

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
TASARIM VE YAPIM YÖNETİMİ BİLİM DALI

**DEPREM BÖLGELERİNDE YAPILACAK BİNALAR
HAKKINDA YÖNETMELİK (DBYBHY 2007) İLE
TÜRKİYE BİNA DEPREM YÖNETMELİĞİ (TBDY 2018)
REVİZYONLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:

Murat DELİKTAŞ

İstanbul, 2020

T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
TASARIM VE YAPIM YÖNETİMİ BİLİM DALI

**DEPREM BÖLGELERİNDE YAPILACAK BİNALAR
HAKKINDA YÖNETMELİK (DBYBHY 2007) İLE
TÜRKİYE BİNA DEPREM YÖNETMELİĞİ (TBDY 2018)
REVİZYONLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

Yüksek Lisans Tezi

Tezi Hazırlayan:

Murat DELİKTAŞ

Öğrenci No:

160863025

Danışman:

Dr. Öğr. Üyesi. İhsan KARAGÖZ

İstanbul, 2020

YEMİN METNİ

Yüksek lisans tezi olarak sunduğum “Türkiye Deprem Yönetmeliğinin 2007 İle 2018 Revizyonlarının Karşılaştırılması” başlıklı bu çalışmanın, bilimsel ahlak ve geleneklere uygun şekilde tarafımdan yazıldığını, yararlandığım eserlerin tamamının kaynaklarda gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullandıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını belirtir ve bunu onurumla doğrularım. 05.02.2020

Aday: **Murat DELİKTAŞ**



T.C.
BEYKENT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ
TEZLİ YÜKSEK LİSANS SINAV TUTANAĞI

05/02/2020

Enstitümüz *İnşaat Mühendisliği* Anabilim Dalı *Tasarım ve Yapım Yönetimi* Programı yüksek lisans öğrencilerinden **160863025** numaralı **Murat DELİKTAŞ**'ın "*Beykent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim – Öğretim Yönetmeliği*"nin ilgili maddesine göre hazırlayarak, Enstitümüze teslim ettiği "*Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik DBYBHY 2007 İle Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği TBDY 2018 Revizyonlarının Karşılaştırılması*" konulu tezini, Yönetim Kurulumuzun 28/01/2020 tarih ve 2020/04 sayılı toplantısında seçilen ve Ayazağa Yerleşkesinde toplanan biz jüri üyeleri huzurunda, Beykent Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin 29. maddesinin 3. fıkrası gereğince (**60**) dakika süre ile aday tarafından savunulmuş ve sonuçta adayın tezi hakkında ~~oyçokluğu/oybirliği~~ ile ~~Kabul/Red veya Düzeltme~~ kararı verilmiştir.

İşbu tutanak, 4 nüsha olarak hazırlanmış ve Enstitü Müdürlüğü'ne sunulmak üzere tarafımızdan düzenlenmiştir.


DANIŞMAN
Dr. Öğr. Üyesi İhsan KARAGÖZ
(Beykent Üniversitesi)


ÜYE
Dr.Öğr. Üyesi Abdullah Serdar KAZANCIOĞLU
(Beykent Üniversitesi)

ÜYE
Dr. Öğr. Üyesi Ezgi KORKMAZ
(Yıldız Teknik Üniversitesi)



Adı ve Soyadı : Murat DELİKTAŞ
Danışmanı : Dr. Öğretim Üyesi İhsan KARAGÖZ
Türü ve Tarihi : Yüksek Lisans, 2020
Alanı : Tasarım ve Yapım Yönetimi
Anahtar Kelimeler : Deprem yönetmelikleri, Deprem hesapları, Türkiye Deprem Yönetmelikleri

ÖZ

DEPREM BÖLGELERİNDE YAPILACAK BİNALAR HAKKINDA YÖNETMELİK (DBYBHY 2007) İLE TÜRKİYE BİNA DEPREM YÖNETMELİĞİ (TBDY 2018) REVİZYONLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Deprem Yönetmelikleri Deprem Bölgelerinde, depremin yıkıcı sonuçlara yol açmaması veya mümkün olan en az hasar ile atlatılması amacını taşımaktadır. Deprem yönetmelikleri, yapıların hangi esaslara göre yapılması gerektiği, bulunduğu zeminin karakteristik ve yapısal özelliklerine göre bina ve sistem hesabı ile yapılması gerekli doğru projelendirme hususları yer alır. Türkiye’de şu ana kadar 10 deprem yönetmeliği yayınlanmıştır. Hepsinin revize edilip güncellenmesi de zaman içinde gelişen şartlar, yenilenen teknoloji ve oluşan bilgi birikimine sebebiyledir. Ve bundan sonra da güncellenmeye devam edecektir.

Bu Tez çalışmasında, 2007 ve 2018 Deprem yönetmeliklerinin farklı açılardan karşılaştırılarak, elde edilen sonuçlar ve gelişmeler ortaya konulmaya çalışılmıştır..

Geometrik özellikleri ve kullanım amaçları aynı olan taşıyıcı sistem konfigürasyonu farklı binaların aynı bölgelerde ve zeminlerde 2 farklı revizyona göre oluşturulan hesap sistemi içinde oluşan gerilmeler ve yükler hesaplanmış ve kıyaslanmıştır. Çalışma yapılırken aynı bölgede yapılmış konut tipi yapılar seçilerek hesaplamalar sonucu ortaya çıkan davranış ve performansları ölçülmüştür.

Name and Surname : Murat DELİKTAŞ
Supervisor : Assist. Prof. Dr. Öğretim Üyesi İhsan KARAGÖZ
Degree and Date : Master, 2020
Major : Design and Construction Management
Key Words : Earthquake regulations, Earthquake calculations, Turkey
Earthquake Regulations

ABSTRACT

A COMPARISON OF ‘TURKEY EARTHQUAKE REGULATION’ REVISION 2007 AND REVISION 2018 FROM DIFFERENT ASPECTS

In this thesis, It has been tried to compare the Turkey Earthquake Regulation Rev2007 and 2018 from different aspects and to present the results and developments.

Based on the same structural analysis system, Stresses and loads, that are calculated and compared. according to 2 different regulation revisions, has been studied for similar type of building and geometric properties but different bearing system configuration. During the study, 4, 5, 6, 12 storey residential buildings constructed in the same region has been selected and their behavior and performances resulting from the calculations has been measured.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.
ÖZ	i
ABSTRACT	ii
TABLOLAR LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
KISALTMALAR	xviii
GİRİŞ	1

BİRİNCİ BÖLÜM

1. TÜRKİYE’DE DEPREM YÖNETMELİKLERİ	3
1.1. Deprem Yönetmeliklerimiz.....	3
1.2. Deprem Yönetmeliklerimizin Kapsamları	3
1.3. TBDY 2018 Deprem Yönetmeliği ve değişiklikleri	5

İKİNCİ BÖLÜM

2. DEPREM BÖLGELERİNE YAPILACAK BİNALAR HAKKINDA YÖNETMELİK (DBYBHY) 2007 İLE TÜRKİYE BİNA DEPREM YÖNETMELİĞİ (TBDY) 2018 FARKLI YÖNLERDEN KARŞILAŞTIRILMASI	6
2.1. Bölüm Bazında karşılaştırılması	6
2.2. DBYBHY2007 ile TBDY2018 İçerik bakımından Genel Değerlendirmesi.....	7
2.3. Özel Konularda Tasarım ve Gözetim Kontrolü	8
2.4. Deprem Haritaları ve Yer Hareketinin Tanımıyla İlgili Değişiklikler	8
2.5. Elastik Deprem Yüklerinin Tanımlanması; Spektral İvme Katsayıları	11
2.6. Yatay Elastik Tasarım Spektrumu	12
2.7. Zemin Sınıfları	13
2.8. Bina Önem Katsayıları.....	13
2.9. Deprem Tasarım Sınıfı.....	14
2.10. Bina Performans Düzeyleri	14
2.11. Deprem Yükü Azaltma Katsayıları	15

2.12. Bina Taşıyıcı Sistemleri Süneklik Düzeyleri, Davranış Katsayısı ve Dayanım Fazlalığı	15
2.13. Toplam Eşdeğer Yükün Belirlenmesi	16
2.13.1. Toplam Eşdeğer Yükü Deprem Yükünün Belirlenmesi.....	16
2.14. Mod Birleştirme Yöntemi İle Deprem Kuvvetlerinin Hesaplanması	17
2.15. Göreli Kat Ötelemelerin Sınırlandırılması	17
2.16. İkinci Mertebe Etkileri	18
2.17. Etkin Rijitlik Çarpanları	18
2.18. Bodrum Kat Kontrolleri	19
2.19. Düşey Deprem Etkisi	20
2.20. Yatay Yük Kombinasyonları.....	20
2.21. Tasarım Esasları	21
2.22. Taşıyıcı Sistem Süneklik Düzeyleri	21

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. DBYBHY2007 İLE TBDY2018 UYGULAMALARININ YERİNDE DÖKME BETONARME ELEMANLARLA İLE İLGİLİ DEĞİŞİKLİKLER	22
3.1. Malzeme Seçimi.....	22
3.2. Etriye ve Çirozların Montajı	22
3.3. Kolonlarda Min. Boyutları, Düşey ve Yatay Donatı Oranları ve Aralıkları ...	23
3.4. Kolonlarda Kesme Güvenliği Hesabı.....	24
3.5. Yüksek Kiriş Enkesit Hesabı	24
3.6. Kiriş Keme Güvenliği	26
3.7. Kolon Kiriş Birleşim Bölgeleri	26
3.8. Kolonlarda Kesme Güvenliği.....	27
3.9. Perde Tabanı.....	27
3.10. Perde Uç Bölgeleri ve Kritik Perde Yüksekliği	28
3.11. Perde Elemanlarında Gövde Donatısı Koşulları	28
3.12. Perde Elemanlarda Gövde Donatısı Düzenlenmesi	29
3.13. Perde Elemanlarda Kesme Güvenliği	30

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. YAPILARDA DBYBHY2007 İLE TDBY2018 HESAP ESASLARINA GÖRE KUVVET ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	32
4.1. 1 Nolu Örnek Bina	32
4.1.1. 1 nolu Bina 4 Katlı Betonarme Karkas.....	32
4.1.2. Kesitlerin Oluşturulması.....	34
4.1.3. Bina Modelinin Oluşturulması ve kesitlerin atanması	34
4.1.4. Düşey ve Yatay Yüklerin Tanımlanması	35
4.1.5. Düşey Yüklerin Atanması	35
4.1.6. Binaya rijit diyafram atanması ve kat kütlelerin tanımlanması.....	36
4.1.7. DBYBHY2007 Göre Yatay Yüklerin Tanımlanması.....	37
4.1.8. TBDY2018 Göre Yatay Yüklerin Tanımlanması.....	37
4.1.8.1. Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanların Etkin Kesit Rijitliği Çarpanları uygulanması.....	37
4.1.8.2. Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulamasında Sds ve Sd1 değerlerinin belirlenmesi	38
4.1.8.3. Bina Kullanım Sınıfı (BKS) ve Deprem Tasarım Sınıfı.....	38
4.1.8.4. Bina Yükseklik Sınıfı (BYS), Deprem Yer Hareket Düzeyi.....	39
4.1.8.5. Sap2000 Programına Bina Verilerinin Yüklenmesi	40
4.1.8.6. DBYBHY2007 ve TBDY2018 Göre Binanın Analiz edilmesi ve Periyotların Karşılaştırılması.....	41
4.1.9. Moment Etkilerinin Karşılaştırılması (EXP).....	42
4.1.10. Kesme Kuvvetlerinin Karşılaştırılması (EXP)	43
4.1.11. Kesme Kuvvetlerinin Karşılaştırılması (EYP)	45
4.1.12. Kirişlerde Momentlerin Karşılaştırılması (EXP).....	46
4.1.13. Kirişlerde Momentlerin Karşılaştırılması (EYP).....	48
4.1.14. Gerekli Minimum Donatı Miktarları	49
4.2. 2 Nolu Örnek Bina	51
4.2.1. 2 nolu Bina 5 Katlı Betonarme Karkas.....	51
4.2.2. Sap2000 Programına Malzemelerin Tanıtılması	53
4.2.3. Kesitlerin Tanımlanması	53
4.2.4. Sistem Modelinin Oluşturması	54

4.2.5. Kesitlerin Atanması	54
4.2.6. Yatay Yüklerin Tanımlanması	55
4.2.7. Düşey Yüklerin Çubuklara Atanması.....	56
4.2.8. Yapıya Rijit Diyafram Atanması.....	57
4.2.9. Kat Kütlelerin Atanması.....	57
4.2.10. DBYBHY2007 Sap2000 Programına Deprem Kuvveti Tanımlanması	58
4.2.11. TBDY2018 Yatay Yüklerin SAP2000 Programına Tanımlanması.....	58
4.2.12. Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması	59
4.2.13. Bina KullanımSınıfı (BKS), Deprem TasarımSınıfı (DTS), Bina YükseklikSınıfı (BYS), Performans Hedefleri ve Uygulanacak Tasarım Yaklaşımı Tabloları	59
4.2.14. Yatay (Deprem) Kuvvetlerin SAP2000 Programına Tanıtılması.....	60
4.2.15. Binada DBYBHY2007 ile TBDY2018 Periyotların Karşılaştırılması... 61	
4.2.16. M3 Momentlerin Karşılaştırılması (EXP).....	62
4.2.17. M3 Momentlerin Karşılaştırılması (EYP).....	64
4.2.18. Kirişlerde M3 Momentlerin Karşılaştırılması (EXP).....	67
4.2.19. Kirişlerde M3 Momentlerin Karşılaştırılması (EYP).....	68
4.2.20. Kirişlerde Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması (EXP).....	70
4.2.21. Kirişlerde Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması (EYP).....	71
4.2.22. Kolonlarda Kesme Kuvveti Karşılaştırılması (EXP).....	72
4.2.23. Kolonlarda Kesme Kuvveti Karşılaştırılması (EYP).....	73
4.2.24. Kolonlarda Gerekli Minimum Donatı Oranları Karşılaştırılması (EXP) (mm ²).....	75
4.2.25. Kolonlarda Gerekli Minimum Donatı Oranları Karşılaştırılması (EYP) (mm ²).....	77
4.3. 3 Nolu Örnek Bina	82
4.3.1. 3 nolu Bina 4 Katlı Betonarme Karkas.....	82
4.3.2. Beton ve Çelik tanımlanması.....	83
4.3.3. Beton Elemanların Modellenmesi	83
4.3.4. Oluşturulan Kesitlerin Atanması	84
4.3.5. Düşey ve Yatay Yüklerin Tanımlanması	84
4.3.6. DBYBHY2007 Deprem Kuvvetlerin Tanımlanması	86

4.3.7. TBDY2018 Deprem Kuvvetlerinin Tanımlanması	87
4.3.8. Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması	87
4.3.9. Deprem Kuvvetlerinin SAP2000 Programına Yüklenmesi.....	89
4.3.10. Periyotların Karşılaştırılması.....	89
4.3.11. Kolon Momentlerin Karşılaştırılması (EXP).....	90
4.3.13. Kolon Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması (EXP)	93
4.3.14. Kolon Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması (EYP)	95
4.3.15. Kirişlerin Momentlerin Karşılaştırılması (EXP)	96
4.3.16. Kirişlerin Momentlerin Karşılaştırılması (EYP)	97
4.3.17. Kirişlerin Momentlerin Karşılaştırılması (EYP)	98
4.3.18. Kirişlerde Kesme Kuvvetleri Karşılaştırılması (EYP)	99
4.3.19. Gerekli Minimum Donatı Miktarları (mm ²)	100
4.4. 4. NOLU BİNA ÖRNEK BİNA	102
4.4.1. 4 Nolu Bina 6 Katlı Betonarme Karkas Yapıya Ait Bilgiler.....	102
4.4.2. Malzeme Özelliklerin ve Kesitlerin Tanımlanması:.....	103
4.4.3. Binanın 3 boyutlu Oluşturulan ve Kesitlerin Atanması	104
4.4.4. Düşey ve Yatay Yüklerin Tanımlanması.....	105
4.4.5. Binaya Rijit Diyafram Atanması	106
4.4.6. DBYBHY 2007 Göre Deprem Kuvvetlerinin Tanımlanması, Analiz ve Periyotların Belirlenmesi	106
4.4.7. TBDY 2018 Göre Deprem Kuvvetlerinin Tanımlanması, Analiz ve Periyotların Belirlenmesi	107
4.4.8. TBDY 2018 Deprem Kuvvetlerinin Yüklenmesi.....	108
4.4.9. Periyotların Karşılaştırılması.....	108
4.4.10. Katlara Etkiyen Deprem Kuvvetlerinin Karşılaştırılması (kN).....	110
4.4.11. Kat Deplasmanlarının Karşılaştırılması (mm).....	111
4.4.12. Kat Kuvvetlerinin Karşılaştırılması (kN)	113
4.4.13. Gerekli Minimum Donatı Miktarları Karşılaştırılması (Perdeler).....	115
4.4.14. Gerekli Min. Donatı Miktarları Karşılaştırılması (Kolon mm ²).....	118
4.5. 5 Nolu Örnek Bina	120
4.5.1. 5 Nolu Bina 12 Katlı Betonarme Karkas Yapıya Ait Bilgiler.....	120
4.5.2. Malzeme Özelliklerin ve Kesitlerin Tanımlanması:.....	121

4.5.3. Binanın 3 boyutlu Oluşturulan ve Kesitlerin Atanması	122
4.5.4. Düşey ve Yatay Yüklerin Tanımlanması	123
4.5.5. DBYBHY 2007 Göre Deprem Kuvvetlerinin Tanımlanması, Analiz ve Periyotların Belirlenmesi	124
4.5.6. TBDY 2018 Göre Deprem Kuvvetlerinin Tanımlanması, Analiz ve Periyotların Belirlenmesi	124
4.5.7. TBDY 2018 Deprem Kuvvetleri Yüklenmesi.....	125
4.5.8. Periyotların Karşılaştırılması.....	126
4.5.9. Katlara Etkiyen Deprem Kuvvetlerinin Karşılaştırılması (kN).....	127
4.5.10. Katlara Etkiyen Deplasmanların Karşılaştırılması (mm)	128
4.5.11. Kat Kuvvetlerinin ve Moment Karşılaştırılması (kN-kNM).....	129
4.5.12. Perde Gerekli Min. Donatı Miktarları (mm ²).....	131
4.5.13. Kolonlarda Gerekli Minimum Donatı Miktarları mm ²	134
SONUÇ	136
KAYNAKLAR	138

TABLULAR LİSTESİ

Tablo No:	Sayfa no:
Tablo 1 Bölüm Bazında Yönetmelikler Tablosu	6
Tablo 2. Bodrum Kat Kontrolleri Tablosu	19
Tablo 3. Tasarım Esasları Kıyas Tablosu	21
Tablo 4. Taşıyıcı Sistem Süneklik Düzeyleri Kıyas Tablosu	21
Tablo 5. Malzeme Seçim Kıyas Tablosu	22
Tablo 6. Yüksek Kiriş Enkesit Hesabı Kıyaslaması	24
Tablo 7. nolu Bina Bilgi Tablosu	32
Tablo 8. nolu Bina Kolon ve Kiriş Boyutları Tablosu	32
Tablo 9. 1 nolu Bina Yük Bilgileri Tablosu.....	32
Tablo 10. 2 nolu Bina Bilgi Tablosu	51
Tablo 11. 2 nolu Bina Kolon ve Kiriş Boyutları Tablosu	52
Tablo 12. 2 nolu Bina Yük Bilgileri Tablosu.....	52
Tablo 13. 4nolu Bina Bilgi Tablosu	103
Tablo 14. X-X Yönü Deprem Kuvvetlerinin Karşılaştırılması.....	110
Tablo 15. Y-Y Yönü Deprem Kuvvetlerinin Karşılaştırılması.....	110
Tablo 16. X-X Yönü Kat deplasmanlarının Karşılaştırılması.....	111
Tablo 17. Y-Y Yönü Kat deplasmanlarının Karşılaştırılması.....	111
Tablo 18. X-X Yönü Kat Ötelemeleri Karşılaştırılması	112
Tablo 19. Y-Y Yönü Kat Ötelemeleri Karşılaştırılması	112
Tablo 20. X-X Yönü Kesme Kuvveti Karşılaştırılması	113
Tablo 21. Y-Y Yönü Kesme Kuvveti Karşılaştırılması	113
Tablo 22. X-X Yönü Moment Karşılaştırılması(kNm).....	114
Tablo 23. Y-Y Yönü Moment Karşılaştırılması	114
Tablo 24. 5nolu Bina Bilgi Tablosu	121
Tablo 25. X-X Yönü Deprem Kuvvetlerinin Karşılaştırılması	127
Tablo 26. Y-Y Yönü Deprem Kuvvetlerinin Karşılaştırılması	127
Tablo 27. X-X Yönü Kat deplasmanlarının Karşılaştırılması.....	128
Tablo 28. Y-Y Yönü Kat deplasmanlarının Karşılaştırılması.....	128

Tablo 29. X-X Moment Değerleri Karşılaştırılması	129
Tablo 30. Y-Y Moment Değerleri Karşılaştırılması	129
Tablo 31. X-X Yönü Kesme Kuvveti Karşılaştırılması	130
Tablo 32. Y-Y Yönü Kesme Kuvveti Karşılaştırılması	130

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No:	Sayfa No:
Şekil 1. Deprem Haritaları ve Yer Hareketinin Tanımıyla İlgili Değişiklikler	9
Şekil 2. Elastik Deprem Yüklerinin Tanımlanması; Spektral İvme Katsayıları.....	11
Şekil 3. Yatay Elastik Tasarım Spektrumu.....	12
Şekil 4. Zemin Sınıfları	13
Şekil 5. Bina Önem Katsayıları	13
Şekil 6. Deprem Tasarım Sınıfı	14
Şekil 7. Bina Performans Düzeyleri	14
Şekil 8. Deprem Yükü Azaltma Katsayıları	15
Şekil 9. Süneklik Düzeyleri, Davranış Katsayısı ve Dayanım Fazlalığı	15
Şekil 10. Toplam Eşdeğer Yükün Binalara göre Belirlenmesi.....	16
Şekil 11. Toplam Eşdeğer DepremYükünün Belirlenmesi	16
Şekil 12. Mod Birleştirme Yöntemi İle Deprem Kuvvetlerinin Hesaplanması.....	17
Şekil 13. Göreli Kat Ötelemelerin Sınırlandırılması	17
Şekil 14. İkinci Mertebe Etkileri	18
Şekil 15. Etkin Rijitlik Çarpanları	18
Şekil 16. Düşey Deprem Etkisi.....	20
Şekil 17. Yatay Yük Kombinasyonları.....	20
Şekil 18. Etriye ve Çirozların Montaj Kıyas Tablosu	22
Şekil 19. Kolonlarda Boyut Donatı Oran Kıyaslaması.....	23
Şekil 20. Kolonlarda Kesme Güvenliği Hesabı Kıyaslaması	24
Şekil 21. Kiriş Keme Güvenliği Kıyası	26
Şekil 22. Kolon Kiriş Birleşim Bölgeleri Kıyası	26
Şekil 23. Kolonlarda Kesme Güvenliği Kıyası	27
Şekil 24. Perde Tabanı Kıyası	27
Şekil 25. Perde Uç Bölgeleri ve Kritik Perde Yüksekliği Kıyası.....	28
Şekil 26. Perde Elemanlarında Gövde Donatısı Koşulları	28
Şekil 27. Perde Elemanlarda Gövde Donatısı Düzenlenmesi.....	29
Şekil 28. Perde Elemanlarda Kesme Güvenliği Düzenlenmesi.....	31
Şekil 29. Malzeme Özelliklerin Tanımlanması	33

Şekil 30. Kesitlerin Oluşturulması.....	34
Şekil 31. Bina Modeli ve kesitlerin atanması	34
Şekil 32. Düşey Yüklerin Atanması	35
Şekil 33. Düşey Yüklerin Tanımlanması.....	35
Şekil 34. Döşemede Düşey Yüklerin Tanımlanması	36
Şekil 35. Rijid Diyafram ve Kat Kütlesi TanımlanmasıI	36
Şekil 36. Yatay Yüklerin Tanımlanması	37
Şekil 37. Rijitliğin azaltılması	37
Şekil 38. Spektral İvme Katsayısı Bulunması	38
Şekil 39. BKS ve DTS Bulunması.....	38
Şekil 40. BYS ve DTS Bulunması.....	39
Şekil 41. Sap2000 Bina Verilerinin Yüklenmesi.....	40
Şekil 42. Sap2000 Periyod Karşılaştırması 1	41
Şekil 43. Sap2000 Periyod Karşılaştırması 2	41
Şekil 44. Sap2000 Moment Etkilerinin Karşılaştırması 1	42
Şekil 45. Moment Etkilerinin Karşılaştırması 2	42
Şekil 46. Sap2000 Moment Etkilerinin Karşılaştırması 3	43
Şekil 47. 1 Kesme Kuvvet Karşılaştırması	43
Şekil 48. 2 Kesme Kuvvet Karşılaştırması	44
Şekil 49. Kesme Kuvvet Karşılaştırması 3	44
Şekil 50. Kesme Kuvvet Karşılaştırması 4	45
Şekil 51. Kesme Kuvvet Karşılaştırması 5	45
Şekil 52. Kesme Kuvvet Karşılaştırması 6	46
Şekil 53. Kiriş Momentlerin Karşılaştırması 1	46
Şekil 54. Kiriş Momentlerin Karşılaştırması 2	47
Şekil 55. Kiriş Momentlerin Karşılaştırması 3	47
Şekil 56. Kiriş Momentlerin Karşılaştırması 4	48
Şekil 57. Kiriş Momentlerin Karşılaştırması 5	48
Şekil 58. Kiriş Momentlerin Karşılaştırması 6	49
Şekil 59. Minimum Donatı Karşılaştırması 1	49
Şekil 60. Minimum Donatı Karşılaştırması 2	50
Şekil 61. Minimum Donatı Karşılaştırması 3	50

Şekil 62. Örnek Bina Autocad Plan görüntüsü.....	51
Şekil 63. Malzeme Özelliklerin Tanımlanması	53
Şekil 64. Kesitlerin Tanımlanması	53
Şekil 65. Sistem Modelinin Oluşturulması.....	54
Şekil 66. 1 Kesitlerin Atanması.....	54
Şekil 67. 2 Kesitlerin Atanması.....	55
Şekil 68. Yatay yüklerin tanımlanması.....	55
Şekil 69. 1 Düşey yüklerin tanımlanması.....	56
Şekil 70. 2 Düşey yüklerin tanımlanması.....	56
Şekil 71. Yapıya Rijit Diyafram Atanması.....	57
Şekil 72. Kat Kütlesi Atanması	57
Şekil 73. Kat Kütlesi Atanması	58
Şekil 74. Eleman Rijitliklerin Azaltılması.....	58
Şekil 75. Deprem Değerlerinin atanımlanması.....	59
Şekil 76. BKS DTS tanımlanması	59
Şekil 77. BYS DTS tanımlanması	60
Şekil 78. Deprem Kuvvetlerinin tanımlanması	60
Şekil 79. Peryotların x-x Karşılaştırılması	61
Şekil 80. Peryotların y-y Karşılaştırılması	61
Şekil 81. 1-1 Aksı Momentlerin Karşılaştırılması.....	62
Şekil 82. 2-2 Aksı Momentlerin Karşılaştırılması.....	62
Şekil 83. 3-3 Aksı Momentlerin Karşılaştırılması.....	63
Şekil 84. 3-3 Aksı Momentlerin Karşılaştırılması.....	63
Şekil 85. 3-3 Aksı Momentlerin Karşılaştırılması.....	64
Şekil 86. A-A Aksı Momentlerin Karşılaştırılması	64
Şekil 87. C-C Aksı Momentlerin Karşılaştırılması	65
Şekil 88. F-F Aksı Momentlerin Karşılaştırılması	65
Şekil 89. G-G Aksı Momentlerin Karşılaştırılması	66
Şekil 90. J-J Aksı Momentlerin Karşılaştırılması.....	66
Şekil 91. 1-1 Aksı Momentlerin Karşılaştırılması.....	67
Şekil 92. 2-2 Aksı Momentlerin Karşılaştırılması.....	67
Şekil 93. Kirişlerde 1-1 Aksı Momentlerin Karşılaştırılması.....	68

Şekil 94. Kirişlerde 4-4Aksı Momentlerin Karşılaştırılması.....	68
Şekil 95. Kirişlerde A-A Aksı Momentlerin Karşılaştırılması.....	69
Şekil 96. Kirişlerde J-J Aksı Momentlerin Karşılaştırılması.....	69
Şekil 97. 1-1 Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması	70
Şekil 98. 4-4 Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması	70
Şekil 99. A-A Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması.....	71
Şekil 100. A-A Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması.....	71
Şekil 101. J-J Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması	72
Şekil 102. 1-1 Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması	72
Şekil 103. 4-4 Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması	73
Şekil 104. A-A Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması.....	74
Şekil 105. F-F Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması	74
Şekil 106. G-G Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması.....	74
Şekil 107. J-J Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması	75
Şekil 108. 1-1 Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması	75
Şekil 109. 2-2 Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması	76
Şekil 110. 3-3 Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması	76
Şekil 111. 4-4 Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması	77
Şekil 112. A-A Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması.....	77
Şekil 113. B-B Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması	78
Şekil 114. D-D Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması.....	78
Şekil 115. E-E Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması.....	79
Şekil 116. F-F Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması	79
Şekil 117. G-G Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması.....	80
Şekil 118. H-H Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması.....	80
Şekil 119. J-J Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması	81
Şekil 120. 3 nolu Örnek Bina Autocad Plan görüntüsü.....	82
Şekil 121. Malzeme Özelliklerin Tanımlanması	83
Şekil 122. Kesitlerin Oluşturulması.....	83
Şekil 123. Bina Modeli ve kesitlerin atanması	84
Şekil 124. Düşey Yüklerin Atanması	84
Şekil 125. Yüklerin Atanması	85

Şekil 126. Yüklerin Atanması	85
Şekil 127. Rijid Diyafram ve Kat Kütlesi TanımlanmasıI	86
Şekil 128. Deprem Yüklerin Tanımlanması	86
Şekil 129. Rijitliğin azaltılması	87
Şekil 130. BKS ve DTS Bulunması.....	87
Şekil 131. BYS ve DTS Bulunması.....	88
Şekil 132. Spektral İvme Katsayısı Bulunması	88
Şekil 133. Sap2000 Bina Verilerinin Yüklenmesi.....	89
Şekil 134. 1 Periyod Karşılaştırması	89
Şekil 135. 2 Periyod Karşılaştırması	90
Şekil 136. Moment Karşılaştırması	90
Şekil 137. Moment Karşılaştırması 2	91
Şekil 138. Moment Karşılaştırması 3	91
Şekil 139. Kolon Moment Karşılaştırması	92
Şekil 140. Kolon B-B Aksı Moment Karşılaştırması	92
Şekil 141. C-C aksı Moment Karşılaştırması	93
Şekil 142. Kolon Kesme Karşılaştırması.....	93
Şekil 143. Kolon Kesme Karşılaştırması.....	94
Şekil 144. Kolon Kesme Karşılaştırması.....	94
Şekil 145. Kolon Kesme Karşılaştırması.....	95
Şekil 146. Kolon Kesme Karşılaştırması.....	95
Şekil 147. Kolon Kesme Karşılaştırması.....	96
Şekil 148. Kiriş Mpment Karşılaştırması	96
Şekil 149. Kiriş Moment Karşılaştırması	97
Şekil 150. Kiriş Moment Karşılaştırması	97
Şekil 151. Kiriş Moment Karşılaştırması	98
Şekil 152. Kiriş Moment Karşılaştırması	98
Şekil 153. Kiriş Kesme Kuvveti Karşılaştırması.....	99
Şekil 154. Kiriş Kesme Kuvveti Karşılaştırması.....	99
Şekil 155. Minimum Donatı Karşılaştırması.....	100
Şekil 156. Minimum Donatı Karşılaştırması	100
Şekil 157. Minimum Donatı Karşılaştırması	101

Şekil 158. 4nolu Bina Yapı Planı	102
Şekil 159. Malzeme Özelliklerin Tanımlanması	103
Şekil 160. Kesitlerin Tanımlanması	104
Şekil 161. Kesitlerin Atanması.....	104
Şekil 162. Yatay yüklerin tanımlanması.....	105
Şekil 163. Düşey yüklerin tanımlanması.....	105
Şekil 164. Rijit Diyafram tanımlanması	106
Şekil 165. Deprem Kuvvetlerinin tanımlanması	106
Şekil 166. Deprem Değerlerinin atanımlanması.....	107
Şekil 167. BKS DTS tanımlanması	107
Şekil 168. Deprem Kuvvetlerinin tanımlanması	108
Şekil 169. Peryotların Karşılaştırılması x-x	108
Şekil 170. Peryotların Karşılaştırılması y-y	109
Şekil 171. Perdelerde Donatı Karşılaştırılması.....	115
Şekil 172. Perdelerde Donatı Karşılaştırılması.....	115
Şekil 173. Perdelerde Donatı Karşılaştırılması.....	116
Şekil 174. Perdelerde Donatı Karşılaştırılması.....	116
Şekil 175. Perdelerde Donatı Karşılaştırılması.....	117
Şekil 176. Perdelerde Donatı Karşılaştırılması.....	117
Şekil 177. Perdelerde Donatı Karşılaştırılması.....	118
Şekil 178. Kolonlarda Donatı Karşılaştırılması.....	118
Şekil 179. 2 Kolonlarda Donatı Karşılaştırılması.....	119
Şekil 180. Kolonlarda Donatı Karşılaştırılması.....	119
Şekil 181. 5nolu Bina Yapı Planı	120
Şekil 182. Malzeme Özelliklerin Tanımlanması	121
Şekil 183. Kesitlerin Tanımlanması	122
Şekil 184. Kesitlerin Atanması ve 3 boyutlu görünüm	122
Şekil 185. Yatay yüklerin tanımlanması.....	123
Şekil 186. Düşey yüklerin tanımlanması.....	123
Şekil 187. Deprem Kuvvetlerinin tanımlanması	124
Şekil 188. Deprem Değerlerinin tanımlanması	124
Şekil 189. BKS DTS tanımlanması	125

Şekil 190. Deprem Kuvvetleri Atanması.....	125
Şekil 191. Peryotların Karşılaştırılması.....	126
Şekil 192. Perde Donatı Karşılaştırılması.....	131
Şekil 193. Perde Donatı Karşılaştırılması.....	131
Şekil 194. Perde Donatı Karşılaştırılması.....	132
Şekil 195. Perde Donatı Karşılaştırılması.....	132
Şekil 196. Perde Donatı Karşılaştırılması.....	133
Şekil 197. Perde Donatı Karşılaştırılması.....	133
Şekil 198. Perde Donatı Karşılaştırılması.....	134
Şekil 199. Perde Donatı Karşılaştırılması.....	134
Şekil 200. Perde Donatı Karşılaştırılması.....	135
Şekil 201. Perde Donatı Karşılaştırılması.....	135

KISALTMALAR

ABYYHY	Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
AFAD	Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı
A_o	Bölgesel spektral ivme katsayısı
BKS	Bina Kullanım Sınıfı
BYS	Bina Yükseklik Sınıfı
C20	Betonun Karakteristik Silindir (150 mm x 300 mm) Basınç Dayanımı, f_{ck} MPa
DBYBH2007	Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik 2007 yılı yayını
DGT	Dayanıma Göre Tasarım
DTS	Deprem Tasarım Sınıfı
S420	Çeliğin Minimum Akma Mukavemeti (N/mm ²)
S_s, S₁	Noktaya ait haritadan doğrudan, ivme spektrumu.
ŞDGT	Şekil Değiştirmeye Göre Tasarım
TBDY2018	Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2018 yılı yayını
UDAP	Ulusal Deprem Araştırma Programı
UDSEP	Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı

GİRİŞ

Deprem Yönetmelikleri, hayatımızın gerçeği olan depremlerin yıkıcı etkilerine karşı, toplumlarımızın can ve mal kayıplarını önlemek ya da en az kayıplarla atlatabilmesini temin etmek için oluşturulması gereken kaçınılmaz bir disipliner anlayıştır. Dolayısıyla, Deprem yönetmeliklerinde, söz konusu ülkede yapıların hangi esaslara göre yapılması gerektiği, yapıların bulunduğu zemin özelliklerinin tayini ve hesap esasları, kısacası doğru projelendirme ve inşaa yöntemleri yer alır.

Türkiye’de şu ana kadar 9 deprem yönetmeliği oluşturulmuştur ve tümü de çeşitli zaman aralıklarında, değişen koşullara göre güncellenmiştir.

Söz konusu son çalışma olan DBYBHY 2007’nin geliştirilmesi ve ek olarak Türkiye Sismik Tehlike Haritasının güncellenmesi çalışmaları, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından, Ulusal Deprem Araştırma Programı (UDAP) çerçevesinde ve Resmi Gazetede 01.01.2019 tarihinde yürürlüğe girecek şekilde programlanarak, yayınlandı. (Resmi Gazete, 2018).

TBDY 2018 olarak hayatımıza giren yeni deprem yönetmeliğinde, DBYBHY 2007’ ye göre önemli değişiklikler, özellikle bina tasarımına esas hesap yaklaşımları ve deprem yükleri hesabı konularında yapılmıştır. Ayrıca, bazı özel konulardan olan yüksek yapılar, yalıtımlı yapılar ve çürük ve zayıf zeminli durumlar gibi özel konularda yeni hesap yaklaşımlarının zorunlu kullanılması benimsenmiştir. Bununla beraber söz konusu özel hesaplar, alanlarında uzman kişi ve kuruluşların gözetim ve kontrolünde yapılması sağlanmaktadır.

DBYBHY 2007 ile ABYYHY 1998 arasında ilave bir bölüm ve nisbeten küçük bazı değişiklikler dışında herhangi bir fark yoktur. Aradan geçen 20 yıla yakın süreye rağmen, deprem mühendisliğinde biriken bilimsel çalışmaların sonuçları, ve yeni kabul edilen tasarım kuralları yönetmeliklere eklenmemiştir. Bununla beraber, bu süreçte ortaya çıkarak kullanımı gün geçtikçe artan ve depremi daha çok önemseyen sismik temel yalıtımı gibi yeni yapıım metodları ile beraber yüksek yapılar kategorisinde sürekli artmakta olan bilgi birikimi ve teknolojik değişim de yeni yönetmeliklerde yer alması gereken konular olmuştur.

DBYBHY 2007 de “Depreme Dayanıklı Binalar için Hesap Kuralları” kısmındaki, ‘Deprem Hesap Esasları bölümü, 4 bölüme çıkarılmış ve Tasarım esasları açısından belirleyici ‘deprem tasarım sınıfları’, ‘bina yükseklik sınıfları’ gibi kavramlar eklenmiştir.

TBDY 2018-Yeni yönetmelik ‘prefabrik betonarme’, ‘hafif çelik ve ahşap bina taşıyıcı sistemlerine ilişkin tasarım kuralları’ konuları ayrı ayrı bölümler olarak incelenmiş, ‘Yüksek bina’ ve ‘Yalıtımlı bina taşıyıcı sistemlerine ait tasarım’ kurallarına ilişkin bölümler de yeni yönetmeliğe eklenmiştir.

Bunun yanında, Yeni yönetmelikte, özel uzmanlık gerektiren konular tanımlamasına ‘spesifik deprem analizleri’ ve ‘zaman tanımlı doğrusal olmayan deprem hesapları’ başlıkları eklenerek bu konularda ilgili uzmanların tasarım sürecinden itibaren gözetim ve kontrolü sağlanmıştır.

Özel Uzmanlık gerektiren konular şu şekilde tanımlanmıştır:

Sahaya özel deprem tehlikesi ve zemin davranışı analizleri,

Zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemi,

Yeni yönetmeliğe göre yüksek bina sınıfına giren binaların tasarımı,

Yalıtımlı binaların deprem hesabı ve tasarımı,

Zaman tanım alanında doğrusal olmayan yapı-kazık-zemin etkileşimi.

Söz konusu tasarım gözetim ve kontrol hizmeti verebilecek olan uzmanların belirlenme yöntemleri, mesleki yeterlilikleri ve eğitim süreçlerinin nasıl olması gerektiği ile deneyimlerinin hangi kriterlerde olmaları gerektiği gibi konular, yönetmelik dışında bir düzenlemeye tabi tutularak belirlenmiştir. (Tunç, Tanfener 2016: 1-10)

BİRİNCİ BÖLÜM

1. TÜRKİYE'DE DEPREM YÖNETMELİKLERİ

1.1. Deprem Yönetmeliklerimiz

Türkiye'de şu ana kadar oluşturulan ve uygulanan 10 adet deprem yönetmeliği bulunmaktadır ve tarihleri aşağıdaki gibidir.

1. 1940 yılı-Zelzele Mıntıklarında Yapılacak İnşaata Ait İtalyan Yapı Talimatnamesi
2. 1944 yılı- Zelzele Mıntıkları Muvakkat Yapı Talimatnamesi
3. 1949 yılı - Türkiye Yersarsıntısı Bölgeleri Yapı Yönetmeliği
4. 1953 yılı- Yersarsıntısı Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
5. 1962 yılı- Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY)
6. 1968 yılı- Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY)
7. 1975 yılı- Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY)
8. 1998 yılı- Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY)
9. 2007 yılı- Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik (DBYBHY)
10. 2018 yılı Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY) (Keskin, Bozdoğan 2018: 74-100)

1.2. Deprem Yönetmeliklerimizin Kapsamları

- 1940 yönetmeliği, Kat yüksekliği, duvar kalınlığı gibi daha çok mimari konulara dikkat çekmiştir. Betonarme yapılaşmanın nisbeten az olduğu bu dönemde, betonarme yapılardan pek bahsedilmemiştir. Bu konuyu en basit haliyle 1949 deprem yönetmeliğinde görmekteyiz.

- 1944 yönetmeliği, genelde Cezai işlemlerden ilgili olsa da binalarda maksimum yüksekliğe (ahşap:12 mt, yığma:40mt, betonarme:50mt) atıf yapılmıştır.. Ayrıca zemine de önem vermiştir.
- 1949 yönetmeliği, Deprem bölgelerinin derecelerini belirlemiştir fakat cezai yaptırımları kaldırmıştır. Deprem kuvvet hesabı için ilk defa formül yer almıştır.
- 1953 yönetmeliğinde, Deprem kuvvet hesabı daha detaylı çalışılmıştır.
- 1962 yönetmeliği, Deprem kuvvet hesabı haricinde, su baskını ve diğer afetleri de içine alan , ‘Deprem kuvvetleri hesaplamaları’ geliştirmiştir. Deprem bölgelerinde yapılacak yapıların özelliklerine de yer verilmiştir.
- 1968 yönetmeliğinde, Betonarme yapıların inşası hız kazanmış ve betonarme yapıların özellikleri, boyutları yer almıştır. Görsellere yer verilmiş, Deprem kuvvet hesabı detayları anlatılmıştır.
- 1975 yönetmeliği, Türkiye’yi 4 deprem bölgesine (1., 2., 3. ve 4. Deprem bölgesi olarak) ayırmıştır. Deprem kuvveti hesapları bir çok parametreyi de içine alarak detaylı şekilde incelenmiş ve betonarme yapılara ilişkin detaylar artmıştır.
- 1998 yönetmeliğinde, teknolojik gelişmelerin etkisiyle ve uluslararası deprem yönetmeliklerin de incelenmesiyle, deprem hesaplarının tüm detayları detayları yer almış, bina özelliklerine ayrı ayrı değinilmiş ve bina yapımında kurallara uyulması talep edilmiştir.
 - 2007 yönetmeliği, 1999 yılında ülkemizde meydana gelen 7,4 büyüklüğündeki ve 17.500 kişinin hayatını kaybettiği, 330.000 ev ve işyerinin hasar gördüğu Gölcük depremi sonrasında yapılmaya başlanmıştır. Dolayısıyla, Uluslararası standartlara uygunluk ve AB Uyum Yasaları dahil her türlü gelişme ve kriter dikkatle incelenerek 7 yılda hazırlanmıştır. Yapıların özellikleri detaylarına kadar anlatılmış, bölgelere göre yapılaşmadan bahsedilmiş ve cezalar getirilmiştir. Yapı yük hesaplamaları detaylı yapılarak bina yapımında kullanılacak malzeme özellikleri de izah edilmiştir. Ayrıca zorunlu deprem sigortası getirilmiştir. Sigorta tarifesi, primleri deprem

bölgelerinin dereceleri göz önüne alınarak bedel belirlenmiş ve güncellenmiştir. (1 Ocak 2013 itibariyle)

1.3. TBDY 2018 Deprem Yönetmeliği ve değişiklikleri

2007 Deprem Yönetmeliğinin geliştirilmesi ve yeni bir deprem yönetmeliğinin yazılması süreci ilk olarak Kasım 2012 tarihinde başlamıştır.

Deprem Yönetmeliği, Ulusal Deprem Araştırma Konseyi (UDSEP) kapsamında günün gelişen yapı teknolojileri ve sektörün ihtiyaçları doğrultusunda güncellenmesine karar verilmiş ve bu kapsamda 20-22 Haziran 2013 tarihinde "Deprem Yönetmeliği'nin Güncellenmesi Çalıştayı" düzenlenmiştir. (Tunç, Tanfener 2016: 1-10)

TBDY 2018 Yönetmeliğinin hazırlanması için ülkemizin bilim adamlarından oluşturulan komisyonda, Avrupa Birliğinin yayınladığı Euroacode standartları gözetilerek ,12 alt bölümden oluşmasına karar verildi. Ayrıca komisyonun, 90 kişiden oluşmasına ve sektörün tüm paydaşlarının yer almasıyla (Kamu kuruluşları, üniversiteler, sivil toplum örgütleri ve yerel yönetimlerden temsilcilerin katılımlarıyla) kapsamlı olmasına karar verildi.

Deprem Yönetmeliği'nin değişmesi ile ilgili yapılan çalıştayda; yeni nesil deprem yönetmelikleri için performans esaslı değerlendirme ve güçlendirme yöntemleri proje sonuçları değerlendirilmiş ve ilgili komisyonlar kurularak çalışmalar başlatılmıştır. Kurulan komisyonlar bize söz konusu yönetmelik kapsamı hususunda da bilgi vermektedir.

Bu komisyonlar; 'deprem yer hareketi alt komisyonu', 'hesap kuralları alt komisyonu', 'betonarme binalar (yerinde dökme) alt komisyonu', 'yüksek binalar alt komisyonu', 'pasif yapısal kontrol (deprem yalıtımı ve söndürümü) alt komisyonu', 'çelik ve kompozit binalar alt komisyonu', 'ahşap binalar alt komisyonu', 'yığma binalar alt komisyonu', 'zemin ve temeller alt komisyonu', 'basit binalar için alternatif kurallar alt komisyonu', 'değerlendirme ve güçlendirme alt komisyonu' dur.

İKİNCİ BÖLÜM

2. DEPREM BÖLGELERİNE YAPILACAK BİNALAR HAKKINDA YÖNETMELİK (DBYBHY) 2007 İLE TÜRKİYE BİNA DEPREM YÖNETMELİĞİ (TBDY) 2018 FARKLI YÖNLERDEN KARŞILAŞTIRILMASI

2.1. Bölüm Bazında karşılaştırılması

Deprem Yönetmeliği DBYBHY 2007 de yedi bölüm 166 sayfa iken TBDY2018 Yönetmeliğinde sayfa sayısı 400, bölüm sayısı 17 çıkmıştır.

Tablo 1 Bölüm Bazında Yönetmelikler Tablosu

DBYBHY 2007 Bölümler:	TBDY 2018 Bölümler:
1. Genel Hükümler 2. Depreme Dayanıklı Binalar için Hesap Kuralları 3. Betonarme Binalar için Depreme Dayanıklı Tasarım Kuralları 4. Çelik Binalar için Depreme Dayanıklı Tasarım Kuralları 5. Yığma Binalar için Depreme Dayanıklı Tasarım Kuralları 6. Temel Zemini ve Temeller için Depreme Dayanıklı Tasarım Kuralları 7. Mevcut Binaların Değerlendirilmesi ve Güçlendirilmesi 166 sayfa	1. Genel Hükümler 2. Deprem Yer Hareketi 3. Binaların Değerlendirilmesi ve Tasarımı için Genel Esaslar 4. Binaların Dayanıma Göre Tasarımı için Hesap Esasları 5. Binaların Şekil değiştirmeye Göre Değerlendirme ve Tasarımı için Hesap Esasları 6. Yapısal Olmayan Bina Elemanlarının Tasarım Esasları 7. Yerinde Dökme Betonarme Bina Taşıyıcı Sistemlerinin Tasarımı için Özel Kurallar 8. Ön üretimli Betonarme Bina Taşıyıcı Sistemlerinin Tasarımı için Özel Kurallar 9. Çelik Bina Taşıyıcı Sistemlerinin Tasarımı için Özel Kurallar 10. Hafif Çelik Bina Taşıyıcı Sistemlerinin Tasarımı için Özel Kurallar 11. Yığma Bina Taşıyıcı Sistemlerinin Tasarımı için Özel Kurallar 12. Ahşap Bina Taşıyıcı Sistemlerinin Tasarımı için Özel Kurallar 13. Yüksek Bina Taşıyıcı Sistemlerinin Tasarımı için Özel Kurallar 14. Yalıtımlı Bina Taşıyıcı Sistemlerinin Tasarımı için Özel Kurallar 15. Mevcut Bina Sistemlerinin Değerlendirilmesi ve Güçlendirme Tasarımı için Özel Kurallar 16. Temel Zemini ve Temellerin Tasarımı için Özel Kurallar 17. Düzenli Yerinde Dökme Betonarme Binalar için Basitleştirilmiş Tasarım Kuralları ~400 sayfa

2.2. DBYBHY2007 ile TBDY2018 İçerik bakımından Genel Değerlendirmesi

Giriş Bölümünde değindiğimiz gibi, DBYBHY 2007'nin geliştirilmesi ve ek olarak Türkiye Sismik Tehlike Haritasının güncellenmesi çalışmaları, (AFAD) tarafından, (UDAP) çerçevesinde başlatılmış ve TBDY 2018 olarak yayınlanmış ve 01.01.2019 itibariyle hayatımıza girmiştir. . (Tunç, Tanfener 2016: 1-10)

TBDY 2018 olarak hayatımıza giren yeni deprem yönetmeliğinde, DBYBHY 2007' ye göre; bina tasarımına esas hesap yaklaşımları ve deprem yükleri hesabı konularında yapılmıştır. Ayrıca, yüksek yapılar, yalıtımlı yapılar ve çürük ve zayıf zeminli durumlar gibi özel konuları kategorik olarak ayırmış ve yeni hesap yaklaşımlarını zorunlu kılmıştır. Bununla beraber söz konusu özel hesapları da, alanlarında uzman kişi ve kuruluşların gözetim ve kontrolünde tabi tutmuştur.

DBYBHY 2007 ile ABYYHY 1998 arasında ilave bir bölüm ve nisbeten küçük bazı değişiklikler dışında herhangi bir fark olmaması ve aradan geçen 20 yıla yakın süreye rağmen, bilimsel çalışmalarda, deprem mühendisliğinde ve teknolojiye edinilen bilgi birikiminin sonuçları yeni yönetmeliğe eklenmemiş ve çağın ihtiyaçlarına cevap verecek hale getirilmemişti. Örnek olarak, bu süreçte ortaya çıkarak kullanımı gün geçtikçe artan ve depremi daha çok önemseyen sismik temel yalıtımı gibi yeni deprem esaslı yapım metodları ile beraber şehirleşmeyle artan yüksek katlı yapılar tasarım ve inşaa ihtiyacı, yeni yönetmeliklerde çözülmesi gereken konulardan bazıları olmuştur.

TBDY 2018'de "Depreme Dayanıklı Binalar için Hesap Kuralları" kısmındaki, 'Deprem Hesap Esasları bölümüne, Tasarım esasları açısından belirleyici "deprem tasarım sınıfları", "bina yükseklik sınıfları" gibi kavramlar eklenmiştir. (Resmi gazete, 2018).

TBDY 2018'de 'prefabrik betonarme', 'hafif çelik ve ahşap bina taşıyıcı sistemlerine ilişkin tasarım kuralları' konuları ayrı ayrı bölümler olarak incelenmiş, 'Yüksek bina' ve 'Yalıtımlı bina taşıyıcı sistemlerine ait tasarım' kurallarına ilişkin bölümler de eklenmiştir. (Tunç, Tanfener 2016: 1-10)

Bunun yanında, Yeni yönetmelikte, özel uzmanlık gerektiren konular tanımlanmasına ‘spesifik deprem analizleri’ ve ‘zaman tanımlı doğrusal olmayan deprem hesapları’ başlıkları eklenerek bu konularda ilgili uzmanların tasarım sürecinden itibaren gözetim ve kontrolü sağlanmıştır.

2.3. Özel Konularda Tasarım ve Gözetim Kontrolü

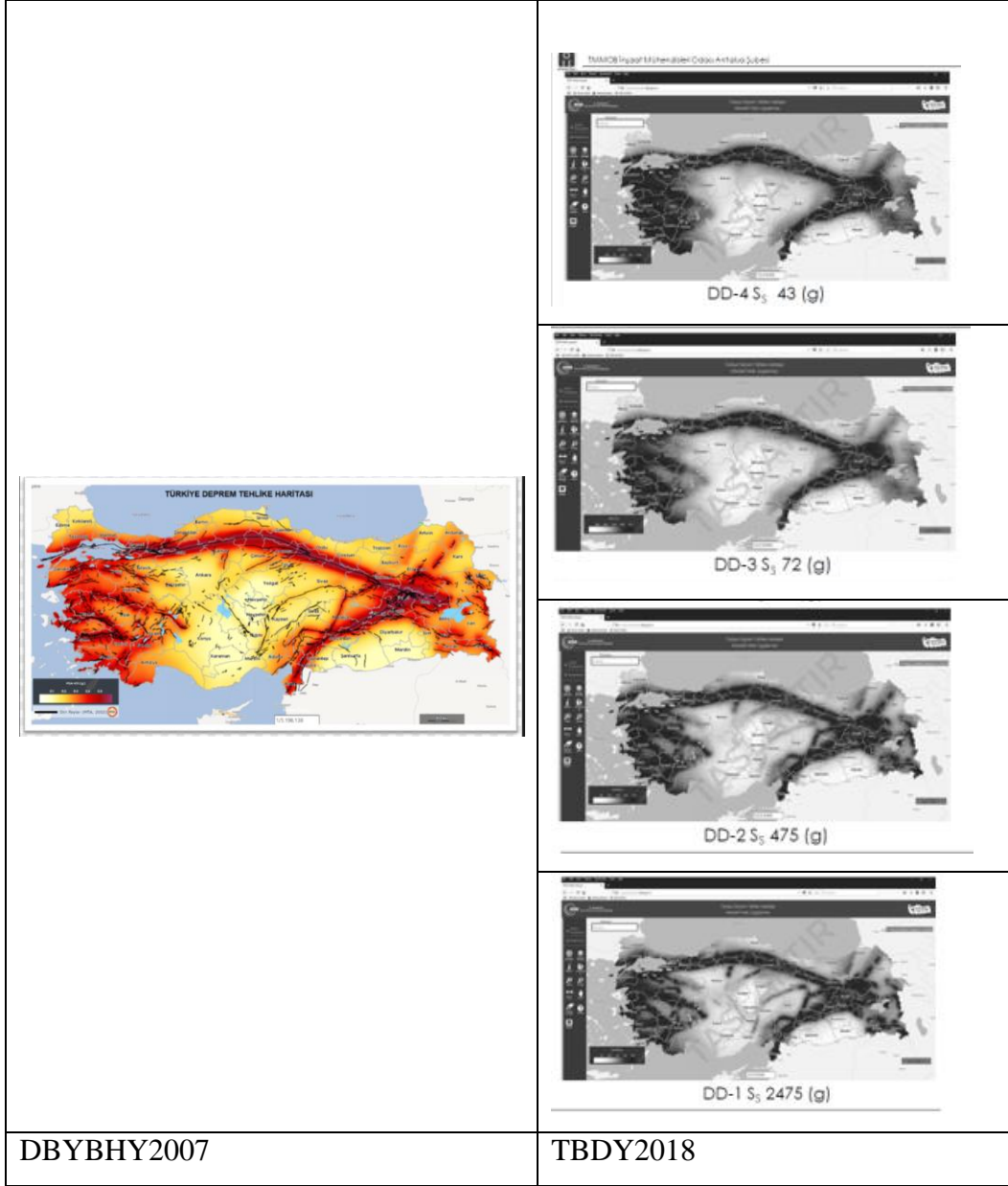
TBDY 2018’de, bazı alanlara özel uzmanlık gerektiren konular olarak bakılmış ve bu konularla ilgili uzmanların tasarım sürecinden itibaren gözetim ve kontrolü şart koşulmuştur. Bu konular;

- ‘‘Sahaya özel deprem tehlikesi ve zemin davranışı analizleri’’
- ‘‘Zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemi’’
- ‘‘Yeni yönetmeliğe göre yüksek bina sınıfına giren binaların tasarımı’’
- ‘‘Yalıtımlı binaların deprem hesabı ve tasarımı’’
- ‘‘Zaman tanım alanında doğrusal olmayan yapı-kazık-zemin etkileşimi’’

Sözkonusu alanlarda, Uzmanlardaki eğitim, Mesleki yeterlilik ve deneyim kriterleri ise yönetmelik dışında bir düzenlemeyle belirlenmiştir. (Tunç, Tanfener 2016: 4-5)

2.4. Deprem Haritaları ve Yer Hareketinin Tanımıyla İlgili Değişiklikler

TBDY 2018’de ilk olarak kullanılmaya başlanan, Türkiye Deprem Tehlikesi Haritaları, Deprem yer hareketinin hesabıyla ilgili bir değişikliği içermektedir. Güncellenen Türkiye Deprem Tehlikesi Haritalarında, deprem bölgeleri kavramı ortadan kaldırılmış, bunu yerine koordinat bazında, Türkiyenin her noktasına ait, ‘‘Ss ‘‘ ve ‘‘S1’’ değerlerinin haritadan alınabilmesi imkanı sağlanmıştır.



Şekil 1. Deprem Haritaları ve Yer Hareketinin Tanımıyla İlgili Değişiklikler

Bu değerler, $T = 0.2$ saniye kısa periyod ve $T = 1.0$ saniye uzun periyod bölgelerine karşılık gelen harita spektral ivme katsayılarıdır. Bunlar tasarım spektral ivme katsayılarına (SDS ve SD1) dönüştürülmek için, zemin özelliklerini yansıtan katsayılarla çarpılarak ‘tasarım ivme spektrumu’ oluşturulur. Daha önce Binanın deprem bölgesi bazında tek değer olan Spektral ivme katsayısı, artık kısa ve uzun periyod bölgeleri için ayrı ayrı belirlenir. Kısa periyot bölgesinde ivme etkin, uzun periyotta ise hız etkindir. Böylece, 1997 den beri Amerikan bina yapım

yönetmeliklerinde var olan tasarım spektrumu konusu, 22 yıl Türkiye de de yürürlüğe girmiş oldu. Ayrıca Fay hattına, 25 km'den daha yakın bölgelerde uzun periyoda bağlı tasarım spektral ivme katsayısı “LF”(fay düzlemine olan mesafe) göre “ γ_F ” (faya yakınlık katsayısı) katsayısı ile arttırılmaktadır.

$$\Gamma_F = 1.2 \text{ LF} \leq 15$$

$$\gamma_F = 1.2 - 0.02 (\text{LF} - 15) \text{ } 15 \leq \text{LF} \leq 25$$

Standart tasarım deprem yer hareketi için; daha önceki değerler (50 yılda aşılma olasılığı %10 ve tekrarlanma periyodu 475 yıl) kullanılarak herhangi bir değişikliğe gidilmemiştir. Ancak yüksek katlı yapılarda, farklı deprem düzeylerinin (DD-1, DD-2, DD-3 ve DD-4 olmak üzere 4 ayrı kategoride) kullanımı zorunlu tutulmuştur. En yüksek düzey DD-1, 50 yılda aşılma olasılığı %2 ve tekrarlanma periyodu 2475 yıl, iken en düşük düzey olan DD-4 ise 50 yılda aşılma olasılığı %68 ve tekrarlanma periyodu 43 yıl olan deprem düzeyini ifade etmektedir. DD-2 ise Standart tasarım deprem yer hareketi düzeyine karşılık gelmektedir. (Insapedia, 2018)

2.5. Elastik Deprem Yüklerinin Tanımlanması; Spektral İvme Katsayıları

<p>2.4. ELASTİK DEPREM YÜKLERİNİN TANIMLANMASI : SPEKTRAL İVME KATSAYISI</p> <p>Deprem yüklerinin belirlenmesi için esas alınacak olan <i>Spektral İvme Katsayısı</i>, $A(T)$, Denk.(2.1) ile verilir. %5 sönüm oranı için tanımlanan <i>Elastik İvme Spektrumu</i>'nun ordinatı olan <i>Elastik Spektral İvme</i>, $S_{el}(T)$, <i>Spektral İvme Katsayısı</i> ile yerçekimi ivmesi g'nin çarpımına karşı gelmektedir.</p> $A(T) = A_d / S(T) \quad (2.1)$ $S_{el}(T) = A(T) g$ <p>2.4.1. Etkin Yer İvmesi Katsayısı</p> <p>Denk.(2.1)'de yer alan <i>Etkin Yer İvmesi Katsayısı</i>, A_e, Tablo 2.2'de tanımlanmıştır.</p> <p>TABLO 2.2 – ETKİN YER İVMESİ KATSAYISI (A_e)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Deprem Bölgesi</th> <th>A_e</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.40</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.30</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>0.20</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>0.10</td> </tr> </tbody> </table> <p>A_o : Bölgesel spektral ivme katsayısı.</p> <p>4 bölgeye göre Ta ve Tb zemin karakteristik periyodlarına göre hazırlanmış ivme spektrumu</p>	Deprem Bölgesi	A_e	1	0.40	2	0.30	3	0.20	4	0.10	<p>2.3. STANDART DEPREM YER HAREKETİ SPEKTRUMLARI</p> <p>2.3.1. Tanım</p> <p>Deprem yer hareketi spektrumları, belirli bir deprem yer hareketi düzeyi esas alınarak %5 sönüm oranı için, 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4 ve 2.3.5'te açıklandığı üzere <i>harita spektral ivme katsayıları</i>'na ve <i>yerel zemin etki katsayıları</i>'na bağlı olarak standart biçimde veya 2.4.1'e göre <i>sahaya özel deprem tehlikesi analizleri</i> ile özel olarak tanımlanurlar.</p> <p>2.3.2. Harita Spektral İvme Katsayıları ve Tasarım Spektral İvme Katsayıları</p> <p>2.3.2.1 – Boyutsuz harita spektral ivme katsayıları, 2.2'de belirtilen dört farklı deprem yer hareketi düzeyi için <i>Türkiye Deprem Tehlike Haritaları</i> kapsamında tanımlanmıştır:</p> <p>(a) Kısa periyot <i>harita spektral ivme katsayısı</i> S_s</p> <p>(b) 1.0 saniye periyot için <i>harita spektral ivme katsayısı</i> S_1</p> <p>Birbirine dik iki yatay doğrultudaki deprem etkilerinin geometrik ortalamasına karşı gelen <i>harita spektral ivme katsayıları</i>, belirli bir deprem yer hareketi düzeyi için referans zemin koşullu ($V_{s,ref} = 760$ m/s) esas alınarak %5 sönüm oranı için <i>harita spektral ivmeler</i>'nin yerçekimi ivmesine bölünmesi ile <i>boyutsuz katsayılar</i> olarak tanımlanmıştır.</p> <p>2.3.2.2 – 2.3.2.1'de tanımlanan harita spektral ivme katsayıları S_s ve S_1, aşağıdaki şekilde <i>tasarım spektral ivme katsayıları</i> S_{DS} ve S_{D1}'e dönüştürülür:</p> $S_{DS} = S_s F_5$ $S_{D1} = S_1 F_1 \quad (2.1)$ <p>Burada F_5 ve F_1 2.3.3'te tanımlanan <i>yerel zemin etki katsayıları</i>'nı göstermektedir.</p> <p>2.3.2.3 – Yatay ve düşey elastik tasarım spektrumları, Denk.(2.1) ile elde edilen <i>tasarım spektral ivme katsayıları</i>'ndan yararlanılarak, sırası ile, 2.3.4 ve 2.3.5'te tanımlanmıştır.</p> <p>S_s, S₁: Yerel koordinat üzerinden, o noktaya ait haritadan doğrudan, ivme spektrumunun elde edilmesi</p> <p>2.3.3. Yerel Zemin Etki Katsayıları</p> <p>2.3.3.1 – 16.4'te tanımlanan yerel zemin sınıfları'na bağlı olarak <i>yerel zemin etki katsayıları</i> F_5 ve F_1, sırası ile, Tablo 2.1 ve Tablo 2.2'de verilmiştir. Tablolarda harita spektral ivme katsayılarının ara değerleri için doğrusal enterpolasyon yapılabilir.</p> <p>Tablo 2.1 – Kısa periyot bölgesi için Yerel Zemin Etki Katsayıları</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Yerel Zemin Sınıfı</th> <th colspan="6">Kısa periyot bölgesi için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_5</th> </tr> <tr> <th>$S_s \leq 0.25$</th> <th>$S_s = 0.50$</th> <th>$S_s = 0.75$</th> <th>$S_s = 1.00$</th> <th>$S_s = 1.25$</th> <th>$S_s \geq 1.50$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ZA</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>ZB</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> <td>0.9</td> </tr> <tr> <td>ZC</td> <td>1.3</td> <td>1.3</td> <td>1.2</td> <td>1.2</td> <td>1.2</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>ZD</td> <td>1.6</td> <td>1.4</td> <td>1.2</td> <td>1.1</td> <td>1.0</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>ZE</td> <td>2.4</td> <td>1.7</td> <td>1.3</td> <td>1.1</td> <td>0.9</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>ZF</td> <td colspan="6">Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır (Bkz.16.5).</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tablo 2.2 – 1.0 saniye periyot için Yerel Zemin Etki Katsayıları</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Yerel Zemin Sınıfı</th> <th colspan="6">1.0 saniye periyot için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_1</th> </tr> <tr> <th>$S_1 \leq 0.10$</th> <th>$S_1 = 0.20$</th> <th>$S_1 = 0.30$</th> <th>$S_1 = 0.40$</th> <th>$S_1 = 0.50$</th> <th>$S_1 \geq 0.60$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ZA</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>ZB</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> <td>0.8</td> </tr> <tr> <td>ZC</td> <td>1.5</td> <td>1.5</td> <td>1.5</td> <td>1.5</td> <td>1.5</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>ZD</td> <td>2.4</td> <td>2.2</td> <td>2.0</td> <td>1.9</td> <td>1.8</td> <td>1.7</td> </tr> <tr> <td>ZE</td> <td>4.2</td> <td>3.3</td> <td>2.8</td> <td>2.4</td> <td>2.2</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>ZF</td> <td colspan="6">Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır (Bkz.16.5).</td> </tr> </tbody> </table>	Yerel Zemin Sınıfı	Kısa periyot bölgesi için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_5						$S_s \leq 0.25$	$S_s = 0.50$	$S_s = 0.75$	$S_s = 1.00$	$S_s = 1.25$	$S_s \geq 1.50$	ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	ZB	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	ZC	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	ZD	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	ZE	2.4	1.7	1.3	1.1	0.9	0.8	ZF	Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır (Bkz.16.5).						Yerel Zemin Sınıfı	1.0 saniye periyot için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_1						$S_1 \leq 0.10$	$S_1 = 0.20$	$S_1 = 0.30$	$S_1 = 0.40$	$S_1 = 0.50$	$S_1 \geq 0.60$	ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	ZB	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	ZC	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4	ZD	2.4	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7	ZE	4.2	3.3	2.8	2.4	2.2	2.0	ZF	Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır (Bkz.16.5).					
Deprem Bölgesi	A_e																																																																																																																								
1	0.40																																																																																																																								
2	0.30																																																																																																																								
3	0.20																																																																																																																								
4	0.10																																																																																																																								
Yerel Zemin Sınıfı	Kısa periyot bölgesi için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_5																																																																																																																								
	$S_s \leq 0.25$	$S_s = 0.50$	$S_s = 0.75$	$S_s = 1.00$	$S_s = 1.25$	$S_s \geq 1.50$																																																																																																																			
ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8																																																																																																																			
ZB	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9																																																																																																																			
ZC	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2																																																																																																																			
ZD	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0																																																																																																																			
ZE	2.4	1.7	1.3	1.1	0.9	0.8																																																																																																																			
ZF	Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır (Bkz.16.5).																																																																																																																								
Yerel Zemin Sınıfı	1.0 saniye periyot için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_1																																																																																																																								
	$S_1 \leq 0.10$	$S_1 = 0.20$	$S_1 = 0.30$	$S_1 = 0.40$	$S_1 = 0.50$	$S_1 \geq 0.60$																																																																																																																			
ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8																																																																																																																			
ZB	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8																																																																																																																			
ZC	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4																																																																																																																			
ZD	2.4	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7																																																																																																																			
ZE	4.2	3.3	2.8	2.4	2.2	2.0																																																																																																																			
ZF	Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır (Bkz.16.5).																																																																																																																								
DBYBHY2007	TBDY2018																																																																																																																								

Şekil 2. Elastik Deprem Yüklerinin Tanımlanması; Spektral İvme Katsayıları

2.6. Yatay Elastik Tasarım Spektrumu

<p>2.4.3.1 – Denk.(2.1)'de yer alan Spektrum Katsayısı, $S(T)$, yerel zemin koşullarına ve bina doğal periyodu T'ye bağlı olarak Denk.(2.2) ile hesaplanacaktır (Şekil 2.5).</p> $S(T) = 1 + 1.5 \frac{T}{T_A} \quad (0 \leq T \leq T_A)$ $S(T) = 2.5 \quad (T_A < T \leq T_B)$ $S(T) = 2.5 \left(\frac{T_B}{T} \right)^{0.8} \quad (T_B < T)$ <p>Denk.(2.2)'deki Spektrum Karakteristik Periyotları, T_A ve T_B, Bölüm 6'da Tablo 6.2 ile tanımlanan Yerel Zemin Sınıflarına bağlı olarak Tablo 2.4'te verilmiştir.</p> <p>TABLO 2.4 – SPEKTRUM KARAKTERİSTİK PERİYOTLARI (T_A, T_B)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tablo 6.2'ye göre Yerel Zemin Sınıfı</th> <th>T_A (saniye)</th> <th>T_B (saniye)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Z1</td> <td>0.10</td> <td>0.30</td> </tr> <tr> <td>Z2</td> <td>0.15</td> <td>0.40</td> </tr> <tr> <td>Z3</td> <td>0.15</td> <td>0.60</td> </tr> <tr> <td>Z4</td> <td>0.20</td> <td>0.90</td> </tr> </tbody> </table>	Tablo 6.2'ye göre Yerel Zemin Sınıfı	T_A (saniye)	T_B (saniye)	Z1	0.10	0.30	Z2	0.15	0.40	Z3	0.15	0.60	Z4	0.20	0.90	<p>2.3.4. Yatay Elastik Tasarım Spektrumu</p> <p>2.3.4.1 – Gözönüne alınan herhangi bir deprem yer hareketi düzeyi için yatay elastik tasarım titreşim spektrumu'nun ordinatları olan yatay elastik tasarım spektral ivmeleri $S_w(T)$, doğal titreşim periyoduna bağlı olarak yerçekimi ivmesi [g] cinsinden Denk.(2.2)'de tanımlanmıştır (Şekil 2.1).</p> $S_w(T) = \left(0.4 + 0.6 \frac{T}{T_A} \right) S_{DS} \quad (0 \leq T \leq T_A)$ $S_w(T) = S_{DS} \quad (T_A \leq T \leq T_B)$ $S_w(T) = \frac{S_{D1}}{T} \quad (T_B \leq T \leq T_L)$ $S_w(T) = \frac{S_{D1} T_L}{T^2} \quad (T_L \leq T)$ <p>Burada S_{DS} ve S_{D1} 2.3.2.2'de tanımlanan tasarım spektral ivme katsayıları'nı, T ise doğal titreşim periyodunu göstermektedir. Yatay tasarım spektrumu <i>köşe periyotları</i> T_A ve T_B Denk.(2.3) ile S_{DS} ve S_{D1}'e bağlı olarak tanımlanır:</p> $T_A = 0.2 \frac{S_{D1}}{S_{DS}} \quad ; \quad T_B = \frac{S_{D1}}{S_{DS}} \quad (2.3)$ <p>Sabit yerdeğiştirme bölgesine geçiş periyodu $T_L = 6$ s alınacaktır.</p> <p style="text-align: center;">Şekil 2.1</p>
Tablo 6.2'ye göre Yerel Zemin Sınıfı	T_A (saniye)	T_B (saniye)														
Z1	0.10	0.30														
Z2	0.15	0.40														
Z3	0.15	0.60														
Z4	0.20	0.90														
<p>DBYBHY2007</p>	<p>TBDY2018</p>															

Şekil 3. Yatay Elastik Tasarım Spektrumu

2.7. Zemin Sınıfları

TABLO 6.1 – ZEMİN GRUPLARI					
Zemin Grubu	Zemin Grubu Tanımı	Stand. Penetr. (N30)	Relatif Sıkılık (%)	Serbest Basınç Direnci (kPa)	Kayma Dalgası Hızı (m/s)
(A)	1. Masif volkanik kayalar ve ayrılmış sağlam metamorfik kayalar, sert çimentolu tortlu kayalar... 2. Çok sıkı kum, çakıl... 3. Sert kil ve siltli kil...	> 50 > 32	— 85–100	> 1000 — > 400	> 1000 > 700 > 700
(B)	1. Tüf ve aglomera gibi gevşek volkanik kayalar, süreksizlik düzlemleri bulunan ayrılmış çimentolu tortlu kayalar... 2. Sıkı kum, çakıl... 3. Çok katı kil ve siltli kil...	— 30–50 16–32	— 65–85	500–1000 — 200–400	700–1000 400–700 300–700
(C)	1. Yumuşak süreksizlik düzlemleri bulunan çok ayrılmış metamorfik kayalar ve çimentolu tortlu kayalar... 2. Orta sıkı kum, çakıl... 3. Katı kil ve siltli kil...	— 10–30 8–16	— 35–65	< 500 — 100–200	400–700 200–400 200–300
(D)	1. Yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu yumuşak, kalmı alüvyon tabakaları... 2. Gevşek kum... 3. Yumuşak kil, siltli kil...	— < 10 < 8	— < 35 —	— < 100 —	< 200 < 200 < 200

TABLO 6.2 – YEREL ZEMİN SINIFLARI				
Yerel Zemin Sınıfı	Tablo 6.1'e Göre Zemin Grubu ve En/İst Zemin Tabakası Kalınlığı (h _i)			
Z1	(A) grubu zeminler h _i ≤ 15 m olan (B) grubu zeminler			
Z2	h _i > 15 m olan (B) grubu zeminler h _i ≤ 15 m olan (C) grubu zeminler			
Z3	15 m < h _i ≤ 50 m olan (C) grubu zeminler h _i ≤ 10 m olan (D) grubu zeminler			
Z4	h _i > 50 m olan (C) grubu zeminler h _i > 10 m olan (D) grubu zeminler			

Tablo 16.1 – Yerel Zemin Sınıfları				
Yerel Zemin Sınıfı	Zemin Cinsi	Üst 30 metrede ortalama		
		(V _s) ₃₀ [m/s]	(N ₆₀) ₃₀ [darbe/30 cm]	(c _v) ₃₀ [kPa]
ZA	Sağlam, sert kayalar	> 1500	—	—
ZB	Az ayrılmış, orta sağlam kayalar	760 – 1500	—	—
ZC	Çok sıkı kum, çakıl ve sert kil tabakaları veya ayrılmış, çok çataklı zayıf kayalar	360 – 760	> 50	> 250
ZD	Orta sıkı – sıkı kum, çakıl veya çok katı kil tabakaları	180 – 360	15 – 50	70 – 250
ZE	Gevşek kum, çakıl veya yumuşak – katı kil tabakaları veya PI > 20 ve w > % 40 koşullarını sağlayan toplamda 3 metreden daha kalın yumuşak kil tabakası (e _v < 25 kPa) içeren profiller	< 180	< 15	< 70
ZF	Sahaya özel araştırma ve değerlendirme gerektiren zeminler: 1) Deprem etkisi altında çökme ve potansiyel göçme riskine sahip zeminler (sıvılaşabilir zeminler, yüksek derecede hassas killer, göçebilir zayıf çimentolu zeminler vb.), 2) Toplam kalınlığı 3 metreden fazla turba ve veya organik içeriği yüksek killer, 3) Toplam kalınlığı 8 metreden fazla olan yüksek plastisiteli (PI > 50) killer, 4) Çok kalın (> 35 m) yumuşak veya orta katı killer.			

DBYBHY2007

TBDY2018

Şekil 4. Zemin Sınıfları

2.8. Bina Önem Katsayıları

TABLO 2.3 – BİNA ÖNEM KATSAYISI (I)	
Binanın Kullanım Amacı veya Türü	Bina Önem Katsayısı (I)
1. Deprem sonrası kullanımı gereken binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispensarler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri; vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5
2. İnsanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu ve değerli eşyanın saklandığı binalar a) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kişiler, cezaevleri, vb. b) Müzeler	1.4
3. İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Spor tesisleri, sinema, tiyatro ve konser salonları, vb.	1.2
4. Diğer binalar Yukarıdaki tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb.)	1.0

Tablo 3.1 – Bina Kullanım Sınıfları ve Bina Önem Katsayıları		
Bina Kullanım Sınıfı	Binanın Kullanım Amacı	Bina Önem Katsayısı (I)
BKS=1	Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispensarler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminaleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kişiler, cezaevleri, vb. c) Müzeler d) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5
BKS=2	İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Alışveriş merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb.	1.2
BKS=3	Diğer binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb.)	1.0

DBYBHY2007

TBDY2018

Şekil 5. Bina Önem Katsayıları

2.9. Deprem Tasarım Sınıfı

----- BULUNMAMAKTA	Tablo 3.3 – Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları																																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bina Yükseklik Sınıfı</th> <th colspan="3">Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları [m]</th> </tr> <tr> <th>DTS = 1, 1a, 2, 2a</th> <th>DTS = 3, 3a</th> <th>DTS = 4, 4a</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BYS = 1</td> <td>$H_{eq} > 70$</td> <td>$H_{eq} > 91$</td> <td>$H_{eq} > 105$</td> </tr> <tr> <td>BYS = 2</td> <td>$56 < H_{eq} \leq 70$</td> <td>$70 < H_{eq} \leq 91$</td> <td>$91 < H_{eq} \leq 105$</td> </tr> <tr> <td>BYS = 3</td> <td>$42 < H_{eq} \leq 56$</td> <td>$56 < H_{eq} \leq 70$</td> <td>$56 < H_{eq} \leq 91$</td> </tr> <tr> <td>BYS = 4</td> <td>$28 < H_{eq} \leq 42$</td> <td>$42 < H_{eq} \leq 56$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BYS = 5</td> <td>$17.5 < H_{eq} \leq 28$</td> <td>$28 < H_{eq} \leq 42$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BYS = 6</td> <td>$10.5 < H_{eq} \leq 17.5$</td> <td>$17.5 < H_{eq} \leq 28$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BYS = 7</td> <td>$7 < H_{eq} \leq 10.5$</td> <td>$10.5 < H_{eq} \leq 17.5$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>BYS = 8</td> <td>$H_{eq} \leq 7$</td> <td>$H_{eq} \leq 10.5$</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Bina Yükseklik Sınıfı	Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları [m]			DTS = 1, 1a, 2, 2a	DTS = 3, 3a	DTS = 4, 4a	BYS = 1	$H_{eq} > 70$	$H_{eq} > 91$	$H_{eq} > 105$	BYS = 2	$56 < H_{eq} \leq 70$	$70 < H_{eq} \leq 91$	$91 < H_{eq} \leq 105$	BYS = 3	$42 < H_{eq} \leq 56$	$56 < H_{eq} \leq 70$	$56 < H_{eq} \leq 91$	BYS = 4	$28 < H_{eq} \leq 42$	$42 < H_{eq} \leq 56$		BYS = 5	$17.5 < H_{eq} \leq 28$	$28 < H_{eq} \leq 42$		BYS = 6	$10.5 < H_{eq} \leq 17.5$	$17.5 < H_{eq} \leq 28$		BYS = 7	$7 < H_{eq} \leq 10.5$	$10.5 < H_{eq} \leq 17.5$		BYS = 8	$H_{eq} \leq 7$	$H_{eq} \leq 10.5$
Bina Yükseklik Sınıfı	Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları [m]																																						
	DTS = 1, 1a, 2, 2a	DTS = 3, 3a	DTS = 4, 4a																																				
BYS = 1	$H_{eq} > 70$	$H_{eq} > 91$	$H_{eq} > 105$																																				
BYS = 2	$56 < H_{eq} \leq 70$	$70 < H_{eq} \leq 91$	$91 < H_{eq} \leq 105$																																				
BYS = 3	$42 < H_{eq} \leq 56$	$56 < H_{eq} \leq 70$	$56 < H_{eq} \leq 91$																																				
BYS = 4	$28 < H_{eq} \leq 42$	$42 < H_{eq} \leq 56$																																					
BYS = 5	$17.5 < H_{eq} \leq 28$	$28 < H_{eq} \leq 42$																																					
BYS = 6	$10.5 < H_{eq} \leq 17.5$	$17.5 < H_{eq} \leq 28$																																					
BYS = 7	$7 < H_{eq} \leq 10.5$	$10.5 < H_{eq} \leq 17.5$																																					
BYS = 8	$H_{eq} \leq 7$	$H_{eq} \leq 10.5$																																					
DBYBHY2007	TBDY2018																																						

Şekil 6. Deprem Tasarım Sınıfı

2.10. Bina Performans Düzeyleri

<p>TABLO 7.7 – FARKLI DEPREM DÜZEYLERİNDE BİNALAR İÇİN ÖNGÖRÜLEN MİNİMUM PERFORMANS HEDEFLERİ</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Binanın Kullanım Amacı ve Türü</th> <th colspan="3">Deprem Aşırma Olasılığı</th> </tr> <tr> <th>50 yılda %50</th> <th>50 yılda %10</th> <th>50 yılda %2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Deprem Sonrası Kullanımı Gereken Binalar: Hastaneler, sağlık tesisleri, itfaiye binaları, haberleşme ve enerji tesisleri, ulaşım istasyonları, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, afet yönetim merkezleri, vb.</td> <td>–</td> <td>HK</td> <td>CG</td> </tr> <tr> <td>İnsanların Uzun Süreli ve Yoğun Olarak Bulunduğu Binalar: Okullar, yatakhaneler, yurtlar, pansiyonlar, askeri kişilerin, cezaevleri, müzeler, vb.</td> <td>–</td> <td>HK</td> <td>CG</td> </tr> <tr> <td>İnsanların Kısa Süreli ve Yoğun Olarak Bulunduğu Binalar: Sinema, tiyatro, konser salonları, kültür merkezleri, spor tesisleri</td> <td>HK</td> <td>CG</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>Tehlikeli Madde İçeren Binalar: Toksik, parlayıcı ve patlayıcı özellikleri olan maddelerin bulunduğu ve depolandığı binalar</td> <td>–</td> <td>HK</td> <td>GÖ</td> </tr> <tr> <td>Diğer Binalar: Yukarıdaki tanımlara girmeyen diğer binalar (konutlar, işyerleri, oteller, turistik tesisler, endüstri yapıları, vb.)</td> <td>–</td> <td>CG</td> <td>–</td> </tr> </tbody> </table> <p>HK: Hemen Kullanım; CG: Can Güvenliği; GÖ: Göçme Öncesi (Bkz: 7.7)</p>	Binanın Kullanım Amacı ve Türü	Deprem Aşırma Olasılığı			50 yılda %50	50 yılda %10	50 yılda %2	Deprem Sonrası Kullanımı Gereken Binalar: Hastaneler, sağlık tesisleri, itfaiye binaları, haberleşme ve enerji tesisleri, ulaşım istasyonları, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, afet yönetim merkezleri, vb.	–	HK	CG	İnsanların Uzun Süreli ve Yoğun Olarak Bulunduğu Binalar: Okullar, yatakhaneler, yurtlar, pansiyonlar, askeri kişilerin, cezaevleri, müzeler, vb.	–	HK	CG	İnsanların Kısa Süreli ve Yoğun Olarak Bulunduğu Binalar: Sinema, tiyatro, konser salonları, kültür merkezleri, spor tesisleri	HK	CG	–	Tehlikeli Madde İçeren Binalar: Toksik, parlayıcı ve patlayıcı özellikleri olan maddelerin bulunduğu ve depolandığı binalar	–	HK	GÖ	Diğer Binalar: Yukarıdaki tanımlara girmeyen diğer binalar (konutlar, işyerleri, oteller, turistik tesisler, endüstri yapıları, vb.)	–	CG	–	<p>Tablo 3.4. Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Yeni Yapılacak veya Mevcut Binalar İçin Performans Hedefleri ve Uygulanacak Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımları</p> <p>(a) Yeni Yapılacak Yerinde Dökme Betonarme, Öntürlü Betonarme ve Çelik Binalar (Yüksek Binalar Dışında – BYS ≥ 2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Deprem Yer H. Düzeyi</th> <th colspan="2">DTS = 1, 1a⁽¹⁾, 2, 2a⁽¹⁾, 3, 3a, 4, 4a</th> <th colspan="2">DTS = 1a⁽¹⁾, 2a⁽¹⁾</th> </tr> <tr> <th>Normal Performans Hedefi</th> <th>Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı</th> <th>İleri Performans Hedefi</th> <th>Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DD-3</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>SH</td> <td>ŞGDT</td> </tr> <tr> <td>DD-2</td> <td>KH</td> <td>DGT⁽⁵⁾</td> <td>KH</td> <td>DGT⁽⁵⁾</td> </tr> <tr> <td>DD-1</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>KH</td> <td>ŞGDT</td> </tr> </tbody> </table> <p>(b) Yeni Yapılacak veya Mevcut Yüksek Binalar (BYS = 1)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Deprem Yer H. Düzeyi</th> <th colspan="2">DTS = 1, 2, 3, 3a, 4, 4a</th> <th colspan="2">DTS = 1a, 2a</th> </tr> <tr> <th>Normal Performans Hedefi</th> <th>Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı</th> <th>İleri Performans Hedefi</th> <th>Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DD-4</td> <td>KK</td> <td>DGT</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>DD-3</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>SH</td> <td>ŞGDT</td> </tr> <tr> <td>DD-2</td> <td>KH</td> <td>DGT⁽⁵⁾</td> <td>KH</td> <td>DGT⁽⁵⁾</td> </tr> <tr> <td>DD-1</td> <td>GÖ</td> <td>ŞGDT</td> <td>KH</td> <td>ŞGDT</td> </tr> </tbody> </table> <p>(c) Mevcut Yerinde Dökme Betonarme, Öntürlü Betonarme ve Çelik Binalar (Yüksek Binalar Dışında – BYS ≥ 2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Deprem Yer H. Düzeyi</th> <th colspan="2">DTS = 1, 2, 3, 3a, 4, 4a</th> <th colspan="2">DTS = 1a, 2a</th> </tr> <tr> <th>Normal Performans Hedefi</th> <th>Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı</th> <th>İleri Performans Hedefi</th> <th>Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DD-3</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>SH</td> <td>ŞGDT</td> </tr> <tr> <td>DD-2</td> <td>KH</td> <td>ŞGDT</td> <td>–</td> <td>–</td> </tr> <tr> <td>DD-1</td> <td>–</td> <td>–</td> <td>KH</td> <td>ŞGDT</td> </tr> </tbody> </table> <p>⁽¹⁾ BYS > 3 olan binalarda uygulanacaktır. ⁽²⁾ BYS = 23 olan binalarda uygulanacaktır. ⁽³⁾ Ön inşaat olarak yapılacaktır. ⁽⁴⁾ I = 1.5 alınarak uygulanacaktır. ⁽⁵⁾ Bkz: 3.5.2.2.</p>	Deprem Yer H. Düzeyi	DTS = 1, 1a ⁽¹⁾ , 2, 2a ⁽¹⁾ , 3, 3a, 4, 4a		DTS = 1a ⁽¹⁾ , 2a ⁽¹⁾		Normal Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	İleri Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	DD-3	–	–	SH	ŞGDT	DD-2	KH	DGT ⁽⁵⁾	KH	DGT ⁽⁵⁾	DD-1	–	–	KH	ŞGDT	Deprem Yer H. Düzeyi	DTS = 1, 2, 3, 3a, 4, 4a		DTS = 1a, 2a		Normal Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	İleri Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	DD-4	KK	DGT	–	–	DD-3	–	–	SH	ŞGDT	DD-2	KH	DGT ⁽⁵⁾	KH	DGT ⁽⁵⁾	DD-1	GÖ	ŞGDT	KH	ŞGDT	Deprem Yer H. Düzeyi	DTS = 1, 2, 3, 3a, 4, 4a		DTS = 1a, 2a		Normal Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	İleri Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	DD-3	–	–	SH	ŞGDT	DD-2	KH	ŞGDT	–	–	DD-1	–	–	KH	ŞGDT
		Binanın Kullanım Amacı ve Türü	Deprem Aşırma Olasılığı																																																																																																						
50 yılda %50	50 yılda %10		50 yılda %2																																																																																																						
Deprem Sonrası Kullanımı Gereken Binalar: Hastaneler, sağlık tesisleri, itfaiye binaları, haberleşme ve enerji tesisleri, ulaşım istasyonları, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, afet yönetim merkezleri, vb.	–	HK	CG																																																																																																						
İnsanların Uzun Süreli ve Yoğun Olarak Bulunduğu Binalar: Okullar, yatakhaneler, yurtlar, pansiyonlar, askeri kişilerin, cezaevleri, müzeler, vb.	–	HK	CG																																																																																																						
İnsanların Kısa Süreli ve Yoğun Olarak Bulunduğu Binalar: Sinema, tiyatro, konser salonları, kültür merkezleri, spor tesisleri	HK	CG	–																																																																																																						
Tehlikeli Madde İçeren Binalar: Toksik, parlayıcı ve patlayıcı özellikleri olan maddelerin bulunduğu ve depolandığı binalar	–	HK	GÖ																																																																																																						
Diğer Binalar: Yukarıdaki tanımlara girmeyen diğer binalar (konutlar, işyerleri, oteller, turistik tesisler, endüstri yapıları, vb.)	–	CG	–																																																																																																						
Deprem Yer H. Düzeyi	DTS = 1, 1a ⁽¹⁾ , 2, 2a ⁽¹⁾ , 3, 3a, 4, 4a		DTS = 1a ⁽¹⁾ , 2a ⁽¹⁾																																																																																																						
	Normal Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	İleri Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı																																																																																																					
DD-3	–	–	SH	ŞGDT																																																																																																					
DD-2	KH	DGT ⁽⁵⁾	KH	DGT ⁽⁵⁾																																																																																																					
DD-1	–	–	KH	ŞGDT																																																																																																					
Deprem Yer H. Düzeyi	DTS = 1, 2, 3, 3a, 4, 4a		DTS = 1a, 2a																																																																																																						
	Normal Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	İleri Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı																																																																																																					
DD-4	KK	DGT	–	–																																																																																																					
DD-3	–	–	SH	ŞGDT																																																																																																					
DD-2	KH	DGT ⁽⁵⁾	KH	DGT ⁽⁵⁾																																																																																																					
DD-1	GÖ	ŞGDT	KH	ŞGDT																																																																																																					
Deprem Yer H. Düzeyi	DTS = 1, 2, 3, 3a, 4, 4a		DTS = 1a, 2a																																																																																																						
	Normal Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	İleri Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı																																																																																																					
DD-3	–	–	SH	ŞGDT																																																																																																					
DD-2	KH	ŞGDT	–	–																																																																																																					
DD-1	–	–	KH	ŞGDT																																																																																																					
DBYBHY2007	TBDY2018																																																																																																								

Şekil 7. Bina Performans Düzeyleri

2.11. Deprem Yüğü Azaltma Katsayıları

<p>2.5. ELASTİK DEPREM YÜKLERİNİN AZALTILMASI: DEPREM YÜKÜ AZALTMA KATSAYISI</p> <p>Depremde taşıyıcı sistemin kendine özgü doğrusal elastik olmayan davranışını gözönüne almak üzere, 2.4'te verilen spektral ivme katsayısına göre bulunacak elastik deprem yükleri, aşağıda tanımlanan <i>Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı</i>'na bölünecektir. Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı, çeşitli taşıyıcı sistemler için Tablo 2.5'te tanımlanan <i>Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı</i>, R'ye ve doğal titreşim periyodu, T_yye bağlı olarak Denk.(2.3) ile belirlenecektir.</p> $R_d(T) = 1.5 + (R - 1.5) \frac{T}{T_A} \quad (0 \leq T \leq T_A) \quad (2.3)$ $R_d(T) = R \quad (T_A < T)$ <p>R davranış katsayısı : Yüksek ve normal sünek yapılarda, perde kesme oranına göre formülle belirlenir .</p>	<p>4.2.1. Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı</p> <p>4.2.1.1 – <i>Dayanım Göre Tasarım</i> çerçevesinde, <i>öngörülen süneklik kapasitesi – dayanım talebi</i> ilişkisi ve buna bağlı olarak belirlenen <i>deprem yükü katsayıları</i>'nın tanımı EK 4A'da verilmiştir.</p> <p>4.2.1.2 – EK 4A'da yapılan tanıma göre doğrusal elastik deprem yüklerinin azaltılmasında esas alınacak <i>Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı</i>, $R_d(T)$ aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır:</p> $R_d(T) = \frac{R}{I} \quad T > T_B \quad (4.1a)$ $R_d(T) = D + \left(\frac{R}{I} - D \right) \frac{T}{T_B} \quad T \leq T_B \quad (4.1b)$ <p style="text-align: center;">31</p> <p>R davranış katsayısı: R ve D dayanım fazlalığı katsayısı, yapı tipine göre tablodan belirlenir</p>
DBYBHY2007	TBDY2018

Şekil 8. Deprem Yüğü Azaltma Katsayıları

2.12. Bina Taşıyıcı Sistemleri Süneklik Düzeyleri, Davranış Katsayısı ve Dayanım Fazlalığı

<i>BİNA TAŞIYICI SİSTEMİ</i>	<i>Düzyi Normal Sistemler</i>	<i>Düzyi Yüksek Sistemler</i>
(1) YERİNDE DÖKME BETONARME 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) perdeler tarafından birlikte taşındığı binalar	4	7
(2) PREFABRİKE BETONARME BİNALAR		
(2.1) Deprem yüklerinin tamamının bağlantıları tersinir momentleri aktarabilen çerçevelerle taşındığı binalar	3	7
(2.2) Deprem yüklerinin tamamının, üstteki bağlantıları mafsallı olan kolonlar tarafından taşındığı tek katlı binalar.....	—	3
(2.3) Deprem yüklerinin tamamının prefabrikte veya yerinde dökme boşluksuz ve/veya bağ kirişli (boşluklu) perdelerle taşındığı, çerçeve bağlantıları mafsallı olan prefabrikte binalar	—	5
(2.4) Deprem yüklerinin, bağlantıları tersinir momentleri aktarabilen prefabrikte çerçeveler ile yerinde dökme boşluksuz ve/veya bağ kirişli (boşluklu) perdeler tarafından birlikte taşındığı binalar	3	6
(3) ÇELİK BİNALAR		
(3.1) Deprem yüklerinin tamamının çerçevelerle taşındığı binalar	5	8
(3.2) Deprem yüklerinin tamamının, üstteki bağlantıları mafsallı olan kolonlar tarafından taşındığı tek katlı binalar.....	—	4
(3.3) Deprem yüklerinin tamamının çaprazlı perdeler veya yerinde dökme betonarme perdeler tarafından taşındığı binalar	4	5
(a) Çaprazların <i>dışmerkez</i> olması durumu	—	7
(c) Betonarme perdelerin <i>kullanılması</i> durumu	4	6
(3.4) Deprem yüklerinin çerçeveler ile birlikte çaprazlı çelik perdeler veya yerinde dökme betonarme perdeler tarafından birlikte taşındığı binalar	5	6
(a) Çaprazların <i>dışmerkez</i> olması durumu	—	8
(c) Betonarme perdelerin <i>kullanılması</i> durumu	4	7

Bina Taşıyıcı Sistemi	Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı R	Dayanım Fazlalığı D	İzin Verilen Bina Yükseklik Sınıfları BYS
A. YERİNDE DÖKME BETONARME BİNA TAŞIYICI SİSTEMLERİ			
A1. Süneklik Düzeyi Yüksek Taşıyıcı Sistemler			
A11. Deprem etkilerinin tamamının moment aktaran <i>süneklik düzeyi yüksek</i> betonarme çerçevelerle taşındığı binalar	8	3	BYS ≥ 3
A12. Deprem etkilerinin tamamının <i>süneklik düzeyi yüksek</i> bağ kirişli (boşluklu) betonarme perdelerle taşındığı binalar	7	2.5	BYS ≥ 2
A13. Deprem etkilerinin tamamının <i>süneklik düzeyi yüksek</i> boşluksuz betonarme çerçevelerle taşındığı binalar	6	2.5	BYS ≥ 2
A14. Deprem etkilerinin moment aktaran <i>süneklik düzeyi yüksek</i> betonarme çerçeveler ile <i>süneklik düzeyi yüksek</i> bağ kirişli (boşluklu) betonarme perdeler tarafından birlikte taşındığı binalar (Bkz. 4.3.4.5)	8	2.5	BYS ≥ 2
A15. Deprem etkilerinin moment aktaran <i>süneklik düzeyi yüksek</i> betonarme çerçeveler ile <i>süneklik düzeyi yüksek</i> boşluksuz betonarme çerçeveler tarafından birlikte taşındığı binalar (Bkz. 4.3.4.5)	7	2.5	BYS ≥ 2
A16. Deprem etkilerinin tamamının çatı döşemesinde bağlanılan mafsallı olan ve yüksekliği 12 m'yi geçmeyen <i>süneklik düzeyi yüksek</i> betonarme kolonlar tarafından taşındığı tek katlı binalar	3	2	—
A2. Süneklik Düzeyi Orta Taşıyıcı Sistemler (Bkz. 4.3.4.1, 4.3.4.6)			
A21. Deprem etkilerinin moment aktaran <i>süneklik düzeyi zayıf</i> betonarme çerçeveler ile <i>süneklik düzeyi yüksek</i> bağ kirişli (boşluklu) betonarme perdeler tarafından birlikte taşındığı binalar (Bkz. 4.3.1.2)	6	2.5	BYS ≥ 4
A22. Deprem etkilerinin moment aktaran <i>süneklik düzeyi zayıf</i> betonarme çerçeveler ile <i>süneklik düzeyi yüksek</i> boşluksuz betonarme perdeler tarafından birlikte taşındığı binalar (Bkz. 4.3.1.2)	5	2.5	BYS ≥ 4
A23. Deprem etkilerinin moment aktaran <i>süneklik düzeyi zayıf</i> betonarme çerçeveler ile <i>süneklik düzeyi yüksek</i> boşluksuz betonarme çerçeveler tarafından birlikte taşındığı binalar	6	2.5	BYS ≥ 6
A24. Deprem etkilerinin moment aktaran <i>süneklik düzeyi zayıf</i> betonarme çerçeveler ile <i>süneklik düzeyi yüksek</i> boşluksuz betonarme çerçeveler tarafından birlikte taşındığı binalar	5	2.5	BYS ≥ 6
A3. Süneklik Düzeyi Sınırlı Taşıyıcı Sistemler (Bkz. 4.3.4.1, 4.3.4.3, 4.3.4.7)			
A31. Deprem etkilerinin tamamının moment aktaran <i>süneklik düzeyi zayıf</i> betonarme çerçevelerle taşındığı binalar	4	2.5	BYS ≥ 7
A32. Deprem etkilerinin tamamının <i>süneklik düzeyi zayıf</i> boşluksuz betonarme çerçevelerle taşındığı binalar	4	2	BYS ≥ 6
A33. Deprem etkilerinin moment aktaran <i>süneklik düzeyi zayıf</i> betonarme çerçeveler ile <i>süneklik düzeyi zayıf</i> boşluksuz betonarme perdeler tarafından birlikte taşındığı binalar	4	2	BYS ≥ 6

Şekil 9. Süneklik Düzeyleri, Davranış Katsayısı ve Dayanım Fazlalığı

2.13. Toplam Eşdeğer Yükün Belirlenmesi

TABLO 2.6 – EŞDEĞER DEPREM YÜKÜ YÖNTEMİ'NİN UYGULANABİLECEĞİ BİNALAR		Tablo 4.4. Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi'nin Uygulanabileceği Binalar	
Deprem Bölgesi	Bina Türü	Toplam Sınır	Yükseklik
1, 2	Her bir katta burulma düzensizliği katsayısının $\eta_{bi} \leq 2.0$ koşulunu sağladığı binalar	$H_N \leq 25$ m	
1, 2	Her bir katta burulma düzensizliği katsayısının $\eta_{bi} \leq 2.0$ koşulunu sağladığı ve ayrıca B2 türü düzensizliğinin olmadığı binalar	$H_N \leq 40$ m	

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

DBYBHY2007	TBDY2018
------------	----------

Şekil 10. Toplam Eşdeğer Yükün Binalara göre Belirlenmesi

2.13.1. Toplam Eşdeğer Yükü Deprem Yükünün Belirlenmesi

<p>2.7. EŞDEĞER DEPREM YÜKÜ YÖNTEMİ</p> <p>2.7.1. Toplam Eşdeğer Deprem Yükünün Belirlenmesi</p> <p>2.7.1.1 – Gözönüne alınan deprem doğrultusunda, binanın tümüne etkijeyen <i>Toplam Eşdeğer Deprem Yükü</i> (taban kesme kuvveti), V_1, Denk.(2.4) ile belirlenecektir.</p> $V_1 = \frac{W_1 A(T_1)}{R_1(T_1)} \geq 0.10 A_0 I W \quad (2.4)$ <p>Binanın birinci doğal titreşim periyodu T_1, 2.7.4'e göre hesaplanacaktır.</p> <p>2.7.1.2 – Denk.(2.4)'te yer alan ve binanın deprem yüklerinin hesaplanmasında kullanılacak toplam ağırlığı, W, Denk.(2.5) ile belirlenecektir.</p> $W = \sum_{i=1}^N W_i \quad (2.5)$	<p>4.7.1. Toplam Eşdeğer Deprem Yükünün Belirlenmesi</p> <p>4.7.1.1 – Gözönüne alınan (X) deprem doğrultusunda, binanın tümüne etkijeyen <i>toplam eşdeğer deprem yükü</i> (taban kesme kuvveti), $V_E^{(X)}$, Denk. (4.19) ile belirlenecektir.</p> $V_E^{(X)} = m_1 S_{ak}(T_p^{(X)}) \geq 0.04 m_1 I S_{DS} g \quad (4.19)$ <p>Burada $S_{ak}(T_p^{(X)})$, gözönüne alınan (X) deprem doğrultusunda 4.7.3'e göre hesaplanan binanın hakim doğal titreşim periyodu $T_p^{(X)}$ gözönüne alınarak Denk.(4.8)'den hesaplanan <i>Azaltılmış Tasarım Spektral İyimesi</i>'ni göstermektedir. S_{DS} ise <i>kısa periyot için 2.3.2.2'de tanımlanan tasarım spektral iyime katsayısı</i>'dir.</p> <p>4.7.1.2 – Denk.(4.19)'daki m_1 binanın Denk.(4.20) ile hesaplanan toplam kütlelerine karşı gelmektedir:</p> $m_1 = \sum_{i=1}^N m_i \quad (4.20)$ <p>Burada m_i i'nci kat döşemesinin toplam kütleleridir.</p>
DBYBHY2007	TBDY2018

Şekil 11. Toplam Eşdeğer Deprem Yükünün Belirlenmesi

2.14. Mod Birleştirme Yöntemi İle Deprem Kuvvetlerinin Hesaplanması

<p>2.8.3. Hesaba Katılacak Yeterli Titreşim Modu Sayısı</p> <p>2.8.3.1 – Hesaba katılması gereken yeterli titreşim modu sayısı, Y gözönüne alınarak birbirine dik x ve y yatay deprem doğrultularının her birinde, her bir mod için hesaplanan etkin kütlelerin toplamının hiçbir zaman bina toplam kütlelerinin %90'undan daha az olmaması kuralına göre belirlenir.</p> $\sum_{n=1}^Y M_{1n} = \sum_{n=1}^Y \frac{T_{1n}^2}{M_{1n}} \geq 0.90 \sum_{n=1}^N m_i \quad (2.14)$ $\sum_{n=1}^Y M_{2n} = \sum_{n=1}^Y \frac{T_{2n}^2}{M_{2n}} \geq 0.90 \sum_{n=1}^N m_i$	<p>4.8.1. Modal Hesap Yöntemleri</p> <p>4.8.1.1 – Deprem etkisi altında taşıyıcı sistemin modal davranışını esas alan <i>Modal Hesap Yöntemleri</i>, 4.8.2'de verilen deprem spektrumu ile hesaba dayalı <i>Mod Birleştirme Yöntemi</i> ve 4.8.3'te verilen zaman tanım alanında hesaba dayalı <i>Mod Toplama Yöntemi</i>'dir. Bu yöntemler için ayrıntılı açıklamalar EK 4B'de verilmiştir. Bodrumlu ve bodrumsuz binalarda bina tabanı ve bina yüksekliği tanımları için 3.3.1 esas alınacaktır.</p> <p>4.8.1.2 – Modal hesap yöntemlerinde, hesaba katılması gereken yeterli titreşim modu sayısı, YM,</p> <p>(a) EK 4B'ye göre (X) ve (Y) deprem doğrultularında her bir mod için hesaplanan <i>taban kesme kuvveti modal etkin kütleleri</i>'nin toplamının bina toplam kütlelerinin %95'inden daha az olmaması kuralına göre belirlenir.</p> $\sum_{n=1}^Y m_{1n}^{(X)} \geq 0.95 m_i \quad ; \quad \sum_{n=1}^Y m_{2n}^{(Y)} \geq 0.95 m_i \quad (4.30)$ <p>Ancak katkısı %3'ten büyük olan bütün modlar gözönüne alınacaktır.</p> <p>(b) Her iki doğrultu için hesaplanan YM'lerin büyüğü üç boyutlu hesapta dikkate alınacaktır.</p>
DBYBHY2007	TBDY2018

Şekil 12. Mod Birleştirme Yöntemi İle Deprem Kuvvetlerinin Hesaplanması

2.15. Göreli Kat Ötelemelerin Sınırlandırılması

<p>2.10.1. Etkin Göreli Kat Ötelemelerinin Hesaplanması ve Sınırlandırılması</p> <p>2.10.1.1 – Herhangi bir kolon veya perde için, ardışık iki kat arasındaki yerdeğiştirme farkını ifade eden <i>azaltılmış göreli kat ötelemesi</i>, Δ_i, Denk.(2.17) ile elde edilecektir.</p> $\Delta_i = d_i - d_{i-1} \quad (2.17)$ <p>Denk.(2.17) de d_i ve d_{i-1}, her bir deprem doğrultusu için binanın i'nci ve $(i-1)$'inci katlarında herhangi bir kolon veya perdenin uçlarında azaltılmış deprem yüklerine göre hesaplanan yatay yerdeğiştirmeleri göstermektedir. Ancak 2.7.4.2'deki koşul ve ayrıca Denk.(2.4)'te tanımlanan minimum eşdeğer deprem yükü koşulu d'nin ve Δ_i'nin hesabında gözönüne alınmayabilir.</p> <p>2.10.1.2 – Her bir deprem doğrultusu için, binanın i'nci katındaki kolon veya perdeler için etkin göreli kat ötelemesi, δ_i, Denk.(2.18) ile elde edilecektir.</p> $\delta_i = R \Delta_i \quad (2.18)$ <p>2.10.1.3 – Her bir deprem doğrultusu için, binanın herhangi bir i'nci katındaki kolon veya perdelerde, Denk.(2.18) ile hesaplanan δ_i etkin göreli kat ötelemelerinin kat içindeki en büyük değeri ($\delta_{i,max}$, Denk.(2.19)) da verilen koşulu sağlayacaktır.</p> $\frac{(\delta_{i,max})}{h_i} \leq 0.02 \quad (2.19)$ <p>Deprem yüklerinin tamamının bağlantıları tersinir momentleri aktarabilen çelik çerçevelerle taşıdığı tek katlı binalarda bu sınır en çok %50 artırılabilir.</p>	<p>4.9.1. Etkin Göreli Kat Ötelemelerinin Hesaplanması ve Sınırlandırılması</p> <p>4.9.1.1 – (X) deprem doğrultusunda herhangi bir kolon veya perde için, ardışık iki kat arasındaki yerdeğiştirme farkını ifade eden <i>azaltılmış göreli kat ötelemesi</i>, $\Delta_i^{(X)}$, Denk.(4.32) ile elde edilecektir.</p> $\Delta_i^{(X)} = u_i^{(X)} - u_{i-1}^{(X)} \quad (4.32)$ <p>Denk.(4.32)'de $u_i^{(X)}$ ve $u_{i-1}^{(X)}$, tipik (X) deprem doğrultusu için binanın i'nci ve $(i-1)$'inci katlarında herhangi bir kolon veya perdenin uçlarında <i>azaltılmış deprem yükleri</i>'ne göre hesaplanan yatay yerdeğiştirmeleri göstermektedir. Ancak bu hesaba 4.7.3.2'de verilen koşul ve ayrıca Denk.(4.19)'da tanımlanan minimum eşdeğer deprem yükü koşulu gözönüne alınmayacaktır.</p> <p>4.9.1.2 – Tipik (X) deprem doğrultusu için, binanın i'nci katındaki kolon veya perdeler için etkin göreli kat ötelemesi, $\delta_i^{(X)}$, Denk.(4.33) ile elde edilecektir.</p> $\delta_i^{(X)} = \frac{R}{T} \Delta_i^{(X)} \quad (4.33)$
DBYBHY2007	TBDY2018

Şekil 13. Göreli Kat Ötelemelerin Sınırlandırılması

2.16. İkinci Mertebe Etkileri

<p>2.10.2. İkinci Mertebe Etkileri</p> <p>Taşıyıcı sistem elemanlarının doğrusal elastik olmayan davranışını esas alan daha kesin bir hesap yapılmadıkça, ikinci mertebe etkileri yaklaşık olarak aşağıdaki şekilde gözönüne alınabilir:</p> <p>2.10.2.1 – Gözönüne alınan deprem doğrultusunda her bir katta, <i>İkinci Mertebe Gösterge Değeri</i>, θ_i'nin Denk.(2.20) ile verilen koşulu sağlanması durumunda, ikinci mertebe etkileri yürürlükteki betonarme ve çelik yapı yönetmeliklerine göre değerlendirilecektir.</p> $\theta_i = \frac{(\Delta_i)_{ort} \sum_{j=1}^n w_j}{F_i h_i} \leq 0.12 \quad (2.20)$ <p>Burada $(\Delta_i)_{ort}$, i'inci kattaki kolon ve perdelerde hesaplanan azaltılmış görelî kat ötelemelerinin kat içindeki ortalama değeri olarak 2.10.1.1'e göre bulunacaktır.</p> <p>2.10.2.2 - Denk.(2.20)'deki koşulun herhangi bir katta sağlanamaması durumunda, taşıyıcı sistemin rijitliği yeterli ölçüde artırılarak deprem hesabı tekrarlanacaktır.</p>	<p>4.9.2. İkinci Mertebe Etkileri</p> <p>4.9.2.1 – Gözönüne alınan (X) deprem doğrultusunda her bir i'inci katta Denk.(4.35) ile <i>İkinci Mertebe Gösterge Değeri</i> $\theta_{ii}^{(2)}$ hesaplanacaktır.</p> $\theta_{ii}^{(2)} = \frac{(\Delta_i^{(2)})_{ort} \sum_{j=1}^n w_j}{F_i^{(2)} h_i} \quad (4.35)$ <p>Bu bağlamdaki $(\Delta_i^{(2)})_{ort}$, i'inci kattaki kolon ve perdelerde (X) deprem doğrultusunda hesaplanan azaltılmış görelî kat ötelemelerinin kat içindeki ortalama değeri olarak 4.9.1'e göre bulunacaktır.</p> <p>4.9.2.2 – Tüm katlar için hesaplanan $\theta_{ii}^{(2)}$'lerin maksimum değeri $\theta_{ii,max}^{(2)}$ in Denk.(4.36)'da verilen koşulu sağlanması durumunda, ikinci mertebe etkilerinin tasarlama esas iç kuvvetlerin hesabında gözönüne alınması gerekli değildir.</p> $\theta_{ii,max}^{(2)} \leq 0.12 \frac{D}{C_s R} \quad (4.36)$ <p>Bu durumda <i>yere</i> ikinci mertebe etkileri, yürürlükteki betonarme ve çelik yönetmeliklerine göre eleman tasarımında gözönüne alınabilir. Denk.(4.36)'da R ve D, bina taşıyıcı sistemi için Tablo 4.1'de verilen <i>taşıyıcı sistem davranış katsayısı</i> ve <i>dayanım fazlalığı katsayısı</i>'nı, C_s ise taşıyıcı sistemin doğrusal olmayan histeretik davranışına bağlı olarak tanımlanan bir katsayıyı göstermektedir. Betonarme binalarda $C_s = 0.5$, çelik ve kompozit kolonlu binalarda ise $C_s = 1$ alınacaktır.</p> <p>4.9.2.3 – Tüm katlar için hesaplanan $\theta_{ii}^{(2)}$'lerin maksimum değeri $\theta_{ii,max}^{(2)}$ in Denk.(4.36)'da verilen koşulu sağlanamaması durumunda, gözönüne alınan (X) deprem doğrultusu için tüm iç kuvvetler aşağıda Denk.(4.37) ile tanımlanan <i>ikinci mertebe büyütme katsayısı</i> $\beta_{ii}^{(2)}$ ile çarpılarak arttırılacaktır.</p> $\beta_{ii}^{(2)} = 0.88 + \frac{C_s R}{D} - \theta_{ii,max}^{(2)} \geq 1 \quad (4.37)$ <p>Bu durumda uygulanabilecek diğer bir seçenek, taşıyıcı sistemin rijitlik ve/veya dayanımının uygun şekilde artırılarak deprem hesabının yenilenmesidir.</p> <p>4.9.2.4 – Yukarıdaki işlemler (X)'e dik (Y) deprem doğrultusu için de yapılacaktır. 3.3.1'de verilen tanıma göre dıştan rijit perdelerle çevrelenen bodrumların bulunduğu binalarda <i>ikinci mertebe etkileri</i>, binanın bodrum katlarının üstündeki <i>üst bölüm</i> için gözönüne alınacaktır.</p>
DBYBHY2007	TBDY2018

Şekil 14. İkinci Mertebe Etkileri

2.17. Etkin Rijitlik Çarpanları

<p style="text-align: center;">-----</p>	<p>Tablo 4.2. Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanlarının Etkin Kesit Rijitliği Çarpanları</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanı</th> <th colspan="2">Etkin Kesit Rijitliği Çarpanı</th> </tr> <tr> <th>Eksenel</th> <th>Kayma</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Perde – Döşeme (Düzlem İç)</i></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Perde</td> <td>0.50</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>Bodrum perdesi</td> <td>0.80</td> <td>0.50</td> </tr> <tr> <td>Döşeme</td> <td>0.25</td> <td>0.25</td> </tr> <tr> <td><i>Perde – Döşeme (Düzlem Dışı)</i></td> <td><i>Eğilme</i></td> <td><i>Kesme</i></td> </tr> <tr> <td>Perde</td> <td>0.25</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>Bodrum perdesi</td> <td>0.50</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>Döşeme</td> <td>0.25</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td><i>Çubuk eleman</i></td> <td><i>Eğilme</i></td> <td><i>Kesme</i></td> </tr> <tr> <td>Bağ kirişi</td> <td>0.15</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>Çerçeve kirişi</td> <td>0.35</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>Çerçeve kolonu</td> <td>0.70</td> <td>1.00</td> </tr> <tr> <td>Perde (eşdeğer çubuk)</td> <td>0.50</td> <td>0.50</td> </tr> </tbody> </table> <p>Tablo 4.3. Hareketli Yük Kütle Katılım Katsayısı</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Binanın Kullanım Amacı</th> <th>n</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Depo, antrepo, vb.</td> <td>0.80</td> </tr> <tr> <td>Okul, öğrenci yurdu, spor tesisi, sinema, tiyatro, konser salonu, ibadethane, lokanta, mağaza, vb.</td> <td>0.60</td> </tr> <tr> <td>Konut, işyeri, otel, hastane, otopark, vb.</td> <td>0.30</td> </tr> </tbody> </table>	Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanı	Etkin Kesit Rijitliği Çarpanı		Eksenel	Kayma	<i>Perde – Döşeme (Düzlem İç)</i>			Perde	0.50	0.50	Bodrum perdesi	0.80	0.50	Döşeme	0.25	0.25	<i>Perde – Döşeme (Düzlem Dışı)</i>	<i>Eğilme</i>	<i>Kesme</i>	Perde	0.25	1.00	Bodrum perdesi	0.50	1.00	Döşeme	0.25	1.00	<i>Çubuk eleman</i>	<i>Eğilme</i>	<i>Kesme</i>	Bağ kirişi	0.15	1.00	Çerçeve kirişi	0.35	1.00	Çerçeve kolonu	0.70	1.00	Perde (eşdeğer çubuk)	0.50	0.50	Binanın Kullanım Amacı	n	Depo, antrepo, vb.	0.80	Okul, öğrenci yurdu, spor tesisi, sinema, tiyatro, konser salonu, ibadethane, lokanta, mağaza, vb.	0.60	Konut, işyeri, otel, hastane, otopark, vb.	0.30
Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanı	Etkin Kesit Rijitliği Çarpanı																																																				
	Eksenel	Kayma																																																			
<i>Perde – Döşeme (Düzlem İç)</i>																																																					
Perde	0.50	0.50																																																			
Bodrum perdesi	0.80	0.50																																																			
Döşeme	0.25	0.25																																																			
<i>Perde – Döşeme (Düzlem Dışı)</i>	<i>Eğilme</i>	<i>Kesme</i>																																																			
Perde	0.25	1.00																																																			
Bodrum perdesi	0.50	1.00																																																			
Döşeme	0.25	1.00																																																			
<i>Çubuk eleman</i>	<i>Eğilme</i>	<i>Kesme</i>																																																			
Bağ kirişi	0.15	1.00																																																			
Çerçeve kirişi	0.35	1.00																																																			
Çerçeve kolonu	0.70	1.00																																																			
Perde (eşdeğer çubuk)	0.50	0.50																																																			
Binanın Kullanım Amacı	n																																																				
Depo, antrepo, vb.	0.80																																																				
Okul, öğrenci yurdu, spor tesisi, sinema, tiyatro, konser salonu, ibadethane, lokanta, mağaza, vb.	0.60																																																				
Konut, işyeri, otel, hastane, otopark, vb.	0.30																																																				
DBYBHY2007	TBDY2018																																																				


Şekil 15. Etkin Rijitlik Çarpanları

2.18. Bodrum Kat Kontrolleri

Tablo 2. Bodrum Kat Kontrolleri Tablosu

<p>(b) Rijit bodrum katlarına etkiyen eşdeğer deprem yüklerinin hesabında, sadece bodrum kat ağırlıkları gözönüne alınacak ve <i>Spektrum Katsayısı</i> olarak $S(T) = 1$ alınacaktır. Her bir bodrum katına etkiyen eşdeğer deprem yükünün hesabında, Denk.(2.1)'den bulunan spektral ivme değeri ile bu katın ağırlığı doğrudan çarpılacak ve elde edilen elastik yükler, $R_a(T) = 1.5$ katsayısına bölünerek azaltılacaktır.</p>	<p>3.3.1. Bina Tabanı ve Bina Yüksekliği</p> <p>3.3.1.1 – Aşağıda (a) ve (b)'de verilen koşulların her ikisini de sağlayan <i>bodrumlu binalar</i>'da <i>bina tabanı</i>, bodrum perdelerinin üst kotundaki kat döşemesi seviyesinde tanımlanır.</p> <p>(a) Rijit bodrum perdelerinin binayı her taraftan veya en az üç taraftan çevrelemesi,</p> <p>(b) Birbirine dik bina eksenlerinin herbirinin doğrultusundaki hakim titreşim modunda, bodrum katlar dahil binanın tümü için hesaplanan <i>doğal titreşim periyodu</i>'nun, aynı taşıyıcı sistemde zemin kat döşemesi dahil tüm bodrum kütleleri hesaba katılmaksızın aynı doğrultuda hesaplanan <i>doğal titreşim periyodu</i>'na oranının 1.1'den küçük olması ($T_{p,tüm} \leq 1.1 T_{p,üst}$).</p>
DBYBHY2007	TBDY2018

2.19. Düşey Deprem Etkisi

	<p>4.4.3. Düşey Deprem Etkisi</p> <p>4.4.3.1 – DTS=1, DTS=1a, DTS=2 ve DTS=2a olarak sınıflandırılan ve aşağıdaki elemanları içeren binalarda düşey deprem hesabı, bu elemanların yerel <i>düşey titreşim modları</i> esas alınarak <i>sadece bu elemanlar için 2.3.5'te tanımlanan düşey elastik ivme spektrumu</i> na göre 4.8.2'de verilen yöntemle yapılacaktır. <i>Düşey deprem etkisi</i> $E_d^{(Z)}$ 'in bu şekilde hesabında tüm taşıyıcı sistemler için $R/I = 1$ ve $D = 1$ alınacaktır.</p> <p>(a) Açıklıkların yataydaki izdüşümü 20 m veya daha fazla olan girişleri içeren binalar. (b) Açıklıkların yataydaki izdüşümü 5 m veya daha fazla olan konsolları içeren binalar. (c) Girişlere oturan kolonları içeren binalar. (d) Kolonları düşeye göre eğimli olan binalar.</p> <p>4.4.3.2 – 4.4.3.1'de belirtilen elemanların dışındaki taşıyıcı sistem kısımlarında ve 4.4.3.1'deki tanımın dışında kalan binalarda <i>düşey deprem etkisi</i> $E_d^{(Z)}$, özel bir hesap yapılmaksızın, Denk.(4.10) ile yaklaşık olarak hesaplanacaktır.</p> $E_d^{(Z)} \approx (2/3) S_{DS} G \quad (4.10)$ <p>Burada G sabit yük etkisini, S_{DS} ise 2.3.2'de tanımlanan <i>kısa periyot tasarım spektral ivme katsayısı</i>'nı göstermektedir.</p>
DBYBHY2007	TBDY2018

Şekil 16. Düşey Deprem Etkisi

2.20. Yatay Yük Kombinasyonları

$E_d^{(H)} = \pm E_d^{(X)} \pm 0.3 E_d^{(Y)}$ $E_d^{(H)} = \pm 0.3 E_d^{(X)} \pm E_d^{(Y)}$	<p>4.4.4. Deprem Etkisinin Diğer Etkilerle Birleştirilmesi</p> <p>4.4.4.1 – Taşıyıcı sistem elemanlarının tasarımında esas alınmak üzere, deprem etkisini içeren yük birleşimleri Denk.(4.11) ve Denk.(4.12) ile tanımlanmıştır:</p> $G + Q + 0.2S + E_d^{(H)} + 0.3E_d^{(Z)} \quad (4.11)$ $0.9G + H + E_d^{(H)} - 0.3E_d^{(Z)} \quad (4.12)$ <p style="text-align: center;">41</p>
DBYBHY2007	TBDY2018

Şekil 17. Yatay Yük Kombinasyonları

2.21. Tasarım Esasları

Tablo 3. Tasarım Esasları Kıyas Tablosu

-Dayanıma Göre Tasarım (DGT) Doğrusal hesap	-Dayanıma Göre Tasarım (DGT) Doğrusal hesap -Şekildeğiştirmeye Göre Tasarım/Değerlendirme (ŞGTD) Doğrusal olmayan hesap
DBYBHY2007	TBDY2018

2.22. Taşıyıcı Sistem Süneklik Düzeyleri

Tablo 4. Taşıyıcı Sistem Süneklik Düzeyleri Kıyas Tablosu

<ul style="list-style-type: none">• <i>Süneklik Düzeyi Normal</i>• <i>Sistemler, --Süneklik -Düzeyi Yüksek Sistemler</i>	<ul style="list-style-type: none">• Süneklik Düzeyi Yüksek Sistemler• Süneklik Düzeyi Sınırlı Sistemler• Süneklik Düzeyi Karma Sistemler (SDS Çerçeve +SDY Betonarme Perde)
DBYBHY2007	TBDY2018

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

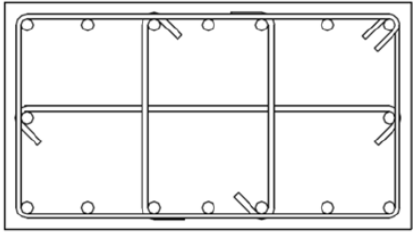
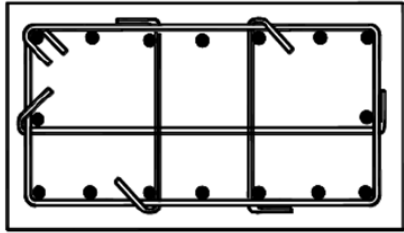
3. DBYBHY2007 İLE TBDY2018 UYGULAMALARININ YERİNDE DÖKME BETONARME ELEMANLARLA İLE İLGİLİ DEĞİŞİKLİKLER

3.1. Malzeme Seçimi

Tablo 5. Malzeme Seçim Kıyas Tablosu

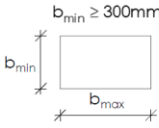
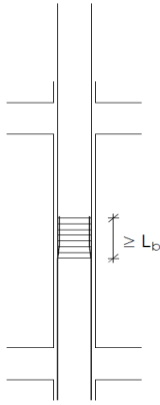
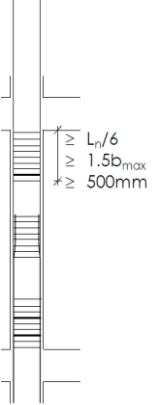
<p>3.2.5.1 – Deprem bölgelerinde yapılacak tüm betonarme binalarda C20’den daha düşük dayanımlı beton kullanılamaz</p> <p>3.2.5.3 -S420’den daha yüksek dayanımlı donatı çeliği kullanılmayacaktır. Kullanılan donatının kopma birim uzaması %10’dan az olmayacaktır. Donatı çeliğinin deneysel olarak bulunan ortalama akma dayanımı, ilgili çelik standardında öngörülen karakteristik akma dayanımının 1.3 katından daha fazla olmayacaktır. Ayrıca, deneysel olarak bulunan ortalama kopma dayanımı, yine deneysel olarak bulunan ortalama akma dayanımının 1.15 katından daha az olmayacaktır.</p>	<p>C25-C80 beton sınıfları kullanılacaktır C50’den daha yüksek için TS EN 1992-1</p> <p>≤C50 TS500 <C25 izin verilmiyor</p> <p>Deprem etkisini karşılayan elemanlarda: B420C, B500C ve belirli koşulları sağlayan S420 nervurlu donatı çelikleri kullanılmalıdır. Yüksek bina taşıyıcı sistemlerinde yalnızca B420C ve B500C kalitesinde nervurlu donatı çelikleri kullanılacaktır.</p>
DBYBHY2007	TBDY2018

3.2. Etriye ve Çirozların Montajı

	
DBYBHY2007	TBDY2018

Şekil 18. Etriye ve Çirozların Montaj Kıyas Tablosu

3.3. Kolonlarda Min. Boyutları, Düşey ve Yatay Donatı Oranları ve Aralıkları

<p>Dikdörtgen kesitli kolonların en küçük enkesit boyutu 300 mm'den ve dairesel kolonların çapı 350 mm'den küçük olmayacaktır.</p> $A_c \geq \frac{N_{dm}}{0.40f_{ck}}$ $\rho_{min} = 0.01$ $\rho_{max} = 0.04$  <p>Sarıma bölgesi alt ve üst uçlarda.</p> $\geq L_n/6$ $\geq 1.5b_{max}$ $\geq 500mm$ $s_c \geq 50mm$ $s_c \leq 150mm; b_{min}/3; 6\phi_L$			<p>Dikdörtgen kesitli kolonların en küçük enkesit boyutu 250 mm'den ve enkesit alanı 75000mm²'den daha az olmayacaktır. Dairesel kolonların çapı 300 mm'den küçük olmayacaktır</p> $A_c \geq \frac{N_{dm}}{0.50f_{ck}}$ $\rho_{min} = 0.01$ $\rho_{max} = 0.04$ <p>Kolon boyunca donatılarının bindirmeli ekleri, kolonun serbest yüksekliğinin orta üçte birlik bölgesinde yapılacaktır. Bindirmeli ekinin boyu L_b 'den küçük olmayacaktır.</p> <p>Bindirmeli ek boyunca yerleştirilecek enine donatıların aralığı kolonun en küçük boyutunun 1/3'ünden ve 150 mm'den büyük olmayacaktır.</p> <p>Sarıma bölgesi alt ve üst uçlarda.</p> $\geq L_n/6$ $\geq b_{max}$ $\geq 500mm$ $s_c \geq 50mm$ $s_c \leq 100mm; b_{min}/3$
DBYBHY2007	TBDY2018		

Şekil 19. Kolonlarda Boyut Donatı Oran Kıyaslaması

3.4. Kolonlarda Kesme Güvenliği Hesabı

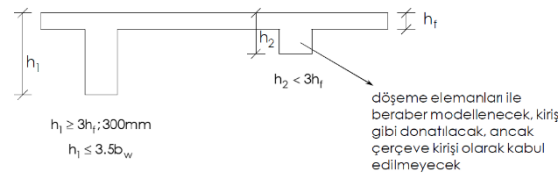
$V_e = \min \left[\frac{M_a + M_{\bar{u}}}{L_n}; V_G + V_Q + \boxed{V_{E,R_0=2}} \right]$ $V_e \leq 0.22A_w f_{cd}$ <p>C30 → $0.22f_{cd} = 4.4 \text{ MPa}$ C50 → $0.22f_{cd} = 7.33 \text{ MPa}$</p>	$V_e = \min \left[\frac{M_a + M_{\bar{u}}}{L_n}; V_G + V_Q + \boxed{D \cdot V_E} \right]$ $V_e \leq 0.85A_w \sqrt{f_{ck}}$ <p>A_w: Kolon enkesiti etkin gövde alanı (depreme dik doğrultudaki kolon çıkıntılarının alanı hariç)</p> <p>C30 → $0.85\sqrt{f_{ck}} = 4.66 \text{ MPa}$ C50 → $0.85\sqrt{f_{ck}} = 6.01 \text{ MPa}$</p>
DBYBHY2007	TBDY2018

Şekil 20. Kolonlarda Kesme Güvenliği Hesabı Kıyaslaması

3.5. Yüksek Kiriş Enkesit Hesabı

Tablo 6. Yüksek Kiriş Enkesit Hesabı Kıyaslaması

<p>“Kiriş gövde genişliği en az 250 mm olacaktır. Gövde genişliği, kiriş yüksekliği ile kirişin birleştiği kolonun kirişe dik genişliğinin toplamını geçmeyecektir. Kiriş yüksekliği, döşeme kalınlığının 3 katından ve 300 mm’den daha az, kiriş gövde genişliğinin 3.5 katından daha fazla olmayacaktır.”</p> <p>“Kiriş yüksekliği, serbest açıklığın 1/4’ünden daha fazla olmamalıdır. Aksi durumda kiriş gövdesinin her iki yüzüne, kiriş yüksekliği boyunca</p>	<p>“Kiriş gövde genişliği en az 250 mm olacaktır. Kiriş gövde genişliği, kiriş yüksekliği ile kirişin birleştiği kolonun veya perdenin kirişe dik genişliğinin toplamını geçmeyecektir.”</p> <p>“Kiriş yüksekliği, döşeme kalınlığının 3 katından ve 300 mm’den daha az olmayacaktır. Bu şartı sağlamayan elemanlar, çözümlemede döşeme elemanları ile beraber modellenecek, kiriş gibi donatılacak, ancak çerçeve kirişi olarak kabul edilmeyecektir. Ayrıca, kiriş yüksekliği kiriş gövde genişliğinin 3.5</p>
--	--

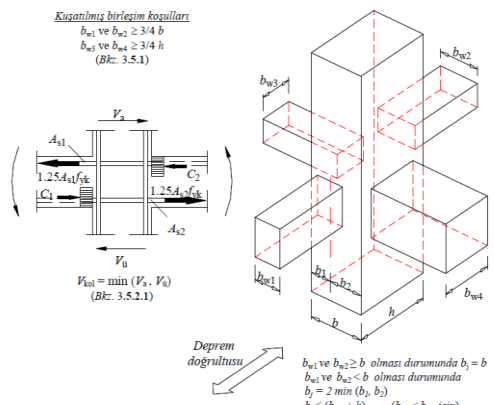
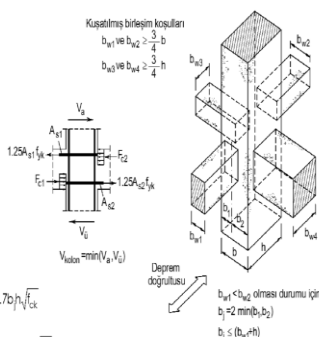
<p>gövde donatısı konulacaktır. Toplam gövde donatısı alan, sağ veya sol mesnet kesitlerinde üst ve alt boyuna donatı alanları toplamının en büyüğünün %30'undan daha az olmayacaktır. Gövde donatısı çap 12 mm'den az, aralığı ise 300 mm'den fazla olmayacaktır.”</p>	<p>katından fazla olmayacaktır.”</p>  <p>“Kiriş yüksekliği, serbest açıklığın 1/4 'den daha fazla olduğu durumda kiriş gövdesinin her iki yüzüne, kiriş yüksekliği boyunca boyuna gövde donatısı konulacaktır. Toplam boyuna gövde donatısı alanı, sağ veya sol mesnet kesitlerinde üst ve alt boyuna donatı alanları toplamının en büyüğünün %30'undan daha az olmayacaktır. Gövde donatısı çapı 12 mm'den az, aralığı ise 300 mm'den fazla olmayacaktır. Kiriş yüksekliği boyunca 600 mm'yi ve kiriş eksenini boyunca 400 mm'yi geçmeyen aralıklarla yatay gövde çirozları konulacaktır.”</p>
<p>DBYBHY2007</p>	<p>TBDY2018</p>

3.6. Kiriş Keme Güvenliği

$V_e = \min \left[V_{dy} \pm \frac{M_{pi} + M_{pj}}{L_n}; V_G + V_Q + V_{E, R_o=2} \right]$ $V_e \leq 0.22 b_w d f_{cd}$	$V_e = \min \left[V_{dy} \pm \frac{M_{pi} + M_{pj}}{L_n}; V_G + V_Q + D \cdot V_E \right]$ $V_e \leq 0.85 b_w d \sqrt{f_{ck}}$ <p>ACI 318</p> <p>11.4.7.9 — V_s shall not be taken greater than $0.66 \sqrt{f'_c} b_w d$.</p> <p>11.2.1.1 — For members subject to shear and flexure only,</p> $V_c = 0.17 \lambda \sqrt{f'_c} b_w d \quad (11-3)$ $V_e \leq V_c + V_s \quad V_c = 0.17 \lambda \sqrt{f'_c} b_w d$ $V_e \leq 0.17 b_w d \sqrt{f'_c} + 0.66 b_w d \sqrt{f'_c} = 0.83 b_w d \sqrt{f'_c}$
DBYBHY2007	TBDY2018

Şekil 21. Kiriş Keme Güvenliği Kıyası

3.7. Kolon Kiriş Birleşim Bölgeleri

<p><u>Kuşatılmış birleşim koşulları</u> b_{w1} ve $b_{w2} \geq 3/4 b$ b_{w3} ve $b_{w4} \geq 3/4 h$ (BK: 3.5.1)</p>  <p>$V_{s1} = \min(V_s, V_d)$ (BK: 3.5.2.1)</p> <p>Deprem doğrultusu</p> <p>b_{w1} ve $b_{w2} \geq b$ olması durumunda $b_1 = b$ b_{w3} ve $b_{w4} < b$ olması durumunda $b_2 = 2 \min(b_3, b_4)$ $b_3 \leq (b_{w1} + h)$ ($b_{w1} < b_{w2}$ için)</p>	<p>Kolon-Kiriş Birleşim Bölgesi TBDY</p> <p><u>Kuşatılmış birleşim koşulları</u> b_{w1} ve $b_{w2} \geq 3/4 b$ b_{w3} ve $b_{w4} \geq 3/4 h$</p>  <p>$V_{kolon} = \min(V_s, V_d)$</p> <p>Deprem doğrultusu</p> <p>Kuşatılmış birleşimlerde: $V_e \leq 1.7 b h \sqrt{f_{ck}}$</p> <p>Kuşatılmamış birleşimlerde: $V_e \leq 1.0 b h \sqrt{f_{ck}}$</p> <p>$b_{w1} < b_{w2}$ olması durumu için $b_1 = 2 \min(b_3, b_4)$ $b_3 \leq (b_{w1} + h)$</p>
DBYBHY2007	TBDY2018

Şekil 22. Kolon Kiriş Birleşim Bölgeleri Kıyası

3.8. Kolonlarda Kesme Güvenliği

<p>-----</p> <p>Kuşatılmış birleşimlerde: $V_e \leq 0.60b_j h f_{cd}$</p> <p>Kuşatılmamış birleşimlerde: $V_e \leq 0.45b_j h f_{cd}$</p> <p>C30 → $0.6f_{cd} = 12\text{MPa}$</p> <p>C50 → $0.6f_{cd} = 20\text{MPa}$</p> <p>C30 → $0.45f_{cd} = 9\text{MPa}$</p> <p>C50 → $0.45f_{cd} = 15\text{MPa}$</p>	<p>Kuşatılmış birleşimlerde: $V_e \leq 1.7b_j h \sqrt{f_{ck}}$</p> <p>Kuşatılmamış birleşimlerde: $V_e \leq 1.0b_j h \sqrt{f_{ck}}$</p> <p>C30 → $1.7\sqrt{f_{ck}} = 9.31\text{MPa}$</p> <p>C50 → $1.7\sqrt{f_{ck}} = 12\text{MPa}$</p> <p>C30 → $1.0\sqrt{f_{ck}} = 5.48\text{MPa}$</p> <p>C50 → $1.0\sqrt{f_{ck}} = 7.07\text{MPa}$</p>
DBYBHY2007	TBDY2018

Şekil 23. Kolonlarda Kesme Güvenliği Kıyası

3.9. Perde Tabanı

<p>7.6.1. Enkesit Koşulları</p> <p>Bodrum perdeleri dışındaki perdeler için aşağıdaki en kesit koşulları sağlanacaktır.</p> <p>7.6.1.1 – Perdenin boşluklar çıkarıldıktan sonra kalan net enkesit alanı, N_{dm} TS 498'de hareketli yükler için tanımlanmış olan hareketli yük azaltma katsayıları da dikkate alınarak, G ve Q düşey yükler ve E deprem etkisinin ortak etkisi $G+Q+E$ altında hesaplanan eksenel basınç kuvvetlerinin en büyüğü olmak üzere, $A_c \geq N_{dm} / (0.35 f_{ck})$ koşulunu sağlayacaktır. Bağ kırıltı (boşluklu) perdelerde A_c ve N_{dm} değerlerinin hesabında, boşluklu perde kesitinin tümü (perde parçalarının toplamı) gözönüne alınacaktır.</p> <p>7.6.1.2 – Perdeler, planda uzun kenarının kalınlığına oranı en az altı olan düşey taşıyıcı sistem elemanlardır.</p> <p>(a) 7.6.1.3'te belirtilen özel durumlarda dışında, dikdörtgen ve U, L ve T gibi perdelerin gövde bölgesindeki perde kalınlığı kat yüksekliğinin $1/16$'sından ve 250 mm'den küçük olmayacaktır.</p> <p>(b) Dikdörtgen perde veya perde kolu kalınlığı perdenin veya perde kolunun plandaki yanal doğrultuda tutulmuş boyunun $1/30$'undan küçük olmayacaktır.</p> <p>(c) Perde kolu her iki ucundan yanal doğrultuda bir perde ile tutulu ise, perde kolu kalınlığı kat yüksekliğinin $1/20$'sinden ve 250 mm'den küçük olmayacaktır.</p> <p>7.6.1.3 – Taşıyıcı sistemi perdelerden oluşan binalarda, Denk.(7.14) ile verilen koşulların her ikisinin de sağlanması durumunda perde kalınlığı, binadaki en yüksek katın yüksekliğinin $1/20$'sinden ve 200 mm'den az olmayacaktır. Ayrıca, 7.6.1.1'deki koşulda uyulacaktır.</p> $\frac{\Sigma A_y}{\Sigma A_x} \geq 0.002$ $V_1 / \Sigma A_y \leq 0.5 f_{cd} \quad (7.14)$ <p>Denk.(7.14), bodrum katlarının çevresinde çok rijit betonarme perdelerin bulunduğu binalarda zemin kat düzeyinde, diğer binalarda ise temel üst kotu düzeyinde uygulanacaktır.</p>	<p>3.6.1. Enkesit Koşulları</p> <p>3.6.1.1 – Perdeler, planda uzun kenarının kalınlığına oranı en az yedi olan düşey taşıyıcı sistem elemanlardır. 3.6.1.2 ve 3.6.1.3'te belirtilen özel durumlarda dışında, gövde bölgesindeki perde kalınlığı kat yüksekliğinin $1/20$'sinden ve 200 mm'den az olmayacaktır. Bu perdelerde, uç bölgesindeki perde kalınlığı sınırları 3.6.2.1'de verilmiştir.</p> <p>3.6.1.2 – Taşıyıcı sistemi sadece perdelerden oluşan binalarda, Denk.(3.14) ile verilen koşulların her ikisinin de sağlanması durumunda perde kalınlığı, binadaki en yüksek katın yüksekliğinin $1/20$'sinden ve 150 mm'den az olmayacaktır.</p> $\frac{\Sigma A_y}{\Sigma A_x} \geq 0.002$ $V_1 / \Sigma A_y \leq 0.5 f_{cd} \quad (3.14)$ <p>Denk.(3.14), bodrum katlarının çevresinde çok rijit betonarme perdelerin bulunduğu binalarda zemin kat düzeyinde, diğer binalarda ise temel üst kotu düzeyinde uygulanacaktır.</p> <p>3.6.1.3 – Kat yüksekliği 6 m'den daha büyük olan ve kat yüksekliğinin en az $1/5$'ine eşit uzunluktaki elemanlarla yanal doğrultuda tutulan perdelerde, gövde bölgesindeki perde kalınlığı, yanal doğrultuda tutulduğu noktalar arasındaki yatay uzunluğun en az $1/20$'sine eşit olabilir. Ancak bu kalınlık 300 mm'den az olamaz.</p> <p>3.6.2. Perde Uç Bölgeleri ve Kritik Perde Yüksekliği</p> <p>3.6.2.1 – (Değişik:RG-03/05/2007-26511) $H_w / l_w > 2.0$ olan perdelerin planda her iki ucunda <i>perde uç bölgeleri</i> oluşturulacaktır (Şekil 3.11). 3.6.1.2'de tanımlanan binalar dışında, perde uç</p>
DBYBHY2007	TBDY2018

Şekil 24. Perde Tabanı Kıyası

3.10. Perde Uç Bölgeleri ve Kritik Perde Yüksekliği

<p>bölgelerindeki perde kalınlığı kat yüksekliğinin 1/15'inden ve 200 mm'den az olmayacaktır. Kat yüksekliği 6 m'den daha büyük olan perdelerin uç bölgelerinin, kat yüksekliğinin en az 1/5'ine eşit uzunlukta elemanlarla yanall doğrultuda tutulduğu durumlarda, uç bölgesindeki perde kalınlığı, yanall doğrultuda tutulan noktalar arasındaki yatay uzunluğun en az 1/20'sine eşit olabilir. Ancak, bu kalınlık kat yüksekliğinin 1/20'sinden veya 300 mm'den az olamaz. Perde uç bölgeleri, perde uç bölgesinin kendi kalınlığı içinde oluşturulabileceği gibi, perdeye birleşen diğer bir perdenin içinde de düzenlenebilir.</p> <p>3.6.2.2 – Temel üstünden veya perdenin plandaki uzunluğunun %20 den daha fazla küçüldüğü seviyeden itibaren <i>kritik perde yüksekliği</i>, $2\ell_w$ değerini aşmamak üzere, Denk.(3.15) de verilen koşulların elverişsiz olanını sağlayacak biçimde belirlenecektir.</p> $\frac{H_{ct}}{H_w} \geq \frac{\ell_w}{6} \quad (3.15)$ <p>Burada H_w, temel üstünden veya perdenin plandaki uzunluğunun %20'den daha fazla küçüldüğü seviyeden itibaren ölçülen perde yüksekliğidir. Bodrum katlarında rijitliği üst katlara oranla çok büyük olan betonarme çevre perdelerinin bulunduğu ve bodrum kat döşemelerinin yatay düzlemde rijit diyafram olarak çalıştığı binalarda, H_w ve H_{ct} büyüklükleri zemin kat döşemesinden itibaren yukarıya doğru gözönüne alınacaktır. Bu tür binalarda kritik perde yüksekliği, en az zemin katın altındaki ilk bodrum katının yüksekliği boyunca aşağıya doğru ayrıca uzatılacaktır.</p> <p>3.6.2.3 – Dikdörtgen kesitli perdelerde, yukarıda tanımlanan <i>kritik perde yüksekliği</i> boyunca uç bölgelerinin her birinin plandaki uzunluğu, perdenin plandaki toplam uzunluğunun %20'sinden ve perde kalınlığının iki katından daha az olmayacaktır. Kritik perde yüksekliğinin üstünde kalan perde kesimi boyunca ise, perde uç bölgelerinin her birinin plandaki uzunluğu, perdenin plandaki toplam uzunluğunun %10'undan ve perde kalınlığından az olmayacaktır (Şekil 3.11).</p>	<p>7.6.2. Perde Uç Bölgeleri ve Kritik Perde Yüksekliği</p> <p>7.6.2.1 – $H_w / \ell_w > 2.0$ olan perdelerin planda her iki ucunda <i>perde uç bölgeleri</i> oluşturulacaktır (Şekil 7.11). Uç bölgeleri, perde uç bölgesinin kendi kalınlığı içinde oluşturulabileceği gibi, perdeye birleşen diğer bir perdenin içinde de düzenlenebilir.</p> <p>7.6.2.2 – Temel üstünden veya perdenin plandaki uzunluğunun %20'den daha fazla küçüldüğü seviyeden itibaren <i>kritik perde yüksekliği</i>, $2\ell_w$ değerini aşmamak üzere, Denk.(7.15) de verilen koşulların elverişsiz olamını sağlayacak biçimde belirlenecektir.</p> $2\ell_w \geq H_{ct} \geq \max[\ell_w; H_w / 6] \quad (7.15)$ <p>Burada H_w, temel üstünden veya perdenin brüt kesit eğilme rijitliğinin yarıya indiği (plandaki uzunluğunun %20'den daha fazla küçülmesi veya kesit genişliğinin yarıdan daha fazla küçülmesi) seviyeden itibaren ölçülen perde yüksekliğidir. Bodrum katlarında rijitliği üst katlara oranla çok büyük olan betonarme çevre perdelerinin bulunduğu ve bodrum kat döşemelerinin yatay düzlemde rijit diyafram olarak çalıştığı binalarda, H_w ve H_{ct} büyüklükleri zemin kat döşemesinden itibaren yukarıya doğru gözönüne alınacaktır. Bu tür binalarda kritik perde bölgesi, en az zemin katın altındaki ilk bodrum katın yüksekliği boyunca aşağıya doğru ayrıca uzatılacaktır.</p> <p>7.6.2.3 – Dikdörtgen kesitli perdelerde, 7.6.2.2'de tanımlanan <i>kritik perde yüksekliği</i> boyunca uç bölgelerinin her birinin plandaki uzunluğu, perdenin plandaki toplam uzunluğunun %20'sinden ve perde kalınlığının iki katından daha az olmayacaktır. Kritik perde yüksekliğinin üstünde kalan perde kesimi boyunca ise, perde uç bölgelerinin her birinin plandaki uzunluğu, perdenin plandaki toplam uzunluğunun %10'undan ve perde kalınlığından daha az olmayacaktır (Şekil 7.11).</p> <p>7.6.2.4 – Perde uç bölgelerinin, perdeye birleşen diğer bir perdenin içinde düzenlendiği durumlarda: her bir perde uç bölgesi perde gövdesinin içine doğru 300 mm'den daha az olmamak üzere en az perde kalınlığı kadar uzatılacaktır (Şekil 7.11). Perde uç bölgesinin enkesit alanı, dikdörtgen kesitli perdeler için 7.6.2.3'te tanımlanan alandan daha az olmayacak şekilde düzenlenecektir.</p>
DBYBHY2007	TBDY2018

Şekil 25. Perde Uç Bölgeleri ve Kritik Perde Yüksekliği Kıyası

3.11. Perde Elemanlarında Gövde Donatısı Koşulları

<p>3.6.3. Gövde Donatısı Koşulları</p> <p>3.6.3.1 – Perdenin her iki yüzündeki gövde donatılarının toplam enkesit alanı, düşey ve yatay donatıların her biri için, perde uç bölgelerinin arasında kalan <i>perde gövdesi</i> brüt enkesit alanının 0.0025'inden az olmayacaktır. $H_w / \ell_w \leq 2.0$ olması durumunda perde gövdesi, perdenin tüm kesiti olarak gözönüne alınacaktır. Perde gövdesinde boyuna ve enine donatı aralığı 250 mm'den fazla olmayacaktır (Şekil 3.11).</p> <p>3.6.3.2 – 3.6.1.2'de Denk.(3.14) ile verilen koşulların her ikisinin de sağlandığı binalarda, düşey ve yatay toplam gövde donatısı oranlarının herbiri 0.0015'e indirilebilir. Ancak bu durumda donatı aralığı 300 mm'yi geçmeyecektir.</p> <p>3.6.3.3 – Uç bölgeleri dışında, perde gövdelerinin her iki yüzündeki donatı ağırları, beher metrekaire perde yüzünde en az 4 adet <i>özel deprem çirozu</i> ile karşılıklı olarak bağlanacaktır. Ancak 3.6.2.2'de tanımlanan <i>kritik perde yüksekliği</i> boyunca, uç bölgeleri dışındaki beher metrekaire perde yüzünde en az 10 adet özel deprem çirozu kullanılacaktır. Çirozların çapı, en az yatay donatının çapı kadar olacaktır.</p>	<p>7.6.3. Gövde Donatısı Koşulları</p> <p>7.6.3.1 – Perdenin her iki yüzündeki gövde donatılarının toplam enkesit alanı, boyuna ve enine donatıların her biri için, perde uç bölgelerinin arasında kalan <i>perde gövdesi</i> brüt enkesit alanının 0.0025'inden az olmayacaktır. $H_w / \ell_w \leq 2.0$ olması durumunda perde gövde bölgesi, perdenin tüm kesiti olarak gözönüne alınacaktır. Perde gövdesinde boyuna ve enine donatı aralığı 250 mm'den fazla olmayacaktır (Şekil 7.11).</p> <p>7.6.3.2 – 7.6.1.3'de Denk.(7.14) ile verilen koşulların her ikisinin de sağlandığı binalarda, boyuna ve enine toplam gövde donatısı oranlarının her biri 0.002'ye indirilebilir. Ancak bu durumda donatı aralığı 300 mm'yi geçmeyecektir.</p> <p>7.6.3.3 – Uç bölgeleri dışında, perde gövdelerinin her iki yüzündeki donatı ağırları, her bir metrekaire perde yüzünde en az dört adet <i>özel deprem çirozu</i> ile karşılıklı olarak bağlanacaktır. Ancak 7.6.2.2'de tanımlanan <i>kritik perde yüksekliği</i> boyunca, uç bölgeleri dışındaki beher metrekaire perde yüzünde en az on adet özel deprem çirozu kullanılacaktır. Çirozların çapı, en az yatay donatının çapı kadar olacaktır. Ancak, çirozların birim alandaki sayısı $\phi_{gövde} / \phi_{çiroz}$ oranında artırılarak çapı küçültülebilir.</p>
DBYBHY2007	TBDY2018

Şekil 26. Perde Elemanlarında Gövde Donatısı Koşulları

3.13. Perde Elemanlarda Kesme Güvenliği

$$V_e = \min \left[\beta_v \frac{(M_p)_t}{(M_d)_t} V_d; V_G + V_Q + V_{E, R_c=2} \right]$$

$$V_e \leq 0.22A_{ch} f_{cd}$$

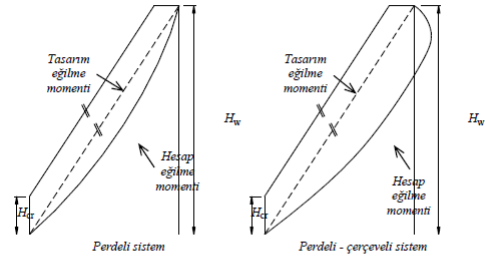
$$C30 \rightarrow 0.22f_{cd} = 4.4 \text{ MPa}$$

$$C50 \rightarrow 0.22f_{cd} = 7.3 \text{ MPa}$$

3.6.6. Tasarım Eğilme Momentleri ve Kesme Kuvvetleri

3.6.6.1 – $H_w / \ell_w > 2.0$ koşulunu sağlayan perdelerde tasarıma esas eğilme momentleri, 3.6.2.2'ye göre belirlenen kritik perde yüksekliği boyunca sabit bir değer olarak, perde tabanında **Bölüm 2**'ye göre hesaplanan eğilme momentine eşit alınacaktır. Kritik perde yüksekliğinin sona erdiği kesitin üstünde ise, **Bölüm 2**'ye göre perdenin tabanında ve tepesinde hesaplanan momentleri birleştiren doğruya paralel olan doğrusal moment diyagramı uygulanacaktır (**Şekil 3.12**). Çevresinde rijit perdeler bulunan bodrumlu binalarda sabit perde momenti, 3.6.2.2'de tanımlanan kritik perde yüksekliği boyunca gözönüne alınacaktır. $H_w / \ell_w \leq$

2.0 olan perdelerin bütün kesitlerinde tasarım eğilme momentleri, Bölüm 2'ye göre hesaplanan eğilme momentlerine eşit alınacaktır.



Şekil 3.12

3.6.6.2 – $H_w / \ell_w > 2.0$ olması durumunda, her bir katta perde kesitlerinin taşıma gücü momentlerinin, perdenin güçlü doğrultusunda kolonlar için Denk.(3.3) ile verilen koşulu sağlaması zorunludur. Aksi durumda perde boyutları ve/veya donatıları artırılarak deprem hesabı tekrarlanacaktır.

3.6.6.3 – (Değişik:RG-03/05/2007-26511) $H_w / \ell_w > 2.0$ koşulunu sağlayan perdelerde, gözönüne alınan herhangi bir kesitte enine donatı hesabında esas alınacak tasarım kesme kuvveti, V_e , Denk.(3.16) ile hesaplanacaktır.

$$V_e = \beta_v \frac{(M_p)_t}{(M_d)_t} V_d$$

$$V_e = \min \left[\beta_v \frac{(M_p)_t}{(M_d)_t} V_d; V_G + V_Q + \lambda D \cdot V_E \right]$$

λ : 1.2 (boşluksuz perde), 1.4 (bağ kirişli perde)

$$V_e \leq 0.85A_{ch} \sqrt{f_{ck}} \quad (\text{boşluksuz perde})$$

$$V_e \leq 0.65A_{ch} \sqrt{f_{ck}} \quad (\text{bağ kirişli perde})$$

$$C30 \rightarrow 0.85\sqrt{f_{ck}} = 4.7 \text{ MPa} \quad 0.65\sqrt{f_{ck}} = 3.6 \text{ MPa}$$

$$C50 \rightarrow 0.85\sqrt{f_{ck}} = 6.0 \text{ MPa} \quad 0.65\sqrt{f_{ck}} = 4.6 \text{ MPa}$$

7.6.6. Tasarım Eğilme Momentleri ve Kesme Kuvvetleri

7.6.6.1 – $H_w / \ell_w > 2.0$ koşulunu sağlayan perdelerde tasarıma esas eğilme momentleri, 7.6.2.2'ye göre belirlenen kritik perde yüksekliği boyunca sabit bir değer olarak, perde tabanında **Bölüm 4**'e göre hesaplanan eğilme momentine eşit alınacaktır. Kritik perde yüksekliğinin sona erdiği kesitin üstünde ise, **Bölüm 4**'e göre perdenin tabanında ve tepesinde hesaplanan momentleri birleştiren doğruya paralel olan doğrusal moment diyagramı uygulanacaktır (**Şekil 7.12**). 3.3.1.1'de verilen koşulları sağlayan bodrumlu binalarda sabit

perde momenti, 7.6.2.2'de tanımlanan kritik perde yüksekliği boyunca gözönüne alınacaktır. $H_w / \ell_w \leq 2.0$ olan perdelerin bütün kesitlerinde tasarım eğilme momentleri, **Bölüm 4**'e göre hesaplanan eğilme momentlerine eşit alınacaktır.

7.6.6.2 – $H_w / \ell_w > 2.0$ olması durumunda, her bir katta perde kesitlerinin taşıma gücü momentlerinin, perdenin güçlü doğrultusunda kolonlar için Denk.(7.3) ile verilen koşulu sağlaması zorunludur. Aksi durumda perde boyutları ve/veya donatıları artırılarak deprem hesabı tekrarlanacaktır.

7.6.6.3 – $H_w / \ell_w > 2.0$ koşulunu sağlayan perdelerde, gözönüne alınan herhangi bir kesitte enine donatı hesabında esas alınacak tasarım kesme kuvveti, V_e , Denk.(7.16) ile hesaplanacaktır.

$$V_e = \beta_v \frac{(M_p)_t}{(M_d)_t} V_d \quad (7.16)$$

$$V_e = \min \left[\beta_v \frac{(M_p)_t}{(M_d)_t} V_d; V_G + V_Q + \lambda D \cdot V_E \right]$$

λ : 1.2 (boşluksuz perde), 1.4 (bağ kirişli perde)

$$V_e \leq 0.85A_{ch} \sqrt{f_{ck}} \quad (\text{boşluksuz perde})$$

$$V_e \leq 0.65A_{ch} \sqrt{f_{ck}} \quad (\text{bağ kirişli perde})$$

$$C30 \rightarrow 0.85\sqrt{f_{ck}} = 4.7 \text{ MPa} \quad 0.65\sqrt{f_{ck}} = 3.6 \text{ MPa}$$

$$C50 \rightarrow 0.85\sqrt{f_{ck}} = 6.0 \text{ MPa} \quad 0.65\sqrt{f_{ck}} = 4.6 \text{ MPa}$$

$V_e = \min \left[\beta_v \frac{(M_p)_t}{(M_d)_t} V_d; V_G + V_Q + V_{E,R_c=2} \right]$ $V_e \leq 0.22 A_{ch} f_{cd}$ <p>C30 → $0.22 f_{cd} = 4.4 \text{ MPa}$</p> <p>C50 → $0.22 f_{cd} = 7.3 \text{ MPa}$</p>	
DBYBHY2007	TBDY2018

Şekil 28. Perde Elemanlarda Kesme Güvenliği Düzenlenmesi

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

4. YAPILARDA DBYBHY2007 İLE TDBY2018 HESAP ESASLARINA GÖRE KUVVET ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

4.1. 1 Nolu Örnek Bina

4.1.1. 1 nolu Bina 4 Katlı Betonarme Karkas

Tablo 7. nolu Bina Bilgi Tablosu

Bina Cinsi	Betonarme Karkas
Yer	İstanbul Pendik
Enlem /Boylam	36,63 derece kuzey, /29,13 derece doğu
Deprem Bölgesi	4. derece
Bina Kat Adedi	4 kat
Kullanım Amacı	Konut

Tablo 8. nolu Bina Kolon ve Kiriş Boyutları Tablosu

Kat	S1	S2	S3	S4
4-3	30*35	40*40	30*30	45*45
2-1	30*40	40*40	40*30	45*45

Tüm katlardaki kirişler 25*50 cm2 boyutlarındadır

- Döşeme kalınlığı: 12 cm
- Süneklik düzeyi yüksek olarak boyutlandırılmış
- Döşemenin kendi ağırlığı dışındaki kalan yükler için

Tablo 9. 1 nolu Bina Yük Bilgileri Tablosu

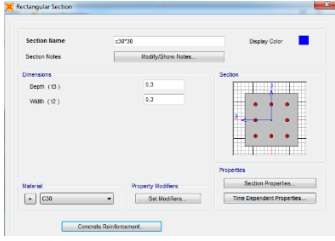
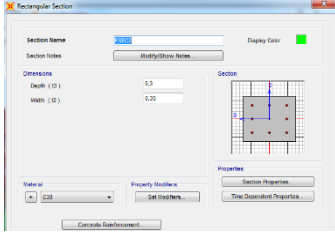
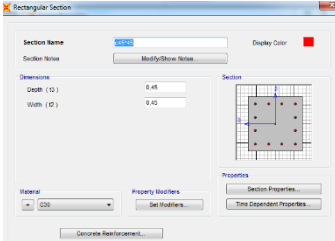
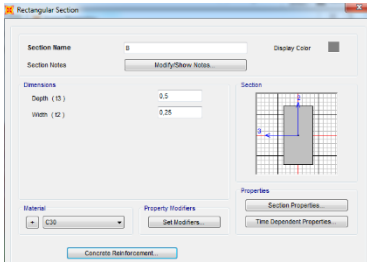
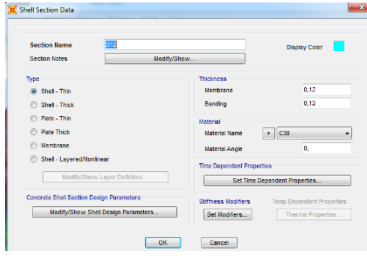
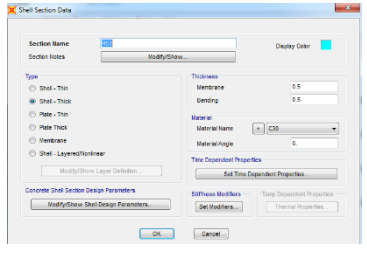
Kat	Sabit Yük (kN)	Hareketli Yük (kN)
Çatı	1,5	1,00
Normal	1,5	2,00

- Normal katlarda sadece dış çevre kirişlerin üzerinde 6 kN/m duvar yükü , iç duvar yükü 1,5 kN/m vardır.
- Zemin sınıfı: TBDY 2018 göre:ZD, DBYBHY 2007 göre Z4
- Temel Sistemi 50 cm kalınlığında kirişsiz radye temeldir.
- Malzeme: Beton C30, Çelik: S420
- Hesap Programı olarak SAP 2000 V20 Programı kullanılmıştır. (Özmen ve diğ, 2012: 192)

Beton sınıfı	Çelik sınıfı

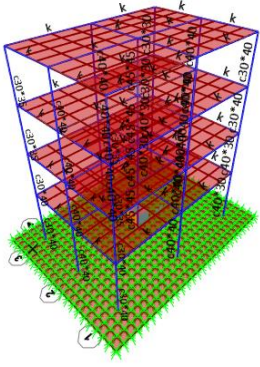
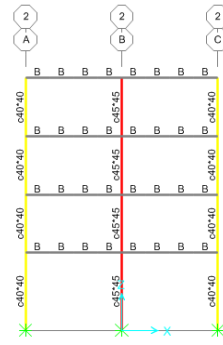
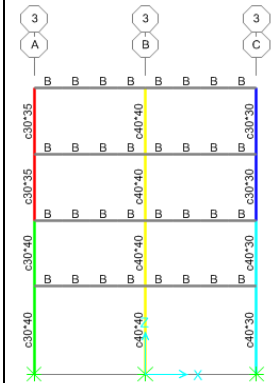
Şekil 29. Malzeme Özelliklerin Tanımlanması
(Bina Analizlerinde sap2000 Programı Kullanılmıştır.)

4.1.2. Kesitlerin Oluşturulması

		
S30*30	S30*35	S45*45
		
KİRİŞ	Döşeme	Radye Temel

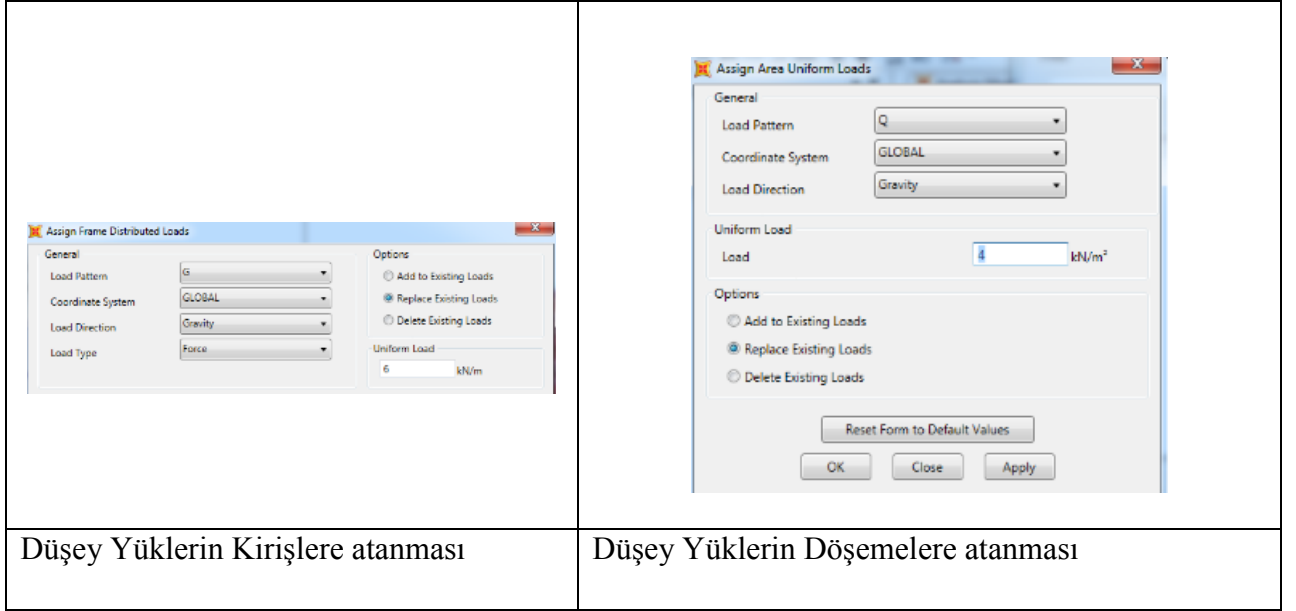
Şekil 30. Kesitlerin Oluşturulması

4.1.3. Bina Modelinin Oluşturulması ve kesitlerin atanması

		
3D	Kesit 2-2	Kesit 3-3

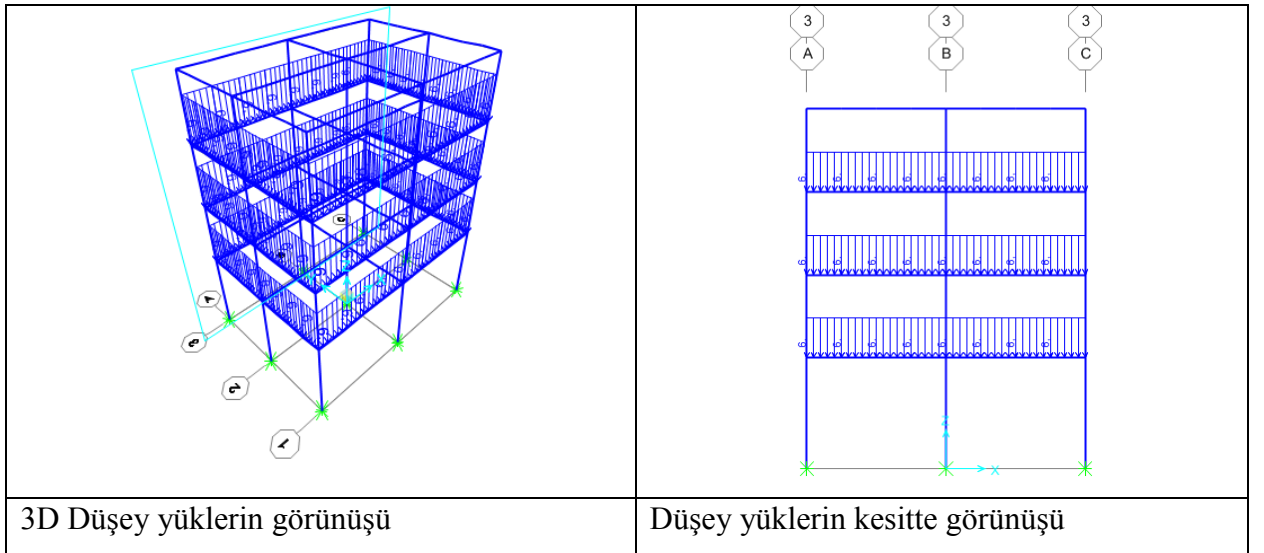
Şekil 31. Bina Modeli ve kesitlerin atanması

4.1.4. Düşey ve Yatay Yüklerin Tanımlanması

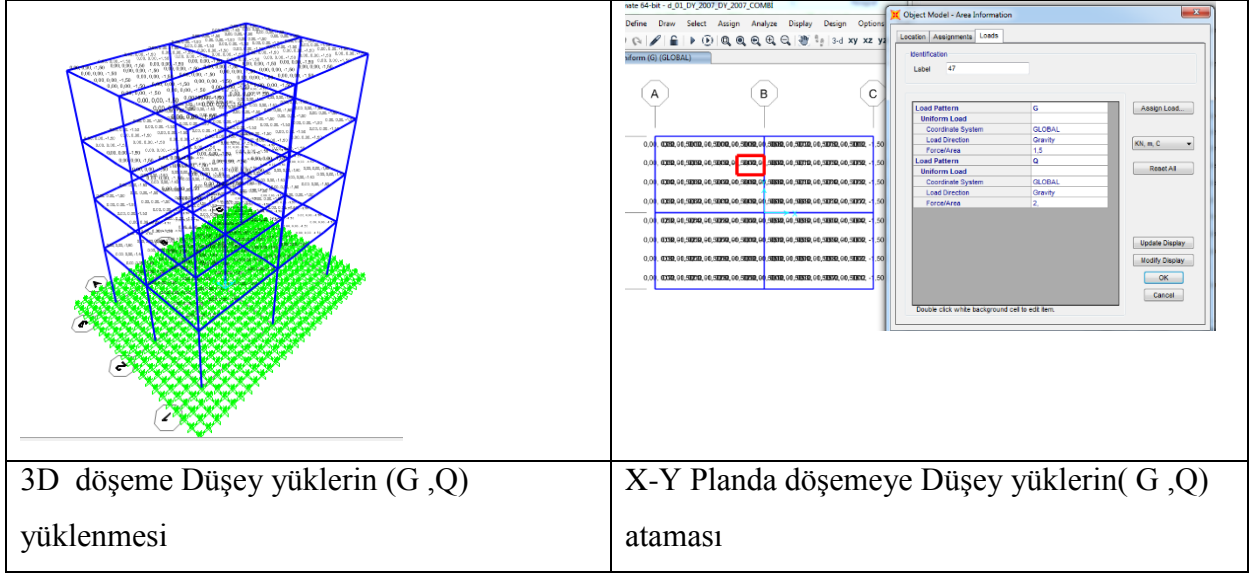


Şekil 32. Düşey Yüklerin Atanması

4.1.5. Düşey Yüklerin Atanması

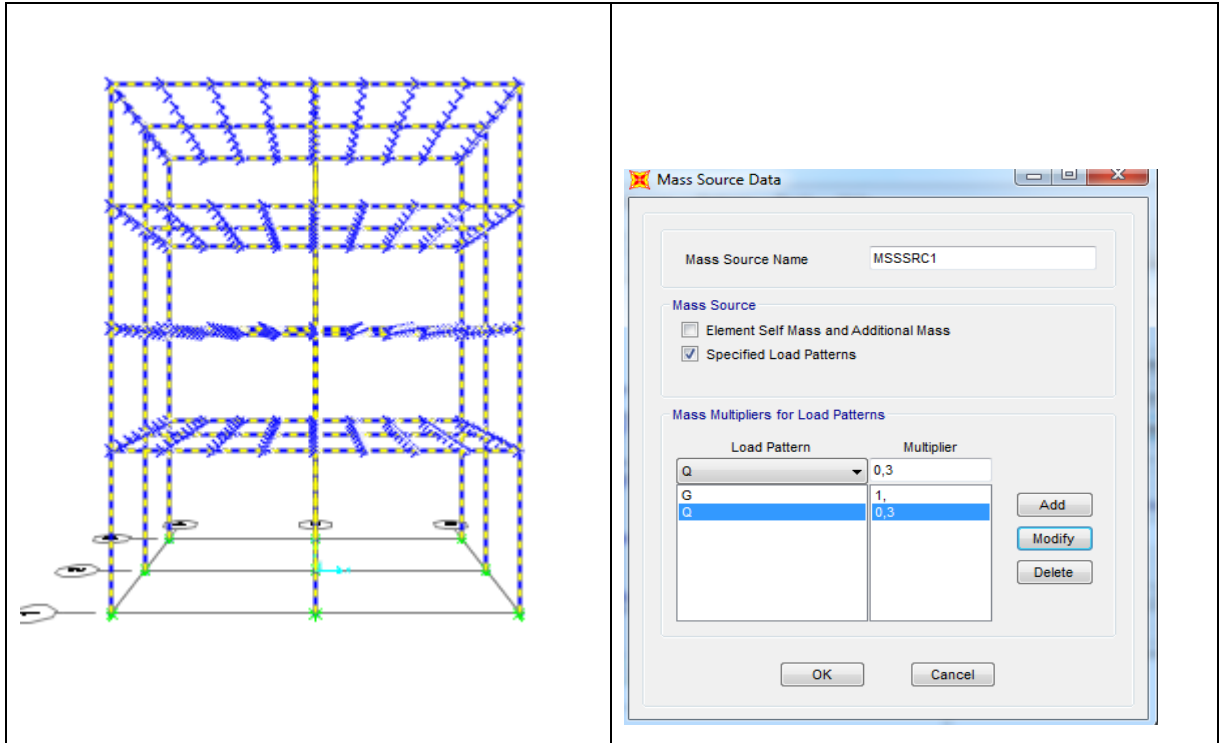


Şekil 33. Düşey Yüklerin Tanımlanması



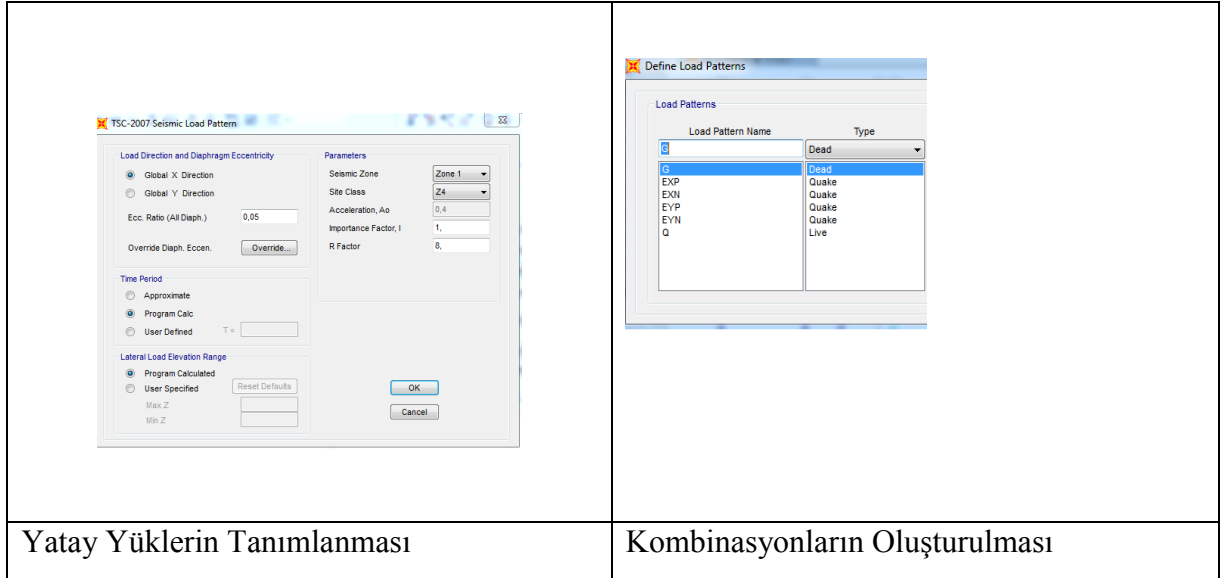
Şekil 34. Döşemede Düşey Yüklerin Tanımlanması

4.1.6. Binaya rijit diyafram atanması ve kat kütlelerin tanımlanması



Şekil 35. Rijid Diyafram ve Kat Kütle Tanımlanması

4.1.7. DBYBHY2007 Göre Yatay Yüklerin Tanımlanması



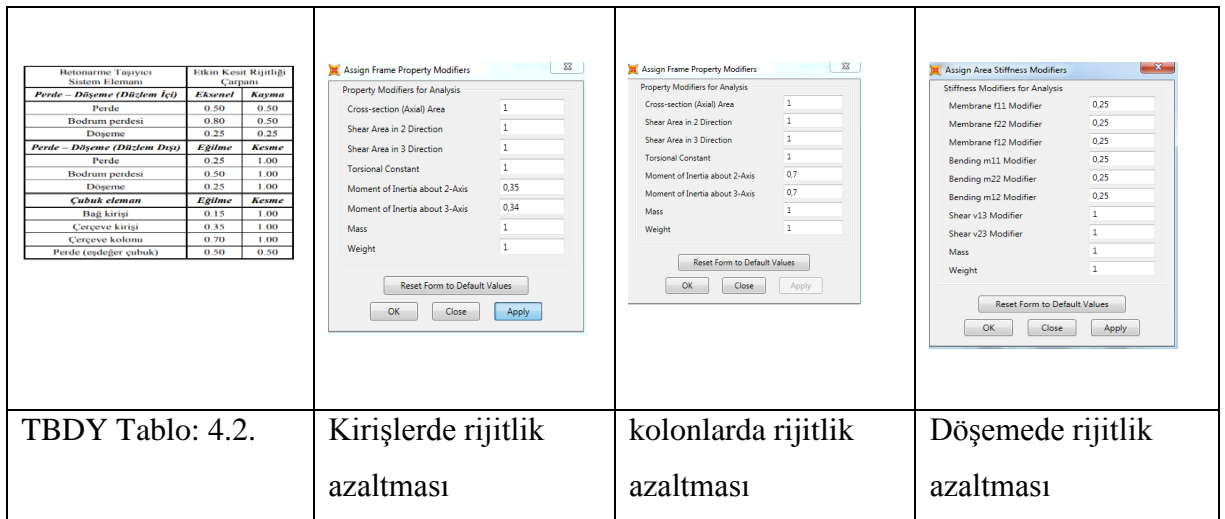
Yatay Yüklerin Tanımlanması

Kombinasyonların Oluşturulması

Şekil 36. Yatay Yüklerin Tanımlanması

4.1.8. TBDY2018 Göre Yatay Yüklerin Tanımlanması

4.1.8.1. Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanların Etkin Kesit Rijitliği Çarpanları uygulanması



TBDY Tablo: 4.2.

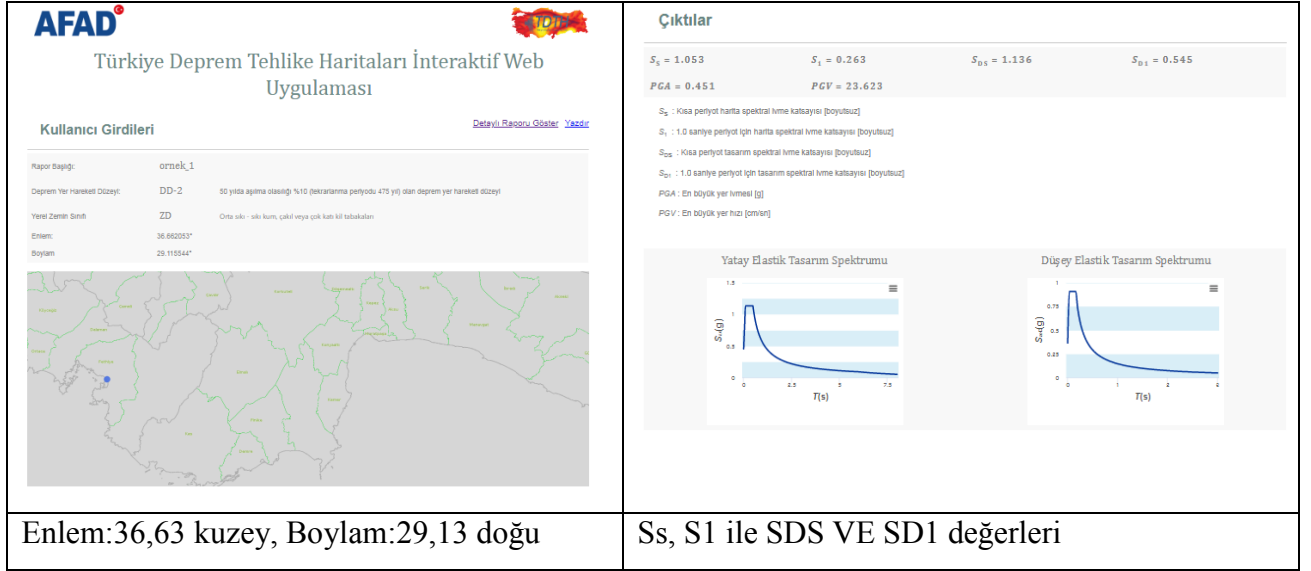
Kirişlerde rijitlik azaltması

kolonlarda rijitlik azaltması

Döşemede rijitlik azaltması

Şekil 37. Rijitliğin azaltılması

4.1.8.2. Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulamasında Sds ve Sd1 değerlerinin belirlenmesi



Enlem:36,63 kuzey, Boylam:29,13 doğu

S_s , S_1 ile SDS VE SD1 değerleri

Şekil 38. Spektral İvme Katsayısı Bulunması

SDS= 1,136 Kısa periyot tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

SD1= 0,545 1.0 saniye periyot için tasarım spektral ivme katsayısı [boyutsuz]

belirlenir

4.1.8.3. Bina Kullanım Sınıfı (BKS) ve Deprem Tasarım Sınıfı

3.1.2. Bina Önem Katsayıları		TBDY 3.2. Deprem Tasarım Sınıfı																												
<p>Bina Kullanım Sınıfları'na bağlı olarak Bina Önem Katsayıları Tablo 3.1'de tanımlanmıştır.</p> <p>Tablo 3.1 – Bina Kullanım Sınıfları ve Bina Önem Katsayıları</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bina Kullanım Sınıfı</th> <th>Binanın Kullanım Amacı</th> <th>Bina Önem Katsayısı (I)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BKS = 1</td> <td>Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılmasa gerektiği binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlaması istasyonları) b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kişlular, cezaevleri, vb. c) Müzeler d) Tökezle, patlayıcı, parlayıcı, vb özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>BKS = 2</td> <td>İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Altyapı merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb.</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>BKS = 3</td> <td>Diğer binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Kamullar, işyerleri, oteller, bina türü enstitü yapıları, vb.)</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>		Bina Kullanım Sınıfı	Binanın Kullanım Amacı	Bina Önem Katsayısı (I)	BKS = 1	Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılmasa gerektiği binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlaması istasyonları) b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kişlular, cezaevleri, vb. c) Müzeler d) Tökezle, patlayıcı, parlayıcı, vb özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5	BKS = 2	İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Altyapı merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb.	1.2	BKS = 3	Diğer binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Kamullar, işyerleri, oteller, bina türü enstitü yapıları, vb.)	1.0	<ul style="list-style-type: none"> TBDY 3.2. Deprem Tasarım Sınıfı <table border="1"> <thead> <tr> <th>DD-2 Deprem Yer Hareketi Düzeyinde Kısa Periyot Tasarım Spektral İvme Katsayısı (DS S)</th> <th colspan="2">Bina Kullanım Sınıfı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$SDS < 0.33$</td> <td>BKS= 1</td> <td>BKS= 2,3</td> </tr> <tr> <td>$0.33 < SDS < 0.50$</td> <td>DTS= 4a</td> <td>DTS= 4</td> </tr> <tr> <td>$0.50 < SDS < 0.75$</td> <td>DTS= 2a</td> <td>DTS= 2</td> </tr> <tr> <td>$0.75 < SDS$</td> <td>DTS= 1a</td> <td>DTS= 1</td> </tr> </tbody> </table>		DD-2 Deprem Yer Hareketi Düzeyinde Kısa Periyot Tasarım Spektral İvme Katsayısı (DS S)	Bina Kullanım Sınıfı		$SDS < 0.33$	BKS= 1	BKS= 2,3	$0.33 < SDS < 0.50$	DTS= 4a	DTS= 4	$0.50 < SDS < 0.75$	DTS= 2a	DTS= 2	$0.75 < SDS$	DTS= 1a	DTS= 1
Bina Kullanım Sınıfı	Binanın Kullanım Amacı	Bina Önem Katsayısı (I)																												
BKS = 1	Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılmasa gerektiği binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlaması istasyonları) b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kişlular, cezaevleri, vb. c) Müzeler d) Tökezle, patlayıcı, parlayıcı, vb özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5																												
BKS = 2	İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Altyapı merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb.	1.2																												
BKS = 3	Diğer binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Kamullar, işyerleri, oteller, bina türü enstitü yapıları, vb.)	1.0																												
DD-2 Deprem Yer Hareketi Düzeyinde Kısa Periyot Tasarım Spektral İvme Katsayısı (DS S)	Bina Kullanım Sınıfı																													
$SDS < 0.33$	BKS= 1	BKS= 2,3																												
$0.33 < SDS < 0.50$	DTS= 4a	DTS= 4																												
$0.50 < SDS < 0.75$	DTS= 2a	DTS= 2																												
$0.75 < SDS$	DTS= 1a	DTS= 1																												
Bina Kullanım Sınıfı-BKS		DepTasarım Sınıfı-DTS																												

Şekil 39. BKS ve DTS Bulunması

- Bina Konut olarak kullanılacağından ‘bina kullanım sınıfı’ BKS=3, ‘Bina Önem katsayısı’ I=1,0 olarak tespit edilir

4.1.8.4. Bina Yükseklik Sınıfı (BYS), Deprem Yer Hareket Düzeyi

SDS=1,136 > 0,75 ve BKS=3 değerine karşılık DTS=1 olarak belirlenir.

<ul style="list-style-type: none"> • TBDY 3.3.2. Bina Yükseklik Sınıfları 		<p>Tablo 3.4. Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Yeni Yapılacak veya Mevcut Binalar İçin Performans Hedefleri ve Uygulanacak Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımları</p> <p>(a) Yeni Yapılacak Yerinde Dökme Betonarme, Önüretimli Betonarme ve Çelik Binalar (Yüksek Binalar Dışında – BYS ≥ 2)</p>					
Bina Yükseklik Sınıfı	Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları [m]						
	DTS= 1, 1a, 2, 2a	DTS=3, 3a	DTS= 4, 4a				
BYS=1	HN>70	HN>91	HN>105				
BYS=2	56<HN< 70	70<HN< 91	91<HN< 105				
BYS=3	42<HN< 56	56<HN< 70	56<HN< 91				
BYS=4	28<HN< 42	42<HN< 56					
BYS=5	17,5<HN< 28	28<HN< 42					
BYS=6	10,5<HN< 17,5	17,5<HN< 28					
BYS=7	7<HN< 10,5	10,5<HN< 17,5					
BYS=8	HN< 7	HN< 10,5					
Bina Yükseklik Sınıfları				Deprem Yer Hareketi Düzeyi			

Şekil 40. BYS ve DTS Bulunması

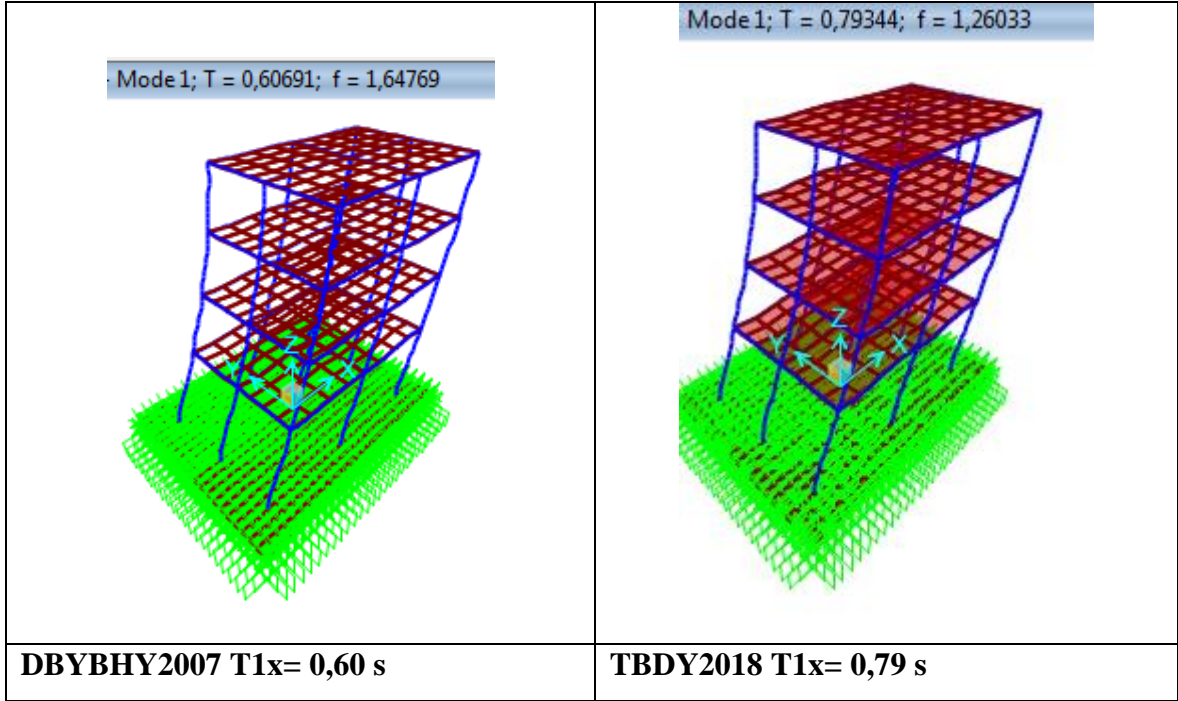
- 10,5<HN=13 metre < 17,5 ve DTS=1 değerleri kullanılarak bina yükseklik sınıfı BYS=6 olarak belirlenir.
- Söz konusu bina yeni yapılacak yerinde dökme betonarme bir bina olacağından,
- BYS=6, DTS=1 değerleri kullanılarak,
- Deprem Yer Hareketi Düzeyi: **DD-2**
- Performans hedefi: kontrollü hasar **KH**
- Uygulanacak tasarım yaklaşımı: Dayanıma göre tasarım **DGT**

4.1.8.5. Sap2000 Programına Bina Verilerinin Yüklenmesi

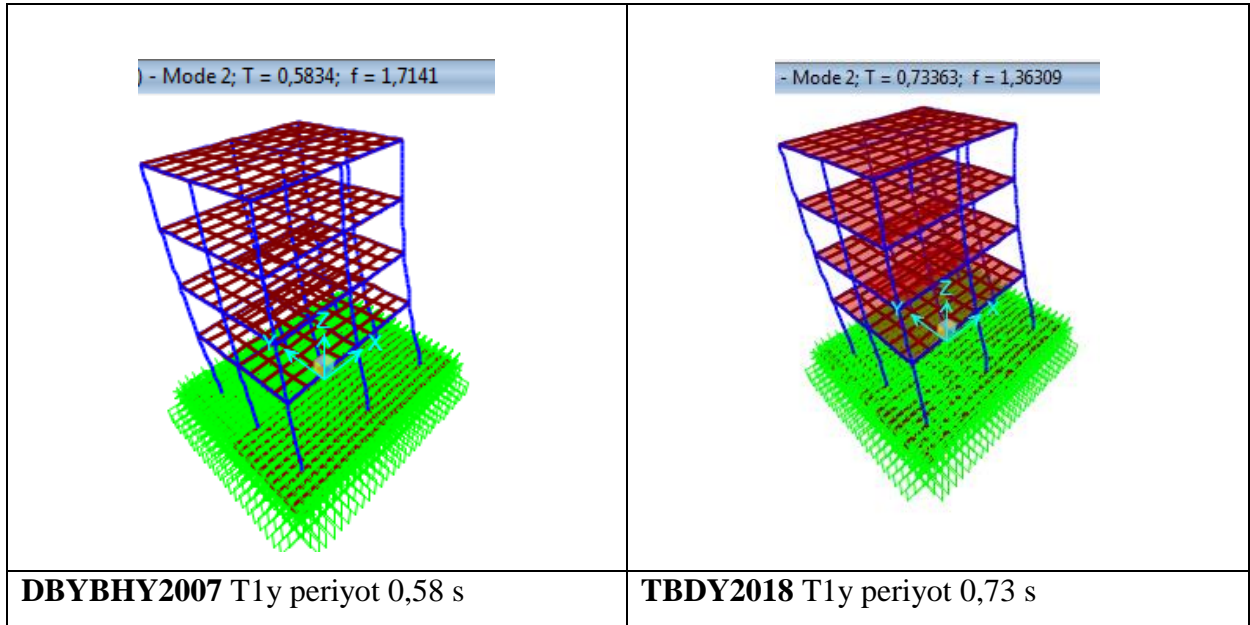
TBDY2018 Deprem Kuvvetlerin Tanımlanması	TBDY2018 Kombinaasyoların Yüklenmesi

Şekil 41. Sap2000 Bina Verilerinin Yüklenmesi

4.1.8.6. DBYBHY2007 ve TBDY2018 Göre Binanın Analiz edilmesi ve Periyotların Karşılaştırılması

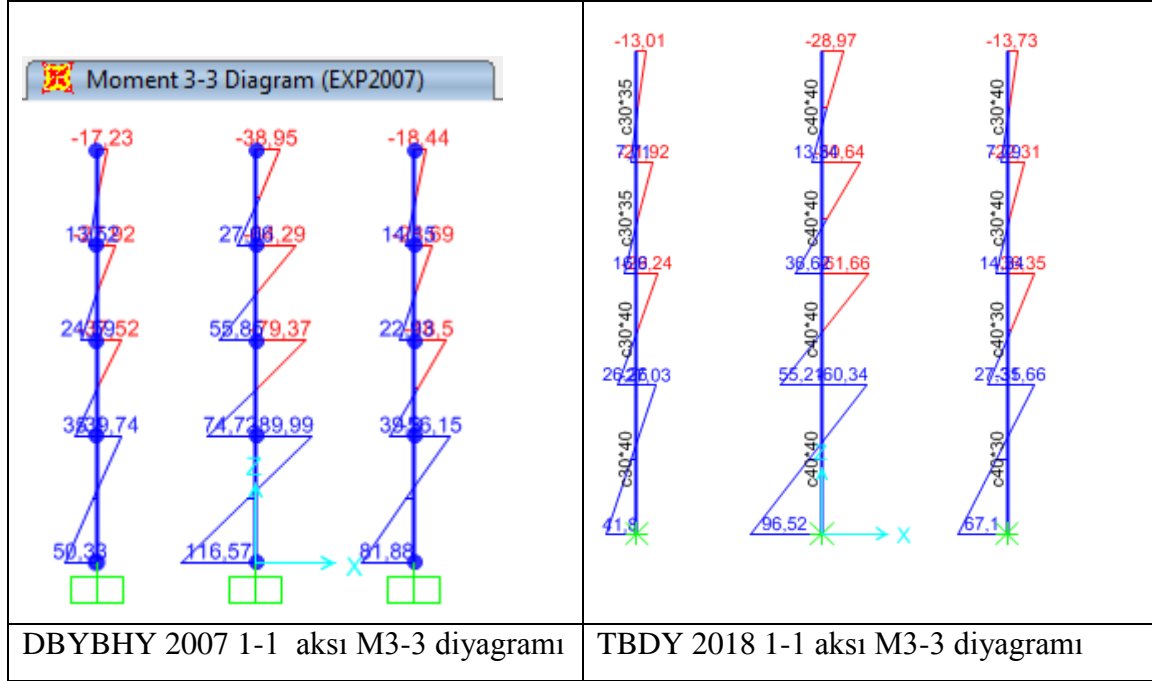


Şekil 42. Sap2000 Periyod Karşılaştırması 1

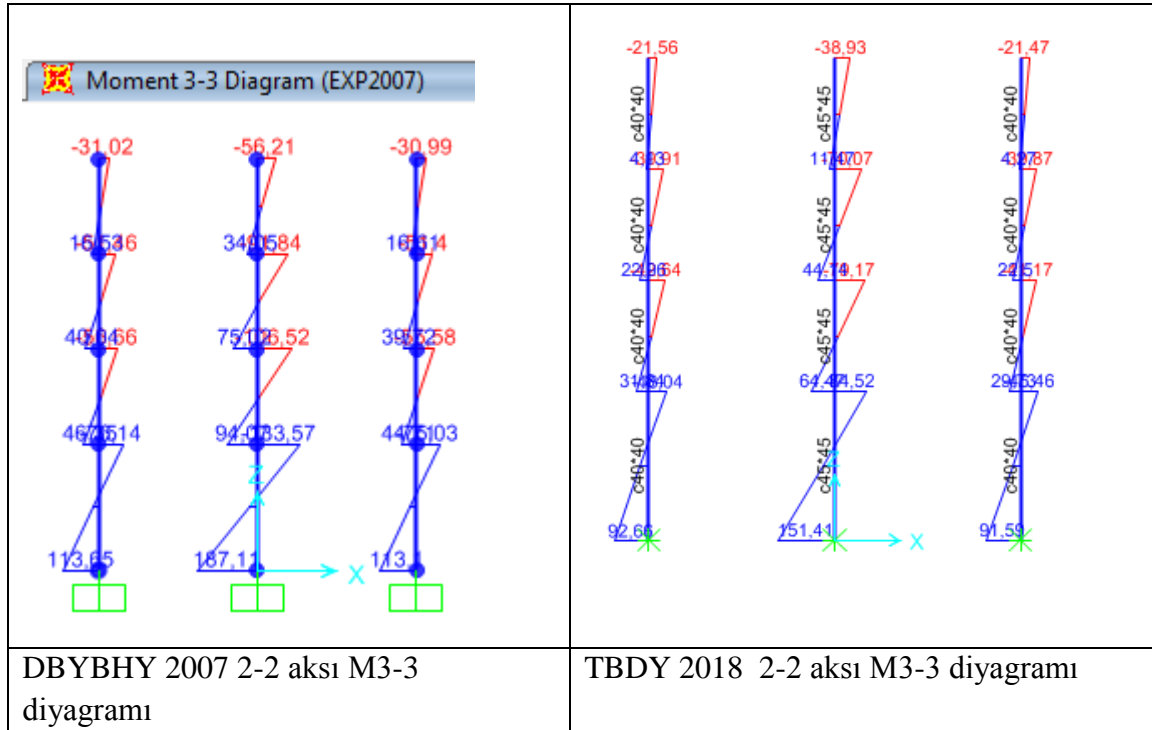


Şekil 43. Sap2000 Periyod Karşılaştırması 2

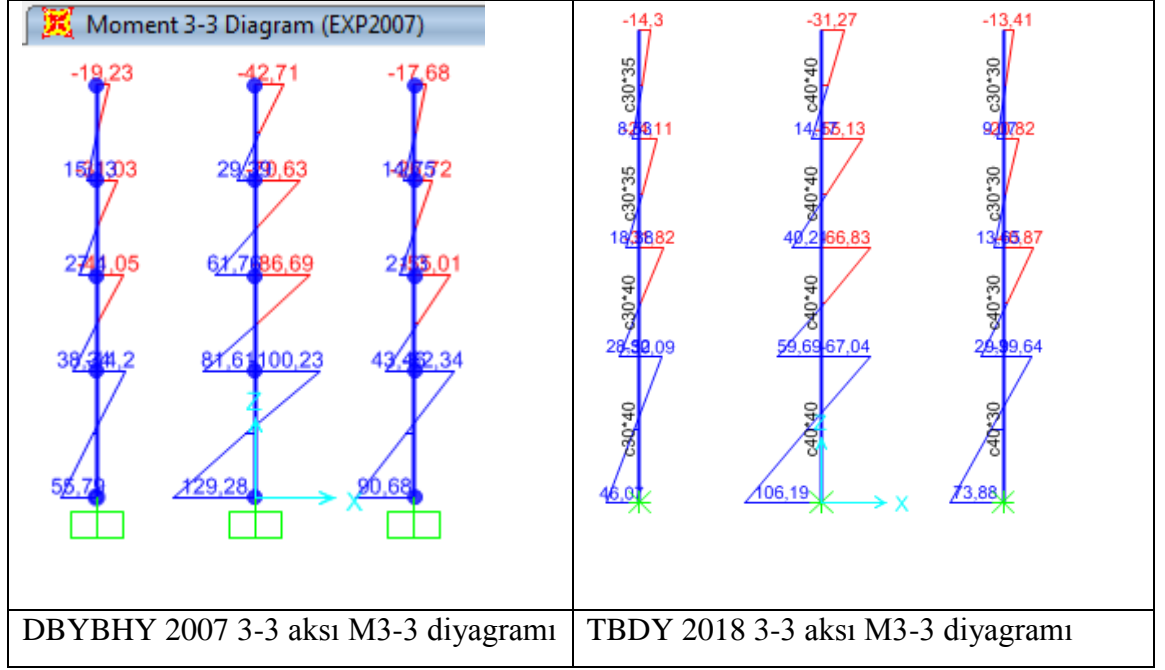
4.1.9. Moment Etkilerinin Karşılaştırılması (EXP)



Şekil 44. Sap2000 Moment Etkilerinin Karşılaştırması 1

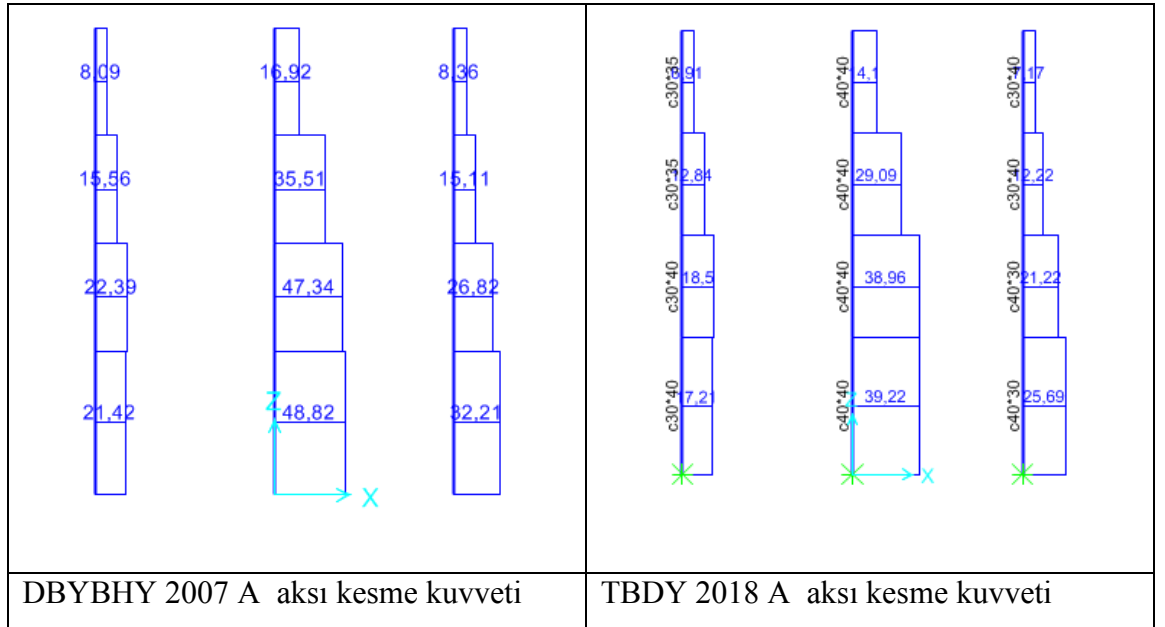


Şekil 45. Moment Etkilerinin Karşılaştırması 2

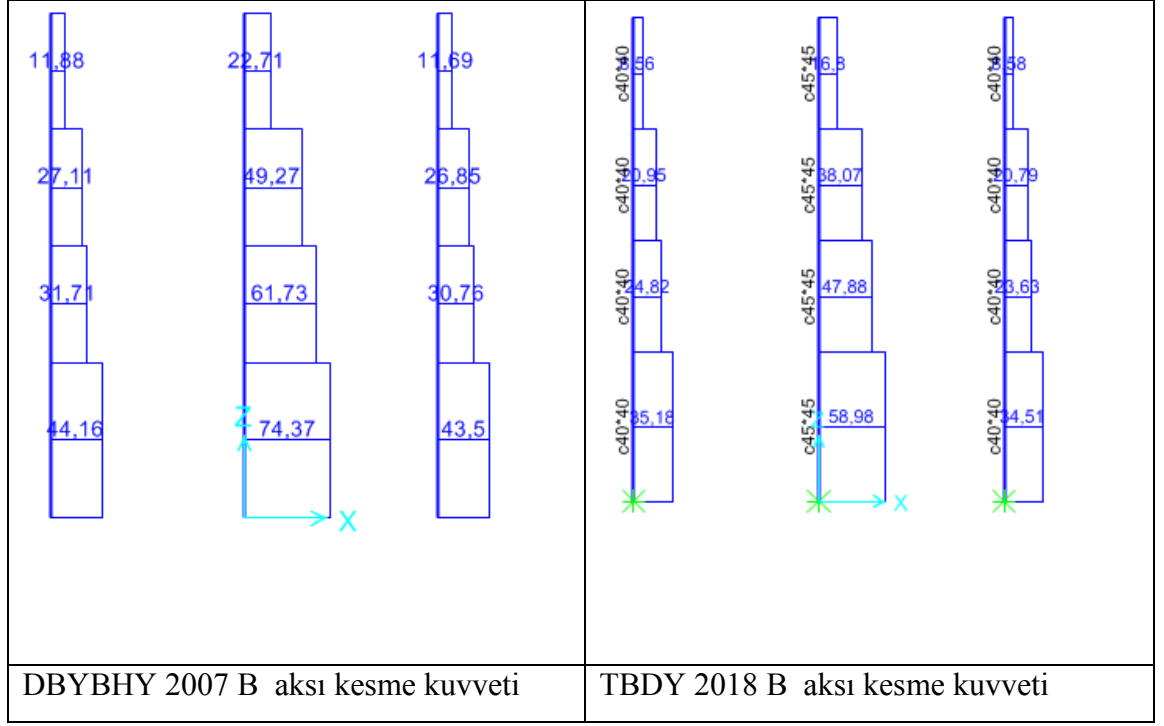


Şekil 46. Sap2000 Moment Etkilerinin Karşılaştırması 3

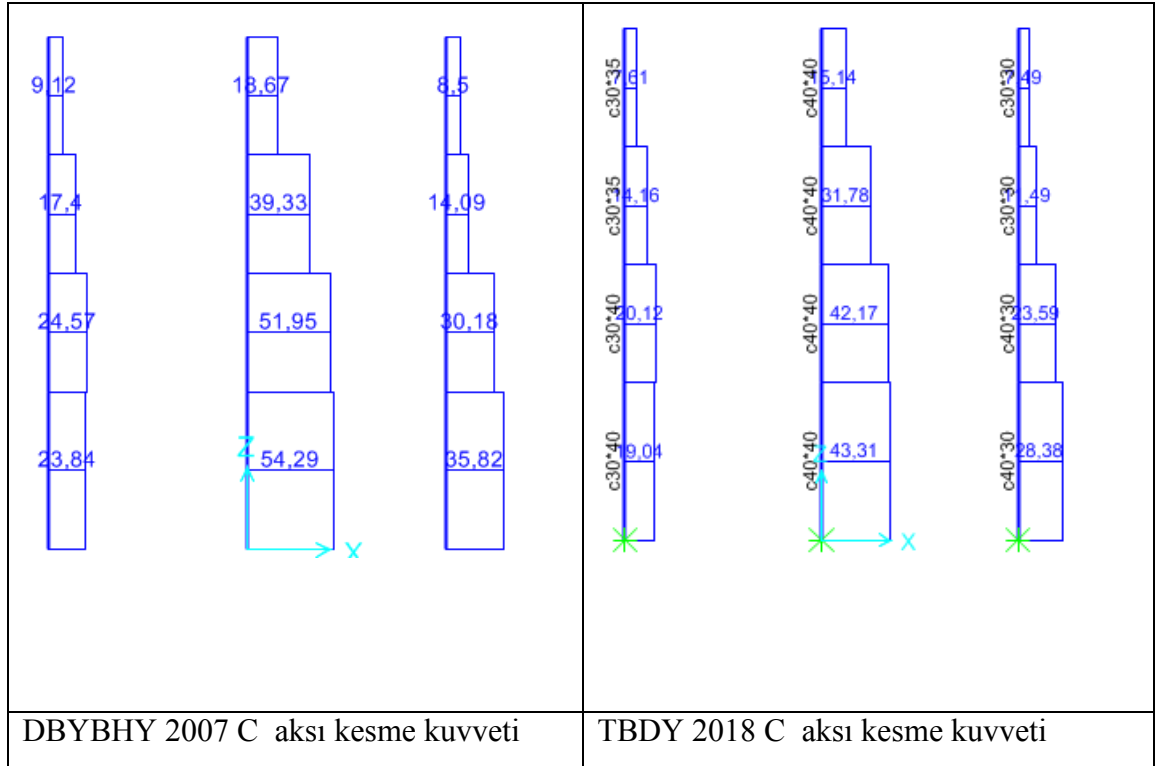
4.1.10. Kesme Kuvvetlerinin Karşılaştırılması (EXP)



Şekil 47. 1 Kesme Kuvvet Karşılaştırması

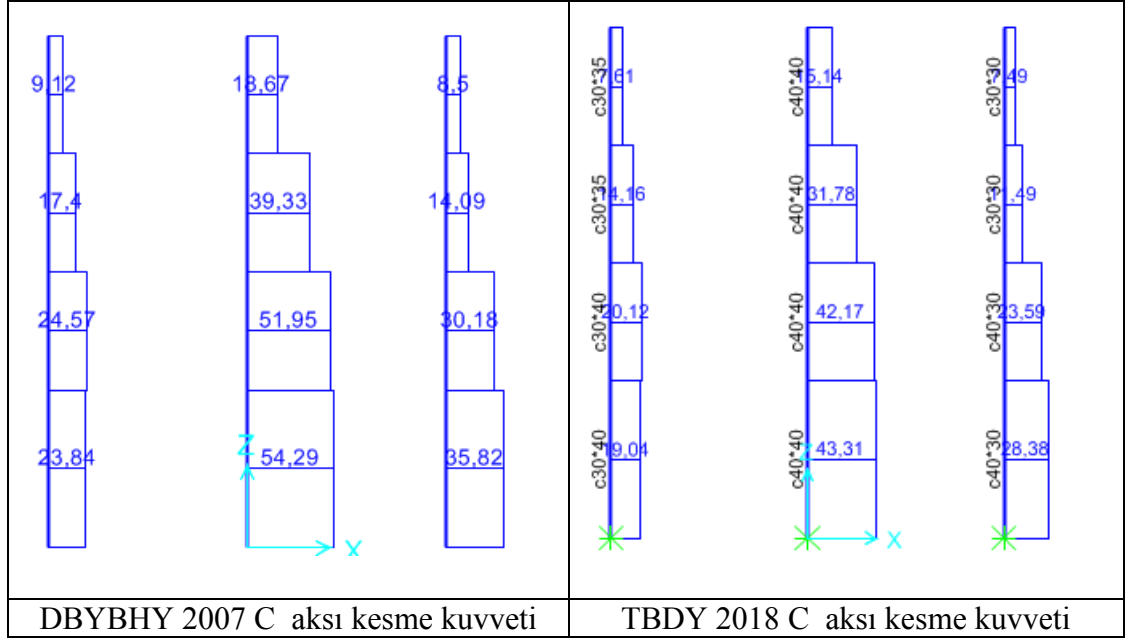


Şekil 48. 2 Kesme Kuvvet Karşılaştırması

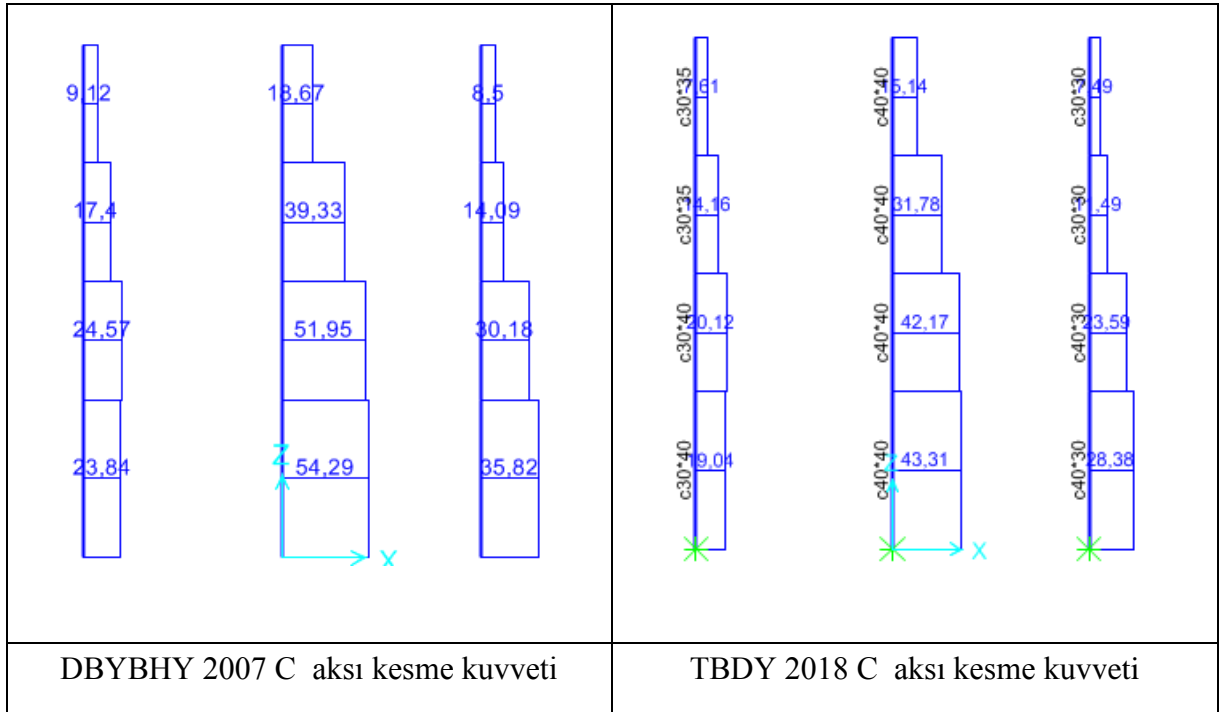


Şekil 49. Kesme Kuvvet Karşılaştırması 3

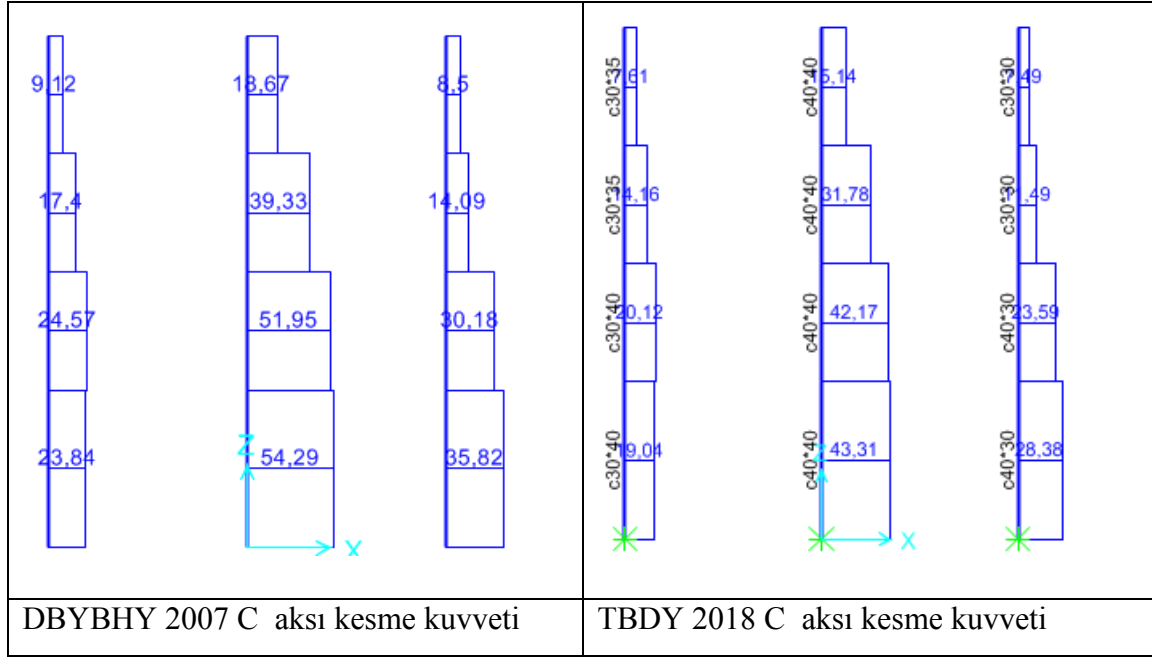
4.1.11. Kesme Kuvvetlerinin Karşılaştırılması (EYP)



Şekil 50. Kesme Kuvvet Karşılaştırması 4

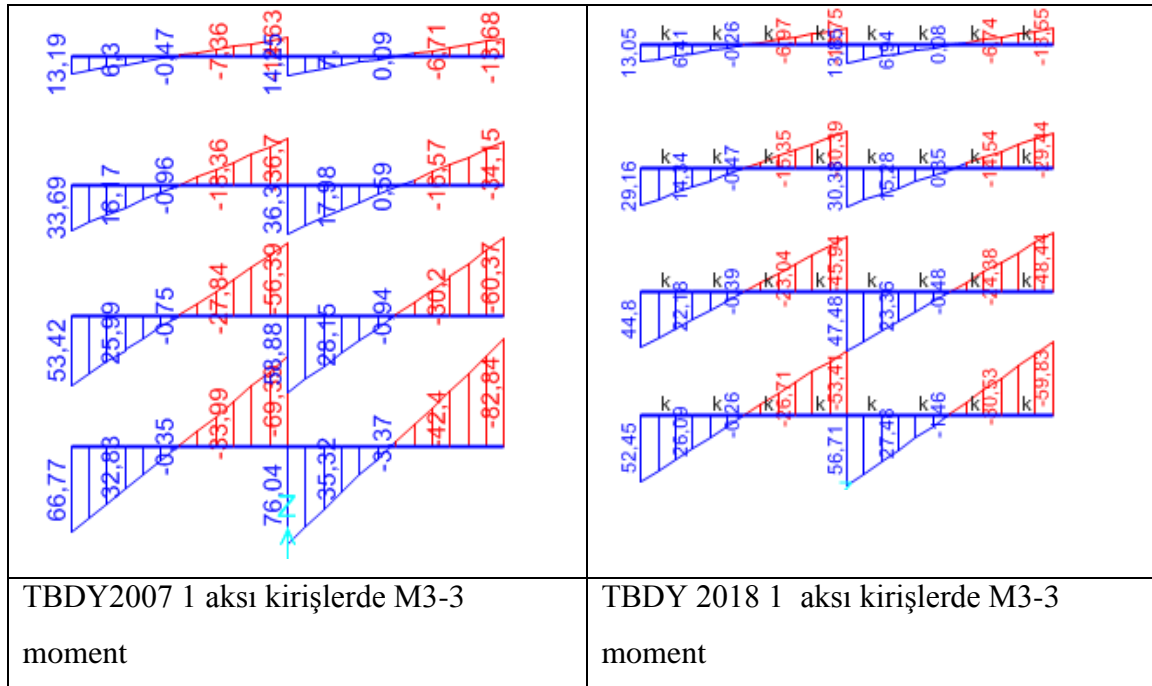


Şekil 51. Kesme Kuvvet Karşılaştırması 5

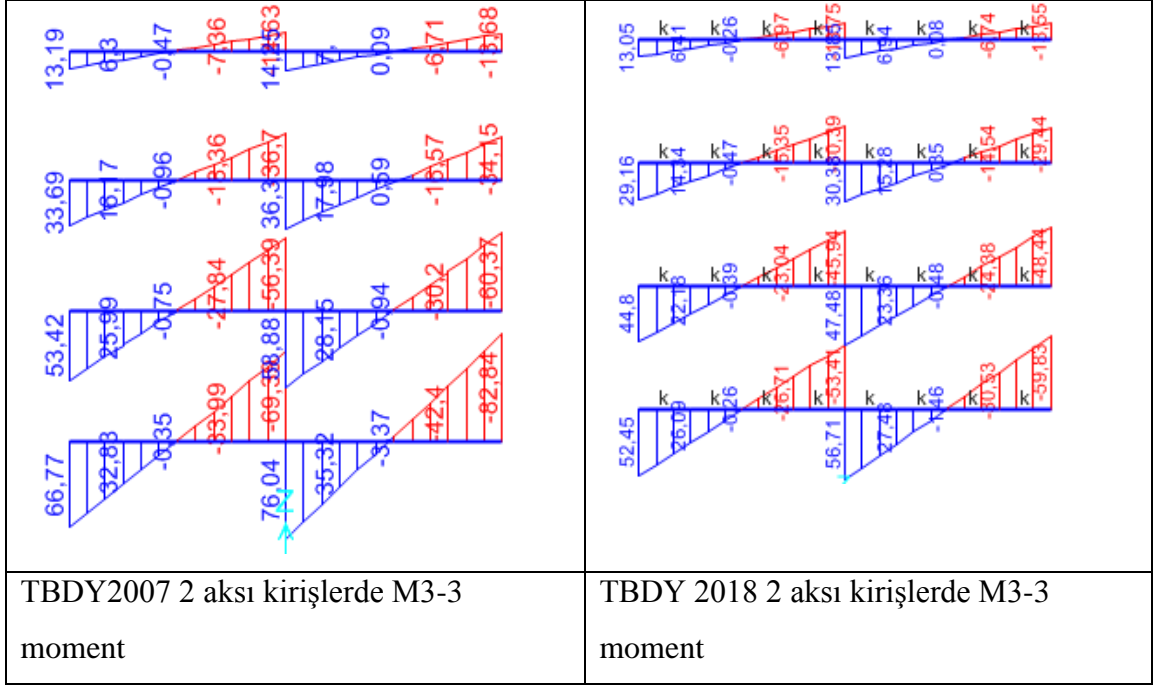


Şekil 52. Kesme Kuvvet Karşılaştırması 6

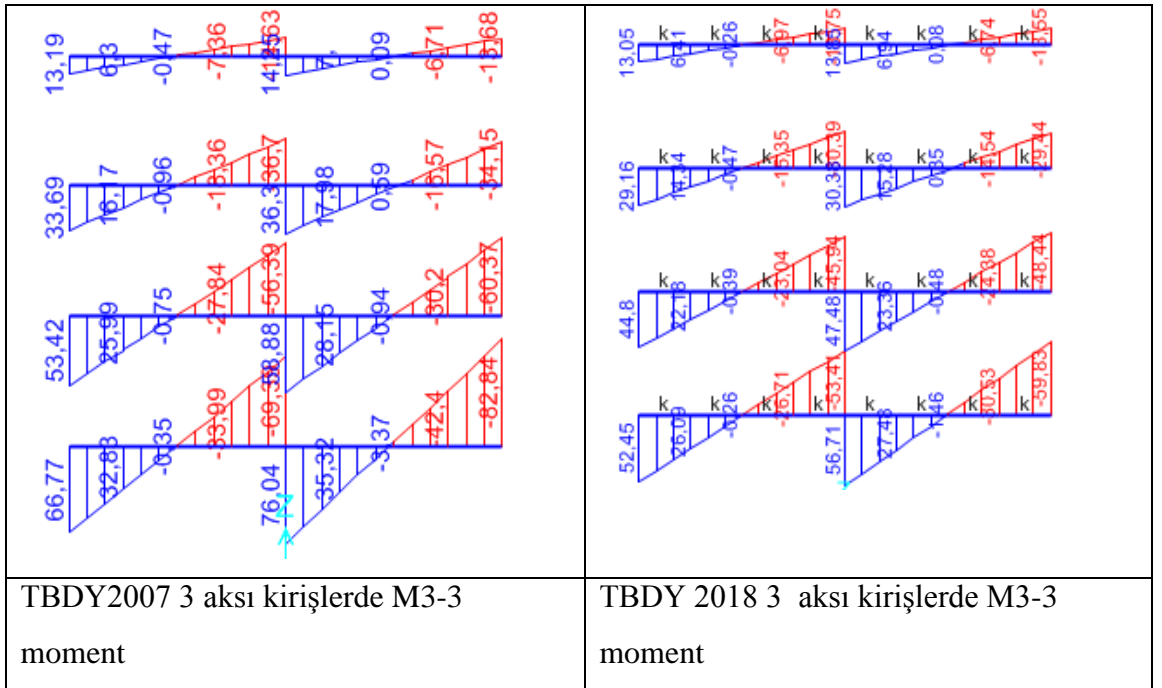
4.1.12. Kirişlerde Momentlerin Karşılaştırılması (EXP)



Şekil 53. Kiriş Momentlerin Karşılaştırması 1

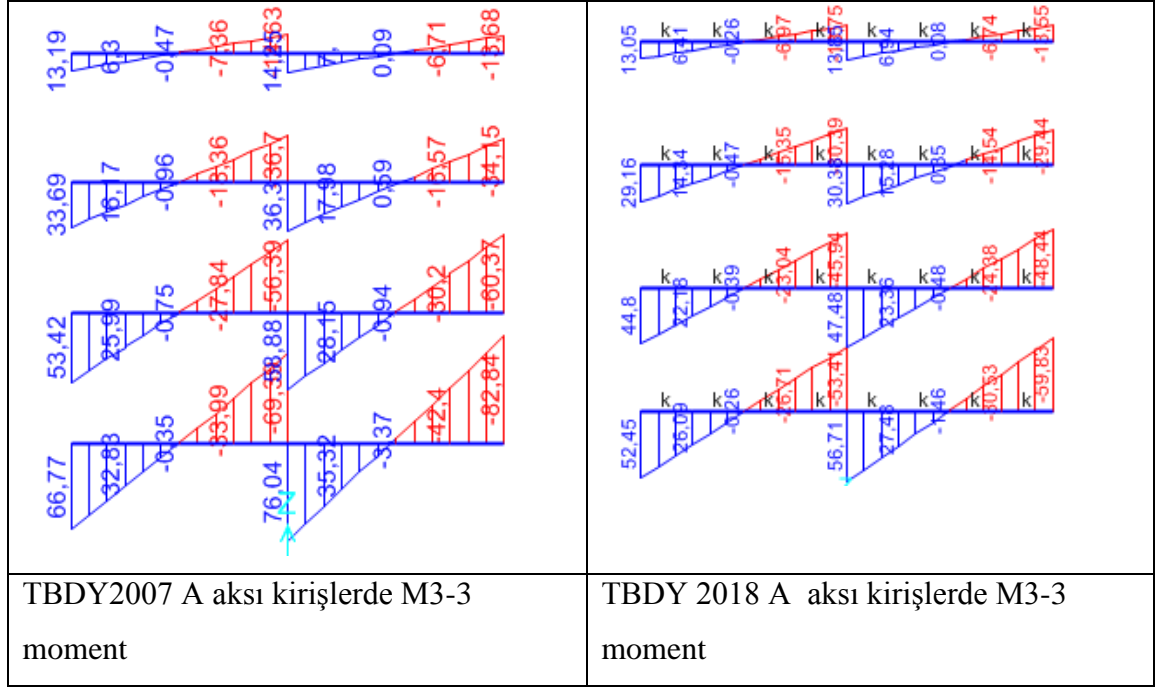


Şekil 54. Kiriş Momentlerin Karşılaştırması 2

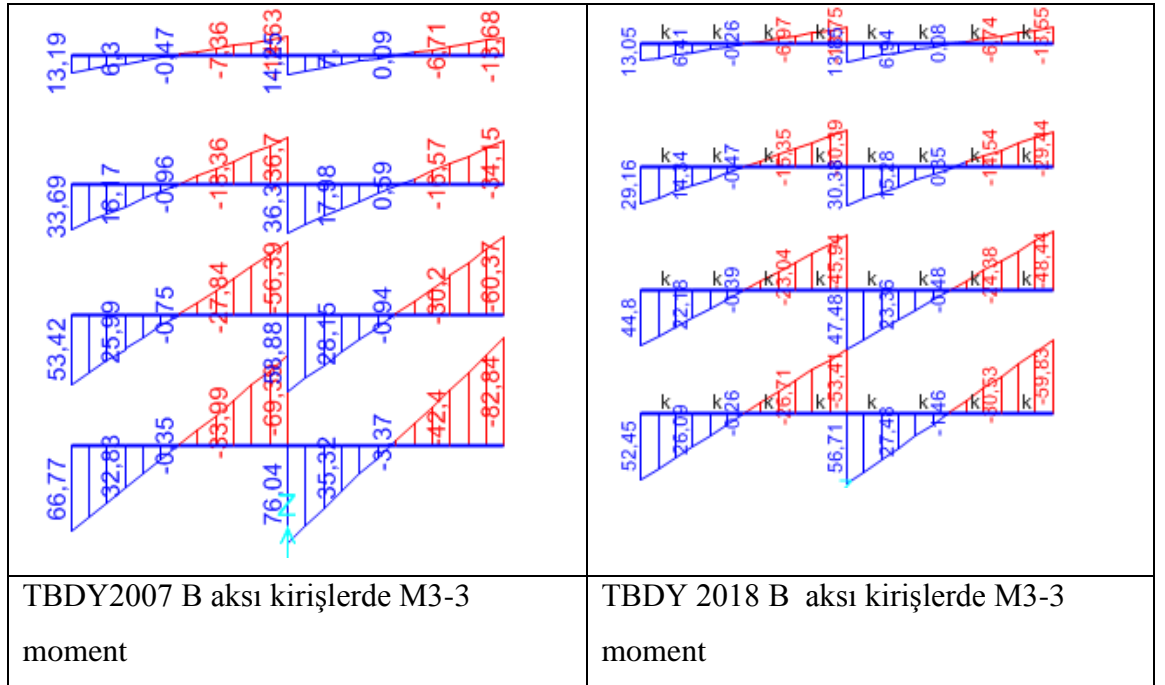


Şekil 55. Kiriş Momentlerin Karşılaştırması 3

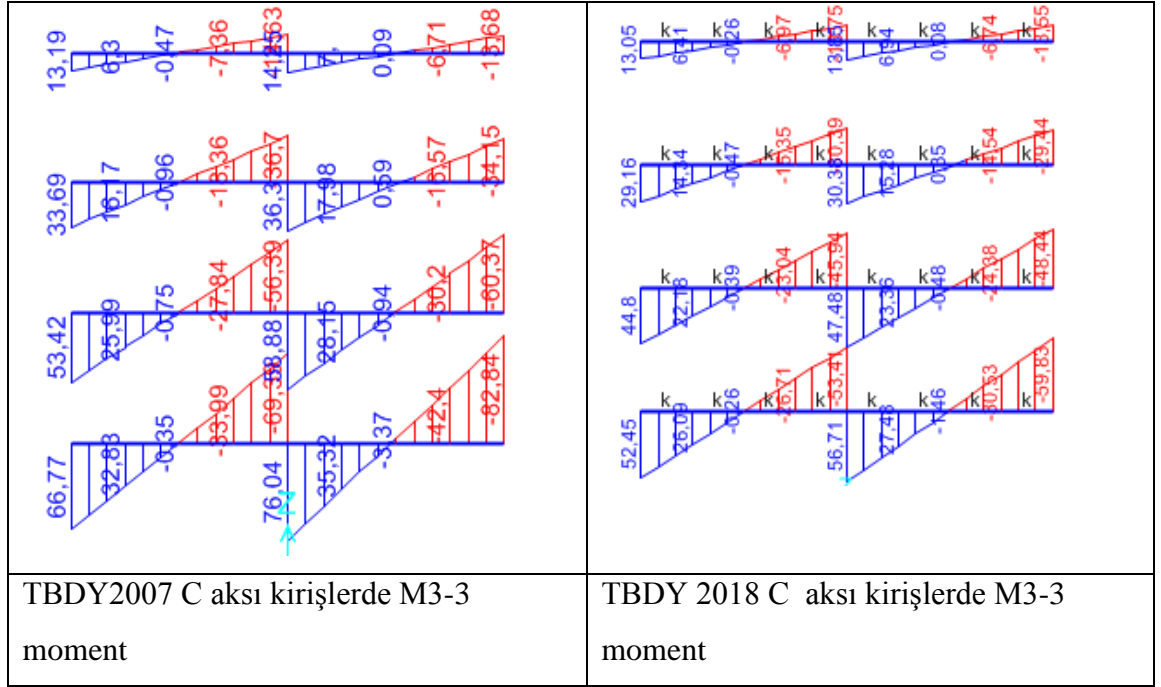
4.1.13. Kirişlerde Momentlerin Karşılaştırılması (EYP)



Şekil 56. Kiriş Momentlerin Karşılaştırması 4

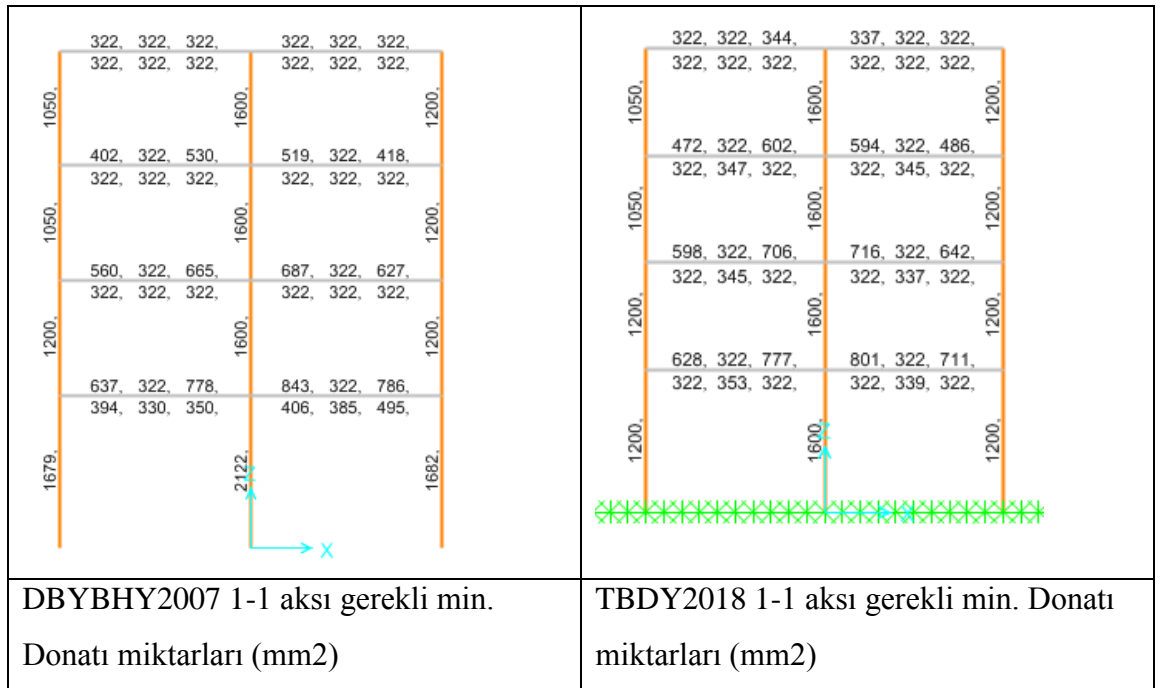


Şekil 57. Kiriş Momentlerin Karşılaştırması 5



Şekil 58. Kiriş Momentlerin Karşılaştırması 6

4.1.14. Gerekli Minimum Donatı Miktarları



Şekil 59. Minimum Donatı Karşılaştırması 1

DBYBHY2007 2-2 aksı gerekli min. Donatı miktarları (mm ²)	TBDY2018 2-2 aksı gerekli min. Donatı miktarları (mm ²)

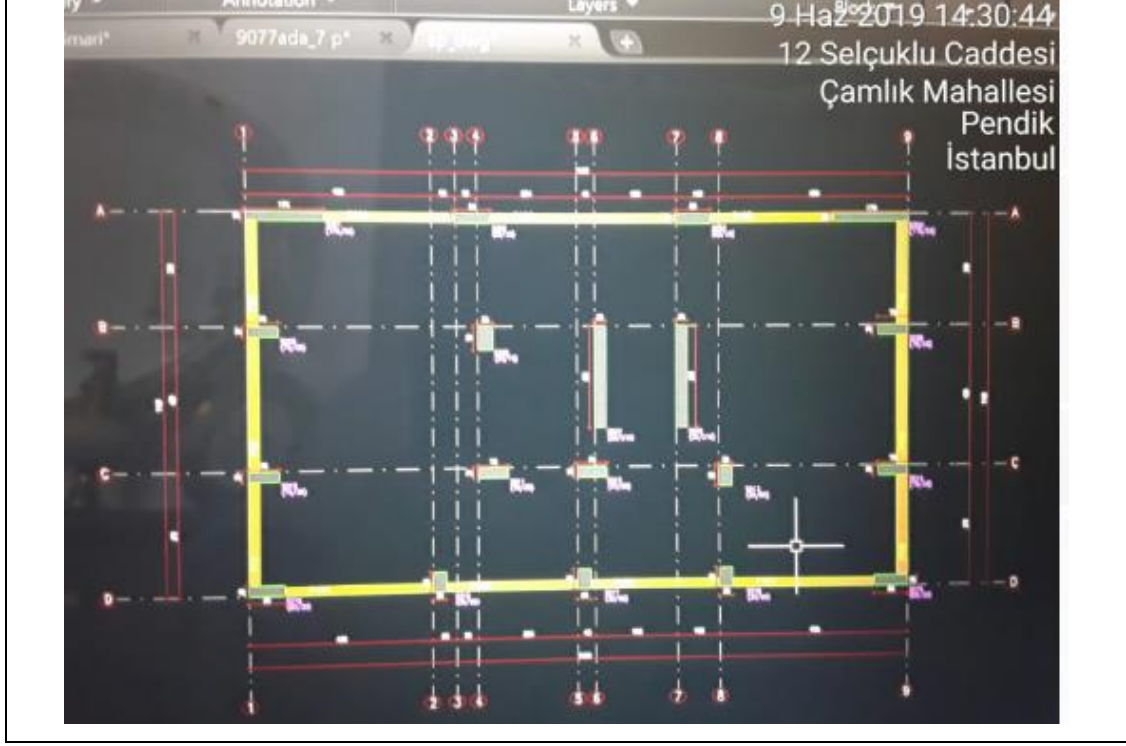
Şekil 60. Minimum Donatı Karşılaştırması 2

DBYBHY2007 3-3 aksı gerekli min. Donatı miktarları (mm ²)	TBDY2018 3-3 aksı gerekli min. Donatı miktarları (mm ²)

Şekil 61. Minimum Donatı Karşılaştırması 3

4.2. 2 Nolu Örnek Bina

4.2.1. 2 nolu Bina 5 Katlı Betonarme Karkas



Şekil 62. Örnek Bina Autocad Plan görüntüsü

Tablo 10. 2 nolu Bina Bilgi Tablosu

Bina Cinsi	Betonarme Karkas
Yer	İstanbul Pendik
Enlem /Boylam	40.87998 derece kuzey/ 29.234566 derece doğu
Deprem Bölgesi	4. derece
Bina Kat Adedi	5 kat
Kullanım Amacı	Konut

Tablo 11. 2 nolu Bina Kolon ve Kiriş Boyutları Tablosu

Kolonlar	25/175, 30/80, 30/70
Perdeler:	25/310 cm
Tüm katlardaki kirişler	25*50 cm
Döşeme kalınlığı:	12 cm

- Süneklik düzeyi yüksek olarak boyutlandırılmış
- Normal katlarda sadece dış çevre kirişlerin üzerinde 6 kN/m,
- Döşemenin kendi ağırlığı dışındaki kalan yükler için

Tablo 12. 2 nolu Bina Yük Bilgileri Tablosu

Kat	Sabit Yük (kN)	Hareketli Yük (kN)
Çatı	1,5	1,00
Normal	1,5	2,00

- İç duvar yükü 3 kN vardır. Çatı katı üzerinde duvar yükü yoktur.
- Zemin sınıfı: TBDY 2018 göre:ZB, DBYBHY 2007 göre Z2
- Temel Sistemi 50 cm kalınlığında kirişsiz radye temeldir.
- Temel Yatak katsayısı $K_0=50000$ kN/m
- Malzeme: Beton C30, Çelik: S420
- Hesap Programı olarak SAP 2000 V20 Programı kullanılmıştır. (Özmen ve diğ, 2012: 192)

4.2.2. Sap2000 Programına Malzemelerin Tanıtılması

Beton Sınıfı tanımlaması	Çelik Sınıfı Tanımlaması

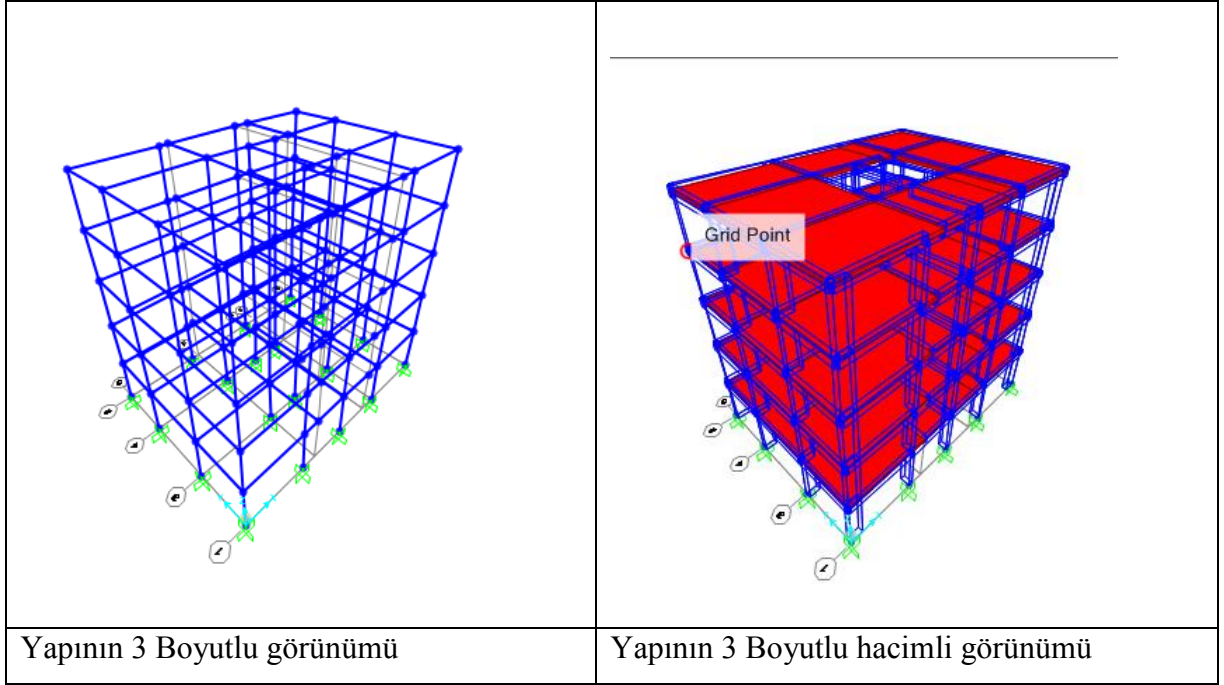
Şekil 63. Malzeme Özelliklerin Tanımlanması

4.2.3. Kesitlerin Tanımlanması

C30/60 kolonu tanımlanması	C25/210 kolonu tanımlanması	Kiriş25/50 tanımlanması
C30/70 kolonu tanımlanması	C30/80 kolonu tanımlanması	D14 Döşeme tanımlanması

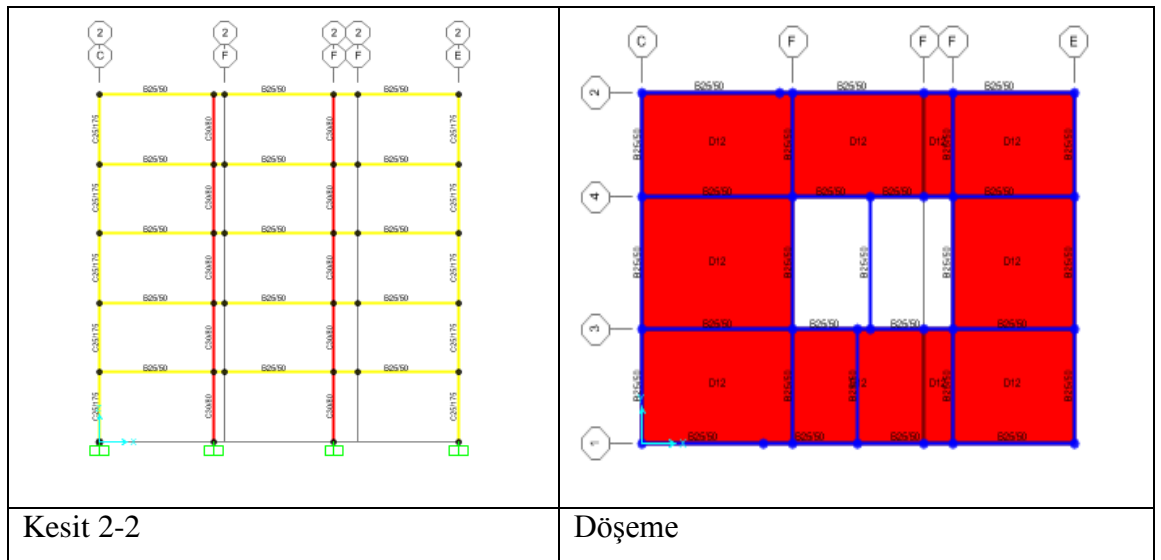
Şekil 64. Kesitlerin Tanımlanması

4.2.4. Sistem Modelinin Oluşturması

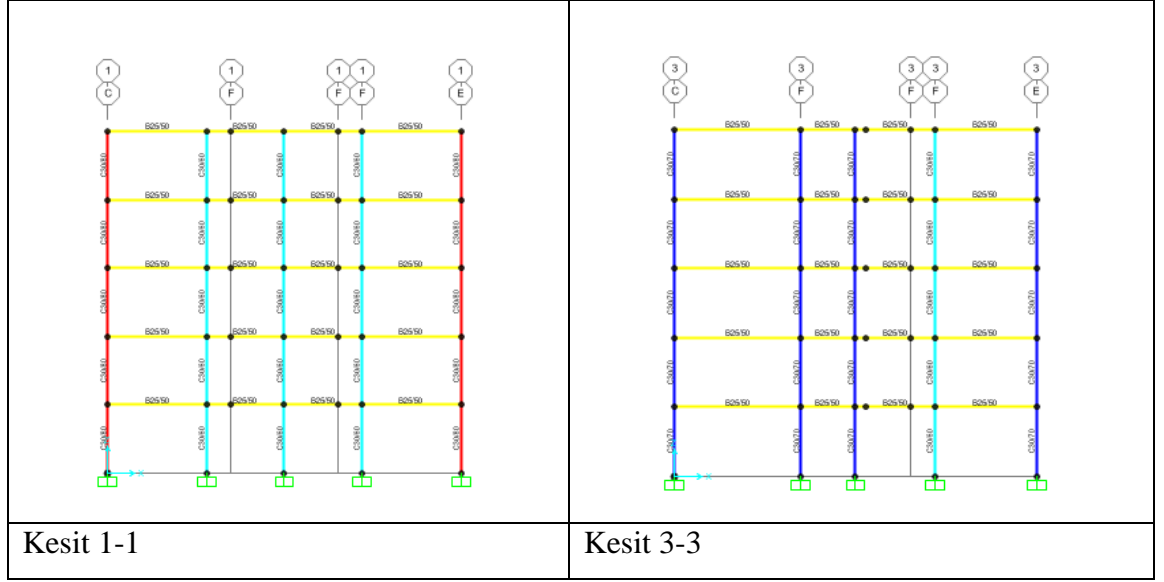


Şekil 65. Sistem Modelinin Oluşturulması

4.2.5. Kesitlerin Atanması

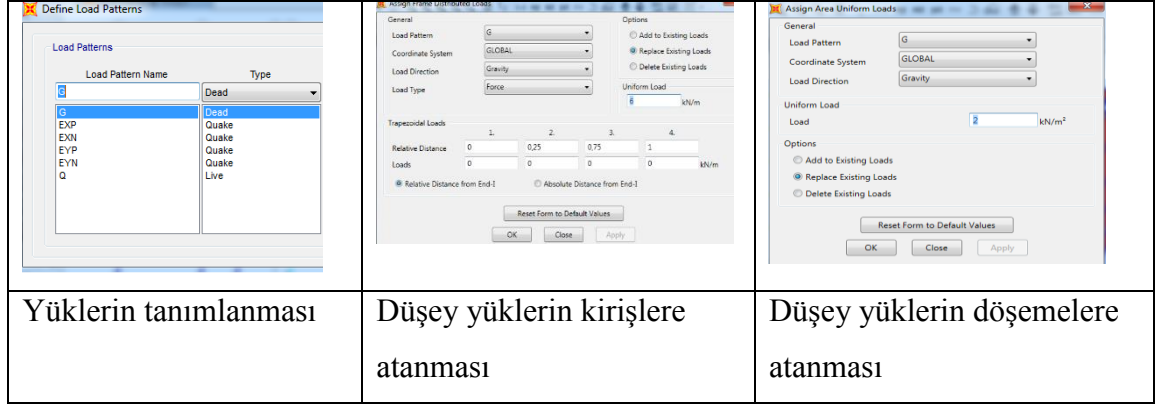


Şekil 66. 1 Kesitlerin Atanması



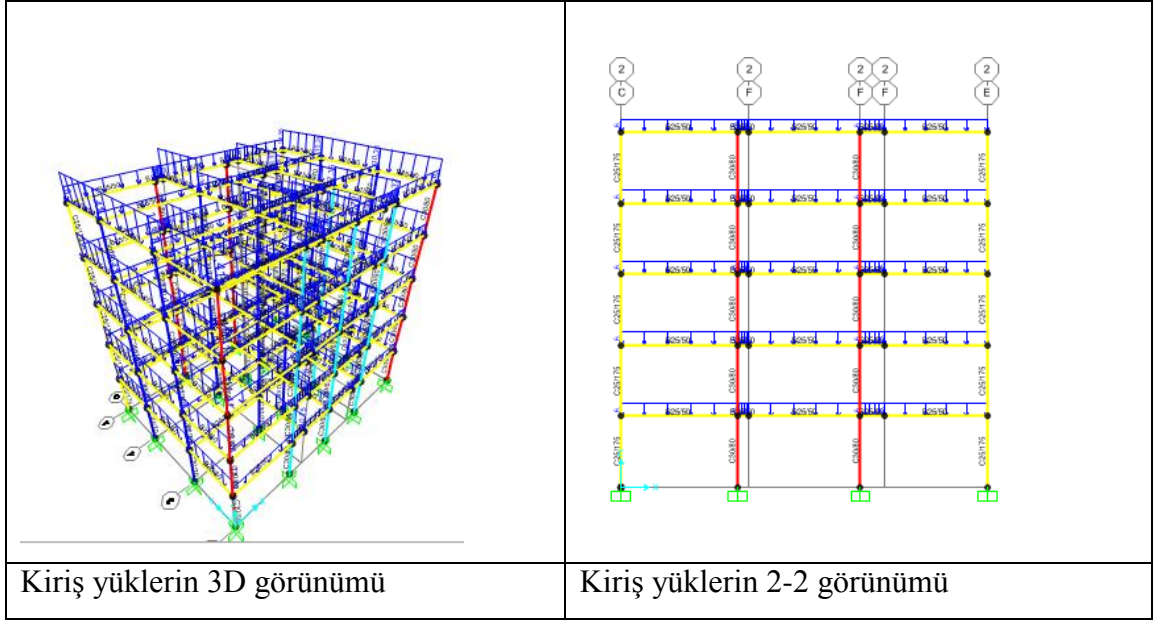
Şekil 67. 2 Kesitlerin Atanması

4.2.6. Yatay Yüklerin Tanımlanması

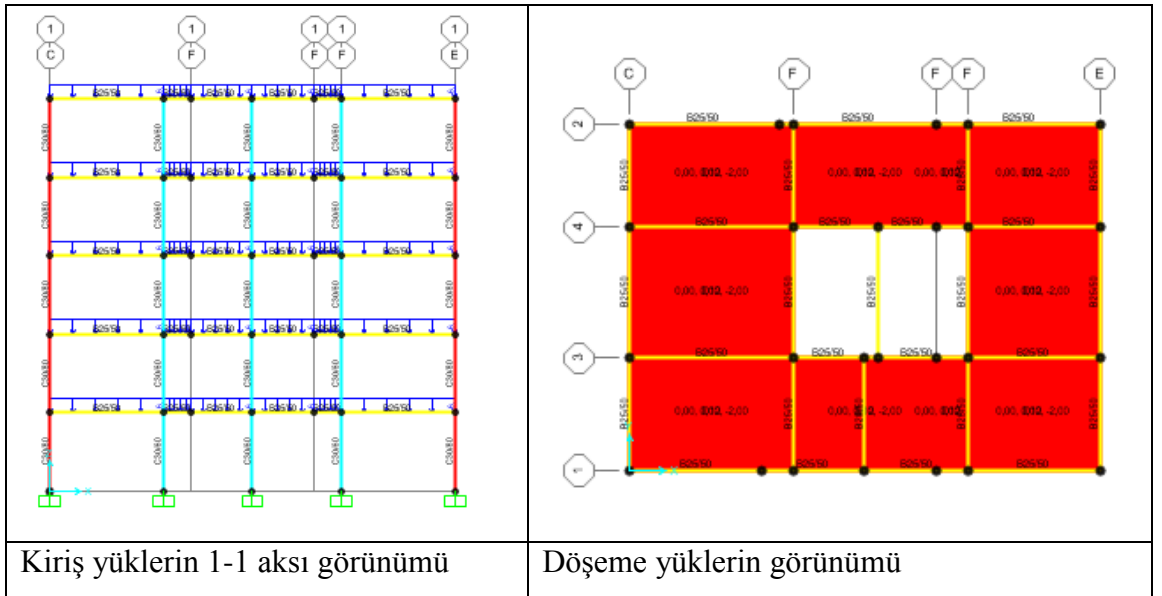


Şekil 68. Yatay yüklerin tanımlanması

4.2.7. Düşey Yüklerin Çubuklara Atanması

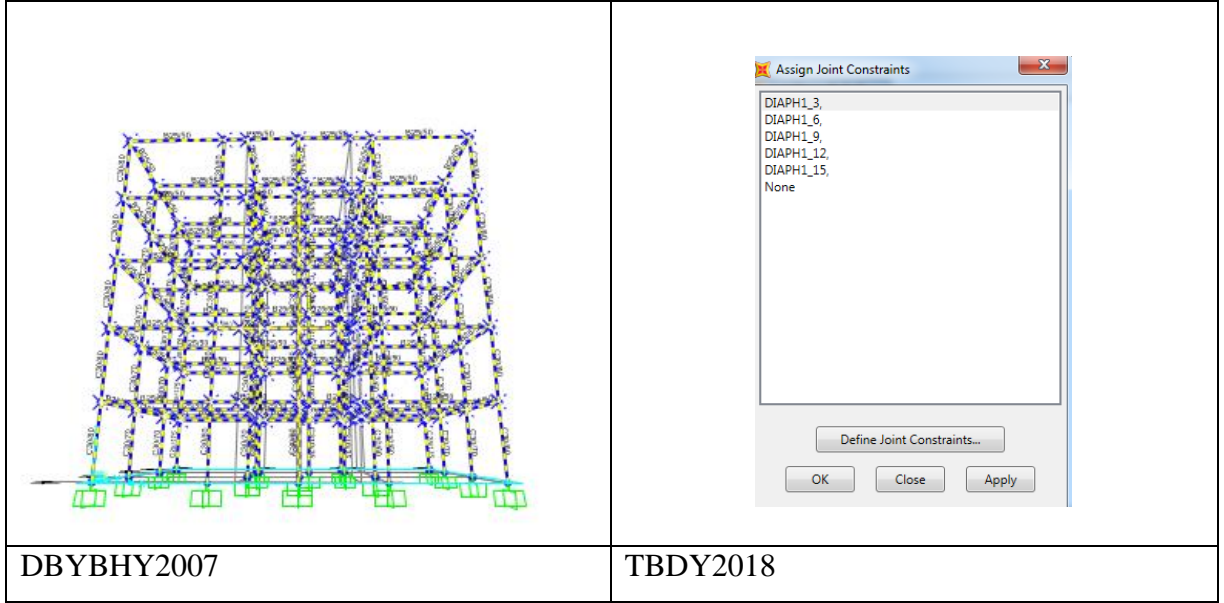


Şekil 69. 1 Düşey yüklerin tanımlanması



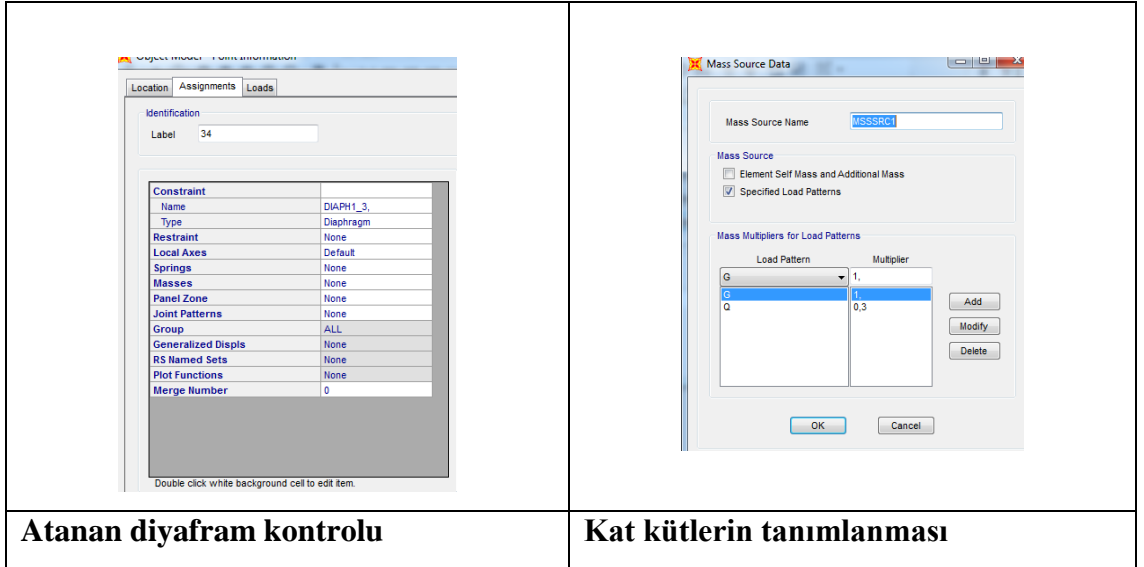
Şekil 70. 2 Düşey yüklerin tanımlanması

4.2.8. Yapıya Rijit Diyafram Atanması



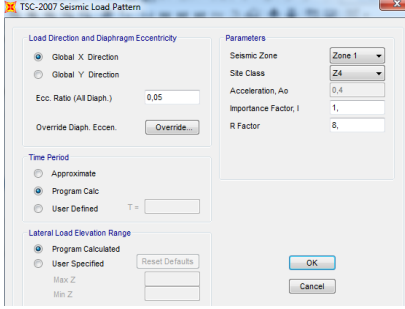
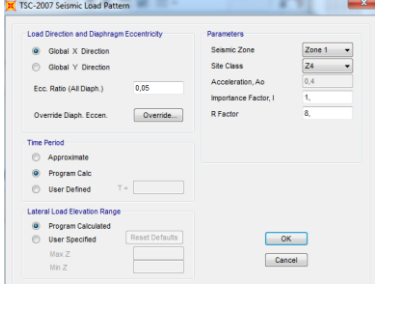
Şekil 71. Yapıya Rijit Diyafram Atanması

4.2.9. Kat Kütlelerin Atanması



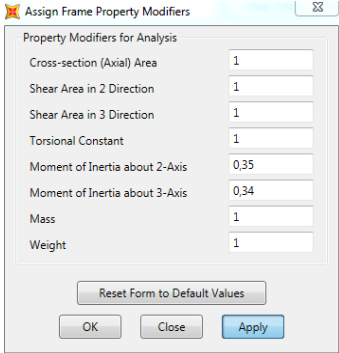
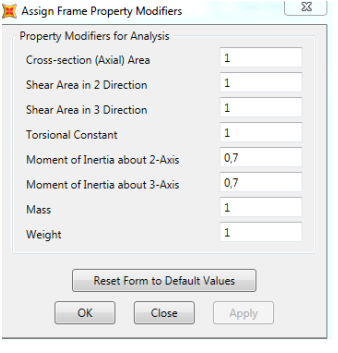
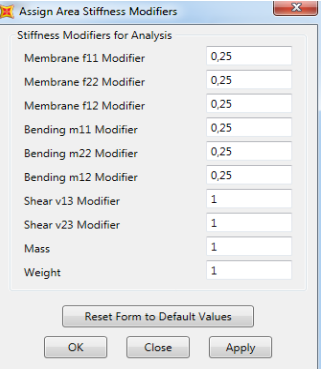
Şekil 72. Kat Kütleleri Atanması

4.2.10. DBYBHY2007 Sap2000 Programına Deprem Kuvveti Tanımlanması

	
X-X yönünde deprem kuvvetlerin yüklenmesi	y-y yönünde deprem kuvvetlerin yüklenmesi

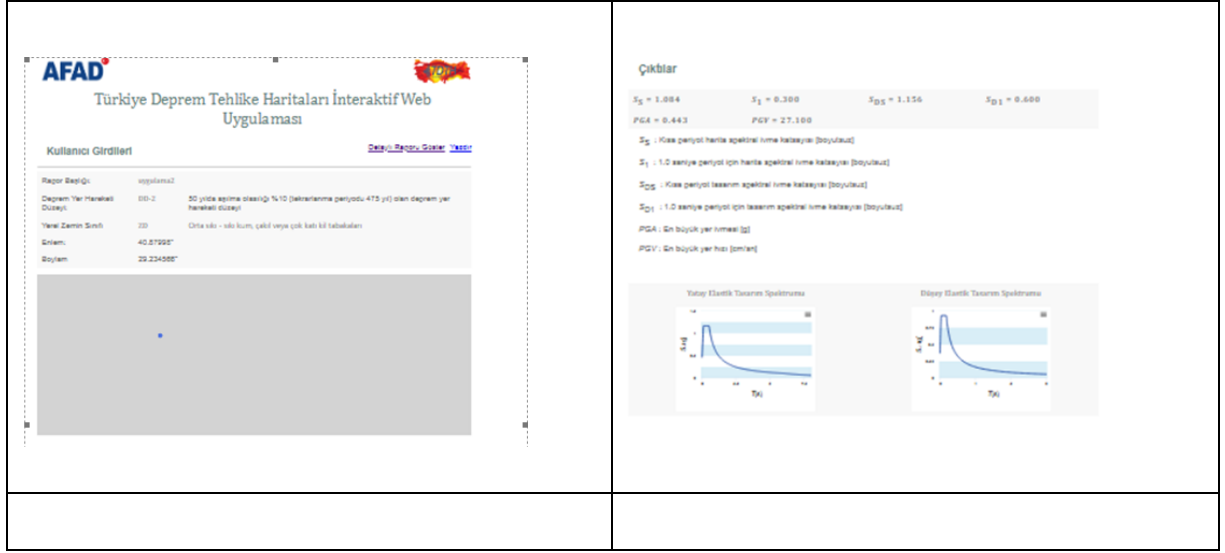
Şekil 73. Kat Kütlesi Atanması

4.2.11. TBDY2018 Yatay Yüklerin SAP2000 Programına Tanımlanması

		
Kirişlerde rijitlik azaltması	kolonlarda rijitlik azaltması	Döşemede rijitlik azaltması

Şekil 74. Eleman Rijitliklerin Azaltılması

4.2.12. Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması



Şekil 75. Deprem Değerlerinin tanımlanması

4.2.13. Bina Kullanım Sınıfı (BKS), Deprem Tasarım Sınıfı (DTS), Bina Yükseklik Sınıfı (BYS), Performans Hedefleri ve Uygulanacak Tasarım Yaklaşımı Tabloları

3.1.2. Bina Önem Katsayıları																				
Bina Kullanım Sınıfları'na bağlı olarak Bina Önem Katsayıları Tablo 3.1'de tanımlanmıştır.																				
Tablo 3.1 – Bina Kullanım Sınıfları ve Bina Önem Katsayıları																				
Bina Kullanım Sınıfı	Binanın Kullanım Amacı	Bina Önem Katsayısı (I)																		
BKS=1	Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispensarler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulusal istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kışlalar, cezaevleri, vb. c) Müzeleer d) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb. özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5																		
BKS=2	İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Alışveriş merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb.	1.2																		
BKS=3	Diğer binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Komatlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb.)	1.0																		
Bina Kullanım Sınıfı	Dep Tasarım Sınıfı																			
<ul style="list-style-type: none"> TBDY 3.2. Deprem Tasarım Sınıfı <table border="1"> <thead> <tr> <th>DD-2 Deprem Yer Hareketi Düzeyinde Kısa Periyot Tasarım Spektral İvm Katsayısı (DS)</th> <th colspan="2">Bina Kullanım Sınıfı Bina Kullanım Sınıfı</th> </tr> <tr> <td></td> <th>BKS= 1</th> <th>BKS= 2,3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SDS< 0.33</td> <td>DTS= 4a</td> <td>DTS=4</td> </tr> <tr> <td>0.33 <SDS< 0.50</td> <td>DTS=3a</td> <td>DTS= 3</td> </tr> <tr> <td>0.50<SDS< 0.75</td> <td>DTS= 2a</td> <td>DTS= 2</td> </tr> <tr> <td>0.75 <SDS</td> <td>DTS= 1a</td> <td>DTS= 1</td> </tr> </tbody> </table>			DD-2 Deprem Yer Hareketi Düzeyinde Kısa Periyot Tasarım Spektral İvm Katsayısı (DS)	Bina Kullanım Sınıfı Bina Kullanım Sınıfı			BKS= 1	BKS= 2,3	SDS< 0.33	DTS= 4a	DTS=4	0.33 <SDS< 0.50	DTS=3a	DTS= 3	0.50<SDS< 0.75	DTS= 2a	DTS= 2	0.75 <SDS	DTS= 1a	DTS= 1
DD-2 Deprem Yer Hareketi Düzeyinde Kısa Periyot Tasarım Spektral İvm Katsayısı (DS)	Bina Kullanım Sınıfı Bina Kullanım Sınıfı																			
	BKS= 1	BKS= 2,3																		
SDS< 0.33	DTS= 4a	DTS=4																		
0.33 <SDS< 0.50	DTS=3a	DTS= 3																		
0.50<SDS< 0.75	DTS= 2a	DTS= 2																		
0.75 <SDS	DTS= 1a	DTS= 1																		

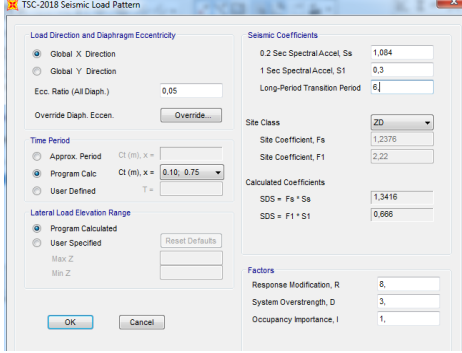
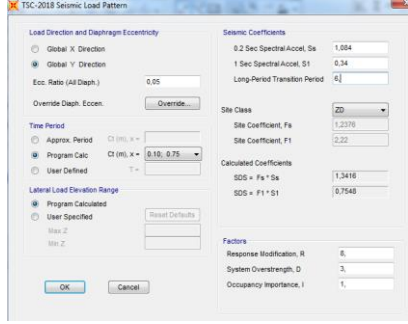
Şekil 76. BKS DTS tanımlanması

<ul style="list-style-type: none"> TBDY 3.3.2. Bina Yükseklik Sınıfları 		<p>Tablo 3.4. Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Yeni Yapılacak veya Mevcut Binalar İçin Performans Hedefleri ve Uygulanacak Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımları</p> <p>(a) Yeni Yapılacak Yerinde Dökme Betonarme, Önüretimli Betonarme ve Çelik Binalar (Yüksek Binalar Dışında – BYS ≥ 2)</p>	
Bina Yükseklik Sınıfı	Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları [m]		
	DTS= 1, 1a, 2, 2a	DTS =3, 3a	DTS= 4, 4a
BYS=1	HN>70	HN>91	HN>105
BYS=2	56<HN< 70	70<HN< 91	91<HN< 105
BYS=3	42<HN< 56	56<HN< 70	56<HN< 91
BYS=4	28<HN< 42	42<HN< 56	
BYS=5	17,5<HN< 28	28<HN< 42	
BYS=6	10,5<HN< 17,5	17,5<HN< 28	
BYS=7	7<HN< 10,5	10,5<HN< 17,5	
BYS=8	HN< 7	HN< 10,5	
Bina Yükseklik Sınıfları		Deprem Yer Hareketi Düzeyi	

Şekil 77. BYS DTS tanımlanması

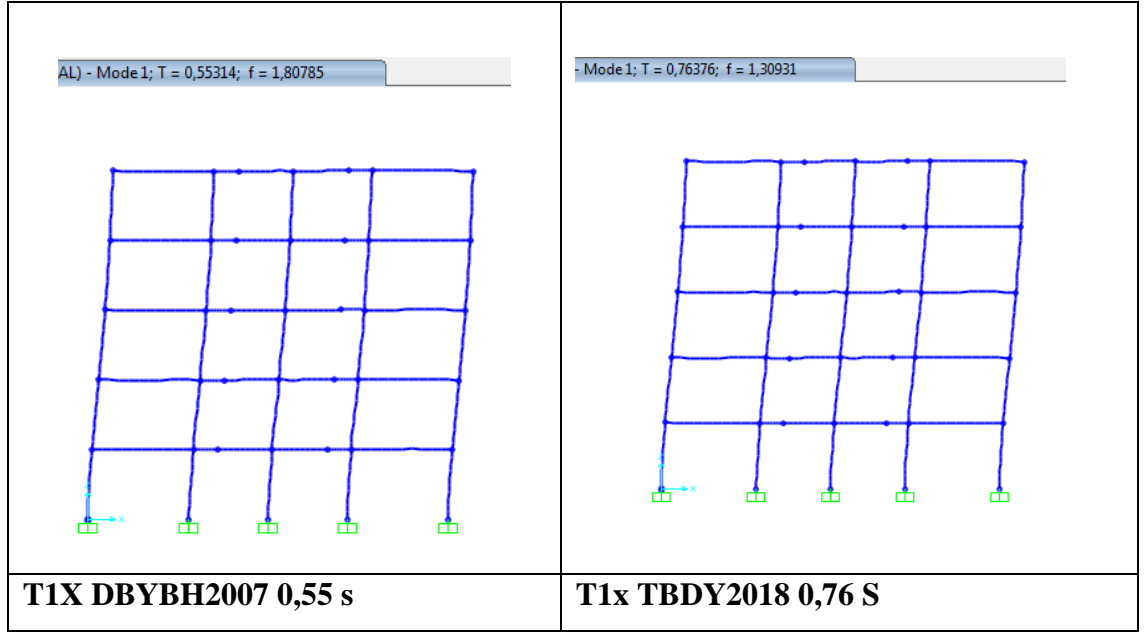
- TBDY Tablo:3.1.2 Bina Kullanım Sınıfı: BKS=3, Bina Önem Katsayısı:I=1
- TBDY Tablo:3.2 Deprem Tasarım Sınıfı: DTS= 1,0
- TBDY Tablo:3.3.2 Bina Yükseklik Sınıfı: BYS=6
- TBDY Tablo:3.5.1. Bina Performans Hedefi DD-2, Kontrollü Hasar (KH)
- Uygulanacak Tasarım Yaklaşımı: Dayanıma Göre Tasarım (DGT)

4.2.14. Yatay (Deprem) Kuvvetlerin SAP2000 Programına Tanıtılması

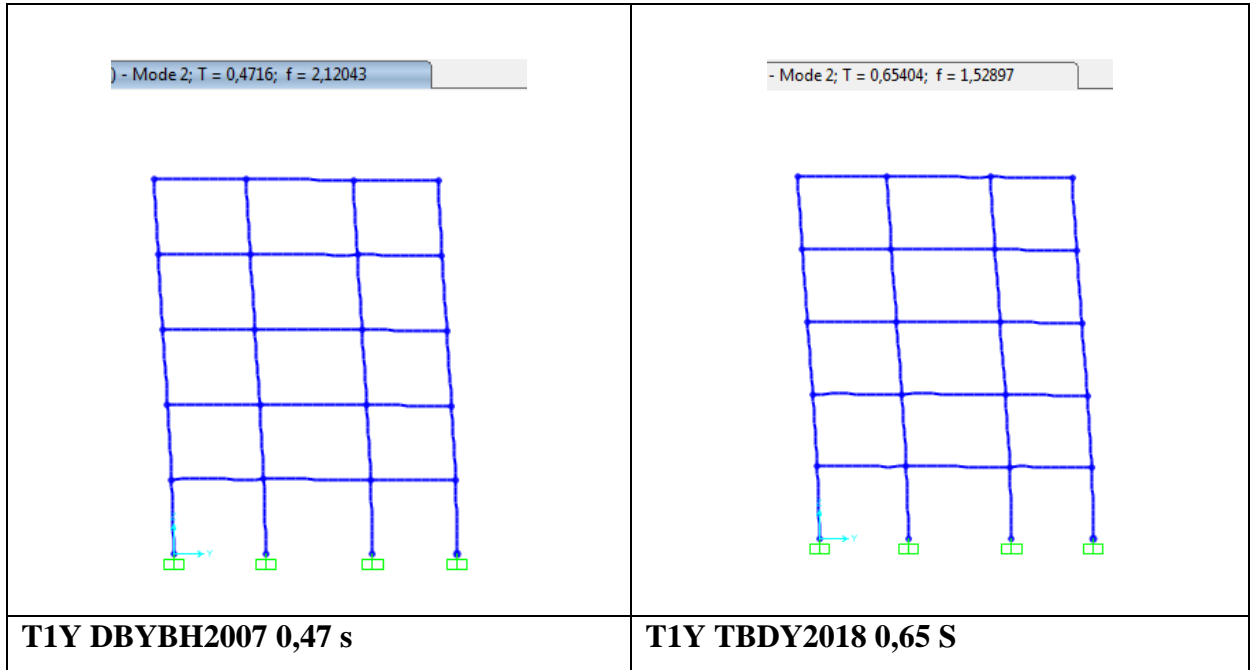
	
x-x Yönü Deprem Kuvvetlerini Yüklenmesi	y-y Yönü Deprem Kuvvetlerinin Yüklenmesi

Şekil 78. Deprem Kuvvetlerinin tanımlanması

4.2.15. Binada DBYBH2007 ile TBDY2018 Periyotların Karşılaştırılması



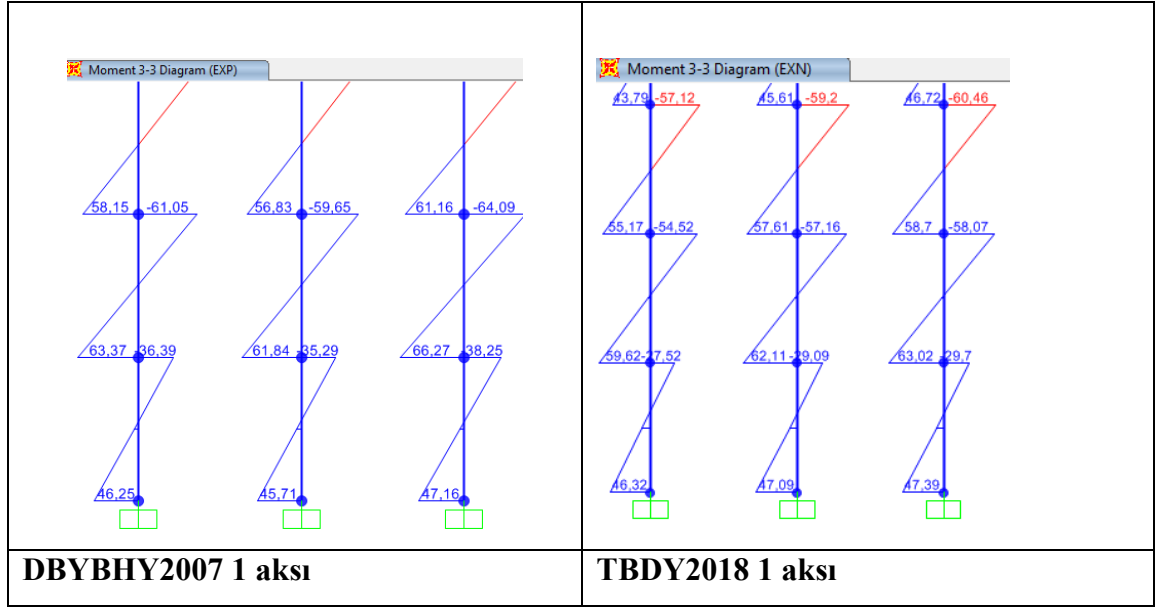
Şekil 79. Peryotların x-x Karşılaştırılması



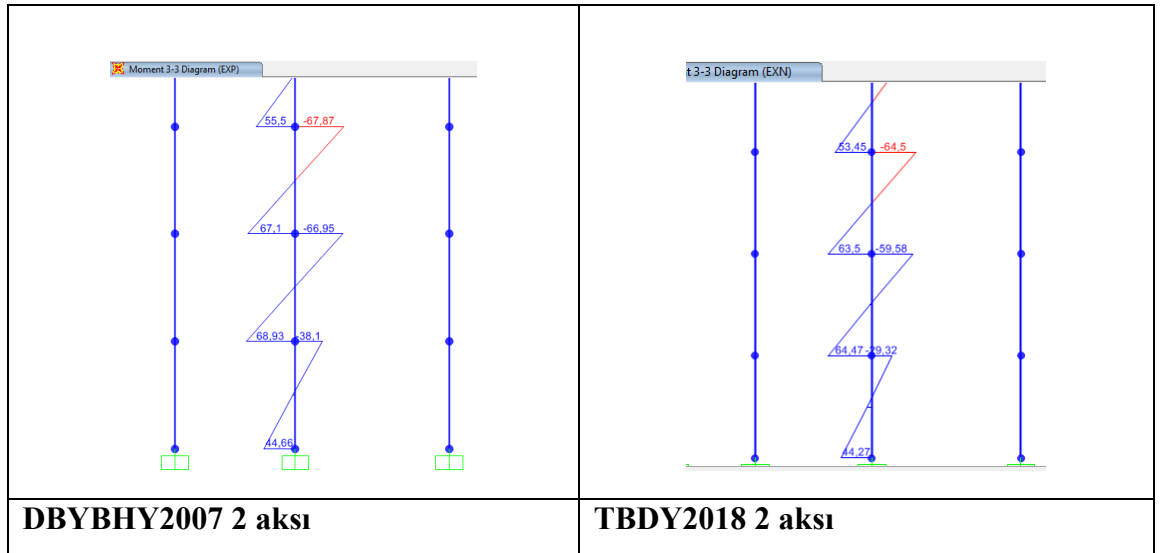
Şekil 80. Peryotların y-y Karşılaştırılması

- T1x TBDY2018 0,55 S > T1X T1X DBYBH2007 0,55 s
- T1Y TBDY2018 0,65 S > T1Y DBYBH2007 0,47 s
- T1Y TBDY2018 Eleman rijitlikleri azaltıldığından periyotların yükseldiği görülmektedir.

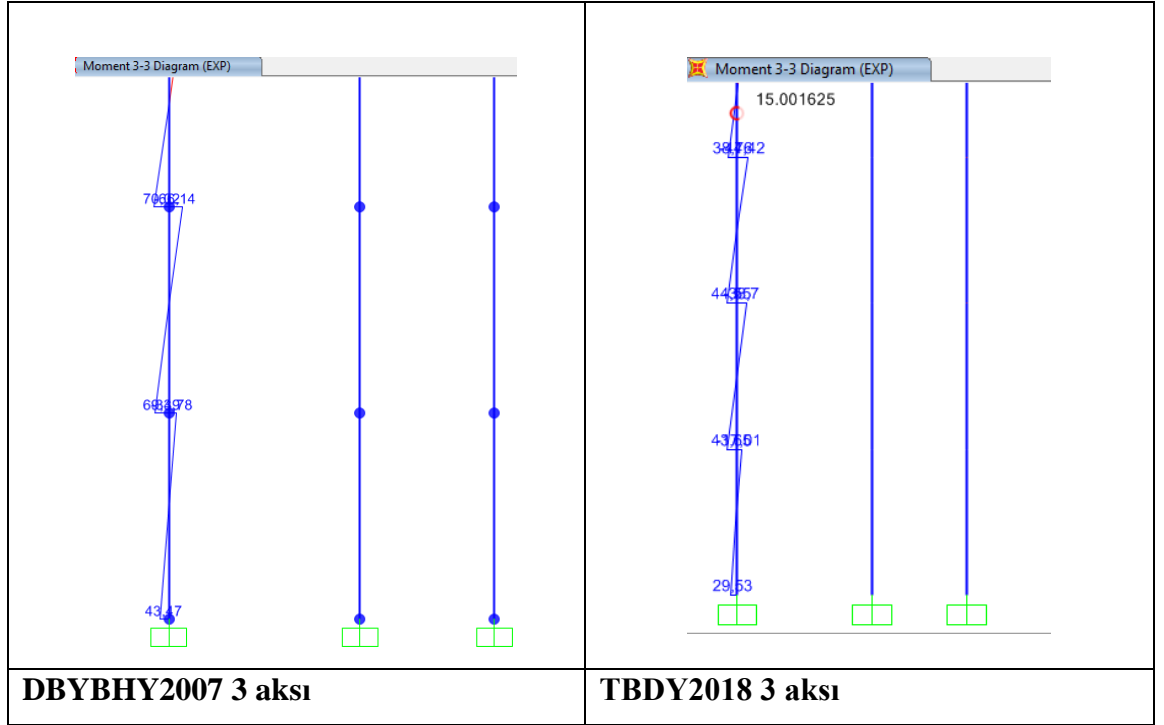
4.2.16. M3 Momentlerin Karşılaştırılması (EXP)



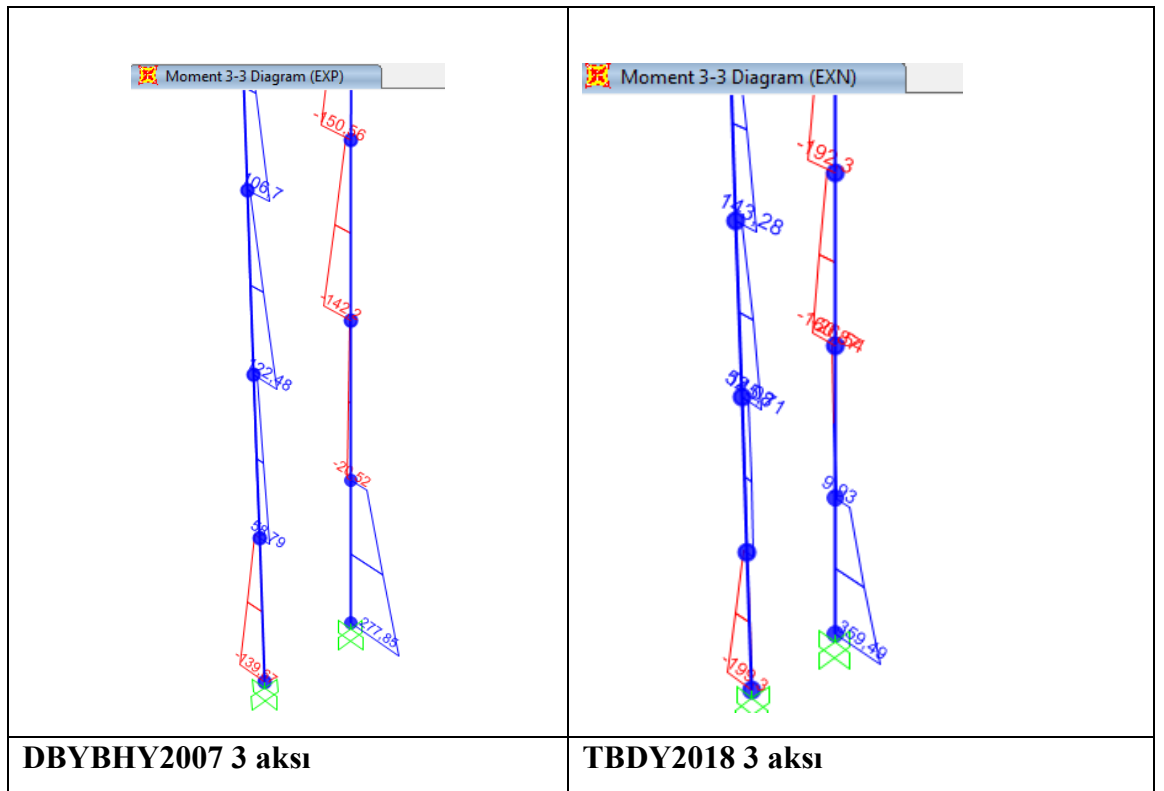
Şekil 81. 1-1 Aksı Momentlerin Karşılaştırılması



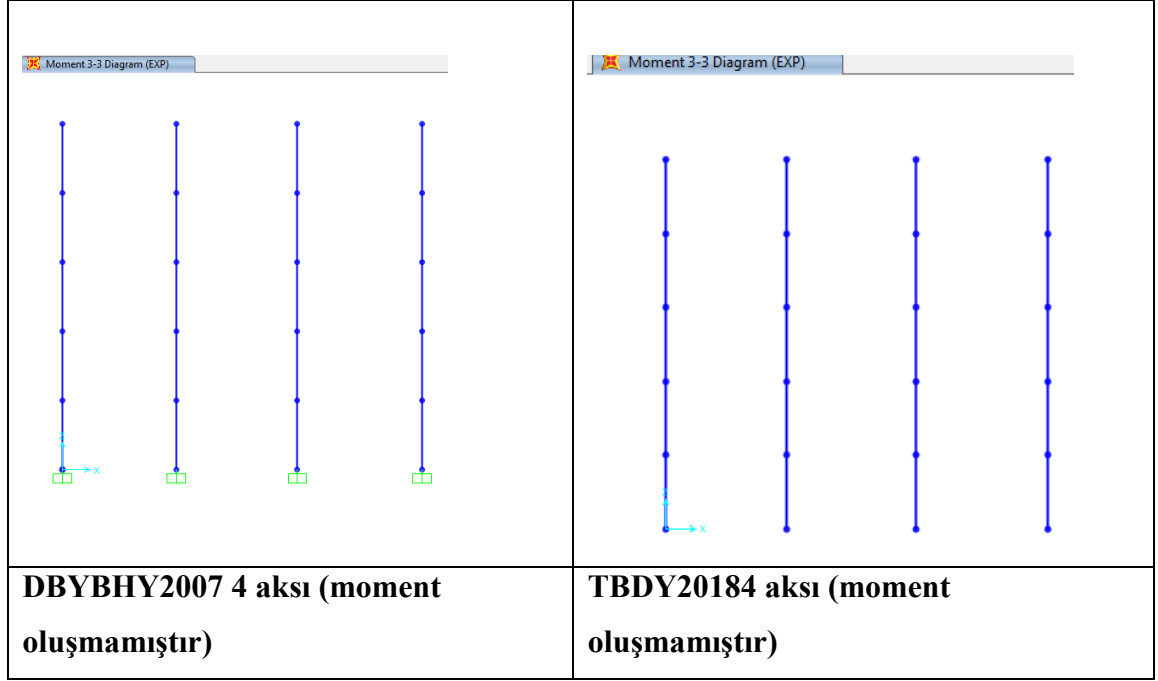
Şekil 82. 2-2 Aksı Momentlerin Karşılaştırılması



Şekil 83. 3-3 Aksı Momentlerin Karşılaştırılması

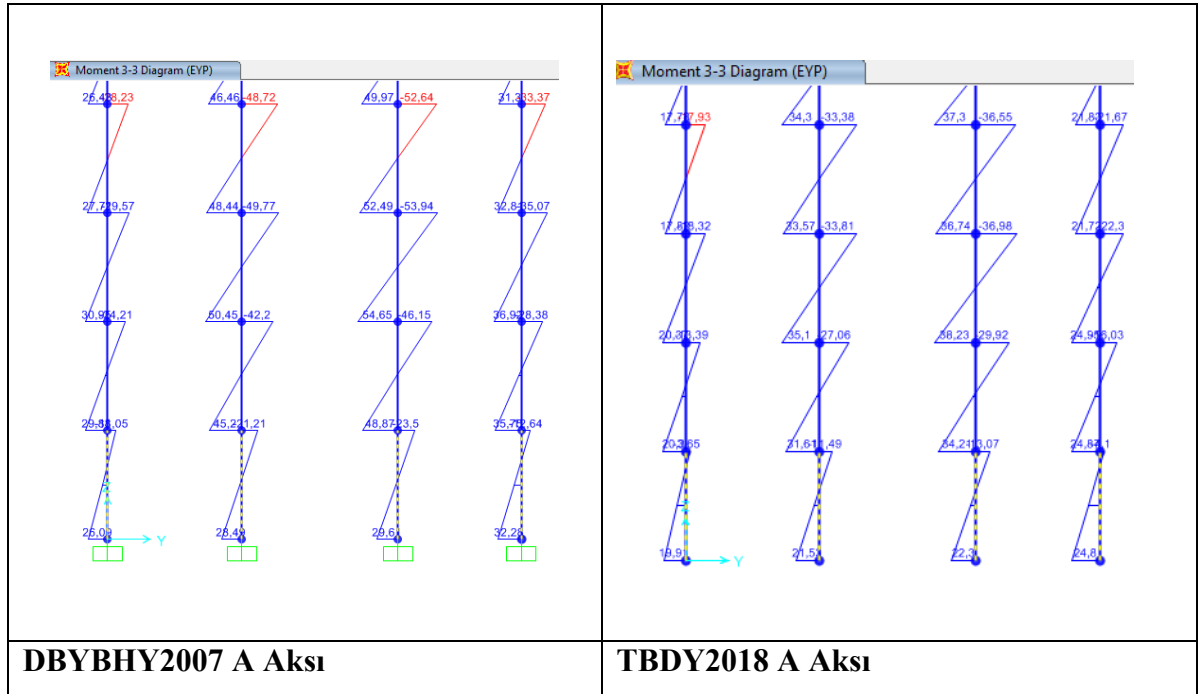


Şekil 84. 3-3 Aksı Momentlerin Karşılaştırılması

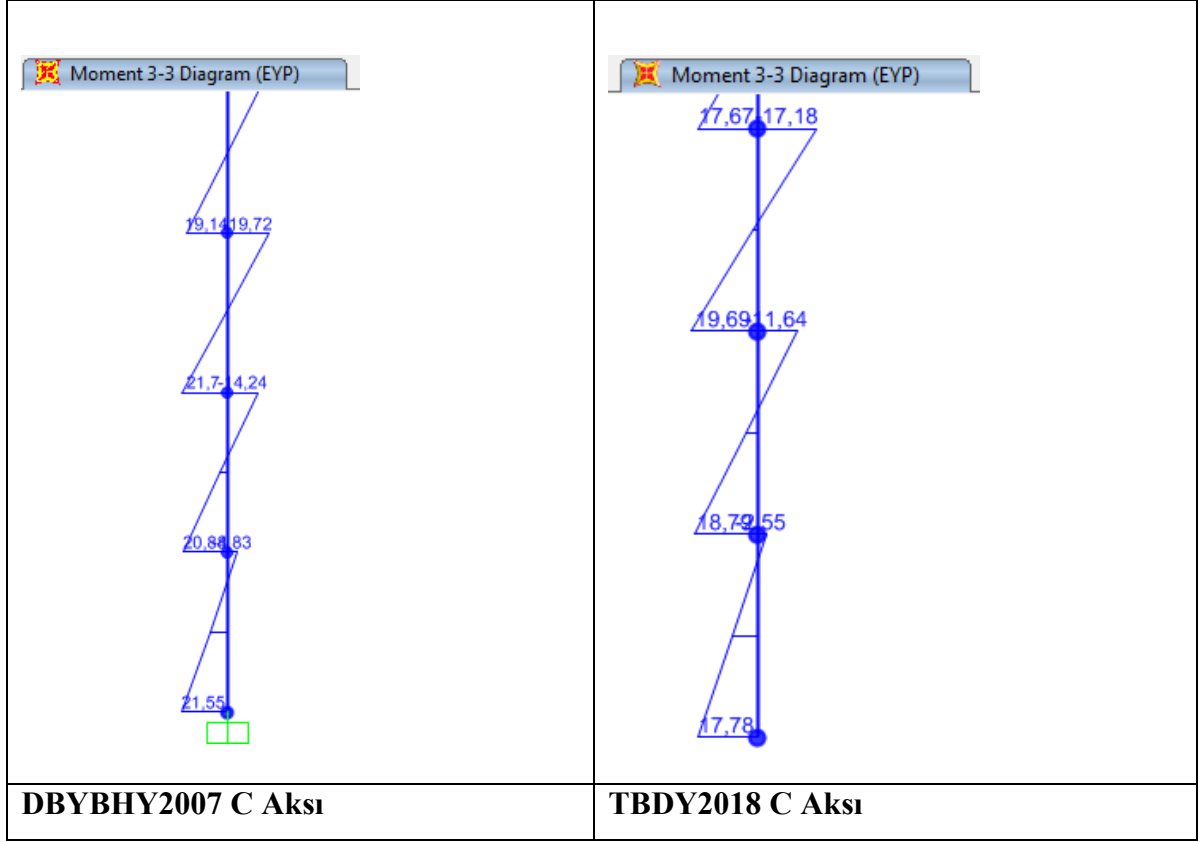


Şekil 85. 3-3 Aksı Momentlerin Karşılaştırılması

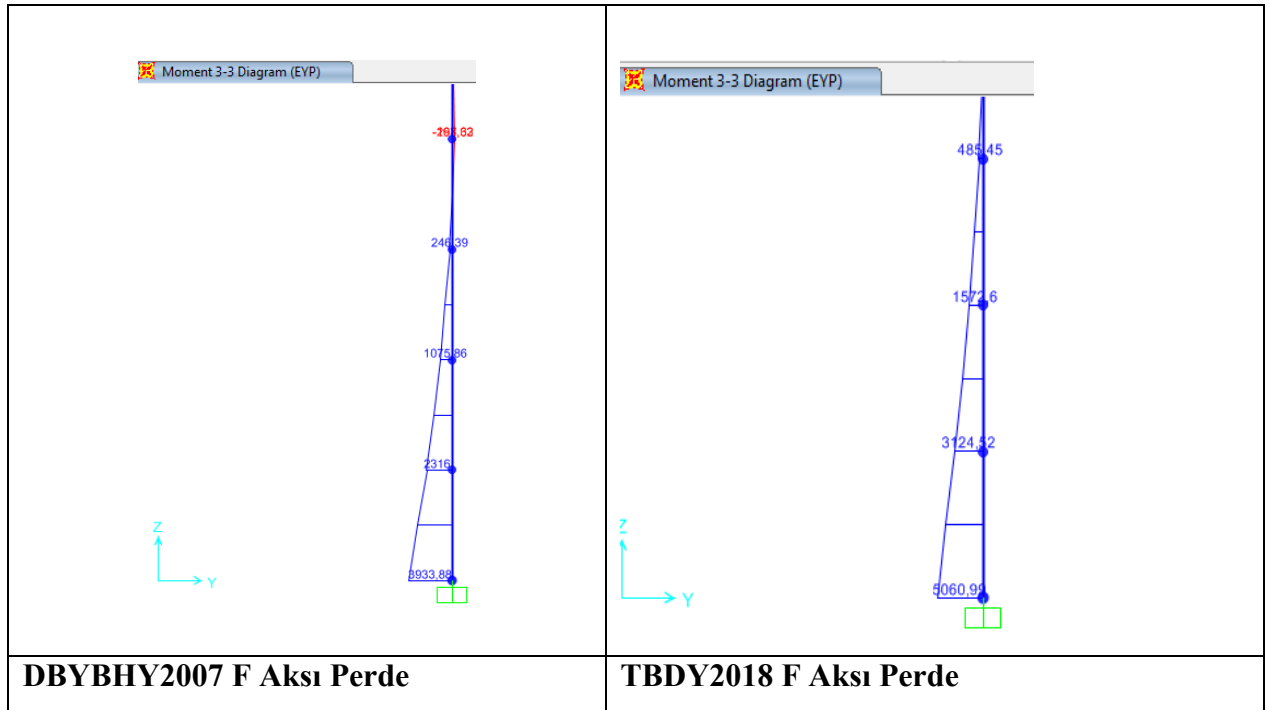
4.2.17. M3 Momentlerin Karşılaştırılması (EYP)



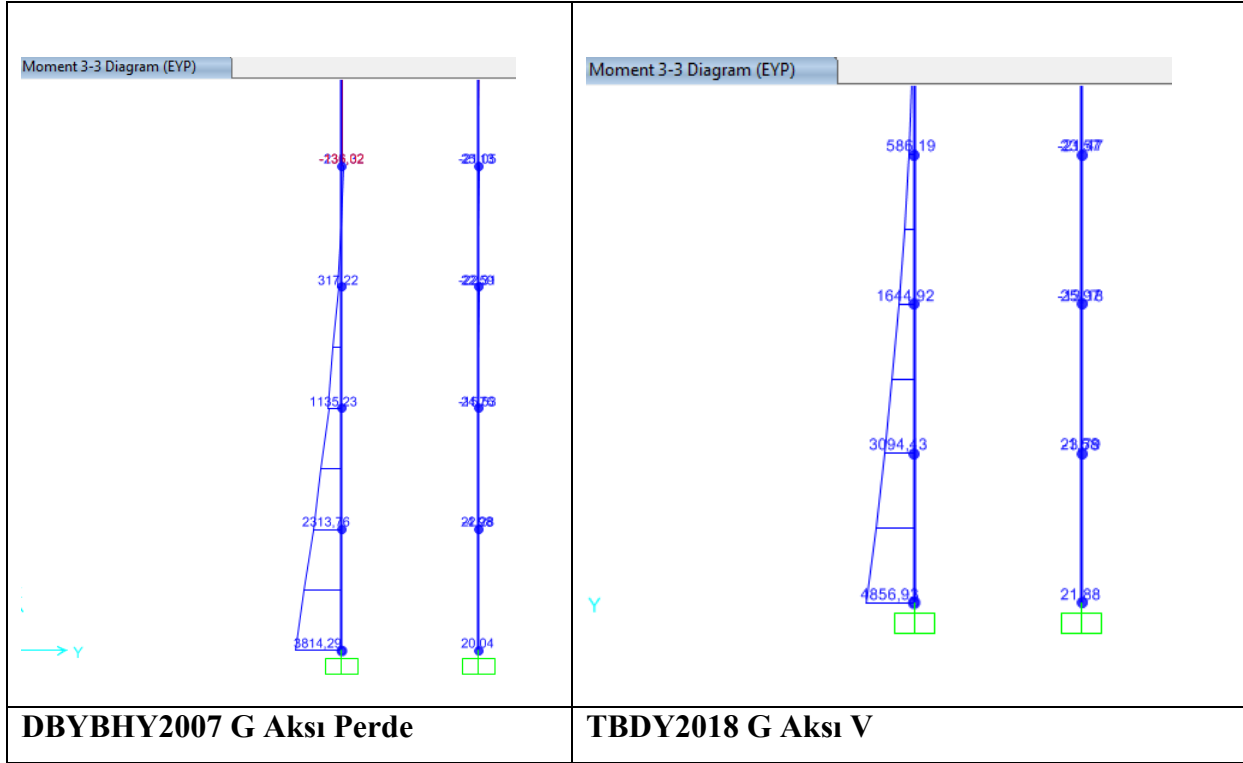
Şekil 86. A-A Aksı Momentlerin Karşılaştırılması



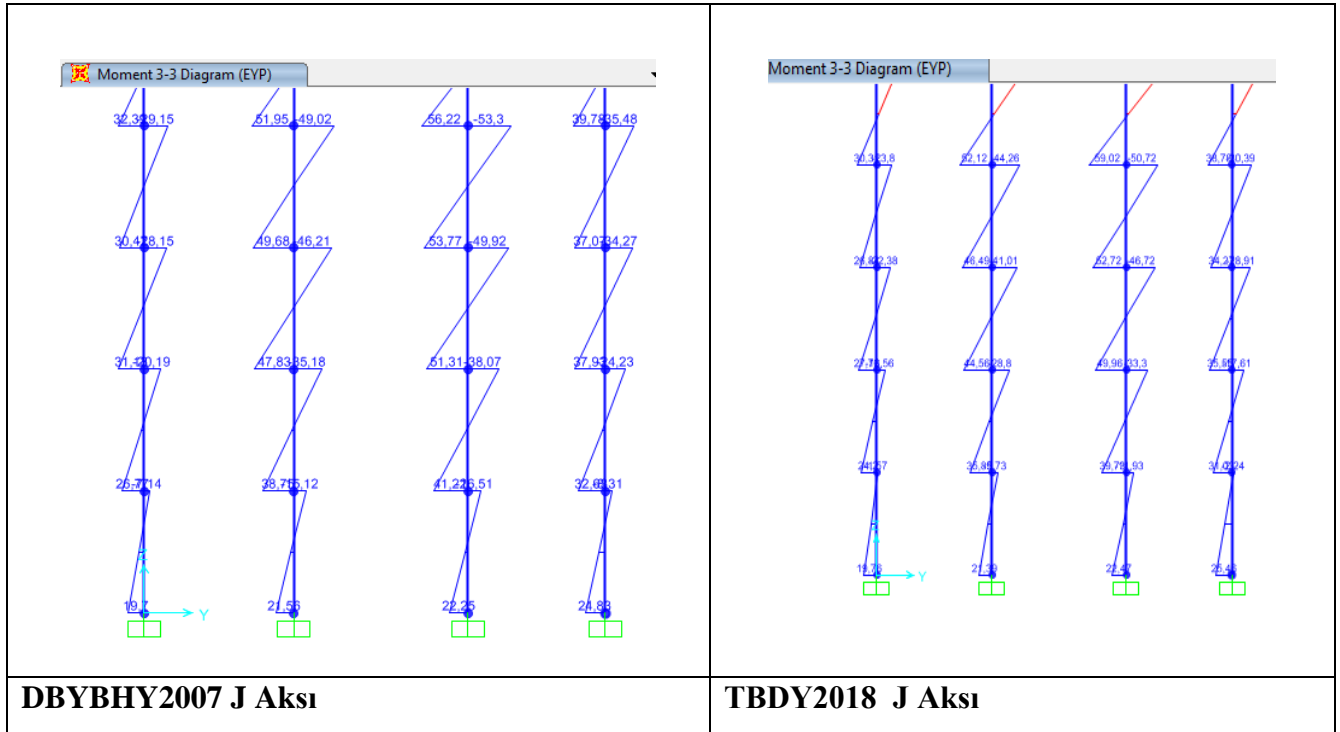
Şekil 87. C-C Aksı Momentlerin Karşılaştırılması



Şekil 88. F-F Aksı Momentlerin Karşılaştırılması

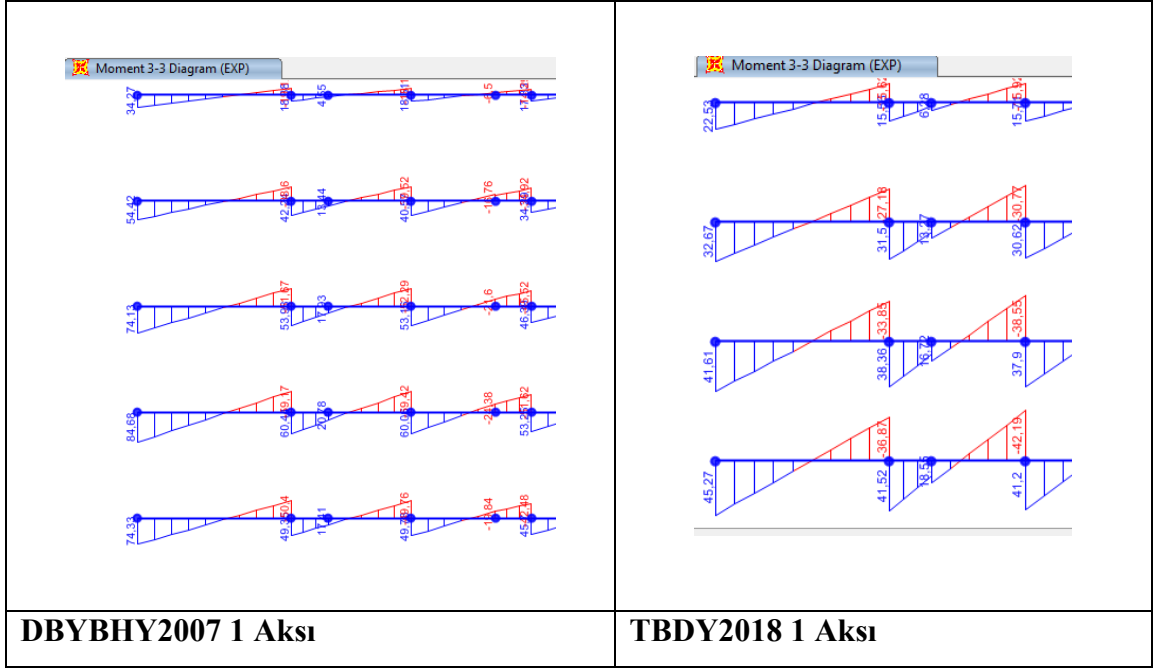


Şekil 89. G-G Aksı Momentlerin Karşılaştırılması

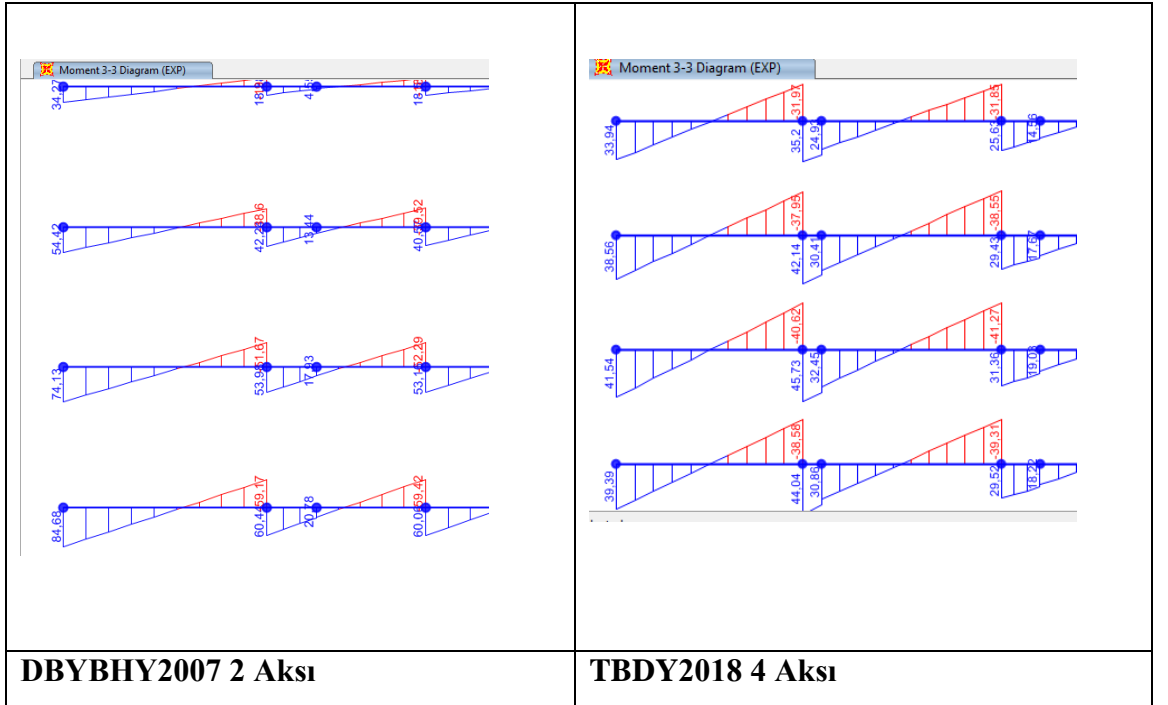


Şekil 90. J-J Aksı Momentlerin Karşılaştırılması

4.2.18. Kirişlerde M3 Momentlerin Karşılaştırılması (EXP)

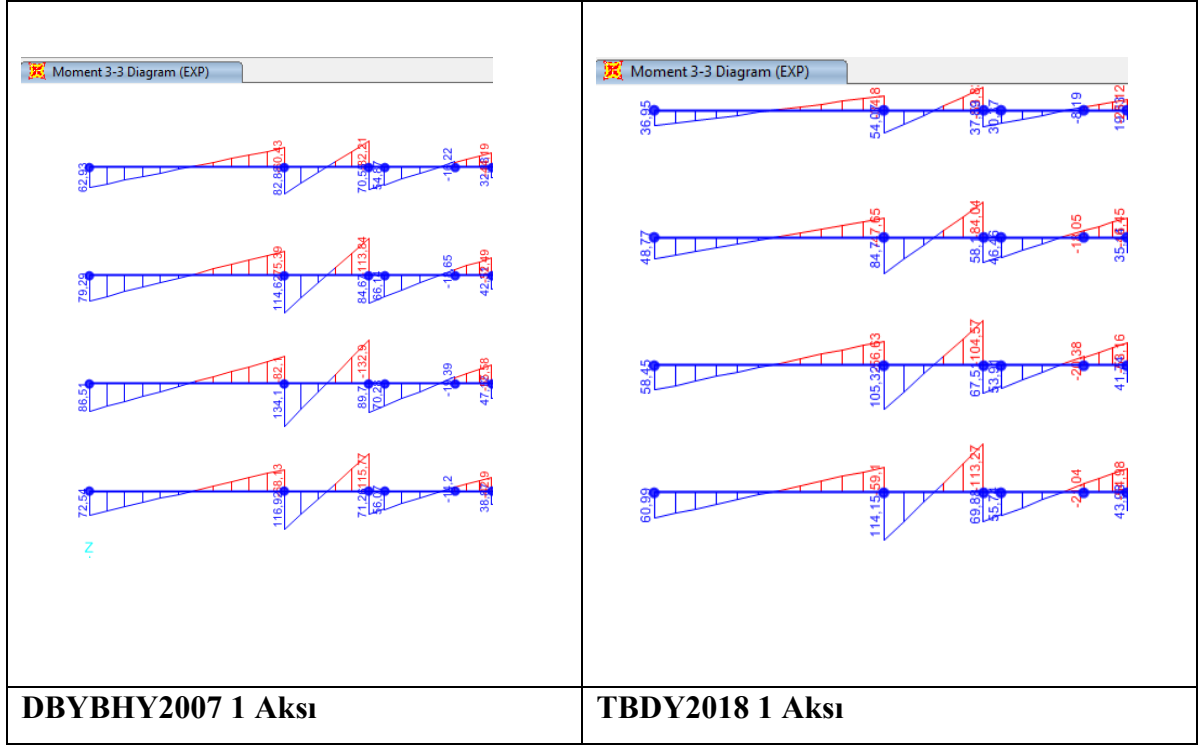


Şekil 91. 1-1 Aksı Momentlerin Karşılaştırılması

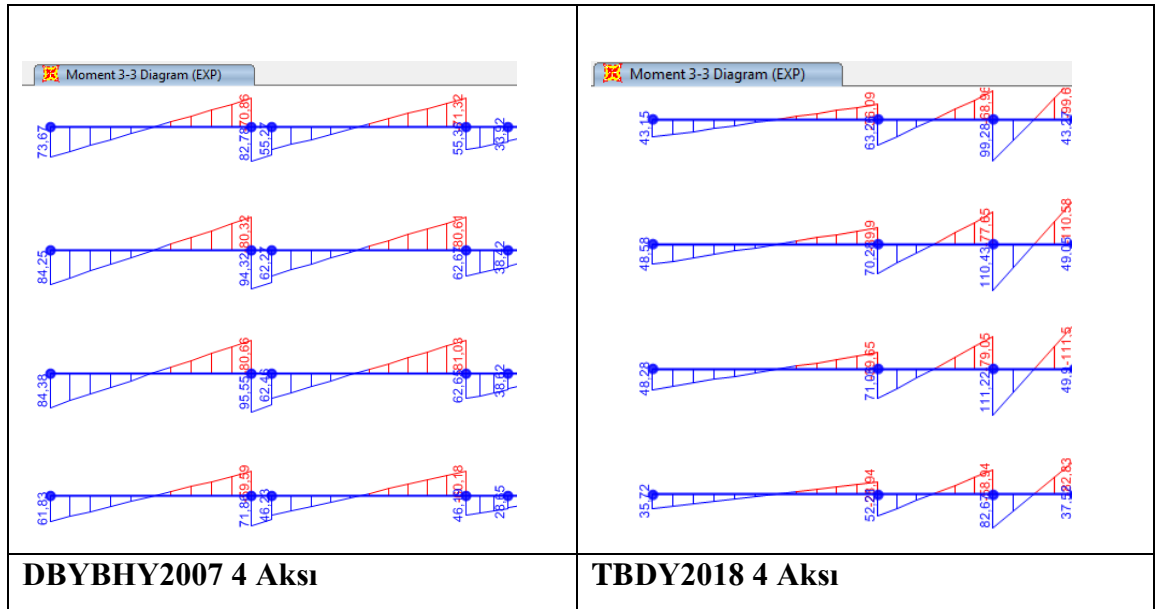


Şekil 92. 2-2 Aksı Momentlerin Karşılaştırılması

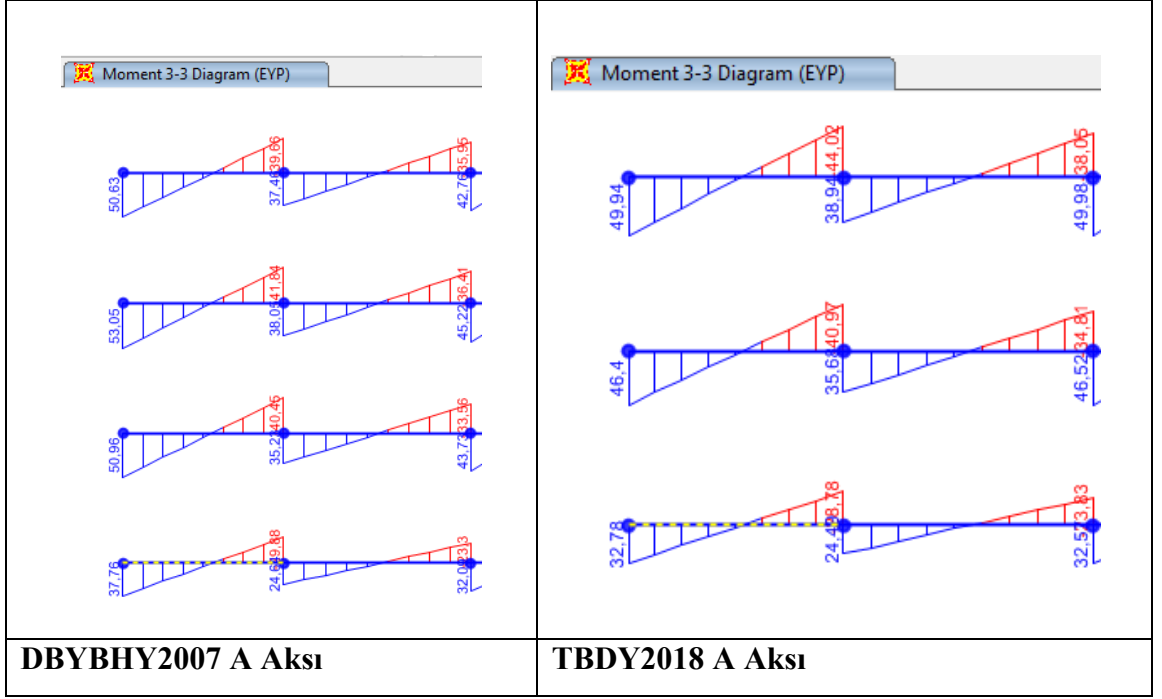
4.2.19. Kirişlerde M3 Momentlerin Karşılaştırılması (EYP)



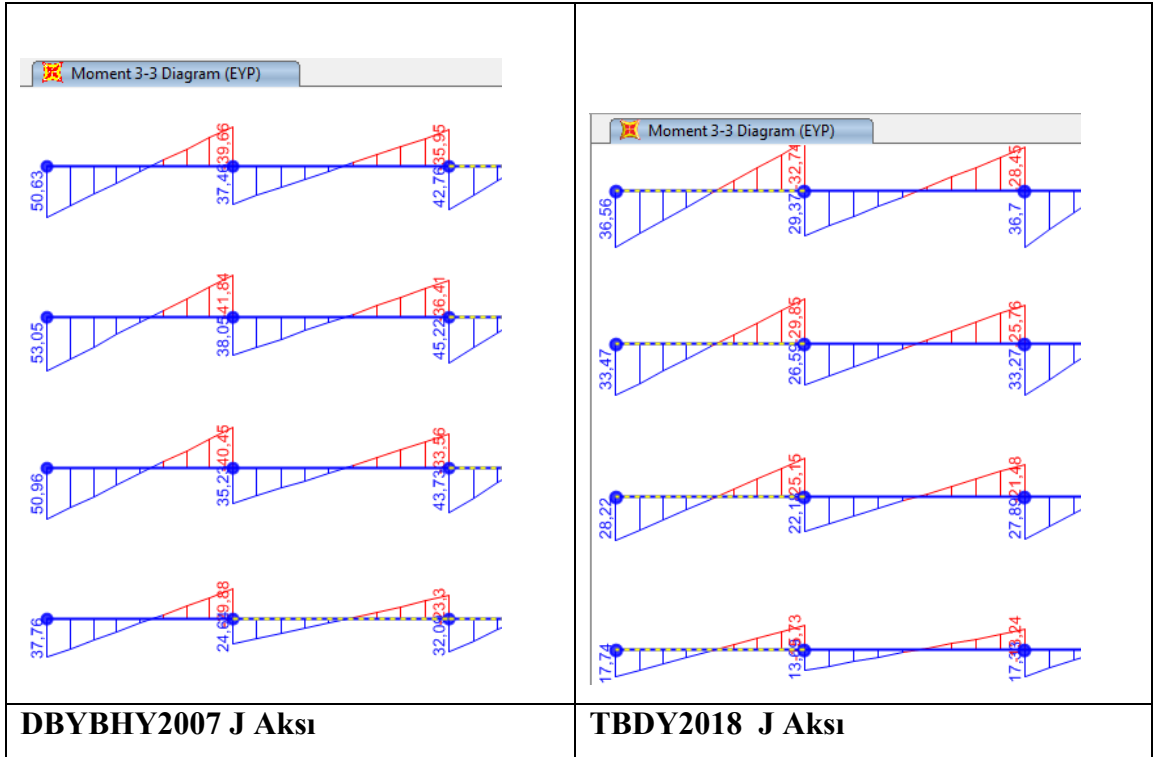
Şekil 93. Kirişlerde 1-1 Aksı Momentlerin Karşılaştırılması



Şekil 94. Kirişlerde 4-4Aksı Momentlerin Karşılaştırılması

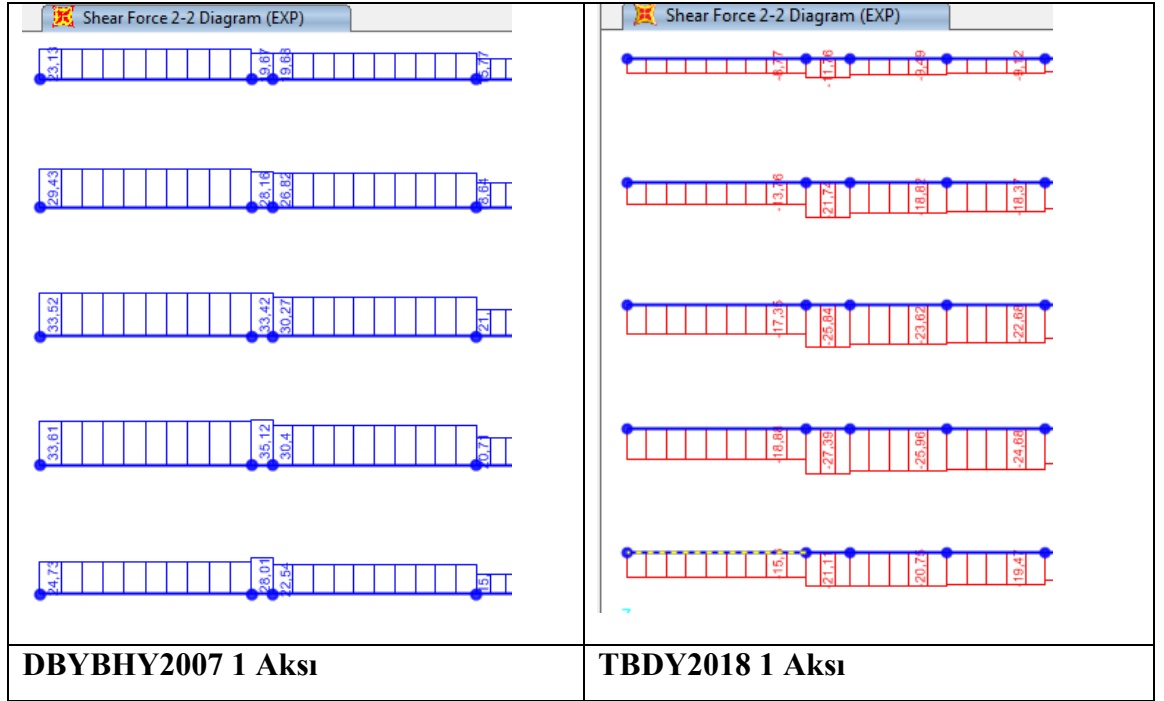


Şekil95. Kirişlerde A-A Aksı Momentlerin Karşılaştırılması

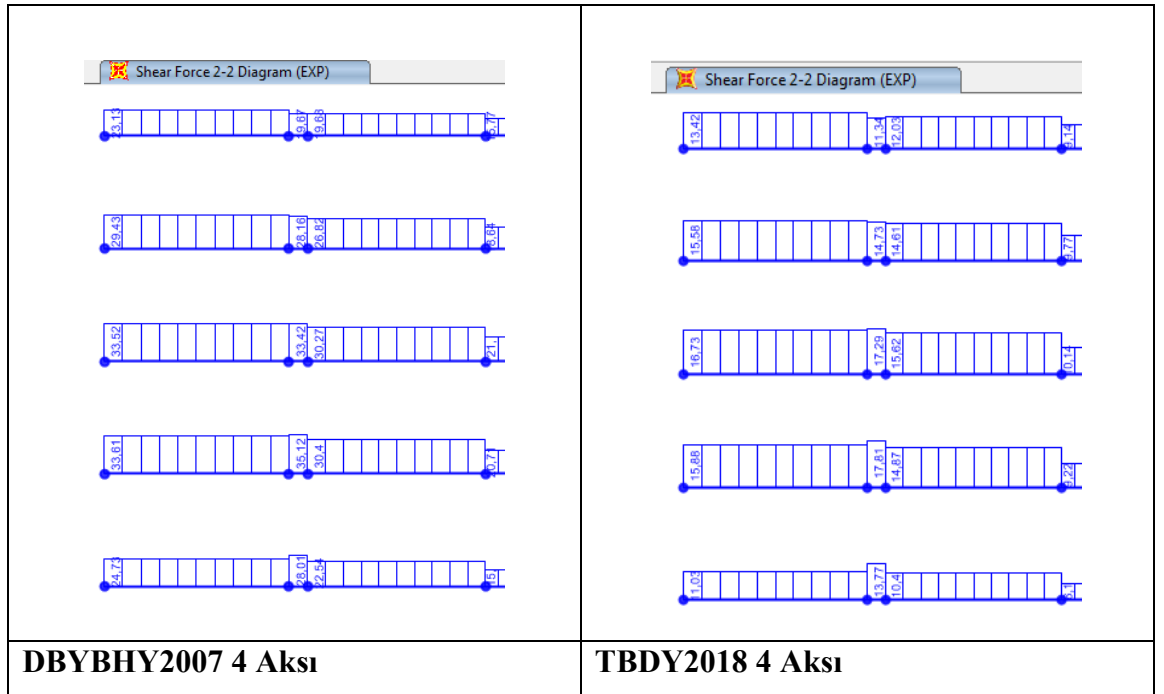


Şekil 96. Kirişlerde J-J Aksı Momentlerin Karşılaştırılması

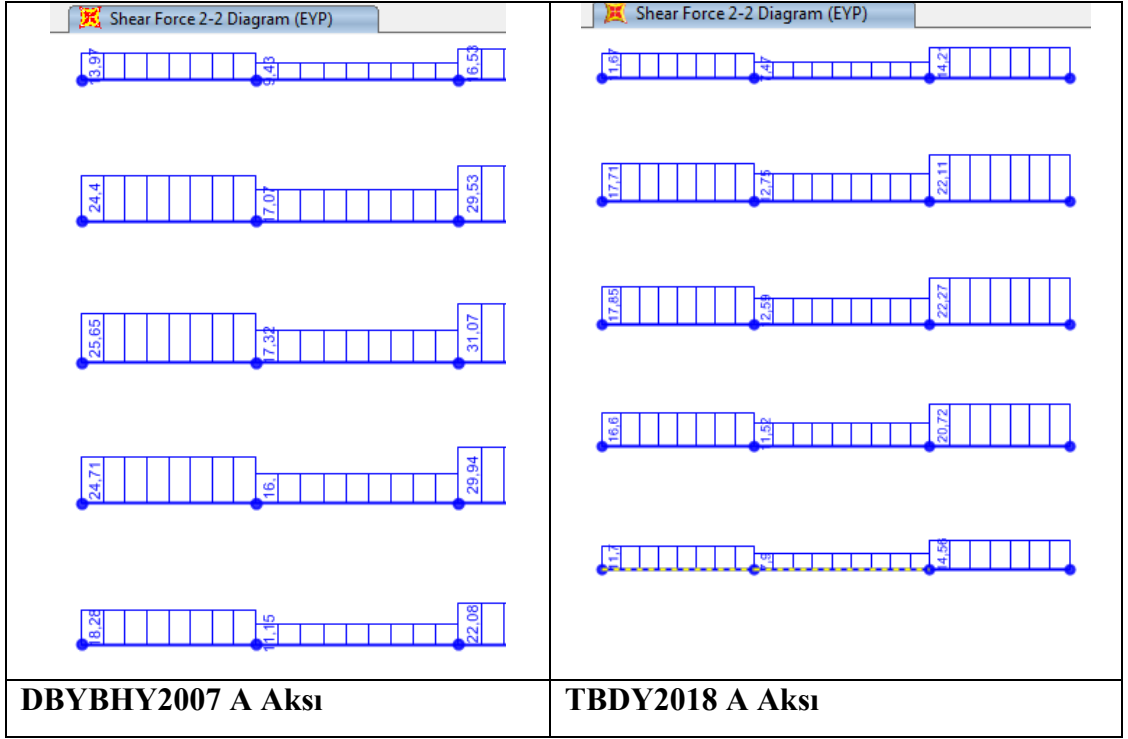
4.2.20. Kirişlerde Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması (EXP)



Şekil 97. 1-1 Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması

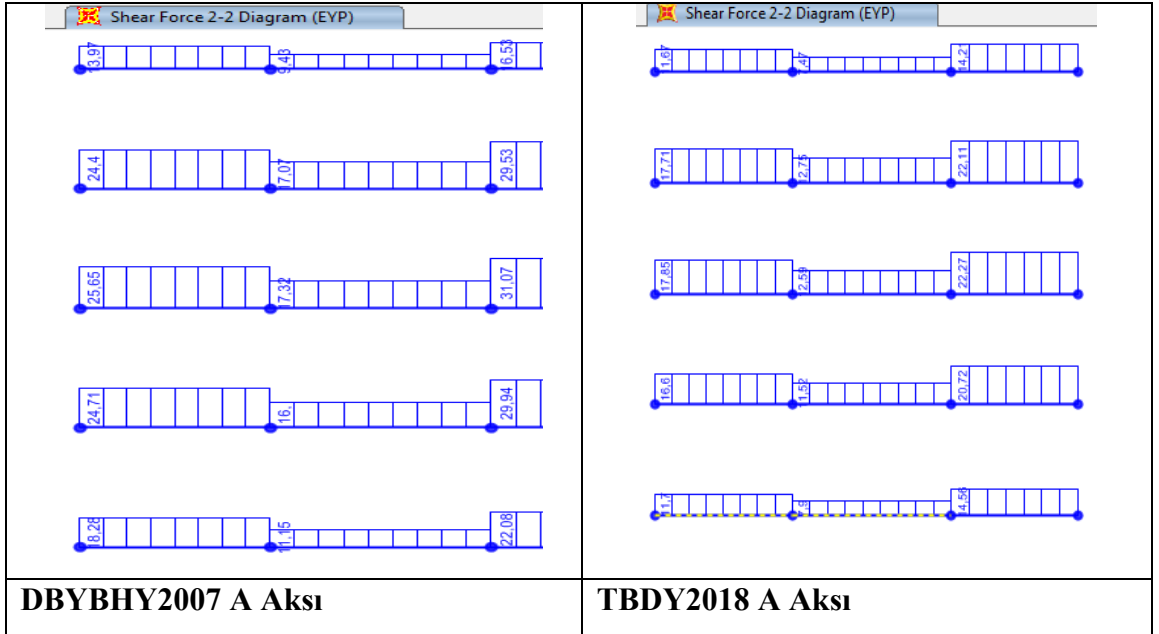


Şekil 98. 4-4 Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması

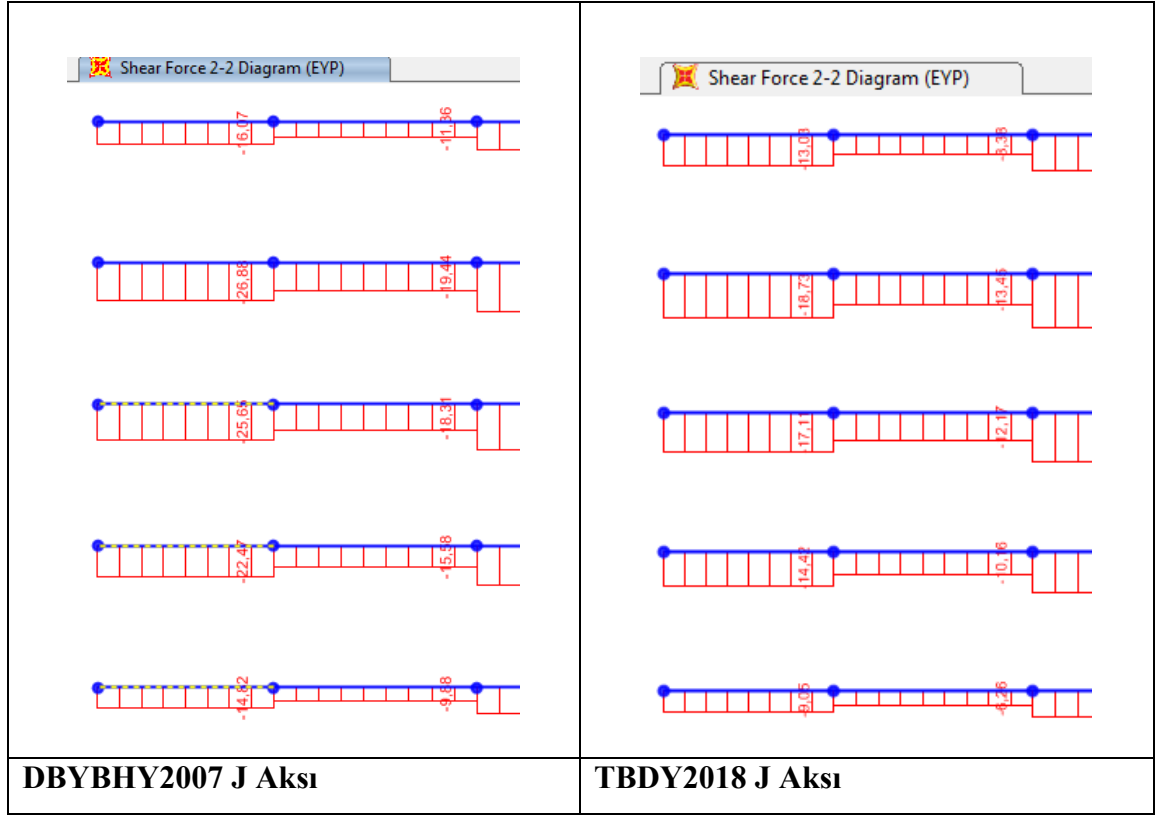


Şekil 99. A-A Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması

4.2.21. Kirişlerde Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması (EYP)

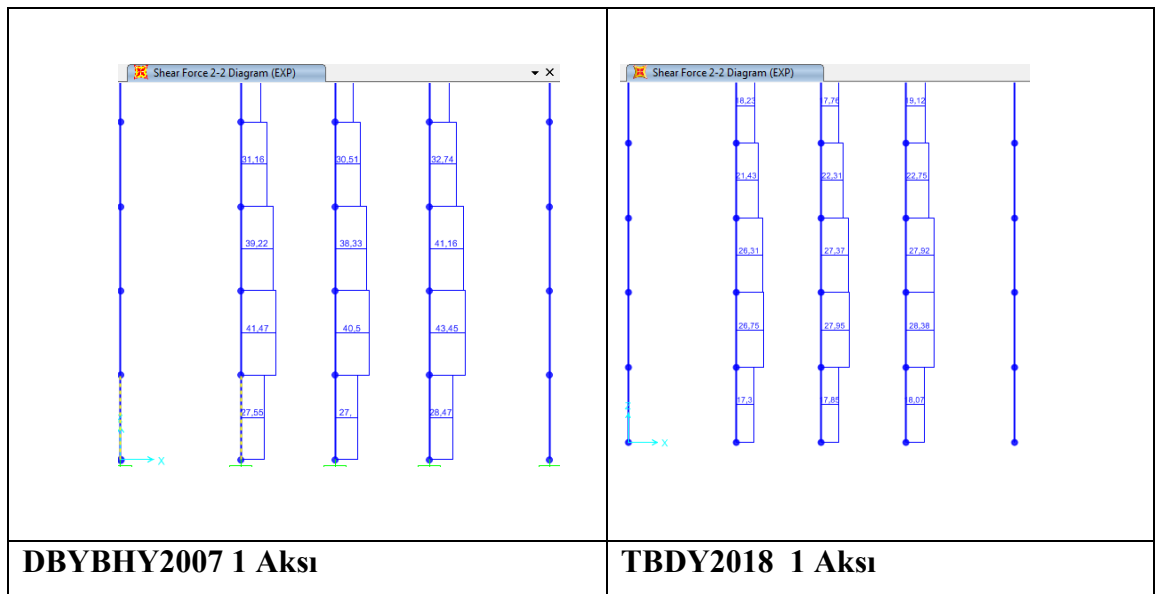


Şekil 100. A-A Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması

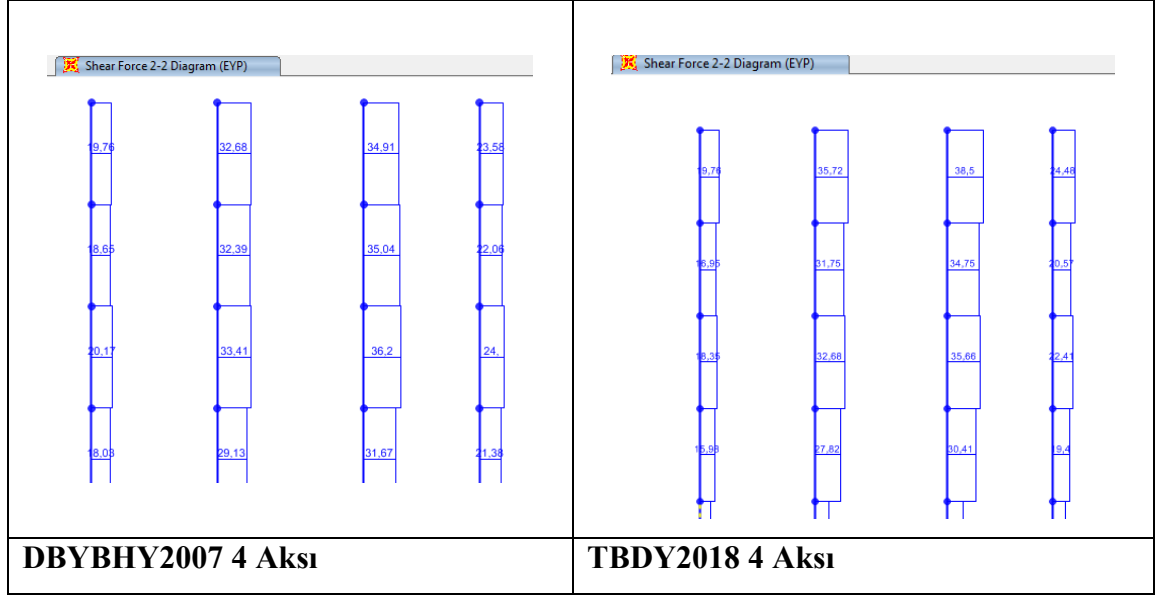


Şekil 101. J-J Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması

4.2.22. Kolonlarda Kesme Kuvveti Karşılaştırılması (EXP)

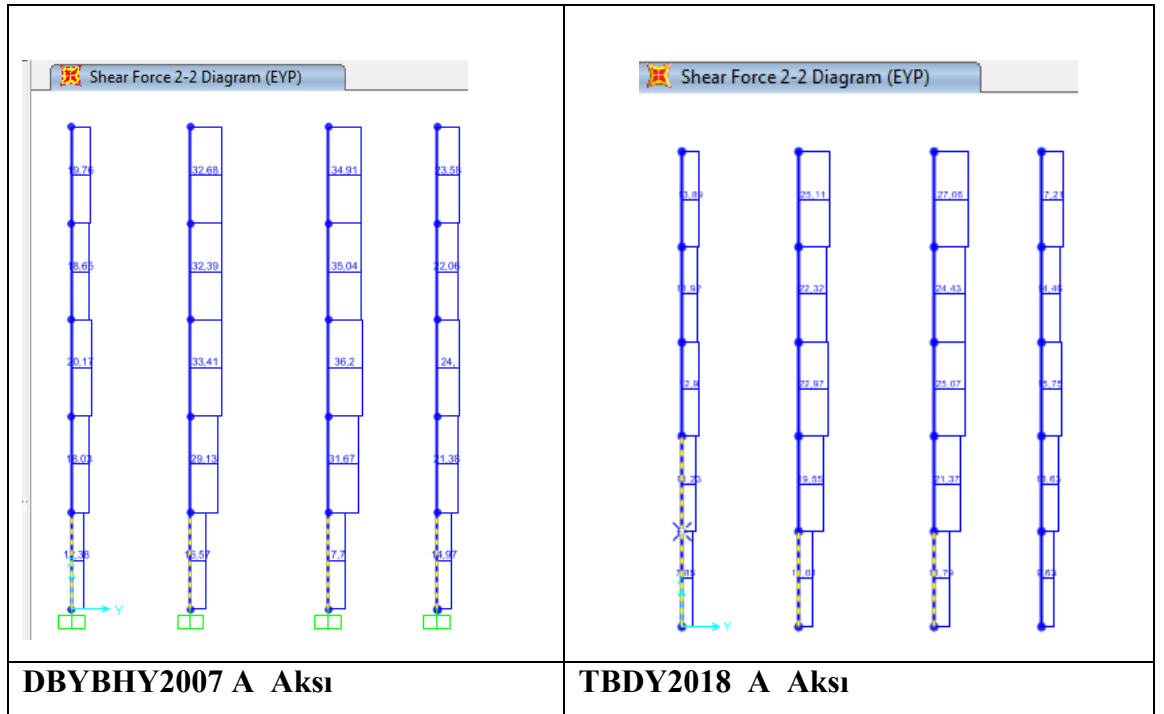


Şekil 102. 1-1 Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması

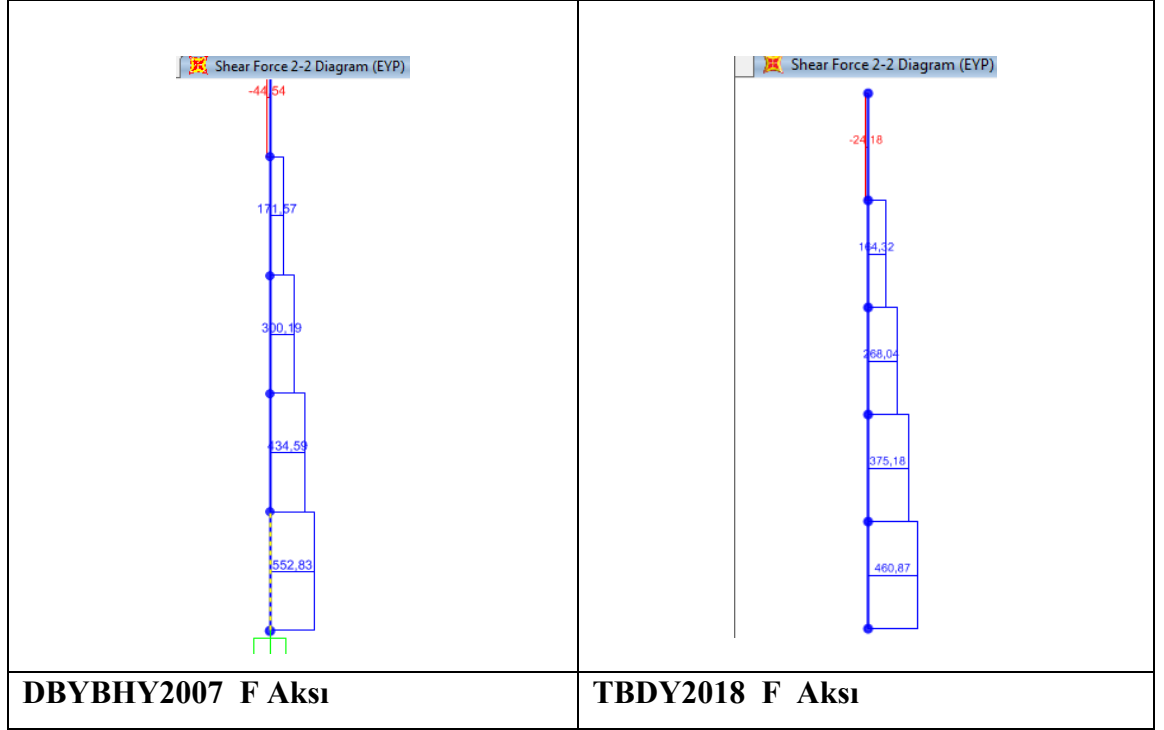


Şekil 103. 4-4 Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması

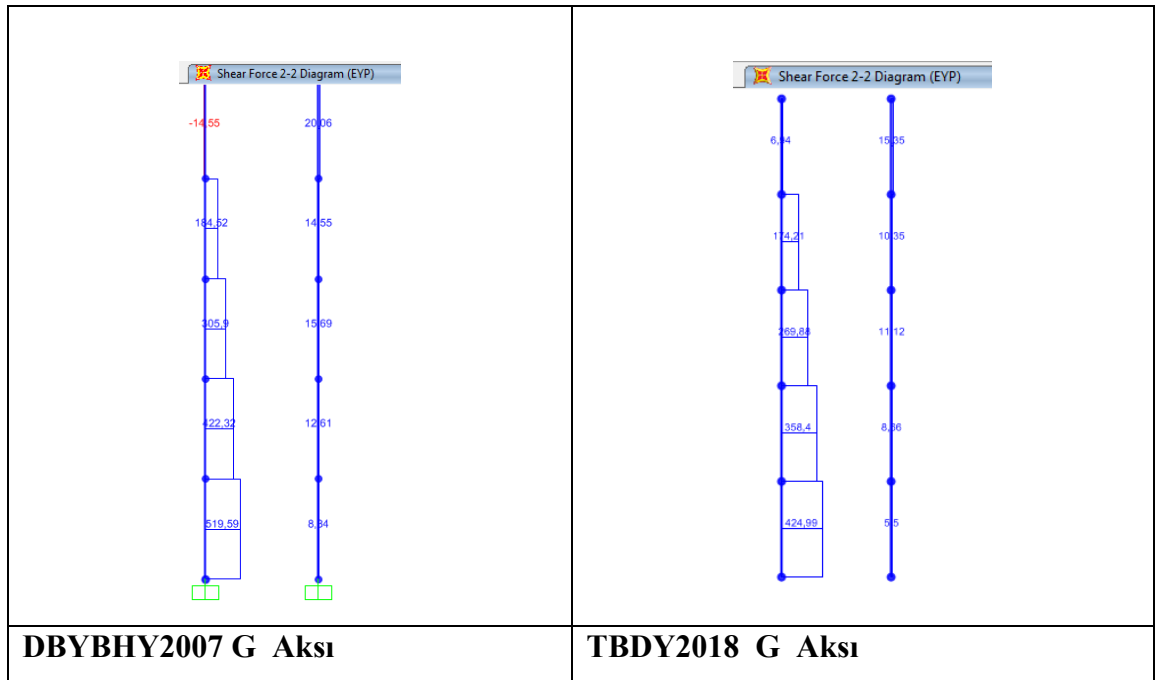
4.2.23. Kolonlarda Kesme Kuvveti Karşılaştırılması (EYP)



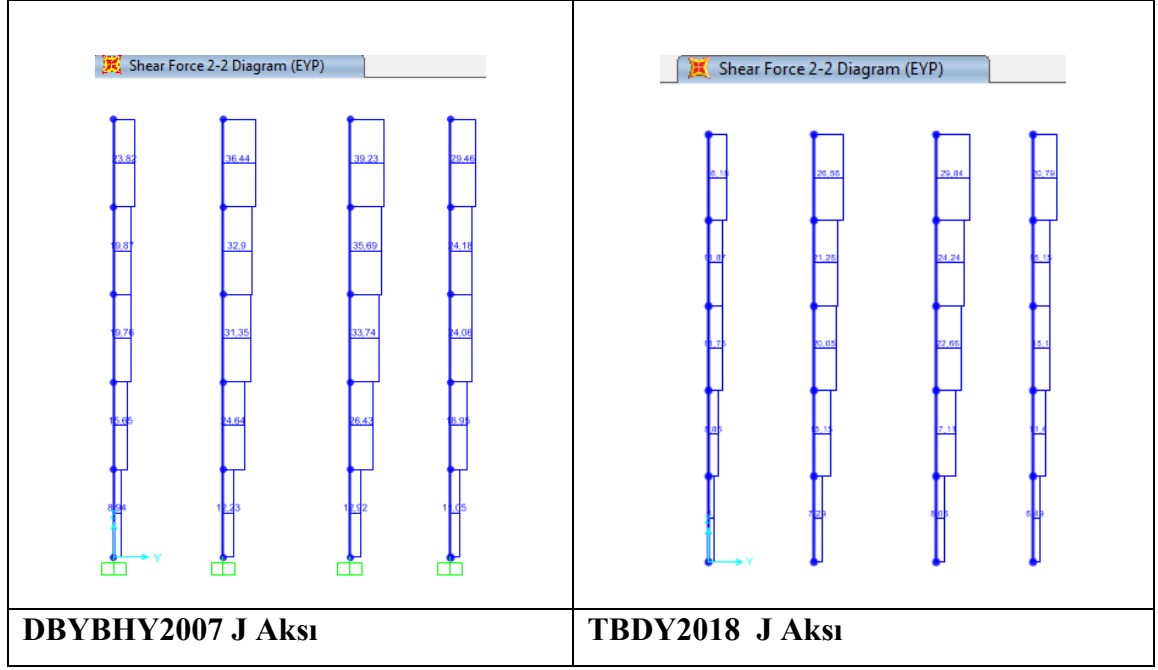
Şekil 104. A-A Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması



Şekil 105. F-F Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması

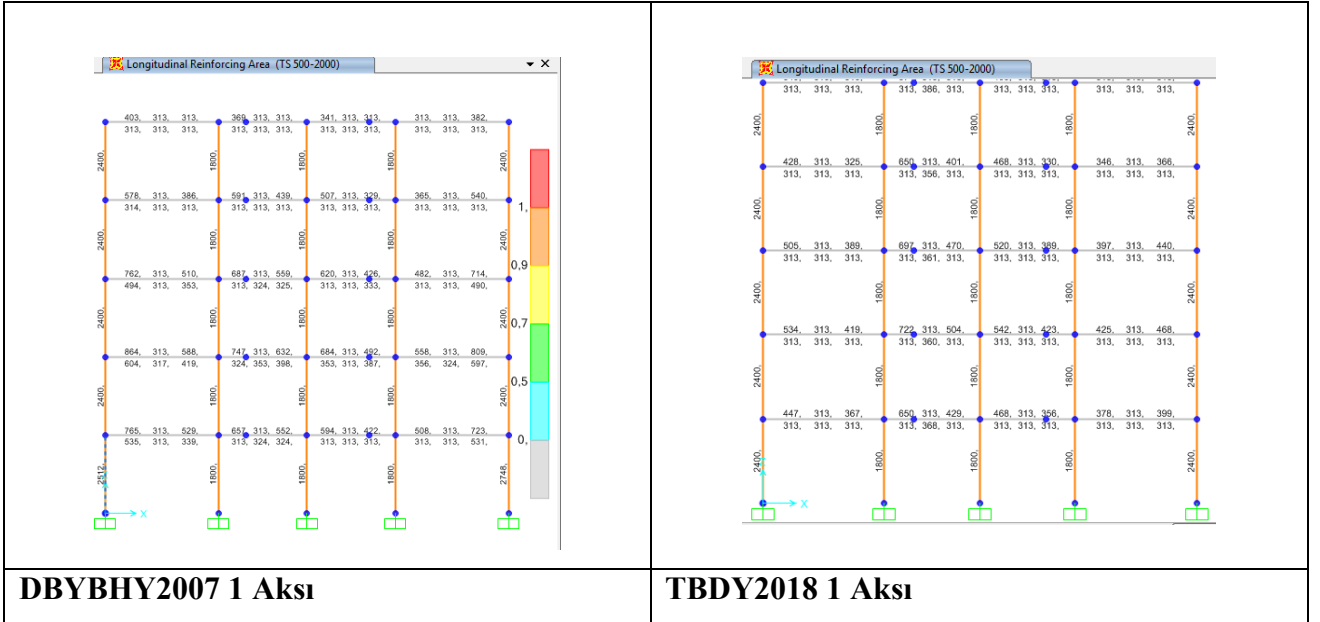


Şekil 106. G-G Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması

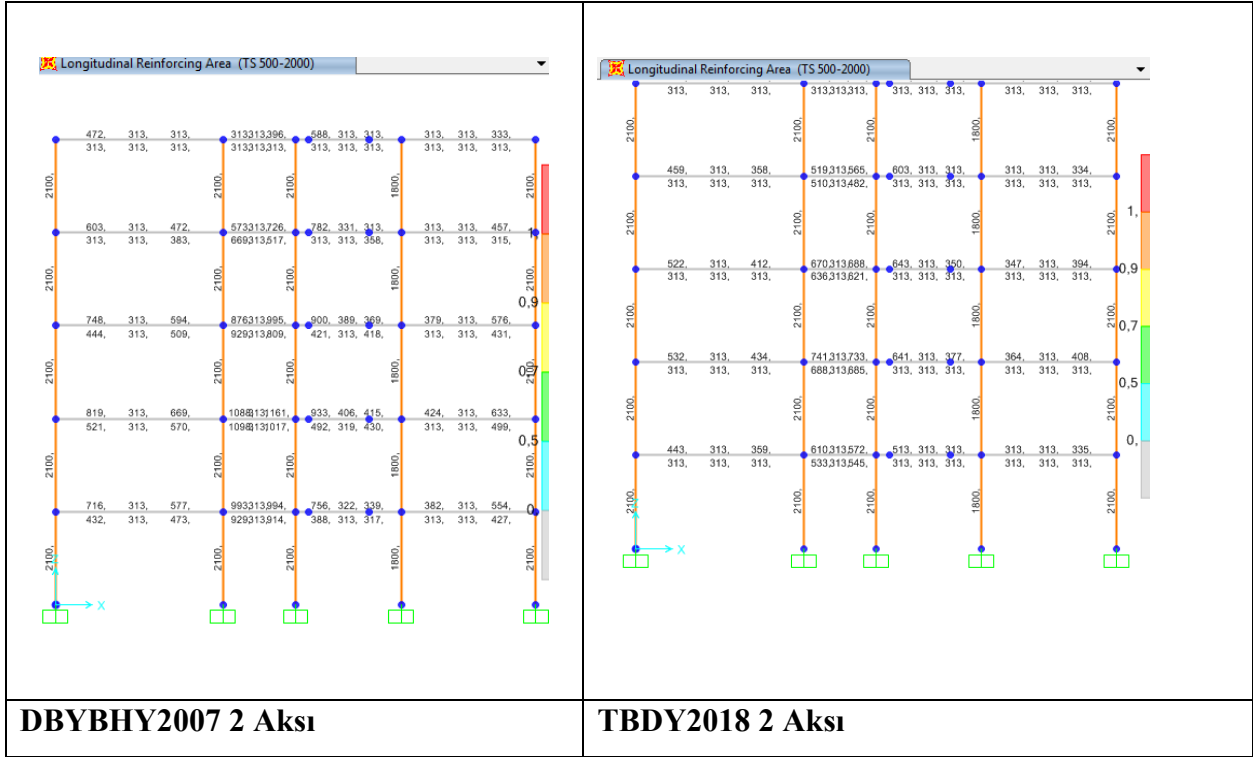


Şekil 107. J-J Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması

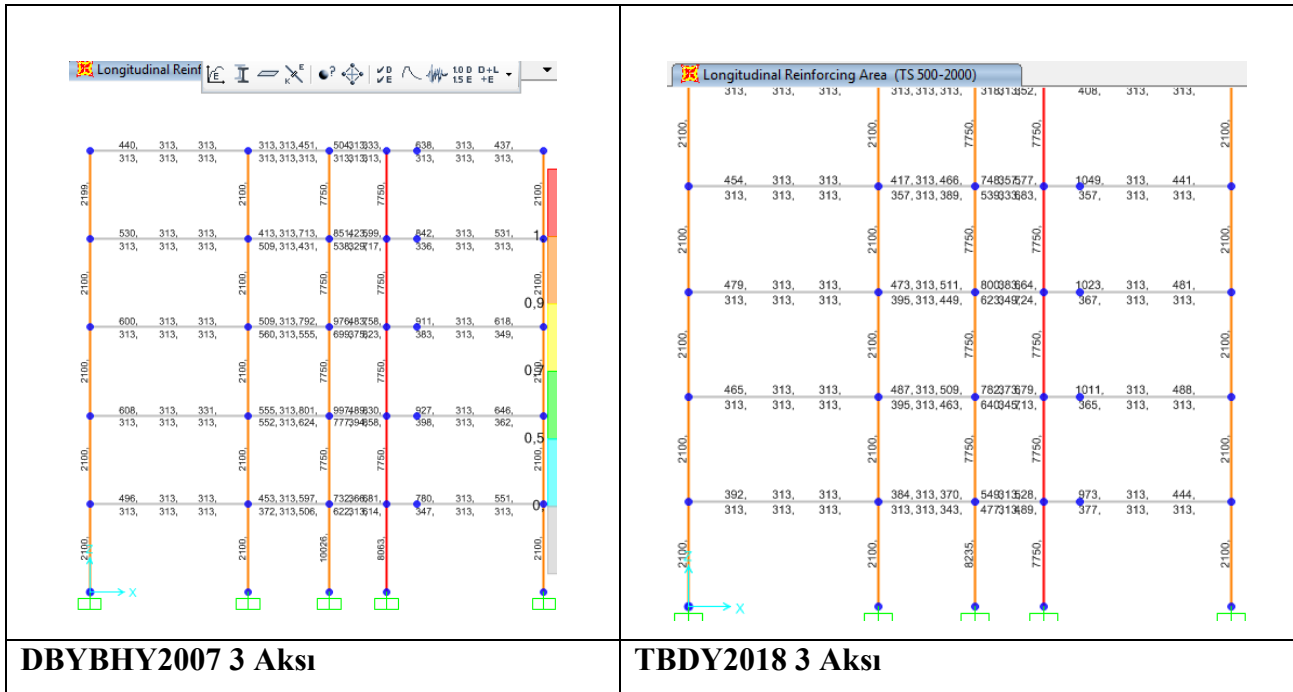
4.2.24. Kolonlarda Gerekli Minimum Donatı Oranları Karşılaştırılması (EXP) (mm²)



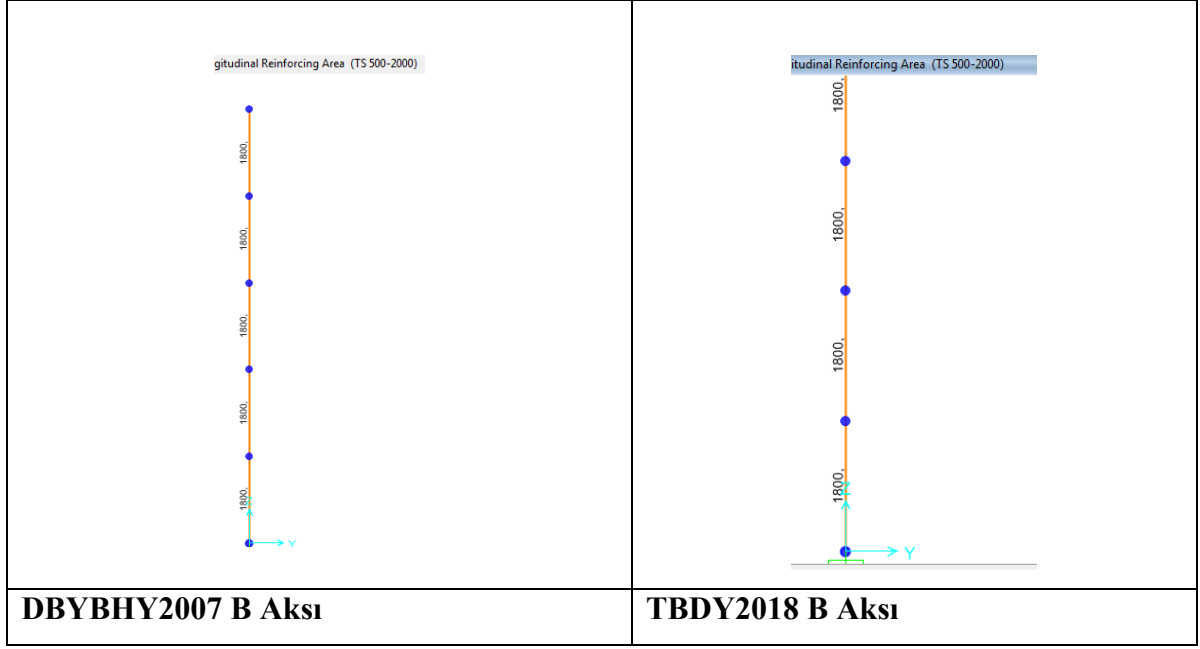
Şekil 108. 1-1 Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması



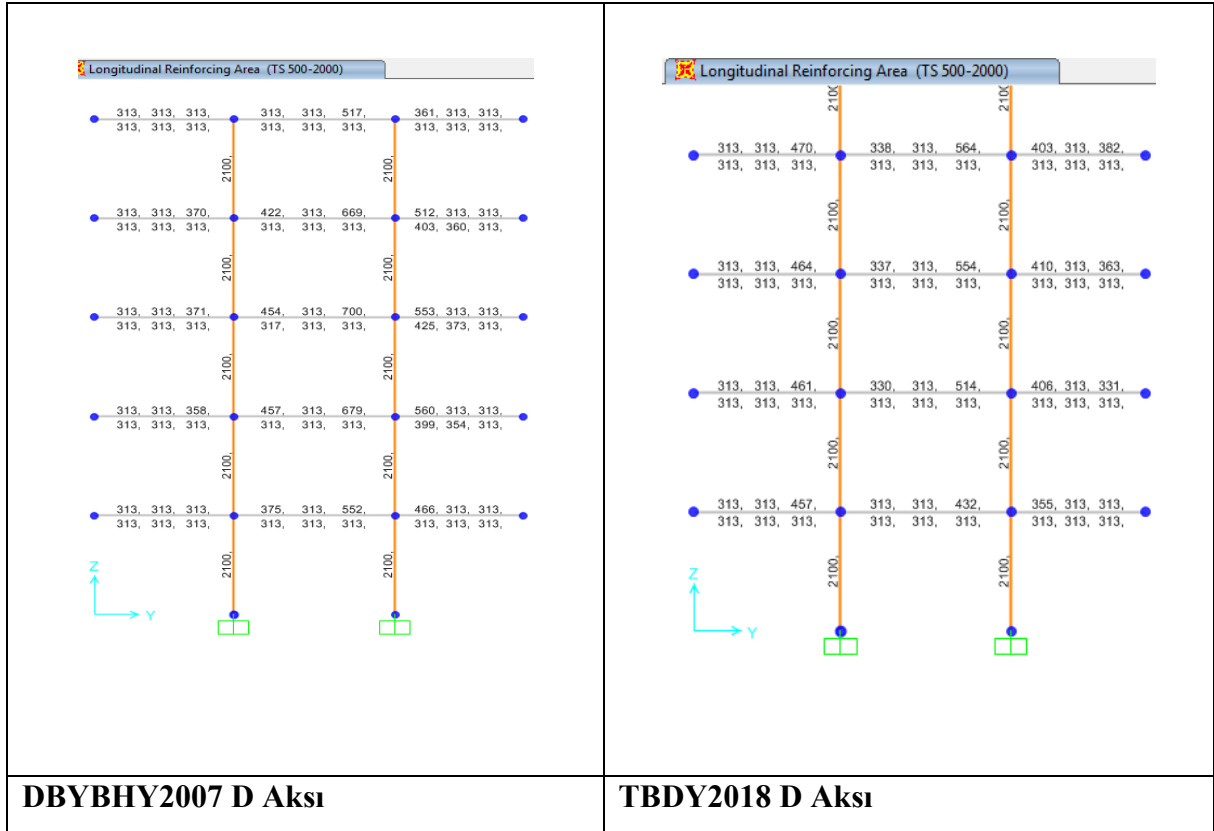
Şekil 109. 2-2 Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması



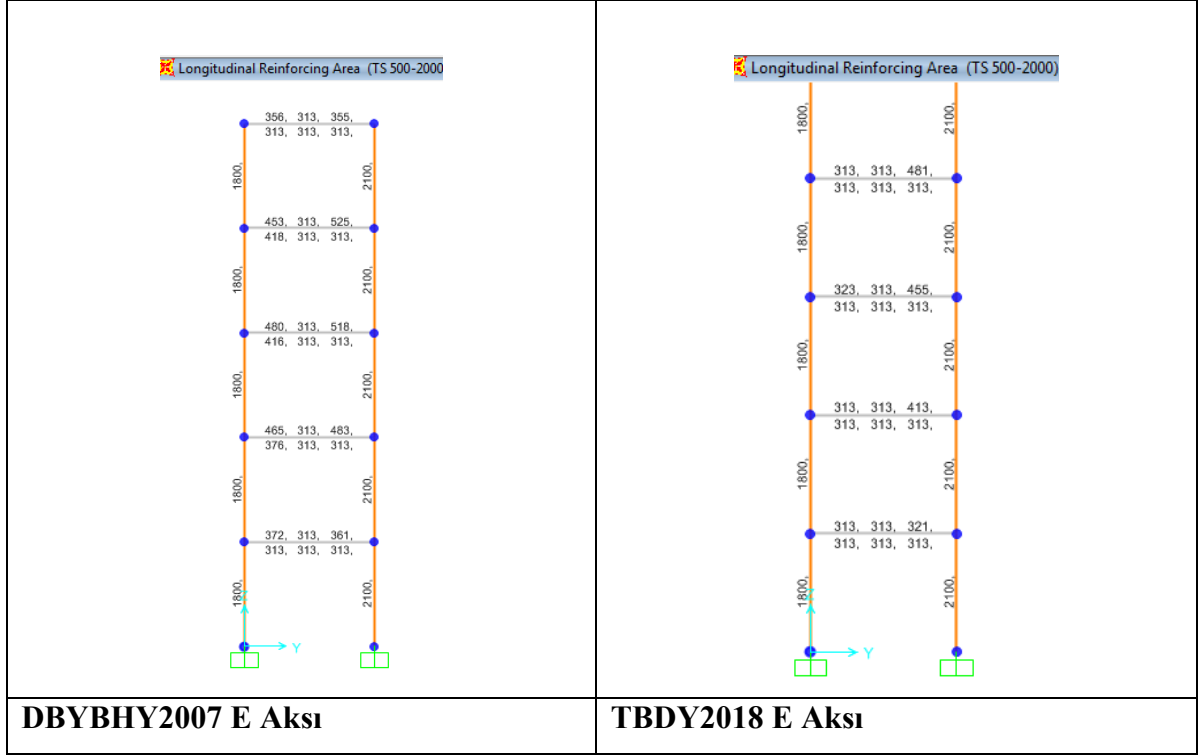
Şekil 110. 3-3 Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması



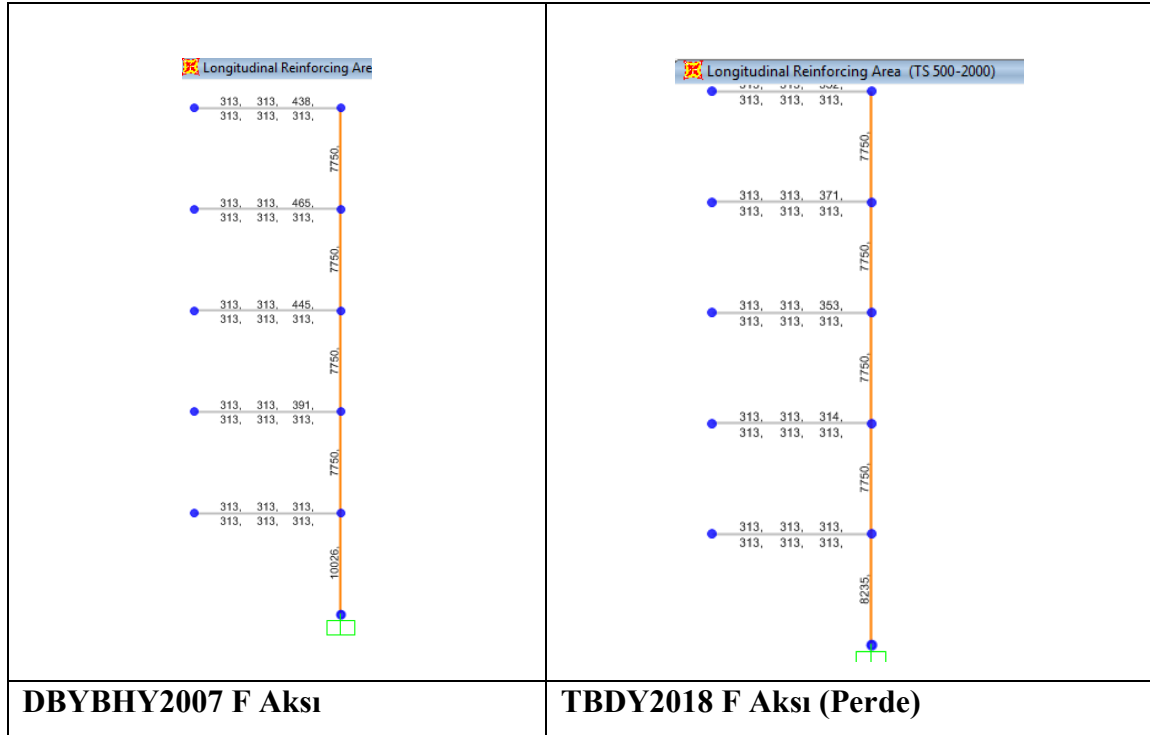
Şekil 113. B-B Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması



Şekil 114. D-D Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması



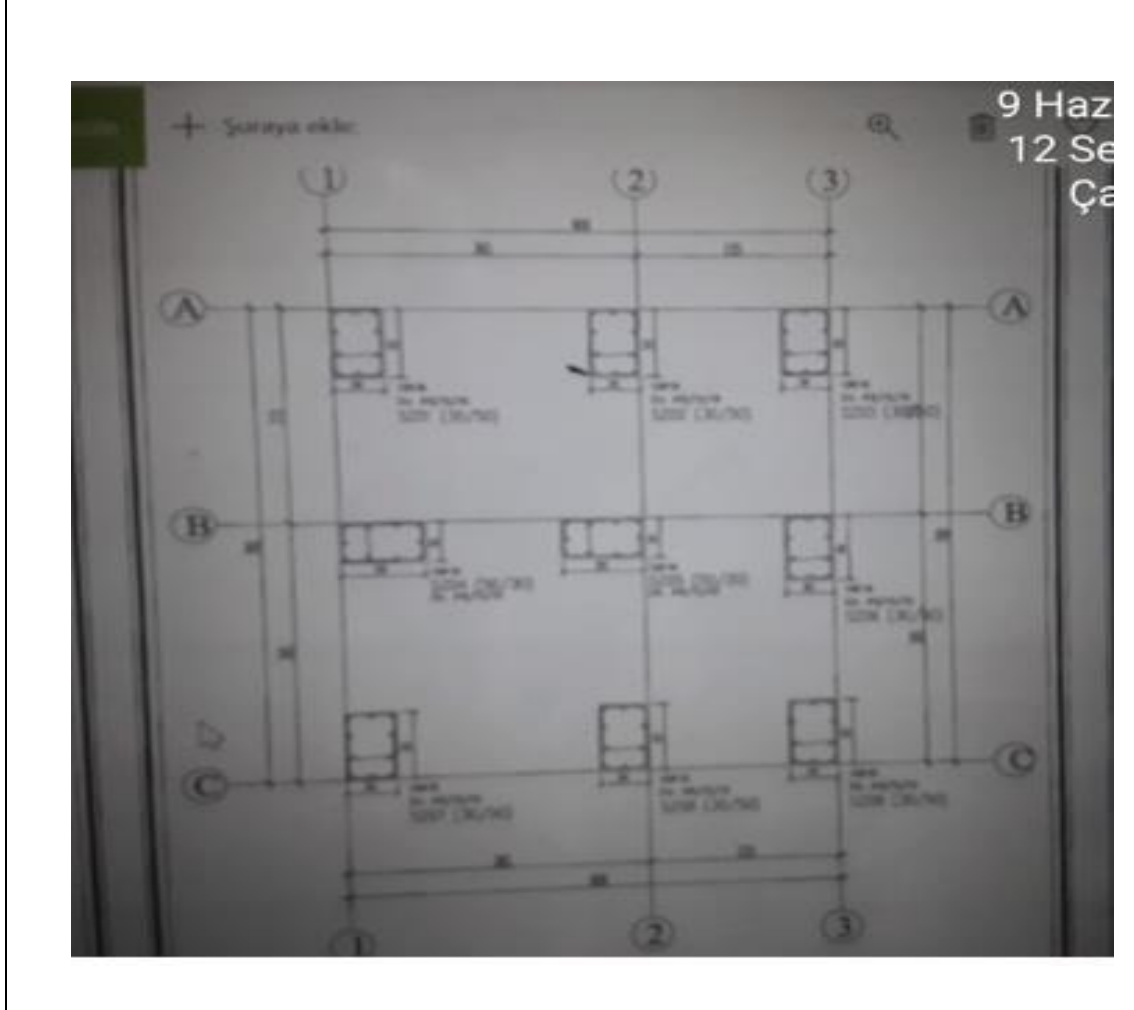
Şekil 115. E-E Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması



Şekil 116. F-F Aksı Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması

4.3. 3 Nolu Örnek Bina

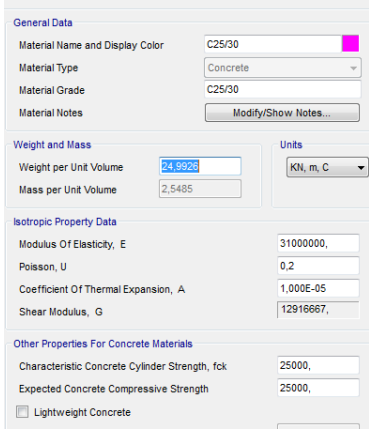
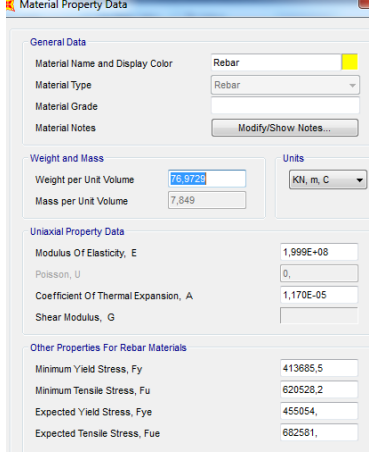
4.3.1. 3 nolu Bina 4 Katlı Betonarme Karkas



Şekil 120. 3 nolu Örnek Bina Autocad Plan görüntüsü

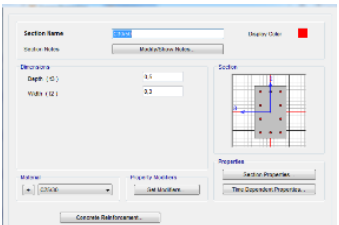
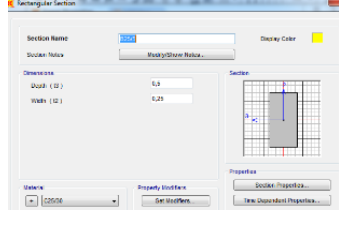
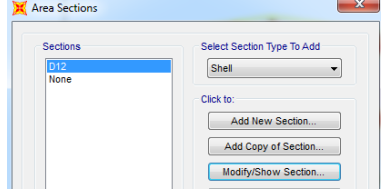
- Yer İstanbul Pendik
- Deprem Bölgesi:4 Enlem :40.906627 /Boylam:29,280534
- Bina kat adeti:4,
- Kullanım Amacı: Konut
- Zemin Sınıfı: DBYBHY Z3, TBDY: ZC
- Malzeme: Beton: C30, Çelik: s420. (Özmen ve diğ, 2012: 192)

4.3.2. Beton ve Çelik tanımlanması

	
Beton Sınıfı	Çelik Sınıfı

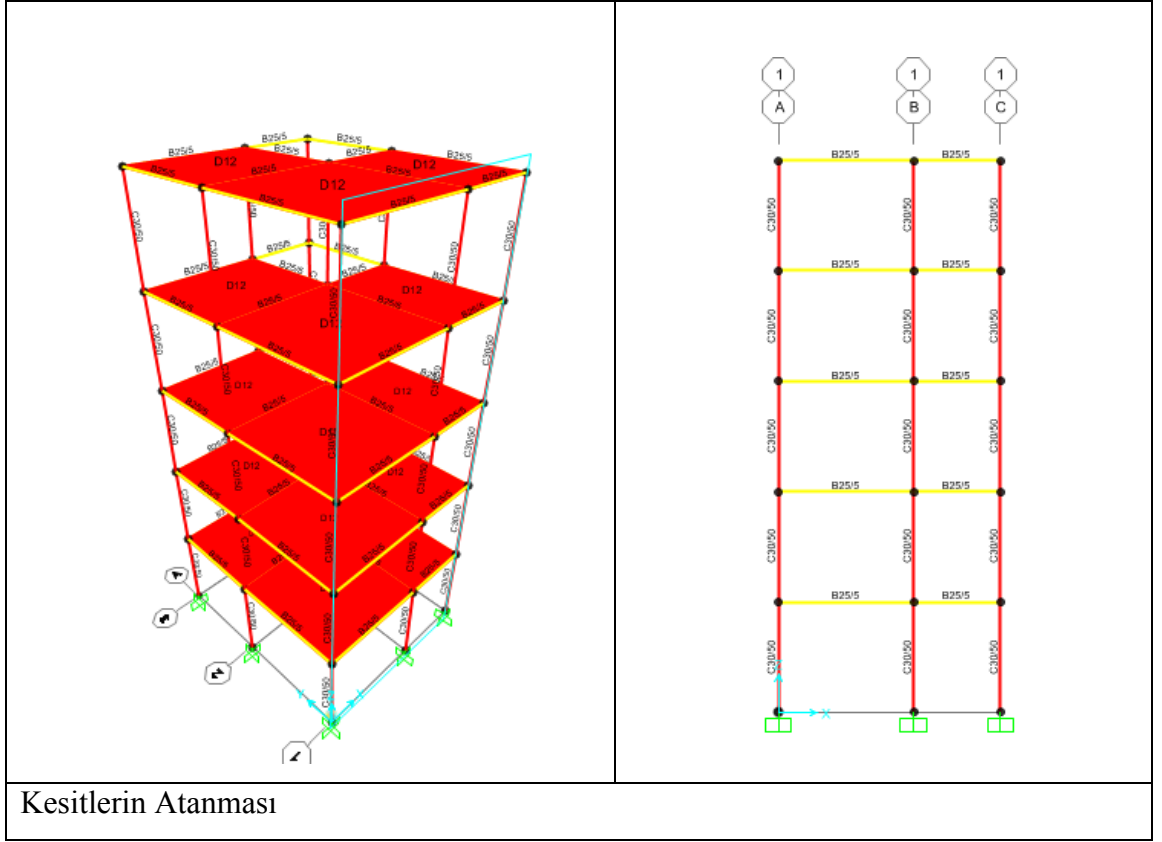
Şekil 121. Malzeme Özelliklerin Tanımlanması

4.3.3. Beton Elemanların Modellenmesi

		
Kolon modelin oluşturulması	Kiriş modelin oluşturulması	Döşeme modelin oluşturulması

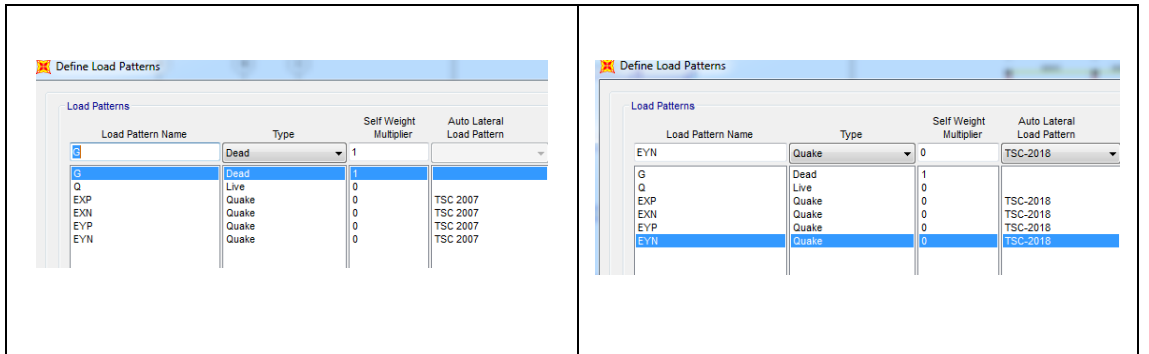
Şekil 122. Kesitlerin Oluşturulması

4.3.4. Oluşturulan Kesitlerin Atanması



Şekil 123. Bina Modeli ve kesitlerin atanması

4.3.5. Düşey ve Yatay Yüklerin Tanımlanması



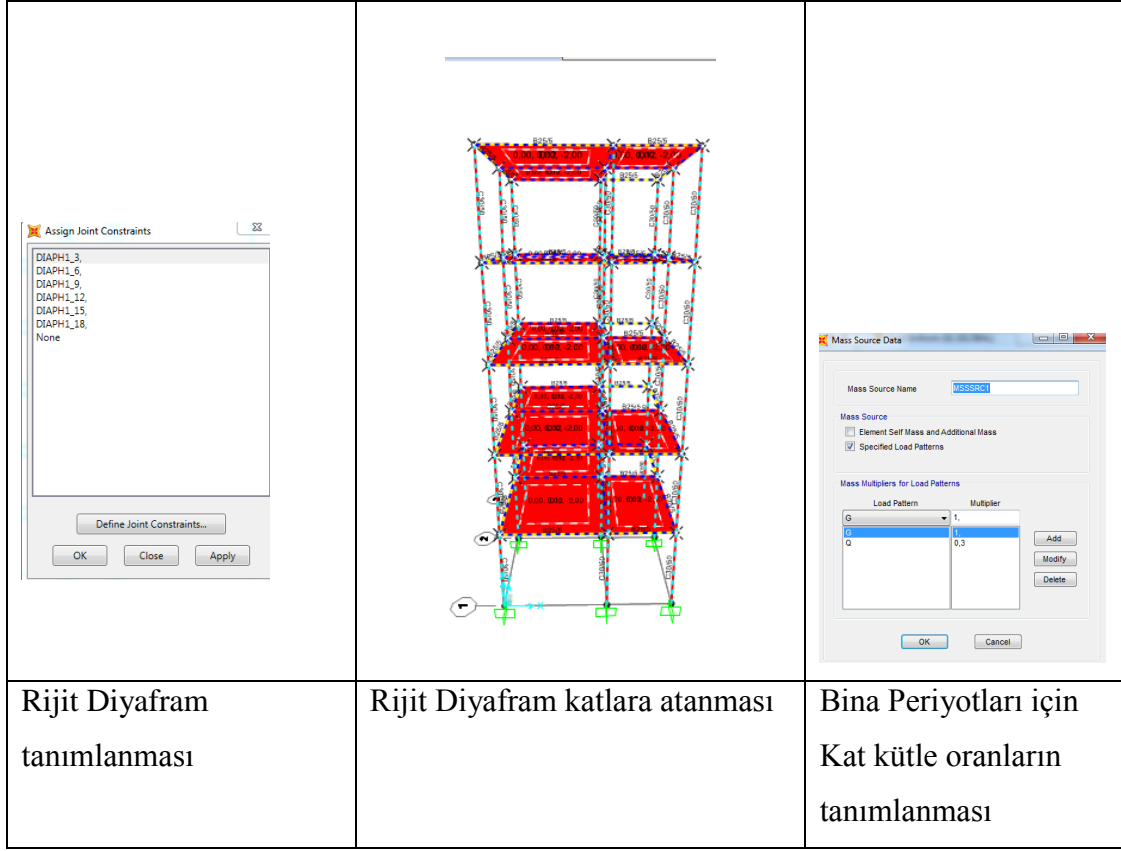
Şekil 124. Düşey Yüklerin Atanması

<p>Düşey Yüklerin Kirişlere Atanması</p>	<p>Sabit Yüklerin Döşemelere Atanması</p>	<p>Hareketli Yüklerin Döşemelere Atanması</p>

Şekil 125. Yüklerin Atanması

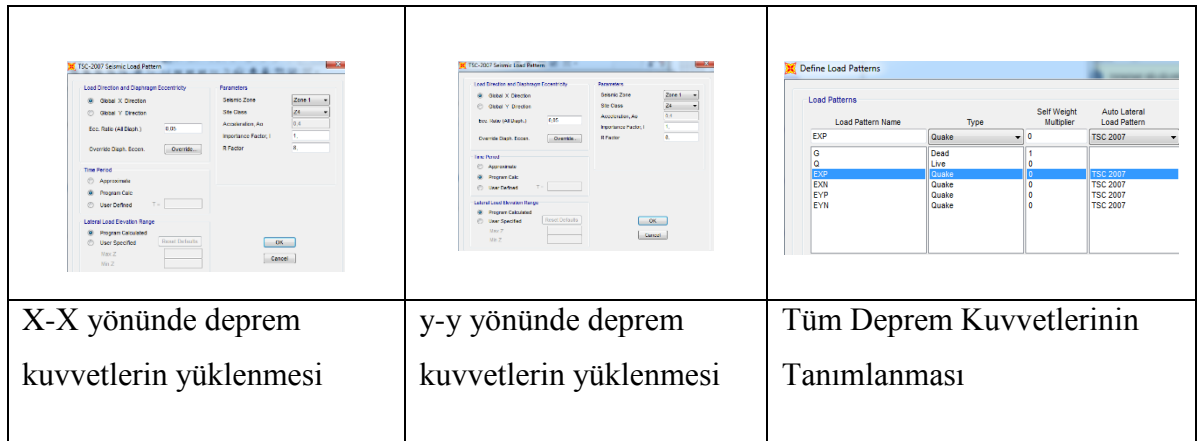
<p>Düşey yüklerin kirişlere atanması</p>	<p>Düşey yüklerin döşemelere atanması</p>

Şekil 126. Yüklerin Atanması



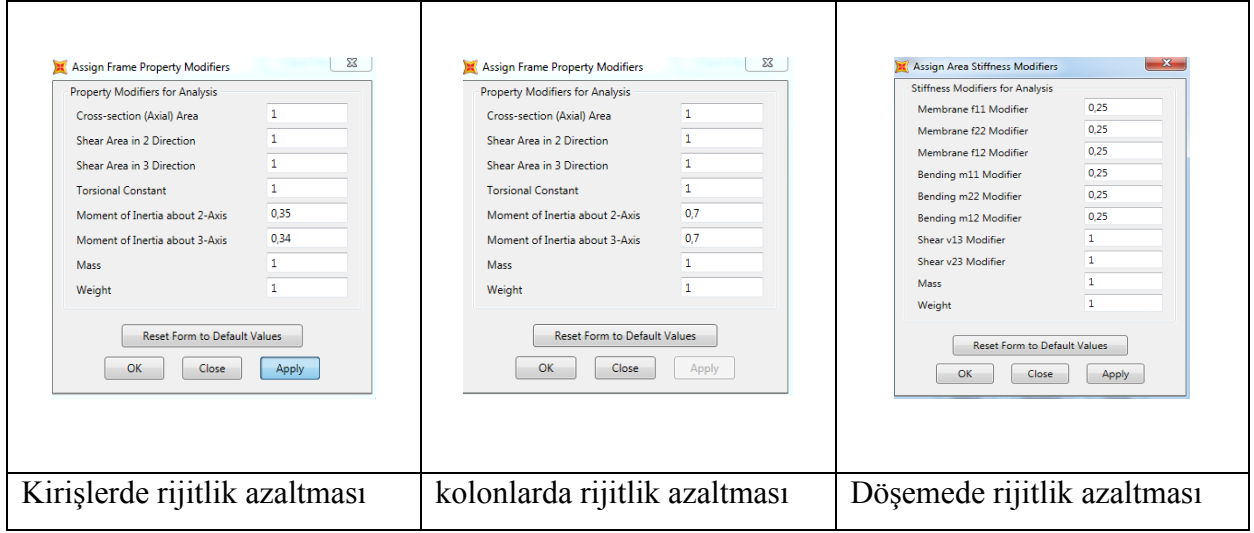
Şekil 127. Rijid Diyafram ve Kat Kütlesi Tanımlanması

4.3.6. DBYBHY2007 Deprem Kuvvetlerin Tanımlanması



Şekil 128. Deprem Yüklerin Tanımlanması

4.3.7. TBDY2018 Deprem Kuvvetlerinin Tanımlanması



Kirişlerde rijitlik azaltması

kolonlarda rijitlik azaltması

Döşemede rijitlik azaltması

Şekil 129. Rijitliğin azaltılması

4.3.8. Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması

Bina Kullanım Sınıfı	Binanın Kullanım Amacı	Bina Önem Katsayısı (I)
BKS = 1	Deprem sonrası kullanıma gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşya saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, depolar, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kışlalar, cezaevleri, vb. c) Müzeler d) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb. özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1,5
BKS = 2	İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Ahiyevî merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneciler, vb.	1,2
BKS = 3	Diğer binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Konaclar, ofisler, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb.)	1,0

Tablo 3.2 – Deprem Tasarım Sınıfları (DTS)		
DD-2 Deprem Yer Hareketi Düzeyinde Kısa Periyot Tasarım Spektral İvme Katsayısı (DS S)	Bina Kullanım Sınıfı	
	BKS= 1	BKS= 2,3
SDS < 0.33	DTS= 4a	DTS= 4
0.33 < SDS < 0.50	DTS= 3a	DTS= 3
0.50 < SDS < 0.75	DTS= 4a	DTS= 2
0.75 < SDS	DTS= 3a	DTS= 1

Şekil 130. BKS ve DTS Bulunması

Bina Yükseklik Sınıfı	Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları [m]		
	DTS= 1, 1a, 2, 2a	DTS =3, 3a	DTS= 4, 4a
BYS=1	HN>70	HN>91	HN>105
BYS=2	56<HN< 70	70<HN< 91	91<HN< 105
BYS=3	42<HN< 56	56<HN< 70	56<HN< 91
BYS=4	28<HN< 42	42<HN< 56	
BYS=5	17,5<HN< 28	28<HN< 42	
BYS=6	10,5<HN< 17,5	17,5<HN< 28	
BYS=7	7<HN< 10,5	10,5<HN< 17,5	
BYS=8	HN< 7	HN< 10,5	

Tablo 3.4. Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Yeni Yapılacak veya Mevcut Binalar İçin Performans Hedefleri ve Uygulanacak Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımları

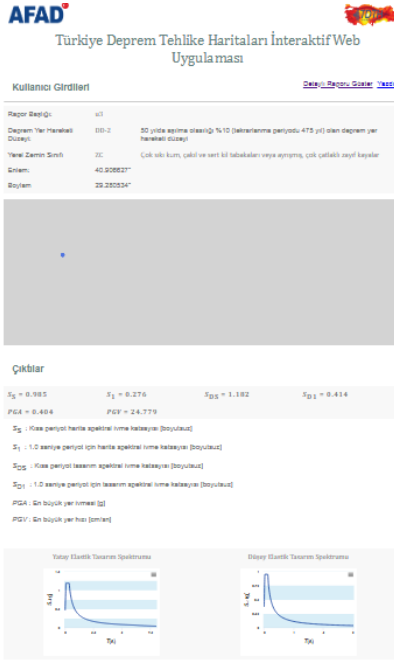
(a) Yeni Yapılacak Yerde Dökme Betonarme, Önitrimli Betonarme ve Çelik Binalar (Yüksek Binalar Dışında – BYS ≥ 2)

Deprem Yer H. Düzeyi	DTS=1, 1a ⁽¹⁾ , 2, 2a ⁽¹⁾ , 3, 3a, 4, 4a		DTS = 1a ⁽²⁾ , 2a ⁽²⁾	
	Normal Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	İleri Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı
DD-3	—	—	SH	ŞGDT
DD-2	KH	DGT ⁽³⁾	KH	DGT ^(3,4)
DD-1	—	—	KH	ŞGDT

Şekil 131. BYS ve DTS Bulunması

Bina Taşıyıcı Sistemi	Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı	Dayanım Fazlalığı Katsayısı	İzin Verilen Bina Yükseklik Sınıfları
	R	D	BYS
A. YERİNDE DÖKME BETONARME BİNA TAŞIYICI SİSTEMLERİ			
A1. Sineklik Düzeyi Yüksek Taşıyıcı Sistemler			
A11. Deprem etkilerinin tamamının momenti aktaran sineklik düzeyi yüksek betonarme çerçevelerle karşılandığı binalar	8	3	BYS ≥ 3

Tablo 4.1. Bina Taşıyıcı Sistemleri için Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı, Dayanım Fazlalığı Katsayısı ve İzin Verilen Bina Yükseklik Sınıfları



Şekil 132. Spektral İvme Katsayısı Bulunması

4.3.9. Deprem Kuvvetlerinin SAP2000 Programına Yüklenmesi

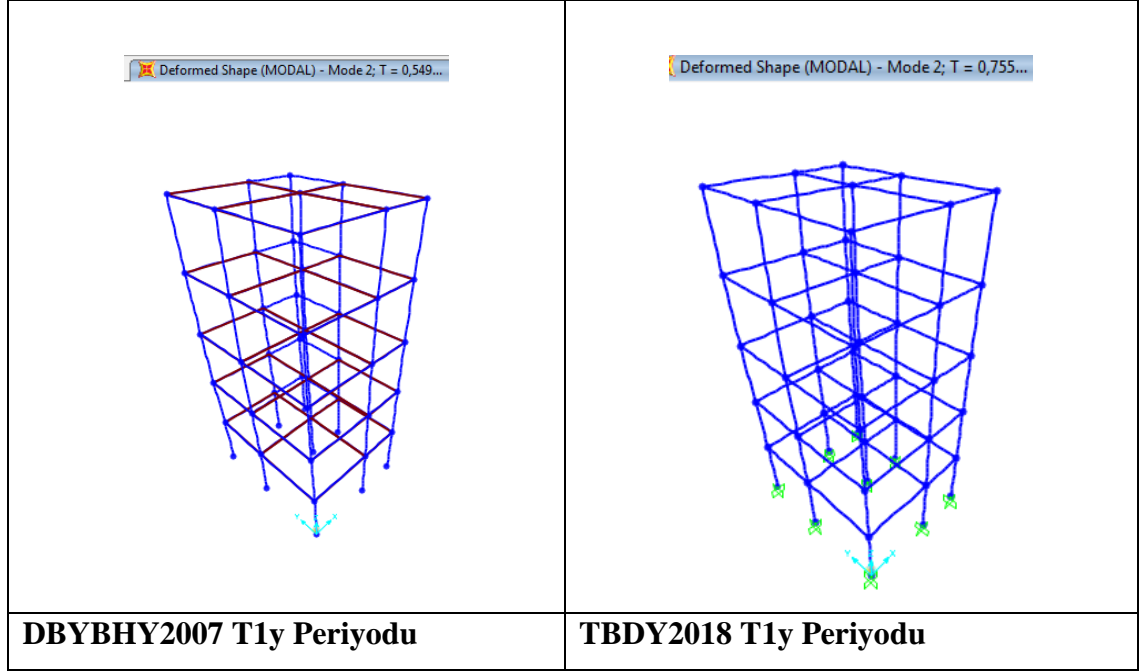
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Load Pattern Name</th> <th>Type</th> <th>Self Weight Multiplier</th> <th>Auto Lateral Load Pattern</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EXP</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC-2018</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>Dead</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>Live</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>EXP</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC-2018</td> </tr> <tr> <td>EXN</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC-2018</td> </tr> <tr> <td>EYP</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC-2018</td> </tr> <tr> <td>EYN</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC-2018</td> </tr> </tbody> </table>	Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern	EXP	Quake	0	TSC-2018	G	Dead	1		Q	Live	0		EXP	Quake	0	TSC-2018	EXN	Quake	0	TSC-2018	EYP	Quake	0	TSC-2018	EYN	Quake	0	TSC-2018
Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern																														
EXP	Quake	0	TSC-2018																														
G	Dead	1																															
Q	Live	0																															
EXP	Quake	0	TSC-2018																														
EXN	Quake	0	TSC-2018																														
EYP	Quake	0	TSC-2018																														
EYN	Quake	0	TSC-2018																														
<p>x-x Yönü Deprem Kuvvetlerinin Programa Yüklenmesi</p>	<p>Tüm Deprem Kuvvetlerinin Programa Yüklenmesi</p>																																

Şekil 133. Sap2000 Bina Verilerinin Yüklenmesi

4.3.10. Periyotların Karşılaştırılması

<p>DBYBHY2007 T1X Periyodu</p>	<p>TBDY2018 T1X Periyodu</p>

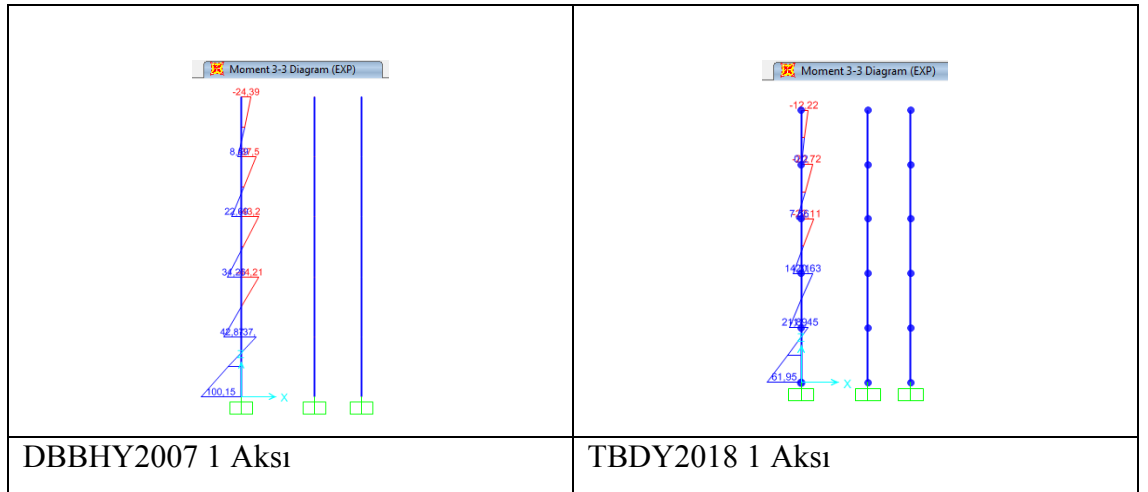
Şekil 134. 1 Periyod Karşılaştırması



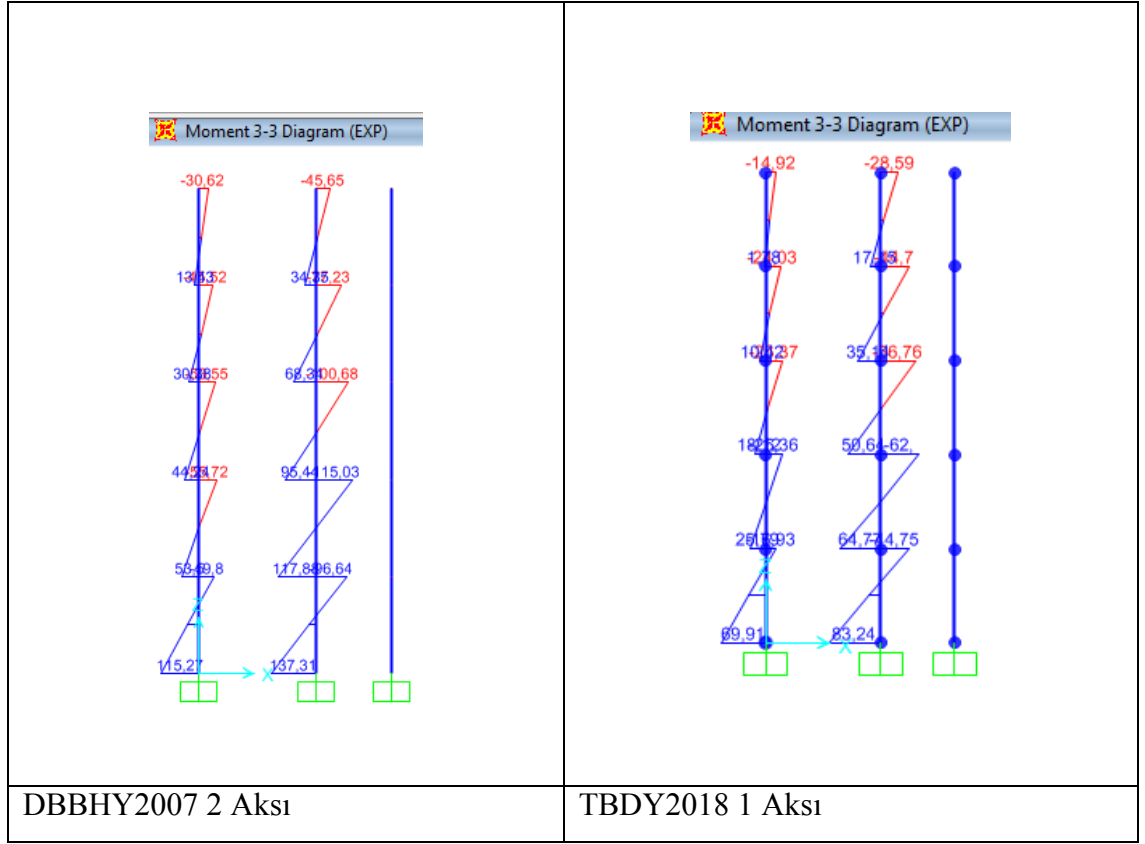
Şekil 135. 2 Periyod Karşılaştırması

- TBDY2018 T1X = 0.778 S > DBYBHY2007 T1X=0,565 S
- TBDY2018 T1Y =0,755 S > DBYBHY2007 T1Y =0,549
- TBDY2018 madde 4.5.6 Tablo 4.2. Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanlarının Etkin Kesit Rijitleri azaltıldığından sistem periyotları uzamıştır

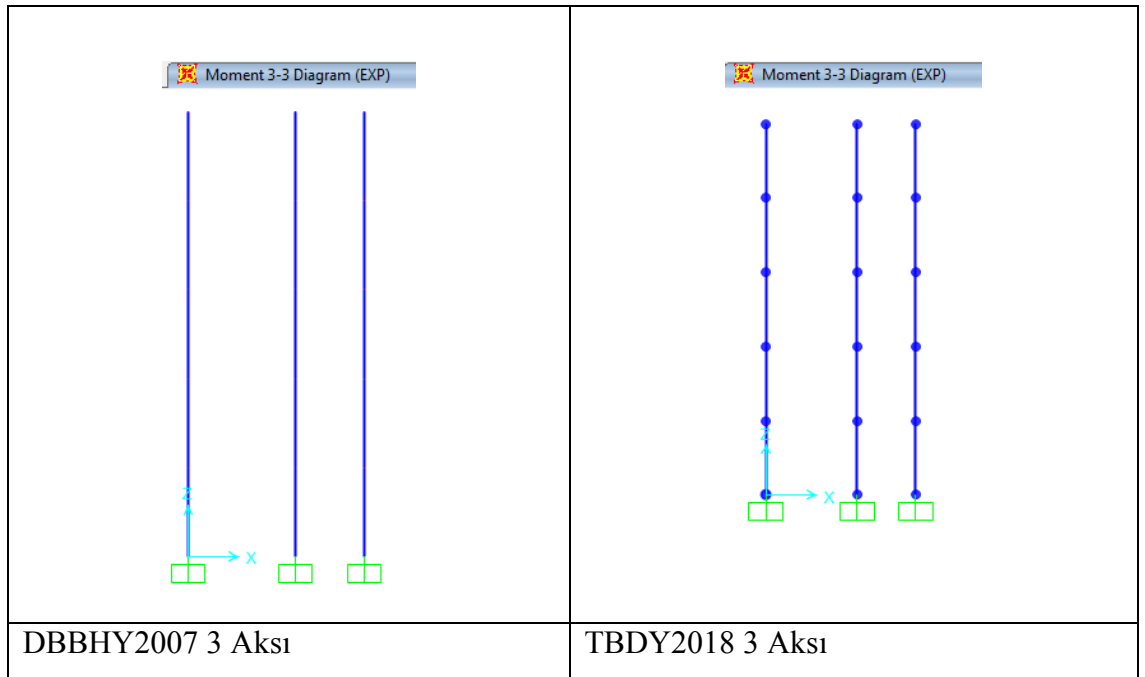
4.3.11. Kolon Momentlerin Karşılaştırılması (EXP)



Şekil 136. Moment Karşılaştırması

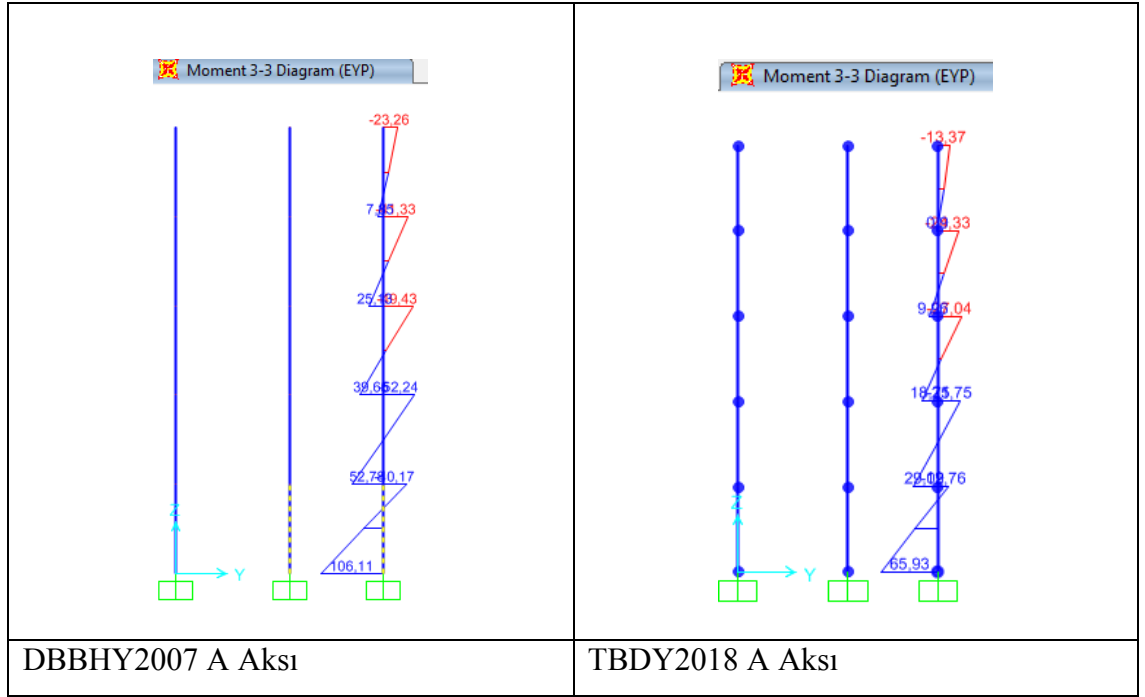


Şekil 137. Moment Karşılaştırması 2

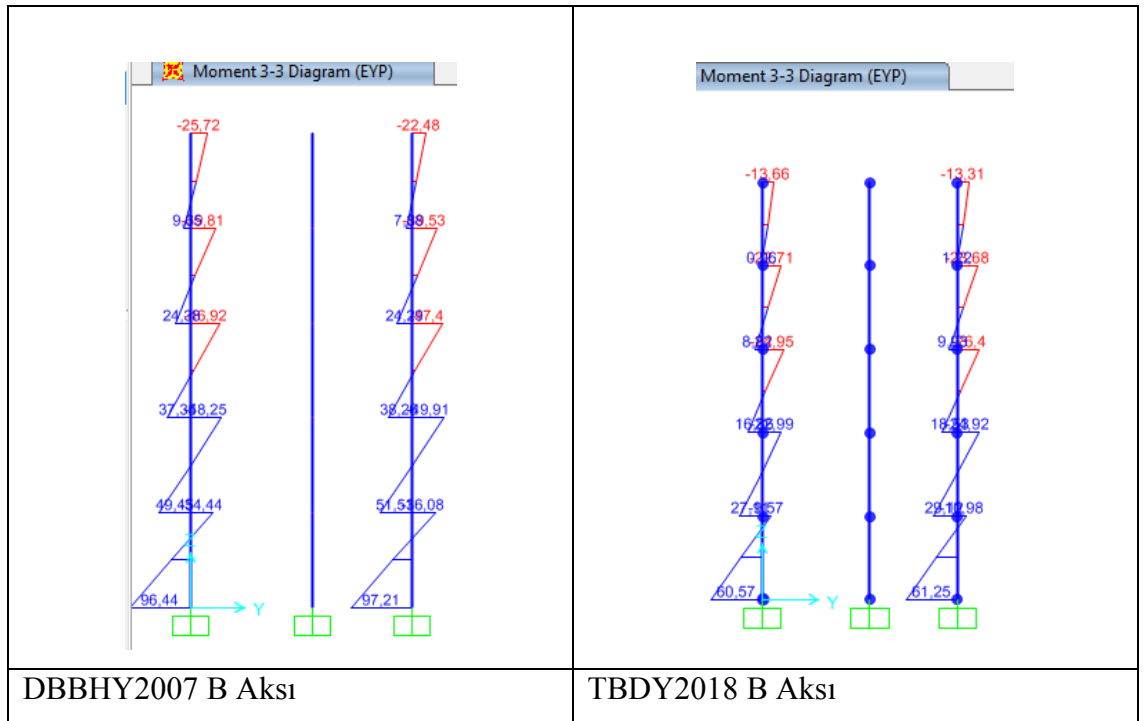


Şekil 138. Moment Karşılaştırması 3

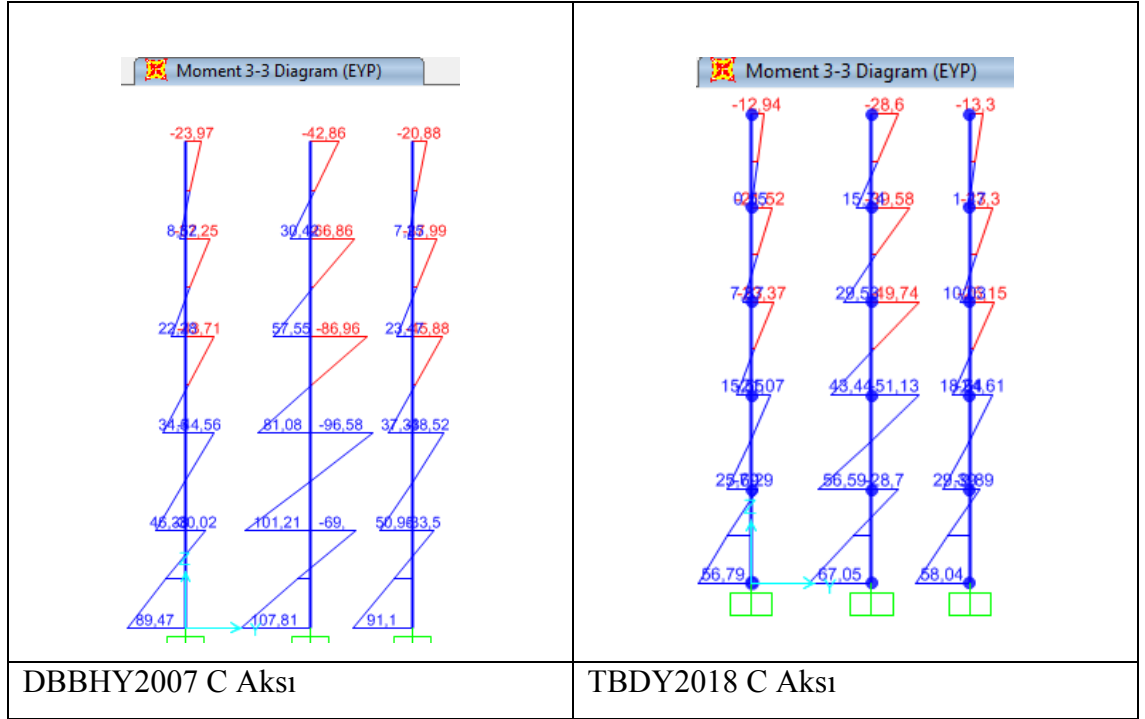
5.1.1. 4.3.12.. Kolon Momentlerin Karşılaştırılması (EYP)



Şekil 139. Kolon Moment Karşılaştırması

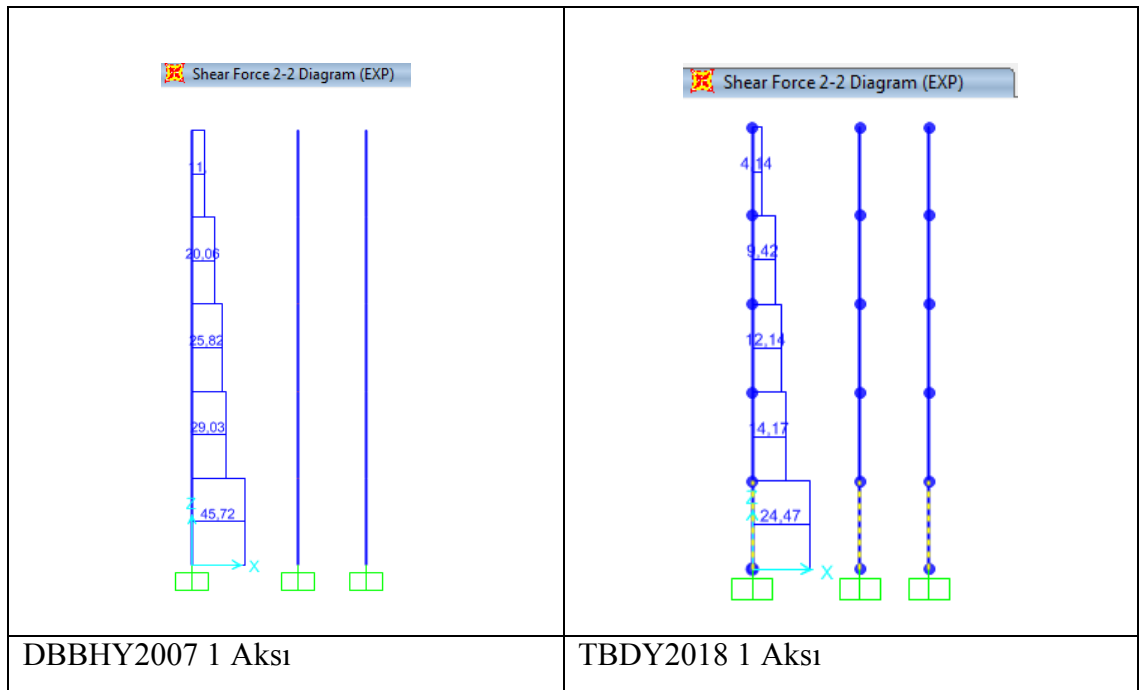


Şekil 140. Kolon B-B Aksı Moment Karşılaştırması

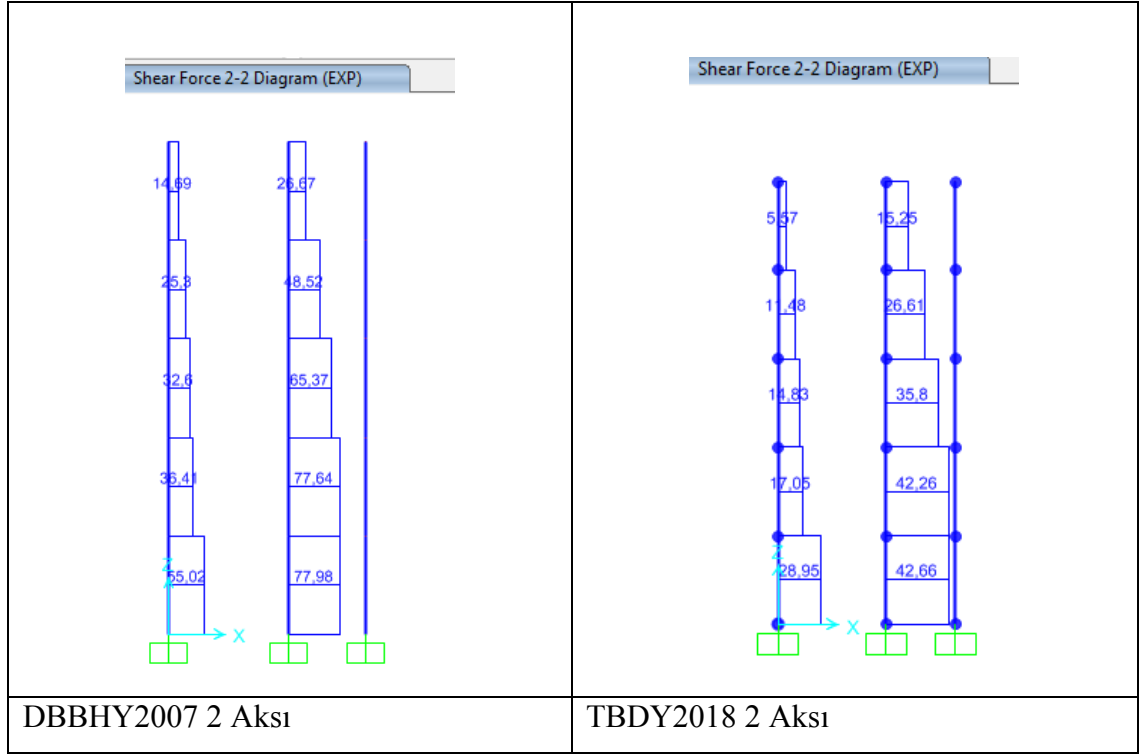


Şekil 141. C_-C aksı Moment Karşılaştırması

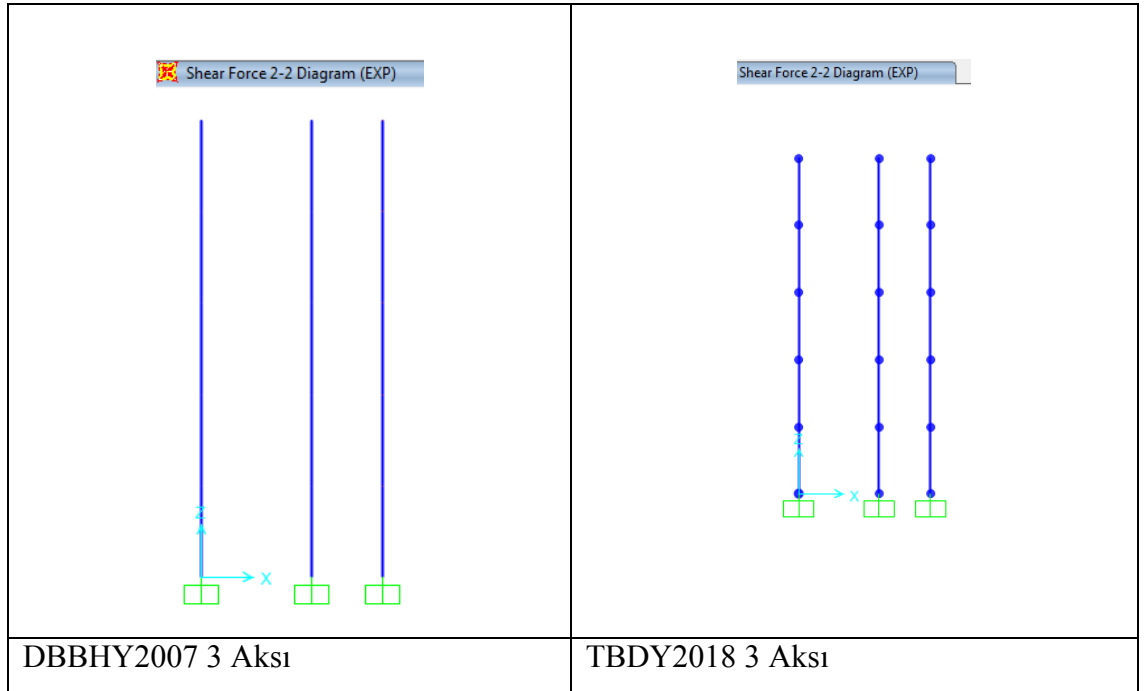
4.3.13. Kolon Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması (EXP)



Şekil 142. Kolon Kesme Karşılaştırması

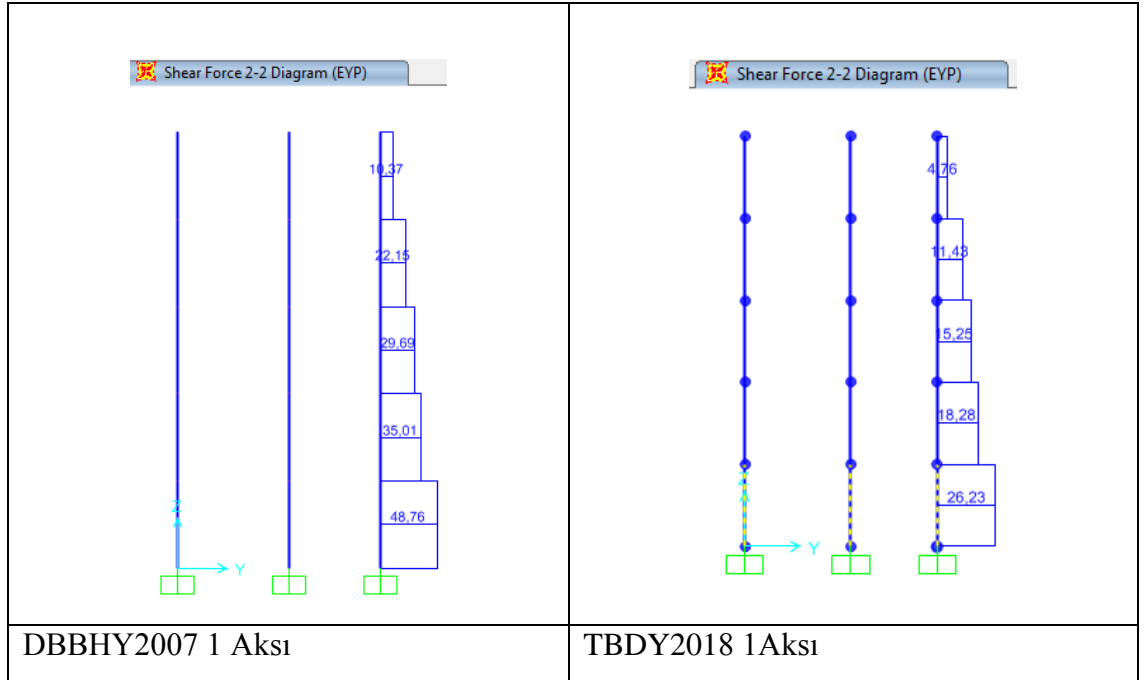


Şekil 143. Kolon Kesme Karşılaştırması

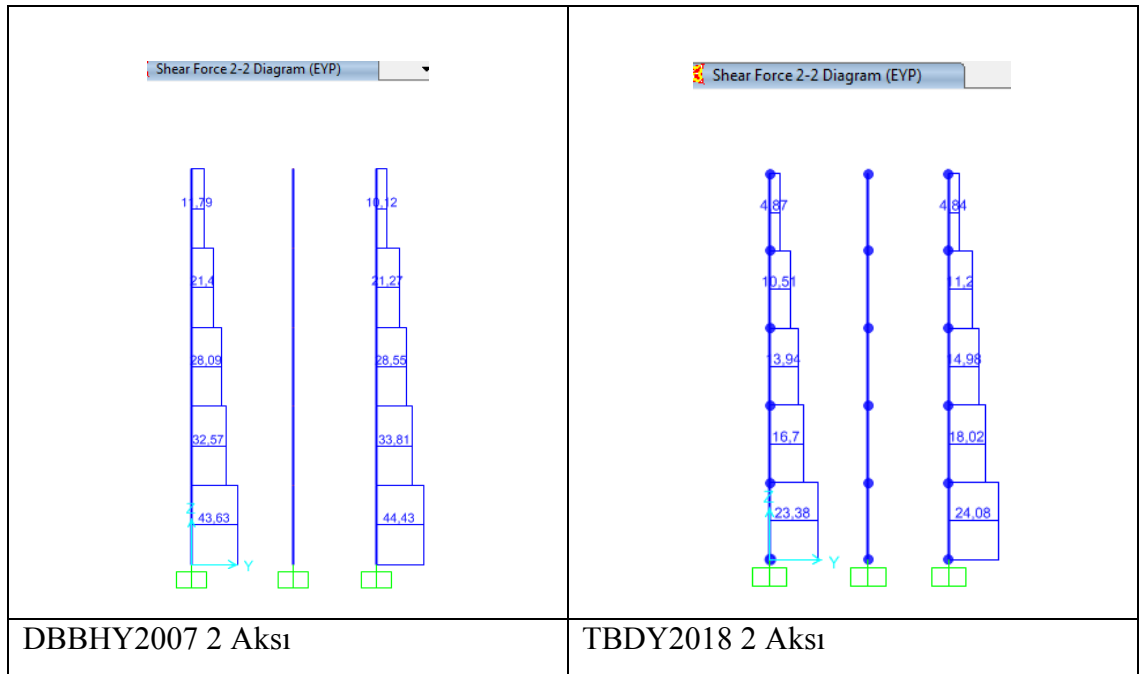


Şekil 144. Kolon Kesme Karşılaştırması

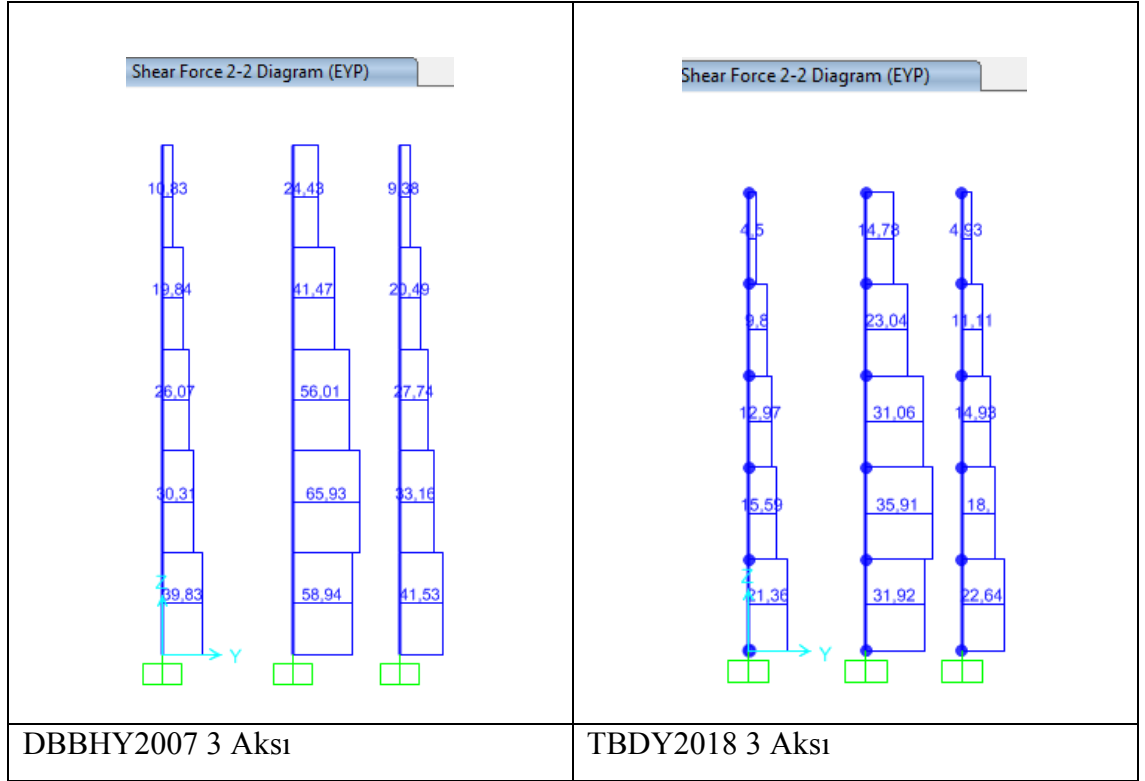
4.3.14. Kolon Kesme Kuvvetlerin Karşılaştırılması (EYP)



Şekil 145. Kolon Kesme Karşılaştırması

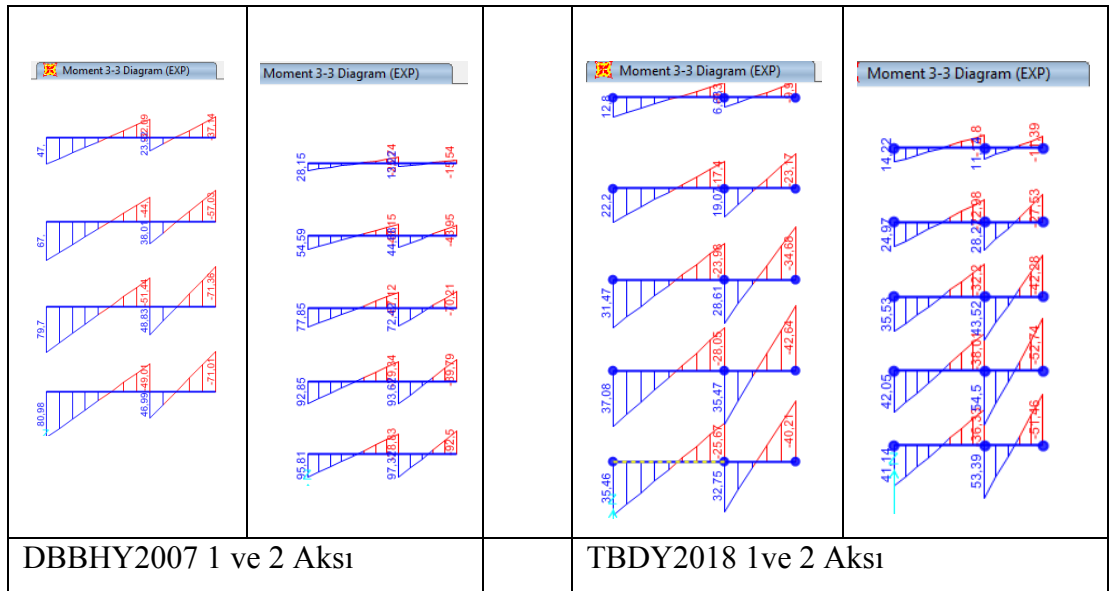


Şekil 146. Kolon Kesme Karşılaştırması



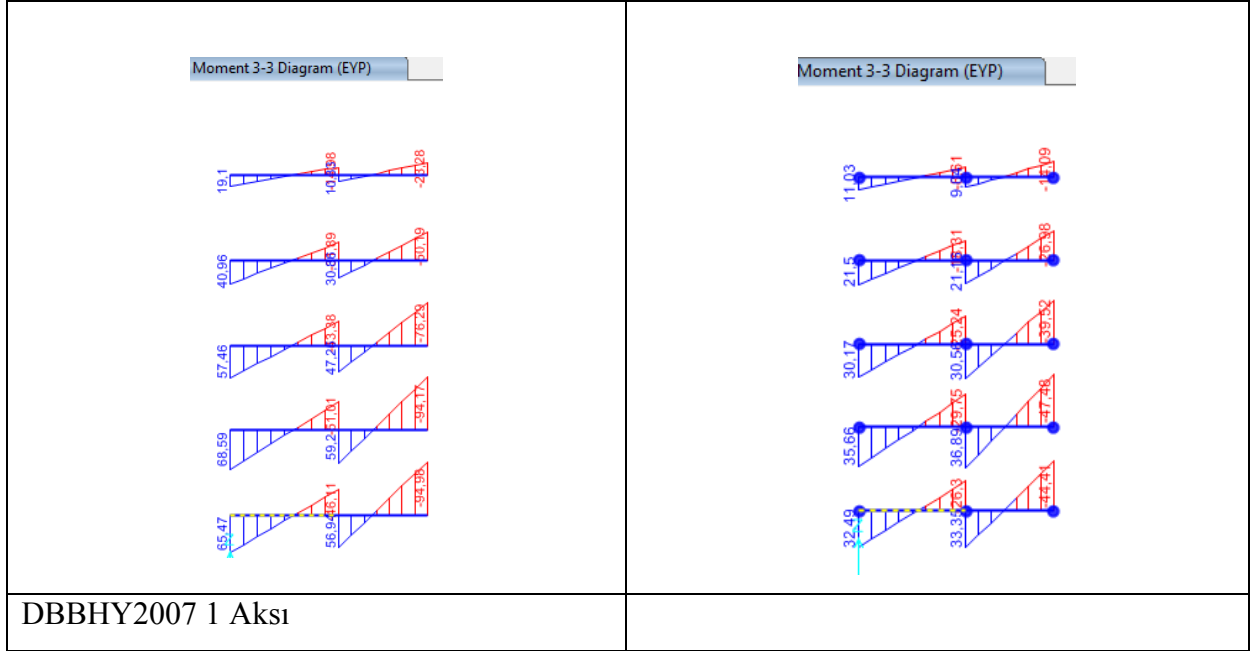
Şekil 147. Kolon Kesme Karşılaştırması

4.3.15. Kirişlerin Momentlerin Karşılaştırılması (EXP)

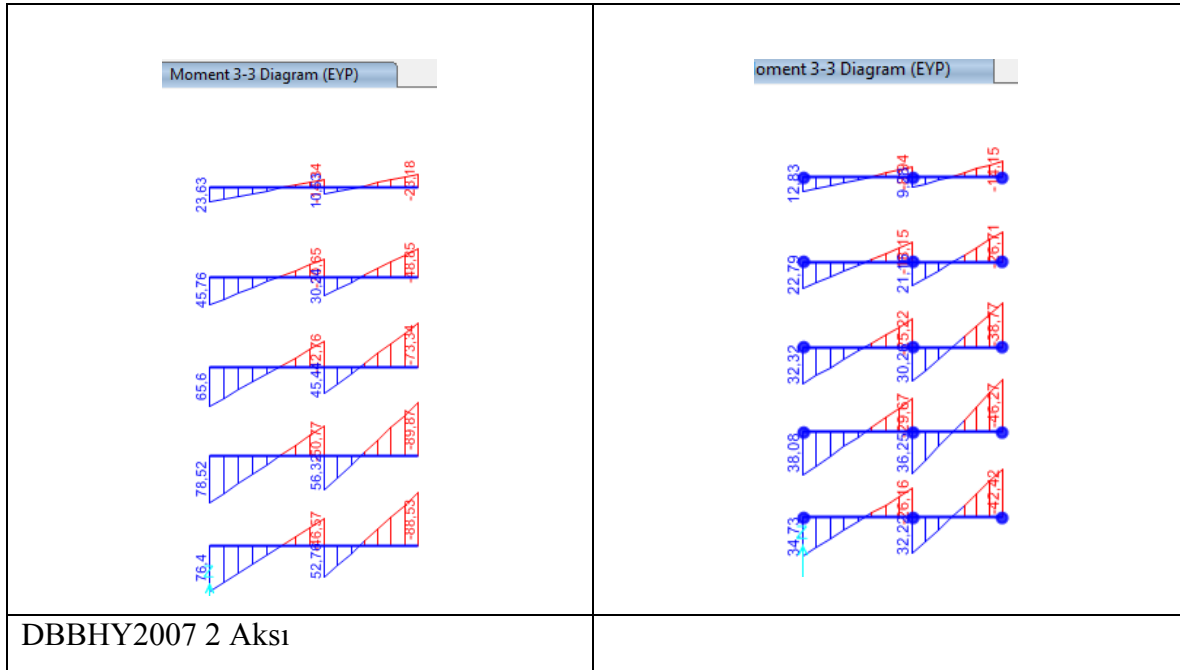


Şekil 148. Kiriş Mpment Karşılaştırması

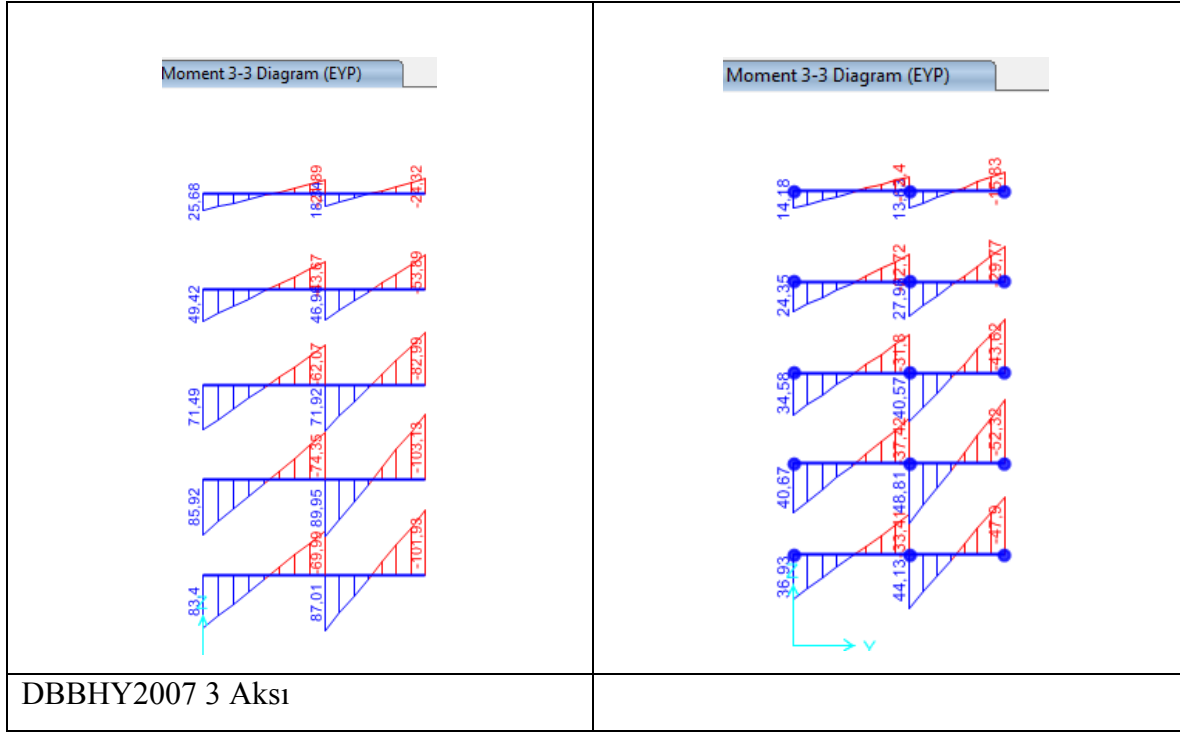
4.3.16. Kirişlerin Momentlerin Karşılaştırılması (EYP)



Şekil 149. Kiriş Moment Karşılaştırması

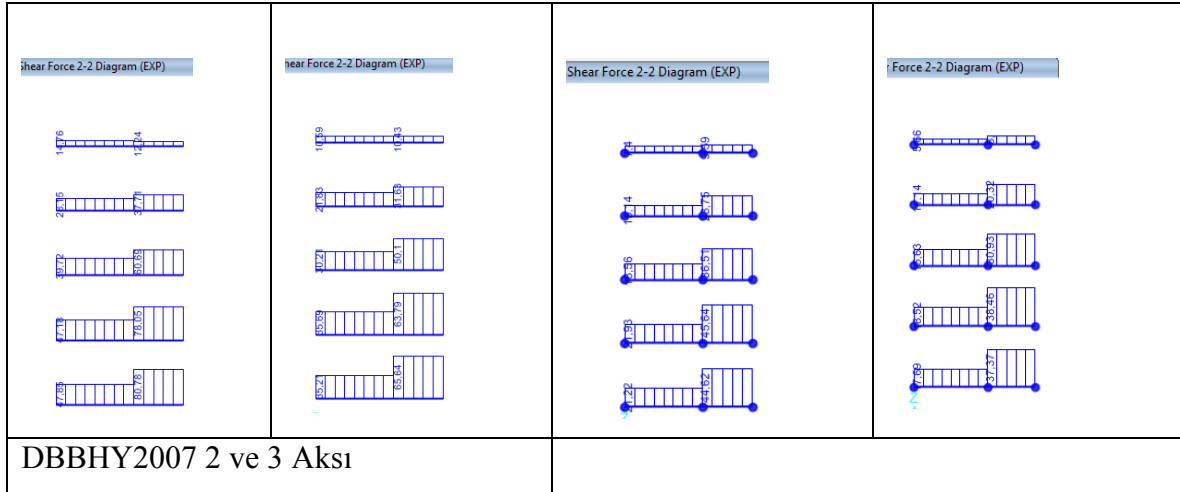


Şekil 150. Kiriş Moment Karşılaştırması



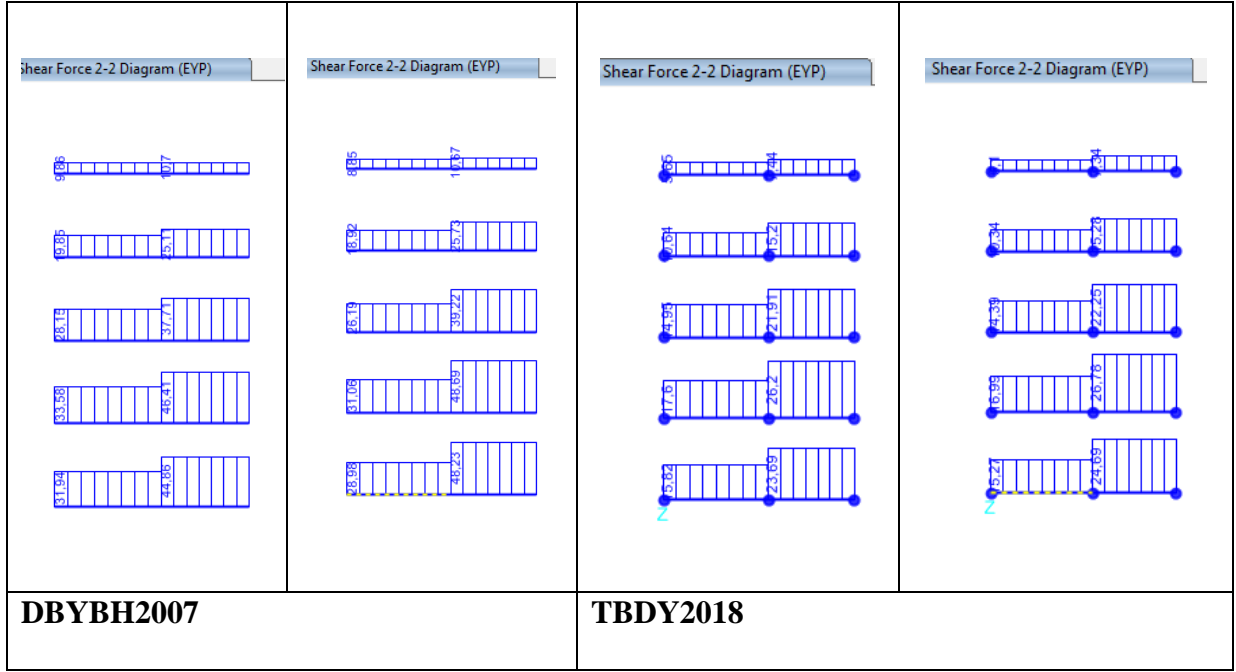
Şekil 151. Kiriş Moment Karşılaştırması

4.3.17. Kirişlerin Momentlerin Karşılaştırılması (EYP)

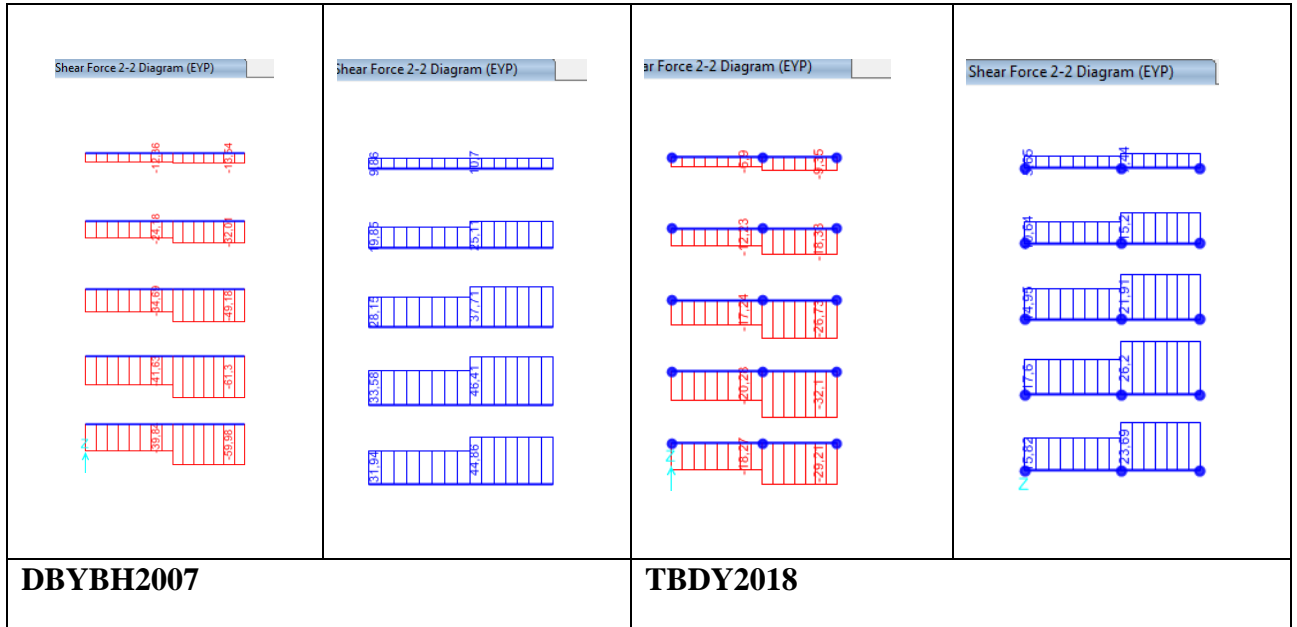


Şekil 152. Kiriş Moment Karşılaştırması

4.3.18. Kirişlerde Kesme Kuvvetleri Karşılaştırılması (EYP)

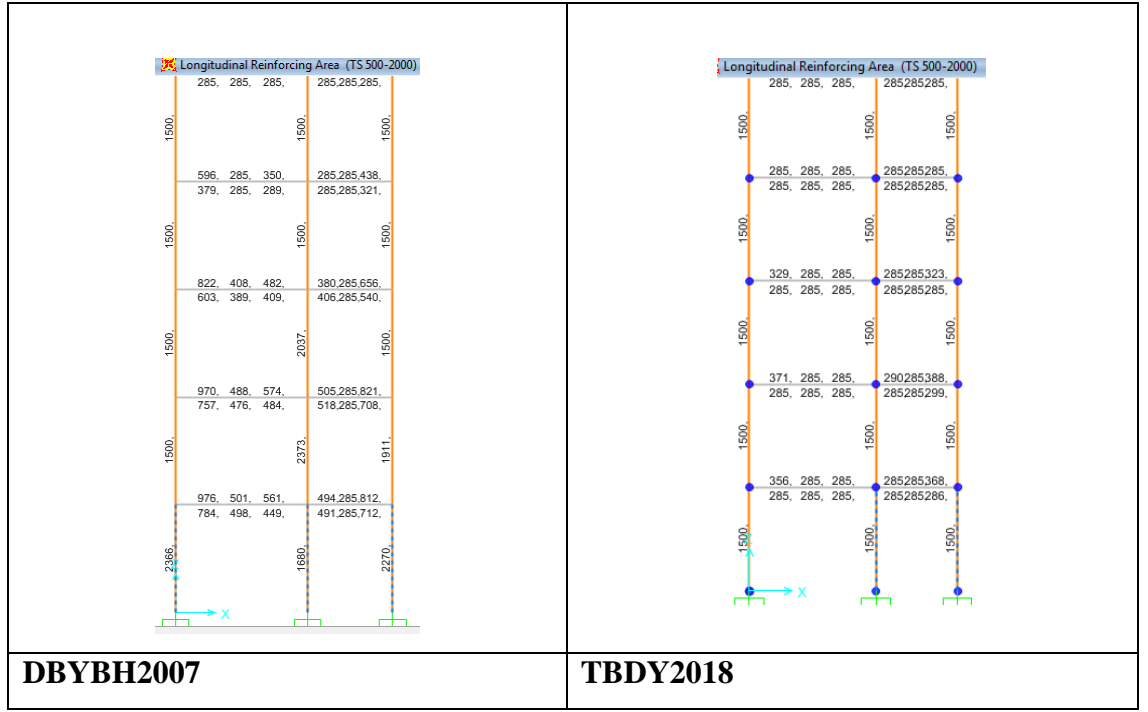


Şekil 153. Kiriş Kesme Kuvveti Karşılaştırması

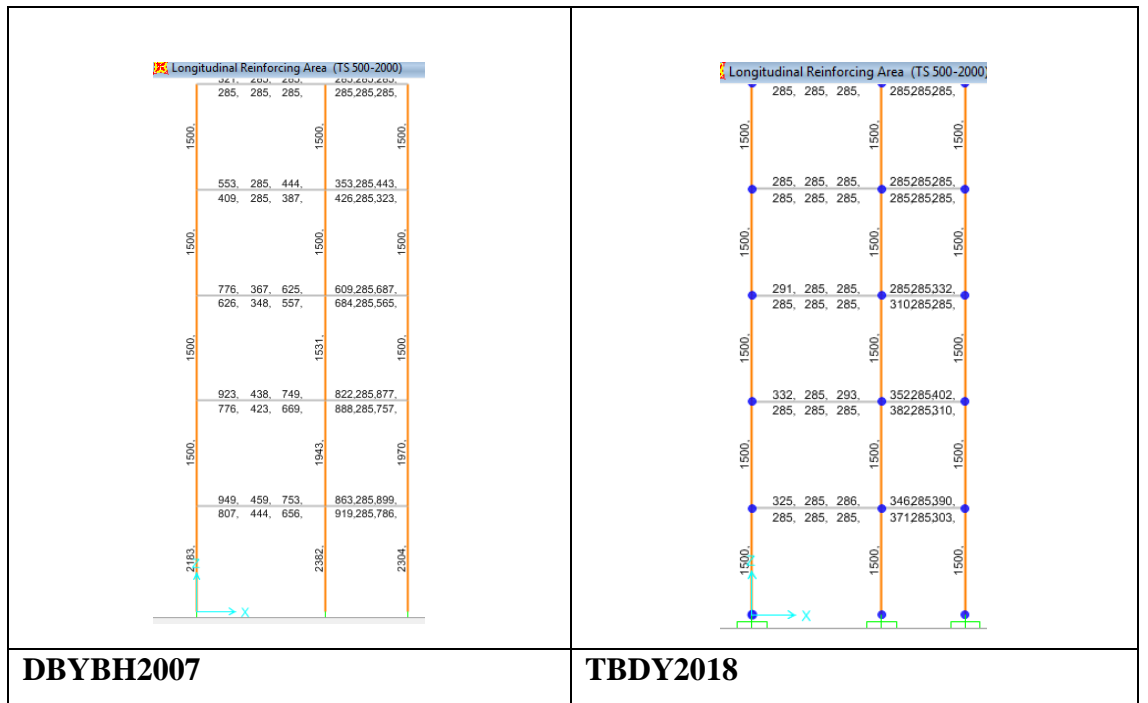


Şekil 154. Kiriş Kesme Kuvveti Karşılaştırması

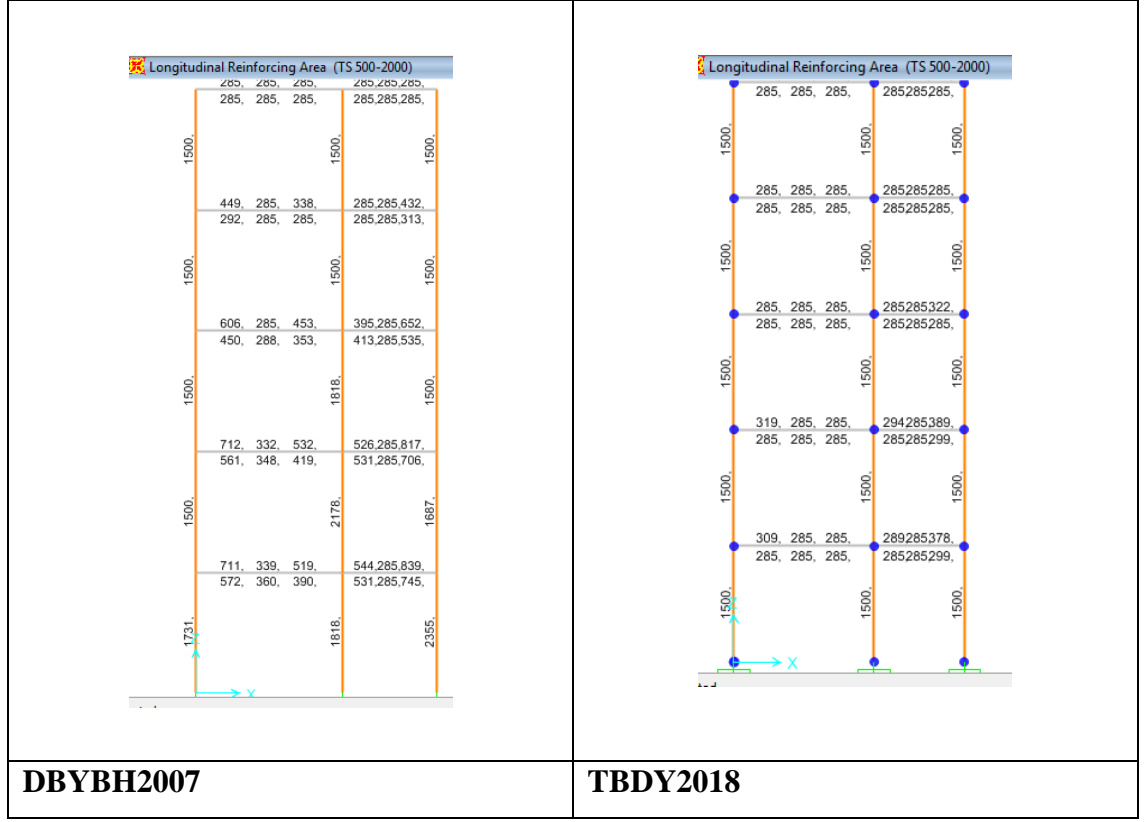
4.3.19. Gerekli Minimum Donatı Miktarları (mm²)



Şekil 155. Minimum Donatı Karşılaştırması



Şekil 156. Minimum Donatı Karşılaştırması

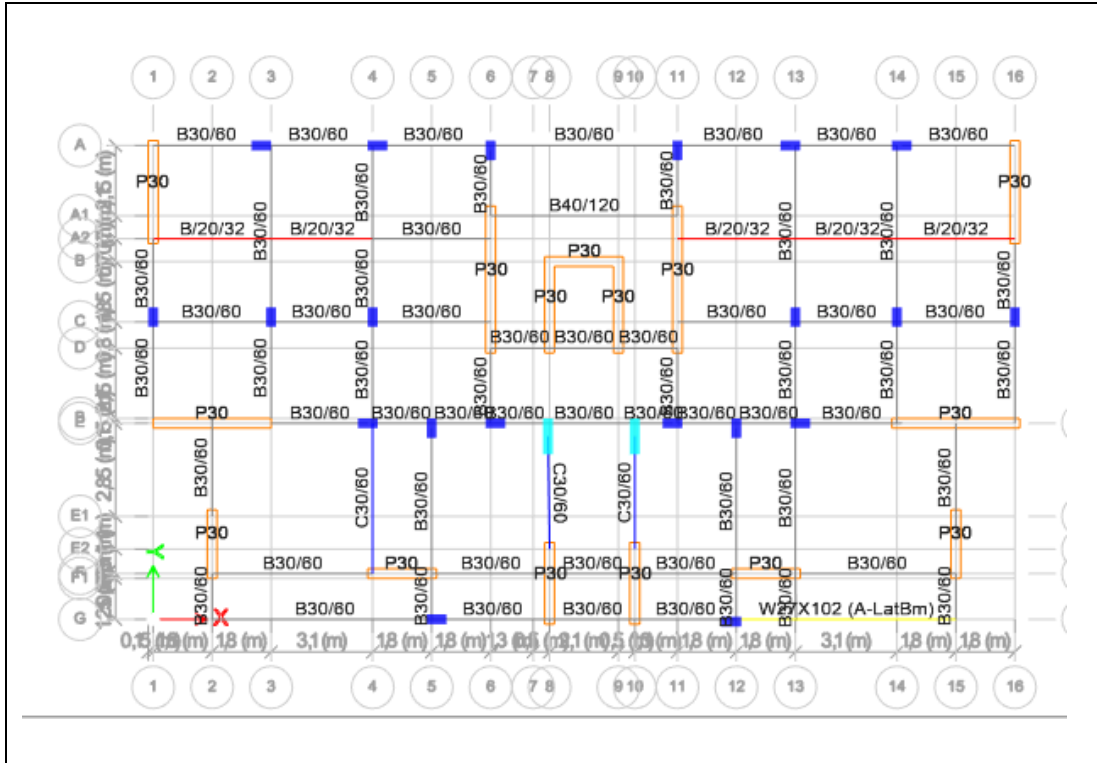


Şekil 157. Minimum Donatı Karşılaştırması

4.4. 4. Nolu Bina Örnek Bina

4.4.1. 4 Nolu Bina 6 Katlı Betonarme Karkas Yapıya Ait Bilgiler

- Yer İstanbul Pendik
- Enlem:40.850872 / Boylam:29.242727
- Deprem Bölgesi:1
- Bina kat adeti:6,
- Kullanım Amacı: Konut
- Zemin Sınıfı: DBYBHY Z2, TBDY: ZB
- Malzeme: Beton: C30, Çelik: s420
- Hesap Programı olarak ETABS Programı kullanılmıştır. (Özmen ve diğ, 2013: 1-300)

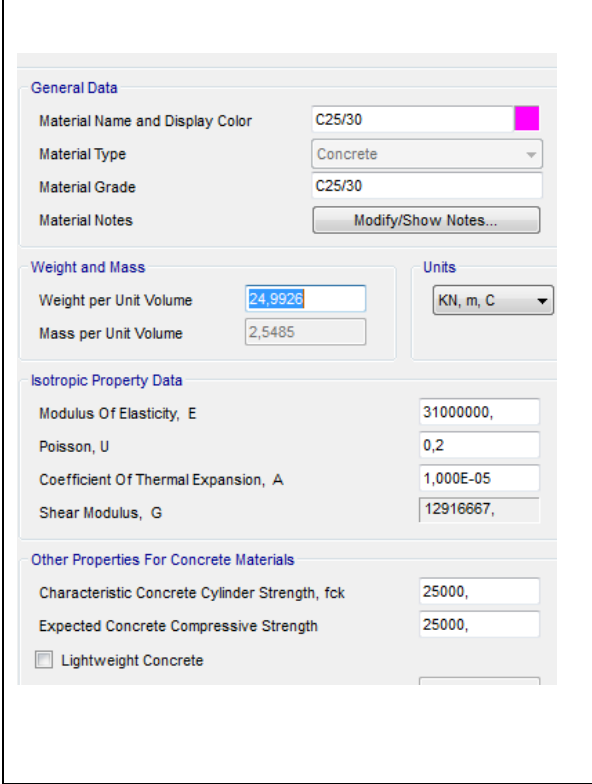
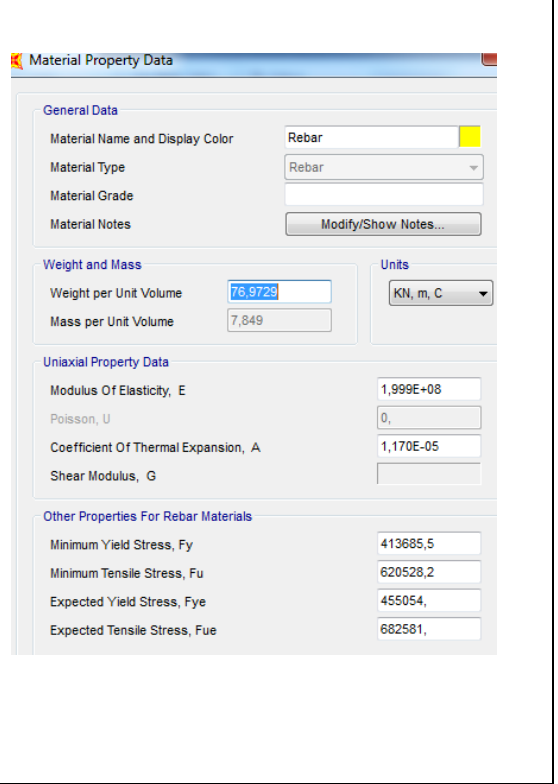


Şekil 158. 4nolu Bina Yapı Planı

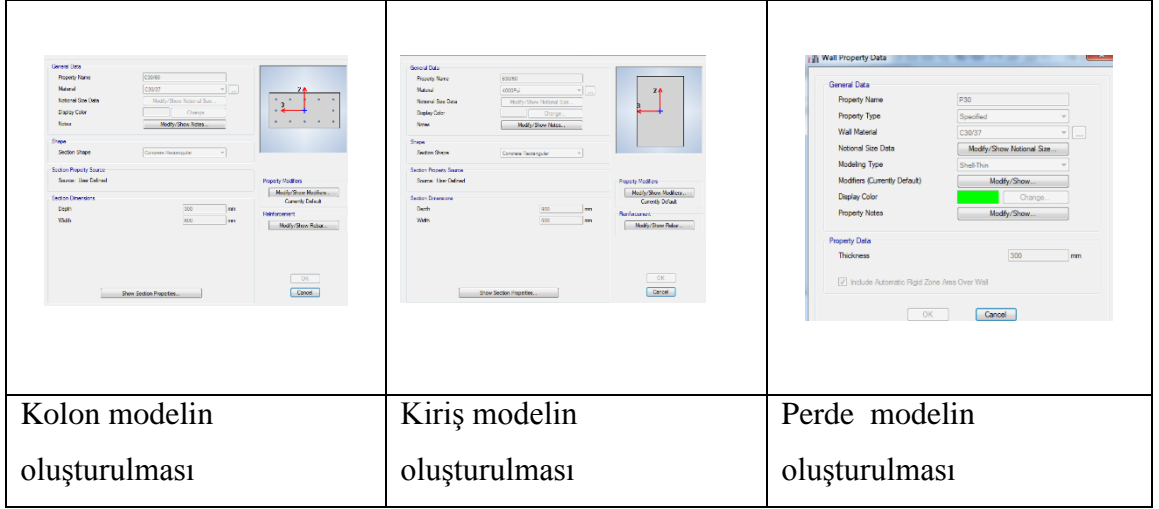
Tablo 13. 4nolu Bina Bilgi Tablosu

Kolonlar	30/60
Perdeler:	30/340 cm 30*160 30*180
Tüm katlardaki kirişler	30*60 cm
Döşeme kalınlığı:	12 cm

4.4.2 Malzeme Özelliklerin ve Kesitlerin Tanımlanması:

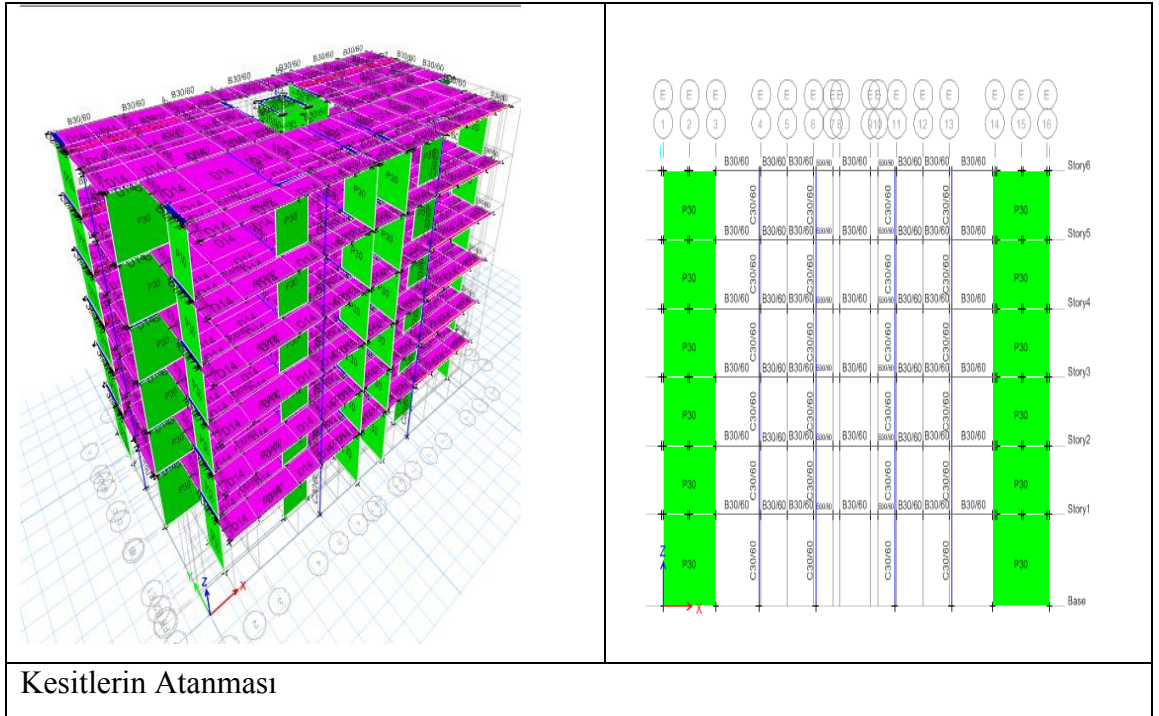
	
Beton Sınıfı	Çelik Sınıfı

Şekil 159. Malzeme Özelliklerin Tanımlanması



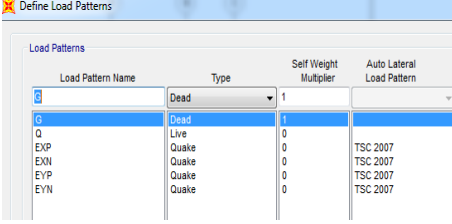
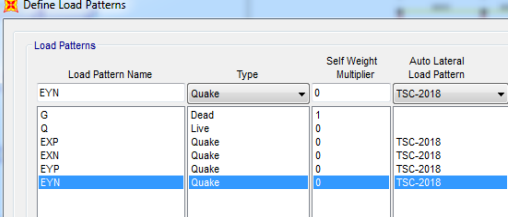
Şekil 160. Kesitlerin Tanımlanması

4.4.3. Binanın 3 boyutlu Oluşturulan ve Kesitlerin Atanması

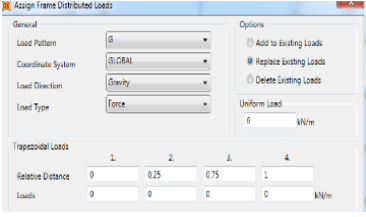
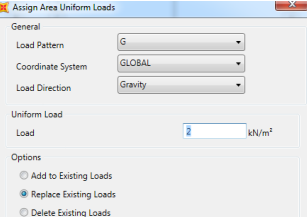
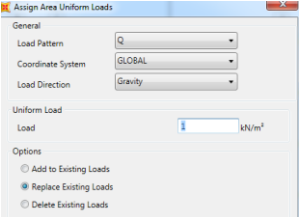


Şekil 161. Kesitlerin Atanması

4.4.4. Düşey ve Yatay Yüklerin Tanımlanması

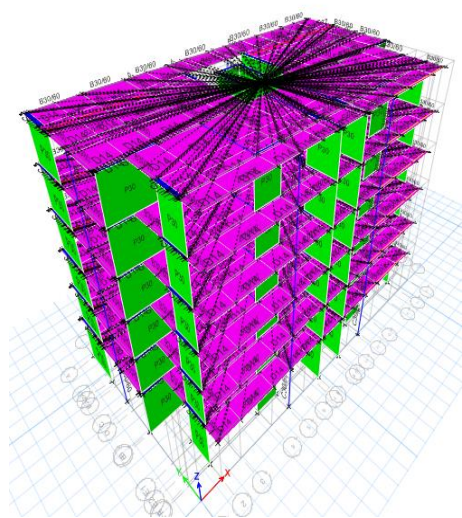
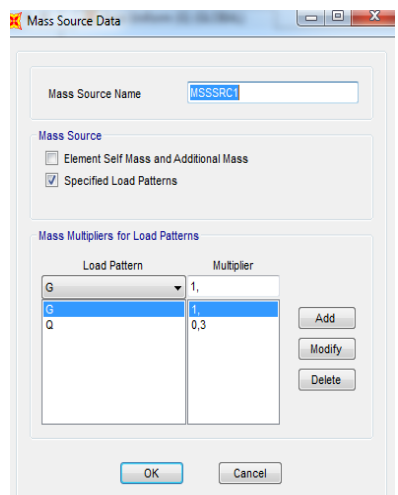
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Load Pattern Name</th> <th>Type</th> <th>Self Weight Multiplier</th> <th>Auto Lateral Load Pattern</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G</td> <td>Dead</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>Live</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>EXP</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC 2007</td> </tr> <tr> <td>EXN</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC 2007</td> </tr> <tr> <td>EYP</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC 2007</td> </tr> <tr> <td>EYN</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC 2007</td> </tr> </tbody> </table>	Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern	G	Dead	1		Q	Live	0		EXP	Quake	0	TSC 2007	EXN	Quake	0	TSC 2007	EYP	Quake	0	TSC 2007	EYN	Quake	0	TSC 2007	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Load Pattern Name</th> <th>Type</th> <th>Self Weight Multiplier</th> <th>Auto Lateral Load Pattern</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EYN</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC-2018</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>Dead</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>Live</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>EXP</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC-2018</td> </tr> <tr> <td>EXN</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC-2018</td> </tr> <tr> <td>EYP</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC-2018</td> </tr> <tr> <td>EYN</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC-2018</td> </tr> </tbody> </table>	Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern	EYN	Quake	0	TSC-2018	G	Dead	1		Q	Live	0		EXP	Quake	0	TSC-2018	EXN	Quake	0	TSC-2018	EYP	Quake	0	TSC-2018	EYN	Quake	0	TSC-2018
Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern																																																										
G	Dead	1																																																											
Q	Live	0																																																											
EXP	Quake	0	TSC 2007																																																										
EXN	Quake	0	TSC 2007																																																										
EYP	Quake	0	TSC 2007																																																										
EYN	Quake	0	TSC 2007																																																										
Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern																																																										
EYN	Quake	0	TSC-2018																																																										
G	Dead	1																																																											
Q	Live	0																																																											
EXP	Quake	0	TSC-2018																																																										
EXN	Quake	0	TSC-2018																																																										
EYP	Quake	0	TSC-2018																																																										
EYN	Quake	0	TSC-2018																																																										
DBYBHY 2007	TBDY 2018																																																												

Şekil 162. Yatay yüklerin tanımlanması

		
Düşey Yüklerin Kirişlere Atanması	Sabit Yüklerin Döşemelere Atanması	Hareketli Yüklerin Döşemelere Atanması

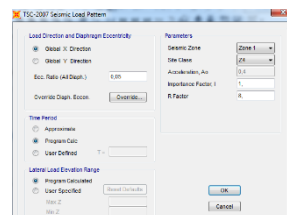
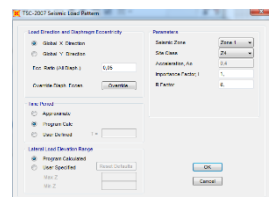
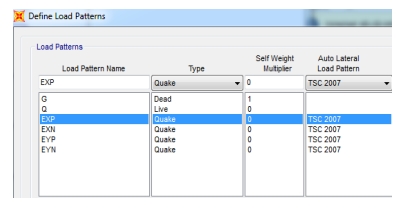
Şekil 163. Düşey yüklerin tanımlanması

4.4.5. Binaya Rijit Diyafram Atanması

	
Rijit Diyafram tanımlanması	Bina Periyotları için Kat kütle oranlarının tanımlanması

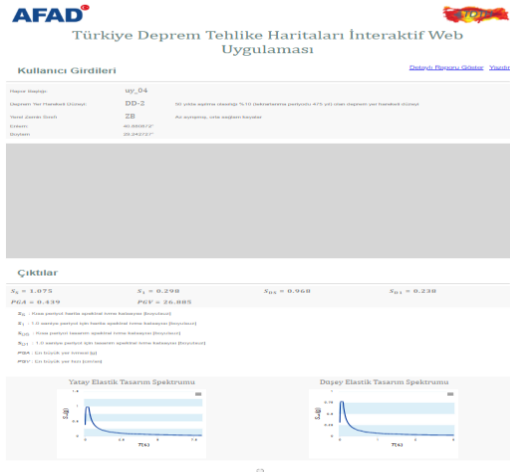
Şekil 164. Rijit Diyafram tanımlanması

4.4.6. DBYBHY 2007 Göre Deprem Kuvvetlerinin Tanımlanması, Analiz ve Periyotların Belirlenmesi

		
X-X yönünde deprem kuvvetlerin yüklenmesi	Y-Y yönünde deprem kuvvetlerin yüklenmesi	Tüm Deprem Kuvvetlerinin Tanımlanması

Şekil 165. Deprem Kuvvetlerinin tanımlanması

4.4.7. TBDY 2018 Göre Deprem Kuvvetlerinin Tanımlanması, Analiz ve Periyotların Belirlenmesi

<p>3.1.2. Bina Önem Katsayıları</p> <p>Bina Kullanım Sınıfları'na bağlı olarak Bina Önem Katsayıları Tablo 3.1'de tanımlanmıştır.</p> <p>Tablo 3.1 – Bina Kullanım Sınıfları ve Bina Önem Katsayıları</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bina Kullanım Sınıfı</th> <th>Binanın Kullanım Amacı</th> <th>Bina Önem Katsayısı (I)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BKS = 1</td> <td>Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatılıhaneler, askeri konutlar, cezaevleri, vb. c) Müzeler d) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb. özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>BKS = 2</td> <td>İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Alışveriş merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb.</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>BKS = 3</td> <td>Diğer binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb.)</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>	Bina Kullanım Sınıfı	Binanın Kullanım Amacı	Bina Önem Katsayısı (I)	BKS = 1	Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatılıhaneler, askeri konutlar, cezaevleri, vb. c) Müzeler d) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb. özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5	BKS = 2	İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Alışveriş merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb.	1.2	BKS = 3	Diğer binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb.)	1.0	
Bina Kullanım Sınıfı	Binanın Kullanım Amacı	Bina Önem Katsayısı (I)											
BKS = 1	Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatılıhaneler, askeri konutlar, cezaevleri, vb. c) Müzeler d) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb. özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5											
BKS = 2	İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Alışveriş merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb.	1.2											
BKS = 3	Diğer binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb.)	1.0											
<p>BKS Tablosu</p>	<p>Türkiye Deprem Tehlike Haritaları İnteraktif Web Uygulaması</p>												

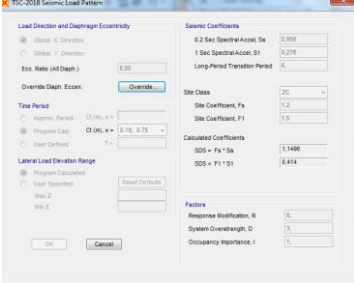
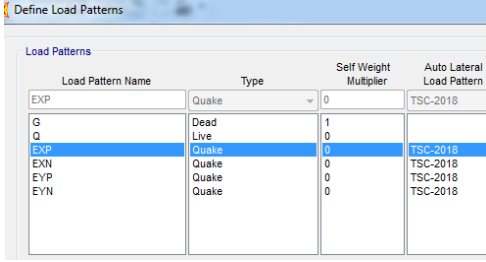
Şekil 166. Deprem Değerlerinin atanımlanması

<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Bina Yükseklik Sınıfı</th> <th colspan="3">Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları [m]</th> </tr> <tr> <th>DTS= 1, 1a, 2, 2a</th> <th>DTS=3, 3a</th> <th>DTS= 4, 4a</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BYS=1</td> <td>HN>70</td> <td>HN>91</td> <td>HN>105</td> </tr> <tr> <td>BYS=2</td> <td>56<HN< 70</td> <td>70<HN< 91</td> <td>91<HN< 105</td> </tr> <tr> <td>BYS=3</td> <td>42<HN< 56</td> <td>56<HN< 70</td> <td>56<HN< 91</td> </tr> <tr> <td>BYS=4</td> <td>28<HN< 42</td> <td colspan="2">42<HN< 56</td> </tr> <tr> <td>BYS=5</td> <td>17,5<HN< 28</td> <td colspan="2">28<HN< 42</td> </tr> <tr> <td>BYS=6</td> <td>10,5<HN< 17,5</td> <td colspan="2">17,5<HN< 28</td> </tr> <tr> <td>BYS=7</td> <td>7<HN< 10,5</td> <td colspan="2">10,5<HN< 17,5</td> </tr> <tr> <td>BYS=8</td> <td>HN< 7</td> <td colspan="2">HN< 10,5</td> </tr> </tbody> </table>	Bina Yükseklik Sınıfı	Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları [m]			DTS= 1, 1a, 2, 2a	DTS=3, 3a	DTS= 4, 4a	BYS=1	HN>70	HN>91	HN>105	BYS=2	56<HN< 70	70<HN< 91	91<HN< 105	BYS=3	42<HN< 56	56<HN< 70	56<HN< 91	BYS=4	28<HN< 42	42<HN< 56		BYS=5	17,5<HN< 28	28<HN< 42		BYS=6	10,5<HN< 17,5	17,5<HN< 28		BYS=7	7<HN< 10,5	10,5<HN< 17,5		BYS=8	HN< 7	HN< 10,5		<p>Tablo 3.4. Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Yeni Yapılacak veya Mevcut Binalar İçin Performans Hedefleri ve Uygulanacak Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımları</p> <p>(a) Yeni Yapılacak Yerde Dökme Betonarme, Önerilmeli Betonarme ve Çelik Binalar (Yüksek Binalar Dışında – BYS ≥ 2)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Deprem Yer H. Düzeyi</th> <th colspan="2">DTS = 1, 1a⁽¹⁾, 2, 2a⁽¹⁾, 3, 3a, 4, 4a</th> <th colspan="2">DTS = 1a⁽²⁾, 2a⁽²⁾</th> </tr> <tr> <th>Normal Performans Hedefi</th> <th>Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı</th> <th>İleri Performans Hedefi</th> <th>Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DD-3</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>SH</td> <td>ŞGDT</td> </tr> <tr> <td>DD-2</td> <td>KH</td> <td>DGT⁽⁵⁾</td> <td>KH</td> <td>DGT^(3,4)</td> </tr> <tr> <td>DD-1</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>KH</td> <td>ŞGDT</td> </tr> </tbody> </table>	Deprem Yer H. Düzeyi	DTS = 1, 1a ⁽¹⁾ , 2, 2a ⁽¹⁾ , 3, 3a, 4, 4a		DTS = 1a ⁽²⁾ , 2a ⁽²⁾		Normal Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	İleri Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	DD-3	—	—	SH	ŞGDT	DD-2	KH	DGT ⁽⁵⁾	KH	DGT ^(3,4)	DD-1	—	—	KH	ŞGDT
Bina Yükseklik Sınıfı		Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları [m]																																																														
	DTS= 1, 1a, 2, 2a	DTS=3, 3a	DTS= 4, 4a																																																													
BYS=1	HN>70	HN>91	HN>105																																																													
BYS=2	56<HN< 70	70<HN< 91	91<HN< 105																																																													
BYS=3	42<HN< 56	56<HN< 70	56<HN< 91																																																													
BYS=4	28<HN< 42	42<HN< 56																																																														
BYS=5	17,5<HN< 28	28<HN< 42																																																														
BYS=6	10,5<HN< 17,5	17,5<HN< 28																																																														
BYS=7	7<HN< 10,5	10,5<HN< 17,5																																																														
BYS=8	HN< 7	HN< 10,5																																																														
Deprem Yer H. Düzeyi	DTS = 1, 1a ⁽¹⁾ , 2, 2a ⁽¹⁾ , 3, 3a, 4, 4a		DTS = 1a ⁽²⁾ , 2a ⁽²⁾																																																													
	Normal Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	İleri Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı																																																												
DD-3	—	—	SH	ŞGDT																																																												
DD-2	KH	DGT ⁽⁵⁾	KH	DGT ^(3,4)																																																												
DD-1	—	—	KH	ŞGDT																																																												
<p>BYS Tablosu</p>	<p>Performans Hedefleri Tasarım Yaklaşımı</p>																																																															

Şekil 167. BKS DTS tanımlanması

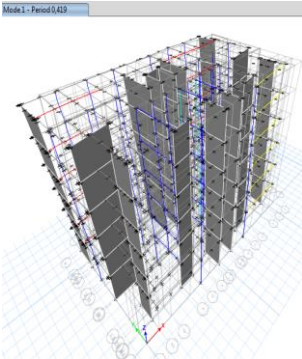
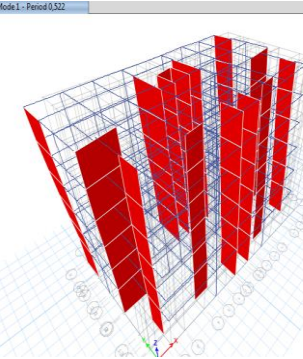
- TBDY Tablo:3.1.2 Bina Kullanım Sınıfı: BKS=3, Bina Önem Katsayısı: I=1
- TBDY Tablo:3.2 Deprem Tasarım Sınıfı: DTS= 1,0
- TBDY Tablo:3.3.2 Bina Yükseklik Sınıfı: BYS=6
- TBDY Tablo:3.5.1. Bina Performans Hedefi DD-2, Kontrollü Hasar (KH)
- Uygulanacak Tasarım Yaklaşımı: Dayanıma Göre Tasarım (DGT)

4.4.8. TBDY 2018 Deprem Kuvvetlerinin Yüklenmesi

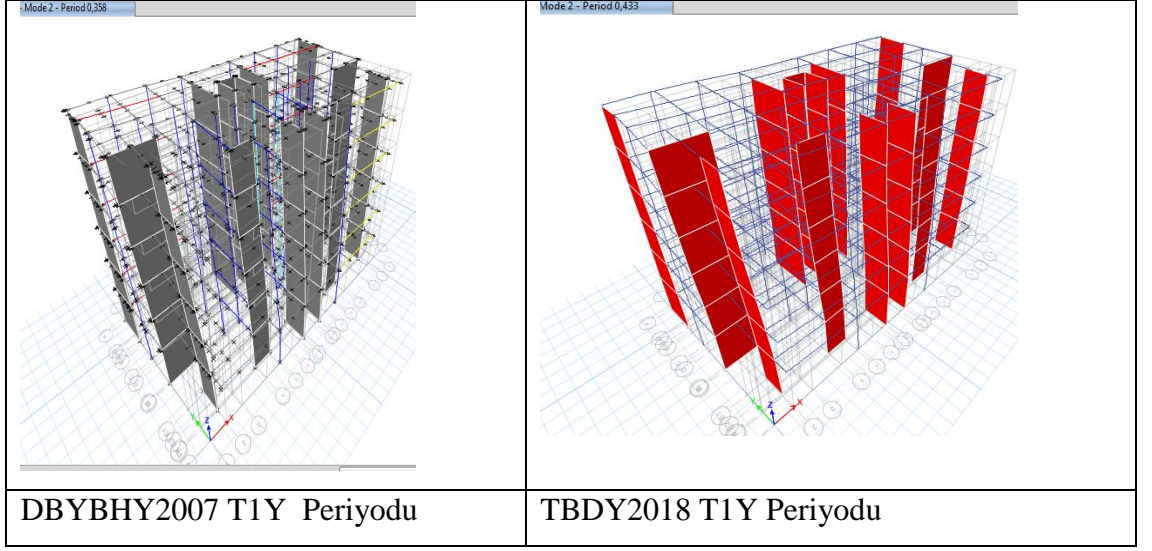
	 <table border="1"><thead><tr><th>Load Pattern Name</th><th>Type</th><th>Self Weight Multiplier</th><th>Auto Lateral Load Pattern</th></tr></thead><tbody><tr><td>EXP</td><td>Quake</td><td>0</td><td>TSC-2018</td></tr><tr><td>G</td><td>Dead</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>Q</td><td>Live</td><td>0</td><td></td></tr><tr><td>EXP</td><td>Quake</td><td>0</td><td>TSC-2018</td></tr><tr><td>EXN</td><td>Quake</td><td>0</td><td>TSC-2018</td></tr><tr><td>EYP</td><td>Quake</td><td>0</td><td>TSC-2018</td></tr><tr><td>EYN</td><td>Quake</td><td>0</td><td>TSC-2018</td></tr></tbody></table>	Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern	EXP	Quake	0	TSC-2018	G	Dead	1		Q	Live	0		EXP	Quake	0	TSC-2018	EXN	Quake	0	TSC-2018	EYP	Quake	0	TSC-2018	EYN	Quake	0	TSC-2018
Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern																														
EXP	Quake	0	TSC-2018																														
G	Dead	1																															
Q	Live	0																															
EXP	Quake	0	TSC-2018																														
EXN	Quake	0	TSC-2018																														
EYP	Quake	0	TSC-2018																														
EYN	Quake	0	TSC-2018																														
X-X Yönü Deprem Kuvvetlerinin Yük.	Tüm Deprem Kuvvetlerinin Programa Yük																																

Şekil 168. Deprem Kuvvetlerinin tanımlanması

4.4.9. Periyotların Karşılaştırılması

	
DBYBHY2007 T1X Periyodu	TBDY2018 T1X Periyodu

Şekil 169. Periyotların Karşılaştırılması x-x



Şekil 170. Periyotların Karşılaştırılması y-y

TBDY2018 T1x Periyodu > DBYBHY2007 T1x Periyodu
TBDY2018 T1y Periyodu > DBYBHY2007 T1x Periyodu

4.4.10. Katlara Etkiyen Deprem Kuvvetlerinin Karşılaştırılması (kN)

Tablo 14. X-X Yönü Deprem Kuvvetlerinin Karşılaştırılması

<p>Story6 1271,8 Story5 1030, Story4 837,1 Story3 643,1 Story2 450,1 Story1 268,0</p>	<p>Story6 1039,4489 Story5 841,948 Story4 684,0828 Story3 526,2175 Story2 368,3523 Story1 219,0507</p>
<p>DBYBHY 2007</p>	<p>TBDY 2018</p>

Tablo 15. Y-Y Yönü Deprem Kuvvetlerinin Karşılaştırılması

<p>Kat (kN) Story6 1271,879 Story5 1030,2151 Story4 837,0498 Story3 643,8845 Story2 450,7191 Story1 268,0324</p>	<p>Kat (kN) Story6 1255,8505 Story5 1017,2321 Story4 826,5011 Story3 635,7701 Story2 445,0391 Story1 264,6546</p>
<p>DBYBHY 2007</p>	<p>TBDY 2018</p>

4.4.11. Kat Deplasmanlarının Karşılaştırılması (mm)

Tablo 16. X-X Yönü Kat deplasmanlarının Karşılaştırılması

Kat	(mm)	Kat	(mm)
Story6	11,208	Story6	13,21
Story5	9,55	Story5	11,025
Story4	7,653	Story4	8,634
Story3	5,558	Story3	6,109
Story2	3,41	Story2	3,629
Story1	1,447	Story1	1,474
DBYBHY 2007		TBDY 2018	

Tablo 17. Y-Y Yönü Kat deplasmanlarının Karşılaştırılması

Kat	(mm)	Kat	(mm)
Story6	8,238	Story6	11,403
Story5	6,812	Story5	9,287
Story4	5,281	Story4	7,078
Story3	3,694	Story3	4,854
Story2	2,163	Story2	2,773
Story1	0,859	Story1	1,066
DBYBHY 2007		TBDY 2018	

Tablo 18. X-X Yönü Kat Ötelemeleri Karşılaştırılması

<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kat</th> <th>Görel Kat Ötelemeler</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Story6</td> <td>0,000553</td> </tr> <tr> <td>Story5</td> <td>0,000632</td> </tr> <tr> <td>Story4</td> <td>0,000698</td> </tr> <tr> <td>Story3</td> <td>0,000716</td> </tr> <tr> <td>Story2</td> <td>0,000654</td> </tr> <tr> <td>Story1</td> <td>0,000362</td> </tr> </tbody> </table>	Kat	Görel Kat Ötelemeler	Story6	0,000553	Story5	0,000632	Story4	0,000698	Story3	0,000716	Story2	0,000654	Story1	0,000362	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kat</th> <th>Görel Kat Ötelemeler</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Story6</td> <td>0,000728</td> </tr> <tr> <td>Story5</td> <td>0,000797</td> </tr> <tr> <td>Story4</td> <td>0,000842</td> </tr> <tr> <td>Story3</td> <td>0,000827</td> </tr> <tr> <td>Story2</td> <td>0,000718</td> </tr> <tr> <td>Story1</td> <td>0,000369</td> </tr> </tbody> </table>	Kat	Görel Kat Ötelemeler	Story6	0,000728	Story5	0,000797	Story4	0,000842	Story3	0,000827	Story2	0,000718	Story1	0,000369
Kat	Görel Kat Ötelemeler																												
Story6	0,000553																												
Story5	0,000632																												
Story4	0,000698																												
Story3	0,000716																												
Story2	0,000654																												
Story1	0,000362																												
Kat	Görel Kat Ötelemeler																												
Story6	0,000728																												
Story5	0,000797																												
Story4	0,000842																												
Story3	0,000827																												
Story2	0,000718																												
Story1	0,000369																												
DBYBHY 2007	TBDY 2018																												

Tablo 19. Y-Y Yönü Kat Ötelemeleri Karşılaştırılması

<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kat</th> <th>Görel Kat Ötelemeler</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Story6</td> <td>0,000475</td> </tr> <tr> <td>Story5</td> <td>0,00051</td> </tr> <tr> <td>Story4</td> <td>0,000529</td> </tr> <tr> <td>Story3</td> <td>0,00051</td> </tr> <tr> <td>Story2</td> <td>0,000435</td> </tr> <tr> <td>Story1</td> <td>0,000215</td> </tr> </tbody> </table>	Kat	Görel Kat Ötelemeler	Story6	0,000475	Story5	0,00051	Story4	0,000529	Story3	0,00051	Story2	0,000435	Story1	0,000215	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kat</th> <th>Görel Kat Ötelemeler</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Story6</td> <td>0,000705</td> </tr> <tr> <td>Story5</td> <td>0,000736</td> </tr> <tr> <td>Story4</td> <td>0,000741</td> </tr> <tr> <td>Story3</td> <td>0,000694</td> </tr> <tr> <td>Story2</td> <td>0,000569</td> </tr> <tr> <td>Story1</td> <td>0,000266</td> </tr> </tbody> </table>	Kat	Görel Kat Ötelemeler	Story6	0,000705	Story5	0,000736	Story4	0,000741	Story3	0,000694	Story2	0,000569	Story1	0,000266
Kat	Görel Kat Ötelemeler																												
Story6	0,000475																												
Story5	0,00051																												
Story4	0,000529																												
Story3	0,00051																												
Story2	0,000435																												
Story1	0,000215																												
Kat	Görel Kat Ötelemeler																												
Story6	0,000705																												
Story5	0,000736																												
Story4	0,000741																												
Story3	0,000694																												
Story2	0,000569																												
Story1	0,000266																												
DBYBHY 2007	TBDY 2018																												

4.4.12. Kat Kuvvetlerinin Karşılaştırılması (kN)

Tablo 20. X-X Yönü Kesme Kuvveti Karşılaştırılması

<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kat</th> <th>(kN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Story6</td> <td>-1724,0</td> </tr> <tr> <td>Story5</td> <td>-3075,8</td> </tr> <tr> <td>Story4</td> <td>-4174,1</td> </tr> <tr> <td>Story3</td> <td>-5019,0</td> </tr> <tr> <td>Story2</td> <td>-5610,4</td> </tr> <tr> <td>Story1</td> <td>-5958,8</td> </tr> </tbody> </table>	Kat	(kN)	Story6	-1724,0	Story5	-3075,8	Story4	-4174,1	Story3	-5019,0	Story2	-5610,4	Story1	-5958,8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kat</th> <th>(kN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Story6</td> <td>-1409,012</td> </tr> <tr> <td>Story5</td> <td>-2513,7676</td> </tr> <tr> <td>Story4</td> <td>-3411,3815</td> </tr> <tr> <td>Story3</td> <td>-4101,8538</td> </tr> <tr> <td>Story2</td> <td>-4585,1844</td> </tr> <tr> <td>Story1</td> <td>-4869,937</td> </tr> </tbody> </table>	Kat	(kN)	Story6	-1409,012	Story5	-2513,7676	Story4	-3411,3815	Story3	-4101,8538	Story2	-4585,1844	Story1	-4869,937
Kat	(kN)																												
Story6	-1724,0																												
Story5	-3075,8																												
Story4	-4174,1																												
Story3	-5019,0																												
Story2	-5610,4																												
Story1	-5958,8																												
Kat	(kN)																												
Story6	-1409,012																												
Story5	-2513,7676																												
Story4	-3411,3815																												
Story3	-4101,8538																												
Story2	-4585,1844																												
Story1	-4869,937																												
<p>DBYBHY 2007</p>	<p>TBDY 2018</p>																												

Tablo 21. Y-Y Yönü Kesme Kuvveti Karşılaştırılması

<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kat</th> <th>(kN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Story6</td> <td>1724,0</td> </tr> <tr> <td>Story5</td> <td>-3075,8</td> </tr> <tr> <td>Story4</td> <td>-4174,1</td> </tr> <tr> <td>Story3</td> <td>-5019,0</td> </tr> <tr> <td>Story2</td> <td>-5610,4</td> </tr> <tr> <td>Story1</td> <td>-5958,8</td> </tr> </tbody> </table>	Kat	(kN)	Story6	1724,0	Story5	-3075,8	Story4	-4174,1	Story3	-5019,0	Story2	-5610,4	Story1	-5958,8	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kat</th> <th>(kN)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Story6</td> <td>-1702,3523</td> </tr> <tr> <td>Story5</td> <td>-3037,10</td> </tr> <tr> <td>Story4</td> <td>-4121,59</td> </tr> <tr> <td>Story3</td> <td>-4955,81</td> </tr> <tr> <td>Story2</td> <td>-5539,76</td> </tr> <tr> <td>Story1</td> <td>-5883,80</td> </tr> </tbody> </table>	Kat	(kN)	Story6	-1702,3523	Story5	-3037,10	Story4	-4121,59	Story3	-4955,81	Story2	-5539,76	Story1	-5883,80
Kat	(kN)																												
Story6	1724,0																												
Story5	-3075,8																												
Story4	-4174,1																												
Story3	-5019,0																												
Story2	-5610,4																												
Story1	-5958,8																												
Kat	(kN)																												
Story6	-1702,3523																												
Story5	-3037,10																												
Story4	-4121,59																												
Story3	-4955,81																												
Story2	-5539,76																												
Story1	-5883,80																												
<p>DBYBHY 2007</p>	<p>TBDY 2018</p>																												

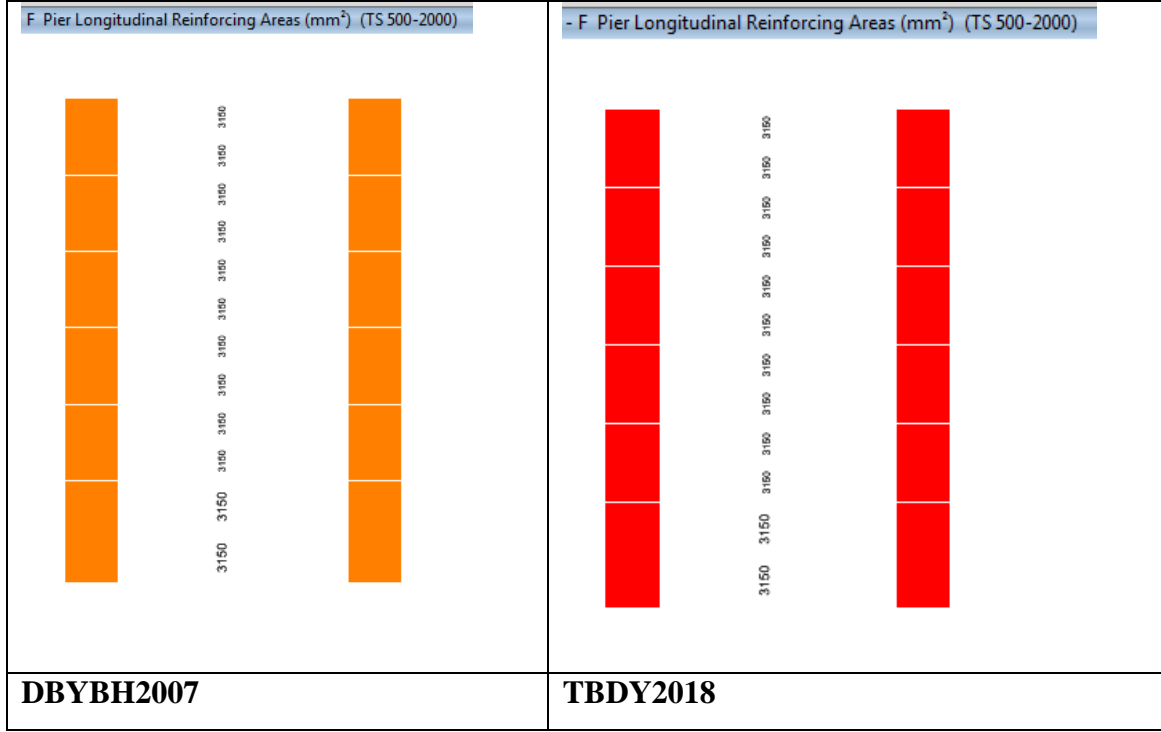
Tablo 22. X-X Yönü Moment Karşılaştırılması(kNm)

Kat	(kNm)	Kat	(kNm)
Story6	0	Story6	-1,6
Story5	-5172,2391	Story5	-4227,036
Story4	-14399,8448	Story4	-11768,3388
Story3	-26922,4359	Story3	-22002,4834
Story2	-41979,6311	Story2	-34308,0448
Story1	-58811,0493	Story1	-48063,598
Base	-82646,6435		
DBYBHY 2007		TBDY 2018	

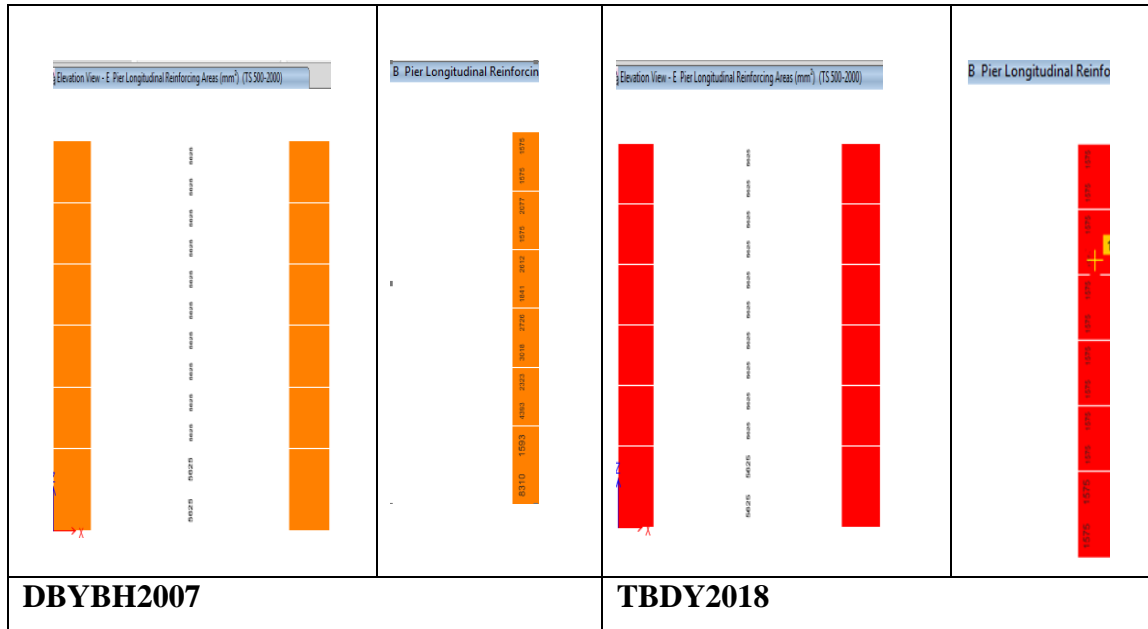
Tablo 23. Y-Y Yönü Moment Karşılaştırılması

Kat	(kNm)	Kat	(kNm)
Story6	0	Story6	0
Story5	5172,2	Story5	5107,0568
Story4	14399,8	Story4	14218,373
Story3	26922,4	Story3	26583,1501
Story2	41979,6	Story2	41450,5895
Story1	58811,0	Story1	58069,8925
Base	82646,6	Base	81605,1026

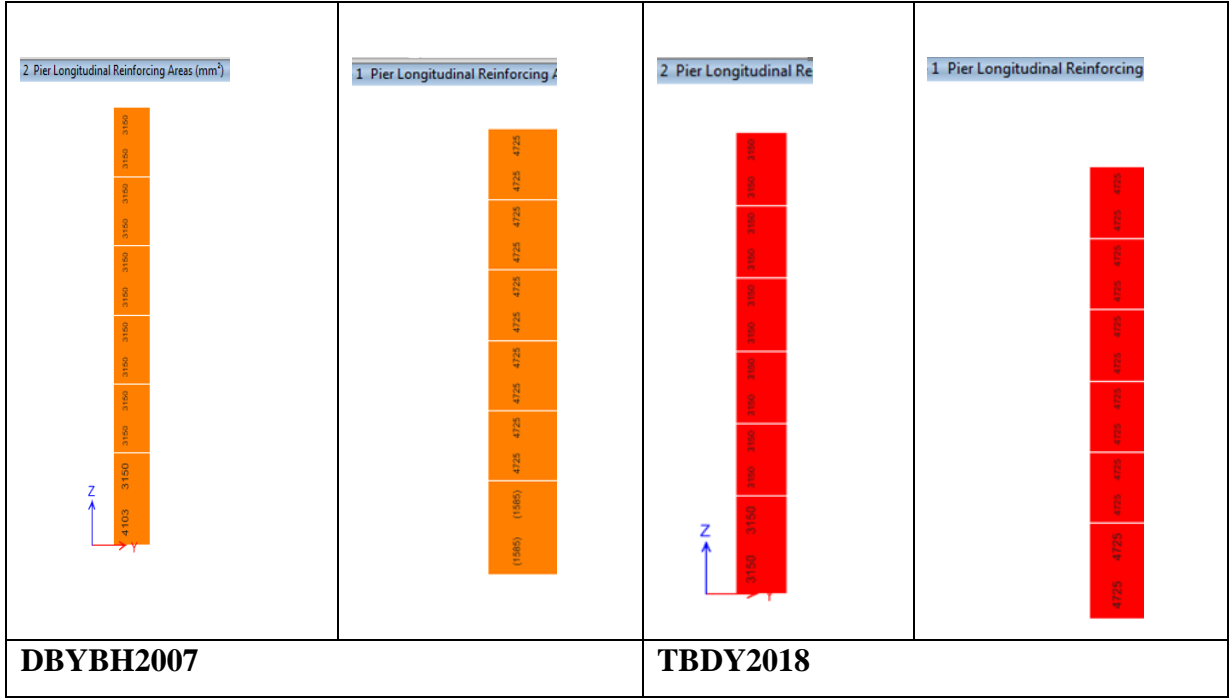
4.4.13. Gerekli Minimum Donatı Miktarları Karşılaştırılması (Perdeler)



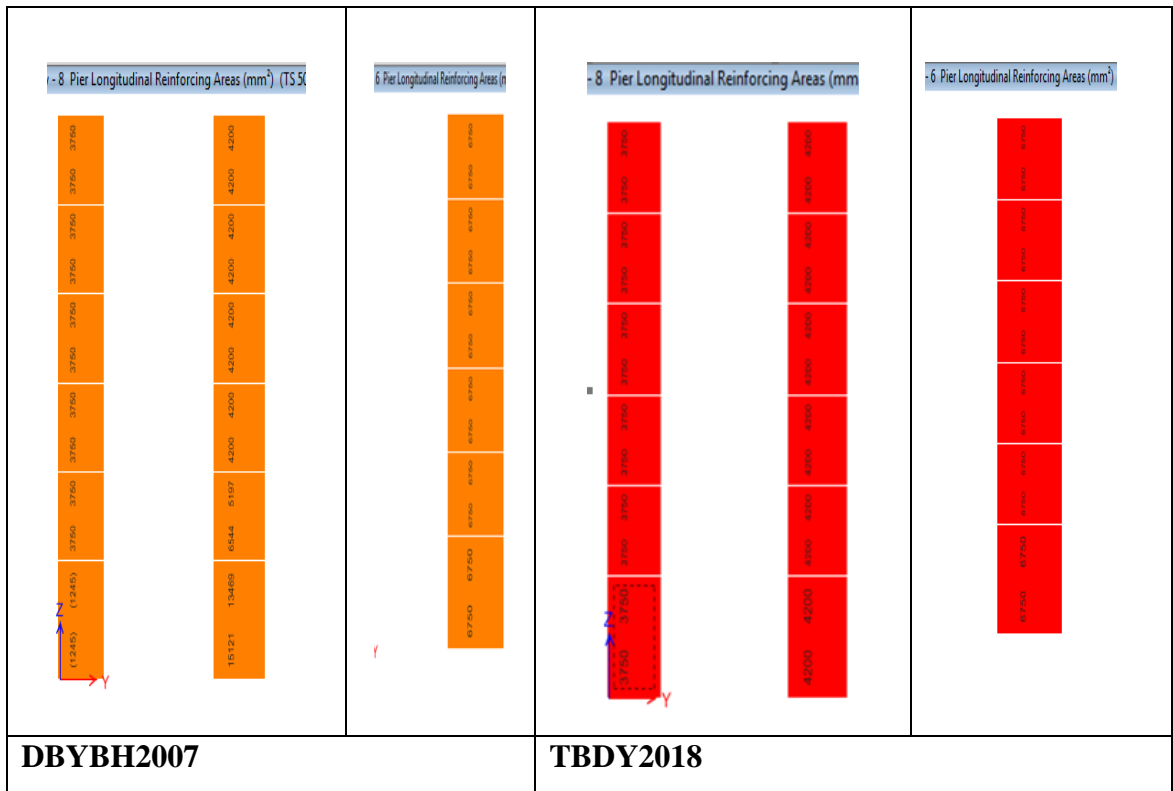
Şekil 171. Perdelerde Donatı Karşılaştırılması



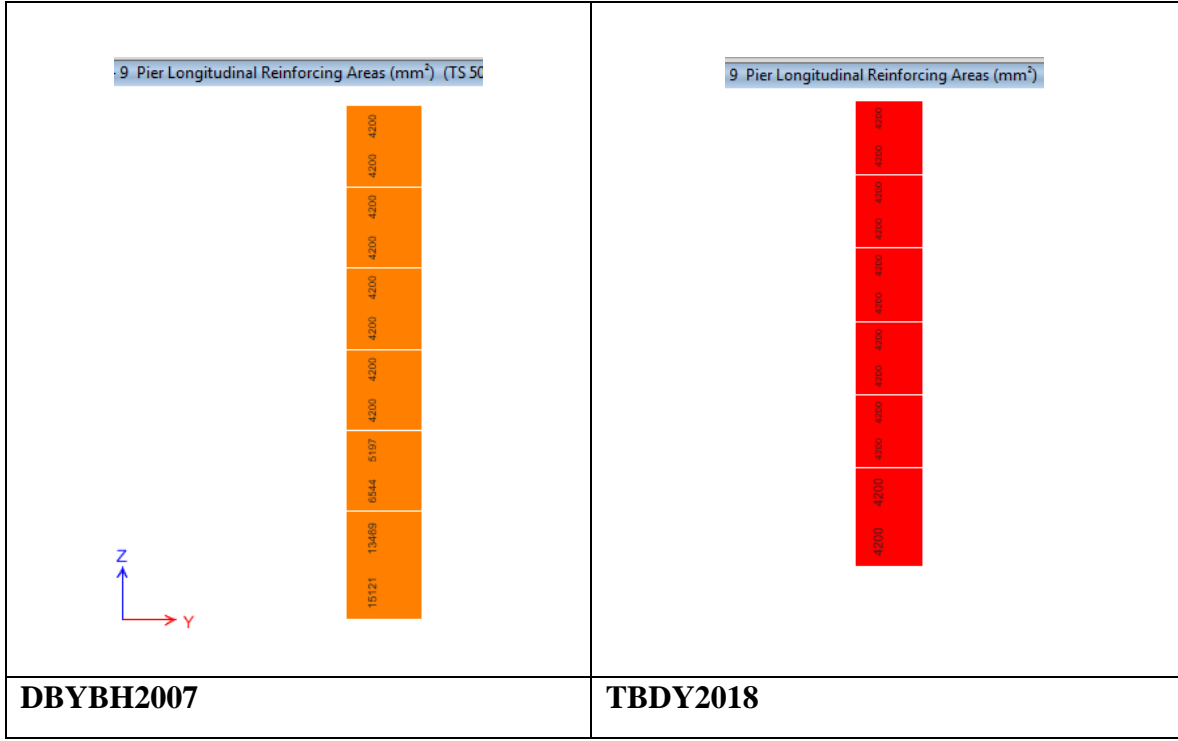
Şekil 172. Perdelerde Donatı Karşılaştırılması



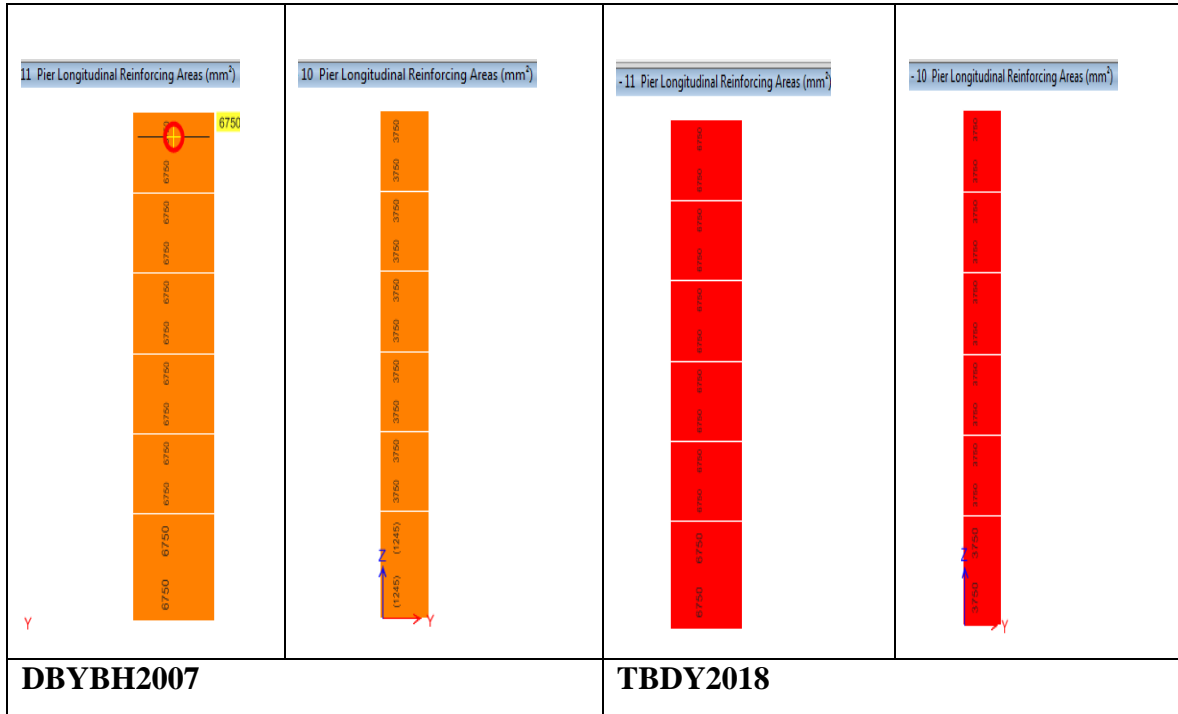
Şekil 173. Perdelerde Donatı Karşılaştırılması



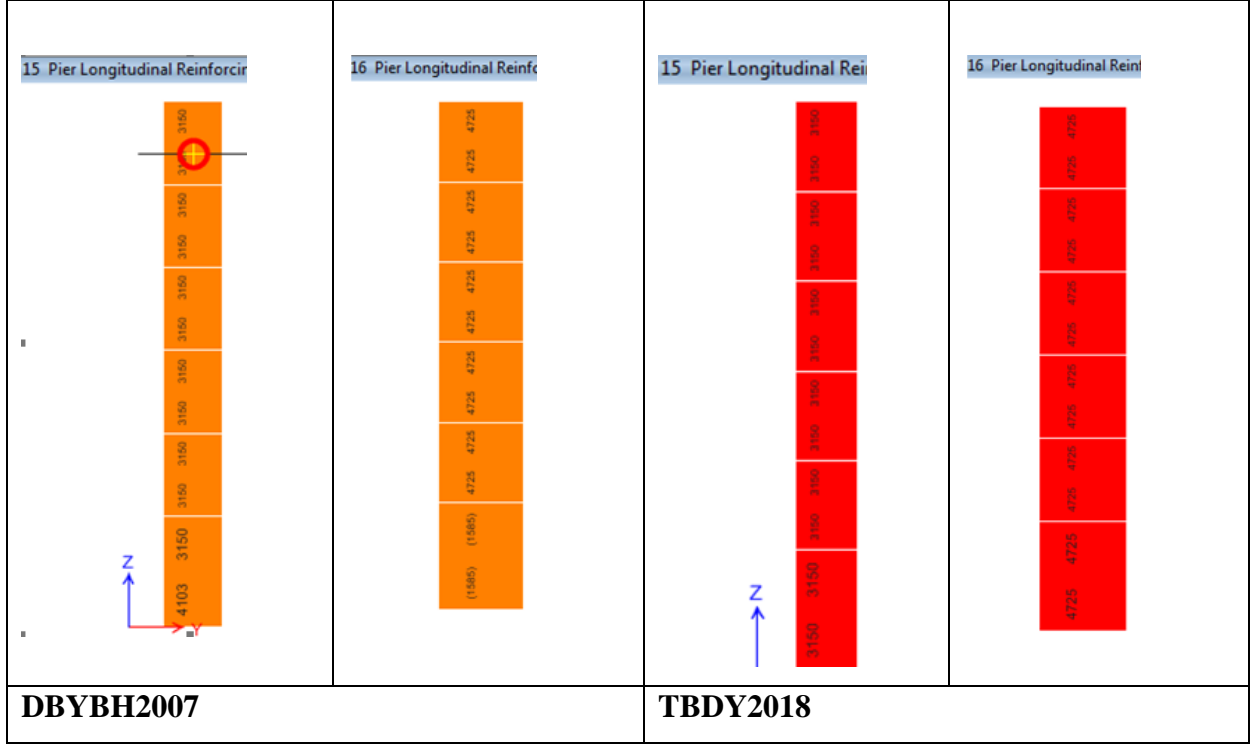
Şekil 174. Perdelerde Donatı Karşılaştırılması



Şekil 175. Perdelerde Donatı Karşılaştırılması

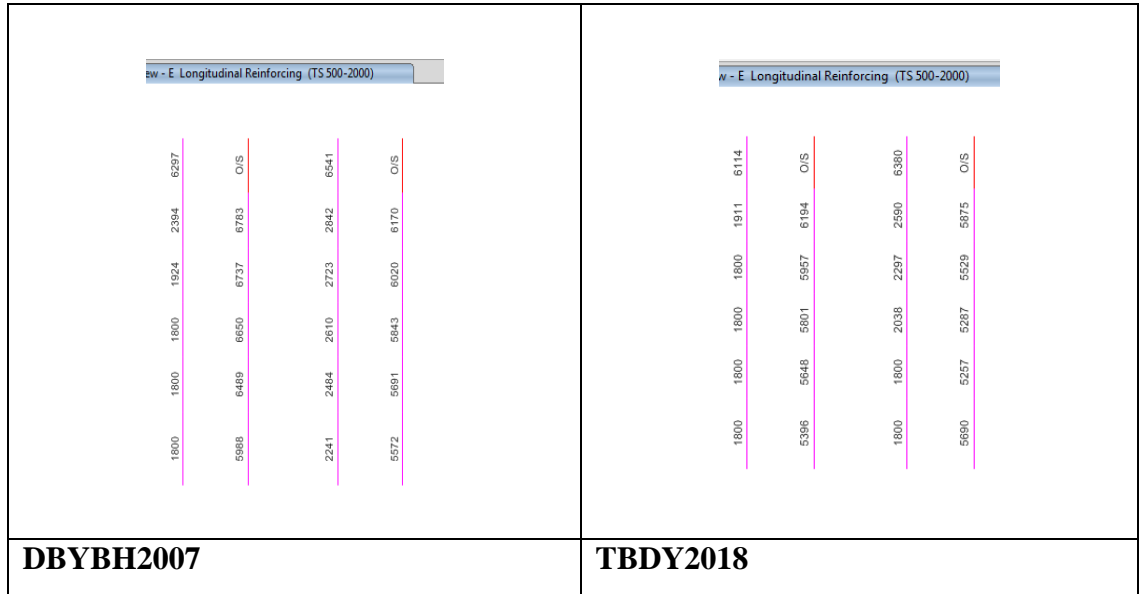


Şekil 176. Perdelerde Donatı Karşılaştırılması

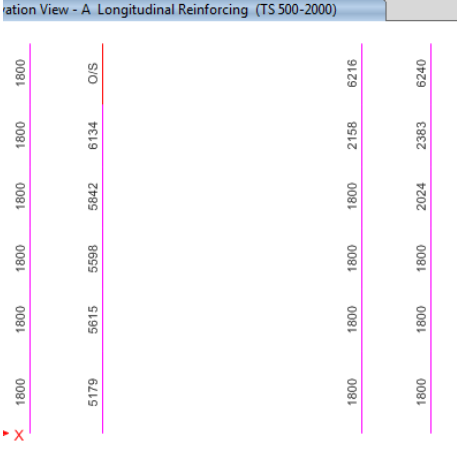
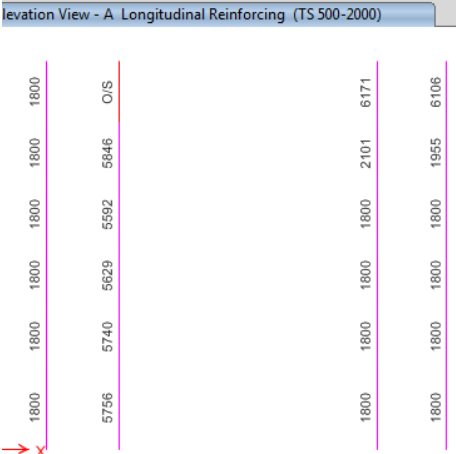


Şekil 177. Perdelerde Donatı Karşılaştırılması






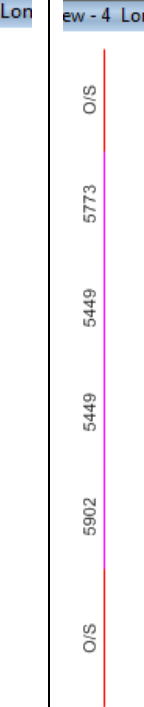
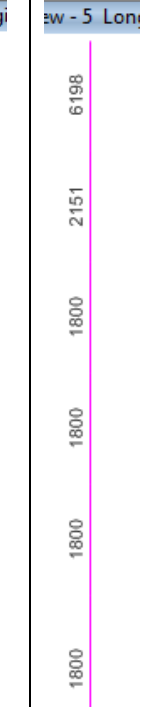
4.4.14. Gerekli Min. Donatı Miktarları Karşılaştırılması (Kolon mm²)



Şekil 178. Kolonlarda Donatı Karşılaştırılması

 <p>ation View - A Longitudinal Reinforcing (TS 500-2000)</p>	 <p>levation View - A Longitudinal Reinforcing (TS 500-2000)</p>
DBYBH2007	TBDY2018

Şekil 179. 2 Kolonlarda Donatı Karşılaştırılması

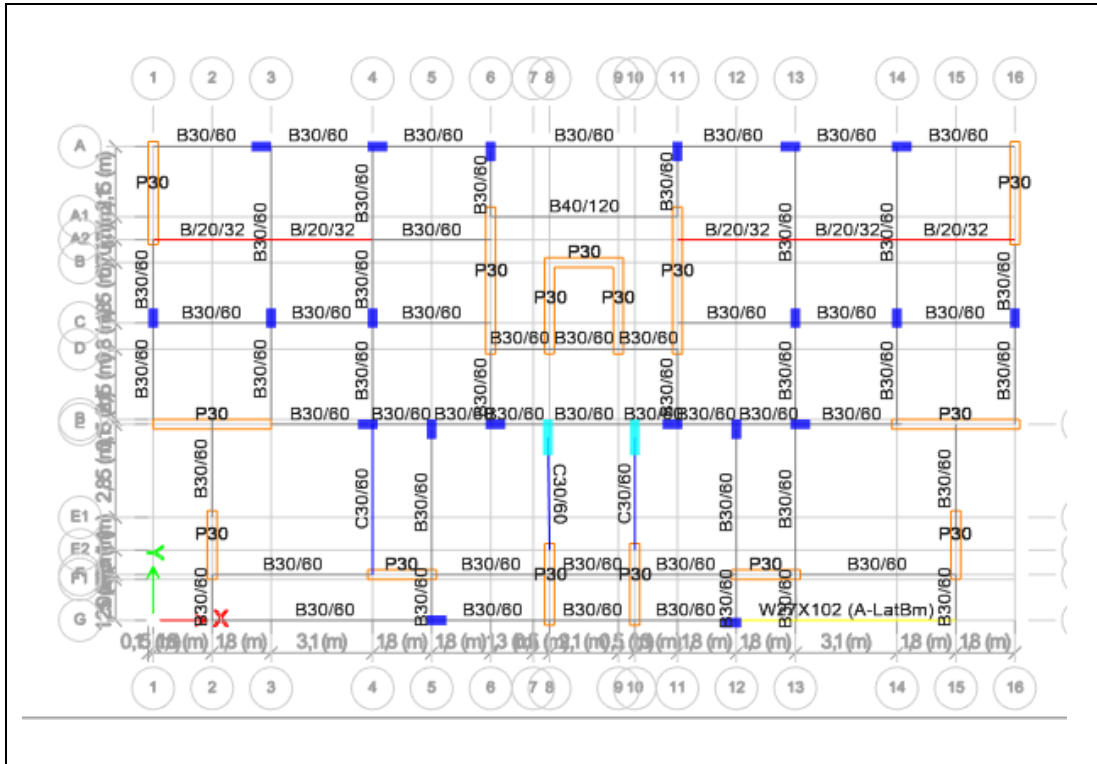
 <p>iew - 1 Longi</p>	 <p>ew - 3 Longi</p>	 <p>ew - 4 Longi</p>	 <p>iew - 5 Lon</p>	 <p>ew - 1 Longi</p>	 <p>w - 3 Lon</p>	 <p>ew - 4 Longi</p>	<p>ew - 5 Lon</p>
DBYBH2007				TBDY2018			

Şekil 180. Kolonlarda Donatı Karşılaştırılması

4.5. 5 Nolu Örnek Bina

4.5.1. 5 Nolu Bina 12 Katlı Betonarme Karkas Yapıya Ait Bilgiler

- Yer İstanbul Pendik
- Enlem:40.850872 / Boylam:29.242727
- Deprem Bölgesi:1
- Bina kat adeti:12,
- Kullanım Amacı: Konut
- Zemin Sınıfı: DBYBHY Z2, TBDY: ZB
- Malzeme: Beton: C30, Çelik: s420
- Sönklik Düzeyi Yüksek Yapı, Davranış katsayısı: 7 .
- Hesap Programı olarak ETABS Programı kullanılmıştır. (Özmen ve diğ, 2013: 1-300)



Şekil 181. 5nolu Bina Yapı Planı

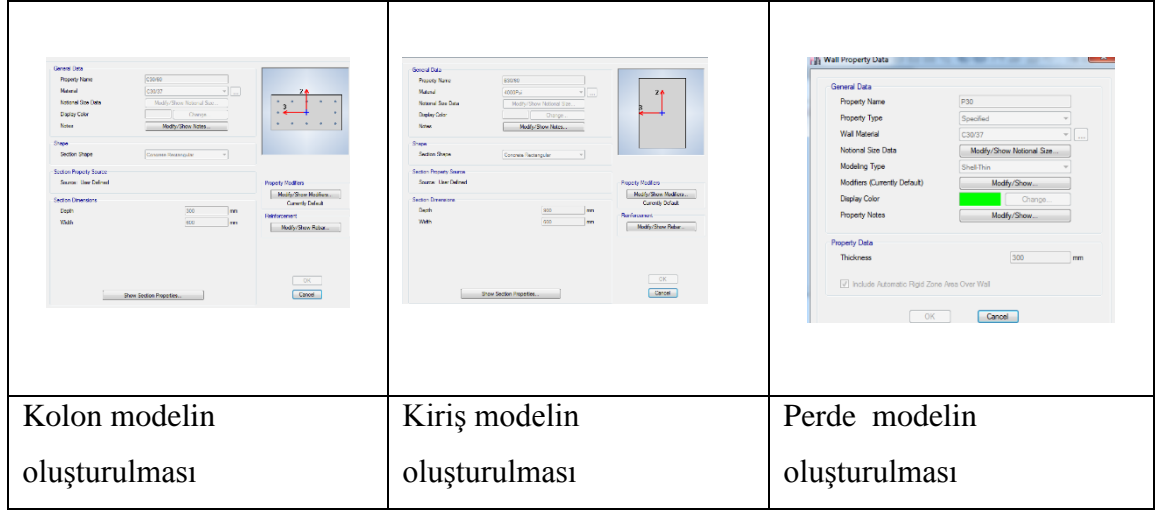
Tablo 24. 5nolu Bina Bilgi Tablosu

Kolonlar	30/60
Perdeler:	30/340 cm 30*160 30*180
Tüm katlardaki kirişler	30*60 cm
Döşeme kalınlığı:	12 cm

4.5.2. Malzeme Özelliklerin ve Kesitlerin Tanımlanması:

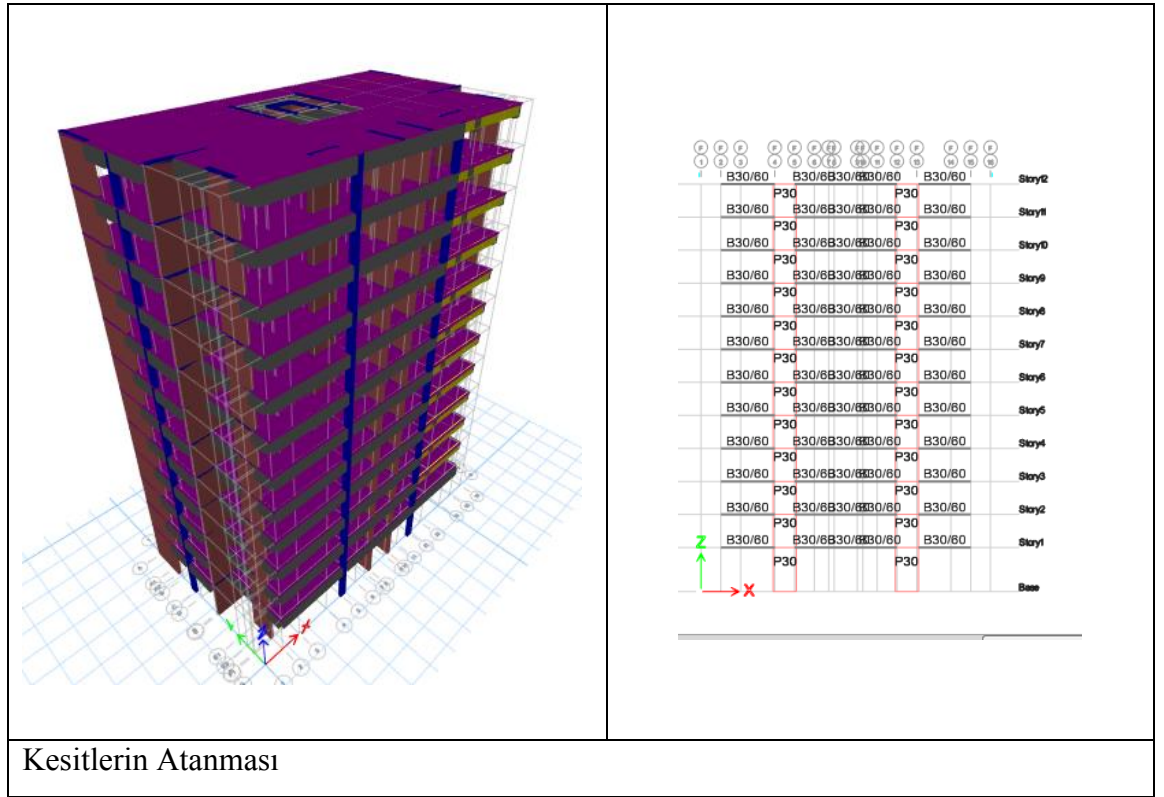
Beton Sınıfı	Çelik Sınıfı

Şekil 182. Malzeme Özelliklerin Tanımlanması



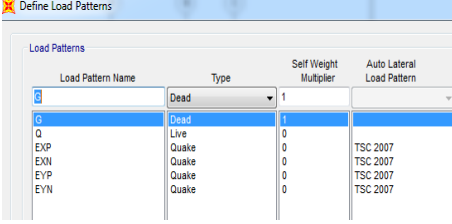
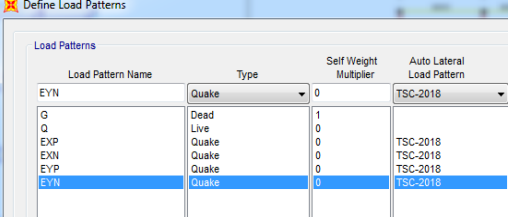
Şekil 183. Kesitlerin Tanımlanması

4.5.3. Binanın 3 boyutlu Oluşturulan ve Kesitlerin Atanması

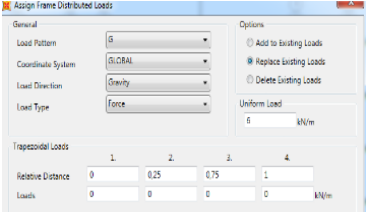
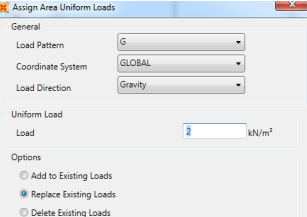
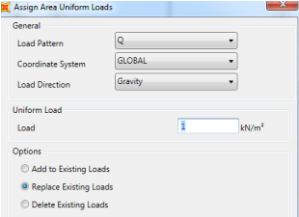


Şekil 184. Kesitlerin Atanması ve 3 boyutlu görünüm

4.5.4. Düşey ve Yatay Yüklerin Tanımlanması

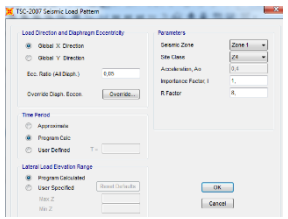
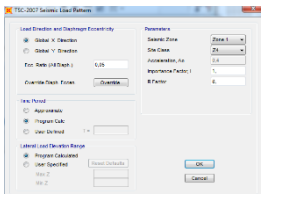
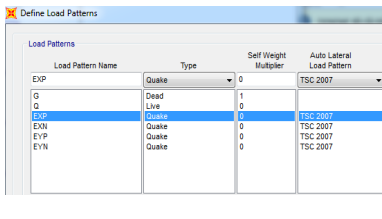
 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Load Pattern Name</th> <th>Type</th> <th>Self Weight Multiplier</th> <th>Auto Lateral Load Pattern</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>G</td> <td>Dead</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>Live</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>EXP</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC 2007</td> </tr> <tr> <td>EXN</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC 2007</td> </tr> <tr> <td>EYP</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC 2007</td> </tr> <tr> <td>EYN</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC 2007</td> </tr> </tbody> </table>	Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern	G	Dead	1		Q	Live	0		EXP	Quake	0	TSC 2007	EXN	Quake	0	TSC 2007	EYP	Quake	0	TSC 2007	EYN	Quake	0	TSC 2007	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Load Pattern Name</th> <th>Type</th> <th>Self Weight Multiplier</th> <th>Auto Lateral Load Pattern</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>EYN</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC-2018</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>Dead</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Q</td> <td>Live</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>EXP</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC-2018</td> </tr> <tr> <td>EXN</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC-2018</td> </tr> <tr> <td>EYP</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC-2018</td> </tr> <tr> <td>EYN</td> <td>Quake</td> <td>0</td> <td>TSC-2018</td> </tr> </tbody> </table>	Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern	EYN	Quake	0	TSC-2018	G	Dead	1		Q	Live	0		EXP	Quake	0	TSC-2018	EXN	Quake	0	TSC-2018	EYP	Quake	0	TSC-2018	EYN	Quake	0	TSC-2018
Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern																																																										
G	Dead	1																																																											
Q	Live	0																																																											
EXP	Quake	0	TSC 2007																																																										
EXN	Quake	0	TSC 2007																																																										
EYP	Quake	0	TSC 2007																																																										
EYN	Quake	0	TSC 2007																																																										
Load Pattern Name	Type	Self Weight Multiplier	Auto Lateral Load Pattern																																																										
EYN	Quake	0	TSC-2018																																																										
G	Dead	1																																																											
Q	Live	0																																																											
EXP	Quake	0	TSC-2018																																																										
EXN	Quake	0	TSC-2018																																																										
EYP	Quake	0	TSC-2018																																																										
EYN	Quake	0	TSC-2018																																																										
DBYBHY 2007	TBDY 2018																																																												

Şekil 185. Yatay yüklerin tanımlanması

		
Düşey Yüklerin Kirişlere Atanması	Sabit Yüklerin Döşemelere Atanması	Hareketli Yüklerin Döşemelere Atanması



Şekil 186. Düşey yüklerin tanımlanması

4.5.5. DBYBHY 2007 Göre Deprem Kuvvetlerinin Tanımlanması, Analiz ve Periyotların Belirlenmesi

		
X-X yönünde deprem kuvvetlerin yüklenmesi	Y-Y yönünde deprem kuvvetlerin yüklenmesi	Tüm Deprem Kuvvetlerinin Tanımlanması

Şekil 187. Deprem Kuvvetlerinin tanımlanması

4.5.6. TBDY 2018 Göre Deprem Kuvvetlerinin Tanımlanması, Analiz ve Periyotların Belirlenmesi

<p>3.1.2. Bina Önem Katsayıları</p> <p>Bina Kullanım Sınıfları'na bağlı olarak Bina Önem Katsayıları Tablo 3.1'de tanımlanmıştır.</p> <p>Tablo 3.1 – Bina Kullanım Sınıfları ve Bina Önem Katsayıları</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bina Kullanım Sınıfı</th> <th>Binanın Kullanım Amacı</th> <th>Bina Önem Katsayısı (I)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BKS = 1</td> <td>Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kuşlalar, cezaevleri, vb. e) Müzeler d) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb. özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>BKS = 2</td> <td>İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Altyeriy merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb.</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>BKS = 3</td> <td>Diğer binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb.)</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table>	Bina Kullanım Sınıfı	Binanın Kullanım Amacı	Bina Önem Katsayısı (I)	BKS = 1	Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kuşlalar, cezaevleri, vb. e) Müzeler d) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb. özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5	BKS = 2	İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Altyeriy merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb.	1.2	BKS = 3	Diğer binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb.)	1.0	<p>AFAD Türkiye Deprem Tehlike Haritaları Interaktif Web Uygulaması</p> <p>Kullanıcı Girdileri</p> <p>Harita Alanı: 307_04 Ünvan: 2018-20 Etiler, Ankara Bölge: 2018/01/01</p> <p>Çıktılar</p> <p>$S_{d1} = 1.075$ $S_{d2} = 0.298$ $S_{d3} = 0.168$ $S_{d4} = 0.238$ $PGA = 0.439$ $PGV = 26.885$</p> <p>Yavaş Elastik Tasarım Spektrumu  Duyuşlu Elastik Tasarım Spektrumu </p>
Bina Kullanım Sınıfı	Binanın Kullanım Amacı	Bina Önem Katsayısı (I)											
BKS = 1	Deprem sonrası kullanımı gereken binalar, insanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar, değerli eşyanın saklandığı binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler, dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kuşlalar, cezaevleri, vb. e) Müzeler d) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb. özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5											
BKS = 2	İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Altyeriy merkezleri, spor tesisleri, sinema, tiyatro, konser salonları, ibadethaneler, vb.	1.2											
BKS = 3	Diğer binalar BKS=1 ve BKS=2 için verilen tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb.)	1.0											
BKS Tablosu	Türkiye Deprem Tehlike Haritaları Interaktif Web Uygulaması												

Şekil 188. Deprem Değerlerinin tanımlanması

Bina Yükseklik Sınıfı	Bina Yükseklik Sınıfları ve Deprem Tasarım Sınıflarına Göre Tanımlanan Bina Yükseklik Aralıkları [m]		
	DTS= 1, 1a, 2, 2a	DTS =3, 3a	DTS= 4, 4a
BYS=1	HN>70	HN>91	HN>105
BYS=2	56<HN< 70	70<HN< 91	91<HN< 105
BYS=3	42<HN< 56	56<HN< 70	56<HN< 91
BYS=4	28<HN< 42	42<HN< 56	
BYS=5	17,5<HN< 28	28<HN< 42	
BYS=6	10,5<HN< 17,5	17,5<HN< 28	
BYS=7	7<HN< 10,5	10,5<HN< 17,5	
BYS=8	HN< 7	HN< 10,5	

Deprem Yer H. Düzeyi	DTS = 1, 1a ⁽¹⁾ , 2, 2a ⁽¹⁾ , 3, 3a, 4, 4a		DTS = 1a ⁽²⁾ , 2a ⁽²⁾	
	Normal Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı	İleri Performans Hedefi	Değerlendirme/Tasarım Yaklaşımı
DD-3	—	—	SH	ŞGDT
DD-2	KH	DGT ⁽⁵⁾	KH	DGT ^(5,4)
DD-1	—	—	KH	ŞGDT

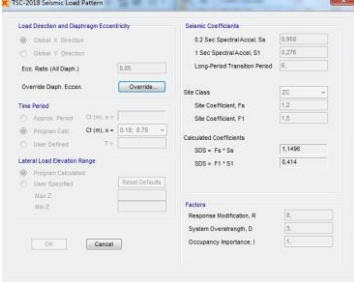
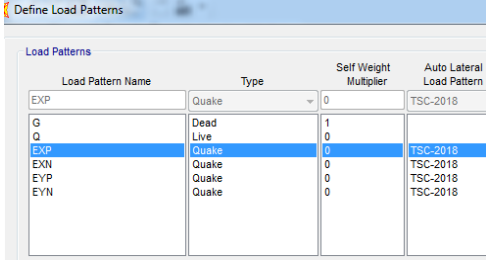
BYS Tablosu

Performans Hedefleri Tasarım Yaklaşımı

Şekil 189. BKS DTS tanımlanması

- TBDY Tablo:3.1.2 Bina Kullanım Sınıfı: BKS=3, Bina Önem Katsayısı: I=1
- TBDY Tablo:3.2 Deprem Tasarım Sınıfı: DTS= 1,0
- TBDY Tablo:3.3.2 Bina Yükseklik Sınıfı: BYS=4
- TBDY Tablo:3.5.1. Bina Performans Hedefi DD-2, Kontrollü Hasar (KH)
- Uygulanacak Tasarım Yaklaşımı: Dayanıma Göre Tasarım (DGT)
- Bina Yüksekliği: (3*12+1)=37 metre
- Secilen Grup=A15 (R=7, D=2,5)

4.5.7. TBDY 2018 Deprem Kuvvetleri Yüklenmesi

	
X-X Yönü Deprem Kuvvetlerinin Yük.	Tüm Deprem Kuvvetlerinin Programa Yük

Şekil 190. Deprem Kuvvetleri Atanması

4.5.8. Periyotların Karşılaştırılması

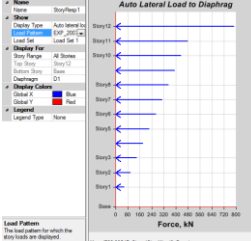
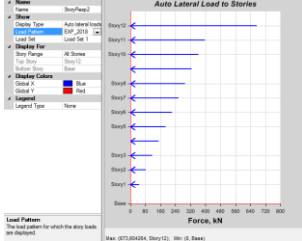


Şekil 191. Periyotların Karşılaştırılması

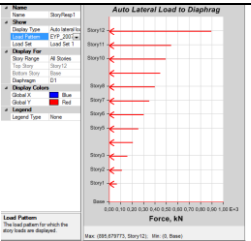
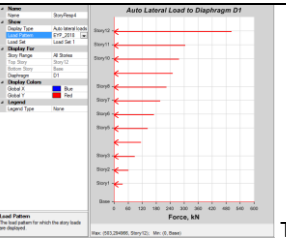
- Periyot DBYBH2007=0,81 S < Periyot TBDY2018=1,11 S
- Deplasman 2007=0,020 mt. = deplasman 2018=0,020 mt.

4.5.9. Katlara Etkiyen Deprem Kuvvetlerinin Karşılaştırılması (kN)

Tablo 25. X-X Yönü Deprem Kuvvetlerinin Karşılaştırılması


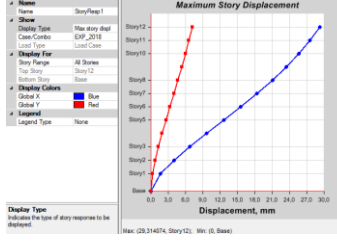
	 DBYBHY 2007	 TBDY 2018
Story12	788,39	673,60
Story11	478,84	397,03
Story10	436,59	362,00
Story9	394,34	326,97
Story8	352,09	291,94
Story7	309,84	256,90
Story6	267,59	221,87
Story5	225,33	186,84
Story4	183,08	151,80
Story3	140,83	116,77
Story2	98,58	81,74
Story1	58,52	48,11

Tablo 26. Y-Y Yönü Deprem Kuvvetlerinin Karşılaştırılması

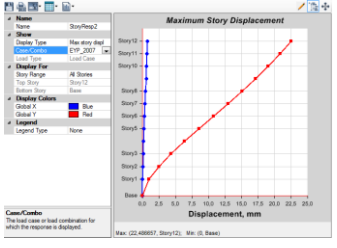
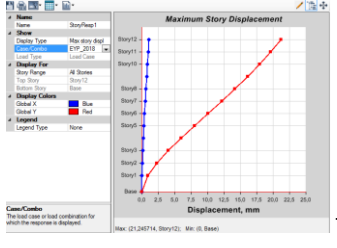
	 DBYBHY 2007	 TBDY 2018
Story12	895,67	503,29
Story11	544,00	305,68
Story10	496,00	278,71
Story9	448,00	251,74
Story8	400,00	224,76
Story7	352,00	197,79
Story6	304,00	170,82
Story5	256,00	143,85
Story4	208,00	116,87
Story3	160,00	89,907
Story2	112,00	62,935
Story1	66,49	37,363

4.5.10. Katlara Etkiyen Deplasmanların Karşılaştırılması (mm)

Tablo 27. X-X Yönü Kat deplasmanlarının Karşılaştırılması

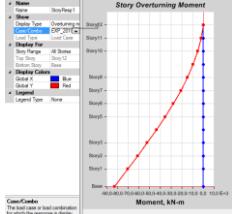
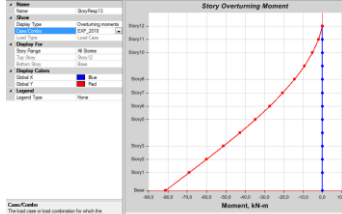
			
Story12	24,938	Story12	29,314
Story11	23,513	Story11	27,586
Story10	21,908	Story10	25,652
Story9	20,089	Story9	23,473
Story8	18,057	Story8	21,049
Story7	15,834	Story7	18,403
Story6	13,455	Story6	15,576
Story5	10,968	Story5	12,628
Story4	8,433	Story4	9,635
Story3	5,93	Story3	6,699
Story2	3,573	Story2	3,966
Story1	1,521	Story1	1,641

Tablo 28. Y-Y Yönü Kat deplasmanlarının Karşılaştırılması

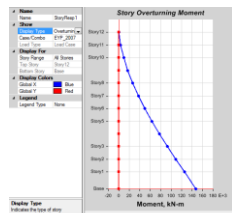
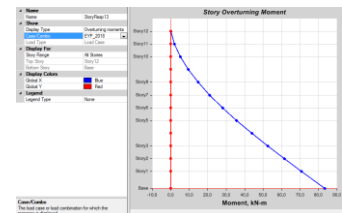
			
Story12	22,487	Story12	21,246
Story11	20,807	Story11	19,652
Story10	19,013	Story10	17,952
Story9	17,094	Story9	16,134
Story8	15,058	Story8	14,204
Story7	12,926	Story7	12,183
Story6	10,734	Story6	10,106
Story5	8,529	Story5	8,015
Story4	6,367	Story4	5,965
Story3	4,32	Story3	4,028
Story2	2,485	Story2	2,297
Story1	0,989	Story1	0,9

4.5.11. Kat Kuvvetlerinin ve Moment Karşılaştırılması (kN-kNM)

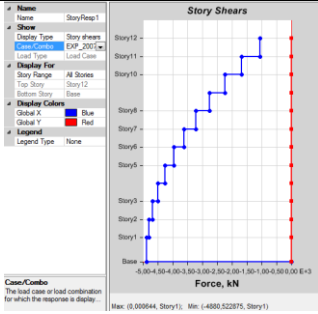
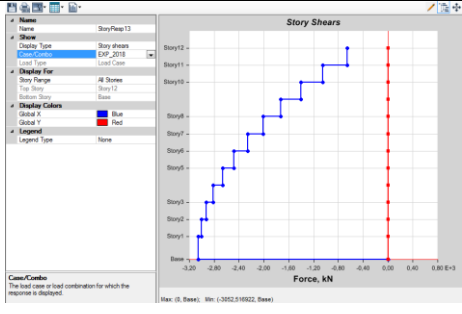
Tablo 29. X-X Moment Değerleri Karşılaştırılması

			
DBYBHY 2007		TBDY 2018	
Story12	0	Story12	0
Story11	-3165,53	Story11	-1977,5546
Story10	-8196,91	Story10	-5122,2261
Story9	-14929,50	Story9	-9331,0337
Story8	-23198,67	Story8	-14500,9963
Story7	-32839,78	Story7	-20529,1332
Story6	-43688,20	Story6	-27312,4633
Story5	-55579,30	Story5	-34748,0059
Story4	-68348,44	Story4	-42732,7799
Story3	-81831,00	Story3	-51163,8046
Story2	-95862,33	Story2	-59938,0989
Story1	-110277,80	Story1	-68952,682
Base	-129799,89	Base	-81162,7497

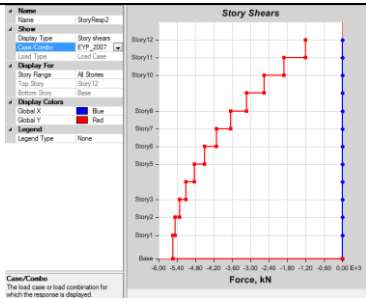
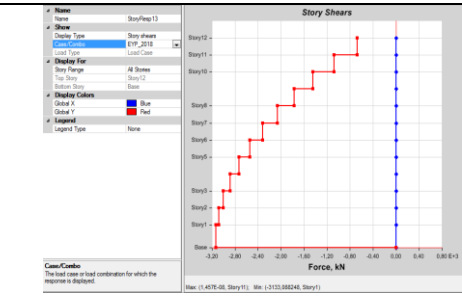
Tablo 30. Y-Y Moment Değerleri Karşılaştırılması

			
DBYBHY 2007		TBDY 2018	
Story12	0	Story12	0
Story11	3596,30	Story11	2029,7521
Story10	9312,35	Story10	5257,4272
Story9	16961,11	Story9	9577,3263
Story8	26355,55	Story8	14883,7504
Story7	37308,63	Story7	21071,0002
Story6	49633,31	Story6	28033,3769
Story5	63142,55	Story5	35665,1809
Story4	77649,32	Story4	43860,7136
Story3	92966,58	Story3	52514,2756
Story2	108907,30	Story2	61520,1679
Story1	125284,44	Story1	70772,6913
Base	147463,10	Base	83305,0443

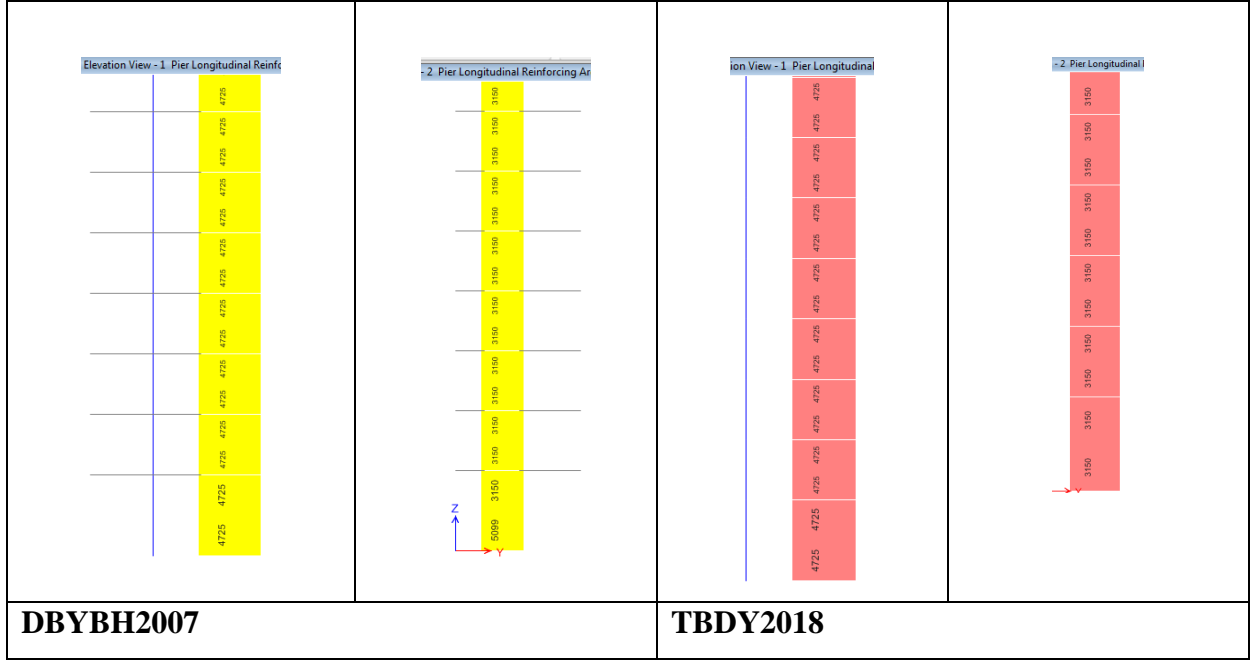
Tablo 31. X-X Yönü Kesme Kuvveti Karşılaştırılması

	 <p>DBYBH 2007</p>	 <p>TBDY 2018</p>
Story12	-1055,1791	Story12 -659,1849
Story11	-1677,1269	Story11 -1048,2238
Story10	-2244,1969	Story10 -1402,9358
Story9	-2756,3892	Story9 -1723,3209
Story8	-3213,7037	Story8 -2009,379
Story7	-3616,1404	Story7 -2261,1101
Story6	-3963,6995	Story6 -2478,5142
Story5	-4256,3808	Story5 -2661,5913
Story4	-4494,1843	Story4 -2810,3415
Story3	-4677,1101	Story3 -2924,7648
Story2	-4805,1582	Story2 -3004,861
Story1	-4880,5229	Story1 -3052,5169

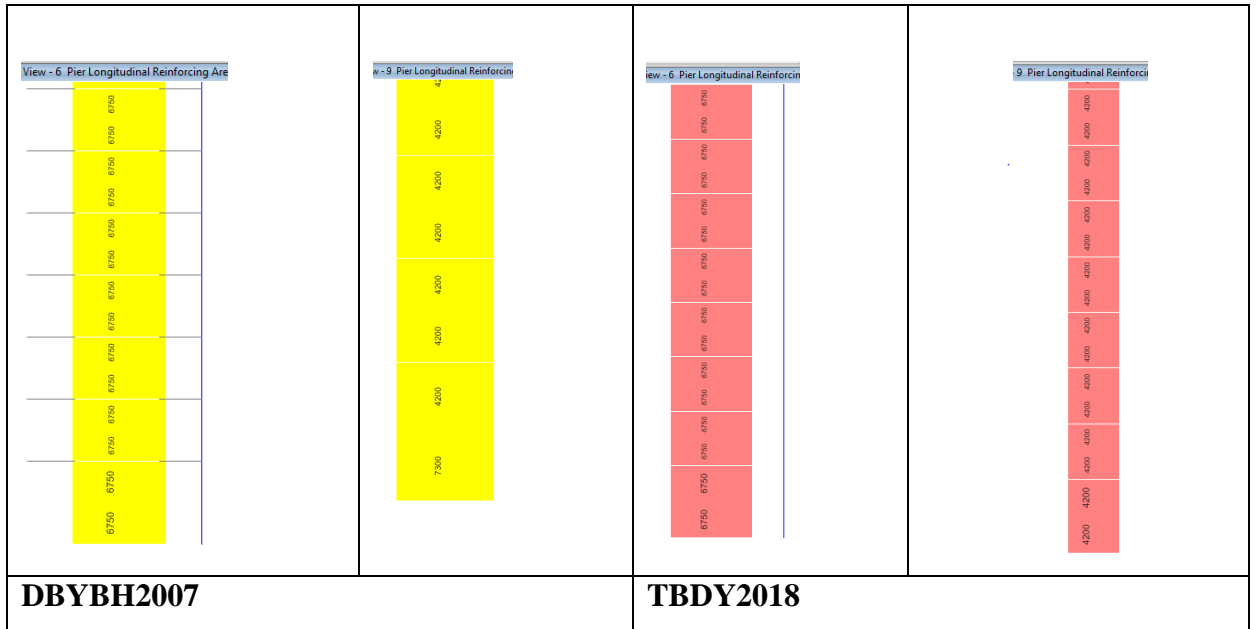
Tablo 32. Y-Y Yönü Kesme Kuvveti Karşılaştırılması

	 <p>DBYBH 2007</p>	 <p>TBDY 2018</p>
Story12	-1198,76	Story12 -676,584
Story11	-1905,35	Story11 -1075,8917
Story10	-2549,58	Story10 -1439,9664
Story9	-3131,47	Story9 -1768,808
Story8	-3651,02	Story8 -2062,4166
Story7	-4108,22	Story7 -2320,7922
Story6	-4503,08	Story6 -2543,9347
Story5	-4835,59	Story5 -2731,8442
Story4	-5105,75	Story4 -2884,5207
Story3	-5313,57	Story3 -3001,9641
Story2	-5459,04	Story2 -3084,1745
Story1	-5544,66	Story1 -3133,0882

4.5.12. Perde Gerekli Min. Donatı Miktarları (mm²)



Şekil 192. Perde Donatı Karşılaştırılması



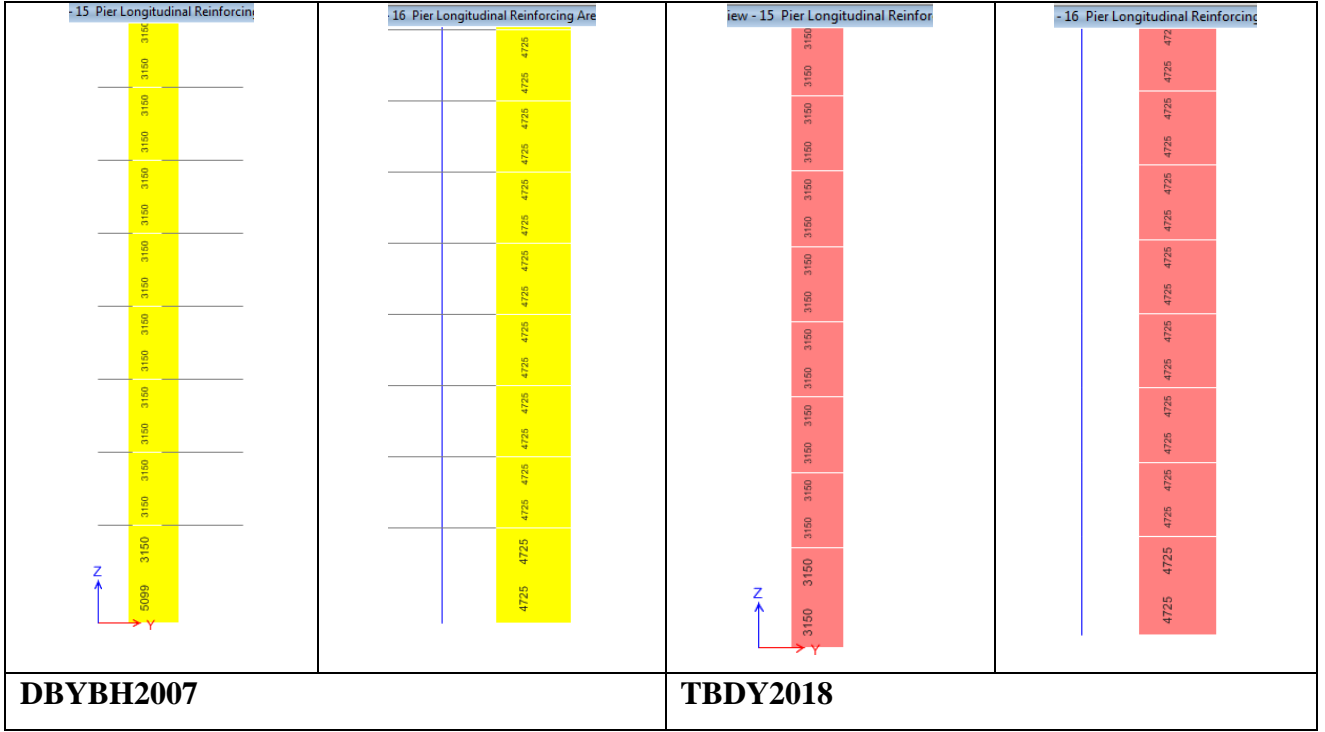
Şekil 193. Perde Donatı Karşılaştırılması

<p>View - 8 Pier Longitudinal Reinforcing Areas (mm²) (TS 5)</p>	<p>Section View - 8 Pier Longitudinal Reinforcing Areas (mm²)</p>
<p>DBYBH2007</p>	<p>TBDY2018</p>

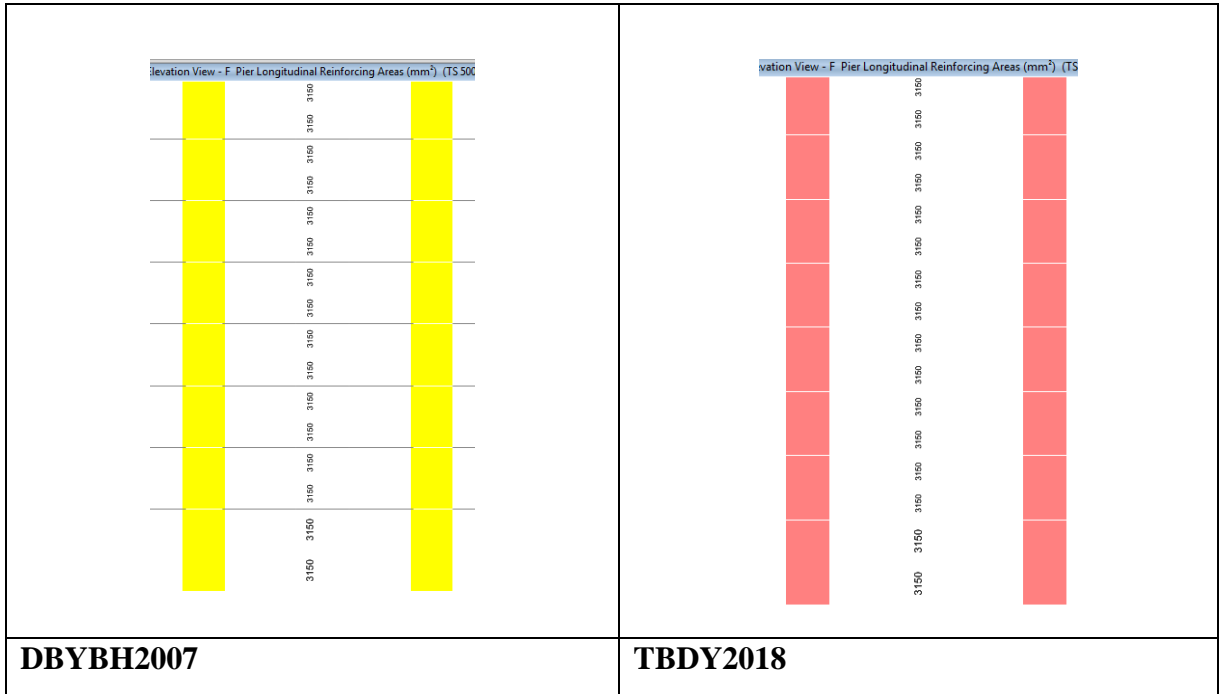
Şekil 194. Perde Donatı Karşılaştırılması

<p>View - 10 Pier Longitudinal Reinf</p>	<p>View - 11 Pier Longitudinal Reinforcing</p>	<p>View - 10 Pier Longitudinal Reinf</p>	<p>View - 11 Pier Longitudinal Reinforcing Area</p>
<p>DBYBH2007</p>	<p>TBDY2018</p>	<p>DBYBH2007</p>	<p>TBDY2018</p>

Şekil 195. Perde Donatı Karşılaştırılması



Şekil 196. Perde Donatı Karşılaştırılması



Şekil 197. Perde Donatı Karşılaştırılması

DBYBH2007	TBDY2018

Şekil 198. Perde Donatı Karşılaştırılması

4.5.13. Kolonlarda Gerekli Minimum Donatı Miktarları mm2

<p>-1 Longitudin</p> <p>6468 6338 6273 6248 6250 6315 6532 8644 6779 6886 6964 O/S</p>	<p>-3 Longitudin</p> <p>5602 6090 6257 6357 6382 6354 6363 6399 6452 6496 6562 O/S</p>	<p>w -4 Longitudina</p> <p>5452 6518 6652 7062 7161 7162 7167 7176 7177 7169 7196 O/S</p>	<p>1 Longitudinal R</p> <p>5134 5292 5356 5464 5571 5654 5717 5764 5956 6207 6478 O/S</p> <p>→ ↓</p>	<p>3 Longitudin</p> <p>5602 6090 6257 6357 6382 6354 6363 6399 6452 6496 6562 O/S</p>	<p>3 Longitudinal Rei</p> <p>O/S O/S 6672 6093 5517 5246 5217 5254 5293 5560 5919 O/S</p> <p>→ Y</p>
DBYBH2007			TBDY2018		

Şekil 199. Perde Donatı Karşılaştırılması

<p>- 4 Longitu</p> <p>5452 6518 6852 7062 7161 7182 7187 7176 7177 7189 7196 O/S</p>	<p>- 5 Longit</p> <p>1800 1800 1800 1800 1900 2187 2386 2523 2639 2768 2866 6475</p>	<p>- 6 Longitu</p> <p>O/S 4704 4066 3332 3056 2849 2688 2715 2803 2900 2964 6518</p>	<p>- 10 Lon</p> <p>3300 3300 3300 3300 3300 3300 3300 3300 3300 3300 3300 3300</p>	<p>- 11 Lc</p> <p>3044 3158 2654 1895 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800</p>	<p>w - 12</p> <p>1800 1800 1800 1800 1852 2221 2450 2596 2722 2850 2941 6558</p>	<p>- 4 Longituc</p> <p>O/S O/S 7051 6812 6536 6454 6455 6422 6358 6460 6629 O/S</p>	<p>w-5 Longi</p> <p>1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 2238 6218</p>	<p>- 6 Lon</p> <p>O/S 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 2140 2518 6347</p>	<p>rw - 10 Lt</p> <p>3300 3300 3300 3300 3300 3300 3300 3300 3300 3300 3300</p>	<p>- 11 Lt</p> <p>O/S 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800</p>	<p>rw - 12 L</p> <p>1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 2219 6233</p>
DBYBH2007						TBDY2018					

Şekil 200. Perde Donatı Karşılaştırılması

<p>View - E Longitudinal Reinforcing (</p> <p>1800 1800 1800 1800 1800 2050 2384 2645 2805 2905 2966 6528</p> <p>6063 6872 7071 7176 O/S O/S 7185 7135 7072 7008 6993 O/S</p> <p>2387 2590 2607 2642 2671 2701 2734 2780 2850 2910 2977 6565</p> <p>5671 5826 6030 6164 6305 6378 6424 6466 6525 6545 6557 O/S</p>	<p>vation View - A Longitudinal Reinforcing (TS 500-</p> <p>1800 1800 1800 1800 1990 2073 2046 2076 2065 2045 2394</p> <p>6671 6801 6542 6468 6441 6394 6352 6330 6351 6413 O/S</p> <p>2427 2638 2726 2763 2772 2770 2769 2776 2794 2824 2865 6421</p> <p>1800 1989 2138 2257 2366 2450 2522 2591 2659 2730 2809 6405</p>	<p>n View - E Longitudinal Reinforcing (TS 5</p> <p>2386 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 2301 6228</p> <p>5156 5537 5679 5756 5776 5755 5703 5710 5871 6013 6169 O/S</p> <p>1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 2124 2508 6376</p> <p>6251 6204 5867 5504 5331 5292 5264 5253 5344 5555 5785 O/S</p>	<p>ation View - A Longitudinal Reinforcing (TS 500-20</p> <p>O/S 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800</p> <p>O/S O/S 6835 6448 6036 5755 5664 5628 5565 5657 6131 O/S</p> <p>2096 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 2180 6191</p> <p>2040 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 1800 2043 6129</p>
DBYBH2007		TBDY2018	

Şekil 201. Perde Donatı Karşılaştırılması

SONUÇ

Ülkemizde deprem alanındaki bilgi birikiminin artmasına paralel olarak belirli aralıklarla bu konudaki yönetmelikler ve tehlike sınıflandırması değişmektedir. Konu ile ilgili son değişiklikler 2018 yılının ilk çeyreğinde resmi gazetede yayımlanmış ve 01.01.2019 tarihinde yürürlüğe girmiştir.

Bu çalışmada, Deprem kuvvetlerin hesaplamasında önemli değişiklikler yapılmıştır. Yapılan değişiklikler aşağıdaki gibi özetlenebilir;

DBYBHY 2007'de zemin sınıfları açısından 4 zemin sınıfı üzerinden hesap yapılırken, TBDY 2018'de 6 farklı zemin sınıfına yer verilmiştir.

DBYBHY 2007'de hesap esasları açısından, dayanıma göre tasarım (DGT) yaklaşımına göre hesap yapılmaktayken, TBDY 2018'de ise buna ek olarak şekil değiştirmeye göre (ŞDGT) tasarım yaklaşımı olarak adlandırılan ve eleman bazında (kolon kiriş döşeme, temel) meydana gelen şekil değişimlerine göre hesaplar yapılmasına da yer verilmiştir.

TBDY 2018'de kolon boyutlarında, donatı bağlantılarında, Güvenlik hesaplarında değişiklikler yapılmıştır.

TBDY 2018'de yer alan 'Hafif Çelik Bina Taşıyıcı Sistemlerinin Tasarımı', 'Özel Çelik Bina Taşıyıcı Sistemlerinin Tasarımı', 'Ahşap Bina Taşıyıcı Sistemlerinin Tasarımı', 'Özel Yüksek Bina Taşıyıcı Sistemlerinin Tasarımı', 'Özel Yalıtımlı Bina Taşıyıcı Sistemlerinin Tasarımı' 'Özel Binaların Şekil değiştirmeye Göre Değerlendirme ve Tasarımı için Hesap Esasları' gibi konular, DBYBHY 2007'de yer almamaktaydı.

DBYBHY 2007'de Bölgeler bazında zemin sınıfına etkiyen yer ivmeleri aynı olmasına rağmen, TBDY 2018'de ise aynı zemine farklı bölgelerde farklı ivme değerleri etkiyebilmektedir.

Ayrıca TBDY2018 revizyonu, Binaya etki eden yer ivmesi; bölgelere göre zemin sınıfına, DTS, BYS, BKS gibi parametrelere bağlı olarak değişmektedir.

Bu tez kapsamında İstanbul bölgesinde yapılmış 5 adet binanın ilk 3 adedi SAP 2000v20 ve diğer 2 örnek ise, ETABS v18 programlarıyla analiz edilmiştir. Karşılaştırmalı olarak, DBYBHY 2007 ve TBDY 2018 yönetmeliğine göre yapılan analizlerden elde edilen sonuçlarda; 2007 yönetmeliğine göre yapıya etki eden deprem kuvvetleri, moment ve kesme kuvvetlerinin, TBDY 2018 yönetmeliğine göre zemin sınıflarına da bağlı olmak üzere daha büyük ve güvenli olduğu görülmüştür. Ayrıca TBDY 2018 Deprem yönetmeliğine göre hesap edilen Kat deplasmanlarının ise DBYBHY 2007 Deprem yönetmeliği göre elde edilen değerlerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayrıca yapıya etki eden Tesir Kuvvetlerine bağlı olarak oluşan gerekli minimum donatı oranlarının, her iki deprem yönetmeliği hesabında da birbirinin aynısı veya yakın değerler olduğu görülmüştür. Ancak elde edilen bu sonuçların her yapıda ve zeminde geçerli olduğu anlamına da gelmemektedir.

KAYNAKLAR

Özmen, G, Ordakdoğan, E. ve Darılmaz, K. (2012). Örneklerle SAP2000 V15. Birsen Yayınevi, İstanbul

Özmen, G, Ordakdoğan, E. ve Darılmaz, K. (2013). Örneklerle ETABS 2013. Birsen Yayınevi, İstanbul

Keskin, E. Ve Bozdoğan, K. B. (2018). 2007 ve 2018 Deprem Yönetmeliklerinin Kırklareli İli Özelinde Değerlendirilmesi, Kırklareli Üniversitesi Journal of Engineering and Science, C. 4, S. 1, ss. 74-90.
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/494737>

Resmi Gazete
<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/03/20180318M1.pdf>

Tunç, G. ve Tanfener, T. (2016) 2007 ve 2016 Türkiye Bina Deprem Yönetmeliklerinin Örneklerle Mukayesesi, 3. Ulusal Yapı Kongresi Bidirisi.
https://www.researchgate.net/publication/311101553_2007_ve_2016_Turkiye_Bina_Deprem_Yonetmeliklerinin_Orneklerle_Mukayesesi

Web Sitesi.
<https://insapedia.com/tdy-2007-ile-tbdy-2018-arasindaki-farklar/>

ÖZGEÇMİŞ

25 Ekim 1970 tarihi, Batman İli, Kozluk ilçesi doğumluyum. İlk Orta ve Liseyi Diyarbakır da tamamladıktan sonra, Yıldız Teknik Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümüne kaydoldum. Bu bölümden 1994 yılında mezun olduktan sonra, 1995 yılından beri özel şirketlerde yurt içi ve yurtdışı çeşitli projelerde şantiye ve proje yöneticisi olarak görev sürdürmekteyim.

2017 yılında Beykent Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Anabilim dalında Tasarım ve Yapım Yönetimi Yüksek Lisans eğitimine başladım.

Özel ilgi alanlarım, İnşaat Proje yönetimi, İş güvenliği ve İsg süreçleri takip, stratejik karar verme süreçleri ve bu süreçlerde fiyat analizleridir.

Yabancı dilim İngilizce olup, evli ve 3 çocuk babasıyım.

Murat DELİKTAŞ