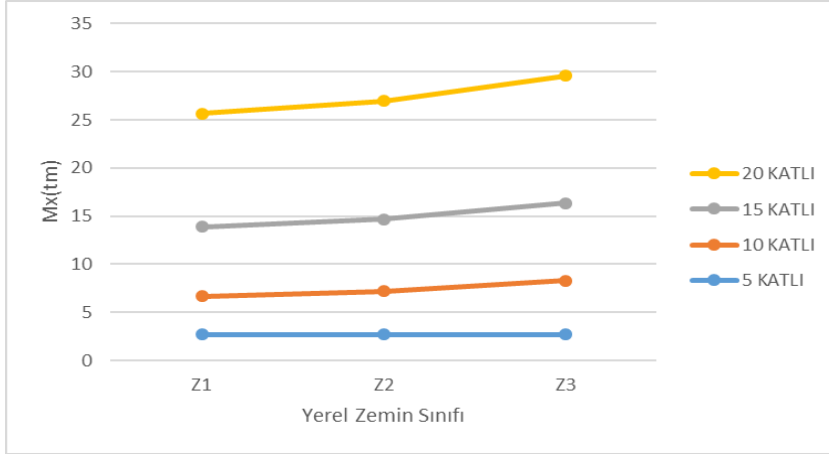
Birinci kattaki köşe 6E kolonun 1. Derece, 2. Derece ve 3. Derece deprem bölgelerinde, yerel zemin sınıfı ve kat yükseklerine göre moment kıyaslanması aşağıdaki şekillerde verilmiştir.



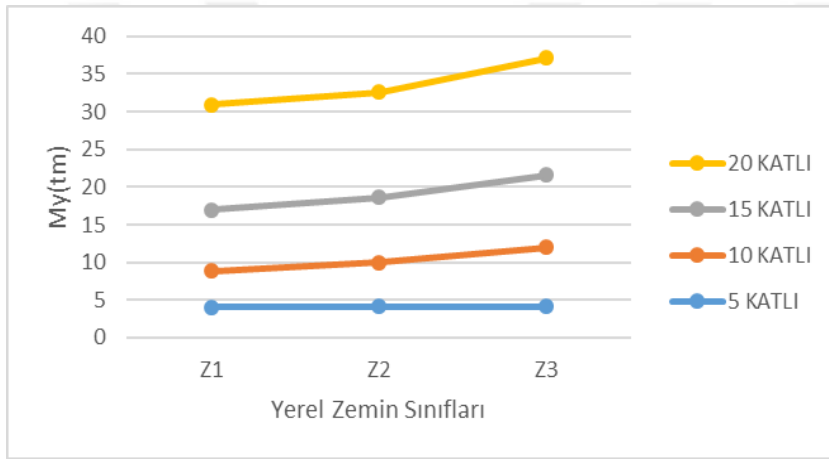
Şekil 4.28. 1. Derece deprem bölgesinde x yönünde oluşan maksimum moment değerleri



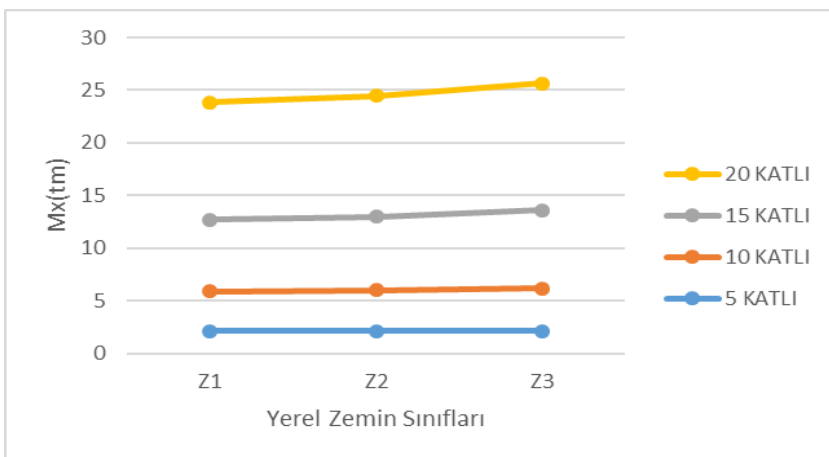
Şekil 4.29. 1. Derece deprem bölgesinde y yönünde oluşan maksimum moment değerleri



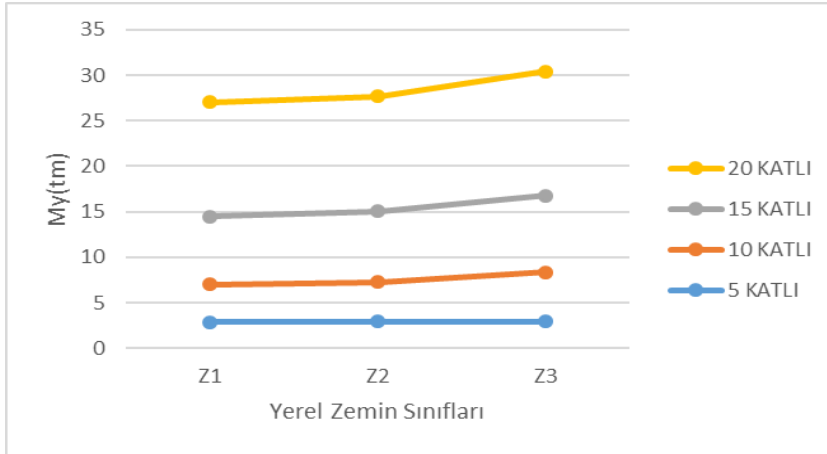
Şekil 4.30. 2. Derece deprem bölgesinde x yönünde oluşan maksimum moment değerleri



Şekil 4.31. 2. Derece deprem bölgesinde y yönünde oluşan maksimum moment değerleri



Şekil 4.32. 3. Derece deprem bölgesinde x yönünde oluşan maksimum moment değerleri



Şekil 4.33. 3. Derece deprem bölgesinde y yönünde oluşan maksimum moment değerleri

4.2. EUROCODE 8'e Göre Hesaplama

Yapı hakkındaki bilgiler Çizelge 4.2. de belirtilmiştir.

Çizelge 4.2. Yapı hakkındaki bilgiler

EUROCODE 8 Bina Genel Özellikleri				
Kat Adedi	5	10	15	20
Kullanım Amacı	Konut	Konut	Konut	Konut
Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı	7	7	7	7
Bina Önem Katsayısı (I)	1,00	1,00	1,00	1,00
Deprem Bölgesi	1,2,3	1,2,3	1,2,3	1,2,3
Zemin Sınıfı	A, B, C	A, B, C	A, B, C	A, B, C
Kat Yüksekliği (m)	3	3	3	3
Toplam Bina Yüksekliği (m)	15	30	45	60
Beton Sınıfı	C35	C35	C35	C35
İnşaat Demiri	S420	S420	S420	S420
Hareketli Yük Katılım Katsayısı (n)	0,30	0,30	0,30	0,30
Döşeme Hareketli Yük (t/m ²)	0,2	0,2	0,2	0,2
Döşeme Sabit Yük (t/m ²)	0,3	0,3	0,3	0,3
Dış Kiriş Yüğü (t/m ²)	1,2	1,2	1,2	1,2
İç Kiriş Yüğü (t/m ²)	0,8	0,8	0,8	0,8

Bkz: Şekil 4.1. Bina planı

Bkz: Şekil 4.2. 5 ve 10 katlı yapının üç boyutlu görüntüsü

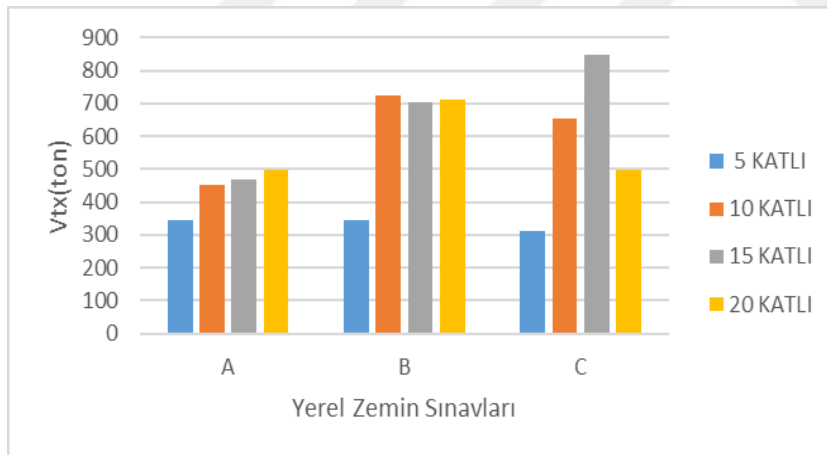
Bkz: Şekil 4.3. 15 ve 20 katlı yapının üç boyutlu görüntüsü verilmiştir.

4.2.1. Taban Kesme Kuvvetleri

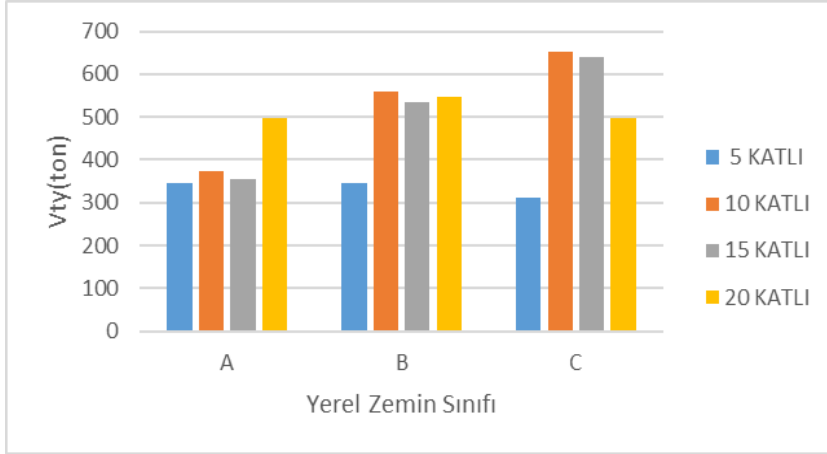
Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi (EDY) ve Mod Birleştirme Yöntemi (MBY) ile yapılan analiz sonuçları, x ve y yönünde belirlenen taban kesme kuvvetleri yerel zemin sınıflarına (A, B, C), deprem bölgelerine (1. Derece, 2. Derece, 3. Derece) ve kat adetlerine göre (5 katlı, 10 katlı, 15 katlı, 20 katlı) aşağıdaki şekillerde karşılaştırılmaları verilmiştir.

4.2.1.1. Zemin Sınıfına Göre Taban Kesme Kuvvetleri

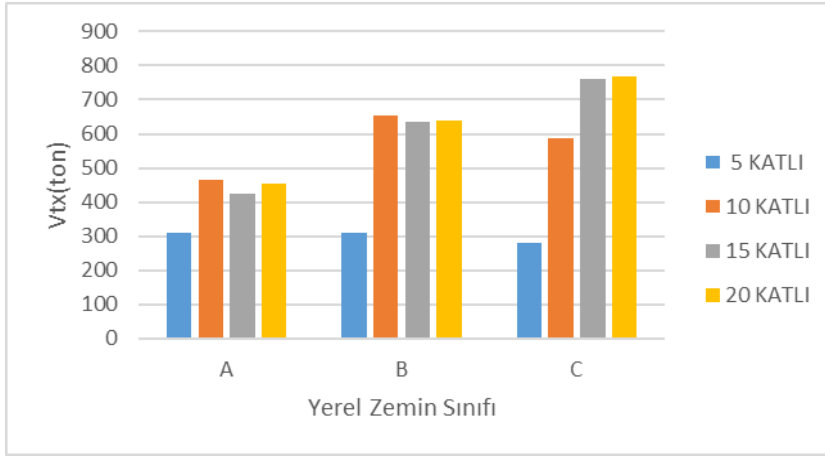
5,10, 15, 20 katlı binamızın x ve y yönünde, yerel zemin sınıfları olan A, B, C zemin sınıfları taban kesme kuvvetleri hesaplanmıştır.



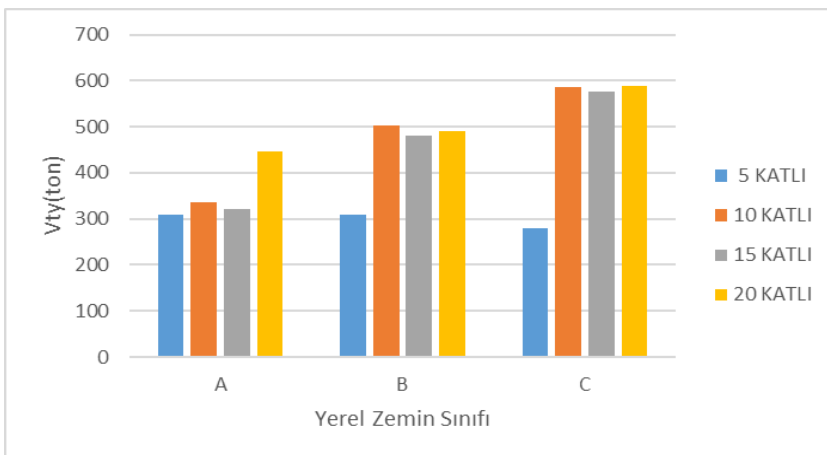
Şekil 4.34. Taban kesme kuvvetleri (EDY x yönünde, 1.derece deprem bölgesi)



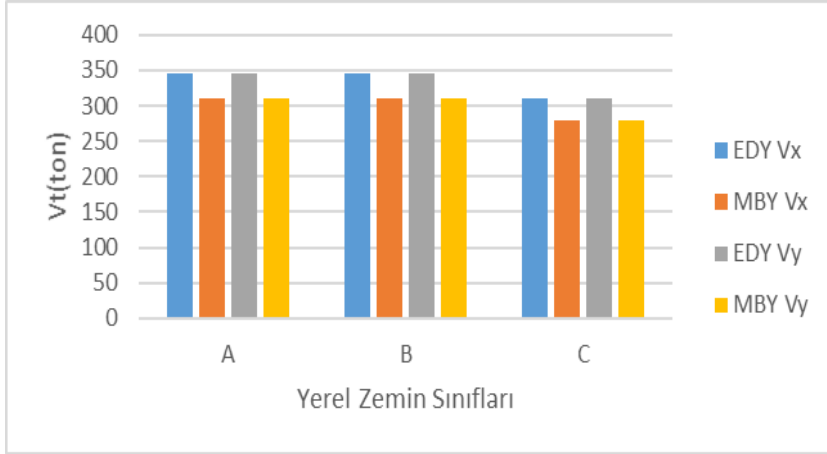
Şekil 4.35. Taban kesme kuvvetleri (EDY yönü, 1.derece deprem bölgesi)



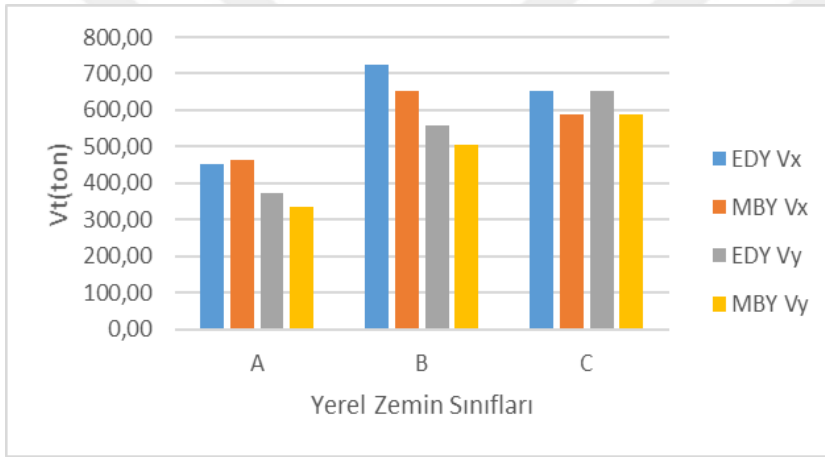
Şekil 4.36. Taban kesme kuvvetleri (MBY x yönü, 1.derece deprem bölgesi)



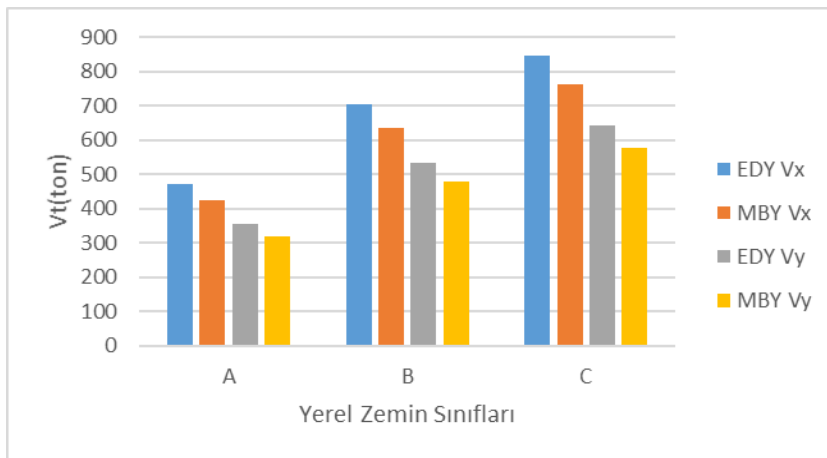
Şekil 4.37. Taban kesme kuvvetleri (MBY y yönü, 1.derece deprem bölgesi)



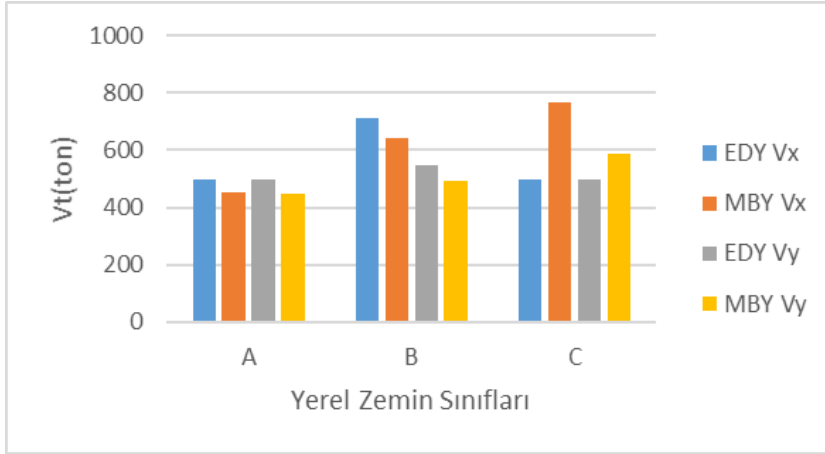
Şekil 4.38. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, 1.derece deprem bölgesi)



Şekil 4.39. Taban kesme kuvvetleri (10 katlı, 1.derece deprem bölgesi)



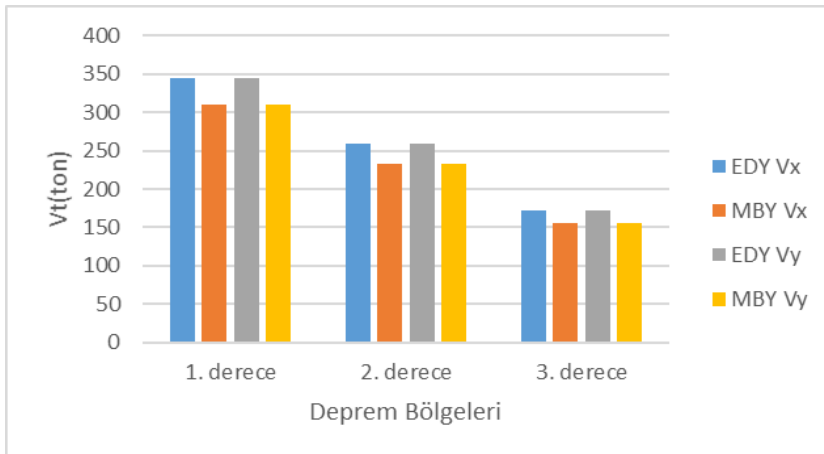
Şekil 4.40. Taban kesme kuvvetleri (15 katlı, 1.derece deprem bölgesi)



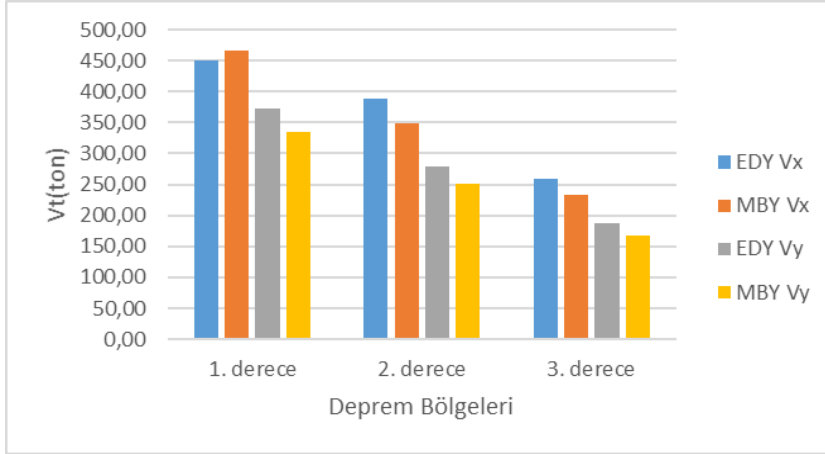
Şekil 4.41. Taban kesme kuvvetleri (20 katlı, 1.derece deprem bölgesi)

4.2.1.2. Deprem Bölgelerine Göre Taban Kesme Kuvvetleri

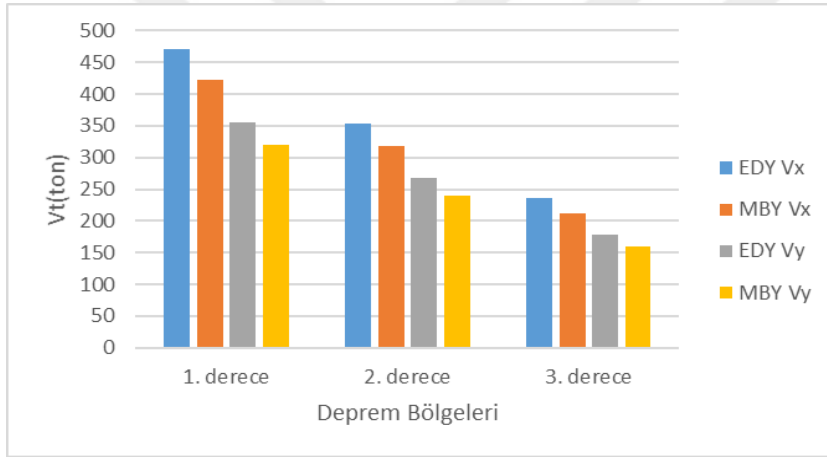
1.derece, 2. derece, 3. derece deki binamız Eşdeğer Deprem Yüğü ve Mod Birleştirme Deprem Yüğü Yöntemlerine göre x ve y doğrultusundaki taban kesme kuvvetleri karşılaştırılmıştır.



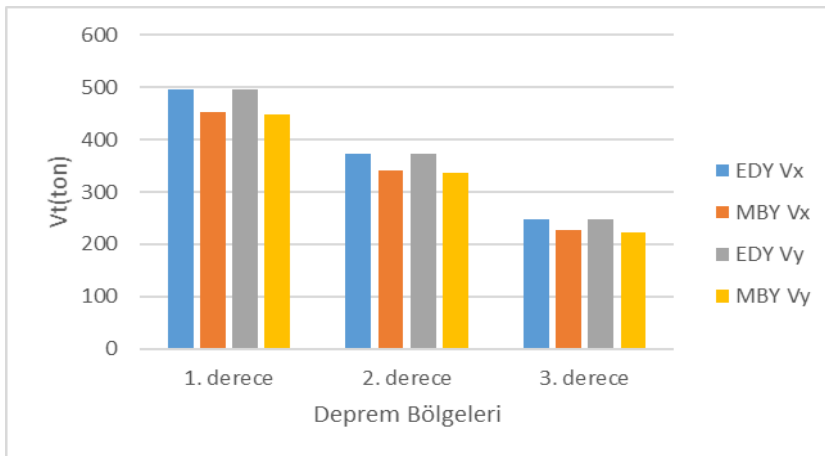
Şekil 4.42. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, A zemin sınıfı)



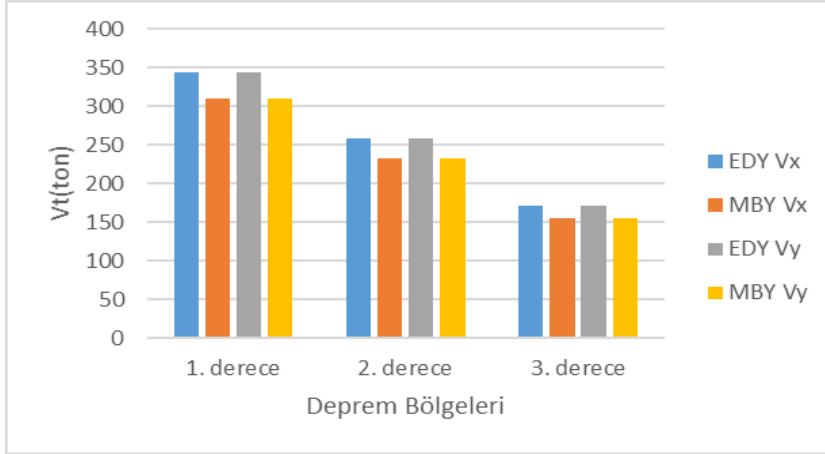
Şekil 4.43. Taban kesme kuvvetleri (10 katlı, A zemin sınıfı)



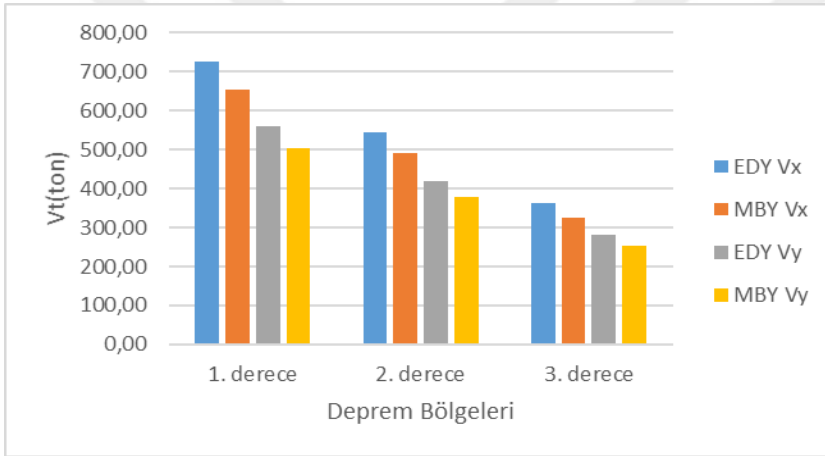
Şekil 4.44. Taban kesme kuvvetleri (15 katlı, A zemin sınıfı)



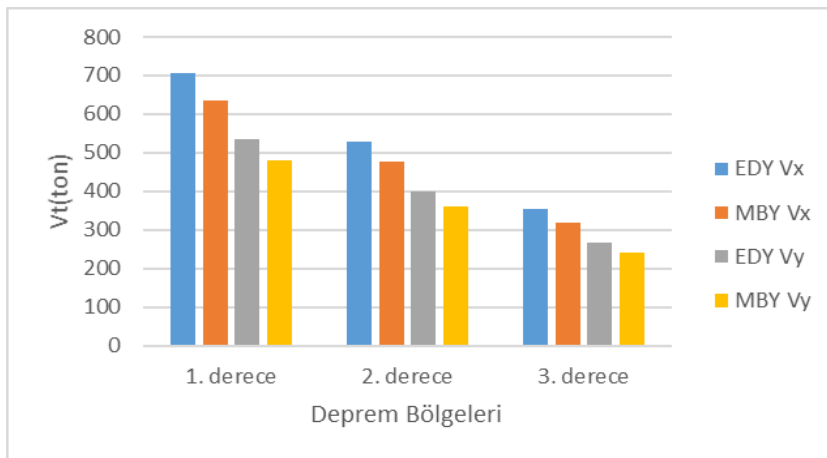
Şekil 4.45. Taban kesme kuvvetleri (20 katlı, A zemin sınıfı)



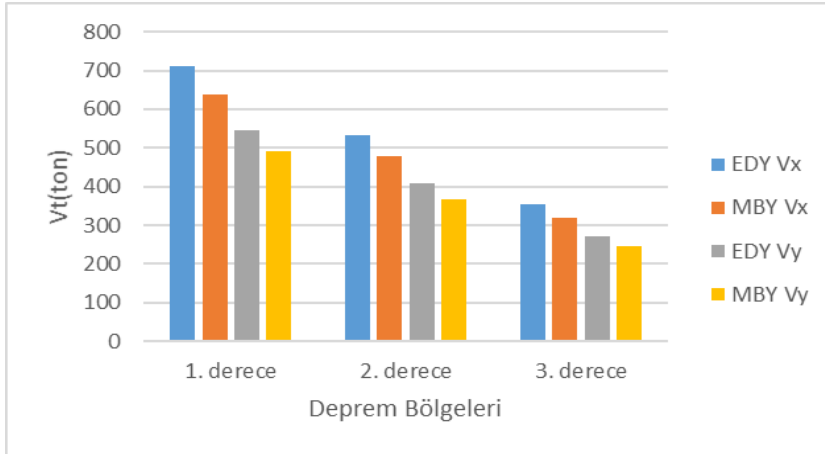
Şekil 4.46. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, B zemin sınıfı)



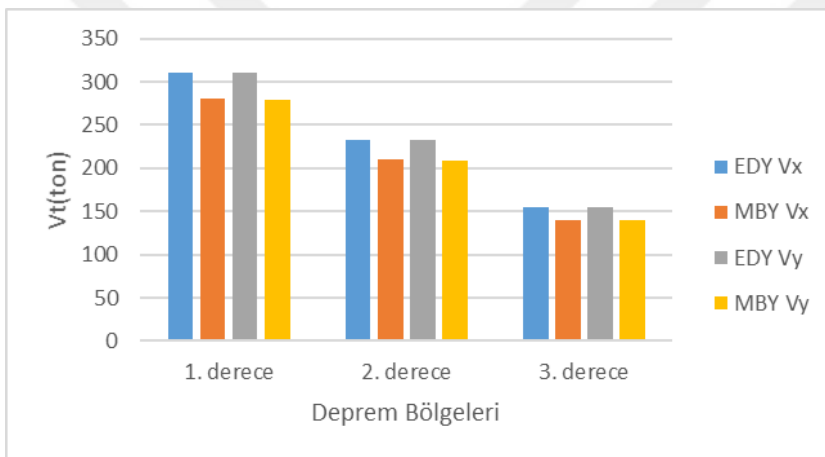
Şekil 4.47. Taban kesme kuvvetleri (10 katlı, B zemin sınıfı)



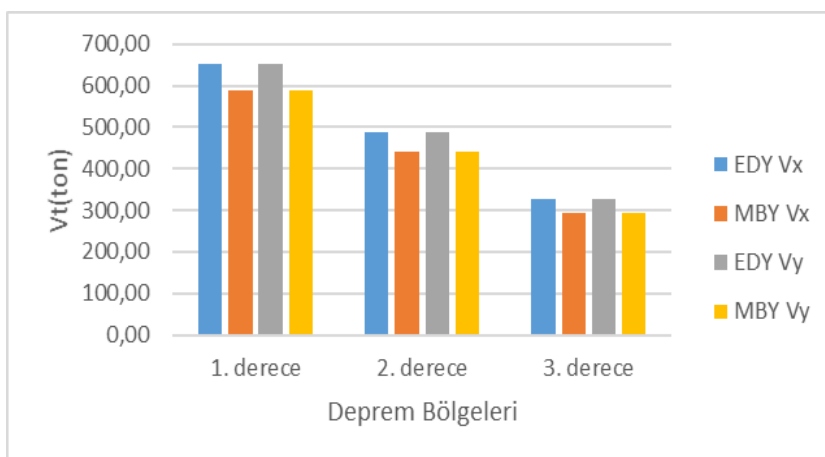
Şekil 4.48. Taban kesme kuvvetler (15 katlı, B zemin sınıfı)



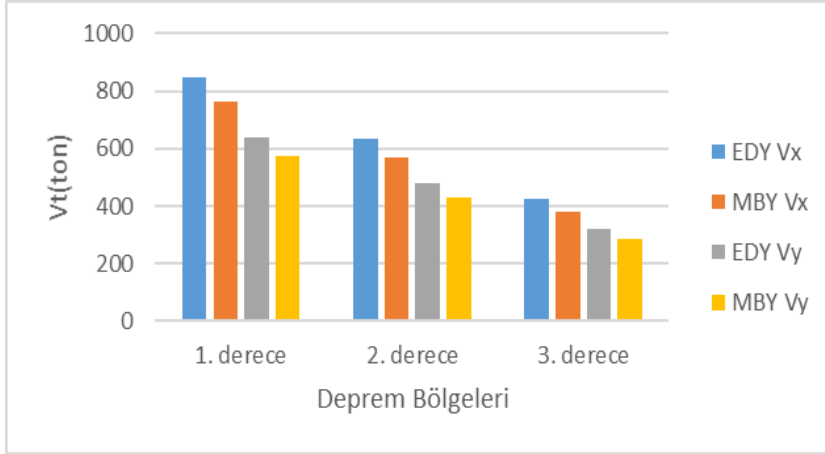
Şekil 4.49. Taban kesme kuvvetleri (20 katlı, B zemin sınıfı)



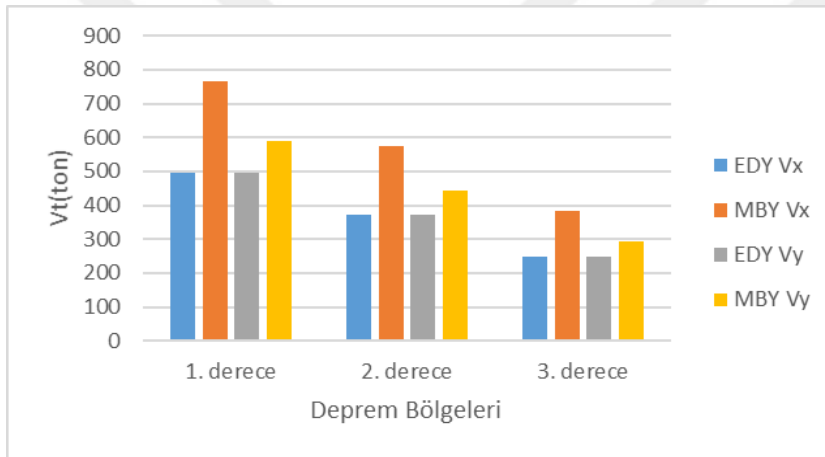
Şekil 4.50. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, C zemin sınıfı)



Şekil 4.51. Taban kesme kuvvetleri (5 katlı, C zemin sınıfı)



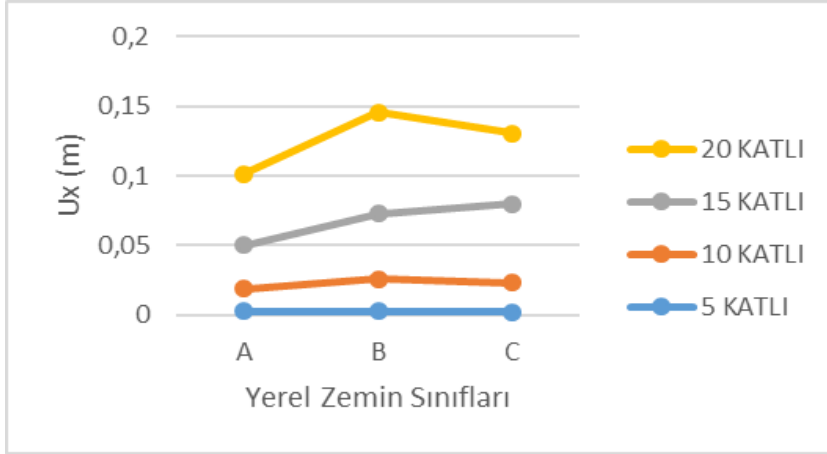
Şekil 4.52. Taban kesme kuvvetleri (15 katlı, C zemin sınıfı)



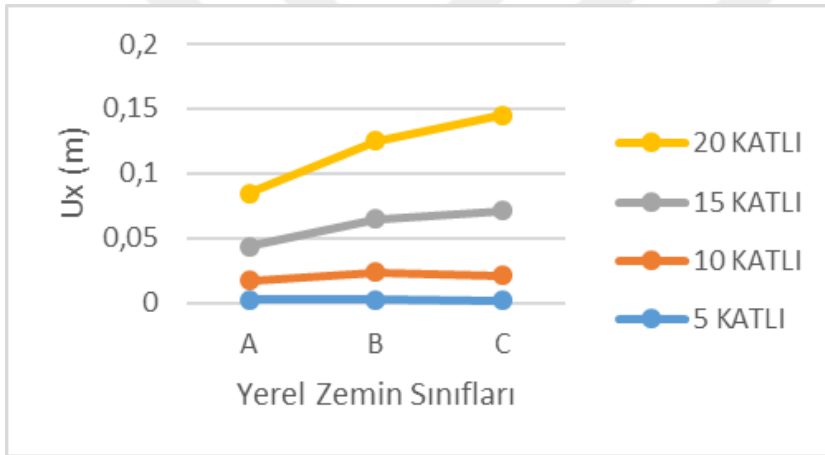
Şekil 4.53. Taban kesme kuvvetleri (20 katlı, C zemin sınıfı)

4.2.2. Maksimum Tepe Yer Değişimleri

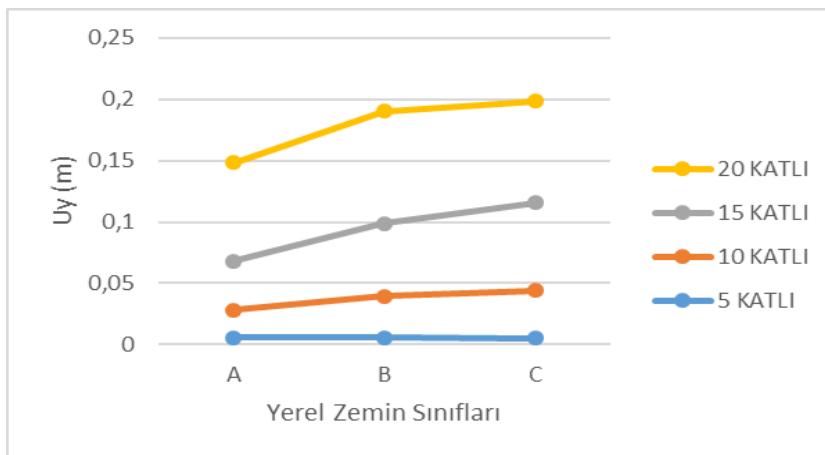
Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi ve Mod Birleştirme Yöntemlerine 1. derece deprem bölgesinde, 5, 10, 15, 20 katlı binalar için x ve y yönündeki maksimum yer değişimleri yapılan analizin karşılaştırılması aşağıdaki şekillerde verilmiştir.



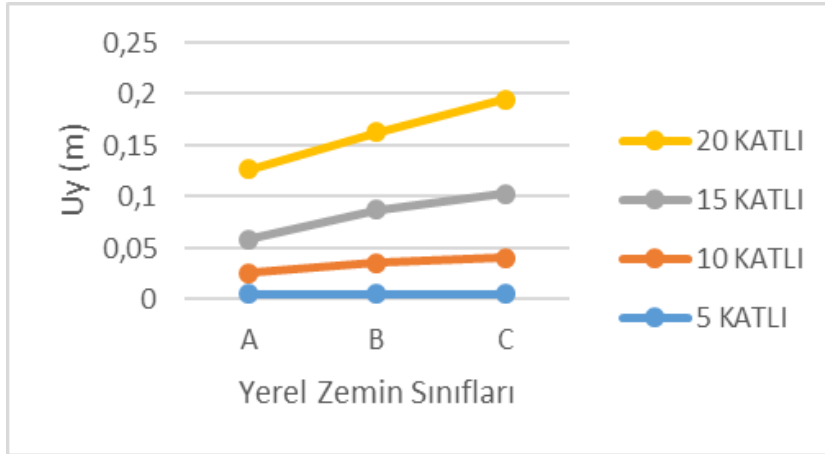
Şekil 4.54. EDY x yönündeki maksimum yer değiştirmeler



Şekil 4.55. MBY x yönündeki maksimum yer değiştirmeler



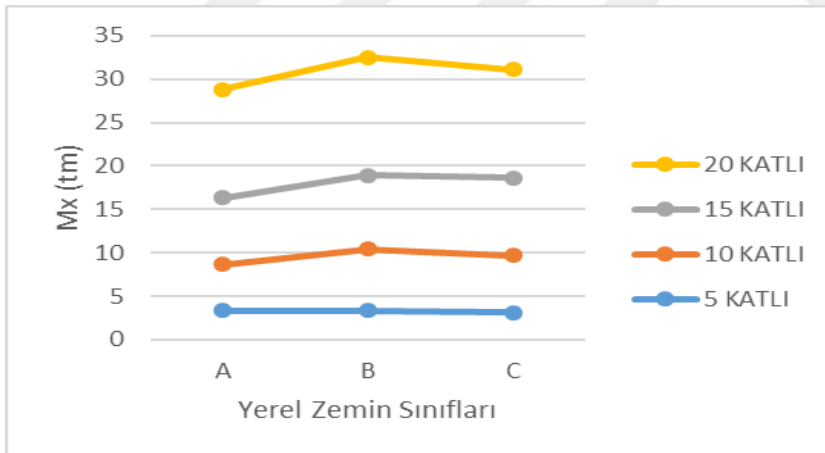
Şekil 4.56. EDY y yönündeki maksimum yer değiştirmeler



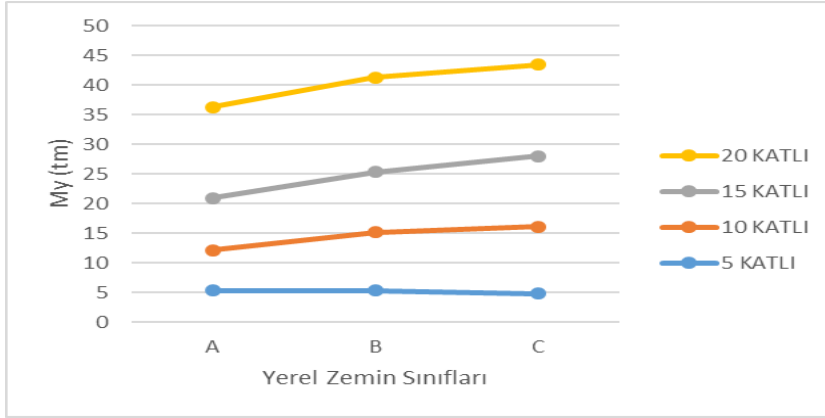
Şekil 4.57. MBY y yönündeki maksimum yer değiştirmeler

4.2.3. Kolondaki Maksimum Moment Değerleri

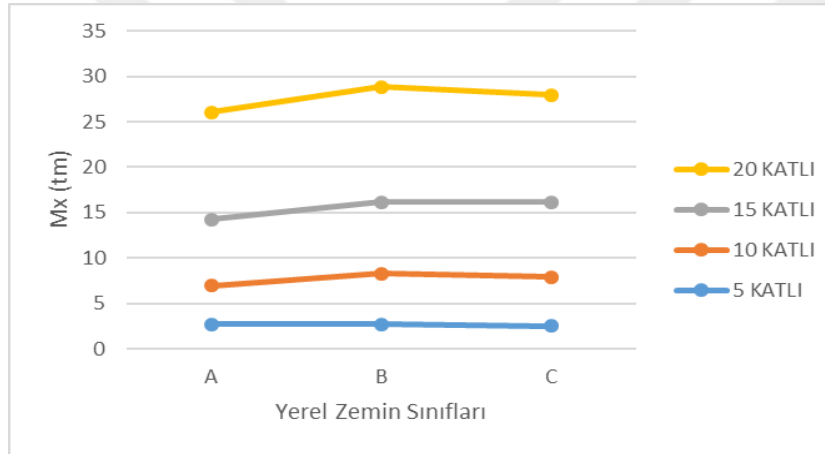
Birinci kattaki köşe 6E kolonun 1.derece, 2.derece ve 3.derece deprem bölgelerinde, yerel zemin sınıfı ve kat yükseklerine göre moment kıyaslanması aşağıdaki şekillerde verilmiştir.



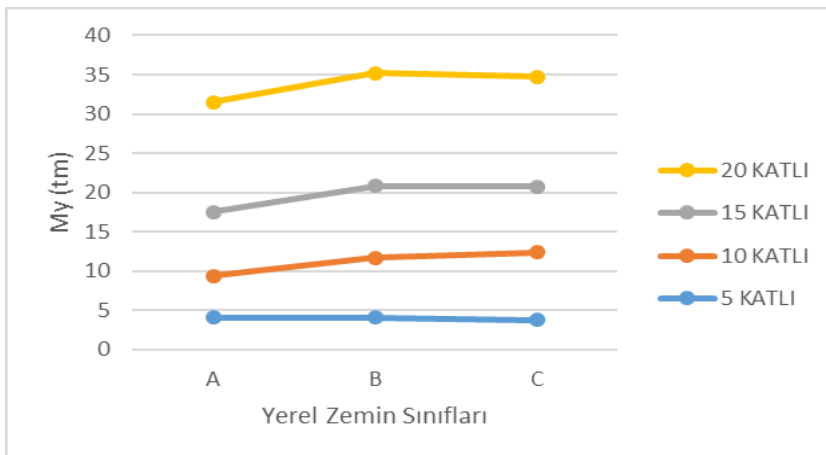
Şekil 4.58. 1. Derece deprem bölgesinde x yönünde oluşan maksimum moment değerleri



Şekil 4.59. 1. Derece deprem bölgesinde y yönünde oluşan maksimum moment değerleri



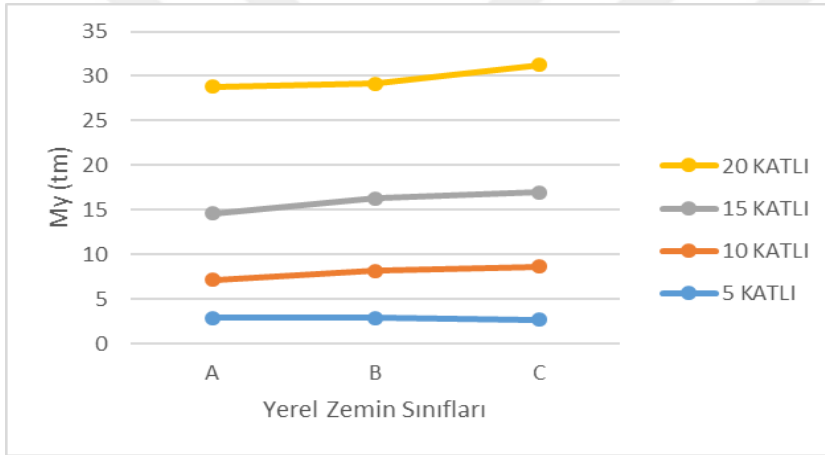
Şekil 4.60. 2. Derece deprem bölgesinde x yönünde oluşan maksimum moment değerleri



Şekil 4.61. 2. Derece deprem bölgesinde y yönünde oluşan maksimum moment değerleri



Şekil 4.62. 3. Derece deprem bölgesinde x yönünde oluşan maksimum moment değerleri



Şekil 4.63. 3. Derece deprem bölgesinde y yönünde oluşan maksimum moment değerleri

5. ANALİZLERE GÖRE YÖNETMELİKLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

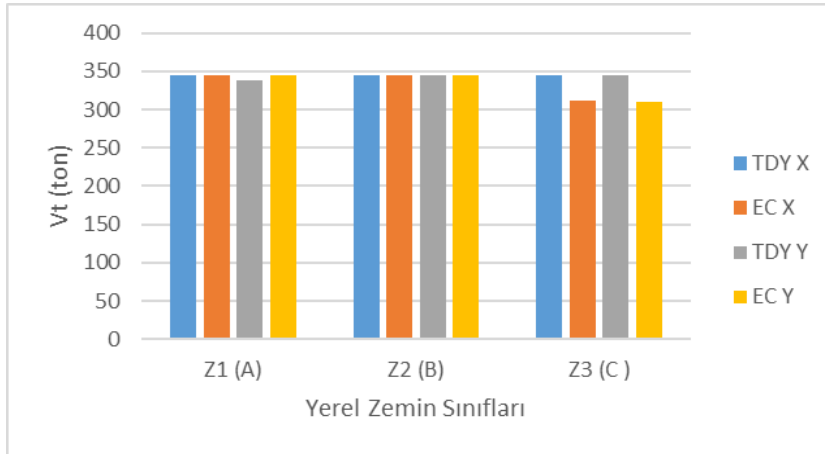
Bölüm 4’ de yapılan TDY 2007 ye göre Eşdeğer deprem yükü yöntemi ile Mod birleştirme yöntemi, EUROCODE 8’ e göre Eşdeğer deprem yükü yöntemi ile Mod birleştirme yöntemin kendi aralarında karşılaştırmıştık. Bu bölümde 1. derece, 2. derece, 3. derece ve zemin sınıflarına göre TDY 2007 ile EC 8 kendi içinde kıyaslamaları yapılacaktır.

5.1. Taban Kesme Kuvvetine Göre Karşılaştırılması

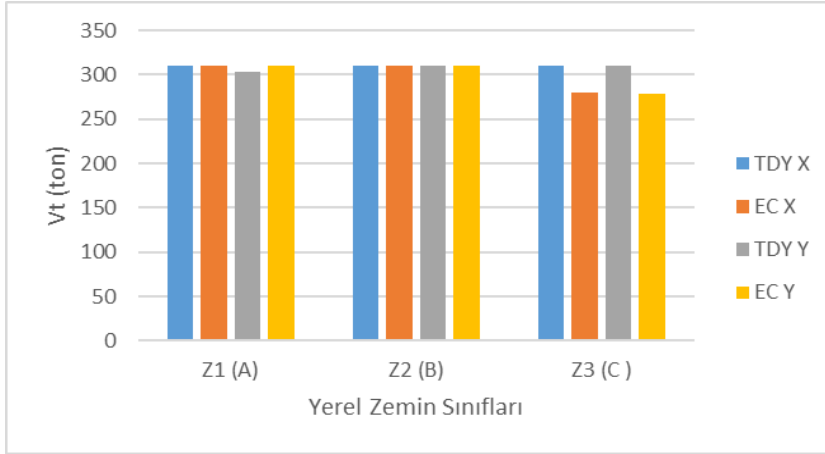
5 katlı, 10 katlı, 15 katlı, 20 katlı yapımızın TDY 2007 ve EUROCODE 8 yönetmeliklerin Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi (EDY) ve Mod Birleştirme Yöntemine (MBY) göre taban kesme kuvvetlerinin kıyaslanmaları şekillerle gösterilmiştir.

5.1.1. Zemin Sınıfına Göre Taban Kesme Kuvvetleri

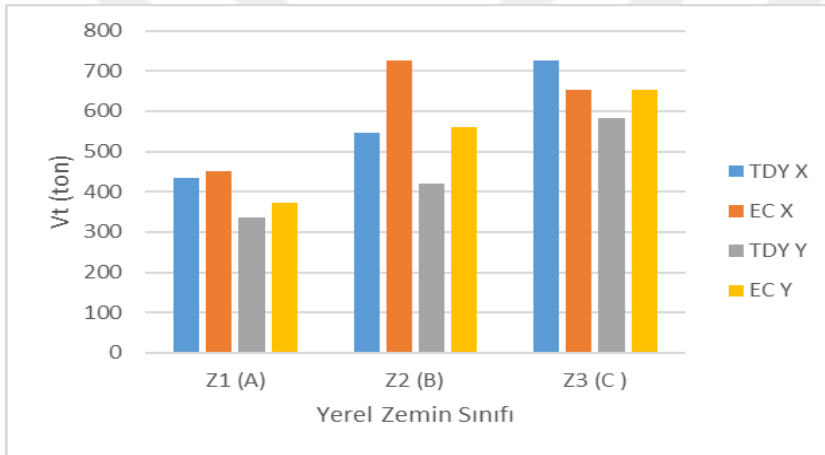
TDY 2007 yönetmeliğindeki Z1, Z2, Z3 ile EC 8 yönetmeliğindeki A, B, C sınıfı zeminlere göre taban kesme kuvvetleri yapılmıştır.



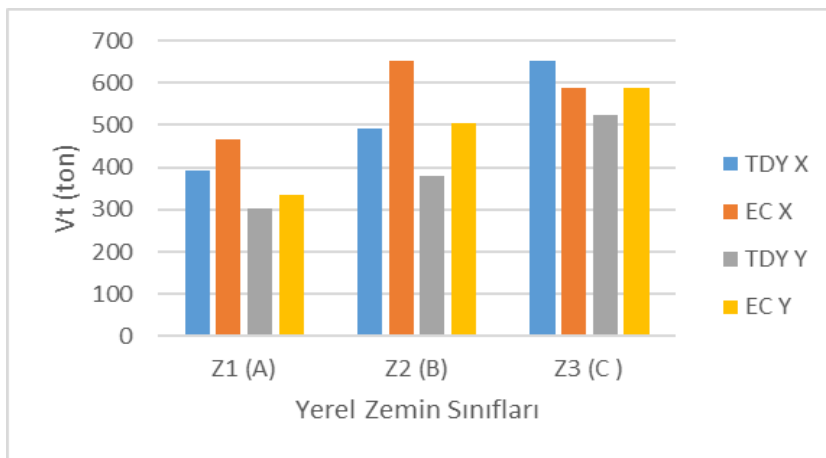
Şekil 5.1. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 5 katlı, 1.derece deprem bölgesi)



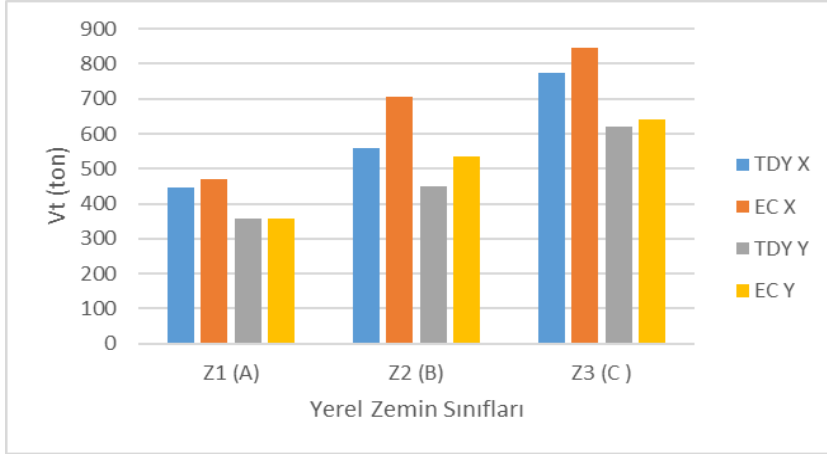
Şekil 5.2. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 5 katlı, 1.derece deprem bölgesi)



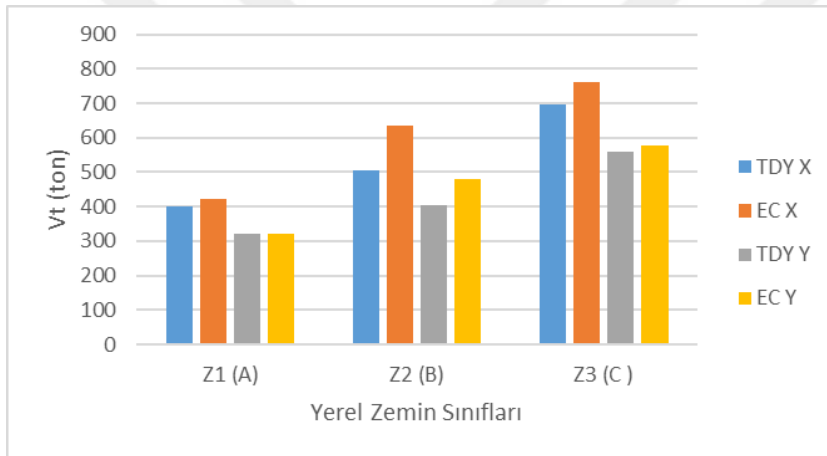
Şekil 5.3. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 10 katlı, 1.derece deprem bölgesi)



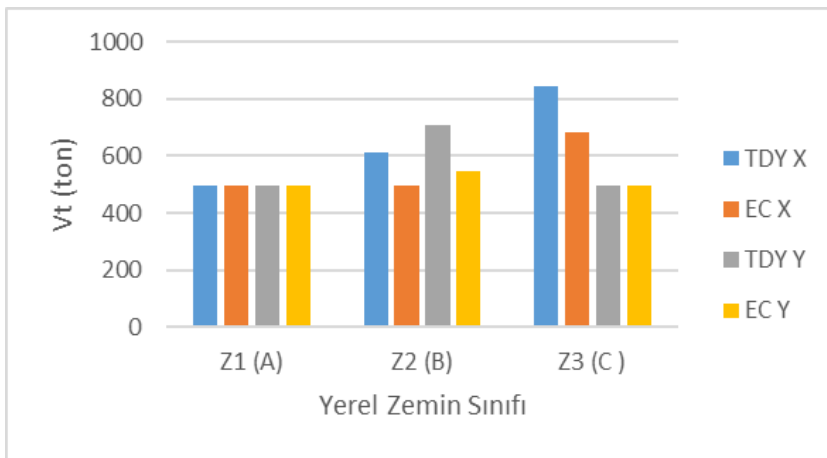
Şekil 5.4. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 10 katlı, 1.derece deprem bölgesi)



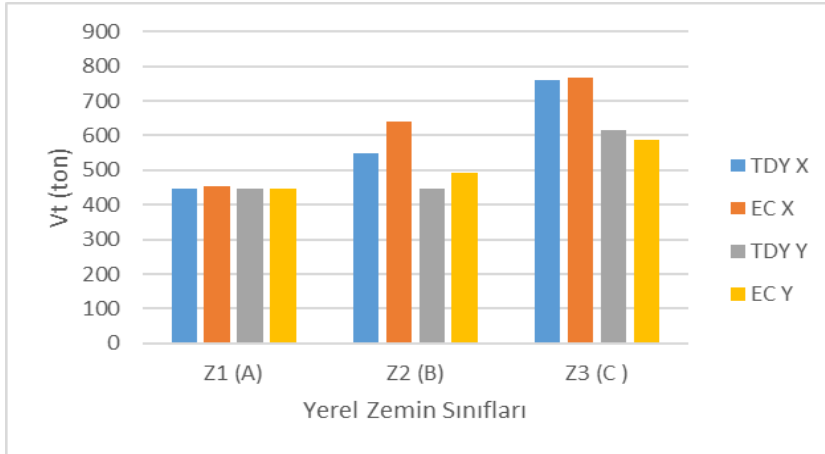
Şekil 5.5. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 15 katlı, 1.derece deprem bölgesi)



Şekil 5.6. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 15 katlı, 1.derece deprem bölgesi)



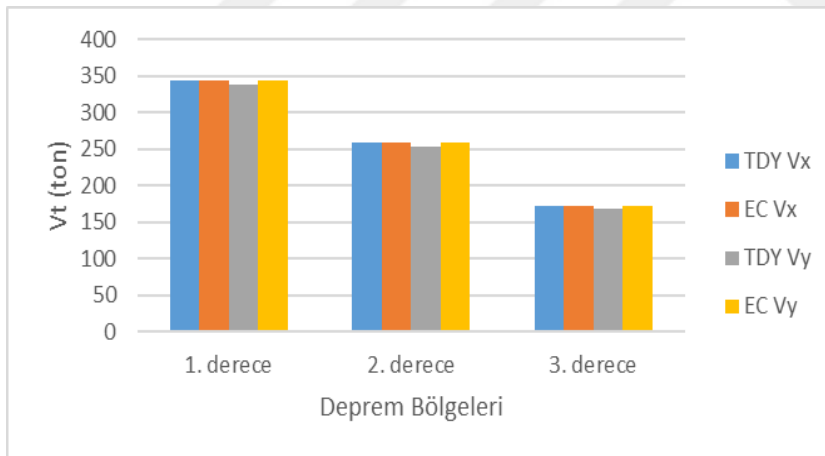
Şekil 5.7. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 20 katlı, 1.derece deprem bölgesi)



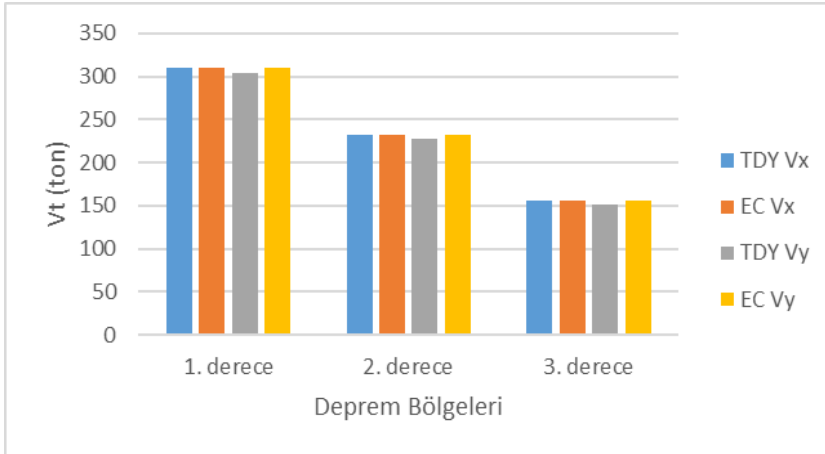
Şekil 5.8. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 20 katlı, 1.derece deprem bölgesi)

5.1.2. Deprem Bölgelerine Göre Taban Kesme Kuvvetlerinin Karşılaştırılması

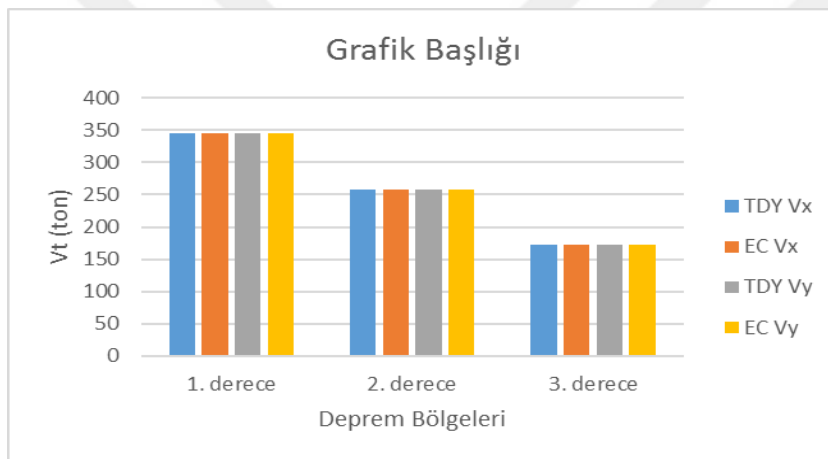
TDY 2007 ve EC 8 deki 1. Derece, 2. Derece ve 3. Derece deprem bölgeleri baz alınarak kıyaslama yapılmıştır.



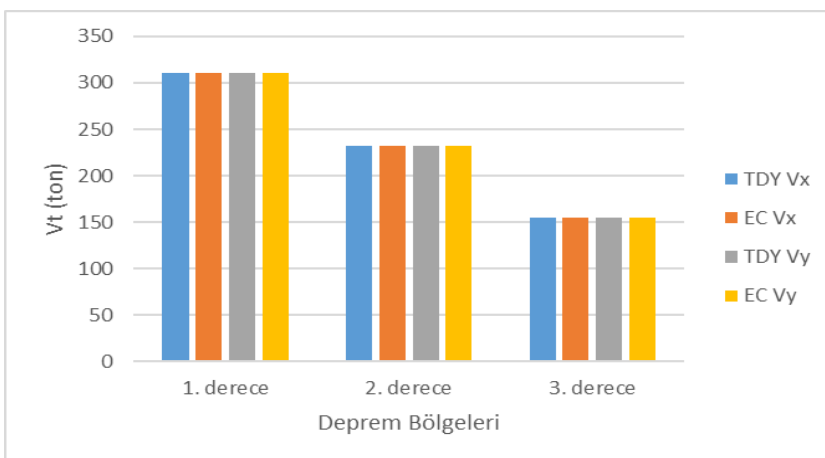
Şekil 5.9. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 5 katlı, Z1(A) zemin sınıfı)



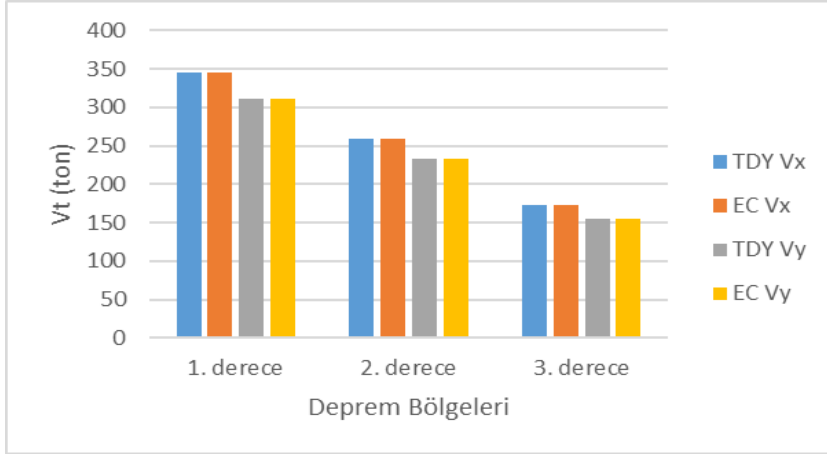
Şekil 5.10. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 5 katlı, Z1(A) zemin sınıfı)



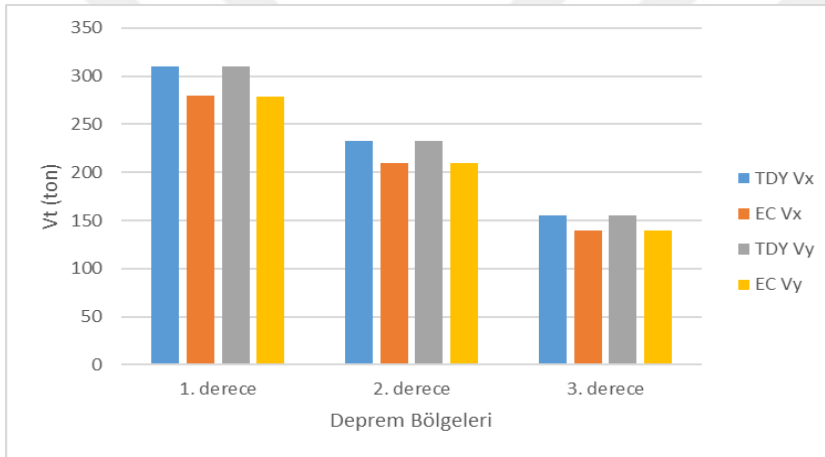
Şekil 5.11. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 5 katlı, Z2(B) zemin sınıfı)



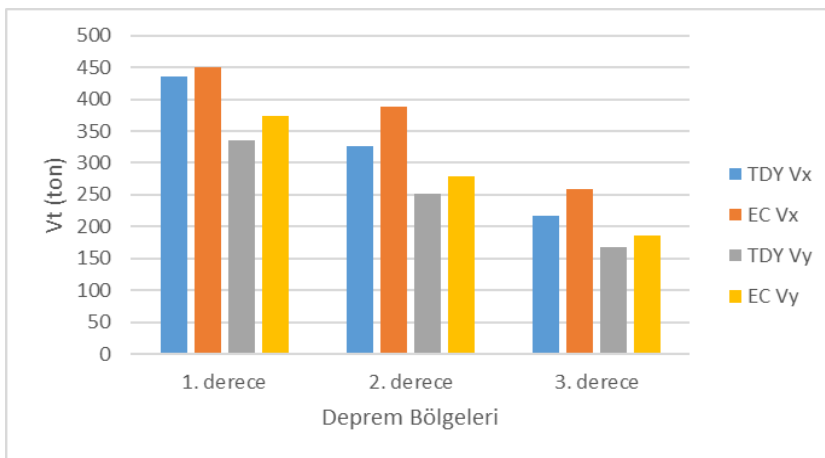
Şekil 5.12. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 5 katlı, Z2(B) zemin sınıfı)



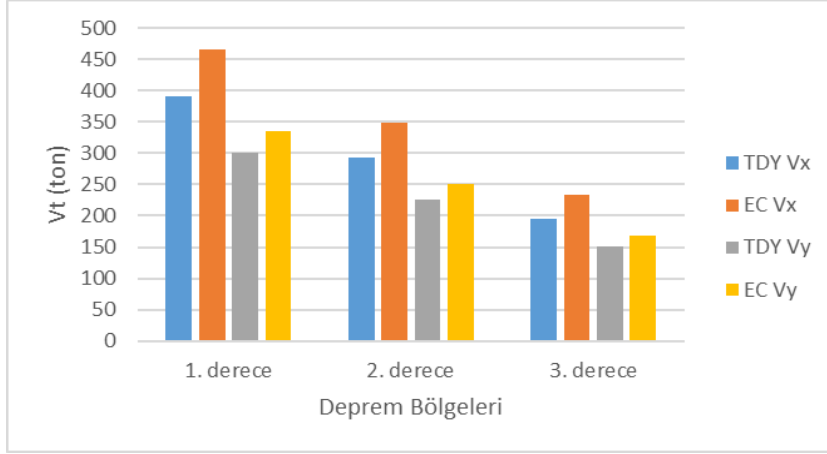
Şekil 5.13. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 5 katlı, Z3(C) zemin sınıfı)



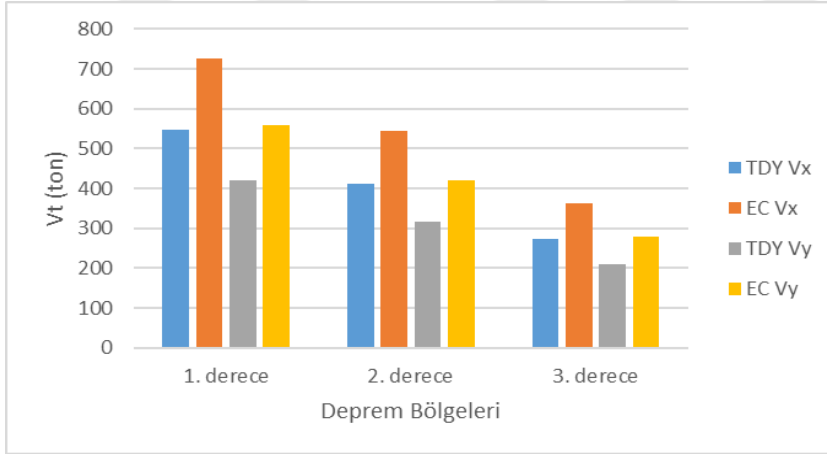
Şekil 5.14. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 5 katlı, Z3(C) zemin sınıfı)



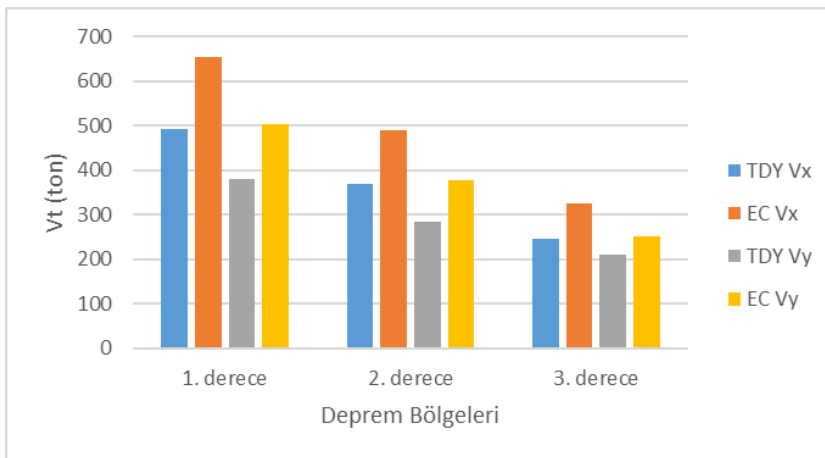
Şekil 5.15. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 10 katlı, Z1(A) zemin sınıfı)



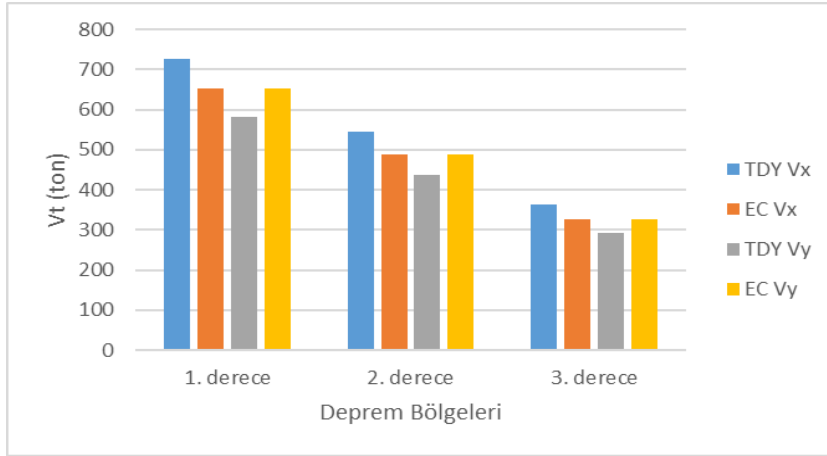
Şekil 5.16. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 10 katlı, Z1(A) zemin sınıfı)



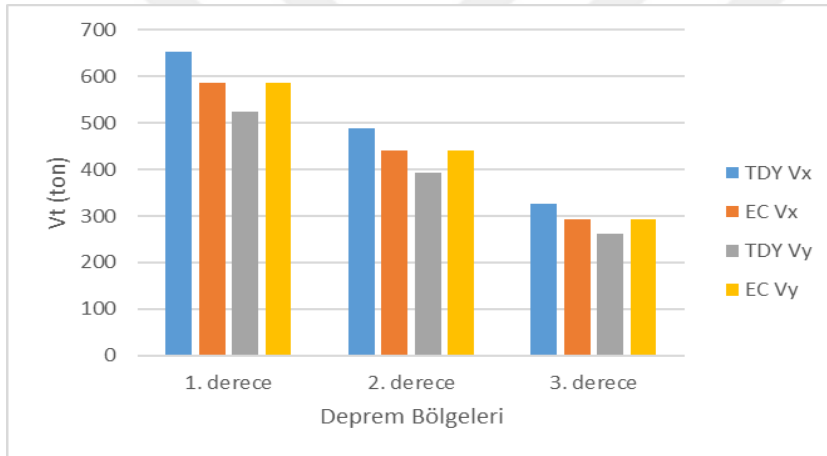
Şekil 5.17. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 10 katlı, Z2(B) zemin sınıfı)



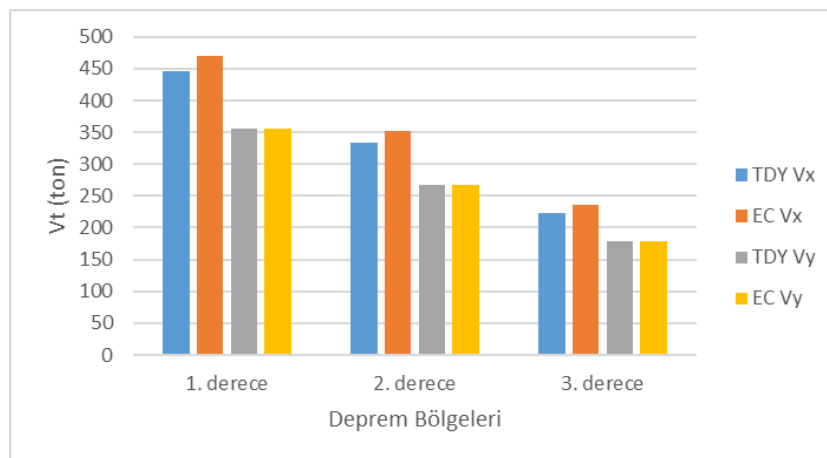
Şekil 5.18. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 10 katlı, Z2(B) zemin sınıfı)



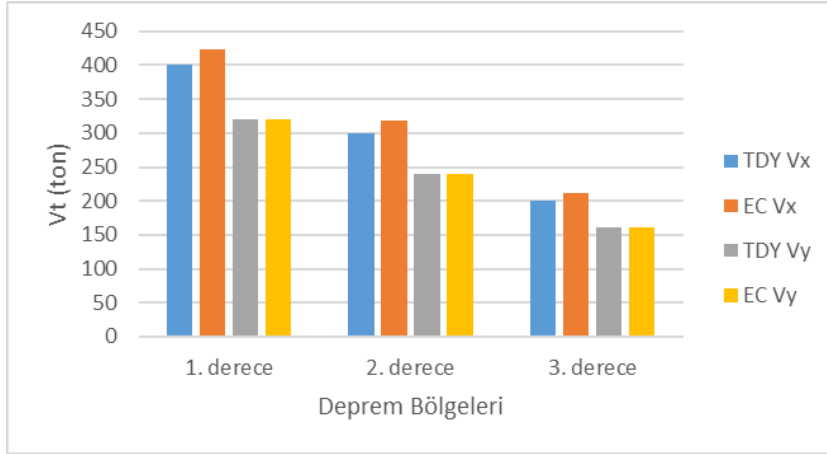
Şekil 5.19. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 10 katlı, Z3(C) zemin sınıfı)



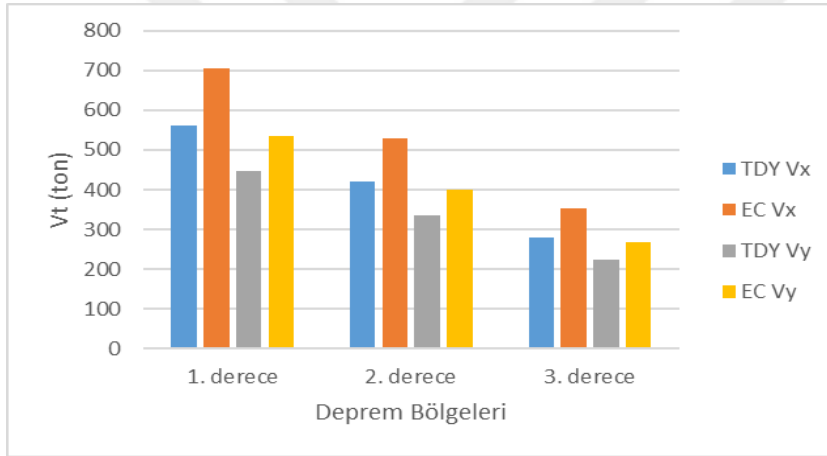
Şekil 5.20. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 10 katlı, Z3(C) zemin sınıfı)



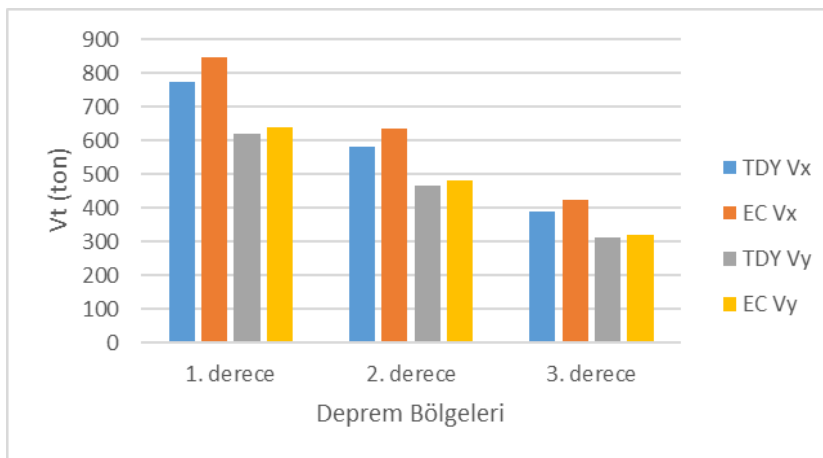
Şekil 5.21. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 15 katlı, Z1(A) zemin sınıfı)



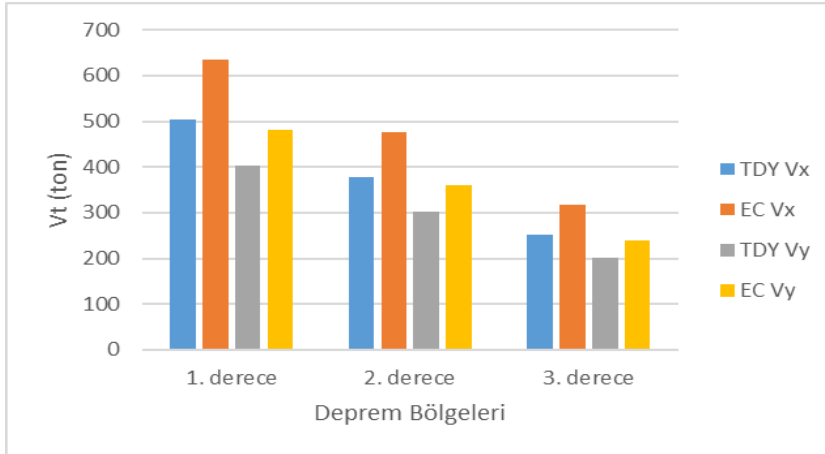
Şekil 5.22. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 15 katlı Z1(A) zemin sınıfı)



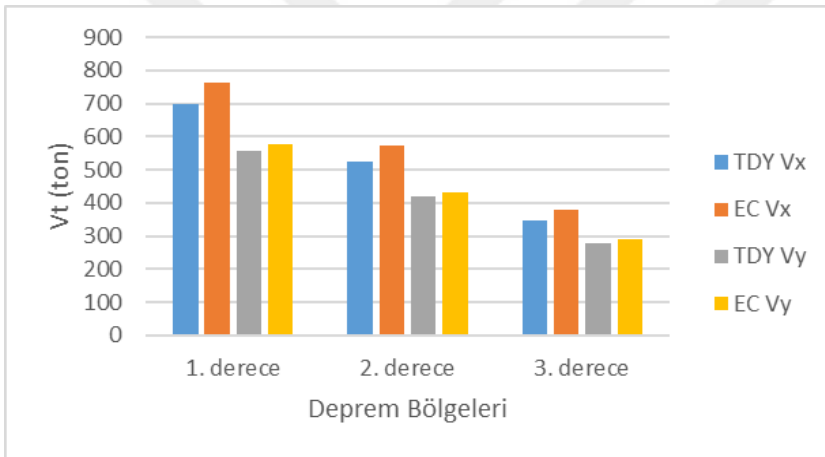
Şekil 5.23. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 15 katlı Z2(B) zemin sınıfı)



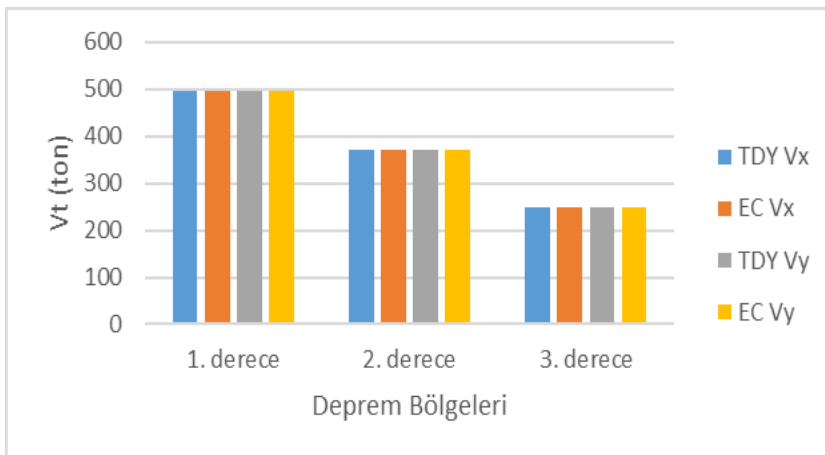
Şekil 5.24. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 15 katlı, Z2(B) zemin sınıfı)



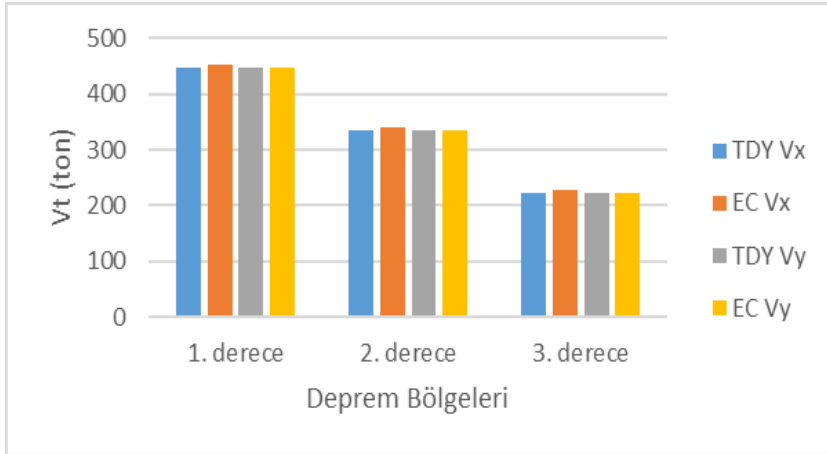
Şekil 5.25. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 15 katlı, Z3(C) zemin sınıfı)



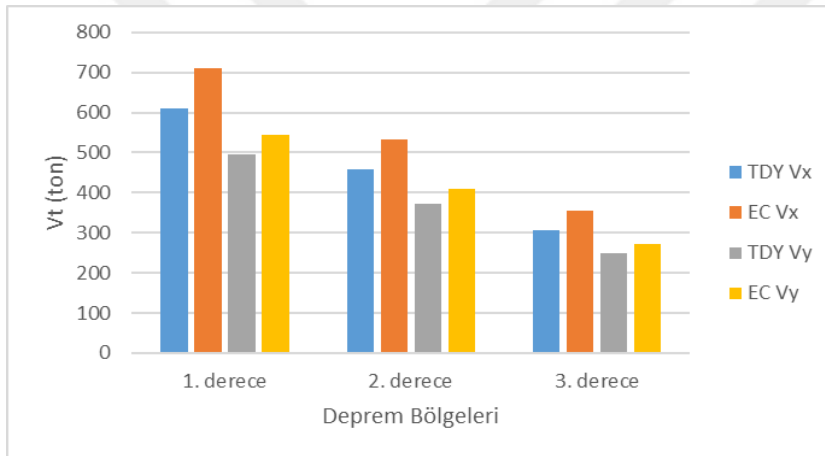
Şekil 5.26. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 15 katlı, Z3(C) zemin sınıfı)



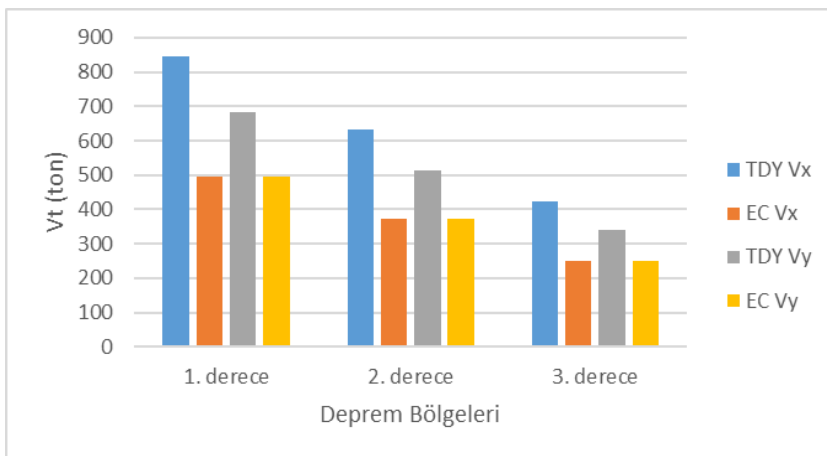
Şekil 5.27. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 20 katlı, Z1(A) zemin sınıfı)



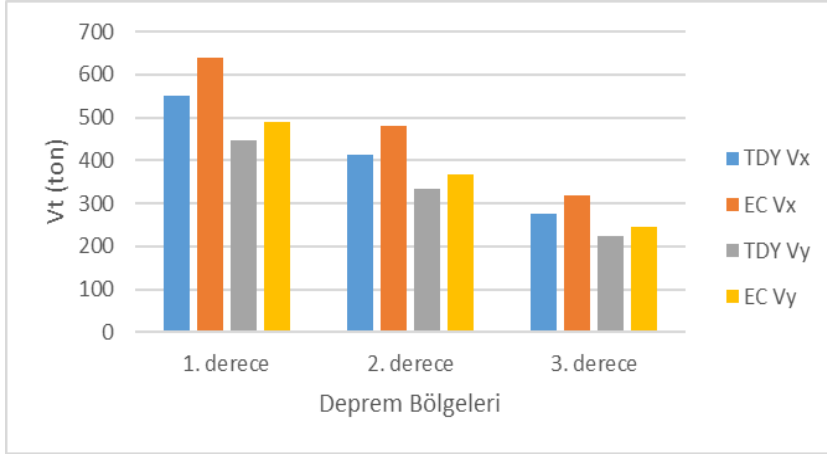
Şekil 5.28. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 20 katlı, Z1(A) zemin sınıfı)



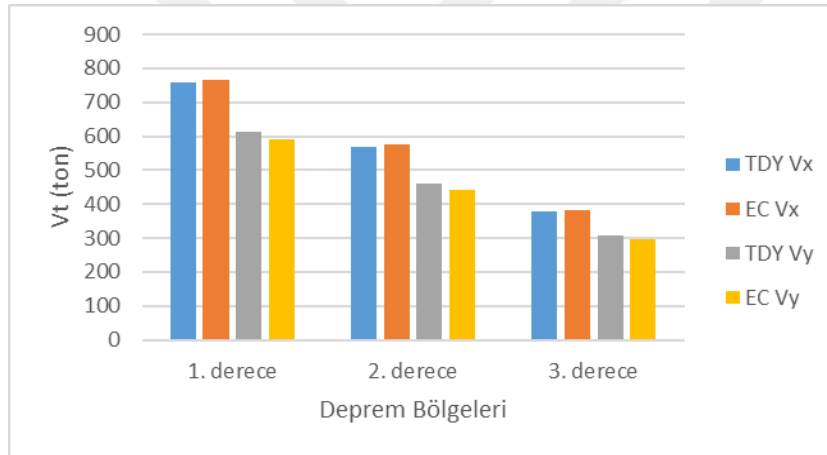
Şekil 5.29. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 20 katlı, Z2(B) zemin sınıfı)



Şekil 5.30. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 20 katlı, Z2(B) zemin sınıfı)



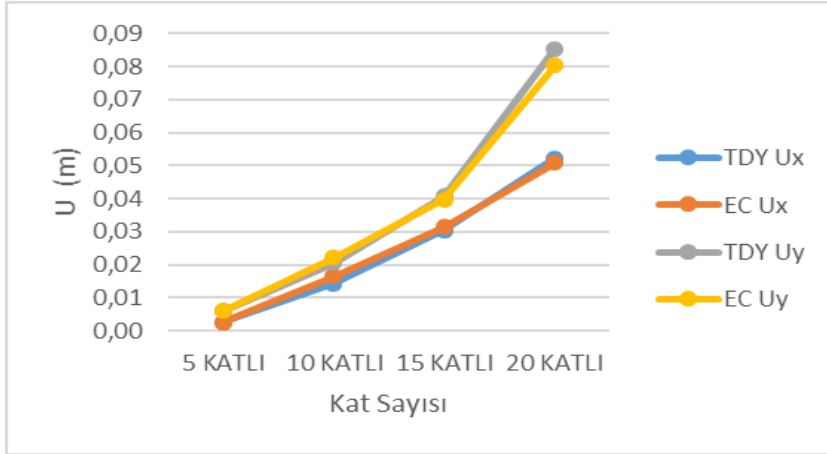
Şekil 5.31. Taban kesme kuvvetleri (EDY ile 20 katlı, Z3(C) zemin sınıfı)



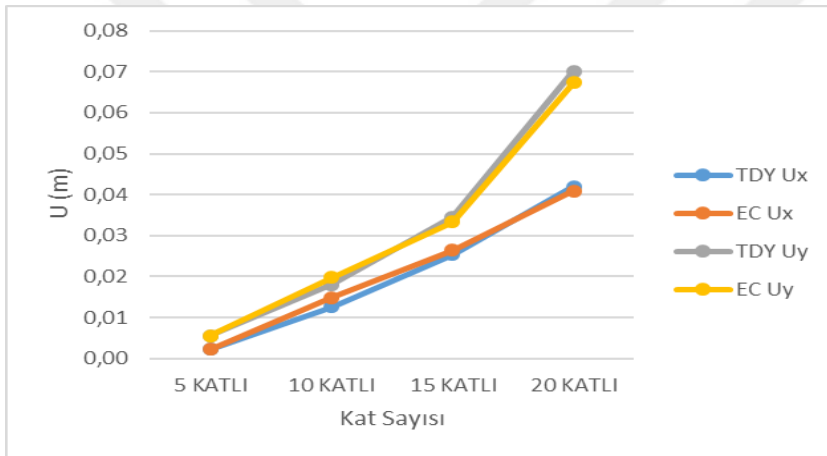
Şekil 5.32. Taban kesme kuvvetleri (MBY ile 20 katlı, Z3(C) zemin sınıfı)

5.2. Maksimum Tepe Yer Değiştirmelerine Göre Karşılaştırma

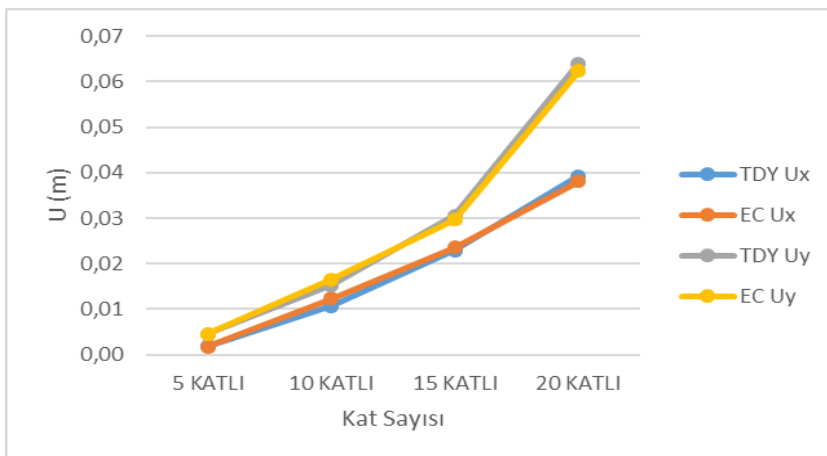
TDY 2007 ve EUROCODE 8' e göre Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi ve Mod Birleştirme Yöntemlerine göre 1.derece, 2. derece ve 3. derece deprem bölgelerinde Z1 (A) zemin sınıfında 5, 10, 15, 20 katlı yapıların yapmış oldukları maksimum yer değiştirmelerin karşılaştırılması yapılmıştır.



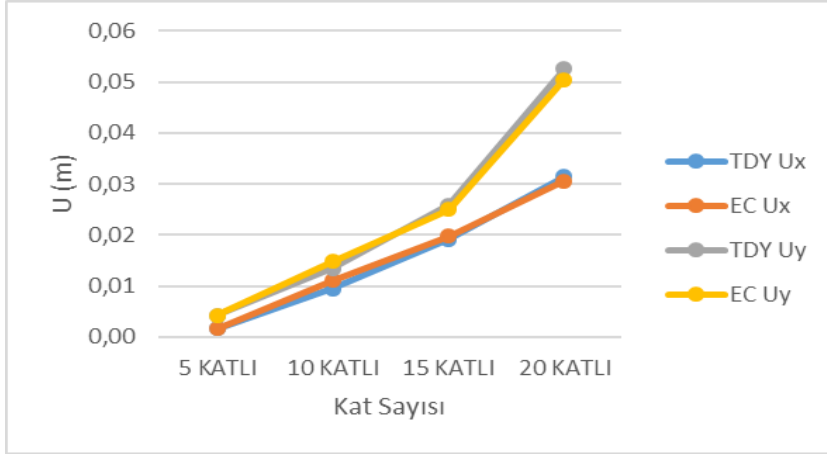
Şekil 5.33. EDY ile 1. derece deprem bölgesi binanın maksimum yer değiştirmesi



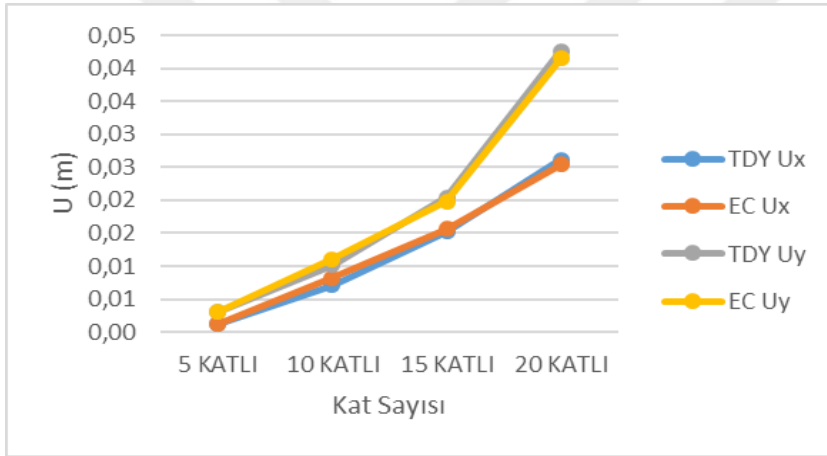
Şekil 5.34. MBY ile 1. derece deprem bölgesi binanın maksimum yer değiştirmesi



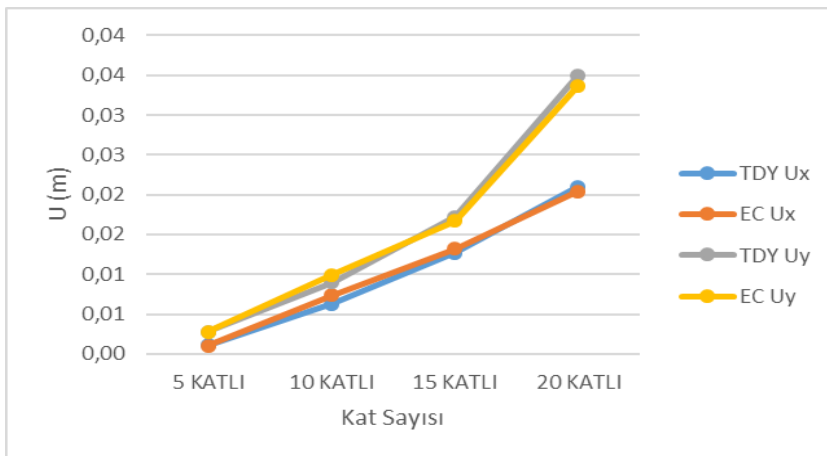
Şekil 5.35. EDY ile 2. derece deprem bölgesi binanın maksimum yer değiştirmesi



Şekil 5.36. MBY ile 2. derece deprem bölgesi binanın maksimum yer değiştirmesi



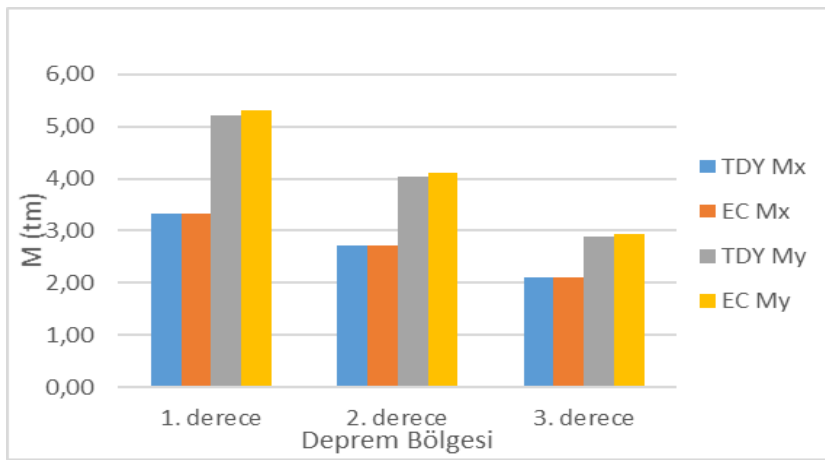
Şekil 5.37. EDY ile 3. derece deprem bölgesi binanın maksimum yer değiştirmesi



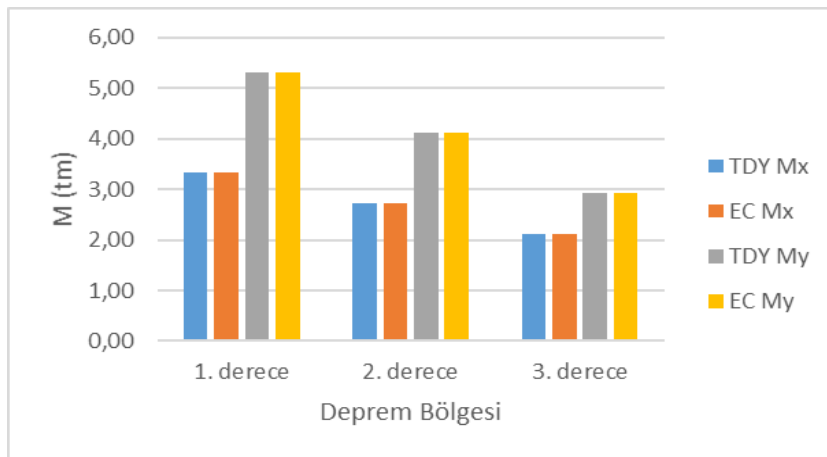
Şekil 5.38. MBY ile 3. derece deprem bölgesi binanın maksimum yer değiştirmesi

5.3. Belirlenen Bir Kolondaki Maksimum Momentleri Karşılaştırılması

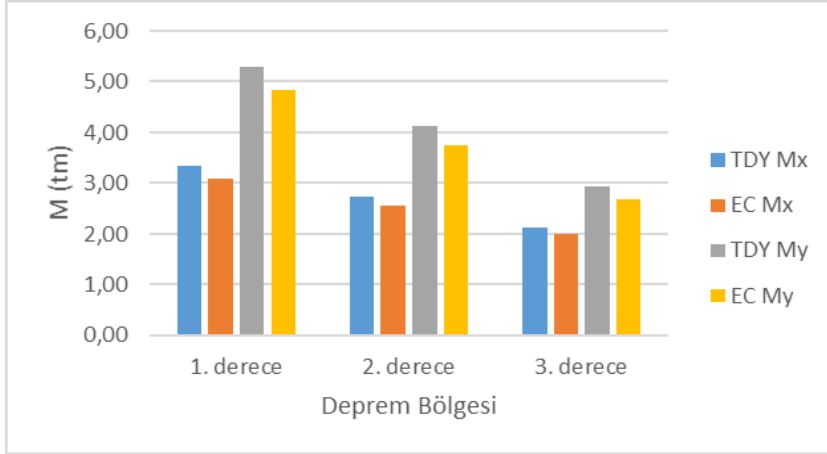
1.kat köşe 6E aksındaki kolonumuza, Türkiye Deprem Yönetmeliği 2007 ve EUROCODE 8 yönetmeliklerin, Eşdeğer Deprem Yüğü ve Mod Birleştirme yöntemleri uygulanmıştır. Bu yönetmeliklerin yöntemleri, 5, 10, 15, 20 katlı binalarımıza 1.derece, 2.derece, 3.derece deprem bölgeler ve Z1(A), Z2(B) ve Z2(C) yerel zemin sınıflarıyla oluşan kombinasyonlar uygulanmış olup maksimum moment değerleri karşılaştırılmıştır.



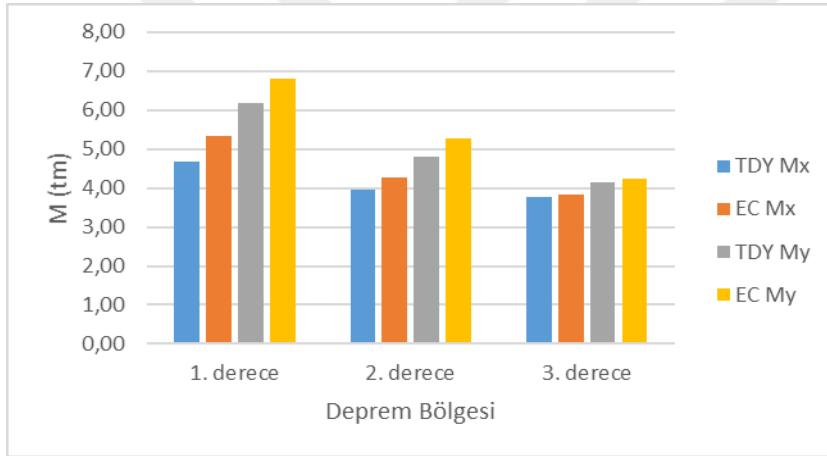
Şekil 5.39. 5 katlı, Z1 (A) zemin sınıfında kolonun momentleri



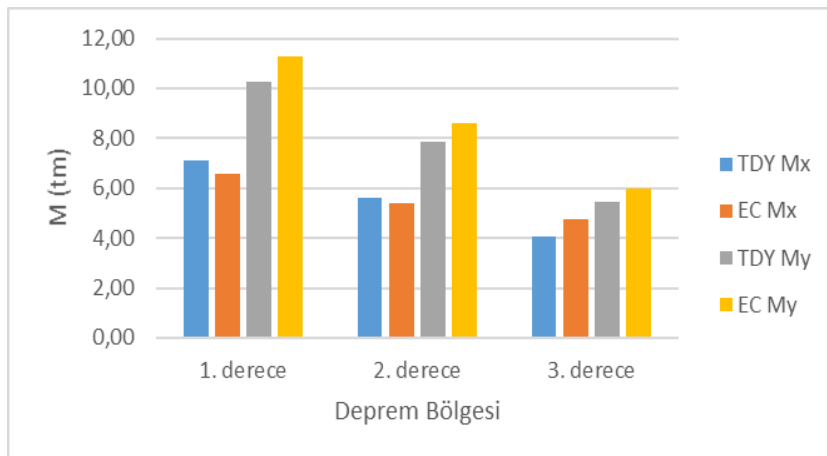
Şekil 5.40. 5 katlı, Z2 (B) zemin sınıfında kolonun momentleri



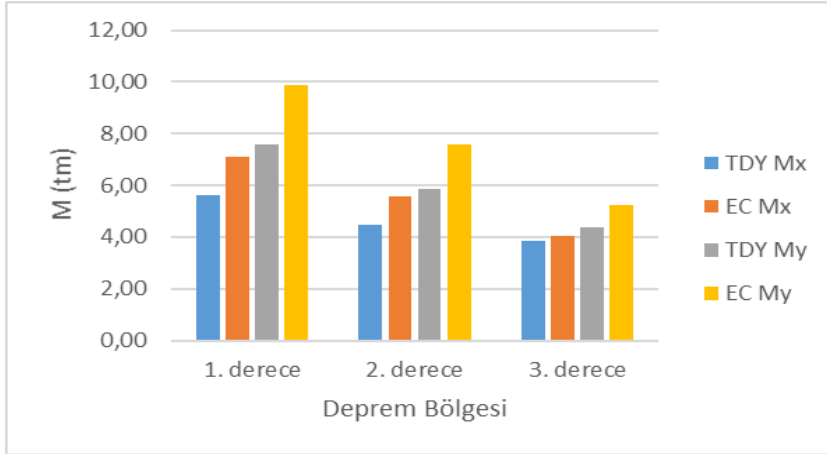
Şekil 5.41. 5 katlı, Z3 (C) zemin sınıfında kolonun momentleri



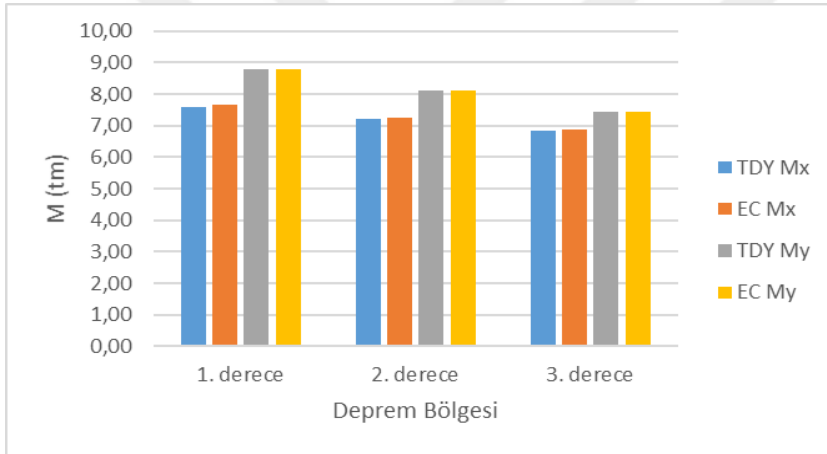
Şekil 5.42. 10 katlı, Z1 (A) zemin sınıfında kolonun momentleri



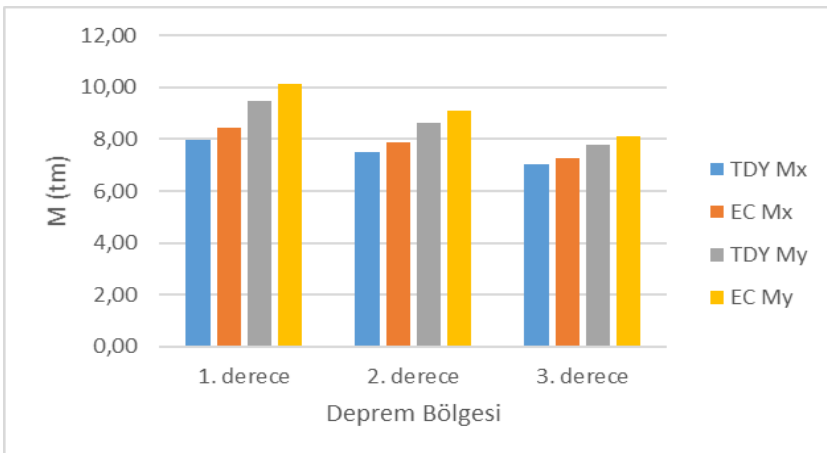
Şekil 5.43. 10 katlı, Z2 (B) zemin sınıfında kolonun momentleri



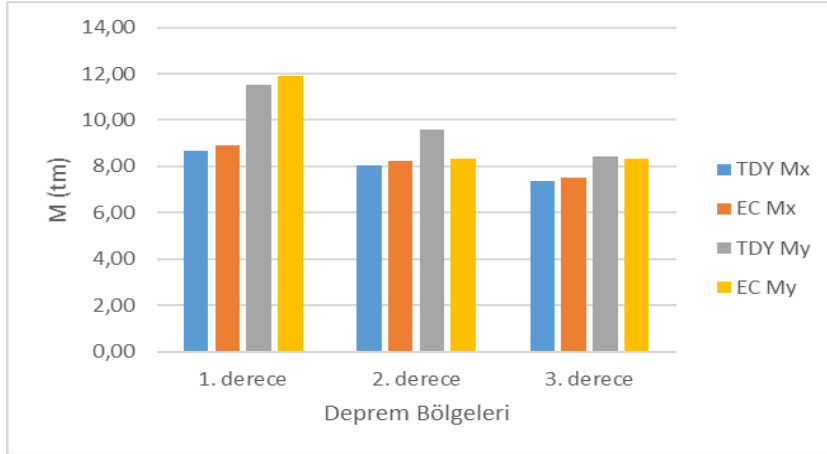
Şekil 5.44. 10 katlı, Z3 (C) zemin sınıfında kolonun momentleri



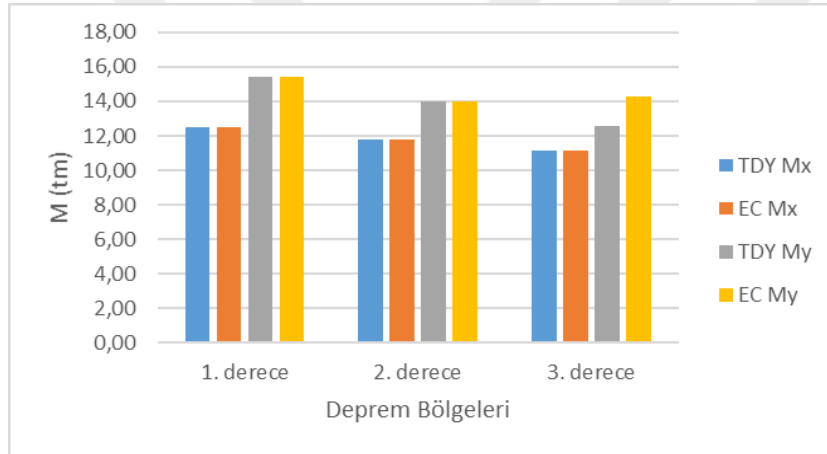
Şekil 5.45. 15 katlı, Z1 (A) zemin sınıfında kolonun momentleri



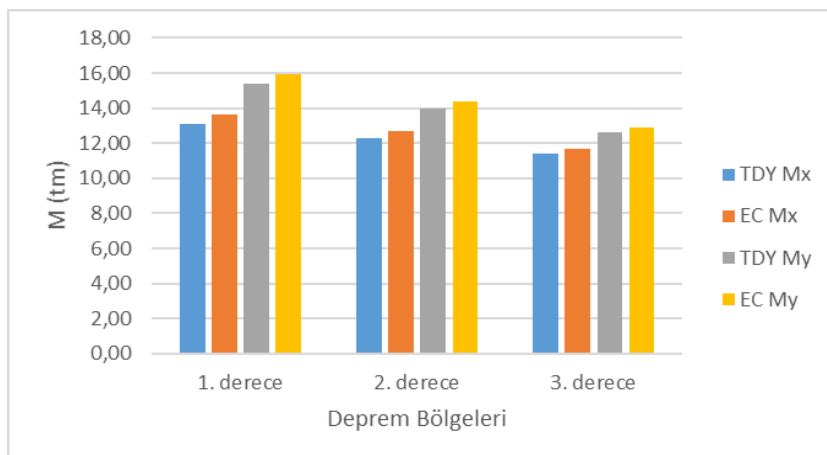
Şekil 5.46. 15 katlı, Z2 (B) zemin sınıfında kolonun momentleri



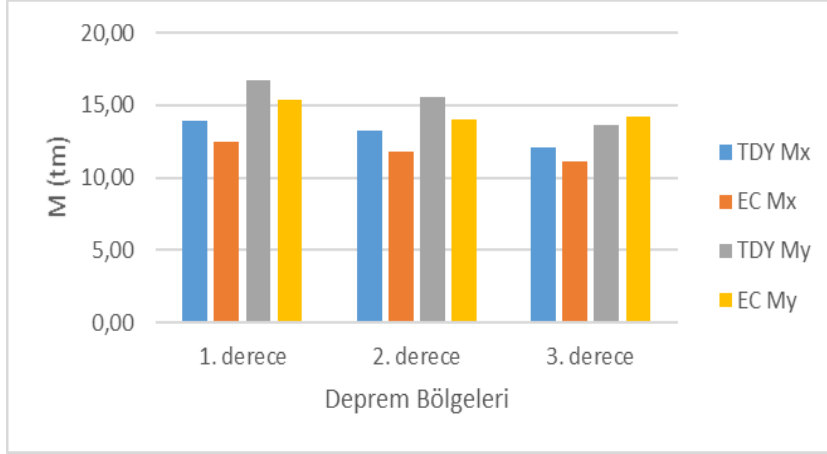
Şekil 5.47. 15 katlı, Z3 (C) zemin sınıfında kolonun momentleri



Şekil 5.48. 20 katlı, Z1 (A) zemin sınıfında kolonun momentleri



Şekil 5.49. 20 katlı, Z2 (B) zemin sınıfında kolonun momentleri



Şekil 5.50. 20 katlı, Z3 (C) zemin sınıfında kolonun momentleri



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan tez çalışmasında 1. derece, 2. derece, 3. derece deprem bölgeleri Z1(A), Z2(B), Z3(C) yerel zemin sınıfları ve 5, 10, 15, 20 katlı betonarme binamızda taban kesme kuvvetler, maksimum tepe yer değiştirmeleri ve belirlediğimiz bir kolonda oluşan maksimum M_x ve M_y moment değerlerinin karşılaştırılması yapılmıştır.

Yapmış olduğumuz analizler sonucunda iki yönetmeliğin yöntemleri olan Eşdeğer Deprem Yüğü ve Mod Birleştirme Yöntemlerine göre hesapları yapılarak yönetmelikler önce kendi içlerinde sonra da yönetmelikler birbirine göre karşılaştırılması yapılmıştır.

6.1. Yönetmeliklerin Kendi İçinde Karşılaştırılması ile Elde Edilen Sonuçlar

5, 10, 15, 20 katlı binamızda TDY 2007 de EDY ve MBY göre taban kesme kuvvetleri, maksimum tepe yer değiştirmeler ve kolonda oluşan maksimum moment değerleri, 1.derece, 2.derece, 3.derece deprem bölgeleri Z1, Z2, Z3 yerel zemin sınıfları verilerimiz oluşmaktadır. Bunlarda en olumsuz durum olan Şekil 4.4, Şekil 4.5, Şekil 4.6 ve Şekil 4.7 den de görüleceği üzere 1. derece deprem bölgesi, Z3 zemin sınıfında sonuç değerlerimiz en yüksek çıkmıştır.

Şekil 4.12, Şekil 4.13, Şekil 4.14 ve Şekil 4.15 de görüleceği gibi 3.derece deprem bölgesi Z1 yerel zemin sınıfında en düşük değer çıkmıştır. Diğer verilerimiz olan; 1.derece, 2.derece, 3.derece, Z1, Z2, Z3 yerel zemin sınıflarında oluşan kombinasyonlarda olumsuzluk durumlarına göre ara değerler almıştır.

MBY de EDY' ye göre değişiklik gösterse de genel olarak EDY' ye göre daha küçük taban kesme kuvvetleri, maksimum tepe yer değiştirmeleri ve moment değerleri oluşmuştur.

5 katlı binamızda EC 8 de EDY göre 1.derece, 2.derece ve 3.derece deprem bölgelerinde A ve B yerel zemin sınıflarında; taban kesme kuvvetleri, tepe yer değiştirmeler ve belirlediğimiz kolondaki maksimum Mx ve My moment değerleri tamamen aynı çıkmıştır. C zemin sınıfı 1.derece, 2.derece, 3.derece deprem bölgelerinde oluşan bu değerler daha büyük çıkmıştır. MBY de EDY göre sonuç değerleri daha düşük çıkarken yine EDY' ye de olduğu gibi C zemin sınıfına göre sonuç değerleri A ve B zemin sınıflarına göre daha düşük değerler çıkmıştır.

10 katlı binamızda EC 8 de EDY' ye göre taban kesme kuvvetleri, maksimum tepe yer değiştirmeleri ve kolondaki maksimum moment değerlerinde oluşan sonuç verilerimiz oluşmaktadır. Verilerimiz içinde en elverişsiz C yerel zeminde değerlerin en yüksek olması beklenirken, B sınıfı yerel zeminde en yüksek ardından C sınıfı gelirken A sınıfı yerel zemin takip ediyor. Bunun nedeni olarak bina hâkim periyoduna bağlı olarak oluşan S(T) değerinin en fazla B zemin sınıfında oluşuyor. MBY de EDY de gibi B zemin sınıfındaki sonuç değerleri sadece x yönündekiler yüksek çıkıyor. Genel olarak EDY göre değerler, MDY' ne göre olan değerlerden büyüktür.

15 katlı binamızda EC 8 de EDY ve MBY göre taban kesme kuvvetleri, maksimum tepe yer değiştirmeler ve kolonda oluşan maksimum moment değerleri, 1.derece, 2.derece, 3.derece deprem bölgeleri A, B, C yerel zemin sınıflarında verilerimiz oluşmaktadır. Bunlardan en olumsuz koşul olan 1. derece deprem bölgesi, C zemin sınıfında sonuç değerlerimiz en yüksek çıkmıştır.

3.Derece deprem bölgesi A yerel zemin sınıfında en düşük değer çıkmıştır. Diğer verilerimiz olan; 1.derece, 2.derece, 3.derece, A, B, C yerel zemin sınıflarında oluşan kombinasyonlarda olumsuzluk durumlarına göre ara değerler almıştır. MBY de EDY' ye göre değişiklik gösterse de genel olarak EDY' ye göre daha küçük taban kesme kuvvetleri, maksimum tepe yer değiştirmeleri ve moment değerleri oluşmuştur.

20 katlı binamızda EC 8 de EDY göre oluşan taban kesme kuvvetleri, maksimum tepe yer değiştirmeler ve kolondaki moment değerleri, zemin sınıfı olarak karşılaştırma yapıldığında B zemin sınıfında en büyük. A ve C zemin sınıflarında sonuçlar aynı büyüklükte ve B zemin sınıfına göre daha küçüktür. MBY göre verilerimiz arasında en olumsuz durum olan 1.derece C grubu zemin sınıfı en yüksek, 3.derece A grubu zemin sınıfı sonuç değerleri en düşük çıkmaktadır. 1. 2. ve 3.derece deprem bölgesi C sınıfı zemin gurubundaki sonuç değerleri MBY de EDY' ye göre daha büyüktür. Diğer kombinasyonlar olan 1. 2. 3.derece deprem bölgeleri A ve B yerel zemin sınıflarındaki sonuç verilerinde EDY göre sonuçlar MBY göre sonuç değerlerinden daha büyüktür.

6.2. Yönetmeliklerin Birbiriyle Karşılaştırılması ile Elde Edilen Sonuçlar

5 katlı yapımızda; EDY göre Z1(A), Z2(B) yerel zemin sınıflarında, TDY2007 ve EC 8 yönetmeliklerinin sonuç değerleri olan taban kesme kuvvetleri, tepe yer değiştirmeleri ve kolondaki maksimum moment değerleri aynı veya birbirine çok yakın çıkmaktadır. Z3(C) zemin sınıfında TDY 2007 EC 8' e göre ortalama %9 daha fazla çıkmaktadır.

MBY de de EDY ile aynı şekilde Z1(A), Z2(B) zemin sınıflarında çıktı değerleri aynı veya birbirine çok yakın çıkarken Z3(C) zemin sınıfında ortalama %10 TDY 2007 değerleri EC8 sonuç değerlerinden daha büyük çıkmaktadır.

10 katlı yapımızda; EDY göre Z3(C) zemin sınıfında 1.derece, 2.derece ve 3.derece deprem bölgelerinde, x yönündeki taban kesme kuvvetleri, tepe yer değiştirmeleri ve kolondaki maksimum moment değerleri TDY2007 de EC 8 değerlerine oranla ortalama %11 büyüktür. Diğer durumlarda EC 8' de 5 katlı binamızın aksine değerler ortalama %12 TDY2007 ye göre daha büyük çıkmaktadır.

MBY de Z3(C) zemin sınıfıyla oluşan kombinasyonların x yönündeki sonuç değerleri TDY2007 de EC 8 göre %12 daha büyüktür. Diğer oluşan kombinasyonlarda EC 8 göre oluşan sonuç değerleri ortalama %20 TDY2007 ye göre daha büyüktür.

15 katlı yapımızda; EDY de EC8 de sonuç değerleri ortalama %8 TDY 2007 göre daha büyük çıkmaktadır. MBY de EC 8 sonuç değerleri %3 ile %20 arasında değişiklik gösterse de ortalama olarak %8 TDY 2007' ye göre sonuç değerleri daha büyük çıkmaktadır.

20 katlı yapımızda; EDY de Z1(A) zemin sınıfında EC8 ile TDY 2007 sonuç değerleri aynı ya da birbirine çok yakın çıkmaktadır. Z2(B) zemin sınıfında EC 8 de sonuç değerleri ortalama olarak %8 TDY 2007 ye göre daha büyük çıkmıştır. Z3(C) zemin sınıfında TDY 2007 ye göre sonuç değerleri ortalama %35 EC 8 göre daha yüksek çıkmıştır.

Yapmış olduğumuz bu çalışmada EDY ile elde edilen değerler MBY ile elde edilen değerlerden daha büyük çıkmıştır. Bunun asıl sebebi olarak EDY ile hesaplanan taban kesme kuvvetinde yapının deprem esnasındaki bina ağırlığının tamamı alınırken MBY ise deprem esnasında hareket eden yapının kütlesi alınmaktadır.

Sert zeminlerde elde edilen değerler yöntem ve yönetmeliklere göre birbirine yakın çıktıkça; zemin yumuşadıkça zeminlerin spektrum karakteristik periyotlarından dolayı değerler arasındaki farklar artmaktadır.

İleride yapılacak çalışmalarda; farklı bina özellikleri, düzensizlikler veya farklı malzeme özellikleri kullanılarak bu çalışma genişletilebilir. Bu parametrelerin bina davranışı üzerine etkisinin yönetmelikler ve yöntemler bazında karşılaştırılması yapılabilir.

KAYNAKLAR

1. Doğangün, A. (2011). “Betonarme Yapıların Hesap ve Tasarımı.” İstanbul: Birsen Yayınevi, 8-9.
2. Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik, (2007). Bayındırlık ve İskan Bakanlığı. Ankara: Maya Basın.
3. Tekince, Ö. (2015). “Betonarme Binalarda Doğrusal Analiz Yöntemlerinin TDY 2007 ve EC 8’ e göre karşılaştırılması” İstanbul: Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. 20-35.
4. Döndüren, M.S. ve URAY, K. (2017). “Eurocode 8 ve TDY 2007’ nin Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı için Temel İlke ve Koşullarının Karşılaştırılması.” Selçuk-Teknik Dergisi Cilt 16, Sayı:3-2017,185-186.
5. STA4CAD. V.13.1 Structural Analyysis for Computer Aided Design, Sta Bilgisayar Mühendislik ve Müşavirlik Ticaret Sanaji ve Limited Şirketi.
6. Eurocode 8,(2004). Design of structures for earthquake resistance, Brussels: European Standart.
7. İnternet:The risk of earthquakes in Europe. URL: https://www.reddit.com/r/europe/comments/6on81d/the_risk_of_earthquakes_in_europe/, Son (Erişim Tarihi: 21.09.2018.)
8. TS 498, (1997). Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yüklerin Hesap Değerleri, Ankara: Türk Standartları Enstitüsü.
9. TS 500, (2000). Betonarme Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları, Ankara: Türk Standartları Enstitüsü.



EKLER

EK-1. TDY2007 Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi Veri Giriş ve Sonuçları

GİRDİLER			ÇIKTILAR						
Kat adedi	Deprem bölgesi	Zemin sınıfı	T(sn)	Vtx(t)	Vty(t)	Sx (m)	Sy (m)	Mx (ton.m)	My (ton.m)
5	1	Z1	0,31	344,68	337,51	0,0025	0,0060	3,325	5,205
5	2	Z1	0,31	258,51	253,13	0,0019	0,0045	2,719	4,043
5	3	Z1	0,31	172,34	168,75	0,0012	0,0030	2,113	2,882
5	1	Z2	0,31	344,68	344,68	0,0025	0,0062	3,329	5,300
5	2	Z2	0,31	258,51	258,51	0,0019	0,0046	2,722	4,114
5	3	Z2	0,31	172,34	172,34	0,0012	0,0031	2,115	2,929
5	1	Z3	0,31	344,68	344,68	0,0025	0,0062	3,329	5,300
5	2	Z3	0,31	258,51	258,51	0,0019	0,0046	2,722	4,114
5	3	Z3	0,31	172,34	172,34	0,0012	0,0031	2,115	2,929
10	1	Z1	0,71	434,79	334,80	0,0143	0,0205	4,671	6,170
10	2	Z1	0,71	326,10	251,11	0,0107	0,0153	3,948	4,789
10	3	Z1	0,71	217,39	167,40	0,0071	0,0102	3,771	4,148
10	1	Z2	0,71	547,31	421,45	0,0180	0,0258	5,613	7,600
10	2	Z2	0,71	410,49	316,08	0,0135	0,0193	4,467	5,861
10	3	Z2	0,71	273,65	210,72	0,0090	0,0129	3,862	4,358
10	1	Z3	0,71	724,94	582,94	0,0238	0,0357	7,117	10,242
10	2	Z3	0,71	543,70	437,20	0,0178	0,0267	5,595	7,844
10	3	Z3	0,71	362,47	291,47	0,0119	0,0178	4,071	5,445
15	1	Z1	1,08	445,11	355,98	0,0305	0,0408	7,579	8,780
15	2	Z1	1,08	333,83	266,98	0,0229	0,0306	7,205	8,105
15	3	Z1	1,08	222,55	177,99	0,0152	0,0204	6,829	7,430
15	1	Z2	1,08	560,30	448,10	0,0384	0,0513	7,967	9,479
15	2	Z2	1,08	420,22	336,08	0,0288	0,0385	7,495	8,629
15	3	Z2	1,08	280,15	224,05	0,0192	0,0256	7,024	7,780
15	1	Z3	1,08	774,99	619,80	0,0532	0,07100	8,690	11,512
15	2	Z3	1,08	581,24	464,84	0,0399	0,0532	8,038	9,606
15	3	Z3	1,08	387,49	309,90	0,0266	0,0355	7,385	8,430
20	1	Z1	1,39	496,80	496,80	0,0523	0,0853	12,473	15,393
20	2	Z1	1,39	372,59	372,59	0,0392	0,0640	11,801	13,990
20	3	Z1	1,39	248,39	248,39	0,0261	0,0426	11,129	12,589
20	1	Z2	1,39	610,42	496,80	0,0642	0,0853	13,089	15,393
20	2	Z2	1,39	457,81	372,59	0,0482	0,0640	12,263	13,990
20	3	Z2	1,39	305,20	248,39	0,0321	0,0426	11,435	12,589
20	1	Z3	1,39	844,31	683,20	0,0889	0,1174	13,961	16,761
20	2	Z3	1,39	633,23	512,41	0,0667	0,0880	13,212	15,569
20	3	Z3	1,39	422,15	341,60	0,0444	0,0587	12,069	13,640

EK-2. EC 8 Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi Veri Giriş ve Sonuçları

GİRDİLER			ÇIKTILAR						
Kat adedi	Deprem bölgesi	Zemin sınıfı	T(sn)	Vtx(t)	Vty(t)	Sx (m)	Sy (m)	Mx (ton.m)	My (ton.m)
5	1	A	0,30	344,68	344,68	0,0025	0,0060	3,329	5,300
5	2	A	0,30	258,51	258,51	0,0018	0,0045	2,722	4,114
5	3	A	0,30	172,34	172,34	0,0012	0,0030	2,115	2,929
5	1	B	0,30	344,68	344,68	0,0025	0,0060	3,329	5,300
5	2	B	0,30	258,51	258,51	0,0018	0,0045	2,722	4,114
5	3	B	0,30	172,34	172,34	0,0012	0,0030	2,115	2,929
5	1	C	0,30	311,23	310,21	0,0022	0,0054	3,093	4,826
5	2	C	0,30	233,42	232,66	0,0017	0,0040	2,545	3,759
5	3	C	0,30	155,61	155,10	0,0011	0,0027	1,997	2,692
10	1	A	0,70	450,90	372,96	0,0165	0,0222	5,345	6,817
10	2	A	0,70	387,79	279,72	0,0124	0,0166	4,266	5,276
10	3	A	0,70	258,52	186,48	0,0082	0,0111	3,838	4,231
10	1	B	0,70	724,94	559,45	0,0232	0,0333	7,103	9,871
10	2	B	0,70	543,70	419,58	0,0174	0,0250	5,584	7,566
10	3	B	0,70	362,47	279,72	0,0111	0,0166	4,065	5,260
10	1	C	0,70	652,45	652,45	0,0209	0,0388	6,582	11,292
10	2	C	0,70	489,33	489,33	0,0156	0,0291	5,390	8,631
10	3	C	0,70	326,22	326,22	0,0104	0,0194	4,732	5,971
15	1	A	1,07	470,49	355,83	0,0314	0,0397	7,664	8,778
15	2	A	1,07	352,87	266,88	0,0235	0,0297	7,268	8,104
15	3	A	1,07	235,24	177,92	0,0157	0,0198	6,872	7,429
15	1	B	1,07	705,74	533,76	0,0471	0,0595	8,456	10,127
15	2	B	1,07	529,31	400,32	0,0353	0,0446	7,862	9,115
15	3	B	1,07	352,87	266,88	0,0235	0,0297	7,268	8,104
15	1	C	1,07	846,89	640,50	0,0566	0,0714	8,932	11,897
15	2	C	1,07	635,17	480,38	0,0424	0,0536	8,219	8,327
15	3	C	1,07	423,44	320,25	0,0283	0,0357	7,506	8,327
20	1	A	1,37	496,80	496,80	0,0509	0,0803	12,473	15,390
20	2	A	1,37	372,59	372,59	0,0381	0,0623	11,799	13,989
20	3	A	1,37	248,39	248,39	0,0254	0,0415	11,129	14,246
20	1	B	1,37	710,68	545,43	0,0728	0,0912	13,630	15,939
20	2	B	1,37	533,01	409,07	0,0546	0,0684	12,669	14,400
20	3	B	1,37	355,34	272,71	0,0364	0,0456	11,707	12,860
20	1	C	1,37	496,80	496,80	0,0509	0,0830	12,473	15,390
20	2	C	1,37	372,59	372,59	0,0381	0,0623	11,799	13,989
20	3	C	1,37	248,39	248,39	0,0254	0,0415	11,127	14,246

EK-3. TDY2007 Mod Birleştirme Yöntemi Veri Giriş ve Sonuçları

GİRDİLER			ÇIKTILAR				
Kat adedi	Deprem bölgesi	Zemin sınıfı	T(sn)	Vtx(t)	Vty(t)	Sx (m)	Sy (m)
5	1	Z1	0,31	310,21	303,76	0,0023	0,0056
5	2	Z1	0,31	232,66	227,82	0,0017	0,0042
5	3	Z1	0,31	155,10	151,88	0,0011	0,0028
5	1	Z2	0,31	310,21	310,21	0,0023	0,0057
5	2	Z2	0,31	232,66	232,66	0,0017	0,0043
5	3	Z2	0,31	155,10	155,10	0,0011	0,0028
5	1	Z3	0,31	310,21	310,21	0,0023	0,0057
5	2	Z3	0,31	232,66	232,66	0,0017	0,0043
5	3	Z3	0,31	155,10	155,10	0,0011	0,0028
10	1	Z1	0,71	391,31	301,33	0,0126	0,0181
10	2	Z1	0,71	293,49	225,99	0,0095	0,0135
10	3	Z1	0,71	195,66	150,66	0,0063	0,0090
10	1	Z2	0,71	492,59	379,30	0,0162	0,0230
10	2	Z2	0,71	369,44	284,48	0,0121	0,0172
10	3	Z2	0,71	246,29	210,72	0,0081	0,0115
10	1	Z3	0,71	652,45	524,64	0,0217	0,0322
10	2	Z3	0,71	489,33	393,48	0,0163	0,0241
10	3	Z3	0,71	326,22	262,32	0,0108	0,0161
15	1	Z1	1,08	400,60	320,38	0,0254	0,0345
15	2	Z1	1,08	300,45	240,28	0,0191	0,0259
15	3	Z1	1,08	200,30	160,18	0,0127	0,0172
15	1	Z2	1,08	504,28	403,29	0,0328	0,0438
15	2	Z2	1,08	378,20	302,47	0,0246	0,0328
15	3	Z2	1,08	252,14	201,64	0,0164	0,0219
15	1	Z3	1,08	697,49	557,82	0,0465	0,0616
15	2	Z3	1,08	523,11	418,36	0,0349	0,0462
15	3	Z3	1,08	348,74	278,91	0,0232	0,0308
20	1	Z1	1,39	447,12	447,12	0,0420	0,0701
20	2	Z1	1,39	335,34	335,34	0,0315	0,0525
20	3	Z1	1,39	223,56	223,56	0,0210	0,0350
20	1	Z2	1,39	549,38	447,12	0,0522	0,0705
20	2	Z2	1,39	412,04	335,34	0,0392	0,0528
20	3	Z2	1,39	274,69	223,56	0,0261	0,0352
20	1	Z3	1,39	759,88	614,89	0,0744	0,0979
20	2	Z3	1,39	569,91	461,16	0,0558	0,0734
20	3	Z3	1,39	379,94	307,44	0,0372	0,0489

EK-4. EC 8 Mod Birleştirme Yöntemi Veri Giriş ve Sonuçları

GİRDİLER			ÇIKTILAR				
Kat adedi	Deprem bölgesi	Zemin sınıfı	T(sn)	Vtx(t)	Vty(t)	Sx (m)	Sy (m)
5	1	A	0,30	310,21	310,21	0,0023	0,0056
5	2	A	0,30	232,66	232,66	0,0017	0,0042
5	3	A	0,30	155,10	155,10	0,0010	0,0028
5	1	B	0,30	310,21	310,21	0,0023	0,0057
5	2	B	0,30	232,66	232,66	0,0017	0,0042
5	3	B	0,30	155,10	155,10	0,0011	0,0028
5	1	C	0,30	280,11	279,11	0,0021	0,0051
5	2	C	0,30	210,08	209,39	0,0015	0,0038
5	3	C	0,30	140,05	139,54	0,0010	0,0025
10	1	A	0,70	465,34	335,66	0,0149	0,0198
10	2	A	0,70	349,01	251,75	0,0111	0,0148
10	3	A	0,70	232,67	167,83	0,0074	0,0099
10	1	B	0,70	652,45	503,50	0,0213	0,0301
10	2	B	0,70	489,33	377,62	0,0159	0,0226
10	3	B	0,70	326,22	251,75	0,0106	0,0150
10	1	C	0,70	587,20	587,20	0,0192	0,0353
10	2	C	0,70	440,40	440,40	0,0144	0,0265
10	3	C	0,70	293,60	293,60	0,0096	0,0176
15	1	A	1,07	423,44	320,25	0,0264	0,0334
15	2	A	1,07	317,58	240,19	0,0198	0,0250
15	3	A	1,07	211,72	160,13	0,0132	0,0167
15	1	B	1,07	635,17	480,38	0,0412	0,0514
15	2	B	1,07	476,38	360,28	0,0309	0,0386
15	3	B	1,07	317,58	240,19	0,0206	0,0257
15	1	C	1,07	762,20	576,46	0,0501	0,0624
15	2	C	1,07	571,65	432,34	0,0376	0,0468
15	3	C	1,07	381,10	288,22	0,0250	0,0312
20	1	A	1,37	453,62	447,12	0,0409	0,0674
20	2	A	1,37	340,21	335,34	0,0306	0,0505
20	3	A	1,37	226,81	223,56	0,0204	0,0337
20	1	B	1,37	639,61	490,89	0,0603	0,0752
20	2	B	1,37	479,71	368,16	0,0452	0,0564
20	3	B	1,37	319,80	245,44	0,0301	0,0376
20	1	C	1,37	767,55	589,07	0,0740	0,0917
20	2	C	1,37	575,65	441,79	0,0555	0,0668
20	3	C	1,37	383,77	295,05	0,0370	0,0458

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : Kazancı Sedat
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 01.04.1989 Sarıkamış
Medeni hali : Bekâr
Telefon : 0544 935 79 59
Faks :
e-mail : sedat.kazanci@hotmail.com



Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans		
Lisans	Karadeniz Teknik Üniversitesi	2013
Lise	Esenyurt Lisesi	2006

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2013	Esenyurt/İstanbul	Şantiye Şefi (İnşaat Mühendisi)

Yabancı Dil:

İngilizce

Hobiler:

Kitap okumak, doğa gezileri yapmak, ata binmek



ĞELİŐİM ĞELİŐMEKTİR..