İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BODRUM VE SEKİZ KATLI BİR KONUT BİNASININ BETONARME PERDE VE KOLONLARDAN OLUŞAN TAŞIYICI SİSTEMİNİN DEPREM PERFORMANSININ BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Fatih Güneş YILDIRIM

Anabilim Dalı : İnşaat Mühendisliği

Programı : Yapı Mühendisliği

HAZİRAN 2011

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BODRUM VE SEKİZ KATLI BİR KONUT BİNASININ BETONARME PERDE VE KOLONLARDAN OLUŞAN TAŞIYICI SİSTEMİNİN DEPREM PERFORMANSININ BELİRLENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Fatih Güneş YILDIRIM
(501061042)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 06 Mayıs 2011
Tezin Savunulduğu Tarih : 09 Haziran 2011

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Zekai CELEP (İTÜ)

Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Erkan ÖZER (İTÜ)
Yrd. Doç.Dr. Fuad OKAY (KOÜ)

HAZİRAN 2011

ÖNSÖZ

Yüksek lisans tezi olarak yapılan bu çalışmada yeni yapı olarak tasarlanmış sekiz katlı bir konut binasının Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik 2007 kapsamında bulunan yedinci bölüme göre üç farklı yöntemle performans değerlendirmesi yapılmıştır.

Lisans eğitimimi tamamladığım Kocaeli Üniversitesinde geçirdiğim dört yıl boyunca almış olduğum derslerle bana kattıkları değerlerden dolayı sayın hocalarım Prof. Dr. H. Tuncay EMREM, Yrd. Doç. Dr. Fuad OKAY ve Doç. Dr. Şevket ÖZDEN'e teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek lisans eğitimim boyunca kendisinden aldığım derslerle ufkumu açan Prof. Dr. Erkan ÖZER'e teşekkür ederim.

Yüksek lisan tez çalışmamda danışman hocam olmayı kabul ettiği, tez hazırlığı süresince beni yönlendirdiği ve değerli vakitlerini ayırıp her adımda çalışmalarımı kontrol ettiği için sayın hocam Prof. Dr. Zekai CELEP'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu günlere gelmemde en büyük emek sahibi olan ve hayatım boyunca beni destekleyen Annem Emine Hanım'a ve Babam Mustafa Bey'e minnettarım. Yüksek Lisans ve Tez çalışmalarım boyunca bana hep hoşgörü ile yaklaşan sevgili Eşim Fatma Hanım'a teşekkür ederim.

Mayıs 2011

Fatih Güneş YILDIRIM

İnşaat Mühendisi

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ ... **iii**
İÇİNDEKİLER ... **v**
KISALTMALAR ... **vii**
ÇİZELGE LİSTESİ ... **ix**
ŞEKİL LİSTESİ ... **xiii**
SEMBOL LİSTESİ ... **xvii**
ÖZET ... **xix**
SUMMARY ... **xxi**
1. GİRİŞ ... **1**
2. BETONARME YAPI SİSTEMLERİNİN DEPREM PERFORMANSINA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ ... **3**
2.1 Genel Kavramlar Ve Kabuller ... 3
2.1.1 Betonarme malzeme modelleri ... 3
2.1.1.1 Beton için malzeme modeli 3
2.1.1.2 Çelik için malzeme modeli 4
2.1.2 Plastik mafsal hipotezi ... 5
2.1.3 Süneklik ... 6
2.2 Binaların Deprem Performansının Belirlenmesinde DBYBHY 2007 Yaklaşımı ... 7
2.2.1 Binalardan bilgi toplanması ... 7
2.2.2 Yapı elemanlarında hasar sınırları ve hasar bölgeleri ... 8
2.2.3 Deprem hesabına ilişkin genel kurallar ... 8
2.2.4 Bina performansının doğrusal elastik hesap yöntemleri ile belirlenmesi ... 10
2.2.5 Bina performansının doğrusal elastik olmayan yöntemlerle ile belirlenmesi ... 13
2.2.5.1 Artımsal eşdeğer deprem yükü yöntemi ile itime analizi 14
2.2.5.2 Artımsal mod birleştirme yöntemi 19
2.2.5.3 Zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemi 19
2.2.6 Birim şekildeğiştirme isteminin belirlenmesi ... 19
2.2.7 Betonarme elemanların kesit birim şekildeğiştirme kapasiteleri ... 20
2.2.8 Betonarme binaların deprem performansının belirlenmesi ... 21
2.2.9 Binalar için hedeflenen performans düzeyleri ... 23
2.3 Moment-Eğrilik İlişkisi İçin Sayısal Uygulama ... 24
2.3.1 Hognestad bloğunun eşdeğer dikdörtgen bloğa dönüşümü ... 24
2.4 İki Katlı Betonarme Çerçevenin Statik İtme Eğrisinin Elde Edilmesi ... 32
3. SEKİZ KATLI KONUT BİNASININ DEPREM PERFORMANSININ FARKLI YÖNTEMLERLE DEĞERLENDİRİLMESİ ... **41**
3.1 Genel Bina Bilgileri ... 41
3.1.1 Ön boyutlandırmada kullanılan genel bina bilgileri ... 41
3.1.2 Performans değerlendirmesi için yapının bilgisayar modeli ... 48

3.2 Binanın DBYBHY 2007 Doğrusal Elastik Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi ile Deprem Performansını Belirlenmesi 50
3.2.1 Bilgi düzeyi 50
3.2.2 Hesap yönteminin uygunluğu 50
3.2.3 Çatlamış kesit rijitlikleri 51
3.2.4 Yatay deprem yüklerinin belirlenmesi 52
3.2.4.1 Doğal titreşim periyodunun belirlenmesi 54
3.2.4.2 Elastik deprem yüklerinin hesabı 56
3.2.5 Eleman bazında hasar sınırlarının belirlenmesi 57
3.2.5.1 Düşey taşıyıcı elemanlar için göreli kat ötelemesi kontrolü 58
3.2.6 Bina elaman hasar düzeylerinin belirlenmesi 59
3.2.6.1 Kirişlerin hasar bölgelerinin belirlenmesi 59
3.2.6.2 Kolonların ve perdelerin hasar bölgelerinin belirlenmesi 67
3.2.6.3 Kolon-kiriş birleşim bölgesi kesme kontrolü 85
3.2.6.4 Binanı deprem performansının belirlenmesi 87
3.3 Bina Performansının Doğrusal Elastik Olmayan Artımsal Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi İle Belirlenmesi 88
3.3.1 Hesap yönteminin uygunluğu 88
3.3.2 Kesitlerin plastik özelliklerinin tanımlanması 89
3.3.3 Bina kapasite eğrisinin elde edilmesi 92
3.3.4 Doğrusal olamayan tepe yerdeğiştirmesinin belirlenmesi 95
3.3.5 Bina elemanlarının hasar düzeylerinin belirlenmesi 98
3.3.5.1 Kiriş elemanlarının kesit hasar durumlarının belirlenmesi 103
3.3.5.2 Kolon ve perde elemanlarının kesit hasar durumlarının belirlenmesi 103
3.3.5.3 Kolon, perde, kiriş ve düğüm noktası kesme kontrolleri 111
3.3.6 Doğrusal elastik olmayan artımsal eşdeğer deprem yükü yöntemi performans değerlendirmesi 118
3.4 Zaman Tanım Alanında Doğrusal Olmayan Hesap Yöntemi İle Deprem Performansının Belirlenmesi 119
3.4.1 Analizde kullanılacak deprem kayıtlarını üretilmesi 119
3.4.2 Çözüm yöntemi 125
3.4.3 Bina taşıyıcı elamanlarında kesit hasar düzeylerinin belirlenmesi 127
3.4.3.1 Kiriş elemanlarının kesit hasar durumlarının belirlenmesi 130
3.4.3.2 Kolon ve perde elemanlarda kesit hasar durumlarının belirlenmesi 130
3.4.3.3 Kiriş, kolon, perde ve düğüm noktası kesme kontrolleri 140
3.4.4 Zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemi performans değerlendirmesi 146
4. KONUT BİNASI DEPREM PERFORMANSI İÇİN ÜÇ FARKLI YÖNTEMLE ELDE EDİLEN SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI .. 149
4.1 Tezin Amacı Ve Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi 156
KAYNAKLAR 159
EKLER 161

KISALTMALAR

AİA : Artımsal İtme Analizi
ASCE : American Society of Civil Engineers
ATC : Applied Technology Council
DBYBHY : Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik
DEEDYY : Doğrusal Elastik Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi
G : Düşey Sabit Yükler
MHB : Minimum Hasar Bölgesi
BHB : Belirgin Hasar Bölgesi
İHB : İleri Hasar Bölgesi
GB : Göçme Bölgesi
MH : Minimum Hasar Sınırı
GV : Güvenli Hasar Sınırı
GÇ : Göçme Hasar Sınırı
HK : Hemen Kullanım
CG : Can Güvenliği
GÖ : Göçme Öncesi
Q : Düşey Hareketli Yükler
SAP 2000 : Integrated Software for Structural Analysis and Design
TS-500 : Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları
XTRACT : Cross-sectional X Structural Analysis of Components
ZTAHY : Zaman Tanım Alanında Hesap Yöntemi

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Binalar için bilgi düzeyi katsayıları. 7
Çizelge 2.2 : Betonarme kirişler için hasar sınırları (r_s). 12
Çizelge 2.3 : Betonarme kolonlar için hasar sınırları (r_s). 12
Çizelge 2.4 : Betonarme perdeler için hasar sınırları (r_s). 12
Çizelge 2.5 : Göreli kat ötelemesi sınırları. 13
Çizelge 2.6 : Performans şartları. 22
Çizelge 2.7 : Farklı deprem düzeylerinde binalar için öngörülen minimum performans hedefleri. 23
Çizelge 2.8 : N= 0 kN durumu için moment eğrilik değerleri. 29
Çizelge 2.9 : N= 500 kN durumu için moment eğrilik değerleri. 29
Çizelge 2.10 : N= 800 kN durumu için moment eğrilik değerleri. 30
Çizelge 2.11 : Kiriş moment kapasiteleri, sınır eğrilikler ve dönme faktörleri. 35
Çizelge 2.12 : Kolon plastik mafsallarında itme adımı parametreleri. 37
Çizelge 2.13 : Kiriş plastik mafsallarında itme adımı parametreleri. 37
Çizelge 2.14 : Kolon (0.3 m×0.6 m) akma yüzeyi değerleri. 38
Çizelge 2.15 : 3. ve 4. İtme adımında oluşan iç kuvvet ve şekildeğiştirmeler. 38
Çizelge 3.1 : 1. tip perdenin donatı detayları. 45
Çizelge 3.2 : 2. tip perdenin donatı detayları. 46
Çizelge 3.3 : Burulma düzensizliği katsayısı kontrolü. 51
Çizelge 3.4 : $0.40<(EI)_c/(EI)_0<0.8$ olan elemanların eğilme rijitliği değerleri. 52
Çizelge 3.5 : Katlara göre sabit ve hareketli döşeme yüklerinin belirlenmesi. 53
Çizelge 3.6 : Kat yükleri ve kat kütlerinin katlara dağılımı. 54
Çizelge 3.7 : x yönlü hakim periyot hesabı. 55
Çizelge 3.8 : y yönlü hakim periyot hesabı. 55
Çizelge 3.9 : Mod şekilleri ve kütle katılım oranları. 55
Çizelge 3.10 : Eşdeğer deprem kuvvetlerinin katlara göre dağılımı. 57
Çizelge 3.11 : Göreli kat ötelemesi hasar durumları. 58
Çizelge 3.12 : Kiriş kesit hasar sınırlarının interpolasyon ile belirlenmesi. 60
Çizelge 3.13 : Bina elemanlarında oluşan hasarların katlara göre yüzde dağılımı. 87
Çizelge 3.14 : Kiriş hasar durumları için toplam eğrilik değerleri. 89
Çizelge 3.15 : Kiriş hasar durumları için dönme faktörleri. 90
Çizelge 3.16 : X doğrultusu için itme ve modal kapasite eğrileri. 94
Çizelge 3.17 : Y doğrultusu için itme ve modal kapasite eğrileri. 95
Çizelge 3.18 : +X yönlü depremde oluşan plastik kesitler ve hasar durumları. 104
Çizelge 3.19 : -X yönlü depremde oluşan plastik kesitler ve hasar durumları. 107
Çizelge 3.20 : +Y yönlü depremde oluşan plastik kesitler ve hasar durumları. 109
Çizelge 3.21 : İtme analizinde kirişlerde oluşan mak. ve min. kesme kuvveti. 112
Çizelge 3.22 : +X ve -X yönlü itme analizinde kolon kesme kontrolü. 113
Çizelge 3.23 : +X ve -X yönlü itme analizinde perde kesme kontrolü. 114
Çizelge 3.24 : +Y yönlü itme analizinde kolon kesme kontrolü. 115
Çizelge 3.25 : +Y yönlü itme analizinde perde kesme kontrolü. 116
Çizelge 3.26 : 1. Kat +X doğrultusu kolon-kiriş birleşim bölgesi kontrolü. 117

Çizelge 3.27 : 1. Kat -X doğrultusu kolon-kiriş birleşim bölgesi kontrolü. 117
Çizelge 3.28 : 1. Kat +Y doğrultusu kolon-kiriş birleşim bölgesi kontrolü. 117
Çizelge 3.29 : Bina elemanlarında oluşan hasarların katlara göre yüzde dağılımı.. 118
Çizelge 3.30 : Kullanılan deprem ivme kayıtlarının özellikleri..... 120
Çizelge 3.31 : +X yönlü ZTAHY için maksimum etkiler ve hasar durumları. 131
Çizelge 3.32 : -X yönlü ZTAHY için maksimum etkiler ve hasar durumları. 134
Çizelge 3.33 : +Y yönlü ZTAHY için maksimum etkiler ve hasar durumları. 137
Çizelge 3.34 : ZTAHY kirişlerde oluşan mak. ve min. kesme..... 140
Çizelge 3.35 : +X ve -X yönlü ZTAHY maksimum kolon kesme kontrolü..... 141
Çizelge 3.36 : +X ve -X yönlü ZATHY maksimum perde kesme kontrolü..... 142
Çizelge 3.37 : +Y yönlü ZTAHY maksimum kolon kesme kontrolü..... 143
Çizelge 3.38 : +Y yönlü ZATHY maksimum perde kesme kontrolü..... 144
Çizelge 3.39 : 1. kat +X doğrultusu kolon-kiriş birleşim bölgesi kontrolü. 145
Çizelge 3.40 : 1. kat -X doğrultusu kolon-kiriş birleşim bölgesi kontrolü. 145
Çizelge 3.41 : 1. kat +Y doğrultusu kolon-kiriş birleşim bölgesi kontrolü. 145
Çizelge 3.42 : Bina elemanlarında oluşan hasarların katlara göre yüzde dağılımı.. 146
Çizelge 4.1 : X doğrultusu için kat yerdeğiştirmesi karşılaştırması. 149
Çizelge 4.2 : Y doğrultusu için kat yerdeğiştirmesi karşılaştırması. 149
Çizelge 4.3 : Zaman tanım alanında oluşan taban kesme kuvvetleri..... 152
Çizelge 4.4 : Taban kesme kuvvetlerinin karşılaştırılması. 152
Çizelge B.1 : 1. kat kiriş boyutları, donatı bilgileri ve moment kapasitesi..... 168
Çizelge B.2 : 2. kat kiriş boyutları, donatı bilgileri ve moment kapasitesi..... 169
Çizelge B.3 : 3. kat kiriş boyutları, donatı bilgileri ve moment kapasitesi..... 170
Çizelge B.4 : 4. kat kiriş boyutları, donatı bilgileri ve moment kapasitesi..... 171
Çizelge B.5 : 5. kat kiriş boyutları, donatı bilgileri ve moment kapasitesi..... 172
Çizelge B.6 : 6. kat kiriş boyutları, donatı bilgileri ve moment kapasitesi..... 173
Çizelge B.7 : 7. kat kiriş boyutları, donatı bilgileri ve moment kapasitesi..... 174
Çizelge B.8 : 8. kat kiriş boyutları, donatı bilgileri ve moment kapasitesi..... 175
Çizelge B.9 : 1. kat kırılma türü kontrolü. 176
Çizelge B.10 : 2. kat kırılma türü kontrolü. 177
Çizelge B.11 : 3. kat kırılma türü kontrolü. 178
Çizelge B.12 : 4. kat kırılma türü kontrolü. 179
Çizelge B.13 : 5. kat kırılma türü kontrolü. 180
Çizelge B.14 : 6. kat kırılma türü kontrolü. 181
Çizelge B.15 : 7. kat kırılma türü kontrolü. 182
Çizelge B.16 : 8. kat kırılma türü kontrolü. 183
Çizelge B.17 : Doğrusal elastik yöntem 1. Kat kiriş hasar bölgeleri..... 184
Çizelge B.18 : Doğrusal elastik yöntem 2. kat kiriş hasar bölgeleri..... 185
Çizelge B.19 : Doğrusal elastik yöntem 3. kat kiriş hasar bölgeleri..... 186
Çizelge B.20 : Doğrusal elastik yöntem 4. kat kiriş hasar bölgeleri..... 187
Çizelge B.21 : Doğrusal elastik yöntem 5. kat kiriş hasar bölgeleri..... 188
Çizelge B.22 : Doğrusal elastik yöntem 6. kat kiriş hasar bölgeleri..... 189
Çizelge B.23 : Doğrusal elastik yöntem 7. kat kiriş hasar bölgeleri..... 190
Çizelge B.24 : Doğrusal elastik yöntem 8. kat kiriş hasar bölgeleri..... 191
Çizelge B.25 : 1. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 192
Çizelge B.26 : 2. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 193
Çizelge B.27 : 3. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 194
Çizelge B.28 : 4. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 195
Çizelge B.29 : 5. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 196
Çizelge B.30 : 6. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 197

Çizelge B.31 : 7. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 198
Çizelge B.32 : 8. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 199
Çizelge B.33 : 1. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 200
Çizelge B.34 : 2. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 201
Çizelge B.35 : 3. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 202
Çizelge B.36 : 4. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 203
Çizelge B.37 : 5. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 204
Çizelge B.38 : 6. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 205
Çizelge B.39 : 7. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 206
Çizelge B.40 : 8. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 207
Çizelge B.41 : 1. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 208
Çizelge B.42 : 2. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 209
Çizelge B.43 : 3. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 210
Çizelge B.44 : 4. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 211
Çizelge B.45 : 5. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 212
Çizelge B.46 : 6. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 213
Çizelge B.47 : 7. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 214
Çizelge B.48 : 8. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi. 215
Çizelge B.49 : Her kolon için göreli kat öteleme kontrolü 1. ve 4. katlar arası. 216
Çizelge B.50 : Her kolon için göreli kat öteleme kontrolü 5. ve 8. katlar arası. 217
Çizelge C.1 : AİA 1. kat kiriş hasar durumları. 220
Çizelge C.2 : AİA 2. kat kiriş hasar durumları. 221
Çizelge C.3 : AİA 3. kat kiriş hasar durumları. 222
Çizelge C.4 : AİA 4. kat kiriş hasar durumları. 223
Çizelge C.5 : AİA 5. kat kiriş hasar durumları. 224
Çizelge C.6 : AİA 6. kat kiriş hasar durumları. 225
Çizelge C.7 : AİA 7. kat kiriş hasar durumları. 226
Çizelge C.8 : AİA 8. kat kiriş hasar durumları. 227
Çizelge C.9 : AİA 1. kat kolon hasar durumları. 228
Çizelge C.10 : AİA 2. kat kolon hasar durumları. 229
Çizelge C.11 : AİA 3. kat kolon hasar durumları. 230
Çizelge C.12 : AİA 4. kat kolon hasar durumları. 231
Çizelge C.13 : AİA 5. kat kolon hasar durumları. 232
Çizelge C.14 : AİA 6. kat kolon hasar durumları. 233
Çizelge C.15 : AİA 7. kat kolon hasar durumları. 234
Çizelge C.16 : AİA 8. kat kolon hasar durumları. 235
Çizelge C.17 : ZTAHY 1. kat kiriş hasar durumları. 236
Çizelge C.18 : ZTAHY 2. kat kiriş hasar durumları. 237
Çizelge C.19 : ZTAHY 3. kat kiriş hasar durumları. 238
Çizelge C.20 : ZTAHY 4. kat kiriş hasar durumları. 239
Çizelge C.21 : ZTAHY 5. kat kiriş hasar durumları. 240
Çizelge C.22 : ZTAHY 6. kat kiriş hasar durumları. 241
Çizelge C.23 : ZTAHY 7. kat kiriş hasar durumları. 242
Çizelge C.24 : ZTAHY 8. kat kiriş hasar durumları. 243

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Betonun gerilme-şekil değiştirme ilişkisi. 4
Şekil 2.2 : Çeliğin gerilme-şekil değiştirme ilişkisi. 4
Şekil 2.3 : Kesit hasar sınırları ve kesit hasar bölgeleri. 8
Şekil 2.4 : Modal kapasite diyagramı-1. 17
Şekil 2.5 : Modal kapasite diyagramı-2. 18
Şekil 2.6 : Hognestad modeli. 24
Şekil 2.7 : Hognestad modeli ile moment-eğrilik ilişkisi. 31
Şekil 2.8 : XTRACT programı moment-eğrilik ilişkisi. 31
Şekil 2.9 : Kalıp planı. 32
Şekil 2.10 : Kolon ve kiriş detayları. 32
Şekil 2.11 : İki katlı çerçevenin statik sistemi ve yükleri. 34
Şekil 2.12 : G + nQ yüklemesinde normal kuvvet dağılımı. 34
Şekil 2.13 : Plastik mafsal özelliklerinin Sap 2000 programında tanıtılması. 35
Şekil 2.14 : Çerçeve kolonu akma yüzeyi. 36
Şekil 2.15 : Sap 2000' e tanımlanmış kolon plastik mafsal özellikleri. 36
Şekil 2.16 : Plastik mafsal oluşum yeri ve oluşum sırası. 37
Şekil 2.17 : 6. İtme adımında normal kuvvet diyagramı. 39
Şekil 2.18 : 6. İtme adımında moment diyagramı. 39
Şekil 2.19 : Taban kesme - tepe noktası yerdeğiştirme eğrisi. 39
Şekil 3.1 : 0.60×0.60 m kolon donatı detayı. 43
Şekil 3.2 : 0.30×1.30 m kolon donatı detayı. 43
Şekil 3.3 : 0.30×1.60 m kolon donatı detayı. 44
Şekil 3.4 : Tablalı kiriş kesit tipleri. 44
Şekil 3.5 : Döşeme yüklerinin kirişlere aktarımı. 48
Şekil 3.6 : Binanın 3 boyutlu Sap 2000 bilgisayar modeli. 49
Şekil 3.7 : Eğilme etkisindeki elemanların yaklaşık etkin eğilme rijitlikleri. 51
Şekil 3.8 : Binada i'inci kata etkiyen fiktif yükler ve oluşan deplasmanlar. 54
Şekil 3.9 : Tasarım elastik ivme spektrumu. 56
Şekil 3.10 : Kolon kapasite noktasının bulunması. 68
Şekil 3.11 : S101 kolonu +X yönlü depremde hasar durumları. 69
Şekil 3.12 : S113 perdesi +X yönlü depremde hasar durumları. 72
Şekil 3.13 : S104 kolonu -X yönlü depremde hasar durumları. 74
Şekil 3.14 : S408 kolonu -X yönlü depremde hasar durumları. 77
Şekil 3.15 : S109 kolonu +Y yönlü depremde hasar durumları. 80
Şekil 3.16 : S108 perdesi +Y yönlü depremde hasar durumları. 83
Şekil 3.17 : X doğrultusu talep ve kapasite diyagramı. 96
Şekil 3.18 : Y doğrultusu talep ve kapasite diyagramı. 97
Şekil 3.19 : +X doğrultusundaki tasarım depremi etkisiyle plastikleşen kesitler. 98
Şekil 3.20 : A ve B aksı çerçeveleri. 99
Şekil 3.21 : D ve E aksı çerçeveleri. 99
Şekil 3.22 : -X doğrultusundaki tasarım depremi etkisiyle plastikleşen kesitler. 100
Şekil 3.23 : A ve B aksı çerçeveleri. 100

Şekil 3.24 : D ve E aksı çerçeveleri. 101
Şekil 3.25 : +Y doğrultusundaki tasarım depremi etkisiyle plastikleşen kesitler. ... 101
Şekil 3.26 : 1 ve 2 aksı çerçeveleri..... 102
Şekil 3.27 : 3 ve 4 aksı çerçeveleri..... 102
Şekil 3.28 : +X yönlü deprem 0.6×0.6 m kolonu hasar durumu..... 105
Şekil 3.29 : +X yönlü deprem 0.3×1.3 m kolonu hasar durumu..... 105
Şekil 3.30 : +X yönlü deprem 0.3×1.6 m kolonu hasar durumu..... 105
Şekil 3.31 : +X yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (1. kat) hasarı. 105
Şekil 3.32 : +X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (1. kat zayıf yön) hasarı. 106
Şekil 3.33 : +X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (3. kat zayıf yön) hasarı. 106
Şekil 3.34 : +X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (4.~8. kat zayıf yön) hasarı. 106
Şekil 3.35 : -X yönlü deprem 0.6×0.6 m kolonu hasar durumu..... 107
Şekil 3.36 : -X yönlü deprem 0.3×1.3 m kolonu hasar durumu..... 107
Şekil 3.37 : -X yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (1. kat) hasarı. 108
Şekil 3.38 : -X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (1. kat zayıf yön) hasarı. 108
Şekil 3.39 : -X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (3. kat zayıf yön) hasarı. 108
Şekil 3.40 : -X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (4~8. kat zayıf yön) hasarı. 108
Şekil 3.41 : +Y yönlü deprem 0.6×0.6 m kolonu hasar durumu..... 109
Şekil 3.42 : +Y yönlü deprem 0.3×1.3 m kolonu (zayıf yön) hasar durumu. 110
Şekil 3.43 : +Y yönlü deprem 0.3×1.6 m kolonu hasar durumu..... 110
Şekil 3.44 : +Y yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (1~2.kat zayıf yön) hasarı. 110
Şekil 3.45 : +Y yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (3. kat zayıf yön) hasarı. 110
Şekil 3.46 : +Y yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (4~8.kat zayıf yön) hasarı. 111
Şekil 3.47 : +Y yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (1.kat) hasarı. 111
Şekil 3.48 : +X yönlü itme analizi örnek kiriş kesme kuvveti dağılımı. 112
Şekil 3.49 : Düzce depremi ivme kayıtları..... 121
Şekil 3.50 : Northridge depremi ivme kayıtları. 122
Şekil 3.51 : Kocaeli depremi ivme kayıtları. 123
Şekil 3.52 : Elastik İvme Spektrumu İle Benzetilmiş Kayıtların İvme Spektrumu. 124
Şekil 3.53 : Elastik ivme spektrumu ile kayıtların ortalama spektrumu. 124
Şekil 3.54 : +X yönlü Düzce depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler. sırasıyla A, B, D ve E aksı çerçeveleri. 127
Şekil 3.55 : +X yönlü Northridge depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler. sırasıyla A, B, D ve E aksı çerçeveleri. 127
Şekil 3.56 : +X yönlü Kocaeli depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler. sırasıyla A, B, D ve E aksı çerçeveleri. 127
Şekil 3.57 : -X yönlü Düzce depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler. sırasıyla A, B, D ve E aksı çerçeveleri. 128
Şekil 3.58 : -X yönlü Northridge depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler. sırasıyla A, B, D ve E aksı çerçeveleri. 128
Şekil 3.59 : -X yönlü Kocaeli depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler. sırasıyla A, B, D ve E aksı çerçeveleri. 128
Şekil 3.60 : +Y yönlü Düzce depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler. sırasıyla 1, 2, 3 ve 4 aksı çerçeveleri. 129
Şekil 3.61 : +Y yönlü Northridge depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler sırasıyla A, B, D ve E aksı çerçeveleri. 129
Şekil 3.62 : +Y yönlü Kocaeli depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler sırasıyla A, B, D ve E aksı çerçeveleri. 129
Şekil 3.63 : +X yönlü deprem 0.6×0.6 m kolonu hasar durumu..... 131
Şekil 3.64 : +X yönlü deprem 0.3×1.3 m kolonu hasar durum..... 132

Şekil 3.65 : +X yönlü deprem 0.3×1.6 m kolonu hasar durumu. 132
Şekil 3.66 : +X yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (1. kat) hasarı. 132
Şekil 3.67 : +X yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (4.~8. kat) hasarı. 132
Şekil 3.68 : +X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (1. kat zayıf yön) hasarı. 133
Şekil 3.69 : +X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (3. kat zayıf yön) hasarı. 133
Şekil 3.70 : +X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (4~8. kat zayıf yön) hasarı. 133
Şekil 3.71 : -X yönlü deprem 0.6×0.6 m kolonu hasar durumu. 134
Şekil 3.72 : -X yönlü deprem 0.3×1.3 m kolonu hasar durumu. 135
Şekil 3.73 : -X yönlü deprem 0.3×1.6 m kolonu hasar durumu. 135
Şekil 3.74 : -X yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (1. kat) hasarı. 135
Şekil 3.75 : -X yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (4~8. kat) hasarı. 135
Şekil 3.76 : -X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (1. kat zayıf yön) hasarı. 136
Şekil 3.77 : -X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (3. kat zayıf yön) hasarı. 136
Şekil 3.78 : -X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (4~8. kat zayıf yön) hasarı. 136
Şekil 3.79 : +Y yönlü deprem 0.6×0.6 m kolonu hasar durumu. 137
Şekil 3.80 : +Y yönlü deprem 0.3×1.3 m kolonu (zayıf yön) hasar durumu. 138
Şekil 3.81 : +Y yönlü deprem 0.3×1.6 m kolonu hasar durumu. 138
Şekil 3.82 : +Y yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (1~2.kat zayıf yön) hasarı. 138
Şekil 3.83 : +Y yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (3. kat zayıf yön) hasarı. 138
Şekil 3.84 : +Y yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (4~8. kat zayıf yön) hasarı. 139
Şekil 3.85 : +Y yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (1.kat) hasarı. 139
Şekil 3.86 : +Y yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (4~8. kat) hasarı. 139
Şekil 4.1 : X yönlü kat yerdeğiştirmelerinin karşılaştırılması. 150
Şekil 4.2 : Y yönlü kat yerdeğiştirmelerinin karşılaştırılması. 150
Şekil 4.3 : X yönlü göreli kat ötelemesi karşılaştırılması. 151
Şekil 4.4 : Y yönlü göreli kat ötelemesi karşılaştırılması. 151
Şekil 4.5 : +X yönlü tasarım depremi için Düzce kaydı ve AİA karşılaştırması. ... 153
Şekil 4.6 : +X yönlü tasarım depremi için Northridge kaydı ve AİA karşılaştırması 153
Şekil 4.7 : +X yönlü tasarım depremi için Kocaeli kaydı ve AİA karşılaştırması. . 153
Şekil 4.8 : -X yönlü tasarım depremi için Düzce kaydı ve AİA karşılaştırması. 154
Şekil 4.9 : -X yönlü tasarım depremi için Northridge kaydı ve AİA karşılaştırması. 154
Şekil 4.10 : -X yönlü tasarım depremi için Kocaeli kaydı ve AİA karşılaştırması. 154
Şekil 4.11 : +Y yönlü tasarım depremi için Düzce kaydı ve AİA karşılaştırması... 155
Şekil 4.12 : +Y yönlü tasarım depremi için Northridge kaydı ve AİA karşılaştırması. 155
Şekil 4.13 : +Y yönlü tasarım depremi için Kocaeli kaydı ve AİA karşılaştırması 155
Şekil A.1 : Mimari Plan 163
Şekil A.2 : Bodrum Kat Kalıp Planı 164
Şekil A.3 : Normal Kat Kalıp Planı 165

SEMBOL LİSTESİ

A_0 : Etkin yer ivme katsayısı
A_c : Kolon veya perdenin brüt enkesit alanı
A_s : Boyuna donatı alanı
$\alpha_1^{(i)}$: (i)'inci itme adımı sonunda elde edilen birinci moda ait modal ivme
a_1 : Birinci (hâkim) moda ait modal ivme
a_{y1} : Birinci moda ait eşdeğer akma ivmesi
b_w : Kirişin gövde genişliği
C_{R1} : Birinci moda ait spektral yer değiştirme oranı
d : Kirişin ve kolonun faydalı yüksekliği
$d_1^{(i)}$: (i)'inci itme adımı sonunda elde edilen birinci moda ait modal yerdeğiştirme
$d_1^{(p)}$: Birinci moda ait modal yer değiştirme istemi
d_{y1} : Birinci moda ait eşdeğer akma yer değiştirmesi
E_c : Betonunun elastisite modülü
EI_o : Çatlamamış kesit eğilme rijitliği
f_{cm} : Mevcut beton dayanımı
f_{ctm} : Mevcut betonun çekme dayanımı
f_c : Sargılı betonda beton basınç gerilmesi
f_{cc} : Sargılı beton dayanımı
f_{co} : Sargısız betonun basınç dayanımı
f_e : Etkili sargılama basıncı
f_s : Donatı çeliğindeki gerilme
f_{sy} : Donatı çeliğinin akma dayanımı
f_{su} : Donatı çeliğinin kopma dayanımı
f_{yw} : Enine donatının akma dayanımı
h : Çalışan doğrultudaki kesit boyutu
h_k : Kolon boyu
h_i : Kat yüksekliği
L_p : Plastik mafsal boyu
ℓ_n : Kirişin kolon yüzünden kolon yüzüne net açıklığı
ℓ_w : Perdenin veya bağ kirişli perde parçasının plandaki uzunluğu
M_{x1} : x deprem doğrultusunda doğrusal elastik davranış için tanımlanan birinci (hâkim) moda ait etkin kütle
M_D : Düşey yüklerden oluşan kiriş uç momentleri
M_E : Artık moment kapasitesi
M_K : Mevcut malzeme kapasite dayanımlarından hesaplanan moment kapasitesi
N_E : Deprem yükleri altında oluşan kolon eksenel kuvveti
N : Deprem ve düşey yükler altında kolonda oluşan eksenel kuvvet
N_D : Düşey yükler altına kolonda oluşan eksenel kuvvet
R_a : Deprem Yükü Azaltma Katsayısı
R_{y1} : Birinci moda ait Dayanım Azaltma Katsayısı
r : Etki/Kapasite Oranı

$S^{(1)}_{ae1}$: İtme analizinin ilk adımında birinci moda ait elastik spektral ivme

$S^{(1)}_{de1}$: İtme analizinin ilk adımında birinci moda ait doğrusal elastik spektral yerdeğiştirme

S_{di1} : Birinci moda ait doğrusal olmayan spektral yerdeğiştirme

s : Etriye aralığı

T_A : DBYBHY'de tanımlanan ivme spektrumundaki karakteristik periyot

T_B : DBYBHY'de tanımlanan ivme spektrumundaki karakteristik periyot

$T_1^{(1)}$: Başlangıçtaki (i=1) itme adımında birinci (deprem doğrultusunda hâkim) titreşim moduna ait doğal titreşim periyodu

$u^{(i)}_{xN1}$: Binanın tepesinde (N'inci katında) x deprem doğrultusunda (i)'inci itme adımı sonunda elde edilen birinci moda ait yer değiştirme

$u^{(p)}_{xN1}$: Binanın tepesinde (N'inci katında) x deprem doğrultusunda tepe yer değiştirme istemi

V : Deprem ve düşey yükler etkisi altında kiriş uçlarında oluşan kesme kuvveti

V_e : Kolon ve kirişte enine donatı hesabına esas alınan kesme kuvveti

V_r : Kolon, kiriş veya perde kesitinin kesme dayanımı

$V^{(i)}_{x1}$: x deprem doğrultusunda (i)'inci itme adımı sonunda elde edilen birinci moda (hâkim) ait taban kesme kuvveti

$\omega_1^{(1)}$: Başlangıçtaki (i=1) itme adımında birinci (deprem doğrultusunda hâkim) titreşim moduna ait doğal açısal frekans

ω_B : İvme spektrumundaki karakteristik periyoda karşı gelen doğal açısal frekans

$(\delta_i)_{max}$: İlgili kattaki en büyük göreli kat ötelemesi

ε_{cg} : Sargılı bölgenin en dış lifindeki beton basınç birim şekildeğiştirmesi

ε_{cu} : Kesitin en dış lifindeki beton basınç birim şekildeğiştirmesi

ε_s : Donatı çeliği birim şekildeğiştirmesi

ε_c : Beton basınç birim şekildeğiştirmesi

ε_{cu} : Sargılı betondaki maksimum basınç birim şekildeğiştirmesi

ε_{sy} : Donatı çeliğinin akma birim şekildeğiştirmesi

ε_{su} : Donatı çeliğinin kopma birim şekildeğiştirmesi

ϕ_p : Plastik eğrilik istemi

ϕ_t : Toplam eğrilik istemi

ϕ_y : Eşdeğer akma eğriliği

Φ_{xN1} : Binanın tepesinde (N'inci katında) x deprem doğrultusunda birinci moda ait mod şekli genliği

Γ_{x1} : x deprem doğrultusunda birinci moda ait katkı çarpanı

λ : Eşdeğer Deprem Yükü Azaltma Katsayısı

θ_p : Plastik dönme istemi

ρ : Çekme donatısı oranı

ρ_b : Dengeli donatı oranı

ρ_s : Kesitte mevcut bulunan ve sargı etkisi sağlayabilen (135^o kancalı) enine donatının hacimsel oranı

ρ_{sh} : Perdede ve duvarda yatay gövde donatılarının perde gövdesi brüt enkesit alanına oranı

ρ_{sm} : Kesitte bulunması gereken enine donatının hacimsel oranı

ρ' : Basınç donatısı oranı

BODRUM VE SEKİZ KATLI BİR KONUT BİNASININ BETONARME PERDE VE KOLONLARDAN OLUŞAN TAŞIYICI SİSTEMİNİN DEPREM PERFORMANSININ BELİRLENMESİ

ÖZET

Yapı sistemleri bazı özel durumlar hariç, işletme yükleri altında genellikle doğrusal davranış gösterirler. Buna karşılık dış etkiler (deprem vb.) işletme yük sınırını aşarak yapının taşıma gücüne yaklaştıkça, gerilmeler doğrusal elastik sınırı aşmakta ve yer değiştirmeler çok küçük kabul edilemeyecek değerler almaktadır. Yapı sistemlerinin doğrusal elastik sınır ötesindeki davranışlarının hesaba katılması oldukça zahmetli ve zaman alıcı hesapların yapılmasını gerekli kılmaktadır.

Günümüzde yapı mühendisliğinde genellikle uygulanmakta olan ve doğrusal teoriye göre sistem analizine dayanan kapasite tasarımı ilkesi yapı sistemlerinin doğrusal olmayan davranışını çeşitli şekillerde göz önüne almaya çalışmaktadır. Bu kapsamda kapasite tasarımına yönelik uygulamaların başlıcaları şu şekilde sıralanabilir.

Daha güçlü kolon tasarımı ile yapısal sünekliğin arttırılması ve olası kat mekanizmalarının önlenmesi.

Taşıyıcı sistem, tasarımda kullanılması öngörülen "taşıyıcı sistem davranış katsayısı (R) " için gerekli olan süneklik düzeyini sağlayacak şekilde, doğrusal elastik sınır ötesinde eğilme şekildeğiştirmesi yapabilmelidir.

Sistemde elastoplastik eğilme şekil değiştirmelerinin oluşması beklenen plastik mafsal bölgeleri, yeterli süneklik düzeyine sahip olacak ve kesme göçmesi meydana gelmeyecek şekilde boyutlandırılmalıdır.

Taşıyıcı sistem davranış katsayısının gerektirdiği elastoplastik şekil değiştirmelerin kesit sünekliği yüksek olan elemanlarda, kirişlerde veya eksenel kuvvet oranının küçük olduğu kolonlarda meydana gelmesi sağlanmalıdır.

Bu tez kapsamında yukarıda genel hatları çizilen kapasite tasarımı ilkeleri ışığında "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik 2007" ve TS500 standartları göz önünde tutularak tasarımı yapılmış sekiz katlı konut yapısının, "Deprem bölgelerinde yapılacak binalar hakkında yönetmelik 2007" Bölüm 7'ye göre performans değerlendirmesi yapılmıştır.

Birinci bölümde konuya giriş yapılmış ve binaların deprem performansının belirlenmesinin nedenleri ve gerekçeleri açıklanmıştır.

İkinci bölümde yapı sisteminin performansının belirlenmesinde, malzeme modellileri, plastik mafsal hipotezi, süneklik kavramları işlenmiş ve "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik 2007" kapsamında Bölüm 7'nin geniş bir özeti verilmiştir. Ayrıca kesit sünekliğine eksenel yükün etkisini gösteren sayısal bir uygulama ile iki katlı bir çerçevenin statik itme eğrisinin elde edilmesi örneği sayısal olarak verilmiştir.

Üçüncü bölümde, "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik 2007" ye göre tasarımı STA4-CAD paket programı ile yapılmış sekiz katlı konut binasının Yönetmelik Bölüm 7 ilkelerine göre performans değerlendirmesi üç farklı yöntemle yapılmıştır. Birinci yöntem doğrusal elastik eşdeğer deprem yükü yöntemidir. Bu yöntemle performans seviyesi, depremin yapı üzerindeki istemi belirlenmeden, mevcut binada taşıyıcı eleman kesiti özelliklerine bağlı olarak etki kapasite oranları hesaplanmakta ve öngörülen sınır değerlerle karşılaştırılarak kesit hasar durumları belirlenmektedir. Yapının tamamında farklı deprem doğrultuları için kesit hasar durumları elde edilip yapının genel deprem performansı da belirlenir.

İkinci yöntem doğrusal olmayan artımsal eşdeğer deprem yükü yöntemi ile deprem performans seviyesinin belirlenmesidir. Bu yöntemin esası incelenen deprem doğrultusundaki hâkim modun diğer modlara göre çok daha etkin olduğu varsayımı yapılarak, modal genlikle orantılı olacak şekilde deprem istem sınırına kadar monotonik olarak arttırılan eşdeğer deprem yüklerinin etkisi altında doğrusal olmayan itme analizinin yapılmasıdır. Hesaplanan tepe yer değiştirmesi istemine karşılık gelen diğer tüm istem büyüklükleri (yer değiştirme, şekil değiştirme ve içi kuvvet istemleri) itme analizi modelinden elde edilerek performans değerlendirmesi yapılır.

Üçüncü yöntem olan zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemi ise taşıyıcı sistemdeki doğrusal olmayan davranışların hesaba katılarak, belirli özellikleri sağlayan deprem kayıtlarının kullanıldığı dinamik bir hesap yöntemidir. Bu hesap yönteminde performans değerlendirmesi için gerekli maksimum yer değiştirme, plastik şekil değiştirme ve iç kuvvetler doğrusal olmayan dinamik analiz kullanılarak elde edilmiştir.

Dördüncü bölümde, üçüncü bölümde üç farklı yöntemle elde edilen performans değerlendirmesi sonuçları karşılaştırılmıştır.

Anahtar kelimeler: Kapasite tasarımı, artımsal eşdeğer deprem yükü yöntemi, zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemi.

SEISMIC PERFORMANCE EVALUATION OF STRUCTURAL SYSTEM OF BUILDING WITH EIGHT STORIES WHICH CONSIST OF RC COLUMNS AND SHEAR WALLS.

SUMMARY

Building structural members usually remain linear behavior limit under service loads except some special cases. Contrary when the external effects, like earthquake, reach working stress level of the building, stresses exceed linear elastic behavior limit and displacements get larger so can not be ignored. Determination of plastic behavior of structural systems need long time calculations.

Nowadays capacity-based design using in structural engineering considers nonlinear behavior of structural systems in various ways. Accordingly major applications for capacity-based design as follows;

Improving structural ductility and prevention possible storey mechanism by designing columns stronger than the beams.

The structural system shall have the ability to provide flexural displacements beyond inelastic limit defined by design structural behavior factor (R).

Location of possible flexural plastic hinges in the system must have enough ductility and shear failure must be avoided.

Plastic deflections, required by the design structural behavior factor (R), must be developed at high ductile members, beams and some columns with low axial force.

Performance evaluation of an eight-storey RC building which designed as per *Turkish Specification for Buildings to be Built in Seismic Zones* and *TS 500* were performed according to *Turkish Specification for Buildings to be Built in Seismic Zones Chapter 7* under scope of this thesis. Reasons and causes of building seismic performance evaluation were described in the introduction chapter.

In the second chapter material models, plastic hinge concept and ductility have been examined. Moreover a comprehensive summary of *Turkish Specification for Buildings to be Built in Seismic Zones Chapter 7* is given. Additionally an example model, that is composed of 2 storey, is examined with pushover analysis which shows the affect of axial load on the structural member ductility.

In the third chapter, seismic performance evaluation of an eight-storey RC building which designed using STA-4CAD software has been performed in three distinct methods according to *Turkish Specification for Buildings to be Built in Seismic Zones Chapter 7*.

The first method is linear-elastic *Equivalent Seismic Load Method.* In this method, the performance levels are determined without examining the demand of the

earthquake, by calculating force-capacity ratios based on the member section properties and then predefined limit values are compared with the member damage levels. Sectional damage levels are obtained for distinct earthquake directions to evaluate seismic performance of the entire structure.

The second method is *Non-linear Incremental Equivalent Seismic Load Method.* The basis of this method is, with the assumption that dominant mode in the direction of the subject earthquake under consideration is much more effective than other modes, to conduct nonlinear pushover analysis until earthquake demand limit by increasing static equivalent earthquake forces proportional with the dominant modal shape. Performance evaluation has been executed by obtaining top displacement versus structural deformations, deflections, internal forces relations.

The third method is non-linear time history based performance evaluation. The model is a dynamic model which uses real time earthquake acceleration records by considering non-linear behavior of structural system. The required maximum displacement, plastic deformations and internal forces have been obtained by using non-linear dynamic analysis.

Performance evaluation results which obtained by three distinct methods have been compared in the fourth chapter.

Keywords: Capacity-based design, Incremental Equivalent Seismic Load Method, Non-Linear Time History Method.

1. GİRİŞ

İnsanoğlu var olduğundan beri çeşitli afetlerle karşılaşmış ve elinde bulundurduğu imkânları kullanarak tedbir almaya çalışmıştır. Afetler kimi zaman sel, kasırga, yanardağ parlaması veya deprem şeklinde meydana gelmiştir. Bazı afetlerin öncenden olacağı çeşitli gözlemlerle önceden belirlenebilmekte bazıları ise ansızın meydana gelmektedir. Deprem çoğu kez kesin zamanı önceden kestirilemeyen doğal bir afettir.

Günümüzde yapı mühendisliğinin tasarımda göz önüne aldığı ve son yıllarda üzerinde önemli çalışmaların yapıldığı afetlerin başında deprem gelmektedir. Yıkıcı depremler insanoğlunun hayatını devam ettirmek için inşa ettiği yeraltı ve yerüstü yapılarına önemli hasarlar vermekte, bazen tamamen kullanılmaz hale getirmekte maddi hasarların yanında daha önemlisi çok sayıda can kaybının oluşmasına neden olmaktadır. Depremin yol açtığı sosyal ve ekonomik problemlerin giderilmesi uzun zaman almakta ve ülke ekonomisine ağır yükler getirmektedir. İnsan psikoloji üzerindeki bazı olumsuz etkileri ise hiçbir zaman düzelmemekte belki zamanla azalmaktadır.

Yer hareketinin yol açtığı önemli can ve mal kaybı neticesinde son yirmi yıl içinde yeni birtakım kavramlar oluşmaya başlamış ve yeni tedbirlerin alınmasına ihtiyaç duyulmuştur. Özellikle Amerika Birleşik Devletleri California eyaletinde, 1989 Loma Prieta ve 1994 Northridge depreminin neden olduğu büyük hasarlar deprem etkileri altında şekil değiştirme ve yer değiştirmeye bağlı daha gerçekçi performans kriterlerini esas alan yöntemlerin geliştirilmesini ortaya çıkarmıştır [1]. Bu gereksinimi karşılamaya yönelik ilk çalışmalar Vision 2000 (1995) ile başlamış, Applied Technology Council (ATC) tarafından ATC 40 (1996) , Federal Emergency Management Agency (FEMA) tarafından FEMA 273, 274 (1997) raporları ile hız kazanmış FEMA 356 ön standardı hazırlanmıştır. Yürütülen çalışmaların sonuçlarının irdelenmesi amacı ile ATC 55 projesi başlatılmış ve projenin bulgularını içeren FEMA 440 raporu yayınlanmıştır. Bu araştırma ve çalışmaların sonuçları ASCE tarafından hazırlanan ASCE 41-06 standartlarında yer almıştır [2-6].

Ülkemizde endüstrinin ve nüfusun yoğun olduğu Marmara bölgesinde 1999 Kocaeli depremi sonrasında yaşanan üzücü can kayıpları ve ülke ekonomisine getirdiği yükler olası yeni bir deprem karşısında mevut yapıların deprem performansının belirlenmesi konusunu gündeme taşımıştır. Dünya çapında yürütülen diğer çalışmalar göz önüne alınarak 1998 Deprem yönetmeliği yeniden ele alınmış gerekli düzenlemeler ve ilaveler yapılarak 2007 yılında son hali ile yürürlüğe girmiştir.

Deprem bölgelerinde yapılacak yapılar hakkında yönetmelik 2007 kapsamında bulunan yedinci bölüm, mevcut yapıların deprem performansının değerlendirilmesi, zayıf binaların güçlendirilmesi konularına yeni bir bakış açısı getirmiş ve pratik uygulamanın yöntemlerini ortaya koymuştur.

Bu tez çalışmasında sekiz katlı konut yapısının betonarme perde ve kolonlardan oluşan taşıyıcı sisteminin tasarımı DBYBHY 2007 yönetmeliğine ve TS500 standardına uygun olarak STA4-CAD programı kullanılarak yapılmıştır. Tasarımı yapılan bina mevcut bina olarak değerlendirilmiş ve DBYBHY 2007 yönetmeliğinin yedinci bölümünün esaslarına göre üç farklı yöntemle deprem performansının değerlendirmesi yapılmıştır. Yönetmelikte öngörülen doğrusal hesap yöntemlerinden eşdeğer deprem yükü yöntemi kullanılarak binanın performans değerlendirmesi yapılmıştır. Bu yöntem kuvvet esaslı bit yöntemdir, kesitlerin plastik deprem istemi belirlenmeden elastik istem yoluyla performans değerlendirmesi yapılır. İkinci yöntem ise doğrusal olmayan artımsal eşdeğer deprem yükü yöntemidir. Bu yöntemde temelde statik bir yöntem olmasına rağmen doğrusal olmayan şekildeğiştirmelerin hesaba katıldığı ve deprem istemi altında oluşan yerdeğiştirme, şekildeğiştirme ve iç kuvvet oluşumuna göre deprem performansının belirlendiği doğrusal olmayan bir yöntemdir. Son yöntem ise zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemidir. Bu yöntem deprem kayıtlarının, doğrusal olmayan şekildeğiştirmeler hesaba katılarak, yapıya etkitilmesi sonucu maksimum yerdeğiştirme, şekildeğiştirme ve iç kuvvetlerin hesap edilerek deprem performansının belirlenmesi esasına dayanır.

Sonuç bölümünde üç farklı yöntemle elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır.

2. BETONARME YAPI SİSTEMLERİNİN DEPREM PERFORMANSINA GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

2.1 Genel Kavramlar Ve Kabuller

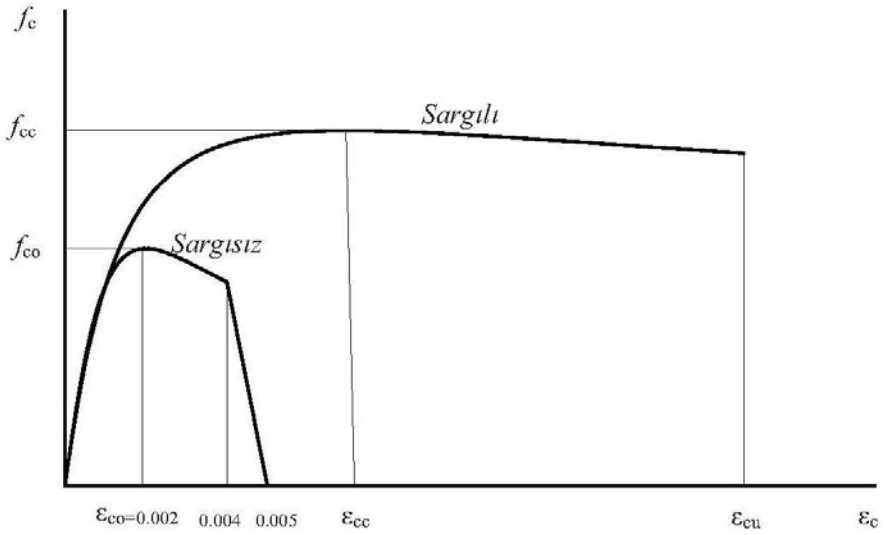
2.1.1 Betonarme malzeme modelleri

Beton, kum, çakıl (veya kırma taş vb), çimento ve suyun karıştırılması ile elde edilen bir malzemedir. Yüksek basınç dayanımı bulunan betonun zayıf tarafı ise düşük çekme dayanımıdır. Donatı ise yüksek çekme dayanımına karşı yalnız başına basınç dayanımı, burkulma nedeni ile çok düşüktür. Beton ve çeliğin bir araya gelerek oluşturdukları yapıya betonarme denmektedir. Bu yapıda betonun zayıf tarafı çekmeyi donatı çubukları, donatının zayıf kısmı olan basıncı beton karşılayarak uyum içinde çalışan mekanik özellikleri çok daha üstün bir malzeme ortaya çıkar. Betonarme içinde ayrıca dış ortamda korozyona ve yangına dayanıksız olan donatı korunmuş olur. Bu iki malzemeni davranış modelleri aşağıda incelenmiştir [7].

2.1.1.1 Beton için malzeme modeli

Beton için sargılı ve sargısız olmak üzere farklı malzeme modelleri geliştirilmiştir. Hognestad tarafından önerilen ve 60 yıldır kullanılan en yaygın σ-ε eğrisi beton modelidir. Diğer malzeme modelleri ise "Geliştirilmiş Kent ve Park" modeli, "Sheikh ve Uzumeri" modeli ve "Saatçioğlu ve Razvi" modelleridir [7].

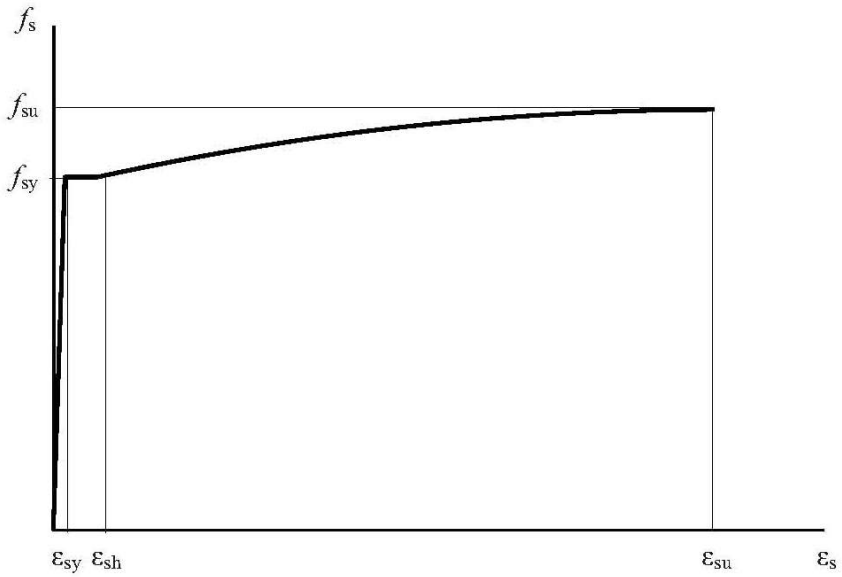
Deprem yönetmeliğinde ise "sargılı" ve "sargısız" donatı için Mander modeli benimsenmiştir. Deprem yönetmeliğinde sargılı ve sargısız beton için verilmiş gerilme şekil değiştirme ilişkisi Şekil 2.1'de verilmiştir. Burada ε_{co}, ε_{cc}, ε_{cu}, f_{co}, f_{cc}, sırasıyla sargısız betonun taşıyacağı en büyük basınç gerilmesi anındaki şekildeğiştirme, sargılı betonun taşıyacağı en büyük basınç gerilmesi anındaki şekildeğiştirme, sargısız betonun basınç dayanımı ve sargılı beton basınç dayanımına karşılık gelmektedir. Mander Beton Modeli için yukarıda bahsedilen gerilme ve şekildeğiştirme değerleri deprem yönetmeliğinde verilmiştir.



Şekil 2.1 : Betonun gerilme-şekil değiştirme ilişkisi.

2.1.1.2 Çelik için malzeme modeli

Deprem yönetmeliğinde tanımlanan donatı çeliği için eksenel gerilme şekildeğiştirme ilişkisi Şekil 2.2'de verilmiştir. Deprem yönetmeliğinde donatı çeliğinin gerilme-şekildeğiştirme ilişkisi elastik bölge, plastik plato bölgesi ve pekleşme bölgesi olarak tanımlanmıştır. Burada ε_{sy}, ε_{sh}, ε_{su}, f_{sy}, f_{su}, sırasıyla donatı çeliğinin akma birim şekildeğiştirmesi, pekleşmeye başladığı andaki birim şekildeğiştirmesi kopma birim şekildeğiştirmesi, akma dayanımı, kopma gerilmesi tanımlarına karşılık gelmektedir. Donatı çeliği modeli için yukarıda bahsedilen gerilme ve şekil değiştirme değerleri deprem yönetmeliğinde verilmiştir.



Şekil 2.2 : Çeliğin gerilme-şekil değiştirme ilişkisi.

2.1.2 Plastik mafsal hipotezi

Yeterli düzeyde sünek davranış gösteren yapı sistemlerinde (çelik yapılarda ve bazı koşullar altında betonarme yapılarda), plastik mafsal hipotezi uygulanarak sistem hesapları önemli ölçüde kısaltılabilir.

Toplam şekil değiştirmelerin doğrusal şekildeğiştirmelere oranı olarak tanımlanan süneklik oranının büyük olduğu ve doğrusal olmayan şekildeğiştirmelerin küçük bir bölgeye yayıldığı sistemlerde, doğrusal olmayan şekildeğiştirmelerin plastik mafsal adı verilen belirli kesitlerde toplandığı, bunun dışındaki bölgelerde sistemin doğrusal-elastik davrandığı varsayılabilir. Bu hipoteze plastik mafsal hipotezi adı verilir [1].

Plastik mafsal hipotezinin esasları;

Bir kesitteki eğilme momenti artarak M_p plastik moment değerine eşit olunca, o kesitte bir plastik mafsal oluşur. Daha sonra, kesitteki eğilme momenti $M=M_p$ olarak sabit kalır ve kesit serbestçe döner. Plastik mafsaldaki θ_p plastik dönmesi artarak $\theta_{p\max}$ dönme kapasitesine erişince kesit kullanılamaz duruma gelir.

Plastik mafsallar dışındaki bölgelerde sitem doğrusal-elastik olarak davranır.

Kesite eğilme momenti ile birlikte normal kuvvetin de etkimesi halinde, M_p plastik momenti yerine, Kesitteki N normal kuvvetine bağlı olarak akma koşulundan bulunan indirgenmiş plastik moment (M_p') değeri esas alınır [1].

Çubuk elemanlarda momentin küçük olduğu bölgede kiriş tamamen elastik davranırken, kirişin zorlanan kesitlerinde, kesitin tarafsız eksene yakın bölümleri elastik kalır ve diğer bölümleri plastikleşir. Bu bölümde kesitin şekildeğiştirmesi elasto-plastik olarak ortaya çıkar. Kirişin plastikleşen bölgesinin kapsamı yükleme seviyesine, kesit yüksekliğine ve momentin ilgili bölgedeki değişimine bağlıdır [8].

Kirişte plastikleşen bölgenin başlangıç kesiti B ile bitiş kesiti A olması halinde, B kesitinin A kesitine göre dönmesi toplam eğriliğin bu iki kesit arasında integrasyonu ile ortaya çıkar.

$$\theta_{BA} = \int_A^B \phi\, dx = \int_A^B (\phi_{elastik} + \phi_{plastik})\, dx = \int_A^B \phi_{elastik}\, dx + \int_A^B \phi_{plastik}\, dx \qquad \textbf{(2.1)}$$

Genellikle plastik eğrilik elastik eğriliğe göre büyük olduğu için sadece plastik eğrilik de göz önüne alınabilir. Hesaplanan en büyük plastik eğriliğin toplam dönmeye bölünmesi ile Eşdeğer Plastik Mafsal Boyu elde edilir [8].

$$L_p = \frac{\theta_{BA\,platik}}{\phi_{p\max}} = \frac{1}{\phi_{p\max}} \int_A^B \phi_{plastik}\, dx \qquad \textbf{(2.2)}$$

Hesaplanan bu boy plastik şekildeğiştirmelerin meydana geldiği A ve B kesitlerinin arasındaki boydan daha kısa eşdeğer bir boy olduğu unutulmamalıdır. Taşıyıcı sistemin güç tükenme yükünün belirlenmesinde ve belirli bir yüklemede plastik mafsal kesitinin iki yüzünün birbirine göre θ_{BA} dönmesinin hesabında plastik mafsal boyuna ihtiyaç duyulmaz. Plastikleşen bölgede plastik dönmeden ortalama kesit şekildeğiştirmelerinin hesabında plastik mafsal boyunun hesaplanması veya kabul edilmesi gerekir. Ancak, plastik mafsal boyunun denklem (2.2) ile belirlenmesi plastik mafsal kabulünün oluşturduğu kolaylığı ortadan kaldırır. Bu nedenle plastik mafsal boyu için bazı basitleştirici kabuller kullanılır. Genellikle L_p Eşdeğer plastik mafsal boyu kesit yüksekliğine ve moment diyagramının ilgili bölgedeki değişimine bağlı olarak kabul edilir [8]. DBYBHY 2007 plastik mafsal boyu olarak adlandırılan plastik şekildeğiştirme bölgesinin uzunluğu L_p, çalışan doğrultudaki kesit boyutu h'nin yarısına eşit alınacaktır diyerek bu konuya önemli bir basitleştirme getirmiştir.

2.1.3 Süneklik

Binaların servis ömrü boyunca yıkıcı bir depremle karşılaşma olasılığı düşüktür. DBYBHY 2007 de tanımlanan tasarım depremi 50 yılda aşılma olasılığı %10, dönüş periyodu 475 yıl olan depremdir. Betonarme bir binanın servis ömrü ortalama 50 yıl olduğu düşünülürse binanın tasarım depremi ile karşılaşma olasılığı %10 dur.

Şiddetli depremlerde bina sistemlerinin tamamen elastik davranması için taşıma gücünün çok büyük olması diğer bir deyişle enerjinin tamamen plastik bölgeye geçmeden elastik bölgede tüketilmesi gerekmektedir. Ancak, bu durumun mümkün olması için çok büyük kesitlerin kullanılması gerekmekte bu da ekonomik olmamaktadır. Bina maliyetini azaltmak ve enerjinin bir kısmı plastik bölgede tüketmek istenirse yapının sünek davranış gösterecek şekilde tasarlanması gerekmektedir.

Süneklik (malzemenin, kesitin, elemanın ya da bina sisteminin) taşıma gücünde önemli bir azalma olmadan deformasyon yapabilme ve tekrarlı yükler etkisinde enerji tüketebilme özelliği olarak tanımlanmaktadır.

Sayısal olarak süneklik güç tükenmesi durumu ile elastik sınır şekildeğiştirmesinin veya yerdeğiştirmesinin oranı $\mu = \delta_u / \delta_y$ şeklinde tanımlanabilir.

Kesit sünekliğine normal kuvvetin etkisini gösteren sayısal bir uygulama ilerleyen kısımlarda verilecektir.

2.2 Binaların Deprem Performansının Belirlenmesinde DBYBHY 2007 Yaklaşımı

Bu bölümde DBYBHY 2007 kapsamında bölüm yedinin özeti sunulmuştur.

2.2.1 Binalardan bilgi toplanması

Bu bölümde mevcut binaları taşıyıcı sistem elemanlarının kapasitelerinin belirlenmesinde ve deprem dayanımlarının değerlendirilmesinde kullanılacak geometri ve malzeme dayanımına ilişkin farklı bilgi düzeyleri için hangi şartların sağlanması gerektiği ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır. Bu kapsamda binalar için sınırlı, orta ve kapsamlı olmak üzere üç farklı bilgi düzeyi tariflenmiştir. Her bilgi düzeyi için sağlanması gereken koşullar ayrıntılı olarak ele alınmıştır. Bu kısım binaların performans seviyelerinin belirlenmesi için yapılacak hesaplamalarda kullanılacak olan matematik modellerin gerçeğe uygun bir biçimde hazırlanması için hayati öneme sahiptir. Bu nedenle deprem yönetmeliği binalardan bilgi toplanması kapsamında tanımlanan inceleme, veri toplama, derleme, değerlendirme, malzeme örneği alma ve deney yapma işlerinin inşaat mühendislerinin sorumluluğu altında yapılması şart koşulmuştur. Çizelge 2.1 de yönetmelikte tariflenen bina bilgi düzeylerine karşılık gelen bilgi düzeyi katsayıları sunulmuştur.

Çizelge 2.1 : Binalar için bilgi düzeyi katsayıları.

Bilgi Düzeyi	Bilgi Düzeyi Katsayısı
Sınırlı	0.75
Orta	0.90
Kapsamlı	1.00

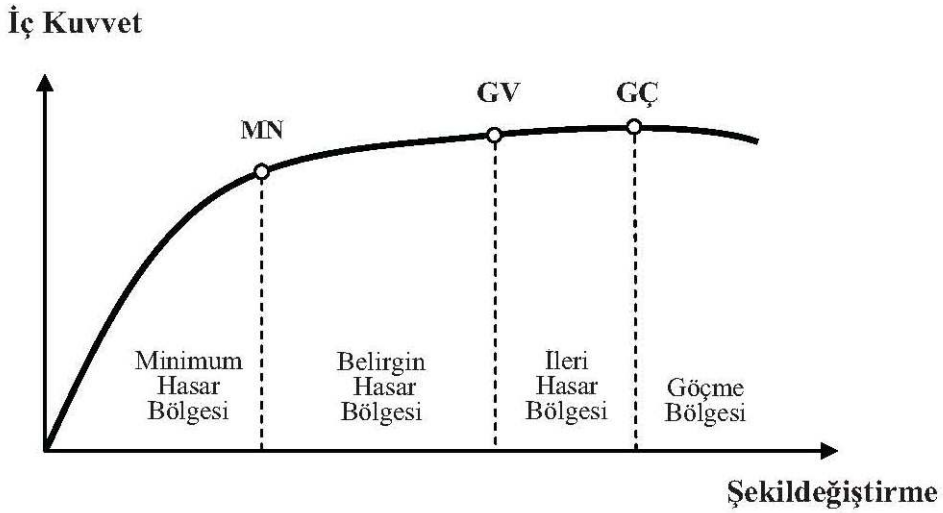
2.2.2 Yapı elemanlarında hasar sınırları ve hasar bölgeleri

Yapı elemanları hasar görme şekillerine göre iki gruba ayrılmıştır bunlar sünek ve gevrek hasat gören elemanlardır. Sünek elemanlar için kesit düzeyinde üç sınır durum tanımlanmıştır. Bunlar Minimum Hasar Sınırı (MN), Güvenlik Sınırı (GV) ve Göçme sınırı (GÇ)'dır.

Minimum hasar sınırı ilgili kesitte elastik ötesi davranışın başlangıcını, güvenlik sınırı kesitin dayanımını güvenli olarak sağlayabileceği elastik ötesi davranışın sınırını, göçme sınırı ise kesitin göçme öncesi davranışının sınırını tanımlamaktadır.

Gevrek olarak hasar gören (kapasitesine erişirken gösterdiği kırılma türü gevrek olan) elemanlarda bu sınıflandırma geçerli değildir.

Buna göre kritik kesitlerinin hasarı MN'ye ulaşmayan elemanlar Minimum Hasar Bölgesi'nde, MN ile GV arasında kalan elemanlar Belirgin Hasar Bölgesi'nde, GV ve GÇ arasında kalan elemanlar İleri Hasar Bölgesi'nde, GÇ'yi aşan elemanlar ise Göçme Bölgesi'nde yer alırlar.



Şekil 2.3 : Kesit hasar sınırları ve kesit hasar bölgeleri.

2.2.3 Deprem hesabına ilişkin genel kurallar

Yönetmeliğin bu bölümüne göre deprem hesabının amacı, mevcut ve güçlendirilmiş binaların deprem performansını belirlemektir. Bu amaçla doğrusal elastik ve doğrusal elastik olmayan hesap yöntemleri kullanılabilir. Aşağıda maddeler halinde sıralanmış genel ilke ve kurallar her iki hesap yöntemi içinde geçerlidir.

- Deprem hesabında bina önem katsayısı uygulanmayacak I=1.0 alınacaktır. Deprem etkileri için elastik (azaltılmış) ivme spektrumu kullanılacak, ancak farklı aşılma olasılıkları için bu spektrum üzerinde gerekli değişiklikler yapılacaktır.
- Bina deprem performansının belirlenmesinde düşey yükler $W = \sum_{i=1}^{N} w_i, w_i = g_i + n\,q_i$ şeklinde hesaplanan kat kütleleri ile uyumlu olacak deprem etkileri ile beraber $(G+nQ+E)$ şeklinde göz önüne alınacaktır.
- Deprem kuvvetleri binaya her iki doğrultuda ve her iki yönde ayrı ayrı etki ettirilecektir.
- Deprem hesabında kullanılacak zemin parametreleri yönetmeliğin 6. Bölümüne göre belirlenecektir.
- Binanın taşıyıcı sistem modeli, deprem etkileri ile düşey yüklerin ortak etkileri altında yapı elemanlarında oluşacak iç kuvveti yerdeğiştirme ve şekildeğiştirmeleri hesaplamak için yeterli doğrulukta hazırlanacaktır.
- Döşemelerin yatay düzlemle rijit diyafram olarak çalıştığı binalarda her katta iki yatay yerdeğiştirme ile düşey eksen etrafında dönme serbestlik dereceleri göz önüne alınacaktır. Kat serbestlik dereceleri her katın kat kütle merkezinde tanımlanacaktır, ayrıca ek dışmerkezlik uygulanmayacaktır.
- Yapıda yönetmeliğin 3. bölümünde tariflenmiş kısa kolon durumu varsa bu durum ilgili hesap modeline gerçek serbest boyları ile tanımlanacaktır.
- Betonarme kesitlerin etkileşim diyagramları şu şekilde tanımlanabilir. Betonun maksimum basınç şekildeğiştirmesi 0.003, donatı çeliğinin maksimum birim şekildeğiştirmesi ise 0.01 alınabilir. Etkileşim diyagramları uygun biçimde doğrusallaştırılabilir.
- Betonarme sistemlerin elman boylarının tanımında birleşim bölgeleri sonsuz rijit uç bölgeleri olarak göz önüne alınabilir.
- Eğilme etkisindeki betonarme elemanlarda çatlamış kesite ait etkin eğilme rijitlikleri $(EI)_c$ kullanılacaktır.

  Kirişlerde $(EI)_c=0.40\times(EI)_0$

Kolon ve Perdelerde $N_D/(A_c \times f_{cm}) \leq 0.10$ olması durumunda $(EI)_c = 0.40 \times (EI)_0$

$N_D/(A_c \times f_{cm}) \geq 0.40$ olması durumunda $(EI)_c = 0.80 \times (EI)_0$

N_D'nin ara değerleri için doğrusal interpolasyon yapılabilir. Etkin eğilme rijitliklerinin hesabında kullanılacak N_D değerlerinin belirlenesi için $(EI)_0$ rijitlikleri ve kat kütleleri ile uyumlu düşey yüklerin kullanıldığı bir ön yük hesabı yapılacaktır.

- Betonarme tablalı kirişlerin pozitif ve negatif plastik momentlerinin hesabında tabla betonu ve içindeki donatı hesaba katılabilir.
- Betonarme elemanlarda kenetlenme veya bindirme boyunun yetersiz olması durumunda, kesit kapasite momentinin hesabında ilgili donatının akma gerilmesi kenetlenme veya bindirme boyundaki eksikliği oranında azaltılabilir.
- Zemindeki şekildeğiştirmelerin yapı davranışını etkileyebileceği durumlarda zemin özellikleri analiz modeline yansıtılacaktır.
- Yönetmeliğin 2. bölümünde modelleme ile ilgili olarak verilen diğer esaslar geçerlidir.

2.2.4 Bina performansının doğrusal elastik hesap yöntemleri ile belirlenmesi

Binaların deprem performansının belirlenmesi için kullanılacak doğrusal elastik hesap yöntemleri eşdeğer deprem yükü yöntemi ve mod birleştirme hesap yöntemleridir. Bu yöntemlerle ilgili aşağıda belirtilen kurallar uygulanacaktır.

Eşdeğer deprem yükü yöntemi, bodrum üzerinde toplam yüksekliği 25 metreyi ve toplam kat sayısı 8'i aşmayan, ayrıca ek dışmerkezlik göz önüne alınmaksızın hesaplanan burulma düzensizliği katsayısı $\eta_{bi} < 1.4$ olan binalarda uygulanabilir. Binaya etkitilecek toplam deprem yükü hesabı Denklem (2.3)'e göre yapılacak $R_a=1$ alınacak ve denklemin sağ tarafı λ katsayısı ile çarpılacaktır. λ katsayısı bodrum hariç bir ve iki katlı binalarda 1.0, diğerlerinde 0.85 alınacaktır.

$$V_t(R_a = 1) = \lambda \times W \times A(T) \qquad \textbf{(2.3)}$$

Mod birileştirme yönteminin uygulanması için yönetmelikte herhangi bir kısıtlama bulunmamaktadır. Aynı şekilde Mod birleştirme yöntemi ile yapılan hesapta $R_a=1$

alınacaktır. Uygulanan deprem doğrultusu ve yönü ile uyumlu eleman iç kuvvetlerinin ve kapasitelerinin hesabında, bu doğrultuda hâkim olan modda elde edilen iç kuvvet doğrultuları esas alınacaktır.

Doğrusal elastik hesap yöntemi ile betonarme sünek kiriş, kolon ve perde elemanlarının hasar düzeylerinin belirlenmesinde *etki/kapasite oranları* (r) olarak ifade edilen sayısal değerler kullanılır. *Etki/kapasite oranı*, sadece deprem etkisi altında hesaplanan kesit momentinin kesit artık moment kapasitesine bölünmesi ile elde edilmektedir Denklem (2.4). Kesit artık moment kapasitesi, kesitin eğilme momenti kapasitesi ile düşey yükler altında kesitte hesaplanan moment etkisinin farklı olarak hesaplanmaktadır.

$$r = \frac{M_e}{M - M_{g+q}} \qquad \textbf{(2.4)}$$

Kolon, kiriş ve perdelerin sünek eleman olarak sayılabilmesi için bu elemanların kritik kesitlerinde eğilme kapasitesi ile uyumlu olarak hesaplanan kesme kuvveti V_e'nin bilgi düzeyi katsayısı ile uyumlu mevcut malzeme dayanımı değerleri kullanılarak TS-500'e göre hesaplanan kesme kapasitesi V_r'yi aşmaması gerekmektedir.

Kolon, kiriş ve perdelerde V_e'nin hesabında pekleşmeli taşıma gücü momentleri yerine taşıma gücü momentleri kullanılacaktır. Düşey yükler ile birlikte R_a=1 alınarak depremde hesaplanan toplam kesme kuvvetinin V_e'den küçük olması durumunda ise V_e yerine bu kesme kuvveti kullanılacaktır. Kolon, kiriş ve perdelerde V_e kesme kuvvetlerinin hesabı Denklem (2.5)- (2.7) de verilmiştir.

Kolonlarda $V_e = \dfrac{M_a + M_{ü}}{l_n}$ **(2.5)**

Kirişlerde $V_e = V_{dy} \pm \dfrac{M_i + M_j}{l_n}$ **(2.6)**

Perdelerde $V_e = \dfrac{(M_p)_t}{(M_d)_t} \times V_d,\ H_W/l_W > 2.0$ **(2.7)**

Hesaplanan kiriş, kolon ve perde kesitlerinin *etki/kapasite oranları* (r) Çizelge 2.2-2.4'de verilen sınır değerler ile karşılaştırılarak elemanların hangi hasar bölgelerinde

olduğuna karar verilir. Çizelge 2.2-2.4'deki ara değerler için doğrusal enterpolasyon yapılabilir.

Çizelge 2.2 : Betonarme kirişler için hasar sınırları (r_s).

Sünek Kirişler			**Hasar Sınırı**		
$\frac{\rho - \rho'}{\rho_b}$	Sargılama	$\frac{V_e}{b_w d f_{ctm}}$	**MN**	**GV**	**GÇ**
≤ 0.0	Var	≤ 0.65	3	7	10
≤ 0.0	Var	≥ 1.30	2.5	5	8
≥ 0.5	Var	≤ 0.65	3	5	7
≥ 0.5	Var	≥ 1.30	2.5	4	5
≤ 0.0	Yok	≤ 0.65	2.5	4	6
≤ 0.0	Yok	≥ 1.30	2	3	5
≥ 0.5	Yok	≤ 0.65	2	3	5
≥ 0.5	Yok	≥ 1.30	1.5	2.5	4

Çizelge 2.3 : Betonarme kolonlar için hasar sınırları (r_s).

Sünek Kolonlar			**Hasar Sınırı**		
$\frac{N_K}{A_c f_{cm}}$	Sargılama	$\frac{V_e}{b_w d f_{ctm}}$	**MN**	**GV**	**GÇ**
≤ 0.1	Var	≤ 0.65	3	6	8
≤ 0.1	Var	≥ 1.30	2.5	5	6
≥ 0.4 ve ≤ 0.7	Var	≤ 0.65	2	4	6
≥ 0.4 ve ≤ 0.7	Var	≥ 1.30	1.5	2.5	3.5
≤ 0.1	Yok	≤ 0.65	2	3.5	5
≤ 0.1	Yok	≥ 1.30	1.5	2.5	3.5
≥ 0.4 ve ≤ 0.7	Yok	≤ 0.65	1.5	2	3
≥ 0.4 ve ≤ 0.7	Yok	≥ 1.30	1	1.5	2
≥ 0.7	-	-	1	1	1

Çizelge 2.4 : Betonarme perdeler için hasar sınırları (r_s).

Sünek Perdeler	**Hasar Sınırı**		
Perde Uç Bölgesinde Sargılama	**MN**	**GV**	**GÇ**
Var	3	6	8
Yok	2	4	6

Doğrusal elastik yöntemlerle yapılan hesapta her bir deprem doğrultusunda, binanın herhangi bir katındaki kolon veya perdenin göreli kat ötelemeleri, her bir hasar sınırı

için Çizelge 2.5'de verilen değerleri aşmayacaktır. Aksi durumda kolonlar ve perdeler için etki/kapasite oranına (r) göre belirlenen hasar durumları yerine kat öteleme sınır durumuna göre oluşan hasar durumları göz önüne alınacaktır.

Çizelge 2.5 : Göreli kat ötelemesi sınırları.

Göreli Kat Ötelemesi Oranı	Hasar Sınırı		
	MN	GV	GÇ
δ_{ji}/h_{ji}	0.01	0.03	0.04

2.2.5 Bina performansının doğrusal elastik olmayan yöntemlerle ile belirlenmesi

Deprem etkisi altında mevcut binaların yapısal performanslarının belirlenmesi ve güçlendirme analizleri için kullanılacak doğrusal elastik olmayan hesap yöntemlerinin amacı, verilen bir deprem için sünek davranışa ilişkin plastik şekildeğiştirme istemleri ile gevrek davranışa ilişkin iç kuvvet istemlerinin hesaplanmasıdır. Daha sonra bu istem büyüklükleri, bu bölümde tanımlanmış bulunan şekildeğiştirme ve iç kuvvet kapasiteleri ile karşılaştırılarak, kesit ve bina düzeyinde performans değerlendirmesi yapılır.

Deprem yönetmeliği kapsamında yer alan doğrusal elastik olmayan analiz yöntemleri, Artımsal Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi, Artımsal Mod Birleştirme Yöntemi ve Zaman Tanım Alanında Hesap Yöntemi'dir.

Artımsal İtme Analizi kullanılarak yapılacak doğrusal elastik olmayan performans değerlendirmesinde izlenecek adımlar aşağıda özetlenmiştir.

- Artımsal itme analizinden önce, kütlelerle uyumlu düşey yüklerin göz önüne alındığı bir doğrusal olmayan statik analiz yapılacaktır. Bu analizin sonuçları, artımsal itme analizinin başlangıç koşulları olarak dikkate alınacaktır.
- Artımsal itme analizinin Artımsal Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi ile yapılması durumunda, koordinatları "modal yerdeğiştirme-modal ivme" olarak tanımlanan birinci (hâkim) moda ait "modal kapasite diyagramı" elde edilir. Bu diyagram ile birlikte, farklı aşılma olasılıklı depremler için elastik davranış spektrumu göz önüne alınarak, birinci (hâkim) moda ait modal yerdeğiştirme istemi belirlenir. Son aşamada, modal yerdeğiştirme istemine

karşı gelen yerdeğiştirme, plastik şekildeğiştirme (plastik dönmeler) ve iç kuvvet değerleri hesaplanır

- Artımsal itme analizinin Artımsal Mod Birleştirme Yöntemi ile yapılması durumunda, göz önüne alınan bütün modlara ait "modal kapasite diyagramları" ile birlikte modal yerdeğiştirme istemleri de elde edilecek, bunlara bağlı olarak taşıyıcı sistemde meydana gelen yerdeğiştirme, plastik şekildeğiştirme (plastik dönmeler) ve iç kuvvet istemleri hesaplanır.
- Plastikleşen (sünek) kesitlerde hesaplanmış bulunan plastik dönme istemlerinden plastik eğrilik istemleri ve ardından toplam eğrilik istemleri elde edilir. Daha sonra bunlara bağlı olarak betonarme kesitlerde betonda ve donatı çeliğinde meydana gelen birim şekil değiştirme istemleri hesaplanır. Bu istem değerleri, kesit düzeyinde çeşitli hasar sınırları için yönetmeliğin ilgili bölümünde tanımlanan birim şekil değiştirme kapasiteleri ile karşılaştırılarak kesit düzeyinde sünek davranışa ilişkin performans değerlendirmesi yapılır. Analiz sonucunda elde edilen kesme kuvveti istemleri ise, yönetmelikte tanımlanan kapasitelerle karşılaştırılarak kesit düzeyinde gevrek davranışa ilişkin performans değerlendirmesi yapılır.

2.2.5.1 Artımsal eşdeğer deprem yükü yöntemi ile itime analizi

Artımsal Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi'nin amacı, birinci (deprem doğrultusunda hâkim) titreşim mod şekli ile orantılı olacak şekilde, deprem istem sınırına kadar monotonik olarak adım adım arttırılan eşdeğer deprem yüklerinin etkisi altında doğrusal olmayan itme analizinin yapılmasıdır. Düşey yük analizini izleyen itme analizinin her bir adımında taşıyıcı sistemde meydana gelen yerdeğiştirme, plastik şekildeğiştirme ve iç kuvvet artımları ile bunlara ait birikimli (kümülatif) değerler ve son adımda deprem istemine karşı gelen maksimum değerler hesaplanır.

Artımsal Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi'nin kullanılabilmesi için, binanın kat sayısının bodrum hariç 8'den fazla olmaması ve herhangi bir katta ek dışmerkezlik göz önüne alınmaksızın doğrusal elastik davranışa göre hesaplanan burulma düzensizliği katsayısının $\eta_{bi} < 1.4$ koşulunu sağlaması gereklidir. Ayrıca göz önüne alınan deprem doğrultusunda, doğrusal elastik davranış esas alınarak hesaplanan birinci (hakim) titreşim moduna ait etkin kütlenin toplam bina kütlesine (rijit

perdelerle çevrelenen bodrum katlarının kütleleri hariç) oranının en az 0.70 olması zorunludur.

Artımsal itme analizi sırasında, eşdeğer deprem yükü dağılımının, taşıyıcı sistemdeki plastik kesit oluşumlarından bağımsız biçimde sabit kaldığı varsayımı yapılabilir. Bu durumda yük dağılımı, analizin başlangıç adımında doğrusal elastik davranış için hesaplanan birinci (deprem doğrultusundaki hâkim) doğal titreşim mod şekli genliği ile ilgili kütlenin çarpımından elde edilen değerle orantılı olacak şekilde tanımlanır. Kat döşemeleri rijit diyafram olarak idealleştirilen binalarda, birinci (hâkim) doğal titreşim mod şeklinin genlikleri olarak her katın kütle merkezindeki birbirine dik iki yatay öteleme ile kütle merkezinden geçen düşey eksen etrafındaki dönme göz önüne alınır.

Sabit yük dağılımına göre yapılan itme analizi ile koordinatları "tepe yerdeğiştirmesi – taban kesme kuvveti" olan itme eğrisi elde edilecektir. Tepe yerdeğiştirmesi, binanın en üst katındaki kütle merkezinde, göz önüne alınan x deprem doğrultusunda her itme adımında hesaplanan yerdeğiştirmedir. Taban kesme kuvveti ise, her adımda eşdeğer deprem yüklerinin x deprem doğrultusundaki toplamıdır. İtme eğrisine uygulanan koordinat dönüşümü ile koordinatları "modal yerdeğiştirme – modal ivme" olan modal kapasite diyagramı aşağıdaki şekilde elde edilebilir.

(a) (i)'inci itme adımında birinci (deprem doğrultusunda hâkim) moda ait modal ivme $a_1^{(i)}$ aşağıdaki şekilde elde edilir.

$$a_1^{(i)} = \frac{V_{x1}^{(i)}}{M_{x1}^{(i)}} \qquad \textbf{(2.8)}$$

Denklem (2.8)'de $V_{x1}^{(i)}$ deprem doğrultusunda birinci (hâkim) moda ait (i)'inci itme adımı sonunda elde edilen taban kesme kuvvetini, $M_{x1}^{(i)}$ deprem doğrultusunda doğrusal elastik davranış için tanımlanan birinci (hâkim) moda ait etkin kütleyi göstermektedir.

(b) (i)'inci itme adımında birinci (deprem doğrultusunda hâkim) moda ait modal yer değiştirme $d_1^{(i)}$'nin hesabı için ise, aşağıdaki bağıntıdan yararlanılabilir.

$$d_1^{(i)} = \frac{u_{xN1}^{(i)}}{\Phi_{xN1}\,\Gamma_{x1}} \qquad \textbf{(2.9)}$$

Birinci (deprem doğrultusunda hâkim) moda ait modal katkı çarpanı Γ_{x1}, x deprem doğrultusunda taşıyıcı sistemin başlangıç adımındaki doğrusal elastik davranışı için tanımlanan L_{x1} ve birinci doğal titreşim moduna ait modal kütle M_1'den yararlanılarak aşağıdaki şekilde elde edilir.

$$\Gamma_{x1} = \frac{L_{x1}}{M_1} \qquad \textbf{(2.10)}$$

Sabit bir yük dağılımı ile binayı itmeye alternatif olarak, artımsal itme analizi sırasında eşdeğer deprem yükü dağılımı, her bir itme adımında öncekilere göre değişken olarak göz önüne alınabilir. Bu durumda yük dağılımı, her bir itme adımı öncesinde taşıyıcı sistemde oluşmuş bulunan tüm plastik kesitler göz önüne alınarak hesaplanan birinci (deprem doğrultusundaki hâkim) titreşim mod şeklinin genliği ile ilgili kütlenin çarpımından elde edilen değerle orantılı olarak tanımlanacaktır. Kat döşemeleri rijit diyafram olarak idealleştirilen binalarda, birinci (hâkim) doğal titreşim mod şeklinin genliği ile ilgili kütlenin çarpımından elde edilen değerlerle orantılı olarak tanımlanır.

İtme analizi sonucunda elde edilen modal kapasite diyagramı ile birlikte farklı aşılma olasılıkları için tanımlanan elastik davranış göz önüne alınarak, birinci (hâkim) moda ait maksimum modal yerdeğiştirme, diğer deyişle modal yerdeğiştirme istemi hesaplanacaktır. Tanım olarak modal yerdeğiştirme istemi, $d_1^{(p)}$, doğrusal olmayan (nonlineer) spektral yerdeğiştirme S_{di1}'e eşittir.

$$d_1^{(p)} = S_{di1} \qquad \textbf{(2.11)}$$

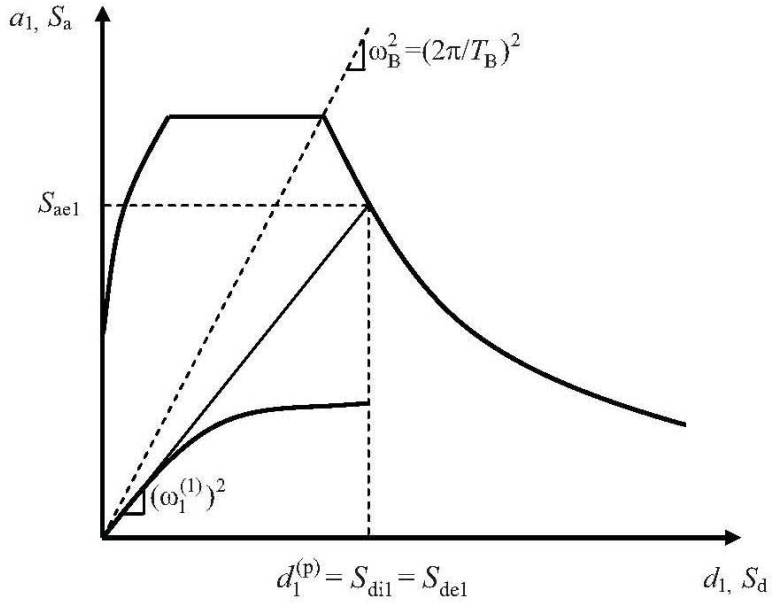
Doğrusal elastik olmayan spektral yerdeğiştirme, S_{di1}, itme analizinin ilk adımında, doğrusal elastik davranış esas alınarak hesaplanan birinci (hâkim) moda ait $T_1^{(1)}$ başlangıç periyoduna karşı gelen doğrusal elastik (lineer) spektral yerdeğiştirme S_{de1}'e bağlı olarak Denklem (2.12) ile elde edilir.

$$S_{di1} = C_{R1} S_{de1} \qquad \textbf{(2.12)}$$

Doğrusal elastik (lineer) spektral yerdeğiştirme, S_{de1}, itme analizinin ilk adımında birinci moda ait elastik spektral ivme S_{ae1}'den hesaplanır.

$$S_{de1} = \frac{S_{ae1}}{\left(\omega_1^{(1)}\right)^2} \qquad \textbf{(2.13)}$$

Burada C_{R1} 1. moda ait spektral yerdeğiştirme oranıdır. Herhangi bir doğrultu için doğrusal elastik davranan binanın etkin rijitlik kullanılarak hesaplanan hakim periyodu zeminin T_B periyodundan Şekil 2.3'te gösterildiği gibi büyük ise C_{R1} değeri Denklem (2.14)'de verilmiştir. Eğer yukarıdaki şart sağlanmaz ise Şekil 2.4'de görülen α_{y1} esas alınarak C_{R1} aşağıda Denklem (2.15)'de verildiği şekilde tanımlanır. C_{R1} ardışık yaklaşım yapılarak bulunacaktır. Ardışık yaklaşımın ilk adımında C_{R1}=1 kabulü yapılır.



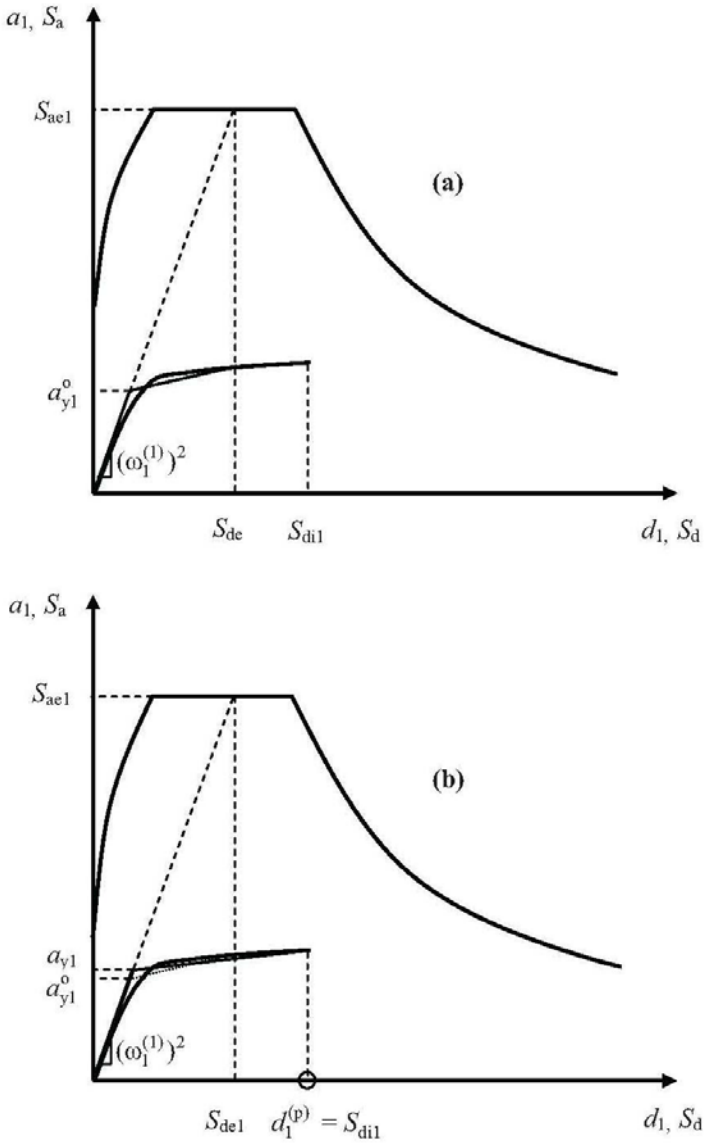
Şekil 2.4 : Modal kapasite diyagramı-1.

$$C_{R1}=1 \qquad \textbf{(2.14)}$$

$$C_{R1} = \frac{1 + (R_{y1} - 1)\, T_B / T_1^{(1)}}{R_{y1}} \geq 1 \qquad \textbf{(2.15)}$$

Bu bağıntıda R_{y1} Denklem (2.16)'de verilen birinci moda ait dayanım azaltma katsayısını göstermektedir.

$$R_{y1} = \frac{S_{ae1}}{\alpha_{y1}} \qquad \textbf{(2.16)}$$



Şekil 2.5 : Modal kapasite diyagramı-2.

Son itme adımı i = p için Denklem (2.11)'e göre belirlenen modal yerdeğiştirme istemi $d_1^{(p)}$'nin Denklem (2.9)'de yerine konulması ile, x deprem doğrultusundaki tepe yerdeğiştirmesi istemi $u_{xN1}^{(p)}$ elde edilir.

$$u_{xN1}^{(p)} = \Phi_{xN1}\,\Gamma_{x1}\,d_1^{(p)} \qquad \textbf{(2.17)}$$

Buna karşı gelen diğer tüm istem büyüklükleri (yerdeğiştirme, şekildeğiştirme ve iç kuvvet istemleri) mevcut itme analizi dosyasından elde edilecek veya tepe yerdeğiştirmesi istemine ulaşıncaya kadar yapılacak yeni bir itme analizi ile hesaplanacaktır.

2.2.5.2 Artımsal mod birleştirme yöntemi

Artımsal Mod Birleştirme Yöntemi'nin amacı, taşıyıcı sistemin davranışını temsil eden yeteri sayıda doğal titreşim mod şekli ile orantılı olacak şekilde monotonik olarak adım adım arttırılan ve birbirleri ile uygun biçimde ölçeklendirilen modal yerdeğiştirmeler veya onlarla uyumlu modal deprem yükleri esas alınarak Mod Birleştirme Yöntemi'nin artımsal olarak uygulanmasıdır. Ardışık iki plastik kesit oluşumu arasındaki her bir itme adımında, taşıyıcı sistemde "adım adım doğrusal elastik" davranışın esas alındığı bu tür bir itme analizi yöntemidir.

2.2.5.3 Zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemi

Zaman Tanım Alanında Doğrusal Olmayan Hesap Yöntemi'nin amacı, taşıyıcı sistemdeki doğrusal olmayan davranış göz önüne alınarak sistemin hareket denkleminin adım adım entegre edilmesidir. Analiz sırasında her bir zaman artımında sistemde meydana gelen yerdeğiştirme, plastik şekildeğiştirme ve iç kuvvetler ile bu büyüklüklerin deprem istemine karşı gelen maksimum değerleri hesaplanır. Zaman tanım alanında doğrusal elastik olmayan analizde, taşıyıcı sistem elemanlarının tekrarlı yükler altındaki dinamik davranışını temsil eden iç kuvvet şekildeğiştirme bağıntıları, teorik ve deneysel geçerlilikleri kanıtlanmış olmak kaydıyla, ilgili literatürden yararlanılarak tanımlanır. Doğrusal veya doğrusal olmayan hesapta, üç yer hareketi kullanılması durumunda sonuçların maksimumu, en az yedi yer hareketi kullanılması durumunda ise sonuçların ortalaması değerlendirme için esas alınır.

2.2.6 Birim şekildeğiştirme isteminin belirlenmesi

Doğrusal olmayan hesap yöntemlerine göre yapılan itme analizi veya zaman tanım alanında yapılan hesap sonucunda çıkış bilgisi olarak herhangi bir kesitte elde edilen θ_p plastik dönme istemine bağlı olarak plastik eğrilik istemi, aşağıdaki bağıntı ile hesaplanacaktır.

$$\phi_p = \frac{\theta_p}{L_p} \qquad \textbf{(2.18)}$$

Amaca uygun olarak seçilen bir beton modeli ile pekleşmeyi de göz önüne alan donatı çeliği modeli kullanılarak, kesitteki eksenel kuvvet istemi altında yapılan analizden elde edilen iki doğrulu moment-eğrilik ilişkisi ile tanımlanan ϕ_y eşdeğer

akma eğriliği, Denklem (2.18) ile tanımlanan ϕ_p plastik eğrilik istemine eklenerek, kesitteki ϕ_t toplam eğrilik istemi elde edilecektir.

$$\phi_t = \phi_y + \phi_p \qquad \textbf{(2.19)}$$

Betonarme sistemlerde betonun basınç birim şekildeğiştirmesi istemi ile donatı çeliğindeki birim şekildeğiştirme istemi, Denklem (2.19) ile tanımlanan toplam eğrilik istemine göre moment-eğrilik analizi ile hesaplanacaktır.

2.2.7 Betonarme elemanların kesit birim şekildeğiştirme kapasiteleri

Beton ve donatı çeliğinin birim şekildeğiştirmeleri cinsinden elde edilen deprem istemleri, aşağıda tanımlanan birim şekildeğiştirme kapasiteleri ile karşılaştırılarak, kesit düzeyinde taşıyıcı sistem performansı belirlenecektir.

Plastik şekildeğiştirmelerin meydana geldiği betonarme sünek taşıyıcı sistem elemanlarında, çeşitli kesit hasar sınırlarına göre izin verilen şekildeğiştirme üst sınırları (kapasiteleri) aşağıda tanımlanmıştır:

(a) Kesit Minimum Hasar Sınırı (MN) için kesitin en dış lifindeki beton basınç birim şekildeğiştirmesi ile donatı çeliği birim şekildeğiştirmesi üst sınırları:

$$(\varepsilon_{cu})_{MN} = 0.0035 \quad ; \quad (\varepsilon_s)_{MN} = 0.010 \qquad \textbf{(2.20)}$$

(b) Kesit Güvenlik Sınırı (GV) için etriye içindeki bölgenin en dış lifindeki beton basınç birim şekildeğiştirmesi ile donatı çeliği birim şekildeğiştirmesi üst sınırları:

$$(\varepsilon_{cg})_{GV} = 0.0035 + 0.01\,(\rho_s / \rho_{sm}) \le 0.0135 \quad ; \quad (\varepsilon_s)_{GV} = 0.040 \qquad \textbf{(2.21)}$$

(c) Kesit Göçme Sınırı (GÇ) için etriye içindeki bölgenin en dış lifindeki beton basınç birim şekildeğiştirmesi ile donatı çeliği birim şekildeğiştirmesi üst sınırları:

$$(\varepsilon_{cg})_{GC} = 0.004 + 0.014\,(\rho_s / \rho_{sm}) \le 0.018 \quad ; \quad (\varepsilon_s)_{GC} = 0.060 \qquad \textbf{(2.22)}$$

Göz önüne alınan enine donatıların "özel deprem etriyeleri ve çirozları" olarak düzenlenmiş olması zorunludur.

2.2.8 Betonarme binaların deprem performansının belirlenmesi

Binaların deprem performansı, uygulanan deprem etkisi altında binada oluşması beklenen hasarların durumu ile ilişkilidir ve dört farklı hasar durumu esas alınarak tanımlanmıştır. Depremde bina performansının doğrusal ve doğrusal olmayan hesap yöntemlerinin uygulanması ve eleman hasar bölgelerine karar verilmesi ile bina deprem performans düzeyi belirlenir. Binaların deprem performansının belirlenmesi için uygulanacak kurallar aşağıda verilmiştir.

i) Hemen kullanım performans düzeyi

Herhangi bir katta, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda kirişlerin en fazla %10'u Belirgin Hasar Bölgesi'ne geçebilir, ancak diğer taşıyıcı elemanlarının tümü Minimum Hasar Bölgesi'ndedir. Eğer varsa, gevrek olarak hasar gören elemanların güçlendirilmeleri kaydı ile, bu durumdaki binaların Hemen Kullanım Performans Düzeyi'nde olduğu kabul edilir.

ii) Can güvenliği performans düzeyi

Eğer varsa, gevrek olarak hasar gören elemanların güçlendirilmeleri kaydı ile, aşağıdaki koşulları sağlayan binaların Can Güvenliği Performans Düzeyi'nde olduğu kabul edilir:

(a) Herhangi bir katta, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda, ikincil (yatay yük taşıyıcı sisteminde yer almayan) kirişler hariç olmak üzere, kirişlerin en fazla %30'u ve kolonların aşağıdaki (b) paragrafında tanımlanan kadarı İleri Hasar Bölgesi'ne geçebilir.

(b) İleri Hasar Bölgesi'ndeki kolonların, her bir katta kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine toplam katkısı %20'nin altında olmalıdır. En üst katta İleri Hasar Bölgesi'ndeki kolonların kesme kuvvetleri toplamının, o kattaki tüm kolonların kesme kuvvetlerinin toplamına oranı en fazla %40 olabilir.

(c) Diğer taşıyıcı elemanların tümü Minimum Hasar Bölgesi veya Belirgin Hasar Bölgesi'ndedir. Ancak, herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden Minimum Hasar Sınırı aşılmış olan kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetlerinin, o kattaki tüm kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine oranının %30'u aşmaması gerekir. (Doğrusal elastik yöntemle hesapta, alt ve üst düğüm noktalarının ikisinde

birden kolonun kirişten güçlü olma koşulunun sağlandığı kolonlar bu hesaba dâhil edilmezler.)

iii) Göçme öncesi performans düzeyi

Gevrek olarak hasar gören tüm elemanların Göçme Bölgesi'nde olduğunun göz önüne alınması kaydı ile aşağıdaki koşulları sağlayan binaların Göçme Öncesi Performans Düzeyi'nde olduğu kabul edilir:

(a) Herhangi bir katta, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda, ikincil (yatay yük taşıyıcı sisteminde yer almayan) kirişler hariç olmak üzere, kirişlerin en fazla %20'si Göçme Bölgesi'ne geçebilir.

(b) Diğer taşıyıcı elemanların tümü Minimum Hasar Bölgesi, Belirgin Hasar Bölgesi veya İleri Hasar Bölgesi'ndedir. Ancak, herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden Minimum Hasar Sınırı aşılmış olan kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetlerinin, o kattaki tüm kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine oranının %30'u aşmaması gerekir. (Doğrusal elastik yöntemle hesapta, alt ve üst düğüm noktalarının ikisinde birden kolonun kirişten güçlü olma koşulunun sağlandığı kolonlar bu hesaba dâhil edilmezler.)

(c) Binanın mevcut durumunda kullanımı can güvenliği bakımından sakıncalıdır.

iv) Göçme durumu

Bina Göçme Öncesi Performans Düzeyi'ni sağlayamıyorsa Göçme Durumundadır. Binanın kullanımı can güvenliği bakımından sakıncalıdır.

Çizelge 2.6 : Performans şartları.

Performans Düzeyi	Performans Şartları
Hemen Kullanım	1) Herhangi bir katta kirişlerin en fazla %10'u BHB'ne geçebilir. 2) Hiç bir katta düşey taşıyıcı elemanlar BHB'ne geçmemelidir. 3) Gevrek hasar gören eleman varsa güçlendirilmelidir.
Can Güvenliği	1) Herhangi bir katta kirişlerin en fazla %30'u İHB'ne geçebilir. 2) Her bir katta İHB'ne geçen düşey taşıyıcılar tarafından taşınan kesme kuvvetinin o kattaki toplam kesme kuvvetine oranı % 20'yi aşmamalıdır. Bu oran çatı katında %40'ı geçmemelidir. 3) Her iki ucu MN'yi geçmiş düşey taşıyıcı elemanların taşıdığı kesme kuvveti, kat kesmesinin %30'unu aşmamalıdır. 4) Gevrek hasar gören eleman varsa güçlendirilmelidir.
Göçme Öncesi	*Tüm gevrek elemanlar göçme bölgesindedir varsayımı yapılır. 1) Kirişlerin en fazla % 20'si GB'ne geçebilir. 2) Her iki ucu MN'yi geçmiş düşey taşıyıcı elemanların taşıdığı kesme kuvveti, kat kesmesinin %30'unu aşmamalıdır. 3) Diğer tüm elemanlar MHB, BHB veya İHB'ndedir
Göçme Durumu	Göçmenin önlenmesi durumu sağlanmıyorsa, göçme durumundadır.

2.2.9 Binalar için hedeflenen performans düzeyleri

Yeni yapılacak binalar için bölüm 2'de tanımlanan ivme spektrumu 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan depremi esas almaktadır. Bu deprem düzeyine ek olarak, mevcut binaların değerlendirilmesinde ve güçlendirme tasarımında kullanılmak üzere ayrıca aşağıda belirtilen iki farklı deprem düzeyi tanımlanmıştır:

(a) 50 yılda aşılma olasılığı %50 olan depremin ivme spektrumunun ordinatları, 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan depremin ivme spektrumunun ordinatlarının yaklaşık 0.5 katı olarak alınacaktır.

(b) 50 yılda aşılma olasılığı %2 olan depremin ivme spektrumunun ordinatları, 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan depremin ivme spektrumunun ordinatlarının yaklaşık 1.5 katı olarak alınacaktır.

Mevcut veya güçlendirilecek binaların deprem performanslarının belirlenmesinde esas alınacak deprem düzeyleri ve bu deprem düzeylerinde binalar için öngörülen minimum performans hedefleri Çizelge 2.7'de verilmiştir.

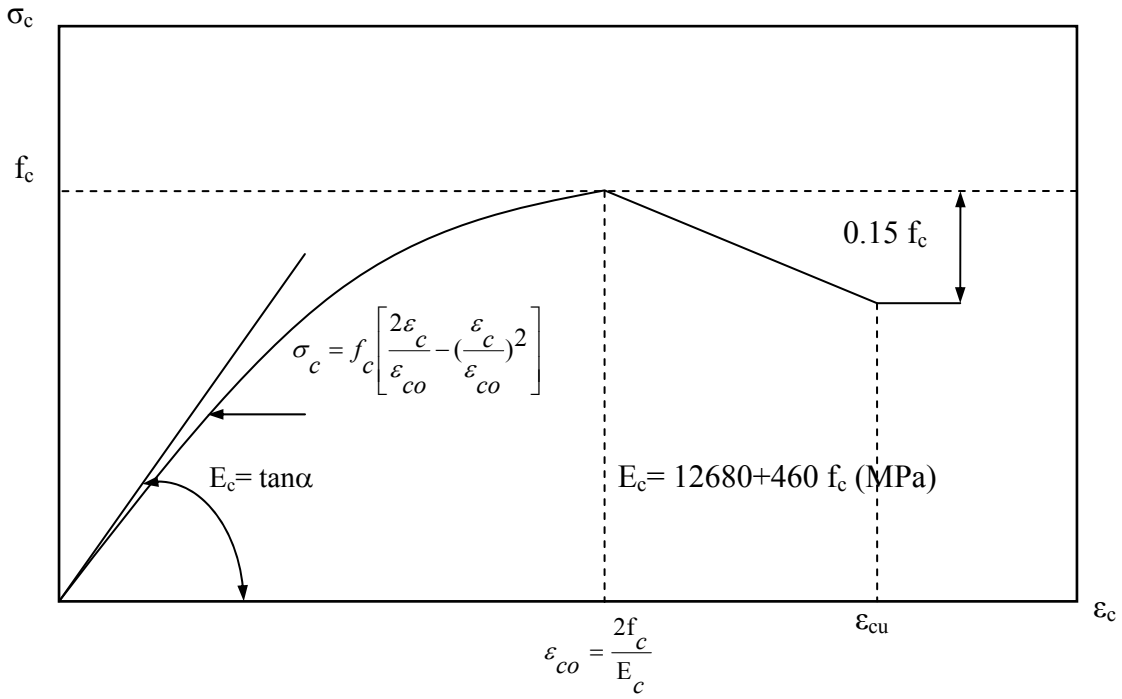
Çizelge 2.7 : Farklı deprem düzeylerinde binalar için öngörülen minimum performans hedefleri.

Binanın Kullanım Amacı ve Türü	**Depremin Aşılma 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 kışlalar, 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**	–

2.3 Moment-Eğrilik İlişkisi İçin Sayısal Uygulama

Aşağıda betonarme bir kiriş kesiti için farklı normal kuvvet seviyelerinde Moment-Eğrilik ilişkisi belirlenecektir. Bu amaçla beton için Hognestad modeli esas alınmış ve bu modelin dikdörtgen bloğa dönüşümü formülleri çıkarılmıştır. Çıkarılan bu formüller yardımı ile bir sayısal uygulama yapılmış. Sonuçları ise XTRACT kesit analiz programı ile kontrol edilmiştir.

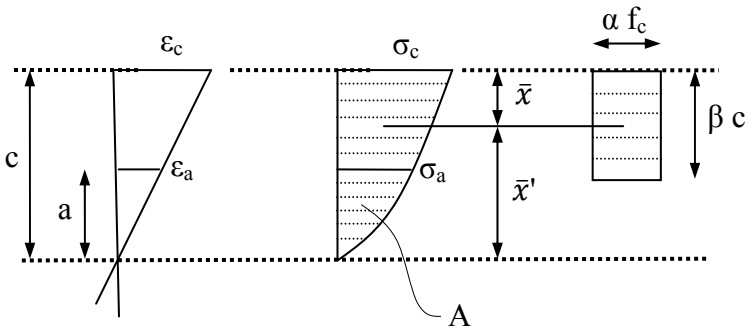
2.3.1 Hognestad bloğunun eşdeğer dikdörtgen bloğa dönüşümü



Şekil 2.6 : Hognestad modeli.

Moment eğrilik ilişkisinin belirlenebilmesi için her ε_c değerinde beton basınç bloğunun toplam kuvvetinin hesaplanması gerekmektedir. Bu nedenle hesapların kolay olması amacı ile Hognestad basınç bloğunun eşdeğer dikdörtgen bloğa çevrilmesi gereklidir. Aşağıda $\varepsilon_c \leq \varepsilon_{co}$ ve $\varepsilon_c > \varepsilon_{co}$ durumları için eşdeğer dikdörtgen blok formüllerinin çıkarılışı gösterilmiştir.

$\varepsilon_c \leq \varepsilon_{co}$ durumunda basınç alanının bulunması ve ağırlık merkezinin tespiti.



f_c: Maksimum beton basınç gerilmesi.

ε_{co}: Maksimum beton basınç gerilmesine karşı gelen şekildeğiştirme.

c: Kesit basınç bloğu derinliği.

$\bar{x}'$: Basınç bloğu ağırlık merkezinin tarafsız eksenden uzaklığı.

σ_a: Tarafsız eksenden a uzaklığındaki basınç gerilmesi değeri.

A: Basınç bloğu alanı.

Aşağıda sırası ile tarafsız eksenden a uzaklığındaki basınç gerilmesi değeri σ_a, basınç bloğu alanı A, basınç bloğu ağırlık merkezi ile tarafsız eksen arsındaki uzaklık $\bar{x}'$ ve dikdörtgen blok dönüşüm katsayıları α ile β katsayıları hesap edilecektir.

$$\varepsilon_a = \frac{\varepsilon_c \times a}{c} \ , \ \sigma_a = f_c \times \left[\frac{2\varepsilon_c \times a}{c \times \varepsilon_{co}} - \left(\frac{\varepsilon_c \times a}{c \times \varepsilon_{co}} \right)^2 \right]$$

$$A = \int \sigma_a \cdot da = \int_0^c f_c \times \left[\frac{2\varepsilon_c \times a}{c \times \varepsilon_{co}} - \left(\frac{\varepsilon_c \times a}{c \times \varepsilon_{co}} \right)^2 \right] \cdot da = f_c \times \left[\frac{\varepsilon_c \times a^2}{c \times \varepsilon_{co}} - \frac{\varepsilon_c^{\,2} \times a^3}{3c^2 \times \varepsilon_{co}^2} \right]_0^c$$

$$A = f_c \times c \times \left[\frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{co}} - \frac{\varepsilon_c^2}{3\varepsilon_{co}^2} \right] \qquad \textbf{(2.23)}$$

$$A \times \bar{x}' = \int_0^c a \cdot \sigma_a \cdot da = \int_0^c a \times f_c \times \left[\frac{2\varepsilon_c \times a}{c \times \varepsilon_{co}} - \left(\frac{\varepsilon_c \times a}{c \times \varepsilon_{co}} \right)^2 \right] \cdot da = f_c \times \left[\frac{2\varepsilon_c \times a^3}{3c \times \varepsilon_{co}} - \frac{\varepsilon_c^{\,2} \times a^4}{4c^2 \times \varepsilon_{co}^2} \right]_0^c$$

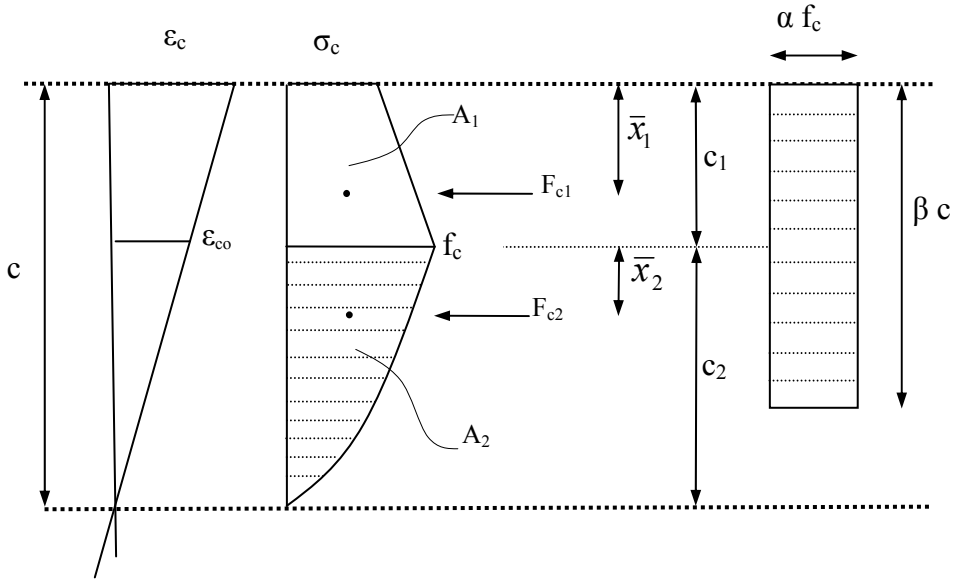
$$A \times \bar{x}' = f_c \times c^2 \times \left[\frac{2\varepsilon_c}{3\varepsilon_{co}} - \frac{\varepsilon_c^2}{4\varepsilon_{co}^2} \right] \Rightarrow \bar{x}' = c \frac{8\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{12\varepsilon_{co} - 4\varepsilon_c}$$

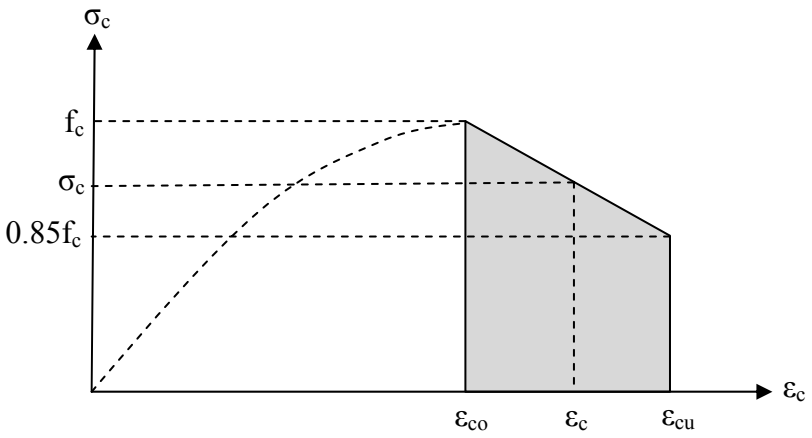
$$\bar{x} = c - \bar{x}' = c \frac{4\varepsilon_{co} - \varepsilon_c}{12\varepsilon_{co} - 4\varepsilon_c} \qquad \textbf{(2.24)}$$

$$\beta = \frac{2\bar{x}}{c} = \frac{4\varepsilon_{co} - \varepsilon_c}{6\varepsilon_{co} - 2\varepsilon_c} \qquad \textbf{(2.25)}$$

$$F_c = A \times b = \alpha \times f_c \times \beta \times c \times b \Rightarrow \alpha\beta = \frac{A}{f_c \times c} = \left[\frac{\varepsilon_c}{\varepsilon_{co}} - \frac{\varepsilon_c^2}{3\varepsilon_{co}^2} \right] \qquad \textbf{(2.26)}$$

$\varepsilon_c > \varepsilon_{co}$ durumunda basınç alanının bulunması ve ağırlık merkezinin tespiti.





$$\frac{\varepsilon_c - \varepsilon_{co}}{\varepsilon_{cu} - \varepsilon_{co}} = \frac{f_c - \sigma_c}{0.15 f_c} \Rightarrow \sigma_c = f_c \times \left[\frac{20\varepsilon_{cu} - 17\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{20\varepsilon_{cu} - 20\varepsilon_{co}} \right]$$

$$\bar{x}_1 = c_1 \left[\frac{f_c \times \left[\frac{20\varepsilon_{cu} - 17\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{20\varepsilon_{cu} - 20\varepsilon_{co}} \right] + 2 f_c}{3 f_c + 3 f_c \times \left[\frac{20\varepsilon_{cu} - 17\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{20\varepsilon_{cu} - 20\varepsilon_{co}} \right]} \right] = c_1 \left[\frac{60\varepsilon_{cu} - 57\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{120\varepsilon_{cu} - 111\varepsilon_{co} - 9\varepsilon_c} \right]$$

$$c_1 = c\left(\frac{\varepsilon_c - \varepsilon_{co}}{\varepsilon_c}\right),\ c_2 = c\left(\frac{\varepsilon_{co}}{\varepsilon_c}\right) \Rightarrow \bar{x}_1 = c\left(\frac{\varepsilon_c - \varepsilon_{co}}{\varepsilon_c}\right)\left[\frac{60\varepsilon_{cu} - 57\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{120\varepsilon_{cu} - 111\varepsilon_{co} - 9\varepsilon_c}\right]$$

$$A_1 = \left(f_c + f_c \times \left(\frac{20\varepsilon_{cu} - 17\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{20\varepsilon_{cu} - 20\varepsilon_{co}}\right)\right)\frac{c_1}{2} = f_c \times \frac{c}{2} \times \left(\frac{\varepsilon_c - \varepsilon_{co}}{\varepsilon_c}\right)\left(\frac{40\varepsilon_{cu} - 37\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{20\varepsilon_{cu} - 20\varepsilon_{co}}\right)$$

$$A_2 = \frac{2}{3} f_c \times c_2 = \frac{2}{3} f_c \times c \times \left(\frac{\varepsilon_{co}}{\varepsilon_c}\right),\ \bar{x}_2 = \frac{3}{8} c_2 = \frac{3}{8} \times c \times \left(\frac{\varepsilon_{co}}{\varepsilon_c}\right)$$

$$\sum A = A_1 + A_2 = f_c \times \frac{c}{2} \times \left(\frac{\varepsilon_c - \varepsilon_{co}}{\varepsilon_c}\right)\left(\frac{40\varepsilon_{cu} - 37\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{20\varepsilon_{cu} - 20\varepsilon_{co}}\right) + \frac{2}{3} f_c \times c \times \frac{\varepsilon_{co}}{\varepsilon_c} \qquad \textbf{(2.27)}$$

$$\sum A \times \bar{x} = A_1 \times \bar{x}_1 + A_2 \times \left(\bar{x}_2 + c_1\right)$$

$$= f_c \times c^2 \times \left(\frac{\varepsilon_c - \varepsilon_{co}}{\varepsilon_c}\right)^2 \left(\frac{40\varepsilon_{cu} - 37\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{40\varepsilon_{cu} - 40\varepsilon_{co}}\right) \times \left(\frac{60\varepsilon_{cu} - 57\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{120\varepsilon_{cu} - 111\varepsilon_{co} - 9\varepsilon_c}\right)$$

$$+ f_c \times c^2 \times \left[\frac{\varepsilon_{co}^2}{4\varepsilon_c^2} + \frac{2}{3}\frac{\left(\varepsilon_c - \varepsilon_{co}\right) \times \varepsilon_{co}}{\varepsilon_c^2}\right]$$

$$\sum A \times \bar{x} = \frac{\sum A \times \bar{x}}{\sum A}$$

$$= \frac{f_c \times c^2 \times \left[\left(\frac{\varepsilon_c - \varepsilon_{co}}{\varepsilon_c}\right)^2 \left(\frac{40\varepsilon_{cu} - 37\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{40\varepsilon_{cu} - 40\varepsilon_{co}}\right) \times \left(\frac{60\varepsilon_{cu} - 57\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{120\varepsilon_{cu} - 111\varepsilon_{co} - 9\varepsilon_c}\right) + \frac{\varepsilon_{co}^2}{4\varepsilon_c^2} + \frac{2}{3}\frac{\left(\varepsilon_c - \varepsilon_{co}\right) \times \varepsilon_{co}}{\varepsilon_c^2}\right]}{f_c \times c \times \left[\left(\frac{\varepsilon_c - \varepsilon_{co}}{\varepsilon_c}\right)\left(\frac{40\varepsilon_{cu} - 37\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{40\varepsilon_{cu} - 40\varepsilon_{co}}\right) + \frac{2\varepsilon_{co}}{3\varepsilon_c}\right]}$$

$$\bar{x} = c \times \frac{\left(\frac{\varepsilon_c - \varepsilon_{co}}{\varepsilon_c}\right)^2 \left(\frac{40\varepsilon_{cu} - 37\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{40\varepsilon_{cu} - 40\varepsilon_{co}}\right)\left(\frac{60\varepsilon_{cu} - 57\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{120\varepsilon_{cu} - 111\varepsilon_{co} - 9\varepsilon_c}\right) + \frac{\varepsilon_{co}^2}{4\varepsilon_c^2} + \frac{2\left(\varepsilon_c - \varepsilon_{co}\right) \times \varepsilon_{co}}{3\varepsilon_c^2}}{\left(\frac{\varepsilon_c - \varepsilon_{co}}{\varepsilon_c}\right)\left(\frac{40\varepsilon_{cu} - 37\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{40\varepsilon_{cu} - 40\varepsilon_{co}}\right) + \frac{2\varepsilon_{co}}{3\varepsilon_c}} \qquad \textbf{(2.28)}$$

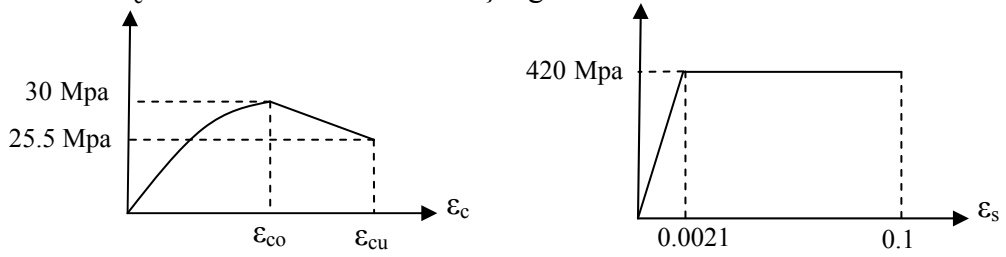
$$\beta = 2 \times \frac{\left(\frac{\varepsilon_c - \varepsilon_{co}}{\varepsilon_c}\right)^2 \left(\frac{40\varepsilon_{cu} - 37\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{40\varepsilon_{cu} - 40\varepsilon_{co}}\right)\left(\frac{60\varepsilon_{cu} - 57\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{120\varepsilon_{cu} - 111\varepsilon_{co} - 9\varepsilon_c}\right) + \frac{\varepsilon_{co}^2}{4\varepsilon_c^2} + \frac{2\left(\varepsilon_c - \varepsilon_{co}\right) \times \varepsilon_{co}}{3\varepsilon_c^2}}{\left(\frac{\varepsilon_c - \varepsilon_{co}}{\varepsilon_c}\right)\left(\frac{40\varepsilon_{cu} - 37\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{40\varepsilon_{cu} - 40\varepsilon_{co}}\right) + \frac{2\varepsilon_{co}}{3\varepsilon_c}} \qquad \textbf{(2.29)}$$

$$F_c = A \times b = \alpha \times f_c \times \beta \times c \times b \Rightarrow \alpha\,\beta = \frac{A}{f_c \times c} = \left(\frac{\varepsilon_c - \varepsilon_{co}}{\varepsilon_c}\right)\left(\frac{40\varepsilon_{cu} - 37\varepsilon_{co} - 3\varepsilon_c}{40\varepsilon_{cu} - 40\varepsilon_{co}}\right) + \frac{2\varepsilon_{co}}{3\varepsilon_c} \qquad \textbf{(2.30)}$$

Yukarıda elde edilen bağıntılar yardımı ile aşağıda geometrik özellikleri ve malzeme özellikleri verilen kirişin Normal kuvvet değerleri N=0 kN, N=500 kN ve N=800 kN için moment-eğrilik ilişkisi belirlenecektir.

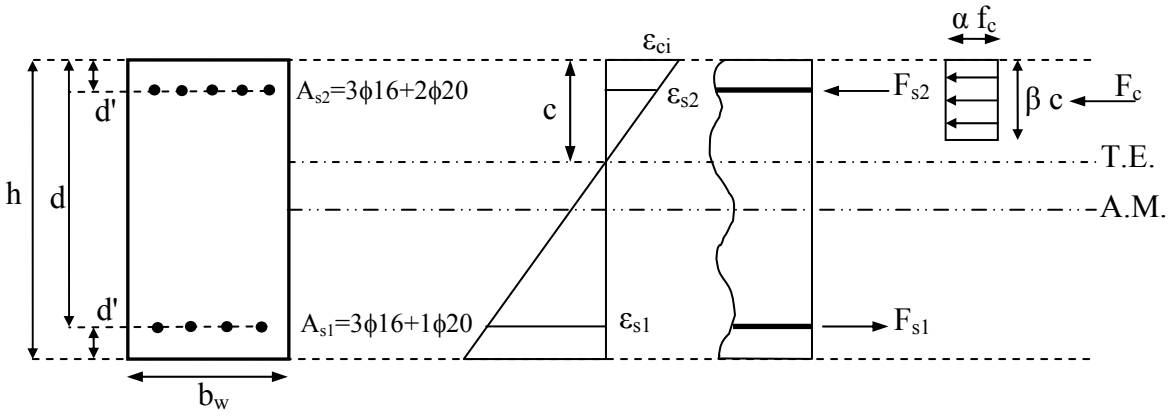
Malzeme kabulleri :

Beton C30 → σ_c S420 çeliği → σ_s



$E_c = 12680 + 460 \times 30 = 26480$ Mpa , $\varepsilon_{co} = \frac{2 f_c}{E_c} = \frac{2 \times 30}{26480} = 0.002266$,

$\varepsilon_{cu} = 0.0038$, b_w= 300 mm, h= 600 mm, d'=45 mm, d= 555 mm



N= 0 kN için ε_{ci}=0.0002 durumunda M-ϕ değerleri aşağıda hesaplanmıştır. Diğer M-ϕ değerleri Excel de hazırlanmış çizelge yardımı ile elde edilmiştir. Denklem (2.25) ve (2.26)'dan β=0.6717, αβ=0.0857 olarak hesap edilmiştir.

$$\varepsilon_{s1} = \varepsilon_{ci} \times \frac{d-c}{c} = 0.0002 \times \frac{555-c}{c}, \ \varepsilon_{s2} = \varepsilon_{ci} \times \frac{c-d'}{c} = 0.0002 \times \frac{c-45}{c}$$

A_{s1}= 917.3 mm^2, A_{s2}= 1231.5 mm^2

$$F_c = \alpha \times f_c \times \beta \times c \times b = 0.0857 \times 30 \times c \times 300 = 771.3c$$

$$F_{s1} = A_{s1} \times E_s \times \varepsilon_{s1} = 917.3 \times 2 \times 10^5 \times 0.0002 \times \frac{555-c}{c} = 36693.8 \times \frac{555-c}{c}$$

$$F_{s2} = A_{s2} \times E_s \times \varepsilon_{s2} = 1231.5 \times 2 \times 10^5 \times 0.0002 \times \frac{c-45}{c} = 49260 \times \frac{c-45}{c}$$

$$\sum F = 0 \Rightarrow F_{s1} = F_{s2} + F_c \Rightarrow c = 124.25\,\text{mm}, \ \phi = \varepsilon_{ci}/c = \frac{0.0002}{0.12425} = 0.0016 \frac{1}{\text{m}}$$

$$F_{s1} = 127.2\ \text{kN}, \ F_{s2} = 31.42\text{kN}, \ F_c = 95.8\text{kN}$$

$$M = (F_{s1} + F_{s2})(h/2 - d') + F_c \times (h/2 - \beta c/2) = 65.19\ \text{kNm}$$

$$M - \phi = (0.0016\ \frac{1}{\text{m}}, 65.19\ \text{kNm})$$

Çizelge 2.8 : N= 0 kN durumu için moment eğrilik değerleri.

ε_c	β	α	$\alpha\beta$	c	$\varepsilon_{\sigma 1}$	$\varepsilon_{\sigma 2}$	F_{s1}	F_{s2}	F_c	N	ΣF	K(1/m)	M
0.0000	0.000	0.000	0.000	0.0	0.0000	0.0000	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0000	0.0
0.0002	0.672	0.128	0.086	124.2	0.0007	0.0001	127.2	31.4	95.8	0	0.0	0.0016	65.2
0.0004	0.677	0.245	0.166	125.6	0.0014	0.0003	251.0	63.2	187.8	0	0.0	0.0032	128.5
0.0006	0.683	0.354	0.241	126.9	0.0020	0.0004	371.2	95.4	275.8	0	0.0	0.0047	189.8
0.0008	0.689	0.452	0.312	99.1	0.0037	0.0004	385.3	107.5	277.7	0	0.0	0.0081	199.5
0.0010	0.695	0.541	0.376	81.3	0.0058	0.0004	385.3	109.9	275.3	0	0.0	0.0123	201.1
0.0012	0.702	0.621	0.436	70.8	0.0082	0.0004	385.3	107.6	277.7	0	0.0	0.0170	202.1
0.0014	0.710	0.691	0.491	64.0	0.0107	0.0004	385.3	102.5	282.8	0	0.0	0.0219	202.8
0.0016	0.718	0.752	0.540	59.5	0.0133	0.0004	385.3	96.1	289.2	0	0.0	0.0269	203.3
0.0018	0.727	0.804	0.584	56.3	0.0159	0.0004	385.3	89.2	296.1	0	0.0	0.0320	203.8
0.0020	0.736	0.846	0.623	54.0	0.0185	0.0003	385.3	82.3	302.9	0	0.0	0.0370	204.1
0.0022	0.746	0.880	0.657	52.3	0.0211	0.0003	385.3	76.0	309.3	0	0.0	0.0420	204.4
0.0024	0.758	0.904	0.685	51.1	0.0237	0.0003	385.3	70.4	314.9	0	0.0	0.0470	204.6
0.0026	0.771	0.918	0.707	50.2	0.0262	0.0003	385.3	65.9	319.4	0	0.0	0.0518	204.7
0.0028	0.785	0.924	0.725	49.5	0.0286	0.0003	385.3	62.4	322.9	0	0.0	0.0566	204.8
0.0030	0.798	0.927	0.739	48.9	0.0310	0.0002	385.3	59.6	325.7	0	0.0	0.0613	204.8
0.0032	0.811	0.925	0.751	48.5	0.0334	0.0002	385.3	57.4	327.9	0	0.0	0.0659	204.8
0.0034	0.824	0.922	0.759	48.2	0.0357	0.0002	385.3	55.8	329.5	0	0.0	0.0705	204.8
0.0036	0.836	0.916	0.766	48.0	0.0381	0.0002	385.3	54.7	330.6	0	0.0	0.0751	204.7
0.0038	0.848	0.909	0.771	47.8	0.0404	0.0002	385.3	53.9	331.3	0	0.0	0.0796	204.7

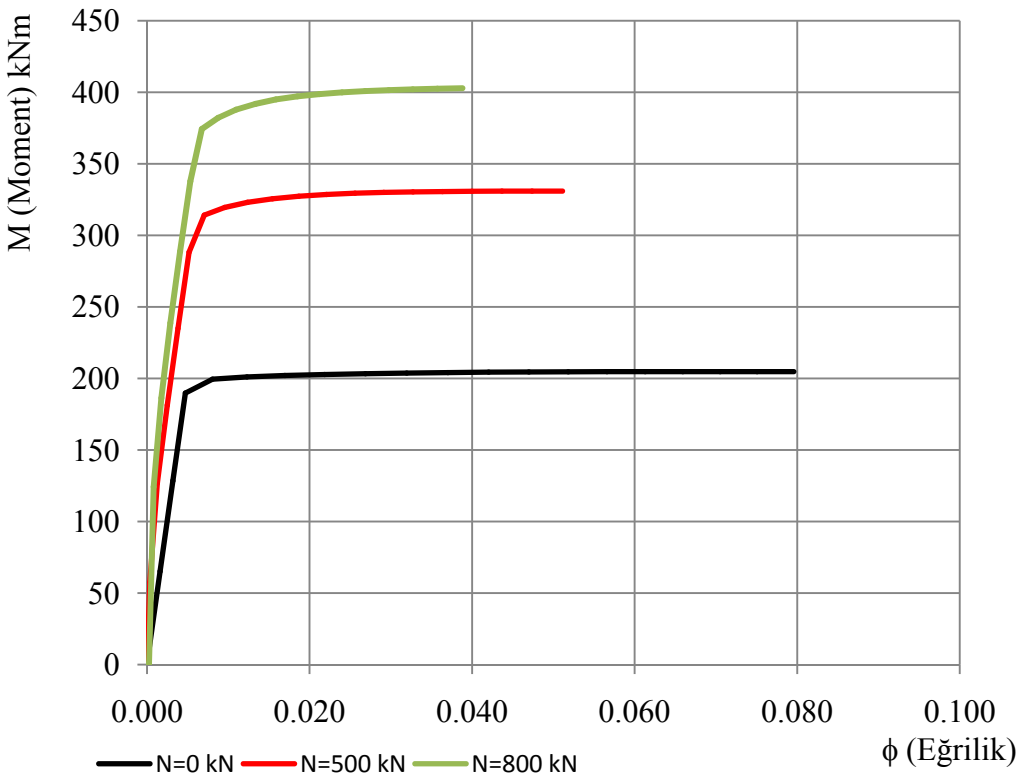
Çizelge 2.9 : N= 500 kN durumu için moment eğrilik değerleri.

ε_c	β	α	$\alpha\beta$	c	ε_{s1}	ε_{s2}	F_{s1}	F_{s2}	F_c	N	ΣF	K(1/m)	M
0.0000	0.000	0.000	0.000	0.0	0.0000	0.0000	0.0	0.0	0.0	0.00	0.0	0.0000	0.0
0.0002	0.672	0.128	0.086	586.9	0.0000	0.0002	-2.0	45.5	452.5	-500	0.0	0.0003	57.6
0.0004	0.677	0.245	0.166	315.2	0.0003	0.0003	55.8	84.5	471.4	-500	0.0	0.0013	126.9
0.0006	0.683	0.354	0.241	240.9	0.0008	0.0005	144	120.2	523.4	-500	0.0	0.0025	181.2
0.0008	0.689	0.452	0.312	209.5	0.0013	0.0006	242.	154.7	587.3	-500	0.0	0.0038	235.0
0.0010	0.695	0.541	0.376	193.2	0.0019	0.0008	344	188.9	654.6	-500	0.0	0.0052	288.2
0.0012	0.702	0.621	0.436	170.2	0.0027	0.0009	385	217.4	667.9	-500	0.0	0.0071	314.1
0.0014	0.710	0.691	0.491	146.4	0.0039	0.0010	385	238.8	646.5	-500	0.0	0.0096	319.5
0.0016	0.718	0.752	0.540	129.3	0.0053	0.0010	385	256.9	628.3	-500	0.0	0.0124	323.1
0.0018	0.727	0.804	0.584	116.6	0.0068	0.0011	385	272.3	613.0	-500	0.0	0.0154	325.6
0.0020	0.736	0.846	0.623	107.0	0.0084	0.0012	385	285.4	599.9	-500	0.0	0.0187	327.4
0.0022	0.746	0.880	0.657	99.5	0.0101	0.0012	385	296.9	588.4	-500	0.0	0.0221	328.6
0.0024	0.758	0.904	0.685	93.7	0.0118	0.0012	385	307.4	577.9	-500	0.0	0.0256	329.5
0.0026	0.771	0.918	0.707	89.2	0.0136	0.0013	385	317.3	567.9	-500	0.0	0.0291	330.0
0.0028	0.785	0.924	0.725	85.5	0.0154	0.0013	385	326.9	558.4	-500	0.0	0.0327	330.4
0.0030	0.798	0.927	0.739	82.5	0.0172	0.0014	385	336.0	549.3	-500	0.0	0.0363	330.6
0.0032	0.811	0.925	0.751	80.0	0.0190	0.0014	385	344.8	540.5	-500	0.0	0.0400	330.8
0.0034	0.824	0.922	0.759	77.8	0.0208	0.0014	385	353.3	532.0	-500	0.0	0.0437	330.9
0.0036	0.836	0.916	0.766	76.0	0.0227	0.0015	385	361.5	523.8	-500	0.0	0.0474	330.9
0.0038	0.848	0.909	0.771	74.3	0.0246	0.0015	385	369.4	515.9	-500	0.0	0.0511	331.0

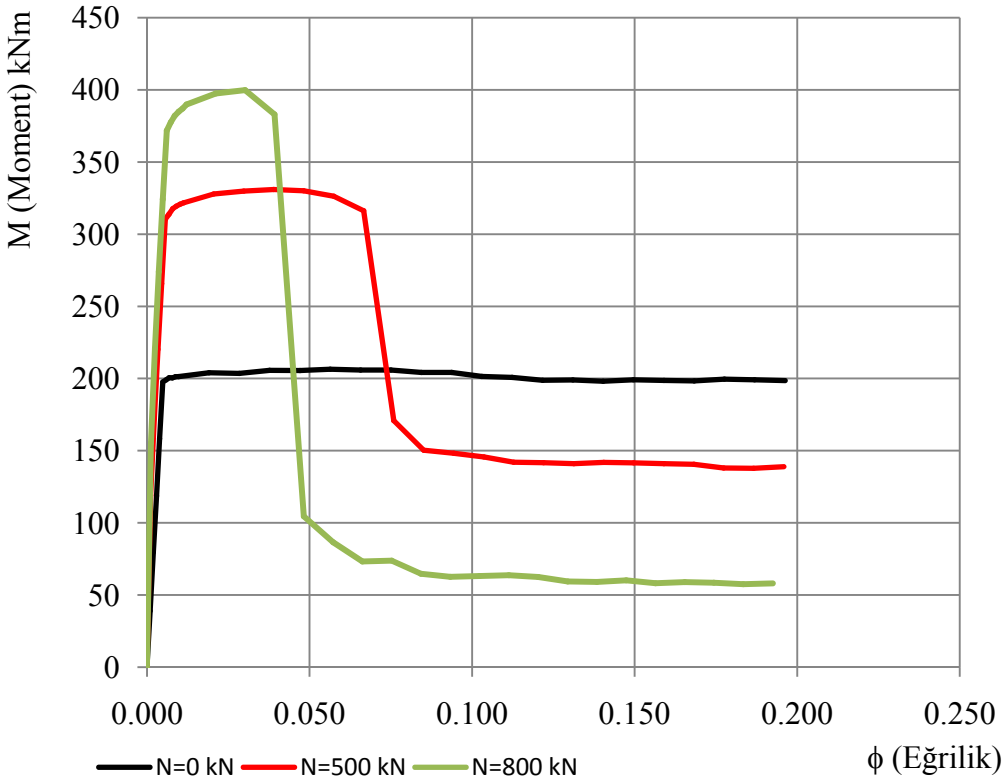
Çizelge 2.10 : N= 800 kN durumu için moment eğrilik değerleri.

ε_c	β	α	$\alpha\beta$	c	ε_{s1}	ε_{s2}	F_{s1}	F_{s2}	F_c	N	ΣF	K(1/m)	M
0.0000	0.000	0.000	0.000	0.0	0.0000	0.0000	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0000	0.0
0.0002	0.672	0.128	0.086	956.7	-0.0001	0.0002	-15.4	46.9	737.6	-800.0	0.0	0.0002	-7.7
0.0004	0.677	0.245	0.166	482.6	0.0001	0.0004	11.0	89.3	721.7	-800.0	0.0	0.0008	124.2
0.0006	0.683	0.354	0.241	341.0	0.0004	0.0005	69.1	128.3	740.8	-800.0	0.0	0.0018	186.3
0.0008	0.689	0.452	0.312	278.4	0.0008	0.0007	145.8	165.2	780.6	-800.0	0.0	0.0029	238.6
0.0010	0.695	0.541	0.376	245.2	0.0013	0.0008	231.8	201.1	830.7	-800.0	0.0	0.0041	288.8
0.0012	0.702	0.621	0.436	225.5	0.0018	0.0010	321.7	236.6	885.1	-800.0	0.0	0.0053	337.8
0.0014	0.710	0.691	0.491	207.3	0.0023	0.0011	385.3	270.0	915.3	-800.0	0.0	0.0068	374.3
0.0016	0.718	0.752	0.540	182.8	0.0033	0.0012	385.3	297.1	888.2	-800.0	0.0	0.0088	382.2
0.0018	0.727	0.804	0.584	164.3	0.0043	0.0013	385.3	321.9	863.4	-800.0	0.0	0.0110	387.8
0.0020	0.736	0.846	0.623	149.9	0.0054	0.0014	385.3	344.7	840.5	-800.0	0.0	0.0133	391.9
0.0022	0.746	0.880	0.657	138.6	0.0066	0.0015	385.3	366.0	819.3	-800.0	0.0	0.0159	395.0
0.0024	0.758	0.904	0.685	129.7	0.0079	0.0016	385.3	386.0	799.3	-800.0	0.0	0.0185	397.2
0.0026	0.771	0.918	0.707	122.5	0.0092	0.0016	385.3	405.2	780.1	-800.0	0.0	0.0212	398.8
0.0028	0.785	0.924	0.725	116.7	0.0105	0.0017	385.3	423.7	761.6	-800.0	0.0	0.0240	399.9
0.0030	0.798	0.927	0.739	111.8	0.0119	0.0018	385.3	441.4	743.9	-800.0	0.0	0.0268	400.8
0.0032	0.811	0.925	0.751	107.6	0.0133	0.0019	385.3	458.5	726.8	-800.0	0.0	0.0297	401.5
0.0034	0.824	0.922	0.759	103.9	0.0148	0.0019	385.3	474.9	710.4	-800.0	0.0	0.0327	402.0
0.0036	0.836	0.916	0.766	100.8	0.0162	0.0020	385.3	490.7	694.6	-800.0	0.0	0.0357	402.5
0.0038	0.848	0.909	0.771	97.9	0.0177	0.0021	385.3	505.8	679.5	-800.0	0.0	0.0388	402.9

Elde edilen sonuçlar Şekil 2.7 ve Şekil 2.8'de grafik biçiminde gösterilmiştir. Grafikler karşılaştırıldığında eğrilerin ilk kısımları tam örtüşmekte elle hazırlanan Excel verileri belli noktada kesilmektedir. Bu nokta betonun maksimum birim kısalmasını yaptığı noktaya denk gelmektedir. XTRACT programının verilerinin devam etmesinin sebebi ise programın fiber analiz yaparak dış liflerin ezilmesinden sonra hesaba devam edebilmesi özelliğinden kaynaklanmaktadır. Yukarda yapılan çalışma moment-eğrilik ilişkisinin belirlenmesinin bilgisayar programları olmadan nedenli zor olduğunun açıkça göstermektedir.



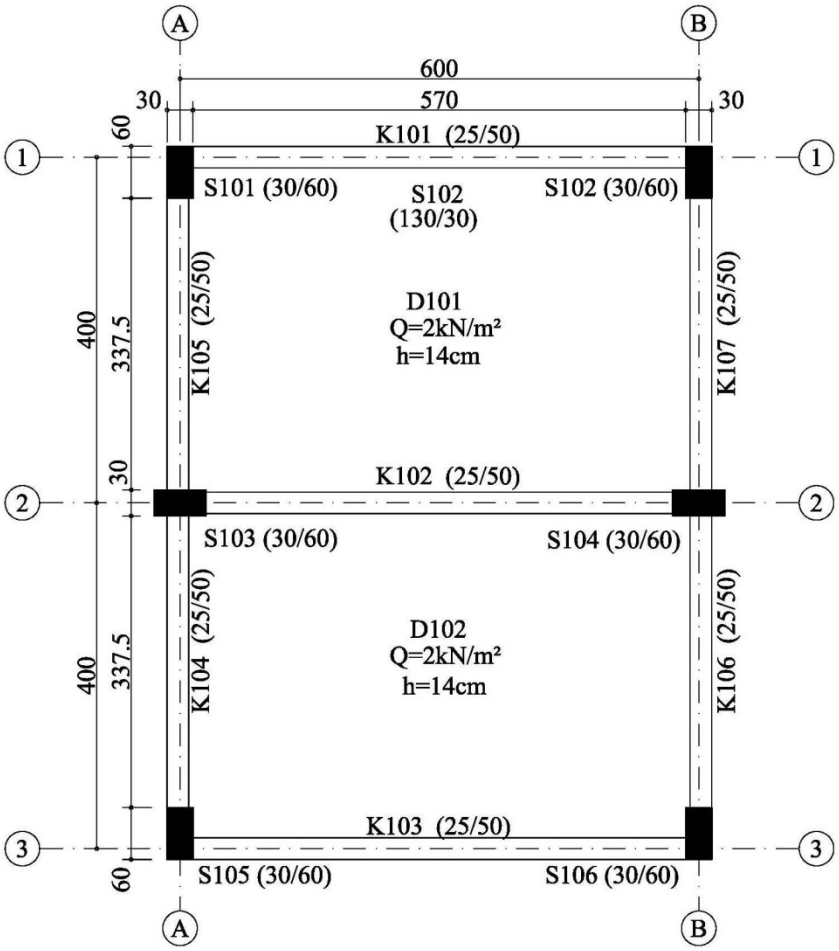
Şekil 2.7 : Hognestad modeli ile moment-eğrilik ilişkisi.



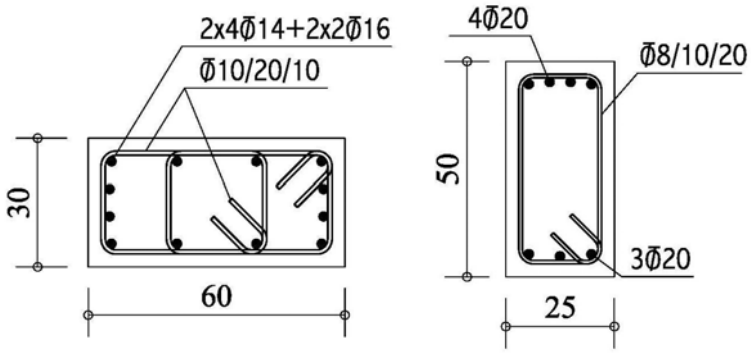
Şekil 2.8 : XTRACT programı moment-eğrilik ilişkisi.

2.4 İki Katlı Betonarme Çerçevenin Statik İtme Eğrisinin Elde Edilmesi

Sap 2000 programında statik itme analizinin öğrenilmesi sonuçların kontrol edilebilmesi amacı ile basit bir çalışma olması nedeni ile tek açıklıklı iki katlı bir çerçeve ele alınmış ve bu çerçevenin statik itme eğrisi elde edilmiştir. Sistemin özellikleri kalıp planı ve yükler aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.9 : Kalıp planı.



Şekil 2.10 : Kolon ve kiriş detayları.

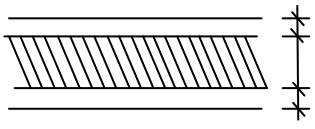
Sistem Bilgileri:

Kolonlar	:	0.3×0.6 m, d'=0.05 m
Kirişler	:	0.25×0.5 m, d'=0.045 m
Döşemeler	:	0.14 m
Duvarlar	:	13.5 cm Tuğla duvar 2.5 kN/m^2
Hareketli Yük	:	Konut Odası 2.0 kN/m^2
Deprem Bölgesi	:	1. Derece A_0=0.4
Malzeme	:	C25 / S420, f_{cm}=25 Mpa, f_{ctm}=1.8 Mpa
		Ec=30.000 Mpa, f_{ym}=420 Mpa

Verilen Sistemde orta 2 numaralı aks çerçevesinin statik itme eğrisi elde edilecektir.

Yük analizi:

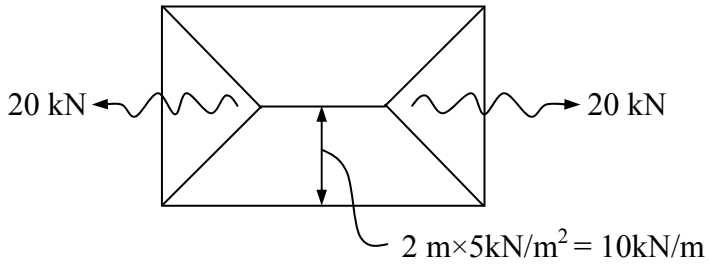
Sabit Yükler :



5 cm şap + Kaplama
14 cm döşeme
2.5 cm sıva

g_d = 0.14 m×25 kN/m^3 + 0.075 m×20 kN/m^3 = 5 kN/m^2

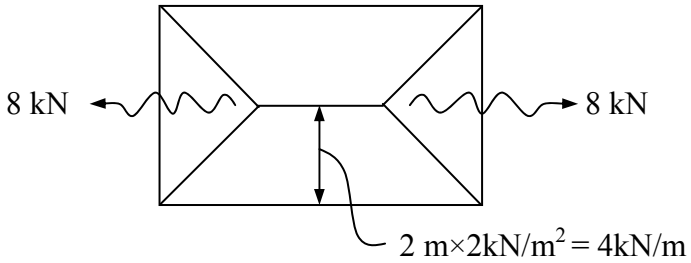
Trapez döşeme yayılı yükü ve yan üçgen yayılı yüklerin hesabı.

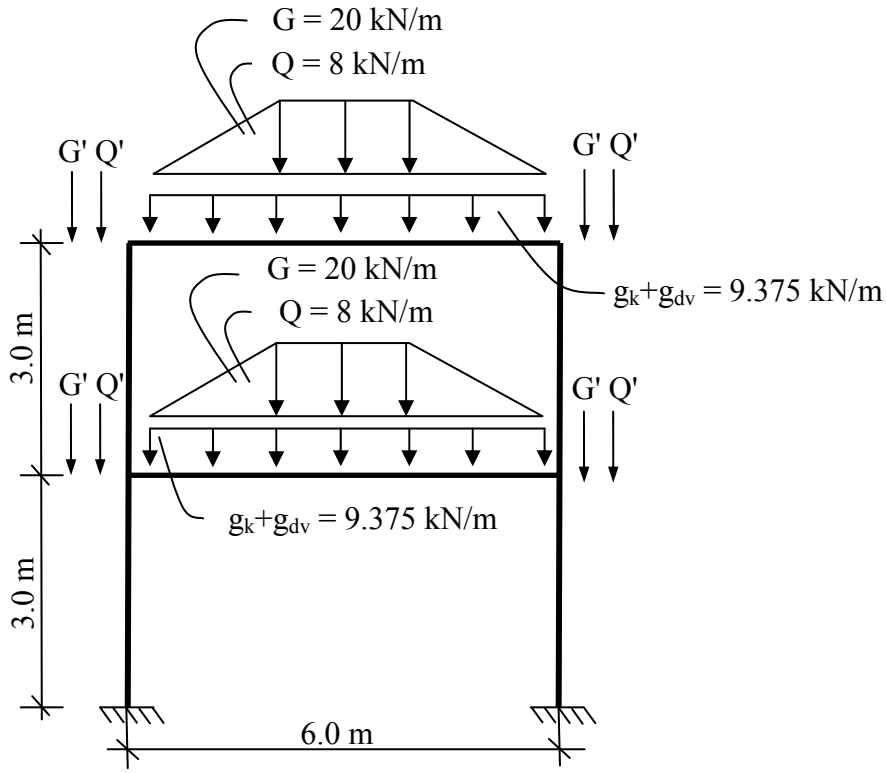


Kiriş yükü g_k = 0.25 m×0.5 m×25 kN/m^3 = 3.125 kN/m

Duvar yükü g_{dv} = 1.0 m×2.5 m×2.5 kN/m^2 = 6.25 kN/m

Hareketli Yükler :





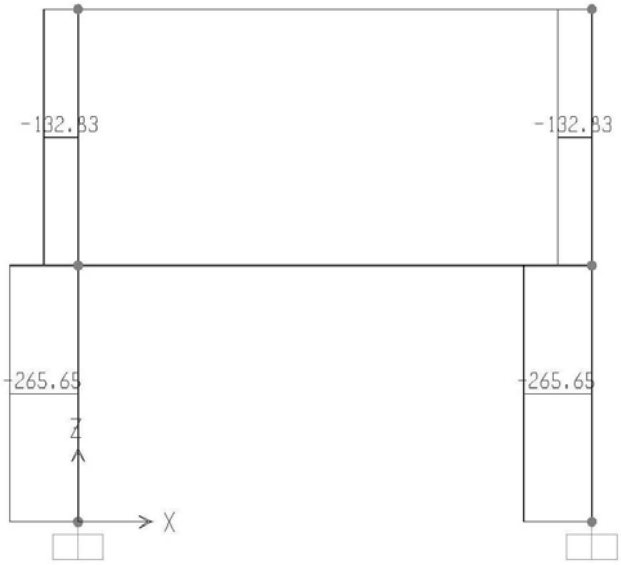
Şekil 2.11 : İki katlı çerçevenin statik sistemi ve yükleri.

Tali kirişlerden gelen kesme kuvvetleri basitlik açısında basit kiriş hesabı şeklinde yapılmıştır.

G' = 20 kN + 4×3.125 kN/m + 4×6.25 kN/m = 57.5 kN

Q' = 8 kN

Etkin eğilme rijitlikleri : Sistem G+nQ yüklemesinde hesaplamış ve elde edilen normal kuvvet değerleri diyagramı aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.12 : G + nQ yüklemesinde normal kuvvet dağılımı.

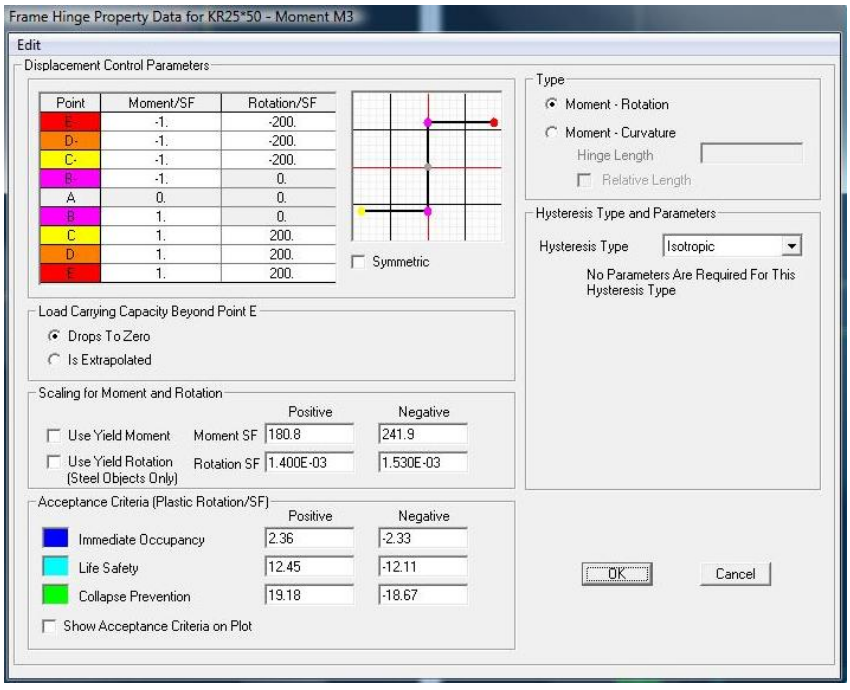
Kirişlerde diyafram tanımı yapıldığı için normal kuvvet oluşmamıştır. Kirişlerde etkin eğilme rijitliği yönetmelik uyarınca $(EI)_c=0.40\times(EI)_0$ olarak alınmıştır. Kolonlarda $N_D/(A_c\times f_{cm})$ = 265/(300×600×25/1000)= 0.06 ≤ 0.10 olduğu için tüm kolonlarda etkin eğilme rijitliği $(EI)_c=0.40\times(EI)_0$ olarak alınmıştır. Üst kat kolonlarındaki normal kuvvetin daha düşük olması nedeni ile bu kolonlara kontrole gerek yoktur.Kolon ve kiriş plastik mafsal özellikleri aşağıda özetlendiği şekilde elde edilip kolonların alt 0.0 m üst 2.5 m, kirişlerin ise her iki ucuna tanımlanmıştır.

Kiriş kesiti plastik mafsal özellikleri:

Kiriş kesiti XTRACT kesit analiz programında modellenmiş pozitif ve negatif eğilme yönlerine göre kesit moment kapasiteleri etkin akma eğrilikleri ve her bir hasar durumlarına karşılık gelen eğrilik değerleri elde edilmiştir.

Çizelge 2.11 : Kiriş moment kapasiteleri, sınır eğrilikler ve dönme faktörleri.

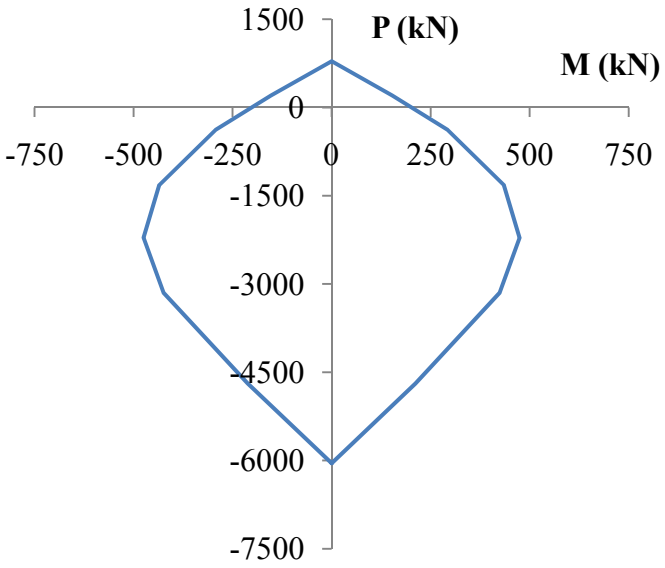
KR25×50	M(+) kNm	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_{MN} (1/m)	ϕ_{GV} (1/m)	ϕ_{GC} (1/m)
	180.8	0.0056	0.0188	0.0753	0.1130
	M(-) kNm	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_{MN} (1/m)	ϕ_{GV} (1/m)	ϕ_{GC} (1/m)
	241.9	0.0061	0.0203	0.0800	0.1200
KR25×50	M(+) kNm	θ_{ye} (rad)	MN	GV	GC
	180.8	0.00140	2.36	12.45	19.18
	M(-) kNm	θ_{ye} (rad)	MN	GV	GC
	241.9	0.00153	-2.33	-12.11	-18.67



Şekil 2.13 : Plastik mafsal özelliklerinin Sap 2000 programında tanıtılması.

Kolon kesiti plastik mafsal özellikleri :

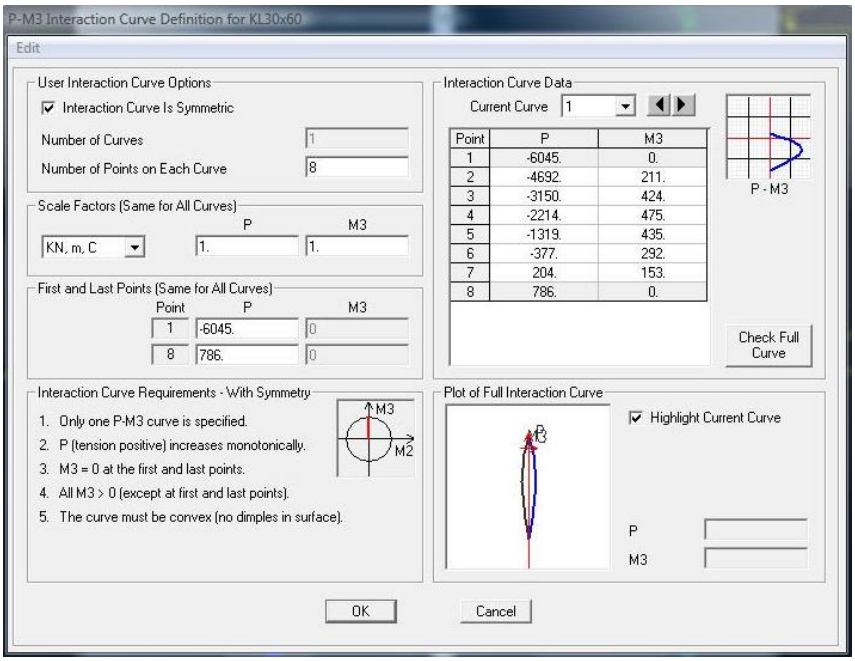
Aşağıda kolon kesiti için XTRACT kesit analiz programından elde edilmiş akma yüzeyi değerleri ve grafiksel gösterimi verilmiştir.



NOKTA	M (kNm)	P (kN)
1	0.0	-6045.0
2	211.3	-4692.0
3	424.0	-3150.0
4	474.5	-2214.0
5	435.1	-1319.0
6	292.1	-376.8
7	152.8	203.8
8	0.0	786.1
9	-152.8	203.8
10	-292.1	-376.8
11	-435.1	-1319.0
12	-474.5	-2214.0
13	-424.0	-3150.0
14	-211.3	-4692.0
15	0.0	-6045.0

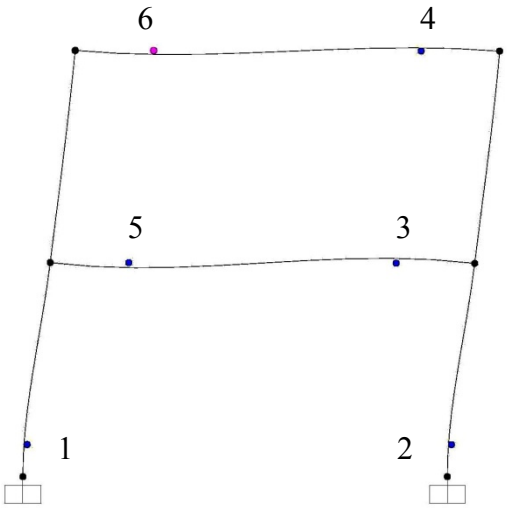
Şekil 2.14 : Çerçeve kolonu akma yüzeyi.

Yukarda elde edilen veriler Sap 2000 programında aşağıda gösterildiği gibi tanımlanmış ve kolon plastik mafsal özellikleri oluşturulmuştur.



Şekil 2.15 : Sap 2000' e tanımlanmış kolon plastik mafsal özellikleri.

Plastik mafsal oluşum sıraları, plastik uzama, plastik dönme ve mekanizma durumunda çerçevenin moment, normal kuvvet diyagramları ve itme eğrisi aşağıda verilmiştir.



Şekil 2.16 : Plastik mafsal oluşum yeri ve oluşum sırası.

Çizelge 2.12 : Kolon plastik mafsallarında itme adımı parametreleri.

ADIM	(1) KOLON MAFSALI				(2) KOLON MAFSALI			
	P (KN)	U1PI (m)	M3 (kNm)	R3PI (rad)	P (KN)	U1PI (m)	M3 (kNm)	R3PI (rad)
1	-175.2	0.0000	243.9	0.0000	-356.1	0.0000	267.8	0.0000
2	-170.4	0.0001	242.8	0.0003	-360.9	0.0000	288.3	0.0000
3	-144.1	0.0007	236.5	0.0031	-387.2	0.0006	294.4	0.0026
4	-118.1	0.0018	230.3	0.0076	-413.2	0.0012	298.3	0.0068
5	-115.6	0.0020	229.7	0.0082	-415.7	0.0013	298.7	0.0074
6	-108.6	0.0028	228.0	0.0120	-422.7	0.0019	299.8	0.0110

Çizelge 2.13 : Kiriş plastik mafsallarında itme adımı parametreleri.

ADIM	(3) KİRİŞ MAFSALI		(4) KİRİŞ MAFSALI		(5) KİRİŞ MAFSALI		(6) KİRİŞ MAFSALI	
	M3 (kNm)	R3PI (rad)	M3 (kNm)	R3PI (rad)	M3 (kNm)	R3PI (rad)	M3 (kNm)	R3PI (rad)
1	-189.8	0.0000	-165.5	0.0000	73.0	0.0000	58.2	0.0000
2	-197.5	0.0000	-170.9	0.0000	79.9	0.0000	64.0	0.0000
3	-241.9	0.0000	-197.7	0.0000	123.9	0.0000	91.0	0.0000
4	-241.9	-0.0052	-241.9	0.0000	173.3	0.0000	137.1	0.0000
5	-241.9	-0.0059	-241.9	-0.0006	180.8	0.0000	143.1	0.0000
6	-241.9	-0.0095	-241.9	-0.0048	180.8	0.0037	180.8	0.0000

Kiriş plastik mafsalı özelliği sadece güçlü eksende eğilmeye göre verildiği için bu plastik mafsalın (dönme plastik mafsalının) hesaba katılması kolaydır. Buna karşın kolon mafsallarında akma moment-normal kuvvet ilişkisine bağlı olduğu için hesapların akma koşulunu sağlayacak şekilde yapılması gerekir. Sap 2000 programının bu koşula uyup uymadığı diklik koşulu kontrol edilerek aşağıda yapılmıştır. Bu amaçla (1) numaralı kolon mafsalının 3 ve 4 adımı değerleri seçilmiştir.

Çizelge 2.14 : Kolon (0.3 m×0.6 m) akma yüzeyi değerleri.

NOKTA	M (kNm)	P (kN)
1	0.0	-6045.0
2	211.3	-4692.0
3	424.0	-3150.0
4	474.5	-2214.0
5	435.1	-1319.0
6	292.1	-376.8
7	152.8	203.8
8	0.0	786.1
9	-152.8	203.8
10	-292.1	-376.8
11	-435.1	-1319.0
12	-474.5	-2214.0
13	-424.0	-3150.0
14	-211.3	-4692.0
15	0.0	-6045.0

Çizelge 2.15 : 3. ve 4. İtme adımında oluşan iç kuvvet ve şekildeğiştirmeler.

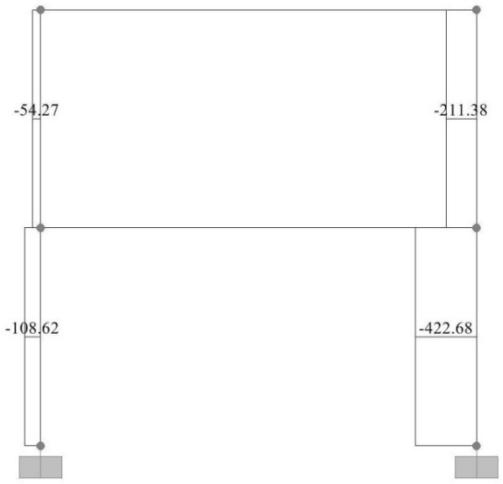
	3. adım	4.adım
P (KN)	-144.1	-118.1
M3 (kNm)	236.5	230.3
U1PI (m)	0.0007	0.0018
R3PI (rad)	0.0031	0.0076

Çizelge 2.15'de verilen 3. ve 4. itme adımında elde edilen iç kuvvet değerleri Çizelge 2.14' de 6. ve 7. satırları arasına denk gelmektedir. Bu kısımda akma eğsinin yatayla yaptığı açı α ve akma vektörünün yatayla yaptığı açı ise β ise bu iki açını farkı 90^0 olmalıdır.

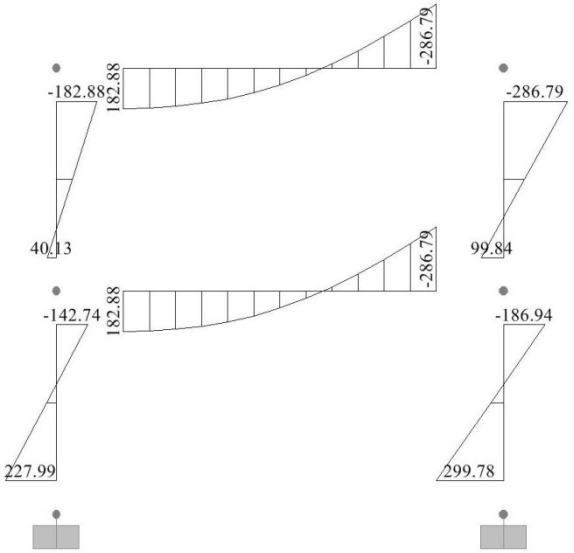
$$\alpha = \arctan(\frac{203.8+376.8}{152.8-292.1}) = -76.5^0\,,\ \beta = \arctan(\frac{0.0018-0.0007}{0.0076-0.0031}) = 13.74^0$$

$$\beta - \alpha = 13.74 - (-76.5^0) = 90.24^0 \cong 90.0^0$$

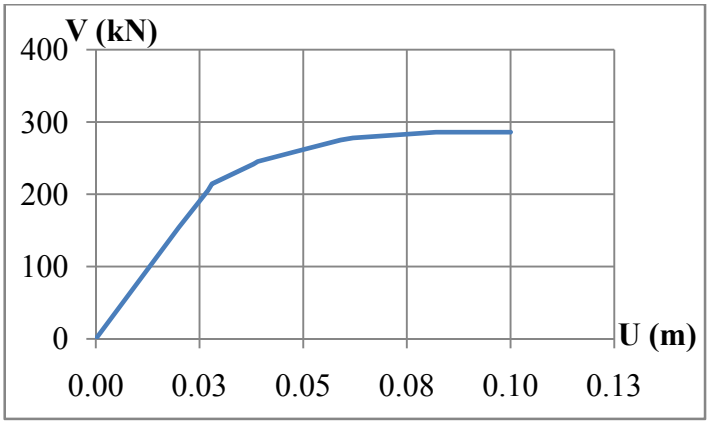
Yukarıda yapılan hesaplama neticesinde Sap 2000 programının diklik koşulunu göz önüne aldığı anlaşılmaktadır.



Şekil 2.17 : 6. İtme adımında normal kuvvet diyagramı.



Şekil 2.18 : 6. İtme adımında moment diyagramı.



Şekil 2.19 : Taban kesme - tepe noktası yerdeğiştirme eğrisi.

3. SEKİZ KATLI KONUT BİNASININ DEPREM PERFORMANSININ FARKLI YÖNTEMLERLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde mimari planı ve kalıp planı Ek A'da verilmiş olan konut binası, pratik uygulamada sıklıkla kullanılan STA4-CAD programı yardımı ile TS-500 ve DBYBHY 2007 ilkelerine göre yeni yapılacak bir yapı olarak tasarlanmıştır. Elde edilen verilerle yönetmelik Bölüm 7'ye (Mevcut Binaların Değerlendirilmesi ve Güçlendirilmesi) göre doğrusal elastik hesap yöntemi (eşdeğer deprem yükü), doğrusal elastik olmayan hesap yöntemi (artımsal eşdeğer deprem yükü) ve zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemleri ile performans değerlendirmesi yapılmış ve sonuçlar birbiri ile karşılaştırılmıştır. Yapı kullanım amacı konut olduğu için hedeflenen performans seviyesi, yönetmelik 7.8'e göre 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan Tasarım Depremi'nde Can Güvenliği performans düzeyidir.

3.1 Genel Bina Bilgileri

Bina performans değerlendirmesi için gereken mevcut bina bilgilerinin elde edilmesi amacı ile bina lineer elastik teoriye göre kapasite tasarımı ilkeleri ışığında hazırlanmış ve piyasada inşaat mühendisleri tarafından yoğun olarak kullanılan STA4-CAD paket programında boyutlandırılmıştır. Boyutlandırmada kullanılan ve sonuç olarak elde edilen bilgiler aşağıda sırası ile verilmiştir.

3.1.1 Ön boyutlandırmada kullanılan genel bina bilgileri

Bina bodrum kat üzerine sekiz normal kattan oluşan, her katta iki adet bağımsız daire bulunan bir konut yapısıdır. Bina x doğrultusunda dört akstan ve y doğrultusunda üç akstan oluşmaktadır. Binanın planda x doğrultusundaki uzunluğu 16.00 m, y doğrultusundaki uzunluğu ise 17.60 m ölçülerindedir. Bina 281.60 m^2 kat alanı sahiptir. Kat yüksekliği 3.0 m olup her katta aynıdır. Binanın taşıyıcı sistemi x ve y doğrultusunda süneklik düzeyi yüksek çerçeveler ve süneklik düzeyi yüksek perdelerden oluşan yerinde dökme betonarme sistemdir. Kolon boyutları metre cinsinden 0.60×0.60 m, 0.30×1.30 m ve 0.30×1.60 m olmak üzere üç farklı boyutta

kolon kullanılmıştır. Perde boyutları metre cinsinden 0.30×2.25 ve 0.30×3.60 olmak üzere iki farklı tip perde kullanılmıştır. Tüm kirişler 0.30 m genişliğinde 0.60 m yüksekliğindedir.

Bina döşeme sitemi kirişli plak sistemi olup x doğrultusunda 3 ile 4 aksları ve y doğrultusunda A ile B ve D ile E aksları arasında kalan iki döşemenin kalınlığı 0.17 m olup diğer döşemeler 0.15 m kalınlığındadır. Tüm döşemeler çift doğrultuya çalışan plak döşemelerdir.

Binanın temelleri boyutlandırılmamış olup, herhangi bir derz bulunmamaktadır. Bina bodrumu etrafındaki su basman perdeleri, bodrum kolonları ve bodrum perdeleri sisteme dahil edilmiş ve boyutlandırılmıştır. Bodrum kat iç kolon ve perdelerinin temele bağlandığı alt uçlarında oluşturulan mesnetlerin uzaydaki altı serbestlikleri tutulmuştur. Rijit subasman perdelerinin ve bu kısma gelen kolon ve düşey perdelerin temele bağlandığı alt uçlarındaki mesnetlerin ise sadece iki yatay ve bir düşey serbestliği tutulmuştur dönmeler serbest bırakılmıştır.

Binanın ön tasarımının yapılması amacı ile STA4-CAD betonarme paket programında üç boyutlu modeli kurulmuş ve DBYBHY-2007 Bölüm 2 ve Bölüm 3'e göre boyutlandırılmıştır.

Bina 1. Derece deprem bölgesinde bulunmaktadır. Bina önem katsayısı I=1 (konut) olarak dikkate alınmıştır. Elastik deprem yüklerinin azaltılması için DBYBHY 2007 çizelge 2.5 den taşıyıcı sistem davranış katsayısı R_x=7.0 ve R_y=7.0 olarak seçilmiş daha sonra perde taban kesme kuvvetleri kontrol edilmiş x doğrultusunda α_s= 0.61 olması sebebi ile R_x=7.0, y doğrultusunda α_s= 0.54 olması sebebi ile R_y=7.0 olarak hesaba devam edilmiştir.

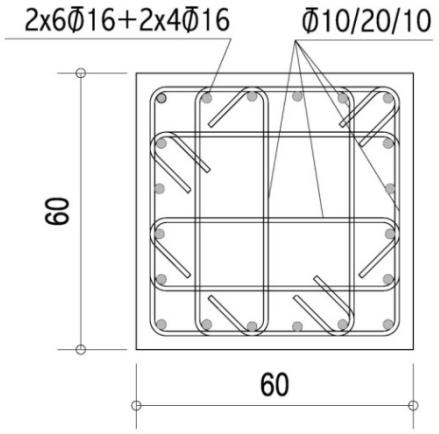
Binada 0.60×0.60 m, 0.30×1.30 m ve 0.30×1.60 m olmak üzere üç farklı tip kolon kullanılmıştır, kolon boyuna donatı oranı ρ=%1.1 dolaylarında ve boyuna donatı tüm katlarda aynıdır. Kritik perde yüksekliği H_{cr}= 4.0 m olduğu için perdelerde bina boyunca üç farklı düzende boyuna donatı kullanılmıştır. Bodrum 1. ve 2. katlarda birinci tip donatı düzeni 3. katta ikinci tip donatı düzeni 4. ve 8. katlar arasında ise üçüncü tip donatı düzeni kullanılmıştır.

Binanın bulunduğu zeminin yerel zemin sınıfı "Z_3" olarak göz önüne alınmıştır. Boyutlandırma ve performans değerlendirmesinde yapı zemin ilişkisi hesaba katılmamıştır.

Binanın deprem performansının belirlenmesi aşmasında STA4-CAD betonarme paket programından elde edilen veriler mevcut yapı olarak ele alınıp yönetmelik Bölüm 7'ye (Mevcut Binaların Değerlendirilmesi ve Güçlendirilmesi) göre doğrusal elastik hesap yöntemi (eşdeğer deprem yükü), doğrusal elastik olmayan hesap yöntemi (artımsal eşdeğer deprem yükü) ve zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemleri kullanılarak performans değerlendirmesi yapılmıştır. Boyutlandırma aşamasında elde edilen kolon, perde kesitlerine ait çizim ve donatı detayları aşağıda verilmiştir. Kirişler için kullanılan farklı tabla genişlikleri ve kiriş kesiti çizimleri de aşağıda verilmiştir. Kiriş boyuna donatı detayları her katta farklı olduğu için ayrıca Ek B'de katlara göre kiriş donatı dağılımını gösteren bir liste verilmiştir.

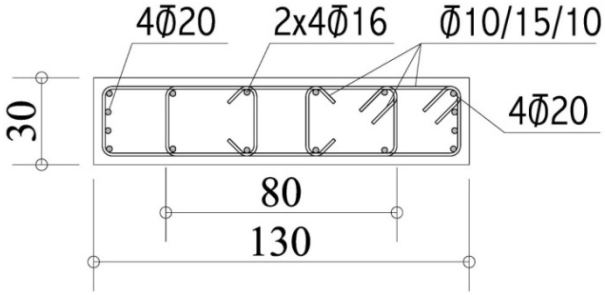
Kolon Kesitleri:

1 ve 4 aksının A ve E aksları ile kesiştiği kolonlar S01, S04, S11, S14 her katta aynı. Kesit 0.60×0.60 m, boyuna donatı 2×6Ø16+2×4Ø16, etriye Ø10/20/10



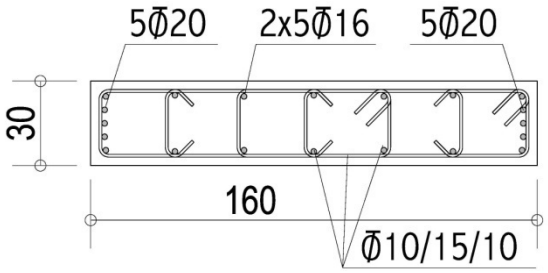
Şekil 3.1 : 0.60×0.60 m kolon donatı detayı.

2 aksının A ve E aksları ile kesiştiği kolonlar S02, S12 her katta aynı. Kesit 0.30×1.30 m, boyuna donatı 2×4Ø20+2×4Ø16, etriye Ø10/15/10



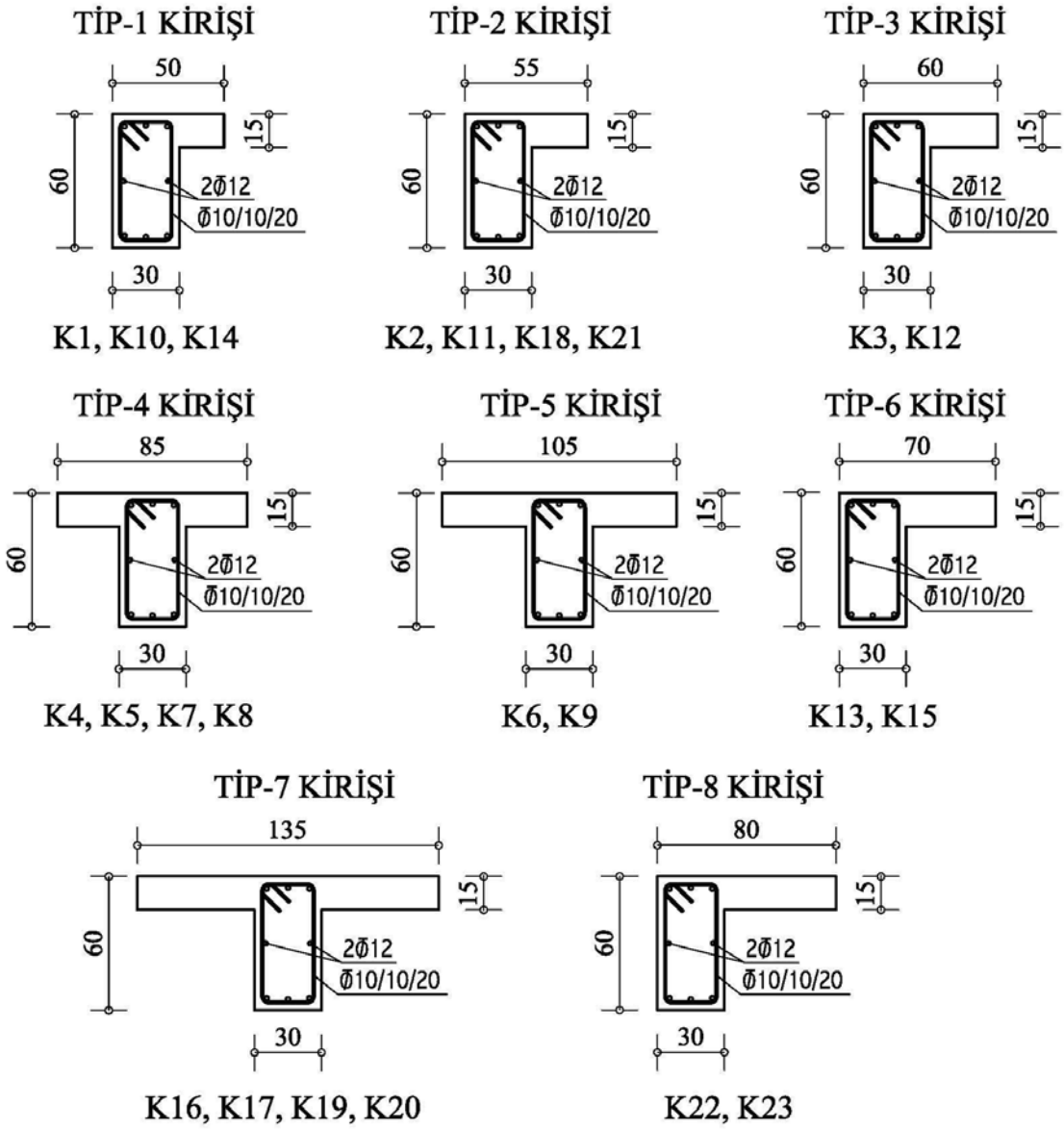
Şekil 3.2 : 0.30×1.30 m kolon donatı detayı.

1 aksının B ve D aksları ile kesiştiği kolonlar S05, S09 her katta aynı Kesit 0.30×1.60 m, boyuna donatı 2×5Ø20+2×5Ø16, etriye Ø10/15/10



Şekil 3.3 : 0.30×1.60 m kolon donatı detayı.

Kiriş Kesitleri: Kiriş boyuna donatı bilgileri Ek B'de çizelge olarak verilmiştir.

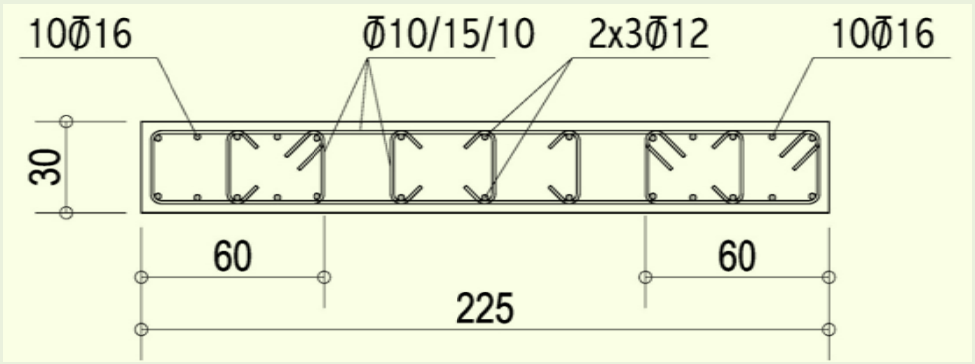
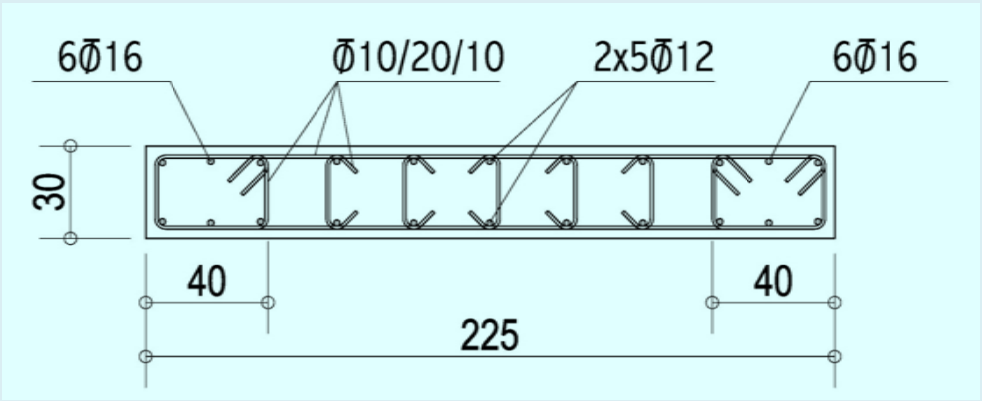
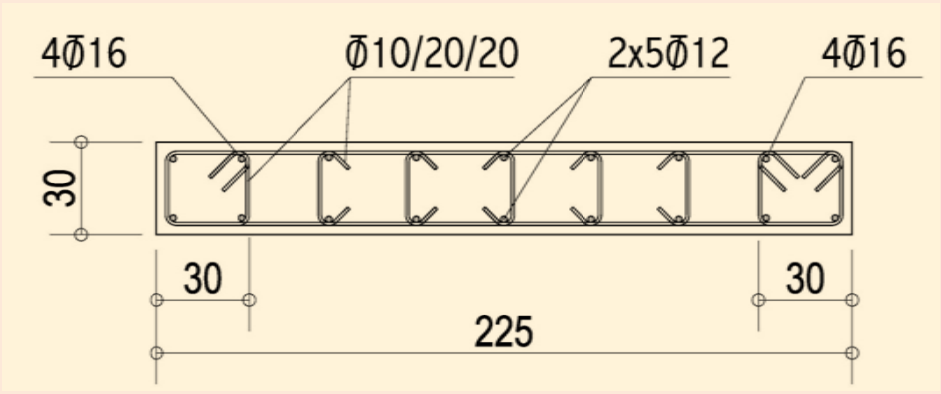


Şekil 3.4 : Tablalı kiriş kesit tipleri.

Perde Kesitleri:

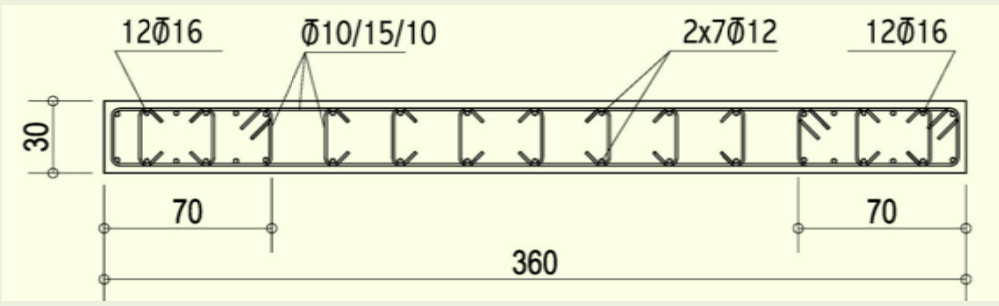
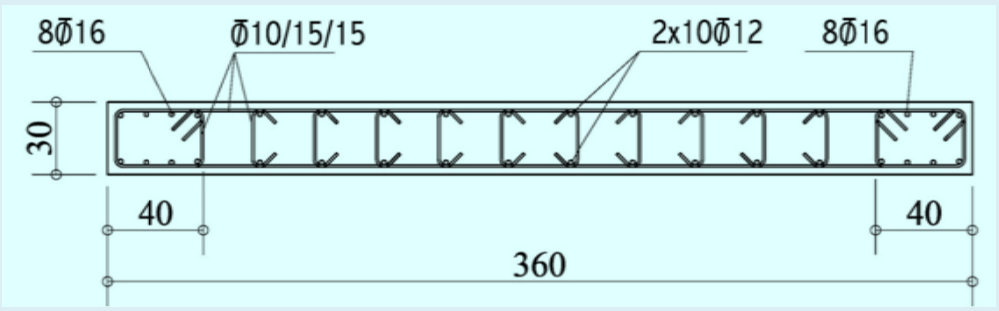
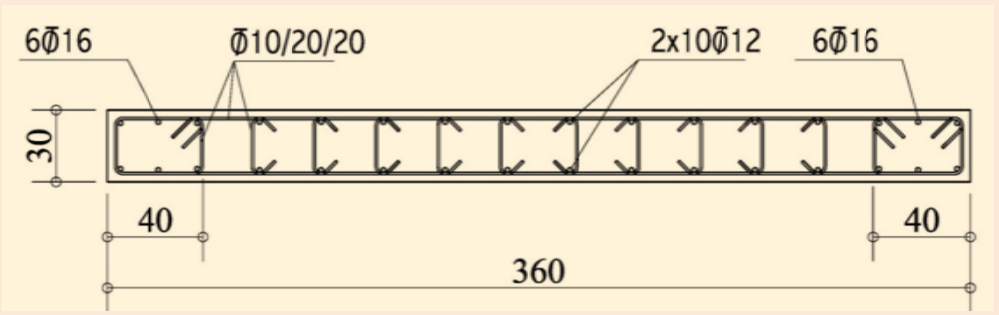
3 aksının A, B, D ve E aksları ile kesiştiği perde elemanları. S03, S06, S10, S13 numaralı perdelerin düşeydeki donatı düzeni değişimi Çizelge 3.1 de verilmiştir.

Çizelge 3.1 : 1. tip perdenin donatı detayları.

<table>
<tr><td colspan="2">Kesit 0.30×2.25 m,boyuna donatı 2×10Ø16+2×3Ø12, etriye Ø10/15/10</td></tr>
<tr><td>Bodrum, 1. ve 2. katlarda</td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kesit 0.30×2.25 m, boyuna donatı 2×6 Ø 16+2×5 Ø 12, etriye Ø10/20/10</td></tr>
<tr><td>3. katta.</td><td>
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Kesit 0.30×2.25 m, boyuna donatı 2×6 Ø 16+2×5 Ø 12, etriye Ø10/20/20</td></tr>
<tr><td>4.~8. Katlarda.</td><td>
</td></tr>
</table>

C aksının 2 ve 4 aksları ile kesiştiği perde elemanları. S07, S08 numaralı perdelerin düşeydeki donatı düzeni değişimi Çizelge 3.2 de verilmiştir.

Çizelge 3.2 : 2. tip perdenin donatı detayları.

Kesit 0.30×3.60 m,boyuna donatı 2×12Ø16+2×7Ø12, etriye Ø10/15/10	
Bodrum, 1. ve 2.	
Kesit 0.30×3.60 m, boyuna donatı 2×8Ø16+2×10Ø12, etriye Ø10/15/15	
3. katta.	
Kesit 0.30×3.60 m, boyuna donatı 2×6Ø16+2×10Ø12, etriye Ø10/20/20	
4.~8. Katlarda.	

Yapının mimari planı, bodrum ve 1. Normal kat kalıp planı sistem kesitleri Ek A'da verilmiştir.

Yukarıda geniş olarak verilen yapı bilgileri ve bunlar ek olarak diğer yapı bilgileri aşağıda özetlenmiştir.

Bina analizinde kullanılan birimleri	:	kN, m
Bina kullanım amacı	:	Konut
Kat sayısı	:	Bodrum+ 8 kat
Kat yüksekliği	:	3.00 m
Döşeme kalınlığı	:	0.15 m ve 0.17 m
Döşeme tipi	:	Kirişli plak döşeme
Hareketli yük katılım katsayısı (n)	:	0.30
Deprem bölgesi	:	1. Derece deprem bölgesi
Etkin yer ivme katsayısı	:	A_0=0.40
Zemin sınıfı	:	Z3
Spektrum karakteristik periyotları	:	T_A= 0.15 s, T_B= 0.60 s
Zemin yatak katsayısı	:	30000 kN/m^3
Zemin emniyet gerilmesi	:	200 kN/m^2
Yapı davranış katsayısı (yüksek sünek perde + kolon)	:	R=7
Tasarım bina periyotları (çatlamamış kesite göre)	:	T_X= 0.575 s, T_Y= 0.656 s

Bina periyotları betonarme paket program Sta4-CAD değerleridir. Sap 2000 programı ile bulunan değerler ileride bu değerler ile karşılaştırılacaktır.

Beton sınıfı	:	C30
Çelik sınıfı	:	S420

Yükler

Sabit yükler (G) :

Döşeme:	0.15 m×25 kN/m^3	= 3.75 kN/m^2
Sıva:	0.02 m×20 kN/m^3	= 0.40 kN/m^2
Şap:	0.05 m×22 kN/m^3	= 1.10 kN/m^2
Kaplama:	0.02 m×30 kN/m^3	= 0.60 kN/m^2
Toplam		= 5.85 kN/m^2 (0.15 m kalınlıklı döşeme ağırlığı)

Döşeme: 0.17 m×25 kN/m^3 = 4.25 kN/m^2

Sıva: 0.02 m×20 kN/m^3 = 0.40 kN/m^2

Şap: 0.05 m×22 kN/m^3 = 1.10 kN/m^2

Kaplama: 0.02 m×30 kN/m^3 = 0.60 kN/m^2

Toplam = 6.35 kN/m^2 (0.17 m kalınlıklı döşeme ağırlığı)

İç Duvar Yükü : (13 cm gaz beton) =2.00 kN/m^2

Dış Duvar Yükü : (19 cm gaz beton) =2.60 kN/m^2

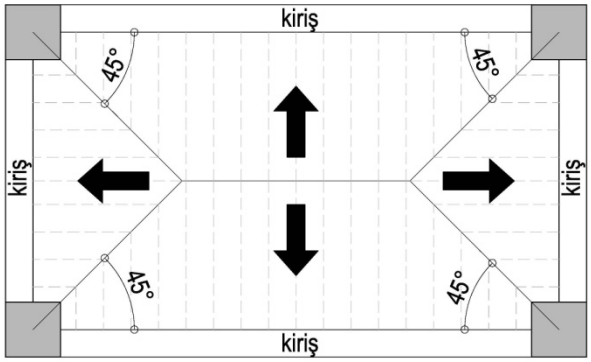
Hareketli yükler (Q) :

Konut odalarında: 2.00 kN/m^2

Merdiven ve koridorlarda: 3.50 kN/m2

3.1.2 Performans değerlendirmesi için yapının bilgisayar modeli

Yapının performans seviyesinin belirlemesi amacı ile yapının 3 boyutlu matematik modeli SAP 2000 v14.1.0 programı kullanılarak yapılmıştır [9]. Modelde kiriş, kolon ve perde elemanları çubuk elemanlar olarak idealize edilmiş olup, yalnız bodrum kat rijit subasman perdeleri kabuk eleman olarak 0.60×0.60 m boyutunda sonlu elemanlara bölünerek modellenmiştir. Kolon ve perdelerin kirişlerle birleştiği düğüm bölgeleri rijit bağlantı elemanları kullanılarak tariflenmiştir. Döşemeler ise modele dâhil edilmemiştir.



Şekil 3.5 : Döşeme yüklerinin kirişlere aktarımı.

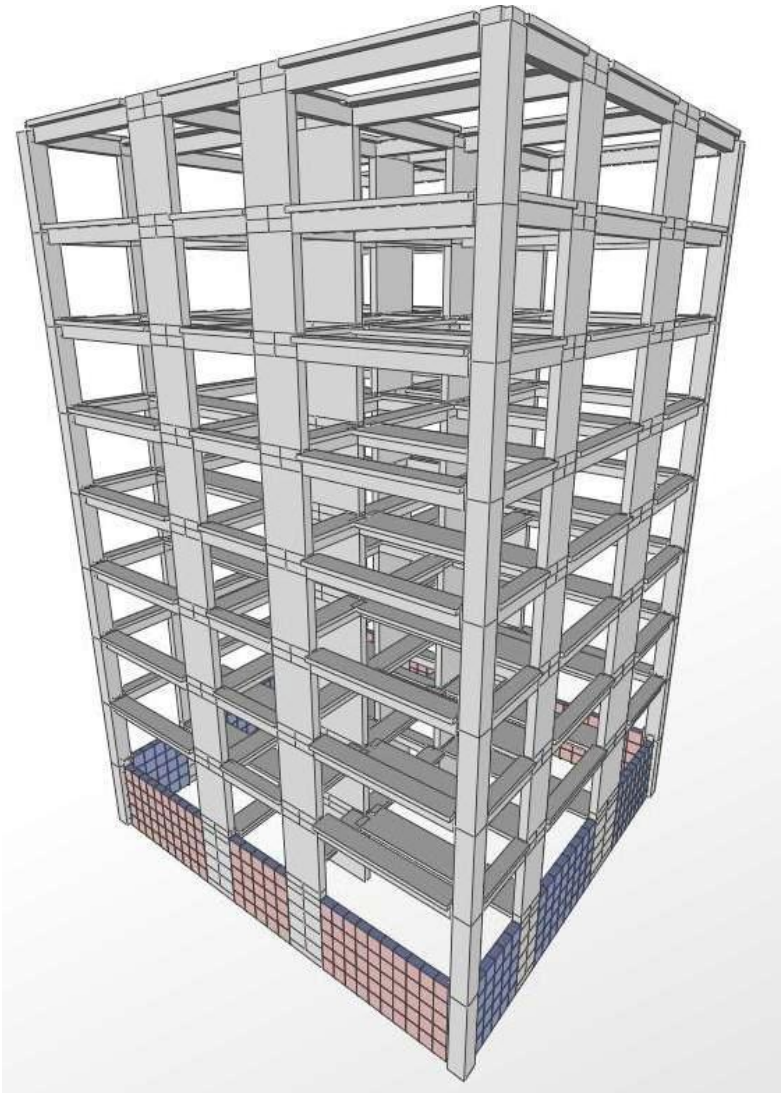
Döşeme sabit ve hareketli yükleri Şekil 3.5'de gösterildiği gibi kısa kenar köşesinden çizilen 45^0'lik çizgilerin oluşturduğu üçgen ve yamuk yayılı yükler olarak kiriş elemanlara aktarılmıştır.

Her katta döşemelerin kendi düzlemleri içinde rijit diyafram olarak çalıştığı kabulü yapılmış ve deprem yükleri rijit diyaframların kütle merkezine ek dış merkezlik uygulanmaksızın etkitilmiştir.

Binanın matematik modeli oluşturulurken x doğrultusu 16.00 m olan kısa cephe, y doğrultusu ise 17.60 m olan uzun cephe olarak seçilmiştir. Eksen takımının başlangıç noktası 1 aksı ile E aksının kesişim noktasıdır. Kirişler i (başlangıç) ucu x doğrultusunda 1 aksından 4 aksına doğru, y doğrultusunda ise E aksından A aksına doğru modellenmiştir. Diğer uçlar ise j ucu olarak isimlendirilmiştir. Kolon ve perdelerde elemanın zemine yakın olan ucu i, diğer ucu j olarak isimlendirilmiştir.

Kolon ve perdeler aynı rijitliğe sahip çubuk elemanlar olarak modellenmiştir. Kiriş kesitleri ise TS500 göre tablalı kesit olarak modellenmiştir [10].

Binanın üç boyutlu bilgisayar modeli Şekil 3.6'de verilmiştir.



Şekil 3.6 : Binanın 3 boyutlu Sap 2000 bilgisayar modeli.

3.2 Binanın DBYBHY 2007 Doğrusal Elastik Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi ile Deprem Performansını Belirlenmesi

Bu bölümde ön boyutlandırması Sta4-CAD paket program kullanılarak DBYBHY 2007 ilkelerine göre yapılmış konut binasının deprem performansı doğrusal elastik yöntemlerden "Eşdeğer Deprem Yükü" (yönetmelik 7.5.1.1) yöntemi kullanılarak belirlenecektir.

Bina kullanım amacı konut olduğu için 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan tasarım depreminde (yönetmelik 7.8) Can Güvenliği (CG) performans hedefini sağlaması beklenmektedir.

3.2.1 Bilgi düzeyi

Bina yeni yapılacak yapı olarak tasarlandığı için projesi mevcuttur. Bu durumda bina bilgi düzeyi (yönetmelik 7.2.16) kapsamlı olarak belirlenmiş ve bilgi düzeyi katsayısı 1.0 alınmıştır.

3.2.2 Hesap yönteminin uygunluğu

Kullanılacak hesap yöntemi kuvvet esaslı bir yöntem olması ve doğrusal olmayan davranışı göz önüne almaması nedeni ancak belirli özellikleri sağlayan binalarda uygulanabilmektedir. Yönetmelik 7.5.1.1'e göre bodrum üzerinde toplam yüksekliği 25 metreyi ve toplam kat sayısı 8'i aşmayan, ayrıca ek dış merkezlik göz önüne alınmaksızın hesaplanan burulma düzensizliği katsayısı η_{bi} <1.40 olan binalara uygulanacaktır. Eşdeğer deprem yükü hesabında R_a=1 alınacak ve deprem yükleri λ katsayısı ile azaltılacaktır. Bodrum hariç bir ve iki katlı binalarda λ =1.0, diğerlerinde ise 0.85 alınacaktır. [11]

Performans tasarımı yapılacak binanın bodrum üstü toplam yüksekliği 24 m. Kat sayısı da 8 katı aşmamaktadır. Çizelge 3.3'de görüldüğü gibi $(\eta_{bi})_{max}$=1.05<1.40 olup bina performansı doğrusal elastik eşdeğer deprem yükü yöntemi ile belirlenebilir.

Çizelge 3.3 : Burulma düzensizliği katsayısı kontrolü.

x yönlü burulma düzensizliği kontrolü					y yönlü burulma düzensizliği kontrolü			
Kat	$(\Delta_x)_{i,\,üst}$	$(\Delta_x)_{i,\,alt}$	$(\Delta_x)_{i,\,ort.}$	η_{bi}	$(\Delta_x)_{i,\,üst}$	$(\Delta_x)_{i,\,alt}$	$(\Delta_x)_{i,\,ort.}$	η_{bi}
8	0.200640	0.200640	0.200640	1.00	0.206410	0.229940	0.218175	1.05
7	0.184890	0.184890	0.184890	1.00	0.186880	0.205110	0.195995	1.05
6	0.164590	0.164590	0.164590	1.00	0.163680	0.177020	0.170350	1.04
5	0.139500	0.139500	0.139500	1.00	0.136670	0.145520	0.141095	1.03
4	0.110350	0.110350	0.110350	1.00	0.106570	0.111460	0.109015	1.02
3	0.078550	0.078550	0.078550	1.00	0.074830	0.076530	0.075680	1.01
2	0.046400	0.046400	0.046400	1.00	0.043760	0.043420	0.043590	1.00
1	0.017920	0.017920	0.017920	1.00	0.017050	0.016230	0.016640	1.02
B	0.000801	0.000801	0.000801	1.00	0.000777	0.000715	0.000746	1.04

3.2.3 Çatlamış kesit rijitlikleri

Yönetmelik 7.4.13'e göre eğilme etkisindeki elemanlarda çatlamış kesite ait etkin eğilme rijitlikler $(EI)_c$ kullanılmıştır.

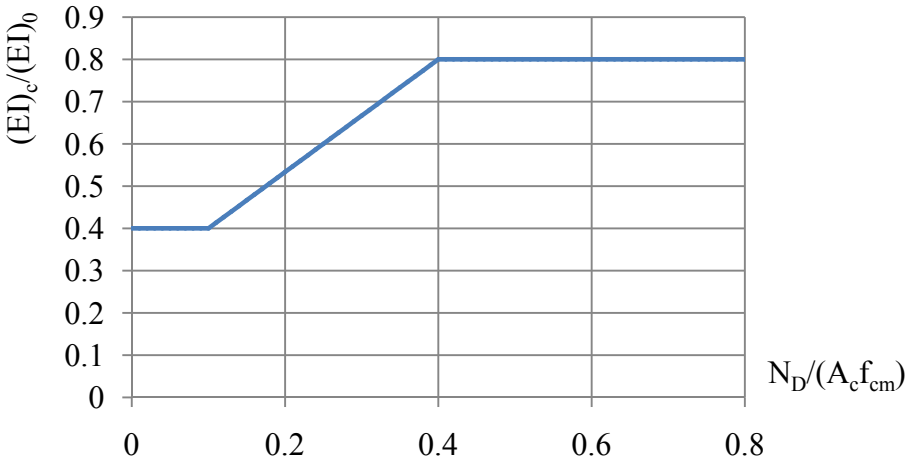
Kirişlerde $(EI)_c=0.40\times(EI)_0$

Kolonlarda ve perdelerde:

$N_D/(A_c\times f_{cm}) \le 0.10$ ise $(EI)_c=0.40\times(EI)_0$

$N_D/(A_c\times f_{cm}) \ge 0.40$ ise $(EI)_c=0.80\times(EI)_0$

Ara değerler için lineer interpolasyon yapılır. $(EI)_c/(EI)_0= 4\times[N_D/(A_c\times f_{cm})]/3+4/15$ formülü interpolasyon için kullanılabilir.



Şekil 3.7 : Eğilme etkisindeki elemanların yaklaşık etkin eğilme rijitlikleri.

N_D, deprem hesabında esas alınan toplam kütlerle uyumlu (G+n×Q) yüklerin göz önüne alındığı ve çatlamamış kesit rijitliklerinin kullanıldığı bir ön düşey yük hesabı ile belirlenir. Kesitlerin etkin eğilme rijitliklerinin belirlenmesi için yapılan analiz

sonucunda etkin eğilme rijitlikleri $0.40<(EI)_c/(EI)_0<0.8$ olan elemanların eğilme rijitliği değerleri Çizelge 3.4'de verilmiştir. Diğer kolon, perde ve kiriş elemanlarda etkin eğilme rijitliği $(EI)_c=0.40\times(EI)_0$ olarak alınmıştır. Normal kuvvet değeri N_D formüllerde pozitif olarak hesaba katılır. Çizelge 3.4'deki değerlerin negatif olması SAP 2000 programında eksenel basınç yükünün negatif olmasından ileri gelmektedir.

Çizelge 3.4 : $0.40<(EI)_c/(EI)_0<0.8$ olan elemanların eğilme rijitliği değerleri.

Kolon	Yükleme	b(m)	h(m)	N_D (kN)	A_c (m^2)	f_{cm} (kN/m^2)	$A_c\times f_{cm}$ (kN)	$N_D/A_c\times f_{cm}$	$(EI)_c$
SB06	G+nQ	0.30	2.25	-3164.7	0.68	30000.0	20250.0	0.16	0.48 $(EI)_0$
SB07	G+nQ	0.30	3.60	-4394.5	1.08	30000.0	32400.0	0.14	0.45 $(EI)_0$
SB10	G+nQ	0.30	2.25	-3164.7	0.68	30000.0	20250.0	0.16	0.48 $(EI)_0$
S102	G+nQ	0.30	1.30	-1390.0	0.39	30000.0	11700.0	0.12	0.43 $(EI)_0$
S106	G+nQ	0.30	2.25	-2805.9	0.68	30000.0	20250.0	0.14	0.45 $(EI)_0$
S107	G+nQ	0.30	3.60	-3900.7	1.08	30000.0	32400.0	0.12	0.43 $(EI)_0$
S110	G+nQ	0.30	2.25	-2805.9	0.68	30000.0	20250.0	0.14	0.45 $(EI)_0$
S112	G+nQ	0.30	1.30	-1390.1	0.39	30000.0	11700.0	0.12	0.43 $(EI)_0$
S206	G+nQ	0.30	2.25	-2448.5	0.68	30000.0	20250.0	0.12	0.43 $(EI)_0$
S210	G+nQ	0.30	2.25	-2448.5	0.68	30000.0	20250.0	0.12	0.43 $(EI)_0$

Deprem hesabı etkin eğilme rijitlikleri $(EI)_c$ kullanılarak elde edilen hâkim periyotlara göre yapılmıştır.

3.2.4 Yatay deprem yüklerinin belirlenmesi

Deprem yüklenin hesabında öncelikle her kattaki toplam yükler ve kütleler hesap edilecektir. Bu nedenle tüm binada yüklerin katlara göre belirlenmesi amacı ile bir yük analizi yapılacaktır.

Yük analizi:

Kiriş ağırlıkları: Kirişler tablalı kesit olarak modellendiği için bilgisayar modelinde kiriş için ağırlıksız özel bir malzeme tanımlanmıştır. Dolayısı ile dikdörtgen kiriş ağırlıkları düzgün yayılı yük olarak etkitilmiştir. G_k= 0.30m×0.60m×25kN/m^3= 4.50 kN/m.

Bodrum kat kiriş uzunlukları (net uzunluk):2×(3.5m+4.75m+4.6m)+4×6.7m+2×3m = 58.5 m. Bodrum kat kiriş ağırlığı $\sum G_{kb}$=4.50 kN/m×58.5 m=263.25 kN

Normal kat kiriş uzunluğu (net uzunluk): 2×(2.65m+4.6m+4.0m+3.5m+4.75m+4.6) +2×5.1m+3×3.0m+4×6.7m+2×6.4m=107m. Normal kat kiriş ağırlığı $\sum G_{kn}$=4.50 kN/m×107 m=481.5 kN

Döşeme yükleri aşağıda Çizelge 3.5'de verilmiştir.

Çizelge 3.5 : Katlara göre sabit ve hareketli döşeme yüklerinin belirlenmesi.

	d (m)	L_x (m)	L_x (m)	A (m^2)	g (kN/m^2)	q (kN/m^2)	G (kN)	Q (kN)
D_01	0.15	3.50	6.70	23.45	5.85	2.00	137.18	46.90
D_02	0.15	5.40	6.70	36.18	5.85	2.00	211.65	72.36
D_03	0.17	5.90	6.70	39.53	6.35	2.00	251.02	79.06
D_04	0.15	3.50	3.00	10.50	5.85	3.50	61.43	36.75
D_05	0.15	4.75	3.00	14.25	5.85	3.50	83.36	49.88
D_06	0.15	4.60	3.00	13.80	5.85	2.00	80.73	27.60
D_07	0.15	3.50	6.70	23.45	5.85	2.00	137.18	46.90
D_08	0.15	5.40	6.70	36.18	5.85	2.00	211.65	72.36
D_09	0.17	5.90	6.70	39.53	6.35	2.00	251.02	79.06
						∑	1425.22	510.87

Duvar yükleri:

İç duvar yükler: 2.4 m×2.0 kN/m^2=4.80 kN/m, iç duvar uzunluğu= 4×6.7 m = 26.8 m
$\sum G_{d.iç}$=4.80 kN/m×26.8 m=128.64 kN

Dış duvar yükler: 2.4 m×2.6 kN/m^2=6.24 kN/m, Dış duvar uzunluğu= 2×(2.65m + 4.60m + 4.0m + 3.50m + 4.75m + 4.60m + 5.10m + 6.40m)+3×3.0 m=80.2 m
$\sum G_{d.dış}$=6.24 kN/m×80.2 m=500.448 kN

$\sum G_{duvar}$=128.64 kN+500.448 kN=629.088 kN

Bodrum subasman perdeleri: plandaki toplam uzunluk= 2×(2.65m + 4.60m + 4.0 m + 5.10m + 6.4m)+3.0m=48.5m

$\sum G_{perde}$=48.5m×0.30m×3.0m×25kN/m^3=1091.25 kN

Kolon ve düşey perde ağırlıkları: $\sum G_k$=(4×0.60m×0.60m+2×0.30m×1.30m+ 2×0.30m×1.60m+4×0.30m×2.25m+2×0.30m×3.60m) ×3.0m×25kN/m^3=603 kN

Bodrum kat sabit yükü: $\sum G_B$=263.25 kN+1425.2195 kN+629.088 kN+1091.26 kN +603kN=4011.8175 kN

Normal kat sabit yükü: $\sum G_N$=481.5 kN+1425.2195 kN+629.088 kN+603 kN= 3138.8075 kN

Kat yükleri ve kat kütlerinin katlara dağılımı Çizelge 3.6'da gösterilmiştir.

$$W = \sum_{i=1}^{N} w_i\,,\quad w_i = g_i + w_i\,,\quad m_i = {w_i}/{g}\,,\quad g = 9.81\frac{m}{s^2}$$ (yer çekimi ivmesi)

Çizelge 3.6 : Kat yükleri ve kat kütlerinin katlara dağılımı.

KAT	KAT SABİT YÜKÜ	KAT HAREKETLİ YÜKÜ	KAT AĞIRLIĞI	KAT KÜTLESİ
	g_i (kN)	q_i (kN)	w_i (kN)	m_i (t)
8	3138.8075	510.865	3292.067	335.5828
7	3138.8075	510.865	3292.067	335.5828
6	3138.8075	510.865	3292.067	335.5828
5	3138.8075	510.865	3292.067	335.5828
4	3138.8075	510.865	3292.067	335.5828
3	3138.8075	510.865	3292.067	335.5828
2	3138.8075	510.865	3292.067	335.5828
1	3138.8075	510.865	3292.067	335.5828
		$\sum w_i =$	**26336.536**	

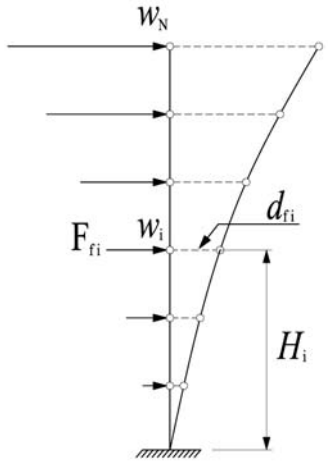
Deprem yüklerinin hesabında rijit bodrum katı kütleleri dikkate alınmamıştır.

3.2.4.1 Doğal titreşim periyodunun belirlenmesi

Yönetmelik 2.7.4.1'e göre eşdeğer deprem yükü yönteminin uygulanması durumunda, binanın deprem doğrultusundaki hâkim doğal periyodunun hesabı

$$T_1 = 2\pi \left(\frac{\sum_{i=1}^{N} m_i d_{fi}^2}{\sum_{i=1}^{N} F_{fi} d_{fi}} \right)^{1/2} \quad , \quad F_{fi} = \frac{w_i H_i}{\sum_{j=1}^{N} w_j H_j}$$

denklemleri kullanılarak kat kütle merkezine etkitilen F_{fi} fiktif kuvvetleri neticesinde Şekil 3.8'de gösterildiği gibi oluşan d_{fi} deplasmanları bilgisayar modelinden elde edilip binanın hakim periyotları belirlenmiştir. Fiktif yüklerin katlara dağılma hesabı ve diğer hesap ayrıntıları Çizelge 3.7 ve 3.8'da gösterilmiştir.



Şekil 3.8 : Binada i'inci kata etkiyen fiktif yükler ve oluşan deplasmanlar.

Çizelge 3.7 : x yönlü hakim periyot hesabı.

Kat	m_i (t)	H_i(m)	$m_i \times H_i$	F_{fi}(kN)	d_{fi}(m)	$m_i \times d_{fi}^2$	$F_{fi} \times d_{fi}$
8	335.583	24.00	8053.99	0.222	1.129E-05	4.277E-08	2.509E-06
7	335.583	21.00	7047.24	0.194	1.046E-05	3.672E-08	2.034E-06
6	335.583	18.00	6040.49	0.167	9.357E-06	2.938E-08	1.560E-06
5	335.583	15.00	5033.74	0.139	7.967E-06	2.130E-08	1.107E-06
4	335.583	12.00	4026.99	0.111	3.326E-06	3.712E-09	3.696E-07
3	335.583	9.00	3020.24	0.083	4.510E-06	6.826E-09	3.758E-07
2	335.583	6.00	2013.50	0.056	2.673E-06	2.398E-09	1.485E-07
1	335.583	3.00	1006.75	0.028	1.034E-06	3.588E-10	2.872E-08
			36242.94	**1.000**		**1.435E-07**	**8.13142E-06**

$$T_{1X} = 2\pi\left(\frac{1.435e-07}{8.13142e-06}\right)^{1/2} = 0.835sn$$

Çizelge 3.8 : y yönlü hakim periyot hesabı.

Kat	m_i (t)	H_i(m)	$m_i \times H_i$	F_{fi}(kN)	d_{fi}(m)	$m_i \times d_{fi}^2$	$F_{fi} \times d_{fi}$
8	335.583	24.00	8053.99	0.222	1.270E-05	5.413E-08	2.822E-06
7	335.583	21.00	7047.24	0.194	1.146E-05	4.407E-08	2.228E-06
6	335.583	18.00	6040.49	0.167	1.002E-05	3.369E-08	1.670E-06
5	335.583	15.00	5033.74	0.139	8.337E-06	2.332E-08	1.158E-06
4	335.583	12.00	4026.99	0.111	6.470E-06	1.405E-08	7.189E-07
3	335.583	9.00	3020.24	0.083	4.509E-06	6.823E-09	3.758E-07
2	335.583	6.00	2013.50	0.056	2.070E-06	1.438E-09	1.150E-07
1	335.583	3.00	1006.75	0.028	9.987E-07	3.347E-10	2.774E-08
			36242.94	**1.000**		**1.779E-07**	**9.116E-06**

$$T_{1Y} == 2\pi\left(\frac{1.779e-07}{9.116e-06}\right)^{1/2} = 0.878sn$$

Ön boyutlandırmada sta4-CAD paket programı ile ve performans değerlendirmesi için SAP 2000'le bulunan periyotlar Çizelge 3.9'de verilmiştir.

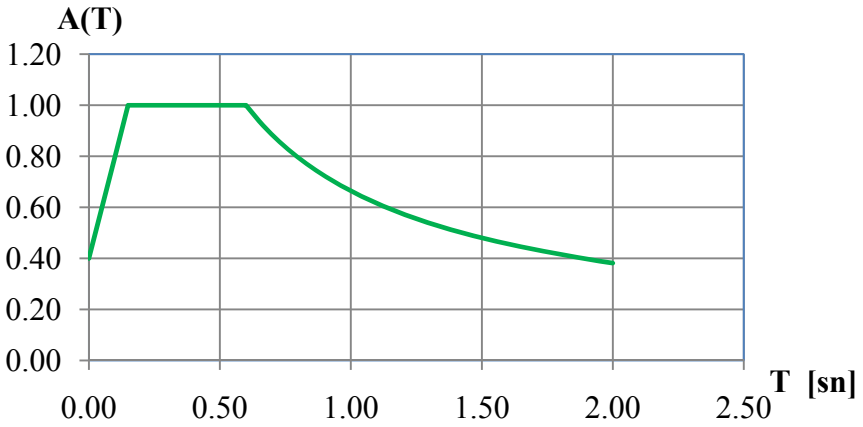
Çizelge 3.9 : Mod şekilleri ve kütle katılım oranları.

	Paket programla mod şekli ve etkin kütle oranları					
mod	x doğ (s)	kütle %	y doğ (s)	kütle %	burulma (s)	kütle %
1	--	--	0.655	63.00	--	--
2	0.575	68.60	--	--	--	--
3	--	--	--	--	0.4	62.60
4	--	--	0.1733	12.77	--	--
5	0.167	11.60	--	--	--	--
6	--	--	--	--	0.1162	10.35
	Sap 2000 çatlamamış kesit mod şekli ve etkin kütle oranları					
mod	x doğ (s)	kütle %	y doğ (s)	kütle %	burulma (s)	kütle %
1	--	--	0.612	64.00%	--	--
2	0.588	68.30	--	--	--	--
3	--	--	--	--	0.46	13.00
4	0.175	10.70	--	--	--	--
5	--	--	0.169	12.00%	--	--
6	--	--	--	--	0.137	2.50
	Sap 2000 çatlamış kesit mod şekli ve etkin kütle oranları					
mod	x doğ (s)	kütle %	y doğ (s)	kütle %	burulma (s)	kütle %
1	--	--	0.88	63.00%	--	--
2	0.837	68.00	--	--	--	--
3	--	--	--	--	0.663	13.00
4	0.252	10.00	--	--	--	--
5	--	--	0.169	12.00%	--	--
6	--	--	--	--	0.198	2.50

Görüldüğü gibi çatlamış kesit kullanılarak elde edilen periyot değerleri %45 civarında bir artış olmuştur. Deprem hesabında x doğrultusu için T_{1X}=0.835s, y doğrultusu için T_{1Y}=0.878s periyot değerleri kullanılacaktır.

3.2.4.2 Elastik deprem yüklerinin hesabı

Deprem bölgesi 1. derece deprem bölgesi, etkin yer ivme katsayısı A_0=0.4, yerel zemin sınıfı "Z_3", spektrum karakteristik periyotları T_A=0.15 s, T_B=0.6 s, bina önem katsayısı yönetmelik 7.4.2'ye göre I=1 alınmıştır. Tasarım elastik ivme spektrumu Şekil 3.9'de verilmiştir.



Şekil 3.9 : Tasarım elastik ivme spektrumu.

Binanın x doğrultusu etkin doğal titreşim periyodu T_{1X}= 0.835 s, y doğrultusu etkin doğal titreşim periyodu T_{1Y}= 0.878 s olarak alınmıştır.

$$S(T_{1X}) = 2.5\left(\frac{T_B}{T_{1X}}\right)^{0.8} = 2.5\left(\frac{0.6}{0.835}\right)^{0.8} = 1.92$$

$$S(T_{1Y}) = 2.5\left(\frac{T_B}{T_{1Y}}\right)^{0.8} = 2.5\left(\frac{0.6}{0.878}\right)^{0.8} = 1.84$$

$$A(T_{1X}) == A_0 \times I \times S(T_{1X}) = 0.4 \times 1 \times 1.92 = 0.768$$

$$A(T_{1Y}) == A_0 \times I \times S(T_{1Y}) = 0.4 \times 1 \times 1.844 = 0.738$$

Eşdeğer deprem yükleri ve katlara dağılımı:

$$V_{t1X} == \lambda \frac{W \times A(T_{1X})}{R_a(T_{1X})} = 0.85 \frac{26336.54 \times 0.768}{1} = 17191.72\,\text{kN}$$

$$V_{t1Y} == \lambda \frac{W \times A(T_{1Y})}{R_a(T_{1Y})} = 0.85 \frac{26336.54 \times 0.738}{1} = 16513.64\,\text{kN}$$

Minimum eşdeğer deprem kuvveti koşulu sağlanmalıdır:

$$V_{t_{IY}} == 0.10A_0 \times I \times W = 0.10 \times 0.4 \times 1 \times 26336.54 = 1053.46\,kN$$

Her iki taban kesme kuvveti de minimum eşdeğer deprem kuvvenin çok üzerinde olduğu görülmektedir.

Binanı N'inci katına etkiyen ek eşdeğer deprem yükleri,

$\Delta F_{NX}=0.0075\times N\times V_{tx} = 0.0075\times 8\times 17191.72=1031.5$ kN

$\Delta F_{NY}=0.0075\times 8\times 16513.64=990.82$ kN

Eşdeğer deprem kuvvetlerinin x ve y doğrultusunda katlara dağılımı Çizelge 3.10'da verilmiştir.

Bina kullanım amacı konut olduğu için Tasarım elastik ivme spektrumu 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan tasarım deprem (yönetmelik 7.8) için belirlenmiştir.

Çizelge 3.10 : Eşdeğer deprem kuvvetlerinin katlara göre dağılımı.

Kat	m_i (t)	H_i(m)	$m_i \times H_i$	F_{xi}	F_{yi}
8	335.6	24.0	8054	4622.7	4440.3
7	335.6	21.0	7047.2	3142.3	3018.3
6	335.6	18.0	6040.5	2693.4	2587.1
5	335.6	15.0	5033.7	2244.5	2156
4	335.6	12.0	40267	1795.6	1724.8
3	335.6	9.0	3020.2	1346.7	1293.6
2	335.6	6.0	2013.5	897.8	862.4
1	335.6	3.0	1006.7	448.9	431.2
		∑	**36242.9**	17191.7	16513.6

Bina C aksına göre tam simetrik olduğu için +x yönü, -x yönü ve +y yönü olmak üzere üç yönde deprem analizi yapılacaktır. -y yönü için +y yönünde bulunan performans seviyeleri kabul edilecektir.

3.2.5 Eleman bazında hasar sınırlarının belirlenmesi

Yönetmelik 7.8'e göre kullanım amacı konut olan binanın 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan tasarım depreminde "Can Güvenliği" (CG) performans hedefini sağlaması gerekmektedir.

Yapılan analiz sonucunda düşey yükler G+nQ, deprem yükleri ise +x doğrultusunda E_x, -x doğrultusunda E_{-x} ve +y doğrultusunda E_y olarak isimlendirilerek elemanlara ait içi kuvvet ve yerdeğiştirmeler hesap edilmiştir.

Yerdeğiştirmeler düşey taşıyıcı elamanlar olan kolon ve perdelerin göreli kat ötelemeleri hesabında kullanılmıştır. İç kuvvet değerleri elemanların kırılma türün belirlenmesinde ve eleman ucu kesit hasar bölgesinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

3.2.5.1 Düşey taşıyıcı elemanlar için göreli kat ötelemesi kontrolü

Yönetmelik 7.5.3'e göre düşey taşıyıcı kolon ve perdelerin göreli kar ötelemeleri verilen sınır öteleme değerlerini aşması durumunda düşey taşıyıcı eleman uçlarında belirlenen hasar sınırları yerine kat ötelemesi ile elde edilen hasar sınırları göz önüne alınacaktır.

Çizelge 3.11 : Göreli kat ötelemesi hasar durumları.

+x doğrultusu Göreli kat öteleme Kontrolü							
Kat	$d_{i,max}$ (m)	$\delta_{i,max}$ (m)	$\delta_{i,max}/h_i$	Hasar Sınırları			50 yıl %10 H.B.
8	0.20064	0.01575	0.0053	MN	GV	GÇ	MHB
7	0.18489	0.02030	0.0068	MN	GV	GÇ	MHB
6	0.16459	0.02464	0.0082	MN	GV	GÇ	MHB
5	0.13995	0.02960	0.0099	MN	GV	GÇ	MHB
4	0.11035	0.03180	0.0106	MN	GV	GÇ	BHB
3	0.07855	0.03215	0.0107	MN	GV	GÇ	BHB
2	0.04640	0.02848	0.0095	MN	GV	GÇ	MHB
1	0.01792	0.01792	0.0060	MN	GV	GÇ	MHB
-x doğrultusu Göreli kat öteleme Kontrolü							
Kat	$d_{i,max}$ (m)	$\delta_{i,max}$ (m)	$\delta_{i,max}/h_i$	Hasar Sınırları			50 yıl %10 H.B.
8	-0.20064	0.01575	0.0053	MN	GV	GÇ	MHB
7	-0.18489	0.02030	0.0068	MN	GV	GÇ	MHB
6	-0.16459	0.02464	0.0082	MN	GV	GÇ	MHB
5	-0.13995	0.02960	0.0099	MN	GV	GÇ	MHB
4	-0.11035	0.03180	0.0106	MN	GV	GÇ	BHB
3	-0.07855	0.03215	0.0107	MN	GV	GÇ	BHB
2	-0.04640	0.02848	0.0095	MN	GV	GÇ	MHB
1	-0.01792	0.01792	0.0060	MN	GV	GÇ	MHB
+y doğrultusu Göreli kat öteleme Kontrolü							
Kat	$d_{i,max}$ (m)	$\delta_{i,max}$ (m)	$\delta_{i,max}/h_i$	Hasar Sınırları			50 yıl %10 H.B.
8	0.22994	0.02483	0.0083	MN	GV	GÇ	MHB
7	0.20511	0.02809	0.0094	MN	GV	GÇ	MHB
6	0.17702	0.03150	0.0105	MN	GV	GÇ	BHB
5	0.14552	0.03406	0.0114	MN	GV	GÇ	BHB
4	0.11146	0.03493	0.0116	MN	GV	GÇ	BHB
3	0.07653	0.03277	0.0109	MN	GV	GÇ	BHB
2	0.04376	0.02671	0.0089	MN	GV	GÇ	MHB
1	0.01705	0.01705	0.0057	MN	GV	GÇ	MHB

Çizelge 3.11'de görüldüğü gibi göreli kat ötelemesi sınır durumlarına göre yapının düşey taşıyıcı elemanları olan kolon ve perdelerde MHB ve bazı katlarda BHB hasar durumları oluşmuştur. İleride kolon ve perdelerin kesit hasar sınırları yönetmelik 7.5.2 ye göre değerlendirilip bu tablo ile kıyaslanacaktır. Göreli kat ötelemesi kontrolü detaylı olarak Çizelge B.49 ve Çizelge B.50'de her kolon için ayrı olarak yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar yukarıdaki özet tablo ile aynıdır.

3.2.6 Bina elaman hasar düzeylerinin belirlenmesi

Bu bölümde kiriş kolon ve perde elemanlarının hasar durumları etki kapasite oranları kullanılarak belirlenir. Ayrıca betonarme elemanların taşıma gücüne sünek güç tükenmesi (eğilme) veya gevrek güç tükenmesi (kesme) davranışlarından hangisi ile eriştiği kontrolü yapılır. Son olarak kolon kiriş birleşim bölgelerinin kesme güvenliği kontrolleri yapılacaktır.

3.2.6.1 Kirişlerin hasar bölgelerinin belirlenmesi

Tasarım aşamasında elde edilen mevcut kiriş kesit bilgileri önceki bölümde verilmiştir. Kirişlere ait donatı bilgileri ise Ek B'de verilmiştir. Kiriş moment kapasiteleri, taşıma gücü yöntemi ile yönetmeliğe uygun olarak mevcut malzeme dayanımlarının kullanıldığı, Excel de hazırlanmış bir hesap çizelgesi yardımı ile belirlenmiştir. Taşıma kapasitelerinin belirlenmesinde şu kabuller yapılmıştır; betonun maksimum birim kısalması ε_{cu}=0.003, betonun basınç dağılımı dikdörtgen blok olarak hesaba katılmış, betonun çekme gerilmeleri ve yönetmeliğe göre donatı çeliğinin pekleşmesi hesaba katılmamıştır. Sıralanan kabullere göre tüm kirişlerin sol ve sağ uçlarında tersinir taşıma gücü momentleri (M+, M-) hesaplanmıştır.

Tüm yapı kirişleri için +x doğrultulu E_x, -x doğrultulu E_{-x} ve +y doğrultulu E_y depremleri için kiriş ucu hasar bölgeleri şu hesap akışı izlenerek elde edilmiştir. Öncelikle gerekli kesme kontrolleri yapılarak kirişlerin kırılma türü belirlenmiştir. Daha sonra deprem yönü ile uyumlu artık moment kapasitelerin hesap edilip r=etki/kapasite oranları bulunmuştur. Son olarak kiriş uçlarında deprem yönü ile uyumlu boyutsuz kesme kuvveti düzeyi $V_e/(b_w d f_{ctm})$ ve deprem yönü ile uyumlu boyutsuz donatı oranı $(\rho-\rho')/\rho_b$ değerleri hesap edilip yönetmelik Çizelge 2.2 yardımı ile $(\rho-\rho')/\rho_b$ ve $V_e/(b_w d f_{ctm})$ parametreleri kullanılarak gerekli iterpolasyonlar yapılmış ve kesit hasar sınırları oluşturulmuştur. Elde edilen hasar sınırları ile r =etki/kapasite oranları kıyaslanarak kirişlerin hasar bölgeleri belirlenmiştir.

Kiriş hasar bölgesi belirlenirken boyutsuz donatı oranı ve boyutsuz kesme kuvveti düzeyine göre hasar sınırları iki boyutlu interpolasyon yapılarak ele edilir. Sargılama donatısının "var" olması durumunda interpolasyon formülleri çıkarılmış ve Çizelge 3.12'de verilmiştir.

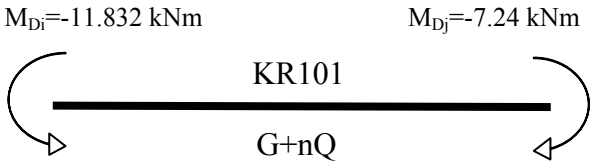
Çizelge 3.12 : Kiriş kesit hasar sınırlarının interpolasyon ile belirlenmesi.

	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w d f_{ctm})$	KESİT HASAR SINIR DEĞERLERİ
MN	-	$V_e/(b_w d f_{ctm}) \le 0.65$	MN=3
	-	$0.65 < V_e/(b_w d f_{ctm}) < 1.30$	MN=3-0.5×($V_e/(b_w d f_{ctm})$-0.65)/0.65
	-	$1.30 \le V_e/(b_w d f_{ctm})$	MN=2.5
GV	$(\rho-\rho')/\rho_b \le 0.0$	$V_e/(b_w d f_{ctm}) \le 0.65$	GV=7
		$0.65 < V_e/(b_w d f_{ctm}) < 1.30$	GV=7-2×($V_e/(b_w d f_{ctm})$-0.65)/0.65
		$1.30 \le V_e/(b_w d f_{ctm})$	GV=5
	$0.0 < (\rho-\rho')/\rho_b < 0.5$	$V_e/(b_w d f_{ctm}) \le 0.65$	GV=7-4×$(\rho-\rho')/\rho_b$
		$0.65 < V_e/(b_w d f_{ctm}) < 1.30$	GV=7-4×$(\rho-\rho')/\rho_b$-(2-2×$(\rho-\rho')/\rho_b$)× ($V_e/(b_w d f_{ctm})$-0.65)/0.65
		$1.30 \le V_e/(b_w d f_{ctm})$	GV=5-2×$(\rho-\rho')/\rho_b$
	$0.5 \le (\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w d f_{ctm}) \le 0.65$	GV=5
		$0.65 < V_e/(b_w d f_{ctm}) < 1.30$	GV=5-($V_e/(b_w d f_{ctm})$-0.65)/0.65
		$1.30 \le V_e/(b_w d f_{ctm})$	GV=4
GÇ	$(\rho-\rho')/\rho_b \le 0.0$	$V_e/(b_w d f_{ctm}) \le 0.65$	GÇ=10
		$0.65 < V_e/(b_w d f_{ctm}) < 1.30$	GÇ=10-2×($V_e/(b_w d f_{ctm})$-0.65)/0.65
		$1.30 \le V_e/(b_w d f_{ctm})$	GÇ=8
	$0.0 < (\rho-\rho')/\rho_b < 0.5$	$V_e/(b_w d f_{ctm}) \le 0.65$	GÇ=10-6×$(\rho-\rho')/\rho_b$
		$0.65 < V_e/(b_w d f_{ctm}) < 1.30$	GÇ=10-6×$(\rho-\rho')/\rho_b$-2×($V_e/(b_w d f_{ctm})$-0.65)/0.65
		$1.30 \le V_e/(b_w d f_{ctm})$	GÇ=8-6×$(\rho-\rho')/\rho_b$
	$0.5 \le (\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w d f_{ctm}) \le 0.65$	GÇ=7
		$0.65 < V_e/(b_w d f_{ctm}) < 1.30$	GÇ=7-2×($V_e/(b_w d f_{ctm})$-0.65)/0.65
		$1.30 \le V_e/(b_w d f_{ctm})$	GÇ=5

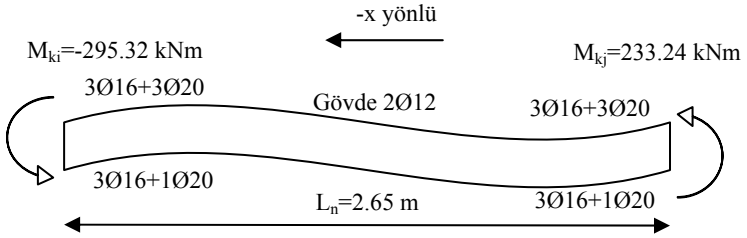
Kirişlerin hasar durumlarının belirlenmesine yönelik yukarıda sistematiği verilen yöntem aşağıda üç farklı sayısal örnekte uygulanmış ve aynı zamanda binanın tüm kirişleri için hazırlanmış Excel hesap çizelgesinin kontrolleri yapılmıştır. Kiriş hasar durumlarının belirlenmesinde C30 betonu için f_{cm}=30 Mpa f_{ctm}=1.90 Mpa S420 donatı çeliği için f_{ym}=420 Mpa $E_s=2\times10^5$ Mpa olarak alınmıştır.

K101 kirişinin -x yönlü depremde hasar bölgesinin belirlenmesi:

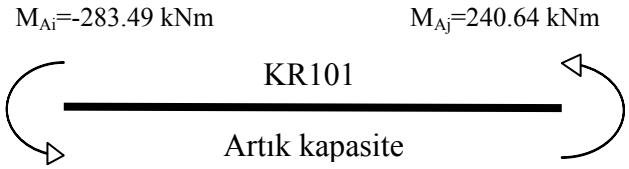
Kirişte G+nQ düşey yük durumunda oluşan uç momentleri,



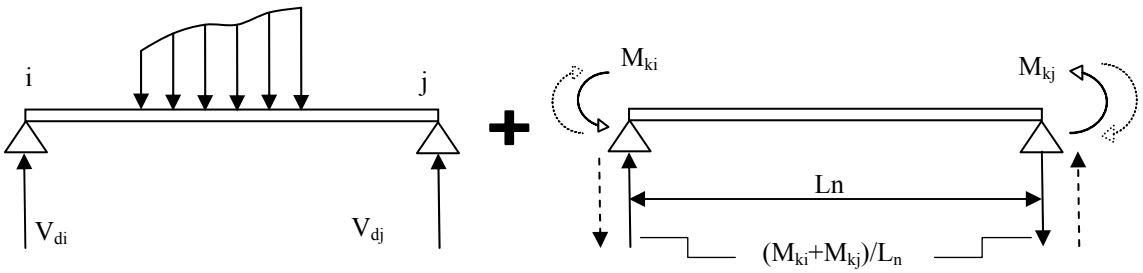
-x yönlü deprem için eğilme kapasiteleri, kesit özellikleri b=500 mm, b_w=300 mm, h=600 mm, t=150 mm



-x yönlü deprem için kiriş artık moment kapasiteleri,



Kiriş kırılma türünün belirlenmesi,



V_d Düşey yükten gelen kesme kuvveti

Kiriş ucu kapasiteleri ile uyumlu kesme kuvvetleri

V_{di}=24.645 kN, V_{dj}=22.27 kN,

$$V_{e,i}' = 24.675 + \frac{(295.32 + 233.14)}{2.65} = 224.13\,\text{kN}$$

$$V_{e,j}' = 22.27 - \frac{(295.32 + 233.14)}{2.65} = -177.19\,\text{kN}$$

Yönetmelik 7.5.2.2'ye göre R_a=1 alınarak hesaplanan -x yönlü depremde oluşan kesme kuvveti V(R_a=1)=-932.43 kN,

$V_{e,i}{}' \le V(R_a = 1) \Rightarrow V_{e,i} = 224.13\,kN \qquad V_{e,j}{}' \le V(R_a = 1) \Rightarrow V_{e,j} = -177.19\,kN$

Kirişin kesme kuvveti kapasitesi, tüm kirişlerin sarılma bölgesindeki etriye Ø10/100

$$V_r = 0.8 \times (0.65 \times f_{ctm} \times b_w \times d) + \frac{As}{s} \times f_{ywm} \times d =$$

$$0.8 \times (0.65 \times 1.9 \times 300 \times 555) + \frac{2\pi \times 10^2}{4 \times 100} \times 420 \times 555 = 530.65\,kN$$

V_r=530.65 kN > V_{ei}, V_r=530.65 kN > V_{ej} olduğundan kiriş kırılma türü sünektir.

-x yönlü depremde kiriş ucunda oluşan moment değerleri,

M_{Ei} =-1177.12 kNm, M_{Ej}=1293.83 kNm

Kiriş sol ve sağ uçlarında artık moment kapasiteleri,

M_{Ai} =-283.49 kNm, M_{Aj}=240.64 kNm

Kiriş sol ve sağ uçlarında r = etki/kapasite oranları,

$$r_i = \frac{-1177.12}{-283.49} = 4.15\,,\; r_j = \frac{1293.83}{240.64} = 5.38$$

Kiriş sol ve sağ uçlarında deprem yönü ile uyumlu boyutsuz donatı oranları,

$$\rho_b = 0.85 \times k_1 \times \frac{f_{ctm}}{f_{ym}} \times \left(\frac{600}{600 + f_{ym}}\right) = 0.85 \times .82 \times \frac{1.9}{420} \times \left(\frac{600}{600 + 420}\right) = 0.029286$$

$$\left(\frac{\rho - \rho'}{\rho_b}\right)_i = 0.0644\,,\; \left(\frac{\rho - \rho'}{\rho_b}\right)_j = -0.0644$$

Kiriş sol ve sağ uçlarında boyutsuz kesme düzeyi,

$$V_{e,i} = \frac{V_{e,i}}{bw \times d \times f_{ctm}} = \frac{224.13}{300 \times 555 \times 1.9/1000} = 0.708 \quad V_{e,j} = \frac{177.19}{300 \times 555 \times 1.9/1000} = 0.56$$

Kiriş ucu performans bölgeleri,

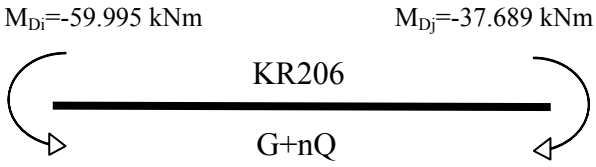
$\left(\frac{\rho - \rho'}{\rho_b}\right)_i = 0.0644\,,\; V_{e,i} = 0.708 \Rightarrow$ MH=2.96, GV=6.57, GÇ=9.25, $r = 4.15 \Rightarrow$ BHB

$\left(\frac{\rho - \rho'}{\rho_b}\right)_j = -0.0644\,, V_{e,J} = 0.56 \Rightarrow$ MH=3.0, GV=7.0, GÇ=10.0, $r = 5.38 \Rightarrow$ BHB

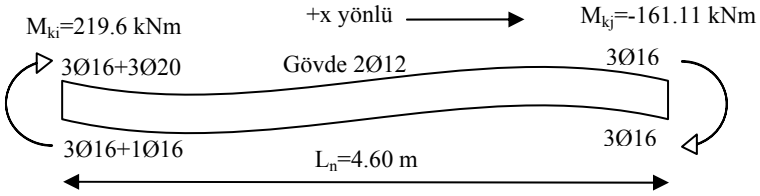
Kirişin sol ve sağ ucu hasar bölgesi belirgin hasar bölgesi olarak belirlenmiştir.

K206 kirişinin +x yönlü depremde hasar bölgesinin belirlenmesi:

Kirişte G+nQ düşey yük durumunda oluşan uç momentleri,



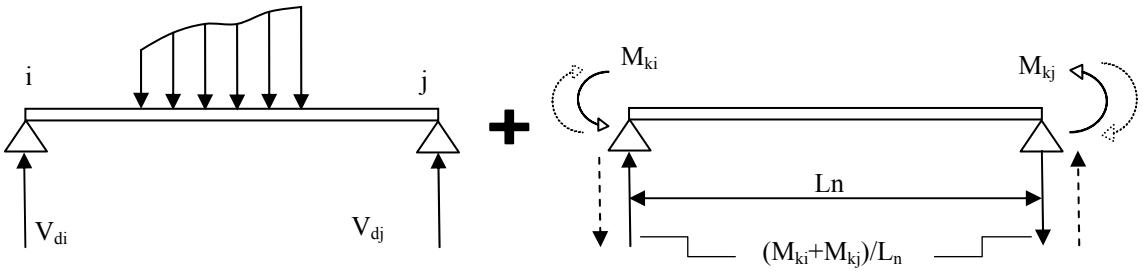
+x yönlü deprem için eğilme kapasiteleri, kesit özellikleri b=1050 mm, b_w=300 mm, h=600 mm, t=150 mm



+x yönlü deprem için kiriş artık moment kapasiteleri,



Kiriş kırılma türünün belirlenmesi,



V_d Düşey yükten gelen kesme kuvveti Kiriş ucu kapasiteleri ile uyumlu kesme kuvvetleri

V_{di}=76.91 kN, V_{dj}=57.1 kN,

$$V_{e,i}' = 76.91 - \frac{(219.6 + 161.11)}{4.6} = -5.85\,kN \quad V_{e,j}' = 57.1 + \frac{(219.6 + 161.11)}{4.6} = 139.86\,kN$$

Yönetmelik 7.5.2.2'ye göre R_a=1 alınarak hesaplanan +x yönlü depremde oluşan kesme kuvveti V(R_a=1)=532.34 kN,

$V_{e,i}{}' \le V(R_a = 1) \Rightarrow V_{e,i} = -5.85\,kN \qquad V_{e,j}{}' \le V(R_a = 1) \Rightarrow V_{e,j} = 139.86\,kN$

Kirişin kesme kuvveti kapasitesi, tüm kirişlerin sarılma bölgesindeki etriye Ø10/100

$$V_r = 0.8 \times (0.65 \times f_{ctm} \times b_w \times d) + \frac{As}{s} \times f_{ywm} \times d =$$

$$0.8 \times (0.65 \times 1.9 \times 300 \times 555) + \frac{2\pi \times 10^2}{4 \times 100} \times 420 \times 555 = 530.65\,kN$$

V_r=530.65 kN > V_{ei}, V_r=530.65 kN > V_{ej} olduğundan kiriş kırılma türü sünektir.

+x yönlü depremde kiriş ucunda oluşan moment değerleri,

M_{Ei}=1383.79 kNm, M_{Ej}=-1064.97 kNm

Kiriş sol ve sağ uçlarında artık moment kapasiteleri,

M_{Ai}=279.6 kNm, M_{Aj}=-123.42 kNm

Kiriş sol ve sağ uçlarında r = etki/kapasite oranları,

$$r_i = \frac{1383.79}{279.6} = 4.95\,,\ r_j = \frac{-1064.97}{-123.42} = 8.63$$

Kiriş sol ve sağ uçlarında deprem yönü ile uyumlu boyutsuz donatı oranları,

$$\rho_b = 0.85 \times k_1 \times \frac{f_{ctm}}{f_{ym}} \times \left(\frac{600}{600 + f_{ym}}\right) = 0.85 \times .82 \times \frac{1.9}{420} \times \left(\frac{600}{600 + 420}\right) = 0.029286$$

$$\left(\frac{\rho - \rho'}{\rho_b}\right)_i = -0.15344\,,\ \left(\frac{\rho - \rho'}{\rho_b}\right)_j = 0.00$$

Kiriş sol ve sağ uçlarında boyutsuz kesme düzeyi,

$$V_{e,i} = \frac{V_{e,i}}{bw \times d \times f_{ctm}} = \frac{5.85}{300 \times 555 \times 1.9/1000} = 0.018 \quad V_{e,j} = \frac{139.86}{300 \times 555 \times 1.9/1000} = 0.44$$

Kiriş ucu performans bölgeleri,

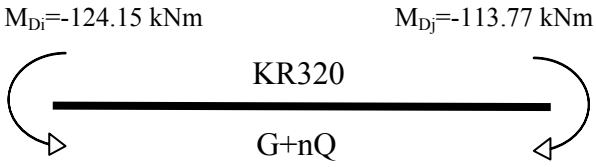
$\left(\frac{\rho - \rho'}{\rho_b}\right)_i = -0.1534\,, V_{e,i} = 0.0185 \Rightarrow$ MH=3.0, GV=7.0, GÇ=10.0, $r = 4.95 \Rightarrow$ BHB

$\left(\frac{\rho - \rho'}{\rho_b}\right)_j = 0.00\,, V_{e,J} = 0.442 \Rightarrow$ MH=3.0, GV=7.0, GÇ=10.0, $r = 8.63 \Rightarrow$ İHB

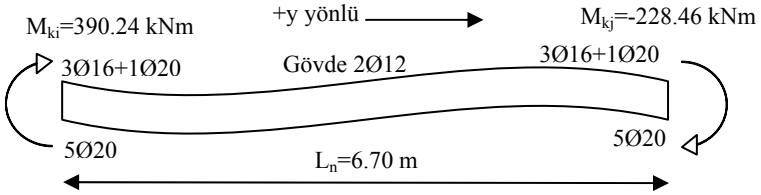
Kirişin i ucu hasar bölgesi belirgin hasar bölgesi, j ucu ise ileri hasar bölgesi olarak belirlenmiştir.

K320 kirişinin +y yönlü depremde hasar bölgesinin belirlenmesi:

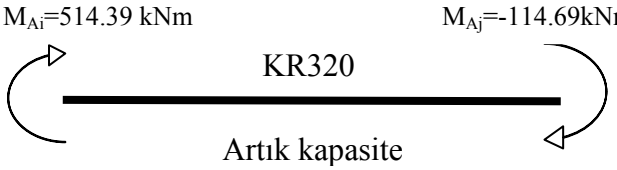
Kirişte G+nQ düşey yük durumunda oluşan uç momentleri,



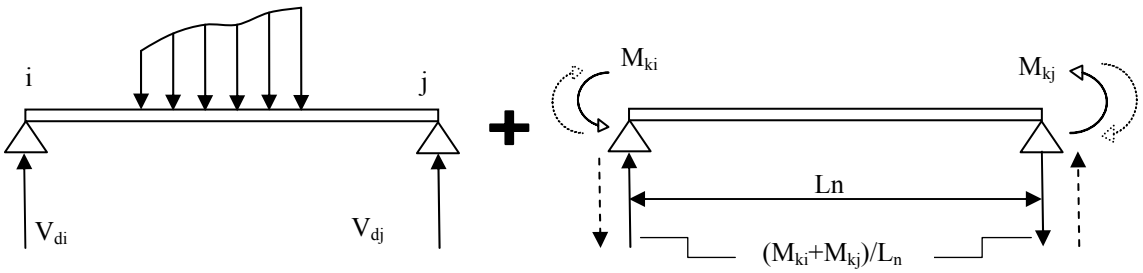
+y yönlü deprem için eğilme kapasiteleri, kesit özellikleri b=1350 mm, b_w=300 mm, h=600 mm, t=150 mm



+y yönlü deprem için kiriş artık moment kapasiteleri,



Kiriş kırılma türünün belirlenmesi,



V_d Düşey yükten gelen kesme kuvveti

Kiriş ucu kapasiteleri ile uyumlu kesme kuvvetleri

V_{di}=105.98 kN, V_{dj}=102.88 kN,

$$V_{e,i}' = 105.98 - \frac{(390.24 + 228.46)}{6.7} = 13.637\ kN$$

$$V_{e,j}' = 102.88 + \frac{(390.24 + 228.46)}{6.7} = 195.22\ kN$$

Yönetmelik 7.5.2.2'ye göre R_a=1 alınarak hesaplanan +x yönlü depremde oluşan kesme kuvveti V(R_a=1)=216.08 kN,

$V_{e,i}{}' \le V(R_a = 1) \Rightarrow V_{e,i} = 13.637\ kN \quad V_{e,j}{}' \le V(R_a = 1) \Rightarrow V_{e,j} = 195.22\ kN$

Kirişin kesme kuvveti kapasitesi, tüm kirişlerin sarılma bölgesindeki etriye Ø10/100

$$V_r = 0.8 \times (0.65 \times f_{ctm} \times b_w \times d) + \frac{As}{s} \times f_{ywm} \times d =$$

$$0.8 \times (0.65 \times 1.9 \times 300 \times 555) + \frac{2\pi \times 10^2}{4 \times 100} \times 420 \times 555 = 530.65\ kN$$

V_r=530.65 kN > V_{ei}, V_r=530.65 kN > V_{ej} olduğundan kiriş kırılma türü sünektir.

+y yönlü depremde kiriş ucunda oluşan moment değerleri,

M_{Ei}=671.25 kNm, M_{Ej}=-776.46 kNm

Kiriş sol ve sağ uçlarında artık moment kapasiteleri,

M_{Ai}=514.39 kNm, M_{Aj}=-114.69 kNm

Kiriş sol ve sağ uçlarında r = etki/kapasite oranları,

$$r_i = \frac{671.25}{514.39} = 1.305\ ,\ r_j = \frac{-776.40}{-114.69} = 6.77$$

Kiriş sol ve sağ uçlarında deprem yönü ile uyumlu boyutsuz donatı oranları,

$$\rho_b = 0.85 \times k_1 \times \frac{f_{ctm}}{f_{ym}} \times (\frac{600}{600 + f_{ym}}) = 0.85 \times .82 \times \frac{1.9}{420} \times (\frac{600}{600 + 420}) = 0.029286$$

$$(\frac{\rho - \rho'}{\rho_b})_i = 0.134\ ,\ (\frac{\rho - \rho'}{\rho_b})_j = -0.134$$

Kiriş sol ve sağ uçlarında boyutsuz kesme düzeyi,

$$V_{e,i} = \frac{V_{e,i}}{bw \times d \times f_{ctm}} = \frac{13.64}{300 \times 555 \times 1.9/1000} = 0.043 \quad V_{e,j} = \frac{195.22}{300 \times 555 \times 1.9/1000} = 0.617$$

Kiriş ucu performans bölgeleri,

$(\frac{\rho - \rho'}{\rho_b})_i = 0.134, V_{e,i} = 0.0431 \Rightarrow$ MH=3.0, GV=6.46, GÇ=9.20, $r = 1.305 \Rightarrow$ MHB

$(\frac{\rho - \rho'}{\rho_b})_j = -0.134, V_{e,J} = 0.6171 \Rightarrow$ MH=3.0, GV=7.0, GÇ=10.0, $r = 6.77 \Rightarrow$ BHB

Kirişin i ucu hasar bölgesi minimum hasar bölgesi, j ucu ise belirgin hasar bölgesi olarak belirlenmiştir.

K101, K206 ve K320 numaralı kirişler için verilen hesap akışı binanın diğer tüm kirişlerine uygulanmış ve elde edilen sonuçlar çizelgeler halinde Ek B'de tüm ayrıntıları içerecek şekilde verilmiştir.

3.2.6.2 Kolonların ve perdelerin hasar bölgelerinin belirlenmesi

Binada 0.60×0.60 m, 0.30×1.30 m ve 0.30×1.60 m olmak üzere üç farklı kolon tipi bulunmaktadır. Perdeler ise 0.30×2.25 m ve 0.30×3.60 m ebatlarında olup her perde düşeyde üç farklı donatı düzenine sahiptir. Kolon ve perdelere ait kesit özellikleri ve donatı detayları önceki bölümde verilmiştir. Kolonların ve perdelerin kat planındaki yerleşimi ve düzeni için Ek A'da verilen kalıp planlarına bakılabilir.

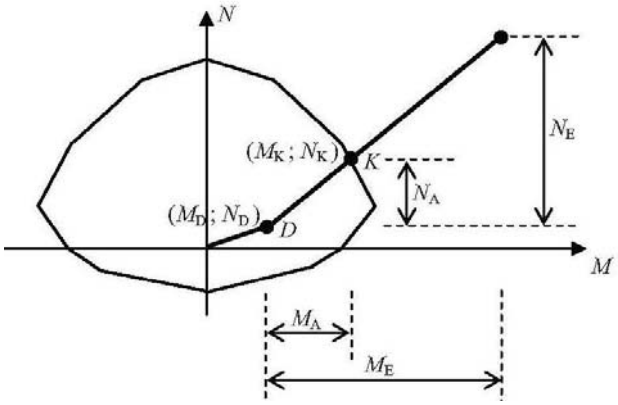
Eksenel kuvvet ve eğilme momenti etkisindeki elemanlarda kirişlerde (sadece eğilme momenti taşıyan) olduğu gibi tek bir akma değeri olmayıp, M_K olarak tanımlanan, kapasite momenti farklı N_K normal kuvvet değeri için değişmektedir. Bu nedenden dolayı yönetmelik bilgilendirme Eki 7A' da tariflendiği gibi her kolon ve perde için güçlü ve zayıf yönlerde akma yüzeyleri oluşturulmuştur. Akma yüzeyi oluşturulurken DBYBHY 7.4.11' e göre betonunu maksimum basınç birim şekil değiştirmesi 0.003, donatının maksimum basınç birim şekildeğiştirmesi ise 0.01 olarak alınmıştır.

Binanın kolon ve perdelerinin uç kesitlerinde doğrusal elastik hesap yöntemi ile hasar durumlarının belirlenmesinde standart bir prosedür izlenmiş ve bir excel hesap çizelgesi oluşturulmuştur.

Bu amaçla her bir kolon ve perdenin x ve y yönleri için önceden hazırlanmış ve idealize edilmiş akma yüzeyi eğrileri Excel çizelgesine her kesit için işlenmiştir. Ayrıca bina analizinden elde edilen düşey yük etkileri M_{G+nQ}, N_{G+nQ} yükleri ile düşey ve depremin ortak etkisinden oluşan M_{G+nQ+E}, N_{G+nQ+E} yükleri de hesap çizelgesinin ilgili kısımlarına işlenmiştir.

Şekil 3.10'da görüldüğü gibi M_{G+nQ}, N_{G+nQ} ve M_{G+nQ+E}, N_{G+nQ+E} değerleri doğrusallaştırılmış moment eksenel kuvvet etkileşim diyagramında iki nokta ifade etmektedir. M_{G+nQ+E}, N_{G+nQ+E} noktasının akma çizgisinin dışında olması durumunda birinci ve ikinci noktaları birleştiren doğrunun akma çizgisini kestiği nokta bulunur. Bu nokta kapasite noktası olup M_K kapasite momentini, N_K eksenel kapasite kuvvetini ifade etmektedir. İkinci noktanın da akma çizgisinin içinde kalması

durumu r<1 durumunu ifade etmekte ve bu durumda r "etki / kapasite" oranının hesabına gerek kalmamaktadır [12].



Şekil 3.10 : Kolon kapasite noktasının bulunması.

Kesişim noktasından M_K ve N_K değerlerinin elde edilmesinden sonra artık kapasiteler $M_A = M_K - M_D$ ve $N_A = N_K - N_D$ şeklinde hesap edilip $r = \frac{M_E}{M_A}$ şeklinde etki/kapasite oranı elde edilir. Kesit hasar durumu belirlenmek istenen eleman için kesme kontrolünden elde edilen V_e değeri ile boyutsuz kesme kuvveti $V_e / b_w d f_{ctm}$ ve boyutsuz eksenel yük düzeyi $N_K / A_c f_{cm}$ hesaplanır. Son olarak $r = \frac{M_E}{M_A}$, $V_e / b_w d f_{ctm}$ ve $N_K / A_c f_{cm}$ değerleri ile DBYBHY Çizelge 2.3 de tanımlanmış sınır değerler karşılaştırılıp "kesit hasar bölgesi" belirlenir.

Aşağıda altı adet kolon ve perde elemanının kesit hasar durumlarının elde edilmesi detaylı olarak gösterilmiştir.

+X Yönlü Deprem Yüklemesinde S101 Kolonunun Hasar Durumunun Belirlenmesi

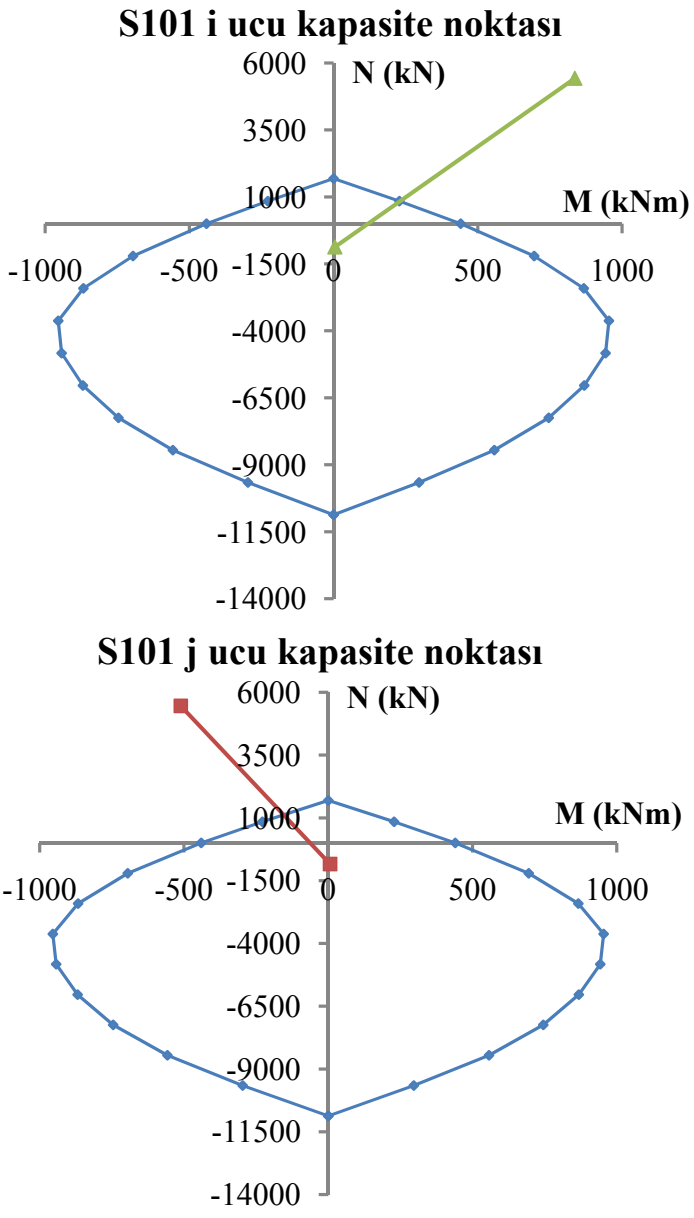
S101 kolonuna E_x yüklemesinde etkiyen kuvvetler

i ucu M_{Ei}= 831.7 kNm, N_{Ei}= 6296.3 kN

j ucu M_{Ej}= -517.7 kNm, N_{Ej}= 6296.3 kN

S101 kolonunda G+nQ ve E_x+G+nQ yüklemelerinden oluşan kuvvetler.

M_{Di}= 4.5 kNm	M_{Dj}= 6.49 kNm	$M_{E+G+nQi}$= 936.2 kNm	$M_{E+G+nQj}$= -511.24 kNm
N_{Di}= -869.0 kN	N_{Dj}= -842.0 kN	$N_{E+G+nQi}$= 5427.3 kN	$N_{E+G+nQj}$= 5454.3 kN



Şekil 3.11 : S101 kolonu +X yönlü depremde hasar durumları.

M_{Ki}= 229.9 kNm	M_{Kj}= -154.6 kNm
N_{Ki}= 837.2 kN	N_{Kj}= 1116.65 kN

Kapasite moment ve normal kuvvetleri akma çizgisi ile (M_D, N_D) ve (M_{D+E}, N_{D+E}) noktalarının oluşturduğu doğru parçasının kesişim noktası bulunarak elde edilmiştir.

Artık kapasiteler;

$M_{Ai}= M_{Ki}-M_{Di}=229.9-4.5=225.4$ kNm, $N_{Ai}= N_{Ki}-N_{Di}=837.17+869.0=1706.2$ kN

$M_{Aj}= M_{Kj}-M_{Dj}=-154.6-6.49=-161.1$ kNm, $N_{Aj}= N_{Kj}-N_{Dj}=1116.65+842.0=1958.65$ kN

$$r_i = \frac{M_{Ei}}{M_{Ai}} = \frac{831.7}{225.4} = 3.7 \qquad r_j = \frac{M_{Ej}}{M_{Aj}} = \frac{-517.7}{-161.1} = 3.2$$

Kolonda Kesme Kontrolü;

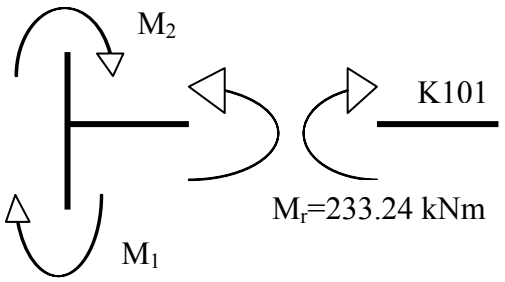
S101 kolonunun alt ucunda eğilme momenti kapasitesi Yönetmelik 7.5.2.3 uyarınca Bilgilendirme Eki-7A'ya göre yapılmıştır.

$M_a= M_{Ki}=229.9$ kNm

$M_ü$ ise kolona bağlanan kirişin taşıma kapasitesinin, kirişin bağlandığı kısımdaki kolon momentleri oranınca paylaştırılması sonucu elde edilir.

S102 kolonuna E_x yüklemesinde etkiyen kuvvetler

i ucu M_{Ei}=1082.3 kNm, N_{Ei}=5382.7 kN j ucu M_{Ei}=-928.8 kNm, N_{Ei}=5382.7 kN



$$M_1 = \frac{233.24 \times 517.7}{(517.7 + 1082.3)} = 75.47\,\text{kNm}$$

$$M_2 = 157.77\text{Nm}$$

$M_ü=M_1=75.47$ kNm

$$V_e = \frac{(M_a + M_ü)}{l_n} = \frac{229.9 + 75.47}{2.4} = 127.24\,\text{kN} \quad V_{(R_a=1)} = 449.8\,\text{kN}$$

$$V_e \le V_{(R_a=1)} \Rightarrow V_e = 127.24\,\text{kN}$$

Kesme dayanımı (Etriye 5Ø10/20/10) kolon orta noktasında kontrol edilecektir. Betonun kolon kesme dayanımına katkısı ihmal edilecektir.

$$V_r = \frac{A_{sw}}{s} \times f_{ywm} \times d = \frac{(5 \times \frac{\pi \times 10^2}{4})}{200} \times 420 \times 550) / 1000 = 453.6\,kN$$

$V_r < V_e$ olduğundan kolonun kırılma türü sünektir.

Kolonun alt ve üst kesitlerinde boyutsuz eksenel yük düzeyi;

$$\frac{N_{Ki}}{A_c f_{ctm}} = \frac{837.17}{600 \times 600 \times 0.03} = 0.078, \quad \frac{N_{Kj}}{A_c f_{ctm}} = \frac{1116.65}{600 \times 600 \times 0.03} = 0.1034$$

Boyutsuz kesme kuvveti düzeyi;

$$\frac{V_e}{b_w d\, f_{ctm}} = \frac{127.14}{600 \times 550 \times 1.9 / 1000} = 0.2$$

ELEMAN UCU	KESİT HASAR SINIRI			r	HASAR BÖLGESİ
	MN	GV	GÇ		
i	3	6	8	3.7	BHB
j	2.99	5.98	7.98	3.2	BHB

+X Yönlü Deprem Yüklemesinde S113 Perdesinin Hasar Durumunun Belirlenmesi

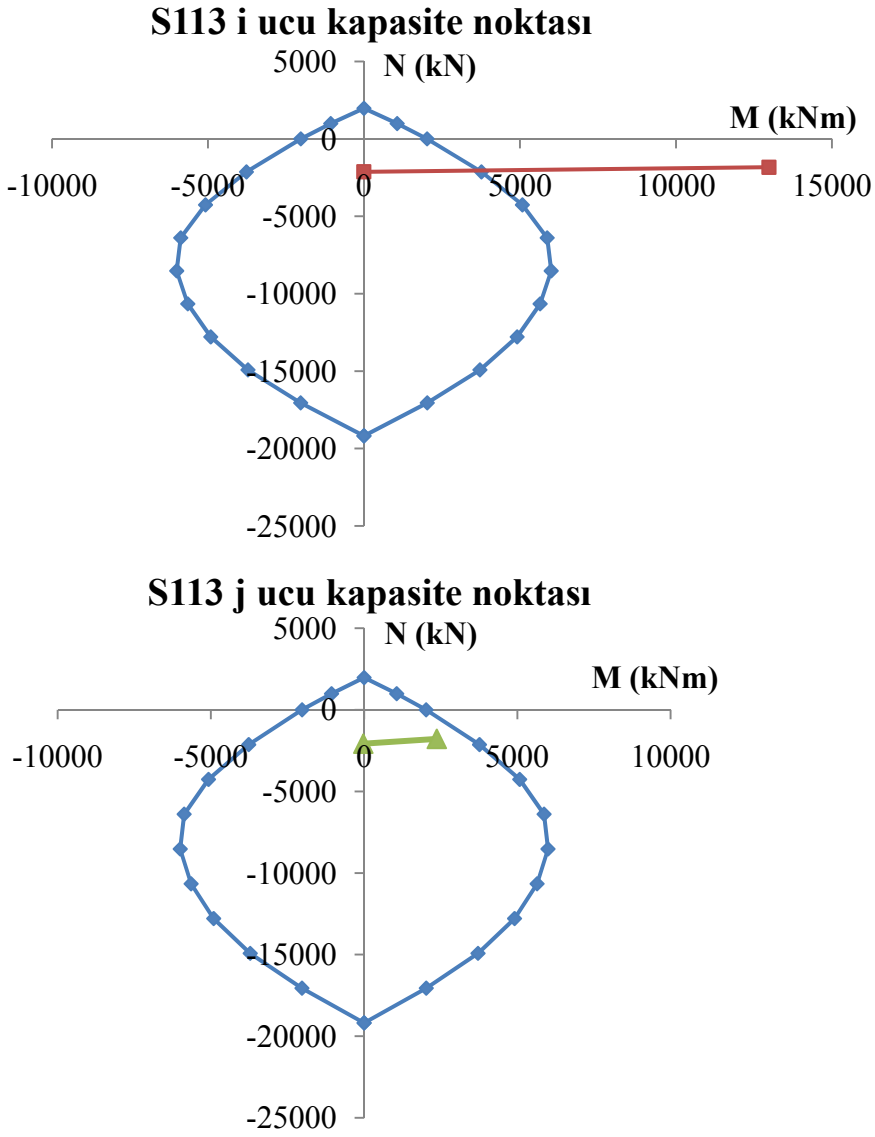
S113 Perdesinde E_x yüklemesinde etkiyen kuvvetler

i ucu M_{Ei}= 12983.98 kNm, N_{Ei}= -1833.91 kN

j ucu M_{Ej}= 2400.3 kNm, N_{Ej}= -1783.3 kN

S113 Perdesinde G+nQ ve E_x+G+nQ yüklemelerinden oluşan kuvvetler.

M_{Di}= -5.91 kNm	M_{Dj}= -25.49 kNm	$M_{E+G+nQi}$= 12978.1 kNm	$M_{E+G+nQj}$= 2374.8 kNm
N_{Di}= -2125.4kN	N_{Dj}= -2074.76 kN	$N_{E+G+nQi}$= -1833.91 kN	$N_{E+G+nQj}$= -1783.3 kN



Şekil 3.12 : S113 perdesi +X yönlü depremde hasar durumları.

M_{Ki}= 3693.3 kNm	M_{Kj}= **kNm
N_{Ki}= -2042.3 kN	N_{Kj}= ** kN

** Akma eğrisinin içinde r < 1durumu.

Kapasite moment ve normal kuvvetleri akma çizgisi ile (M_D, N_D) ve (M_{D+E}, N_{D+E}) noktalarının oluşturduğu doğru parçasının kesişim noktası bulunarak elde edilmiştir.

Artık kapasiteler;

$M_{Ai}= M_{Ki}-M_{Di}= 3693.3+5.91= 3699.2$ kNm

$N_{Ai}= N_{Ki}-N_{Di}= -2042.3+2125.4= 83.04$ kN

$$r_i = \frac{M_{Ei}}{M_{Ai}} = \frac{12983.98}{3699.2} = 3.51 \qquad r_j \le 1$$

Perde Taban Kesitinde Kesme Kontrolü;

$$(M_P)_t = 2023.82 \text{kNm}$$

$$(M_d)_t = 12978 \text{kNm} \qquad V_e = \beta_v \frac{(M_p)_t}{(M_d)_t} V_d = 1 \times \frac{2033.82}{12978} \times 3527.89 = 550.14 \text{kN}$$

$$V_d = 3527.89 \text{kN}$$

$$V_r = A_{ch} \times (0.65 \times f_{ctm} + \rho_{sh} \times f_{ywm}) \qquad \rho_{sh} = \frac{\frac{\pi \times 10^2}{4} \times 2}{300 \times 150} = 0.00349$$

$$V_r = 300 \times 2250 \times (0.65 \times 1.9 + 0.00349 \times 420)/1000 = 1823 \text{ kN}$$

$$V(R_a = 1) = 3577.89 \text{kN} > V_e \Rightarrow V_e = 550.14 \text{ kN}$$

$V_e < V_r \Rightarrow$ sünek kırılma $H_w / L_w > 2$ Koşulu sağlanmaktadır.

ELEMAN UCU	KESİT HASAR SINIRI			r	HASAR BÖLGESİ
	MN	GV	GÇ		
i	3	6	8	3.51	BHB
j	3	6	8	r<1	MHB

-X Yönlü Deprem Yüklemesinde S104 Kolonunun Hasar Durumunun Belirlenmesi

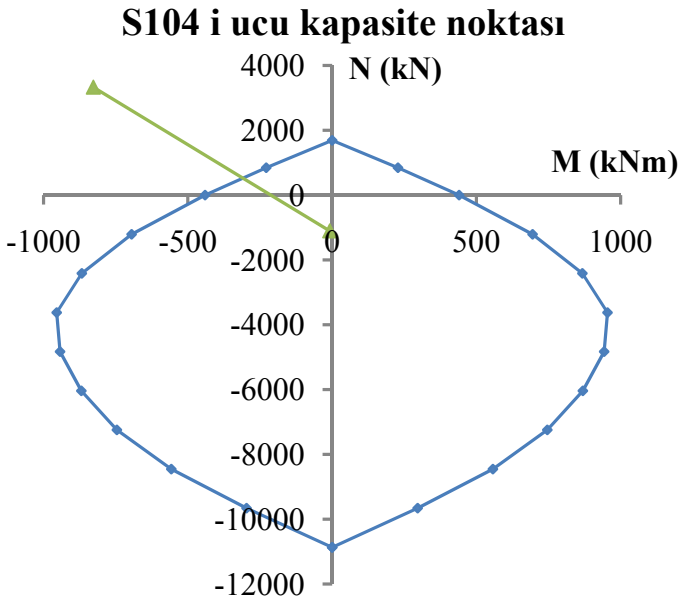
S104 kolonuna E_{-x} yüklemesinde etkiyen kuvvetler

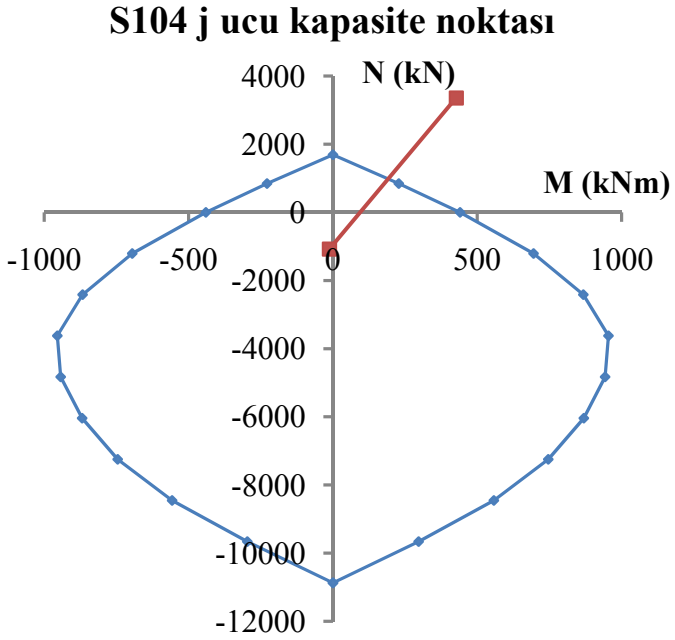
i ucu M_{Ei}= -819.75 kNm, N_{Ei}= 4433.27 kN

j ucu M_{Ei}= 438.85 kNm, N_{Ei}= 4433.27 kN

S104 kolonunda G+nQ ve E_x+G+nQ yüklemelerinden oluşan kuvvetler.

M_{Di}= -7.93kNm	M_{Dj}= -11.89 kNm	$M_{E+G+nQi}$= -827.7 kNm	$M_{E+G+nQj}$= 426.96 kNm
N_{Di}= -1103.8 kN	N_{Dj}= -1076.77 kN	$N_{E+G+nQi}$= 3329.5 kN	$N_{E+G+nQj}$= 3356.5 kN





Şekil 3.13 : S104 kolonu -X yönlü depremde hasar durumları.

M_{Ki}= -308.80 kNm	M_{Kj}= 191.65 kNm
N_{Ki}= 523.34 kN	N_{Kj}= 979.38 kN

Kapasite moment ve normal kuvvetleri akma çizgisi ile (M_D, N_D) ve (M_{D+E}, N_{D+E}) noktalarının oluşturduğu doğru parçasının kesişim noktası bulunarak elde edilmiştir.

Artık kapasiteler;

$M_{Ai}= M_{Ki}-M_{Di}= -308.8+7.93 = -300.87$ kNm

$N_{Ai}= N_{Ki}-N_{Di}= 523.34+1103.77 = 1627.11$ kN

$M_{Aj}= M_{Kj}-M_{Dj}=191.65+11.89 = 203.54$ kNm

$N_{Aj}= N_{Kj}-N_{Dj}= 979.38+1076.77 = 2056.13$ kN

$$r_i = \frac{M_{Ei}}{M_{Ai}} = \frac{-819.75}{-300.87} = 2.72 \qquad r_j = \frac{M_{Ej}}{M_{Aj}} = \frac{438.85}{203.54} = 2.16$$

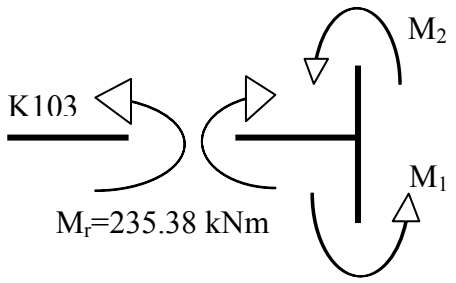
Kolonda Kesme Kontrolü;

S104 kolonunun alt ucunda eğilme momenti kapasitesi Yönetmelik 7.5.2.3 uyarınca Bilgilendirme Eki-7A'ya göre yapılmıştır.

$M_a= M_{Ki}$=-308.8 kNm

$M_ü$ ise kolona bağlanan kirişin taşıma kapasitesinin, kirişin bağlandığı kısımdaki kolon momentleri oranınca paylaştırılması sonucu elde edilir.

S204 kolonuna E_x yüklemesinde etkiyen moment: i ucu M_{Ei}=-947.92 kNm



$$M_1 = \frac{235.38 \times 438.85}{(438.85 + 947.92)} = 74.5\,\text{kNm}$$

$$M_2 = 160.88\,\text{kNm}$$

$M_ü=M_1$=74.5 kNm

$$V_e = \frac{(M_a + M_ü)}{l_n} = \frac{308.8 + 74.5}{2.4} = 159.71\,\text{kN} \quad V_{(R_a=1)} = 419.53\,\text{kN}$$

$$V_e \le V_{(R_a=1)} \Rightarrow V_e = 159.71\,\text{kN}$$

Kesme dayanımı (Etriye 5Ø10/20/10) kolon orta noktasında kontrol edilecektir. Betonun kolon kesme dayanımına katkısı ihmal edilecektir.

$$V_r = \frac{A_{sw}}{s} \times f_{ywm} \times d = \frac{(5 \times \frac{\pi \times 10^2}{4})}{200} \times 420 \times 550) / 1000 = 453.6 \text{ kN}$$

$V_r < V_e$ olduğundan kolonun kırılma türü sünektir.

Kolonun alt ve üst kesitlerinde boyutsuz eksenel yük düzeyi;

$$\frac{N_{Ki}}{A_c f_{ctm}} = \frac{523.34}{600 \times 600 \times 0.03} = 0.05, \quad \frac{N_{Kj}}{A_c f_{ctm}} = \frac{979.36}{600 \times 600 \times 0.03} = 0.09$$

Boyutsuz kesme kuvveti düzeyi;

$$\frac{V_e}{b_w d\, f_{ctm}} = \frac{159.71}{600 \times 550 \times 1.9 / 1000} = 0.25$$

ELEMAN UCU	KESİT HASAR SINIRI			r	HASAR BÖLGESİ
	MN	GV	GÇ		
i	3	6	8	2.72	MHB
j	3	6	8	2.16	MHB

-X Yönlü Deprem Yüklemesinde S408 Kolonunun Hasar Durumunun Belirlenmesi

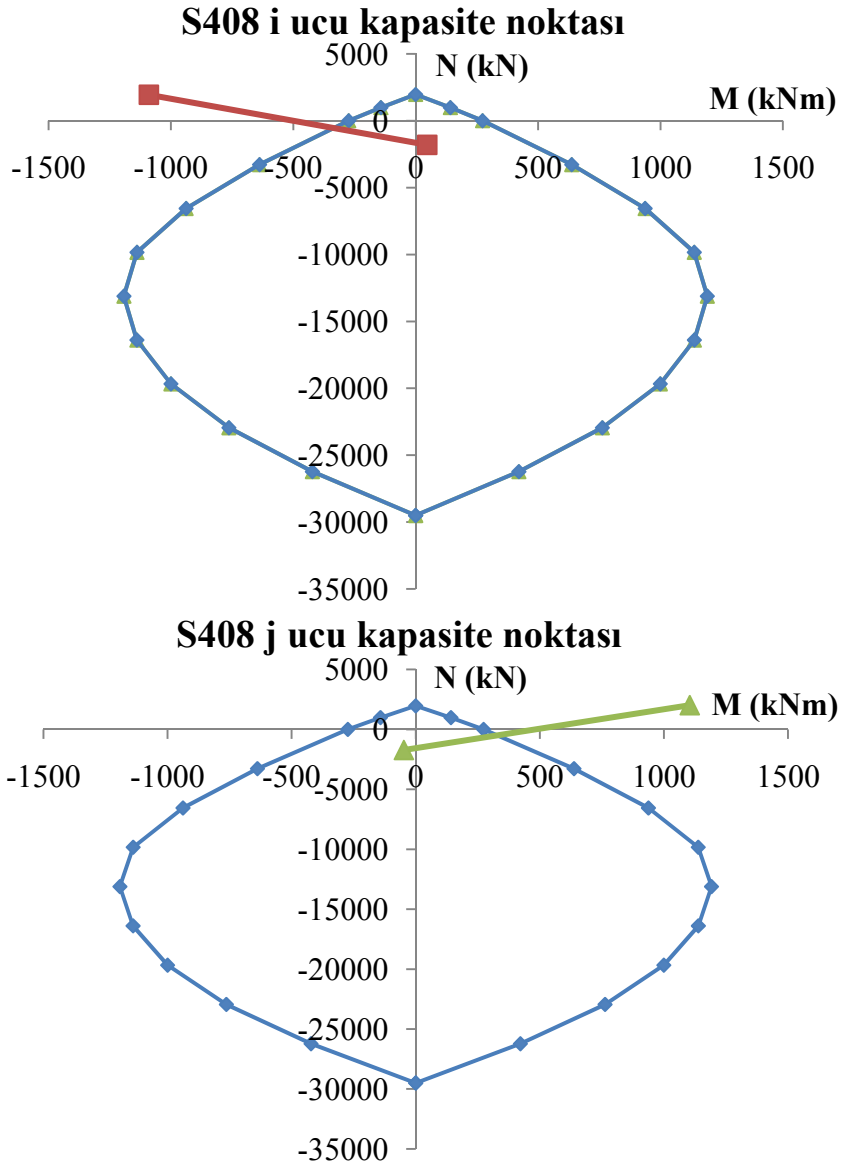
S408 kolonuna E_{-x} yüklemesinde etkiyen kuvvetler

i ucu M_{Ei}= -1137.3 kNm, N_{Ei}= 3746.68 kN

j ucu M_{Ej}= 1151.6 kNm, N_{Ej}= 3746.68 kN

S104 kolonunda G+nQ ve E_x+G+nQ yüklemelerinden oluşan kuvvetler.

M_{Di}= 47.16 kNm	M_{Dj}= -47.71 kNm	$M_{E+G+nQi}$= -1090 kNm	$M_{E+G+nQj}$= 1103.93 kNm
N_{Di}= -1806.9 kN	N_{Dj}= -1725.92 kN	$N_{E+G+nQi}$= 1939.76 kN	$N_{E+G+nQj}$= 2020.76 kN



Şekil 3.14 : S408 kolonu -X yönlü depremde hasar durumları.

M_{Ki}= -334.55 kNm	M_{Kj}= 329.08 kNm
N_{Ki}= -549.37 kN	N_{Kj}= -500.1 kN

Kapasite moment ve normal kuvvetleri akma çizgisi ile (M_D, N_D) ve (M_{D+E}, N_{D+E}) noktalarının oluşturduğu doğru parçasının kesişim noktası bulunarak elde edilmiştir.

Artık kapasiteler;

$M_{Ai}= M_{Ki}-M_{Di}= -334.55-47.16 = -381.71$ kNm

$N_{Ai}= N_{Ki}-N_{Di}= -549.37+1806.92 = 1257.55$ kN

$M_{Aj}= M_{Kj}-M_{Dj}=329.08+47.71 = 376.79$ kNm

$N_{Aj}= N_{Kj}-N_{Dj}= -500.1+1725.92 = 1225.82$ kN

$$r_i = \frac{M_{Ei}}{M_{Ai}} = \frac{-1137.26}{-381.71} = 2.98 \qquad r_j = \frac{M_{Ej}}{M_{Aj}} = \frac{1151.64}{376.79} = 3.06$$

Kolonda Kesme Kontrolü;

S408 kolonunun alt ucunda eğilme momenti kapasitesi Yönetmelik 7.5.2.3 uyarınca Bilgilendirme Eki-7A'ya göre yapılmıştır.

S308 ve S508 kolonlarına E_{-x} yüklemesinde etkiyen momentler.

$M_{Ei\ S508}$=-1017.47 kNm, $M_{Ej\ S308}$=-1166.06 kNm

Bağlanan kirişlerin kapasiteleri

$M_{rj\ K306}$= 173.51 kNm, $M_{rj\ K309}$= 173.51 kNm

$M_{rj\ K406}$= 173.51 kNm, $M_{rj\ K409}$= 173.51 kNm

$$M_a = \frac{2 \times 173.51 \times 1137.26}{(1137.26 + 1166.06)} = 171.34\,\text{kNm}$$

$$M_{ü} = \frac{2 \times 173.51 \times 1151.64}{(1151.64 + 1071.47)} = 184.24\,\text{kNm}$$

$$V_e = \frac{(M_a + M_{ü})}{l_n} = \frac{171.34 + 184.24}{2.4} = 148.158\,\text{kN} \quad V_{(R_a=1)} = 762.97\,\text{kN}$$

$$V_e \le V_{(R_a=1)} \Rightarrow V_e = 148.158\,\text{kN}$$

Kesme dayanımı (Etriye 14Ø10/20) kolon orta noktasında kontrol edilecektir. Betonun kolon kesme dayanımına katkısı ihmal edilecektir.

$$V_r = \frac{A_{sw}}{s} \times f_{ywm} \times d = \frac{(14 \times \frac{\pi \times 10^2}{4})}{200} \times 420 \times 250) / 1000 = 577 \text{ kN}$$

$V_r < V_e$ olduğundan kolonun kırılma türü sünektir.

Kolonun alt ve üst kesitlerinde boyutsuz eksenel yük düzeyi;

$$\frac{N_{Ki}}{A_c f_{ctm}} = \frac{-549.37}{3600 \times 300 \times 0.03} = 0.017, \quad \frac{N_{Kj}}{A_c f_{ctm}} = \frac{-500.1}{3600 \times 300 \times 0.03} = 0.015$$

Boyutsuz kesme kuvveti düzeyi;

$$\frac{V_e}{b_w d f_{ctm}} = \frac{148.16}{3600 \times 250 \times 1.9 / 1000} = 0.09$$

ELEMAN UCU	KESİT HASAR SINIRI			r	HASAR BÖLGESİ
	MN	GV	GÇ		
i	3	6	8	2.98	MHB
j	3	6	8	3.06	BHB

+Y Yönlü Deprem Yüklemesinde S109 Kolonunun Hasar Durumunun Belirlenmesi

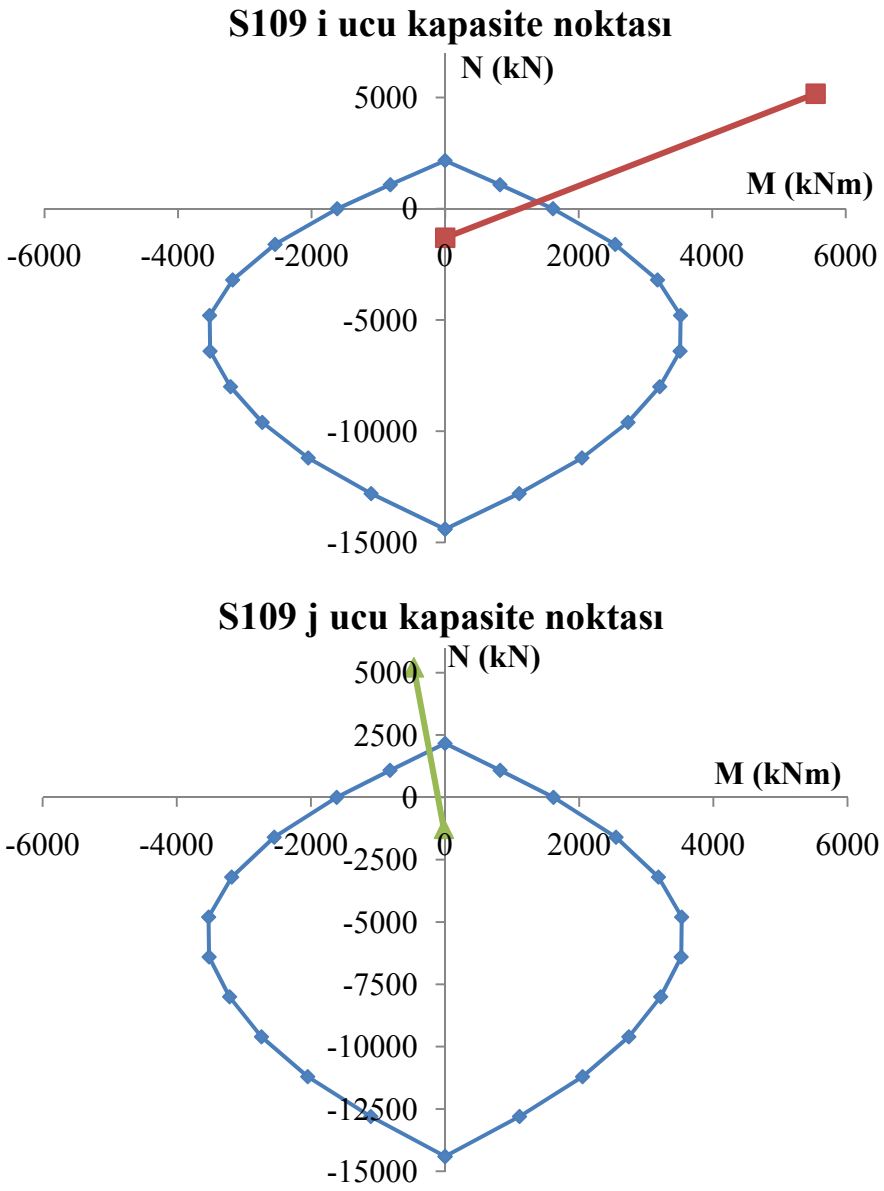
S109 kolonuna E_{+y} yüklemesinde etkiyen kuvvetler

i ucu M_{Ei}= 5547.39 kNm, N_{Ei}= 6476.86 kN

j ucu M_{Ej}= -447.88 kNm, N_{Ej}= 6476.86 kN

S109 kolonunda G+nQ ve E_x+G+nQ yüklemelerinden oluşan kuvvetler.

M_{Di}= 1.39 kNm	M_{Dj}= -18.76 kNm	$M_{E+G+nQi}$= 5548.9 kNm	$M_{E+G+nQj}$= -466.6 kNm
N_{Di}=-1304.5 kN	N_{Dj}= -1268.47 kN	$N_{E+G+nQi}$= 5172.4 kN	$N_{E+G+nQj}$= 5208.4 kN



Şekil 3.15 : S109 kolonu +Y yönlü depremde hasar durumları.

M_{Ki}= 1386.17 kNm	M_{Kj}= -234.71 kNm
N_{Ki}= 312.27 kN	N_{Kj}= 1854.58 kN

Kapasite moment ve normal kuvvetleri akma çizgisi ile (M_D, N_D) ve (M_{D+E}, N_{D+E}) noktalarının oluşturduğu doğru parçasının kesişim noktası bulunarak elde edilmiştir.

Artık kapasiteler;

$M_{Ai}= M_{Ki}-M_{Di}= 1386.17-1.39 = 1384.78$ kNm

$N_{Ai}= N_{Ki}-N_{Di}= 312.27+1304.47 = 1616.74$ kN

$M_{Aj}= M_{Kj}-M_{Dj}=-234.71+18.76= -215.95$ kNm

$N_{Aj}= N_{Kj}-N_{Dj}= 1854.58+1268.47= 3123.05$ kN

$$r_i = \frac{M_{Ei}}{M_{Ai}} = \frac{5547.39}{1384.78} = 4.01 \qquad r_j = \frac{M_{Ej}}{M_{Aj}} = \frac{-447.88}{-215.95} = 2.07$$

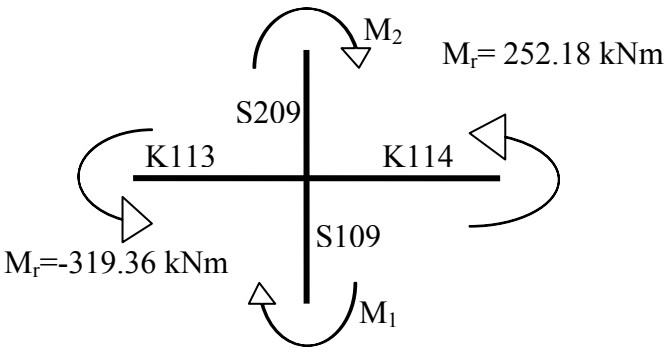
Kolonda Kesme Kontrolü;

S109 kolonunun alt ucunda eğilme momenti kapasitesi Yönetmelik 7.5.2.3 uyarınca Bilgilendirme Eki-7A'ya göre yapılmıştır.

$M_a= M_{Ki}= 1384.78$ kNm

$M_ü$ ise kolona bağlanan kirişin taşıma kapasitesinin, kirişin bağlandığı kısımdaki kolon momentleri oranınca paylaştırılması sonucu elde edilir.

S209 kolonuna E_{+y} yüklemesinde etkiyen moment: i ucu $M_{Ei\ S209}= 3094.93$ kNm



$$M_1 = \frac{(319.36 + 252.18) \times 447.88}{(447.88 + 3094.93)} = 72.25\,\text{kNm}$$

$M_ü=M_1=72.25$ kNm

$$V_e = \frac{(M_a + M_{ü})}{l_n} = \frac{1386.17 + 72.25}{2.4} = 607.6 \text{ kN} \quad V_{(R_a=1)} = 1998.49 \text{ kN}$$

$$V_e \le V_{(R_a=1)} \Rightarrow V_e = 607.6 \text{ kN}$$

Kesme dayanımı (Etriye 4Ø10/15/10) kolon orta noktasında kontrol edilecektir. Betonun kolon kesme dayanımına katkısı ihmal edilecektir.

$$V_r = \frac{A_{sw}}{s} \times f_{ywm} \times d = \frac{(4 \times \frac{\pi \times 10^2}{4})}{150} \times 420 \times 1550) / 1000 = 1363 \text{ kN}$$

$V_r < V_e$ olduğundan kolonun kırılma türü sünektir.

Kolonun alt ve üst kesitlerinde boyutsuz eksenel yük düzeyi;

$$\frac{N_{Ki}}{A_c f_{ctm}} = \frac{312.27}{1600 \times 300 \times 0.03} = 0.2, \quad \frac{N_{Kj}}{A_c f_{ctm}} = \frac{1854.58}{1600 \times 300 \times 0.03} = 0.13$$

Boyutsuz kesme kuvveti düzeyi;

$$\frac{V_e}{b_w d f_{ctm}} = \frac{607.6}{300 \times 1550 \times 1.9 / 1000} = 0.69$$

ELEMAN UCU	KESİT HASAR SINIRI			r	HASAR BÖLGESİ
	MN	GV	GÇ		
i	2.97	5.94	7.88	4.01	BHB
j	2.87	5.75	7.69	2.07	MHB

+Y Yönlü Deprem Yüklemesinde S108 Perdesinin Hasar Durumunun Belirlenmesi

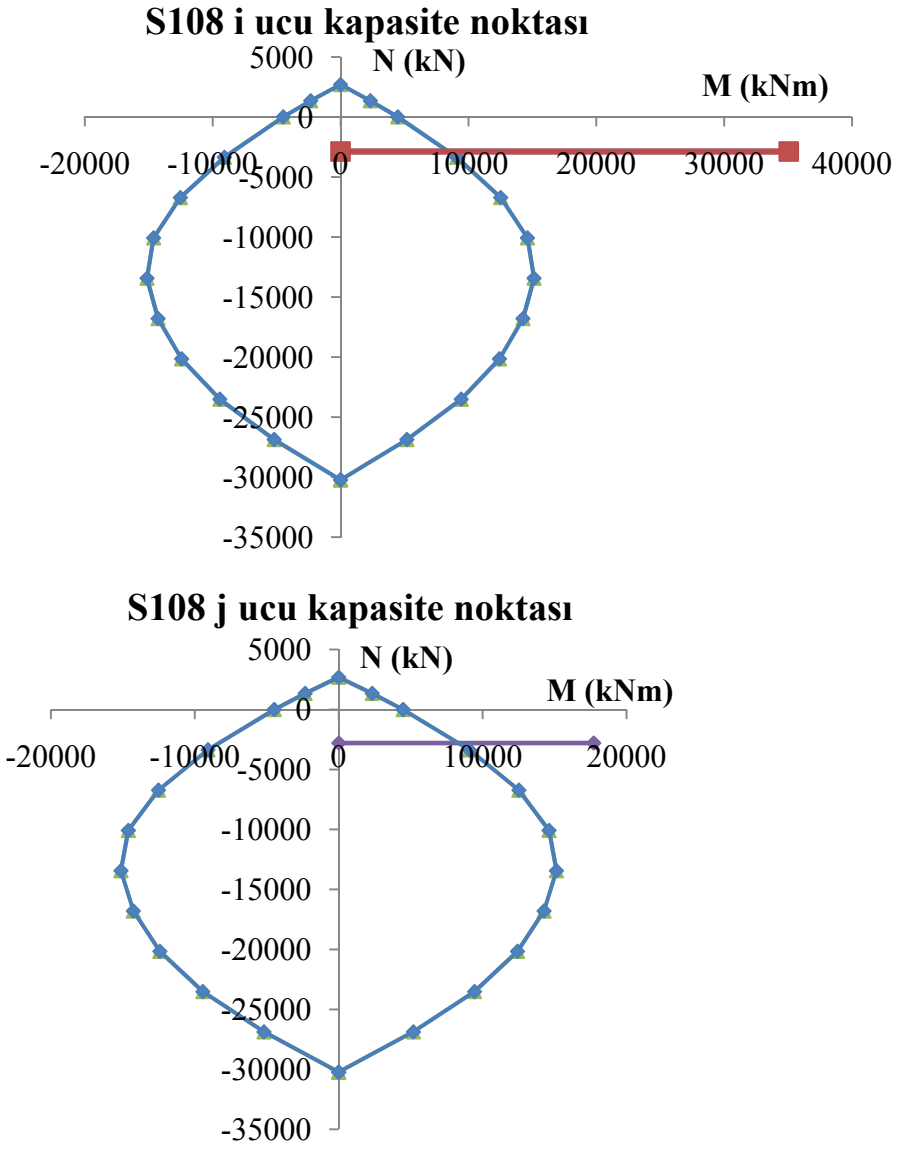
S108 Perdesinde E_{+y} yüklemesinde etkiyen kuvvetler

i ucu M_{Ei}= 35051.44 kNm, N_{Ei}= 0 kN

j ucu M_{Ej}= 17718.56 kNm, N_{Ej}= 0 kN

S108 Perdesinde G+nQ ve E_x+G+nQ yüklemelerinden oluşan kuvvetler.

M_{Di}= 0 kNm	M_{Dj}= 0 kNm	$M_{E+G+nQi}$= 35051.4 kNm	$M_{E+G+nQj}$= 17718.6 kNm
N_{Di}= -2873.7 kN	N_{Dj}= -2792.7 kN	$N_{E+G+nQi}$= -2873.74 kN	$N_{E+G+nQj}$= -2792.74 kN



Şekil 3.16 : S108 perdesi +Y yönlü depremde hasar durumları.

M_{Ki}= 8418.6 kNm	M_{Kj}= 8307.81 kNm
N_{Ki}= -2873.74 kN	N_{Kj}= -2792.74 kN

Kapasite moment ve normal kuvvetleri akma çizgisi ile (M_D, N_D) ve (M_{D+E}, N_{D+E}) noktalarının oluşturduğu doğru parçasının kesişim noktası bulunarak elde edilmiştir.

Artık kapasiteler;

$M_{Ai}= M_{Ki}-M_{Di}= 8418.6 - 0 = 8418.6$ kNm

$N_{Ai}= N_{Ki}-N_{Di}= -2873.74+2873.74 = 0$ kN

$M_{Aj}= M_{Kj}-M_{Dj}= 8307.81- 0= 8307.81$ kNm

$N_{Aj}= N_{Kj}-N_{Dj}= -2792.74+2792.74= 0$ kN

$$r_i = \frac{M_{Ei}}{M_{Ai}} = \frac{35081.44}{84181.65} = 4.164 \qquad r_j = \frac{M_{Ej}}{M_{Aj}} = \frac{17718.56}{8307.61} = 2.13$$

Perde Taban Kesitinde Kesme Kontrolü;

$$(M_P)_t = 4479.2\,\text{kNm}$$

$$(M_d)_t = 35061.44\,\text{kNm}$$

$$V_d = 5777.63\,\text{kN}$$

$$V_e = \beta_v \frac{(M_p)_t}{(M_d)_t} V_d = 1 \times \frac{4479.2}{35061.44} \times 5777.63 = 738.32\,\text{kN}$$

$$V_r = A_{ch} \times (0.65 \times f_{ctm} + \rho_{sh} \times f_{ywm}) \qquad \rho_{sh} = \frac{\frac{\pi \times 10^2}{4} \times 2}{300 \times 150} = 0.00349$$

$$V_r = 3000 \times 3550 \times (0.65 \times 1.9 + 0.00349 \times 420)/1000 = 2876\ \text{kN}$$

$$V(R_a = 1) = 5777.63\,\text{kN} > V_e \Rightarrow V_e = 738.32\,\text{kN}$$

$V_e < V_r \Rightarrow$ sünek kırılma $H_w / L_w > 2$ Koşulu sağlanmaktadır.

ELEMAN UCU	KESİT HASAR SINIRI			r	HASAR BÖLGESİ
	MN	GV	GÇ		
i	3	6	8	4.16	BHB
j	3	6	8	2.13	MHB

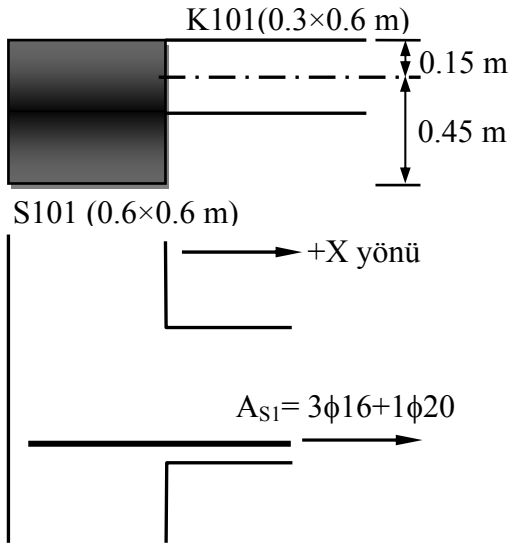
Yukarıda farklı deprem yönlerinde kolon ve perdelerde oluşan hasar durumlarının hesabı ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Binanın diğer kolonlarının hasar durumu ise Excel programında hazırlanmış hesap çizelgesi ile elde edilmiştir. Kolon hasar durumlarını gösteren Excel çizelgeleri Ek B'de tüm ayrıntıları içerecek şekilde verilmiştir.

3.2.6.3 Kolon-kiriş birleşim bölgesi kesme kontrolü

Kolon ve kirişlerin hasar durumları tespit edilirken aynı zamanda kırılma türünün sünek olup olmadığı kontrolleri yapılmıştır. Yapı DBYBHY 2007 kuralların göre boyutlandırıldığı için yapıda eleman bazında gevrek hasar gören eleman yoktur.

Yapı yeni yapılacak bina olarak tasarlandığı için tüm kolon kiriş birleşimleri gerekli kesme dayanımını sağlayacak şekilde tasarlanmış ve gerekli kontroller yapılmıştır. Örnek olarak aşağıda üç adet kolon kiriş birleşim bölgesinin kesme güvenliği irdelenmiştir.

S101 kolonu +X deprem yönü kolon-kiriş birleşim bölgesi kesme kontrolü



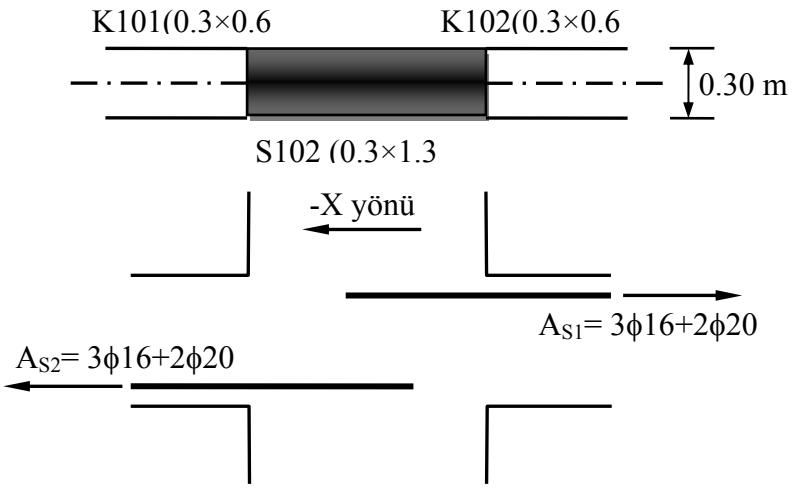
b_j= 0.30 m

$(V_e)_{kolon}$= 127.24 kN

$$V_e = 1.25 \times f_{ym} \times (A_{S1} + A_{S2}) - V_{kol}$$
$$V_e = 1.25 \times 420 \times (917.34)/1000 - 127.24$$
$$V_e = 354.4\,kN$$
$$V_e \le 0.45 \times b_j \times h \times f_{cm}$$
$$V_e \le 0.45 \times 300 \times 600 \times 30/1000$$
$$V_e \le 2430\,kN$$

Birleşim bölgesi kesme güvenliği yeterlidir.

S102 kolonu -X deprem yönü kolon-kiriş birleşim bölgesi kesme kontrolü



b_j= 0.30 m, $(V_e)_{kolon}$= 294.97 kN

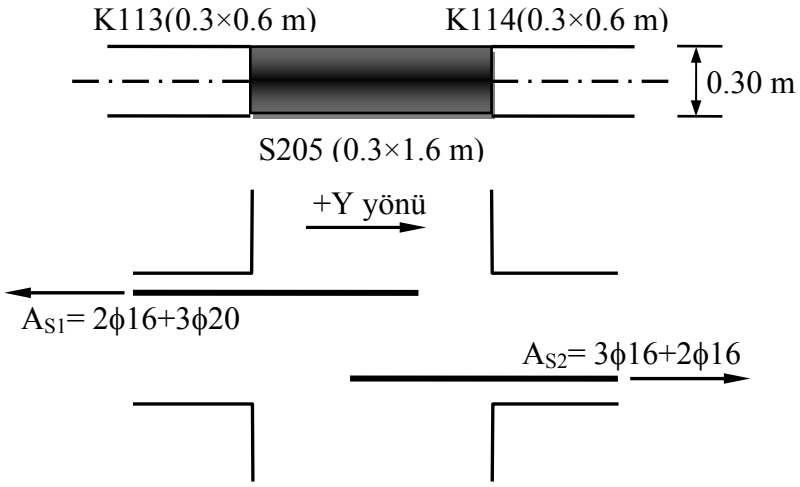
$$V_e = 1.25 \times f_{ym} \times (A_{S1} + A_{S2}) - V_{kol}$$

$$V_e = 1.25 \times 420 \times (1231.5 + 917.34)/1000 - 294.97 = 833.17\,kN$$

$$V_e \le 0.45 \times b_j \times h \times f_{cm} = 0.45 \times 300 \times 1300 \times 30/1000 = 5265\,kN$$

$V_e \le 5265kN$ Birleşim bölgesi kesme güvenliği yeterlidir.

S105 kolonu +Y deprem yönü kolon-kiriş birleşim bölgesi kesme kontrolü



b_j= 0.30 m, $(V_e)_{kolon}$= 306.5 kN

$$V_e = 1.25 \times f_{ym} \times (A_{S1} + A_{S2}) - V_{kol}$$

$$V_e = 1.25 \times 420 \times (1344.6 + 1005.3)/1000 - 306.5 = 927.2\,kN$$

$$V_e \le 0.45 \times b_j \times h \times f_{cm} = 0.45 \times 300 \times 1600 \times 30/1000 = 6480\,kN$$

$V_e \le 6480\,kN$ Birleşim bölgesi kesme güvenliği yeterlidir.

3.2.6.4 Binanı deprem performansının belirlenmesi

Kullanım amacı konut olan binanın yönetmeliğe göre 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan tasarım depreminde "can güvenliği" performans seviyesini sağlaması gerekmektedir. Çizelge 3.13'de farklı deprem doğrultuları için kiriş, kolon ve perde elemanlarının hasar durumları katlara göre yüzde dağılım şeklinde verilmiştir.

Çizelge 3.13 : Bina elemanlarında oluşan hasarların katlara göre yüzde dağılımı.

		+X YÖNLÜ DEPREM				-X YÖNLÜ DEPREM				+Y YÖNLÜ DEPREM			
		MHB	BHB	İHB	GB	MHB	BHB	İHB	GB	MHB	BHB	İHB	GB
1. KAT	KİRİŞLER (%)	57	43	0	0	57	43	0	0	65	35	0	0
	KOLON (%)	80	20	0	0	80	20	0	0	92	8	0	0
	PERDE (%)	50	50	0	0	50	50	0	0	50	50	0	0
2. KAT	KİRİŞLER (%)	48	43	9	0	48	52	0	0	57	35	9	0
	KOLON (%)	80	20	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3. KAT	KİRİŞLER (%)	48	43	9	0	48	52	0	0	48	52	0	0
	KOLON (%)	80	20	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
4. KAT	KİRİŞLER (%)	48	43	9	0	48	52	0	0	48	43	9	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	92	8	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
5. KAT	KİRİŞLER (%)	48	43	9	0	48	52	0	0	52	48	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	92	8	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
6. KAT	KİRİŞLER (%)	74	26	0	0	57	43	0	0	65	35	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	92	8	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
7. KAT	KİRİŞLER (%)	65	35	0	0	57	43	0	0	70	30	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	92	8	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
8. KAT	KİRİŞLER (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	83	17	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	92	8	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0

Binada gevrek olarak hasar gören eleman bulunmamaktadır. Binada bulunan tüm kirişler taşıyıcı kiriştir. Herhangi bir katta kirişlerin en fazla % 9'u "ileri hasar bölgesine" geçmiştir. Yönetmelik kirişlerin herhangi bir katta her bir deprem doğrultusu için en fazla %30'unun "ileri hasar bölgesine" geçmesine izin vermektedir.

Düşey taşıyıcı olan kolon ve perde elemanlarda ise "ileri hasar bölgesine " geçen hiçbir eleman yoktur. Göreli kat ötelemesi kontrolü ile elde edilen sonuçlar bazı katlarda tüm kolon ve perdelerin aynı anda "belirgin hasar bölgesine" geçtiğini

göstermektedir. Yönetmelik bu adımda iki durumun incelenmesini istenmektedir. Birinci durum herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden "minimum hasar sınırı" aşılmış olan kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetlerinin, o kattaki tüm kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine oranının %30'u aşmaması gerekir, ikinci durum ise doğrusal elastik hesapta alt ve üst düğüm noktalarının ikisi birden güçlü kolon koşulunu sağlayan kolonlar bu hesaba dahil edilmez. Bina kolonları ikinci durumu sağladığı için binanın deprem performansı "Can Güvenliği Performans Düzeyini" sağlamaktadır.

3.3 Bina Performansının Doğrusal Elastik Olmayan Artımsal Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi İle Belirlenmesi

Bu bölümde binanın deprem performansı "Artımsal Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi" ile itme analizi yapılarak belirlenecektir. Analiz için yapı modeline plastik mafsalların modellenmesi ilgili detaylar ilerleyen kısımlarda ayrıntılı olarak anlatılmıştır.

3.3.1 Hesap yönteminin uygunluğu

Artımsal Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi'nin kullanılabilmesi için, binanın kat sayısının bodrum hariç 8'den fazla olmaması ve herhangi bir katta ek dışmerkezlik göz önüne alınmaksızın doğrusal elastik davranışa göre hesaplanan burulma düzensizliği katsayısının $\eta_{bi} < 1.4$ koşulunu sağlaması gereklidir. Ayrıca göz önüne alınan deprem doğrultusunda, doğrusal elastik davranış esas alınarak hesaplanan birinci (hakim) titreşim moduna ait etkin kütlenin toplam bina kütlesine (rijit perdelerle çevrelenen bodrum katlarının kütleleri hariç) oranının en az 0.70 olması zorunludur.

Binanın bodrum hariç kat sayısı 8'dir, ek dış merkezlik uygulanmaksızın hesaplanan burulma düzensizliği katsayıları Çizelge 3.3'de verilmiştir. Buna göre $\eta_{bi\text{-}max}=1.05$ olup burulma düzensizliği sınır katsayısı 1.4 den küçüktür. Ayrıca birinci doğal titreşim periyodu Y doğrultusunda $T_{y1}=0.88$ s olup bodrum kütlesi hariç bu modun etkin kütle katılım oranı 0.724'dir, ikinci doğal titreşim periyodu X doğrultusunda $T_{x1}=0.83$ s olup bodrum kütlesi hariç bu modun etkin kütle katılım oranı 0.778'dir. Görüldüğü gibi her iki deprem doğrultusu içinde verilen modal etkin kütle katılım

oranları sınır değerin üzerindedir. Binaya Artımsal Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi'nin uygulanması yönetmeliğe göre uygundur.

3.3.2 Kesitlerin plastik özelliklerinin tanımlanması

Binada 8 tip farklı tablalı kiriş bulunmaktadır, bu kirişlerin farklı donatı düzenlerinin hesaba katılması ile birlikte 43 adet farlı kiriş plastik mafsalı oluşturmak gerekmektedir. Bu amaçla tüm farklı kiriş kesitleri için XTRACT programında moment-eğrilik (M-ϕ) ilişkileri çıkarılmıştır. Gerçek moment-eğrilik ilişkisi iki doğu ile idealleştirilip efektif akma momenti M_y ve akma eğriliği ϕ_y elde edilmiştir [13].

Çizelge 3.14 : Kiriş hasar durumları için toplam eğrilik değerleri.

	POZİTİF MOMENT YÖNÜ İÇİN SINIR EĞRİLİK DEĞERLERİ [1/m]					NEGATİF MOMENT YÖNÜ İÇİN SINIR EĞRİLİK DEĞERLERİ [1/m]				
	M(+) kNm	ϕ_{ye}	ϕ_{MN}	ϕ_{GV}	ϕ_{GC}	M(-) kNm	ϕ_{ye}	ϕ_{MN}	ϕ_{GV}	ϕ_{GC}
TIP1-1	249.4	0.0056	0.0188	0.0753	0.1130	316.3	0.0061	0.0203	0.0800	0.1200
TIP1-2	322.5	0.0056	0.0190	0.0755	0.1130	461.8	0.0065	0.0217	0.0855	0.1280
TIP1-3	322.9	0.0057	0.0190	0.0756	0.1130	414.8	0.0063	0.0210	0.0820	0.1220
TIP1-4	223.1	0.0055	0.0187	0.0750	0.1130	342.2	0.0062	0.0210	0.0810	0.1220
TIP1-5	270.0	0.0056	0.0189	0.0750	0.1130	344.0	0.0062	0.0210	0.0810	0.1210
TIP1-6	223.1	0.0057	0.0187	0.0750	0.1130	270.6	0.0060	0.0200	0.0790	0.1180
TIP2-1	254.4	0.0053	0.0187	0.0750	0.1130	318.5	0.0061	0.0200	0.0800	0.1200
TIP2-2	326.5	0.0058	0.0189	0.0753	0.1130	464.1	0.0065	0.0220	0.0860	0.1290
TIP2-3	326.3	0.0056	0.0189	0.0754	0.1130	415.0	0.0063	0.0210	0.0820	0.1220
TIP2-4	227.7	0.0056	0.0185	0.0750	0.1125	342.0	0.0062	0.0210	0.0820	0.1220
TIP2-5	181.7	0.0057	0.0184	0.0750	0.1126	172.1	0.0059	0.0190	0.0755	0.1130
TIP3-1	256.6	0.0056	0.0186	0.0750	0.1130	318.2	0.0061	0.0203	0.0800	0.1200
TIP3-2	328.3	0.0056	0.0189	0.0750	0.1130	390.9	0.0063	0.0210	0.0810	0.1220
TIP3-3	327.8	0.0055	0.0188	0.0753	0.1130	464.6	0.0065	0.0220	0.0860	0.1290
TIP3-4	230.5	0.0056	0.0185	0.0750	0.1130	341.6	0.0062	0.0210	0.0820	0.1220
TIP3-5	328.1	0.0055	0.0188	0.0754	0.1130	416.9	0.0063	0.0210	0.0820	0.1220
TIP4-1	191.3	0.0057	0.0180	0.0740	0.1120	315.4	0.0061	0.0210	0.0810	0.1220
TIP4-2	192.7	0.0057	0.0180	0.0740	0.1120	244.9	0.0060	0.0200	0.0790	0.1185
TIP4-3	238.5	0.0056	0.0180	0.0750	0.1120	388.5	0.0063	0.0215	0.0850	0.1282
TIP4-4	265.7	0.0055	0.0183	0.0750	0.1120	458.9	0.0065	0.0220	0.0870	0.1300
TIP4-5	265.9	0.0054	0.0183	0.0750	0.1120	389.5	0.0063	0.0210	0.0850	0.1270
TIP4-6	193.3	0.0058	0.0180	0.0750	0.1120	173.2	0.0058	0.0190	0.0750	0.1130
TIP4-7	285.8	0.0055	0.0184	0.0750	0.1120	460.7	0.0065	0.0220	0.0870	0.1300
TIP5-1	193.9	0.0056	0.0180	0.0740	0.1110	314.0	0.0061	0.0210	0.0820	0.1200
TIP5-2	178.0	0.0052	0.0179	0.0740	0.1100	170.4	0.0057	0.0190	0.0755	0.1130
TIP5-3	245.2	0.0056	0.0180	0.0740	0.1120	392.0	0.0064	0.0216	0.0860	0.1290
TIP6-1	279.6	0.0055	0.0186	0.0750	0.1130	344.0	0.0062	0.0210	0.0810	0.1200
TIP6-2	332.4	0.0055	0.0187	0.0750	0.1130	415.4	0.0063	0.0210	0.0820	0.1200
TIP6-3	233.7	0.0056	0.0184	0.0750	0.1120	342.0	0.0062	0.0210	0.0820	0.1220
TIP6-4	187.4	0.0057	0.0182	0.0750	0.1120	270.6	0.0060	0.0200	0.0800	0.1200
TIP7-1	229.1	0.0051	0.0176	0.0713	0.1100	245.7	0.0060	0.0200	0.0780	0.1167
TIP7-2	300.7	0.0055	0.0180	0.0740	0.1100	458.5	0.0065	0.0210	0.0820	0.1330
TIP7-3	430.7	0.0054	0.0184	0.0750	0.1130	218.5	0.0057	0.0190	0.0750	0.1130
TIP7-4	432.0	0.0054	0.0184	0.0750	0.1130	244.4	0.0058	0.0190	0.0754	0.1130
TIP7-5	230.3	0.0052	0.0176	0.0720	0.1100	316.0	0.0061	0.0210	0.0800	0.1200
TIP7-6	324.0	0.0054	0.0180	0.0740	0.1100	517.4	0.0065	0.0200	0.0840	0.1400
TIP7-7	277.2	0.0051	0.0180	0.0730	0.1100	217.0	0.0058	0.0190	0.0760	0.1130
TIP7-8	345.0	0.0054	0.0180	0.0740	0.1100	462.0	0.0064	0.0220	0.0850	0.1275
TIP8-1	232.2	0.0055	0.0182	0.0740	0.1100	344.0	0.0062	0.0210	0.0830	0.1250
TIP8-2	261.7	0.0055	0.0183	0.0740	0.1100	414.4	0.0064	0.0216	0.0850	0.1300
TIP8-3	283.0	0.0055	0.0184	0.0740	0.1120	456.0	0.0064	0.0213	0.0820	0.1330
TIP8-4	282.4	0.0054	0.0183	0.0740	0.1120	511.6	0.0065	0.0200	0.0910	0.1400
TIP8-5	261.6	0.0055	0.0183	0.0740	0.1100	455.0	0.0065	0.0210	0.0900	0.1300

Sap 2000 programında kirişler için hasar gölgesinin belirlenmesi DBYBHY 2007'ye uygun olacak şekilde aşağıda tarif edilen şekilde yapılmıştır. XTRACT programında Denklem (2.20)-(2.22)'de ifade edilen sınır şekildeğiştirme değerlerine karşı gelen toplam eğrilik değerleri elde edilmiştir. Tüm kesitleri için elde edilen malzeme hasar sınır değerlerine karşı gelen toplam eğrilik değerleri Çizelge 3.14'de verilmiştir.

Çizelge 3.15 : Kiriş hasar durumları için dönme faktörleri.

	POZİTİF MOMENT YÖNÜ İÇİN SINIR DÖNME FAKTÖRLERİ					NEGATİF MOMENT YÖNÜ İÇİN SINIR DÖNME FAKTÖRLERİ				
	M(+) kNm	θ_{ye} (rad)	MN	GV	GC	M(-) kNm	θ_{ye} (rad)	MN	GV	GC
TIP1-1	249.4	0.00168	2.36	12.45	19.18	316.3	0.00183	-2.33	-12.11	-18.67
TIP1-2	322.5	0.00168	2.39	12.48	19.18	461.8	0.00194	-2.35	-12.21	-18.78
TIP1-3	322.9	0.00170	2.36	12.38	19.00	414.8	0.00189	-2.33	-12.02	-18.37
TIP1-4	223.1	0.00165	2.39	12.64	19.55	342.2	0.00186	-2.39	-12.06	-18.68
TIP1-5	270.0	0.00168	2.38	12.39	19.18	344.0	0.00186	-2.39	-12.06	-18.52
TIP1-6	223.1	0.00171	2.28	12.16	18.82	270.6	0.00180	-2.33	-12.17	-18.67
TIP2-1	254.4	0.00159	2.53	13.15	20.32	318.5	0.00183	-2.28	-12.11	-18.67
TIP2-2	326.5	0.00174	2.26	11.98	18.48	464.1	0.00195	-2.38	-12.23	-18.85
TIP2-3	326.3	0.00168	2.38	12.46	19.18	415.0	0.00189	-2.33	-12.02	-18.37
TIP2-4	227.7	0.00168	2.30	12.39	19.09	342.0	0.00186	-2.39	-12.23	-18.68
TIP2-5	181.7	0.00171	2.23	12.16	18.75	172.1	0.00177	-2.22	-11.80	-18.15
TIP3-1	256.6	0.00168	2.32	12.39	19.18	318.2	0.00183	-2.33	-12.11	-18.67
TIP3-2	328.3	0.00168	2.38	12.39	19.18	390.9	0.00189	-2.33	-11.86	-18.37
TIP3-3	327.8	0.00165	2.42	12.69	19.55	464.6	0.00195	-2.38	-12.23	-18.85
TIP3-4	230.5	0.00167	2.32	12.46	19.29	341.6	0.00186	-2.39	-12.23	-18.68
TIP3-5	328.1	0.00165	2.42	12.71	19.55	416.9	0.00189	-2.33	-12.02	-18.37
TIP4-1	191.3	0.00171	2.16	11.98	18.65	315.4	0.00183	-2.44	-12.28	-19.00
TIP4-2	192.7	0.00171	2.16	11.98	18.65	244.9	0.00180	-2.33	-12.17	-18.75
TIP4-3	238.5	0.00168	2.21	12.39	19.00	388.5	0.00189	-2.41	-12.49	-19.35
TIP4-4	265.7	0.00165	2.33	12.64	19.36	458.9	0.00195	-2.38	-12.38	-19.00
TIP4-5	265.9	0.00162	2.39	12.89	19.74	389.5	0.00189	-2.33	-12.49	-19.16
TIP4-6	193.3	0.00174	2.10	11.93	18.31	173.2	0.00174	-2.28	-11.93	-18.48
TIP4-7	285.8	0.00165	2.35	12.64	19.36	460.7	0.00195	-2.38	-12.38	-19.00
TIP5-1	193.9	0.00168	2.21	12.21	18.82	314.0	0.00183	-2.44	-12.44	-18.67
TIP5-2	178.0	0.00156	2.44	13.23	20.15	170.4	0.00171	-2.33	-12.25	-18.82
TIP5-3	245.2	0.00168	2.21	12.21	19.00	392.0	0.00192	-2.38	-12.44	-19.16
TIP6-1	279.6	0.00165	2.38	12.64	19.55	344.0	0.00186	-2.39	-12.06	-18.35
TIP6-2	332.4	0.00165	2.40	12.64	19.55	415.4	0.00189	-2.33	-12.02	-18.05
TIP6-3	233.7	0.00168	2.29	12.39	19.00	342.0	0.00186	-2.39	-12.23	-18.68
TIP6-4	187.4	0.00171	2.19	12.16	18.65	270.6	0.00180	-2.33	-12.33	-19.00
TIP7-1	229.1	0.00153	2.45	12.98	20.57	245.7	0.00180	-2.33	-12.00	-18.45
TIP7-2	300.7	0.00165	2.27	12.45	19.00	458.5	0.00195	-2.23	-11.62	-19.46
TIP7-3	430.7	0.00162	2.41	12.89	19.93	218.5	0.00171	-2.33	-12.16	-18.82
TIP7-4	432.0	0.00162	2.41	12.89	19.93	244.4	0.00174	-2.28	-12.00	-18.48
TIP7-5	230.3	0.00156	2.38	12.85	20.15	316.0	0.00183	-2.44	-12.11	-18.67
TIP7-6	324.0	0.00162	2.33	12.70	19.37	517.4	0.00195	-2.08	-11.92	-20.54
TIP7-7	277.2	0.00153	2.53	13.31	20.57	217.0	0.00174	-2.28	-12.10	-18.48
TIP7-8	345.0	0.00162	2.33	12.70	19.37	462.0	0.00192	-2.44	-12.28	-18.92
TIP8-1	232.2	0.00165	2.31	12.45	19.00	344.0	0.00186	-2.39	-12.39	-19.16
TIP8-2	261.7	0.00165	2.33	12.45	19.00	414.4	0.00192	-2.38	-12.28	-19.31
TIP8-3	283.0	0.00165	2.35	12.45	19.36	456.0	0.00192	-2.33	-11.81	-19.78
TIP8-4	282.4	0.00162	2.39	12.70	19.74	511.6	0.00195	-2.08	-13.00	-20.54
TIP8-5	261.6	0.00165	2.33	12.45	19.00	455.0	0.00195	-2.23	-12.85	-19.00

Hasar durumlarına karşılık gelen toplam eğrilik değerinden efektif akma eğriliği değerinin çıkarılması ile plastik eğrilik değeri elde edilir. Plastik eğrilik değerinin plastik mafsal boyu ile çarpılması sonucu plastik dönme değerleri Sap 2000 programına bir referans değerin katları olacak şekilde tanımlanır. Bu model için referans değer olarak efektif akma dönmesi seçilmiş ve diğer hasar sınır değerleri bu değerin katları şeklinde tanımlanıp Sap 2000 programına girilmiş ilgili değerler Çizelge 3.15'de verilmiştir.

Elde edile dönme faktörlerinin kesitlerin farklı donatı düzenleri için birbirinden çok farklı olmadığı Çizelge 3.14 ve 3.15'in incelenmesinden anlaşılabilir. Bunu nedeni kesit donatı oranlarının dengeli donatı oranından az ve minimum donatı oranından fazla olan bölgede olmasıdır. Bunu sonucu olarak yaklaşık sonuçların elde edilmesi amacı ile kiriş elemanlarının kesit hasar durumunu belirlemek için plastik dönme değerleri kullanılabilir.

Yukarıda kiriş kesitleri için elde edilen plastik mafsal özellikleri yönetmeliğe uygun olarak kiriş elemanların serbest boylarının başına ve sonuna tanımlanmıştır. Bu tanımlama sayesinde her bir performans noktası için kesit hasar değerleri Sap 2000 programından direk çıktı olarak alınabilecektir. Kiriş ortasında oluşacak plastik kesitlerin deprem performansına etkisi bu tez kapsamında ihmal edilmiştir.

Kolon ve perdeler için akma yüzeyi binadaki tüm düşey taşıyıcı elemanlar için 30 derecede bir akma eğrisi elde edilerek toplam dört farklı akma eğrisi ile tanımlanmıştır. Akma yüzeyinin toplamda dört farklı akma eğrisi ile tarif edilebilmesi kolon ve perde kesitlerinin ayrıca donatı düzenlerinin çift simetriye sahip olan dikdörtgen ve kare kesitlerden oluşmasıdır, aksi halde çift simetriye sahip olmayan bir düşey taşıyıcı elemanın akma yüzeyi 30 derecelik aralıklarla oluşturulmak istenmesi halinde tek simetriye sahipse yedi adet, hiç simetri düzlemi yoksa on iki adet akma eğrisi ile tanımlanabilir. Kolon ve perdelerin akma eğrileri XTRACT programı kullanılarak oluşturulmuştur. Akma eğrileri oluşturulurken yönetmeliğe uygun olarak betonun basınç birim şekildeğiştirmesi 0.003, donatı çeliğinin en büyük birim şekildeğiştirmesi ise 0.01 alınmıştır. Ayrıca kolon hasar durumlarının belirlenmesinde kullanılmak üzere her bir hasar durumuna karşı gelen "toplam eğrilik-eksenel kuvvet" ilişkisini gösteren kapalı hasar durumu eğrileri yine XTRACT programı ile elde edilmiştir [13].

3.3.3 Bina kapasite eğrisinin elde edilmesi

Binada doğrusal elastik olamayan şekildeğiştirmelerin olabileceği tüm kesitlerin plastik özellikleri yönetmeliğe uygun şekilde tanımlandıktan sonra kütlelerle uyumlu düşey yüklerin göz önüne alındığı bir doğrusal olmayan statik analiz yapılır, bu analizin sonuçları artımsal itme analizinin başlangıç koşulları olarak dikkate alınır. Düşey yüklerle birlikte, belli bir yük dağılımına göre artan yatay yükler etkisinde itme analizi yapılır. Yönetmelik orantılı artan yük dağılımını doğrusal elastik davranış için hesaplanan deprem doğrultusundaki hâkim doğal titreşim mod şekli genliği ile ilgili kat kütlesinin çarpımından elde edilen değerler şeklinde tanımlamaktadır.

Orantılı olarak artan yatay yükler sonucu taşıma kapasitesine erişen kesitlerde plastik mafsallar oluşur, plastik mafsal oluşan kesitler, taşıma güçlerinde değişme olmaksızın, dönmeye devam ederler. Plastik mafsal dışındaki diğer kesitlerde sistem doğrusal elastik olarak davranır. İtme analizinin her adımında değişen rijitlik matrisi ile lineer hesaplama yapılır. Sitemin tümü veya bir bölümü mekanizma durumuna gelmesi ile göçme yüküne ulaşılır. İtme analizini her adımında oluşan yerdeğiştirme, şekildeğiştirme ve diğer sistem parametreleri Sap 2000 tarafında kaydedilir.

Analiz sonucunda eksenleri "tepe yerdeğiştirmesi-taban kesme kuvveti" olan itme eğrisi elde edilir. Tepe yerdeğiştirmesi, binanın en üst katındaki kütle merkezinde, göz önüne alınan deprem doğrultusunda her itme adımında hesaplanan yerdeğiştirmedir. Taban kesme kuvveti ise, her adımda eşdeğer deprem yüklerinin deprem doğrultusundaki toplamıdır. İtme eğrisinden aşağıda verilen denklemlerle uygun koordinat dönüşümleri yapılarak, eksenleri "modal yerdeğiştirme-modal ivme" olan "modal kapasite diyagramı" elde edilir.

$$M_n = \sum_{i=1}^{N} (m_i \Phi_{xin}^2 + m_i \Phi_{yin}^2 + m_{\theta i} \Phi_{\theta in}^2) \qquad \textbf{(3.1)}$$

M_n : n'inci doğal titreşim moduna ait modal kütle.

$$L_{xn} = \sum_{i=1}^{N} m_i \Phi_{xin} \, , L_{yn} = \sum_{i=1}^{N} m_i \Phi_{yin} \qquad \textbf{(3.2)}$$

$$M_{xn} = \frac{L_{xn}^2}{M_n}, \; M_{yn} = \frac{L_{yn}^2}{M_n} \qquad \textbf{(3.3)}$$

M_{xn} : Göz önüne alınan deprem doğrultusunda binanın n'inci doğal titreşim modundaki etkin kütle.

$$\Gamma_{x1} = \frac{L_{x1}^2}{M_1}, \Gamma_{y1} = \frac{L_{y1}^2}{M_1} \quad \textbf{(3.4)}$$

Γ_{x1}: Deprem doğrultusundaki hakim moda ait modal katkı çarpanı.

$$\gamma_{x1} = \frac{M_{x1}}{\sum_{i=1}^{N} m_i}, \ \gamma_{y1} = \frac{M_{y1}}{\sum_{i=1}^{N} m_i} \quad \textbf{(3.5)}$$

γ_{x1} : Deprem doğrultusundaki hakim moda ait etkin kütle oranı.

$$\alpha_1^{(i)} = \frac{V_{x1}^{(i)}}{M_{x1}} \quad \textbf{(3.6)}$$

$\alpha_1^{(i)}$: (i)'inci itme adımında deprem doğrultusundaki hakim moda ait modal ivme.

$$d_1^{(i)} = \frac{u_{xN1}^{(i)}}{\Phi_{xN1}\Gamma_{x1}} \quad \textbf{(3.7)}$$

$d_1^{(i)}$: (i)'inci itme adımında deprem doğrultusundaki hakim moda ait modal yerdeğiştirme.

Aşağıda binanın x doğrultusu için modal kapasite diyagramının elde edilmesi hesap adımları gösterilmiştir.

$$\Phi_{x1}^T = [0.0025 \ 0.0068 \ 0.0116 \ 0.0164 \ 0.0206 \ 0.0241 \ 0.0269 \ 0.0289]$$

$$m_i = [335.70 \ 335.70 \ 335.70 \ 335.70 \ 335.70 \ 335.70 \ 335.70 \ 304.95]$$

$$L_{x1} = \sum_{i=1}^{N} m_i \Phi_{xi1} = 45.4 \text{ kNs}^2/\text{m}, \ M_1 = \sum_{i=1}^{N} (m_i \Phi_{xi1}^2) = 0.988 \text{ kNs}^2/\text{m}$$

$$M_{x1} = \frac{L_{x1}^2}{M_1} = \frac{45.4^2}{0.988} = 2084.3 \text{ kNs}^2/\text{m}, \ \Gamma_{x1} = \frac{45.4}{0.988} = 45.926 \text{ kNs}^2/\text{m}$$

$$\gamma_{x1} = \frac{2084.3}{2654.85} = 0.785$$

Çizelge 3.16'da itme analizinden elde edilen x doğrultusu için itme eğrisi ve modal kapasite eğrilerinin elde edilmiş değerleri verilmiştir.

Çizelge 3.16 : X doğrultusu için itme ve modal kapasite eğrileri.

$u^{(i)}_{xN1}$ (m)	$V^{(i)}$ (kN)	M_{x1}	Φ_{xN1}	Γ_{x1}	$d_1^{(i)}$ (m)	$\alpha_1^{(i)}$ (g)
0.00	0.00	2084.3	0.0289	45.926	0.000	0.000
0.02	1773.93	2084.3	0.0289	45.926	0.015	0.087
0.02	2048.70	2084.3	0.0289	45.926	0.017	0.100
0.04	3835.72	2084.3	0.0289	45.926	0.033	0.188
0.06	4683.92	2084.3	0.0289	45.926	0.044	0.229
0.08	5353.17	2084.3	0.0289	45.926	0.063	0.262
0.10	5565.60	2084.3	0.0289	45.926	0.076	0.272
0.13	5750.56	2084.3	0.0289	45.926	0.094	0.281
0.15	5867.52	2084.3	0.0289	45.926	0.110	0.287
0.17	5957.37	2084.3	0.0289	45.926	0.128	0.291
0.20	6027.36	2084.3	0.0289	45.926	0.150	0.295
0.22	6058.65	2084.3	0.0289	45.926	0.167	0.296
0.25	6078.98	2084.3	0.0289	45.926	0.186	0.297
0.25	6082.72	2084.3	0.0289	45.926	0.191	0.297
0.27	6089.44	2084.3	0.0289	45.926	0.206	0.298
0.29	6096.11	2084.3	0.0289	45.926	0.221	0.298
0.30	6098.16	2084.3	0.0289	45.926	0.226	0.298

Aşağıda binanın y doğrultusu için modal kapasite diyagramının elde edilmesi hesap adımları gösterilmiştir. Y doğrultusunda burulma söz konusu olduğu için bu doğrultuya ait hakim modda burulma bileşenleri bulunmaktadır. Yapılacak hesaplarda bu burulma bileşenleri hesaba katılacaktır.

$$\Phi_{y1}^{T} = \begin{bmatrix} 0.0022 & 0.0059 & 0.0103 & 0.0149 & 0.0192 & 0.0232 & 0.0266 & 0.0294 \end{bmatrix}$$

$$\Phi_{\theta 1}^{T} = \begin{bmatrix} 0.0000389 & 0.0001213 & 0.0002295 & 0.0003478 \\ 0.0004656 & 0.0005763 & 0.0006765 & 0.0007671 \end{bmatrix}$$

$$m_i = \begin{bmatrix} 335.70 & 335.70 & 335.70 & 335.70 & 335.70 & 335.70 & 335.70 & 304.95 \end{bmatrix}$$

$$m_{\theta i} = \begin{bmatrix} 20294.696 & 20294.696 & 20294.696 & 20294.696 \\ 20294.696 & 20294.696 & 20294.696 & 18255.32 \end{bmatrix}$$

$$L_{y1} = \sum_{i=1}^{N} m_i \, \Phi_{yi1} = 43.3 \text{ kNs}^2/\text{m}, \; M_1 = \sum_{i=1}^{N} (m_i \, \Phi_{yin}^2 + m_{\theta i} \, \Phi_{\theta in}^2) = 0.963 \text{ kNs}^2/\text{m}$$

$$M_{y1} = \frac{L_{y1}^2}{M_1} = \frac{43.3^2}{0.963} = 1943.4 \text{ kNs}^2/\text{m}, \; \Gamma_{y1} = \frac{43.3}{0.963} = 44.926 \text{ kNs}^2/\text{m}$$

$$\gamma_{y1} = \frac{1943.4}{2654.85} = 0.732$$

Çizelge 3.17'da itme analizinden elde edilen y doğrultusu için itme eğrisi ve modal kapasite eğrilerinin elde edilmiş değerleri verilmiştir.

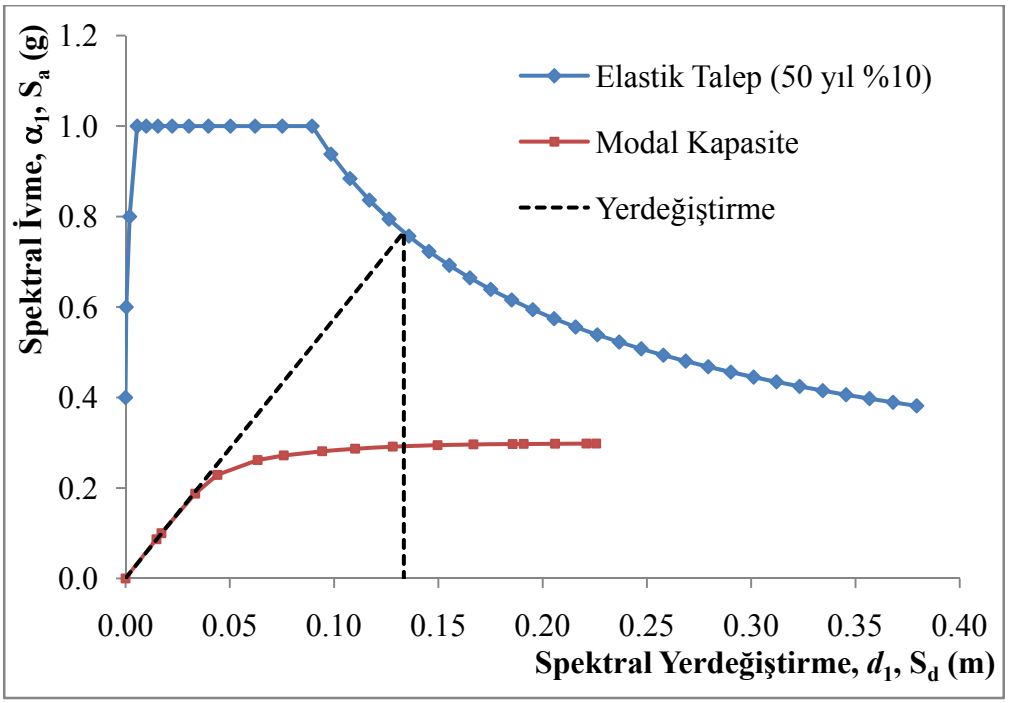
Çizelge 3.17 : Y doğrultusu için itme ve modal kapasite eğrileri.

$u^{(i)}_{yN1}$ (m)	$V^{(i)}$ (kN)	M_{y1}	Φ_{yN1}	Γ_{y1}	$d_1^{(i)}$ (m)	$\alpha_1^{(i)}$ (g)
0.00	0.00	1943.4	0.0294	44.926	0.000	0.000
0.02	1393.40	1943.4	0.0294	44.926	0.015	0.073
0.03	2113.34	1943.4	0.0294	44.926	0.023	0.111
0.05	3582.57	1943.4	0.0294	44.926	0.040	0.188
0.07	4569.17	1943.4	0.0294	44.926	0.056	0.240
0.09	5151.67	1943.4	0.0294	44.926	0.071	0.270
0.12	5486.59	1943.4	0.0294	44.926	0.088	0.288
0.14	5693.52	1943.4	0.0294	44.926	0.106	0.299
0.16	5822.65	1943.4	0.0294	44.926	0.121	0.305
0.18	5930.54	1943.4	0.0294	44.926	0.137	0.311
0.21	6033.76	1943.4	0.0294	44.926	0.156	0.316
0.23	6107.24	1943.4	0.0294	44.926	0.173	0.320
0.25	6160.01	1943.4	0.0294	44.926	0.189	0.323
0.27	6192.95	1943.4	0.0294	44.926	0.204	0.325
0.30	6221.98	1943.4	0.0294	44.926	0.223	0.326
0.30	6227.11	1943.4	0.0294	44.926	0.227	0.327

3.3.4 Doğrusal olamayan tepe yerdeğiştirmesinin belirlenmesi

Bölüm 2.2.5.1'de doğrusal olmayan spektral yerdeğiştirmenin bulunmasında izlenen adımlar tariflenmiştir. Buna göre çatlamış kesit rijitlikleri kullanılarak doğrusal elastik yöntemle hesaplanmış başlangıç periyodu $T_1^{(1)}$'in elastik ivme spektrumundaki karakteristik periyot T_B'ye eşit veya daha uzun olması durumunda $(T_1^{(1)} \geq T_B)$ doğrusal elastik olmayan (nonlineer) spektral yerdeğiştirme S_{di1} eşit yerdeğiştirme kuralı uyarınca doğal periyodu yine $T_1^{(1)}$ olan eşlenik doğrusal elastik sistem'e ait lineer elastik spektral yerdeğiştirme S_{de1}'e eşit alınacaktır. Bu durumda spektral yerdeğiştirme oranı C_{R1}= 1 alınacaktır. Sekiz katlı konut binasının x ve y doğrultusundaki başlangıç periyotları T_{x1}= 0.8373 s , T_{y1}= 0.88 s olup her iki periyot Z_3 zemin sınıfı için tanımlanmış elastik ivme spektrumunun karakteristik periyodu T_B= 0.6 s'den daha uzundur.

Aşağıda x doğrultusu için elde edilmiş talep ve kapasite diyagramı verilmiş, ayrıca tepe yerdeğiştirmesi istemi $u_{xN1}^{(P)}$ hesap edilmiştir.



Şekil 3.17 : X doğrultusu talep ve kapasite diyagramı.

Binanın x doğrultusundaki periyodu T_{x1}= 0.8373 s olup bu moda ait spektral ivme "g" cinsinden aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$S_a(T_{x1}) = A(T_{x1})\,g = 0.4 \times 2.5 \times \left(\frac{0.6}{0.8373}\right)^{0.8} \cdot g = 0.766\,g$$

Bu moda ait doğal açısal frekans ise $\omega_{x1}^{(1)} = \frac{2\pi}{T_{x1}} = \frac{2\pi}{0.8373} = 7.504\,1/s$ şeklinde hesaplanır. Doğrusal elastik spektral yerdeğiştirme S_{de1}, birinci moda ait elastik spektral ivme S_{ae1}'den aşağıdaki gibi hesaplanır.

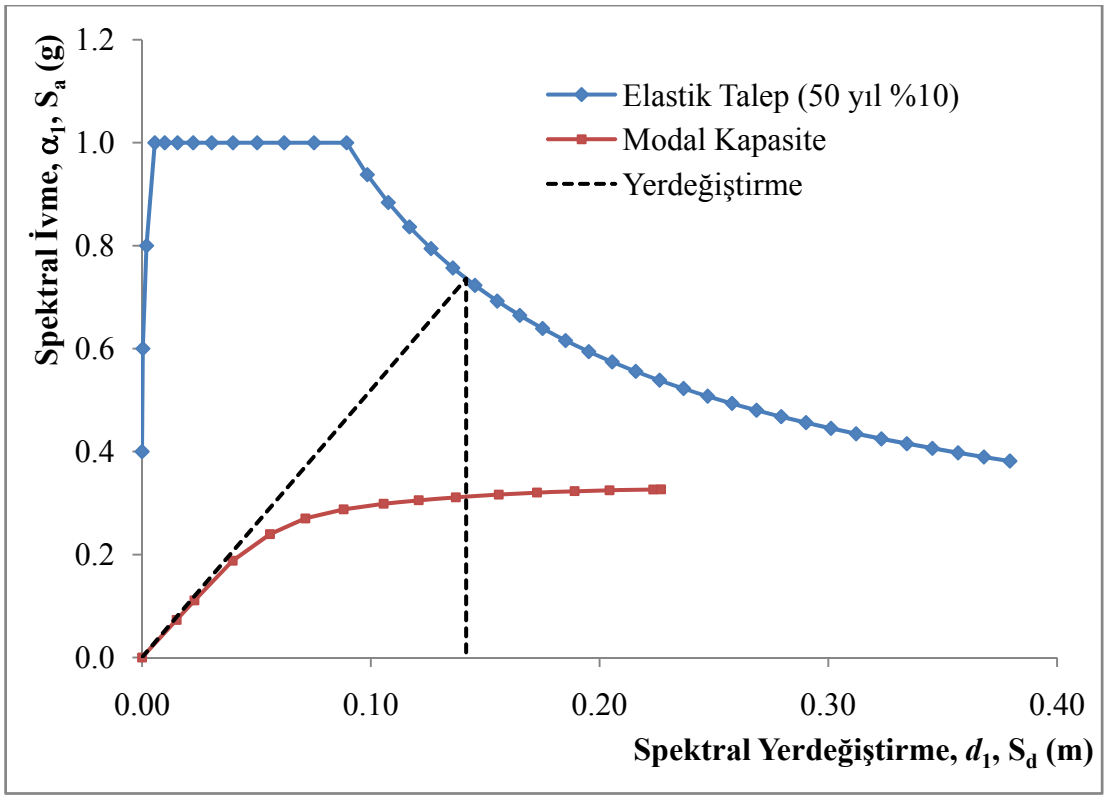
$$S_{de1} = \frac{S_{ae1}}{\left(\omega_{x1}^{(1)}\right)^2} = \frac{0.766 \times 9.81}{7.504^2} = 0.1334 \text{ m}$$

T_{x1}= 0.8373 s periyodunun T_B'den büyük olması nedeni ile

$S_{di1} = C_{R1} \times S_{de1} = 1 \times 0.1334 = 0.1334\,\text{m}$ şeklinde hesap edilir. Son olarak x deprem doğrultusundaki tepe yerdeğiştirme istemi ise:

$u_{xN1}^{(p)} = \Phi_{xN1}\,\Gamma_{x1}\,d_1^{(p)} = 0.0289 \times 45.926 \times 0.1334 = 0.177$ m olarak hesap edilir.

Aşağıda y doğrultuları için elde edilmiş talep ve kapasite diyagramları verilmiş, ayrıca tepe yerdeğiştirmesi istemi $u_{yN1}^{(P)}$ hesap edilmiştir.



Şekil 3.18 : Y doğrultusu talep ve kapasite diyagramı.

Binanın y doğrultusundaki periyodu T_{y1}= 0.88 s olup bu moda ait spektral ivme "g" cinsinden aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$S_a(T_{y1}) = A(T_{y1})\,g = 0.4 \times 2.5 \times (\frac{0.6}{0.88})^{0.8} \cdot g = 0.736 g$$

Bu moda ait doğal açısal frekans ise $\omega_{y1}^{(1)} = \frac{2\pi}{T_{y1}} = \frac{2\pi}{0.88} = 7.139\ 1/s$ şeklinde hesaplanır. Doğrusal elastik spektral yerdeğiştirme S_{de1}, birinci moda ait elastik spektral ivme S_{ae1}'den aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$S_{de1} = \frac{S_{ae1}}{\left(\omega_{y1}^{(1)}\right)^2} = \frac{0.736 \times 9.81}{7.139^2} = 0.14167\ \text{m}$$

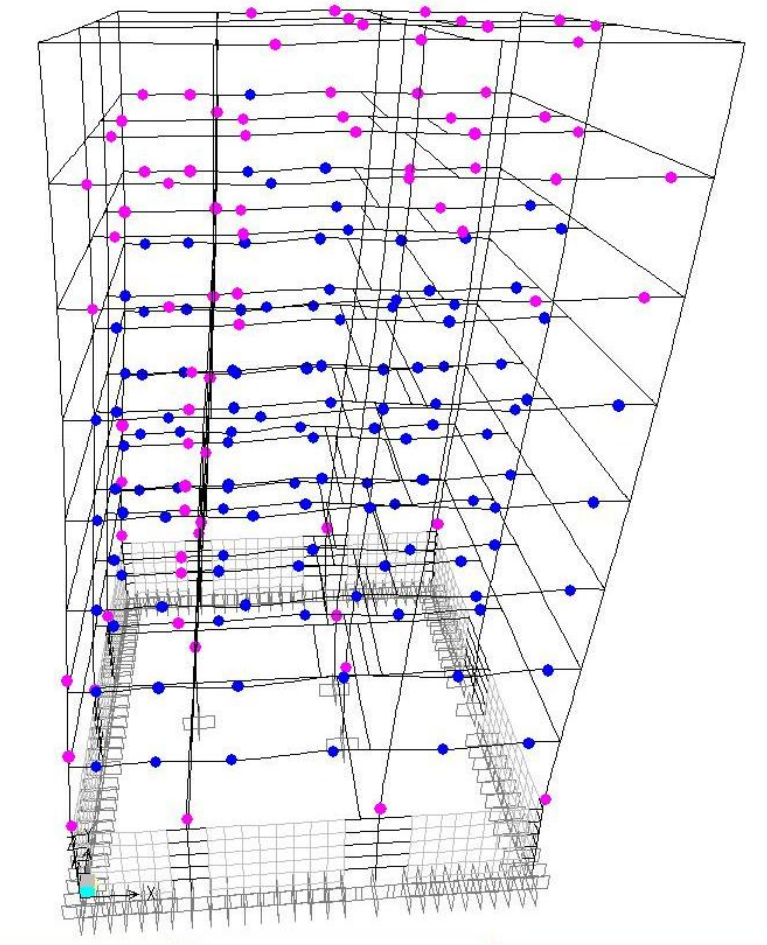
T_{y1}= 0.88 s periyodunun T_B'den büyük olması nedeni ile

$S_{di1} = C_{R1} \times S_{de1} = 1 \times 0.14167 = 0.14167 m$ şeklinde hesap edilir. Son olarak y deprem doğrultusundaki tepe yerdeğiştirme istemi ise:

$u_{yN1}^{(p)} = \Phi_{yN1}\,\Gamma_{y1}\,d_1^{(p)} = 0.0294 \times 44.926 \times 0.14167 = 0.187\ \text{m}$ olarak hesap edilir.

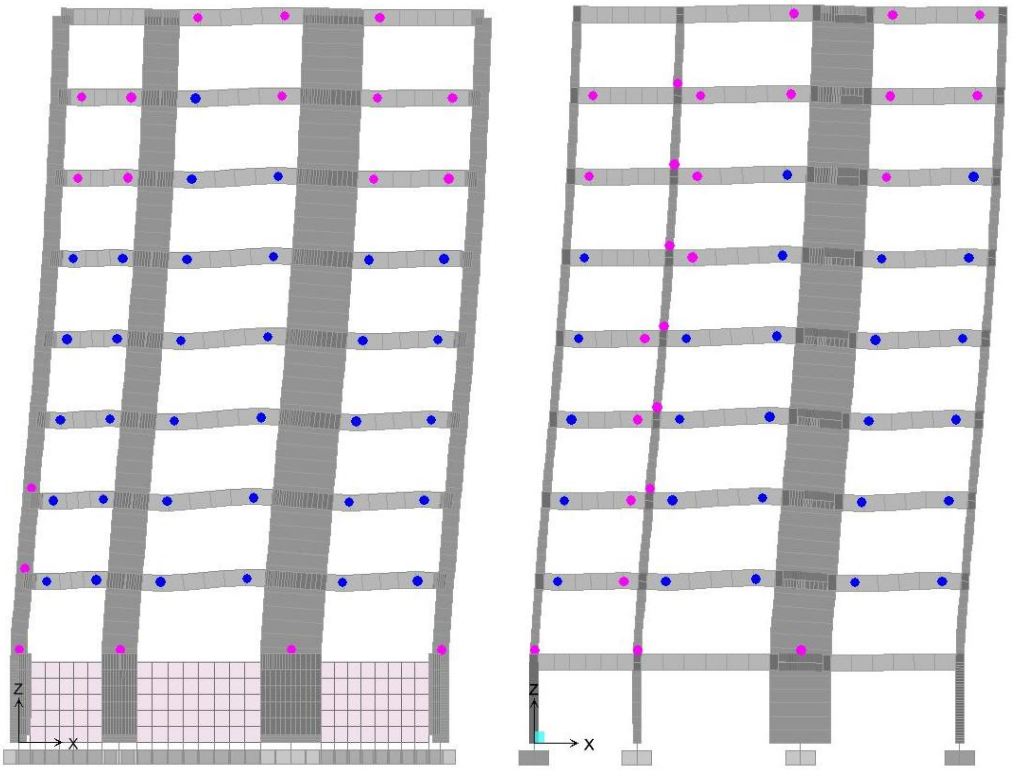
3.3.5 Bina elemanlarının hasar düzeylerinin belirlenmesi

Bina bölüm 3.3.4'de elde edilen tepe noktası yerdeğiştirmesi $u_{xN1}^{(P)}$ değerine kadar +x ve -x doğrultularında itme analizi yapılmıştır. Aynı şekilde tepe noktası yerdeğiştirmesi $u_{yN1}^{(P)}$ değerine +y doğrultusunda itme analizi yapılmıştır. Her üç yönde kapasite noktası erişen bina taşıyıcı sisteminde oluşan plastik mafsallar aşağıda gösterilmiştir.

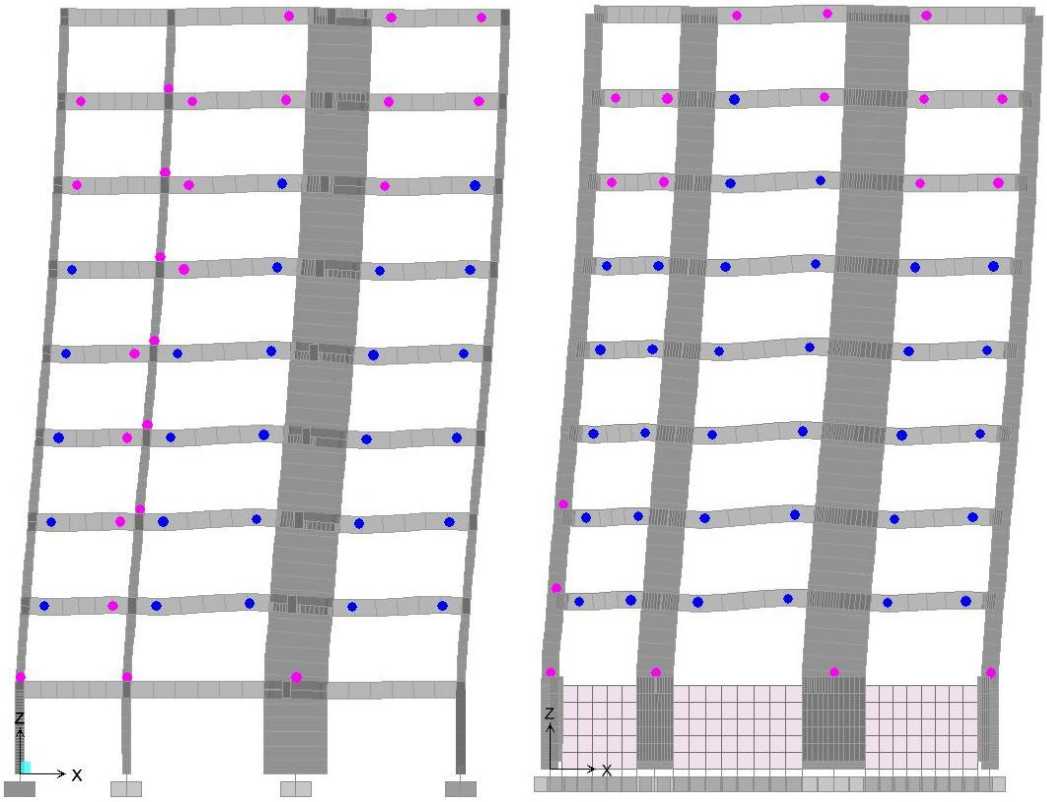


Şekil 3.19 : +X doğrultusundaki tasarım depremi etkisiyle plastikleşen kesitler.

Aşağıda +X doğrultusundaki tasarım depremi etkisiyle plastikleşen kesitlerin ayrıca her çerçevenin görüntüleri verilmiştir. Plastik mafsal oluşum şeklinden güçlü kolon tasarımı rahatlıkla görülmektedir. Kirişleri tamamına yakınında plastik mafsal oluşmuştur. Kolonların ise yalnızca en alt kesitlerinde plastik mafsallar meydana gelmiştir.

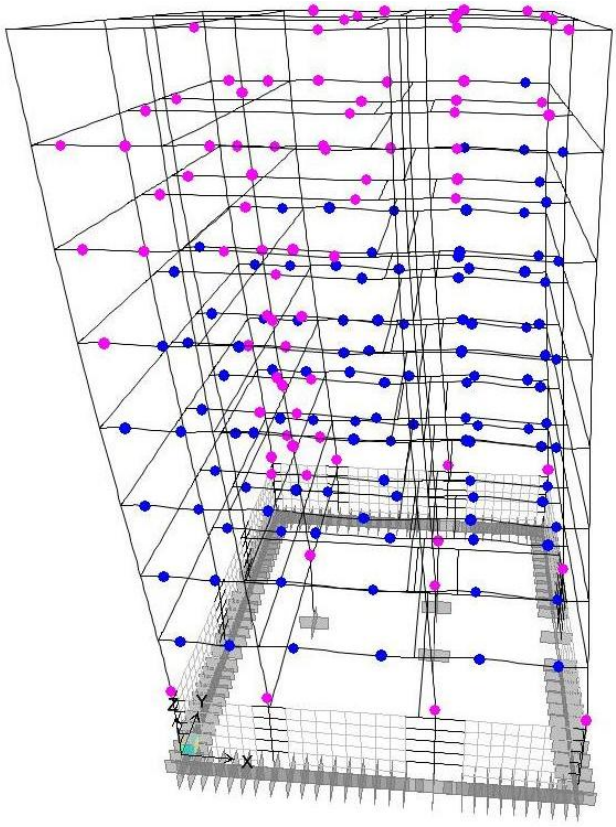


Şekil 3.20 : A ve B aksı çerçeveleri.

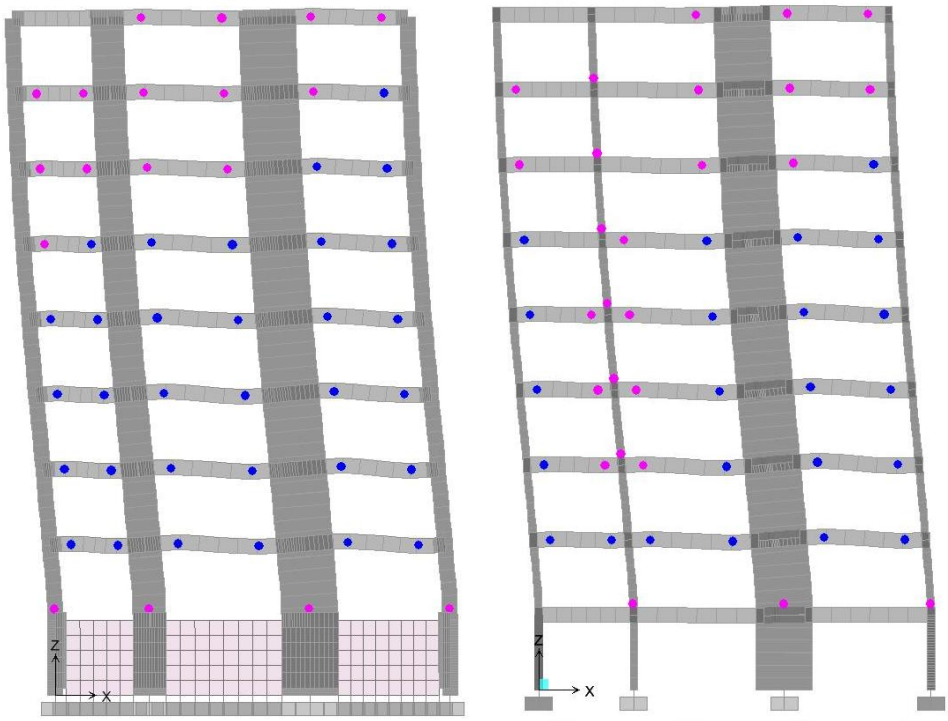


Şekil 3.21 : D ve E aksı çerçeveleri.

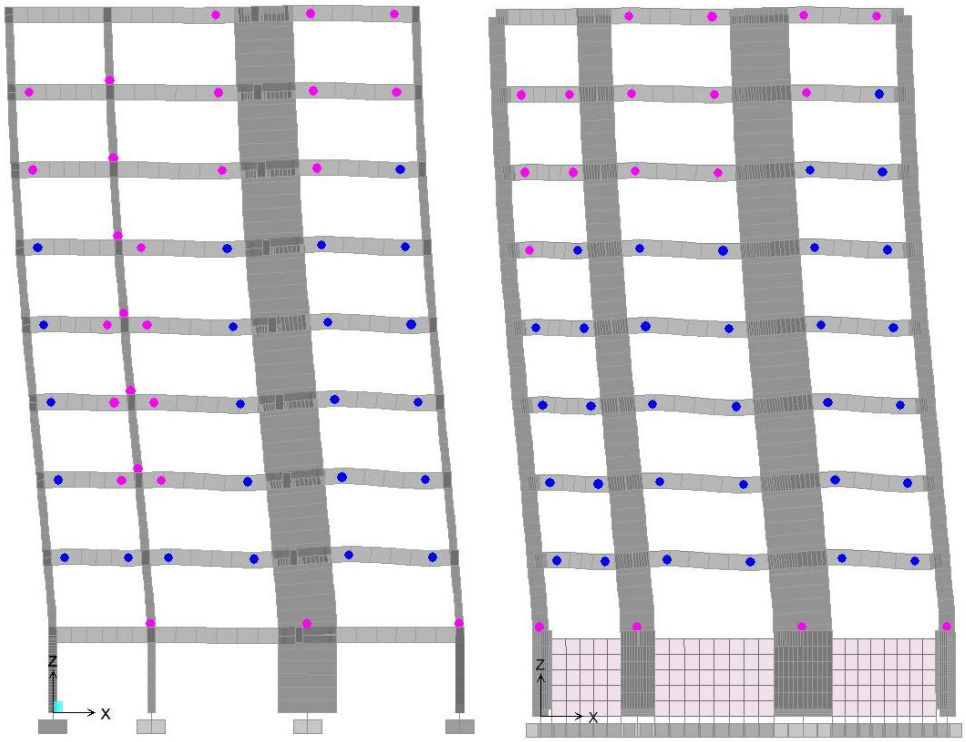
Aynı şekilde -X doğrultusu itme analizinde plastikleşen kesitler aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 3.22 : -X doğrultusundaki tasarım depremi etkisiyle plastikleşen kesitler.

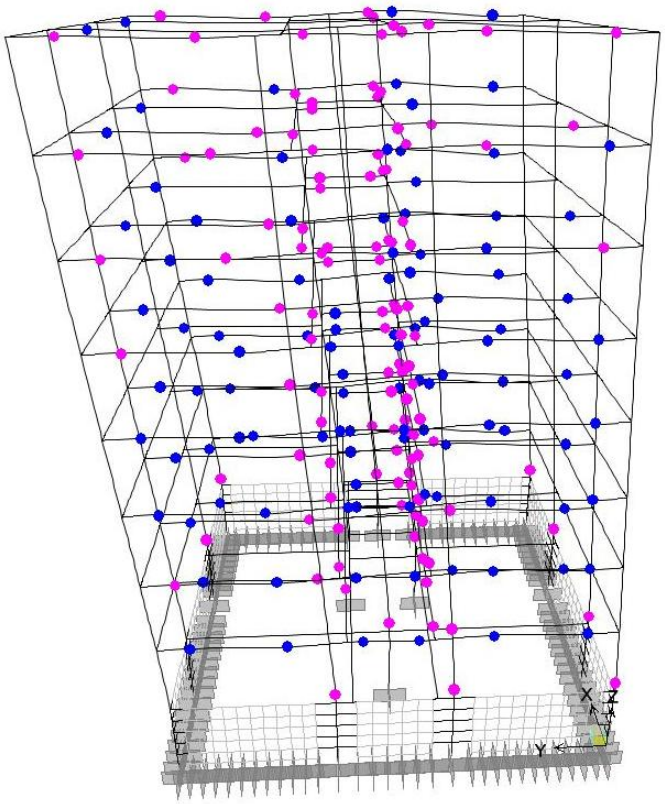


Şekil 3.23 : A ve B aksı çerçeveleri.

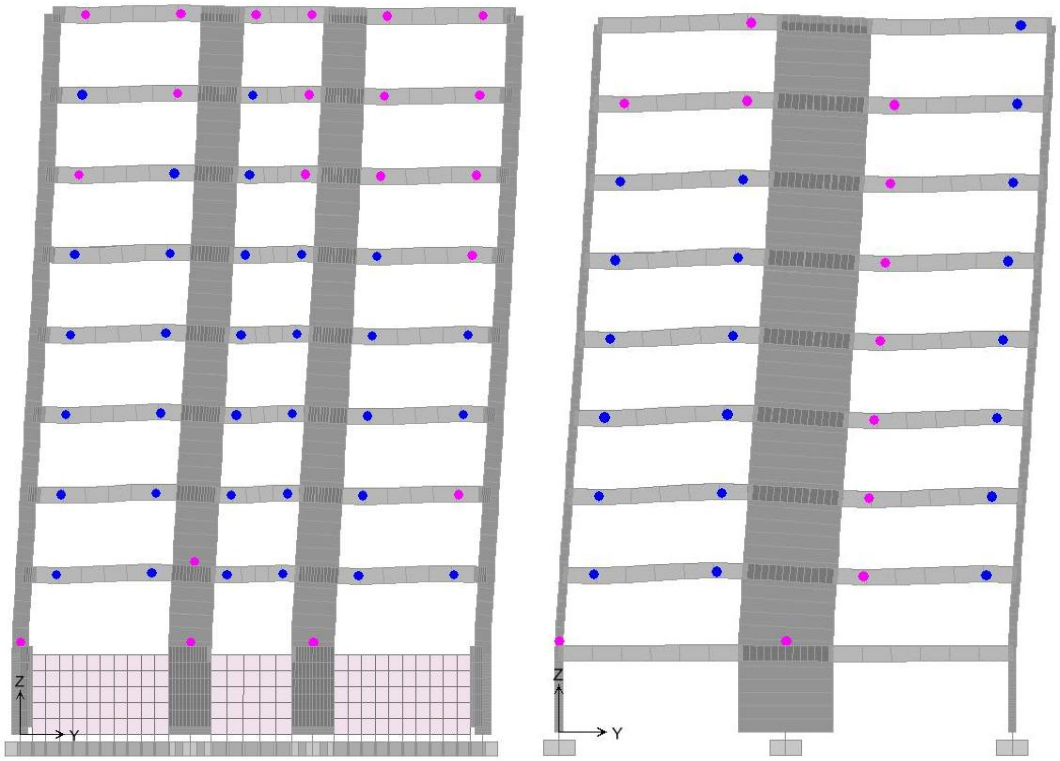


Şekil 3.24 : D ve E aksı çerçeveleri.

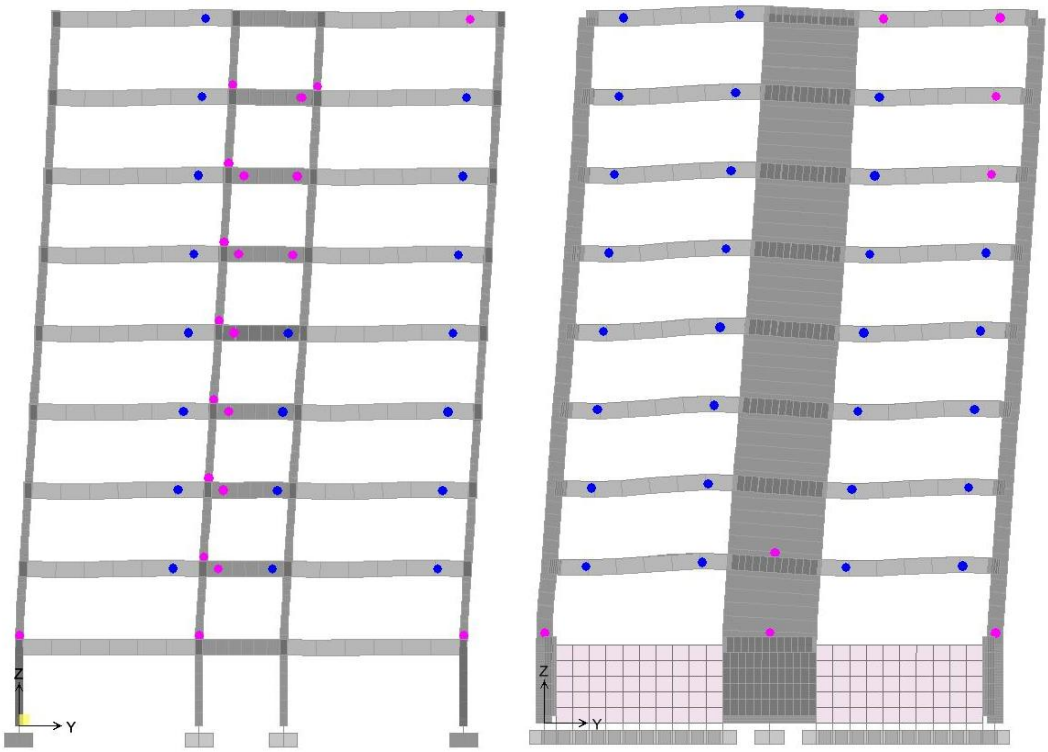
Son olarak +Y doğrultusu itme analizinde plastikleşen kesitler aşağıda gösterilmiştir.



Şekil 3.25 : +Y doğrultusundaki tasarım depremi etkisiyle plastikleşen kesitler.



Şekil 3.26 : 1 ve 2 aksı çerçeveleri.



Şekil 3.27 : 3 ve 4 aksı çerçeveleri.

Bölüm 3.3.2'de kiriş plastik mafsal özelliklerinin elde edilmesi ve Sap 2000 programına tanıtılması detaylı olarak anlatılmıştır. Buna göre Sap 2000 programına tariflenen ve itme analizi sonucunda oluşan kiriş plastik kesitlerinin hasar durumları Sap 2000 programından çıkış bilgisi olarak doğrudan okunabilmektedir.

Kolon ve perdelerde ise birim şekildeğiştirmelerin oluşmasında eğilme momenti ve toplam dönmenin yanında normal kuvvette etkin rol oynar. Kolon ve perde kesitleri için XTRACT programı yardımı ile MN, GV, GÇ sınır durumları için, betonda veya donatı çeliğinde, verilen şekildeğiştirme değerleri sabit kalacak şekilde, eksenleri toplam eğrilik ve eksenel kuvvet olan kapalı eğriler üç sınır durum için çizilir. Her bir farklı kolon ve perde kesiti için çizilen bu eğrilerin sınırladığı bölgeler içinde kalan plastik kesitlerin hasar bölgeleri bulunmuş olur. Hasar durumunu belirlenmesi için kullanılacak toplam eğrilik, Sap 2000 programından okunan plastik dönme değeri plastik mafsal boyuna bölünerek plastik eğrilik bulunur, plastik eğriliğe akma eğriliği değerinin eklenmesi ile toplam eğrilik elde edilir. Plastik kesitin toplam eğriliği ve kesitteki normal kuvvet değerleri kullanılarak kolon ve perde plastik kesitlerinin hasar düzeyleri belirlenir.

3.3.5.1 Kiriş elemanlarının kesit hasar durumlarının belirlenmesi

Kiriş elemanlarının hasar durumları farklı deprem doğrultuları için yapılan itme analizi sonucunda Sap 2000 programından direk çıktı olarak alınmıştır. Kiriş hasar durumlarının ayrıntılı olarak değerlendirilmesi Ek C'de Çizelge C.1-C.8'de verilmiştir.

3.3.5.2 Kolon ve perde elemanlarının kesit hasar durumlarının belirlenmesi

Kolon ve perde elemanlarının farklı deprem doğrultularına göre hasar durumlarının ayrıntılı olarak gösterimi Ek C'de Çizelge C.9-C16'da verilmiştir. Kolon ve perdelerin itme analizi sonucunda kesit hasar düzeylerinin belirlenmesinde izlenen yol aşağıda özetlenmiştir.

Bina sistemi farklı deprem doğrultularında Bölüm 3.3.4'de hesaplanan tepe yerdeğiştirmesi istem noktasına kadar Sap 2000 programında itilmiştir. Performans noktasına kadar itilen binanın kolonlarının alt ve üst serbest boylarına, perdelerinin ise her katta alt uçlarına tanımlanan plastik kesitlerinde oluşan plastik mafsalların hesap çıktısı olarak Sap 2000 programından plastik dönme ve bu dönme değerinde

kesitte oluşan eksenel kuvvet değeri okunur. Plastik dönme değeri plastik mafsal boyuna bölünerek plastik eğrilik hesaplanır, plastik eğriliğe akma eğriliği eklenerek kesite oluşan toplam eğrilik istemi elde edilmiş olur. XTRACT programı yardımı ile oluşturulan kolon ve perde kesitlerinin "toplam eğrilik-eksenel kuvvet" ilişkisini her bir hasar durumu için gösteren kapalı eğrilerle ilgili kolon ve perde plastik mafsal "toplam eğrilik istemi-normal kuvvet" değerleri aynı grafikte ifade edilir. "Toplam eğrilik istemi-normal kuvvet" değerinin hangi bölge sınırı içinde olduğuna bakılarak kesit hasar düzeyi belirlenir. Aşağıda üç farklı deprem doğrultusunda kolon ve perde hasar düzeyleri incelenmiştir.

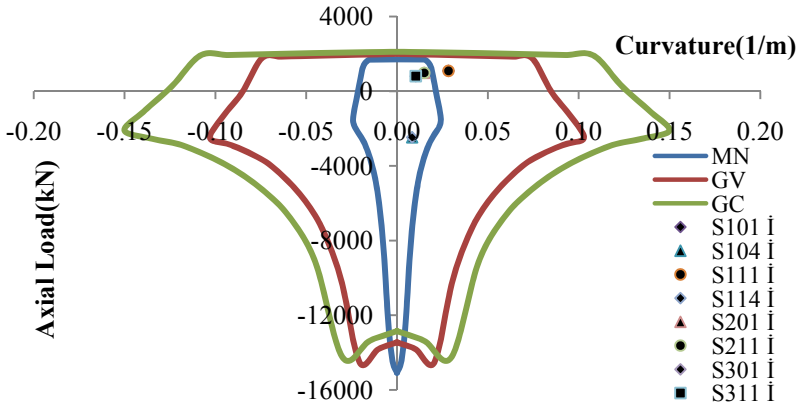
Çizelge 3.18 : +X yönlü depremde oluşan plastik kesitler ve hasar durumları.

Eleman Adı ve Ucu		Mafsal Adı	M3 (kNm)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_p (1/m)	ϕ_T (1/m)	P (kN)	Hasar Durumu
S101	İ	KL60*60	157	0.0063	0.3	0.0074	0.0284	1086	BHB
S102	İ	KL30*130	2086	0.0038	0.65	0.0034	0.0092	-2354	MHB
S103	İ	P30*225-1-2	3769	0.0054	1.125	0.0020	0.0068	-2023	BHB
S104	İ	KL60*60	913	0.0003	0.3	0.0074	0.0084	-2473	MHB
S105	İ	KL30*160	277	0.0014	0.15	0.0147	0.0240	5	MHB
S106	İ	P30*225-1-2	4570	0.0045	1.125	0.0020	0.0060	-3064	BHB
S107	İ	P30*360-1-2	803	0.0007	0.15	0.0147	0.0194	-4317	MHB
S109	İ	KL30*160	266	0.0016	0.15	0.0147	0.0254	1	MHB
S110	İ	P30*225-1-2	4569	0.0045	1.125	0.0020	0.0060	-3063	BHB
S111	İ	KL60*60	157	0.0063	0.3	0.0074	0.0284	1088	BHB
S112	İ	KL30*130	2086	0.0037	0.65	0.0034	0.0091	-2353	MHB
S113	İ	P30*225-1-2	3768	0.0054	1.125	0.0020	0.0068	-2022	BHB
S114	İ	KL60*60	911	0.0003	0.3	0.0074	0.0084	-2473	MHB
S201	İ	KL60*60	155	0.0023	0.3	0.0074	0.0150	981	MHB
S211	İ	KL60*60	154	0.0023	0.3	0.0074	0.0150	983	MHB
S301	İ	KL60*60	218	0.0009	0.3	0.0074	0.0104	803	MHB
S307	İ	P30*360-3	649	0.0011	0.15	0.0147	0.0220	-3202	MHB
S311	İ	KL60*60	217	0.0009	0.3	0.0074	0.0104	803	MHB
S407	İ	P30*360-4-8	536	0.0022	0.15	0.0147	0.0294	-2658	MHB
S507	İ	P30*360-4-8	491	0.0023	0.15	0.0147	0.0300	-2101	MHB
S607	İ	P30*360-4-8	423	0.0022	0.15	0.0147	0.0294	-1533	MHB
S707	İ	P30*360-4-8	360	0.0016	0.15	0.0147	0.0254	-1010	MHB
S807	İ	P30*360-4-8	286	0.0016	0.15	0.0147	0.0254	-469	MHB

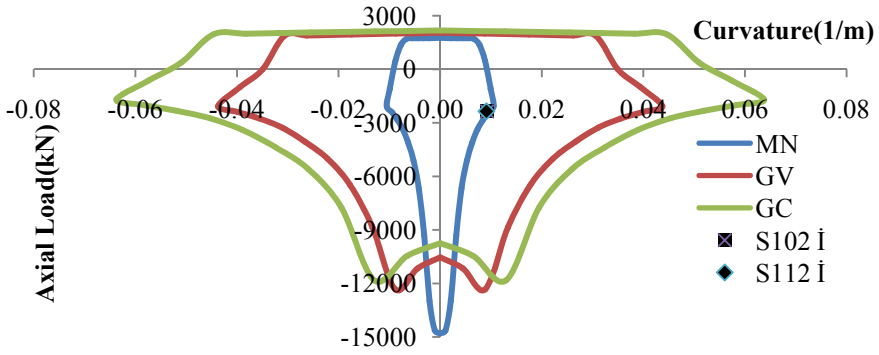
Çizelge 3.18'de +X yönlü doğrusal olmayan artımsal eşdeğer deprem yükü analizi sonucunda oluşan plastik kesitler ve hasar durumlarının elde edilmesi gösterilmiştir.

Kolon ve perde elemanlarda toplamda 23 adet plastik mafsal oluşmuştur. Kolon elemanların hiç birinde aynı anda hem alt hem üst kesiti mafsallaşan eleman yoktur.

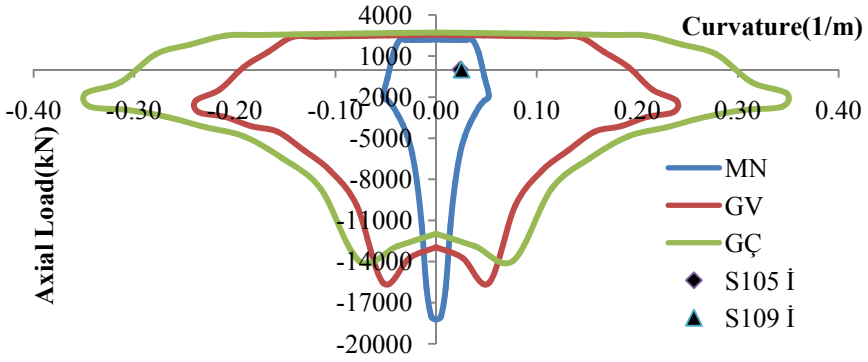
Aşağıda kolon ve perde kesitlerinin hasar durumunun belirlendiği yatay ekseni toplam eğrilik düşey ekseni normal kuvvet olan grafikler farklı tip kesite sahip elemanlar için verilmiştir.



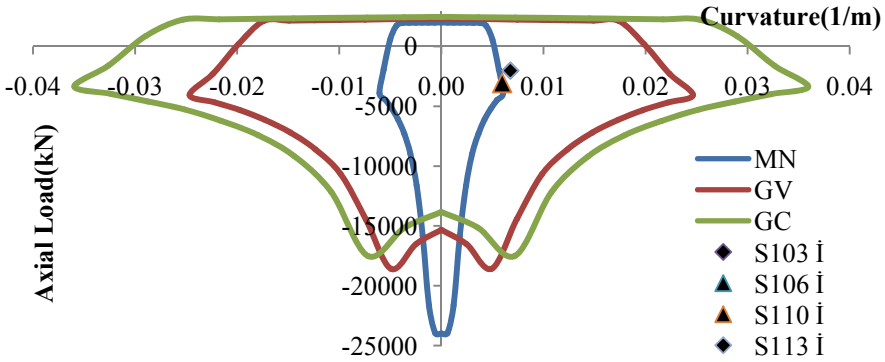
Şekil 3.28 : +X yönlü deprem 0.6×0.6 m kolonu hasar durumu.



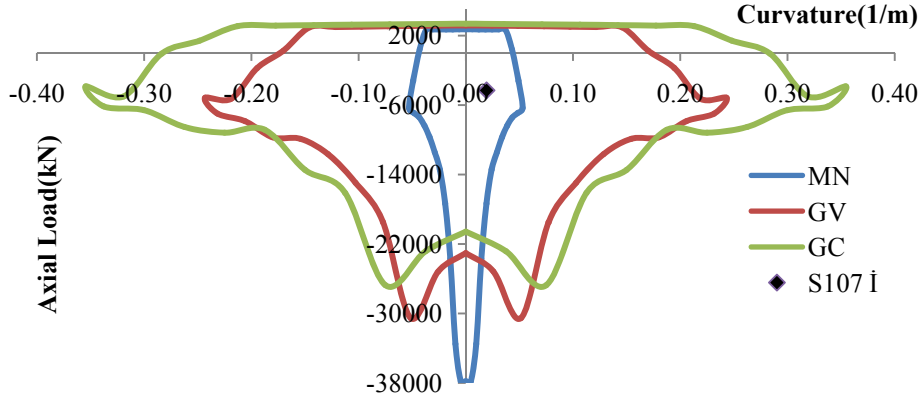
Şekil 3.29 : +X yönlü deprem 0.3×1.3 m kolonu hasar durumu.



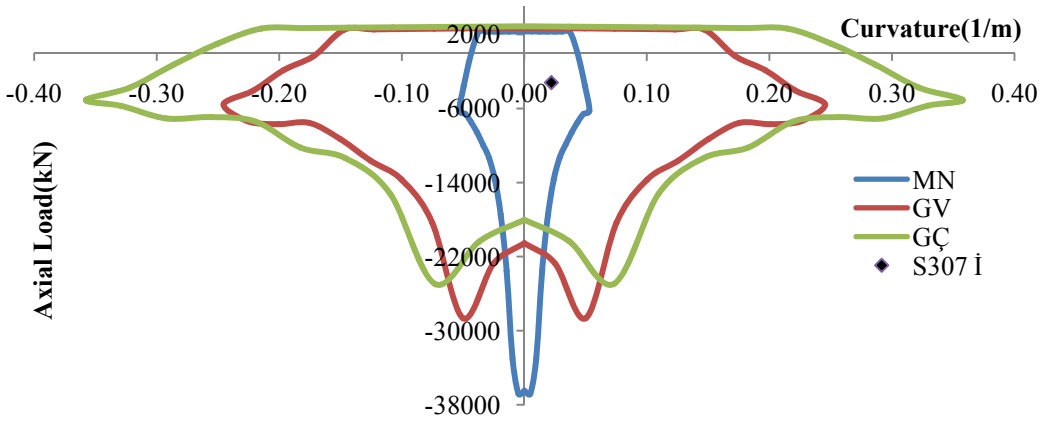
Şekil 3.30 : +X yönlü deprem 0.3×1.6 m kolonu hasar durumu.



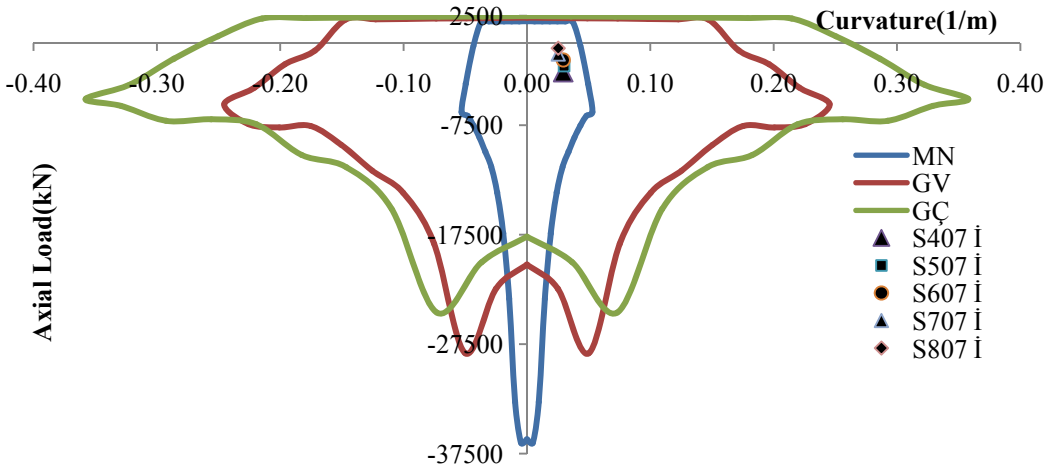
Şekil 3.31 : +X yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (1. kat) hasarı.



Şekil 3.32 : +X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (1. kat zayıf yön) hasarı.



Şekil 3.33 : +X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (3. kat zayıf yön) hasarı.



Şekil 3.34 : +X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (4.~8. kat zayıf yön) hasarı.

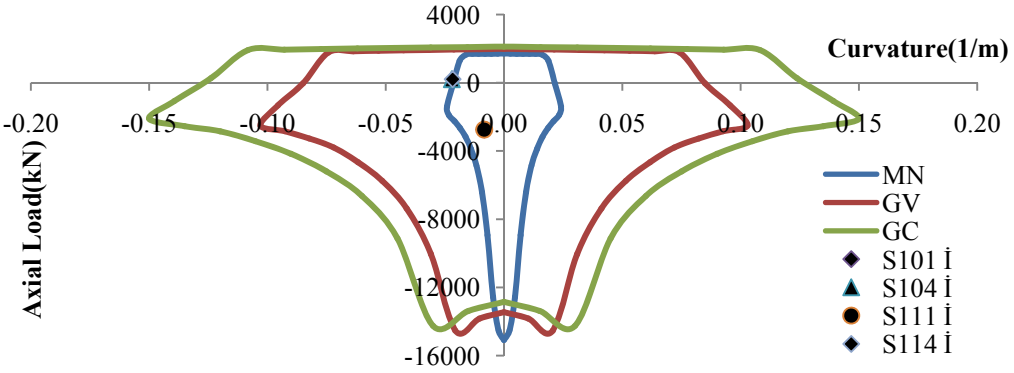
Çizelge 3.19'da -X yönlü doğrusal olmayan artımsal eşdeğer deprem yükü analizi sonucunda oluşan plastik kesitler ve hasar durumlarının elde edilmesi gösterilmiştir.

Kolon ve perde elemanlarda toplamda 18 adet plastik mafsal oluşmuştur. Kolon elemanların hiç birinde aynı anda hem alt hem üst kesiti mafsallaşan eleman yoktur.

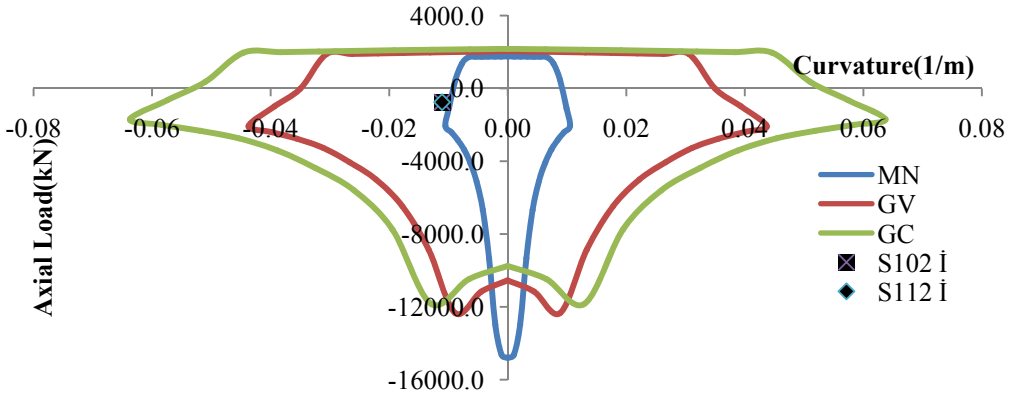
Çizelge 3.19 : -X yönlü depremde oluşan plastik kesitler ve hasar durumları.

Eleman Adı ve Ucu		Mafsal Adı	M3 (kNm)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_p (1/m)	ϕ_T (1/m)	P (kN)	Hasar Durumu
S101	İ	KL60*60	-946	-0.0003	0.3	-0.0074	-0.0084	-2748	MHB
S102	İ	KL30*130	-1444	-0.0050	0.65	-0.0034	-0.0111	-758	BHB
S103	İ	P30*225-1-2	-3939	-0.0056	1.125	-0.0020	-0.0069	-2224	BHB
S104	İ	KL60*60	-398	-0.0044	0.3	-0.0074	-0.0220	204	BHB
S106	İ	P30*225-1-2	-4383	-0.0049	1.125	-0.0020	-0.0063	-2823	BHB
S107	İ	P30*360-1-2	-778	-0.0014	0.15	-0.0147	-0.0240	-3984	MHB
S108	İ	P30*360-1-2	-438	-0.0031	0.15	-0.0147	-0.0354	-963	MHB
S110	İ	P30*225-1-2	-4383	-0.0049	1.125	-0.0020	-0.0063	-2823	BHB
S111	İ	KL60*60	-946	-0.0003	0.3	-0.0074	-0.0084	-2749	MHB
S112	İ	KL30*130	-1445	-0.0050	0.65	-0.0034	-0.0111	-758	BHB
S113	İ	P30*225-1-2	-3938	-0.0056	1.125	-0.0020	-0.0069	-2224	BHB
S114	İ	KL60*60	-400	-0.0043	0.3	-0.0074	-0.0217	204	BHB
S307	İ	P30*360-3	-636	-0.0012	0.15	-0.0147	-0.0227	-3050	MHB
S407	İ	P30*360-4-8	-541	-0.0022	0.15	-0.0147	-0.0294	-2563	MHB
S507	İ	P30*360-4-8	-483	-0.0027	0.15	-0.0147	-0.0327	-2067	MHB
S607	İ	P30*360-4-8	-424	-0.0030	0.15	-0.0147	-0.0347	-1583	MHB
S707	İ	P30*360-4-8	-359	-0.0020	0.15	-0.0147	-0.0280	-1078	MHB
S807	İ	P30*360-4-8	-298	-0.0015	0.15	-0.0147	-0.0247	-598	MHB

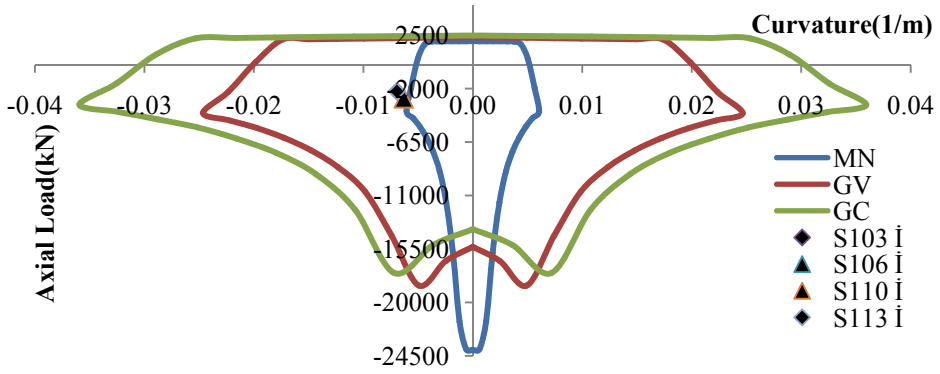
Aşağıda kolon ve perde kesitlerinin hasar durumunun belirlendiği yatay ekseni toplam eğrilik düşey ekseni normal kuvvet olan grafikler farklı tip kesite sahip elemanlar için verilmiştir.



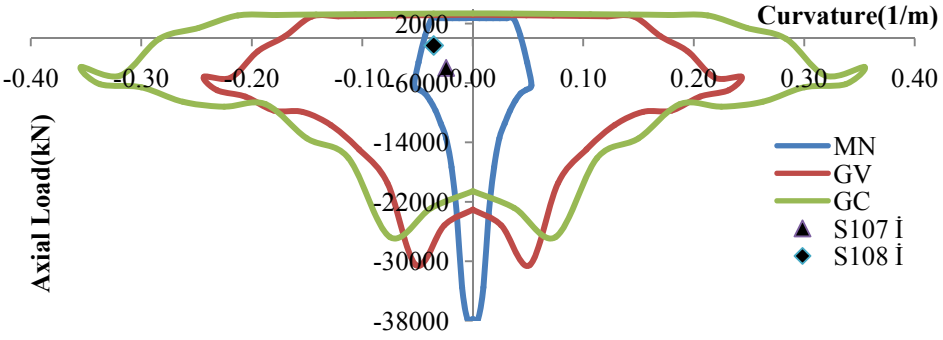
Şekil 3.35 : -X yönlü deprem 0.6×0.6 m kolonu hasar durumu.



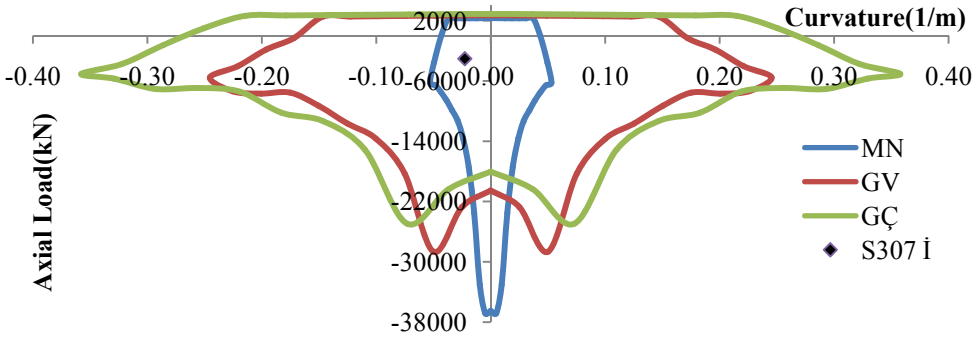
Şekil 3.36 : -X yönlü deprem 0.3×1.3 m kolonu hasar durumu.



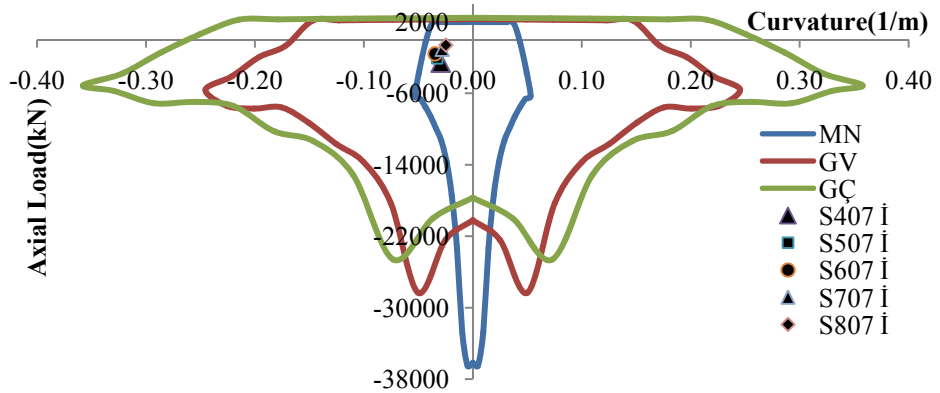
Şekil 3.37 : -X yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (1. kat) hasarı.



Şekil 3.38 : -X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (1. kat zayıf yön) hasarı.



Şekil 3.39 : -X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (3. kat zayıf yön) hasarı.



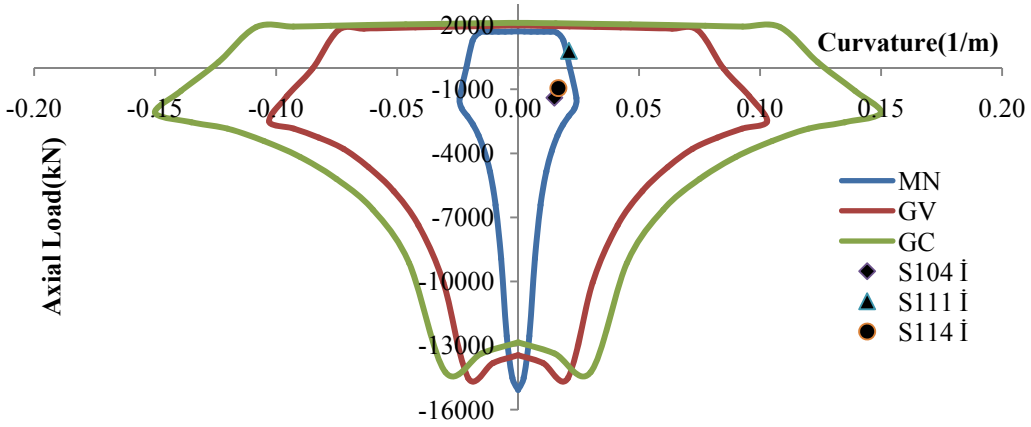
Şekil 3.40 : -X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (4~8. kat zayıf yön) hasarı.

Çizelge 3.20'de +Y yönlü doğrusal olmayan artımsal eşdeğer deprem yükü analizi sonucunda oluşan plastik kesitler ve hasar durumlarının elde edilmesi gösterilmiştir. Kolon ve perde elemanlarda toplamda 20 adet plastik mafsal oluşmuştur. Kolon elemanların hiç birinde aynı anda hem alt hem üst kesiti mafsallaşan eleman yoktur.

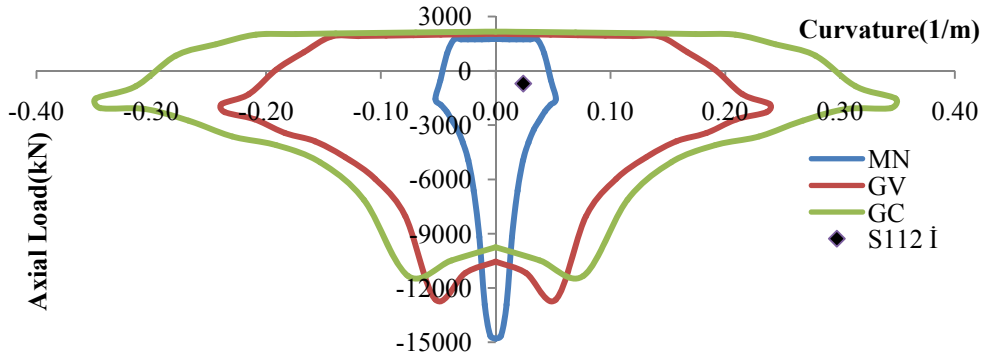
Çizelge 3.20 : +Y yönlü depremde oluşan plastik kesitler ve hasar durumları.

Eleman Adı ve Ucu		Mafsal Adı	M2 (kNm)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_p (1/m)	ϕ_T (1/m)	P (kN)	Hasar Durumu
S103	İ	P30*225-1-2	370	0.0009	0.15	0.0147	0.0207	-2814	MHB
S104	İ	KL60*60	715	0.0023	0.3	0.0074	0.0150	-1392	MHB
S105	İ	KL30*160	3259	0.0025	0.8	0.0028	0.0059	-3030	MHB
S107	İ	P30*360-1-2	10977	0.0041	1.8	0.0012	0.0035	-4829	MHB
S108	İ	P30*360-1-2	8902	0.0061	1.8	0.0012	0.0046	-3092	BHB
S109	İ	KL30*160	1044	0.0046	0.8	0.0028	0.0085	708	BHB
S110	İ	P30*225-1-2	248	0.0051	0.15	0.0147	0.0487	-82	BHB
S111	İ	KL60*60	215	0.0041	0.3	0.0074	0.0210	801	BHB
S112	İ	KL30*130	214	0.0014	0.15	0.0147	0.0240	-705	MHB
S113	İ	P30*225-1-2	241	0.0030	0.15	0.0147	0.0347	-1362	MHB
S114	İ	KL60*60	643	0.0028	0.3	0.0074	0.0167	-944	MHB
S209	İ	KL30*160	1002	0.0002	0.8	0.0028	0.0030	641	MHB
S210	İ	P30*225-1-2	248	0.0028	0.15	0.0147	0.0334	-88	MHB
S310	İ	P30*225-3	193	0.0039	0.15	0.0147	0.0407	-121	MHB
S410	İ	P30*225-4-8	161	0.0050	0.15	0.0147	0.0480	-148	BHB
S510	İ	P30*225-4-8	164	0.0047	0.15	0.0147	0.0460	-175	BHB
S610	İ	P30*225-4-8	169	0.0041	0.15	0.0147	0.0420	-188	BHB
S710	İ	P30*225-4-8	168	0.0035	0.15	0.0147	0.0380	-181	MHB
S806	İ	P30*225-4-8	204	0.0009	0.15	0.0147	0.0207	-500	MHB
S810	İ	P30*225-4-8	158	0.0029	0.15	0.0147	0.0340	-126	MHB

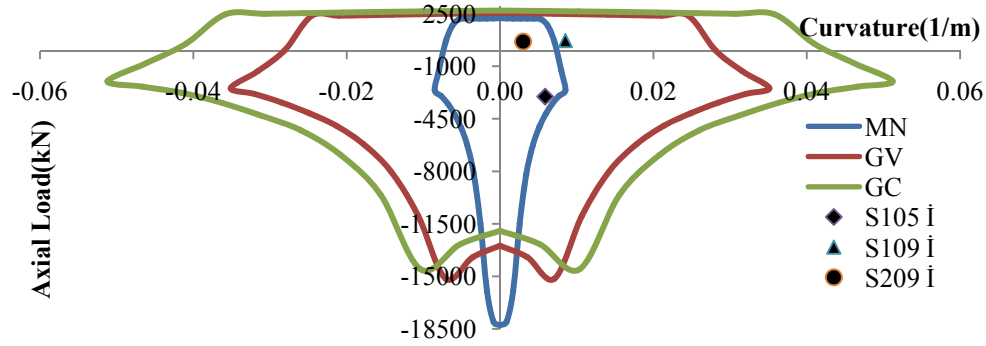
Aşağıda kolon ve perde kesitlerinin hasar durumunun belirlendiği yatay ekseni toplam eğrilik düşey ekseni normal kuvvet olan grafikler farklı tip kesite sahip elemanlar için verilmiştir.



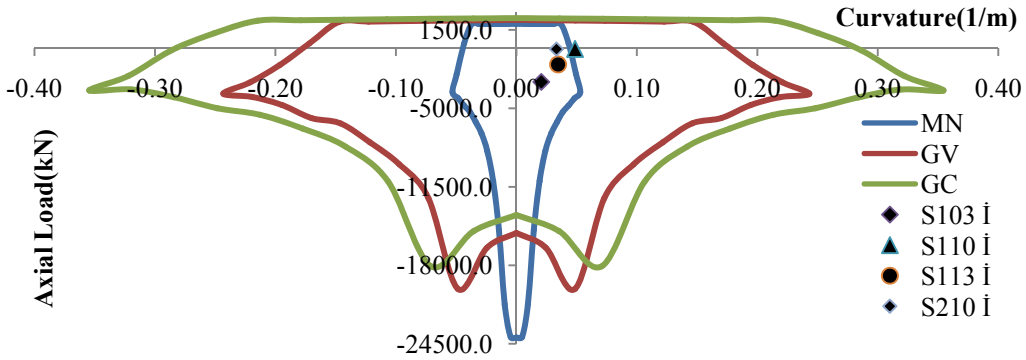
Şekil 3.41 : +Y yönlü deprem 0.6×0.6 m kolonu hasar durumu.



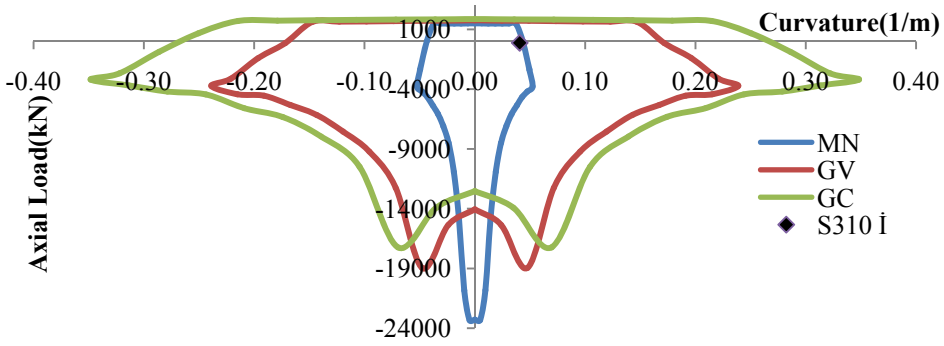
Şekil 3.42 : +Y yönlü deprem 0.3×1.3 m kolonu (zayıf yön) hasar durumu.



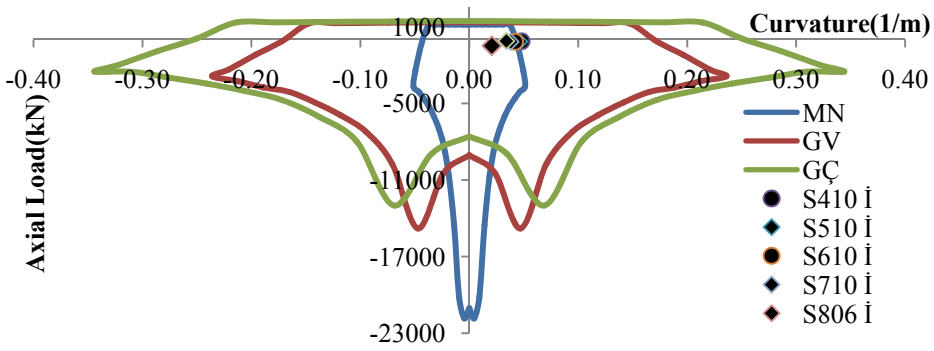
Şekil 3.43 : +Y yönlü deprem 0.3×1.6 m kolonu hasar durumu.



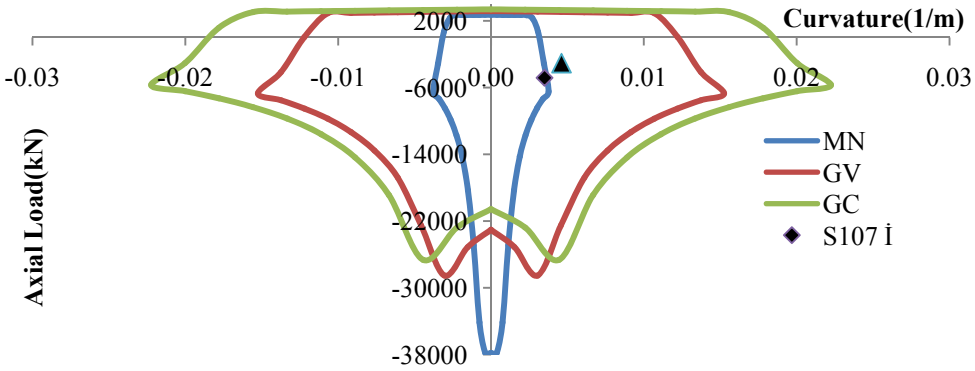
Şekil 3.44 : +Y yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (1~2.kat zayıf yön) hasarı.



Şekil 3.45 : +Y yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (3. kat zayıf yön) hasarı.



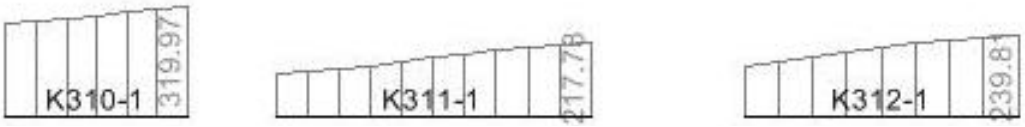
Şekil 3.46 : +Y yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (4~8.kat zayıf yön) hasarı.



Şekil 3.47 : +Y yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (1.kat) hasarı.

3.3.5.3 Kolon, perde, kiriş ve düğüm noktası kesme kontrolleri

Kiriş elemanlarının kesme kontrolü yapılırken emniyetli tarafta kalınarak aşağıdaki gibi bir yaklaşım yapılmıştır. İtme analizinde istem noktasına ulaşan binanın kiriş kesitlerinde kesme kuvveti üst limitine ulaşmıştır. Bu durumda kiriş kesitinde oluşan kesme kuvveti dağılım Şekil 3.48'de gösterilmiştir. Görüldüğü gibi kesme kuvveti kiriş boyunca sargının az olduğu açıklığa kadar girmektedir. Dolayısı ile kiriş sarılma bölgesinde ayrı orta bölgede ayrı kontrol yapmak gerekir. Bunun yerine üç yönde yapılan itme analizinin maksimum kesme kuvveti ile kiriş ortası kesme kapasitesinin karşılaştırması yapılacaktır. Kiriş orta bölgesinin kesme kapasitesi bu maksimum kesme kuvvetinden büyük olması durumunda ayrıntılı hesaba gerek olmayacaktır.



Şekil 3.48 : +X yönlü itme analizi örnek kiriş kesme kuvveti dağılımı.

Çizelge 3.21 : İtme analizinde kirişlerde oluşan mak. ve min. kesme kuvveti.

	+X YÖNLÜ iTME	-X YÖNLÜ İTME	+Y YÖNLÜ iTME
V_{min}	-116.83 kN	-319 kN	-204.1 kN
V_{mak}	320 kN	116.2 kN	270 kN

Kiriş ortasında kesme kuvveti kapasitesi:

$$V_r = 0.8 \times (0.65 \times f_{ctm} \times b_w \times d) + \frac{As}{s} \times f_{ywm} \times d =$$

$$0.8 \times (0.65 \times 1.9 \times 300 \times 555) + \frac{2\pi \times 10^2}{4 \times 200} \times 420 \times 555 = 347.6\,kN$$

$$V_r = 347.6kN \geq V_{istem} = 320kN$$

Kiriş orta bölgesi kesme kapasitesi maksimum kesme kuvveti isteminden büyük olduğu için emniyetli tarafta kalınarak tüm kiriş elemanlarının kırılma türü sünektir denebilir.

Kolon ve perde elemanlarında kesme kuvveti kat yüksekliği boyunca sabit kalmaktadır. Bu nedenle kolon kesme hesabı yapılırken kolon ve perde orta bölgesi donatısına göre kesme hesabı yapılmıştır. Ayrıca betonun kesme dayanımına olan katkısı ihmal edilmiştir.

Çizelge 3.22 : +X ve -X yönlü itme analizinde kolon kesme kontrolü.

Kolon Bilgisi			+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ			-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ		
Kolon Adı	d (mm)	Etriye Bilgisi	V_e (kN)	V_r (kN)	KIRILMA TÜRÜ	V_e (kN)	V_r (kN)	KIRILMA TÜRÜ
S101	555	5 Φ 10 / 200	108	458	Sünek	-404	458	Sünek
S102	1255	4 Φ 10 / 200	715	828	Sünek	-476	828	Sünek
S104	555	5 Φ 10 / 200	386	458	Sünek	-160	458	Sünek
S105	255	7 Φ 10 / 200	124	294	Sünek	-185	294	Sünek
S107	255	14 Φ 10 / 200	423	589	Sünek	-416	589	Sünek
S108	255	14 Φ 10 / 200	310	589	Sünek	-197	589	Sünek
S109	255	7 Φ 10 / 200	129	294	Sünek	-185	294	Sünek
S111	555	5 Φ 10 / 200	108	458	Sünek	-404	458	Sünek
S112	1255	4 Φ 10 / 200	715	828	Sünek	-476	828	Sünek
S114	555	5 Φ 10 / 200	386	458	Sünek	-161	458	Sünek
S201	555	5 Φ 10 / 200	126	458	Sünek	-133	458	Sünek
S202	1255	4 Φ 10 / 200	368	828	Sünek	-426	828	Sünek
S204	555	5 Φ 10 / 200	111	458	Sünek	-127	458	Sünek
S205	255	7 Φ 10 / 200	69	294	Sünek	-90	294	Sünek
S207	255	14 Φ 10 / 200	391	589	Sünek	-398	589	Sünek
S208	255	14 Φ 10 / 200	98	589	Sünek	-121	589	Sünek
S209	255	7 Φ 10 / 200	68	294	Sünek	-90	294	Sünek
S211	555	5 Φ 10 / 200	126	458	Sünek	-134	458	Sünek
S212	1255	4 Φ 10 / 200	368	828	Sünek	-426	828	Sünek
S214	555	5 Φ 10 / 200	111	458	Sünek	-127	458	Sünek
S301	555	5 Φ 10 / 200	151	458	Sünek	-240	458	Sünek
S302	1255	4 Φ 10 / 200	472	828	Sünek	-472	828	Sünek
S304	555	5 Φ 10 / 200	210	458	Sünek	-153	458	Sünek
S305	255	7 Φ 10 / 200	78	294	Sünek	-96	294	Sünek
S307	255	14 Φ 10 / 200	470	589	Sünek	-465	589	Sünek
S308	255	14 Φ 10 / 200	151	589	Sünek	-137	589	Sünek
S309	255	7 Φ 10 / 200	78	294	Sünek	-96	294	Sünek
S311	555	5 Φ 10 / 200	152	458	Sünek	-240	458	Sünek
S312	1255	4 Φ 10 / 200	472	828	Sünek	-471	828	Sünek
S314	555	5 Φ 10 / 200	210	458	Sünek	-153	458	Sünek
S401	555	5 Φ 10 / 200	165	458	Sünek	-210	458	Sünek
S402	1255	4 Φ 10 / 200	429	828	Sünek	-444	828	Sünek
S404	555	5 Φ 10 / 200	203	458	Sünek	-145	458	Sünek
S405	255	7 Φ 10 / 200	72	294	Sünek	-92	294	Sünek
S407	255	14 Φ 10 / 200	428	589	Sünek	-434	589	Sünek
S408	255	14 Φ 10 / 200	134	589	Sünek	-130	589	Sünek
S409	255	7 Φ 10 / 200	72	294	Sünek	-92	294	Sünek
S411	555	5 Φ 10 / 200	165	458	Sünek	-210	458	Sünek
S412	1255	4 Φ 10 / 200	429	828	Sünek	-444	828	Sünek
S414	555	5 Φ 10 / 200	203	458	Sünek	-145	458	Sünek
S501	555	5 Φ 10 / 200	151	458	Sünek	-199	458	Sünek
S502	1255	4 Φ 10 / 200	394	828	Sünek	-406	828	Sünek
S504	555	5 Φ 10 / 200	187	458	Sünek	-137	458	Sünek
S505	255	7 Φ 10 / 200	71	294	Sünek	-91	294	Sünek
S507	255	14 Φ 10 / 200	412	589	Sünek	-430	589	Sünek
S508	255	14 Φ 10 / 200	132	589	Sünek	-126	589	Sünek
S509	255	7 Φ 10 / 200	71	294	Sünek	-91	294	Sünek
S511	555	5 Φ 10 / 200	151	458	Sünek	-199	458	Sünek
S512	1255	4 Φ 10 / 200	394	828	Sünek	-406	828	Sünek
S514	555	5 Φ 10 / 200	188	458	Sünek	-137	458	Sünek

S102 Kolonu kesme hesabının kontrolü:

$$V_r = \frac{As}{s} \times f_{ywm} \times d = \frac{4 \times \pi \times 10^2}{4 \times 200} \times 420 \times 1255 = 828\,kN$$

+X yönlü itme analizinde kesme istemi $V_{istem} = 715kN$

$V_r > V_{istem}$ olduğundan kolon kırılma türü sünektir. Binadaki tüm diğer kolonlar bu şekilde +X ve -X yönü için kontrol edilmiş ve ilk beş katın sonuçları Çizelge 3.22'de verilmiştir.

Çizelge 3.23 : +X ve -X yönlü itme analizinde perde kesme kontrolü.

Perde Bilgisi					+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ			-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ		
Perde Adı	h (mm)	b (mm)	Etriye Bilgisi	ρ_{sh}	V_e (kN)	V_r (kN)	KIRILMA TÜRÜ	V_e (kN)	V_r (kN)	KIRILMA TÜRÜ
S103	2250	300	2 Φ 10 / 150	0.0035	548	1823	Sünek	-668	1823	Sünek
S106	2250	300	2 Φ 10 / 150	0.0035	737	1823	Sünek	-733	1823	Sünek
S110	2250	300	2 Φ 10 / 150	0.0035	737	1823	Sünek	-733	1823	Sünek
S113	2250	300	2 Φ 10 / 150	0.0035	549	1823	Sünek	-667	1823	Sünek
S203	2250	300	2 Φ 10 / 150	0.0035	1007	1823	Sünek	-898	1823	Sünek
S206	2250	300	2 Φ 10 / 150	0.0035	1003	1823	Sünek	-940	1823	Sünek
S210	2250	300	2 Φ 10 / 150	0.0035	1003	1823	Sünek	-940	1823	Sünek
S213	2250	300	2 Φ 10 / 150	0.0035	1008	1823	Sünek	-899	1823	Sünek

S213 Perdesi kesme hesabının kontrolü:

$$V_r = A_{ch} \times (0.65 \times f_{ctm} + \rho_{sh} \times f_{ywm}) \qquad \rho_{sh} = \frac{\frac{\pi \times 10^2}{4} \times 2}{300 \times 150} = 0.00349$$

$$V_r = 2250 \times 300 \times (0.65 \times 1.9 + 0.0035 \times 420) = 1823kN$$

+X yönlü itme analizinde kesme istemi $V_{istem} = 1008kN$

$V_r > V_{istem}$ olduğundan perde kırılma türü sünektir. Binadaki tüm diğer perdeler bu şekilde +X ve -X yönü için kontrol edilmiş ve ilk iki katın sonuçları Çizelge 3.23'de verilmiştir.

Çizelge 3.24 : +Y yönlü itme analizinde kolon kesme kontrolü.

Kolon Bilgisi			+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ		
Kolon Adı	d (mm)	Etriye Bilgisi	V_e (kN)	V_r (kN)	KIRILMA TÜRÜ
S101	555	5 Φ 10 / 200	348	458	Sünek
S102	255	6 Φ 10 / 150	136	336	Sünek
S103	255	9 Φ 10 / 200	172	379	Sünek
S104	555	5 Φ 10 / 200	321	458	Sünek
S105	1555	7 Φ 10 / 200	1186	1795	Sünek
S106	255	9 Φ 10 / 200	297	379	Sünek
S109	1555	7 Φ 10 / 200	333	1795	Sünek
S110	255	9 Φ 10 / 200	186	379	Sünek
S111	555	5 Φ 10 / 200	98	458	Sünek
S112	255	6 Φ 10 / 150	110	336	Sünek
S113	255	9 Φ 10 / 200	116	379	Sünek
S114	555	5 Φ 10 / 200	269	458	Sünek
S201	555	5 Φ 10 / 200	119	458	Sünek
S202	255	6 Φ 10 / 150	82	336	Sünek
S203	255	9 Φ 10 / 200	67	379	Sünek
S204	555	5 Φ 10 / 200	126	458	Sünek
S205	1555	7 Φ 10 / 200	307	1795	Sünek
S206	255	9 Φ 10 / 200	185	379	Sünek
S209	1555	7 Φ 10 / 200	454	1795	Sünek
S210	255	9 Φ 10 / 200	201	379	Sünek
S211	555	5 Φ 10 / 200	130	458	Sünek
S212	255	6 Φ 10 / 150	67	336	Sünek
S213	255	9 Φ 10 / 200	99	379	Sünek
S214	555	5 Φ 10 / 200	62	458	Sünek
S301	555	5 Φ 10 / 200	197	458	Sünek
S302	255	6 Φ 10 / 150	111	336	Sünek
S303	255	9 Φ 10 / 200	100	379	Sünek
S304	555	5 Φ 10 / 200	197	458	Sünek
S305	1555	7 Φ 10 / 200	490	1795	Sünek
S306	255	9 Φ 10 / 200	209	379	Sünek
S309	1555	7 Φ 10 / 200	465	1795	Sünek
S310	255	9 Φ 10 / 200	194	379	Sünek
S311	555	5 Φ 10 / 200	136	458	Sünek
S312	255	6 Φ 10 / 150	76	336	Sünek
S313	255	9 Φ 10 / 200	117	379	Sünek
S314	555	5 Φ 10 / 200	124	458	Sünek
S401	555	5 Φ 10 / 200	173	458	Sünek
S402	255	6 Φ 10 / 150	104	336	Sünek
S403	255	9 Φ 10 / 200	97	379	Sünek
S404	555	5 Φ 10 / 200	199	458	Sünek
S405	1555	7 Φ 10 / 200	438	1795	Sünek
S406	255	9 Φ 10 / 200	209	379	Sünek
S409	1555	7 Φ 10 / 200	447	1795	Sünek
S410	255	9 Φ 10 / 200	184	379	Sünek
S411	555	5 Φ 10 / 200	133	458	Sünek
S412	255	6 Φ 10 / 150	74	336	Sünek
S413	255	9 Φ 10 / 200	118	379	Sünek
S414	555	5 Φ 10 / 200	113	458	Sünek
S501	555	5 Φ 10 / 200	178	458	Sünek
S502	255	6 Φ 10 / 150	104	336	Sünek
S503	255	9 Φ 10 / 200	96	379	Sünek
S504	555	5 Φ 10 / 200	210	458	Sünek
S505	1555	7 Φ 10 / 200	419	1795	Sünek
S506	255	9 Φ 10 / 200	201	379	Sünek
S509	1555	7 Φ 10 / 200	424	1795	Sünek
S510	255	9 Φ 10 / 200	184	379	Sünek
S511	555	5 Φ 10 / 200	131	458	Sünek
S512	255	6 Φ 10 / 150	73	336	Sünek
S513	255	9 Φ 10 / 200	110	379	Sünek
S514	555	5 Φ 10 / 200	113	458	Sünek

S105 Kolonu kesme hesabının kontrolü:

$$V_r = \frac{As}{s} \times f_{ywm} \times d = \frac{7 \times \pi \times 10^2}{4 \times 200} \times 420 \times 1555 = 1795 \text{ kN}$$

+Y yönlü itme analizinde kesme istemi $V_{istem} = 1186 kN$

$V_r > V_{istem}$ olduğundan kolon kırılma türü sünektir. Binadaki tüm diğer kolonlar bu şekilde +Y yönü için kontrol edilmiş ve ilk beş katın sonuçları Çizelge 3.24'de verilmiştir.

Çizelge 3.25 : +Y yönlü itme analizinde perde kesme kontrolü.

Perde Bilgisi					.+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ		
Perde Adı	h (mm)	b (mm)	Etriye Bilgisi	ρ_{sh}	V_e (kN)	V_r (kN)	KIRILMA TÜRÜ
S107	3600	300	2 Φ 10 / 150	0.00349	1734	2917	Sünek
S108	3600	300	2 Φ 10 / 150	0.00349	648	2917	Sünek
S207	3600	300	2 Φ 10 / 150	0.00349	2037	2917	Sünek
S208	3600	300	2 Φ 10 / 150	0.00349	1917	2917	Sünek
S307	3600	300	2 Φ 10 / 150	0.00349	1627	2917	Sünek
S308	3600	300	2 Φ 10 / 150	0.00349	1537	2917	Sünek
S407	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	1468	2521	Sünek
S408	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	1344	2521	Sünek
S507	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	1134	2521	Sünek
S508	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	1038	2521	Sünek
S607	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	819	2521	Sünek
S608	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	650	2521	Sünek
S707	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	507	2521	Sünek
S708	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	287	2521	Sünek
S807	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	-315	2521	Sünek
S808	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	-608	2521	Sünek

S207 Perdesi kesme hesabının kontrolü:

$$V_r = A_{ch} \times (0.65 \times f_{ctm} + \rho_{sh} \times f_{ywm}) \qquad \rho_{sh} = \frac{\frac{\pi \times 10^2}{4} \times 2}{300 \times 150} = 0.00349$$

$$V_r = 3600 \times 300 \times (0.65 \times 1.9 + 0.0035 \times 420) = 2921 kN$$

+Y yönlü itme analizinde kesme istemi $V_{istem} = 2037 kN$

$V_r > V_{istem}$ olduğundan perde kırılma türü sünektir. Binadaki tüm diğer perdeler bu şekilde +Y yönü için kontrol edilmiş ve sonuçları Çizelge 3.25'de verilmiştir.

Binada üç farklı yönde yapılan itme analizi sonunda elde edilen kesme istemi ile kiriş, kolon ve perde kesme kapasiteleri karşılaştırılmış. Tüm elemanları kırılma türünün sünek olduğu görülmüştür.

Düğüm nokrası Kesme Kontrolleri:

Eleman sünekliği kontrolünün yanında ayrıca kolon-kiriş birleşim bölgesi kesme kontrolünün yapılması gerekir.

Çizelge 3.26 : 1. Kat +X doğrultusu kolon-kiriş birleşim bölgesi kontrolü.

Birleşim Bölgesi	h (mm)	b_j (mm)	V_{istem} (kN)	A_{s1} (mm)	A_{s2} (mm)	V_e (kN)	$0.45\times b_j\times h\times f_{cm}$ (kN)	Kapasite
S101	600	300	107	0.0	917.3	374.6	2430	Yeterli
S102	1300	300	368	1231.5	917.3	760.1	5265	Yeterli
S103	2250	300	549	1231.5	917.3	579.1	9113	Yeterli
S104	600	300	111	1231.5	0.0	535.5	2430	Yeterli
S106	2250	300	737	1545.7	603.2	391.1	9113	Yeterli
S110	2250	300	737	1545.7	603.2	391.1	9113	Yeterli
S111	600	300	107	0.0	917.3	374.6	2430	Yeterli
S112	1300	300	368	1231.5	917.3	760.1	5265	Yeterli
S113	2250	300	548	1231.5	917.3	580.1	9113	Yeterli
S114	600	300	111	1231.5	0.0	535.5	2430	Yeterli

Çizelge 3.27 : 1. Kat -X doğrultusu kolon-kiriş birleşim bölgesi kontrolü.

Birleşim Bölgesi	h (mm)	b_j (mm)	V_{istem} (kN)	A_{s1} (mm)	A_{s2} (mm)	V_e (kN)	$0.45\times b_j\times h\times f_{cm}$ (kN)	Kapasite
S101	600	300	-135	0.0	1231.5	512	2430	Yeterli
S102	1300	300	-425	917.3	1231.5	703	5265	Yeterli
S103	2250	300	-669	917.3	1231.5	459	9113	Yeterli
S104	600	300	-127	917.3	0.0	355	2430	Yeterli
S106	2250	300	-736	804.2	1231.5	333	9113	Yeterli
S110	2500	300	-736	804.2	1231.5	333	10125	Yeterli
S111	600	300	-134	0.0	1231.5	513	2430	Yeterli
S112	1300	300	-425	917.3	1231.5	703	5265	Yeterli
S113	2250	300	-669	917.3	1231.5	459	9113	Yeterli
S114	600	300	-127	917.3	0.0	355	2430	Yeterli

Çizelge 3.28 : 1. Kat +Y doğrultusu kolon-kiriş birleşim bölgesi kontrolü.

Birleşim Bölgesi	h (mm)	b_j (mm)	V_{istem} (kN)	A_{s1} (mm)	A_{s2} (mm)	V_e (kN)	$0.45\times b_j\times h\times f_{cm}$ (kN)	Kapasite
S101	600	300	122	0.0	1344.6	584	2430	Yeterli
S102	300	300	83	0.0	917.3	399	1215	Yeterli
S104	600	300	127	0.0	1344.6	579	2430	Yeterli
S105	1600	300	304	1005.3	1344.6	930	6480	Yeterli
S107	3600	300	1716	1005.3	1859.8	1504	14580	Yeterli
S108	3600	300	650	804.2	1344.6	478	14580	Yeterli
S109	1600	300	449	1005.3	1344.6	785	6480	Yeterli
S111	600	300	100	1005.3	0.0	428	2430	Yeterli
S112	300	300	66	804.2	0.0	356	1215	Yeterli
S114	600	300	63	804.2	0.0	359	2430	Yeterli

Çizelge 3.26-3.28'de üç farklı doğrultu için 1.kat kolon-kiriş birleşim bölgeleri kesme güvenliğinin sağlandığı gösterilmiştir.

3.3.6 Doğrusal elastik olmayan artımsal eşdeğer deprem yükü yöntemi performans değerlendirmesi

Konut binasının yönetmeliğe göre 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan tasarım depreminde "can güvenliği" performans seviyesini sağlaması gerekmektedir. Çizelge 3.29'de farklı deprem doğrultuları için yapılan itme analizi sonucunda kiriş, kolon ve perde elemanlarının katlara göre hasar durumlarının yüzde dağılımı verilmiştir.

Çizelge 3.29 : Bina elemanlarında oluşan hasarların katlara göre yüzde dağılımı.

		+X YÖNLÜ DEPREM				-X YÖNLÜ DEPREM				+Y YÖNLÜ DEPREM			
		MHB	BHB	İHB	GB	MHB	BHB	İHB	GB	MHB	BHB	İHB	GB
1. KAT	KİRİŞLER (%)	48	52	0	0	48	52	0	0	48	52	0	0
	KOLON (%)	80	20	0	0	60	40	0	0	75	25	0	0
	PERDE (%)	0	100	0	0	0	100	0	0	50	50	0	0
2. KAT	KİRİŞLER (%)	48	52	0	0	48	52	0	0	48	52	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3. KAT	KİRİŞLER (%)	48	52	0	0	48	52	0	0	43	57	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
4. KAT	KİRİŞLER (%)	48	52	0	0	48	52	0	0	48	52	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	92	8	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
5. KAT	KİRİŞLER (%)	48	52	0	0	48	52	0	0	57	43	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	92	8	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
6. KAT	KİRİŞLER (%)	74	26	0	0	65	35	0	0	65	35	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	92	8	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
7. KAT	KİRİŞLER (%)	91	9	0	0	91	9	0	0	70	30	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
8. KAT	KİRİŞLER (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	78	22	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0

Binada gevrek hasar gören eleman yoktur. Kiriş, kolon ve perde elemanlarının tamamı "minimum hasar bölgesi" ve "belirgin hasar bölgesi" içindedir, "ileri hasar bölgesine" geçen hiçbir eleman yoktur. Ayrıca kolonların hiçbirinde alt ve üst kesitlerinin ikisi birden "minimum hasar sınırı" aşılmış eleman bulunmamaktadır.

Bu bilgiler ışığında bina can güvenliği performans seviyesini sağlamaktadır denebilir.

3.4 Zaman Tanım Alanında Doğrusal Olmayan Hesap Yöntemi İle Deprem Performansının Belirlenmesi

Bu bölümde konut binasının deprem performansı zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemi ile belirlenecektir. Bina konut olarak kullanılacağı için ivme kayıtları 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan tasarım depreminin yerel zemin sınıfına ait ivme spektrumuna uygun seçilmiştir.

Seçilen üç farklı ivme kaydı bina taşıyıcı sisteminin tek simetri eksenine sahip olması neden ile +X, -X ve +Y doğrultularında bina modeline etkitilerek toplam dokuz adet analiz yapılmıştır.

Bu bölümde öncelikle, hesapta kullanılacak deprem kayıtlarının yönetmelik şartlarına uygunluğu irdelenmiş. Ardından elde edilen üç adet uygun deprem kaydının bina modeline etkitilmesi ile oluşan kesit hasarları ışığında binanın deprem performansı belirlenmiştir.

3.4.1 Analizde kullanılacak deprem kayıtlarını üretilmesi

Bina türü yapıların zaman tanım alanında doğrusal elastik olmayan deprem hesabı için yapay yollarla üretilmiş, daha önce kaydedilmiş veya benzetilmiş deprem yer hareketleri kullanılabilir. Bu tez kapsamında daha önce kaydedilmiş yer hareketleri, zemin durumu gözönünde tutularak elde edilen yönetmelik ivme spektrumuna oturacak şekilde benzetilmiştir. Bu amaçla "PACIFIC EARTHQUAKE ENGINEERING RESEARCH CENTER" (http://peer.berkeley.edu/) kuruluşunun bilgi bankasından üç adet ivme kaydı alınmıştır. Bu bilgi bankasındaki kayıtlar orijinal deprem ivme kayıtlarının bazı filtreleme işlemlerinden geçirilip düzenlenmiş halleridir. Ham kayıtların yönetmelik kurallarına uyması için ya genlikleri ile oynanması ya da benzeştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla SEISMOMATCH programı kullanılarak ham deprem kayıtları yönetmelik koşullarını sağlayacak hale getirilmiştir. Bu koşullar aşağıda belirtildiği gibidir;

1. Kuvvetli yer hareketi kısmının süresi binanın birinci doğal titreşim periyodunun 5 katından ve 15 saniyeden daha kısa olmayacak.
2. Deprem yer hareketlerinin sıfır periyoduna karşı gelen spektral ivme değerlerinin ortalaması A_0g'den daha küçük olmayacaktır.

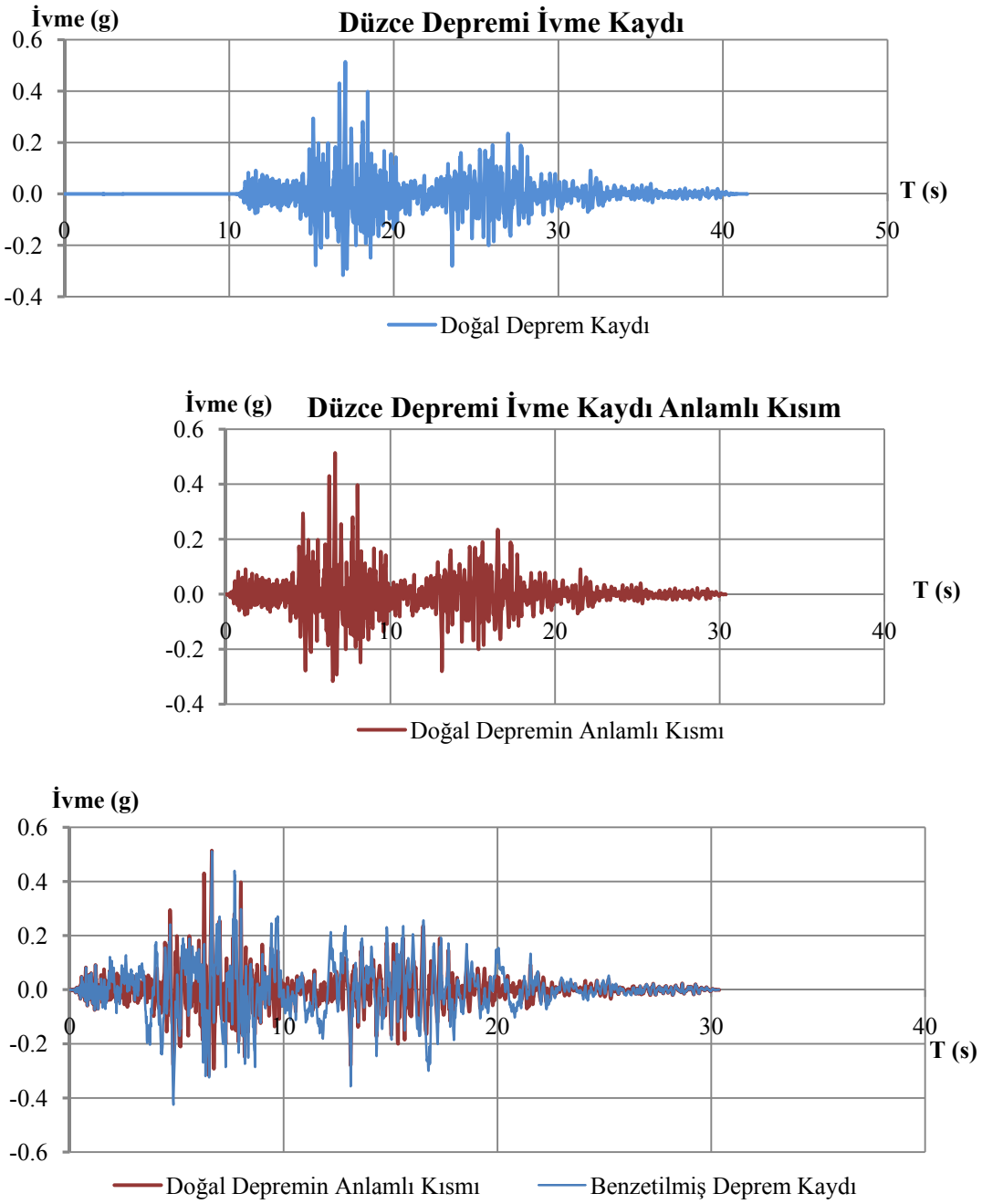
3. Kullanılacak her bir ivme kaydına göre %5 sönüm oranı için yeniden bulunacak spektral ivme değerlerinin ortalaması, göz önüne alınan deprem doğrultusundaki birinci (hâkim) periyot T_1'e göre $0.2T_1$ ile 2 T_1 aralığındaki periyotlar için $S_{ae}(T)$ elastik spektral ivmelerinin %90'ından daha az olmayacaktır.

Bu tür binalar için zaman tanım alanında doğrusal olmayan analizlerin yapılması uzun süreler almaktadır. Örneğin 30 s uzunluğunda bir ivme kaydı için Sap 2000, teze konu olan sekiz katlı konut binasını bir saatte çözmektedir. Bu nedenle benzeştirilmek üzere bilgi bankasından alınana kayıtların kuvvetli olmayan kısımları atılarak anlamlı kısımları ile benzeştirme işlemi yapılmıştır. Aşağıda orijinal, kısaltılmış ve benzetilmiş ivme kayıtlarının grafiksel gösterimi verilmiştir.

Çizelge 3.30 : Kullanılan deprem ivme kayıtlarının özellikleri.

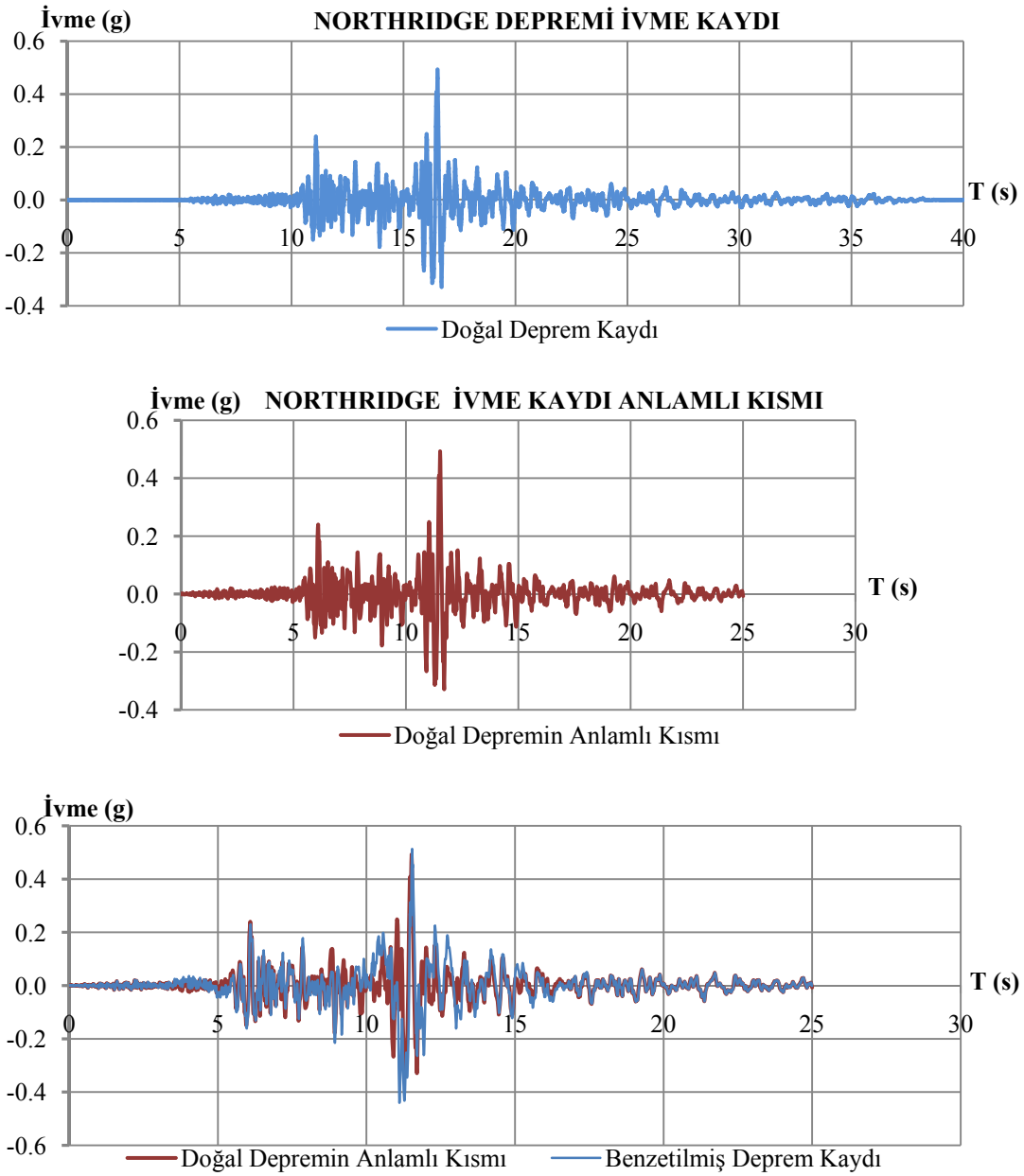
Dosya Adı	Kayıt	Büyüklük	Epicentral Distance	Hypocentral Distance	Veri Sayısı	ΔT (s)	Süre (s)	EBYİ (g)
375-E	Düzce 1999/11/12	Ms (7.3)	24.05 (km)	27.83 (km)	4150	0.01	41.5	0.514
UNI005	Northridge 1994/01/17	Ms (6.7)	36.47 (km)	40.45 (km)	4000	0.01	40	0.493
SKR090	Kocaeli 1999/08/17	Ms (7.8)	33.24 (km)	36.89 (km)	6000	0.01	60	0.376

EBYİ: En büyük yer ivmesi.



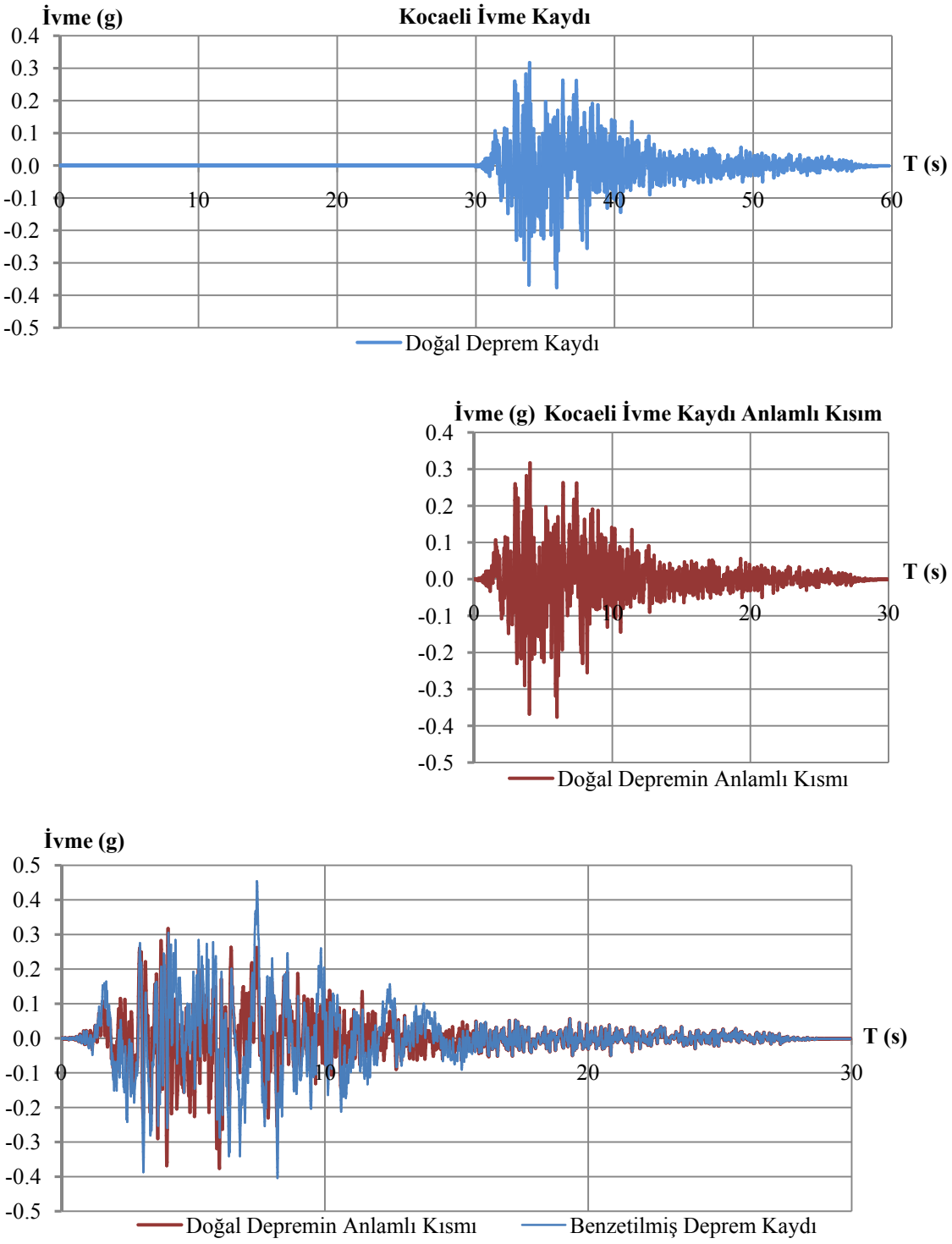
Şekil 3.49 : Düzce depremi ivme kayıtları.

Şekil 3.49' da görüldüğü gibi Düzce depremi ivme kaydının ilk 10 s'lik kısmı silinmiş ve elde edilen kısım SeimoMatch programı yardımı ile spektruma uyacak şekilde benzetilmiştir.



Şekil 3.50 : Northridge depremi ivme kayıtları.

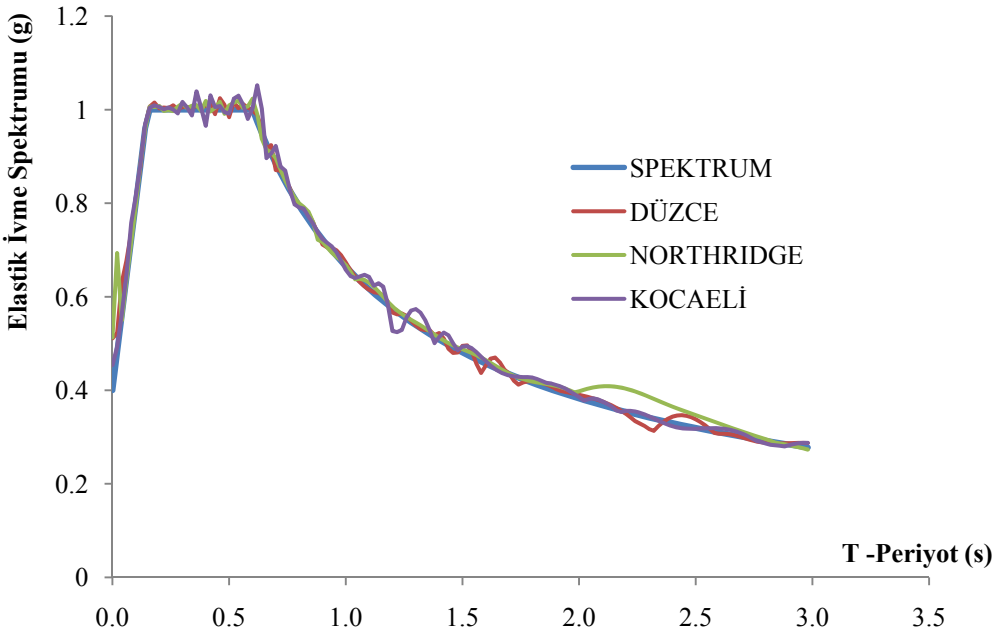
Şekil 3.50' de görüldüğü gibi Northridge depremi ivme kaydının ilk 5 ve son 10 s'lik kısmı silinmiş ve elde edilen kısım SeimoMatch programı yardımı ile spektruma uyacak şekilde benzetilmiştir.



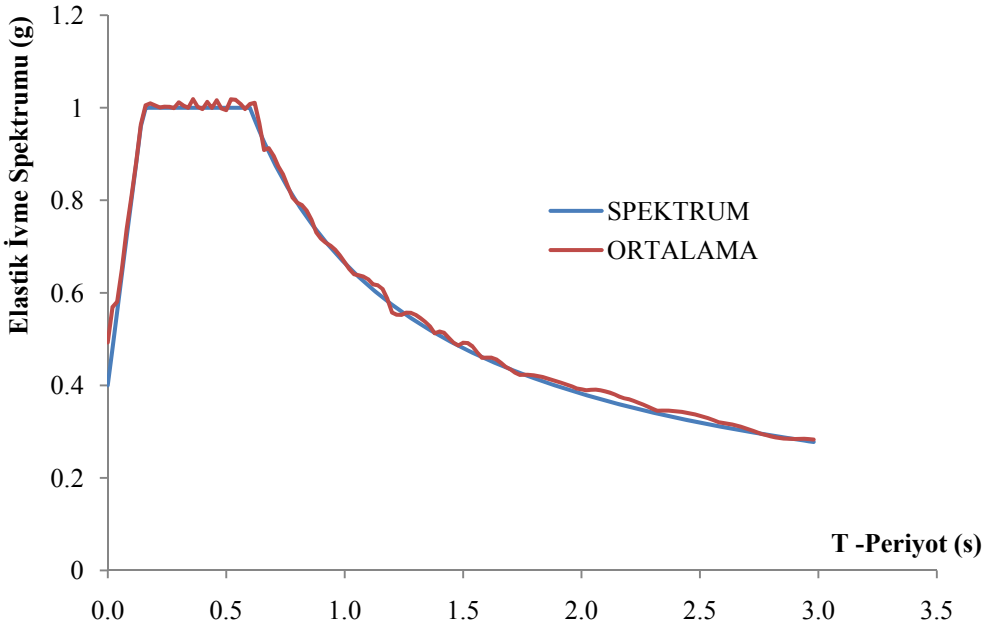
Şekil 3.51 : Kocaeli depremi ivme kayıtları.

Şekil 3.51' de görüldüğü gibi Kocaeli depremi ivme kaydının ilk 30 s'lik kısmı silinmiş ve elde edilen kısım SeimoMatch programı yardımı ile spektruma uyacak şekilde benzetilmiştir.

Benzetilen deprem ivme kayıtlarının kullanılabilmesi için yönetmelik şartlarının sağlanması gerekir. Bu amaçla elastik ivme spektrumu ile benzetilen deprem ivme kayıtlarının %5 sönüm oranı için çizilen ivme spektrumları ve benzetilen kayıtların ortalama ivme spektrumu aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.52 : Elastik İvme Spektrumu İle Benzetilmiş Kayıtların İvme Spektrumu.



Şekil 3.53 : Elastik ivme spektrumu ile kayıtların ortalama spektrumu.

Benzetilmiş deprem kayıtlarının sağlaması gereken koşullar irdelenecektir. Birinci koşul deprem hareketi kısmının süresi ile ilgilidir. Binanın deprem doğrultularındaki hakim periyotları 1 s'nin altındadır buna göre kuvvetli yer hareketi kısmının süresi 15 s olmalıdır. Şekil 3.50-3.51'den görüleceği gibi üç adet benzetilmiş deprem kaydının kuvvetli kısımları 15 s'nin üzerindedir. İkinci koşul benzetilmiş deprem kayıtlarının %5 sönüm oranı ile çizilen spektral ivme değerlerinin sıfır periyoduna karşı gelen ortalaması A_0g'den daha küçük olmayacaktır. Şekil 3.53'den görüleceği gibi benzetilmiş deprem kayıtlarının %5 sönüm oranı için çizilmiş spektral ivme değerinin sıfır periyoduna karşı gelen değeri 0.492g'dir . Son koşul benzetilmiş ivme kayıtlarının %5 sönüm oranı ile çizilmiş ortalama spektral ivme değerlerinin elastik ivme spektrumu değerlerinden %90'dan daha fazla düşük olmaması şeklindedir. Ortalama spektral ivme değerleri 1.2 s periyot değerinde elastik spektral ivme değerinden %2.96 daha düşüktür, diğer kısımlarda ise bu fark daha az ya da elastik spektral ivme değerinden daha yüksektir. Yönetmelik koşullarının tamamı sağlandığı için benzeştirilen üç deprem kaydının kullanılması uygundur.

3.4.2 Çözüm yöntemi

Çok serbestlik dereceli bir sistemin zamana bağlı kuvvet denklemi Denklem (3.8)'de ifade edilmiştir.

$$\mathrm{F}(t)_{\mathrm{I}} + \mathrm{F}(t)_{\mathrm{D}} + \mathrm{F}(t)_{\mathrm{S}} = \mathrm{F}(t) \qquad \textbf{(3.8)}$$

Denklem (3.8)'de $\mathrm{F(t)_I}$ t anında kat kütlelerine etkiyen atalet vektörü, $\mathrm{F(t)_D}$ viskoz sönüm vektörü, $\mathrm{F(t)_S}$ yapı tarafından taşınan atalet vektörü, F(t) ise uygulanan dış yüklerin vektörüdür. Bu vektörlerin bileşenleri Denklem (3.9)'da ifade edilmiştir.

$$\mathrm{F}(t)_{\mathrm{I}i} = \sum_{j=1}^{n} m_{ij}\,\ddot{u}_j\,,\ \mathrm{F}(t)_{\mathrm{D}i} = \sum_{j=1}^{n} c_{ij}\,\dot{u}_j\,,\ \mathrm{F}(t)_{\mathrm{S}i} = \sum_{j=1}^{n} k_{ij}\,u_j \qquad \textbf{(3.9)}$$

Denklem (3.9)'da n sistem serbestlik derecesini ve u_{j} ise j noktasındaki yerdeğiştirmeyi göstermektedir. Kütle, sönüm ve rijitlik katsayıları; m_{ij}, c_{ij}, k_{ij} ise j koordinatlarındaki birim ivme, hız ve yerdeğiştirmeden i koordinatlarında meydana gelecek atalet, sönüm ve elastik kuvvetleri göstermektedir. F(t) ise t anında j noktasına etkiyen kuvvette karşı gelmektedir. Sonuç olarak sistemin hareket denklemi Denklem (3.10)'da ifade edilmiştir [14].

$$m\ddot{u} + c\dot{u} + k\,u = \mathrm{F}(t) \qquad \textbf{(3.10)}$$

Burada *m*, *c* ve *k* sırası ile kütle, sönüm ve rijitlik matrisleridir. Kütle matrisi kütlenin katlarda toplandığı varsayımı ile oluşturulur. Rijitlik matrisi ise doğrusal elastik olmayan analizde her mafsaldan sonra değişir ve bu değişim her hesap adımında göz önüne alınır. Sönüm matrisi ise yapıda meydana gelebilecek enerji kayıplarını temsil edecek şekilde oluşturulur.

Zaman tanım alanında doğrusal olmayan analiz Sap 2000 programı kullanılarak yapılmıştır. Program doğrudan artım (direct integration) yöntemi ile verilen ivme kaydını doğrusal elastik olmayan matematik modele etkitir. Bu yöntemde sönüm matrisi kütle ve rijitlik matrisinin lineer kombinasyonu olarak her adımda üretilir. Rayleigh bu sönüm matrisini Denklem (3.11)'de gösterildiği gibi oluşturmuştur [15].

$$[\mathrm{C}] = a_{\mathrm{M}}[\mathrm{M}] + a_{\mathrm{K}}[\mathrm{K}] \qquad \textbf{(3.11)}$$

Denklem (3.11)'de a_{M} ve a_{K} sırasıyla kütle ve rijitlik sabitleridir. Bu sabitlerin elde edilmesi Denklem (3.12)'de gösterilmiştir.

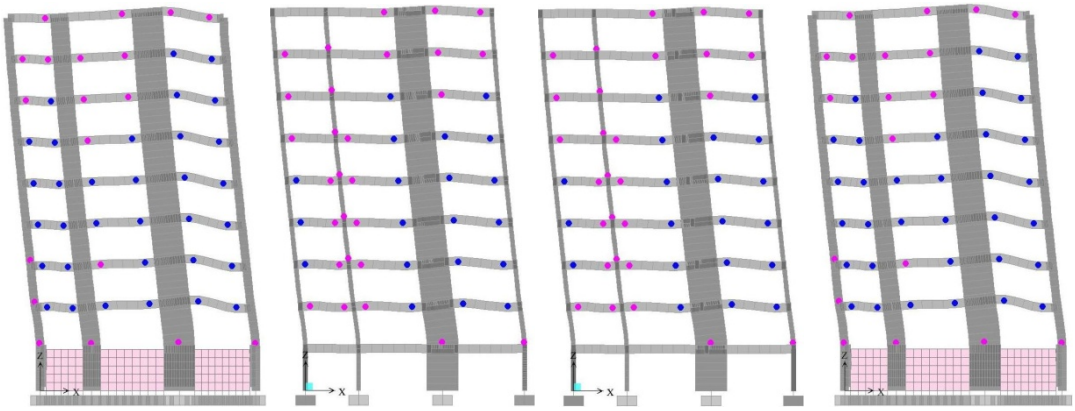
$$a_{\mathrm{M}} = 4\pi\zeta \frac{1}{(\mathrm{T_i} + \mathrm{T_j})} \;,\; a_{\mathrm{K}} = \frac{\zeta}{\pi} \frac{\mathrm{T_i} \times \mathrm{T_j}}{(\mathrm{T_i} + \mathrm{T_j})} \qquad \textbf{(3.12)}$$

Denklem (3.12)'de kullanılan $\mathrm{T_i}$ ve $\mathrm{T_j}$ periyotları binanın aynı yönde oluşan birinci ve ikinci doğal titreşim periyotları olarak alınabilir. Aynı yönde birinci doğal titreşim modu $\mathrm{T_i}$ ve ikinci doğal titreşim modu $\mathrm{T_j}$ ile sönüm oranı ζ=0.05 olarak tanımlandığında Sap 2000 Denklem (3.12)'yi kullanarak a_{M} ve a_{K} katsayılarını otomatik olarak hesaplamaktadır. Analiz devam ederken her adımda değişen rijitlik matrisi ile beraber sönüm matrisi de Denklem (3.11)'e göre yeniden hesaplanmaktadır.

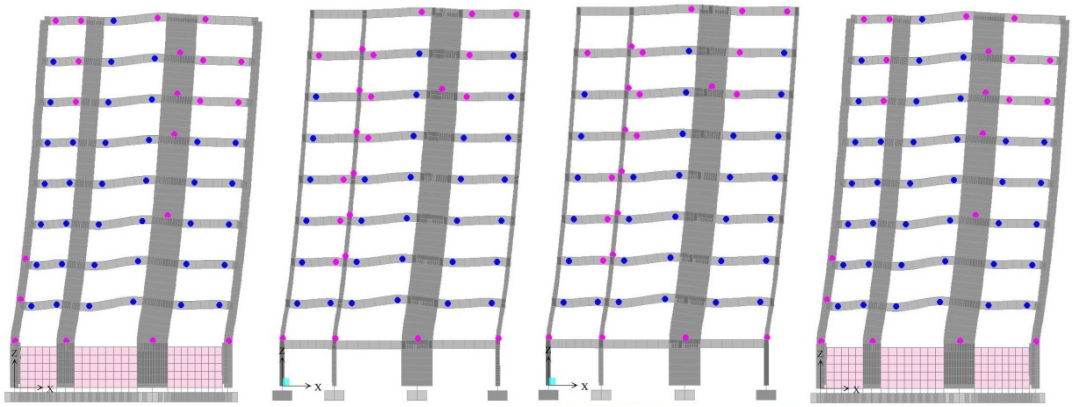
Analiz için oluşturulan matematik modelde plastik mafsallarda kullanılacak moment-eğrilik ilişkisinde pekleşme etkisi göz ardı edilmiş, iki eksenli eğilme ve eksenel kuvvet etkisindeki kesitlerde plastikleşmeyi izleyen adımlarda, iç kuvvetlerin akma yüzeyinin üzerinde kalması koşulu ile plastik şekil değiştirme vektörünün akma yüzeyine yaklaşık olarak dik olması koşulu göz önüne alınmıştır. Sitemde geometri değişimi bakımından doğrusal olmama durumu göz önüne alınmamıştır.

3.4.3 Bina taşıyıcı elamanlarında kesit hasar düzeylerinin belirlenmesi

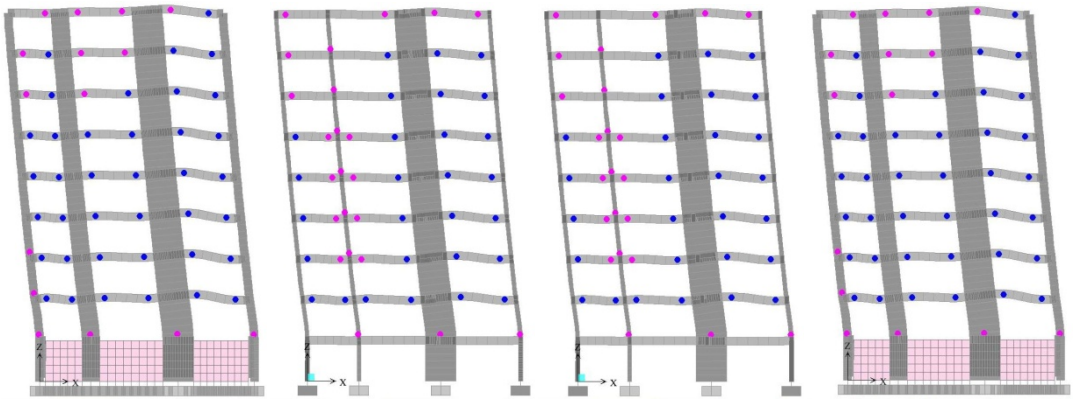
Bölüm 3.4.1'de elde edilen ivme kayıtları kullanılarak binada +X, -X ve +Y doğrultularında toplam 9 adet zaman tanım alanında analiz yapılmıştır.



Şekil 3.54 : +X yönlü Düzce depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler. sırasıyla A, B, D ve E aksı çerçeveleri.

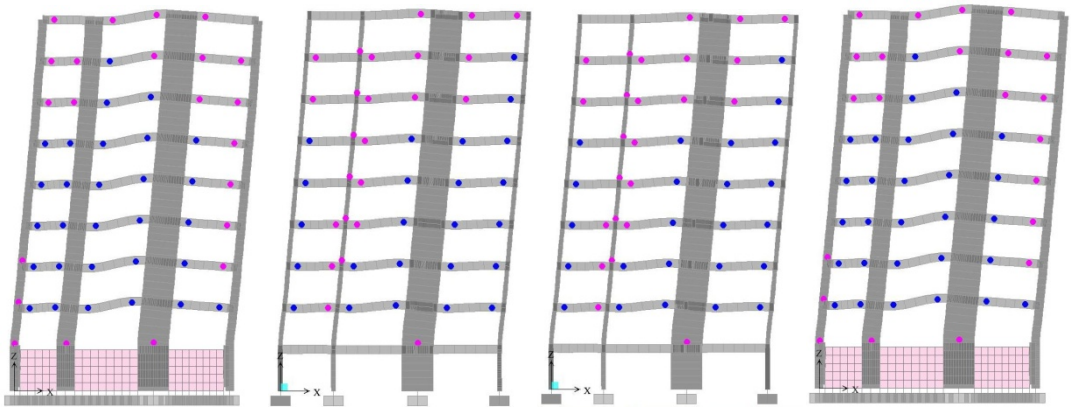


Şekil 3.55 : +X yönlü Northridge depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler. sırasıyla A, B, D ve E aksı çerçeveleri.

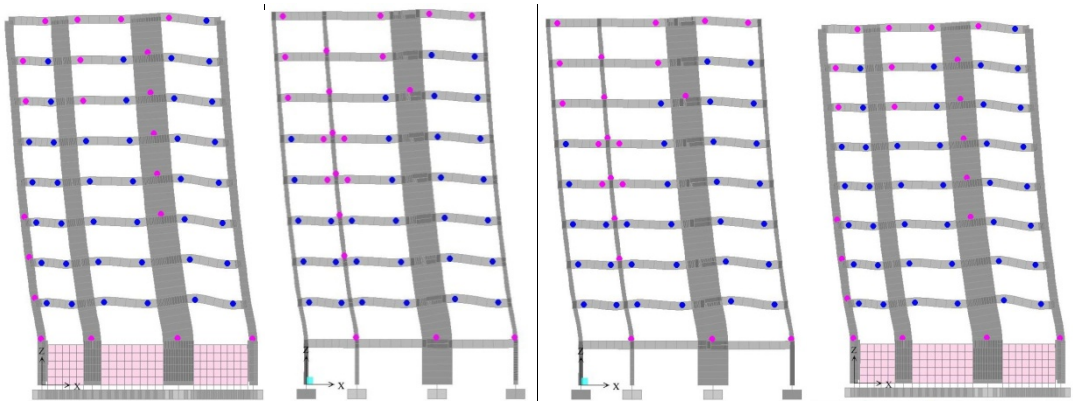


Şekil 3.56 : +X yönlü Kocaeli depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler. sırasıyla A, B, D ve E aksı çerçeveleri.

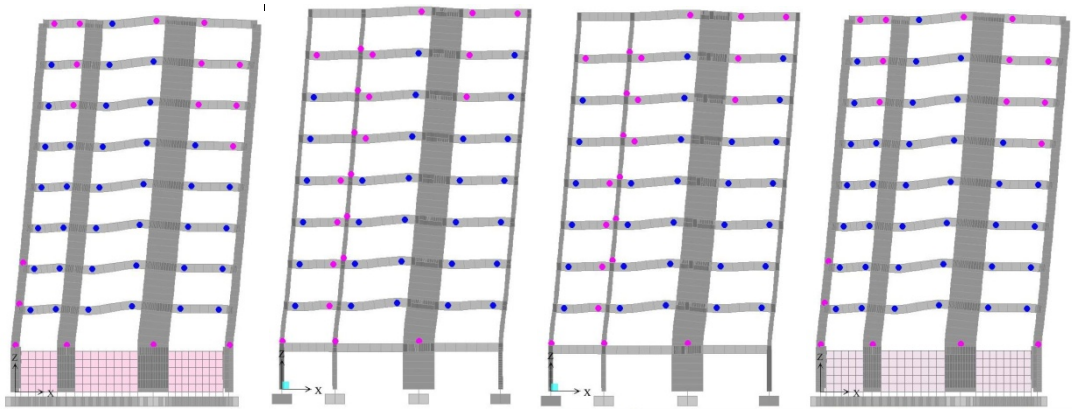
Her üç yönde farklı deprem ivme kayıtları ile yapılan zaman tanım alanında doğrusal olmayan analiz sonucu oluşan plastik mafsal durumları +X doğrultusu için Şekil 3.54-3.56'da gösterilmiştir.



Şekil 3.57 : -X yönlü Düzce depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler. sırasıyla A, B, D ve E aksı çerçeveleri.

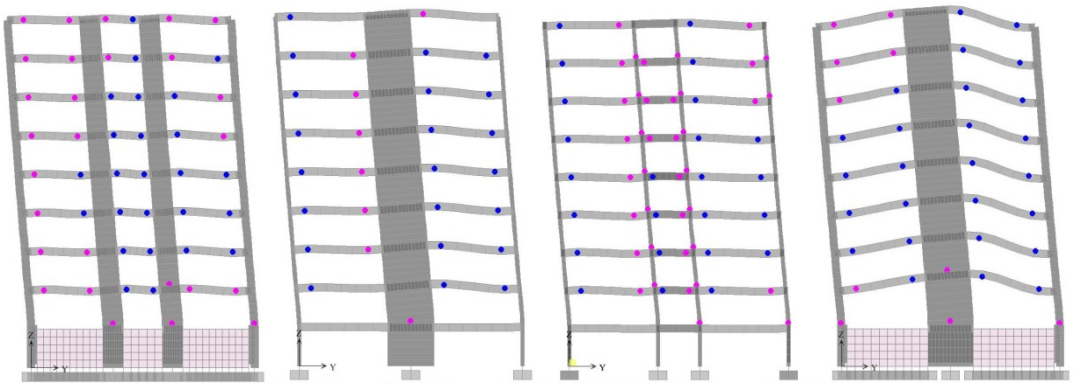


Şekil 3.58 : -X yönlü Northridge depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler. sırasıyla A, B, D ve E aksı çerçeveleri.

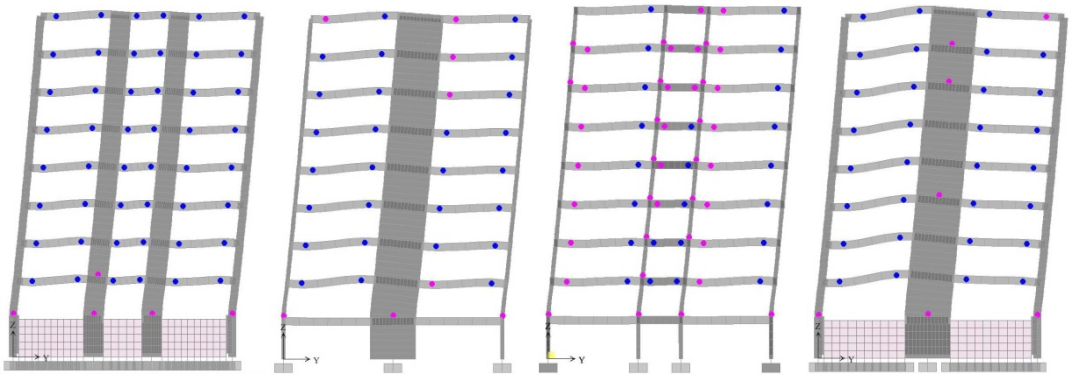


Şekil 3.59 : -X yönlü Kocaeli depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler. sırasıyla A, B, D ve E aksı çerçeveleri.

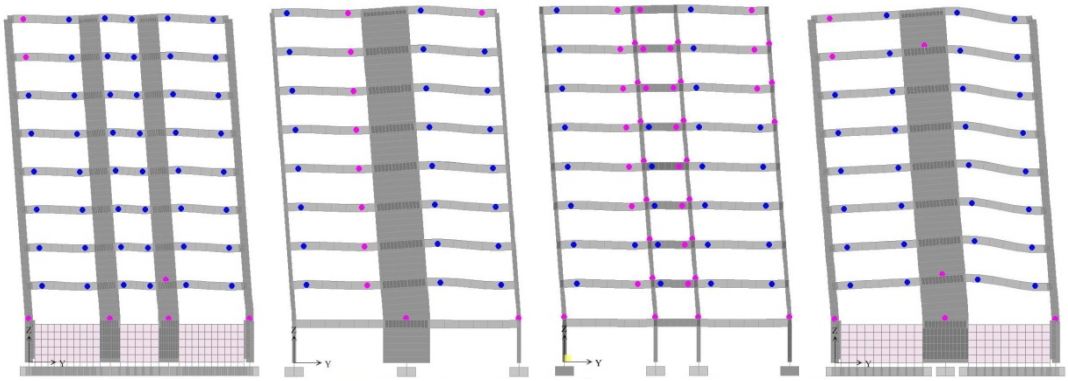
-X yönlü ivme kayıtları ile yapılan analiz sonucu plastikleşen kesitler Şekil 3.57-3.59'da gösterilmiştir.



Şekil 3.60 : +Y yönlü Düzce depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler. sırasıyla 1, 2, 3 ve 4 aksı çerçeveleri.



Şekil 3.61 : +Y yönlü Northridge depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler sırasıyla A, B, D ve E aksı çerçeveleri.



Şekil 3.62 : +Y yönlü Kocaeli depremi ivme kaydında oluşan plastik kesitler sırasıyla A, B, D ve E aksı çerçeveleri.

+Y yönlü ivme kayıtları ile yapılan analiz sonucu plastikleşen kesitler Şekil 3.60-3.62'da gösterilmiştir.

3.4.3.1 Kiriş elemanlarının kesit hasar durumlarının belirlenmesi

Kiriş elemanlarının hasar durumları farklı deprem doğrultuları için yapılan zaman tanım alanında hesap sonucunda Sap 2000 programından direk çıktı olarak alınmıştır. Kiriş hasar durumlarının ayrıntılı olarak değerlendirilmesi Ek C'de Çizelge C.17-C.24'de verilmiştir.

3.4.3.2 Kolon ve perde elemanlarda kesit hasar durumlarının belirlenmesi

Bina sistemine etkitilen deprem ivme kayıtları kullanılarak Sap 2000 programında doğrusal olmayan zaman tanım alanında hesap yapılmıştır. Üç farklı deprem ivme kaydının bina modeline +X, -X ve +Y doğrultularında etkitilmesi sonucu kolonların alt ve üst serbest boylarına, perdelerin ise her katta alt uçlarına tanımlanan plastik kesitlerinde oluşan plastik mafsalların hesap çıktısı Sap 2000 programından elde edilir. Farklı deprem ivme kayıtlarına göre elde edilen plastik dönmeler ve buna karşı gelen eksenel yük seviyeleri karşılaştırılarak her deprem yönü için maksimum plastik dönme ve buna karşı gelen eksenel yük seviyesi elde edilir. Elde edilen maksimum plastik dönme plastik mafsal boyuna bölünerek plastik eğrilik hesaplanır, plastik eğriliğe akma eğriliği eklenerek kesitte oluşan maksimum eğrilik elde edilir. XTRACT programı yardımı ile oluşturulan kolon ve perde kesitlerinin "toplam eğrilik-eksenel kuvvet" ilişkisini her bir hasar durumu için gösteren kapalı eğrilerle ilgili kolon ve perde plastik mafsallarını ait "maksimum toplam eğrilik-normal kuvvet" değerleri aynı grafikte ifade edilir. "Maksimum toplam eğrilik-normal kuvvet" değerinin hangi bölge sınırı içinde olduğuna bakılarak kesit hasar düzeyi belirlenir. Aşağıda üç farklı deprem doğrultusunda kolon ve perde hasar düzeyleri incelenmiştir.

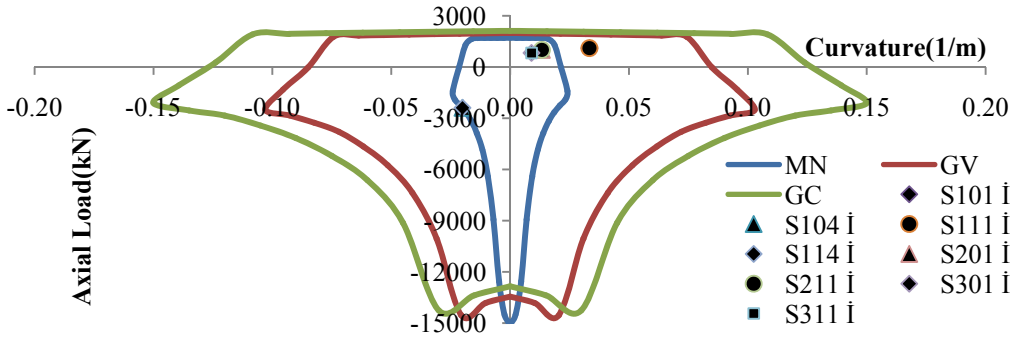
Çizelge 3.31 : +X yönlü ZTAHY için maksimum etkiler ve hasar durumları.

Eleman Adı ve Ucu		Mafsal Adı	M3 (kNm)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_p (1/m)	ϕ_T (1/m)	P (kN)	Hasar Durumu
S101	İ	KL60*60	280	0.0078	0.3	0.0260	0.0334	1103	BHB
S102	İ	KL30*130	2092	0.0055	0.65	0.0085	0.0119	-786	BHB
S103	İ	P30*225-1-2	4356	0.0071	1.125	0.0063	0.0083	-1996	BHB
S104	İ	KL60*60	-417	-0.0038	0.3	-0.0127	-0.0200	-2389	BHB
S105	İ	KL30*160	292	0.0032	0.15	0.0213	0.0360	1	MHB
S106	İ	P30*225-1-2	4873	0.0062	1.125	0.0055	0.0075	-2562	BHB
S107	İ	P30*360-1-2	844	0.0021	0.15	0.0140	0.0287	-3601	MHB
S108	İ	P30*360-1-2	-470	-0.0022	0.15	-0.0147	-0.0294	-4374	MHB
S109	İ	KL30*160	292	0.0032	0.15	0.0213	0.0360	1	MHB
S110	İ	P30*225-1-2	4873	0.0062	1.125	0.0055	0.0075	-2562	BHB
S111	İ	KL60*60	280	0.0078	0.3	0.0260	0.0334	1103	BHB
S112	İ	KL30*130	2092	0.0055	0.65	0.0085	0.0119	-786	BHB
S113	İ	P30*225-1-2	4356	0.0071	1.125	0.0063	0.0083	-1996	BHB
S114	İ	KL60*60	-417	-0.0038	0.3	-0.0127	-0.0200	-2389	BHB
S201	İ	KL60*60	283	0.0018	0.3	0.0060	0.0134	1004	MHB
S211	İ	KL60*60	283	0.0018	0.3	0.0060	0.0134	1004	MHB
S301	İ	KL60*60	253	0.0005	0.3	0.0017	0.0090	822	MHB
S307	İ	P30*360-3	653	0.0012	0.15	0.0080	0.0227	-2743	MHB
S311	İ	KL60*60	253	0.0005	0.3	0.0017	0.0090	822	MHB
S403	İ	P30*225-4-8	-2557	-0.0001	1.125	-0.0001	-0.0020	-1548	MHB
S407	İ	P30*360-4-8	-603	-0.0021	0.15	-0.0140	-0.0287	-2781	MHB
S413	İ	P30*225-4-8	-2556	-0.0001	1.125	-0.0001	-0.0020	-1548	MHB
S507	İ	P30*360-4-8	-534	-0.0021	0.15	-0.0140	-0.0287	-2262	MHB
S607	İ	P30*360-4-8	-490	-0.0023	0.15	-0.0153	-0.0300	-1707	MHB
S707	İ	P30*360-4-8	-421	-0.0021	0.15	-0.0140	-0.0287	-1177	MHB
S807	İ	P30*360-4-8	337	0.0020	0.15	0.0133	0.0280	-402	MHB

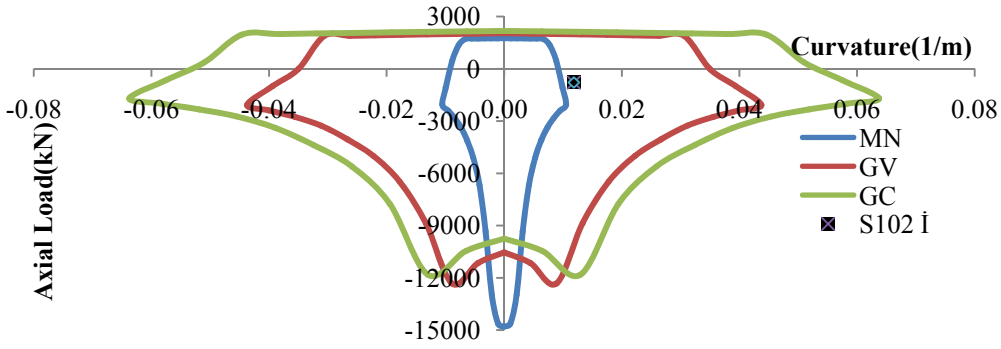
Çizelge 3.31'de +X yönlü doğrusal olmayan zaman tanım alanında hesap yöntemi sonucunda kolon ve perde elemanlarında oluşan plastik kesitler ve hasar durumları maksimum etkileri ihtiva edecek şekilde gösterilmiştir.

Kolon ve perde elemanlarda toplamda 26 adet plastik mafsal oluşmuştur. Kolon elemanların hiç birinde aynı anda hem alt hem üst kesiti mafsallaşan eleman yoktur.

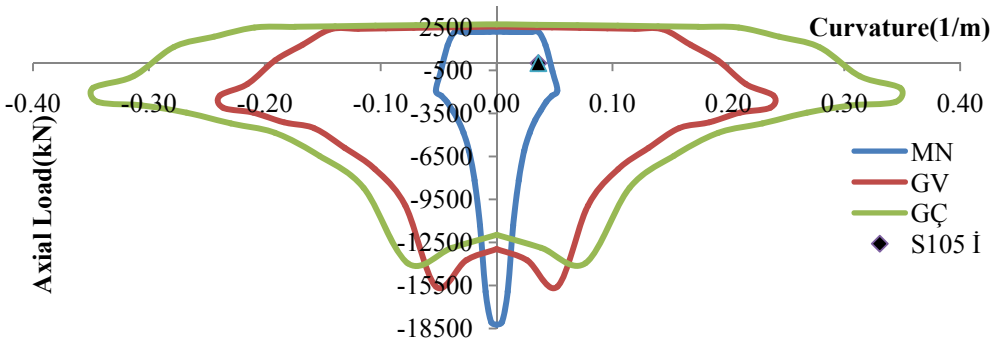
Aşağıda kolon ve perde kesitlerinin hasar durumunun belirlendiği yatay ekseni toplam eğrilik düşey ekseni normal kuvvet olan grafikler farklı tip kesite sahip elemanlar için verilmiştir.



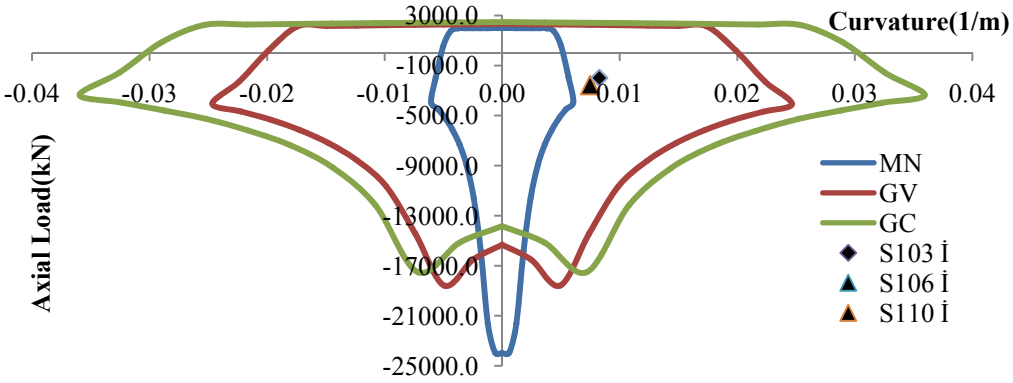
Şekil 3.63 : +X yönlü deprem 0.6×0.6 m kolonu hasar durumu.



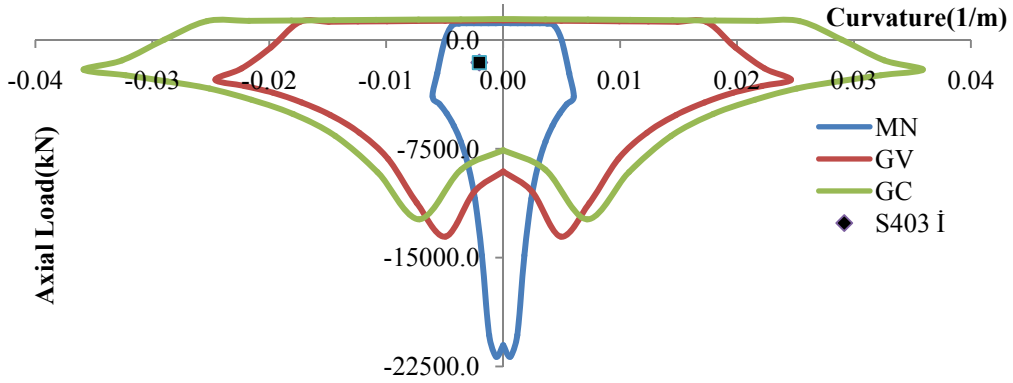
Şekil 3.64 : +X yönlü deprem 0.3×1.3 m kolonu hasar durum.



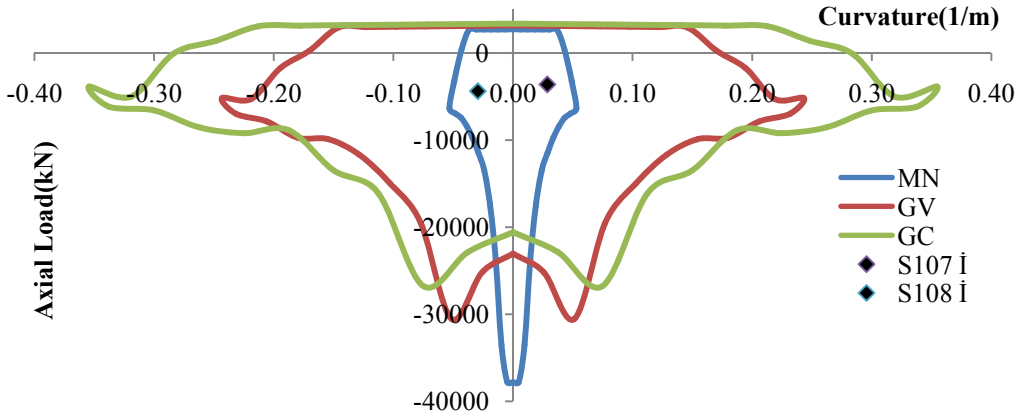
Şekil 3.65 : +X yönlü deprem 0.3×1.6 m kolonu hasar durumu.



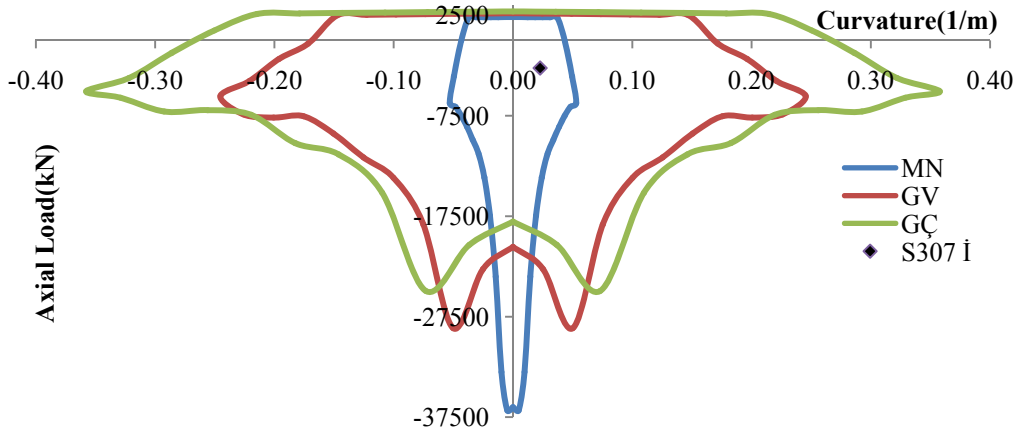
Şekil 3.66 : +X yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (1. kat) hasarı.



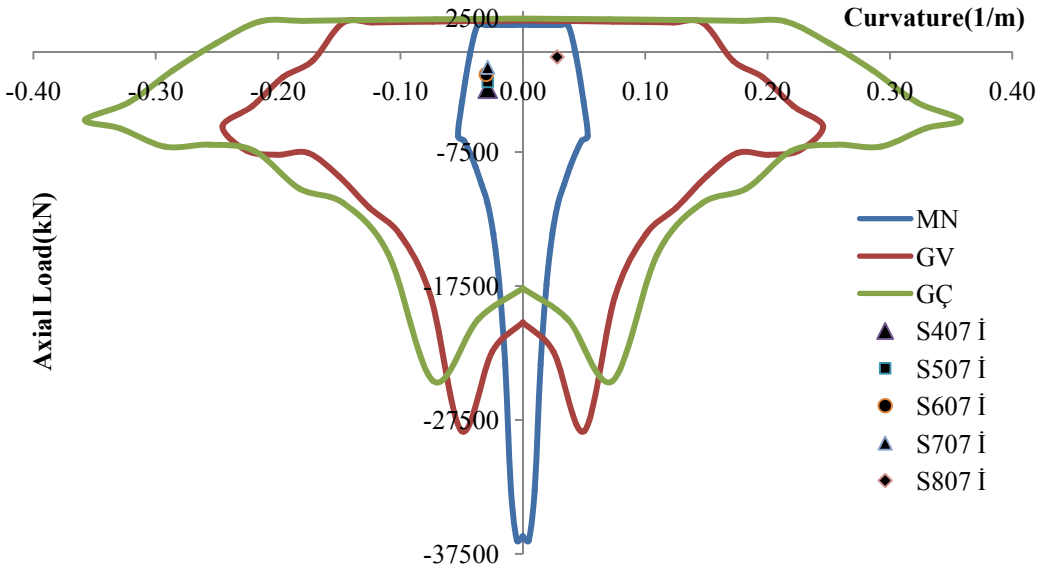
Şekil 3.67 : +X yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (4.~8. kat) hasarı.



Şekil 3.68 : +X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (1. kat zayıf yön) hasarı.



Şekil 3.69 : +X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (3. kat zayıf yön) hasarı.

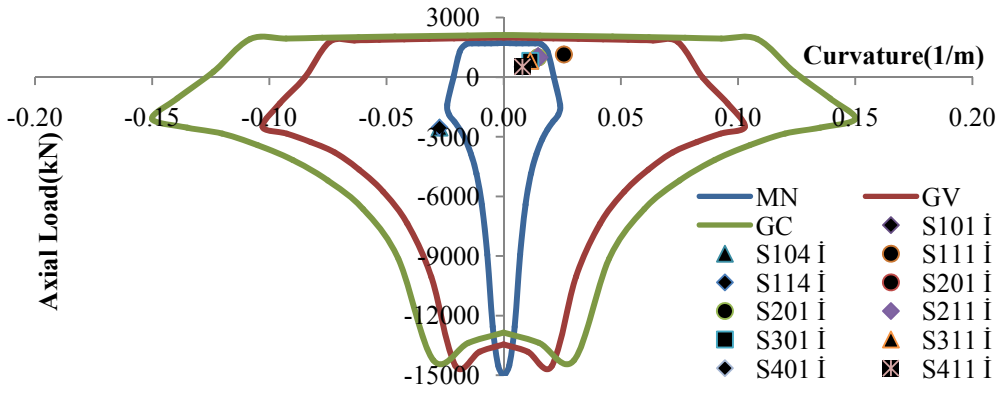


Şekil 3.70 : +X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (4~8. kat zayıf yön) hasarı.

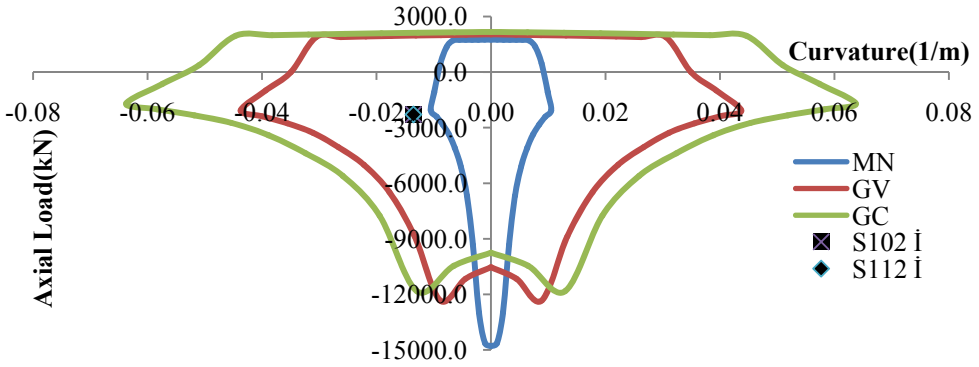
Çizelge 3.32 : -X yönlü ZTAHY için maksimum etkiler ve hasar durumları.

Eleman Adı ve Ucu		Mafsal Adı	M3 (kNm)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_p (1/m)	ϕ_T (1/m)	P (kN)	Hasar Durumu
S101	İ	KL60*60	233	0.0055	0.3	0.0183	0.0257	1136	BHB
S102	İ	KL30*130	-1589	-0.0066	0.65	-0.0102	-0.0135	-2287	BHB
S103	İ	P30*225-1-2	-4446	-0.0073	1.125	-0.0065	-0.0084	-2896	BHB
S104	İ	KL60*60	-444	-0.0060	0.3	-0.0200	-0.0274	-2541	BHB
S105	İ	KL30*160	280	0.0008	0.15	0.0053	0.0200	25	MHB
S106	İ	P30*225-1-2	-4766	-0.0065	1.125	-0.0058	-0.0077	-3331	BHB
S107	İ	P30*360-1-2	-831	-0.0028	0.15	-0.0187	-0.0334	-4422	MHB
S108	İ	P30*360-1-2	-514	-0.0040	0.15	-0.0267	-0.0414	-4366	MHB
S109	İ	KL30*160	280	0.0008	0.15	0.0053	0.0200	25	MHB
S110	İ	P30*225-1-2	-4766	-0.0065	1.125	-0.0058	-0.0077	-3331	BHB
S111	İ	KL60*60	233	0.0055	0.3	0.0183	0.0257	1136	BHB
S112	İ	KL30*130	-1589	-0.0066	0.65	-0.0102	-0.0135	-2287	BHB
S113	İ	P30*225-1-2	-4446	-0.0073	1.125	-0.0065	-0.0084	-2896	BHB
S114	İ	KL60*60	-444	-0.0060	0.3	-0.0200	-0.0274	-2541	BHB
S201	İ	KL60*60	274	0.0022	0.3	0.0073	0.0147	994	MHB
S211	İ	KL60*60	274	0.0022	0.3	0.0073	0.0147	994	MHB
S301	İ	KL60*60	254	0.0012	0.3	0.0040	0.0114	813	MHB
S307	İ	P30*360-3	-660	-0.0011	0.15	-0.0073	-0.0220	-3287	MHB
S311	İ	KL60*60	254	0.0012	0.3	0.0040	0.0114	813	MHB
S401	İ	KL60*60	309	0.0002	0.3	0.0007	0.0080	518	MHB
S403	İ	P30*225-4-8	2508	0.0002	1.125	0.0002	0.0021	-1245	MHB
S407	İ	P30*360-4-8	586	0.0019	0.15	0.0127	0.0274	-2267	MHB
S411	İ	KL60*60	309	0.0002	0.3	0.0007	0.0080	518	MHB
S413	İ	P30*225-4-8	2508	0.0002	1.125	0.0002	0.0021	-1245	MHB
S507	İ	P30*360-4-8	-516	-0.0021	0.15	-0.0140	-0.0287	-2180	MHB
S603	İ	P30*225-4-8	2010	0.0001	1.125	0.0001	0.0020	-778	MHB
S607	İ	P30*360-4-8	-468	-0.0025	0.15	-0.0167	-0.0314	-1630	MHB
S613	İ	P30*225-4-8	2010	0.0001	1.125	0.0001	0.0020	-778	MHB
S703	İ	P30*225-4-8	1784	0.0001	1.125	0.0001	0.0020	-518	MHB
S707	İ	P30*360-4-8	-405	-0.0022	0.15	-0.0147	-0.0294	-1128	MHB
S713	İ	P30*225-4-8	1784	0.0001	1.125	0.0001	0.0020	-518	MHB
S807	İ	P30*360-4-8	-349	-0.0021	0.15	-0.0140	-0.0287	-665	MHB

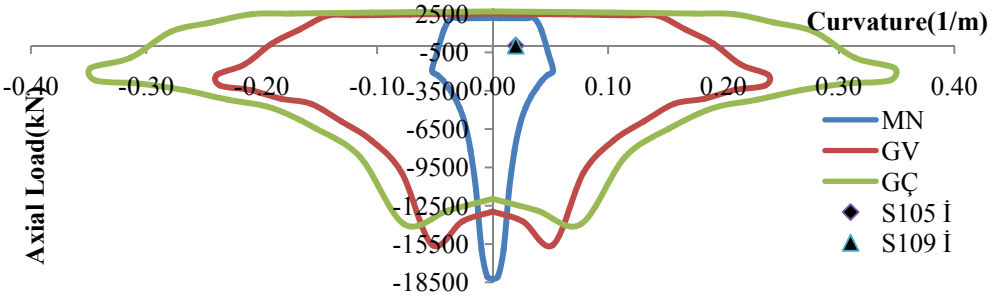
Çizelge 3.32'de -X yönlü doğrusal olmayan zaman tanım alanında hesap yöntemi sonucunda kolon ve perde elemanlarında oluşan plastik kesitler ve hasar durumları maksimum etkileri ihtiva edecek şekilde gösterilmiştir. Kolon ve perde elemanlarda toplamda 32 adet plastik mafsal oluşmuştur. Kolon elemanların hiç birinde aynı anda hem alt hem üst kesiti mafsallaşan eleman yoktur. Aşağıda kolon ve perde kesitlerinin hasar durumunun belirlendiği yatay ekseni toplam eğrilik düşey ekseni normal kuvvet olan grafikler farklı tip kesite sahip elemanlar için verilmiştir.



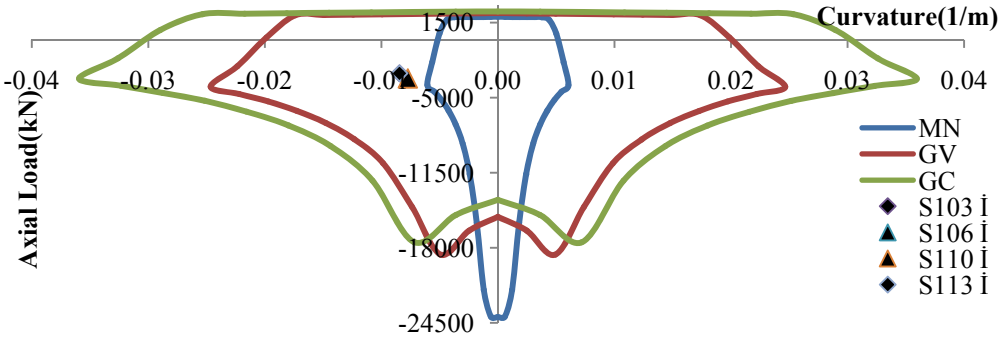
Şekil 3.71 : -X yönlü deprem 0.6×0.6 m kolonu hasar durumu.



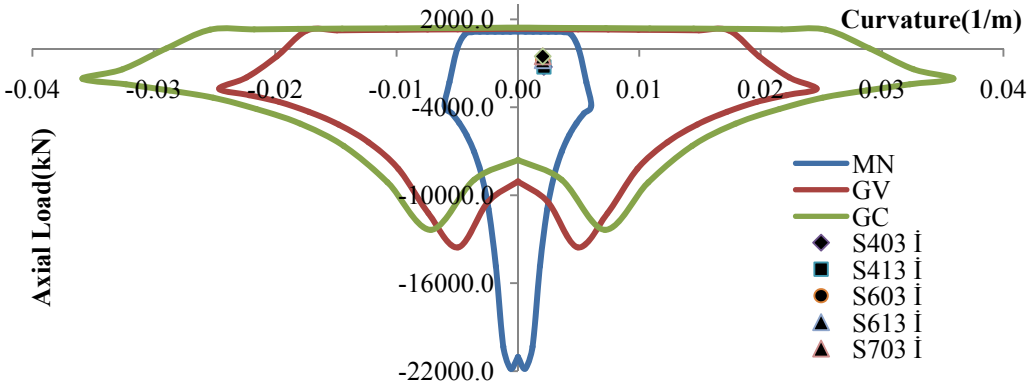
Şekil 3.72 : -X yönlü deprem 0.3×1.3 m kolonu hasar durumu.



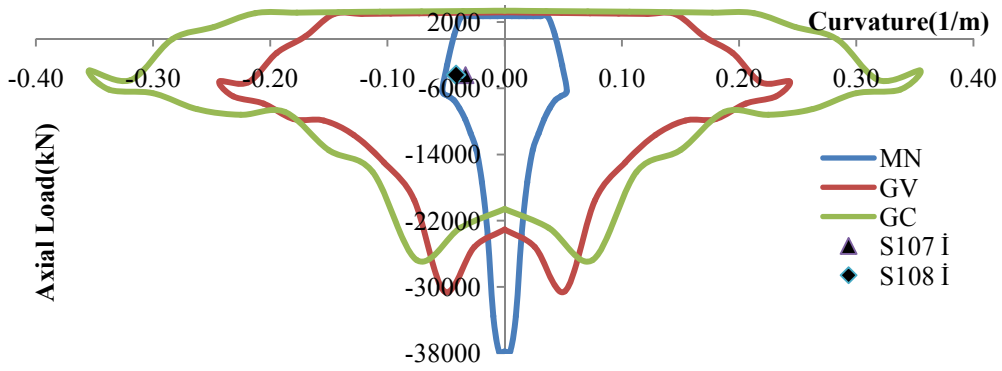
Şekil 3.73 : -X yönlü deprem 0.3×1.6 m kolonu hasar durumu.



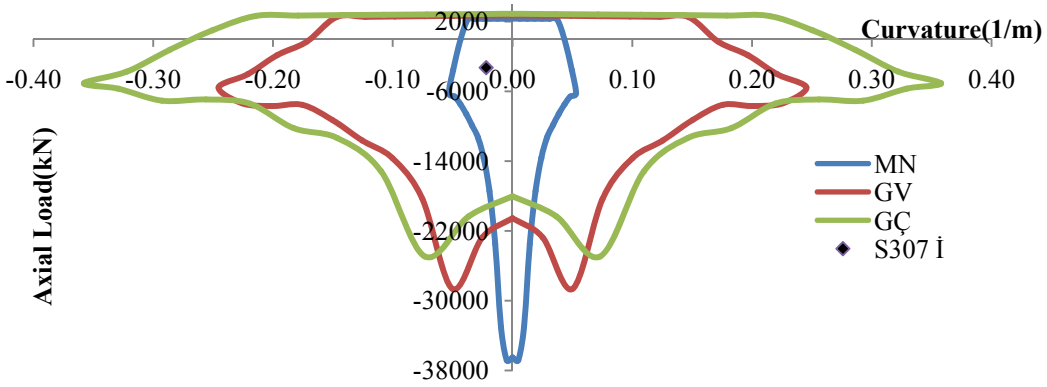
Şekil 3.74 : -X yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (1. kat) hasarı.



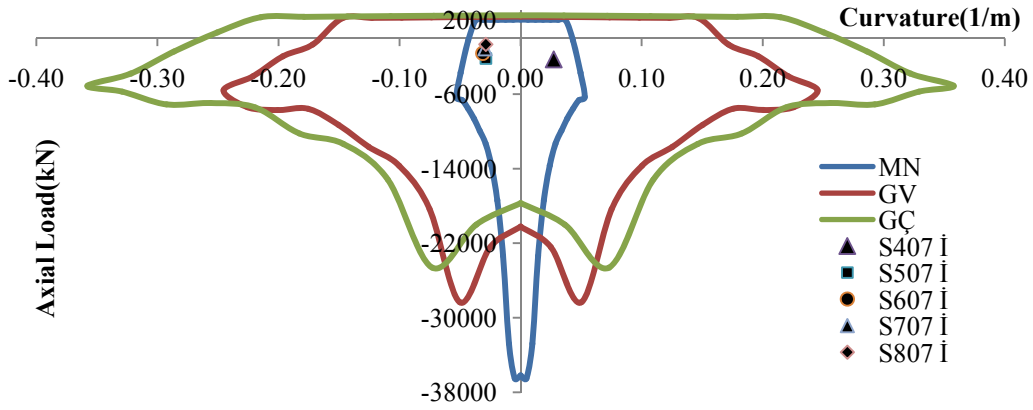
Şekil 3.75 : -X yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (4~8. kat) hasarı.



Şekil 3.76 : -X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (1. kat zayıf yön) hasarı.



Şekil 3.77 : -X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (3. kat zayıf yön) hasarı.



Şekil 3.78 : -X yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (4~8. kat zayıf yön) hasarı.

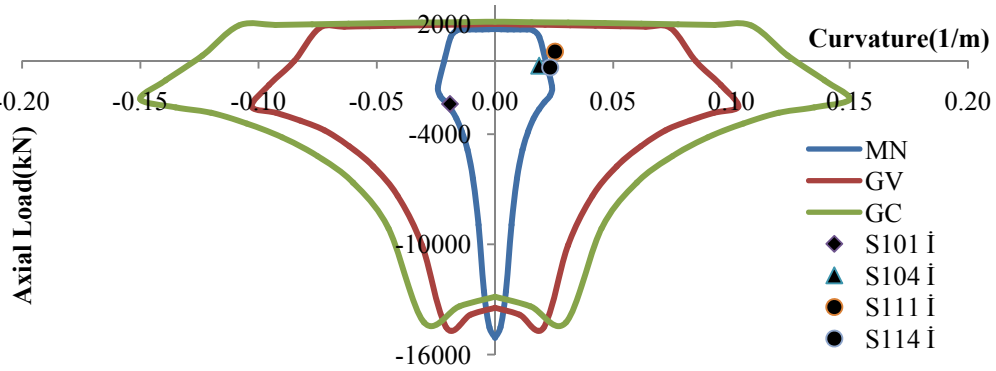
Çizelge 3.33'de +Y yönlü doğrusal olmayan zaman tanım alanında hesap yöntemi sonucunda kolon ve perde elemanlarında oluşan plastik kesitler ve hasar durumları maksimum etkileri ihtiva edecek şekilde gösterilmiştir.

Kolon ve perde elemanlarda toplamda 36 adet plastik mafsal oluşmuştur. Kolon elemanların hiç birinde aynı anda hem alt hem üst kesiti mafsallaşan eleman yoktur.

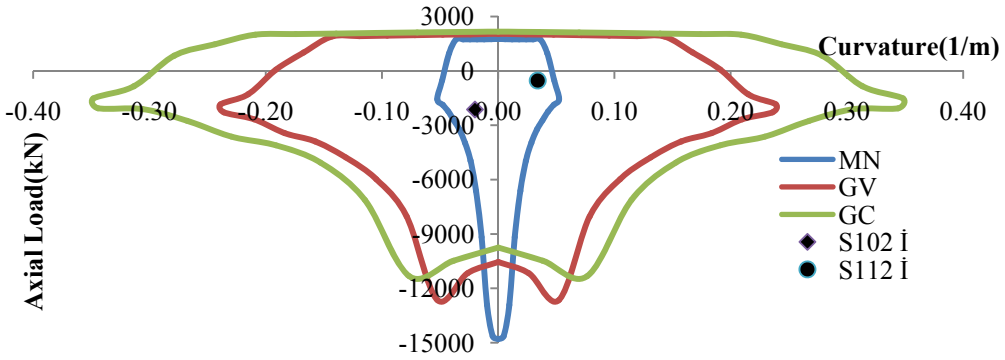
Çizelge 3.33 : +Y yönlü ZTAHY için maksimum etkiler ve hasar durumları.

Eleman Adı ve Ucu		Mafsal Adı	M2 (kNm)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_p (1/m)	ϕ_T (1/m)	P (kN)	Hasar Durumu
S101	İ	KL60*60	-399	-0.0035	0.3	-0.0117	-0.0190	-2354	MHB
S102	İ	KL30*130	-233	-0.0008	0.15	-0.0053	-0.0200	-2136	MHB
S103	İ	P30*225-1-2	-323	-0.0024	0.15	-0.0160	-0.0307	-2695	MHB
S104	İ	KL60*60	789	0.0034	0.3	0.0113	0.0187	-273	MHB
S105	İ	KL30*160	3320	0.0045	0.8	0.0056	0.0084	513	BHB
S106	İ	P30*225-1-2	-303	-0.0049	0.15	-0.0327	-0.0474	-4696	BHB
S107	İ	P30*360-1-2	13267	0.0059	1.8	0.0033	0.0045	-4082	BHB
S108	İ	P30*360-1-2	11088	0.0078	1.8	0.0043	0.0056	-2868	BHB
S109	İ	KL30*160	1643	0.0067	0.8	0.0084	0.0111	822	BHB
S110	İ	P30*225-1-2	337	0.0070	0.15	0.0467	0.0614	221	BHB
S111	İ	KL60*60	386	0.0054	0.3	0.0180	0.0254	488	BHB
S112	İ	KL30*130	246	0.0029	0.15	0.0193	0.0340	-535	MHB
S113	İ	P30*225-1-2	329	0.0041	0.15	0.0273	0.0420	-1228	MHB
S114	İ	KL60*60	628	0.0048	0.3	0.0160	0.0234	-375	BHB
S205	İ	KL30*160	-1222	-0.0004	0.8	-0.0005	-0.0033	-2606	MHB
S206	İ	P30*225-1-2	-351	-0.0037	0.15	-0.0247	-0.0394	-4086	MHB
S208	İ	P30*360-1-2	-9164	-0.0007	1.8	-0.0004	-0.0016	-3401	MHB
S209	İ	KL30*160	1113	0.0003	0.8	0.0004	0.0031	734	MHB
S210	İ	P30*225-1-2	354	0.0034	0.15	0.0227	0.0374	234	MHB
S306	İ	P30*225-3	-292	-0.0046	0.15	-0.0307	-0.0454	-3452	MHB
S310	İ	P30*225-3	294	0.0043	0.15	0.0287	0.0434	215	BHB
S406	İ	P30*225-4-8	-281	-0.0074	0.15	-0.0493	-0.0640	-2890	BHB
S408	İ	P30*360-4-8	-6649	-0.0001	1.8	-0.0001	-0.0013	-2527	MHB
S410	İ	P30*225-4-8	271	0.0068	0.15	0.0453	0.0600	188	BHB
S506	İ	P30*225-4-8	-278	-0.0083	0.15	-0.0553	-0.0700	-2247	BHB
S510	İ	P30*225-4-8	270	0.0076	0.15	0.0507	0.0654	-14	BHB
S603	İ	P30*225-4-8	-198	-0.0001	0.15	-0.0007	-0.0154	-996	MHB
S606	İ	P30*225-4-8	-232	-0.0045	0.15	-0.0300	-0.0447	-1642	MHB
S610	İ	P30*225-4-8	232	0.0042	0.15	0.0280	0.0427	-11	BHB
S703	İ	P30*225-4-8	-184	-0.0004	0.15	-0.0027	-0.0174	-662	MHB
S706	İ	P30*225-4-8	-196	-0.0043	0.15	-0.0287	-0.0434	-1045	MHB
S708	İ	P30*360-4-8	-4552	-0.0001	1.8	-0.0001	-0.0013	-1046	MHB
S710	İ	P30*225-4-8	202	0.0043	0.15	0.0287	0.0434	-29	BHB
S803	İ	P30*225-4-8	-170	-0.0011	0.15	-0.0073	-0.0220	-327	MHB
S806	İ	P30*225-4-8	-184	-0.0044	0.15	-0.0293	-0.0440	-483	MHB
S810	İ	P30*225-4-8	187	0.0045	0.15	0.0300	0.0447	-20	BHB

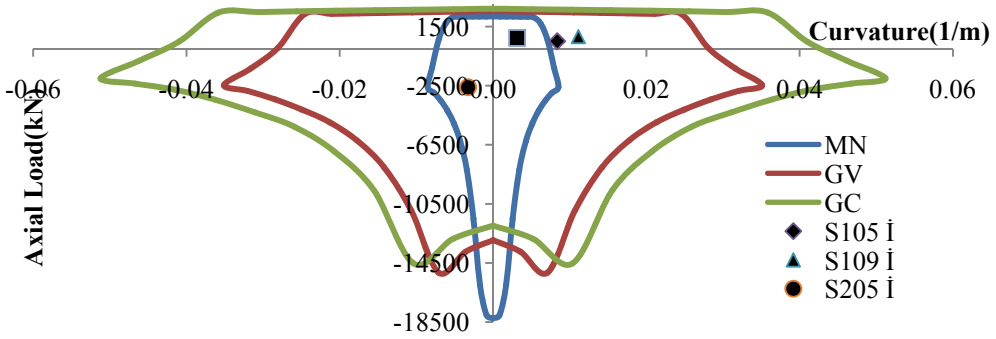
Aşağıda kolon ve perde kesitlerinin hasar durumunun belirlendiği yatay ekseni toplam eğrilik düşey ekseni normal kuvvet olan grafikler farklı tip kesite sahip elemanlar için verilmiştir.



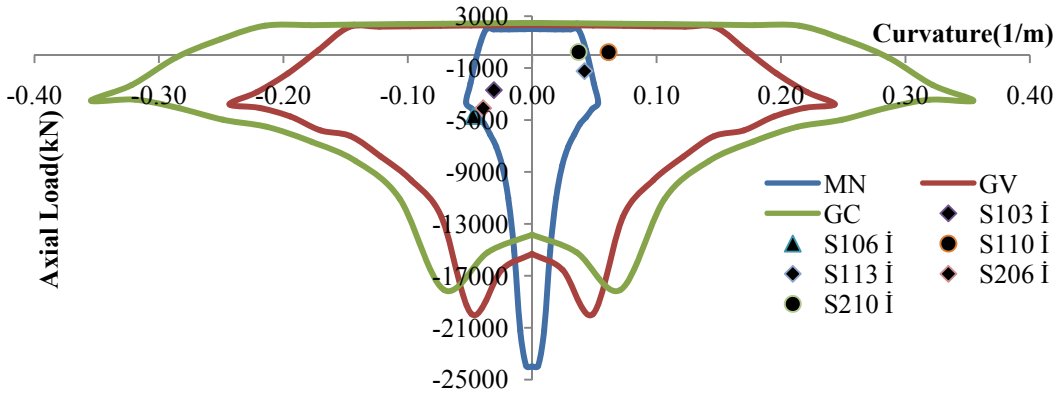
Şekil 3.79 : +Y yönlü deprem 0.6×0.6 m kolonu hasar durumu.



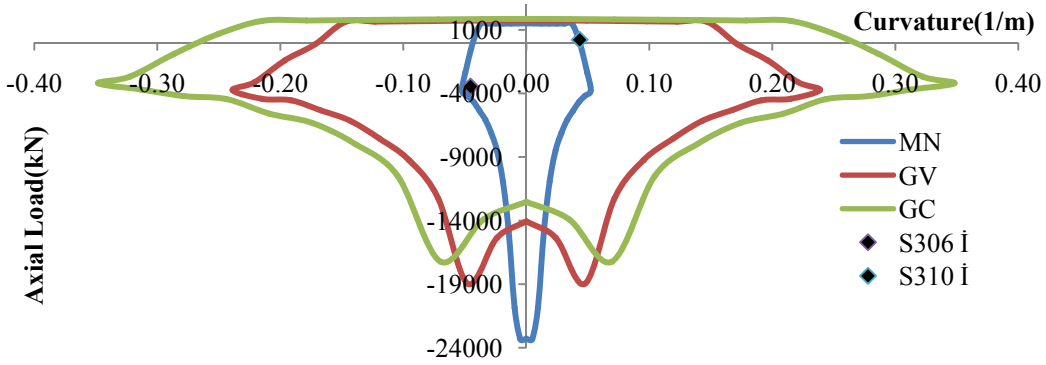
Şekil 3.80 : +Y yönlü deprem 0.3×1.3 m kolonu (zayıf yön) hasar durumu.



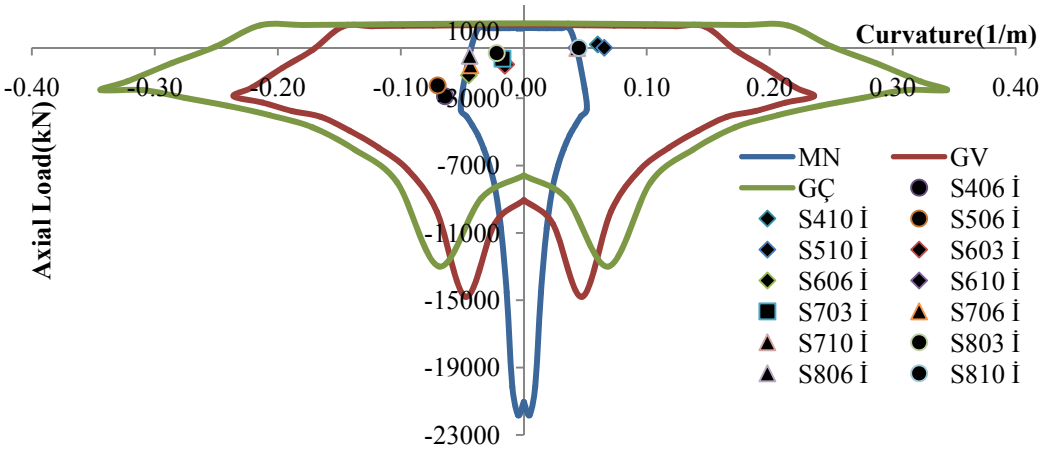
Şekil 3.81 : +Y yönlü deprem 0.3×1.6 m kolonu hasar durumu.



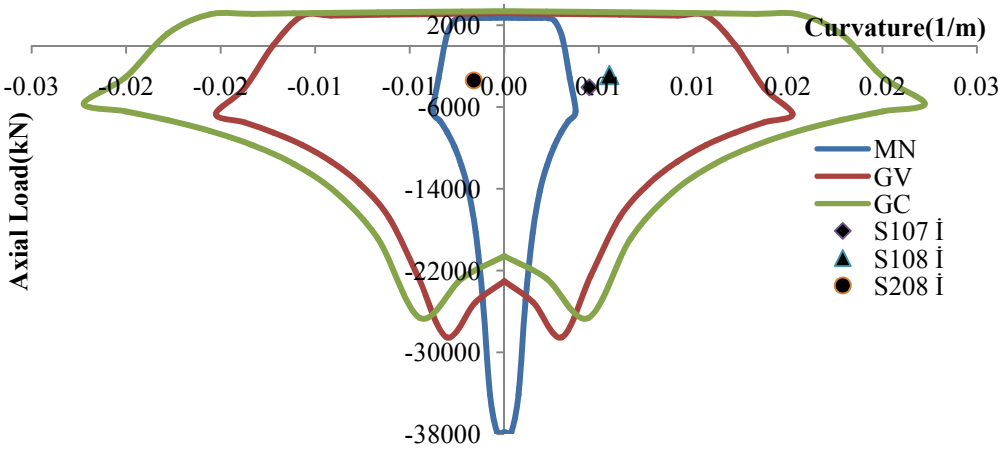
Şekil 3.82 : +Y yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (1~2.kat zayıf yön) hasarı.



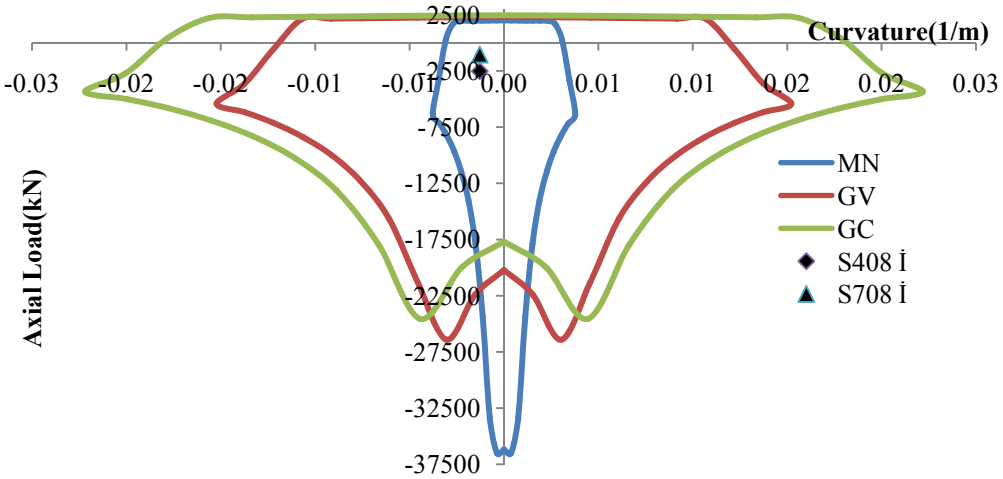
Şekil 3.83 : +Y yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (3. kat zayıf yön) hasarı.



Şekil 3.84 : +Y yönlü deprem 0.3×2.25 m perdesi (4~8. kat zayıf yön) hasarı.



Şekil 3.85 : +Y yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (1.kat) hasarı.



Şekil 3.86 : +Y yönlü deprem 0.3×3.6 m perdesi (4~8. kat) hasarı.

Plastikleşen kolon ve perde kesitlerinin hasar durumları +X, -X ve +Y doğrultuları için belirlenmiştir. Diğer kesitlerin hasar durumu "Minimum Hasar Bölgesi" içindedir.

3.4.3.3 Kiriş, kolon, perde ve düğüm noktası kesme kontrolleri

Kiriş elemanlarının kesme kontrolü yapılırken emniyetli tarafta kalınarak şöyle bir yaklaşım yapılmıştır. Zaman tanım alanında yapılan analiz sonucu +X, -X ve +Y yönleri için üçer adet ivme kaydı için kiriş maksimum kesme tesirleri Sap 2000 programından alınmıştır. Her üç yön için bulunan maksimum kesme kuvvetleri kiriş orta bölgesi kesme kapasitesi ile karşılaştırılmıştır. Kiriş orta bölgesi kesme kapasitesinin yeterli olması durumunda ayrıntılı hesaba gerek duyulmayacaktır.

Çizelge 3.34 : ZTAHY kirişlerde oluşan mak. ve min. kesme.

	+X YÖNLÜ MAKSİMUM	-X YÖNLÜ MAKSİMUM	+Y YÖNLÜ MAKSİMUM
V_{min}	320 kN	320 kN	270 kN
V_{max}	-319 kN	-319 kN	-270 kN

Kiriş ortasında kesme kuvveti kapasitesi:

$$V_r = 0.8 \times (0.65 \times f_{ctm} \times b_w \times d) + \frac{A_S}{s} \times f_{ywm} \times d =$$

$$0.8 \times (0.65 \times 1.9 \times 300 \times 555) + \frac{2\pi \times 10^2}{4 \times 200} \times 420 \times 555 = 347.6\,\text{kN}$$

$$V_r = 347.6\,\text{kN} \geq V_{istem} = 320\,\text{kN}$$

Kiriş orta bölgesi kesme kapasitesi +X, -X ve +Y doğrultularında yapı modeline etkitilen farklı üç kayıt sonucunda bulunan maksimum kesme kuvveti isteminden büyük olduğu için emniyetli tarafta kalınarak tüm kiriş elemanlarının kırılma türü sünektir denebilir.

Kolon ve perde elemanlarında kesme kuvveti kat yüksekliği boyunca sabit kalmaktadır. Bu nedenle kolon kesme hesabı yapılırken kolon ve perde orta bölgesi donatısına göre kesme hesabı yapılmıştır. Ayrıca betonun kesme dayanımına olan katkısı ihmal edilmiştir.

Çizelge 3.35 : +X ve -X yönlü ZTAHY maksimum kolon kesme kontrolü.

Kolon Bilgisi			+X YÖNLÜ ZTAHY MAK.			-X YÖNLÜ ZTAHY MAK.		
Kolon Adı	d (mm)	Etriye Bilgisi	V_e (kN)	V_r (kN)	KIRILMA TÜRÜ	V_e (kN)	V_r (kN)	KIRILMA TÜRÜ
S101	555	5 Φ 10 / 200	-384	458	Sünek	-405	458	Sünek
S102	1255	4 Φ 10 / 200	749	828	Sünek	739	828	Sünek
S104	555	5 Φ 10 / 200	388	458	Sünek	381	458	Sünek
S105	255	7 Φ 10 / 200	-172	294	Sünek	-218	294	Sünek
S107	255	14 Φ 10 / 200	445	589	Sünek	-445	589	Sünek
S108	255	14 Φ 10 / 200	363	589	Sünek	281	589	Sünek
S109	255	7 Φ 10 / 200	-172	294	Sünek	-218	294	Sünek
S111	555	5 Φ 10 / 200	-384	458	Sünek	-404	458	Sünek
S112	1255	4 Φ 10 / 200	749	828	Sünek	739	828	Sünek
S114	555	5 Φ 10 / 200	388	458	Sünek	381	458	Sünek
S201	555	5 Φ 10 / 200	-233	458	Sünek	-223	458	Sünek
S202	1255	4 Φ 10 / 200	-470	828	Sünek	-473	828	Sünek
S204	555	5 Φ 10 / 200	-195	458	Sünek	187	458	Sünek
S205	255	7 Φ 10 / 200	-122	294	Sünek	-120	294	Sünek
S207	255	14 Φ 10 / 200	-450	589	Sünek	441	589	Sünek
S208	255	14 Φ 10 / 200	-202	589	Sünek	-183	589	Sünek
S209	255	7 Φ 10 / 200	-122	294	Sünek	-120	294	Sünek
S211	555	5 Φ 10 / 200	-233	458	Sünek	-223	458	Sünek
S212	1255	4 Φ 10 / 200	-470	828	Sünek	-473	828	Sünek
S214	555	5 Φ 10 / 200	-195	458	Sünek	187	458	Sünek
S301	555	5 Φ 10 / 200	-254	458	Sünek	-253	458	Sünek
S302	1255	4 Φ 10 / 200	-513	828	Sünek	508	828	Sünek
S304	555	5 Φ 10 / 200	218	458	Sünek	217	458	Sünek
S305	255	7 Φ 10 / 200	-102	294	Sünek	-103	294	Sünek
S307	255	14 Φ 10 / 200	486	589	Sünek	-486	589	Sünek
S308	255	14 Φ 10 / 200	162	589	Sünek	159	589	Sünek
S309	255	7 Φ 10 / 200	-102	294	Sünek	-103	294	Sünek
S311	555	5 Φ 10 / 200	-254	458	Sünek	-253	458	Sünek
S312	1255	4 Φ 10 / 200	-513	828	Sünek	508	828	Sünek
S314	555	5 Φ 10 / 200	218	458	Sünek	217	458	Sünek
S401	555	5 Φ 10 / 200	-230	458	Sünek	-221	458	Sünek
S402	1255	4 Φ 10 / 200	-479	828	Sünek	461	828	Sünek
S404	555	5 Φ 10 / 200	210	458	Sünek	216	458	Sünek
S405	255	7 Φ 10 / 200	-101	294	Sünek	-98	294	Sünek
S407	255	14 Φ 10 / 200	-456	589	Sünek	453	589	Sünek
S408	255	14 Φ 10 / 200	-150	589	Sünek	153	589	Sünek
S409	255	7 Φ 10 / 200	-101	294	Sünek	-98	294	Sünek
S411	555	5 Φ 10 / 200	-230	458	Sünek	-221	458	Sünek
S412	1255	4 Φ 10 / 200	-479	828	Sünek	462	828	Sünek
S414	555	5 Φ 10 / 200	210	458	Sünek	216	458	Sünek
S501	555	5 Φ 10 / 200	-221	458	Sünek	-214	458	Sünek
S502	1255	4 Φ 10 / 200	-439	828	Sünek	426	828	Sünek
S504	555	5 Φ 10 / 200	197	458	Sünek	201	458	Sünek
S505	255	7 Φ 10 / 200	-97	294	Sünek	-95	294	Sünek
S507	255	14 Φ 10 / 200	-441	589	Sünek	-443	589	Sünek
S508	255	14 Φ 10 / 200	-145	589	Sünek	151	589	Sünek
S509	255	7 Φ 10 / 200	-97	294	Sünek	-95	294	Sünek
S511	555	5 Φ 10 / 200	-221	458	Sünek	-214	458	Sünek
S512	1255	4 Φ 10 / 200	-439	828	Sünek	426	828	Sünek
S514	555	5 Φ 10 / 200	197	458	Sünek	201	458	Sünek

ZTAHY: Zaman Tanım Alanında Hesap Yöntemi

S104 Kolonu kesme hesabının kontrolü:

$$V_r = \frac{As}{s} \times f_{ywm} \times d = \frac{5 \times \pi \times 10^2}{4 \times 200} \times 420 \times 555 = 458\ kN$$

+X ve -X yönlü zaman tanım alanında yapılan hesap sonucu bulunan maksimum kesme kuvveti $V_{X\text{-}MAK} = 388\ kN$

$V_r > V_{X\text{-}MAK}$ olduğundan kolon kırılma türü sünektir. Binadaki tüm diğer kolonlar bu şekilde +X ve -X yönü için üç farklı ivme kaydında oluşan maksimum kesme kuvvetine göre kontrol edilmiş ve ilk beş katın sonuçları Çizelge 3.35'de verilmiştir.

Çizelge 3.36 : +X ve -X yönlü ZATHY maksimum perde kesme kontrolü.

Perde Bilgisi					+X YÖNLÜ ZTAHY MAK.			-X YÖNLÜ ZTAHY MAK.		
Perde Adı	h (mm)	b (mm)	Etriye Bilgisi	ρsh	V_e (kN)	V_r (kN)	KIRILMA TÜRÜ	V_e (kN)	V_r (kN)	KIRILMA TÜRÜ
S103	2250	300	2 Φ 10 / 150	0.0035	-1553	1823	Sünek	1490	1823	Sünek
S106	2250	300	2 Φ 10 / 150	0.0035	1098	1823	Sünek	1078	1823	Sünek
S110	2250	300	2 Φ 10 / 150	0.0035	1098	1823	Sünek	1078	1823	Sünek
S113	2250	300	2 Φ 10 / 150	0.0035	-1553	1823	Sünek	1490	1823	Sünek
S203	2250	300	2 Φ 10 / 150	0.0035	1194	1823	Sünek	1121	1823	Sünek
S206	2250	300	2 Φ 10 / 150	0.0035	1202	1823	Sünek	-1152	1823	Sünek
S210	2250	300	2 Φ 10 / 150	0.0035	1202	1823	Sünek	-1152	1823	Sünek
S213	2250	300	2 Φ 10 / 150	0.0035	1195	1823	Sünek	1121	1823	Sünek
S303	2250	300	2 Φ 10 / 200	0.0026	917	1576	Sünek	923	1576	Sünek
S306	2250	300	2 Φ 10 / 200	0.0026	-828	1576	Sünek	834	1576	Sünek
S310	2250	300	2 Φ 10 / 200	0.0026	-828	1576	Sünek	833	1576	Sünek
S313	2250	300	2 Φ 10 / 200	0.0026	917	1576	Sünek	923	1576	Sünek
S403	2250	300	2 Φ 10 / 200	0.0026	-816	1576	Sünek	847	1576	Sünek
S406	2250	300	2 Φ 10 / 200	0.0026	-740	1576	Sünek	749	1576	Sünek
S410	2250	300	2 Φ 10 / 200	0.0026	-740	1576	Sünek	749	1576	Sünek
S413	2250	300	2 Φ 10 / 200	0.0026	-815	1576	Sünek	848	1576	Sünek

ZTAHY: Zaman Tanım Alanında Hesap Yöntemi

S103 Perdesi kesme hesabının kontrolü:

$$V_r = A_{ch} \times (0.65 \times f_{ctm} + \rho_{sh} \times f_{ywm}) \qquad \rho_{sh} = \frac{\frac{\pi \times 10^2}{4} \times 2}{300 \times 150} = 0.00349$$

$$V_r = 2250 \times 300 \times (0.65 \times 1.9 + 0.0035 \times 420) = 1823 \text{kN}$$

+X ve -X yönlü zaman tanım alanında yapılan hesap sonucu bulunan maksimum kesme kuvveti $V_{X\text{-}MAK} = -1553\,\text{kN}$

$V_r > V_{X\text{-}MAK}$ olduğundan perde kırılma türü sünektir. Binadaki diğer tüm perdeler bu şekilde +X ve -X yönü için üç farklı ivme kaydında oluşan maksimum kesme kuvvetine göre kontrol edilmiş ve ilk dört katın sonuçları Çizelge 3.36'da verilmiştir.

Çizelge 3.37 : +Y yönlü ZTAHY maksimum kolon kesme kontrolü.

Kolon Bilgisi			+Y YÖNLÜ ZTAHY MAK.		
Kolon Adı	d (mm)	Etriye Bilgisi	V_e (kN)	V_r (kN)	KIRILMA TÜRÜ
S101	555	5 Φ 10 / 200	406	458	Sünek
S102	255	6 Φ 10 / 150	164	336	Sünek
S103	255	9 Φ 10 / 150	205	505	Sünek
S104	555	5 Φ 10 / 200	349	458	Sünek
S105	1555	7 Φ 10 / 200	1211	1795	Sünek
S106	255	9 Φ 10 / 150	381	505	Sünek
S109	1555	7 Φ 10 / 200	-1145	1795	Sünek
S110	255	9 Φ 10 / 150	-292	505	Sünek
S111	555	5 Φ 10 / 200	-331	458	Sünek
S112	255	6 Φ 10 / 150	-127	336	Sünek
S113	255	9 Φ 10 / 150	-175	505	Sünek
S114	555	5 Φ 10 / 200	-318	458	Sünek
S201	555	5 Φ 10 / 200	184	458	Sünek
S202	255	6 Φ 10 / 150	106	336	Sünek
S203	255	9 Φ 10 / 200	-147	379	Sünek
S204	555	5 Φ 10 / 200	192	458	Sünek
S205	1555	7 Φ 10 / 200	-551	1795	Sünek
S206	255	9 Φ 10 / 200	243	379	Sünek
S209	1555	7 Φ 10 / 200	554	1795	Sünek
S210	255	9 Φ 10 / 200	-251	379	Sünek
S211	555	5 Φ 10 / 200	-194	458	Sünek
S212	255	6 Φ 10 / 150	-106	336	Sünek
S213	255	9 Φ 10 / 200	140	379	Sünek
S214	555	5 Φ 10 / 200	-188	458	Sünek
S301	555	5 Φ 10 / 200	208	458	Sünek
S302	255	6 Φ 10 / 150	116	336	Sünek
S303	255	9 Φ 10 / 200	-153	379	Sünek
S304	555	5 Φ 10 / 200	203	458	Sünek
S305	1555	7 Φ 10 / 200	532	1795	Sünek
S306	255	9 Φ 10 / 200	254	379	Sünek
S309	1555	7 Φ 10 / 200	-544	1795	Sünek
S310	255	9 Φ 10 / 200	-260	379	Sünek
S311	555	5 Φ 10 / 200	-202	458	Sünek
S312	255	6 Φ 10 / 150	-115	336	Sünek
S313	255	9 Φ 10 / 200	152	379	Sünek
S314	555	5 Φ 10 / 200	-205	458	Sünek
S401	555	5 Φ 10 / 200	188	458	Sünek
S402	255	6 Φ 10 / 150	109	336	Sünek
S403	255	9 Φ 10 / 200	-145	379	Sünek
S404	555	5 Φ 10 / 200	204	458	Sünek
S405	1555	7 Φ 10 / 200	-481	1795	Sünek
S406	255	9 Φ 10 / 200	332	379	Sünek
S409	1555	7 Φ 10 / 200	484	1795	Sünek
S410	255	9 Φ 10 / 200	-351	379	Sünek
S411	555	5 Φ 10 / 200	-190	458	Sünek
S412	255	6 Φ 10 / 150	-110	336	Sünek
S413	255	9 Φ 10 / 200	143	379	Sünek
S414	555	5 Φ 10 / 200	-205	458	Sünek
S501	555	5 Φ 10 / 200	186	458	Sünek
S502	255	6 Φ 10 / 150	108	336	Sünek
S503	255	9 Φ 10 / 200	-146	379	Sünek
S504	555	5 Φ 10 / 200	214	458	Sünek
S505	1555	7 Φ 10 / 200	-462	1795	Sünek
S506	255	9 Φ 10 / 200	276	379	Sünek
S509	1555	7 Φ 10 / 200	462	1795	Sünek
S510	255	9 Φ 10 / 200	-288	379	Sünek
S511	555	5 Φ 10 / 200	-190	458	Sünek
S512	255	6 Φ 10 / 150	-109	336	Sünek
S513	255	9 Φ 10 / 200	143	379	Sünek
S514	555	5 Φ 10 / 200	-217	458	Sünek

ZTAHY: Zaman Tanım Alanında Hesap Yöntemi

S109 Kolonu kesme hesabının kontrolü:

$$V_r = \frac{As}{s} \times f_{ywm} \times d = \frac{7 \times \pi \times 10^2}{4 \times 200} \times 420 \times 1555 = 1795 \text{ kN}$$

+Y yönlü zaman tanım alanında yapılan hesap sonucu bulunan maksimum kesme kuvveti $V_{Y\text{-}MAK} = -1145\,\text{kN}$

$V_r > V_{Y\text{-}MAK}$ olduğundan kolon kırılma türü sünektir. Binadaki diğer tüm kolonlar bu şekilde +Y yönü için üç farklı ivme kaydında oluşan maksimum kesme kuvvetine göre kontrol edilmiş ve ilk beş katın sonuçları Çizelge 3.37'de verilmiştir.

Çizelge 3.38 : +Y yönlü ZATHY maksimum perde kesme kontrolü.

Perde Bilgisi					.+Y YÖNLÜ ZTAHY MAK.		
Perde Adı	h (mm)	b (mm)	Etriye Bilgisi	ρ_{sh}	V_e (kN)	V_r (kN)	KIRILMA TÜRÜ
S107	3600	300	2 Φ 10 / 150	0.00349	2598	2917	Sünek
S108	3600	300	2 Φ 10 / 150	0.00349	-2905	2917	Sünek
S207	3600	300	2 Φ 10 / 150	0.00349	2810	2917	Sünek
S208	3600	300	2 Φ 10 / 150	0.00349	2407	2917	Sünek
S307	3600	300	2 Φ 10 / 150	0.00349	-2082	2917	Sünek
S308	3600	300	2 Φ 10 / 150	0.00349	-1959	2917	Sünek
S407	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	1731	2521	Sünek
S408	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	-1473	2521	Sünek
S507	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	1415	2521	Sünek
S508	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	-1236	2521	Sünek
S607	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	-1152	2521	Sünek
S608	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	-1267	2521	Sünek
S707	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	-1050	2521	Sünek
S708	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	-946	2521	Sünek
S807	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	-569	2521	Sünek
S808	3600	300	2 Φ 10 / 200	0.00262	-709	2521	Sünek

ZTAHY: Zaman Tanım Alanında Hesap Yöntemi

S108 Perdesi kesme hesabının kontrolü:

$$V_r = A_{ch} \times (0.65 \times f_{ctm} + \rho_{sh} \times f_{ywm}) \qquad \rho_{sh} = \frac{\frac{\pi \times 10^2}{4} \times 2}{300 \times 150} = 0.00349$$

$$V_r = 3600 \times 300 \times (0.65 \times 1.9 + 0.0035 \times 420) = 2917\text{kN}$$

+Y yönlü zaman tanım alanında yapılan hesap sonucu bulunan maksimum kesme kuvveti $V_{Y\text{-}MAK:} = -2905\text{kN}$

$V_r > V_{Y\text{-}MAK:}$ olduğundan perde kırılma türü sünektir. Binadaki diğer tüm perdeler bu şekilde +Y yönü için üç farklı ivme kaydında oluşan maksimum kesme kuvvetine göre kontrol edilmiş ve sonuçları Çizelge 3.38'da verilmiştir.

Eleman sünekliği kontrolünün yanında ayrıca kolon-kiriş birleşim bölgesi kesme kontrolünün yapılması gerekir.

Çizelge 3.39 : 1. kat +X doğrultusu kolon-kiriş birleşim bölgesi kontrolü.

Birleşim Bölgesi	h (mm)	b_j (mm)	V_{min} (kN)	A_{s1} (mm)	A_{s2} (mm)	V_e (kN)	$0.45 \times b_j \times h \times f_{cm}$ (kN)	Kapasite
S101	600	300	-233	0.0	917.3	249	2430	Yeterli
S102	1300	300	-470	1231.5	917.3	658	5265	Yeterli
S103	2250	300	1194	1231.5	917.3	1128	9113	Yeterli
S104	600	300	-195	1231.5	0.0	451	2430	Yeterli
S106	2250	300	444.	1545.7	603.2	683	9113	Yeterli
S110	2250	300	-384	1545.7	603.2	744	9113	Yeterli
S111	600	300	-233	0.0	917.3	249	2430	Yeterli
S112	1300	300	-470	1231.5	917.3	658	5265	Yeterli
S113	2250	300	1195	1231.5	917.3	1128	9113	Yeterli
S114	600	300	-195	1231.5	0.0	451	2430	Yeterli

Çizelge 3.40 : 1. kat -X doğrultusu kolon-kiriş birleşim bölgesi kontrolü.

Birleşim Bölgesi	h (mm)	b_j (mm)	V_{min} (kN)	A_{s1} (mm)	A_{s2} (mm)	V_e (kN)	$0.45 \times b_j \times h \times f_{cm}$ (kN)	Kapasite
S101	600	300	-223	0.0	1231.5	423	2430	Yeterli
S102	1300	300	-473	917.3	1231.5	655	5265	Yeterli
S103	2250	300	1121	917.3	1231.5	1128	9113	Yeterli
S104	600	300	187.	917.3	0.0	294	2430	Yeterli
S106	2250	300	-445	804.2	1231.5	624	9113	Yeterli
S110	2500	300	-404	804.2	1231.5	665	10125	Yeterli
S111	600	300	-223	0.0	1231.5	423	2430	Yeterli
S112	1300	300	-473	917.3	1231.5	655	5265	Yeterli
S113	2250	300	1121	917.3	1231.5	1128	9113	Yeterli
S114	600	300	187.	917.3	0.0	294	2430	Yeterli

Çizelge 3.41 : 1. kat +Y doğrultusu kolon-kiriş birleşim bölgesi kontrolü.

Birleşim Bölgesi	h (mm)	b_j (mm)	V_{min} (kN)	A_{s1} (mm)	A_{s2} (mm)	V_e (kN)	$0.45 \times b_j \times h \times f_{cm}$ (kN)	Kapasite
S101	600	300	183.8	0.0	1344.6	522	2430	Yeterli
S102	300	300	105.6	0.0	917.3	376	1215	Yeterli
S104	600	300	191.6	0.0	1344.6	514	2430	Yeterli
S105	1600	300	-551	1005.3	1344.6	682	6480	Yeterli
S107	3600	300	-	1005.3	1859.8	1504	14580	Yeterli
S108	3600	300	2407	804.2	1344.6	1128	14580	Yeterli
S109	1600	300	554.4	1005.3	1344.6	679	6480	Yeterli
S111	600	300	-194	1005.3	0.0	334	2430	Yeterli
S112	300	300	-106	804.2	0.0	316	1215	Yeterli
S114	600	300	-188	804.2	0.0	234	2430	Yeterli

Çizelge 3.39-3.41'de üç farklı doğrultu için 1.kat kolon-kiriş birleşim bölgeleri kesme güvenliğinin sağlandığı gösterilmiştir.

3.4.4 Zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemi performans değerlendirmesi

Sekiz katlı konut binasının deprem performansı zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemi ile belirlenebilmesi için 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan tasarım depremini temsil edecek üç adet benzetilmiş yer hareketi üretilmiştir. Konut binasının 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan tararım depreminde "can güvenliği" performans seviyesini sağlaması gerekmektedir. Üç farklı benzetilmiş yer hareketinin +X, -X ve +Y doğrultularında etkitilmesi sonucu elde edilen maksimum iç kuvvet ve şekildeğiştirme bilgileri kullanılarak eleman hasar durumları belirlenmiştir. Çizelge 3.42'de elde edilen kiriş, kolon ve perde elemanlarının hasar durumlarının katlara göre yüzde dağılımı verilmiştir.

Çizelge 3.42 : Bina elemanlarında oluşan hasarların katlara göre yüzde dağılımı.

		+X YÖNLÜ DEPREM				-X YÖNLÜ DEPREM				+Y YÖNLÜ DEPREM			
		MHB	BHB	İHB	GB	MHB	BHB	İHB	GB	MHB	BHB	İHB	GB
1. KAT	KİRİŞLER (%)	24	26	0	0	24	26	0	0	20	30	0	0
	KOLON (%)	40	60	0	0	40	60	0	0	50	50	0	0
	PERDE (%)	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0
2. KAT	KİRİŞLER (%)	24	26	0	0	24	26	0	0	17	33	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3. KAT	KİRİŞLER (%)	24	26	0	0	24	26	0	0	17	33	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	92	8	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
4. KAT	KİRİŞLER (%)	24	26	0	0	24	26	0	0	17	33	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	83	17	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
5. KAT	KİRİŞLER (%)	24	26	0	0	24	26	0	0	17	33	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	83	17	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
6. KAT	KİRİŞLER (%)	24	26	0	0	24	26	0	0	24	26	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	92	8	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
7. KAT	KİRİŞLER (%)	28	22	0	0	28	22	0	0	26	24	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	92	8	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
8. KAT	KİRİŞLER (%)	43	9	0	0	43	9	0	0	26	26	0	0
	KOLON (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	92	8	0	0
	PERDE (%)	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0

Zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemi sonucu elde edilen ve maksimum değerlere göre hesap edilmiş eleman hasar durumlarının katlara göre yüzde dağılımı Çizelge 3.42'de verilmiştir.

Binada gevrek hasar gören eleman yoktur. Kiriş, kolon ve perde elemanlarının tamamı "minimum hasar bölgesi" ve "belirgin hasar bölgesi" içindedir, "ileri hasar bölgesine" geçen hiçbir eleman yoktur. Ayrıca kolonların hiçbirinde alt ve üst kesitlerinin ikisi birden "minimum hasar sınırı" aşılmış eleman bulunmamaktadır.

Buna bilgiler ışığında bina can güvenliği performans seviyesini sağlamaktadır denebilir.

4. KONUT BİNASI DEPREM PERFORMANSI İÇİN ÜÇ FARKLI YÖNTEMLE ELDE EDİLEN SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Bu bölümde, doğrusal elastik eşdeğer deprem yükü yöntemi (DEEDYY), doğrusal olmayan artımsal eşdeğer deprem yükü yöntemi (AİA) ve zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemi (ZTAHY) ile elde edilen analiz sonuçları karşılaştırılmıştır.

İlk olarak her üç yöntemle elde edilen kat yerdeğiştirmeleri ve mod şekli ile beraber normalize edilmiş kat yerdeğiştirmeleri X ve Y doğrultuları için Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2'de verilmiştir.

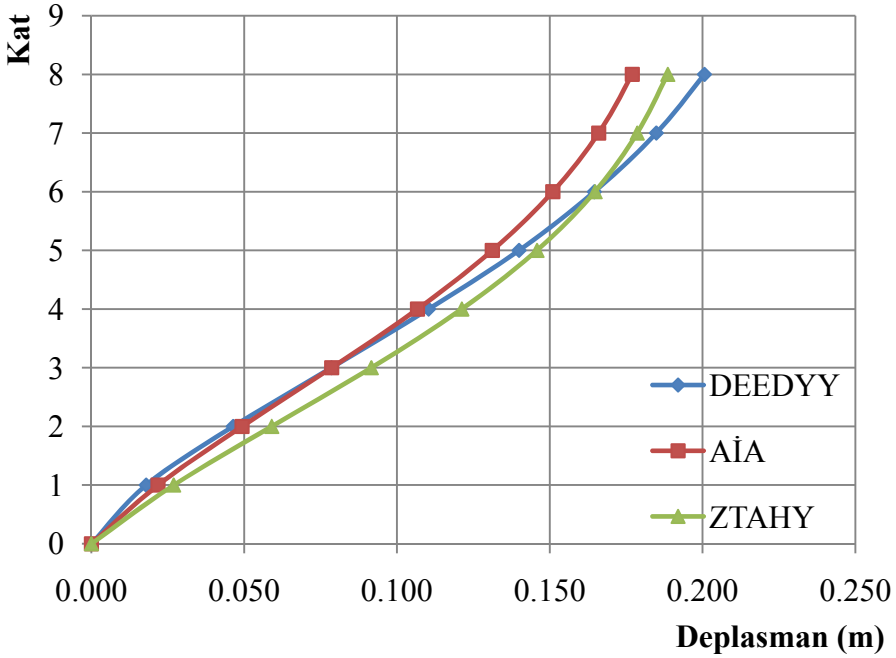
Çizelge 4.1 : X doğrultusu için kat yerdeğiştirmesi karşılaştırması.

	(m) Cinsinden Kat Yerdeğiştirmesi			Normalize Edilmiş Değerler			
Kat	DEEDYY	AİA	ZTAHY	Mod Şekli	DEEDYY	AİA	ZTAHY
8. Kat	0.201	0.177	0.189	1.00	1.00	1.00	1.00
7. Kat	0.185	0.166	0.179	0.93	0.92	0.94	0.95
6. Kat	0.165	0.151	0.165	0.83	0.82	0.85	0.87
5. Kat	0.140	0.131	0.146	0.71	0.70	0.74	0.77
4. Kat	0.110	0.107	0.121	0.57	0.55	0.60	0.64
3. Kat	0.079	0.079	0.092	0.41	0.39	0.44	0.49
2. Kat	0.046	0.049	0.059	0.24	0.23	0.28	0.31
1. Kat	0.018	0.022	0.027	0.09	0.09	0.12	0.14

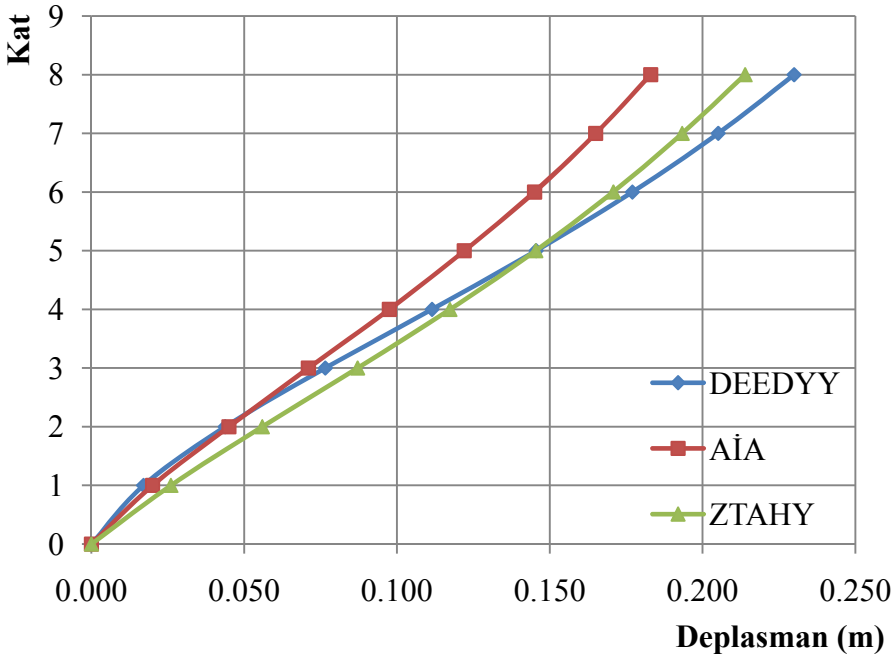
Çizelge 4.2 : Y doğrultusu için kat yerdeğiştirmesi karşılaştırması.

	(m) Cinsinden Kat Yerdeğiştirmesi			Normalize Edilmiş Değerler			
Kat	DEEDYY	AİA	ZTAHY	Mod Şekli	DEEDYY	AİA	ZTAHY
8. Kat	0.230	0.183	0.214	1.00	1.00	1.00	1.00
7. Kat	0.205	0.165	0.193	0.90	0.89	0.90	0.90
6. Kat	0.177	0.145	0.171	0.79	0.77	0.79	0.80
5. Kat	0.146	0.122	0.145	0.65	0.63	0.67	0.68
4. Kat	0.111	0.098	0.117	0.50	0.48	0.53	0.55
3. Kat	0.077	0.071	0.087	0.35	0.33	0.39	0.41
2. Kat	0.044	0.045	0.056	0.20	0.19	0.25	0.26
1. Kat	0.017	0.020	0.026	0.08	0.07	0.11	0.12

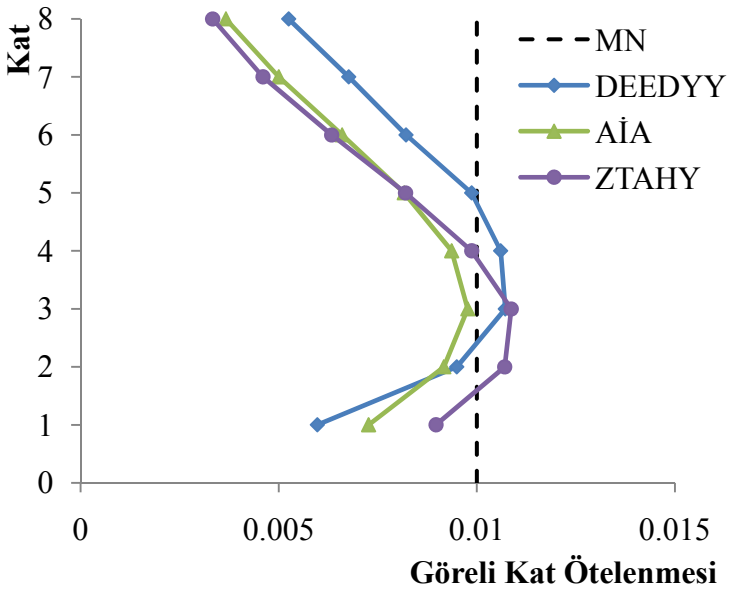
Çizelge 4.1 ve Çizelge 4.2'deki değerlerin karşılaştırılması ile sekiz katlı konut binası için her üç yöntemle yapılan analizler sonucu kat yerdeğiştirmesi sonuçlarının birbirine yakın olduğu görülmüştür. Bu yakınlıktan bina taşıyıcı sisteminde yüksek modların etkisinin küçük olduğu çıkarımı yapılabilir. Ayrıca kat yerdeğiştirmelerinin grafiksel gösterimi X doğrultusu için Şekil 4.1'de Y doğrultusu içinse Şekil 4.2'de verilmiştir.



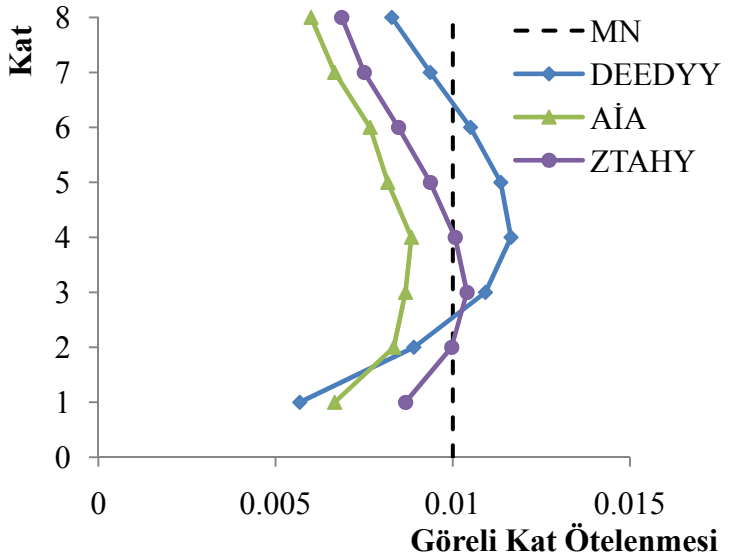
Şekil 4.1 : X yönlü kat yerdeğiştirmelerinin karşılaştırılması.



Şekil 4.2 : Y yönlü kat yerdeğiştirmelerinin karşılaştırılması.



Şekil 4.3 : X yönlü göreli kat ötelemesi karşılaştırılması.



Şekil 4.4 : Y yönlü göreli kat ötelemesi karşılaştırılması.

Şekil 4.3 ve Şekil 4.4'de üç farklı analiz yöntemi için elde edilen göreli kat ötelemesi değerleri X ve Y doğrultusu için verilmiştir.

Çizelge 4.3 : Zaman tanım alanında oluşan taban kesme kuvvetleri.

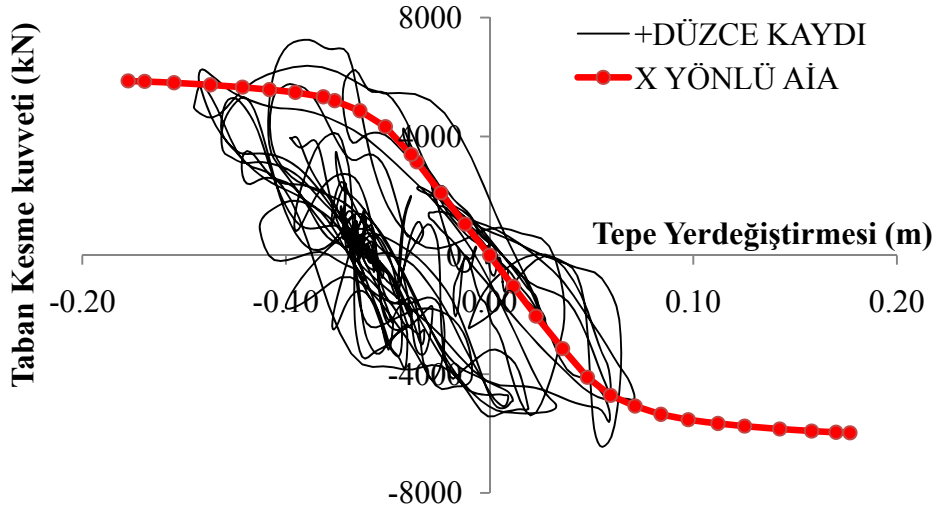
Kayıt ve Doğrultu adı		V_X (kN)	V_Y (kN)
+X_T_H_DUZCE	Max	7252	3
+X_T_H_DUZCE	Min	-6454	-2
+X_T_H_NORTHRIDGE	Max	5818	0
+X_T_H_NORTHRIDGE	Min	-8146	-1
+X_T_H_KOCAELI	Max	7235	2
+X_T_H_KOCAELI	Min	-6053	-4
-X_T_H_DUZCE	Max	6446	3
-X_T_H_DUZCE	Min	-7297	-3
-X_T_H_NORTHRIDGE	Max	8099	1
-X_T_H_NORTHRIDGE	Min	-5808	-1
-X_T_H_KOCAELI	Max	6014	1
-X_T_H_KOCAELI	Min	-7212	-1
+Y_T_H_DUZCE	Max	151	7628
+Y_T_H_DUZCE	Min	-148	-6410
+Y_T_H_NORTHRIDGE	Max	153	5735
+Y_T_H_NORTHRIDGE	Min	-192	-8611
+Y_T_H_KOCAELI	Max	217	8228
+Y_T_H_KOCAELI	Min	-235	-6185

Çizelge 4.4 : Taban kesme kuvvetlerinin karşılaştırılması.

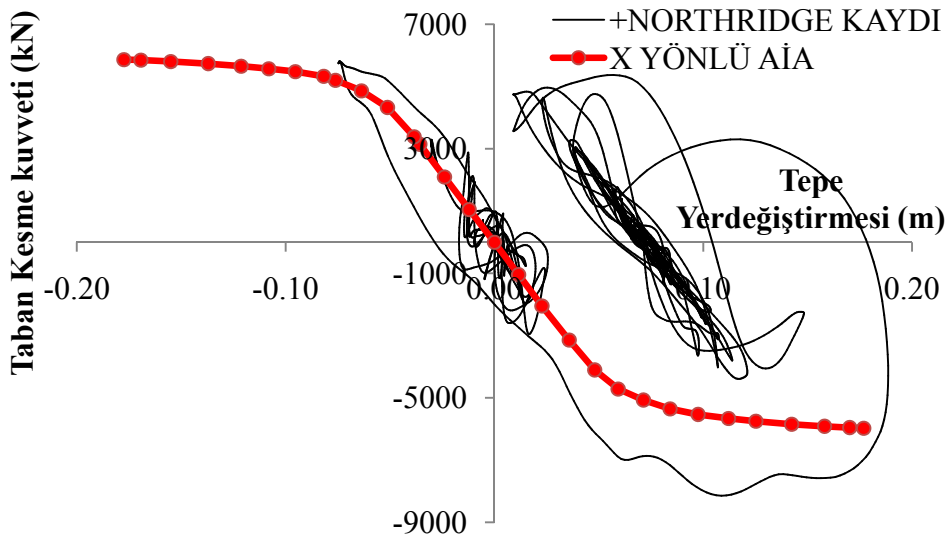
	V_X (kN)	V_Y (kN)
DEEDYY	17192	16514
AİA	5975	5930
ZTAHY	8146	8611

Yukarıda Çizelge 4.3'de zaman tanım alanında hesap yöntemi sonucu farklı ivme kayıtları için +X, -X ve +Y doğrultularında yapılan analizlerde taban kesme kuvvetinin maksimum ve minimum değerleri verilmiştir. Ayrıca Çizelge 4.4'de üç farklı yöntemle elde edilen taban kesme kuvvetleri karşılaştırılmıştır.

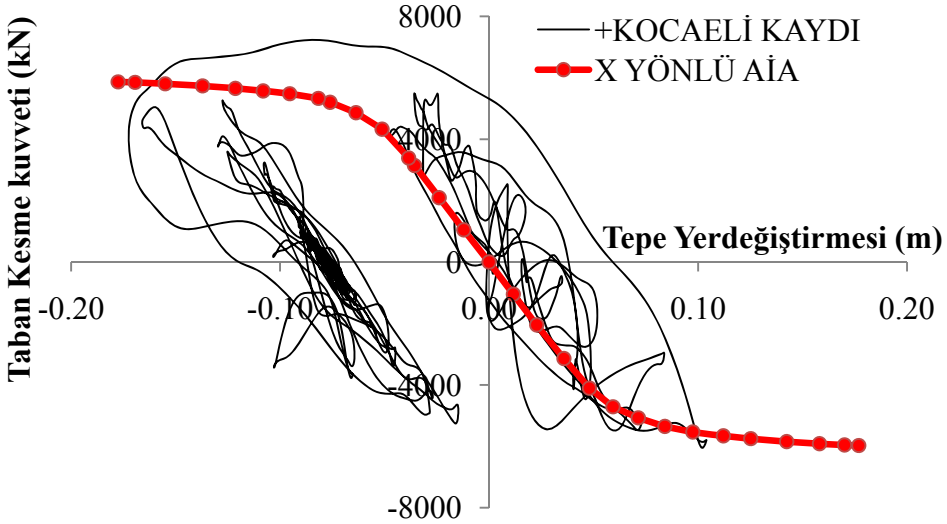
Şekil 4.5-4.13'de her iki doğrultuda tasarım depremi için eksenleri tepe yerdeğiştirmesi ve taban kesme kuvveti olan eğriler, zaman tanım alanında farklı ivme kayıtları için ve artımsal itme analizi için istem noktasına kadar elde edilen değerlerin aynı grafikte ifade edilmiş halidir.



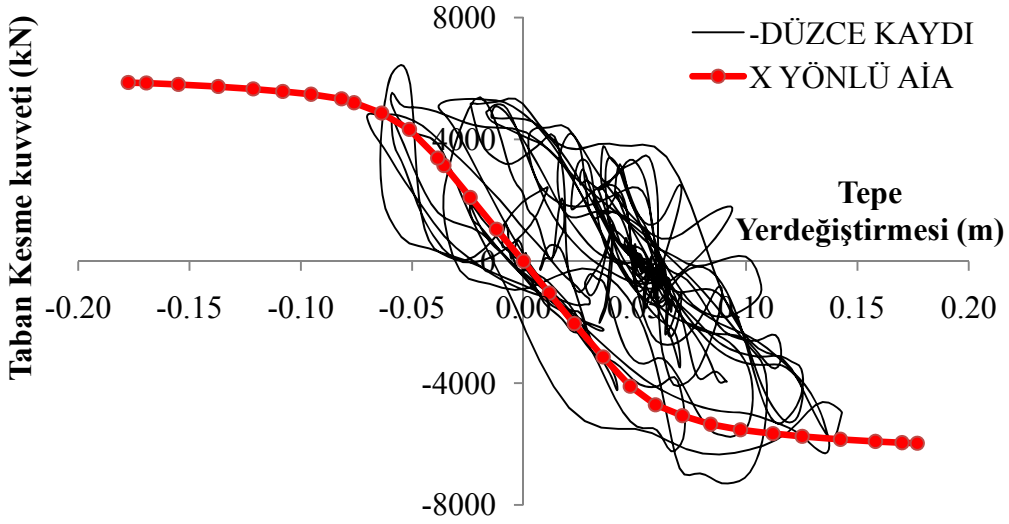
Şekil 4.5 : +X yönlü tasarım depremi için Düzce kaydı ve AİA karşılaştırması.



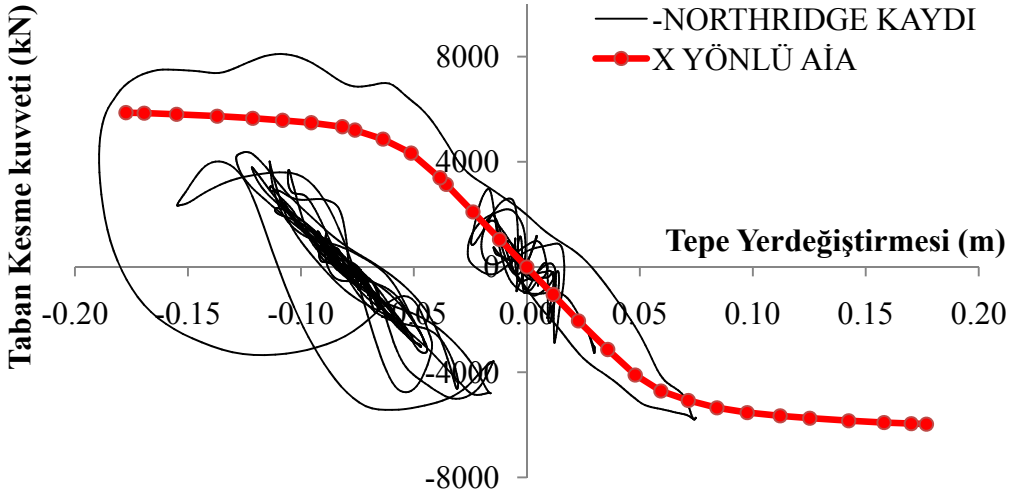
Şekil 4.6 : +X yönlü tasarım depremi için Northridge kaydı ve AİA karşılaştırması



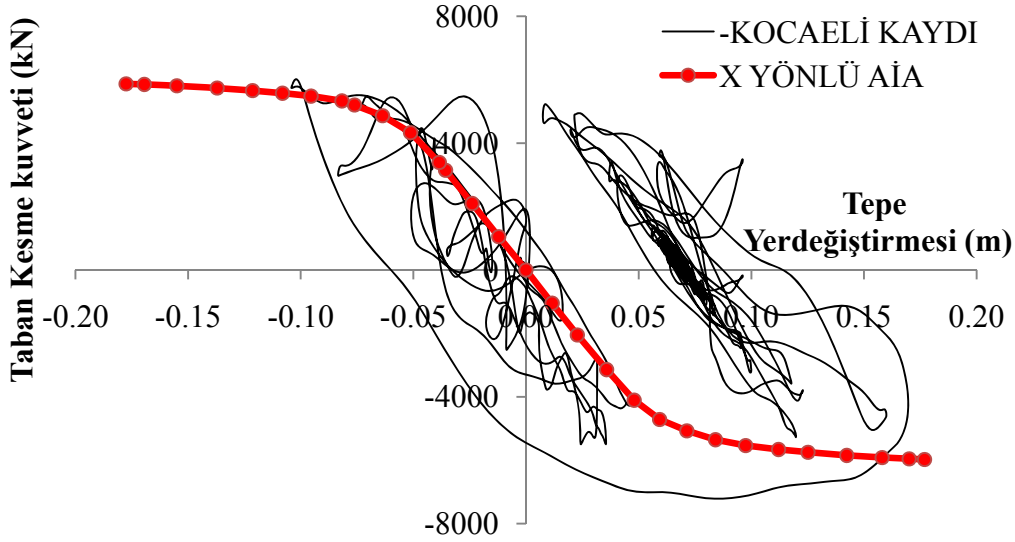
Şekil 4.7 : +X yönlü tasarım depremi için Kocaeli kaydı ve AİA karşılaştırması.



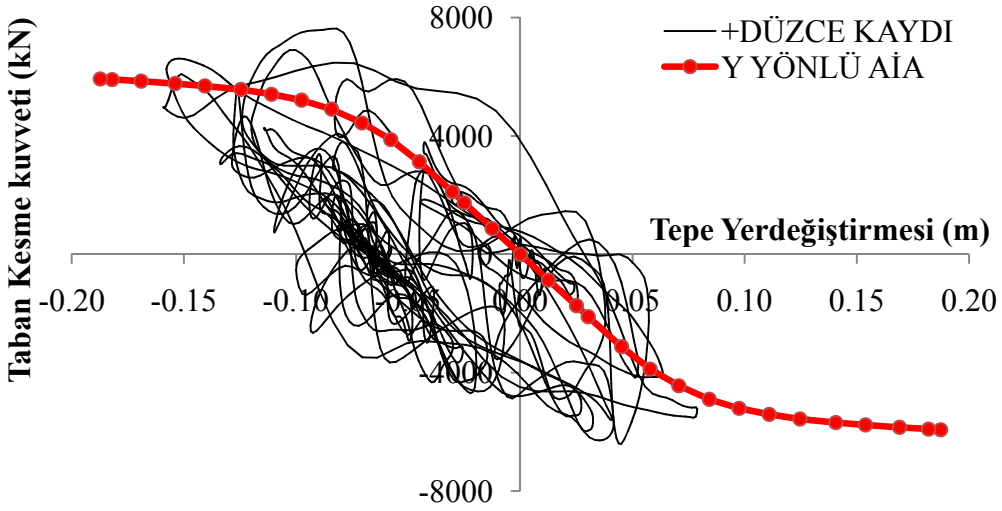
Şekil 4.8 : -X yönlü tasarım depremi için Düzce kaydı ve AİA karşılaştırması.



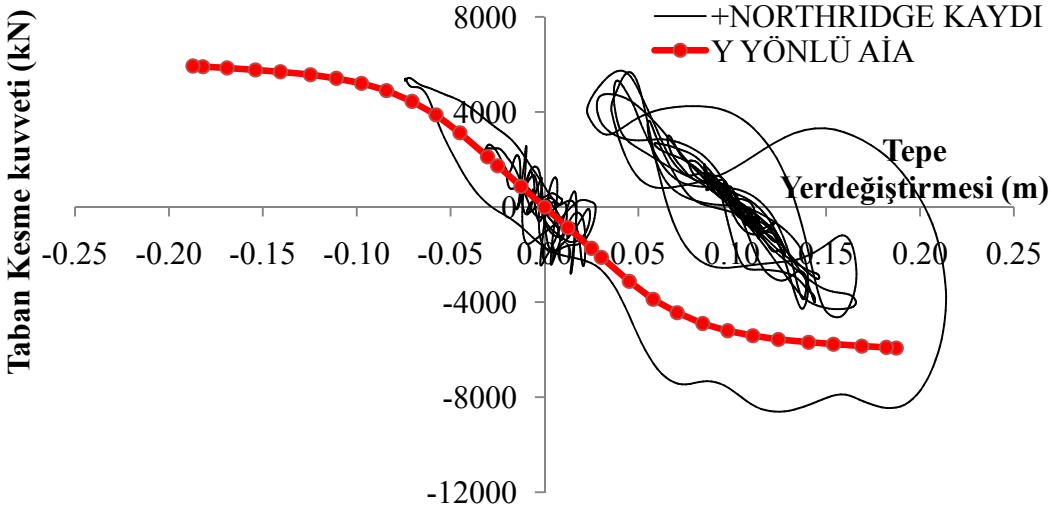
Şekil 4.9 : -X yönlü tasarım depremi için Northridge kaydı ve AİA karşılaştırması.



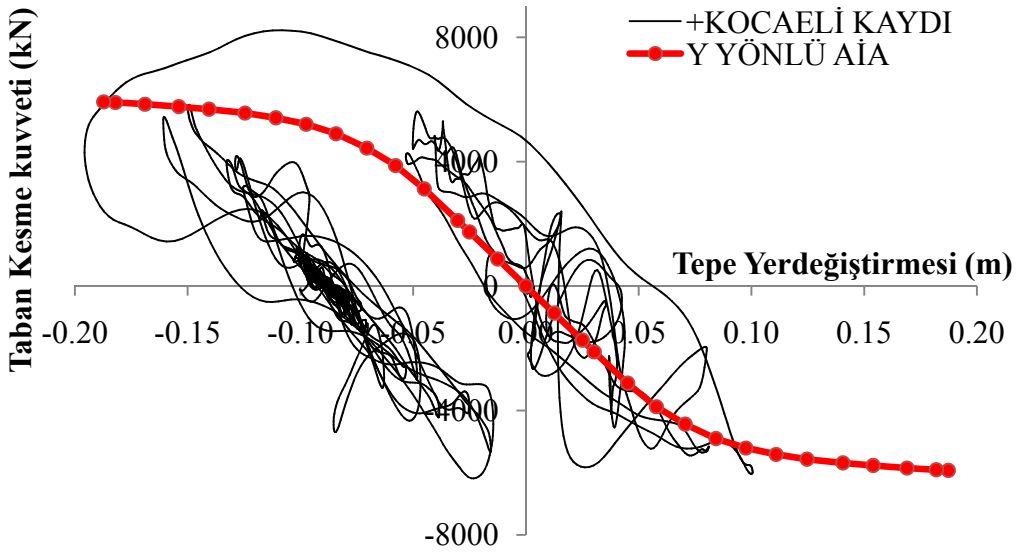
Şekil 4.10 : -X yönlü tasarım depremi için Kocaeli kaydı ve AİA karşılaştırması.



Şekil 4.11 : +Y yönlü tasarım depremi için Düzce kaydı ve AİA karşılaştırması.



Şekil 4.12 : +Y yönlü tasarım depremi için Northridge kaydı ve AİA karşılaştırması.



Şekil 4.13 : +Y yönlü tasarım depremi için Kocaeli kaydı ve AİA karşılaştırması

4.1 Tezin Amacı Ve Elde Edilen Sonuçların Değerlendirilmesi

Sekiz katlı konut binasının deprem performansının değişik yöntemlerle değerlendirilmesi konulu yüksek lisans tez çalışmasında, 2007 deprem yönetmeliğine uygun tasarlanmış sekiz katlı perde ve çerçeve yatay taşıyıcı sistemi bulunan betonarme binanın yine aynı yönetmelikte bulunan üç farklı yöntemle performans seviyesi belirlenmiştir.

Yapılan bu çalışmada 2007 deprem yönetmeliğine göre yeni bina olarak tasarlanmış olan sekiz katlı konut binasının yine aynı yönetmelikte bulunan üç farklı yöntemle performans değerlendirmesi yapılıp, tasarım hedefleri ile performans hedeflerinin tutarlığı araştırılmıştır.

Lineer ve lineer olmayan statik ve dinamik hesaplamalar için Sap 2000 programından yararlanılmıştır. Moment eğrilik ilişkisinin belirlenmesinde, akma yüzeylerinin elde edilmesinde ve plastik mafsal özelliklerinin oluşturulmasında XTRACT programından faydalanılmıştır. Ayrıca zaman tanım alanında hesap yönteminde kullanılacak ivme kayıtlarının Z_3 zemin spektrumuna uygun şekilde benzeştirilmesi için SeismoMatch programı kullanılmıştır.

Performans belirlemede kullanılan yöntemlerin ilki olan doğrusal elastik eşdeğer deprem yükü yöntemi kuvvet esaslı bir yöntemdir. Bu yöntemde iç kuvvetlerin plastik deprem istemleri belirlenmeden elastik istemlerle performans seviyesi belirlenir.

İkinci yöntem artımsal eşdeğer deprem yükü yöntemi ilk yöntem gibi statik bir yöntem olmasına karşın deprem istemi ile elastik olmayan iç kuvvet, şekildeğiştirme ve yerdeğiştirmelerin elde edilmesi ile performans seviyesi belirlenir.

Zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yönteminde ise üç farklı benzetilmiş ivme kaydının bina modeline etkitilmesi sonucu oluşan iç kuvvet, şekildeğiştirme ve yerdeğiştirmelerin maksimum değerleri göz önüne alınarak performans seviyesi belirlenmiştir.

Bu çalışma sonucunda elde edilen başlıca sonuçlar aşağıda sıralanmıştır.

1) Doğrusal elastik deprem yükü yöntemi ile deprem performansının değerlendirilmesi sonucunda tasarım depremi etkisinde, bina X ve Y doğrultularında "can güvenliği performans seviyesini" sağlamaktadır. Etki

kapasite oranları ile belirlenen hasar durumlarında tüm düşey taşıyıcı elemanların hasar bölgeleri minimum ve belirgin hasar bölgesinde olmasına rağmen göreli kat ötelemesi kontrolü ile elde edilen sonuçlar bazı katlarda tüm kolon ve perdelerin aynı anda "belirgin hasar bölgesine" geçtiğini göstermektedir. Yönetmelik bu adımda iki durumun incelenmesini istenmektedir. Birinci durum herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden "minimum hasar sınırı" aşılmış olan kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetlerinin, o kattaki tüm kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine oranının %30'u aşmaması gerekir, ikinci durum ise doğrusal elastik hesapta alt ve üst düğüm noktalarının ikisi birden güçlü kolon koşulunu sağlayan kolonlar bu hesaba dahil edilmez. Bina kolonları ikinci durumu sağladığı için binanın deprem performansı "Can Güvenliği Performans Düzeyini" sağlamaktadır.

2) Doğrusal olmayan artımsal eşdeğer deprem yükü yöntemi ile deprem performansının belirlenmesi sonucunda, bina X ve Y doğrultularında "can güvenliği performans seviyesini" sağlanmaktadır. Bu analizde güçlü kolon zayıf kiriş oldukça net bir şekilde görülmektedir. Her iki yönde yapılan itme analizinde kirişlerin tamamına yakınında her iki ucunda plastik mafsal oluştuğu, kolonlarda ise yalnızca kolon alt bölgesinde plastik mafsal oluştuğu gözlenmiştir. Bunun sonucu olarak deprem enerjisinin sünekliği fazla olan kiriş elemanları tarafından tüketileceği çıkarımı yapılabilir.

3) Tasarım ivme spektrumuna uygun benzetilmiş ivme kayıtları kullanılarak zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemi ile deprem performansının değerlendirilmesi sonucunda bina X ve Y doğrultularında "can güvenliği performans seviyesini" sağlamaktadır. ZTAHY ile yapılan analizde AİA'den daha fazla sayıda plastik mafsal oluşmuştur. Hatta perdelerin güçlü eksenlerinde üst katlarda plastikleşen kesitler olmuştur. Bu kesitler minimum hasar bölgesinde olmalarına rağmen üst katlarda perdenin güçlü yönünde plastik mafsal oluşması ilginçtir. Dikkatli incelendiğinde bu durumun Northridge ivme kaydında meydana geldiği diğer kayıtlarda böyle bir durumum oluşmadığı gözlenmiştir. Mafsal oluşum durumu incelendiğinde düşey yükün azaldığı üst katlarda çerçeve tarafından tutulan perdeler de pozitif momentin artması sonucu bu kısımlarda plastik mafsal oluştuğu

gözlenmiştir. Üst katlarda bu şekilde plastik masal oluşması ayrıca Northridge ivme kaydının frekans içerinin yüksek modların etkisini arttıracak içerikte olabileceği düşünülmektedir.

Elde edilen sonuçların ışığında yeni bina olarak 2007 deprem yönetmeliğine uygun tasarlanmış binanın yine aynı yönetmelik kapsamında bulunan üç farklı yöntemle deprem performansı belirlenmiş ve elde edilen sonuçlardan elde edilen çıkarım tasarım hedefi ile performans hedeflerinin örtüşmekte olduğudur. Buna göre yeni yapılacak binaların tasarım hesaplarında 2007 deprem yönetmeliği kural ve ilkelerine titizlikle uyulmasının nedenli önemli olduğu yapılan bu çalışma ile gösterilmiştir.

Bu çalışmada kolon kiriş ve perde elemanları çubuk eleman olarak idealize edilmiş ve sadece malzeme bakımında doğrusal olmama durumu göz önüne alınmıştır. Unutulmamalıdır ki bina yüksekliği arttıkça geometri bakımından doğrusal olmama (P-Δ etkileri) durumu da önem kazanmakta ve yapılan hesaplarda bu etkilerinde göz önüne alınması gerekmektedir. Bu çalışmanın devamı olarak perde ve kolonlarda oluşan doğrusal olmayan şekildeğiştirmelerin eleman üzerine yayılı olduğu ve geometrik nonlineeritenin (P-Δ etkilerinin) hesaba katıldığı daha ileri analiz yöntemleri kullanılarak yapılacak çalışmaların ileride geliştirilecek deprem yönetmeliklerine önemli katkılar sağlayacağı inancındayım.

KAYNAKLAR

[1] **Özer E.**, 2007. Yapı Sistemlerinin Lineer Olmayan Analizi Ders Notları, www.itu.edu.tr/eozer, İstanbul.

[2] **ATC-40**, 1996. Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings, *Applied Technology Council,* California.

[3] **FEMA-273/274**, 1997. Guidelines for the Seismic Rehabilitation of Buildings, *Federal Emergency Management Agency,* Washington.

[4] **FEMA-356**, 2000. Pre-standard and Commentary for the Seismic Rehabilitation of Buildings, *Federal Emergency Management Agency,* Washington.

[5] **FEMA-440**, 2005. Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis Procedures, *Federal Emergency Management Agency,* Washington.

[6] **ASCE 41-06**, 2007. Seismic Rehabilitation of Existing Buildings, *American Society of Civil Engineers*, California.

[7] **Ersoy U.**, **Özcebe G.,** 2001. Betonarme: Temel İlkeler TS-500-2000 ve Türk Deprem Yönetmeliğine (1998) Göre Hesap, *Evrim Yayınevi*, İstanbul.

[8] **Celep Z.,** 2008. Betonarme Taşıyıcı Sistemlerde Doğrusal Olmayan Davranış ve Çözümleme, *Beta Yayıncılık*, İstanbul.

[9] **SAP 2000**, 2009. Structural Analysis Program, *Computers and Structures Inc.*, Berkeley, California.

[10] **TS-500**, 2000. Betonarme yapıların tasarım ve yapım kuralları, *Türk Standartları Enstitüsü,* Ankara.

[11] **Aydınoğlu N., Celep Z., Özer E., Sucuoğlu H.,** 2009. Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik Açıklamalar ve Örnekler Kitabı, *Bayındırlık ve İskan Bakanlığı*, Ankara

[12] **DBYBHY**, 2007. Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik, *Bayındırlık ve İskan Bakanlığı,* Ankara.

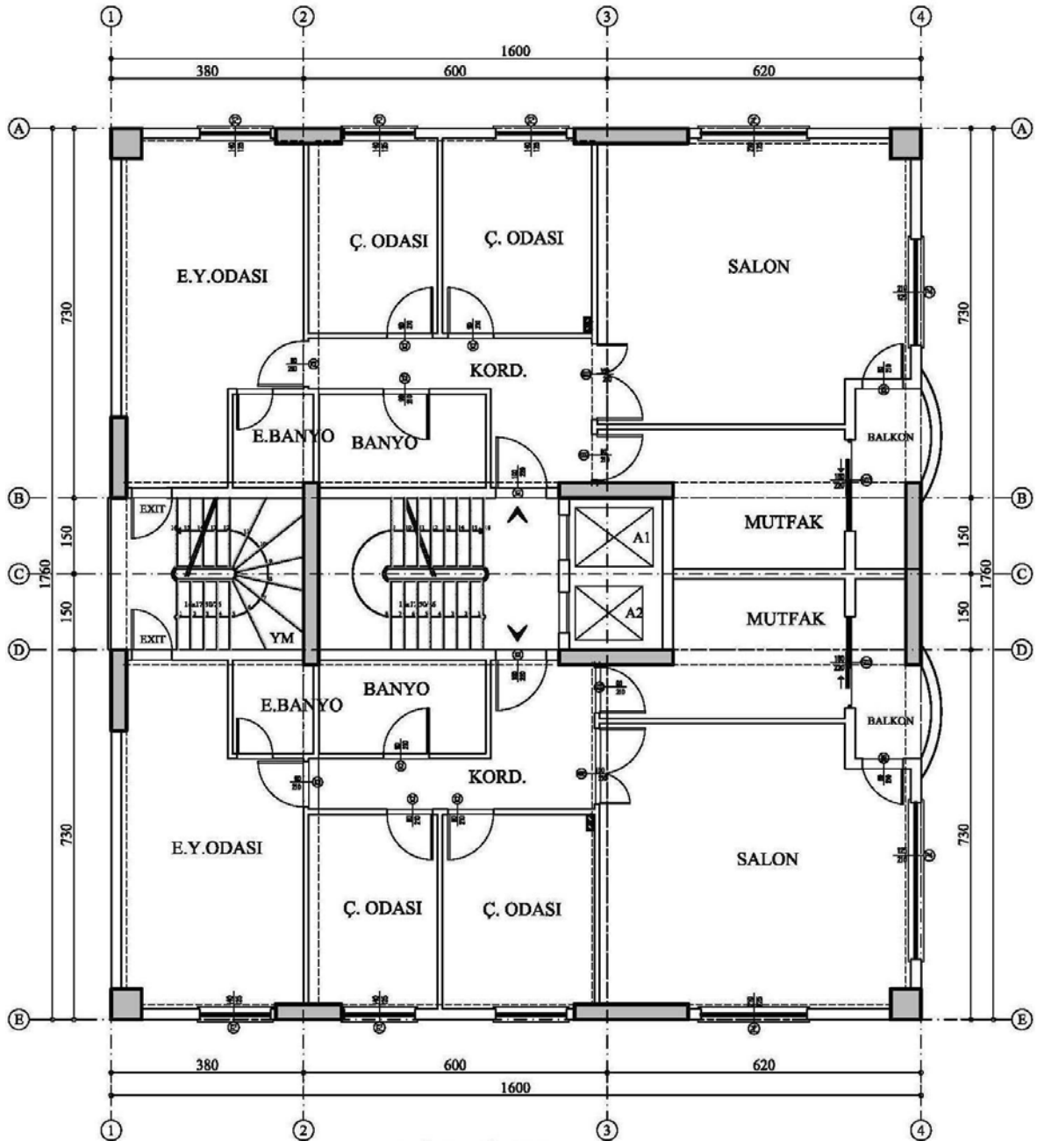
[13] **XTRACT**, 2006, Cross-Sectional X structural Analysis of Components, *Imbsen Software Systems*, Sacramento, California

[14] **Celep Z., Kumbasar N.,** 2001.Yapı Dinamiği, *Beta Dağıtım*, İstanbul.

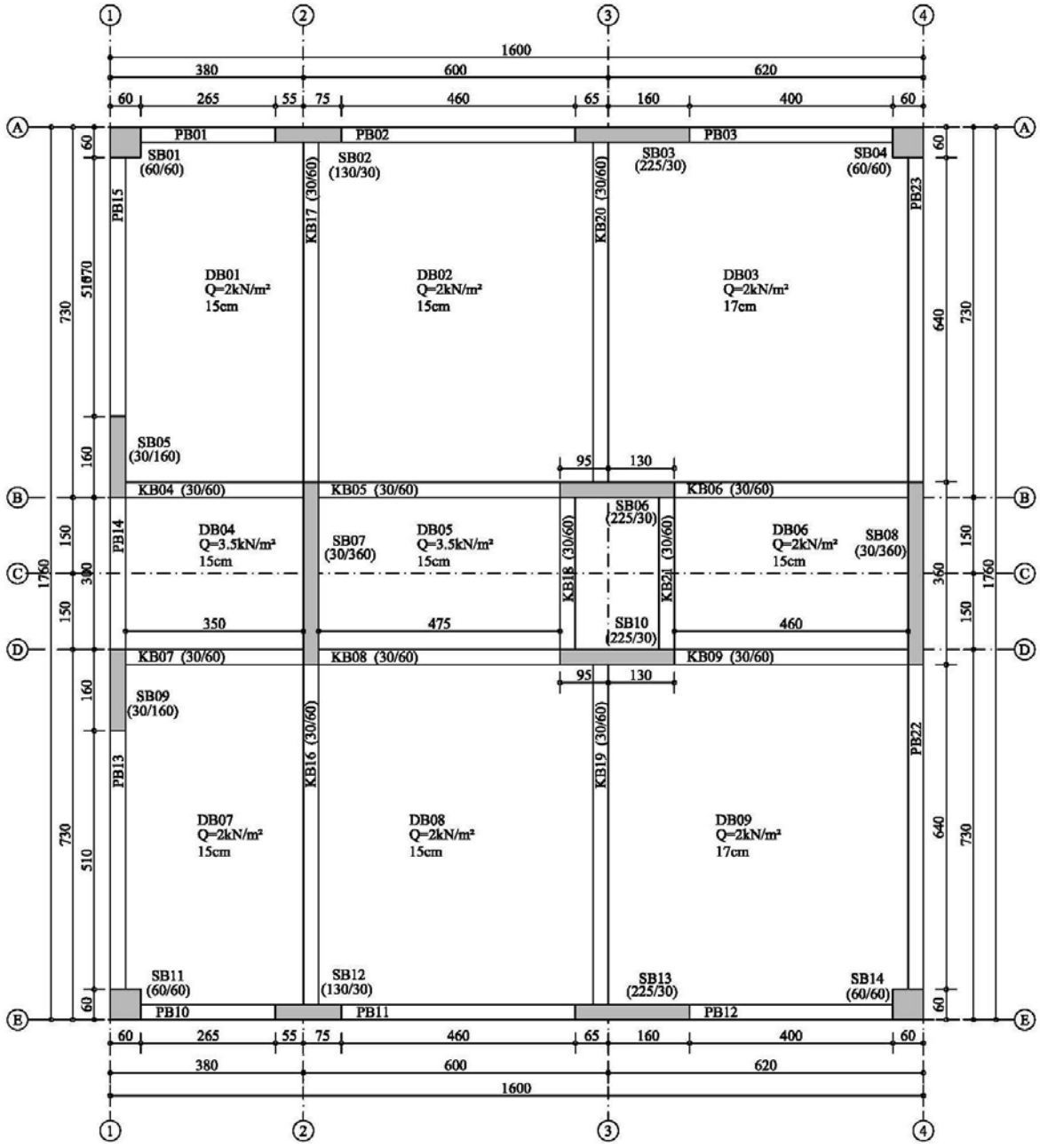
[15] **Chopra, A.K.**, 2000. Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering, Prentice Hall, New Jersey.

EKLER

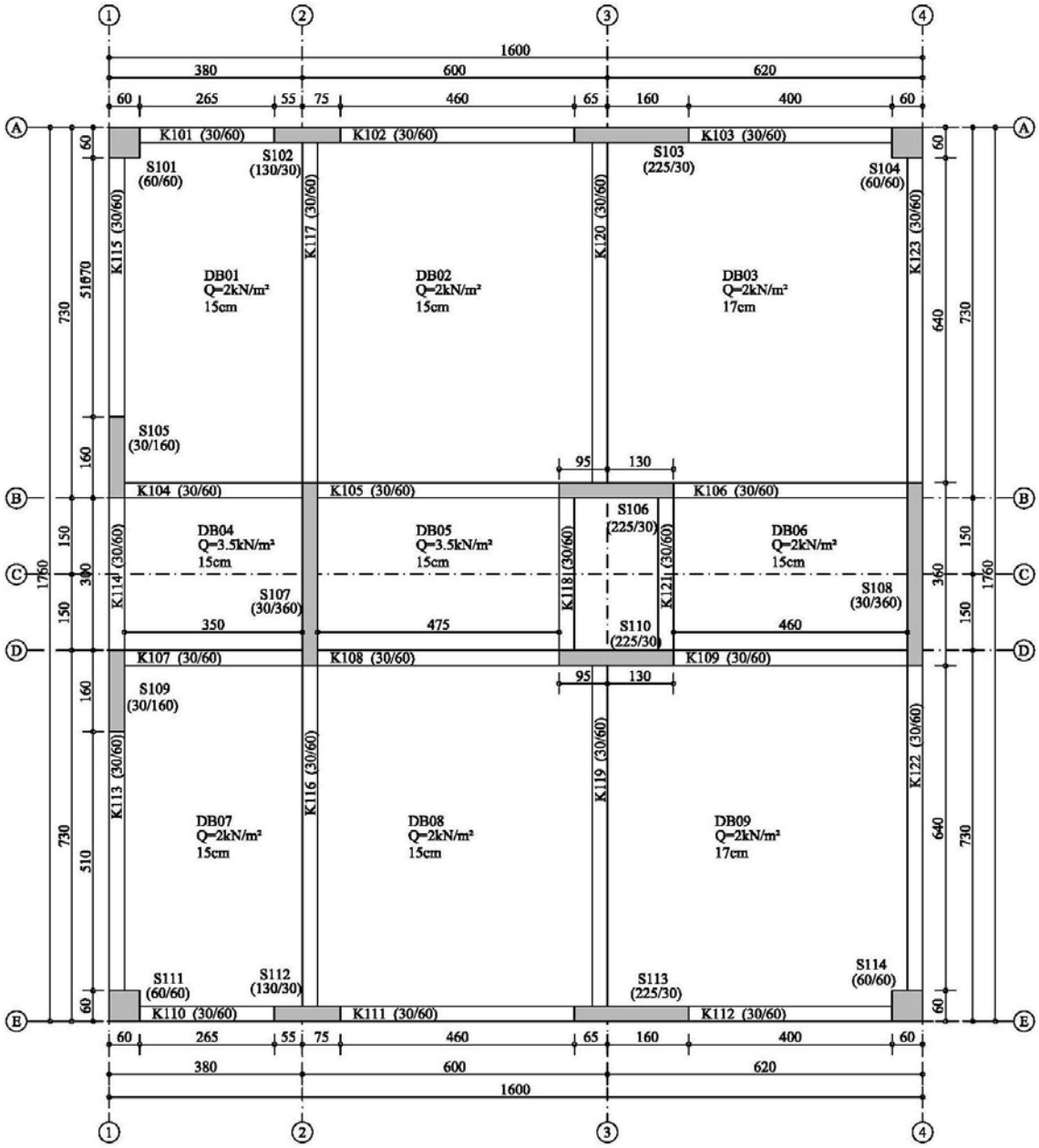
EK A : Mimari ve Kalıp Planları



Şekil A.1 : Mimari Plan



Şekil A.2 : Bodrum Kat Kalıp Planı



Şekil A.3 : Normal Kat Kalıp Planı

EK B : Kiriş bilgileri ve Doğrusal Yöntemle Hasar Durumları

Çizelge B.1 : 1. kat kiriş boyutları, donatı bilgileri ve moment kapasitesi.

			KESİT BOYUTLARI (mm)							BOYUNA DONATI BİLGİSİ					KAPASİTE	
KİRİŞ ADI VE UCU			b (mm)	b_w (mm)	h (mm)	t (mm)	d (mm)	d' (mm)	l_n (mm)	ÜST DONATI		ALT DONATI		GÖVDE	M (+) (kNm)	M (-) (kNm)
										MONTAJ	İLAVE	DÜZ	İLAVE			
1.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K101	İ	500	300	600	150	555	45	2.65	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	233.24	-295.32
	K101	J	500	300	600	150	555	45	2.65	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	233.24	-295.32
	K102	İ	550	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	234.33	-295.32
	K102	J	550	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	234.33	-295.32
	K103	İ	600	300	600	150	555	45	4.00	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	235.38	-295.32
	K103	J	600	300	600	150	555	45	4.00	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	235.38	-295.32
	K104	İ	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K104	J	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K105	İ	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K105	J	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K106	İ	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	175.42	-294.75
	K106	J	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	173.51	-161.11
	K107	İ	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K107	J	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K108	İ	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K108	J	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K109	İ	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	175.42	-294.75
	K109	J	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	173.51	-161.11
	K110	İ	500	300	600	150	555	45	2.65	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	233.24	-295.32
	K110	J	500	300	600	150	555	45	2.65	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	233.24	-295.32
	K111	İ	550	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	234.33	-295.32
	K111	J	550	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	234.33	-295.32
	K112	İ	600	300	600	150	555	45	4.00	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	235.38	-295.32
	K112	J	600	300	600	150	555	45	4.00	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	235.38	-295.32
	K113	İ	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	256.46	-319.36
	K113	J	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	256.46	-319.36
	K114	İ	500	300	600	150	555	45	3.00	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	252.18	-319.36
	K114	J	500	300	600	150	555	45	3.00	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	252.18	-319.36
	K115	İ	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	256.46	-319.36
	K115	J	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	256.46	-319.36
	K116	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	4 Φ 16		2 Φ 12	222.75	-228.43
	K116	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	4 Φ 20	4 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	268.82	-426.98
	K117	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	4 Φ 20	4 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	268.82	-426.98
	K117	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	4 Φ 16		2 Φ 12	222.75	-228.43
	K118	İ	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K118	J	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K119	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 16	5 Φ 20		2 Φ 12	389.99	-204.20
	K119	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 16	5 Φ 20		2 Φ 12	389.99	-204.20
	K120	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 16	5 Φ 20		2 Φ 12	389.99	-204.20
	K120	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 16	5 Φ 20		2 Φ 12	389.99	-204.20
	K121	İ	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K121	J	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K122	İ	800	300	600	150	555	45	6.40	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	214.89	-318.98
	K122	J	800	300	600	150	555	45	6.40	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	214.89	-318.98
	K123	İ	800	300	600	150	555	45	6.40	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	214.89	-318.98
	K123	J	800	300	600	150	555	45	6.40	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	214.89	-318.98

Çizelge B.2 : 2. kat kiriş boyutları, donatı bilgileri ve moment kapasitesi.

	KİRİŞ ADI VE UCU		KESİT BOYUTLARI (mm)							BOYUNA DONATI BİLGİSİ					KAPASİTE	
			b (mm)	b_w (mm)	h (mm)	t (mm)	d (mm)	d' (mm)	l_n (mm)	ÜST DONATI		ALT DONATI		GÖVDE	M(+) (kNm)	M(-) (kNm)
										MONTAJ	İLAVE	DÜZ	İLAVE			
2.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K201	İ	500	300	600	150	555	45	2.65	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.79	-428.08
	K201	J	500	300	600	150	555	45	2.65	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.79	-428.08
	K202	İ	550	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.97	-428.08
	K202	J	550	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.97	-428.08
	K203	İ	600	300	600	150	555	45	4.00	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.14	-362.19
	K203	J	600	300	600	150	555	45	4.00	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.14	-362.19
	K204	İ	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	1 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	171.59	-228.36
	K204	J	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 ϕ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K205	İ	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K205	J	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	240.64	-426.42
	K206	İ	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	219.59	-360.98
	K206	J	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	173.51	-161.11
	K207	İ	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	1 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	171.59	-228.36
	K207	J	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K208	İ	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K208	J	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	240.64	-426.42
	K209	İ	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	219.59	-360.98
	K209	J	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	173.51	-161.11
	K210	İ	500	300	600	150	555	45	2.65	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.79	-428.08
	K210	J	500	300	600	150	555	45	2.65	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.79	-428.08
	K211	İ	550	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.97	-428.08
	K211	J	550	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.97	-428.08
	K212	İ	600	300	600	150	555	45	4.00	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.14	-362.19
	K212	J	600	300	600	150	555	45	4.00	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.14	-362.19
	K213	İ	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	305.34	-386.00
	K213	J	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	305.34	-386.00
	K214	İ	500	300	600	150	555	45	3.00	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.81	-386.00
	K214	J	500	300	600	150	555	45	3.00	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.81	-386.00
	K215	İ	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	305.34	-386.00
	K215	J	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	305.34	-386.00
	K216	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	2 Φ 20	4 Φ 16		2 Φ 12	223.79	-295.17
	K216	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	5 Φ 20	4 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	293.76	-492.10
	K217	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	5 Φ 20	4 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	293.76	-492.10
	K217	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	2 Φ 20	4 Φ 16		2 Φ 12	223.79	-295.17
	K218	İ	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K218	J	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K219	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 16	5 Φ 20		2 Φ 12	389.99	-204.20
	K219	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 16	5 Φ 20		2 Φ 12	389.99	-204.20
	K220	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 16	5 Φ 20		2 Φ 12	389.99	-204.20
	K220	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 16	5 Φ 20		2 Φ 12	389.99	-204.20
	K221	İ	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K221	J	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K222	İ	800	300	600	150	555	45	6.40	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	239.56	-384.95
	K222	J	800	300	600	150	555	45	6.40	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	239.56	-384.95
	K223	İ	800	300	600	150	555	45	6.40	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	239.56	-384.95
	K223	J	800	300	600	150	555	45	6.40	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	239.56	-384.95

Çizelge B.3 : 3. kat kiriş boyutları, donatı bilgileri ve moment kapasitesi.

	KİRİŞ ADI VE UCU		KESİT BOYUTLARI (mm)							BOYUNA DONATI BİLGİSİ					KAPASİTE	
			b (mm)	b_w (mm)	h (mm)	t (mm)	d (mm)	d' (mm)	l_n (mm)	ÜST DONATI		ALT DONATI		GÖVDE	M(+) (kNm)	M(-) (kNm)
										MONTAJ	İLAVE	DÜZ	İLAVE			
3.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K301	İ	500	300	600	150	555	45	2.65	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.79	-428.08
	K301	J	500	300	600	150	555	45	2.65	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.79	-428.08
	K302	İ	550	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.97	-428.08
	K302	J	550	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.97	-428.08
	K303	İ	600	300	600	150	555	45	4.00	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.13	-428.08
	K303	J	600	300	600	150	555	45	4.00	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.13	-428.08
	K304	İ	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	1 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	171.59	-228.36
	K304	J	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	240.46	-361.41
	K305	İ	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	240.46	-361.41
	K305	J	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	259.65	-426.98
	K306	İ	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	219.59	-360.98
	K306	J	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	173.51	-161.11
	K307	İ	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	1 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	171.59	-228.36
	K307	J	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	240.46	-361.41
	K308	İ	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	240.46	-361.41
	K308	J	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	259.65	-426.98
	K309	İ	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	219.59	-360.98
	K309	J	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	173.51	-161.11
	K310	İ	500	300	600	150	555	45	2.65	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.79	-428.08
	K310	J	500	300	600	150	555	45	2.65	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.79	-428.08
	K311	İ	550	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.97	-428.08
	K311	J	550	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.97	-428.08
	K312	İ	600	300	600	150	555	45	4.00	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.13	-428.08
	K312	J	600	300	600	150	555	45	4.00	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.13	-428.08
	K313	İ	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	305.34	-386.00
	K313	J	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	305.34	-386.00
	K314	İ	500	300	600	150	555	45	3.00	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.81	-386.00
	K314	J	500	300	600	150	555	45	3.00	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.81	-386.00
	K315	İ	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	305.34	-386.00
	K315	J	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	305.34	-386.00
	K316	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	2 Φ 20	4 Φ 16		2 Φ 12	223.79	-295.17
	K316	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	5 Φ 20	4 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	293.76	-492.10
	K317	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	5 Φ 20	4 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	293.76	-492.10
	K317	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	2 Φ 20	4 Φ 16		2 Φ 12	223.79	-295.17
	K318	İ	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K318	J	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K319	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K319	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K320	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K320	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K321	İ	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K321	J	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K322	İ	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	258.65	-426.98
	K322	J	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	258.65	-426.98
	K323	İ	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	258.65	-426.98
	K323	J	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	258.65	-426.98

Çizelge B.4 : 4. kat kiriş boyutları, donatı bilgileri ve moment kapasitesi.

	KİRİŞ ADI VE UCU		KESİT BOYUTLARI (mm)							BOYUNA DONATI BİLGİSİ					KAPASİTE	
			b (mm)	b_w (mm)	h (mm)	t (mm)	d (mm)	d' (mm)	l_n (mm)	ÜST DONATI		ALT DONATI		GÖVDE	M(+) (kNm)	M(-) (kNm)
										MONTAJ	İLAVE	DÜZ	İLAVE			
4.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K401	İ	500	300	600	150	555	45	2.65	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.79	-428.08
	K401	J	500	300	600	150	555	45	2.65	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.79	-428.08
	K402	İ	550	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.97	-428.08
	K402	J	550	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.97	-428.08
	K403	İ	600	300	600	150	555	45	4.00	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.13	-428.08
	K403	J	600	300	600	150	555	45	4.00	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.13	-428.08
	K404	İ	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	1 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	171.59	-228.36
	K404	J	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K405	İ	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K405	J	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	240.64	-426.42
	K406	İ	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	219.59	-360.98
	K406	J	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	173.51	-161.11
	K407	İ	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	1 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	171.59	-228.36
	K407	J	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K408	İ	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K408	J	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	240.64	-426.42
	K409	İ	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	219.59	-360.98
	K409	J	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	173.51	-161.11
	K410	İ	500	300	600	150	555	45	2.65	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.79	-428.08
	K410	J	500	300	600	150	555	45	2.65	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.79	-428.08
	K411	İ	550	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.97	-428.08
	K411	J	550	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.97	-428.08
	K412	İ	600	300	600	150	555	45	4.00	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.13	-428.08
	K412	J	600	300	600	150	555	45	4.00	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.13	-428.08
	K413	İ	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	305.34	-386.00
	K413	J	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	305.34	-386.00
	K414	İ	500	300	600	150	555	45	3.00	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.81	-386.00
	K414	J	500	300	600	150	555	45	3.00	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.81	-386.00
	K415	İ	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	305.34	-386.00
	K415	J	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	305.34	-386.00
	K416	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	2 Φ 20	4 Φ 16		2 Φ 12	223.79	-295.17
	K416	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	5 Φ 20	4 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	293.76	-492.10
	K417	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	5 Φ 20	4 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	293.76	-492.10
	K417	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	2 Φ 20	4 Φ 16		2 Φ 12	223.79	-295.17
	K418	İ	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K418	J	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K419	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K419	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K420	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K420	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K421	İ	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K421	J	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K422	İ	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	5 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	258.74	-491.04
	K422	J	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	5 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	258.74	-491.04
	K423	İ	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	5 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	258.74	-491.04
	K423	J	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	5 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	258.74	-491.04

Çizelge B.5 : 5. kat kiriş boyutları, donatı bilgileri ve moment kapasitesi.

	KİRİŞ ADI VE UCU		KESİT BOYUTLARI (mm)							BOYUNA DONATI BİLGİSİ					KAPASİTE	
			b (mm)	b_w (mm)	h (mm)	t (mm)	d (mm)	d' (mm)	l_n (mm)	ÜST DONATI		ALT DONATI		GÖVDE	M(+) (kNm)	M(-) (kNm)
										MONTAJ	İLAVE	DÜZ	İLAVE			
5.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K501	İ	500	300	600	150	555	45	2.65	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.81	-386.00
	K501	J	500	300	600	150	555	45	2.65	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.81	-386.00
	K502	İ	550	300	600	150	555	45	4.60	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.99	-386.00
	K502	J	550	300	600	150	555	45	4.60	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.99	-386.00
	K503	İ	600	300	600	150	555	45	4.00	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.14	-386.00
	K503	J	600	300	600	150	555	45	4.00	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.14	-386.00
	K504	İ	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	1 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	171.59	-228.36
	K504	J	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K505	İ	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K505	J	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K506	İ	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	219.59	-360.98
	K506	J	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	173.51	-161.11
	K507	İ	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	1 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	171.59	-228.36
	K507	J	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K508	İ	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K508	J	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K509	İ	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	219.59	-360.98
	K509	J	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	173.51	-161.11
	K510	İ	500	300	600	150	555	45	2.65	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.81	-386.00
	K510	J	500	300	600	150	555	45	2.65	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.81	-386.00
	K511	İ	550	300	600	150	555	45	4.60	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.99	-386.00
	K511	J	550	300	600	150	555	45	4.60	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.99	-386.00
	K512	İ	600	300	600	150	555	45	4.00	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.14	-386.00
	K512	J	600	300	600	150	555	45	4.00	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.14	-386.00
	K513	İ	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	305.34	-386.00
	K513	J	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	305.34	-386.00
	K514	İ	500	300	600	150	555	45	3.00	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.81	-386.00
	K514	J	500	300	600	150	555	45	3.00	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.81	-386.00
	K515	İ	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	305.34	-386.00
	K515	J	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	305.34	-386.00
	K516	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	2 Φ 20	4 Φ 16		2 Φ 12	223.79	-295.17
	K516	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	5 Φ 20	4 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	293.76	-492.10
	K517	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	5 Φ 20	4 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	293.76	-492.10
	K517	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	2 Φ 20	4 Φ 16		2 Φ 12	223.79	-295.17
	K518	İ	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K518	J	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K519	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K519	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K520	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K520	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K521	İ	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K521	J	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K522	İ	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	5 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	258.74	-491.04
	K522	J	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	5 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	258.74	-491.04
	K523	İ	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	5 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	258.74	-491.04
	K523	J	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	5 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	258.74	-491.04

Çizelge B.6 : 6. kat kiriş boyutları, donatı bilgileri ve moment kapasitesi.

	KİRİŞ ADI VE UCU		KESİT BOYUTLARI (mm)							BOYUNA DONATI BİLGİSİ					KAPASİTE	
			b (mm)	b_w (mm)	h (mm)	t (mm)	d (mm)	d' (mm)	l_n (mm)	ÜST DONATI		ALT DONATI		GÖVDE	M(+) (kNm)	M(-) (kNm)
										MONTAJ	İLAVE	DÜZ	İLAVE			
6.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K601	İ	500	300	600	150	555	45	2.65	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.81	-386.00
	K601	J	500	300	600	150	555	45	2.65	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.81	-386.00
	K602	İ	550	300	600	150	555	45	4.60	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.99	-386.00
	K602	J	550	300	600	150	555	45	4.60	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.99	-386.00
	K603	İ	600	300	600	150	555	45	4.00	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.14	-386.00
	K603	J	600	300	600	150	555	45	4.00	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.14	-386.00
	K604	İ	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	1 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	171.59	-228.36
	K604	J	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K605	İ	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K605	J	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K606	İ	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	219.59	-360.98
	K606	J	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	173.51	-161.11
	K607	İ	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	1 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	171.59	-228.36
	K607	J	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K608	İ	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K608	J	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	215.98	-360.98
	K609	İ	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	219.59	-360.98
	K609	J	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	173.51	-161.11
	K610	İ	500	300	600	150	555	45	2.65	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.81	-386.00
	K610	J	500	300	600	150	555	45	2.65	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	300.81	-386.00
	K611	İ	550	300	600	150	555	45	4.60	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.99	-386.00
	K611	J	550	300	600	150	555	45	4.60	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	301.99	-386.00
	K612	İ	600	300	600	150	555	45	4.00	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.14	-386.00
	K612	J	600	300	600	150	555	45	4.00	2 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 20	2 Φ 12	303.14	-386.00
	K613	İ	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	256.46	-319.36
	K613	J	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	256.46	-319.36
	K614	İ	500	300	600	150	555	45	3.00	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	252.18	-319.36
	K614	J	500	300	600	150	555	45	3.00	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	252.18	-319.36
	K615	İ	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	256.46	-319.36
	K615	J	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	2 Φ 16	2 Φ 12	256.46	-319.36
	K616	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	2 Φ 20	4 Φ 16		2 Φ 12	223.79	-295.17
	K616	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	5 Φ 20	4 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	293.76	-492.10
	K617	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	5 Φ 20	4 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	293.76	-492.10
	K617	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	2 Φ 20	4 Φ 16		2 Φ 12	223.79	-295.17
	K618	İ	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K618	J	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K619	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K619	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K620	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K620	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K621	İ	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K621	J	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K622	İ	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	239.64	-426.42
	K622	J	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	239.64	-426.42
	K623	İ	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	239.64	-426.42
	K623	J	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	239.64	-426.42

Çizelge B.7 : 7. kat kiriş boyutları, donatı bilgileri ve moment kapasitesi.

	KİRİŞ ADI VE UCU		KESİT BOYUTLARI (mm)							BOYUNA DONATI BİLGİSİ					KAPASİTE	
			b (mm)	b_w (mm)	h (mm)	t (mm)	d (mm)	d' (mm)	l_n (mm)	ÜST DONATI		ALT DONATI		GÖVDE	M(+) (kNm)	M(-) (kNm)
										MONTAJ	İLAVE	DÜZ	İLAVE			
7.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K701	İ	500	300	600	150	555	45	2.65	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	208.87	-318.98
	K701	J	500	300	600	150	555	45	2.65	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	208.87	-318.98
	K702	İ	550	300	600	150	555	45	4.60	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	209.94	-318.98
	K702	J	550	300	600	150	555	45	4.60	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	209.94	-318.98
	K703	İ	600	300	600	150	555	45	4.00	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	210.98	-318.98
	K703	J	600	300	600	150	555	45	4.00	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	210.98	-318.98
	K704	İ	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	1 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	171.59	-228.36
	K704	J	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K705	İ	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K705	J	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K706	İ	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	175.42	-294.75
	K706	J	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	173.51	-161.11
	K707	İ	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	1 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	171.59	-228.36
	K707	J	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K708	İ	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K708	J	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K709	İ	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	175.42	-294.75
	K709	J	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	173.51	-161.11
	K710	İ	500	300	600	150	555	45	2.65	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	208.87	-318.98
	K710	J	500	300	600	150	555	45	2.65	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	208.87	-318.98
	K711	İ	550	300	600	150	555	45	4.60	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	209.94	-318.98
	K711	J	550	300	600	150	555	45	4.60	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	209.94	-318.98
	K712	İ	600	300	600	150	555	45	4.00	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	210.98	-318.98
	K712	J	600	300	600	150	555	45	4.00	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	210.98	-318.98
	K713	İ	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	212.99	-318.98
	K713	J	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	212.99	-318.98
	K714	İ	500	300	600	150	555	45	3.00	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	208.87	-318.98
	K714	J	500	300	600	150	555	45	3.00	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	208.87	-318.98
	K715	İ	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	212.99	-318.98
	K715	J	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	212.99	-318.98
	K716	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	2 Φ 20	4 Φ 16		2 Φ 12	223.79	-295.17
	K716	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	4 Φ 20	4 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	268.82	-426.98
	K717	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	4 Φ 20	4 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	268.82	-426.98
	K717	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	2 Φ 20	4 Φ 16		2 Φ 12	223.79	-295.17
	K718	İ	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K718	J	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K719	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K719	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K720	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K720	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 20	5 Φ 20		2 Φ 12	390.24	-228.46
	K721	İ	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K721	J	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K722	İ	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	239.64	-426.42
	K722	J	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	239.64	-426.42
	K723	İ	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	239.64	-426.42
	K723	J	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	239.64	-426.42

Çizelge B.8 : 8. kat kiriş boyutları, donatı bilgileri ve moment kapasitesi.

	KİRİŞ ADI VE UCU		KESİT BOYUTLARI (mm)							BOYUNA DONATI BİLGİSİ					KAPASİTE	
			b (mm)	b_w (mm)	h (mm)	t (mm)	d (mm)	d' (mm)	l_n (mm)	ÜST DONATI		ALT DONATI		GÖVDE	M(+) (kNm)	M(-) (kNm)
										MONTAJ	İLAVE	DÜZ	İLAVE			
8.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K801	İ	500	300	600	150	555	45	2.65	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	208.87	-318.98
	K801	J	500	300	600	150	555	45	2.65	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	208.87	-318.98
	K802	İ	550	300	600	150	555	45	4.60	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	209.94	-318.98
	K802	J	550	300	600	150	555	45	4.60	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	209.94	-318.98
	K803	İ	600	300	600	150	555	45	4.00	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	210.98	-318.98
	K803	J	600	300	600	150	555	45	4.00	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	210.98	-318.98
	K804	İ	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	170.82	-161.11
	K804	J	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K805	İ	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K805	J	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K806	İ	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	175.42	-294.75
	K806	J	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	173.51	-161.11
	K807	İ	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	170.82	-161.11
	K807	J	850	300	600	150	555	45	3.50	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K808	İ	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K808	J	850	300	600	150	555	45	4.75	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	172.09	-294.75
	K809	İ	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	175.42	-294.75
	K809	J	1050	300	600	150	555	45	4.60	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	173.51	-161.11
	K810	İ	500	300	600	150	555	45	2.65	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	208.87	-318.98
	K810	J	500	300	600	150	555	45	2.65	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	208.87	-318.98
	K811	İ	550	300	600	150	555	45	4.60	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	209.94	-318.98
	K811	J	550	300	600	150	555	45	4.60	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	209.94	-318.98
	K812	İ	600	300	600	150	555	45	4.00	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	210.98	-318.98
	K812	J	600	300	600	150	555	45	4.00	2 Φ 16	3 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	210.98	-318.98
	K813	İ	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	169.21	-252.38
	K813	J	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	169.21	-252.38
	K814	İ	500	300	600	150	555	45	3.00	2 Φ 16	2 Φ 20	4 Φ 16		2 Φ 12	208.85	-252.54
	K814	J	500	300	600	150	555	45	3.00	2 Φ 16	2 Φ 20	4 Φ 16		2 Φ 12	208.85	-252.54
	K815	İ	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	169.21	-252.38
	K815	J	700	300	600	150	555	45	5.10	2 Φ 16	2 Φ 20	3 Φ 16		2 Φ 12	169.21	-252.38
	K816	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 16	5 Φ 16		2 Φ 12	266.28	-204.24
	K816	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	4 Φ 20	5 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	312.46	-427.98
	K817	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	4 Φ 20	5 Φ 16	1 Φ 16	2 Φ 12	312.46	-427.98
	K817	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 16	5 Φ 16		2 Φ 12	266.28	-204.24
	K818	İ	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K818	J	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K819	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 16	5 Φ 20		2 Φ 12	389.99	-204.20
	K819	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 16	5 Φ 20		2 Φ 12	389.99	-204.20
	K820	İ	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 16	5 Φ 20		2 Φ 12	389.99	-204.20
	K820	J	1350	300	600	150	555	45	6.70	3 Φ 16	1 Φ 16	5 Φ 20		2 Φ 12	389.99	-204.20
	K821	İ	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K821	J	550	300	600	150	555	45	3.00	3 Φ 16		3 Φ 16		2 Φ 12	166.13	-161.11
	K822	İ	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	239.64	-426.42
	K822	J	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	239.64	-426.42
	K823	İ	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	239.64	-426.42
	K823	J	800	300	600	150	555	45	6.40	3 Φ 16	4 Φ 20	3 Φ 16	1 Φ 20	2 Φ 12	239.64	-426.42

Doğrusal Elastik Yöntem Kiriş kırılma türü kontrolü farklı deprem yönleri için ve farklı katlar için aşağıda Çizelge B.9-B16'da verilmiştir.

Çizelge B.9 : 1. kat kırılma türü kontrolü.

KİRİŞ ADI VE UCU			V_{dy} (G+nQ)	M_D (G+nQ)	V_{exy}'	V_{e--xy}'	V_{EX}	M_{EX}	V_{E--X}	M_{E--X}	V_{EY}	M_{EY}	V_{emax}	V_r	KIRILMA TÜRÜ
1.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K101	İ	24.7	-11.8	-174.8	224.1	932.4	1177.1	-932.4	-1177.1	42.6	56.4	224.1	530.7	sünek
	K101	J	22.3	-7.2	221.7	-177.2	932.4	-1293.8	-932.4	1293.8	42.6	-56.5	221.7	530.7	sünek
	K102	İ	48.6	-39.7	-66.6	163.7	491.9	1117.4	-491.9	-1117.4	6.4	14.7	163.7	530.7	sünek
	K102	J	46.8	-37.4	161.9	-68.3	491.9	-1145.6	-491.9	1145.6	6.4	-14.9	161.9	530.7	sünek
	K103	İ	56.8	-40.9	-75.8	189.5	573.2	1192.7	-573.2	-1192.7	-6.9	-13.6	189.5	530.7	sünek
	K103	J	37.4	-19.4	170.1	-95.3	573.2	-1100.2	-573.2	1100.2	-6.9	14.1	170.1	530.7	sünek
	K104	İ	37.9	-22.6	-95.4	171.3	272.6	572.9	-272.6	-572.9	-249.4	-381.6	171.3	530.7	sünek
	K104	J	40.1	-26.4	173.5	-93.3	272.6	-381.1	-272.6	381.1	-249.4	491.2	173.5	530.7	sünek
	K105	İ	59.6	-46.7	-52.6	167.2	330.8	645.6	-330.8	-645.6	117.6	289.1	167.2	530.7	sünek
	K105	J	70.7	-61.2	182.9	-36.9	330.8	-925.6	-330.8	925.6	117.6	-269.6	182.9	530.7	sünek
	K106	İ	77.9	-62.7	4.8	179.7	407.8	1060.1	-407.8	-1060.1	-114.9	-271.4	179.7	530.7	sünek
	K106	J	56.1	-35.7	129.2	-45.7	407.8	-815.6	-407.8	815.6	-114.9	257.3	129.2	530.7	sünek
	K107	İ	37.9	-22.6	-95.4	171.3	272.6	572.9	-272.6	-572.9	249.4	381.6	171.3	530.7	sünek
	K107	J	40.1	-26.4	173.5	-93.3	272.6	-381.1	-272.6	381.1	249.4	-491.2	173.5	530.7	sünek
	K108	İ	59.6	-46.7	-52.6	167.2	330.8	645.6	-330.8	-645.6	-117.6	-289.1	167.2	530.7	sünek
	K108	J	70.7	-61.2	182.9	-36.9	330.8	-925.6	-330.8	925.6	-117.6	269.6	182.9	530.7	sünek
	K109	İ	77.9	-62.7	4.8	179.7	407.8	1060.1	-407.8	-1060.1	114.9	271.4	179.7	530.7	sünek
	K109	J	56.1	-35.7	129.2	-45.7	407.8	-815.6	-407.8	815.6	114.9	-257.3	129.2	530.7	sünek
	K110	İ	24.7	-11.8	-174.8	224.1	932.4	1177.1	-932.4	-1177.1	-42.6	-56.4	224.1	530.7	sünek
	K110	J	22.3	-7.2	221.7	-177.2	932.4	-1293.8	-932.4	1293.8	-42.6	56.5	221.7	530.7	sünek
	K111	İ	48.6	-39.7	-66.6	163.7	491.9	1117.4	-491.9	-1117.4	-6.4	-14.7	163.7	530.7	sünek
	K111	J	46.8	-37.4	161.9	-68.3	491.9	-1145.6	-491.9	1145.6	-6.4	14.9	161.9	530.7	sünek
	K112	İ	56.8	-40.9	-75.8	189.5	573.2	1192.7	-573.2	-1192.7	6.9	13.6	189.5	530.7	sünek
	K112	J	37.4	-19.4	170.1	-95.3	573.2	-1100.2	-573.2	1100.2	6.9	-14.1	170.1	530.7	sünek
	K113	İ	46.4	-33.0	-66.6	159.3	-18.9	-48.3	18.9	48.3	346.4	861.9	159.3	530.7	sünek
	K113	J	58.6	-51.7	171.5	-54.4	-18.9	47.9	18.9	-47.9	346.4	-904.5	171.5	530.7	sünek
	K114	İ	23.9	-13.4	-166.6	214.4	0.0	-2.6	0.0	2.6	955.3	1433.0	214.4	530.7	sünek
	K114	J	23.9	-13.4	214.4	-166.6	0.0	-2.6	0.0	2.6	955.3	-1433.0	214.4	530.7	sünek
	K115	İ	58.6	-51.7	-54.4	171.5	18.9	47.9	-18.9	-47.9	346.4	904.5	171.5	530.7	sünek
	K115	J	46.4	-33.0	159.3	-66.6	18.9	-48.3	-18.9	48.3	346.4	-861.9	159.3	530.7	sünek
	K116	İ	87.7	-85.2	-9.3	161.9	5.2	15.5	-5.2	-15.5	218.3	671.3	161.9	530.7	sünek
	K116	J	100.2	-127.1	197.1	26.0	5.2	-19.4	-5.2	19.4	218.3	-791.4	197.1	530.7	sünek
	K117	İ	100.2	-127.1	26.0	197.1	-5.2	-19.4	5.2	19.4	218.3	791.4	197.1	530.7	sünek
	K117	J	87.7	-85.2	161.9	-9.3	-5.2	15.5	5.2	-15.5	218.3	-671.3	161.9	530.7	sünek
	K118	İ	23.9	-29.8	-85.2	133.0	0.0	4.1	0.0	-4.1	229.4	344.1	133.0	530.7	sünek
	K118	J	23.9	-29.8	133.0	-85.2	0.0	4.1	0.0	-4.1	229.4	-344.1	133.0	530.7	sünek
	K119	İ	101.6	-110.5	12.9	190.3	-7.4	-23.8	7.4	23.8	143.9	520.9	143.9	530.7	sünek
	K119	J	107.2	-129.2	195.9	18.5	-7.4	25.7	7.4	-25.7	143.9	-443.4	143.9	530.7	sünek
	K120	İ	107.2	-129.2	18.5	195.9	7.4	25.7	-7.4	-25.7	143.9	443.4	143.9	530.7	sünek
	K120	J	101.6	-110.5	190.3	12.9	7.4	-23.8	-7.4	23.8	143.9	-520.9	143.9	530.7	sünek
	K121	İ	23.4	-27.0	-85.7	132.4	0.0	3.6	0.0	-3.6	242.0	363.0	132.4	530.7	sünek
	K121	J	23.4	-27.0	132.4	-85.7	0.0	3.6	0.0	-3.6	242.0	-363.0	132.4	530.7	sünek
	K122	İ	71.7	-72.1	-11.7	155.1	2.7	12.7	-2.7	-12.7	251.7	793.7	155.1	530.7	sünek
	K122	J	73.6	-88.6	157.0	-9.8	2.7	-4.8	-2.7	4.8	251.7	-817.4	157.0	530.7	sünek
	K123	İ	73.6	-88.6	-9.8	157.0	-2.7	-4.8	2.7	4.8	251.7	817.4	157.0	530.7	sünek
	K123	J	71.7	-72.1	155.1	-11.7	-2.7	12.7	2.7	-12.7	251.7	-793.7	155.1	530.7	sünek

Çizelge B.10 : 2. kat kırılma türü kontrolü.

KİRİŞ ADI VE UCU			V_{dy} (G+nQ)	M_D (G+nQ)	V_{exy}'	V_{e--xy}'	V_{EX}	M_{EX}	V_{E--X}	M_{E--X}	V_{EY}	M_{EY}	V_{emax}	V_r	KIRILMA TÜRÜ
2.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K201	İ	30.4	-19.5	-244.7	305.4	1157.7	1475.0	-1157.7	-1475.0	10.9	14.5	305.4	530.7	sünek
	K201	J	16.6	0.1	291.6	-258.5	1157.7	-1592.9	-1157.7	1592.9	10.9	-14.3	291.6	530.7	sünek
	K202	İ	48.3	-39.1	-110.4	207.0	625.2	1417.2	-625.2	-1417.2	-9.1	-20.6	207.0	530.7	sünek
	K202	J	47.1	-38.0	205.8	-111.6	625.2	-1458.9	-625.2	1458.9	-9.1	21.2	205.8	530.7	sünek
	K203	İ	55.4	-39.0	-110.9	221.8	727.1	1510.8	-727.1	-1510.8	-30.4	-64.2	221.8	530.7	sünek
	K203	J	38.8	-23.2	205.1	-127.5	727.1	-1397.4	-727.1	1397.4	-30.4	57.6	205.1	530.7	sünek
	K204	İ	39.1	-25.0	-113.0	166.1	350.8	740.0	-350.8	-740.0	-333.0	-514.2	166.1	530.7	sünek
	K204	J	38.9	-24.6	191.1	-88.0	350.8	-487.8	-350.8	487.8	-333.0	651.1	191.1	530.7	sünek
	K205	İ	59.8	-46.7	-75.5	186.4	432.6	843.4	-432.6	-843.4	157.3	387.5	186.4	530.7	sünek
	K205	J	70.5	-60.4	205.8	-56.1	432.6	-1211.2	-432.6	1211.2	157.3	-359.7	205.8	530.7	sünek
	K206	İ	76.9	-60.0	-5.9	193.1	532.3	1383.8	-532.3	-1383.8	-163.5	-387.3	193.1	530.7	sünek
	K206	J	57.1	-37.7	139.9	-59.1	532.3	-1065.0	-532.3	1065.0	-163.5	364.6	139.9	530.7	sünek
	K207	İ	39.1	-25.0	-113.0	166.1	350.8	740.0	-350.8	-740.0	333.0	514.2	166.1	530.7	sünek
	K207	J	38.9	-24.6	191.1	-88.0	350.8	-487.8	-350.8	487.8	333.0	-651.1	191.1	530.7	sünek
	K208	İ	59.8	-46.7	-75.5	186.4	432.6	843.4	-432.6	-843.4	-157.3	-387.5	186.4	530.7	sünek
	K208	J	70.5	-60.4	205.8	-56.1	432.6	-1211.2	-432.6	1211.2	-157.3	359.7	205.8	530.7	sünek
	K209	İ	76.9	-60.0	-5.9	193.1	532.3	1383.8	-532.3	-1383.8	163.5	387.3	193.1	530.7	sünek
	K209	J	57.1	-37.7	139.9	-59.1	532.3	-1065.0	-532.3	1065.0	163.5	-364.6	139.9	530.7	sünek
	K210	İ	30.4	-19.5	-244.7	305.4	1157.7	1475.0	-1157.7	-1475.0	-10.9	-14.5	305.4	530.7	sünek
	K210	J	16.6	0.1	291.6	-258.5	1157.7	-1592.9	-1157.7	1592.9	-10.9	14.3	291.6	530.7	sünek
	K211	İ	48.3	-39.1	-110.4	207.0	625.2	1417.2	-625.2	-1417.2	9.1	20.6	207.0	530.7	sünek
	K211	J	47.1	-38.0	205.8	-111.6	625.2	-1458.9	-625.2	1458.9	9.1	-21.2	205.8	530.7	sünek
	K212	İ	55.4	-39.0	-110.9	221.8	727.1	1510.8	-727.1	-1510.8	30.4	64.2	221.8	530.7	sünek
	K212	J	38.8	-23.2	205.1	-127.5	727.1	-1397.4	-727.1	1397.4	30.4	-57.6	205.1	530.7	sünek
	K213	İ	47.6	-37.1	-88.0	183.1	-23.0	-55.4	23.0	55.4	443.4	1104.7	183.1	530.7	sünek
	K213	J	57.3	-49.5	192.9	-78.2	-23.0	62.1	23.0	-62.1	443.4	-1156.4	192.9	530.7	sünek
	K214	İ	23.9	-13.1	-205.1	252.8	0.0	-3.3	0.0	3.3	1172.5	1758.8	252.8	530.7	sünek
	K214	J	23.9	-13.1	252.8	-205.1	0.0	-3.3	0.0	3.3	1172.5	-1758.8	252.8	530.7	sünek
	K215	İ	57.3	-49.5	-78.2	192.9	23.0	62.1	-23.0	-62.1	443.4	1156.4	192.9	530.7	sünek
	K215	J	47.6	-37.1	183.1	-88.0	23.0	-55.4	-23.0	55.4	443.4	-1104.7	183.1	530.7	sünek
	K216	İ	87.7	-85.5	-19.1	175.6	8.0	24.4	-8.0	-24.4	293.0	893.1	175.6	530.7	sünek
	K216	J	100.1	-126.8	206.9	12.2	8.0	-29.3	-8.0	29.3	293.0	-1070.1	206.9	530.7	sünek
	K217	İ	100.1	-126.8	12.2	206.9	-8.0	-29.3	8.0	29.3	293.0	1070.1	206.9	530.7	sünek
	K217	J	87.7	-85.5	175.6	-19.1	-8.0	24.4	8.0	-24.4	293.0	-893.1	175.6	530.7	sünek
	K218	İ	23.9	-30.1	-85.2	133.0	0.0	4.9	0.0	-4.9	297.1	445.6	133.0	530.7	sünek
	K218	J	23.9	-30.1	133.0	-85.2	0.0	4.9	0.0	-4.9	297.1	-445.6	133.0	530.7	sünek
	K219	İ	102.3	-112.7	13.6	191.0	-9.6	-31.4	9.6	31.4	193.4	700.0	191.0	530.7	sünek
	K219	J	106.6	-127.1	195.3	17.9	-9.6	32.8	9.6	-32.8	193.4	-595.7	193.4	530.7	sünek
	K220	İ	106.6	-127.1	17.9	195.3	9.6	32.8	-9.6	-32.8	193.4	595.7	193.4	530.7	sünek
	K220	J	102.3	-112.7	191.0	13.6	9.6	-31.4	-9.6	31.4	193.4	-700.0	191.0	530.7	sünek
	K221	İ	23.4	-27.3	-85.7	132.4	0.0	4.2	0.0	-4.2	320.8	481.3	132.4	530.7	sünek
	K221	J	23.4	-27.3	132.4	-85.7	0.0	4.2	0.0	-4.2	320.8	-481.3	132.4	530.7	sünek
	K222	İ	72.9	-77.1	-24.7	170.5	1.9	8.6	-1.9	-8.6	346.5	1085.5	170.5	530.7	sünek
	K222	J	72.4	-86.2	170.0	-25.2	1.9	-3.5	-1.9	3.5	346.5	-1132.3	170.0	530.7	sünek
	K223	İ	72.4	-86.2	-25.2	170.0	-1.9	-3.5	1.9	3.5	346.5	1132.3	170.0	530.7	sünek
	K223	J	72.9	-77.1	170.5	-24.7	-1.9	8.6	1.9	-8.6	346.5	-1085.5	170.5	530.7	sünek

Çizelge B.11 : 3. kat kırılma türü kontrolü.

KİRİŞ ADI VE UCU			V_{dy} (G+nQ)	M_D (G+nQ)	V_{exy}'	V_{e--xy}'	V_{EX}	M_{EX}	V_{E--X}	M_{E--X}	V_{EY}	M_{EY}	V_{emax}	V_r	KIRILMA TÜRÜ
3.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K301	İ	33.0	-22.8	-242.0	308.1	1166.5	1485.9	-1166.5	-1485.9	-11.2	-13.2	308.1	530.7	sünek
	K301	J	13.9	3.9	289.0	-261.1	1166.5	-1605.3	-1166.5	1605.3	-11.2	16.4	289.0	530.7	sünek
	K302	İ	47.9	-38.0	-110.8	206.6	658.8	1494.4	-658.8	-1494.4	-22.4	-50.7	206.6	530.7	sünek
	K302	J	47.5	-38.9	206.2	-111.2	658.8	-1536.2	-658.8	1536.2	-22.4	52.2	206.2	530.7	sünek
	K303	İ	55.6	-39.1	-127.2	238.4	750.8	1560.3	-750.8	-1560.3	-52.9	-110.7	238.4	530.7	sünek
	K303	J	38.6	-22.7	221.4	-144.2	750.8	-1442.9	-750.8	1442.9	-52.9	100.9	221.4	530.7	sünek
	K304	İ	40.0	-26.5	-112.3	174.0	364.8	769.5	-364.8	-769.5	-354.9	-550.1	174.0	530.7	sünek
	K304	J	38.0	-23.0	190.3	-95.9	364.8	-507.2	-364.8	507.2	-354.9	692.1	190.3	530.7	sünek
	K305	İ	59.9	-46.6	-80.7	190.6	453.0	885.1	-453.0	-885.1	166.5	411.1	190.6	530.7	sünek
	K305	J	70.5	-60.0	211.0	-60.3	453.0	-1266.7	-453.0	1266.7	166.5	-379.6	211.0	530.7	sünek
	K306	İ	75.9	-57.3	-6.9	192.1	552.7	1436.1	-552.7	-1436.1	-182.8	-434.1	192.1	530.7	sünek
	K306	J	58.1	-39.8	140.9	-58.0	552.7	-1106.6	-552.7	1106.6	-182.8	406.8	140.9	530.7	sünek
	K307	İ	40.0	-26.5	-112.3	174.0	364.8	769.5	-364.8	-769.5	354.9	550.1	174.0	530.7	sünek
	K307	J	38.0	-23.0	190.3	-95.9	364.8	-507.2	-364.8	507.2	354.9	-692.1	190.3	530.7	sünek
	K308	İ	59.9	-46.6	-80.7	190.6	453.0	885.1	-453.0	-885.1	-166.5	-411.1	190.6	530.7	sünek
	K308	J	70.5	-60.0	211.0	-60.3	453.0	-1266.7	-453.0	1266.7	-166.5	379.6	211.0	530.7	sünek
	K309	İ	75.9	-57.3	-6.9	192.1	552.7	1436.1	-552.7	-1436.1	182.8	434.1	192.1	530.7	sünek
	K309	J	58.1	-39.8	140.9	-58.0	552.7	-1106.6	-552.7	1106.6	182.8	-406.8	140.9	530.7	sünek
	K310	İ	33.0	-22.8	-242.0	308.1	1166.5	1485.9	-1166.5	-1485.9	11.2	13.2	308.1	530.7	sünek
	K310	J	13.9	3.9	289.0	-261.1	1166.5	-1605.3	-1166.5	1605.3	11.2	-16.4	289.0	530.7	sünek
	K311	İ	47.9	-38.0	-110.8	206.6	658.8	1494.4	-658.8	-1494.4	22.4	50.7	206.6	530.7	sünek
	K311	J	47.5	-38.9	206.2	-111.2	658.8	-1536.2	-658.8	1536.2	22.4	-52.2	206.2	530.7	sünek
	K312	İ	55.6	-39.1	-127.2	238.4	750.8	1560.3	-750.8	-1560.3	52.9	110.7	238.4	530.7	sünek
	K312	J	38.6	-22.7	221.4	-144.2	750.8	-1442.9	-750.8	1442.9	52.9	-100.9	221.4	530.7	sünek
	K313	İ	47.5	-36.8	-88.0	183.1	-29.5	-71.8	29.5	71.8	481.7	1199.4	183.1	530.7	sünek
	K313	J	57.4	-49.5	192.9	-78.2	-29.5	78.4	29.5	-78.4	481.7	-1257.1	192.9	530.7	sünek
	K314	İ	23.9	-13.1	-205.1	252.8	0.0	-3.1	0.0	3.1	1228.9	1843.4	252.8	530.7	sünek
	K314	J	23.9	-13.1	252.8	-205.1	0.0	-3.1	0.0	3.1	1228.9	-1843.4	252.8	530.7	sünek
	K315	İ	57.4	-49.5	-78.2	192.9	29.5	78.4	-29.5	-78.4	481.7	1257.1	192.9	530.7	sünek
	K315	J	47.5	-36.8	183.1	-88.0	29.5	-71.8	-29.5	71.8	481.7	-1199.4	183.1	530.7	sünek
	K316	İ	87.7	-85.4	-19.1	175.6	9.6	29.1	-9.6	-29.1	319.9	974.8	175.6	530.7	sünek
	K316	J	100.1	-126.8	207.0	12.2	9.6	-35.2	-9.6	35.2	319.9	-1168.8	207.0	530.7	sünek
	K317	İ	100.1	-126.8	12.2	207.0	-9.6	-35.2	9.6	35.2	319.9	1168.8	207.0	530.7	sünek
	K317	J	87.7	-85.4	175.6	-19.1	-9.6	29.1	9.6	-29.1	319.9	-974.8	175.6	530.7	sünek
	K318	İ	23.9	-31.9	-85.2	133.0	0.0	5.7	0.0	-5.7	325.5	488.2	133.0	530.7	sünek
	K318	J	23.9	-31.9	133.0	-85.2	0.0	5.7	0.0	-5.7	325.5	-488.2	133.0	530.7	sünek
	K319	İ	102.9	-113.8	10.5	195.2	-9.8	-32.3	9.8	32.3	216.1	776.5	195.2	530.7	sünek
	K319	J	106.0	-124.2	198.3	13.6	-9.8	33.4	9.8	-33.4	216.1	-671.3	198.3	530.7	sünek
	K320	İ	106.0	-124.2	13.6	198.3	9.8	33.4	-9.8	-33.4	216.1	671.3	198.3	530.7	sünek
	K320	J	102.9	-113.8	195.2	10.5	9.8	-32.3	-9.8	32.3	216.1	-776.5	195.2	530.7	sünek
	K321	İ	23.4	-29.2	-85.7	132.4	0.0	4.9	0.0	-4.9	357.5	536.3	132.4	530.7	sünek
	K321	J	23.4	-29.2	132.4	-85.7	0.0	4.9	0.0	-4.9	357.5	-536.3	132.4	530.7	sünek
	K322	İ	72.5	-75.6	-34.6	179.6	3.8	15.0	-3.8	-15.0	389.2	1218.8	179.6	530.7	sünek
	K322	J	72.8	-87.1	179.9	-34.3	3.8	-9.1	-3.8	9.1	389.2	-1272.2	179.9	530.7	sünek
	K323	İ	72.8	-87.1	-34.3	179.9	-3.8	-9.1	3.8	9.1	389.2	1272.2	179.9	530.7	sünek
	K323	J	72.5	-75.6	179.6	-34.6	-3.8	15.0	3.8	-15.0	389.2	-1218.8	179.6	530.7	sünek

Çizelge B.12 : 4. kat kırılma türü kontrolü.

KİRİŞ ADI VE UCU			V_{dy} (G+nQ)	M_D (G+nQ)	V_{exy}'	V_{e--xy}'	V_{EX}	M_{EX}	V_{E--X}	M_{E--X}	V_{EY}	M_{EY}	V_{emax}	V_r	KIRILMA TÜRÜ
4.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K401	İ	35.3	-25.6	-239.8	310.3	1056.5	1347.6	-1056.5	-1347.6	-25.8	-32.0	310.3	530.7	sünek
	K401	J	11.7	7.1	286.7	-263.4	1056.5	-1452.1	-1056.5	1452.1	-25.8	36.5	286.7	530.7	sünek
	K402	İ	47.4	-37.0	-111.3	206.1	629.5	1428.6	-629.5	-1428.6	-31.1	-70.6	206.1	530.7	sünek
	K402	J	47.9	-39.9	206.6	-110.8	629.5	-1467.2	-629.5	1467.2	-31.1	72.3	206.6	530.7	sünek
	K403	İ	55.4	-38.7	-127.4	238.2	701.3	1457.4	-701.3	-1457.4	-68.0	-142.1	238.2	530.7	sünek
	K403	J	38.9	-23.1	221.7	-143.9	701.3	-1347.9	-701.3	1347.9	-68.0	129.9	221.7	530.7	sünek
	K404	İ	40.7	-27.7	-111.4	167.7	343.3	725.7	-343.3	-725.7	-339.5	-527.7	167.7	530.7	sünek
	K404	J	37.3	-21.8	189.5	-89.6	343.3	-475.9	-343.3	475.9	-339.5	660.7	189.5	530.7	sünek
	K405	İ	59.9	-46.5	-75.3	186.5	430.9	843.0	-430.9	-843.0	159.8	394.1	186.5	530.7	sünek
	K405	J	70.4	-59.8	205.7	-56.2	430.9	-1203.8	-430.9	1203.8	159.8	-364.8	205.7	530.7	sünek
	K406	İ	74.9	-54.9	-7.8	191.1	520.5	1352.1	-520.5	-1352.1	-180.2	-427.8	191.1	530.7	sünek
	K406	J	59.1	-41.6	141.8	-57.1	520.5	-1042.2	-520.5	1042.2	-180.2	401.1	141.8	530.7	sünek
	K407	İ	40.7	-27.7	-111.4	167.7	343.3	725.7	-343.3	-725.7	339.5	527.7	167.7	530.7	sünek
	K407	J	37.3	-21.8	189.5	-89.6	343.3	-475.9	-343.3	475.9	339.5	-660.7	189.5	530.7	sünek
	K408	İ	59.9	-46.5	-75.3	186.5	430.9	843.0	-430.9	-843.0	-159.8	-394.1	186.5	530.7	sünek
	K408	J	70.4	-59.8	205.7	-56.2	430.9	-1203.8	-430.9	1203.8	-159.8	364.8	205.7	530.7	sünek
	K409	İ	74.9	-54.9	-7.8	191.1	520.5	1352.1	-520.5	-1352.1	180.2	427.8	191.1	530.7	sünek
	K409	J	59.1	-41.6	141.8	-57.1	520.5	-1042.2	-520.5	1042.2	180.2	-401.1	141.8	530.7	sünek
	K410	İ	35.3	-25.6	-239.8	310.3	1056.5	1347.6	-1056.5	-1347.6	25.8	32.0	310.3	530.7	sünek
	K410	J	11.7	7.1	286.7	-263.4	1056.5	-1452.1	-1056.5	1452.1	25.8	-36.5	286.7	530.7	sünek
	K411	İ	47.4	-37.0	-111.3	206.1	629.5	1428.6	-629.5	-1428.6	31.1	70.6	206.1	530.7	sünek
	K411	J	47.9	-39.9	206.6	-110.8	629.5	-1467.2	-629.5	1467.2	31.1	-72.3	206.6	530.7	sünek
	K412	İ	55.4	-38.7	-127.4	238.2	701.3	1457.4	-701.3	-1457.4	68.0	142.1	238.2	530.7	sünek
	K412	J	38.9	-23.1	221.7	-143.9	701.3	-1347.9	-701.3	1347.9	68.0	-129.9	221.7	530.7	sünek
	K413	İ	47.7	-37.2	-87.9	183.2	-33.3	-81.3	33.3	81.3	474.0	1179.8	183.2	530.7	sünek
	K413	J	57.2	-49.1	192.8	-78.3	-33.3	88.6	33.3	-88.6	474.0	-1237.6	192.8	530.7	sünek
	K414	İ	23.9	-13.1	-205.1	252.8	0.0	-2.6	0.0	2.6	1156.5	1734.7	252.8	530.7	sünek
	K414	J	23.9	-13.1	252.8	-205.1	0.0	-2.6	0.0	2.6	1156.5	-1734.7	252.8	530.7	sünek
	K415	İ	57.2	-49.1	-78.3	192.8	33.3	88.6	-33.3	-88.6	474.0	1237.6	192.8	530.7	sünek
	K415	J	47.7	-37.2	183.2	-87.9	33.3	-81.3	-33.3	81.3	474.0	-1179.8	183.2	530.7	sünek
	K416	İ	87.8	-85.7	-19.0	175.7	10.6	32.2	-10.6	-32.2	316.1	963.5	175.7	530.7	sünek
	K416	J	100.0	-126.7	206.9	12.1	10.6	-38.6	-10.6	38.6	316.1	-1154.3	206.9	530.7	sünek
	K417	İ	100.0	-126.7	12.1	206.9	-10.6	-38.6	10.6	38.6	316.1	1154.3	206.9	530.7	sünek
	K417	J	87.8	-85.7	175.7	-19.0	-10.6	32.2	10.6	-32.2	316.1	-963.5	175.7	530.7	sünek
	K418	İ	23.9	-77.0	-85.2	133.0	0.0	18.2	0.0	-18.2	414.3	621.5	133.0	530.7	sünek
	K418	J	23.9	-77.0	133.0	-85.2	0.0	18.2	0.0	-18.2	414.3	-621.5	133.0	530.7	sünek
	K419	İ	99.4	-108.2	7.1	191.8	-10.2	-32.1	10.2	32.1	186.3	725.9	186.3	530.7	sünek
	K419	J	109.4	-141.6	201.8	17.1	-10.2	36.3	10.2	-36.3	186.3	-522.3	186.3	530.7	sünek
	K420	İ	109.4	-141.6	17.1	201.8	10.2	36.3	-10.2	-36.3	186.3	522.3	186.3	530.7	sünek
	K420	J	99.4	-108.2	191.8	7.1	10.2	-32.1	-10.2	32.1	186.3	-725.9	186.3	530.7	sünek
	K421	İ	23.4	-41.3	-85.7	132.4	0.0	7.8	0.0	-7.8	561.5	842.3	132.4	530.7	sünek
	K421	J	23.4	-41.3	132.4	-85.7	0.0	7.8	0.0	-7.8	561.5	-842.3	132.4	530.7	sünek
	K422	İ	72.5	-75.6	-44.7	189.6	5.1	18.9	-5.1	-18.9	392.2	1228.0	189.6	530.7	sünek
	K422	J	72.8	-87.3	190.0	-44.3	5.1	-13.8	-5.1	13.8	392.2	-1282.3	190.0	530.7	sünek
	K423	İ	72.8	-87.3	-44.3	190.0	-5.1	-13.8	5.1	13.8	392.2	1282.3	190.0	530.7	sünek
	K423	J	72.5	-75.6	189.6	-44.7	-5.1	18.9	5.1	-18.9	392.2	-1228.0	189.6	530.7	sünek

Çizelge B.13 : 5. kat kırılma türü kontrolü.

KİRİŞ ADI VE UCU			V_{dy} (G+nQ)	M_D (G+nQ)	V_{exy}'	V_{e--xy}'	V_{EX}	M_{EX}	V_{E--X}	M_{E--X}	V_{EY}	M_{EY}	V_{emax}	V_r	KIRILMA TÜRÜ
5.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K501	İ	37.0	-27.8	-222.1	296.2	881.7	1126.0	-881.7	-1126.0	-35.0	-43.8	296.2	530.7	sünek
	K501	J	9.9	9.6	269.1	-249.3	881.7	-1210.5	-881.7	1210.5	-35.0	48.9	269.1	530.7	sünek
	K502	İ	47.1	-36.3	-102.4	196.7	563.9	1280.8	-563.9	-1280.8	-37.1	-84.4	196.7	530.7	sünek
	K502	J	48.2	-40.5	197.8	-101.3	563.9	-1313.2	-563.9	1313.2	-37.1	86.5	197.8	530.7	sünek
	K503	İ	55.2	-38.4	-117.1	227.5	610.2	1267.6	-610.2	-1267.6	-78.5	-164.0	227.5	530.7	sünek
	K503	J	39.0	-23.5	211.3	-133.3	610.2	-1173.0	-610.2	1173.0	-78.5	150.1	211.3	530.7	sünek
	K504	İ	41.3	-28.7	-110.8	168.3	301.4	638.7	-301.4	-638.7	-302.3	-471.3	168.3	530.7	sünek
	K504	J	36.7	-20.7	188.9	-90.2	301.4	-416.3	-301.4	416.3	-302.3	586.8	188.9	530.7	sünek
	K505	İ	59.9	-46.3	-61.6	181.3	383.5	751.4	-383.5	-751.4	140.5	348.2	181.3	530.7	sünek
	K505	J	70.4	-59.7	191.9	-51.0	383.5	-1070.1	-383.5	1070.1	140.5	-319.0	191.9	530.7	sünek
	K506	İ	74.2	-52.9	-8.6	190.4	457.3	1187.6	-457.3	-1187.6	-169.0	-402.6	190.4	530.7	sünek
	K506	J	59.8	-43.2	142.6	-56.4	457.3	-916.1	-457.3	916.1	-169.0	374.7	142.6	530.7	sünek
	K507	İ	41.3	-28.7	-110.8	168.3	301.4	638.7	-301.4	-638.7	302.3	471.3	168.3	530.7	sünek
	K507	J	36.7	-20.7	188.9	-90.2	301.4	-416.3	-301.4	416.3	302.3	-586.8	188.9	530.7	sünek
	K508	İ	59.9	-46.3	-61.6	181.3	383.5	751.4	-383.5	-751.4	-140.5	-348.2	181.3	530.7	sünek
	K508	J	70.4	-59.7	191.9	-51.0	383.5	-1070.1	-383.5	1070.1	-140.5	319.0	191.9	530.7	sünek
	K509	İ	74.2	-52.9	-8.6	190.4	457.3	1187.6	-457.3	-1187.6	169.0	402.6	190.4	530.7	sünek
	K509	J	59.8	-43.2	142.6	-56.4	457.3	-916.1	-457.3	916.1	169.0	-374.7	142.6	530.7	sünek
	K510	İ	37.0	-27.8	-222.1	296.2	881.7	1126.0	-881.7	-1126.0	35.0	43.8	296.2	530.7	sünek
	K510	J	9.9	9.6	269.1	-249.3	881.7	-1210.5	-881.7	1210.5	35.0	-48.9	269.1	530.7	sünek
	K511	İ	47.1	-36.3	-102.4	196.7	563.9	1280.8	-563.9	-1280.8	37.1	84.4	196.7	530.7	sünek
	K511	J	48.2	-40.5	197.8	-101.3	563.9	-1313.2	-563.9	1313.2	37.1	-86.5	197.8	530.7	sünek
	K512	İ	55.2	-38.4	-117.1	227.5	610.2	1267.6	-610.2	-1267.6	78.5	164.0	227.5	530.7	sünek
	K512	J	39.0	-23.5	211.3	-133.3	610.2	-1173.0	-610.2	1173.0	78.5	-150.1	211.3	530.7	sünek
	K513	İ	47.8	-37.4	-87.8	183.3	-35.8	-87.7	35.8	87.7	438.9	1092.1	183.3	530.7	sünek
	K513	J	57.1	-48.9	192.7	-78.4	-35.8	95.1	35.8	-95.1	438.9	-1146.4	192.7	530.7	sünek
	K514	İ	23.9	-13.1	-205.1	252.8	0.0	-2.0	0.0	2.0	1012.8	1519.1	252.8	530.7	sünek
	K514	J	23.9	-13.1	252.8	-205.1	0.0	-2.0	0.0	2.0	1012.8	-1519.1	252.8	530.7	sünek
	K515	İ	57.1	-48.9	-78.4	192.7	35.8	95.1	-35.8	-95.1	438.9	1146.4	192.7	530.7	sünek
	K515	J	47.8	-37.4	183.3	-87.8	35.8	-87.7	-35.8	87.7	438.9	-1092.1	183.3	530.7	sünek
	K516	İ	87.8	-85.6	-19.0	175.7	11.0	33.4	-11.0	-33.4	292.6	890.6	175.7	530.7	sünek
	K516	J	100.0	-126.6	206.9	12.1	11.0	-40.0	-11.0	40.0	292.6	-1069.7	206.9	530.7	sünek
	K517	İ	100.0	-126.6	12.1	206.9	-11.0	-40.0	11.0	40.0	292.6	1069.7	206.9	530.7	sünek
	K517	J	87.8	-85.6	175.7	-19.0	-11.0	33.4	11.0	-33.4	292.6	-890.6	175.7	530.7	sünek
	K518	İ	23.9	-31.6	-85.2	133.0	0.0	4.6	0.0	-4.6	275.7	413.6	133.0	530.7	sünek
	K518	J	23.9	-31.6	133.0	-85.2	0.0	4.6	0.0	-4.6	275.7	-413.6	133.0	530.7	sünek
	K519	İ	103.3	-115.3	11.0	195.7	-8.0	-26.4	8.0	26.4	208.5	741.7	195.7	530.7	sünek
	K519	J	105.5	-122.8	197.9	13.2	-8.0	27.1	8.0	-27.1	208.5	-655.2	197.9	530.7	sünek
	K520	İ	105.5	-122.8	13.2	197.9	8.0	27.1	-8.0	-27.1	208.5	655.2	197.9	530.7	sünek
	K520	J	103.3	-115.3	195.7	11.0	8.0	-26.4	-8.0	26.4	208.5	-741.7	195.7	530.7	sünek
	K521	İ	23.4	-28.9	-85.7	132.4	0.0	4.0	0.0	-4.0	313.5	470.2	132.4	530.7	sünek
	K521	J	23.4	-28.9	132.4	-85.7	0.0	4.0	0.0	-4.0	313.5	-470.2	132.4	530.7	sünek
	K522	İ	72.4	-75.5	-44.7	189.6	6.4	22.6	-6.4	-22.6	371.0	1160.8	189.6	530.7	sünek
	K522	J	72.9	-87.4	190.0	-44.3	6.4	-18.4	-6.4	18.4	371.0	-1213.6	190.0	530.7	sünek
	K523	İ	72.9	-87.4	-44.3	190.0	-6.4	-18.4	6.4	18.4	371.0	1213.6	190.0	530.7	sünek
	K523	J	72.4	-75.5	189.6	-44.7	-6.4	22.6	6.4	-22.6	371.0	-1160.8	189.6	530.7	sünek

Çizelge B.14 : 6. kat kırılma türü kontrolü.

KİRİŞ ADI VE UCU			V_{dy} (G+nQ)	M_D (G+nQ)	V_{exy}'	V_{e--xy}'	V_{EX}	M_{EX}	V_{E--X}	M_{E--X}	V_{EY}	M_{EY}	V_{emax}	V_r	KIRILMA TÜRÜ
6.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K601	İ	38.2	-29.2	-221.0	297.3	669.1	856.7	-669.1	-856.7	-41.1	-51.9	297.3	530.7	sünek
	K601	J	8.8	11.2	268.0	-250.4	669.1	-916.5	-669.1	916.5	-41.1	57.1	268.0	530.7	sünek
	K602	İ	46.9	-35.7	-102.7	196.5	475.8	1081.3	-475.8	-1081.3	-41.1	-93.4	196.5	530.7	sünek
	K602	J	48.5	-41.0	198.1	-101.1	475.8	-1107.4	-475.8	1107.4	-41.1	95.7	198.1	530.7	sünek
	K603	İ	55.2	-38.3	-117.1	227.5	492.9	1025.0	-492.9	-1025.0	-85.0	-177.8	227.5	530.7	sünek
	K603	J	39.0	-23.3	211.3	-133.3	492.9	-946.5	-492.9	946.5	-85.0	162.2	211.3	530.7	sünek
	K604	İ	41.7	-29.3	-110.5	168.6	246.9	525.8	-246.9	-525.8	-252.7	-395.1	168.6	530.7	sünek
	K604	J	36.4	-20.0	188.5	-90.6	246.9	-338.5	-246.9	338.5	-252.7	489.3	188.5	530.7	sünek
	K605	İ	59.9	-46.2	-61.6	181.3	320.8	629.4	-320.8	-629.4	117.0	290.8	181.3	530.7	sünek
	K605	J	70.4	-59.6	191.9	-51.0	320.8	-894.4	-320.8	894.4	117.0	-265.2	191.9	530.7	sünek
	K606	İ	73.8	-51.7	-9.0	190.0	375.0	974.7	-375.0	-974.7	-149.1	-355.9	190.0	530.7	sünek
	K606	J	60.2	-43.9	143.0	-55.9	375.0	-750.1	-375.0	750.1	-149.1	329.9	143.0	530.7	sünek
	K607	İ	41.7	-29.3	-110.5	168.6	246.9	525.8	-246.9	-525.8	252.7	395.1	168.6	530.7	sünek
	K607	J	36.4	-20.0	188.5	-90.6	246.9	-338.5	-246.9	338.5	252.7	-489.3	188.5	530.7	sünek
	K608	İ	59.9	-46.2	-61.6	181.3	320.8	629.4	-320.8	-629.4	-117.0	-290.8	181.3	530.7	sünek
	K608	J	70.4	-59.6	191.9	-51.0	320.8	-894.4	-320.8	894.4	-117.0	265.2	191.9	530.7	sünek
	K609	İ	73.8	-51.7	-9.0	190.0	375.0	974.7	-375.0	-974.7	149.1	355.9	190.0	530.7	sünek
	K609	J	60.2	-43.9	143.0	-55.9	375.0	-750.1	-375.0	750.1	149.1	-329.9	143.0	530.7	sünek
	K610	İ	38.2	-29.2	-221.0	297.3	669.1	856.7	-669.1	-856.7	41.1	51.9	297.3	530.7	sünek
	K610	J	8.8	11.2	268.0	-250.4	669.1	-916.5	-669.1	916.5	41.1	-57.1	268.0	530.7	sünek
	K611	İ	46.9	-35.7	-102.7	196.5	475.8	1081.3	-475.8	-1081.3	41.1	93.4	196.5	530.7	sünek
	K611	J	48.5	-41.0	198.1	-101.1	475.8	-1107.4	-475.8	1107.4	41.1	-95.7	198.1	530.7	sünek
	K612	İ	55.2	-38.3	-117.1	227.5	492.9	1025.0	-492.9	-1025.0	85.0	177.8	227.5	530.7	sünek
	K612	J	39.0	-23.3	211.3	-133.3	492.9	-946.5	-492.9	946.5	85.0	-162.2	211.3	530.7	sünek
	K613	İ	47.7	-37.0	-65.2	160.6	-36.9	-90.3	36.9	90.3	385.2	956.5	160.6	530.7	sünek
	K613	J	57.2	-49.0	170.1	-55.7	-36.9	97.8	36.9	-97.8	385.2	-1007.8	170.1	530.7	sünek
	K614	İ	23.9	-13.2	-166.6	214.4	0.0	-1.2	0.0	1.2	828.2	1242.4	214.4	530.7	sünek
	K614	J	23.9	-13.2	214.4	-166.6	0.0	-1.2	0.0	1.2	828.2	-1242.4	214.4	530.7	sünek
	K615	İ	57.2	-49.0	-55.7	170.1	36.9	97.8	-36.9	-97.8	385.2	1007.8	170.1	530.7	sünek
	K615	J	47.7	-37.0	160.6	-65.2	36.9	-90.3	-36.9	90.3	385.2	-956.5	160.6	530.7	sünek
	K616	İ	87.7	-85.2	-19.1	175.6	11.0	33.4	-11.0	-33.4	257.4	782.0	175.6	530.7	sünek
	K616	J	100.1	-126.7	207.0	12.2	11.0	-40.0	-11.0	40.0	257.4	-942.4	207.0	530.7	sünek
	K617	İ	100.1	-126.7	12.2	207.0	-11.0	-40.0	11.0	40.0	257.4	942.4	207.0	530.7	sünek
	K617	J	87.7	-85.2	175.6	-19.1	-11.0	33.4	11.0	-33.4	257.4	-782.0	175.6	530.7	sünek
	K618	İ	23.9	-30.2	-85.2	133.0	0.0	3.3	0.0	-3.3	213.3	320.0	133.0	530.7	sünek
	K618	J	23.9	-30.2	133.0	-85.2	0.0	3.3	0.0	-3.3	213.3	-320.0	133.0	530.7	sünek
	K619	İ	103.0	-114.5	10.6	195.3	-6.5	-21.5	6.5	21.5	188.3	669.1	188.3	530.7	sünek
	K619	J	105.9	-124.3	198.2	13.5	-6.5	22.3	6.5	-22.3	188.3	-592.2	188.3	530.7	sünek
	K620	İ	105.9	-124.3	13.5	198.2	6.5	22.3	-6.5	-22.3	188.3	592.2	188.3	530.7	sünek
	K620	J	103.0	-114.5	195.3	10.6	6.5	-21.5	-6.5	21.5	188.3	-669.1	188.3	530.7	sünek
	K621	İ	23.4	-27.5	-85.7	132.4	0.0	2.8	0.0	-2.8	250.3	375.5	132.4	530.7	sünek
	K621	J	23.4	-27.5	132.4	-85.7	0.0	2.8	0.0	-2.8	250.3	-375.5	132.4	530.7	sünek
	K622	İ	72.2	-74.4	-31.9	176.2	7.5	25.3	-7.5	-25.3	333.6	1041.9	176.2	530.7	sünek
	K622	J	73.1	-88.0	177.2	-30.9	7.5	-22.4	-7.5	22.4	333.6	-1093.4	177.2	530.7	sünek
	K623	İ	73.1	-88.0	-30.9	177.2	-7.5	-22.4	7.5	22.4	333.6	1093.4	177.2	530.7	sünek
	K623	J	72.2	-74.4	176.2	-31.9	-7.5	25.3	7.5	-25.3	333.6	-1041.9	176.2	530.7	sünek

Çizelge B.15 : 7. kat kırılma türü kontrolü.

KİRİŞ ADI VE UCU			V_{dy} (G+nQ)	M_D (G+nQ)	V_{exy}'	V_{e--xy}'	V_{EX}	M_{EX}	V_{E--X}	M_{E--X}	V_{EY}	M_{EY}	V_{emax}	V_r	KIRILMA TÜRÜ
7.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K701	İ	40.6	-32.4	-158.6	239.8	463.6	595.2	-463.6	-595.2	-52.9	-67.3	239.8	530.7	sünek
	K701	J	6.4	14.3	205.6	-192.8	463.6	-633.4	-463.6	633.4	-52.9	72.9	205.6	530.7	sünek
	K702	İ	46.9	-35.9	-68.0	161.9	382.9	873.4	-382.9	-873.4	-46.2	-105.3	161.9	530.7	sünek
	K702	J	48.4	-41.0	163.4	-66.5	382.9	-888.0	-382.9	888.0	-46.2	107.2	163.4	530.7	sünek
	K703	İ	54.5	-37.3	-78.0	187.0	378.8	781.6	-378.8	-781.6	-95.1	-196.6	187.0	530.7	sünek
	K703	J	39.7	-25.2	172.2	-92.8	378.8	-733.7	-378.8	733.7	-95.1	183.7	172.2	530.7	sünek
	K704	İ	42.7	-31.3	-90.6	157.1	197.1	417.1	-197.1	-417.1	-204.7	-324.5	157.1	530.7	sünek
	K704	J	35.4	-18.6	168.6	-79.0	197.1	-272.9	-197.1	272.9	-204.7	392.1	168.6	530.7	sünek
	K705	İ	60.0	-46.5	-38.3	158.3	255.7	507.0	-255.7	-507.0	92.1	230.1	158.3	530.7	sünek
	K705	J	70.3	-59.2	168.6	-28.0	255.7	-707.8	-255.7	707.8	92.1	-207.5	168.6	530.7	sünek
	K706	İ	72.6	-49.6	-0.5	174.4	294.6	757.6	-294.6	-757.6	-127.9	-306.1	174.4	530.7	sünek
	K706	J	61.4	-47.0	134.5	-40.4	294.6	-597.4	-294.6	597.4	-127.9	282.1	134.5	530.7	sünek
	K707	İ	42.7	-31.3	-90.6	157.1	197.1	417.1	-197.1	-417.1	204.7	324.5	157.1	530.7	sünek
	K707	J	35.4	-18.6	168.6	-79.0	197.1	-272.9	-197.1	272.9	204.7	-392.1	168.6	530.7	sünek
	K708	İ	60.0	-46.5	-38.3	158.3	255.7	507.0	-255.7	-507.0	-92.1	-230.1	158.3	530.7	sünek
	K708	J	70.3	-59.2	168.6	-28.0	255.7	-707.8	-255.7	707.8	-92.1	207.5	168.6	530.7	sünek
	K709	İ	72.6	-49.6	-0.5	174.4	294.6	757.6	-294.6	-757.6	127.9	306.1	174.4	530.7	sünek
	K709	J	61.4	-47.0	134.5	-40.4	294.6	-597.4	-294.6	597.4	127.9	-282.1	134.5	530.7	sünek
	K710	İ	40.6	-32.4	-158.6	239.8	463.6	595.2	-463.6	-595.2	52.9	67.3	239.8	530.7	sünek
	K710	J	6.4	14.3	205.6	-192.8	463.6	-633.4	-463.6	633.4	52.9	-72.9	205.6	530.7	sünek
	K711	İ	46.9	-35.9	-68.0	161.9	382.9	873.4	-382.9	-873.4	46.2	105.3	161.9	530.7	sünek
	K711	J	48.4	-41.0	163.4	-66.5	382.9	-888.0	-382.9	888.0	46.2	-107.2	163.4	530.7	sünek
	K712	İ	54.5	-37.3	-78.0	187.0	378.8	781.6	-378.8	-781.6	95.1	196.6	187.0	530.7	sünek
	K712	J	39.7	-25.2	172.2	-92.8	378.8	-733.7	-378.8	733.7	95.1	-183.7	172.2	530.7	sünek
	K713	İ	48.5	-40.1	-55.8	152.8	-38.5	-95.1	38.5	95.1	337.9	844.2	152.8	530.7	sünek
	K713	J	56.4	-47.6	160.7	-47.9	-38.5	101.2	38.5	-101.2	337.9	-878.9	160.7	530.7	sünek
	K714	İ	23.9	-12.8	-152.1	199.8	0.0	-0.9	0.0	0.9	646.3	969.4	199.8	530.7	sünek
	K714	J	23.9	-12.8	199.8	-152.1	0.0	-0.9	0.0	0.9	646.3	-969.4	199.8	530.7	sünek
	K715	İ	56.4	-47.6	-47.9	160.7	38.5	101.2	-38.5	-101.2	337.9	878.9	160.7	530.7	sünek
	K715	J	48.5	-40.1	152.8	-55.8	38.5	-95.1	-38.5	95.1	337.9	-844.2	152.8	530.7	sünek
	K716	İ	88.6	-89.3	-8.5	172.8	10.7	32.9	-10.7	-32.9	225.0	691.2	172.8	530.7	sünek
	K716	J	99.2	-124.7	196.3	15.0	10.7	-39.0	-10.7	39.0	225.0	-816.7	196.3	530.7	sünek
	K717	İ	99.2	-124.7	15.0	196.3	-10.7	-39.0	10.7	39.0	225.0	816.7	196.3	530.7	sünek
	K717	J	88.6	-89.3	172.8	-8.5	-10.7	32.9	10.7	-32.9	225.0	-691.2	172.8	530.7	sünek
	K718	İ	23.9	-28.4	-85.2	133.0	0.0	2.4	0.0	-2.4	169.8	254.7	133.0	530.7	sünek
	K718	J	23.9	-28.4	133.0	-85.2	0.0	2.4	0.0	-2.4	169.8	-254.7	133.0	530.7	sünek
	K719	İ	104.1	-120.4	11.7	196.4	-5.0	-16.3	5.0	16.3	173.4	615.7	173.4	530.7	sünek
	K719	J	104.8	-122.8	197.1	12.4	-5.0	16.9	5.0	-16.9	173.4	-546.2	173.4	530.7	sünek
	K720	İ	104.8	-122.8	12.4	197.1	5.0	16.9	-5.0	-16.9	173.4	546.2	173.4	530.7	sünek
	K720	J	104.1	-120.4	196.4	11.7	5.0	-16.3	-5.0	16.3	173.4	-615.7	173.4	530.7	sünek
	K721	İ	23.4	-25.8	-85.7	132.4	0.0	2.0	0.0	-2.0	207.6	311.4	132.4	530.7	sünek
	K721	J	23.4	-25.8	132.4	-85.7	0.0	2.0	0.0	-2.0	207.6	-311.4	132.4	530.7	sünek
	K722	İ	73.2	-78.7	-30.9	177.3	8.5	28.6	-8.5	-28.6	301.2	948.2	177.3	530.7	sünek
	K722	J	72.1	-85.8	176.2	-32.0	8.5	-26.1	-8.5	26.1	301.2	-979.6	176.2	530.7	sünek
	K723	İ	72.1	-85.8	-32.0	176.2	-8.5	-26.1	8.5	26.1	301.2	979.6	176.2	530.7	sünek
	K723	J	73.2	-78.7	177.3	-30.9	-8.5	28.6	8.5	-28.6	301.2	-948.2	177.3	530.7	sünek

Çizelge B.16 : 8. kat kırılma türü kontrolü.

KİRİŞ ADI VE UCU			V_{dy} (G+nQ)	M_D (G+nQ)	V_{exy}'	V_{e--xy}'	V_{EX}	M_{EX}	V_{E--X}	M_{E--X}	V_{EY}	M_{EY}	V_{emax}	V_r	KIRILMA TÜRÜ
8.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K801	İ	31.7	-19.4	-167.5	230.9	216.8	280.6	-216.8	-280.6	-33.3	-40.0	216.8	530.7	sünek
	K801	J	15.3	3.7	214.5	-183.9	216.8	-293.9	-216.8	293.9	-33.3	48.2	214.5	530.7	sünek
	K802	İ	46.1	-33.1	-68.9	161.1	297.8	669.1	-297.8	-669.1	-43.1	-96.9	161.1	530.7	sünek
	K802	J	49.3	-42.2	164.3	-65.7	297.8	-700.9	-297.8	700.9	-43.1	101.3	164.3	530.7	sünek
	K803	İ	58.5	-43.2	-74.0	191.0	243.0	532.6	-243.0	-532.6	-77.9	-171.9	191.0	530.7	sünek
	K803	J	35.8	-15.2	168.2	-96.7	243.0	-439.4	-243.0	439.4	-77.9	139.5	168.2	530.7	sünek
	K804	İ	36.8	-19.0	-96.3	132.0	83.6	216.6	-83.6	-216.6	-144.2	-209.3	132.0	530.7	sünek
	K804	J	41.3	-26.9	174.3	-53.9	83.6	-75.9	-83.6	75.9	-144.2	295.6	-144.2	530.7	sünek
	K805	İ	59.1	-43.5	-39.2	157.4	184.4	336.6	-184.4	-336.6	78.2	193.8	157.4	530.7	sünek
	K805	J	71.2	-60.5	169.5	-27.1	184.4	-539.5	-184.4	539.5	78.2	-177.7	169.5	530.7	sünek
	K806	İ	78.0	-57.8	4.8	179.7	190.4	536.7	-190.4	-536.7	-114.7	-274.8	179.7	530.7	sünek
	K806	J	56.1	-30.7	129.2	-45.7	190.4	-339.0	-190.4	339.0	-114.7	252.7	129.2	530.7	sünek
	K807	İ	36.8	-19.0	-96.3	132.0	83.6	216.6	-83.6	-216.6	144.2	209.3	132.0	530.7	sünek
	K807	J	41.3	-26.9	174.3	-53.9	83.6	-75.9	-83.6	75.9	144.2	-295.6	144.2	530.7	sünek
	K808	İ	59.1	-43.5	-39.2	157.4	184.4	336.6	-184.4	-336.6	-78.2	-193.8	157.4	530.7	sünek
	K808	J	71.2	-60.5	169.5	-27.1	184.4	-539.5	-184.4	539.5	-78.2	177.7	169.5	530.7	sünek
	K809	İ	78.0	-57.8	4.8	179.7	190.4	536.7	-190.4	-536.7	114.7	274.8	179.7	530.7	sünek
	K809	J	56.1	-30.7	129.2	-45.7	190.4	-339.0	-190.4	339.0	114.7	-252.7	129.2	530.7	sünek
	K810	İ	31.7	-19.4	-167.5	230.9	216.8	280.6	-216.8	-280.6	33.3	40.0	216.8	530.7	sünek
	K810	J	15.3	3.7	214.5	-183.9	216.8	-293.9	-216.8	293.9	33.3	-48.2	214.5	530.7	sünek
	K811	İ	46.1	-33.1	-68.9	161.1	297.8	669.1	-297.8	-669.1	43.1	96.9	161.1	530.7	sünek
	K811	J	49.3	-42.2	164.3	-65.7	297.8	-700.9	-297.8	700.9	43.1	-101.3	164.3	530.7	sünek
	K812	İ	58.5	-43.2	-74.0	191.0	243.0	532.6	-243.0	-532.6	77.9	171.9	191.0	530.7	sünek
	K812	J	35.8	-15.2	168.2	-96.7	243.0	-439.4	-243.0	439.4	77.9	-139.5	168.2	530.7	sünek
	K813	İ	44.5	-25.6	-38.1	127.2	-32.2	-76.0	32.2	76.0	237.2	563.8	127.2	530.7	sünek
	K813	J	60.4	-53.7	143.1	-22.3	-32.2	88.0	32.2	-88.0	237.2	-646.1	143.1	530.7	sünek
	K814	İ	23.9	-14.4	-129.9	177.7	0.0	2.1	0.0	-2.1	440.1	660.2	177.7	530.7	sünek
	K814	J	23.9	-14.4	177.7	-129.9	0.0	2.1	0.0	-2.1	440.1	-660.2	177.7	530.7	sünek
	K815	İ	60.4	-53.7	-22.3	143.1	32.2	88.0	-32.2	-88.0	237.2	646.1	143.1	530.7	sünek
	K815	J	44.5	-25.6	127.2	-38.1	32.2	-76.0	-32.2	76.0	237.2	-563.8	127.2	530.7	sünek
	K816	İ	82.2	-60.4	-21.4	159.4	9.8	28.4	-9.8	-28.4	162.1	440.2	159.4	530.7	sünek
	K816	J	105.6	-138.6	209.2	28.5	9.8	-37.2	-9.8	37.2	162.1	-646.1	162.1	530.7	sünek
	K817	İ	105.6	-138.6	28.5	209.2	-9.8	-37.2	9.8	37.2	162.1	646.1	162.1	530.7	sünek
	K817	J	82.2	-60.4	159.4	-21.4	-9.8	28.4	9.8	-28.4	162.1	-440.2	159.4	530.7	sünek
	K818	İ	23.9	-40.2	-85.2	133.0	0.0	2.5	0.0	-2.5	64.9	97.3	64.9	530.7	sünek
	K818	J	23.9	-40.2	133.0	-85.2	0.0	2.5	0.0	-2.5	64.9	-97.3	64.9	530.7	sünek
	K819	İ	99.0	-90.3	10.4	187.7	-3.4	-11.1	3.4	11.1	114.9	392.0	114.9	530.7	sünek
	K819	J	109.8	-126.3	198.5	21.1	-3.4	11.4	3.4	-11.4	114.9	-377.9	114.9	530.7	sünek
	K820	İ	109.8	-126.3	21.1	198.5	3.4	11.4	-3.4	-11.4	114.9	377.9	114.9	530.7	sünek
	K820	J	99.0	-90.3	187.7	10.4	3.4	-11.1	-3.4	11.1	114.9	-392.0	114.9	530.7	sünek
	K821	İ	23.4	-37.4	-85.7	132.4	0.0	2.2	0.0	-2.2	94.6	141.9	94.6	530.7	sünek
	K821	J	23.4	-37.4	132.4	-85.7	0.0	2.2	0.0	-2.2	94.6	-141.9	94.6	530.7	sünek
	K822	İ	68.2	-57.7	-35.9	172.2	8.1	25.0	-8.1	-25.0	236.8	703.8	172.2	530.7	sünek
	K822	J	77.1	-96.9	181.2	-26.9	8.1	-26.5	-8.1	26.5	236.8	-812.0	181.2	530.7	sünek
	K823	İ	77.1	-96.9	-26.9	181.2	-8.1	-26.5	8.1	26.5	236.8	812.0	181.2	530.7	sünek
	K823	J	68.2	-57.7	172.2	-35.9	-8.1	25.0	8.1	-25.0	236.8	-703.8	172.2	530.7	sünek

Çizelge B.17 : Doğrusal elastik yöntem 1. Kat kiriş hasar bölgeleri.

KİRİŞ ADI VE UCU			+X YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI									-X YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI									+Y YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI								
			M_A	V_{ex}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w d f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10	M_A	V_{e-x}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w d f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10	M_A	V_{ey}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w d f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
1.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K101	İ	245.1	174.8	4.8	-0.0644	0.5525	3.0	7.0	10.0	BHB	-283.5	224.1	4.2	0.0644	0.7085	3.0	6.6	9.3	BHB	245.1	42.6	0.2	-0.0644	0.1347	3.0	7.0	10.0	MHB
	K101	J	-288.1	221.7	4.5	0.0644	0.7009	3.0	6.6	9.3	BHB	240.5	177.2	5.4	-0.0644	0.5601	3.0	7.0	10.0	BHB	-288.1	42.6	0.2	0.0644	0.1347	3.0	6.7	9.6	MHB
	K102	İ	274.0	66.6	4.1	-0.0644	0.2104	3.0	7.0	10.0	BHB	-255.6	163.7	4.4	0.0644	0.5175	3.0	6.7	9.6	BHB	274.0	6.4	0.1	-0.0644	0.0203	3.0	7.0	10.0	MHB
	K102	J	-258.0	161.9	4.4	0.0644	0.5119	3.0	6.7	9.6	BHB	271.7	68.3	4.2	-0.0644	0.2160	3.0	7.0	10.0	BHB	-258.0	6.4	0.1	0.0644	0.0203	3.0	6.7	9.6	MHB
	K103	İ	276.3	75.8	4.3	-0.0644	0.2397	3.0	7.0	10.0	BHB	-254.4	189.5	4.7	0.0644	0.5991	3.0	6.7	9.6	BHB	-254.4	6.9	0.1	0.0644	0.0219	3.0	6.7	9.6	MHB
	K103	J	-275.9	170.1	4.0	0.0644	0.5376	3.0	6.7	9.6	BHB	254.8	95.3	4.3	-0.0644	0.3012	3.0	7.0	10.0	BHB	254.8	6.9	0.1	-0.0644	0.0219	3.0	7.0	10.0	MHB
	K104	İ	194.7	95.4	2.9	-0.1289	0.3017	3.0	7.0	10.0	MHB	-272.1	171.3	2.1	0.1289	0.5416	3.0	6.5	9.2	MHB	-272.1	95.4	1.4	0.1289	0.3017	3.0	6.5	9.2	MHB
	K104	J	-268.3	173.5	1.4	0.1289	0.5484	3.0	6.5	9.2	MHB	198.5	93.3	1.9	-0.1289	0.2949	3.0	7.0	10.0	MHB	198.5	173.5	2.5	-0.1289	0.5484	3.0	7.0	10.0	MHB
	K105	İ	218.8	52.6	3.0	-0.1289	0.1662	3.0	7.0	10.0	MHB	-248.0	167.2	2.6	0.1289	0.5284	3.0	6.5	9.2	MHB	218.8	52.6	1.3	-0.1289	0.1662	3.0	7.0	10.0	MHB
	K105	J	-299.8	182.9	3.1	0.1521	0.5781	3.0	6.4	9.1	BHB	277.1	36.9	3.3	-0.1521	0.1165	3.0	7.0	10.0	BHB	-299.8	117.6	0.9	0.1521	0.3718	3.0	6.4	9.1	MHB
	K106	İ	238.1	4.8	4.5	-0.1289	0.0151	3.0	7.0	10.0	BHB	-232.1	179.7	4.6	0.1289	0.5681	3.0	6.5	9.2	BHB	-232.1	4.8	1.2	0.1289	0.0151	3.0	6.5	9.2	MHB
	K106	J	-125.4	129.2	6.5	0.0000	0.4085	3.0	7.0	10.0	BHB	209.2	45.7	3.9	0.0000	0.1445	3.0	7.0	10.0	BHB	209.2	114.9	1.2	0.0000	0.3633	3.0	7.0	10.0	MHB
	K107	İ	194.7	95.4	2.9	-0.1289	0.3017	3.0	7.0	10.0	MHB	-272.1	171.3	2.1	0.1289	0.5416	3.0	6.5	9.2	MHB	194.7	95.4	2.0	-0.1289	0.3017	3.0	7.0	10.0	MHB
	K107	J	-268.3	173.5	1.4	0.1289	0.5484	3.0	6.5	9.2	MHB	198.5	93.3	1.9	-0.1289	0.2949	3.0	7.0	10.0	MHB	-268.3	173.5	1.8	0.1289	0.5484	3.0	6.5	9.2	MHB
	K108	İ	218.8	52.6	3.0	-0.1289	0.1662	3.0	7.0	10.0	MHB	-248.0	167.2	2.6	0.1289	0.5284	3.0	6.5	9.2	MHB	-248.0	52.6	1.2	0.1289	0.1662	3.0	6.5	9.2	MHB
	K108	J	-299.8	182.9	3.1	0.1521	0.5781	3.0	6.4	9.1	BHB	277.1	36.9	3.3	-0.1521	0.1165	3.0	7.0	10.0	BHB	277.1	117.6	1.0	-0.1521	0.3718	3.0	7.0	10.0	MHB
	K109	İ	238.1	4.8	4.5	-0.1289	0.0151	3.0	7.0	10.0	BHB	-232.1	179.7	4.6	0.1289	0.5681	3.0	6.5	9.2	BHB	238.1	4.8	1.1	-0.1289	0.0151	3.0	7.0	10.0	MHB
	K109	J	-125.4	129.2	6.5	0.0000	0.4085	3.0	7.0	10.0	BHB	209.2	45.7	3.9	0.0000	0.1445	3.0	7.0	10.0	BHB	-125.4	114.9	2.1	0.0000	0.3633	3.0	7.0	10.0	MHB
	K110	İ	245.1	174.8	4.8	-0.0644	0.5525	3.0	7.0	10.0	BHB	-283.5	224.1	4.2	0.0644	0.7085	3.0	6.6	9.3	BHB	-283.5	42.6	0.2	0.0644	0.1347	3.0	6.7	9.6	MHB
	K110	J	-288.1	221.7	4.5	0.0644	0.7009	3.0	6.6	9.3	BHB	240.5	177.2	5.4	-0.0644	0.5601	3.0	7.0	10.0	BHB	240.5	42.6	0.2	-0.0644	0.1347	3.0	7.0	10.0	MHB
	K111	İ	274.0	66.6	4.1	-0.0644	0.2104	3.0	7.0	10.0	BHB	-255.6	163.7	4.4	0.0644	0.5175	3.0	6.7	9.6	BHB	-255.6	6.4	0.1	0.0644	0.0203	3.0	6.7	9.6	MHB
	K111	J	-258.0	161.9	4.4	0.0644	0.5119	3.0	6.7	9.6	BHB	271.7	68.3	4.2	-0.0644	0.2160	3.0	7.0	10.0	BHB	271.7	6.4	0.1	-0.0644	0.0203	3.0	7.0	10.0	MHB
	K112	İ	276.3	75.8	4.3	-0.0644	0.2397	3.0	7.0	10.0	BHB	-254.4	189.5	4.7	0.0644	0.5991	3.0	6.7	9.6	BHB	276.3	6.9	0.0	-0.0644	0.0219	3.0	7.0	10.0	MHB
	K112	J	-275.9	170.1	4.0	0.0644	0.5376	3.0	6.7	9.6	BHB	254.8	95.3	4.3	-0.0644	0.3012	3.0	7.0	10.0	BHB	-275.9	6.9	0.1	0.0644	0.0219	3.0	6.7	9.6	MHB
	K113	İ	-286.4	18.9	0.2	0.0696	0.0597	3.0	6.7	9.6	MHB	289.4	18.9	0.2	-0.0696	0.0597	3.0	7.0	10.0	MHB	289.4	66.6	3.0	-0.0696	0.2104	3.0	7.0	10.0	MHB
	K113	J	308.1	18.9	0.2	-0.0696	0.0597	3.0	7.0	10.0	MHB	-267.7	18.9	0.2	0.0696	0.0597	3.0	6.7	9.6	MHB	-267.7	171.5	3.4	0.0696	0.5420	3.0	6.7	9.6	BHB
	K114	İ	-306.0	0.0	0.0	0.0696	0.0000	3.0	6.7	9.6	MHB	265.6	0.0	0.0	-0.0696	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	265.6	166.6	5.4	-0.0696	0.5268	3.0	7.0	10.0	BHB
	K114	J	-306.0	0.0	0.0	0.0696	0.0000	3.0	6.7	9.6	MHB	265.6	0.0	0.0	-0.0696	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-306.0	214.4	4.7	0.0696	0.6777	3.0	6.6	9.4	BHB
	K115	İ	308.1	18.9	0.2	-0.0696	0.0597	3.0	7.0	10.0	MHB	-267.7	18.9	0.2	0.0696	0.0597	3.0	6.7	9.6	MHB	308.1	54.4	2.9	-0.0696	0.1718	3.0	7.0	10.0	MHB
	K115	J	-286.4	18.9	0.2	0.0696	0.0597	3.0	6.7	9.6	MHB	289.4	18.9	0.2	-0.0696	0.0597	3.0	7.0	10.0	MHB	-286.4	159.3	3.0	0.0696	0.5034	3.0	6.7	9.6	BHB
	K116	İ	307.9	5.2	0.1	-0.0232	0.0164	3.0	7.0	10.0	MHB	-143.3	5.2	0.1	0.0232	0.0164	3.0	6.9	9.9	MHB	307.9	9.3	2.2	-0.0232	0.0294	3.0	7.0	10.0	MHB
	K116	J	-299.9	5.2	0.1	0.1752	0.0164	3.0	6.3	8.9	MHB	395.9	5.2	0.0	-0.1752	0.0164	3.0	7.0	10.0	MHB	-299.9	197.1	2.6	0.1752	0.6232	3.0	6.3	8.9	MHB
	K117	İ	-299.9	5.2	0.1	0.1752	0.0164	3.0	6.3	8.9	MHB	395.9	5.2	0.0	-0.1752	0.0164	3.0	7.0	10.0	MHB	395.9	26.0	2.0	-0.1752	0.0821	3.0	7.0	10.0	MHB
	K117	J	307.9	5.2	0.1	-0.0232	0.0164	3.0	7.0	10.0	MHB	-143.3	5.2	0.1	0.0232	0.0164	3.0	6.9	9.9	MHB	-143.3	161.9	4.7	0.0232	0.5117	3.0	6.9	9.9	BHB
	K118	İ	195.9	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-131.3	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	195.9	85.2	1.8	0.0000	0.2693	3.0	7.0	10.0	MHB
	K118	J	195.9	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-131.3	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-131.3	133.0	2.6	0.0000	0.4203	3.0	7.0	10.0	MHB
	K119	İ	-93.7	7.4	0.3	-0.1572	0.0234	3.0	7.0	10.0	MHB	500.5	7.4	0.0	0.1572	0.0234	3.0	6.4	9.1	MHB	500.5	12.9	1.0	0.1572	0.0409	3.0	6.4	9.1	MHB
	K119	J	519.2	7.4	0.0	0.1572	0.0234	3.0	6.4	9.1	MHB	-75.0	7.4	0.3	-0.1572	0.0234	3.0	7.0	10.0	MHB	-75.0	143.9	5.9	-0.1572	0.4549	3.0	7.0	10.0	BHB
	K120	İ	519.2	7.4	0.0	0.1572	0.0234	3.0	6.4	9.1	MHB	-75.0	7.4	0.3	-0.1572	0.0234	3.0	7.0	10.0	MHB	519.2	18.5	0.9	0.1572	0.0586	3.0	6.4	9.1	MHB
	K120	J	-93.7	7.4	0.3	-0.1572	0.0234	3.0	7.0	10.0	MHB	500.5	7.4	0.0	0.1572	0.0234	3.0	6.4	9.1	MHB	-93.7	143.9	5.6	-0.1572	0.4549	3.0	7.0	10.0	BHB
	K121	İ	193.2	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-134.1	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	193.2	85.7	1.9	0.0000	0.2709	3.0	7.0	10.0	MHB
	K121	J	193.2	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-134.1	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-134.1	132.4	2.7	0.0000	0.4187	3.0	7.0	10.0	MHB
	K122	İ	287.0	2.7	0.0	-0.1108	0.0087	3.0	7.0	10.0	MHB	-246.9	2.7	0.1	0.1108	0.0087	3.0	6.6	9.3	MHB	287.0	11.7	2.8	-0.1108	0.0370	3.0	7.0	10.0	MHB
	K122	J	-230.4	2.7	0.0	0.1108	0.0087	3.0	6.6	9.3	MHB	303.5	2.7	0.0	-0.1108	0.0087	3.0	7.0	10.0	MHB	-230.4	157.0	3.5	0.1108	0.4963	3.0	6.6	9.3	BHB
	K123	İ	-230.4	2.7	0.0	0.1108	0.0087	3.0	6.6	9.3	MHB	303.5	2.7	0.0	-0.1108	0.0087	3.0	7.0	10.0	MHB	303.5	9.8	2.7	-0.1108	0.0310	3.0	7.0	10.0	MHB
	K123	J	287.0	2.7	0.0	-0.1108	0.0087	3.0	7.0	10.0	MHB	-246.9	2.7	0.1	0.1108	0.0087	3.0	6.6	9.3	MHB	-246.9	155.1	3.2	0.1108	0.4904	3.0	6.6	9.3	BHB

Çizelge B.18 : Doğrusal elastik yöntem 2. kat kiriş hasar bölgeleri.

KİRİŞ ADI VE UCU			+X YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI									-X YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI								+Y YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI							
			M_A	V_{ex}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10	M_A	V_{e-x}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10	M_A	V_{ey}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
2. NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K201	İ	320.3	244.7	4.6	-0.1289	0.7735	2.9	6.6	9.6	BHB	-408.5	305.4	3.6	0.1289	0.9654	2.8	5.6	7.3	BHB	320.3	10.9	0.0	-0.1289	0.0344	3.0	7.0	10.0	MHB
	K201	J	-428.2	291.6	3.7	0.1289	0.9219	2.8	5.8	7.6	BHB	300.7	258.5	5.3	-0.1289	0.8170	2.9	6.5	9.5	BHB	-428.2	10.9	0.0	0.1289	0.0344	3.0	6.5	9.2	MHB
	K202	İ	341.0	110.4	4.2	-0.1289	0.3490	3.0	7.0	10.0	BHB	-389.0	207.0	3.6	0.1289	0.6543	3.0	6.5	9.2	BHB	-389.0	9.1	0.1	0.1289	0.0287	3.0	6.5	9.2	MHB
	K202	J	-390.1	205.8	3.7	0.1289	0.6505	3.0	6.5	9.2	BHB	339.9	111.6	4.3	-0.1289	0.3529	3.0	7.0	10.0	BHB	339.9	9.1	0.1	-0.1289	0.0287	3.0	7.0	10.0	MHB
	K203	İ	342.1	110.9	4.4	-0.0644	0.3506	3.0	7.0	10.0	BHB	-323.2	221.8	4.7	0.0644	0.7010	3.0	6.6	9.3	BHB	-323.2	30.4	0.2	0.0644	0.0962	3.0	6.7	9.6	MHB
	K203	J	-339.0	205.1	4.1	0.0644	0.6485	3.0	6.7	9.6	BHB	326.3	127.5	4.3	-0.0644	0.4031	3.0	7.0	10.0	BHB	326.3	30.4	0.2	-0.0644	0.0962	3.0	7.0	10.0	MHB
	K204	İ	196.5	113.0	3.8	-0.0644	0.3573	3.0	7.0	10.0	BHB	-203.4	166.1	3.6	0.0644	0.5250	3.0	6.7	9.6	BHB	-203.4	113.0	2.5	0.0644	0.3573	3.0	6.7	9.6	MHB
	K204	J	-336.4	191.1	1.5	0.1521	0.6040	3.0	6.4	9.1	MHB	240.6	88.0	2.0	-0.1521	0.2783	3.0	7.0	10.0	MHB	240.6	191.1	2.7	-0.1521	0.6040	3.0	7.0	10.0	MHB
	K205	İ	262.6	75.5	3.2	-0.1521	0.2385	3.0	7.0	10.0	BHB	-314.3	186.4	2.7	0.1521	0.5893	3.0	6.4	9.1	MHB	262.6	75.5	1.5	-0.1521	0.2385	3.0	7.0	10.0	MHB
	K205	J	-366.0	205.8	3.3	0.1933	0.6505	3.0	6.2	8.8	BHB	301.1	56.1	4.0	-0.1933	0.1774	3.0	7.0	10.0	BHB	-366.0	157.3	1.0	0.1933	0.4973	3.0	6.2	8.8	MHB
	K206	İ	279.6	5.9	4.9	-0.1521	0.0185	3.0	7.0	10.0	BHB	-301.0	193.1	4.6	0.1521	0.6104	3.0	6.4	9.1	BHB	-301.0	5.9	1.3	0.1521	0.0185	3.0	6.4	9.1	MHB
	K206	J	-123.4	139.9	8.6	0.0000	0.4421	3.0	7.0	10.0	İHB	211.2	59.1	5.0	0.0000	0.1868	3.0	7.0	10.0	BHB	211.2	139.9	1.7	0.0000	0.4421	3.0	7.0	10.0	MHB
	K207	İ	196.5	113.0	3.8	-0.0644	0.3573	3.0	7.0	10.0	BHB	-203.4	166.1	3.6	0.0644	0.5250	3.0	6.7	9.6	BHB	196.5	113.0	2.6	-0.0644	0.3573	3.0	7.0	10.0	MHB
	K207	J	-336.4	191.1	1.5	0.1521	0.6040	3.0	6.4	9.1	MHB	240.6	88.0	2.0	-0.1521	0.2783	3.0	7.0	10.0	MHB	-336.4	191.1	1.9	0.1521	0.6040	3.0	6.4	9.1	MHB
	K208	İ	262.6	75.5	3.2	-0.1521	0.2385	3.0	7.0	10.0	BHB	-314.3	186.4	2.7	0.1521	0.5893	3.0	6.4	9.1	MHB	-314.3	75.5	1.2	0.1521	0.2385	3.0	6.4	9.1	MHB
	K208	J	-366.0	205.8	3.3	0.1933	0.6505	3.0	6.2	8.8	BHB	301.1	56.1	4.0	-0.1933	0.1774	3.0	7.0	10.0	BHB	301.1	157.3	1.2	-0.1933	0.4973	3.0	7.0	10.0	MHB
	K209	İ	279.6	5.9	4.9	-0.1521	0.0185	3.0	7.0	10.0	BHB	-301.0	193.1	4.6	0.1521	0.6104	3.0	6.4	9.1	BHB	279.6	5.9	1.4	-0.1521	0.0185	3.0	7.0	10.0	MHB
	K209	J	-123.4	139.9	8.6	0.0000	0.4421	3.0	7.0	10.0	İHB	211.2	59.1	5.0	0.0000	0.1868	3.0	7.0	10.0	BHB	-123.4	139.9	3.0	0.0000	0.4421	3.0	7.0	10.0	MHB
	K210	İ	320.3	244.7	4.6	-0.1289	0.7735	2.9	6.6	9.6	BHB	-408.5	305.4	3.6	0.1289	0.9654	2.8	5.6	7.3	BHB	-408.5	10.9	0.0	0.1289	0.0344	3.0	6.5	9.2	MHB
	K210	J	-428.2	291.6	3.7	0.1289	0.9219	2.8	5.8	7.6	BHB	300.7	258.5	5.3	-0.1289	0.8170	2.9	6.5	9.5	BHB	300.7	10.9	0.0	-0.1289	0.0344	3.0	7.0	10.0	MHB
	K211	İ	341.0	110.4	4.2	-0.1289	0.3490	3.0	7.0	10.0	BHB	-389.0	207.0	3.6	0.1289	0.6543	3.0	6.5	9.2	BHB	341.0	9.1	0.1	-0.1289	0.0287	3.0	7.0	10.0	MHB
	K211	J	-390.1	205.8	3.7	0.1289	0.6505	3.0	6.5	9.2	BHB	339.9	111.6	4.3	-0.1289	0.3529	3.0	7.0	10.0	BHB	-390.1	9.1	0.1	0.1289	0.0287	3.0	6.5	9.2	MHB
	K212	İ	342.1	110.9	4.4	-0.0644	0.3506	3.0	7.0	10.0	BHB	-323.2	221.8	4.7	0.0644	0.7010	3.0	6.6	9.3	BHB	342.1	30.4	0.2	-0.0644	0.0962	3.0	7.0	10.0	MHB
	K212	J	-339.0	205.1	4.1	0.0644	0.6485	3.0	6.7	9.6	BHB	326.3	127.5	4.3	-0.0644	0.4031	3.0	7.0	10.0	BHB	-339.0	30.4	0.2	0.0644	0.0962	3.0	6.7	9.6	MHB
	K213	İ	-348.9	23.0	0.2	0.0876	0.0729	3.0	6.6	9.5	MHB	342.5	23.0	0.2	-0.0876	0.0729	3.0	7.0	10.0	MHB	342.5	88.0	3.2	-0.0876	0.2781	3.0	7.0	10.0	BHB
	K213	J	354.9	23.0	0.2	-0.0876	0.0729	3.0	7.0	10.0	MHB	-336.5	23.0	0.2	0.0876	0.0729	3.0	6.6	9.5	MHB	-336.5	192.9	3.4	0.0876	0.6097	3.0	6.6	9.5	BHB
	K214	İ	-372.9	0.0	0.0	0.0876	0.0000	3.0	6.6	9.5	MHB	313.9	0.0	0.0	-0.0876	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	313.9	205.1	5.6	-0.0876	0.6482	3.0	7.0	10.0	BHB
	K214	J	-372.9	0.0	0.0	0.0876	0.0000	3.0	6.6	9.5	MHB	313.9	0.0	0.0	-0.0876	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-372.9	252.8	4.7	0.0876	0.7991	2.9	6.2	8.6	BHB
	K215	İ	354.9	23.0	0.2	-0.0876	0.0729	3.0	7.0	10.0	MHB	-336.5	23.0	0.2	0.0876	0.0729	3.0	6.6	9.5	MHB	354.9	78.2	3.3	-0.0876	0.2473	3.0	7.0	10.0	BHB
	K215	J	-348.9	23.0	0.2	0.0876	0.0729	3.0	6.6	9.5	MHB	342.5	23.0	0.2	-0.0876	0.0729	3.0	7.0	10.0	MHB	-348.9	183.1	3.2	0.0876	0.5789	3.0	6.6	9.5	BHB
	K216	İ	309.3	8.0	0.1	-0.0876	0.0253	3.0	7.0	10.0	MHB	-209.7	8.0	0.1	0.0876	0.0253	3.0	6.6	9.5	MHB	309.3	19.1	2.9	-0.0876	0.0604	3.0	7.0	10.0	MHB
	K216	J	-365.3	8.0	0.1	0.2165	0.0253	3.0	6.1	8.7	MHB	420.6	8.0	0.1	-0.2165	0.0253	3.0	7.0	10.0	MHB	-365.3	206.9	2.9	0.2165	0.6542	3.0	6.1	8.7	MHB
	K217	İ	-365.3	8.0	0.1	0.2165	0.0253	3.0	6.1	8.7	MHB	420.6	8.0	0.1	-0.2165	0.0253	3.0	7.0	10.0	MHB	420.6	12.2	2.5	-0.2165	0.0386	3.0	7.0	10.0	MHB
	K217	J	309.3	8.0	0.1	-0.0876	0.0253	3.0	7.0	10.0	MHB	-209.7	8.0	0.1	0.0876	0.0253	3.0	6.6	9.5	MHB	-209.7	175.6	4.3	0.0876	0.5552	3.0	6.6	9.5	BHB
	K218	İ	196.2	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-131.1	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	196.2	85.2	2.3	0.0000	0.2693	3.0	7.0	10.0	MHB
	K218	J	196.2	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-131.1	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-131.1	133.0	3.4	0.0000	0.4203	3.0	7.0	10.0	BHB
	K219	İ	-91.5	9.6	0.3	-0.1572	0.0303	3.0	7.0	10.0	MHB	502.7	9.6	0.1	0.1572	0.0303	3.0	6.4	9.1	MHB	502.7	13.6	1.4	0.1572	0.0430	3.0	6.4	9.1	MHB
	K219	J	517.1	9.6	0.1	0.1572	0.0303	3.0	6.4	9.1	MHB	-77.1	9.6	0.4	-0.1572	0.0303	3.0	7.0	10.0	MHB	-77.1	193.4	7.7	-0.1572	0.6113	3.0	7.0	10.0	İHB
	K220	İ	517.1	9.6	0.1	0.1572	0.0303	3.0	6.4	9.1	MHB	-77.1	9.6	0.4	-0.1572	0.0303	3.0	7.0	10.0	MHB	517.1	17.9	1.2	0.1572	0.0565	3.0	6.4	9.1	MHB
	K220	J	-91.5	9.6	0.3	-0.1572	0.0303	3.0	7.0	10.0	MHB	502.7	9.6	0.1	0.1572	0.0303	3.0	6.4	9.1	MHB	-91.5	191.0	7.7	-0.1572	0.6037	3.0	7.0	10.0	İHB
	K221	İ	193.4	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-133.8	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	193.4	85.7	2.5	0.0000	0.2709	3.0	7.0	10.0	MHB
	K221	J	193.4	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-133.8	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-133.8	132.4	3.6	0.0000	0.4187	3.0	7.0	10.0	BHB
	K222	İ	316.7	1.9	0.0	-0.1521	0.0060	3.0	7.0	10.0	MHB	-307.8	1.9	0.0	0.1521	0.0060	3.0	6.4	9.1	MHB	316.7	24.7	3.4	-0.1521	0.0781	3.0	7.0	10.0	BHB
	K222	J	-298.8	1.9	0.0	0.1521	0.0060	3.0	6.4	9.1	MHB	325.7	1.9	0.0	-0.1521	0.0060	3.0	7.0	10.0	MHB	-298.8	170.0	3.8	0.1521	0.5374	3.0	6.4	9.1	BHB
	K223	İ	-298.8	1.9	0.0	0.1521	0.0060	3.0	6.4	9.1	MHB	325.7	1.9	0.0	-0.1521	0.0060	3.0	7.0	10.0	MHB	325.7	25.2	3.5	-0.1521	0.0795	3.0	7.0	10.0	BHB
	K223	J	316.7	1.9	0.0	-0.1521	0.0060	3.0	7.0	10.0	MHB	-307.8	1.9	0.0	0.1521	0.0060	3.0	6.4	9.1	MHB	-307.8	170.5	3.5	0.1521	0.5388	3.0	6.4	9.1	BHB

Çizelge B.19 : Doğrusal elastik yöntem 3. kat kiriş hasar bölgeleri.

KİRİŞ ADI VE UCU			+X YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI									-X YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI									+Y YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI								
			M_A	V_{ex}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10	M_A	V_{e-x}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10	M_A	V_{ey}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
3. NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K301	İ	323.5	242.0	4.6	-0.1289	0.7651	2.9	6.6	9.6	BHB	-405.3	308.1	3.7	0.1289	0.9738	2.8	5.6	7.2	BHB	-405.3	11.2	0.0	0.1289	0.0353	3.0	6.5	9.2	MHB
	K301	J	-432.0	289.0	3.7	0.1289	0.9135	2.8	5.8	7.6	BHB	296.9	261.1	5.4	-0.1289	0.8254	2.9	6.5	9.5	BHB	296.9	11.2	0.1	-0.1289	0.0353	3.0	7.0	10.0	MHB
	K302	İ	340.0	110.8	4.4	-0.1289	0.3504	3.0	7.0	10.0	BHB	-390.1	206.6	3.8	0.1289	0.6530	3.0	6.5	9.2	BHB	-390.1	22.4	0.1	0.1289	0.0707	3.0	6.5	9.2	MHB
	K302	J	-389.2	206.2	3.9	0.1289	0.6519	3.0	6.5	9.2	BHB	340.9	111.2	4.5	-0.1289	0.3515	3.0	7.0	10.0	BHB	340.9	22.4	0.2	-0.1289	0.0707	3.0	7.0	10.0	MHB
	K303	İ	342.3	127.2	4.6	-0.1289	0.4021	3.0	7.0	10.0	BHB	-388.9	238.4	4.0	0.1289	0.7536	2.9	6.2	8.6	BHB	-388.9	52.9	0.3	0.1289	0.1672	3.0	6.5	9.2	MHB
	K303	J	-405.4	221.4	3.6	0.1289	0.7000	3.0	6.4	8.9	BHB	325.8	144.2	4.4	-0.1289	0.4557	3.0	7.0	10.0	BHB	325.8	52.9	0.3	-0.1289	0.1672	3.0	7.0	10.0	MHB
	K304	İ	198.1	112.3	3.9	-0.0644	0.3549	3.0	7.0	10.0	BHB	-201.9	174.0	3.8	0.0644	0.5499	3.0	6.7	9.6	BHB	-201.9	112.3	2.7	0.0644	0.3549	3.0	6.7	9.6	MHB
	K304	J	-338.4	190.3	1.5	0.1289	0.6016	3.0	6.5	9.2	MHB	263.5	95.9	1.9	-0.1289	0.3032	3.0	7.0	10.0	MHB	263.5	190.3	2.6	-0.1289	0.6016	3.0	7.0	10.0	MHB
	K305	İ	287.1	80.7	3.1	-0.1289	0.2550	3.0	7.0	10.0	BHB	-314.8	190.6	2.8	0.1289	0.6025	3.0	6.5	9.2	MHB	287.1	80.7	1.4	-0.1289	0.2550	3.0	7.0	10.0	MHB
	K305	J	-367.0	211.0	3.5	0.1752	0.6669	3.0	6.3	8.8	BHB	319.7	60.3	4.0	-0.1752	0.1906	3.0	7.0	10.0	BHB	-367.0	166.5	1.0	0.1752	0.5262	3.0	6.3	8.9	MHB
	K306	İ	276.9	6.9	5.2	-0.1521	0.0218	3.0	7.0	10.0	BHB	-303.7	192.1	4.7	0.1521	0.6071	3.0	6.4	9.1	BHB	-303.7	6.9	1.4	0.1521	0.0218	3.0	6.4	9.1	MHB
	K306	J	-121.3	140.9	9.1	0.0000	0.4454	3.0	7.0	10.0	İHB	213.3	58.0	5.2	0.0000	0.1835	3.0	7.0	10.0	BHB	213.3	140.9	1.9	0.0000	0.4454	3.0	7.0	10.0	MHB
	K307	İ	198.1	112.3	3.9	-0.0644	0.3549	3.0	7.0	10.0	BHB	-201.9	174.0	3.8	0.0644	0.5499	3.0	6.7	9.6	BHB	198.1	112.3	2.8	-0.0644	0.3549	3.0	7.0	10.0	MHB
	K307	J	-338.4	190.3	1.5	0.1289	0.6016	3.0	6.5	9.2	MHB	263.5	95.9	1.9	-0.1289	0.3032	3.0	7.0	10.0	MHB	-338.4	190.3	2.0	0.1289	0.6016	3.0	6.5	9.2	MHB
	K308	İ	287.1	80.7	3.1	-0.1289	0.2550	3.0	7.0	10.0	BHB	-314.8	190.6	2.8	0.1289	0.6025	3.0	6.5	9.2	MHB	-314.8	80.7	1.3	0.1289	0.2550	3.0	6.5	9.2	MHB
	K308	J	-367.0	211.0	3.5	0.1752	0.6669	3.0	6.3	8.8	BHB	319.7	60.3	4.0	-0.1752	0.1906	3.0	7.0	10.0	BHB	319.7	166.5	1.2	-0.1752	0.5262	3.0	7.0	10.0	MHB
	K309	İ	276.9	6.9	5.2	-0.1521	0.0218	3.0	7.0	10.0	BHB	-303.7	192.1	4.7	0.1521	0.6071	3.0	6.4	9.1	BHB	276.9	6.9	1.6	-0.1521	0.0218	3.0	7.0	10.0	MHB
	K309	J	-121.3	140.9	9.1	0.0000	0.4454	3.0	7.0	10.0	İHB	213.3	58.0	5.2	0.0000	0.1835	3.0	7.0	10.0	BHB	-121.3	140.9	3.4	0.0000	0.4454	3.0	7.0	10.0	BHB
	K310	İ	323.5	242.0	4.6	-0.1289	0.7651	2.9	6.6	9.6	BHB	-405.3	308.1	3.7	0.1289	0.9738	2.8	5.6	7.2	BHB	323.5	11.2	0.0	-0.1289	0.0353	3.0	7.0	10.0	MHB
	K310	J	-432.0	289.0	3.7	0.1289	0.9135	2.8	5.8	7.6	BHB	296.9	261.1	5.4	-0.1289	0.8254	2.9	6.5	9.5	BHB	-432.0	11.2	0.0	0.1289	0.0353	3.0	6.5	9.2	MHB
	K311	İ	340.0	110.8	4.4	-0.1289	0.3504	3.0	7.0	10.0	BHB	-390.1	206.6	3.8	0.1289	0.6530	3.0	6.5	9.2	BHB	340.0	22.4	0.1	-0.1289	0.0707	3.0	7.0	10.0	MHB
	K311	J	-389.2	206.2	3.9	0.1289	0.6519	3.0	6.5	9.2	BHB	340.9	111.2	4.5	-0.1289	0.3515	3.0	7.0	10.0	BHB	-389.2	22.4	0.1	0.1289	0.0707	3.0	6.5	9.2	MHB
	K312	İ	342.3	127.2	4.6	-0.1289	0.4021	3.0	7.0	10.0	BHB	-388.9	238.4	4.0	0.1289	0.7536	2.9	6.2	8.6	BHB	342.3	52.9	0.3	-0.1289	0.1672	3.0	7.0	10.0	MHB
	K312	J	-405.4	221.4	3.6	0.1289	0.7000	3.0	6.4	8.9	BHB	325.8	144.2	4.4	-0.1289	0.4557	3.0	7.0	10.0	BHB	-405.4	52.9	0.2	0.1289	0.1672	3.0	6.5	9.2	MHB
	K313	İ	-349.3	29.5	0.2	0.0876	0.0931	3.0	6.6	9.5	MHB	342.1	29.5	0.2	-0.0876	0.0931	3.0	7.0	10.0	MHB	342.1	88.0	3.5	-0.0876	0.2783	3.0	7.0	10.0	BHB
	K313	J	354.8	29.5	0.2	-0.0876	0.0931	3.0	7.0	10.0	MHB	-336.5	29.5	0.2	0.0876	0.0931	3.0	6.6	9.5	MHB	-336.5	192.9	3.7	0.0876	0.6099	3.0	6.6	9.5	BHB
	K314	İ	-372.9	0.0	0.0	0.0876	0.0000	3.0	6.6	9.5	MHB	313.9	0.0	0.0	-0.0876	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	313.9	205.1	5.9	-0.0876	0.6482	3.0	7.0	10.0	BHB
	K314	J	-372.9	0.0	0.0	0.0876	0.0000	3.0	6.6	9.5	MHB	313.9	0.0	0.0	-0.0876	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-372.9	252.8	4.9	0.0876	0.7991	2.9	6.2	8.6	BHB
	K315	İ	354.8	29.5	0.2	-0.0876	0.0931	3.0	7.0	10.0	MHB	-336.5	29.5	0.2	0.0876	0.0931	3.0	6.6	9.5	MHB	354.8	78.2	3.5	-0.0876	0.2471	3.0	7.0	10.0	BHB
	K315	J	-349.3	29.5	0.2	0.0876	0.0931	3.0	6.6	9.5	MHB	342.1	29.5	0.2	-0.0876	0.0931	3.0	7.0	10.0	MHB	-349.3	183.1	3.4	0.0876	0.5787	3.0	6.6	9.5	BHB
	K316	İ	309.2	9.6	0.1	-0.0876	0.0303	3.0	7.0	10.0	MHB	-209.8	9.6	0.1	0.0876	0.0303	3.0	6.6	9.5	MHB	309.2	19.1	3.2	-0.0876	0.0604	3.0	7.0	10.0	BHB
	K316	J	-365.3	9.6	0.1	0.2165	0.0303	3.0	6.1	8.7	MHB	420.6	9.6	0.1	-0.2165	0.0303	3.0	7.0	10.0	MHB	-365.3	207.0	3.2	0.2165	0.6542	3.0	6.1	8.7	BHB
	K317	İ	-365.3	9.6	0.1	0.2165	0.0303	3.0	6.1	8.7	MHB	420.6	9.6	0.1	-0.2165	0.0303	3.0	7.0	10.0	MHB	420.6	12.2	2.8	-0.2165	0.0386	3.0	7.0	10.0	MHB
	K317	J	309.2	9.6	0.1	-0.0876	0.0303	3.0	7.0	10.0	MHB	-209.8	9.6	0.1	0.0876	0.0303	3.0	6.6	9.5	MHB	-209.8	175.6	4.6	0.0876	0.5552	3.0	6.6	9.5	BHB
	K318	İ	198.0	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-129.2	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	198.0	85.2	2.5	0.0000	0.2693	3.0	7.0	10.0	MHB
	K318	J	198.0	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-129.2	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-129.2	133.0	3.8	0.0000	0.4203	3.0	7.0	10.0	BHB
	K319	İ	-114.7	9.8	0.3	-0.1340	0.0310	3.0	7.0	10.0	MHB	504.0	9.8	0.1	0.1340	0.0310	3.0	6.5	9.2	MHB	504.0	10.5	1.5	0.1340	0.0333	3.0	6.5	9.2	MHB
	K319	J	514.4	9.8	0.1	0.1340	0.0310	3.0	6.5	9.2	MHB	-104.3	9.8	0.3	-0.1340	0.0310	3.0	7.0	10.0	MHB	-104.3	198.3	6.4	-0.1340	0.6269	3.0	7.0	10.0	BHB
	K320	İ	514.4	9.8	0.1	0.1340	0.0310	3.0	6.5	9.2	MHB	-104.3	9.8	0.3	-0.1340	0.0310	3.0	7.0	10.0	MHB	514.4	13.6	1.3	0.1340	0.0431	3.0	6.5	9.2	MHB
	K320	J	-114.7	9.8	0.3	-0.1340	0.0310	3.0	7.0	10.0	MHB	504.0	9.8	0.1	0.1340	0.0310	3.0	6.5	9.2	MHB	-114.7	195.2	6.8	-0.1340	0.6171	3.0	7.0	10.0	BHB
	K321	İ	195.3	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-131.9	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	195.3	85.7	2.7	0.0000	0.2709	3.0	7.0	10.0	MHB
	K321	J	195.3	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-131.9	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-131.9	132.4	4.1	0.0000	0.4187	3.0	7.0	10.0	BHB
	K322	İ	334.3	3.8	0.0	-0.1752	0.0119	3.0	7.0	10.0	MHB	-351.4	3.8	0.0	0.1752	0.0119	3.0	6.3	8.9	MHB	334.3	34.6	3.6	-0.1752	0.1095	3.0	7.0	10.0	BHB
	K322	J	-339.9	3.8	0.0	0.1752	0.0119	3.0	6.3	8.9	MHB	345.7	3.8	0.0	-0.1752	0.0119	3.0	7.0	10.0	MHB	-339.9	179.9	3.7	0.1752	0.5688	3.0	6.3	8.9	BHB
	K323	İ	-339.9	3.8	0.0	0.1752	0.0119	3.0	6.3	8.9	MHB	345.7	3.8	0.0	-0.1752	0.0119	3.0	7.0	10.0	MHB	345.7	34.3	3.7	-0.1752	0.1085	3.0	7.0	10.0	BHB
	K323	J	334.3	3.8	0.0	-0.1752	0.0119	3.0	7.0	10.0	MHB	-351.4	3.8	0.0	0.1752	0.0119	3.0	6.3	8.9	MHB	-351.4	179.6	3.5	0.1752	0.5678	3.0	6.3	8.9	BHB

Çizelge B.20 : Doğrusal elastik yöntem 4. kat kiriş hasar bölgeleri.

KİRİŞ ADI VE UCU			+X YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI									-X YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI								+Y YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI							
			M_A	V_{ex}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10	M_A	V_{e-x}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10	M_A	V_{ey}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
4.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K401	İ	326.4	239.8	4.1	-0.1289	0.7579	2.9	6.7	9.7	BHB	-402.5	310.3	3.3	0.1289	0.9810	2.7	5.6	7.2	BHB	-402.5	25.8	0.1	0.1289	0.0817	3.0	6.5	9.2	MHB
	K401	J	-435.2	286.7	3.3	0.1289	0.9063	2.8	5.8	7.6	BHB	293.7	263.4	4.9	-0.1289	0.8326	2.9	6.4	9.4	BHB	293.7	25.8	0.1	-0.1289	0.0817	3.0	7.0	10.0	MHB
	K402	İ	339.0	111.3	4.2	-0.1289	0.3517	3.0	7.0	10.0	BHB	-391.1	206.1	3.7	0.1289	0.6516	3.0	6.5	9.2	BHB	-391.1	31.1	0.2	0.1289	0.0982	3.0	6.5	9.2	MHB
	K402	J	-388.2	206.6	3.8	0.1289	0.6532	3.0	6.5	9.2	BHB	341.8	110.8	4.3	-0.1289	0.3501	3.0	7.0	10.0	BHB	341.8	31.1	0.2	-0.1289	0.0982	3.0	7.0	10.0	MHB
	K403	İ	341.8	127.4	4.3	-0.1289	0.4028	3.0	7.0	10.0	BHB	-389.4	238.2	3.7	0.1289	0.7528	2.9	6.2	8.6	BHB	-389.4	68.0	0.4	0.1289	0.2149	3.0	6.5	9.2	MHB
	K403	J	-404.9	221.7	3.3	0.1289	0.7007	3.0	6.3	8.9	BHB	326.3	143.9	4.1	-0.1289	0.4550	3.0	7.0	10.0	BHB	326.3	68.0	0.4	-0.1289	0.2149	3.0	7.0	10.0	MHB
	K404	İ	199.3	111.4	3.6	-0.0644	0.3523	3.0	7.0	10.0	BHB	-200.7	167.7	3.6	0.0644	0.5300	3.0	6.7	9.6	BHB	-200.7	111.4	2.6	0.0644	0.3523	3.0	6.7	9.6	MHB
	K404	J	-339.2	189.5	1.4	0.1521	0.5990	3.0	6.4	9.1	MHB	237.8	89.6	2.0	-0.1521	0.2833	3.0	7.0	10.0	MHB	237.8	189.5	2.8	-0.1521	0.5990	3.0	7.0	10.0	MHB
	K405	İ	262.5	75.3	3.2	-0.1521	0.2382	3.0	7.0	10.0	BHB	-314.5	186.5	2.7	0.1521	0.5897	3.0	6.4	9.1	MHB	262.5	75.3	1.5	-0.1521	0.2382	3.0	7.0	10.0	MHB
	K405	J	-366.7	205.7	3.3	0.1933	0.6501	3.0	6.2	8.8	BHB	300.4	56.2	4.0	-0.1933	0.1778	3.0	7.0	10.0	BHB	-366.7	159.8	1.0	0.1933	0.5051	3.0	6.2	8.8	MHB
	K406	İ	274.5	7.8	4.9	-0.1521	0.0247	3.0	7.0	10.0	BHB	-306.1	191.1	4.4	0.1521	0.6042	3.0	6.4	9.1	BHB	-306.1	7.8	1.4	0.1521	0.0247	3.0	6.4	9.1	MHB
	K406	J	-119.5	141.8	8.7	0.0000	0.4483	3.0	7.0	10.0	İHB	215.1	57.1	4.8	0.0000	0.1806	3.0	7.0	10.0	BHB	215.1	141.8	1.9	0.0000	0.4483	3.0	7.0	10.0	MHB
	K407	İ	199.3	111.4	3.6	-0.0644	0.3523	3.0	7.0	10.0	BHB	-200.7	167.7	3.6	0.0644	0.5300	3.0	6.7	9.6	BHB	199.3	111.4	2.6	-0.0644	0.3523	3.0	7.0	10.0	MHB
	K407	J	-339.2	189.5	1.4	0.1521	0.5990	3.0	6.4	9.1	MHB	237.8	89.6	2.0	-0.1521	0.2833	3.0	7.0	10.0	MHB	-339.2	189.5	1.9	0.1521	0.5990	3.0	6.4	9.1	MHB
	K408	İ	262.5	75.3	3.2	-0.1521	0.2382	3.0	7.0	10.0	BHB	-314.5	186.5	2.7	0.1521	0.5897	3.0	6.4	9.1	MHB	-314.5	75.3	1.3	0.1521	0.2382	3.0	6.4	9.1	MHB
	K408	J	-366.7	205.7	3.3	0.1933	0.6501	3.0	6.2	8.8	BHB	300.4	56.2	4.0	-0.1933	0.1778	3.0	7.0	10.0	BHB	300.4	159.8	1.2	-0.1933	0.5051	3.0	7.0	10.0	MHB
	K409	İ	274.5	7.8	4.9	-0.1521	0.0247	3.0	7.0	10.0	BHB	-306.1	191.1	4.4	0.1521	0.6042	3.0	6.4	9.1	BHB	274.5	7.8	1.6	-0.1521	0.0247	3.0	7.0	10.0	MHB
	K409	J	-119.5	141.8	8.7	0.0000	0.4483	3.0	7.0	10.0	İHB	215.1	57.1	4.8	0.0000	0.1806	3.0	7.0	10.0	BHB	-119.5	141.8	3.4	0.0000	0.4483	3.0	7.0	10.0	BHB
	K410	İ	326.4	239.8	4.1	-0.1289	0.7579	2.9	6.7	9.7	BHB	-402.5	310.3	3.3	0.1289	0.9810	2.7	5.6	7.2	BHB	326.4	25.8	0.1	-0.1289	0.0817	3.0	7.0	10.0	MHB
	K410	J	-435.2	286.7	3.3	0.1289	0.9063	2.8	5.8	7.6	BHB	293.7	263.4	4.9	-0.1289	0.8326	2.9	6.4	9.4	BHB	-435.2	25.8	0.1	0.1289	0.0817	3.0	6.5	9.2	MHB
	K411	İ	339.0	111.3	4.2	-0.1289	0.3517	3.0	7.0	10.0	BHB	-391.1	206.1	3.7	0.1289	0.6516	3.0	6.5	9.2	BHB	339.0	31.1	0.2	-0.1289	0.0982	3.0	7.0	10.0	MHB
	K411	J	-388.2	206.6	3.8	0.1289	0.6532	3.0	6.5	9.2	BHB	341.8	110.8	4.3	-0.1289	0.3501	3.0	7.0	10.0	BHB	-388.2	31.1	0.2	0.1289	0.0982	3.0	6.5	9.2	MHB
	K412	İ	341.8	127.4	4.3	-0.1289	0.4028	3.0	7.0	10.0	BHB	-389.4	238.2	3.7	0.1289	0.7528	2.9	6.2	8.6	BHB	341.8	68.0	0.4	-0.1289	0.2149	3.0	7.0	10.0	MHB
	K412	J	-404.9	221.7	3.3	0.1289	0.7007	3.0	6.3	8.9	BHB	326.3	143.9	4.1	-0.1289	0.4550	3.0	7.0	10.0	BHB	-404.9	68.0	0.3	0.1289	0.2149	3.0	6.5	9.2	MHB
	K413	İ	-348.9	33.3	0.2	0.0876	0.1053	3.0	6.6	9.5	MHB	342.5	33.3	0.2	-0.0876	0.1053	3.0	7.0	10.0	MHB	342.5	87.9	3.4	-0.0876	0.2778	3.0	7.0	10.0	BHB
	K413	J	354.5	33.3	0.2	-0.0876	0.1053	3.0	7.0	10.0	MHB	-336.9	33.3	0.3	0.0876	0.1053	3.0	6.6	9.5	MHB	-336.9	192.8	3.7	0.0876	0.6095	3.0	6.6	9.5	BHB
	K414	İ	-372.9	0.0	0.0	0.0876	0.0000	3.0	6.6	9.5	MHB	313.9	0.0	0.0	-0.0876	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	313.9	205.1	5.5	-0.0876	0.6482	3.0	7.0	10.0	BHB
	K414	J	-372.9	0.0	0.0	0.0876	0.0000	3.0	6.6	9.5	MHB	313.9	0.0	0.0	-0.0876	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-372.9	252.8	4.7	0.0876	0.7991	2.9	6.2	8.6	BHB
	K415	İ	354.5	33.3	0.2	-0.0876	0.1053	3.0	7.0	10.0	MHB	-336.9	33.3	0.3	0.0876	0.1053	3.0	6.6	9.5	MHB	354.5	78.3	3.5	-0.0876	0.2476	3.0	7.0	10.0	BHB
	K415	J	-348.9	33.3	0.2	0.0876	0.1053	3.0	6.6	9.5	MHB	342.5	33.3	0.2	-0.0876	0.1053	3.0	7.0	10.0	MHB	-348.9	183.2	3.4	0.0876	0.5792	3.0	6.6	9.5	BHB
	K416	İ	309.5	10.6	0.1	-0.0876	0.0334	3.0	7.0	10.0	MHB	-209.5	10.6	0.2	0.0876	0.0334	3.0	6.6	9.5	MHB	309.5	19.0	3.1	-0.0876	0.0602	3.0	7.0	10.0	BHB
	K416	J	-365.4	10.6	0.1	0.2165	0.0334	3.0	6.1	8.7	MHB	420.4	10.6	0.1	-0.2165	0.0334	3.0	7.0	10.0	MHB	-365.4	206.9	3.2	0.2165	0.6540	3.0	6.1	8.7	BHB
	K417	İ	-365.4	10.6	0.1	0.2165	0.0334	3.0	6.1	8.7	MHB	420.4	10.6	0.1	-0.2165	0.0334	3.0	7.0	10.0	MHB	420.4	12.1	2.7	-0.2165	0.0384	3.0	7.0	10.0	MHB
	K417	J	309.5	10.6	0.1	-0.0876	0.0334	3.0	7.0	10.0	MHB	-209.5	10.6	0.2	0.0876	0.0334	3.0	6.6	9.5	MHB	-209.5	175.7	4.6	0.0876	0.5554	3.0	6.6	9.5	BHB
	K418	İ	243.1	0.0	0.1	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-84.1	0.0	0.2	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	243.1	85.2	2.6	0.0000	0.2693	3.0	7.0	10.0	MHB
	K418	J	243.1	0.0	0.1	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-84.1	0.0	0.2	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-84.1	133.0	7.4	0.0000	0.4203	3.0	7.0	10.0	İHB
	K419	İ	-120.3	7.1	0.3	-0.1340	0.0224	3.0	7.0	10.0	MHB	498.4	10.2	0.1	0.1340	0.0323	3.0	6.5	9.2	MHB	498.4	7.1	1.5	0.1340	0.0224	3.0	6.5	9.2	MHB
	K419	J	531.8	10.2	0.1	0.1340	0.0323	3.0	6.5	9.2	MHB	-86.9	10.2	0.4	-0.1340	0.0323	3.0	7.0	10.0	MHB	-86.9	186.3	6.0	-0.1340	0.5889	3.0	7.0	10.0	BHB
	K420	İ	531.8	10.2	0.1	0.1340	0.0323	3.0	6.5	9.2	MHB	-86.9	10.2	0.4	-0.1340	0.0323	3.0	7.0	10.0	MHB	531.8	17.1	1.0	0.1340	0.0540	3.0	6.5	9.2	MHB
	K420	J	-120.3	10.2	0.3	-0.1340	0.0323	3.0	7.0	10.0	MHB	498.4	7.1	0.1	0.1340	0.0224	3.0	6.5	9.2	MHB	-120.3	186.3	6.0	-0.1340	0.5889	3.0	7.0	10.0	BHB
	K421	İ	207.4	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-119.8	0.0	0.1	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	207.4	85.7	4.1	0.0000	0.2709	3.0	7.0	10.0	BHB
	K421	J	207.4	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-119.8	0.0	0.1	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-119.8	132.4	7.0	0.0000	0.4187	3.0	7.0	10.0	İHB
	K422	İ	334.4	5.1	0.1	-0.2397	0.0162	3.0	7.0	10.0	MHB	-415.4	5.1	0.0	0.2397	0.0162	3.0	6.0	8.6	MHB	334.4	44.7	3.7	-0.2397	0.1413	3.0	7.0	10.0	BHB
	K422	J	-403.7	5.1	0.0	0.2397	0.0162	3.0	6.0	8.6	MHB	346.1	5.1	0.0	-0.2397	0.0162	3.0	7.0	10.0	MHB	-403.7	190.0	3.2	0.2397	0.6006	3.0	6.0	8.6	BHB
	K423	İ	-403.7	5.1	0.0	0.2397	0.0162	3.0	6.0	8.6	MHB	346.1	5.1	0.0	-0.2397	0.0162	3.0	7.0	10.0	MHB	346.1	44.3	3.7	-0.2397	0.1401	3.0	7.0	10.0	BHB
	K423	J	334.4	5.1	0.1	-0.2397	0.0162	3.0	7.0	10.0	MHB	-415.4	5.1	0.0	0.2397	0.0162	3.0	6.0	8.6	MHB	-415.4	189.6	3.0	0.2397	0.5994	3.0	6.0	8.6	MHB

Çizelge B.21 : Doğrusal elastik yöntem 5. kat kiriş hasar bölgeleri.

KİRİŞ ADI VE UCU			+X YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI									-X YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI								+Y YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI							
			M_A	V_{ex}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w d f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10	M_A	V_{e-x}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w d f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10	M_A	V_{ey}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w d f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
5. NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K501	İ	328.6	222.1	3.4	-0.0876	0.7022	3.0	6.8	9.8	BHB	-358.2	296.2	3.1	0.0876	0.9363	2.8	5.8	7.7	BHB	-358.2	35.0	0.1	0.0876	0.1106	3.0	6.6	9.5	MHB
	K501	J	-395.6	269.1	3.1	0.0876	0.8506	2.8	6.1	8.2	BHB	291.2	249.3	4.2	-0.0876	0.7879	2.9	6.6	9.6	BHB	291.2	35.0	0.2	-0.0876	0.1106	3.0	7.0	10.0	MHB
	K502	İ	338.3	102.4	3.8	-0.0876	0.3238	3.0	7.0	10.0	BHB	-349.7	196.7	3.7	0.0876	0.6218	3.0	6.6	9.5	BHB	-349.7	37.1	0.2	0.0876	0.1174	3.0	6.6	9.5	MHB
	K502	J	-345.5	197.8	3.8	0.0876	0.6253	3.0	6.6	9.5	BHB	342.5	101.3	3.8	-0.0876	0.3203	3.0	7.0	10.0	BHB	342.5	37.1	0.3	-0.0876	0.1174	3.0	7.0	10.0	MHB
	K503	İ	341.5	117.1	3.7	-0.0876	0.3701	3.0	7.0	10.0	BHB	-347.6	227.5	3.6	0.0876	0.7191	2.9	6.5	9.0	BHB	-347.6	78.5	0.5	0.0876	0.2482	3.0	6.6	9.5	MHB
	K503	J	-362.5	211.3	3.2	0.0876	0.6680	3.0	6.6	9.4	BHB	326.6	133.3	3.6	-0.0876	0.4212	3.0	7.0	10.0	BHB	326.6	78.5	0.5	-0.0876	0.2482	3.0	7.0	10.0	MHB
	K504	İ	200.3	110.8	3.2	-0.0644	0.3504	3.0	7.0	10.0	BHB	-199.6	168.3	3.2	0.0644	0.5319	3.0	6.7	9.6	BHB	-199.6	110.8	2.4	0.0644	0.3504	3.0	6.7	9.6	MHB
	K504	J	-340.3	188.9	1.2	0.1521	0.5971	3.0	6.4	9.1	MHB	236.7	90.2	1.8	-0.1521	0.2852	3.0	7.0	10.0	MHB	236.7	188.9	2.5	-0.1521	0.5971	3.0	7.0	10.0	MHB
	K505	İ	262.3	61.6	2.9	-0.1521	0.1947	3.0	7.0	10.0	MHB	-314.7	181.3	2.4	0.1521	0.5732	3.0	6.4	9.1	MHB	262.3	61.6	1.3	-0.1521	0.1947	3.0	7.0	10.0	MHB
	K505	J	-301.3	191.9	3.6	0.1521	0.6066	3.0	6.4	9.1	BHB	275.7	51.0	3.9	-0.1521	0.1613	3.0	7.0	10.0	BHB	-301.3	140.5	1.1	0.1521	0.4440	3.0	6.4	9.1	MHB
	K506	İ	272.5	8.6	4.4	-0.1521	0.0271	3.0	7.0	10.0	BHB	-308.1	190.4	3.9	0.1521	0.6018	3.0	6.4	9.1	BHB	-308.1	8.6	1.3	0.1521	0.0271	3.0	6.4	9.1	MHB
	K506	J	-118.0	142.6	7.8	0.0000	0.4507	3.0	7.0	10.0	İHB	216.7	56.4	4.2	0.0000	0.1782	3.0	7.0	10.0	BHB	216.7	142.6	1.7	0.0000	0.4507	3.0	7.0	10.0	MHB
	K507	İ	200.3	110.8	3.2	-0.0644	0.3504	3.0	7.0	10.0	BHB	-199.6	168.3	3.2	0.0644	0.5319	3.0	6.7	9.6	BHB	200.3	110.8	2.4	-0.0644	0.3504	3.0	7.0	10.0	MHB
	K507	J	-340.3	188.9	1.2	0.1521	0.5971	3.0	6.4	9.1	MHB	236.7	90.2	1.8	-0.1521	0.2852	3.0	7.0	10.0	MHB	-340.3	188.9	1.7	0.1521	0.5971	3.0	6.4	9.1	MHB
	K508	İ	262.3	61.6	2.9	-0.1521	0.1947	3.0	7.0	10.0	MHB	-314.7	181.3	2.4	0.1521	0.5732	3.0	6.4	9.1	MHB	-314.7	61.6	1.1	0.1521	0.1947	3.0	6.4	9.1	MHB
	K508	J	-301.3	191.9	3.6	0.1521	0.6066	3.0	6.4	9.1	BHB	275.7	51.0	3.9	-0.1521	0.1613	3.0	7.0	10.0	BHB	275.7	140.5	1.2	-0.1521	0.4440	3.0	7.0	10.0	MHB
	K509	İ	272.5	8.6	4.4	-0.1521	0.0271	3.0	7.0	10.0	BHB	-308.1	190.4	3.9	0.1521	0.6018	3.0	6.4	9.1	BHB	272.5	8.6	1.5	-0.1521	0.0271	3.0	7.0	10.0	MHB
	K509	J	-118.0	142.6	7.8	0.0000	0.4507	3.0	7.0	10.0	İHB	216.7	56.4	4.2	0.0000	0.1782	3.0	7.0	10.0	BHB	-118.0	142.6	3.2	0.0000	0.4507	3.0	7.0	10.0	BHB
	K510	İ	328.6	222.1	3.4	-0.0876	0.7022	3.0	6.8	9.8	BHB	-358.2	296.2	3.1	0.0876	0.9363	2.8	5.8	7.7	BHB	328.6	35.0	0.1	-0.0876	0.1106	3.0	7.0	10.0	MHB
	K510	J	-395.6	269.1	3.1	0.0876	0.8506	2.8	6.1	8.2	BHB	291.2	249.3	4.2	-0.0876	0.7879	2.9	6.6	9.6	BHB	-395.6	35.0	0.1	0.0876	0.1106	3.0	6.6	9.5	MHB
	K511	İ	338.3	102.4	3.8	-0.0876	0.3238	3.0	7.0	10.0	BHB	-349.7	196.7	3.7	0.0876	0.6218	3.0	6.6	9.5	BHB	338.3	37.1	0.2	-0.0876	0.1174	3.0	7.0	10.0	MHB
	K511	J	-345.5	197.8	3.8	0.0876	0.6253	3.0	6.6	9.5	BHB	342.5	101.3	3.8	-0.0876	0.3203	3.0	7.0	10.0	BHB	-345.5	37.1	0.3	0.0876	0.1174	3.0	6.6	9.5	MHB
	K512	İ	341.5	117.1	3.7	-0.0876	0.3701	3.0	7.0	10.0	BHB	-347.6	227.5	3.6	0.0876	0.7191	2.9	6.5	9.0	BHB	341.5	78.5	0.5	-0.0876	0.2482	3.0	7.0	10.0	MHB
	K512	J	-362.5	211.3	3.2	0.0876	0.6680	3.0	6.6	9.4	BHB	326.6	133.3	3.6	-0.0876	0.4212	3.0	7.0	10.0	BHB	-362.5	78.5	0.4	0.0876	0.2482	3.0	6.6	9.5	MHB
	K513	İ	-348.6	35.8	0.3	0.0876	0.1133	3.0	6.6	9.5	MHB	342.8	35.8	0.3	-0.0876	0.1133	3.0	7.0	10.0	MHB	342.8	87.8	3.2	-0.0876	0.2775	3.0	7.0	10.0	BHB
	K513	J	354.2	35.8	0.3	-0.0876	0.1133	3.0	7.0	10.0	MHB	-337.1	35.8	0.3	0.0876	0.1133	3.0	6.6	9.5	MHB	-337.1	192.7	3.4	0.0876	0.6091	3.0	6.6	9.5	BHB
	K514	İ	-372.9	0.0	0.0	0.0876	0.0000	3.0	6.6	9.5	MHB	313.9	0.0	0.0	-0.0876	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	313.9	205.1	4.8	-0.0876	0.6482	3.0	7.0	10.0	BHB
	K514	J	-372.9	0.0	0.0	0.0876	0.0000	3.0	6.6	9.5	MHB	313.9	0.0	0.0	-0.0876	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-372.9	252.8	4.1	0.0876	0.7991	2.9	6.2	8.6	BHB
	K515	İ	354.2	35.8	0.3	-0.0876	0.1133	3.0	7.0	10.0	MHB	-337.1	35.8	0.3	0.0876	0.1133	3.0	6.6	9.5	MHB	354.2	78.4	3.2	-0.0876	0.2479	3.0	7.0	10.0	BHB
	K515	J	-348.6	35.8	0.3	0.0876	0.1133	3.0	6.6	9.5	MHB	342.8	35.8	0.3	-0.0876	0.1133	3.0	7.0	10.0	MHB	-348.6	183.3	3.1	0.0876	0.5795	3.0	6.6	9.5	BHB
	K516	İ	309.4	11.0	0.1	-0.0876	0.0346	3.0	7.0	10.0	MHB	-209.5	11.0	0.2	0.0876	0.0346	3.0	6.6	9.5	MHB	309.4	19.0	2.9	-0.0876	0.0602	3.0	7.0	10.0	MHB
	K516	J	-365.5	11.0	0.1	0.2165	0.0346	3.0	6.1	8.7	MHB	420.3	11.0	0.1	-0.2165	0.0346	3.0	7.0	10.0	MHB	-365.5	206.9	2.9	0.2165	0.6540	3.0	6.1	8.7	MHB
	K517	İ	-365.5	11.0	0.1	0.2165	0.0346	3.0	6.1	8.7	MHB	420.3	11.0	0.1	-0.2165	0.0346	3.0	7.0	10.0	MHB	420.3	12.1	2.5	-0.2165	0.0383	3.0	7.0	10.0	MHB
	K517	J	309.4	11.0	0.1	-0.0876	0.0346	3.0	7.0	10.0	MHB	-209.5	11.0	0.2	0.0876	0.0346	3.0	6.6	9.5	MHB	-209.5	175.7	4.3	0.0876	0.5554	3.0	6.6	9.5	BHB
	K518	İ	197.7	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-129.5	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	197.7	85.2	2.1	0.0000	0.2693	3.0	7.0	10.0	MHB
	K518	J	197.7	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-129.5	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-129.5	133.0	3.2	0.0000	0.4203	3.0	7.0	10.0	BHB
	K519	İ	-113.2	8.0	0.2	-0.1340	0.0252	3.0	7.0	10.0	MHB	505.5	8.0	0.1	0.1340	0.0252	3.0	6.5	9.2	MHB	505.5	11.0	1.5	0.1340	0.0347	3.0	6.5	9.2	MHB
	K519	J	513.0	8.0	0.1	0.1340	0.0252	3.0	6.5	9.2	MHB	-105.7	8.0	0.3	-0.1340	0.0252	3.0	7.0	10.0	MHB	-105.7	197.9	6.2	-0.1340	0.6255	3.0	7.0	10.0	BHB
	K520	İ	513.0	8.0	0.1	0.1340	0.0252	3.0	6.5	9.2	MHB	-105.7	8.0	0.3	-0.1340	0.0252	3.0	7.0	10.0	MHB	513.0	13.2	1.3	0.1340	0.0417	3.0	6.5	9.2	MHB
	K520	J	-113.2	8.0	0.2	-0.1340	0.0252	3.0	7.0	10.0	MHB	505.5	8.0	0.1	0.1340	0.0252	3.0	6.5	9.2	MHB	-113.2	195.7	6.6	-0.1340	0.6185	3.0	7.0	10.0	BHB
	K521	İ	195.0	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-132.2	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	195.0	85.7	2.4	0.0000	0.2709	3.0	7.0	10.0	MHB
	K521	J	195.0	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-132.2	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-132.2	132.4	3.6	0.0000	0.4187	3.0	7.0	10.0	BHB
	K522	İ	334.2	6.4	0.1	-0.2397	0.0203	3.0	7.0	10.0	MHB	-415.6	6.4	0.1	0.2397	0.0203	3.0	6.0	8.6	MHB	334.2	44.7	3.5	-0.2397	0.1414	3.0	7.0	10.0	BHB
	K522	J	-403.6	6.4	0.0	0.2397	0.0203	3.0	6.0	8.6	MHB	346.2	6.4	0.1	-0.2397	0.0203	3.0	7.0	10.0	MHB	-403.6	190.0	3.0	0.2397	0.6007	3.0	6.0	8.6	BHB
	K523	İ	-403.6	6.4	0.0	0.2397	0.0203	3.0	6.0	8.6	MHB	346.2	6.4	0.1	-0.2397	0.0203	3.0	7.0	10.0	MHB	346.2	44.3	3.5	-0.2397	0.1399	3.0	7.0	10.0	BHB
	K523	J	334.2	6.4	0.1	-0.2397	0.0203	3.0	7.0	10.0	MHB	-415.6	6.4	0.1	0.2397	0.0203	3.0	6.0	8.6	MHB	-415.6	189.6	2.8	0.2397	0.5993	3.0	6.0	8.6	MHB

Çizelge B.22 : Doğrusal elastik yöntem 6. kat kiriş hasar bölgeleri.

KİRİŞ ADI VE UCU			+X YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI									-X YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI								+Y YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI							
			M_A	V_{ex}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10	M_A	V_{e-x}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10	M_A	V_{ey}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
6.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K601	İ	330.0	221.0	2.6	-0.0876	0.6986	3.0	6.9	9.9	MHB	-356.8	297.3	2.4	0.0876	0.9399	2.8	5.8	7.7	MHB	-356.8	41.1	0.1	0.0876	0.1300	3.0	6.6	9.5	MHB
	K601	J	-397.2	268.0	2.3	0.0876	0.8470	2.8	6.1	8.3	MHB	289.6	250.4	3.2	-0.0876	0.7915	2.9	6.6	9.6	BHB	289.6	41.1	0.2	-0.0876	0.1300	3.0	7.0	10.0	MHB
	K602	İ	337.7	102.7	3.2	-0.0876	0.3246	3.0	7.0	10.0	BHB	-350.3	196.5	3.1	0.0876	0.6210	3.0	6.6	9.5	BHB	-350.3	41.1	0.3	0.0876	0.1300	3.0	6.6	9.5	MHB
	K602	J	-345.0	198.1	3.2	0.0876	0.6260	3.0	6.6	9.5	BHB	343.0	101.1	3.2	-0.0876	0.3195	3.0	7.0	10.0	BHB	343.0	41.1	0.3	-0.0876	0.1300	3.0	7.0	10.0	MHB
	K603	İ	341.5	117.1	3.0	-0.0876	0.3700	3.0	7.0	10.0	BHB	-347.7	227.5	2.9	0.0876	0.7192	2.9	6.5	9.0	BHB	-347.7	85.0	0.5	0.0876	0.2687	3.0	6.6	9.5	MHB
	K603	J	-362.7	211.3	2.6	0.0876	0.6679	3.0	6.6	9.4	MHB	326.5	133.3	2.9	-0.0876	0.4213	3.0	7.0	10.0	MHB	326.5	85.0	0.5	-0.0876	0.2687	3.0	7.0	10.0	MHB
	K604	İ	200.9	110.5	2.6	-0.0644	0.3492	3.0	7.0	10.0	MHB	-199.0	168.6	2.6	0.0644	0.5331	3.0	6.7	9.6	MHB	-199.0	110.5	2.0	0.0644	0.3492	3.0	6.7	9.6	MHB
	K604	J	-341.0	188.5	1.0	0.1521	0.5959	3.0	6.4	9.1	MHB	236.0	90.6	1.4	-0.1521	0.2864	3.0	7.0	10.0	MHB	236.0	188.5	2.1	-0.1521	0.5959	3.0	7.0	10.0	MHB
	K605	İ	262.2	61.6	2.4	-0.1521	0.1947	3.0	7.0	10.0	MHB	-314.8	181.3	2.0	0.1521	0.5732	3.0	6.4	9.1	MHB	262.2	61.6	1.1	-0.1521	0.1947	3.0	7.0	10.0	MHB
	K605	J	-301.4	191.9	3.0	0.1521	0.6066	3.0	6.4	9.1	MHB	275.5	51.0	3.2	-0.1521	0.1613	3.0	7.0	10.0	BHB	-301.4	117.0	0.9	0.1521	0.3700	3.0	6.4	9.1	MHB
	K606	İ	271.3	9.0	3.6	-0.1521	0.0285	3.0	7.0	10.0	BHB	-309.3	190.0	3.2	0.1521	0.6004	3.0	6.4	9.1	BHB	-309.3	9.0	1.2	0.1521	0.0285	3.0	6.4	9.1	MHB
	K606	J	-117.2	143.0	6.4	0.0000	0.4521	3.0	7.0	10.0	BHB	217.4	55.9	3.5	0.0000	0.1768	3.0	7.0	10.0	BHB	217.4	143.0	1.5	0.0000	0.4521	3.0	7.0	10.0	MHB
	K607	İ	200.9	110.5	2.6	-0.0644	0.3492	3.0	7.0	10.0	MHB	-199.0	168.6	2.6	0.0644	0.5331	3.0	6.7	9.6	MHB	200.9	110.5	2.0	-0.0644	0.3492	3.0	7.0	10.0	MHB
	K607	J	-341.0	188.5	1.0	0.1521	0.5959	3.0	6.4	9.1	MHB	236.0	90.6	1.4	-0.1521	0.2864	3.0	7.0	10.0	MHB	-341.0	188.5	1.4	0.1521	0.5959	3.0	6.4	9.1	MHB
	K608	İ	262.2	61.6	2.4	-0.1521	0.1947	3.0	7.0	10.0	MHB	-314.8	181.3	2.0	0.1521	0.5732	3.0	6.4	9.1	MHB	-314.8	61.6	0.9	0.1521	0.1947	3.0	6.4	9.1	MHB
	K608	J	-301.4	191.9	3.0	0.1521	0.6066	3.0	6.4	9.1	MHB	275.5	51.0	3.2	-0.1521	0.1613	3.0	7.0	10.0	BHB	275.5	117.0	1.0	-0.1521	0.3700	3.0	7.0	10.0	MHB
	K609	İ	271.3	9.0	3.6	-0.1521	0.0285	3.0	7.0	10.0	BHB	-309.3	190.0	3.2	0.1521	0.6004	3.0	6.4	9.1	BHB	271.3	9.0	1.3	-0.1521	0.0285	3.0	7.0	10.0	MHB
	K609	J	-117.2	143.0	6.4	0.0000	0.4521	3.0	7.0	10.0	BHB	217.4	55.9	3.5	0.0000	0.1768	3.0	7.0	10.0	BHB	-117.2	143.0	2.8	0.0000	0.4521	3.0	7.0	10.0	MHB
	K610	İ	330.0	221.0	2.6	-0.0876	0.6986	3.0	6.9	9.9	MHB	-356.8	297.3	2.4	0.0876	0.9399	2.8	5.8	7.7	MHB	330.0	41.1	0.2	-0.0876	0.1300	3.0	7.0	10.0	MHB
	K610	J	-397.2	268.0	2.3	0.0876	0.8470	2.8	6.1	8.3	MHB	289.6	250.4	3.2	-0.0876	0.7915	2.9	6.6	9.6	BHB	-397.2	41.1	0.1	0.0876	0.1300	3.0	6.6	9.5	MHB
	K611	İ	337.7	102.7	3.2	-0.0876	0.3246	3.0	7.0	10.0	BHB	-350.3	196.5	3.1	0.0876	0.6210	3.0	6.6	9.5	BHB	337.7	41.1	0.3	-0.0876	0.1300	3.0	7.0	10.0	MHB
	K611	J	-345.0	198.1	3.2	0.0876	0.6260	3.0	6.6	9.5	BHB	343.0	101.1	3.2	-0.0876	0.3195	3.0	7.0	10.0	BHB	-345.0	41.1	0.3	0.0876	0.1300	3.0	6.6	9.5	MHB
	K612	İ	341.5	117.1	3.0	-0.0876	0.3700	3.0	7.0	10.0	BHB	-347.7	227.5	2.9	0.0876	0.7192	2.9	6.5	9.0	BHB	341.5	85.0	0.5	-0.0876	0.2687	3.0	7.0	10.0	MHB
	K612	J	-362.7	211.3	2.6	0.0876	0.6679	3.0	6.6	9.4	MHB	326.5	133.3	2.9	-0.0876	0.4213	3.0	7.0	10.0	MHB	-362.7	85.0	0.4	0.0876	0.2687	3.0	6.6	9.5	MHB
	K613	İ	-282.4	36.9	0.3	0.0696	0.1166	3.0	6.7	9.6	MHB	293.5	36.9	0.3	-0.0696	0.1166	3.0	7.0	10.0	MHB	293.5	65.2	3.3	-0.0696	0.2062	3.0	7.0	10.0	BHB
	K613	J	305.4	36.9	0.3	-0.0696	0.1166	3.0	7.0	10.0	MHB	-270.4	36.9	0.4	0.0696	0.1166	3.0	6.7	9.6	MHB	-270.4	170.1	3.7	0.0696	0.5378	3.0	6.7	9.6	BHB
	K614	İ	-306.2	0.0	0.0	0.0696	0.0000	3.0	6.7	9.6	MHB	265.3	0.0	0.0	-0.0696	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	265.3	166.6	4.7	-0.0696	0.5268	3.0	7.0	10.0	BHB
	K614	J	-306.2	0.0	0.0	0.0696	0.0000	3.0	6.7	9.6	MHB	265.3	0.0	0.0	-0.0696	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-306.2	214.4	4.1	0.0696	0.6777	3.0	6.6	9.4	BHB
	K615	İ	305.4	36.9	0.3	-0.0696	0.1166	3.0	7.0	10.0	MHB	-270.4	36.9	0.4	0.0696	0.1166	3.0	6.7	9.6	MHB	305.4	55.7	3.3	-0.0696	0.1760	3.0	7.0	10.0	BHB
	K615	J	-282.4	36.9	0.3	0.0696	0.1166	3.0	6.7	9.6	MHB	293.5	36.9	0.3	-0.0696	0.1166	3.0	7.0	10.0	MHB	-282.4	160.6	3.4	0.0696	0.5076	3.0	6.7	9.6	BHB
	K616	İ	309.0	11.0	0.1	-0.0876	0.0346	3.0	7.0	10.0	MHB	-210.0	11.0	0.2	0.0876	0.0346	3.0	6.6	9.5	MHB	309.0	19.1	2.5	-0.0876	0.0605	3.0	7.0	10.0	MHB
	K616	J	-365.4	11.0	0.1	0.2165	0.0346	3.0	6.1	8.7	MHB	420.5	11.0	0.1	-0.2165	0.0346	3.0	7.0	10.0	MHB	-365.4	207.0	2.6	0.2165	0.6543	3.0	6.1	8.7	MHB
	K617	İ	-365.4	11.0	0.1	0.2165	0.0346	3.0	6.1	8.7	MHB	420.5	11.0	0.1	-0.2165	0.0346	3.0	7.0	10.0	MHB	420.5	12.2	2.2	-0.2165	0.0387	3.0	7.0	10.0	MHB
	K617	J	309.0	11.0	0.1	-0.0876	0.0346	3.0	7.0	10.0	MHB	-210.0	11.0	0.2	0.0876	0.0346	3.0	6.6	9.5	MHB	-210.0	175.6	3.7	0.0876	0.5551	3.0	6.6	9.5	BHB
	K618	İ	196.3	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-130.9	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	196.3	85.2	1.6	0.0000	0.2693	3.0	7.0	10.0	MHB
	K618	J	196.3	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-130.9	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-130.9	133.0	2.4	0.0000	0.4203	3.0	7.0	10.0	MHB
	K619	İ	-114.0	6.5	0.2	-0.1340	0.0207	3.0	7.0	10.0	MHB	504.7	6.5	0.0	0.1340	0.0207	3.0	6.5	9.2	MHB	504.7	10.6	1.3	0.1340	0.0336	3.0	6.5	9.2	MHB
	K619	J	514.5	6.5	0.0	0.1340	0.0207	3.0	6.5	9.2	MHB	-104.2	6.5	0.2	-0.1340	0.0207	3.0	7.0	10.0	MHB	-104.2	188.3	5.7	-0.1340	0.5951	3.0	7.0	10.0	BHB
	K620	İ	514.5	6.5	0.0	0.1340	0.0207	3.0	6.5	9.2	MHB	-104.2	6.5	0.2	-0.1340	0.0207	3.0	7.0	10.0	MHB	514.5	13.5	1.2	0.1340	0.0428	3.0	6.5	9.2	MHB
	K620	J	-114.0	6.5	0.2	-0.1340	0.0207	3.0	7.0	10.0	MHB	504.7	6.5	0.0	0.1340	0.0207	3.0	6.5	9.2	MHB	-114.0	188.3	5.9	-0.1340	0.5951	3.0	7.0	10.0	BHB
	K621	İ	193.6	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-133.6	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	193.6	85.7	1.9	0.0000	0.2709	3.0	7.0	10.0	MHB
	K621	J	193.6	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-133.6	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-133.6	132.4	2.8	0.0000	0.4187	3.0	7.0	10.0	MHB
	K622	İ	314.1	7.5	0.1	-0.1933	0.0236	3.0	7.0	10.0	MHB	-352.0	7.5	0.1	0.1933	0.0236	3.0	6.2	8.8	MHB	314.1	31.9	3.3	-0.1933	0.1008	3.0	7.0	10.0	BHB
	K622	J	-338.4	7.5	0.1	0.1933	0.0236	3.0	6.2	8.8	MHB	327.7	7.5	0.1	-0.1933	0.0236	3.0	7.0	10.0	MHB	-338.4	177.2	3.2	0.1933	0.5602	3.0	6.2	8.8	BHB
	K623	İ	-338.4	7.5	0.1	0.1933	0.0236	3.0	6.2	8.8	MHB	327.7	7.5	0.1	-0.1933	0.0236	3.0	7.0	10.0	MHB	327.7	30.9	3.3	-0.1933	0.0978	3.0	7.0	10.0	BHB
	K623	J	314.1	7.5	0.1	-0.1933	0.0236	3.0	7.0	10.0	MHB	-352.0	7.5	0.1	0.1933	0.0236	3.0	6.2	8.8	MHB	-352.0	176.2	3.0	0.1933	0.5571	3.0	6.2	8.8	MHB

Çizelge B.23 : Doğrusal elastik yöntem 7. kat kiriş hasar bölgeleri.

KİRİŞ ADI VE UCU			+X YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI									-X YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI								+Y YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI							
			M_A	V_{ex}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10	M_A	V_{e-x}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10	M_A	V_{ey}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
7.NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K701	İ	241.3	158.6	2.5	-0.1108	0.5014	3.0	7.0	10.0	MHB	-286.5	239.8	2.1	0.1108	0.7579	2.9	6.3	8.7	MHB	-286.5	52.9	0.2	0.1108	0.1673	3.0	6.6	9.3	MHB
	K701	J	-333.3	205.6	1.9	0.1108	0.6498	3.0	6.6	9.3	MHB	194.6	192.8	3.3	-0.1108	0.6095	3.0	7.0	10.0	BHB	194.6	52.9	0.4	-0.1108	0.1673	3.0	7.0	10.0	MHB
	K702	İ	245.8	68.0	3.6	-0.1108	0.2151	3.0	7.0	10.0	BHB	-283.1	161.9	3.1	0.1108	0.5118	3.0	6.6	9.3	BHB	-283.1	46.2	0.4	0.1108	0.1461	3.0	6.6	9.3	MHB
	K702	J	-278.0	163.4	3.2	0.1108	0.5166	3.0	6.6	9.3	BHB	251.0	66.5	3.5	-0.1108	0.2104	3.0	7.0	10.0	BHB	251.0	46.2	0.4	-0.1108	0.1461	3.0	7.0	10.0	MHB
	K703	İ	248.2	78.0	3.1	-0.1108	0.2465	3.0	7.0	10.0	BHB	-281.7	187.0	2.8	0.1108	0.5911	3.0	6.6	9.3	MHB	-281.7	78.0	0.7	0.1108	0.2465	3.0	6.6	9.3	MHB
	K703	J	-293.8	172.2	2.5	0.1108	0.5444	3.0	6.6	9.3	MHB	236.2	92.8	3.1	-0.1108	0.2932	3.0	7.0	10.0	BHB	236.2	95.1	0.8	-0.1108	0.3005	3.0	7.0	10.0	MHB
	K704	İ	202.9	90.6	2.1	-0.0644	0.2863	3.0	7.0	10.0	MHB	-197.0	157.1	2.1	0.0644	0.4965	3.0	6.7	9.6	MHB	-197.0	90.6	1.6	0.0644	0.2863	3.0	6.7	9.6	MHB
	K704	J	-276.2	168.6	1.0	0.1289	0.5330	3.0	6.5	9.2	MHB	190.7	79.0	1.4	-0.1289	0.2498	3.0	7.0	10.0	MHB	190.7	168.6	2.1	-0.1289	0.5330	3.0	7.0	10.0	MHB
	K705	İ	218.6	38.3	2.3	-0.1289	0.1210	3.0	7.0	10.0	MHB	-248.3	158.3	2.0	0.1289	0.5003	3.0	6.5	9.2	MHB	218.6	38.3	1.1	-0.1289	0.1210	3.0	7.0	10.0	MHB
	K705	J	-235.5	168.6	3.0	0.1289	0.5330	3.0	6.5	9.2	BHB	231.3	28.0	3.1	-0.1289	0.0884	3.0	7.0	10.0	BHB	-235.5	92.1	0.9	0.1289	0.2912	3.0	6.5	9.2	MHB
	K706	İ	225.0	0.5	3.4	-0.1289	0.0017	3.0	7.0	10.0	BHB	-245.1	174.4	3.1	0.1289	0.5514	3.0	6.5	9.2	BHB	-245.1	0.5	1.2	0.1289	0.0017	3.0	6.5	9.2	MHB
	K706	J	-114.1	134.5	5.2	0.0000	0.4253	3.0	7.0	10.0	BHB	220.5	40.4	2.7	0.0000	0.1278	3.0	7.0	10.0	MHB	220.5	127.9	1.3	0.0000	0.4042	3.0	7.0	10.0	MHB
	K707	İ	202.9	90.6	2.1	-0.0644	0.2863	3.0	7.0	10.0	MHB	-197.0	157.1	2.1	0.0644	0.4965	3.0	6.7	9.6	MHB	202.9	90.6	1.6	-0.0644	0.2863	3.0	7.0	10.0	MHB
	K707	J	-276.2	168.6	1.0	0.1289	0.5330	3.0	6.5	9.2	MHB	190.7	79.0	1.4	-0.1289	0.2498	3.0	7.0	10.0	MHB	-276.2	168.6	1.4	0.1289	0.5330	3.0	6.5	9.2	MHB
	K708	İ	218.6	38.3	2.3	-0.1289	0.1210	3.0	7.0	10.0	MHB	-248.3	158.3	2.0	0.1289	0.5003	3.0	6.5	9.2	MHB	-248.3	38.3	0.9	0.1289	0.1210	3.0	6.5	9.2	MHB
	K708	J	-235.5	168.6	3.0	0.1289	0.5330	3.0	6.5	9.2	BHB	231.3	28.0	3.1	-0.1289	0.0884	3.0	7.0	10.0	BHB	231.3	92.1	0.9	-0.1289	0.2912	3.0	7.0	10.0	MHB
	K709	İ	225.0	0.5	3.4	-0.1289	0.0017	3.0	7.0	10.0	BHB	-245.1	174.4	3.1	0.1289	0.5514	3.0	6.5	9.2	BHB	225.0	0.5	1.4	-0.1289	0.0017	3.0	7.0	10.0	MHB
	K709	J	-114.1	134.5	5.2	0.0000	0.4253	3.0	7.0	10.0	BHB	220.5	40.4	2.7	0.0000	0.1278	3.0	7.0	10.0	MHB	-114.1	127.9	2.5	0.0000	0.4042	3.0	7.0	10.0	MHB
	K710	İ	241.3	158.6	2.5	-0.1108	0.5014	3.0	7.0	10.0	MHB	-286.5	239.8	2.1	0.1108	0.7579	2.9	6.3	8.7	MHB	241.3	52.9	0.3	-0.1108	0.1673	3.0	7.0	10.0	MHB
	K710	J	-333.3	205.6	1.9	0.1108	0.6498	3.0	6.6	9.3	MHB	194.6	192.8	3.3	-0.1108	0.6095	3.0	7.0	10.0	BHB	-333.3	52.9	0.2	0.1108	0.1673	3.0	6.6	9.3	MHB
	K711	İ	245.8	68.0	3.6	-0.1108	0.2151	3.0	7.0	10.0	BHB	-283.1	161.9	3.1	0.1108	0.5118	3.0	6.6	9.3	BHB	245.8	46.2	0.4	-0.1108	0.1461	3.0	7.0	10.0	MHB
	K711	J	-278.0	163.4	3.2	0.1108	0.5166	3.0	6.6	9.3	BHB	251.0	66.5	3.5	-0.1108	0.2104	3.0	7.0	10.0	BHB	-278.0	46.2	0.4	0.1108	0.1461	3.0	6.6	9.3	MHB
	K712	İ	248.2	78.0	3.1	-0.1108	0.2465	3.0	7.0	10.0	BHB	-281.7	187.0	2.8	0.1108	0.5911	3.0	6.6	9.3	MHB	248.2	78.0	0.8	-0.1108	0.2465	3.0	7.0	10.0	MHB
	K712	J	-293.8	172.2	2.5	0.1108	0.5444	3.0	6.6	9.3	MHB	236.2	92.8	3.1	-0.1108	0.2932	3.0	7.0	10.0	BHB	-293.8	95.1	0.6	0.1108	0.3005	3.0	6.6	9.3	MHB
	K713	İ	-278.9	38.5	0.3	0.1108	0.1217	3.0	6.6	9.3	MHB	253.1	38.5	0.4	-0.1108	0.1217	3.0	7.0	10.0	MHB	253.1	55.8	3.3	-0.1108	0.1763	3.0	7.0	10.0	BHB
	K713	J	260.6	38.5	0.4	-0.1108	0.1217	3.0	7.0	10.0	MHB	-271.4	38.5	0.4	0.1108	0.1217	3.0	6.6	9.3	MHB	-271.4	160.7	3.2	0.1108	0.5079	3.0	6.6	9.3	BHB
	K714	İ	-306.2	0.0	0.0	0.1108	0.0000	3.0	6.6	9.3	MHB	221.7	0.0	0.0	-0.1108	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	221.7	152.1	4.4	-0.1108	0.4807	3.0	7.0	10.0	BHB
	K714	J	-306.2	0.0	0.0	0.1108	0.0000	3.0	6.6	9.3	MHB	221.7	0.0	0.0	-0.1108	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-306.2	199.8	3.2	0.1108	0.6317	3.0	6.6	9.3	BHB
	K715	İ	260.6	38.5	0.4	-0.1108	0.1217	3.0	7.0	10.0	MHB	-271.4	38.5	0.4	0.1108	0.1217	3.0	6.6	9.3	MHB	260.6	47.9	3.4	-0.1108	0.1515	3.0	7.0	10.0	BHB
	K715	J	-278.9	38.5	0.3	0.1108	0.1217	3.0	6.6	9.3	MHB	253.1	38.5	0.4	-0.1108	0.1217	3.0	7.0	10.0	MHB	-278.9	152.8	3.0	0.1108	0.4831	3.0	6.6	9.3	BHB
	K716	İ	313.1	8.5	0.1	-0.0876	0.0268	3.0	7.0	10.0	MHB	-205.8	10.7	0.2	0.0876	0.0340	3.0	6.6	9.5	MHB	313.1	8.5	2.2	-0.0876	0.0268	3.0	7.0	10.0	MHB
	K716	J	-302.3	10.7	0.1	0.1752	0.0340	3.0	6.3	8.9	MHB	393.5	10.7	0.1	-0.1752	0.0340	3.0	7.0	10.0	MHB	-302.3	196.3	2.7	0.1752	0.6206	3.0	6.3	8.9	MHB
	K717	İ	-302.3	10.7	0.1	0.1752	0.0340	3.0	6.3	8.9	MHB	393.5	10.7	0.1	-0.1752	0.0340	3.0	7.0	10.0	MHB	393.5	15.0	2.1	-0.1752	0.0475	3.0	7.0	10.0	MHB
	K717	J	313.1	10.7	0.1	-0.0876	0.0340	3.0	7.0	10.0	MHB	-205.8	8.5	0.2	0.0876	0.0268	3.0	6.6	9.5	MHB	-205.8	172.8	3.4	0.0876	0.5463	3.0	6.6	9.5	BHB
	K718	İ	194.6	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-132.7	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	194.6	85.2	1.3	0.0000	0.2693	3.0	7.0	10.0	MHB
	K718	J	194.6	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-132.7	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-132.7	133.0	1.9	0.0000	0.4203	3.0	7.0	10.0	MHB
	K719	İ	-108.1	5.0	0.2	-0.1340	0.0157	3.0	7.0	10.0	MHB	510.6	5.0	0.0	0.1340	0.0157	3.0	6.5	9.2	MHB	510.6	11.7	1.2	0.1340	0.0371	3.0	6.5	9.2	MHB
	K719	J	513.0	5.0	0.0	0.1340	0.0157	3.0	6.5	9.2	MHB	-105.7	5.0	0.2	-0.1340	0.0157	3.0	7.0	10.0	MHB	-105.7	173.4	5.2	-0.1340	0.5482	3.0	7.0	10.0	BHB
	K720	İ	513.0	5.0	0.0	0.1340	0.0157	3.0	6.5	9.2	MHB	-105.7	5.0	0.2	-0.1340	0.0157	3.0	7.0	10.0	MHB	513.0	12.4	1.1	0.1340	0.0393	3.0	6.5	9.2	MHB
	K720	J	-108.1	5.0	0.2	-0.1340	0.0157	3.0	7.0	10.0	MHB	510.6	5.0	0.0	0.1340	0.0157	3.0	6.5	9.2	MHB	-108.1	173.4	5.7	-0.1340	0.5482	3.0	7.0	10.0	BHB
	K721	İ	191.9	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-135.3	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	191.9	85.7	1.6	0.0000	0.2709	3.0	7.0	10.0	MHB
	K721	J	191.9	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-135.3	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-135.3	132.4	2.3	0.0000	0.4187	3.0	7.0	10.0	MHB
	K722	İ	318.4	8.5	0.1	-0.1933	0.0270	3.0	7.0	10.0	MHB	-347.7	8.5	0.1	0.1933	0.0270	3.0	6.2	8.8	MHB	318.4	30.9	3.0	-0.1933	0.0976	3.0	7.0	10.0	MHB
	K722	J	-340.6	8.5	0.1	0.1933	0.0270	3.0	6.2	8.8	MHB	325.5	8.5	0.1	-0.1933	0.0270	3.0	7.0	10.0	MHB	-340.6	176.2	2.9	0.1933	0.5570	3.0	6.2	8.8	MHB
	K723	İ	-340.6	8.5	0.1	0.1933	0.0270	3.0	6.2	8.8	MHB	325.5	8.5	0.1	-0.1933	0.0270	3.0	7.0	10.0	MHB	325.5	32.0	3.0	-0.1933	0.1010	3.0	7.0	10.0	BHB
	K723	J	318.4	8.5	0.1	-0.1933	0.0270	3.0	7.0	10.0	MHB	-347.7	8.5	0.1	0.1933	0.0270	3.0	6.2	8.8	MHB	-347.7	177.3	2.7	0.1933	0.5603	3.0	6.2	8.8	MHB

Çizelge B.24 : Doğrusal elastik yöntem 8. kat kiriş hasar bölgeleri.

KİRİŞ ADI VE UCU			+X YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI									-X YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI								+Y YÖNLÜ KİRİŞ UÇ HASAR DURUMLARI							
			M_A	V_{ex}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10	M_A	V_{e-x}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10	M_A	V_{ey}	r	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V_e/(b_w df_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
8. NORMAL KAT KİRİŞLERİ	K801	İ	228.3	167.5	1.2	-0.1108	0.5295	3.0	7.0	10.0	MHB	-299.6	216.8	0.9	0.1108	0.6853	3.0	6.5	9.1	MHB	-299.6	33.3	0.1	0.1108	0.1052	3.0	6.6	9.3	MHB
	K801	J	-322.7	214.5	0.9	0.1108	0.6779	3.0	6.5	9.2	MHB	205.2	183.9	1.4	-0.1108	0.5813	3.0	7.0	10.0	MHB	205.2	33.3	0.2	-0.1108	0.1052	3.0	7.0	10.0	MHB
	K802	İ	243.0	68.9	2.8	-0.1108	0.2178	3.0	7.0	10.0	MHB	-285.9	161.1	2.3	0.1108	0.5091	3.0	6.6	9.3	MHB	-285.9	43.1	0.3	0.1108	0.1362	3.0	6.6	9.3	MHB
	K802	J	-276.7	164.3	2.5	0.1108	0.5193	3.0	6.6	9.3	MHB	252.2	65.7	2.8	-0.1108	0.2076	3.0	7.0	10.0	MHB	252.2	43.1	0.4	-0.1108	0.1362	3.0	7.0	10.0	MHB
	K803	İ	254.2	74.0	2.1	-0.1108	0.2340	3.0	7.0	10.0	MHB	-275.8	191.0	1.9	0.1108	0.6037	3.0	6.6	9.3	MHB	-275.8	74.0	0.6	0.1108	0.2340	3.0	6.6	9.3	MHB
	K803	J	-303.8	168.2	1.4	0.1108	0.5318	3.0	6.6	9.3	MHB	226.2	96.7	1.9	-0.1108	0.3058	3.0	7.0	10.0	MHB	226.2	77.9	0.6	-0.1108	0.2461	3.0	7.0	10.0	MHB
	K804	İ	189.9	83.6	1.1	0.0000	0.2642	3.0	7.0	10.0	MHB	-142.1	83.6	1.5	0.0000	0.2642	3.0	7.0	10.0	MHB	-142.1	96.3	1.5	0.0000	0.3043	3.0	7.0	10.0	MHB
	K804	J	-267.8	83.6	0.3	0.1289	0.2642	3.0	6.5	9.2	MHB	199.0	53.9	0.4	-0.1289	0.1705	3.0	7.0	10.0	MHB	199.0	144.2	1.5	-0.1289	0.4560	3.0	7.0	10.0	MHB
	K805	İ	215.6	39.2	1.6	-0.1289	0.1238	3.0	7.0	10.0	MHB	-251.2	157.4	1.3	0.1289	0.4975	3.0	6.5	9.2	MHB	215.6	39.2	0.9	-0.1289	0.1238	3.0	7.0	10.0	MHB
	K805	J	-234.3	169.5	2.3	0.1289	0.5357	3.0	6.5	9.2	MHB	232.6	27.1	2.3	-0.1289	0.0856	3.0	7.0	10.0	MHB	-234.3	78.2	0.8	0.1289	0.2472	3.0	6.5	9.2	MHB
	K806	İ	233.2	4.8	2.3	-0.1289	0.0152	3.0	7.0	10.0	MHB	-236.9	179.7	2.3	0.1289	0.5682	3.0	6.5	9.2	MHB	-236.9	4.8	1.2	0.1289	0.0152	3.0	6.5	9.2	MHB
	K806	J	-130.4	129.2	2.6	0.0000	0.4084	3.0	7.0	10.0	MHB	204.2	45.7	1.7	0.0000	0.1446	3.0	7.0	10.0	MHB	204.2	114.7	1.2	0.0000	0.3625	3.0	7.0	10.0	MHB
	K807	İ	189.9	83.6	1.1	0.0000	0.2642	3.0	7.0	10.0	MHB	-142.1	83.6	1.5	0.0000	0.2642	3.0	7.0	10.0	MHB	189.9	96.3	1.1	0.0000	0.3043	3.0	7.0	10.0	MHB
	K807	J	-267.8	83.6	0.3	0.1289	0.2642	3.0	6.5	9.2	MHB	199.0	53.9	0.4	-0.1289	0.1705	3.0	7.0	10.0	MHB	-267.8	144.2	1.1	0.1289	0.4560	3.0	6.5	9.2	MHB
	K808	İ	215.6	39.2	1.6	-0.1289	0.1238	3.0	7.0	10.0	MHB	-251.2	157.4	1.3	0.1289	0.4975	3.0	6.5	9.2	MHB	-251.2	39.2	0.8	0.1289	0.1238	3.0	6.5	9.2	MHB
	K808	J	-234.3	169.5	2.3	0.1289	0.5357	3.0	6.5	9.2	MHB	232.6	27.1	2.3	-0.1289	0.0856	3.0	7.0	10.0	MHB	232.6	78.2	0.8	-0.1289	0.2472	3.0	7.0	10.0	MHB
	K809	İ	233.2	4.8	2.3	-0.1289	0.0152	3.0	7.0	10.0	MHB	-236.9	179.7	2.3	0.1289	0.5682	3.0	6.5	9.2	MHB	233.2	4.8	1.2	-0.1289	0.0152	3.0	7.0	10.0	MHB
	K809	J	-130.4	129.2	2.6	0.0000	0.4084	3.0	7.0	10.0	MHB	204.2	45.7	1.7	0.0000	0.1446	3.0	7.0	10.0	MHB	-130.4	114.7	1.9	0.0000	0.3625	3.0	7.0	10.0	MHB
	K810	İ	228.3	167.5	1.2	-0.1108	0.5295	3.0	7.0	10.0	MHB	-299.6	216.8	0.9	0.1108	0.6853	3.0	6.5	9.1	MHB	228.3	33.3	0.2	-0.1108	0.1052	3.0	7.0	10.0	MHB
	K810	J	-322.7	214.5	0.9	0.1108	0.6779	3.0	6.5	9.2	MHB	205.2	183.9	1.4	-0.1108	0.5813	3.0	7.0	10.0	MHB	-322.7	33.3	0.1	0.1108	0.1052	3.0	6.6	9.3	MHB
	K811	İ	243.0	68.9	2.8	-0.1108	0.2178	3.0	7.0	10.0	MHB	-285.9	161.1	2.3	0.1108	0.5091	3.0	6.6	9.3	MHB	243.0	43.1	0.4	-0.1108	0.1362	3.0	7.0	10.0	MHB
	K811	J	-276.7	164.3	2.5	0.1108	0.5193	3.0	6.6	9.3	MHB	252.2	65.7	2.8	-0.1108	0.2076	3.0	7.0	10.0	MHB	-276.7	43.1	0.4	0.1108	0.1362	3.0	6.6	9.3	MHB
	K812	İ	254.2	74.0	2.1	-0.1108	0.2340	3.0	7.0	10.0	MHB	-275.8	191.0	1.9	0.1108	0.6037	3.0	6.6	9.3	MHB	254.2	74.0	0.7	-0.1108	0.2340	3.0	7.0	10.0	MHB
	K812	J	-303.8	168.2	1.4	0.1108	0.5318	3.0	6.6	9.3	MHB	226.2	96.7	1.9	-0.1108	0.3058	3.0	7.0	10.0	MHB	-303.8	77.9	0.5	0.1108	0.2461	3.0	6.6	9.3	MHB
	K813	İ	-226.7	32.2	0.3	0.0876	0.1017	3.0	6.6	9.5	MHB	194.9	32.2	0.4	-0.0876	0.1017	3.0	7.0	10.0	MHB	194.9	38.1	2.9	-0.0876	0.1206	3.0	7.0	10.0	MHB
	K813	J	222.9	32.2	0.4	-0.0876	0.1017	3.0	7.0	10.0	MHB	-198.7	22.3	0.4	0.0876	0.0704	3.0	6.6	9.5	MHB	-198.7	143.1	3.3	0.0876	0.4522	3.0	6.6	9.5	BHB
	K814	İ	223.2	0.0	0.0	-0.0464	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-238.2	0.0	0.0	0.0464	0.0000	3.0	6.8	9.7	MHB	223.2	129.9	3.0	-0.0464	0.4107	3.0	7.0	10.0	MHB
	K814	J	223.2	0.0	0.0	-0.0464	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-238.2	0.0	0.0	0.0464	0.0000	3.0	6.8	9.7	MHB	-238.2	177.7	2.8	0.0464	0.5616	3.0	6.8	9.7	MHB
	K815	İ	222.9	22.3	0.4	-0.0876	0.0704	3.0	7.0	10.0	MHB	-198.7	32.2	0.4	0.0876	0.1017	3.0	6.6	9.5	MHB	222.9	22.3	2.9	-0.0876	0.0704	3.0	7.0	10.0	MHB
	K815	J	-226.7	32.2	0.3	0.0876	0.1017	3.0	6.6	9.5	MHB	194.9	32.2	0.4	-0.0876	0.1017	3.0	7.0	10.0	MHB	-226.7	127.2	2.5	0.0876	0.4020	3.0	6.6	9.5	MHB
	K816	İ	326.7	9.8	0.1	0.0412	0.0309	3.0	6.8	9.8	MHB	-143.8	9.8	0.2	-0.0412	0.0309	3.0	7.0	10.0	MHB	326.7	21.4	1.3	0.0412	0.0676	3.0	6.8	9.8	MHB
	K816	J	-289.3	9.8	0.1	0.1340	0.0309	3.0	6.5	9.2	MHB	451.1	9.8	0.1	-0.1340	0.0309	3.0	7.0	10.0	MHB	-289.3	162.1	2.2	0.1340	0.5125	3.0	6.5	9.2	MHB
	K817	İ	-289.3	9.8	0.1	0.1340	0.0309	3.0	6.5	9.2	MHB	451.1	9.8	0.1	-0.1340	0.0309	3.0	7.0	10.0	MHB	451.1	28.5	1.4	-0.1340	0.0900	3.0	7.0	10.0	MHB
	K817	J	326.7	9.8	0.1	0.0412	0.0309	3.0	6.8	9.8	MHB	-143.8	9.8	0.2	-0.0412	0.0309	3.0	7.0	10.0	MHB	-143.8	159.4	3.1	-0.0412	0.5038	3.0	7.0	10.0	BHB
	K818	İ	206.3	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-120.9	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	206.3	64.9	0.5	0.0000	0.2050	3.0	7.0	10.0	MHB
	K818	J	206.3	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-120.9	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-120.9	64.9	0.8	0.0000	0.2050	3.0	7.0	10.0	MHB
	K819	İ	-113.9	3.4	0.1	-0.1572	0.0106	3.0	7.0	10.0	MHB	480.3	3.4	0.0	0.1572	0.0106	3.0	6.4	9.1	MHB	480.3	10.4	0.8	0.1572	0.0328	3.0	6.4	9.1	MHB
	K819	J	516.3	3.4	0.0	0.1572	0.0106	3.0	6.4	9.1	MHB	-77.9	3.4	0.1	-0.1572	0.0106	3.0	7.0	10.0	MHB	-77.9	114.9	4.9	-0.1572	0.3633	3.0	7.0	10.0	BHB
	K820	İ	516.3	3.4	0.0	0.1572	0.0106	3.0	6.4	9.1	MHB	-77.9	3.4	0.1	-0.1572	0.0106	3.0	7.0	10.0	MHB	516.3	21.1	0.7	0.1572	0.0668	3.0	6.4	9.1	MHB
	K820	J	-113.9	3.4	0.1	-0.1572	0.0106	3.0	7.0	10.0	MHB	480.3	3.4	0.0	0.1572	0.0106	3.0	6.4	9.1	MHB	-113.9	114.9	3.4	-0.1572	0.3633	3.0	7.0	10.0	BHB
	K821	İ	203.5	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-123.7	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	203.5	85.7	0.7	0.0000	0.2709	3.0	7.0	10.0	MHB
	K821	J	203.5	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-123.7	0.0	0.0	0.0000	0.0000	3.0	7.0	10.0	MHB	-123.7	94.6	1.1	0.0000	0.2990	3.0	7.0	10.0	MHB
	K822	İ	297.4	8.1	0.1	-0.1933	0.0255	3.0	7.0	10.0	MHB	-368.7	8.1	0.1	0.1933	0.0255	3.0	6.2	8.8	MHB	297.4	35.9	2.4	-0.1933	0.1135	3.0	7.0	10.0	MHB
	K822	J	-329.5	8.1	0.1	0.1933	0.0255	3.0	6.2	8.8	MHB	336.5	8.1	0.1	-0.1933	0.0255	3.0	7.0	10.0	MHB	-329.5	181.2	2.5	0.1933	0.5728	3.0	6.2	8.8	MHB
	K823	İ	-329.5	8.1	0.1	0.1933	0.0255	3.0	6.2	8.8	MHB	336.5	8.1	0.1	-0.1933	0.0255	3.0	7.0	10.0	MHB	336.5	26.9	2.4	-0.1933	0.0852	3.0	7.0	10.0	MHB
	K823	J	297.4	8.1	0.1	-0.1933	0.0255	3.0	7.0	10.0	MHB	-368.7	8.1	0.1	0.1933	0.0255	3.0	6.2	8.8	MHB	-368.7	172.2	1.9	0.1933	0.5445	3.0	6.2	8.8	MHB

Çizelge B.25 : 1. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			+X YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																			
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{EX}	N_{EX}	$M_{EX+G+nQ}$	$N_{EX+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	N_K/A_cf_{cm}	V_e	$V_e/(b_wdf_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
1. NORMAL KAT KOLONLARI	S101	İ	600	600	5	-869	832	6296	836	5427	230	837	225	1706	3.69	0.08	127	0.19	3.0	6.0	8.0	BHB
	S101	J	600	600	6	-842	-518	6296	-511	5454	-155	1117	-161	1959	3.21	0.10	127	0.19	3.0	6.0	8.0	BHB
	S102	İ	300	1300	-12	-1428	3742	-2343	3730	-3771	2096	-2748	2108	-1320	1.78	0.23	926	1.25	2.1	4.0	5.0	MHB
	S102	J	300	1300	22	-1399	-814	-2343	-792	-3742	i	i	i	i	r<1	--	926	1.25	3.0	6.0	8.0	MHB
	S103	İ	300	2250	-6	-2125	12984	291	12978	-1834	3693	-2042	3699	83	3.51	0.10	perde	--	3.0	6.0	8.0	BHB
	S103	J	300	2250	-25	-2075	2400	291	2375	-1783	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S104	İ	600	600	-8	-1104	820	-4433	812	-5537	i	i	i	i	r<1	--	381	0.56	3.0	6.0	8.0	MHB
	S104	J	600	600	-12	-1077	-439	-4433	-451	-5510	i	i	i	i	r<1	--	381	0.56	3.0	6.0	8.0	MHB
	S105	İ	1600	300	-12	-1304	307	2409	295	1104	214	466	226	1771	1.36	0.03	130	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S105	J	1600	300	13	-1268	-204	2409	-191	1140	-169	876	-182	2144	1.12	0.06	130	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S106	İ	300	2250	-2	-2865	9805	599	9803	-2266	4065	-2616	4067	248	2.41	0.13	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S106	J	300	2250	-18	-2814	3784	599	3765	-2215	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S107	İ	3600	300	-22	-4071	895	1111	873	-2961	700	-3175	722	896	1.24	0.10	435	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S107	J	3600	300	22	-3990	-778	1111	-756	-2880	-680	-2988	-702	1002	1.11	0.09	435	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S108	İ	3600	300	43	-2874	756	-6749	799	-9623	i	i	i	i	r<1	--	361	0.18	3.0	6.0	8.0	MHB
	S108	J	3600	300	-43	-2793	-584	-6749	-627	-9542	i	i	i	i	r<1	--	361	0.18	3.0	6.0	8.0	MHB
	S109	İ	1600	300	-12	-1304	307	2409	295	1104	214	466	226	1771	1.36	0.03	130	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S109	J	1600	300	13	-1268	-204	2409	-191	1140	-169	876	-182	2144	1.12	0.06	130	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S110	İ	300	2250	-2	-2865	9805	599	9803	-2266	4065	-2616	4067	248	2.41	0.13	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S110	J	300	2250	-18	-2814	3784	599	3765	-2215	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S111	İ	600	600	5	-869	832	6296	836	5427	230	837	225	1706	3.69	0.08	127	0.19	3.0	6.0	8.0	BHB
	S111	J	600	600	6	-842	-518	6296	-511	5454	-155	1117	-161	1959	3.21	0.10	127	0.19	3.0	6.0	8.0	BHB
	S112	İ	300	1300	-12	-1428	3742	-2343	3730	-3771	2096	-2748	2108	-1320	1.78	0.23	926	1.25	2.1	4.0	5.0	MHB
	S112	J	300	1300	22	-1399	-814	-2343	-792	-3742	i	i	i	i	r<1	--	926	1.25	3.0	6.0	8.0	MHB
	S113	İ	300	2250	-6	-2125	12984	291	12978	-1834	3693	-2042	3699	83	3.51	0.10	perde	--	3.0	6.0	8.0	BHB
	S113	J	300	2250	-25	-2075	2400	291	2375	-1783	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S114	İ	600	600	-8	-1104	820	-4433	812	-5537	i	i	i	i	r<1	--	381	0.56	3.0	6.0	8.0	MHB
	S114	J	600	600	-12	-1077	-439	-4433	-451	-5510	i	i	i	i	r<1	--	381	0.56	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.26 : 2. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			+X YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{EX}	N_{EX}	$M_{EX+G+nQ}$	$N_{EX+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	N_K/A_cf_{cm}	V_e	$V_e/(b_wdf_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
2. NORMAL KAT KOLONLARI	S201	İ	600	600	-18	-770	1082	5383	1065	4612	272	670	290	1440	3.74	0.06	124	0.18	3.0	6.0	8.0	BHB
	S201	J	600	600	17	-743	-929	5383	-912	4639	-245	776	-262	1519	3.54	0.07	124	0.18	3.0	6.0	8.0	BHB
	S202	İ	300	1300	-33	-1239	2581	-1907	2548	-3146	2108	-2821	2141	-1582	1.21	0.24	296	0.40	2.5	5.1	7.1	MHB
	S202	J	300	1300	32	-1210	-1782	-1907	-1750	-3117	i	i	i	i	r<1	--	296	0.40	3.0	6.0	8.0	MHB
	S203	İ	300	2250	18	-1860	5941	218	5959	-1643	3442	-1735	3424	125	1.74	0.09	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S203	J	300	2250	-24	-1810	-815	218	-839	-1592	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S204	İ	600	600	26	-967	948	-3863	974	-4830	944	-4708	918	-3741	1.03	0.44	153	0.22	2.0	4.0	6.0	MHB
	S204	J	600	600	-23	-940	-802	-3863	-825	-4803	i	i	i	i	r<1	--	153	0.22	3.0	6.0	8.0	MHB
	S205	İ	1600	300	-14	-1143	406	2117	392	974	243	198	257	1341	1.58	0.01	126	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S205	J	1600	300	15	-1107	-363	2117	-348	1010	-230	318	-244	1425	1.49	0.02	126	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S206	İ	300	2250	5	-2504	6598	514	6603	-1989	3813	-2207	3808	297	1.73	0.11	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S206	J	300	2250	-13	-2453	-483	514	-495	-1939	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S207	İ	3600	300	-22	-3560	1339	1005	1317	-2555	684	-3030	706	530	1.90	0.09	471	0.23	3.0	6.0	8.0	MHB
	S207	J	3600	300	23	-3479	-1284	1005	-1261	-2474	-674	-2933	-697	545	1.84	0.09	471	0.23	3.0	6.0	8.0	MHB
	S208	İ	3600	300	42	-2519	1112	-5928	1155	-8447	1108	-8197	1065	-5678	1.04	0.25	151	0.07	2.5	5.0	7.0	MHB
	S208	J	3600	300	-43	-2438	-1032	-5928	-1075	-8366	i	i	i	i	r<1	--	151	0.07	3.0	6.0	8.0	MHB
	S209	İ	1600	300	-14	-1143	406	2117	392	974	243	198	257	1341	1.58	0.01	126	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S209	J	1600	300	15	-1107	-363	2117	-348	1010	-230	318	-244	1425	1.49	0.02	126	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S210	İ	300	2250	5	-2504	6598	514	6603	-1989	3813	-2207	3808	297	1.73	0.11	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S210	J	300	2250	-13	-2453	-483	514	-495	-1939	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S211	İ	600	600	-18	-770	1082	5383	1065	4612	272	670	290	1440	3.74	0.06	124	0.18	3.0	6.0	8.0	BHB
	S211	J	600	600	17	-743	-929	5383	-912	4639	-245	776	-262	1519	3.54	0.07	124	0.18	3.0	6.0	8.0	BHB
	S212	İ	300	1300	-33	-1239	2581	-1907	2548	-3146	2108	-2821	2141	-1582	1.21	0.24	296	0.40	2.5	5.1	7.1	MHB
	S212	J	300	1300	32	-1210	-1782	-1907	-1750	-3117	i	i	i	i	r<1	--	296	0.40	3.0	6.0	8.0	MHB
	S213	İ	300	2250	18	-1860	5941	218	5959	-1643	3442	-1735	3424	125	1.74	0.09	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S213	J	300	2250	-24	-1810	-815	218	-839	-1592	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S214	İ	600	600	26	-967	948	-3863	974	-4830	944	-4708	918	-3741	1.03	0.44	153	0.22	2.0	4.0	6.0	MHB
	S214	J	600	600	-23	-940	-802	-3863	-825	-4803	i	i	i	i	r<1	--	153	0.22	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.27 : 3. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			+X YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{EX}	N_{EX}	$M_{EX+G+nQ}$	$N_{EX+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	N_K/A_cf_{cm}	V_e	$V_e/(b_wdf_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
3. NORMAL KAT KOLONLARI	S301	İ	600	600	-18	-665	1073	4248	1056	3583	296	575	313	1240	3.43	0.05	131	0.19	3.0	6.0	8.0	BHB
	S301	J	600	600	19	-638	-1035	4248	-1016	3610	-286	613	-305	1251	3.40	0.06	131	0.19	3.0	6.0	8.0	BHB
	S302	İ	300	1300	-33	-1056	2460	-1383	2427	-2438	1930	-2159	1964	-1104	1.25	0.18	334	0.45	2.7	5.4	7.4	MHB
	S302	J	300	1300	34	-1026	-2253	-1383	-2219	-2409	-1960	-2250	-1994	-1224	1.13	0.19	334	0.45	2.7	5.4	7.4	MHB
	S303	İ	300	2250	24	-1595	3679	125	3704	-1470	2859	-1499	2835	97	1.30	0.07	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S303	J	300	2250	-23	-1545	-2573	125	-2597	-1420	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S304	İ	600	600	20	-828	959	-3138	979	-3965	952	-3877	932	-3049	1.03	0.36	173	0.25	2.1	4.3	6.3	MHB
	S304	J	600	600	-21	-801	-926	-3138	-947	-3938	i	i	i	i	r<1	--	173	0.25	3.0	6.0	8.0	MHB
	S305	İ	1600	300	-15	-981	423	1743	408	762	252	118	267	1099	1.59	0.01	99	0.11	3.0	6.0	8.0	MHB
	S305	J	1600	300	15	-945	-414	1743	-399	798	-247	160	-262	1105	1.58	0.01	99	0.11	3.0	6.0	8.0	MHB
	S306	İ	300	2250	13	-2145	3198	405	3211	-1740	3081	-1756	3068	389	1.04	0.09	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S306	J	300	2250	-12	-2094	-2137	405	-2149	-1689	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S307	İ	3600	300	-25	-3050	1467	857	1443	-2193	607	-2681	631	369	2.32	0.08	510	0.30	3.0	6.0	8.0	MHB
	S307	J	3600	300	25	-2969	-1453	857	-1427	-2112	-598	-2601	-623	368	2.33	0.08	510	0.30	3.0	6.0	8.0	MHB
	S308	İ	3600	300	45	-2164	1185	-4860	1230	-7024	882	-5598	837	-3434	1.42	0.17	140	0.08	2.8	5.5	7.5	MHB
	S308	J	3600	300	-46	-2083	-1166	-4860	-1212	-6943	-878	-5553	-833	-3470	1.40	0.17	140	0.08	2.8	5.5	7.5	MHB
	S309	İ	1600	300	-15	-981	423	1743	408	762	252	118	267	1099	1.59	0.01	99	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S309	J	1600	300	15	-945	-414	1743	-399	798	-247	160	-262	1105	1.58	0.01	99	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S310	İ	300	2250	13	-2145	3198	405	3211	-1740	3081	-1756	3068	389	1.04	0.09	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S310	J	300	2250	-12	-2094	-2137	405	-2149	-1689	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S311	İ	600	600	-18	-665	1073	4248	1056	3583	296	575	313	1240	3.43	0.05	131	0.21	3.0	6.0	8.0	BHB
	S311	J	600	600	19	-638	-1035	4248	-1016	3610	-286	613	-305	1251	3.40	0.06	131	0.21	3.0	6.0	8.0	BHB
	S312	İ	300	1300	-33	-1056	2460	-1383	2427	-2438	1930	-2159	1964	-1104	1.25	0.18	334	0.47	2.7	5.4	7.4	MHB
	S312	J	300	1300	34	-1026	-2253	-1383	-2219	-2409	-1960	-2250	-1994	-1224	1.13	0.19	334	0.47	2.7	5.4	7.4	MHB
	S313	İ	300	2250	24	-1595	3679	125	3704	-1470	2859	-1499	2835	97	1.30	0.07	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S313	J	300	2250	-23	-1545	-2573	125	-2597	-1420	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S314	İ	600	600	20	-828	959	-3138	979	-3965	952	-3877	932	-3049	1.03	0.36	173	0.28	2.1	4.3	6.3	MHB
	S314	J	600	600	-21	-801	-926	-3138	-947	-3938	i	i	i	i	r<1	--	173	0.28	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.28 : 4. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			+X YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{EX}	N_{EX}	$M_{EX+G+nQ}$	$N_{EX+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	N_K/A_cf_{cm}	V_e	$V_e/(b_wdf_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
4. NORMAL KAT KOLONLARI	S401	İ	600	600	-20	-557	983	3111	963	2554	314	501	334	1058	2.94	0.05	129	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S401	J	600	600	21	-530	-1000	3111	-979	2581	-313	508	-334	1038	3.00	0.05	129	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S402	İ	300	1300	-35	-875	2110	-885	2075	-1760	1760	-1628	1795	-753	1.18	0.14	320	0.45	2.9	5.7	7.7	MHB
	S402	J	300	1300	36	-846	-2308	-885	-2272	-1731	-1726	-1521	-1762	-676	1.31	0.13	320	0.45	2.9	5.8	7.8	MHB
	S403	İ	300	2250	27	-1330	2112	43	2139	-1286	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S403	J	300	2250	-23	-1279	-3371	43	-3394	-1236	-2347	-1249	-2324	30	1.45	0.06	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S404	İ	600	600	22	-689	892	-2391	914	-3080	i	i	i	i	r<1	--	184	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S404	J	600	600	-21	-662	-922	-2391	-943	-3053	-906	-2957	-885	-2295	1.04	0.27	184	0.29	2.4	4.8	6.8	MHB
	S405	İ	1600	300	-16	-818	402	1349	387	531	255	89	271	907	1.49	0.01	98	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S405	J	1600	300	16	-782	-411	1349	-395	567	-253	103	-269	885	1.52	0.01	98	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S406	İ	300	2250	16	-1787	1697	295	1714	-1492	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S406	J	300	2250	-14	-1737	-2963	295	-2978	-1441	-2556	-1483	-2541	253	1.17	0.07	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S407	İ	3600	300	-26	-2542	1425	700	1399	-1842	526	-2271	552	271	2.58	0.07	502	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S407	J	3600	300	26	-2461	-1436	700	-1409	-1761	-517	-2196	-544	265	2.64	0.07	502	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S408	İ	3600	300	47	-1807	1137	-3747	1184	-5554	700	-3957	653	-2150	1.74	0.12	138	0.08	2.9	5.9	7.9	MHB
	S408	J	3600	300	-48	-1726	-1152	-3747	-1199	-5473	-686	-3801	-638	-2075	1.81	0.12	138	0.08	2.9	5.9	7.9	MHB
	S409	İ	1600	300	-16	-818	402	1349	387	531	255	89	271	907	1.49	0.01	98	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S409	J	1600	300	16	-782	-411	1349	-395	567	-253	103	-269	885	1.52	0.01	98	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S410	İ	300	2250	16	-1787	1697	295	1714	-1492	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S410	J	300	2250	-14	-1737	-2963	295	-2978	-1441	-2556	-1483	-2541	253	1.17	0.07	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S411	İ	600	600	-20	-557	983	3111	963	2554	314	501	334	1058	2.94	0.05	129	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S411	J	600	600	21	-530	-1000	3111	-979	2581	-313	508	-334	1038	3.00	0.05	129	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S412	İ	300	1300	-35	-875	2110	-885	2075	-1760	1760	-1628	1795	-753	1.18	0.14	320	0.45	2.9	5.7	7.7	MHB
	S412	J	300	1300	36	-846	-2308	-885	-2272	-1731	-1726	-1521	-1762	-676	1.31	0.13	320	0.45	2.9	5.8	7.8	MHB
	S413	İ	300	2250	27	-1330	2112	43	2139	-1286	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S413	J	300	2250	-23	-1279	-3371	43	-3394	-1236	-2347	-1249	-2324	30	1.45	0.06	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S414	İ	600	600	22	-689	892	-2391	914	-3080	i	i	i	i	r<1	--	184	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S414	J	600	600	-21	-662	-922	-2391	-943	-3053	-906	-2957	-885	-2295	1.04	0.27	184	0.29	2.4	4.8	6.8	MHB

Çizelge B.29 : 5. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			+X YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{EX}	N_{EX}	$M_{EX+G+nQ}$	$N_{EX+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	N_K/A_cf_{cm}	V_e	$V_e/(b_wdf_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
5. NORMAL KAT KOLONLARI	S501	İ	600	600	-22	-446	832	2088	810	1642	330	438	352	884	2.36	0.04	129	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S501	J	600	600	22	-419	-885	2088	-862	1669	-334	422	-357	842	2.48	0.04	129	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S502	İ	300	1300	-37	-697	1741	-468	1705	-1166	1575	-1131	1612	-434	1.08	0.10	308	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S502	J	300	1300	38	-668	-2165	-468	-2127	-1136	-1515	-1004	-1553	-336	1.39	0.09	308	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S503	İ	300	2250	27	-1067	1055	-18	1082	-1085	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S503	J	300	2250	-25	-1016	-3693	-18	-3718	-1035	-2149	-1027	-2124	-11	1.74	0.05	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S504	İ	600	600	22	-550	777	-1694	799	-2244	i	i	i	i	r<1	--	173	0.28	3.0	6.0	8.0	MHB
	S504	J	600	600	-21	-523	-844	-1694	-865	-2217	-828	-2143	-807	-1620	1.05	0.20	173	0.28	2.7	5.3	7.3	MHB
	S505	İ	1600	300	-17	-655	358	972	341	318	255	84	272	739	1.32	0.01	97	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S505	J	1600	300	17	-619	-377	972	-360	354	-255	83	-272	702	1.38	0.01	97	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S506	İ	300	2250	19	-1427	662	196	681	-1232	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S506	J	300	2250	-16	-1377	-3330	196	-3346	-1181	-2339	-1240	-2323	136	1.43	0.06	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S507	İ	3600	300	-27	-2035	1290	546	1263	-1489	476	-1822	503	213	2.56	0.06	490	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S507	J	3600	300	27	-1954	-1315	546	-1288	-1408	-468	-1749	-495	206	2.66	0.05	490	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S508	İ	3600	300	49	-1448	1017	-2695	1066	-4143	595	-2895	546	-1447	1.86	0.09	137	0.08	3.0	6.0	8.0	MHB
	S508	J	3600	300	-49	-1367	-1051	-2695	-1100	-4062	-575	-2715	-526	-1349	2.00	0.08	137	0.08	3.0	6.0	8.0	MHB
	S509	İ	1600	300	-17	-655	358	972	341	318	255	84	272	739	1.32	0.01	97	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S509	J	1600	300	17	-619	-377	972	-360	354	-255	83	-272	702	1.38	0.01	97	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S510	İ	300	2250	19	-1427	662	196	681	-1232	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S510	J	300	2250	-16	-1377	-3330	196	-3346	-1181	-2339	-1240	-2323	136	1.43	0.06	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S511	İ	600	600	-22	-446	832	2088	810	1642	330	438	352	884	2.36	0.04	129	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S511	J	600	600	22	-419	-885	2088	-862	1669	-334	422	-357	842	2.48	0.04	129	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S512	İ	300	1300	-37	-697	1741	-468	1705	-1166	1575	-1131	1612	-434	1.08	0.10	308	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S512	J	300	1300	38	-668	-2165	-468	-2127	-1136	-1515	-1004	-1553	-336	1.39	0.09	308	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S513	İ	300	2250	27	-1067	1055	-18	1082	-1085	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S513	J	300	2250	-25	-1016	-3693	-18	-3718	-1035	-2149	-1027	-2124	-11	1.74	0.05	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S514	İ	600	600	22	-550	777	-1694	799	-2244	i	i	i	i	r<1	--	173	0.28	3.0	6.0	8.0	MHB
	S514	J	600	600	-21	-523	-844	-1694	-865	-2217	-828	-2143	-807	-1620	1.05	0.20	173	0.28	2.7	5.3	7.3	MHB

Çizelge B.30 : 6. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			+X YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{EX}	N_{EX}	$M_{EX+G+nQ}$	$N_{EX+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	N_K/A_cf_{cm}	V_e	$V_e/(b_wdf_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
6. NORMAL KAT KOLONLARI	S601	İ	600	600	-23	-334	647	1242	624	908	346	375	369	709	1.75	0.03	131	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S601	J	600	600	24	-307	-722	1242	-699	935	-354	343	-378	650	1.91	0.03	131	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S602	İ	300	1300	-38	-522	1331	-162	1293	-683	i	i	i	i	r<1	--	304	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S602	J	300	1300	39	-492	-1902	-162	-1863	-654	-1327	-608	-1367	-116	1.39	0.05	304	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S603	İ	300	2250	29	-800	211	-57	240	-857	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S603	J	300	2250	-27	-750	-3662	-57	-3689	-806	-1928	-779	-1901	-29	1.93	0.04	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S604	İ	600	600	22	-411	636	-1091	657	-1502	i	i	i	i	r<1	--	167	0.27	3.0	6.0	8.0	MHB
	S604	J	600	600	-22	-384	-729	-1091	-751	-1475	-728	-1440	-706	-1056	1.03	0.13	167	0.27	2.9	5.8	7.8	MHB
	S605	İ	1600	300	-17	-491	298	635	281	144	255	89	272	580	1.10	0.01	98	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S605	J	1600	300	17	-455	-324	635	-306	180	-256	81	-273	536	1.19	0.01	98	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S606	İ	300	2250	19	-1072	-126	114	-107	-958	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S606	J	300	2250	-18	-1021	-3358	114	-3375	-908	-2082	-952	-2064	70	1.63	0.05	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S607	İ	3600	300	-28	-1530	1097	404	1069	-1126	425	-1363	453	167	2.42	0.04	491	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S607	J	3600	300	28	-1449	-1132	404	-1104	-1045	-417	-1290	-445	159	2.54	0.04	491	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S608	İ	3600	300	50	-1087	855	-1768	906	-2855	497	-2010	446	-923	1.92	0.06	138	0.08	3.0	6.0	8.0	MHB
	S608	J	3600	300	-51	-1006	-904	-1768	-955	-2774	-478	-1841	-427	-835	2.12	0.06	138	0.08	3.0	6.0	8.0	MHB
	S609	İ	1600	300	-17	-491	298	635	281	144	255	89	272	580	1.10	0.01	98	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S609	J	1600	300	17	-455	-324	635	-306	180	-256	81	-273	536	1.19	0.01	98	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S610	İ	300	2250	19	-1072	-126	114	-107	-958	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S610	J	300	2250	-18	-1021	-3358	114	-3375	-908	-2082	-952	-2064	70	1.63	0.05	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S611	İ	600	600	-23	-334	647	1242	624	908	346	375	369	709	1.75	0.03	131	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S611	J	600	600	24	-307	-722	1242	-699	935	-354	343	-378	650	1.91	0.03	131	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S612	İ	300	1300	-38	-522	1331	-162	1293	-683	i	i	i	i	r<1	--	304	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S612	J	300	1300	39	-492	-1902	-162	-1863	-654	-1327	-608	-1367	-116	1.39	0.05	304	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S613	İ	300	2250	29	-800	211	-57	240	-857	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S613	J	300	2250	-27	-750	-3662	-57	-3689	-806	-1928	-779	-1901	-29	1.93	0.04	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S614	İ	600	600	22	-411	636	-1091	657	-1502	i	i	i	i	r<1	--	167	0.27	3.0	6.0	8.0	MHB
	S614	J	600	600	-22	-384	-729	-1091	-751	-1475	-728	-1440	-706	-1056	1.03	0.13	167	0.27	2.9	5.8	7.8	MHB

Çizelge B.31 : 7. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			+X YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{EX}	N_{EX}	$M_{EX+G+nQ}$	$N_{EX+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	N_K/A_cf_{cm}	V_e	$V_e/(b_wdf_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
7. NORMAL KAT KOLONLARI	S701	İ	600	600	-24	-220	445	610	421	389	363	309	386	530	1.15	0.03	104	0.17	3.0	6.0	8.0	MHB
	S701	J	600	600	23	-193	-524	610	-501	416	-373	268	-396	461	1.32	0.02	104	0.17	3.0	6.0	8.0	MHB
	S702	İ	300	1300	-38	-347	894	21	856	-326	i	i	i	i	r<1	--	245	0.34	3.0	6.0	8.0	MHB
	S702	J	300	1300	36	-318	-1463	21	-1427	-297	-1182	-301	-1217	17	1.20	0.03	245	0.34	3.0	6.0	8.0	MHB
	S703	İ	300	2250	28	-534	-438	-67	-410	-601	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S703	J	300	2250	-27	-483	-3315	-67	-3342	-550	-1694	-517	-1667	-34	1.99	0.03	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S704	İ	600	600	21	-272	466	-605	487	-877	i	i	i	i	r<1	--	141	0.22	3.0	6.0	8.0	MHB
	S704	J	600	600	-20	-245	-542	-605	-561	-850	i	i	i	i	r<1	--	141	0.22	3.0	6.0	8.0	MHB
	S705	İ	1600	300	-17	-327	230	351	213	25	i	i	i	i	r<1	--	95	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S705	J	1600	300	17	-291	-256	351	-239	61	i	i	i	i	r<1	--	95	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S706	İ	300	2250	19	-717	-706	53	-687	-664	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S706	J	300	2250	-19	-666	-3104	53	-3124	-613	-1800	-636	-1781	30	1.74	0.03	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S707	İ	3600	300	-28	-1025	866	278	838	-747	373	-896	401	129	2.16	0.03	424	0.25	3.0	6.0	8.0	MHB
	S707	J	3600	300	28	-944	-893	278	-865	-666	-365	-822	-393	122	2.27	0.03	424	0.25	3.0	6.0	8.0	MHB
	S708	İ	3600	300	50	-724	657	-1003	707	-1727	416	-1284	366	-559	1.79	0.04	131	0.08	3.0	6.0	8.0	MHB
	S708	J	3600	300	-48	-643	-689	-1003	-737	-1646	-402	-1159	-354	-515	1.95	0.04	131	0.08	3.0	6.0	8.0	MHB
	S709	İ	1600	300	-17	-327	230	351	213	25	i	i	i	i	r<1	--	95	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S709	J	1600	300	17	-291	-256	351	-239	61	i	i	i	i	r<1	--	95	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S710	İ	300	2250	19	-717	-706	53	-687	-664	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S710	J	300	2250	-19	-666	-3104	53	-3124	-613	-1800	-636	-1781	30	1.74	0.03	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S711	İ	600	600	-24	-220	445	610	421	389	363	309	386	530	1.15	0.03	104	0.17	3.0	6.0	8.0	MHB
	S711	J	600	600	23	-193	-524	610	-501	416	-373	268	-396	461	1.32	0.02	104	0.17	3.0	6.0	8.0	MHB
	S712	İ	300	1300	-38	-347	894	21	856	-326	i	i	i	i	r<1	--	245	0.34	3.0	6.0	8.0	MHB
	S712	J	300	1300	36	-318	-1463	21	-1427	-297	-1182	-301	-1217	17	1.20	0.03	245	0.34	3.0	6.0	8.0	MHB
	S713	İ	300	2250	28	-534	-438	-67	-410	-601	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S713	J	300	2250	-27	-483	-3315	-67	-3342	-550	-1694	-517	-1667	-34	1.99	0.03	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S714	İ	600	600	21	-272	466	-605	487	-877	i	i	i	i	r<1	--	141	0.22	3.0	6.0	8.0	MHB
	S714	J	600	600	-20	-245	-542	-605	-561	-850	i	i	i	i	r<1	--	141	0.22	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.32 : 8. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			+X YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{EX}	N_{EX}	$M_{EX+G+nQ}$	$N_{EX+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	N_K/A_cf_{cm}	V_e	$V_e/(b_wdf_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
8. NORMAL KAT KOLONLARI	S801	İ	600	600	-29	-104	290	185	261	81	i	i	i	i	r<1	--	118	0.19	3.0	6.0	8.0	MHB
	S801	J	600	600	35	-77	-389	185	-354	108	i	i	i	i	r<1	--	118	0.19	3.0	6.0	8.0	MHB
	S802	İ	300	1300	-47	-174	637	91	590	-84	i	i	i	i	r<1	--	287	0.40	3.0	6.0	8.0	MHB
	S802	J	300	1300	62	-145	-1335	91	-1273	-54	-1071	-68	-1134	77	1.18	0.01	287	0.40	3.0	6.0	8.0	MHB
	S803	İ	300	2250	30	-267	-787	-58	-757	-325	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S803	J	300	2250	-46	-216	-1842	-58	-1888	-274	-1466	-261	-1420	-45	1.30	0.01	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S804	İ	600	600	26	-132	383	-235	409	-366	i	i	i	i	r<1	--	188	0.30	3.0	6.0	8.0	MHB
	S804	J	600	600	-34	-105	-566	-235	-601	-339	-503	-299	-469	-195	1.21	0.03	188	0.30	3.0	6.0	8.0	MHB
	S805	İ	1600	300	-20	-162	181	116	161	-47	i	i	i	i	r<1	--	106	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S805	J	1600	300	23	-126	-218	116	-195	-11	i	i	i	i	r<1	--	106	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S806	İ	300	2250	19	-364	-1020	9	-1000	-355	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S806	J	300	2250	-29	-313	-1499	9	-1527	-304	-1505	-304	-1476	9	1.02	0.02	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S807	İ	3600	300	-32	-524	718	182	687	-342	322	-434	354	90	2.03	0.01	516	0.30	3.0	6.0	8.0	MHB
	S807	J	3600	300	35	-443	-830	182	-795	-261	-314	-366	-350	77	2.38	0.01	516	0.30	3.0	6.0	8.0	MHB
	S808	İ	3600	300	59	-362	553	-397	613	-759	336	-560	276	-198	2.00	0.02	194	0.11	3.0	6.0	8.0	MHB
	S808	J	3600	300	-72	-281	-700	-397	-772	-678	-320	-422	-248	-141	2.82	0.01	194	0.11	3.0	6.0	8.0	MHB
	S809	İ	1600	300	-20	-162	181	116	161	-47	i	i	i	i	r<1	--	106	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S809	J	1600	300	23	-126	-218	116	-195	-11	i	i	i	i	r<1	--	106	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S810	İ	300	2250	19	-364	-1020	9	-1000	-355	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S810	J	300	2250	-29	-313	-1499	9	-1527	-304	-1505	-304	-1476	9	1.02	0.02	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S811	İ	600	600	-29	-104	290	185	261	81	i	i	i	i	r<1	--	118	0.19	3.0	6.0	8.0	MHB
	S811	J	600	600	35	-77	-389	185	-354	108	i	i	i	i	r<1	--	118	0.19	3.0	6.0	8.0	MHB
	S812	İ	300	1300	-47	-174	637	91	590	-84	i	i	i	i	r<1	--	287	0.40	3.0	6.0	8.0	MHB
	S812	J	300	1300	62	-145	-1335	91	-1273	-54	-1071	-68	-1134	77	1.18	0.01	287	0.40	3.0	6.0	8.0	MHB
	S813	İ	300	2250	30	-267	-787	-58	-757	-325	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S813	J	300	2250	-46	-216	-1842	-58	-1888	-274	-1466	-261	-1420	-45	1.30	0.01	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S814	İ	600	600	26	-132	383	-235	409	-366	i	i	i	i	r<1	--	188	0.30	3.0	6.0	8.0	MHB
	S814	J	600	600	-34	-105	-566	-235	-601	-339	-503	-299	-469	-195	1.21	0.03	188	0.30	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.33 : 1. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			-X YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{E-X}	N_{E-X}	$M_{-EX+G+nQ}$	$N_{-EX+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	$N_K/A_c f_{cm}$	V_e	$V_e/(b_{wd} f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
1. NORMAL KAT KOLONLARI	S101	İ	600	600	5	-869	-832	-6296	-827	-7165	-786	-6853	-790	-5984	1.05	0.63	367	0.59	2.0	4.0	6.0	MHB
	S101	J	600	600	6	-842	518	-6296	524	-7138	i	i	i	i	r<1	--	367	0.59	3.0	6.0	8.0	MHB
	S102	İ	300	1300	-12	-1428	-3742	2343	-3754	914	-1326	-606	-1314	823	2.85	0.05	605	0.85	2.8	5.7	7.4	BHB
	S102	J	300	1300	22	-1399	814	2343	836	943	705	566	683	1965	1.19	0.05	605	0.85	2.8	5.7	7.4	MHB
	S103	İ	300	2250	-6	-2125	-12984	-291	-12990	-2417	-3815	-2211	-3809	-86	3.41	0.11	perde	--	3.0	6.0	8.0	BHB
	S103	J	300	2250	-25	-2075	-2400	-291	-2426	-2366	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S104	İ	600	600	-8	-1104	-820	4433	-828	3329	-309	523	-301	1627	2.72	0.05	160	0.25	3.0	6.0	8.0	MHB
	S104	J	600	600	-12	-1077	439	4433	427	3356	192	979	204	2056	2.16	0.09	160	0.25	3.0	6.0	8.0	MHB
	S105	İ	1600	300	-12	-1304	-307	-2409	-319	-3713	i	i	i	i	r<1	--	169	0.22	3.0	6.0	8.0	MHB
	S105	J	1600	300	13	-1268	204	-2409	217	-3677	i	i	i	i	r<1	--	169	0.22	3.0	6.0	8.0	MHB
	S106	İ	300	2250	-2	-2865	-9805	-599	-9807	-3463	-4383	-3132	-4381	-267	2.24	0.15	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S106	J	300	2250	-18	-2814	-3784	-599	-3802	-3413	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S107	İ	3600	300	-22	-4071	-895	-1111	-917	-5182	-878	-5134	-856	-1063	1.05	0.16	509	0.30	2.8	5.6	7.6	MHB
	S107	J	3600	300	22	-3990	778	-1111	800	-5101	i	i	i	i	r<1	--	509	0.30	3.0	6.0	8.0	MHB
	S108	İ	3600	300	43	-2874	-756	6749	-712	3875	-316	338	-360	3212	2.10	0.01	182	0.11	3.0	6.0	8.0	MHB
	S108	J	3600	300	-43	-2793	584	6749	541	3956	264	759	307	3552	1.90	0.02	182	0.11	3.0	6.0	8.0	MHB
	S109	İ	1600	300	-12	-1304	-307	-2409	-319	-3713	i	i	i	i	r<1	--	169	0.22	3.0	6.0	8.0	MHB
	S109	J	1600	300	13	-1268	204	-2409	217	-3677	i	i	i	i	r<1	--	169	0.22	3.0	6.0	8.0	MHB
	S110	İ	300	2250	-2	-2865	-9805	-599	-9807	-3463	-4383	-3132	-4381	-267	2.24	0.15	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S110	J	300	2250	-18	-2814	-3784	-599	-3802	-3413	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S111	İ	600	600	5	-869	-832	-6296	-827	-7165	-786	-6853	-790	-5984	1.05	0.63	367	0.59	2.0	4.0	6.0	MHB
	S111	J	600	600	6	-842	518	-6296	524	-7138	i	i	i	i	r<1	--	367	0.59	3.0	6.0	8.0	MHB
	S112	İ	300	1300	-12	-1428	-3742	2343	-3754	914	-1326	-606	-1314	823	2.85	0.05	605	0.85	2.8	5.7	7.4	BHB
	S112	J	300	1300	22	-1399	814	2343	836	943	705	566	683	1965	1.19	0.05	605	0.85	2.8	5.7	7.4	MHB
	S113	İ	300	2250	-6	-2125	-12984	-291	-12990	-2417	-3815	-2211	-3809	-86	3.41	0.11	perde	--	3.0	6.0	8.0	BHB
	S113	J	300	2250	-25	-2075	-2400	-291	-2426	-2366	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S114	İ	600	600	-8	-1104	-820	4433	-828	3329	-309	523	-301	1627	2.72	0.05	160	0.25	3.0	6.0	8.0	MHB
	S114	J	600	600	-12	-1077	439	4433	427	3356	192	979	204	2056	2.16	0.09	160	0.25	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.34 : 2. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			-X YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{E-X}	N_{E-X}	$M_{-EX+G+nQ}$	$N_{-EX+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	N_K/A_cf_{cm}	V_e	$V_e/(b_{wd}f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
2. NORMAL KAT KOLONLARI	S201	İ	600	600	-18	-770	-1082	-5383	-1100	-6153	-917	-5245	-900	-4475	1.20	0.49	166	0.26	2.0	4.0	6.0	MHB
	S201	J	600	600	17	-743	929	-5383	946	-6126	885	-5774	868	-5031	1.07	0.53	166	0.26	2.0	4.0	6.0	MHB
	S202	İ	300	1300	-33	-1239	-2581	1907	-2614	668	-1213	-367	-1180	872	2.19	0.03	295	0.41	3.0	6.0	8.0	MHB
	S202	J	300	1300	32	-1210	1782	1907	1814	697	1081	-88	1048	1122	1.70	0.01	295	0.41	3.0	6.0	8.0	MHB
	S203	İ	300	2250	18	-1860	-5941	-218	-5923	-2078	-3654	-1995	-3673	-135	1.62	0.10	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S203	J	300	2250	-24	-1810	815	-218	791	-2027	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S204	İ	600	600	26	-967	-948	3863	-922	2896	-324	461	-350	1428	2.70	0.04	125	0.20	3.0	6.0	8.0	MHB
	S204	J	600	600	-23	-940	802	3863	779	2923	294	584	316	1524	2.54	0.05	125	0.20	3.0	6.0	8.0	MHB
	S205	İ	1600	300	-14	-1143	-406	-2117	-421	-3260	i	i	i	i	r<1	--	126	0.17	3.0	6.0	8.0	MHB
	S205	J	1600	300	15	-1107	363	-2117	378	-3224	i	i	i	i	r<1	--	126	0.17	3.0	6.0	8.0	MHB
	S206	İ	300	2250	5	-2504	-6598	-514	-6594	-3018	-4197	-2831	-4202	-327	1.57	0.14	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S206	J	300	2250	-13	-2453	483	-514	470	-2967	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S207	İ	3600	300	-22	-3560	-1339	-1005	-1362	-4564	-789	-4135	-767	-575	1.75	0.13	471	0.28	2.9	5.8	7.8	MHB
	S207	J	3600	300	23	-3479	1284	-1005	1308	-4483	784	-4073	760	-595	1.69	0.13	471	0.28	2.9	5.8	7.8	MHB
	S208	İ	3600	300	42	-2519	-1112	5928	-1070	3409	-384	-244	-427	2275	2.61	0.01	162	0.09	3.0	6.0	8.0	MHB
	S208	J	3600	300	-43	-2438	1032	5928	988	3490	367	-80	410	2357	2.51	0.00	162	0.09	3.0	6.0	8.0	MHB
	S209	İ	1600	300	-14	-1143	-406	-2117	-421	-3260	i	i	i	i	r<1	--	126	0.17	3.0	6.0	8.0	MHB
	S209	J	1600	300	15	-1107	363	-2117	378	-3224	i	i	i	i	r<1	--	126	0.17	3.0	6.0	8.0	MHB
	S210	İ	300	2250	5	-2504	-6598	-514	-6594	-3018	-4197	-2831	-4202	-327	1.57	0.14	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S210	J	300	2250	-13	-2453	483	-514	470	-2967	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S211	İ	600	600	-18	-770	-1082	-5383	-1100	-6153	-917	-5245	-900	-4475	1.20	0.49	166	0.26	2.0	4.0	6.0	MHB
	S211	J	600	600	17	-743	929	-5383	946	-6126	885	-5774	868	-5031	1.07	0.53	166	0.26	2.0	4.0	6.0	MHB
	S212	İ	300	1300	-33	-1239	-2581	1907	-2614	668	-1213	-367	-1180	872	2.19	0.03	295	0.41	3.0	6.0	8.0	MHB
	S212	J	300	1300	32	-1210	1782	1907	1814	697	1081	-88	1048	1122	1.70	0.01	295	0.41	3.0	6.0	8.0	MHB
	S213	İ	300	2250	18	-1860	-5941	-218	-5923	-2078	-3654	-1995	-3673	-135	1.62	0.10	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S213	J	300	2250	-24	-1810	815	-218	791	-2027	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S214	İ	600	600	26	-967	-948	3863	-922	2896	-324	461	-350	1428	2.70	0.04	125	0.20	3.0	6.0	8.0	MHB
	S214	J	600	600	-23	-940	802	3863	779	2923	294	584	316	1524	2.54	0.05	125	0.20	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.35 : 3. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			-X YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	$M_{E\text{-}X}$	$N_{E\text{-}X}$	$M_{-EX+G+nQ}$	$N_{-EX+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	$N_K/A_c f_{cm}$	V_e	$V_e/(b_{wd} f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
3. NORMAL KAT KOLONLARI	S301	İ	600	600	-18	-665	-1073	-4248	-1091	-4913	-947	-4345	-930	-3680	1.15	0.40	187	0.30	2.0	4.0	6.0	MHB
	S301	J	600	600	19	-638	1035	-4248	1054	-4886	946	-4446	928	-3808	1.12	0.41	187	0.30	2.0	4.0	6.0	MHB
	S302	İ	300	1300	-33	-1056	-2460	1383	-2494	327	-1222	-387	-1189	668	2.07	0.03	333	0.47	3.0	6.0	8.0	MHB
	S302	J	300	1300	34	-1026	2253	1383	2288	357	1189	-317	1155	709	1.95	0.03	333	0.47	3.0	6.0	8.0	MHB
	S303	İ	300	2250	24	-1595	-3679	-125	-3655	-1721	-3033	-1700	-3057	-104	1.20	0.08	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S303	J	300	2250	-23	-1545	2573	-125	2550	-1670	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S304	İ	600	600	20	-828	-959	3138	-939	2310	-347	372	-367	1200	2.61	0.03	133	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S304	J	600	600	-21	-801	926	3138	906	2337	337	411	358	1212	2.59	0.04	133	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S305	İ	1600	300	-15	-981	-423	-1743	-438	-2724	i	i	i	i	r<1	--	99	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S305	J	1600	300	15	-945	414	-1743	429	-2688	i	i	i	i	r<1	--	99	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S306	İ	300	2250	13	-2145	-3198	-405	-3185	-2550	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S306	J	300	2250	-12	-2094	2137	-405	2125	-2499	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S307	İ	3600	300	-25	-3050	-1467	-857	-1492	-3907	-687	-3437	-662	-387	2.22	0.11	510	0.30	3.0	6.0	8.0	MHB
	S307	J	3600	300	25	-2969	1453	-857	1478	-3826	679	-3355	654	-386	2.22	0.10	510	0.30	3.0	6.0	8.0	MHB
	S308	İ	3600	300	45	-2164	-1185	4860	-1140	2695	-367	-475	-412	1689	2.88	0.01	150	0.09	3.0	6.0	8.0	MHB
	S308	J	3600	300	-46	-2083	1166	4860	1120	2776	358	-399	404	1685	2.88	0.01	150	0.09	3.0	6.0	8.0	MHB
	S309	İ	1600	300	-15	-981	-423	-1743	-438	-2724	i	i	i	i	r<1	--	99	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S309	J	1600	300	15	-945	414	-1743	429	-2688	i	i	i	i	r<1	--	99	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S310	İ	300	2250	13	-2145	-3198	-405	-3185	-2550	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S310	J	300	2250	-12	-2094	2137	-405	2125	-2499	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S311	İ	600	600	-18	-665	-1073	-4248	-1091	-4913	-947	-4345	-930	-3680	1.15	0.40	187	0.30	2.0	4.0	6.0	MHB
	S311	J	600	600	19	-638	1035	-4248	1054	-4886	946	-4446	928	-3808	1.12	0.41	187	0.30	2.0	4.0	6.0	MHB
	S312	İ	300	1300	-33	-1056	-2460	1383	-2494	327	-1222	-387	-1189	668	2.07	0.03	333	0.47	3.0	6.0	8.0	MHB
	S312	J	300	1300	34	-1026	2253	1383	2288	357	1189	-317	1155	709	1.95	0.03	333	0.47	3.0	6.0	8.0	MHB
	S313	İ	300	2250	24	-1595	-3679	-125	-3655	-1721	-3033	-1700	-3057	-104	1.20	0.08	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S313	J	300	2250	-23	-1545	2573	-125	2550	-1670	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S314	İ	600	600	20	-828	-959	3138	-939	2310	-347	372	-367	1200	2.61	0.03	133	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S314	J	600	600	-21	-801	926	3138	906	2337	337	411	358	1212	2.59	0.04	133	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.36 : 4. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			-X YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																			
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{E-X}	N_{E-X}	$M_{-EX+G+nQ}$	$N_{-EX+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	N_K/A_cf_{cm}	V_e	$V_e/(b_{wd}f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
4. NORMAL KAT KOLONLARI	S401	İ	600	600	-20	-557	-983	-3111	-1004	-3668	-944	-3480	-924	-2923	1.06	0.32	184	0.29	2.3	4.5	6.5	MHB
	S401	J	600	600	21	-530	1000	-3111	1021	-3641	937	-3379	916	-2849	1.09	0.31	184	0.29	2.3	4.6	6.6	MHB
	S402	İ	300	1300	-35	-875	-2110	885	-2145	10	-1219	-379	-1183	496	1.78	0.03	320	0.45	3.0	6.0	8.0	MHB
	S402	J	300	1300	36	-846	2308	885	2345	39	1224	-391	1188	455	1.94	0.03	320	0.45	3.0	6.0	8.0	MHB
	S403	İ	300	2250	27	-1330	-2112	-43	-2085	-1373	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S403	J	300	2250	-23	-1279	3371	-43	3348	-1322	2401	-1310	2424	-31	1.39	0.06	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S404	İ	600	600	22	-689	-892	2391	-871	1702	-358	328	-379	1017	2.35	0.03	130	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S404	J	600	600	-21	-662	922	2391	900	1729	359	324	380	986	2.42	0.03	130	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S405	İ	1600	300	-16	-818	-402	-1349	-418	-2167	i	i	i	i	r<1	--	98	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S405	J	1600	300	16	-782	411	-1349	427	-2131	i	i	i	i	r<1	--	98	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S406	İ	300	2250	16	-1787	-1697	-295	-1681	-2083	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S406	J	300	2250	-14	-1737	2963	-295	2949	-2032	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S407	İ	3600	300	-26	-2542	-1425	-700	-1451	-3242	-587	-2817	-561	-275	2.54	0.09	502	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S407	J	3600	300	26	-2461	1436	-700	1462	-3161	577	-2729	550	-268	2.61	0.08	502	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S408	İ	3600	300	47	-1807	-1137	3747	-1090	1940	-335	-549	-382	1258	2.98	0.02	148	0.09	3.0	6.0	8.0	MHB
	S408	J	3600	300	-48	-1726	1152	3747	1104	2021	329	-500	377	1226	3.06	0.02	148	0.09	3.0	6.0	8.0	BHB
	S409	İ	1600	300	-16	-818	-402	-1349	-418	-2167	i	i	i	i	r<1	--	98	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S409	J	1600	300	16	-782	411	-1349	427	-2131	i	i	i	i	r<1	--	98	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S410	İ	300	2250	16	-1787	-1697	-295	-1681	-2083	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S410	J	300	2250	-14	-1737	2963	-295	2949	-2032	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S411	İ	600	600	-20	-557	-983	-3111	-1004	-3668	-944	-3480	-924	-2923	1.06	0.32	184	0.29	2.3	4.5	6.5	MHB
	S411	J	600	600	21	-530	1000	-3111	1021	-3641	937	-3379	916	-2849	1.09	0.31	184	0.29	2.3	4.6	6.6	MHB
	S412	İ	300	1300	-35	-875	-2110	885	-2145	10	-1219	-379	-1183	496	1.78	0.03	320	0.45	3.0	6.0	8.0	MHB
	S412	J	300	1300	36	-846	2308	885	2345	39	1224	-391	1188	455	1.94	0.03	320	0.45	3.0	6.0	8.0	MHB
	S413	İ	300	2250	27	-1330	-2112	-43	-2085	-1373	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S413	J	300	2250	-23	-1279	3371	-43	3348	-1322	2401	-1310	2424	-31	1.39	0.06	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S414	İ	600	600	22	-689	-892	2391	-871	1702	-358	328	-379	1017	2.35	0.03	130	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S414	J	600	600	-21	-662	922	2391	900	1729	359	324	380	986	2.42	0.03	130	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.37 : 5. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			-X YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	$M_{E\text{-}X}$	$N_{E\text{-}X}$	$M_{-EX+G+nQ}$	$N_{-EX+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	$N_K/A_c f_{cm}$	V_e	$V_e/(b_{wd} f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
5. NORMAL KAT KOLONLARI	S501	İ	600	600	-22	-446	-832	-2088	-853	-2534	i	i	i	i	r<1	--	174	0.28	3.0	6.0	8.0	MHB
	S501	J	600	600	22	-419	885	-2088	907	-2507	867	-2411	844	-1992	1.05	0.22	174	0.28	2.6	5.2	7.2	MHB
	S502	İ	300	1300	-37	-697	-1741	468	-1778	-229	-1219	-379	-1182	318	1.47	0.03	308	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S502	J	300	1300	38	-668	2165	468	2202	-200	1233	-409	1195	259	1.81	0.03	308	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S503	İ	300	2250	27	-1067	-1055	18	-1027	-1048	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S503	J	300	2250	-25	-1016	3693	18	3668	-998	2130	-1006	2155	11	1.71	0.05	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S504	İ	600	600	22	-550	-777	1694	-756	1144	-366	295	-388	845	2.01	0.03	130	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S504	J	600	600	-21	-523	844	1694	822	1171	373	269	394	792	2.14	0.02	130	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S505	İ	1600	300	-17	-655	-358	-972	-374	-1627	i	i	i	i	r<1	--	97	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S505	J	1600	300	17	-619	377	-972	393	-1591	i	i	i	i	r<1	--	97	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S506	İ	300	2250	19	-1427	-662	-196	-644	-1623	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S506	J	300	2250	-16	-1377	3330	-196	3314	-1572	2598	-1530	2613	-154	1.27	0.08	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S507	İ	3600	300	-27	-2035	-1290	-546	-1317	-2581	-523	-2245	-496	-210	2.60	0.07	490	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S507	J	3600	300	27	-1954	1315	-546	1342	-2500	513	-2156	486	-202	2.71	0.07	490	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S508	İ	3600	300	49	-1448	-1017	2695	-969	1248	-324	-458	-373	989	2.73	0.01	148	0.09	3.0	6.0	8.0	MHB
	S508	J	3600	300	-49	-1367	1051	2695	1002	1329	320	-419	369	947	2.85	0.01	148	0.09	3.0	6.0	8.0	MHB
	S509	İ	1600	300	-17	-655	-358	-972	-374	-1627	i	i	i	i	r<1	--	97	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S509	J	1600	300	17	-619	377	-972	393	-1591	i	i	i	i	r<1	--	97	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S510	İ	300	2250	19	-1427	-662	-196	-644	-1623	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S510	J	300	2250	-16	-1377	3330	-196	3314	-1572	2598	-1530	2613	-154	1.27	0.08	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S511	İ	600	600	-22	-446	-832	-2088	-853	-2534	i	i	i	i	r<1	--	174	0.28	3.0	6.0	8.0	MHB
	S511	J	600	600	22	-419	885	-2088	907	-2507	867	-2411	844	-1992	1.05	0.22	174	0.28	2.6	5.2	7.2	MHB
	S512	İ	300	1300	-37	-697	-1741	468	-1778	-229	-1219	-379	-1182	318	1.47	0.03	308	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S512	J	300	1300	38	-668	2165	468	2202	-200	1233	-409	1195	259	1.81	0.03	308	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S513	İ	300	2250	27	-1067	-1055	18	-1027	-1048	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S513	J	300	2250	-25	-1016	3693	18	3668	-998	2130	-1006	2155	11	1.71	0.05	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S514	İ	600	600	22	-550	-777	1694	-756	1144	-366	295	-388	845	2.01	0.03	130	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S514	J	600	600	-21	-523	844	1694	822	1171	373	269	394	792	2.14	0.02	130	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.38 : 6. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			-X YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																			
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	$M_{E\text{-}X}$	$N_{E\text{-}X}$	$M_{-EX+G+nQ}$	$N_{-EX+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	$N_K/A_c f_{cm}$	V_e	$V_e/(b_{wd}f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
6. NORMAL KAT KOLONLARI	S601	İ	600	600	-23	-334	-647	-1242	-671	-1576	i	i	i	i	r<1	--	167	0.27	3.0	6.0	8.0	MHB
	S601	J	600	600	24	-307	722	-1242	746	-1549	743	-1543	719	-1236	1.00	0.14	167	0.27	2.9	5.7	7.7	MHB
	S602	İ	300	1300	-38	-522	-1331	162	-1369	-360	-1218	-378	-1180	143	1.13	0.03	304	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S602	J	300	1300	39	-492	1902	162	1941	-331	1225	-392	1185	101	1.60	0.03	304	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S603	İ	300	2250	29	-800	-211	57	-183	-744	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S603	J	300	2250	-27	-750	3662	57	3635	-693	1875	-720	1902	29	1.92	0.04	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S604	İ	600	600	22	-411	-636	1091	-614	680	-373	267	-395	678	1.61	0.02	131	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S604	J	600	600	-22	-384	729	1091	707	707	384	224	406	608	1.79	0.02	131	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S605	İ	1600	300	-17	-491	-298	-635	-315	-1126	i	i	i	i	r<1	--	98	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S605	J	1600	300	17	-455	324	-635	341	-1090	i	i	i	i	r<1	--	98	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S606	İ	300	2250	19	-1072	126	-114	145	-1186	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S606	J	300	2250	-18	-1021	3358	-114	3340	-1135	2211	-1097	2229	-76	1.51	0.05	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S607	İ	3600	300	-28	-1530	-1097	-404	-1125	-1934	-461	-1689	-433	-159	2.53	0.05	491	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S607	J	3600	300	28	-1449	1132	-404	1160	-1853	451	-1600	423	-151	2.68	0.05	491	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S608	İ	3600	300	50	-1087	-855	1768	-805	681	-311	-339	-362	748	2.36	0.01	149	0.09	3.0	6.0	8.0	MHB
	S608	J	3600	300	-51	-1006	904	1768	853	762	307	-305	358	701	2.52	0.01	149	0.09	3.0	6.0	8.0	MHB
	S609	İ	1600	300	-17	-491	-298	-635	-315	-1126	i	i	i	i	r<1	--	98	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S609	J	1600	300	17	-455	324	-635	341	-1090	i	i	i	i	r<1	--	98	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S610	İ	300	2250	19	-1072	126	-114	145	-1186	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S610	J	300	2250	-18	-1021	3358	-114	3340	-1135	2211	-1097	2229	-76	1.51	0.05	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S611	İ	600	600	-23	-334	-647	-1242	-671	-1576	i	i	i	i	r<1	--	167	0.27	3.0	6.0	8.0	MHB
	S611	J	600	600	24	-307	722	-1242	746	-1549	743	-1543	719	-1236	1.00	0.14	167	0.27	2.9	5.7	7.7	MHB
	S612	İ	300	1300	-38	-522	-1331	162	-1369	-360	-1218	-378	-1180	143	1.13	0.03	304	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S612	J	300	1300	39	-492	1902	162	1941	-331	1225	-392	1185	101	1.60	0.03	304	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S613	İ	300	2250	29	-800	-211	57	-183	-744	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S613	J	300	2250	-27	-750	3662	57	3635	-693	1875	-720	1902	29	1.92	0.04	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S614	İ	600	600	22	-411	-636	1091	-614	680	-373	267	-395	678	1.61	0.02	131	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S614	J	600	600	-22	-384	729	1091	707	707	384	224	406	608	1.79	0.02	131	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.39 : 7. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			-X YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{E-X}	N_{E-X}	$M_{-EX+G+nQ}$	$N_{-EX+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	N_K/A_cf_{cm}	V_e	$V_e/(b_{wd}f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
7. NORMAL KAT KOLONLARI	S701	İ	600	600	-24	-220	-445	-610	-469	-830	i	i	i	i	r<1	--	147	0.23	3.0	6.0	8.0	MHB
	S701	J	600	600	23	-193	524	-610	547	-803	i	i	i	i	r<1	--	147	0.23	3.0	6.0	8.0	MHB
	S702	İ	300	1300	-38	-347	-894	-21	-932	-368	i	i	i	i	r<1	--	245	0.34	3.0	6.0	8.0	MHB
	S702	J	300	1300	36	-318	1463	-21	1499	-339	1198	-335	1162	-17	1.26	0.03	245	0.34	3.0	6.0	8.0	MHB
	S703	İ	300	2250	28	-534	438	67	466	-466	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S703	J	300	2250	-27	-483	3315	67	3288	-416	1634	-449	1661	34	2.00	0.02	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S704	İ	600	600	21	-272	-466	605	-444	333	-378	247	-399	519	1.17	0.02	101	0.16	3.0	6.0	8.0	MHB
	S704	J	600	600	-20	-245	542	605	522	360	388	210	407	455	1.33	0.02	101	0.16	3.0	6.0	8.0	MHB
	S705	İ	1600	300	-17	-327	-230	-351	-247	-678	i	i	i	i	r<1	--	95	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S705	J	1600	300	17	-291	256	-351	273	-642	i	i	i	i	r<1	--	95	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S706	İ	300	2250	19	-717	706	-53	724	-770	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S706	J	300	2250	-19	-666	3104	-53	3085	-719	1856	-698	1875	-32	1.66	0.03	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S707	İ	3600	300	-28	-1025	-866	-278	-895	-1303	-401	-1145	-372	-119	2.33	0.04	424	0.25	3.0	6.0	8.0	MHB
	S707	J	3600	300	28	-944	893	-278	921	-1222	391	-1057	363	-113	2.46	0.03	424	0.25	3.0	6.0	8.0	MHB
	S708	İ	3600	300	50	-724	-657	1003	-606	279	-295	-197	-345	528	1.90	0.01	141	0.08	3.0	6.0	8.0	MHB
	S708	J	3600	300	-48	-643	689	1003	641	360	290	-150	339	493	2.03	0.00	141	0.08	3.0	6.0	8.0	MHB
	S709	İ	1600	300	-17	-327	-230	-351	-247	-678	i	i	i	i	r<1	--	95	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S709	J	1600	300	17	-291	256	-351	273	-642	i	i	i	i	r<1	--	95	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S710	İ	300	2250	19	-717	706	-53	724	-770	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S710	J	300	2250	-19	-666	3104	-53	3085	-719	1856	-698	1875	-32	1.66	0.03	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S711	İ	600	600	-24	-220	-445	-610	-469	-830	i	i	i	i	r<1	--	147	0.23	3.0	6.0	8.0	MHB
	S711	J	600	600	23	-193	524	-610	547	-803	i	i	i	i	r<1	--	147	0.23	3.0	6.0	8.0	MHB
	S712	İ	300	1300	-38	-347	-894	-21	-932	-368	i	i	i	i	r<1	--	245	0.34	3.0	6.0	8.0	MHB
	S712	J	300	1300	36	-318	1463	-21	1499	-339	1198	-335	1162	-17	1.26	0.03	245	0.34	3.0	6.0	8.0	MHB
	S713	İ	300	2250	28	-534	438	67	466	-466	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S713	J	300	2250	-27	-483	3315	67	3288	-416	1634	-449	1661	34	2.00	0.02	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S714	İ	600	600	21	-272	-466	605	-444	333	-378	247	-399	519	1.17	0.02	101	0.16	3.0	6.0	8.0	MHB
	S714	J	600	600	-20	-245	542	605	522	360	388	210	407	455	1.33	0.02	101	0.16	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.40 : 8. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			-X YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{E-X}	N_{E-X}	$M_{-EX+G+nQ}$	$N_{-EX+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	N_K/A_cf_{cm}	V_e	$V_e/(b_{wd}f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
8. NORMAL KAT KOLONLARI	S801	İ	600	600	-29	-104	-290	-185	-318	-288	i	i	i	i	r<1	--	180	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S801	J	600	600	35	-77	389	-185	425	-261	i	i	i	i	r<1	--	180	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S802	İ	300	1300	-47	-174	-637	-91	-683	-265	i	i	i	i	r<1	--	287	0.40	3.0	6.0	8.0	MHB
	S802	J	300	1300	62	-145	1335	-91	1398	-236	1143	-219	1080	-73	1.24	0.02	287	0.40	3.0	6.0	8.0	MHB
	S803	İ	300	2250	30	-267	787	58	817	-209	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S803	J	300	2250	-46	-216	1842	58	1796	-158	1386	-171	1431	45	1.29	0.01	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S804	İ	600	600	26	-132	-383	235	-357	103	i	i	i	i	r<1	--	124	0.20	3.0	6.0	8.0	MHB
	S804	J	600	600	-34	-105	566	235	532	130	419	84	454	188	1.25	0.01	124	0.20	3.0	6.0	8.0	MHB
	S805	İ	1600	300	-20	-162	-181	-116	-200	-278	i	i	i	i	r<1	--	106	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S805	J	1600	300	23	-126	218	-116	241	-242	i	i	i	i	r<1	--	106	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S806	İ	300	2250	19	-364	1020	-9	1039	-373	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S806	J	300	2250	-29	-313	1499	-9	1470	-323	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S807	İ	3600	300	-32	-524	-718	-182	-750	-706	-340	-602	-309	-78	2.33	0.02	516	0.30	3.0	6.0	8.0	MHB
	S807	J	3600	300	35	-443	830	-182	866	-625	330	-508	295	-65	2.82	0.02	516	0.30	3.0	6.0	8.0	MHB
	S808	İ	3600	300	59	-362	-553	397	-494	35	-286	-114	-346	248	1.60	0.00	209	0.12	3.0	6.0	8.0	MHB
	S808	J	3600	300	-72	-281	700	397	627	116	282	-80	355	201	1.97	0.00	209	0.12	3.0	6.0	8.0	MHB
	S809	İ	1600	300	-20	-162	-181	-116	-200	-278	i	i	i	i	r<1	--	106	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S809	J	1600	300	23	-126	218	-116	241	-242	i	i	i	i	r<1	--	106	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S810	İ	300	2250	19	-364	1020	-9	1039	-373	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S810	J	300	2250	-29	-313	1499	-9	1470	-323	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S811	İ	600	600	-29	-104	-290	-185	-318	-288	i	i	i	i	r<1	--	180	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S811	J	600	600	35	-77	389	-185	425	-261	i	i	i	i	r<1	--	180	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S812	İ	300	1300	-47	-174	-637	-91	-683	-265	i	i	i	i	r<1	--	287	0.40	3.0	6.0	8.0	MHB
	S812	J	300	1300	62	-145	1335	-91	1398	-236	1143	-219	1080	-73	1.24	0.02	287	0.40	3.0	6.0	8.0	MHB
	S813	İ	300	2250	30	-267	787	58	817	-209	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S813	J	300	2250	-46	-216	1842	58	1796	-158	1386	-171	1431	45	1.29	0.01	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S814	İ	600	600	26	-132	-383	235	-357	103	i	i	i	i	r<1	--	124	0.20	3.0	6.0	8.0	MHB
	S814	J	600	600	-34	-105	566	235	532	130	419	84	454	188	1.25	0.01	124	0.20	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.41 : 1. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			.+Y YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{E+Y}	N_{E+Y}	$M_{EY+G+nQ}$	$N_{EY+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	$N_K/A_c f_{cm}$	V_e	$V_e/(b_{wd} f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
1. NORMAL KAT KOLONLARI	S101	İ	600	600	0	-869	754	-3290	754	-4159	i	i	i	i	r<1	--	356	0.57	3.0	6.0	8.0	MHB
	S101	J	600	600	-23	-842	-337	-3290	-359	-4132	i	i	i	i	r<1	--	356	0.57	3.0	6.0	8.0	MHB
	S102	İ	1300	300	42	-1428	299	-2162	341	-3591	i	i	i	i	r<1	--	160	0.26	3.0	6.0	8.0	MHB
	S102	J	1300	300	-45	-1399	-233	-2162	-278	-3561	i	i	i	i	r<1	--	160	0.26	3.0	6.0	8.0	MHB
	S103	İ	2250	300	58	-2125	333	-1696	391	-3821	i	i	i	i	r<1	--	163	0.15	3.0	6.0	8.0	MHB
	S103	J	2250	300	-61	-2075	-162	-1696	-222	-3771	i	i	i	i	r<1	--	163	0.15	3.0	6.0	8.0	MHB
	S104	İ	600	600	5	-1104	698	-2128	703	-3231	i	i	i	i	r<1	--	313	0.50	3.0	6.0	8.0	MHB
	S104	J	600	600	-41	-1077	-242	-2128	-282	-3204	i	i	i	i	r<1	--	313	0.50	3.0	6.0	8.0	MHB
	S105	İ	300	1600	-1	-1304	5548	-6477	5546	-7781	3524	-5420	3525	-4116	1.57	0.38	1499	1.70	1.6	2.7	3.7	MHB
	S105	J	300	1600	19	-1268	-448	-6477	-429	-7745	i	i	i	i	r<1	--	1499	1.70	3.0	6.0	8.0	MHB
	S106	İ	2250	300	-41	-2865	489	-5144	449	-8009	i	i	i	i	r<1	--	294	0.28	3.0	6.0	8.0	MHB
	S106	J	2250	300	40	-2814	-394	-5144	-354	-7958	i	i	i	i	r<1	--	294	0.28	3.0	6.0	8.0	MHB
	S107	İ	300	3600	0	-4071	29125	0	29125	-4071	9814	-4071	9814	0	2.97	0.13	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S107	J	300	3600	0	-3990	16788	0	16788	-3990	9731	-3990	9731	0	1.73	0.12	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S108	İ	300	3600	0	-2874	35051	0	35051	-2874	8419	-2874	8419	0	4.16	0.09	perde	--	3.0	6.0	8.0	BHB
	S108	J	300	3600	0	-2793	17719	0	17719	-2793	8308	-2793	8308	0	2.13	0.09	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S109	İ	300	1600	1	-1304	5548	6477	5549	5172	1386	312	1385	1617	4.01	0.02	608	0.69	3.0	5.9	7.9	BHB
	S109	J	300	1600	-19	-1268	-448	6477	-467	5208	-235	1855	-216	3123	2.07	0.13	608	0.69	2.9	5.7	7.7	MHB
	S110	İ	2250	300	41	-2865	489	5144	530	2280	286	-287	245	2578	2.00	0.01	196	0.18	3.0	6.0	8.0	MHB
	S110	J	2250	300	-40	-2814	-394	5144	-433	2330	-255	2	-215	2816	1.83	0.00	196	0.18	3.0	6.0	8.0	MHB
	S111	İ	600	600	0	-869	754	3290	754	2421	314	503	314	1372	2.40	0.05	165	0.26	3.0	6.0	8.0	MHB
	S111	J	600	600	23	-842	-337	3290	-314	2448	-171	1055	-194	1897	1.73	0.10	165	0.26	3.0	6.0	8.0	MHB
	S112	İ	1300	300	-42	-1428	299	2162	257	734	187	227	229	1655	1.31	0.02	112	0.18	3.0	6.0	8.0	MHB
	S112	J	1300	300	45	-1399	-233	2162	-188	763	-159	488	-203	1887	1.15	0.04	112	0.18	3.0	6.0	8.0	MHB
	S113	İ	2250	300	-58	-2125	333	1696	275	-429	i	i	i	i	r<1	--	165	0.15	3.0	6.0	8.0	MHB
	S113	J	2250	300	61	-2075	-162	1696	-101	-379	i	i	i	i	r<1	--	165	0.15	3.0	6.0	8.0	MHB
	S114	İ	600	600	-5	-1104	698	2128	693	1024	404	143	409	1247	1.71	0.01	192	0.31	3.0	6.0	8.0	MHB
	S114	J	600	600	41	-1077	-242	2128	-201	1051	-193	976	-233	2053	1.04	0.09	192	0.31	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.42 : 2. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			.+Y YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{E+Y}	N_{E+Y}	$M_{EY+G+nQ}$	$N_{EY+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	$N_K/A_c f_{cm}$	V_e	$V_e/(b_{wd} f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
2. NORMAL KAT KOLONLARI	S201	İ	600	600	40	-770	731	-2987	771	-3757	i	i	i	i	r<1	--	160	0.25	3.0	6.0	8.0	MHB
	S201	J	600	600	-36	-743	-585	-2987	-621	-3730	i	i	i	i	r<1	--	160	0.25	3.0	6.0	8.0	MHB
	S202	İ	1300	300	44	-1239	400	-1908	444	-3147	i	i	i	i	r<1	--	115	0.19	3.0	6.0	8.0	MHB
	S202	J	1300	300	-44	-1210	-377	-1908	-422	-3118	i	i	i	i	r<1	--	115	0.19	3.0	6.0	8.0	MHB
	S203	İ	2250	300	63	-1860	395	-1539	457	-3399	i	i	i	i	r<1	--	96	0.09	3.0	6.0	8.0	MHB
	S203	J	2250	300	-62	-1810	-315	-1539	-377	-3348	i	i	i	i	r<1	--	96	0.09	3.0	6.0	8.0	MHB
	S204	İ	600	600	67	-967	673	-1883	740	-2850	i	i	i	i	r<1	--	161	0.26	3.0	6.0	8.0	MHB
	S204	J	600	600	-60	-940	-491	-1883	-551	-2823	i	i	i	i	r<1	--	161	0.26	3.0	6.0	8.0	MHB
	S205	İ	300	1600	-27	-1143	3095	-5618	3068	-6761	i	i	i	i	r<1	--	306	0.35	3.0	6.0	8.0	MHB
	S205	J	300	1600	22	-1107	-1485	-5618	-1463	-6725	i	i	i	i	r<1	--	306	0.35	3.0	6.0	8.0	MHB
	S206	İ	2250	300	-38	-2504	750	-4584	713	-7088	i	i	i	i	r<1	--	257	0.24	3.0	6.0	8.0	MHB
	S206	J	2250	300	38	-2453	-699	-4584	-661	-7037	i	i	i	i	r<1	--	257	0.24	3.0	6.0	8.0	MHB
	S207	İ	300	3600	0	-3560	20459	0	20459	-3560	9289	-3560	9289	0	2.20	0.11	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S207	J	300	3600	0	-3479	5267	0	5267	-3479	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S208	İ	300	3600	0	-2519	20742	0	20742	-2519	7932	-2519	7932	0	2.61	0.08	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S208	J	300	3600	0	-2438	7680	0	7680	-2438	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S209	İ	300	1600	27	-1143	3095	5618	3122	4476	1067	746	1041	1889	2.97	0.05	304	0.34	3.0	6.0	8.0	MHB
	S209	J	300	1600	-22	-1107	-1485	5618	-1507	4512	-658	1297	-635	2404	2.34	0.09	304	0.34	3.0	6.0	8.0	MHB
	S210	İ	2250	300	38	-2504	750	4584	788	2080	331	-710	294	1794	2.56	0.04	211	0.20	3.0	6.0	8.0	MHB
	S210	J	2250	300	-38	-2453	-699	4584	-737	2131	-320	-604	-282	1849	2.48	0.03	211	0.20	3.0	6.0	8.0	MHB
	S211	İ	600	600	-40	-770	731	2987	691	2216	292	588	333	1359	2.20	0.05	128	0.20	3.0	6.0	8.0	MHB
	S211	J	600	600	36	-743	-585	2987	-549	2243	-255	739	-290	1482	2.01	0.07	128	0.20	3.0	6.0	8.0	MHB
	S212	İ	1300	300	-44	-1239	400	1908	355	669	213	-12	257	1227	1.55	0.00	101	0.16	3.0	6.0	8.0	MHB
	S212	J	1300	300	44	-1210	-377	1908	-333	698	-206	54	-250	1263	1.51	0.00	101	0.16	3.0	6.0	8.0	MHB
	S213	İ	2250	300	-63	-1860	395	1539	332	-322	302	-438	365	1422	1.08	0.02	183	0.17	3.0	6.0	8.0	MHB
	S213	J	2250	300	62	-1810	-315	1539	-253	-271	i	i	i	i	r<1	--	183	0.17	3.0	6.0	8.0	MHB
	S214	İ	600	600	-67	-967	673	1883	606	916	374	265	441	1232	1.53	0.02	105	0.17	3.0	6.0	8.0	MHB
	S214	J	600	600	60	-940	-491	1883	-432	943	-315	497	-375	1437	1.31	0.05	105	0.17	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.43 : 3. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			.+Y YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{E+Y}	N_{E+Y}	$M_{EY+G+nQ}$	$N_{EY+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	$N_K/A_c f_{cm}$	V_e	$V_e/(b_{wd} f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
3. NORMAL KAT KOLONLARI	S301	İ	600	600	33	-665	783	-2554	816	-3219	i	i	i	i	r<1	--	171	0.27	3.0	6.0	8.0	MHB
	S301	J	600	600	-34	-638	-730	-2554	-764	-3192	i	i	i	i	r<1	--	171	0.27	3.0	6.0	8.0	MHB
	S302	İ	1300	300	44	-1056	463	-1595	507	-2650	408	-2309	364	-1253	1.27	0.20	128	0.21	2.7	5.4	7.4	MHB
	S302	J	1300	300	-44	-1026	-453	-1595	-497	-2621	-408	-2306	-363	-1280	1.25	0.20	128	0.21	2.7	5.4	7.4	MHB
	S303	İ	2250	300	62	-1595	437	-1324	499	-2919	i	i	i	i	r<1	--	96	0.09	3.0	6.0	8.0	MHB
	S303	J	2250	300	-63	-1545	-408	-1324	-471	-2869	i	i	i	i	r<1	--	96	0.09	3.0	6.0	8.0	MHB
	S304	İ	600	600	54	-828	760	-1567	814	-2395	i	i	i	i	r<1	--	182	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S304	J	600	600	-56	-801	-670	-1567	-725	-2368	i	i	i	i	r<1	--	182	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S305	İ	300	1600	-20	-981	2930	-4556	2910	-5537	i	i	i	i	r<1	--	331	0.38	3.0	6.0	8.0	MHB
	S305	J	300	1600	21	-945	-2282	-4556	-2261	-5501	i	i	i	i	r<1	--	331	0.38	3.0	6.0	8.0	MHB
	S306	İ	2250	300	-37	-2145	805	-3839	768	-5983	i	i	i	i	r<1	--	134	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S306	J	2250	300	38	-2094	-777	-3839	-739	-5933	i	i	i	i	r<1	--	134	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S307	İ	300	3600	0	-3050	10230	0	10230	-3050	8219	-3050	8219	0	1.24	0.09	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S307	J	300	3600	0	-2969	-1164	0	-1164	-2969	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S308	İ	300	3600	0	-2164	11881	0	11881	-2164	6959	-2164	6959	0	1.71	0.07	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S308	J	300	3600	0	-2083	608	0	608	-2083	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S309	İ	300	1600	20	-981	2930	4556	2950	3575	1101	701	1081	1681	2.71	0.05	329	0.37	3.0	6.0	8.0	MHB
	S309	J	300	1600	-21	-945	-2282	4556	-2303	3611	-949	908	-928	1853	2.46	0.06	329	0.37	3.0	6.0	8.0	MHB
	S310	İ	2250	300	37	-2145	805	3839	842	1694	669	873	633	3017	1.27	0.04	138	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S310	J	2250	300	-38	-2094	-777	3839	-815	1745	-643	896	-605	2990	1.28	0.04	138	0.13	3.0	6.0	8.0	MHB
	S311	İ	600	600	-33	-665	783	2554	751	1889	319	482	352	1147	2.23	0.04	135	0.22	3.0	6.0	8.0	MHB
	S311	J	600	600	34	-638	-730	2554	-697	1916	-304	543	-338	1181	2.16	0.05	135	0.22	3.0	6.0	8.0	MHB
	S312	İ	1300	300	-44	-1056	463	1595	419	539	224	-130	268	925	1.72	0.01	97	0.16	3.0	6.0	8.0	MHB
	S312	J	1300	300	44	-1026	-453	1595	-409	569	-221	-93	-265	933	1.71	0.01	97	0.16	3.0	6.0	8.0	MHB
	S313	İ	2250	300	-62	-1595	437	1324	374	-272	i	i	i	i	r<1	--	174	0.16	3.0	6.0	8.0	MHB
	S313	J	2250	300	63	-1545	-408	1324	-344	-221	i	i	i	i	r<1	--	174	0.16	3.0	6.0	8.0	MHB
	S314	İ	600	600	-54	-828	760	1567	705	739	408	127	463	954	1.64	0.01	112	0.18	3.0	6.0	8.0	MHB
	S314	J	600	600	56	-801	-670	1567	-614	766	-383	227	-439	1027	1.53	0.02	112	0.18	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.44 : 4. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			.+Y YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{E+Y}	N_{E+Y}	$M_{EY+G+nQ}$	$N_{EY+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	$N_K/A_c f_{cm}$	V_e	$V_e/(b_{wd} f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
4. NORMAL KAT KOLONLARI	S401	İ	600	600	34	-557	754	-2061	788	-2618	i	i	i	i	r<1	--	167	0.27	3.0	6.0	8.0	MHB
	S401	J	600	600	-34	-530	-769	-2061	-803	-2591	i	i	i	i	r<1	--	167	0.27	3.0	6.0	8.0	MHB
	S402	İ	1300	300	44	-875	467	-1264	511	-2139	370	-1757	326	-882	1.43	0.15	126	0.20	2.8	5.7	7.7	MHB
	S402	J	1300	300	-44	-846	-467	-1264	-511	-2110	-367	-1721	-323	-875	1.44	0.15	126	0.20	2.8	5.7	7.7	MHB
	S403	İ	2250	300	62	-1330	423	-1077	485	-2407	405	-2203	343	-873	1.23	0.11	98	0.09	3.0	5.9	7.9	MHB
	S403	J	2250	300	-60	-1279	-406	-1077	-466	-2356	-404	-2191	-344	-912	1.18	0.11	98	0.09	3.0	5.9	7.9	MHB
	S404	İ	600	600	57	-689	738	-1230	795	-1919	i	i	i	i	r<1	--	199	0.32	3.0	6.0	8.0	MHB
	S404	J	600	600	-56	-662	-730	-1230	-786	-1892	i	i	i	i	r<1	--	199	0.32	3.0	6.0	8.0	MHB
	S405	İ	300	1600	-21	-818	2407	-3454	2386	-4272	i	i	i	i	r<1	--	312	0.35	3.0	6.0	8.0	MHB
	S405	J	300	1600	20	-782	-2548	-3454	-2528	-4236	i	i	i	i	r<1	--	312	0.35	3.0	6.0	8.0	MHB
	S406	İ	2250	300	-29	-1787	902	-3023	873	-4810	543	-3702	571	-1915	1.58	0.18	141	0.13	2.7	5.4	7.4	MHB
	S406	J	2250	300	18	-1737	-996	-3023	-979	-4759	-509	-3333	-526	-1597	1.89	0.16	141	0.13	2.8	5.6	7.6	MHB
	S407	İ	300	3600	0	-2542	4206	0	4206	-2542	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S407	J	300	3600	0	-2461	-5130	0	-5130	-2461	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S408	İ	300	3600	0	-1807	5323	0	5323	-1807	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S408	J	300	3600	0	-1726	-3910	0	-3910	-1726	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S409	İ	300	1600	21	-818	2407	3454	2428	2636	1090	716	1069	1534	2.25	0.05	309	0.35	3.0	6.0	8.0	MHB
	S409	J	300	1600	-20	-782	-2548	3454	-2569	2672	-1108	692	-1087	1474	2.34	0.05	309	0.35	3.0	6.0	8.0	MHB
	S410	İ	2250	300	29	-1787	902	3023	931	1235	271	-977	242	811	3.73	0.05	145	0.14	3.0	6.0	8.0	BHB
	S410	J	2250	300	-18	-1737	-996	3023	-1014	1286	-270	-971	-252	766	3.95	0.05	145	0.14	3.0	6.0	8.0	BHB
	S411	İ	600	600	-34	-557	754	2061	720	1505	330	439	364	996	2.07	0.04	132	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S411	J	600	600	34	-530	-769	2061	-735	1532	-329	444	-363	974	2.12	0.04	132	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S412	İ	1300	300	-44	-875	467	1264	422	389	226	-144	270	731	1.73	0.01	95	0.15	3.0	6.0	8.0	MHB
	S412	J	1300	300	44	-846	-467	1264	-423	418	-224	-121	-268	725	1.74	0.01	95	0.15	3.0	6.0	8.0	MHB
	S413	İ	2250	300	-62	-1330	423	1077	360	-252	227	-591	290	738	1.46	0.03	167	0.16	3.0	6.0	8.0	MHB
	S413	J	2250	300	60	-1279	-406	1077	-346	-202	-221	-533	-281	746	1.44	0.03	167	0.16	3.0	6.0	8.0	MHB
	S414	İ	600	600	-57	-689	738	1230	682	542	416	98	472	787	1.56	0.01	112	0.18	3.0	6.0	8.0	MHB
	S414	J	600	600	56	-662	-730	1230	-674	569	-409	123	-466	785	1.57	0.01	112	0.18	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.45 : 5. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			.+Y YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{E+Y}	N_{E+Y}	$M_{EY+G+nQ}$	$N_{EY+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	N_K/A_cf_{cm}	V_e	$V_e/(b_{wd}f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
5. NORMAL KAT KOLONLARI	S501	İ	600	600	34	-446	689	-1562	723	-2008	i	i	i	i	r<1	--	165	0.26	3.0	6.0	8.0	MHB
	S501	J	600	600	-34	-419	-744	-1562	-778	-1981	i	i	i	i	r<1	--	165	0.26	3.0	6.0	8.0	MHB
	S502	İ	1300	300	44	-697	439	-942	483	-1640	341	-1334	297	-637	1.48	0.11	125	0.20	3.0	5.9	7.9	MHB
	S502	J	1300	300	-44	-668	-447	-942	-491	-1610	-337	-1285	-293	-617	1.53	0.11	125	0.20	3.0	5.9	7.9	MHB
	S503	İ	2250	300	60	-1067	379	-854	439	-1921	355	-1732	295	-665	1.28	0.09	96	0.09	3.0	6.0	8.0	MHB
	S503	J	2250	300	-62	-1016	-418	-854	-481	-1870	-338	-1580	-276	-563	1.52	0.08	96	0.09	3.0	6.0	8.0	MHB
	S504	İ	600	600	56	-550	685	-906	740	-1456	728	-1440	672	-890	1.02	0.13	210	0.33	2.9	5.8	7.8	MHB
	S504	J	600	600	-56	-523	-727	-906	-783	-1429	-714	-1344	-659	-821	1.10	0.12	210	0.33	2.9	5.8	7.8	MHB
	S505	İ	300	1600	-20	-655	1937	-2432	1917	-3087	i	i	i	i	r<1	--	307	0.35	3.0	6.0	8.0	MHB
	S505	J	300	1600	20	-619	-2546	-2432	-2526	-3051	i	i	i	i	r<1	--	307	0.35	3.0	6.0	8.0	MHB
	S506	İ	2250	300	-17	-1427	948	-1893	931	-3320	412	-2286	430	-858	2.21	0.11	141	0.13	3.0	5.9	7.9	MHB
	S506	J	2250	300	28	-1377	-855	-1893	-827	-3270	-420	-2370	-448	-993	1.91	0.12	141	0.13	2.9	5.9	7.9	MHB
	S507	İ	300	3600	0	-2035	182	0	182	-2035	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S507	J	300	3600	0	-1954	-7356	0	-7356	-1954	-6128	-1954	-6128	0	1.20	0.06	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S508	İ	300	3600	0	-1448	900	0	900	-1448	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S508	J	300	3600	0	-1367	-6538	0	-6538	-1367	-5289	-1367	-5289	0	1.24	0.04	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S509	İ	300	1600	20	-655	1937	2432	1957	1777	1100	702	1080	1356	1.79	0.05	305	0.35	3.0	6.0	8.0	MHB
	S509	J	300	1600	-20	-619	-2546	2432	-2566	1813	-1225	532	-1205	1151	2.11	0.04	305	0.35	3.0	6.0	8.0	MHB
	S510	İ	2250	300	17	-1427	948	1893	965	466	266	-932	248	496	3.82	0.05	145	0.14	3.0	6.0	8.0	BHB
	S510	J	2250	300	-28	-1377	-855	1893	-883	516	-258	-867	-230	509	3.72	0.04	145	0.14	3.0	6.0	8.0	BHB
	S511	İ	600	600	-34	-446	689	1562	655	1115	340	401	374	847	1.84	0.04	130	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S511	J	600	600	34	-419	-744	1562	-710	1142	-346	377	-380	796	1.96	0.03	130	0.21	3.0	6.0	8.0	MHB
	S512	İ	1300	300	-44	-697	439	942	395	245	224	-122	268	575	1.64	0.01	95	0.15	3.0	6.0	8.0	MHB
	S512	J	1300	300	44	-668	-447	942	-403	274	-222	-107	-266	561	1.68	0.01	95	0.15	3.0	6.0	8.0	MHB
	S513	İ	2250	300	-60	-1067	379	854	319	-213	212	-453	272	614	1.39	0.02	146	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S513	J	2250	300	62	-1016	-418	854	-356	-162	-212	-456	-275	560	1.52	0.02	146	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S514	İ	600	600	-56	-550	685	906	629	356	420	80	476	630	1.44	0.01	111	0.18	3.0	6.0	8.0	MHB
	S514	J	600	600	56	-523	-727	906	-672	383	-422	72	-478	595	1.52	0.01	111	0.18	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.46 : 6. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			.+Y YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{E+Y}	N_{E+Y}	$M_{EY+G+nQ}$	$N_{EY+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	N_K/A_cf_{cm}	V_e	$V_e/(b_{wd}f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
6. NORMAL KAT KOLONLARI	S601	İ	600	600	35	-334	605	-1088	639	-1421	i	i	i	i	r<1	--	150	0.24	3.0	6.0	8.0	MHB
	S601	J	600	600	-36	-307	-691	-1088	-726	-1394	-720	-1385	-685	-1078	1.01	0.13	150	0.24	2.9	5.8	7.8	MHB
	S602	İ	1300	300	44	-522	395	-648	439	-1169	304	-948	260	-426	1.52	0.08	125	0.20	3.0	6.0	8.0	MHB
	S602	J	1300	300	-45	-492	-407	-648	-452	-1140	-299	-897	-254	-405	1.60	0.08	125	0.20	3.0	6.0	8.0	MHB
	S603	İ	2250	300	65	-800	372	-604	436	-1404	292	-1170	228	-370	1.63	0.06	99	0.09	3.0	6.0	8.0	MHB
	S603	J	2250	300	-65	-750	-405	-604	-469	-1354	-281	-1073	-217	-323	1.87	0.05	99	0.09	3.0	6.0	8.0	MHB
	S604	İ	600	600	57	-411	617	-614	673	-1025	652	-1003	595	-592	1.04	0.09	197	0.31	3.0	6.0	8.0	MHB
	S604	J	600	600	-58	-384	-697	-614	-755	-998	-627	-885	-569	-501	1.22	0.08	197	0.31	3.0	6.0	8.0	MHB
	S605	İ	300	1600	-20	-491	1465	-1556	1445	-2047	i	i	i	i	r<1	--	273	0.31	3.0	6.0	8.0	MHB
	S605	J	300	1600	21	-455	-2363	-1556	-2342	-2011	i	i	i	i	r<1	--	273	0.31	3.0	6.0	8.0	MHB
	S606	İ	2250	300	-38	-1072	668	-1203	630	-2275	362	-1793	400	-721	1.67	0.09	132	0.12	3.0	6.0	8.0	MHB
	S606	J	2250	300	37	-1021	-690	-1203	-653	-2224	-352	-1699	-388	-678	1.78	0.08	132	0.12	3.0	6.0	8.0	MHB
	S607	İ	300	3600	0	-1530	-2560	0	-2560	-1530	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S607	J	300	3600	0	-1449	-8296	0	-8296	-1449	-5407	-1449	-5407	0	1.53	0.04	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S608	İ	300	3600	0	-1087	-2063	0	-2063	-1087	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S608	J	300	3600	0	-1006	-7718	0	-7718	-1006	-4774	-1006	-4774	0	1.62	0.03	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S609	İ	300	1600	20	-491	1465	1556	1485	1065	1119	676	1099	1167	1.33	0.05	271	0.31	3.0	6.0	8.0	MHB
	S609	J	300	1600	-21	-455	-2363	1556	-2385	1101	-1321	401	-1300	856	1.82	0.03	271	0.31	3.0	6.0	8.0	MHB
	S610	İ	2250	300	38	-1072	668	1203	705	131	240	-707	202	365	3.30	0.03	136	0.13	3.0	6.0	8.0	BHB
	S610	J	2250	300	-37	-1021	-690	1203	-726	181	-237	-673	-200	348	3.45	0.03	136	0.13	3.0	6.0	8.0	BHB
	S611	İ	600	600	-35	-334	605	1088	570	754	350	359	385	693	1.57	0.03	120	0.19	3.0	6.0	8.0	MHB
	S611	J	600	600	36	-307	-691	1088	-655	781	-361	317	-396	624	1.74	0.03	120	0.19	3.0	6.0	8.0	MHB
	S612	İ	1300	300	-44	-522	395	648	350	126	220	-87	265	434	1.49	0.01	95	0.15	3.0	6.0	8.0	MHB
	S612	J	1300	300	45	-492	-407	648	-363	155	-219	-73	-264	419	1.55	0.01	95	0.15	3.0	6.0	8.0	MHB
	S613	İ	2250	300	-65	-800	372	604	307	-196	202	-367	267	433	1.39	0.02	152	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S613	J	2250	300	65	-750	-405	604	-340	-146	-201	-353	-266	396	1.52	0.02	152	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S614	İ	600	600	-57	-411	617	614	560	203	424	67	480	478	1.28	0.01	107	0.17	3.0	6.0	8.0	MHB
	S614	J	600	600	58	-384	-697	614	-640	230	-429	45	-487	429	1.43	0.00	107	0.17	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.47 : 7. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			.+Y YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{E+Y}	N_{E+Y}	$M_{EY+G+nQ}$	$N_{EY+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	N_K/A_cf_{cm}	V_e	$V_e/(b_{wd}f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
7. NORMAL KAT KOLONLARI	S701	İ	600	600	33	-220	489	-661	522	-882	i	i	i	i	r<1	--	125	0.20	3.0	6.0	8.0	MHB
	S701	J	600	600	-29	-193	-547	-661	-577	-855	i	i	i	i	r<1	--	125	0.20	3.0	6.0	8.0	MHB
	S702	İ	1300	300	44	-347	333	-390	376	-738	272	-615	228	-268	1.46	0.05	118	0.19	3.0	6.0	8.0	MHB
	S702	J	1300	300	-42	-318	-337	-390	-379	-708	-268	-580	-226	-262	1.49	0.05	118	0.19	3.0	6.0	8.0	MHB
	S703	İ	2250	300	61	-534	309	-372	370	-906	246	-756	185	-222	1.67	0.04	90	0.08	3.0	6.0	8.0	MHB
	S703	J	2250	300	-57	-483	-333	-372	-390	-855	-238	-685	-180	-202	1.85	0.03	90	0.08	3.0	6.0	8.0	MHB
	S704	İ	600	600	53	-272	509	-365	563	-637	i	i	i	i	r<1	--	164	0.26	3.0	6.0	8.0	MHB
	S704	J	600	600	-48	-245	-549	-365	-596	-610	-565	-589	-517	-344	1.06	0.05	164	0.26	3.0	6.0	8.0	MHB
	S705	İ	300	1600	-18	-327	1010	-860	992	-1187	i	i	i	i	r<1	--	228	0.26	3.0	6.0	8.0	MHB
	S705	J	300	1600	13	-291	-1946	-860	-1933	-1151	i	i	i	i	r<1	--	228	0.26	3.0	6.0	8.0	MHB
	S706	İ	2250	300	-34	-717	574	-661	540	-1378	282	-1082	317	-365	1.81	0.05	133	0.12	3.0	6.0	8.0	MHB
	S706	J	2250	300	33	-666	-590	-661	-557	-1328	-274	-1011	-308	-345	1.92	0.05	133	0.12	3.0	6.0	8.0	MHB
	S707	İ	300	3600	0	-1025	-4138	0	-4138	-1025	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S707	J	300	3600	0	-944	-7842	0	-7842	-944	-4687	-944	-4687	0	1.67	0.03	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S708	İ	300	3600	0	-724	-3698	0	-3698	-724	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S708	J	300	3600	0	-643	-7316	0	-7316	-643	-4257	-643	-4257	0	1.72	0.02	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S709	İ	300	1600	18	-327	1010	860	1029	533	i	i	i	i	r<1	--	226	0.26	3.0	6.0	8.0	MHB
	S709	J	300	1600	-13	-291	-1946	860	-1959	569	-1384	315	-1371	606	1.42	0.02	226	0.26	3.0	6.0	8.0	MHB
	S710	İ	2250	300	34	-717	574	661	609	-55	218	-506	183	211	3.13	0.02	138	0.13	3.0	6.0	8.0	BHB
	S710	J	2250	300	-33	-666	-590	661	-623	-5	-213	-464	-180	202	3.28	0.02	138	0.13	3.0	6.0	8.0	BHB
	S711	İ	600	600	-33	-220	489	661	457	441	362	313	395	533	1.24	0.03	91	0.15	3.0	6.0	8.0	MHB
	S711	J	600	600	29	-193	-547	661	-518	468	-368	287	-398	480	1.38	0.03	91	0.15	3.0	6.0	8.0	MHB
	S712	İ	1300	300	-44	-347	333	390	289	43	216	-43	259	304	1.28	0.00	90	0.15	3.0	6.0	8.0	MHB
	S712	J	1300	300	42	-318	-337	390	-295	72	-214	-22	-256	296	1.32	0.00	90	0.15	3.0	6.0	8.0	MHB
	S713	İ	2250	300	-61	-534	309	372	248	-162	187	-234	249	299	1.24	0.01	153	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S713	J	2250	300	57	-483	-333	372	-275	-111	-185	-212	-242	271	1.37	0.01	153	0.14	3.0	6.0	8.0	MHB
	S714	İ	600	600	-53	-272	509	365	456	93	423	69	476	341	1.07	0.01	92	0.15	3.0	6.0	8.0	MHB
	S714	J	600	600	48	-245	-549	365	-501	120	-423	68	-471	313	1.17	0.01	92	0.15	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.48 : 8. Kat kolonlarının hasar durumlarının belirlenmesi.

			.+Y YÖNLÜ DEPREM İÇİN KOLON HASAR DURUMLAR																		
			b (mm)	h (mm)	M_D	N_D	M_{E+Y}	N_{E+Y}	$M_{EY+G+nQ}$	$N_{EY+G+nQ}$	M_K	N_K	M_A	N_A	$r=M_E/M_A$	$N_K/A_c f_{cm}$	V_e	$V_e/(b_{wd} f_{ctm})$	MN	GV	GÇ	50 yıl %10
8. NORMAL KAT KOLONLARI	S801	İ	600	600	42	-104	490	-271	532	-374	518	-366	475	-263	1.03	0.03	168	0.27	3.0	6.0	8.0	MHB
	S801	J	600	600	-59	-77	-717	-271	-776	-347	-491	-240	-431	-163	1.66	0.02	168	0.27	3.0	6.0	8.0	MHB
	S802	İ	1300	300	50	-174	320	-172	370	-346	239	-276	188	-101	1.70	0.02	145	0.23	3.0	6.0	8.0	MHB
	S802	J	1300	300	-60	-145	-388	-172	-448	-317	-233	-222	-174	-77	2.24	0.02	145	0.23	3.0	6.0	8.0	MHB
	S803	İ	2250	300	75	-267	319	-150	394	-416	197	-324	122	-57	2.62	0.02	132	0.12	3.0	6.0	8.0	MHB
	S803	J	2250	300	-98	-216	-429	-150	-526	-366	-189	-248	-91	-32	4.70	0.01	132	0.12	3.0	6.0	8.0	BHB
	S804	İ	600	600	68	-132	551	-159	619	-291	494	-254	426	-123	1.29	0.02	267	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S804	J	600	600	-95	-105	-821	-159	-916	-264	-478	-179	-383	-74	2.15	0.02	267	0.43	3.0	6.0	8.0	MHB
	S805	İ	300	1600	-25	-162	813	-347	788	-510	i	i	i	i	r<1	--	241	0.27	3.0	6.0	8.0	MHB
	S805	J	300	1600	49	-126	-1921	-347	-1873	-474	i	i	i	i	r<1	--	241	0.27	3.0	6.0	8.0	MHB
	S806	İ	2250	300	-41	-364	504	-237	464	-601	215	-485	256	-121	1.97	0.02	196	0.18	3.0	6.0	8.0	MHB
	S806	J	2250	300	50	-313	-550	-237	-500	-551	-209	-425	-258	-112	2.13	0.02	196	0.18	3.0	6.0	8.0	MHB
	S807	İ	300	3600	0	-524	-4318	0	-4318	-524	-4087	-524	-4087	0	1.06	0.02	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S807	J	300	3600	0	-443	-2739	0	-2739	-443	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S808	İ	300	3600	0	-362	-3731	0	-3731	-362	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S808	J	300	3600	0	-281	-2984	0	-2984	-281	i	i	i	i	r<1	--	perde	--	3.0	6.0	8.0	MHB
	S809	İ	300	1600	25	-162	813	347	838	185	i	i	i	i	r<1	--	257	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S809	J	300	1600	-49	-126	-1921	347	-1970	221	-1514	138	-1465	265	1.31	0.01	257	0.29	3.0	6.0	8.0	MHB
	S810	İ	2250	300	41	-364	504	237	545	-127	194	-292	153	72	3.29	0.01	202	0.19	3.0	6.0	8.0	BHB
	S810	J	2250	300	-50	-313	-550	237	-599	-76	-189	-253	-140	60	3.93	0.01	202	0.19	3.0	6.0	8.0	BHB
	S811	İ	600	600	-42	-104	490	271	448	167	404	143	447	247	1.10	0.01	112	0.18	3.0	6.0	8.0	MHB
	S811	J	600	600	59	-77	-717	271	-657	194	-415	102	-474	179	1.51	0.01	112	0.18	3.0	6.0	8.0	MHB
	S812	İ	1300	300	-50	-174	320	172	270	-3	215	-32	265	142	1.21	0.00	156	0.25	3.0	6.0	8.0	MHB
	S812	J	1300	300	60	-145	-388	172	-328	27	-214	-24	-274	121	1.42	0.00	156	0.25	3.0	6.0	8.0	MHB
	S813	İ	2250	300	-75	-267	319	150	243	-117	178	-148	253	119	1.26	0.01	242	0.23	3.0	6.0	8.0	MHB
	S813	J	2250	300	98	-216	-429	150	-331	-66	-175	-121	-272	95	1.57	0.01	242	0.23	3.0	6.0	8.0	MHB
	S814	İ	600	600	-68	-132	551	159	483	27	437	14	505	146	1.09	0.00	150	0.24	3.0	6.0	8.0	MHB
	S814	J	600	600	95	-105	-821	159	-726	54	-441	-1	-536	104	1.53	0.00	150	0.24	3.0	6.0	8.0	MHB

Çizelge B.49 : Her kolon için göreli kat öteleme kontrolü 1. ve 4. katlar arası.

+X YÖNLÜ DEPREM				-X YÖNLÜ DEPREM			+Y YÖNLÜ DEPREM		
KOLON	δ_{xi}	δ_{xi}/h_i	HASAR BÖLGESİ	δ_{xi}	d_{xi}/h_i	HASAR BÖLGESİ	δ_{xi}	δ_{xi}/h_i	HASAR BÖLGESİ
S101	0.0179	0.006	MHB	-0.0179	0.0057	MHB	0.017	0.005	MHB
S102	0.0179	0.006	MHB	-0.0179	0.0057	MHB	0.0169	0.005	MHB
S103	0.0179	0.006	MHB	-0.0179	0.0057	MHB	0.0165	0.005	MHB
S104	0.0179	0.006	MHB	-0.0179	0.0057	MHB	0.0162	0.005	MHB
S105	0.0179	0.006	MHB	-0.0179	0.0057	MHB	0.017	0.005	MHB
S106	0.0179	0.006	MHB	-0.0179	0.0057	MHB	0.0165	0.005	MHB
S107	0.0179	0.006	MHB	-0.0179	0.0057	MHB	0.0169	0.005	MHB
S108	0.0179	0.006	MHB	-0.0179	0.0057	MHB	0.0162	0.005	MHB
S109	0.0179	0.006	MHB	-0.0179	0.0057	MHB	0.017	0.005	MHB
S110	0.0179	0.006	MHB	-0.0179	0.0057	MHB	0.0165	0.005	MHB
S111	0.0179	0.006	MHB	-0.0179	0.0057	MHB	0.017	0.005	MHB
S112	0.0179	0.006	MHB	-0.0179	0.0057	MHB	0.0169	0.005	MHB
S113	0.0179	0.006	MHB	-0.0179	0.0057	MHB	0.0165	0.005	MHB
S114	0.0179	0.006	MHB	-0.0179	0.0057	MHB	0.0162	0.005	MHB
S201	0.0463	0.009	MHB	-0.0465	0.0095	MHB	0.0438	0.009	MHB
S202	0.0463	0.009	MHB	-0.0465	0.0095	MHB	0.0437	0.009	MHB
S203	0.0463	0.009	MHB	-0.0465	0.0095	MHB	0.0435	0.009	MHB
S204	0.0463	0.009	MHB	-0.0465	0.0095	MHB	0.0434	0.009	MHB
S205	0.0463	0.009	MHB	-0.0465	0.0095	MHB	0.0438	0.009	MHB
S206	0.0463	0.009	MHB	-0.0465	0.0095	MHB	0.0435	0.009	MHB
S207	0.0463	0.009	MHB	-0.0465	0.0095	MHB	0.0437	0.009	MHB
S208	0.0463	0.009	MHB	-0.0465	0.0095	MHB	0.0434	0.009	MHB
S209	0.0463	0.009	MHB	-0.0465	0.0095	MHB	0.0438	0.009	MHB
S210	0.0463	0.009	MHB	-0.0465	0.0095	MHB	0.0435	0.009	MHB
S211	0.0463	0.009	MHB	-0.0465	0.0095	MHB	0.0438	0.009	MHB
S212	0.0463	0.009	MHB	-0.0465	0.0095	MHB	0.0437	0.009	MHB
S213	0.0463	0.009	MHB	-0.0465	0.0095	MHB	0.0435	0.009	MHB
S214	0.0463	0.009	MHB	-0.0465	0.0095	MHB	0.0434	0.009	MHB
S301	0.0784	0.011	BHB	-0.0787	0.0107	BHB	0.0748	0.010	BHB
S302	0.0784	0.011	BHB	-0.0787	0.0107	BHB	0.0752	0.011	BHB
S303	0.0784	0.011	BHB	-0.0787	0.0107	BHB	0.0759	0.011	BHB
S304	0.0784	0.011	BHB	-0.0787	0.0107	BHB	0.0765	0.011	BHB
S305	0.0784	0.011	BHB	-0.0787	0.0107	BHB	0.0748	0.010	BHB
S306	0.0784	0.011	BHB	-0.0787	0.0107	BHB	0.0759	0.011	BHB
S307	0.0784	0.011	BHB	-0.0787	0.0107	BHB	0.0752	0.011	BHB
S308	0.0784	0.011	BHB	-0.0787	0.0107	BHB	0.0765	0.011	BHB
S309	0.0784	0.011	BHB	-0.0787	0.0107	BHB	0.0748	0.010	BHB
S310	0.0784	0.011	BHB	-0.0787	0.0107	BHB	0.0759	0.011	BHB
S311	0.0784	0.011	BHB	-0.0787	0.0107	BHB	0.0748	0.010	BHB
S312	0.0784	0.011	BHB	-0.0787	0.0107	BHB	0.0752	0.011	BHB
S313	0.0784	0.011	BHB	-0.0787	0.0107	BHB	0.0759	0.011	BHB
S314	0.0784	0.011	BHB	-0.0787	0.0107	BHB	0.0765	0.011	BHB
S401	0.1102	0.011	BHB	-0.1105	0.0106	BHB	0.1066	0.011	BHB
S402	0.1102	0.011	BHB	-0.1105	0.0106	BHB	0.1077	0.011	BHB
S403	0.1102	0.011	BHB	-0.1105	0.0106	BHB	0.1097	0.011	BHB
S404	0.1102	0.011	BHB	-0.1105	0.0106	BHB	0.1115	0.012	BHB
S405	0.1102	0.011	BHB	-0.1105	0.0106	BHB	0.1066	0.011	BHB
S406	0.1102	0.011	BHB	-0.1105	0.0106	BHB	0.1096	0.011	BHB
S407	0.1102	0.011	BHB	-0.1105	0.0106	BHB	0.1078	0.011	BHB
S408	0.1102	0.011	BHB	-0.1105	0.0106	BHB	0.1115	0.012	BHB
S409	0.1102	0.011	BHB	-0.1105	0.0106	BHB	0.1066	0.011	BHB
S410	0.1102	0.011	BHB	-0.1105	0.0106	BHB	0.1096	0.011	BHB
S411	0.1102	0.011	BHB	-0.1105	0.0106	BHB	0.1066	0.011	BHB
S412	0.1102	0.011	BHB	-0.1105	0.0106	BHB	0.1077	0.011	BHB
S413	0.1102	0.011	BHB	-0.1105	0.0106	BHB	0.1097	0.011	BHB
S414	0.1102	0.011	BHB	-0.1105	0.0106	BHB	0.1115	0.012	BHB

Çizelge B.50 : Her kolon için göreli kat öteleme kontrolü 5. ve 8. katlar arası.

+X YÖNLÜ DEPREM				-X YÖNLÜ DEPREM			+Y YÖNLÜ DEPREM		
KOLON	δ_{xi}	δ_{xi}/h_i	HASAR BÖLGESİ	δ_{xi}	δ_{xi}/h_i	HASAR BÖLGESİ	δ_{xi}	δ_{xi}/h_i	HASAR BÖLGESİ
S501	0.1393	0.010	MHB	-0.1397	0.0097	MHB	0.1367	0.010	BHB
S502	0.1393	0.010	MHB	-0.1397	0.0097	MHB	0.1388	0.010	BHB
S503	0.1393	0.010	MHB	-0.1397	0.0097	MHB	0.1424	0.011	BHB
S504	0.1393	0.010	MHB	-0.1397	0.0097	MHB	0.1455	0.011	BHB
S505	0.1393	0.010	MHB	-0.1397	0.0097	MHB	0.1367	0.010	BHB
S506	0.1393	0.010	MHB	-0.1397	0.0097	MHB	0.1422	0.011	BHB
S507	0.1393	0.010	MHB	-0.1397	0.0097	MHB	0.1388	0.010	BHB
S508	0.1393	0.010	MHB	-0.1397	0.0097	MHB	0.1455	0.011	BHB
S509	0.1393	0.010	MHB	-0.1397	0.0097	MHB	0.1367	0.010	BHB
S510	0.1393	0.010	MHB	-0.1397	0.0097	MHB	0.1422	0.011	BHB
S511	0.1393	0.010	MHB	-0.1397	0.0097	MHB	0.1367	0.010	BHB
S512	0.1393	0.010	MHB	-0.1397	0.0097	MHB	0.1388	0.010	BHB
S513	0.1393	0.010	MHB	-0.1397	0.0097	MHB	0.1424	0.011	BHB
S514	0.1393	0.010	MHB	-0.1397	0.0097	MHB	0.1455	0.011	BHB
S601	0.1644	0.008	MHB	-0.1648	0.0084	MHB	0.1637	0.009	MHB
S602	0.1644	0.008	MHB	-0.1648	0.0084	MHB	0.1669	0.009	MHB
S603	0.1644	0.008	MHB	-0.1648	0.0084	MHB	0.1723	0.010	MHB
S604	0.1644	0.008	MHB	-0.1648	0.0084	MHB	0.177	0.011	BHB
S605	0.1644	0.008	MHB	-0.1648	0.0084	MHB	0.1637	0.009	MHB
S606	0.1644	0.008	MHB	-0.1648	0.0084	MHB	0.172	0.010	MHB
S607	0.1644	0.008	MHB	-0.1648	0.0084	MHB	0.1669	0.009	MHB
S608	0.1644	0.008	MHB	-0.1648	0.0084	MHB	0.177	0.011	BHB
S609	0.1644	0.008	MHB	-0.1648	0.0084	MHB	0.1637	0.009	MHB
S610	0.1644	0.008	MHB	-0.1648	0.0084	MHB	0.172	0.010	MHB
S611	0.1644	0.008	MHB	-0.1648	0.0084	MHB	0.1637	0.009	MHB
S612	0.1644	0.008	MHB	-0.1648	0.0084	MHB	0.1669	0.009	MHB
S613	0.1644	0.008	MHB	-0.1648	0.0084	MHB	0.1723	0.010	MHB
S614	0.1644	0.008	MHB	-0.1648	0.0084	MHB	0.177	0.011	BHB
S701	0.1847	0.007	MHB	-0.1851	0.0068	MHB	0.1869	0.008	MHB
S702	0.1847	0.007	MHB	-0.1851	0.0068	MHB	0.1912	0.008	MHB
S703	0.1847	0.007	MHB	-0.1851	0.0068	MHB	0.1986	0.009	MHB
S704	0.1847	0.007	MHB	-0.1851	0.0068	MHB	0.2051	0.009	MHB
S705	0.1847	0.007	MHB	-0.1851	0.0068	MHB	0.1869	0.008	MHB
S706	0.1847	0.007	MHB	-0.1851	0.0068	MHB	0.1983	0.009	MHB
S707	0.1847	0.007	MHB	-0.1851	0.0068	MHB	0.1913	0.008	MHB
S708	0.1847	0.007	MHB	-0.1851	0.0068	MHB	0.2051	0.009	MHB
S709	0.1847	0.007	MHB	-0.1851	0.0068	MHB	0.1869	0.008	MHB
S710	0.1847	0.007	MHB	-0.1851	0.0068	MHB	0.1983	0.009	MHB
S711	0.1847	0.007	MHB	-0.1851	0.0068	MHB	0.1869	0.008	MHB
S712	0.1847	0.007	MHB	-0.1851	0.0068	MHB	0.1912	0.008	MHB
S713	0.1847	0.007	MHB	-0.1851	0.0068	MHB	0.1986	0.009	MHB
S714	0.1847	0.007	MHB	-0.1851	0.0068	MHB	0.2051	0.009	MHB
S801	0.2004	0.005	MHB	-0.2009	0.0053	MHB	0.2064	0.007	MHB
S802	0.2004	0.005	MHB	-0.2009	0.0053	MHB	0.212	0.007	MHB
S803	0.2004	0.005	MHB	-0.2009	0.0053	MHB	0.2216	0.008	MHB
S804	0.2004	0.005	MHB	-0.2009	0.0053	MHB	0.2299	0.008	MHB
S805	0.2004	0.005	MHB	-0.2009	0.0053	MHB	0.2064	0.007	MHB
S806	0.2004	0.005	MHB	-0.2009	0.0053	MHB	0.2211	0.008	MHB
S807	0.2004	0.005	MHB	-0.2009	0.0053	MHB	0.2121	0.007	MHB
S808	0.2004	0.005	MHB	-0.2009	0.0053	MHB	0.2299	0.008	MHB
S809	0.2004	0.005	MHB	-0.2009	0.0053	MHB	0.2064	0.007	MHB
S810	0.2004	0.005	MHB	-0.2009	0.0053	MHB	0.2211	0.008	MHB
S811	0.2004	0.005	MHB	-0.2009	0.0053	MHB	0.2064	0.007	MHB
S812	0.2004	0.005	MHB	-0.2009	0.0053	MHB	0.212	0.007	MHB
S813	0.2004	0.005	MHB	-0.2009	0.0053	MHB	0.2216	0.008	MHB
S814	0.2004	0.005	MHB	-0.2009	0.0053	MHB	0.2299	0.008	MHB

EK C : Doğrusal olmayan Artımsal Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi Hasar Durumları.
Doğrusal olmayan Zaman Tanım Alanında Hesap Yöntemi İle Hasar Durumları.

Çizelge C.1 : AİA 1. kat kiriş hasar durumları.

KİRİŞ ADI VE UCU		Mafsal Tipi	+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ						-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ						+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ					
			M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu
K101	İ	TIP1-1	249.4	0.008	0.026	0.006	0.032	BHB	-316.3	-0.009	-0.030	-0.006	-0.036	BHB	-148.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K101	J	TIP1-1	-316.3	-0.009	-0.029	-0.006	-0.035	BHB	248.3	0.009	0.031	0.006	0.037	BHB	148.3	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K102	İ	TIP2-1	252.1	0.010	0.032	0.005	0.037	BHB	-318.5	-0.009	-0.029	-0.006	-0.035	BHB	-182.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K102	J	TIP2-1	-318.5	-0.010	-0.032	-0.006	-0.038	BHB	252.7	0.008	0.028	0.005	0.033	BHB	108.3	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K103	İ	TIP3-1	256.6	0.008	0.026	0.006	0.032	BHB	-317.3	-0.010	-0.034	-0.006	-0.040	BHB	-192.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K103	J	TIP3-1	-318.2	-0.009	-0.028	-0.006	-0.034	BHB	254.9	0.010	0.033	0.006	0.039	BHB	114.6	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K104	İ	TIP4-1	191.3	0.007	0.023	0.006	0.029	BHB	-315.4	-0.006	-0.019	-0.006	-0.025	BHB	-258	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K104	J	TIP4-1	-315.0	-0.004	-0.013	-0.006	-0.019	MHB	191.3	0.006	0.018	0.006	0.024	BHB	189.5	0.001	0.005	0.006	0.010	MHB
K105	İ	TIP4-1	191.3	0.007	0.024	0.006	0.030	BHB	-315.4	-0.006	-0.019	-0.006	-0.025	BHB	115.5	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K105	J	TIP4-3	-388.5	-0.008	-0.026	-0.006	-0.032	BHB	238.5	0.007	0.024	0.006	0.030	BHB	-200.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K106	İ	TIP5-1	193.7	0.007	0.024	0.006	0.029	BHB	-314.0	-0.009	-0.031	-0.006	-0.037	BHB	-205.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K106	J	TIP5-2	-170.4	-0.010	-0.032	-0.006	-0.038	BHB	178.0	0.009	0.031	0.005	0.036	BHB	96.66	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K107	İ	TIP4-1	191.3	0.007	0.023	0.006	0.029	BHB	-315.4	-0.006	-0.019	-0.006	-0.025	BHB	190.8	0.003	0.008	0.006	0.014	MHB
K107	J	TIP4-1	-315.4	-0.004	-0.013	-0.006	-0.019	MHB	191.3	0.006	0.018	0.006	0.024	BHB	-315.2	-0.003	-0.009	-0.006	-0.015	MHB
K108	İ	TIP4-1	191.3	0.007	0.024	0.006	0.030	BHB	-315.4	-0.006	-0.019	-0.006	-0.025	BHB	-315.4	-0.001	-0.003	-0.006	-0.009	MHB
K108	J	TIP4-3	-388.5	-0.008	-0.026	-0.006	-0.032	BHB	238.5	0.007	0.024	0.006	0.030	BHB	236.7	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K109	İ	TIP5-1	193.7	0.007	0.024	0.006	0.029	BHB	-314.0	-0.009	-0.031	-0.006	-0.037	BHB	193.9	0.002	0.007	0.006	0.013	MHB
K109	J	TIP5-2	-170.4	-0.010	-0.032	-0.006	-0.038	BHB	178.0	0.009	0.031	0.005	0.036	BHB	-169.2	-0.004	-0.013	-0.006	-0.019	BHB
K110	İ	TIP1-1	249.4	0.008	0.026	0.006	0.031	BHB	-316.3	-0.009	-0.030	-0.006	-0.036	BHB	116.5	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K110	J	TIP1-1	-316.3	-0.009	-0.029	-0.006	-0.035	BHB	248.3	0.009	0.031	0.006	0.037	BHB	-155	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K111	İ	TIP2-1	252.1	0.010	0.032	0.005	0.037	BHB	-318.5	-0.009	-0.029	-0.006	-0.035	BHB	134.2	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K111	J	TIP2-1	-318.5	-0.010	-0.032	-0.006	-0.038	BHB	252.7	0.008	0.028	0.005	0.033	BHB	-214	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K112	İ	TIP3-1	256.6	0.008	0.026	0.006	0.032	BHB	-317.3	-0.010	-0.034	-0.006	-0.040	BHB	151.1	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K112	J	TIP3-1	-318.2	-0.009	-0.028	-0.006	-0.034	BHB	254.9	0.010	0.033	0.006	0.039	BHB	-190.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K113	İ	TIP6-1	-58.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-19.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	279.6	0.005	0.015	0.006	0.021	BHB
K113	J	TIP6-1	-18.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-65.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-344	-0.005	-0.018	-0.006	-0.024	BHB
K114	İ	TIP1-5	-14.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-12.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	269.5	0.007	0.022	0.006	0.028	BHB
K114	J	TIP1-5	-15.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-11.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-342.1	-0.006	-0.021	-0.006	-0.027	BHB
K115	İ	TIP6-1	-16.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-66.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	277	0.005	0.016	0.006	0.021	BHB
K115	J	TIP6-1	-60.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-18.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-344	-0.005	-0.018	-0.006	-0.024	BHB
K116	İ	TIP7-1	-78.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-106.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	227.7	0.005	0.017	0.005	0.022	BHB
K116	J	TIP7-2	-126.9	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-93.9	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-457.3	-0.006	-0.019	-0.007	-0.026	BHB
K117	İ	TIP7-2	-125.9	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-94.4	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	300.7	0.001	0.004	0.006	0.010	MHB
K117	J	TIP7-1	-78.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-106.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-245.7	-0.009	-0.029	-0.006	-0.035	BHB
K118	İ	TIP2-5	-26.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-36.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	180.3	0.002	0.008	0.006	0.014	MHB
K118	J	TIP2-5	-26.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-35.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-172.1	-0.005	-0.016	-0.006	-0.022	BHB
K119	İ	TIP7-3	-141.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-84.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	294.8	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K119	J	TIP7-3	-87.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-149.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-216.5	-0.007	-0.022	-0.006	-0.028	BHB
K120	İ	TIP7-3	-87.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-149.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	260.9	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K120	J	TIP7-3	-141.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-84.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-215.1	-0.010	-0.032	-0.006	-0.038	BHB
K121	İ	TIP2-5	-24.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-33.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	181.7	0.003	0.009	0.006	0.015	MHB
K121	J	TIP2-5	-24.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-32.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-172.1	-0.005	-0.017	-0.006	-0.023	BHB
K122	İ	TIP8-1	-65.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-82.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	232.2	0.009	0.029	0.006	0.034	BHB
K122	J	TIP8-1	-93.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-78.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-341.1	-0.010	-0.033	-0.006	-0.039	BHB
K123	İ	TIP8-1	-92.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-78.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	232.2	0.006	0.019	0.006	0.025	BHB
K123	J	TIP8-1	-66.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-81.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-344	-0.008	-0.026	-0.006	-0.032	BHB

Çizelge C.2 : AİA 2. kat kiriş hasar durumları.

KİRİŞ ADI VE UCU		Mafsal Tipi	+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ						-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ						+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ					
			M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu
K201	İ	TIP1-2	322.4	0.009	0.031	0.006	0.036	BHB	-461.8	-0.007	-0.024	-0.006	-0.031	BHB	-157.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K201	J	TIP1-2	-461.8	-0.008	-0.028	-0.006	-0.034	BHB	322.5	0.010	0.033	0.006	0.039	BHB	148.9	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K202	İ	TIP2-2	324.3	0.011	0.036	0.006	0.042	BHB	-459.7	-0.008	-0.027	-0.007	-0.034	BHB	-184.1	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB
K202	J	TIP2-2	-462.1	-0.010	-0.032	-0.007	-0.038	BHB	325.5	0.010	0.033	0.006	0.039	BHB	111.7	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K203	İ	TIP3-2	328.3	0.009	0.030	0.006	0.035	BHB	-390.9	-0.011	-0.037	-0.006	-0.043	BHB	-203.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K203	J	TIP3-2	-390.9	-0.008	-0.027	-0.006	-0.033	BHB	327.8	0.011	0.035	0.006	0.041	BHB	129.2	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K204	İ	TIP4-2	190.8	0.008	0.027	0.006	0.032	BHB	-244.9	-0.008	-0.025	-0.006	-0.031	BHB	-243	-0.002	-0.005	-0.006	-0.011	MHB
K204	J	TIP4-3	-388.4	-0.003	-0.008	-0.006	-0.015	MHB	238.5	0.004	0.013	0.006	0.019	BHB	236.3	0.001	0.005	0.006	0.010	MHB
K205	İ	TIP4-3	235.9	0.007	0.023	0.006	0.028	BHB	-384.9	-0.004	-0.014	-0.006	-0.021	MHB	144	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K205	J	TIP4-4	-458.9	-0.009	-0.029	-0.007	-0.035	BHB	265.7	0.009	0.029	0.006	0.035	BHB	-229.4	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB
K206	İ	TIP5-3	245.2	0.008	0.027	0.006	0.032	BHB	-392.0	-0.010	-0.032	-0.006	-0.038	BHB	-240.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K206	J	TIP5-2	-170.4	-0.011	-0.035	-0.006	-0.041	BHB	177.1	0.011	0.036	0.005	0.041	BHB	119.6	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K207	İ	TIP4-2	190.8	0.008	0.027	0.006	0.032	BHB	-244.9	-0.008	-0.025	-0.006	-0.031	BHB	190.3	0.004	0.012	0.006	0.018	MHB
K207	J	TIP4-3	-388.5	-0.002	-0.008	-0.006	-0.014	MHB	238.3	0.004	0.013	0.006	0.019	BHB	-388.5	-0.002	-0.007	-0.006	-0.014	MHB
K208	İ	TIP4-3	235.9	0.007	0.023	0.006	0.028	BHB	-384.8	-0.004	-0.014	-0.006	-0.021	MHB	-384.8	0.000	-0.001	-0.006	-0.007	MHB
K208	J	TIP4-4	-458.9	-0.009	-0.029	-0.007	-0.035	BHB	265.7	0.009	0.029	0.006	0.035	BHB	265.7	0.000	0.001	0.006	0.007	MHB
K209	İ	TIP5-3	245.2	0.008	0.027	0.006	0.032	BHB	-392.0	-0.010	-0.032	-0.006	-0.038	BHB	242.1	0.002	0.006	0.006	0.011	MHB
K209	J	TIP5-2	-170.4	-0.011	-0.035	-0.006	-0.041	BHB	177.1	0.011	0.036	0.005	0.041	BHB	-170.4	-0.005	-0.016	-0.006	-0.022	BHB
K210	İ	TIP1-2	322.4	0.009	0.031	0.006	0.036	BHB	-461.8	-0.007	-0.024	-0.006	-0.031	BHB	114	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K210	J	TIP1-2	-461.8	-0.008	-0.028	-0.006	-0.034	BHB	322.5	0.010	0.033	0.006	0.039	BHB	-142.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K211	İ	TIP2-2	324.3	0.011	0.036	0.006	0.042	BHB	-459.7	-0.008	-0.027	-0.007	-0.034	BHB	133.8	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K211	J	TIP2-2	-462.1	-0.010	-0.032	-0.007	-0.038	BHB	325.5	0.010	0.033	0.006	0.039	BHB	-215.2	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB
K212	İ	TIP3-2	328.3	0.009	0.030	0.006	0.035	BHB	-390.9	-0.011	-0.037	-0.006	-0.043	BHB	164.1	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K212	J	TIP3-2	-390.9	-0.008	-0.027	-0.006	-0.033	BHB	327.8	0.011	0.035	0.006	0.041	BHB	-211.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K213	İ	TIP6-2	-82.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-21.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	330.9	0.005	0.017	0.006	0.023	BHB
K213	J	TIP6-2	3.2	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-66.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-412.1	-0.006	-0.019	-0.006	-0.026	BHB
K214	İ	TIP1-3	-14.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-12.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	322.9	0.008	0.025	0.006	0.031	BHB
K214	J	TIP1-3	-14.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-11.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-414.8	-0.006	-0.021	-0.006	-0.027	BHB
K215	İ	TIP6-2	4.0	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-67.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	332.4	0.005	0.016	0.006	0.022	BHB
K215	J	TIP6-2	-83.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-21.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-415.4	-0.004	-0.014	-0.006	-0.020	MHB
K216	İ	TIP7-5	-87.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-122.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	228.7	0.006	0.021	0.005	0.026	BHB
K216	J	TIP7-6	-124.1	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-84.4	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-515.1	-0.006	-0.020	-0.007	-0.026	BHB
K217	İ	TIP7-6	-123.3	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-84.7	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	321.2	0.003	0.009	0.005	0.014	MHB
K217	J	TIP7-5	-87.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-121.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-315.8	-0.007	-0.024	-0.006	-0.030	BHB
K218	İ	TIP2-5	-21.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-33.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	180.1	0.003	0.009	0.006	0.015	MHB
K218	J	TIP2-5	-22.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-33.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-172.1	-0.005	-0.015	-0.006	-0.021	BHB
K219	İ	TIP7-3	-159.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-91.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	328.1	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K219	J	TIP7-3	-78.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-150.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-216.4	-0.008	-0.026	-0.006	-0.032	BHB
K220	İ	TIP7-3	-78.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-151.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	271.9	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K220	J	TIP7-3	-160.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-90.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-218.5	-0.010	-0.033	-0.006	-0.038	BHB
K221	İ	TIP2-5	-20.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-30.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	180.8	0.003	0.011	0.006	0.016	MHB
K221	J	TIP2-5	-20.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-30.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-171.2	-0.005	-0.017	-0.006	-0.023	BHB
K222	İ	TIP8-2	-70.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-90.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	259.5	0.009	0.031	0.006	0.036	BHB
K222	J	TIP8-2	-91.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-73.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-414.4	-0.010	-0.033	-0.006	-0.040	BHB
K223	İ	TIP8-2	-91.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-73.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	259.9	0.007	0.024	0.006	0.030	BHB
K223	J	TIP8-2	-70.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-90.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-412	-0.007	-0.023	-0.006	-0.030	BHB

Çizelge C.3 : AİA 3. kat kiriş hasar durumları.

KİRİŞ ADI VE UCU		Mafsal Tipi	+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ						-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ						+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ					
			M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu
K301	İ	TIP1-2	322.5	0.010	0.033	0.006	0.038	BHB	-461.0	-0.008	-0.025	-0.006	-0.032	BHB	-158.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K301	J	TIP1-2	-461.8	-0.008	-0.028	-0.006	-0.034	BHB	320.2	0.010	0.033	0.006	0.039	BHB	152.2	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K302	İ	TIP2-2	323.1	0.011	0.037	0.006	0.042	BHB	-464.1	-0.008	-0.027	-0.007	-0.034	BHB	-192.2	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB
K302	J	TIP2-2	-461.0	-0.010	-0.032	-0.007	-0.039	BHB	322.9	0.010	0.033	0.006	0.039	BHB	119.5	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K303	İ	TIP3-3	327.8	0.009	0.031	0.006	0.037	BHB	-461.4	-0.010	-0.033	-0.007	-0.040	BHB	-212.1	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB
K303	J	TIP3-3	-460.4	-0.007	-0.024	-0.007	-0.031	BHB	327.8	0.011	0.037	0.006	0.042	BHB	136.3	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K304	İ	TIP4-2	192.7	0.008	0.027	0.006	0.033	BHB	-242.6	-0.008	-0.026	-0.006	-0.032	BHB	-243.1	-0.002	-0.006	-0.006	-0.012	MHB
K304	J	TIP4-5	-389.5	-0.002	-0.006	-0.006	-0.012	MHB	264.2	0.003	0.010	0.005	0.015	MHB	264.9	0.001	0.004	0.005	0.009	MHB
K305	İ	TIP4-5	263.9	0.006	0.019	0.005	0.024	BHB	-387.0	-0.004	-0.013	-0.006	-0.019	MHB	158.5	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K305	J	TIP4-7	-460.7	-0.009	-0.029	-0.007	-0.036	BHB	285.8	0.008	0.028	0.006	0.034	BHB	-237.8	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB
K306	İ	TIP5-3	244.9	0.008	0.027	0.006	0.033	BHB	-388.8	-0.010	-0.032	-0.006	-0.038	BHB	-250.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K306	J	TIP5-2	-170.4	-0.011	-0.036	-0.006	-0.042	BHB	178.0	0.011	0.036	0.005	0.041	BHB	127.9	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K307	İ	TIP4-2	192.7	0.008	0.027	0.006	0.033	BHB	-242.6	-0.008	-0.026	-0.006	-0.032	BHB	192.1	0.004	0.012	0.006	0.018	BHB
K307	J	TIP4-5	-389.4	-0.002	-0.006	-0.006	-0.012	MHB	264.9	0.003	0.010	0.005	0.015	MHB	-386.5	-0.002	-0.008	-0.006	-0.014	MHB
K308	İ	TIP4-5	263.9	0.006	0.019	0.005	0.024	BHB	-387.0	-0.004	-0.013	-0.006	-0.019	MHB	-387.1	0.000	-0.001	-0.006	-0.007	MHB
K308	J	TIP4-7	-460.7	-0.009	-0.029	-0.007	-0.036	BHB	285.8	0.008	0.028	0.006	0.034	BHB	278.4	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K309	İ	TIP5-3	244.9	0.008	0.027	0.006	0.033	BHB	-388.8	-0.010	-0.032	-0.006	-0.038	BHB	241.9	0.002	0.006	0.006	0.011	MHB
K309	J	TIP5-2	-170.4	-0.011	-0.036	-0.006	-0.042	BHB	178.0	0.011	0.036	0.005	0.041	BHB	-170.4	-0.005	-0.016	-0.006	-0.022	BHB
K310	İ	TIP1-2	322.5	0.010	0.033	0.006	0.038	BHB	-461.0	-0.008	-0.025	-0.006	-0.032	BHB	107.4	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K310	J	TIP1-2	-461.8	-0.008	-0.028	-0.006	-0.034	BHB	320.2	0.010	0.033	0.006	0.039	BHB	-137.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K311	İ	TIP2-2	323.1	0.011	0.037	0.006	0.042	BHB	-464.1	-0.008	-0.027	-0.007	-0.034	BHB	140.2	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K311	J	TIP2-2	-461.0	-0.010	-0.032	-0.007	-0.039	BHB	322.9	0.010	0.033	0.006	0.039	BHB	-221.1	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB
K312	İ	TIP3-3	327.8	0.009	0.031	0.006	0.037	BHB	-461.4	-0.010	-0.033	-0.007	-0.040	BHB	167.5	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K312	J	TIP3-3	-460.4	-0.007	-0.024	-0.007	-0.031	BHB	327.8	0.011	0.037	0.006	0.042	BHB	-212.9	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB
K313	İ	TIP6-2	-95.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-16.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	332.4	0.006	0.018	0.006	0.024	BHB
K313	J	TIP6-2	14.7	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-71.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-412.9	-0.006	-0.020	-0.006	-0.027	BHB
K314	İ	TIP1-3	-14.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-11.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	320.9	0.008	0.026	0.006	0.031	BHB
K314	J	TIP1-3	-13.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-11.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-413.4	-0.007	-0.022	-0.006	-0.028	BHB
K315	İ	TIP6-2	15.2	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-72.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	332.4	0.005	0.017	0.006	0.023	BHB
K315	J	TIP6-2	-96.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-16.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-413.6	-0.005	-0.016	-0.006	-0.022	BHB
K316	İ	TIP7-5	-82.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-120.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	230.3	0.007	0.022	0.005	0.027	BHB
K316	J	TIP7-6	-128.3	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-85.4	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-517.4	-0.006	-0.021	-0.007	-0.027	BHB
K317	İ	TIP7-6	-128.1	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-85.8	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	324	0.003	0.010	0.005	0.015	MHB
K317	J	TIP7-5	-83.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-119.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-314.2	-0.008	-0.026	-0.006	-0.032	BHB
K318	İ	TIP2-5	-23.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-36.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	180.8	0.002	0.006	0.006	0.012	MHB
K318	J	TIP2-5	-23.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-36.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-172.1	-0.005	-0.015	-0.006	-0.021	BHB
K319	İ	TIP7-4	-159.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-90.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	357.3	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K319	J	TIP7-4	-76.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-147.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-242.7	-0.007	-0.023	-0.006	-0.029	BHB
K320	İ	TIP7-4	-76.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-148.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	298	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K320	J	TIP7-4	-159.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-90.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-244.4	-0.010	-0.033	-0.006	-0.039	BHB
K321	İ	TIP2-5	-21.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-33.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	180	0.002	0.007	0.006	0.013	MHB
K321	J	TIP2-5	-21.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-32.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-172.1	-0.005	-0.016	-0.006	-0.022	BHB
K322	İ	TIP8-3	-66.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-90.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	280	0.010	0.033	0.006	0.038	BHB
K322	J	TIP8-3	-95.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-72.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-456	-0.010	-0.033	-0.006	-0.039	BHB
K323	İ	TIP8-3	-95.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-72.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	280.1	0.008	0.025	0.006	0.031	BHB
K323	J	TIP8-3	-66.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-90.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-454.5	-0.007	-0.023	-0.006	-0.029	BHB

Çizelge C.4 : AİA 4. kat kiriş hasar durumları.

KİRİŞ ADI VE UCU		Mafsal Tipi	+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ						-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ						+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ					
			M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu
K401	İ	TIP1-2	320.6	0.008	0.028	0.006	0.034	BHB	-458.0	-0.006	-0.021	-0.006	-0.027	BHB	-155.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K401	J	TIP1-2	-457.3	-0.007	-0.023	-0.006	-0.030	BHB	322.5	0.009	0.029	0.006	0.034	BHB	147.6	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K402	İ	TIP2-2	326.5	0.010	0.033	0.006	0.038	BHB	-463.6	-0.007	-0.023	-0.007	-0.030	BHB	-191.8	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB
K402	J	TIP2-2	-462.4	-0.009	-0.029	-0.007	-0.035	BHB	324.8	0.009	0.029	0.006	0.035	BHB	119.1	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K403	İ	TIP3-3	327.8	0.008	0.027	0.006	0.033	BHB	-464.6	-0.009	-0.029	-0.007	-0.035	BHB	-213.1	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB
K403	J	TIP3-3	-461.6	-0.006	-0.020	-0.007	-0.026	BHB	326.0	0.010	0.032	0.006	0.038	BHB	137.3	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K404	İ	TIP4-2	190.4	0.007	0.024	0.006	0.030	BHB	-242.8	-0.007	-0.022	-0.006	-0.028	BHB	-243.1	-0.001	-0.005	-0.006	-0.011	MHB
K404	J	TIP4-3	-388.5	-0.001	-0.003	-0.006	-0.010	MHB	236.9	0.002	0.007	0.006	0.013	MHB	235.1	0.001	0.004	0.006	0.010	MHB
K405	İ	TIP4-3	236.1	0.005	0.017	0.006	0.023	BHB	-388.5	-0.003	-0.009	-0.006	-0.015	MHB	138.8	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K405	J	TIP4-4	-458.2	-0.008	-0.025	-0.007	-0.032	BHB	265.6	0.008	0.026	0.006	0.031	BHB	-225.7	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB
K406	İ	TIP5-3	243.8	0.007	0.023	0.006	0.029	BHB	-389.4	-0.009	-0.028	-0.006	-0.035	BHB	-229.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K406	J	TIP5-2	-170.4	-0.010	-0.032	-0.006	-0.038	BHB	178.0	0.010	0.032	0.005	0.037	BHB	113.1	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K407	İ	TIP4-2	190.4	0.007	0.024	0.006	0.030	BHB	-242.8	-0.007	-0.022	-0.006	-0.028	BHB	191.3	0.004	0.012	0.006	0.017	MHB
K407	J	TIP4-3	-388.2	-0.001	-0.003	-0.006	-0.010	MHB	236.5	0.002	0.007	0.006	0.013	MHB	-388.5	-0.002	-0.007	-0.006	-0.013	MHB
K408	İ	TIP4-3	236.1	0.005	0.017	0.006	0.023	BHB	-388.3	-0.003	-0.009	-0.006	-0.015	MHB	-383.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K408	J	TIP4-4	-458.2	-0.008	-0.025	-0.007	-0.032	BHB	265.6	0.008	0.026	0.006	0.031	BHB	265.7	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K409	İ	TIP5-3	243.8	0.007	0.023	0.006	0.029	BHB	-389.4	-0.009	-0.028	-0.006	-0.035	BHB	245.2	0.001	0.004	0.006	0.010	MHB
K409	J	TIP5-2	-170.4	-0.010	-0.032	-0.006	-0.038	BHB	178.0	0.010	0.032	0.005	0.037	BHB	-170.4	-0.004	-0.015	-0.006	-0.020	BHB
K410	İ	TIP1-2	320.6	0.008	0.028	0.006	0.034	BHB	-458.0	-0.006	-0.021	-0.006	-0.027	BHB	96.35	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K410	J	TIP1-2	-457.3	-0.007	-0.023	-0.006	-0.030	BHB	322.5	0.009	0.029	0.006	0.034	BHB	-124.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K411	İ	TIP2-2	326.5	0.010	0.033	0.006	0.038	BHB	-463.6	-0.007	-0.023	-0.007	-0.030	BHB	137.9	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K411	J	TIP2-2	-462.4	-0.009	-0.029	-0.007	-0.035	BHB	324.8	0.009	0.029	0.006	0.035	BHB	-218.6	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB
K412	İ	TIP3-3	327.8	0.008	0.027	0.006	0.033	BHB	-464.6	-0.009	-0.029	-0.007	-0.036	BHB	165	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K412	J	TIP3-3	-461.6	-0.006	-0.019	-0.007	-0.026	BHB	326.0	0.010	0.032	0.006	0.038	BHB	-210.8	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB
K413	İ	TIP6-2	-99.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-13.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	331.5	0.005	0.017	0.006	0.023	BHB
K413	J	TIP6-2	18.6	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-74.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-411.3	-0.006	-0.019	-0.006	-0.026	BHB
K414	İ	TIP1-3	-14.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-11.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	320	0.007	0.024	0.006	0.030	BHB
K414	J	TIP1-3	-13.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-12.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-412.4	-0.006	-0.020	-0.006	-0.026	BHB
K415	İ	TIP6-2	19.3	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-74.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	329.1	0.005	0.016	0.006	0.022	BHB
K415	J	TIP6-2	-100.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-13.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-414.9	-0.004	-0.015	-0.006	-0.021	MHB
K416	İ	TIP7-5	-79.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-118.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	230.3	0.006	0.021	0.005	0.026	BHB
K416	J	TIP7-6	-132.5	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-88.0	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-514.6	-0.006	-0.020	-0.007	-0.026	BHB
K417	İ	TIP7-6	-132.2	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-88.0	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	324	0.003	0.009	0.005	0.014	MHB
K417	J	TIP7-5	-79.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-118.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-313.7	-0.008	-0.025	-0.006	-0.031	BHB
K418	İ	TIP2-5	-50.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-88.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	180	0.003	0.008	0.006	0.014	MHB
K418	J	TIP2-5	-50.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-89.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-172.1	-0.005	-0.016	-0.006	-0.022	BHB
K419	İ	TIP7-4	-154.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-86.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	350.4	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K419	J	TIP7-4	-88.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-165.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-244.4	-0.007	-0.023	-0.006	-0.028	BHB
K420	İ	TIP7-4	-88.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-165.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	287.3	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K420	J	TIP7-4	-154.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-86.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-244.4	-0.010	-0.032	-0.006	-0.038	BHB
K421	İ	TIP2-5	-27.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-47.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	181.7	0.003	0.010	0.006	0.015	MHB
K421	J	TIP2-5	-27.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-47.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-172.1	-0.005	-0.017	-0.006	-0.023	BHB
K422	İ	TIP8-4	-64.9	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-91.9	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	278.8	0.010	0.033	0.005	0.039	BHB
K422	J	TIP8-4	-97.4	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-71.6	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-508.2	-0.008	-0.028	-0.007	-0.035	BHB
K423	İ	TIP8-4	-97.3	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-71.7	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	282.4	0.008	0.026	0.005	0.031	BHB
K423	J	TIP8-4	-65.0	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-91.9	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-507.4	-0.005	-0.018	-0.007	-0.024	BHB

Çizelge C.5 : AİA 5. kat kiriş hasar durumları.

KİRİŞ ADI VE UCU		Mafsal Tipi	+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ						-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ						+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ					
			M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu
K501	İ	TIP1-3	320.1	0.006	0.020	0.006	0.026	BHB	-411.7	-0.005	-0.016	-0.006	-0.022	BHB	-149	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K501	J	TIP1-3	-414.8	-0.005	-0.018	-0.006	-0.024	BHB	319.9	0.006	0.021	0.006	0.027	BHB	141	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K502	İ	TIP2-3	322.6	0.008	0.025	0.006	0.031	BHB	-415.0	-0.006	-0.019	-0.006	-0.026	BHB	-188.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K502	J	TIP2-3	-411.5	-0.008	-0.025	-0.006	-0.031	BHB	323.8	0.006	0.021	0.006	0.027	BHB	116	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K503	İ	TIP3-5	327.7	0.006	0.020	0.006	0.025	BHB	-416.9	-0.007	-0.024	-0.006	-0.031	BHB	-210.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K503	J	TIP3-5	-414.0	-0.005	-0.016	-0.006	-0.022	BHB	324.9	0.007	0.025	0.006	0.030	BHB	135.3	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K504	İ	TIP4-2	192.7	0.006	0.018	0.006	0.024	BHB	-244.9	-0.005	-0.016	-0.006	-0.022	BHB	-244.2	-0.001	-0.003	-0.006	-0.009	MHB
K504	J	TIP4-3	-352.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	238.1	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	235.6	0.001	0.003	0.006	0.009	MHB
K505	İ	TIP4-3	238.4	0.003	0.009	0.006	0.015	MHB	-386.6	0.000	-0.001	-0.006	-0.007	MHB	106.8	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K505	J	TIP4-3	-388.5	-0.007	-0.023	-0.006	-0.029	BHB	238.1	0.006	0.021	0.006	0.027	BHB	-189.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K506	İ	TIP5-3	245.2	0.005	0.017	0.006	0.023	BHB	-391.7	-0.007	-0.022	-0.006	-0.028	BHB	-204.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K506	J	TIP5-2	-170.4	-0.008	-0.026	-0.006	-0.032	BHB	178.0	0.008	0.025	0.005	0.031	BHB	90	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K507	İ	TIP4-2	192.7	0.006	0.018	0.006	0.024	BHB	-244.9	-0.005	-0.016	-0.006	-0.022	BHB	192.6	0.003	0.010	0.006	0.016	MHB
K507	J	TIP4-3	-352.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	238.0	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-388.5	-0.001	-0.005	-0.006	-0.011	MHB
K508	İ	TIP4-3	238.5	0.003	0.009	0.006	0.015	MHB	-386.7	0.000	-0.001	-0.006	-0.007	MHB	-342.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K508	J	TIP4-3	-388.5	-0.007	-0.023	-0.006	-0.029	BHB	238.1	0.006	0.021	0.006	0.027	BHB	220.4	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K509	İ	TIP5-3	245.2	0.005	0.017	0.006	0.023	BHB	-391.7	-0.007	-0.022	-0.006	-0.028	BHB	245.2	0.001	0.003	0.006	0.009	MHB
K509	J	TIP5-2	-170.4	-0.008	-0.026	-0.006	-0.032	BHB	178.0	0.008	0.025	0.005	0.031	BHB	-169.8	-0.004	-0.013	-0.006	-0.019	BHB
K510	İ	TIP1-3	320.1	0.006	0.020	0.006	0.026	BHB	-411.7	-0.005	-0.016	-0.006	-0.022	BHB	81.61	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K510	J	TIP1-3	-414.8	-0.005	-0.018	-0.006	-0.024	BHB	319.9	0.006	0.021	0.006	0.027	BHB	-108.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K511	İ	TIP2-3	322.6	0.008	0.025	0.006	0.031	BHB	-415.0	-0.006	-0.019	-0.006	-0.026	BHB	131	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K511	J	TIP2-3	-411.5	-0.008	-0.025	-0.006	-0.031	BHB	323.8	0.006	0.021	0.006	0.027	BHB	-211.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K512	İ	TIP3-5	327.7	0.006	0.020	0.006	0.025	BHB	-416.9	-0.007	-0.024	-0.006	-0.031	BHB	156.9	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K512	J	TIP3-5	-414.0	-0.005	-0.016	-0.006	-0.022	BHB	324.9	0.007	0.025	0.006	0.030	BHB	-203.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K513	İ	TIP6-2	-102.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-11.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	328.5	0.005	0.015	0.006	0.021	BHB
K513	J	TIP6-2	21.1	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-77.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-414.5	-0.005	-0.017	-0.006	-0.023	BHB
K514	İ	TIP1-3	-13.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-12.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	321.7	0.006	0.020	0.006	0.026	BHB
K514	J	TIP1-3	-13.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-11.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-412.1	-0.005	-0.017	-0.006	-0.023	BHB
K515	İ	TIP6-2	21.8	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-77.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	330.7	0.004	0.014	0.006	0.019	BHB
K515	J	TIP6-2	-102.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-11.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-414.2	-0.004	-0.012	-0.006	-0.018	MHB
K516	İ	TIP7-5	-76.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-114.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	230.3	0.005	0.018	0.005	0.023	BHB
K516	J	TIP7-6	-136.4	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-92.5	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-515.4	-0.005	-0.017	-0.007	-0.024	BHB
K517	İ	TIP7-6	-135.8	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-92.3	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	324	0.002	0.006	0.005	0.012	MHB
K517	J	TIP7-5	-76.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-114.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-314	-0.007	-0.022	-0.006	-0.028	BHB
K518	İ	TIP2-5	-24.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-34.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	181.7	0.000	0.001	0.006	0.007	MHB
K518	J	TIP2-5	-24.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-34.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-171.8	-0.003	-0.010	-0.006	-0.016	MHB
K519	İ	TIP7-4	-154.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-99.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	324.6	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K519	J	TIP7-4	-82.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-138.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-241.3	-0.006	-0.021	-0.006	-0.027	BHB
K520	İ	TIP7-4	-82.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-138.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	257.7	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K520	J	TIP7-4	-154.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-99.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-244.4	-0.009	-0.029	-0.006	-0.035	BHB
K521	İ	TIP2-5	-22.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-31.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	181.7	0.001	0.003	0.006	0.009	MHB
K521	J	TIP2-5	-22.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-31.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-172.1	-0.004	-0.012	-0.006	-0.018	MHB
K522	İ	TIP8-4	-63.4	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-92.7	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	280.5	0.009	0.030	0.005	0.036	BHB
K522	J	TIP8-4	-98.9	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-70.7	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-510	-0.008	-0.025	-0.007	-0.032	BHB
K523	İ	TIP8-4	-98.8	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-70.8	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	278.9	0.007	0.023	0.005	0.029	BHB
K523	J	TIP8-4	-63.5	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-92.7	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-507.1	-0.004	-0.015	-0.007	-0.021	BHB

Çizelge C.6 : AİA 6. kat kiriş hasar durumları.

KİRİŞ ADI VE UCU		Mafsal Tipi	+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ						-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ						+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ					
			M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu
K601	İ	TIP1-3	322.9	0.003	0.011	0.006	0.017	MHB	-414.6	-0.002	-0.007	-0.006	-0.013	MHB	-139.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K601	J	TIP1-3	-414.4	-0.003	-0.009	-0.006	-0.016	MHB	322.9	0.004	0.013	0.006	0.018	MHB	130.6	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K602	İ	TIP2-3	325.1	0.005	0.017	0.006	0.023	BHB	-415.0	-0.004	-0.012	-0.006	-0.018	MHB	-182.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K602	J	TIP2-3	-415.0	-0.005	-0.017	-0.006	-0.024	BHB	322.4	0.004	0.014	0.006	0.020	BHB	109.5	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K603	İ	TIP3-5	327.2	0.004	0.012	0.006	0.017	MHB	-416.9	-0.005	-0.017	-0.006	-0.023	BHB	-204.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K603	J	TIP3-5	-413.3	-0.002	-0.007	-0.006	-0.014	MHB	328.1	0.005	0.016	0.006	0.022	BHB	129.2	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K604	İ	TIP4-2	190.6	0.003	0.011	0.006	0.017	MHB	-244.9	-0.003	-0.008	-0.006	-0.014	MHB	-243.3	-0.001	-0.002	-0.006	-0.008	MHB
K604	J	TIP4-3	-269.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	175.8	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	235.7	0.000	0.001	0.006	0.007	MHB
K605	İ	TIP4-3	234.8	0.002	0.005	0.006	0.011	MHB	-343.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	72.38	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K605	J	TIP4-3	-388.5	-0.005	-0.015	-0.006	-0.022	BHB	238.4	0.004	0.014	0.006	0.019	BHB	-154.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K606	İ	TIP5-3	245.2	0.003	0.010	0.006	0.016	MHB	-392.0	-0.004	-0.015	-0.006	-0.021	MHB	-168.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K606	J	TIP5-2	-170.4	-0.006	-0.019	-0.006	-0.025	BHB	178.0	0.005	0.018	0.005	0.023	BHB	61.06	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K607	İ	TIP4-2	190.7	0.003	0.011	0.006	0.017	MHB	-244.8	-0.003	-0.008	-0.006	-0.014	MHB	190.4	0.002	0.008	0.006	0.014	MHB
K607	J	TIP4-3	-269.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	175.8	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-388.5	-0.001	-0.003	-0.006	-0.009	MHB
K608	İ	TIP4-3	234.9	0.002	0.005	0.006	0.011	MHB	-342.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-304.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K608	J	TIP4-3	-388.5	-0.005	-0.015	-0.006	-0.022	BHB	238.5	0.004	0.014	0.006	0.019	BHB	181	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K609	İ	TIP5-3	245.2	0.003	0.010	0.006	0.016	MHB	-392.0	-0.004	-0.015	-0.006	-0.021	MHB	244	0.001	0.002	0.006	0.007	MHB
K609	J	TIP5-2	-170.4	-0.006	-0.019	-0.006	-0.025	BHB	178.0	0.005	0.018	0.005	0.023	BHB	-169.1	-0.004	-0.012	-0.006	-0.017	MHB
K610	İ	TIP1-3	322.7	0.003	0.011	0.006	0.017	MHB	-414.8	-0.002	-0.007	-0.006	-0.013	MHB	63.18	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K610	J	TIP1-3	-414.8	-0.003	-0.009	-0.006	-0.016	MHB	322.9	0.004	0.013	0.006	0.018	MHB	-88.27	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K611	İ	TIP2-3	325.1	0.005	0.017	0.006	0.023	BHB	-415.0	-0.004	-0.012	-0.006	-0.018	MHB	119.3	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K611	J	TIP2-3	-415.0	-0.005	-0.017	-0.006	-0.024	BHB	322.3	0.004	0.014	0.006	0.020	BHB	-199.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K612	İ	TIP3-5	327.2	0.004	0.012	0.006	0.017	MHB	-416.9	-0.005	-0.017	-0.006	-0.023	BHB	142.9	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K612	J	TIP3-5	-413.4	-0.002	-0.007	-0.006	-0.014	MHB	328.1	0.005	0.016	0.006	0.022	BHB	-189.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K613	İ	TIP6-1	-103.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-9.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	278	0.004	0.013	0.006	0.019	MHB
K613	J	TIP6-1	22.3	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-78.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-344	-0.005	-0.016	-0.006	-0.023	BHB
K614	İ	TIP1-5	-13.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-12.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	270	0.005	0.017	0.006	0.023	BHB
K614	J	TIP1-5	-13.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-12.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-342.7	-0.004	-0.015	-0.006	-0.021	MHB
K615	İ	TIP6-1	22.6	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-78.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	276.4	0.004	0.012	0.006	0.018	MHB
K615	J	TIP6-1	-103.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-9.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-340.8	-0.004	-0.012	-0.006	-0.019	MHB
K616	İ	TIP7-5	-72.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-109.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	230.3	0.004	0.014	0.005	0.020	BHB
K616	J	TIP7-6	-140.5	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-97.4	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-513	-0.004	-0.014	-0.007	-0.021	BHB
K617	İ	TIP7-6	-140.0	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-97.6	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	324	0.001	0.003	0.005	0.009	MHB
K617	J	TIP7-5	-73.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-109.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-316	-0.006	-0.019	-0.006	-0.025	BHB
K618	İ	TIP2-5	-24.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-31.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	157.2	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K618	J	TIP2-5	-24.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-31.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-172.1	-0.002	-0.007	-0.006	-0.013	MHB
K619	İ	TIP7-4	-147.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-104.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	289.3	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K619	J	TIP7-4	-89.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-134.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-244.4	-0.006	-0.018	-0.006	-0.024	BHB
K620	İ	TIP7-4	-89.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-134.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	221.1	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K620	J	TIP7-4	-148.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-104.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-243.4	-0.008	-0.025	-0.006	-0.031	BHB
K621	İ	TIP2-5	-22.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-28.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	180.5	0.000	0.000	0.006	0.006	MHB
K621	J	TIP2-5	-22.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-28.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-171.4	-0.003	-0.008	-0.006	-0.014	MHB
K622	İ	TIP8-5	-61.6	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-92.3	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	257.2	0.008	0.026	0.006	0.032	BHB
K622	J	TIP8-5	-100.3	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-70.7	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-453.9	-0.007	-0.024	-0.007	-0.031	BHB
K623	İ	TIP8-5	-100.4	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-70.7	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	259.9	0.006	0.019	0.006	0.025	BHB
K623	J	TIP8-5	-61.6	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-92.2	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-450.5	-0.004	-0.014	-0.007	-0.021	MHB

Çizelge C.7 : AİA 7. kat kiriş hasar durumları.

KİRİŞ ADI VE UCU		Mafsal Tipi	+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ						-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ						+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ					
			M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu
K701	İ	TIP1-4	223.0	0.003	0.009	0.006	0.015	MHB	-342.2	-0.001	-0.003	-0.006	-0.009	MHB	-138.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K701	J	TIP1-4	-341.4	-0.001	-0.004	-0.006	-0.011	MHB	222.0	0.003	0.009	0.006	0.015	MHB	128.9	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K702	İ	TIP2-4	225.8	0.005	0.015	0.006	0.021	BHB	-341.8	-0.002	-0.007	-0.006	-0.014	MHB	-178.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K702	J	TIP2-4	-342.0	-0.004	-0.012	-0.006	-0.018	MHB	227.6	0.003	0.011	0.006	0.017	MHB	104.5	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K703	İ	TIP3-4	227.3	0.003	0.008	0.006	0.014	MHB	-340.6	-0.004	-0.012	-0.006	-0.018	MHB	-200.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K703	J	TIP3-4	-341.6	-0.001	-0.003	-0.006	-0.010	MHB	227.5	0.004	0.015	0.006	0.020	BHB	127.6	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K704	İ	TIP4-2	191.4	0.002	0.006	0.006	0.011	MHB	-244.9	-0.001	-0.003	-0.006	-0.009	MHB	-234.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K704	J	TIP4-1	-213.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	134.0	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	188.5	0.000	0.001	0.006	0.007	MHB
K705	İ	TIP4-1	191.3	0.001	0.002	0.006	0.008	MHB	-276.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	38.29	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K705	J	TIP4-1	-313.3	-0.004	-0.012	-0.006	-0.018	MHB	188.9	0.003	0.009	0.006	0.014	MHB	-121.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K706	İ	TIP5-1	193.8	0.002	0.006	0.006	0.012	MHB	-312.4	-0.004	-0.012	-0.006	-0.018	MHB	-129.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K706	J	TIP5-2	-170.4	-0.004	-0.013	-0.006	-0.019	MHB	178.0	0.003	0.011	0.005	0.017	MHB	24.2	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K707	İ	TIP4-2	191.5	0.002	0.006	0.006	0.011	MHB	-244.9	-0.001	-0.003	-0.006	-0.009	MHB	190.7	0.002	0.006	0.006	0.011	MHB
K707	J	TIP4-1	-213.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	134.0	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-315.4	-0.001	-0.004	-0.006	-0.010	MHB
K708	İ	TIP4-1	191.3	0.001	0.002	0.006	0.008	MHB	-276.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-256.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K708	J	TIP4-1	-313.2	-0.004	-0.012	-0.006	-0.018	MHB	188.8	0.003	0.009	0.006	0.014	MHB	137.3	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K709	İ	TIP5-1	193.8	0.002	0.006	0.006	0.012	MHB	-312.4	-0.004	-0.012	-0.006	-0.018	MHB	193.9	0.001	0.002	0.006	0.008	MHB
K709	J	TIP5-2	-170.4	-0.004	-0.013	-0.006	-0.019	MHB	178.0	0.003	0.011	0.005	0.017	MHB	-170	-0.003	-0.009	-0.006	-0.015	MHB
K710	İ	TIP1-4	223.1	0.003	0.009	0.006	0.015	MHB	-342.2	-0.001	-0.003	-0.006	-0.009	MHB	50.29	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K710	J	TIP1-4	-341.5	-0.001	-0.004	-0.006	-0.011	MHB	222.0	0.003	0.009	0.006	0.015	MHB	-73.87	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K711	İ	TIP2-4	225.8	0.005	0.015	0.006	0.021	BHB	-341.9	-0.002	-0.007	-0.006	-0.014	MHB	109.2	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K711	J	TIP2-4	-342.0	-0.004	-0.012	-0.006	-0.018	MHB	227.7	0.003	0.011	0.006	0.017	MHB	-188.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K712	İ	TIP3-4	227.4	0.003	0.008	0.006	0.014	MHB	-340.6	-0.004	-0.012	-0.006	-0.018	MHB	134.9	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K712	J	TIP3-4	-341.6	-0.001	-0.003	-0.006	-0.010	MHB	227.5	0.004	0.015	0.006	0.020	BHB	-186.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K713	İ	TIP6-3	-109.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-11.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	230.5	0.004	0.014	0.006	0.019	BHB
K713	J	TIP6-3	26.3	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-78.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-339.7	-0.004	-0.013	-0.006	-0.019	MHB
K714	İ	TIP1-4	-13.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-12.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	221.7	0.005	0.016	0.006	0.021	BHB
K714	J	TIP1-4	-12.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-11.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-341.6	-0.003	-0.010	-0.006	-0.016	MHB
K715	İ	TIP6-3	26.3	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-78.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	233.7	0.003	0.011	0.006	0.017	MHB
K715	J	TIP6-3	-109.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-11.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-338.7	-0.003	-0.009	-0.006	-0.015	MHB
K716	İ	TIP7-5	-75.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-111.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	230.3	0.003	0.011	0.005	0.017	MHB
K716	J	TIP7-2	-140.2	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-99.2	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-458.5	-0.004	-0.014	-0.007	-0.021	MHB
K717	İ	TIP7-2	-139.9	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-99.2	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	300.1	0.001	0.002	0.006	0.007	MHB
K717	J	TIP7-5	-75.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-111.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-314.6	-0.005	-0.016	-0.006	-0.022	BHB
K718	İ	TIP2-5	-23.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-29.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	122.8	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K718	J	TIP2-5	-23.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-29.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-172.1	-0.001	-0.003	-0.006	-0.009	MHB
K719	İ	TIP7-4	-149.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-115.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	266.1	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K719	J	TIP7-4	-92.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-127.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-244.4	-0.005	-0.017	-0.006	-0.023	BHB
K720	İ	TIP7-4	-92.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-127.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	173.9	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K720	J	TIP7-4	-149.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-115.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-243.1	-0.007	-0.022	-0.006	-0.028	BHB
K721	İ	TIP2-5	-21.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-26.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	151.1	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K721	J	TIP2-5	-21.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-26.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-170.3	-0.001	-0.004	-0.006	-0.010	MHB
K722	İ	TIP8-5	-65.0	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-97.8	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	261.6	0.007	0.023	0.006	0.028	BHB
K722	J	TIP8-5	-99.1	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-67.3	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-451.8	-0.006	-0.021	-0.007	-0.028	BHB
K723	İ	TIP8-5	-99.3	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-67.3	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	257.1	0.005	0.016	0.006	0.021	BHB
K723	J	TIP8-5	-64.8	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-97.8	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-450.6	-0.004	-0.012	-0.007	-0.019	MHB

Çizelge C.8 : AİA 8. kat kiriş hasar durumları.

KİRİŞ ADI VE UCU		Mafsal Tipi	+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ						-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ						+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ					
			M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p (rad)	ϕ_p (1/m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	Hasar Durumu
K801	İ	TIP1-4	206.7	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-221.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-79.96	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K801	J	TIP1-4	-271.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	223.0	0.000	0.001	0.006	0.006	MHB	73.48	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K802	İ	TIP2-4	227.7	0.003	0.009	0.006	0.015	MHB	-338.6	-0.001	-0.002	-0.006	-0.008	MHB	-155.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K802	J	TIP2-4	-339.8	-0.002	-0.008	-0.006	-0.014	MHB	227.5	0.002	0.007	0.006	0.012	MHB	86.71	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K803	İ	TIP3-4	230.3	0.001	0.002	0.006	0.007	MHB	-340.0	-0.002	-0.007	-0.006	-0.014	MHB	-177.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K803	J	TIP3-4	-253.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	230.5	0.002	0.006	0.006	0.012	MHB	95.33	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K804	İ	TIP4-6	135.0	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-143.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-170.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K804	J	TIP4-1	-92.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	14.3	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	163.5	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K805	İ	TIP4-1	153.5	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-220.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	25.2	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K805	J	TIP4-1	-315.4	-0.002	-0.007	-0.006	-0.013	MHB	190.5	0.001	0.004	0.006	0.010	MHB	-107.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K806	İ	TIP5-1	193.9	0.001	0.003	0.006	0.008	MHB	-314.0	-0.003	-0.008	-0.006	-0.014	MHB	-130.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K806	J	TIP5-2	-170.4	-0.001	-0.003	-0.006	-0.009	MHB	178.0	0.001	0.002	0.005	0.007	MHB	48.84	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K807	İ	TIP4-6	134.7	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-143.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	193.3	0.000	0.001	0.006	0.006	MHB
K807	J	TIP4-1	-92.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	14.4	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-315.4	-0.001	-0.003	-0.006	-0.009	MHB
K808	İ	TIP4-1	153.4	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-220.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-230.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K808	J	TIP4-1	-314.9	-0.002	-0.007	-0.006	-0.013	MHB	190.9	0.001	0.004	0.006	0.010	MHB	113.8	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K809	İ	TIP5-1	193.9	0.001	0.003	0.006	0.008	MHB	-313.9	-0.003	-0.008	-0.006	-0.014	MHB	193.2	0.000	0.001	0.006	0.007	MHB
K809	J	TIP5-2	-170.3	-0.001	-0.003	-0.006	-0.009	MHB	177.9	0.001	0.002	0.005	0.007	MHB	-170.4	-0.002	-0.006	-0.006	-0.012	MHB
K810	İ	TIP1-4	206.6	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-221.0	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	18.05	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K810	J	TIP1-4	-271.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	223.1	0.000	0.001	0.006	0.006	MHB	-40.63	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K811	İ	TIP2-4	227.7	0.003	0.009	0.006	0.015	MHB	-338.8	-0.001	-0.002	-0.006	-0.008	MHB	90.08	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K811	J	TIP2-4	-339.8	-0.002	-0.008	-0.006	-0.014	MHB	227.7	0.002	0.007	0.006	0.012	MHB	-170.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K812	İ	TIP3-4	230.5	0.001	0.002	0.006	0.007	MHB	-340.4	-0.002	-0.007	-0.006	-0.014	MHB	94.04	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K812	J	TIP3-4	-254.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	230.5	0.002	0.006	0.006	0.012	MHB	-126.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K813	İ	TIP6-4	-81.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-1.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	185.8	0.003	0.009	0.006	0.015	MHB
K813	J	TIP6-4	11.2	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-81.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-270.2	-0.004	-0.012	-0.006	-0.018	MHB
K814	İ	TIP1-6	-13.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-14.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	223.1	0.003	0.011	0.006	0.016	MHB
K814	J	TIP1-6	-12.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-14.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-268.3	-0.003	-0.010	-0.006	-0.016	MHB
K815	İ	TIP6-4	11.1	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB	-81.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	187.4	0.003	0.009	0.006	0.015	MHB
K815	J	TIP6-4	-81.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-1.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-270.2	-0.002	-0.006	-0.006	-0.012	MHB
K816	İ	TIP7-7	-45.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-76.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	253.8	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K816	J	TIP7-8	-156.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-116.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-457.5	-0.004	-0.013	-0.006	-0.019	MHB
K817	İ	TIP7-8	-156.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-116.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	248.4	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K817	J	TIP7-7	-45.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-76.7	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-215.4	-0.004	-0.014	-0.006	-0.019	BHB
K818	İ	TIP2-5	-34.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-40.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	46.04	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K818	J	TIP2-5	-34.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-40.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-105.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K819	İ	TIP7-3	-111.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-87.9	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	175.4	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K819	J	TIP7-3	-103.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-128.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-215.3	-0.005	-0.015	-0.006	-0.021	BHB
K820	İ	TIP7-3	-103.1	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-128.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	95.72	0.000	0.000	0.005	0.000	MHB
K820	J	TIP7-3	-111.2	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-87.8	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-216.8	-0.004	-0.014	-0.006	-0.019	BHB
K821	İ	TIP2-5	-32.4	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-37.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	88.13	0.000	0.000	0.006	0.000	MHB
K821	J	TIP2-5	-32.3	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-37.6	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB	-144.5	0.000	0.000	-0.006	0.000	MHB
K822	İ	TIP8-5	-45.8	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-73.6	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	259.3	0.005	0.017	0.006	0.023	BHB
K822	J	TIP8-5	-109.2	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-79.8	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-455	-0.006	-0.018	-0.007	-0.025	BHB
K823	İ	TIP8-5	-109.4	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-79.8	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	261.6	0.004	0.013	0.006	0.019	BHB
K823	J	TIP8-5	-45.7	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-73.6	0.000	0.000	-0.007	0.000	MHB	-452.9	-0.001	-0.002	-0.007	-0.009	MHB

Çizelge C.9 : AİA 1. kat kolon hasar durumları.

	KOLON ADI VE UCU		MAFSAL ADI	+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ							-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ							+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ						
				M3 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.	M3 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.	M2 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.
1. KAT KOLONLARI	S101	İ	KL60*60	157	1086	0.006	0.3	0.007	0.028	BHB	-946	-2748	0.000	0.3	-0.007	-0.008	MHB	768	-2667	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S101	J	KL60*60	-101	1108	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	23	-2727	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-60	-2645	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S102	İ	KL30*130	2086	-2354	0.004	0.65	0.003	0.009	MHB	-1444	-758	-0.005	0.65	-0.003	-0.011	BHB	271	-1974	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S102	J	KL30*130	370	-2330	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-302	-734	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-54	-1951	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S103	İ	P30*225-1-2	3769	-2023	0.005	1.125	0.002	0.007	BHB	-3939	-2224	-0.006	1.125	-0.002	-0.007	BHB	370	-2814	0.001	0.15	0.015	0.021	MHB
	S104	İ	KL60*60	913	-2473	0.000	0.3	0.007	0.008	MHB	-398	204	-0.004	0.3	-0.007	-0.022	BHB	715	-1392	0.002	0.3	0.007	0.015	MHB
	S104	J	KL60*60	-14	-2451	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-14	226	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-47	-1370	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S105	İ	KL30*160	277	5	0.001	0.15	0.015	0.024	MHB	-372	-2349	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	3259	-3030	0.003	0.8	0.003	0.006	MHB
	S105	J	KL30*160	-33	34	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	71	-2320	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	405	-3001	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S106	İ	P30*225-1-2	4570	-3064	0.005	1.125	0.002	0.006	BHB	-4383	-2823	-0.005	1.125	-0.002	-0.006	BHB	559	-4954	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S107	İ	P30*360-1-2	803	-4317	0.001	0.15	0.015	0.019	MHB	-778	-3984	-0.001	0.15	-0.015	-0.024	MHB	10977	-4829	0.004	1.8	0.001	0.004	MHB
	S108	İ	P30*360-1-2	708	-4369	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-438	-963	-0.003	0.15	-0.015	-0.035	MHB	8902	-3092	0.006	1.8	0.001	0.005	BHB
	S109	İ	KL30*160	266	1	0.002	0.15	0.015	0.025	MHB	-372	-2350	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	1044	708	0.005	0.8	0.003	0.009	BHB
	S109	J	KL30*160	-32	30	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	71	-2322	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	239	737	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S110	İ	P30*225-1-2	4569	-3063	0.005	1.125	0.002	0.006	BHB	-4383	-2823	-0.005	1.125	-0.002	-0.006	BHB	248	-82	0.005	0.15	0.015	0.049	BHB
	S111	İ	KL60*60	157	1088	0.006	0.3	0.007	0.028	BHB	-946	-2749	0.000	0.3	-0.007	-0.008	MHB	215	801	0.004	0.3	0.007	0.021	BHB
	S111	J	KL60*60	-102	1110	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	23	-2728	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-24	823	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S112	İ	KL30*130	2086	-2353	0.004	0.65	0.003	0.009	MHB	-1445	-758	-0.005	0.65	-0.003	-0.011	BHB	214	-705	0.001	0.15	0.015	0.024	MHB
	S112	J	KL30*130	370	-2329	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-302	-735	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-49	-682	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S113	İ	P30*225-1-2	3768	-2022	0.005	1.125	0.002	0.007	BHB	-3938	-2224	-0.006	1.125	-0.002	-0.007	BHB	241	-1362	0.003	0.15	0.015	0.035	MHB
	S114	İ	KL60*60	911	-2473	0.000	0.3	0.007	0.008	MHB	-400	204	-0.004	0.3	-0.007	-0.022	BHB	643	-944	0.003	0.3	0.007	0.017	MHB
	S114	J	KL60*60	-14	-2451	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-14	226	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-1	-922	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB

Çizelge C.10 : AİA 2. kat kolon hasar durumları.

	KOLON ADI VE UCU		MAFSAL ADI	+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ							-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ							+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ						
				M3 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.	M3 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.	M2 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.
2. KAT KOLONLARI	S201	İ	KL60*60	155	981	0.002	0.3	0.007	0.015	MHB	-173	-2444	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	161	-2333	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S201	J	KL60*60	-148	1003	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	147	-2422	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-126	-2311	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S202	İ	KL30*130	735	-2074	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-848	-649	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	115	-1744	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S202	J	KL30*130	-149	-2050	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	175	-625	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-83	-1721	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S203	İ	P30*225-1-2	3056	-1772	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	-2752	-1950	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	101	-2467	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S204	İ	KL60*60	161	-2188	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-222	206	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	192	-1234	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S204	J	KL60*60	-105	-2167	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	84	228	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-112	-1212	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S205	İ	KL30*160	111	11	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-145	-2036	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	650	-2660	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S205	J	KL30*160	-51	40	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	70	-2007	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-85	-2631	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S206	İ	P30*225-1-2	3188	-2680	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	-2954	-2473	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	280	-4307	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S207	İ	P30*360-1-2	569	-3754	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-578	-3540	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	7728	-4239	0.000	1.8	0.000	0.000	MHB
	S208	İ	P30*360-1-2	151	-3840	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-207	-817	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	8147	-2718	0.000	1.8	0.000	0.000	MHB
	S209	İ	KL30*160	113	7	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-145	-2037	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	1002	641	0.000	0.8	0.003	0.003	MHB
	S209	J	KL30*160	-52	36	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	70	-2008	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-76	670	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S210	İ	P30*225-1-2	3188	-2680	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	-2954	-2473	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	248	-88	0.003	0.15	0.015	0.033	MHB
	S211	İ	KL60*60	154	983	0.002	0.3	0.007	0.015	MHB	-173	-2444	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	228	677	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S211	J	KL60*60	-149	1004	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	147	-2423	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-85	698	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S212	İ	KL30*130	735	-2073	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-848	-649	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	105	-584	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S212	J	KL30*130	-148	-2050	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	175	-626	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-55	-560	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S213	İ	P30*225-1-2	3058	-1771	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	-2754	-1951	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	158	-1185	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S214	İ	KL60*60	162	-2188	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-222	206	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	102	-803	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S214	J	KL60*60	-104	-2167	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	84	228	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-49	-782	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB

Çizelge C.11 : AİA 3. kat kolon hasar durumları.

	KOLON ADI VE UCU		MAFSAL ADI	+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ							-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ							+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ						
				M3 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.	M3 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.	M2 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.
3. KAT KOLONLARI	S301	İ	KL60*60	218	803	0.001	0.3	0.007	0.010	MHB	-379	-2056	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	320	-1970	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S301	J	KL60*60	-146	824	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	196	-2034	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-151	-1948	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S302	İ	KL30*130	740	-1756	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-716	-572	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	174	-1504	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S302	J	KL30*130	-393	-1733	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	416	-549	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-92	-1480	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S303	İ	P30*225-3	1278	-1506	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	-1114	-1686	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	158	-2111	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S304	İ	KL60*60	323	-1866	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-233	173	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	316	-1068	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S304	J	KL60*60	-182	-1845	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	134	195	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-156	-1046	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S305	İ	KL30*160	121	-13	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-147	-1730	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	868	-2263	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S305	J	KL30*160	-67	16	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	85	-1701	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-304	-2235	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S306	İ	P30*225-3	1167	-2288	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	-1050	-2127	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	318	-3638	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S307	İ	P30*360-3	649	-3202	0.001	0.15	0.015	0.022	MHB	-636	-3050	-0.001	0.15	-0.015	-0.023	MHB	3724	-3633	0.000	1.8	0.000	0.000	MHB
	S308	İ	P30*360-3	237	-3290	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-208	-710	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	3877	-2345	0.000	1.8	0.000	0.000	MHB
	S309	İ	KL30*160	120	-16	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-147	-1730	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	806	534	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S309	J	KL30*160	-67	13	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	85	-1701	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-309	562	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S310	İ	P30*225-3	1168	-2287	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	-1050	-2127	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	193	-121	0.004	0.15	0.015	0.041	MHB
	S311	İ	KL60*60	217	803	0.001	0.3	0.007	0.010	MHB	-379	-2056	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	216	534	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S311	J	KL60*60	-146	825	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	196	-2034	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-110	556	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S312	İ	KL30*130	741	-1756	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-716	-573	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	118	-477	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S312	J	KL30*130	-393	-1733	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	416	-549	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-64	-454	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S313	İ	P30*225-3	1281	-1506	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	-1114	-1686	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	181	-1022	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S314	İ	KL60*60	323	-1867	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-233	173	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	205	-670	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S314	J	KL60*60	-182	-1845	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	134	195	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-91	-648	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB

Çizelge C.12 : AİA 4. kat kolon hasar durumları.

	KOLON ADI VE UCU		MAFSAL ADI	+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ							-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ							+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ						
				M3 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.	M3 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.	M2 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.
4. KAT KOLONLARI	S401	İ	KL60*60	211	628	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-268	-1670	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	246	-1605	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S401	J	KL60*60	-184	650	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	237	-1649	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-171	-1584	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S402	İ	KL30*130	440	-1440	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-456	-495	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	151	-1261	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S402	J	KL30*130	-589	-1416	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	610	-472	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-97	-1237	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S403	İ	P30*225-4-8	91	-1259	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	17	-1404	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	139	-1747	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S404	İ	KL60*60	262	-1528	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-175	123	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	278	-896	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S404	J	KL60*60	-225	-1507	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	172	144	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-200	-874	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S405	İ	KL30*160	95	-42	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-124	-1414	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	543	-1859	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S405	J	KL30*160	-78	-13	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	97	-1386	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-505	-1831	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S406	İ	P30*225-4-8	-45	-1889	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	128	-1787	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	309	-2967	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S407	İ	P30*360-4-8	536	-2658	0.002	0.15	0.015	0.029	MHB	-541	-2563	-0.002	0.15	-0.015	-0.029	MHB	1033	-3037	0.000	1.8	0.000	0.000	MHB
	S408	İ	P30*360-4-8	169	-2738	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-164	-602	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	820	-1976	0.000	1.8	0.000	0.000	MHB
	S409	İ	KL30*160	95	-45	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-124	-1414	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	562	428	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S409	J	KL30*160	-78	-16	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	97	-1386	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-509	457	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S410	İ	P30*225-4-8	-45	-1889	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	127	-1787	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	161	-148	0.005	0.15	0.015	0.048	BHB
	S411	İ	KL60*60	211	629	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-269	-1671	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	188	396	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S411	J	KL60*60	-184	650	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	237	-1649	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-131	418	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S412	İ	KL30*130	440	-1440	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-457	-495	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	108	-378	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S412	J	KL30*130	-589	-1416	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	610	-472	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-70	-355	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S413	İ	P30*225-4-8	90	-1258	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	16	-1404	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	172	-865	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S414	İ	KL60*60	262	-1529	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-175	123	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	156	-545	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S414	J	KL60*60	-225	-1507	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	172	144	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-115	-523	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB

Çizelge C.13 : AİA 5. kat kolon hasar durumları.

	KOLON ADI VE UCU		MAFSAL ADI	+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ							-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ							+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ						
				M3 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.	M3 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.	M2 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.
5. KAT KOLONLARI	S501	İ	KL60*60	163	458	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-241	-1286	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	240	-1244	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S501	J	KL60*60	-201	479	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	236	-1265	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-190	-1222	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S502	İ	KL30*130	268	-1128	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-281	-418	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	149	-1015	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S502	J	KL30*130	-678	-1104	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	693	-394	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-101	-992	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S503	İ	P30*225-4-8	-835	-1013	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	929	-1126	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	131	-1384	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S504	İ	KL60*60	224	-1191	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-141	72	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	287	-715	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S504	J	KL60*60	-226	-1169	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	187	93	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-218	-694	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S505	İ	KL30*160	84	-72	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-114	-1106	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	362	-1464	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S505	J	KL30*160	-86	-43	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	104	-1077	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-640	-1435	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S506	İ	P30*225-4-8	-973	-1494	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	1046	-1440	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	290	-2308	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S507	İ	P30*360-4-8	491	-2101	0.002	0.15	0.015	0.030	MHB	-483	-2067	-0.003	0.15	-0.015	-0.033	MHB	-1219	-2428	0.000	1.8	0.000	0.000	MHB
	S508	İ	P30*360-4-8	151	-2185	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-140	-495	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-1588	-1599	0.000	1.8	0.000	0.000	MHB
	S509	İ	KL30*160	84	-75	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-114	-1106	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	369	322	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S509	J	KL30*160	-86	-46	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	104	-1077	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-645	350	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S510	İ	P30*225-4-8	-974	-1494	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	1045	-1440	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	164	-175	0.005	0.15	0.015	0.046	BHB
	S511	İ	KL60*60	162	458	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-241	-1287	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	168	267	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S511	J	KL60*60	-201	480	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	236	-1265	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-146	289	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S512	İ	KL30*130	268	-1128	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-281	-418	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	103	-287	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S512	J	KL30*130	-678	-1104	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	693	-394	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-73	-264	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S513	İ	P30*225-4-8	-836	-1012	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	929	-1126	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	155	-708	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S514	İ	KL60*60	224	-1191	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-141	72	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	139	-429	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S514	J	KL60*60	-226	-1169	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	187	94	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-132	-408	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB

Çizelge C.14 : AİA 6. kat kolon hasar durumları.

	KOLON ADI VE UCU		MAFSAL ADI	+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ							-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ							+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ						
				M3 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.	M3 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.	M2 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.
6. KAT KOLONLARI	S601	İ	KL60*60	147	304	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-196	-921	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	217	-887	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S601	J	KL60*60	-223	326	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	253	-900	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-172	-866	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S602	İ	KL30*130	134	-821	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-156	-334	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	146	-766	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S602	J	KL30*130	-725	-798	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	737	-311	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-104	-742	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S603	İ	P30*225-4-8	-1410	-765	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	1470	-843	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	126	-1025	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S604	İ	KL60*60	181	-865	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-124	33	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	262	-534	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S604	J	KL60*60	-244	-843	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	210	55	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-217	-513	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S605	İ	KL30*160	78	-94	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-107	-795	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	241	-1068	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S605	J	KL30*160	-88	-65	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	106	-766	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-623	-1039	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S606	İ	P30*225-4-8	-1552	-1115	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	1564	-1092	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	267	-1669	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S607	İ	P30*360-4-8	423	-1533	0.002	0.15	0.015	0.029	MHB	-424	-1583	-0.003	0.15	-0.015	-0.035	MHB	-2526	-1824	0.000	1.8	0.000	0.000	MHB
	S608	İ	P30*360-4-8	135	-1630	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-128	-390	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-3103	-1211	0.000	1.8	0.000	0.000	MHB
	S609	İ	KL30*160	78	-96	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-107	-795	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	252	215	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S609	J	KL30*160	-88	-67	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	106	-767	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-632	243	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S610	İ	P30*225-4-8	-1552	-1115	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	1564	-1092	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	169	-188	0.004	0.15	0.015	0.042	BHB
	S611	İ	KL60*60	147	304	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-196	-922	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	152	150	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S611	J	KL60*60	-223	326	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	253	-900	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-140	171	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S612	İ	KL30*130	134	-821	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-156	-334	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	100	-205	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S612	J	KL30*130	-725	-797	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	737	-311	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-77	-181	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S613	İ	P30*225-4-8	-1409	-765	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	1473	-843	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	136	-545	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S614	İ	KL60*60	181	-865	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-124	33	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	122	-318	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S614	J	KL60*60	-244	-843	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	210	55	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-134	-296	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB

Çizelge C.15 : AİA 7. kat kolon hasar durumları.

	KOLON ADI VE UCU		MAFSAL ADI	+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ							-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ							+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ						
				M3 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.	M3 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.	M2 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.
7. KAT KOLONLARI	S701	İ	KL60*60	124	150	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-189	-555	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	165	-563	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S701	J	KL60*60	-140	171	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	189	-533	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-137	-542	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S702	İ	KL30*130	103	-516	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-124	-254	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	140	-511	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S702	J	KL30*130	-535	-492	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	529	-231	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-92	-488	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S703	İ	P30*225-4-8	-1417	-519	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	1454	-557	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	113	-672	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S704	İ	KL60*60	168	-540	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-103	-6	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	209	-362	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S704	J	KL60*60	-174	-518	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	124	16	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-153	-340	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S705	İ	KL30*160	73	-91	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-106	-502	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	118	-687	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S705	J	KL30*160	-75	-62	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	97	-473	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-555	-658	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S706	İ	P30*225-4-8	-1552	-734	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	1545	-736	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	251	-1062	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S707	İ	P30*360-4-8	360	-1010	0.002	0.15	0.015	0.025	MHB	-359	-1078	-0.002	0.15	-0.015	-0.028	MHB	-2897	-1222	0.000	1.8	0.000	0.000	MHB
	S708	İ	P30*360-4-8	123	-1074	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-116	-285	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-3649	-810	0.000	1.8	0.000	0.000	MHB
	S709	İ	KL30*160	73	-93	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-106	-502	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	125	125	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S709	J	KL30*160	-75	-64	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	97	-473	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-547	153	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S710	İ	P30*225-4-8	-1552	-734	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	1545	-736	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	168	-181	0.004	0.15	0.015	0.038	MHB
	S711	İ	KL60*60	124	150	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-189	-555	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	106	71	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S711	J	KL60*60	-140	171	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	189	-533	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-94	92	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S712	İ	KL30*130	103	-516	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-124	-254	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	90	-131	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S712	J	KL30*130	-534	-492	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	529	-231	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-59	-108	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S713	İ	P30*225-4-8	-1416	-518	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	1452	-557	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	113	-376	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S714	İ	KL60*60	168	-540	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-103	-6	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	94	-201	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S714	J	KL60*60	-174	-518	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	124	16	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-103	-180	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB

Çizelge C.16 : AİA 8. kat kolon hasar durumları.

	KOLON ADI VE UCU		MAFSAL ADI	.+X YÖNLÜ İTME ANALİZİ							.-X YÖNLÜ İTME ANALİZİ							.+Y YÖNLÜ İTME ANALİZİ						
				M3 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.	M3 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.	M2 (kNm)	P (Kn)	θ_p (rad)	L_p (m)	ϕ_{ye} (1/m)	ϕ_T (1/m)	HASAR BÖL.
8. KAT KOLONLARI	S801	İ	KL60*60	109	63	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-172	-254	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	215	-249	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S801	J	KL60*60	-204	84	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	215	-232	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-241	-227	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S802	İ	KL30*130	102	-238	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-142	-146	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	156	-261	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S802	J	KL30*130	-543	-215	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	607	-122	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-131	-238	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S803	İ	P30*225-4-8	-1190	-266	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	1226	-277	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	149	-326	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S804	İ	KL60*60	168	-257	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-98	0	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	301	-188	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S804	J	KL60*60	-237	-235	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	209	22	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-374	-167	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S805	İ	KL30*160	84	-75	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-112	-220	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	158	-330	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S805	J	KL30*160	-91	-46	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	99	-192	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-532	-301	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S806	İ	P30*225-4-8	-1288	-367	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	1285	-376	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	204	-500	0.001	0.15	0.015	0.021	MHB
	S807	İ	P30*360-4-8	286	-469	0.002	0.15	0.015	0.025	MHB	-298	-598	-0.002	0.15	-0.015	-0.025	MHB	-2555	-635	0.000	1.8	0.000	0.000	MHB
	S808	İ	P30*360-4-8	183	-541	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-173	-148	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-3168	-401	0.000	1.8	0.000	0.000	MHB
	S809	İ	KL30*160	84	-76	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-112	-221	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	176	62	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S809	J	KL30*160	-91	-47	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	99	-192	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB	-590	91	0.000	0.8	0.000	0.000	MHB
	S810	İ	P30*225-4-8	-1288	-367	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	1285	-376	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	158	-126	0.003	0.15	0.015	0.034	MHB
	S811	İ	KL60*60	109	63	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-172	-254	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	119	12	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S811	J	KL60*60	-203	84	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	215	-232	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-168	33	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S812	İ	KL30*130	103	-238	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-142	-146	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	121	-56	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S812	J	KL30*130	-543	-215	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	607	-122	0.000	0.65	0.000	0.000	MHB	-129	-32	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S813	İ	P30*225-4-8	-1188	-266	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	1228	-277	0.000	1.125	0.000	0.000	MHB	122	-206	0.000	0.15	0.000	0.000	MHB
	S814	İ	KL60*60	168	-257	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-97	0	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	143	-88	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB
	S814	J	KL60*60	-237	-236	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	209	22	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB	-203	-66	0.000	0.3	0.000	0.000	MHB

Çizelge C.17 : ZTAHY 1. kat kiriş hasar durumları.

KİRİŞ ADI VE UCU		Mafsal Tipi	+X YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER						-X YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER						+Y YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER					
			M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu
K101	İ	TIP1-1	249	0.0106	0.0353	0.0056	0.0409	BHB	-316	-0.0116	-0.0387	-0.0061	-0.0448	BHB	-238	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB
K101	J	TIP1-1	-316	-0.0114	-0.0380	-0.0061	-0.0441	BHB	249	0.0116	0.0387	0.0056	0.0443	BHB	-247	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB
K102	İ	TIP2-1	254	0.0121	0.0403	0.0053	0.0456	BHB	-319	-0.0107	-0.0357	-0.0061	-0.0418	BHB	-239	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB
K102	J	TIP2-1	-319	-0.0123	-0.0410	-0.0061	-0.0471	BHB	254	0.0104	0.0347	0.0053	0.0400	BHB	-264	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB
K103	İ	TIP3-1	-318	-0.0102	-0.0340	-0.0061	-0.0401	BHB	-318	-0.0130	-0.0433	-0.0061	-0.0494	BHB	-263	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB
K103	J	TIP3-1	-318	-0.0103	-0.0343	-0.0061	-0.0404	BHB	257	0.0129	0.0430	0.0056	0.0486	BHB	-240	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB
K104	İ	TIP4-1	191	0.0088	0.0293	0.0057	0.0350	BHB	-315	-0.0079	-0.0263	-0.0061	-0.0324	BHB	191	0.0027	0.0090	0.0057	0.0147	MHB
K104	J	TIP4-1	-315	-0.0059	-0.0197	-0.0061	-0.0258	BHB	191	0.0074	0.0247	0.0057	0.0304	BHB	-315	-0.0030	-0.0100	-0.0061	-0.0161	MHB
K105	İ	TIP4-1	191	0.0096	0.0320	0.0057	0.0377	BHB	-315	-0.0076	-0.0253	-0.0061	-0.0314	BHB	-315	-0.0011	-0.0037	-0.0061	-0.0098	MHB
K105	J	TIP4-3	-389	-0.0100	-0.0333	-0.0063	-0.0396	BHB	239	0.0092	0.0307	0.0056	0.0363	BHB	239	0.0004	0.0013	0.0056	0.0069	MHB
K106	İ	TIP5-1	194	0.0090	0.0300	0.0056	0.0356	BHB	-314	-0.0116	-0.0387	-0.0061	-0.0448	BHB	194	0.0081	0.0270	0.0056	0.0326	BHB
K106	J	TIP5-2	-170	-0.0119	-0.0397	-0.0057	-0.0454	BHB	178	0.0116	0.0387	0.0052	0.0439	BHB	-170	-0.0095	-0.0317	-0.0057	-0.0374	BHB
K107	İ	TIP4-1	191	0.0088	0.0293	0.0057	0.0350	BHB	-315	-0.0079	-0.0263	-0.0061	-0.0324	BHB	191	0.0040	0.0133	0.0057	0.0190	BHB
K107	J	TIP4-1	-315	-0.0059	-0.0197	-0.0061	-0.0258	BHB	191	0.0074	0.0247	0.0057	0.0304	BHB	-315	-0.0041	-0.0137	-0.0061	-0.0198	MHB
K108	İ	TIP4-1	191	0.0096	0.0320	0.0057	0.0377	BHB	-315	-0.0076	-0.0253	-0.0061	-0.0314	BHB	-315	-0.0022	-0.0073	-0.0061	-0.0134	MHB
K108	J	TIP4-3	-389	-0.0100	-0.0333	-0.0063	-0.0396	BHB	239	0.0092	0.0307	0.0056	0.0363	BHB	239	0.0013	0.0043	0.0056	0.0099	MHB
K109	İ	TIP5-1	194	0.0090	0.0300	0.0056	0.0356	BHB	-314	-0.0116	-0.0387	-0.0061	-0.0448	BHB	194	0.0058	0.0193	0.0056	0.0249	BHB
K109	J	TIP5-2	-170	-0.0119	-0.0397	-0.0057	-0.0454	BHB	178	0.0116	0.0387	0.0052	0.0439	BHB	-170	-0.0073	-0.0243	-0.0057	-0.0300	BHB
K110	İ	TIP1-1	249	0.0106	0.0353	0.0056	0.0409	BHB	-316	-0.0116	-0.0387	-0.0061	-0.0448	BHB	-225	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB
K110	J	TIP1-1	-316	-0.0114	-0.0380	-0.0061	-0.0441	BHB	249	0.0116	0.0387	0.0056	0.0443	BHB	-231	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB
K111	İ	TIP2-1	254	0.0121	0.0403	0.0053	0.0456	BHB	-319	-0.0107	-0.0357	-0.0061	-0.0418	BHB	-248	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB
K111	J	TIP2-1	-319	-0.0123	-0.0410	-0.0061	-0.0471	BHB	254	0.0104	0.0347	0.0053	0.0400	BHB	-233	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB
K112	İ	TIP3-1	-318	-0.0102	-0.0340	-0.0061	-0.0401	BHB	-318	-0.0130	-0.0433	-0.0061	-0.0494	BHB	-267	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB
K112	J	TIP3-1	-318	-0.0103	-0.0343	-0.0061	-0.0404	BHB	257	0.0129	0.0430	0.0056	0.0486	BHB	-215	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB
K113	İ	TIP6-1	-46	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-55	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	280	0.0077	0.0257	0.0055	0.0312	BHB
K113	J	TIP6-1	-68	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-65	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-344	-0.0084	-0.0280	-0.0062	-0.0342	BHB
K114	İ	TIP1-5	-15	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-15	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	270	0.0099	0.0330	0.0056	0.0386	BHB
K114	J	TIP1-5	-15	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-15	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-344	-0.0095	-0.0317	-0.0062	-0.0379	BHB
K115	İ	TIP6-1	-68	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-65	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	280	0.0072	0.0240	0.0055	0.0295	BHB
K115	J	TIP6-1	-46	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-55	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-344	-0.0082	-0.0273	-0.0062	-0.0335	BHB
K116	İ	TIP7-1	-96	0.0000	0.0000	-0.0060	0.0000	MHB	-86	0.0000	0.0000	-0.0060	0.0000	MHB	-246	-0.0083	-0.0277	-0.0060	-0.0337	BHB
K116	J	TIP7-2	-136	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-136	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-459	-0.0088	-0.0293	-0.0065	-0.0358	BHB
K117	İ	TIP7-2	-136	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-136	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-459	-0.0058	-0.0193	-0.0065	-0.0258	BHB
K117	J	TIP7-1	-96	0.0000	0.0000	-0.0060	0.0000	MHB	-86	0.0000	0.0000	-0.0060	0.0000	MHB	-246	-0.0114	-0.0380	-0.0060	-0.0440	BHB
K118	İ	TIP2-5	-34	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-34	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	182	0.0041	0.0137	0.0057	0.0194	BHB
K118	J	TIP2-5	-34	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-34	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0064	-0.0213	-0.0059	-0.0272	BHB
K119	İ	TIP7-3	-189	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-208	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-219	-0.0106	-0.0353	-0.0057	-0.0410	BHB
K119	J	TIP7-3	-135	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-138	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-219	-0.0097	-0.0323	-0.0057	-0.0380	BHB
K120	İ	TIP7-3	-135	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-138	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-219	-0.0073	-0.0243	-0.0057	-0.0300	BHB
K120	J	TIP7-3	-189	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-208	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-219	-0.0133	-0.0443	-0.0057	-0.0500	BHB
K121	İ	TIP2-5	-31	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-31	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	182	0.0045	0.0150	0.0057	0.0207	BHB
K121	J	TIP2-5	-31	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-31	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0067	-0.0223	-0.0059	-0.0282	BHB
K122	İ	TIP8-1	-79	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-76	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	232	0.0115	0.0383	0.0055	0.0438	BHB
K122	J	TIP8-1	-93	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-93	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-344	-0.0128	-0.0427	-0.0062	-0.0489	BHB
K123	İ	TIP8-1	-93	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-94	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-344	-0.0126	-0.0420	-0.0062	-0.0482	BHB
K123	J	TIP8-1	-79	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-76	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	232	0.0115	0.0383	0.0055	0.0438	BHB

Çizelge C.18 : ZTAHY 2. kat kiriş hasar durumları.

KİRİŞ ADI VE UCU		Mafsal Tipi	+X YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER						-X YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER						+Y YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER					
			M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu
K201	İ	TIP1-2	323	0.0117	0.0390	0.0056	0.0446	BHB	-462	-0.0093	-0.0310	-0.0065	-0.0375	BHB	-249	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K201	J	TIP1-2	-462	-0.0106	-0.0353	-0.0065	-0.0418	BHB	323	0.0120	0.0400	0.0056	0.0456	BHB	-255	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K202	İ	TIP2-2	327	0.0130	0.0433	0.0058	0.0491	BHB	327	0.0104	0.0347	0.0058	0.0405	BHB	-254	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K202	J	TIP2-2	-464	-0.0118	-0.0393	-0.0065	-0.0458	BHB	327	0.0116	0.0387	0.0058	0.0445	BHB	-288	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K203	İ	TIP3-2	-391	-0.0113	-0.0377	-0.0063	-0.0440	BHB	-391	-0.0136	-0.0453	-0.0063	-0.0516	BHB	-275	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K203	J	TIP3-2	328	0.0106	0.0353	0.0056	0.0409	BHB	328	0.0130	0.0433	0.0056	0.0489	BHB	-269	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K204	İ	TIP4-2	193	0.0094	0.0313	0.0057	0.0370	BHB	-245	-0.0089	-0.0297	-0.0060	-0.0357	BHB	193	0.0039	0.0130	0.0057	0.0187	BHB
K204	J	TIP4-3	-389	-0.0038	-0.0127	-0.0063	-0.0190	MHB	239	0.0054	0.0180	0.0056	0.0236	BHB	239	0.0026	0.0087	0.0056	0.0143	MHB
K205	İ	TIP4-3	239	0.0085	0.0283	0.0056	0.0339	BHB	239	0.0062	0.0207	0.0056	0.0263	BHB	-389	-0.0006	-0.0020	-0.0063	-0.0083	MHB
K205	J	TIP4-4	-459	-0.0105	-0.0350	-0.0065	-0.0415	BHB	266	0.0104	0.0347	0.0055	0.0402	BHB	266	0.0007	0.0023	0.0055	0.0078	MHB
K206	İ	TIP5-3	245	0.0096	0.0320	0.0056	0.0376	BHB	-392	-0.0116	-0.0387	-0.0064	-0.0451	BHB	245	0.0082	0.0273	0.0056	0.0329	BHB
K206	J	TIP5-2	-170	-0.0120	-0.0400	-0.0057	-0.0457	BHB	178	0.0126	0.0420	0.0052	0.0472	BHB	-170	-0.0113	-0.0377	-0.0057	-0.0434	BHB
K207	İ	TIP4-2	193	0.0094	0.0313	0.0057	0.0370	BHB	-245	-0.0089	-0.0297	-0.0060	-0.0357	BHB	193	0.0050	0.0167	0.0057	0.0224	BHB
K207	J	TIP4-3	-389	-0.0038	-0.0127	-0.0063	-0.0190	MHB	239	0.0054	0.0180	0.0056	0.0236	BHB	-389	-0.0037	-0.0123	-0.0063	-0.0186	MHB
K208	İ	TIP4-3	239	0.0085	0.0283	0.0056	0.0339	BHB	239	0.0062	0.0207	0.0056	0.0263	BHB	-389	-0.0015	-0.0050	-0.0063	-0.0113	MHB
K208	J	TIP4-4	-459	-0.0105	-0.0350	-0.0065	-0.0415	BHB	266	0.0104	0.0347	0.0055	0.0402	BHB	266	0.0016	0.0053	0.0055	0.0108	MHB
K209	İ	TIP5-3	245	0.0096	0.0320	0.0056	0.0376	BHB	-392	-0.0116	-0.0387	-0.0064	-0.0451	BHB	245	0.0055	0.0183	0.0056	0.0239	BHB
K209	J	TIP5-2	-170	-0.0120	-0.0400	-0.0057	-0.0457	BHB	178	0.0126	0.0420	0.0052	0.0472	BHB	-170	-0.0088	-0.0293	-0.0057	-0.0350	BHB
K210	İ	TIP1-2	323	0.0117	0.0390	0.0056	0.0446	BHB	-462	-0.0093	-0.0310	-0.0065	-0.0375	BHB	-250	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K210	J	TIP1-2	-462	-0.0106	-0.0353	-0.0065	-0.0418	BHB	323	0.0120	0.0400	0.0056	0.0456	BHB	-231	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K211	İ	TIP2-2	327	0.0130	0.0433	0.0058	0.0491	BHB	327	0.0104	0.0347	0.0058	0.0405	BHB	-271	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K211	J	TIP2-2	-464	-0.0118	-0.0393	-0.0065	-0.0458	BHB	327	0.0116	0.0387	0.0058	0.0445	BHB	-250	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K212	İ	TIP3-2	-391	-0.0113	-0.0377	-0.0063	-0.0440	BHB	-391	-0.0136	-0.0453	-0.0063	-0.0516	BHB	-294	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K212	J	TIP3-2	328	0.0106	0.0353	0.0056	0.0409	BHB	328	0.0130	0.0433	0.0056	0.0489	BHB	-235	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K213	İ	TIP6-2	-61	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-73	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	332	0.0082	0.0273	0.0055	0.0328	BHB
K213	J	TIP6-2	-62	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-66	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-415	-0.0089	-0.0297	-0.0063	-0.0360	BHB
K214	İ	TIP1-3	-14	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-14	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	323	0.0108	0.0360	0.0057	0.0417	BHB
K214	J	TIP1-3	-14	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-15	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-415	-0.0096	-0.0320	-0.0063	-0.0383	BHB
K215	İ	TIP6-2	-62	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-66	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	332	0.0074	0.0247	0.0055	0.0302	BHB
K215	J	TIP6-2	-61	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-73	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-415	-0.0068	-0.0227	-0.0063	-0.0290	BHB
K216	İ	TIP7-5	-111	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-101	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	230	0.0092	0.0307	0.0052	0.0359	BHB
K216	J	TIP7-6	-136	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-135	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-517	-0.0089	-0.0297	-0.0065	-0.0362	BHB
K217	İ	TIP7-6	-136	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-135	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-517	-0.0063	-0.0210	-0.0065	-0.0275	BHB
K217	J	TIP7-5	-112	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-101	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-316	-0.0094	-0.0313	-0.0061	-0.0374	BHB
K218	İ	TIP2-5	-31	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-31	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0047	-0.0157	-0.0059	-0.0216	BHB
K218	J	TIP2-5	-31	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-31	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0057	-0.0190	-0.0059	-0.0249	BHB
K219	İ	TIP7-3	-210	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-219	-0.0003	-0.0010	-0.0057	-0.0067	MHB	-219	-0.0114	-0.0380	-0.0057	-0.0437	BHB
K219	J	TIP7-3	-135	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-139	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-219	-0.0103	-0.0343	-0.0057	-0.0400	BHB
K220	İ	TIP7-3	-135	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-139	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-219	-0.0085	-0.0283	-0.0057	-0.0340	BHB
K220	J	TIP7-3	-210	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-219	-0.0003	-0.0010	-0.0057	-0.0067	MHB	-219	-0.0130	-0.0433	-0.0057	-0.0490	BHB
K221	İ	TIP2-5	-28	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-28	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0052	-0.0173	-0.0059	-0.0232	BHB
K221	J	TIP2-5	-28	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-28	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0061	-0.0203	-0.0059	-0.0262	BHB
K222	İ	TIP8-2	-88	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	-81	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	262	0.0120	0.0400	0.0055	0.0455	BHB
K222	J	TIP8-2	-91	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	-92	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	-414	-0.0128	-0.0427	-0.0064	-0.0491	BHB
K223	İ	TIP8-2	-91	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	-92	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	-414	-0.0136	-0.0453	-0.0064	-0.0517	BHB
K223	J	TIP8-2	-88	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	-81	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	262	0.0128	0.0427	0.0055	0.0482	BHB

Çizelge C.19 : ZTAHY 3. kat kiriş hasar durumları.

KİRİŞ ADI VE UCU		Mafsal Tipi	+X YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER						-X YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER						+Y YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER					
			M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu
K301	İ	TIP1-2	323	0.0114	0.0380	0.0056	0.0436	BHB	323	0.0095	0.0317	0.0056	0.0373	BHB	-242	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K301	J	TIP1-2	323	0.0099	0.0330	0.0056	0.0386	BHB	323	0.0113	0.0377	0.0056	0.0433	BHB	-233	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K302	İ	TIP2-2	327	0.0126	0.0420	0.0058	0.0478	BHB	327	0.0108	0.0360	0.0058	0.0418	BHB	-257	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K302	J	TIP2-2	-464	-0.0113	-0.0377	-0.0065	-0.0442	BHB	327	0.0110	0.0367	0.0058	0.0425	BHB	-286	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K303	İ	TIP3-3	-465	-0.0103	-0.0343	-0.0065	-0.0408	BHB	-465	-0.0118	-0.0393	-0.0065	-0.0458	BHB	-276	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K303	J	TIP3-3	328	0.0113	0.0377	0.0055	0.0432	BHB	328	0.0129	0.0430	0.0055	0.0485	BHB	-262	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K304	İ	TIP4-2	193	0.0091	0.0303	0.0057	0.0360	BHB	-245	-0.0087	-0.0290	-0.0060	-0.0350	BHB	193	0.0042	0.0140	0.0057	0.0197	BHB
K304	J	TIP4-5	-390	-0.0029	-0.0097	-0.0063	-0.0160	MHB	266	0.0040	0.0133	0.0054	0.0187	BHB	-390	-0.0028	-0.0093	-0.0063	-0.0156	MHB
K305	İ	TIP4-5	266	0.0071	0.0237	0.0054	0.0291	BHB	266	0.0057	0.0190	0.0054	0.0244	BHB	-390	-0.0007	-0.0023	-0.0063	-0.0086	MHB
K305	J	TIP4-7	-461	-0.0101	-0.0337	-0.0065	-0.0402	BHB	286	0.0096	0.0320	0.0055	0.0375	BHB	286	0.0004	0.0013	0.0055	0.0068	MHB
K306	İ	TIP5-3	-392	-0.0093	-0.0310	-0.0064	-0.0374	BHB	-392	-0.0110	-0.0367	-0.0064	-0.0431	BHB	245	0.0082	0.0273	0.0056	0.0329	BHB
K306	J	TIP5-2	-170	-0.0119	-0.0397	-0.0057	-0.0454	BHB	178	0.0121	0.0403	0.0052	0.0455	BHB	-170	-0.0113	-0.0377	-0.0057	-0.0434	BHB
K307	İ	TIP4-2	193	0.0091	0.0303	0.0057	0.0360	BHB	-245	-0.0087	-0.0290	-0.0060	-0.0350	BHB	193	0.0051	0.0170	0.0057	0.0227	BHB
K307	J	TIP4-5	-390	-0.0029	-0.0097	-0.0063	-0.0160	MHB	266	0.0040	0.0133	0.0054	0.0187	BHB	-390	-0.0038	-0.0127	-0.0063	-0.0190	MHB
K308	İ	TIP4-5	266	0.0071	0.0237	0.0054	0.0291	BHB	266	0.0057	0.0190	0.0054	0.0244	BHB	-390	-0.0014	-0.0047	-0.0063	-0.0110	MHB
K308	J	TIP4-7	-461	-0.0101	-0.0337	-0.0065	-0.0402	BHB	286	0.0096	0.0320	0.0055	0.0375	BHB	286	0.0012	0.0040	0.0055	0.0095	MHB
K309	İ	TIP5-3	-392	-0.0093	-0.0310	-0.0064	-0.0374	BHB	-392	-0.0110	-0.0367	-0.0064	-0.0431	BHB	245	0.0055	0.0183	0.0056	0.0239	BHB
K309	J	TIP5-2	-170	-0.0119	-0.0397	-0.0057	-0.0454	BHB	178	0.0121	0.0403	0.0052	0.0455	BHB	-170	-0.0089	-0.0297	-0.0057	-0.0354	BHB
K310	İ	TIP1-2	323	0.0114	0.0380	0.0056	0.0436	BHB	323	0.0095	0.0317	0.0056	0.0373	BHB	-241	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K310	J	TIP1-2	323	0.0099	0.0330	0.0056	0.0386	BHB	323	0.0113	0.0377	0.0056	0.0433	BHB	-220	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K311	İ	TIP2-2	327	0.0126	0.0420	0.0058	0.0478	BHB	327	0.0108	0.0360	0.0058	0.0418	BHB	-274	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K311	J	TIP2-2	-464	-0.0113	-0.0377	-0.0065	-0.0442	BHB	327	0.0110	0.0367	0.0058	0.0425	BHB	-255	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K312	İ	TIP3-3	-465	-0.0103	-0.0343	-0.0065	-0.0408	BHB	-465	-0.0118	-0.0393	-0.0065	-0.0458	BHB	-293	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K312	J	TIP3-3	328	0.0114	0.0380	0.0055	0.0435	BHB	328	0.0129	0.0430	0.0055	0.0485	BHB	-237	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K313	İ	TIP6-2	-67	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-86	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	332	0.0085	0.0283	0.0055	0.0338	BHB
K313	J	TIP6-2	-66	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-70	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-415	-0.0091	-0.0303	-0.0063	-0.0366	BHB
K314	İ	TIP1-3	-14	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-14	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	323	0.0109	0.0363	0.0057	0.0420	BHB
K314	J	TIP1-3	-14	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-14	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-415	-0.0097	-0.0323	-0.0063	-0.0386	BHB
K315	İ	TIP6-2	-66	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-70	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	332	0.0077	0.0257	0.0055	0.0312	BHB
K315	J	TIP6-2	-67	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-86	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-415	-0.0074	-0.0247	-0.0063	-0.0310	BHB
K316	İ	TIP7-5	-109	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-100	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	230	0.0094	0.0313	0.0052	0.0365	BHB
K316	J	TIP7-6	-139	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-138	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-517	-0.0090	-0.0300	-0.0065	-0.0365	BHB
K317	İ	TIP7-6	-139	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-138	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-517	-0.0068	-0.0227	-0.0065	-0.0292	BHB
K317	J	TIP7-5	-109	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-100	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-316	-0.0100	-0.0333	-0.0061	-0.0394	BHB
K318	İ	TIP2-5	-33	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-34	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0060	-0.0200	-0.0059	-0.0259	BHB
K318	J	TIP2-5	-33	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-34	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0065	-0.0217	-0.0059	-0.0276	BHB
K319	İ	TIP7-4	-208	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-231	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0115	-0.0383	-0.0058	-0.0441	BHB
K319	J	TIP7-4	-132	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-136	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0093	-0.0310	-0.0058	-0.0368	BHB
K320	İ	TIP7-4	-132	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-136	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0078	-0.0260	-0.0058	-0.0318	BHB
K320	J	TIP7-4	-208	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-231	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0129	-0.0430	-0.0058	-0.0488	BHB
K321	İ	TIP2-5	-30	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-31	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0066	-0.0220	-0.0059	-0.0279	BHB
K321	J	TIP2-5	-30	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-31	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0069	-0.0230	-0.0059	-0.0289	BHB
K322	İ	TIP8-3	-88	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	-81	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	283	0.0122	0.0407	0.0055	0.0462	BHB
K322	J	TIP8-3	-94	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	-96	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	-456	-0.0123	-0.0410	-0.0064	-0.0474	BHB
K323	İ	TIP8-3	-94	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	-96	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	-456	-0.0133	-0.0443	-0.0064	-0.0507	BHB
K323	J	TIP8-3	-88	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	-81	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	283	0.0132	0.0440	0.0055	0.0495	BHB

Çizelge C.20 : ZTAHY 4. kat kiriş hasar durumları.

KİRİŞ ADI VE UCU		Mafsal Tipi	+X YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER						-X YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER						+Y YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER					
			M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu
K401	İ	TIP1-2	323	0.0096	0.0320	0.0056	0.0376	BHB	323	0.0086	0.0287	0.0056	0.0343	BHB	-223	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K401	J	TIP1-2	323	0.0089	0.0297	0.0056	0.0353	BHB	323	0.0095	0.0317	0.0056	0.0373	BHB	-203	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K402	İ	TIP2-2	327	0.0110	0.0367	0.0058	0.0425	BHB	327	0.0100	0.0333	0.0058	0.0391	BHB	-249	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K402	J	TIP2-2	-464	-0.0097	-0.0323	-0.0065	-0.0388	BHB	327	0.0094	0.0313	0.0058	0.0371	BHB	-274	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K403	İ	TIP3-3	-465	-0.0094	-0.0313	-0.0065	-0.0378	BHB	-465	-0.0101	-0.0337	-0.0065	-0.0402	BHB	-266	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K403	J	TIP3-3	328	0.0104	0.0347	0.0055	0.0402	BHB	328	0.0111	0.0370	0.0055	0.0425	BHB	-248	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K404	İ	TIP4-2	193	0.0078	0.0260	0.0057	0.0317	BHB	193	0.0071	0.0237	0.0057	0.0294	BHB	193	0.0041	0.0137	0.0057	0.0194	BHB
K404	J	TIP4-3	239	0.0025	0.0083	0.0056	0.0139	MHB	239	0.0031	0.0103	0.0056	0.0159	MHB	-389	-0.0026	-0.0087	-0.0063	-0.0150	MHB
K405	İ	TIP4-3	239	0.0062	0.0207	0.0056	0.0263	BHB	239	0.0055	0.0183	0.0056	0.0239	BHB	-389	-0.0004	-0.0013	-0.0063	-0.0076	MHB
K405	J	TIP4-4	-459	-0.0085	-0.0283	-0.0065	-0.0348	BHB	266	0.0085	0.0283	0.0055	0.0338	BHB	266	0.0006	0.0020	0.0055	0.0075	MHB
K406	İ	TIP5-3	-392	-0.0085	-0.0283	-0.0064	-0.0347	BHB	-392	-0.0095	-0.0317	-0.0064	-0.0381	BHB	245	0.0076	0.0253	0.0056	0.0309	BHB
K406	J	TIP5-2	-170	-0.0103	-0.0343	-0.0057	-0.0400	BHB	178	0.0105	0.0350	0.0052	0.0402	BHB	-170	-0.0108	-0.0360	-0.0057	-0.0417	BHB
K407	İ	TIP4-2	193	0.0078	0.0260	0.0057	0.0317	BHB	193	0.0071	0.0237	0.0057	0.0294	BHB	193	0.0047	0.0157	0.0057	0.0214	BHB
K407	J	TIP4-3	239	0.0025	0.0083	0.0056	0.0139	MHB	239	0.0031	0.0103	0.0056	0.0159	MHB	-389	-0.0034	-0.0113	-0.0063	-0.0176	MHB
K408	İ	TIP4-3	239	0.0062	0.0207	0.0056	0.0263	BHB	239	0.0055	0.0183	0.0056	0.0239	BHB	-389	-0.0010	-0.0033	-0.0063	-0.0096	MHB
K408	J	TIP4-4	-459	-0.0085	-0.0283	-0.0065	-0.0348	BHB	266	0.0085	0.0283	0.0055	0.0338	BHB	266	0.0012	0.0040	0.0055	0.0095	MHB
K409	İ	TIP5-3	-392	-0.0085	-0.0283	-0.0064	-0.0347	BHB	-392	-0.0095	-0.0317	-0.0064	-0.0381	BHB	245	0.0054	0.0180	0.0056	0.0236	BHB
K409	J	TIP5-2	-170	-0.0103	-0.0343	-0.0057	-0.0400	BHB	178	0.0105	0.0350	0.0052	0.0402	BHB	-170	-0.0087	-0.0290	-0.0057	-0.0347	BHB
K410	İ	TIP1-2	323	0.0096	0.0320	0.0056	0.0376	BHB	323	0.0086	0.0287	0.0056	0.0343	BHB	-230	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K410	J	TIP1-2	323	0.0089	0.0297	0.0056	0.0353	BHB	323	0.0095	0.0317	0.0056	0.0373	BHB	-191	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K411	İ	TIP2-2	327	0.0110	0.0367	0.0058	0.0425	BHB	327	0.0100	0.0333	0.0058	0.0391	BHB	-270	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K411	J	TIP2-2	-464	-0.0097	-0.0323	-0.0065	-0.0388	BHB	327	0.0094	0.0313	0.0058	0.0371	BHB	-243	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K412	İ	TIP3-3	-465	-0.0094	-0.0313	-0.0065	-0.0378	BHB	-465	-0.0101	-0.0337	-0.0065	-0.0402	BHB	-286	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K412	J	TIP3-3	328	0.0104	0.0347	0.0055	0.0402	BHB	328	0.0111	0.0370	0.0055	0.0425	BHB	-224	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB
K413	İ	TIP6-2	-71	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-91	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	332	0.0081	0.0270	0.0055	0.0325	BHB
K413	J	TIP6-2	-68	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-73	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-415	-0.0087	-0.0290	-0.0063	-0.0353	BHB
K414	İ	TIP1-3	-14	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-14	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	323	0.0103	0.0343	0.0057	0.0400	BHB
K414	J	TIP1-3	-14	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-14	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-415	-0.0091	-0.0303	-0.0063	-0.0366	BHB
K415	İ	TIP6-2	-68	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-73	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	332	0.0073	0.0243	0.0055	0.0298	BHB
K415	J	TIP6-2	-70	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-91	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-415	-0.0069	-0.0230	-0.0063	-0.0293	BHB
K416	İ	TIP7-5	-106	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-100	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	230	0.0089	0.0297	0.0052	0.0349	BHB
K416	J	TIP7-6	-140	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-138	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-517	-0.0086	-0.0287	-0.0065	-0.0352	BHB
K417	İ	TIP7-6	-140	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-138	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-517	-0.0068	-0.0227	-0.0065	-0.0292	BHB
K417	J	TIP7-5	-106	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-100	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-316	-0.0095	-0.0317	-0.0061	-0.0378	BHB
K418	İ	TIP2-5	-81	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-84	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0037	-0.0123	-0.0059	-0.0182	MHB
K418	J	TIP2-5	-81	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-84	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0042	-0.0140	-0.0059	-0.0199	BHB
K419	İ	TIP7-4	-208	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-231	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0104	-0.0347	-0.0058	-0.0405	BHB
K419	J	TIP7-4	-150	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-155	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0057	-0.0190	-0.0058	-0.0248	BHB
K420	İ	TIP7-4	-150	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-155	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0045	-0.0150	-0.0058	-0.0208	BHB
K420	J	TIP7-4	-208	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-231	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0113	-0.0377	-0.0058	-0.0435	BHB
K421	İ	TIP2-5	-43	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-44	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0040	-0.0133	-0.0059	-0.0192	BHB
K421	J	TIP2-5	-43	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-44	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0044	-0.0147	-0.0059	-0.0206	BHB
K422	İ	TIP8-4	-89	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-83	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	282	0.0121	0.0403	0.0054	0.0457	BHB
K422	J	TIP8-4	-95	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-97	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-512	-0.0105	-0.0350	-0.0065	-0.0415	BHB
K423	İ	TIP8-4	-95	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-97	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-512	-0.0118	-0.0393	-0.0065	-0.0458	BHB
K423	J	TIP8-4	-89	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-83	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	282	0.0134	0.0447	0.0054	0.0501	BHB

Çizelge C.21 : ZTAHY 5. kat kiriş hasar durumları.

KİRİŞ ADI VE UCU		Mafsal Tipi	+X YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER						-X YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER						+Y YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER					
			M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu
K501	İ	TIP1-3	323	0.0071	0.0237	0.0057	0.0293	BHB	323	0.0068	0.0227	0.0057	0.0283	BHB	-203	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K501	J	TIP1-3	323	0.0071	0.0237	0.0057	0.0293	BHB	323	0.0071	0.0237	0.0057	0.0293	BHB	-170	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K502	İ	TIP2-3	326	0.0085	0.0283	0.0056	0.0339	BHB	326	0.0082	0.0273	0.0056	0.0329	BHB	-237	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K502	J	TIP2-3	-415	-0.0085	-0.0283	-0.0063	-0.0346	BHB	-415	-0.0082	-0.0273	-0.0063	-0.0336	BHB	-255	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K503	İ	TIP3-5	-417	-0.0086	-0.0287	-0.0063	-0.0350	BHB	-417	-0.0086	-0.0287	-0.0063	-0.0350	BHB	-252	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K503	J	TIP3-5	328	0.0086	0.0287	0.0055	0.0342	BHB	328	0.0086	0.0287	0.0055	0.0342	BHB	-228	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K504	İ	TIP4-2	193	0.0061	0.0203	0.0057	0.0260	BHB	193	0.0060	0.0200	0.0057	0.0257	BHB	193	0.0039	0.0130	0.0057	0.0187	BHB
K504	J	TIP4-3	239	0.0008	0.0027	0.0056	0.0083	MHB	239	0.0009	0.0030	0.0056	0.0086	MHB	-389	-0.0024	-0.0080	-0.0063	-0.0143	MHB
K505	İ	TIP4-3	239	0.0034	0.0113	0.0056	0.0169	MHB	239	0.0033	0.0110	0.0056	0.0166	MHB	-343	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K505	J	TIP4-3	-389	-0.0076	-0.0253	-0.0063	-0.0316	BHB	-389	-0.0072	-0.0240	-0.0063	-0.0303	BHB	239	0.0005	0.0017	0.0056	0.0073	MHB
K506	İ	TIP5-3	-392	-0.0071	-0.0237	-0.0064	-0.0301	BHB	-392	-0.0074	-0.0247	-0.0064	-0.0311	BHB	245	0.0069	0.0230	0.0056	0.0286	BHB
K506	J	TIP5-2	-170	-0.0084	-0.0280	-0.0057	-0.0337	BHB	178	0.0085	0.0283	0.0052	0.0335	BHB	-170	-0.0099	-0.0330	-0.0057	-0.0387	BHB
K507	İ	TIP4-2	193	0.0061	0.0203	0.0057	0.0260	BHB	193	0.0060	0.0200	0.0057	0.0257	BHB	193	0.0043	0.0143	0.0057	0.0200	BHB
K507	J	TIP4-3	239	0.0008	0.0027	0.0056	0.0083	MHB	239	0.0009	0.0030	0.0056	0.0086	MHB	-389	-0.0030	-0.0100	-0.0063	-0.0163	MHB
K508	İ	TIP4-3	239	0.0034	0.0113	0.0056	0.0169	MHB	239	0.0033	0.0110	0.0056	0.0166	MHB	-389	-0.0004	-0.0013	-0.0063	-0.0076	MHB
K508	J	TIP4-3	-389	-0.0076	-0.0253	-0.0063	-0.0316	BHB	-389	-0.0072	-0.0240	-0.0063	-0.0303	BHB	239	0.0012	0.0040	0.0056	0.0096	MHB
K509	İ	TIP5-3	-392	-0.0071	-0.0237	-0.0064	-0.0301	BHB	-392	-0.0074	-0.0247	-0.0064	-0.0311	BHB	245	0.0051	0.0170	0.0056	0.0226	BHB
K509	J	TIP5-2	-170	-0.0084	-0.0280	-0.0057	-0.0337	BHB	178	0.0085	0.0283	0.0052	0.0335	BHB	-170	-0.0083	-0.0277	-0.0057	-0.0334	BHB
K510	İ	TIP1-3	323	0.0071	0.0237	0.0057	0.0293	BHB	323	0.0068	0.0227	0.0057	0.0283	BHB	-214	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K510	J	TIP1-3	323	0.0071	0.0237	0.0057	0.0293	BHB	323	0.0071	0.0237	0.0057	0.0293	BHB	-155	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K511	İ	TIP2-3	326	0.0085	0.0283	0.0056	0.0339	BHB	326	0.0082	0.0273	0.0056	0.0329	BHB	-260	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K511	J	TIP2-3	-415	-0.0085	-0.0283	-0.0063	-0.0346	BHB	-415	-0.0082	-0.0273	-0.0063	-0.0336	BHB	-223	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K512	İ	TIP3-5	-417	-0.0086	-0.0287	-0.0063	-0.0350	BHB	-417	-0.0086	-0.0287	-0.0063	-0.0350	BHB	-274	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K512	J	TIP3-5	328	0.0086	0.0287	0.0055	0.0342	BHB	328	0.0086	0.0287	0.0055	0.0342	BHB	-203	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K513	İ	TIP6-2	-73	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-93	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	332	0.0074	0.0247	0.0055	0.0302	BHB
K513	J	TIP6-2	-70	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-75	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-415	-0.0080	-0.0267	-0.0063	-0.0330	BHB
K514	İ	TIP1-3	-14	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-14	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	323	0.0092	0.0307	0.0057	0.0363	BHB
K514	J	TIP1-3	-14	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-14	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-415	-0.0081	-0.0270	-0.0063	-0.0333	BHB
K515	İ	TIP6-2	-70	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-75	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	332	0.0065	0.0217	0.0055	0.0272	BHB
K515	J	TIP6-2	-73	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-93	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-415	-0.0061	-0.0203	-0.0063	-0.0266	BHB
K516	İ	TIP7-5	-105	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-98	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	230	0.0081	0.0270	0.0052	0.0322	BHB
K516	J	TIP7-6	-139	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-142	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-517	-0.0078	-0.0260	-0.0065	-0.0325	BHB
K517	İ	TIP7-6	-139	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-142	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-517	-0.0066	-0.0220	-0.0065	-0.0285	BHB
K517	J	TIP7-5	-105	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-98	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-316	-0.0087	-0.0290	-0.0061	-0.0351	BHB
K518	İ	TIP2-5	-33	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-33	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0042	-0.0140	-0.0059	-0.0199	BHB
K518	J	TIP2-5	-33	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-33	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0041	-0.0137	-0.0059	-0.0196	BHB
K519	İ	TIP7-4	-208	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-227	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0112	-0.0373	-0.0058	-0.0431	BHB
K519	J	TIP7-4	-129	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-132	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0091	-0.0303	-0.0058	-0.0361	BHB
K520	İ	TIP7-4	-129	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-132	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0085	-0.0283	-0.0058	-0.0341	BHB
K520	J	TIP7-4	-208	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-227	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0116	-0.0387	-0.0058	-0.0445	BHB
K521	İ	TIP2-5	-30	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-30	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0047	-0.0157	-0.0059	-0.0216	BHB
K521	J	TIP2-5	-30	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-30	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0044	-0.0147	-0.0059	-0.0206	BHB
K522	İ	TIP8-4	-90	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-84	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	282	0.0113	0.0377	0.0054	0.0431	BHB
K522	J	TIP8-4	-97	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-99	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-512	-0.0097	-0.0323	-0.0065	-0.0388	BHB
K523	İ	TIP8-4	-97	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-99	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-512	-0.0110	-0.0367	-0.0065	-0.0432	BHB
K523	J	TIP8-4	-90	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-84	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	282	0.0126	0.0420	0.0054	0.0474	BHB

Çizelge C.22 : ZTAHY 6. kat kiriş hasar durumları.

KİRİŞ ADI VE UCU		Mafsal Tipi	+X YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER						-X YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER						+Y YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER					
			M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu
K601	İ	TIP1-3	323	0.0047	0.0157	0.0057	0.0213	BHB	323	0.0047	0.0157	0.0057	0.0213	BHB	-179	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K601	J	TIP1-3	323	0.0051	0.0170	0.0057	0.0227	BHB	323	0.0048	0.0160	0.0057	0.0217	BHB	-131	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K602	İ	TIP2-3	326	0.0062	0.0207	0.0056	0.0263	BHB	326	0.0063	0.0210	0.0056	0.0266	BHB	-220	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K602	J	TIP2-3	-415	-0.0063	-0.0210	-0.0063	-0.0273	BHB	-415	-0.0064	-0.0213	-0.0063	-0.0276	BHB	-231	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K603	İ	TIP3-5	-417	-0.0067	-0.0223	-0.0063	-0.0286	BHB	-417	-0.0064	-0.0213	-0.0063	-0.0276	BHB	-234	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K603	J	TIP3-5	328	0.0065	0.0217	0.0055	0.0272	BHB	328	0.0062	0.0207	0.0055	0.0262	BHB	-202	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K604	İ	TIP4-2	193	0.0040	0.0133	0.0057	0.0190	BHB	193	0.0042	0.0140	0.0057	0.0197	BHB	193	0.0036	0.0120	0.0057	0.0177	MHB
K604	J	TIP4-3	-140	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-262	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-389	-0.0021	-0.0070	-0.0063	-0.0133	MHB
K605	İ	TIP4-3	239	0.0021	0.0070	0.0056	0.0126	MHB	239	0.0021	0.0070	0.0056	0.0126	MHB	-302	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K605	J	TIP4-3	-389	-0.0055	-0.0183	-0.0063	-0.0246	BHB	-389	-0.0054	-0.0180	-0.0063	-0.0243	BHB	239	0.0002	0.0007	0.0056	0.0063	MHB
K606	İ	TIP5-3	-392	-0.0054	-0.0180	-0.0064	-0.0244	BHB	-392	-0.0054	-0.0180	-0.0064	-0.0244	BHB	245	0.0063	0.0210	0.0056	0.0266	BHB
K606	J	TIP5-2	178	0.0063	0.0210	0.0052	0.0262	BHB	178	0.0063	0.0210	0.0052	0.0262	BHB	-170	-0.0093	-0.0310	-0.0057	-0.0367	BHB
K607	İ	TIP4-2	193	0.0040	0.0133	0.0057	0.0190	BHB	193	0.0042	0.0140	0.0057	0.0197	BHB	193	0.0039	0.0130	0.0057	0.0187	BHB
K607	J	TIP4-3	-140	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-262	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB	-389	-0.0027	-0.0090	-0.0063	-0.0153	MHB
K608	İ	TIP4-3	239	0.0021	0.0070	0.0056	0.0126	MHB	239	0.0021	0.0070	0.0056	0.0126	MHB	-193	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K608	J	TIP4-3	-389	-0.0055	-0.0183	-0.0063	-0.0246	BHB	-389	-0.0054	-0.0180	-0.0063	-0.0243	BHB	239	0.0009	0.0030	0.0056	0.0086	MHB
K609	İ	TIP5-3	-392	-0.0054	-0.0180	-0.0064	-0.0244	BHB	-392	-0.0054	-0.0180	-0.0064	-0.0244	BHB	245	0.0049	0.0163	0.0056	0.0219	BHB
K609	J	TIP5-2	178	0.0063	0.0210	0.0052	0.0262	BHB	178	0.0063	0.0210	0.0052	0.0262	BHB	-170	-0.0080	-0.0267	-0.0057	-0.0324	BHB
K610	İ	TIP1-3	323	0.0047	0.0157	0.0057	0.0213	BHB	323	0.0047	0.0157	0.0057	0.0213	BHB	-190	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K610	J	TIP1-3	323	0.0051	0.0170	0.0057	0.0227	BHB	323	0.0048	0.0160	0.0057	0.0217	BHB	-120	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K611	İ	TIP2-3	326	0.0062	0.0207	0.0056	0.0263	BHB	326	0.0063	0.0210	0.0056	0.0266	BHB	-243	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K611	J	TIP2-3	-415	-0.0063	-0.0210	-0.0063	-0.0273	BHB	-415	-0.0064	-0.0213	-0.0063	-0.0276	BHB	-196	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K612	İ	TIP3-5	-417	-0.0067	-0.0223	-0.0063	-0.0286	BHB	-417	-0.0064	-0.0213	-0.0063	-0.0276	BHB	-255	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K612	J	TIP3-5	328	0.0065	0.0217	0.0055	0.0272	BHB	328	0.0062	0.0207	0.0055	0.0262	BHB	-175	0.0000	0.0000	-0.0063	0.0000	MHB
K613	İ	TIP6-1	-74	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-93	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	280	0.0070	0.0233	0.0055	0.0288	BHB
K613	J	TIP6-1	-71	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-75	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-344	-0.0081	-0.0270	-0.0062	-0.0332	BHB
K614	İ	TIP1-5	-14	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-14	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	270	0.0087	0.0290	0.0056	0.0346	BHB
K614	J	TIP1-5	-14	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-14	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-344	-0.0079	-0.0263	-0.0062	-0.0325	BHB
K615	İ	TIP6-1	-71	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-75	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-344	-0.0066	-0.0220	-0.0062	-0.0282	BHB
K615	J	TIP6-1	-74	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-93	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-344	-0.0063	-0.0210	-0.0062	-0.0272	BHB
K616	İ	TIP7-5	-104	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-97	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	230	0.0073	0.0243	0.0052	0.0295	BHB
K616	J	TIP7-6	-140	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-145	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-517	-0.0071	-0.0237	-0.0065	-0.0302	BHB
K617	İ	TIP7-6	-140	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-145	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-517	-0.0061	-0.0203	-0.0065	-0.0268	BHB
K617	J	TIP7-5	-104	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-97	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-316	-0.0079	-0.0263	-0.0061	-0.0324	BHB
K618	İ	TIP2-5	-31	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-31	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0030	-0.0100	-0.0059	-0.0159	MHB
K618	J	TIP2-5	-31	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-31	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0032	-0.0107	-0.0059	-0.0166	MHB
K619	İ	TIP7-4	-206	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-223	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0102	-0.0340	-0.0058	-0.0398	BHB
K619	J	TIP7-4	-129	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-132	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0084	-0.0280	-0.0058	-0.0338	BHB
K620	İ	TIP7-4	-129	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-132	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0081	-0.0270	-0.0058	-0.0328	BHB
K620	J	TIP7-4	-207	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-223	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0103	-0.0343	-0.0058	-0.0401	BHB
K621	İ	TIP2-5	-28	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-28	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0035	-0.0117	-0.0059	-0.0176	MHB
K621	J	TIP2-5	-28	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-28	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0035	-0.0117	-0.0059	-0.0176	MHB
K622	İ	TIP8-5	-90	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-83	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	262	0.0103	0.0343	0.0055	0.0398	BHB
K622	J	TIP8-5	-98	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-100	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-455	-0.0099	-0.0330	-0.0065	-0.0395	BHB
K623	İ	TIP8-5	-98	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-100	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-455	-0.0113	-0.0377	-0.0065	-0.0442	BHB
K623	J	TIP8-5	-90	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-83	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	262	0.0117	0.0390	0.0055	0.0445	BHB

Çizelge C.23 : ZTAHY 7. kat kiriş hasar durumları.

KİRİŞ ADI VE UCU		Mafsal Tipi	+X YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER						-X YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER						+Y YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER					
			M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu
K701	İ	TIP1-4	223	0.0047	0.0157	0.0055	0.0212	BHB	223	0.0045	0.0150	0.0055	0.0205	BHB	-164	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K701	J	TIP1-4	223	0.0046	0.0153	0.0055	0.0208	BHB	223	0.0044	0.0147	0.0055	0.0202	BHB	-103	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K702	İ	TIP2-4	228	0.0059	0.0197	0.0056	0.0253	BHB	228	0.0060	0.0200	0.0056	0.0256	BHB	-204	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K702	J	TIP2-4	-342	-0.0051	-0.0170	-0.0062	-0.0232	BHB	-342	-0.0051	-0.0170	-0.0062	-0.0232	BHB	-208	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K703	İ	TIP3-4	-342	-0.0055	-0.0183	-0.0062	-0.0245	BHB	-342	-0.0053	-0.0177	-0.0062	-0.0239	BHB	-219	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K703	J	TIP3-4	231	0.0064	0.0213	0.0056	0.0269	BHB	231	0.0062	0.0207	0.0056	0.0262	BHB	-189	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K704	İ	TIP4-2	193	0.0029	0.0097	0.0057	0.0154	MHB	193	0.0031	0.0103	0.0057	0.0160	MHB	193	0.0031	0.0103	0.0057	0.0160	MHB
K704	J	TIP4-1	-115	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-227	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-315	-0.0026	-0.0087	-0.0061	-0.0148	MHB
K705	İ	TIP4-1	191	0.0015	0.0050	0.0057	0.0107	MHB	191	0.0014	0.0047	0.0057	0.0104	MHB	-315	-0.0001	-0.0003	-0.0061	-0.0064	MHB
K705	J	TIP4-1	-315	-0.0047	-0.0157	-0.0061	-0.0218	BHB	-315	-0.0046	-0.0153	-0.0061	-0.0214	BHB	191	0.0002	0.0007	0.0057	0.0064	MHB
K706	İ	TIP5-1	-314	-0.0049	-0.0163	-0.0061	-0.0224	BHB	-314	-0.0049	-0.0163	-0.0061	-0.0224	BHB	194	0.0067	0.0223	0.0056	0.0279	BHB
K706	J	TIP5-2	-170	-0.0049	-0.0163	-0.0057	-0.0220	BHB	178	0.0048	0.0160	0.0052	0.0212	BHB	-170	-0.0088	-0.0293	-0.0057	-0.0350	BHB
K707	İ	TIP4-2	193	0.0029	0.0097	0.0057	0.0154	MHB	193	0.0031	0.0103	0.0057	0.0160	MHB	193	0.0034	0.0113	0.0057	0.0170	MHB
K707	J	TIP4-1	-115	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-227	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-315	-0.0031	-0.0103	-0.0061	-0.0164	MHB
K708	İ	TIP4-1	191	0.0015	0.0050	0.0057	0.0107	MHB	191	0.0014	0.0047	0.0057	0.0104	MHB	-315	-0.0006	-0.0020	-0.0061	-0.0081	MHB
K708	J	TIP4-1	-315	-0.0047	-0.0157	-0.0061	-0.0218	BHB	-315	-0.0046	-0.0153	-0.0061	-0.0214	BHB	191	0.0008	0.0027	0.0057	0.0084	MHB
K709	İ	TIP5-1	-314	-0.0049	-0.0163	-0.0061	-0.0224	BHB	-314	-0.0049	-0.0163	-0.0061	-0.0224	BHB	194	0.0054	0.0180	0.0056	0.0236	BHB
K709	J	TIP5-2	-170	-0.0049	-0.0163	-0.0057	-0.0220	BHB	178	0.0048	0.0160	0.0052	0.0212	BHB	-170	-0.0076	-0.0253	-0.0057	-0.0310	BHB
K710	İ	TIP1-4	223	0.0047	0.0157	0.0055	0.0212	BHB	223	0.0045	0.0150	0.0055	0.0205	BHB	-176	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K710	J	TIP1-4	223	0.0046	0.0153	0.0055	0.0208	BHB	223	0.0044	0.0147	0.0055	0.0202	BHB	-88	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K711	İ	TIP2-4	228	0.0059	0.0197	0.0056	0.0253	BHB	228	0.0060	0.0200	0.0056	0.0256	BHB	-230	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K711	J	TIP2-4	-342	-0.0051	-0.0170	-0.0062	-0.0232	BHB	-342	-0.0051	-0.0170	-0.0062	-0.0232	BHB	-170	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K712	İ	TIP3-4	-342	-0.0055	-0.0183	-0.0062	-0.0245	BHB	-342	-0.0053	-0.0177	-0.0062	-0.0239	BHB	-240	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K712	J	TIP3-4	231	0.0064	0.0213	0.0056	0.0269	BHB	231	0.0062	0.0207	0.0056	0.0262	BHB	-156	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K713	İ	TIP6-3	-79	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-99	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	234	0.0075	0.0250	0.0056	0.0306	BHB
K713	J	TIP6-3	-70	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-75	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-342	-0.0072	-0.0240	-0.0062	-0.0302	BHB
K714	İ	TIP1-4	-13	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-13	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	223	0.0086	0.0287	0.0055	0.0342	BHB
K714	J	TIP1-4	-13	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-13	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	223	0.0075	0.0250	0.0055	0.0305	BHB
K715	İ	TIP6-3	-70	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-75	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	234	0.0064	0.0213	0.0056	0.0269	BHB
K715	J	TIP6-3	-79	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	-99	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB	234	0.0060	0.0200	0.0056	0.0256	BHB
K716	İ	TIP7-5	-109	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-102	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	230	0.0067	0.0223	0.0052	0.0275	BHB
K716	J	TIP7-2	-139	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-144	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-459	-0.0075	-0.0250	-0.0065	-0.0315	BHB
K717	İ	TIP7-2	-139	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-144	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-459	-0.0065	-0.0217	-0.0065	-0.0282	BHB
K717	J	TIP7-5	-109	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-102	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-316	-0.0074	-0.0247	-0.0061	-0.0308	BHB
K718	İ	TIP2-5	-29	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-29	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0021	-0.0070	-0.0059	-0.0129	MHB
K718	J	TIP2-5	-29	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-29	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0022	-0.0073	-0.0059	-0.0132	MHB
K719	İ	TIP7-4	-215	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-230	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0093	-0.0310	-0.0058	-0.0368	BHB
K719	J	TIP7-4	-126	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-128	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0076	-0.0253	-0.0058	-0.0311	BHB
K720	İ	TIP7-4	-126	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-128	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0076	-0.0253	-0.0058	-0.0311	BHB
K720	J	TIP7-4	-215	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-230	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-244	-0.0096	-0.0320	-0.0058	-0.0378	BHB
K721	İ	TIP2-5	-26	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-26	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0026	-0.0087	-0.0059	-0.0146	MHB
K721	J	TIP2-5	-26	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-26	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0025	-0.0083	-0.0059	-0.0142	MHB
K722	İ	TIP8-5	-95	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-89	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	262	0.0098	0.0327	0.0055	0.0382	BHB
K722	J	TIP8-5	-97	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-99	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-455	-0.0092	-0.0307	-0.0065	-0.0372	BHB
K723	İ	TIP8-5	-97	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-99	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-455	-0.0104	-0.0347	-0.0065	-0.0412	BHB
K723	J	TIP8-5	-95	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-89	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	262	0.0110	0.0367	0.0055	0.0422	BHB

Çizelge C.24 : ZTAHY 8. kat kiriş hasar durumları.

KİRİŞ ADI VE UCU		Mafsal Tipi	+X YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER						-X YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER						+Y YÖNLÜ ZAMAN TANIM ALANI MAKSİMUMU DEĞERLER					
			M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu	M3 (kNm)	θ_p	ϕ_p	ϕ_{ye}	ϕ_T	Hasar Durumu
K801	İ	TIP1-4	223	0.0019	0.0063	0.0055	0.0118	MHB	223	0.0016	0.0053	0.0055	0.0108	MHB	-99	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K801	J	TIP1-4	223	0.0024	0.0080	0.0055	0.0135	MHB	223	0.0023	0.0077	0.0055	0.0132	MHB	-60	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K802	İ	TIP2-4	228	0.0044	0.0147	0.0056	0.0203	BHB	228	0.0042	0.0140	0.0056	0.0196	BHB	-172	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K802	J	TIP2-4	-342	-0.0041	-0.0137	-0.0062	-0.0199	MHB	-342	-0.0040	-0.0133	-0.0062	-0.0195	MHB	-185	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K803	İ	TIP3-4	-342	-0.0043	-0.0143	-0.0062	-0.0205	MHB	-342	-0.0042	-0.0140	-0.0062	-0.0202	MHB	-189	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K803	J	TIP3-4	231	0.0040	0.0133	0.0056	0.0189	BHB	231	0.0039	0.0130	0.0056	0.0186	BHB	-125	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K804	İ	TIP4-6	-173	-0.0001	-0.0003	-0.0058	-0.0061	MHB	-173	-0.0002	-0.0007	-0.0058	-0.0065	MHB	193	0.0016	0.0053	0.0058	0.0111	MHB
K804	J	TIP4-1	-56	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-110	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-315	-0.0023	-0.0077	-0.0061	-0.0138	MHB
K805	İ	TIP4-1	-237	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-150	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-227	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB
K805	J	TIP4-1	-315	-0.0037	-0.0123	-0.0061	-0.0184	MHB	-315	-0.0033	-0.0110	-0.0061	-0.0171	MHB	-124	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB
K806	İ	TIP5-1	-314	-0.0039	-0.0130	-0.0061	-0.0191	MHB	-314	-0.0040	-0.0133	-0.0061	-0.0194	MHB	194	0.0063	0.0210	0.0056	0.0266	BHB
K806	J	TIP5-2	178	0.0020	0.0067	0.0052	0.0119	MHB	178	0.0021	0.0070	0.0052	0.0122	MHB	-170	-0.0075	-0.0250	-0.0057	-0.0307	BHB
K807	İ	TIP4-6	-173	-0.0001	-0.0003	-0.0058	-0.0061	MHB	-173	-0.0002	-0.0007	-0.0058	-0.0065	MHB	193	0.0020	0.0067	0.0058	0.0125	MHB
K807	J	TIP4-1	-56	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-110	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-315	-0.0030	-0.0100	-0.0061	-0.0161	MHB
K808	İ	TIP4-1	-237	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-150	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB	-152	0.0000	0.0000	-0.0061	0.0000	MHB
K808	J	TIP4-1	-315	-0.0037	-0.0123	-0.0061	-0.0184	MHB	-315	-0.0033	-0.0110	-0.0061	-0.0171	MHB	191	0.0005	0.0017	0.0057	0.0074	MHB
K809	İ	TIP5-1	-314	-0.0039	-0.0130	-0.0061	-0.0191	MHB	-314	-0.0040	-0.0133	-0.0061	-0.0194	MHB	194	0.0052	0.0173	0.0056	0.0229	BHB
K809	J	TIP5-2	178	0.0020	0.0067	0.0052	0.0119	MHB	178	0.0021	0.0070	0.0052	0.0122	MHB	-170	-0.0063	-0.0210	-0.0057	-0.0267	BHB
K810	İ	TIP1-4	223	0.0019	0.0063	0.0055	0.0118	MHB	223	0.0016	0.0053	0.0055	0.0108	MHB	-100	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K810	J	TIP1-4	223	0.0024	0.0080	0.0055	0.0135	MHB	223	0.0023	0.0077	0.0055	0.0132	MHB	-51	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K811	İ	TIP2-4	228	0.0044	0.0147	0.0056	0.0203	BHB	228	0.0042	0.0140	0.0056	0.0196	BHB	-195	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K811	J	TIP2-4	-342	-0.0041	-0.0137	-0.0062	-0.0199	MHB	-342	-0.0040	-0.0133	-0.0062	-0.0195	MHB	-148	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K812	İ	TIP3-4	-342	-0.0043	-0.0143	-0.0062	-0.0205	MHB	-342	-0.0042	-0.0140	-0.0062	-0.0202	MHB	-206	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K812	J	TIP3-4	231	0.0040	0.0133	0.0056	0.0189	BHB	231	0.0039	0.0130	0.0056	0.0186	BHB	-97	0.0000	0.0000	-0.0062	0.0000	MHB
K813	İ	TIP6-4	-56	0.0000	0.0000	-0.0060	0.0000	MHB	-73	0.0000	0.0000	-0.0060	0.0000	MHB	187	0.0062	0.0207	0.0057	0.0264	BHB
K813	J	TIP6-4	-73	0.0000	0.0000	-0.0060	0.0000	MHB	-77	0.0000	0.0000	-0.0060	0.0000	MHB	-271	-0.0072	-0.0240	-0.0060	-0.0300	BHB
K814	İ	TIP1-6	-15	0.0000	0.0000	-0.0060	0.0000	MHB	-15	0.0000	0.0000	-0.0060	0.0000	MHB	223	0.0072	0.0240	0.0057	0.0297	BHB
K814	J	TIP1-6	-15	0.0000	0.0000	-0.0060	0.0000	MHB	-15	0.0000	0.0000	-0.0060	0.0000	MHB	-271	-0.0068	-0.0227	-0.0060	-0.0287	BHB
K815	İ	TIP6-4	-74	0.0000	0.0000	-0.0060	0.0000	MHB	-77	0.0000	0.0000	-0.0060	0.0000	MHB	187	0.0058	0.0193	0.0057	0.0250	BHB
K815	J	TIP6-4	-56	0.0000	0.0000	-0.0060	0.0000	MHB	-73	0.0000	0.0000	-0.0060	0.0000	MHB	187	0.0047	0.0157	0.0057	0.0214	BHB
K816	İ	TIP7-7	-75	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-69	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-217	-0.0068	-0.0227	-0.0058	-0.0285	BHB
K816	J	TIP7-8	-155	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	-160	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	-462	-0.0073	-0.0243	-0.0064	-0.0307	BHB
K817	İ	TIP7-8	-155	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	-160	0.0000	0.0000	-0.0064	0.0000	MHB	-462	-0.0063	-0.0210	-0.0064	-0.0274	BHB
K817	J	TIP7-7	-75	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-69	0.0000	0.0000	-0.0058	0.0000	MHB	-217	-0.0075	-0.0250	-0.0058	-0.0308	BHB
K818	İ	TIP2-5	-41	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-41	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-118	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB
K818	J	TIP2-5	-41	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-41	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-76	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB
K819	İ	TIP7-3	-162	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-173	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-219	-0.0060	-0.0200	-0.0057	-0.0257	BHB
K819	J	TIP7-3	-129	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-130	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-219	-0.0060	-0.0200	-0.0057	-0.0257	BHB
K820	İ	TIP7-3	-129	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-130	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-219	-0.0057	-0.0190	-0.0057	-0.0247	BHB
K820	J	TIP7-3	-162	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-173	0.0000	0.0000	-0.0057	0.0000	MHB	-219	-0.0066	-0.0220	-0.0057	-0.0277	BHB
K821	İ	TIP2-5	-38	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-38	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0005	-0.0017	-0.0059	-0.0076	MHB
K821	J	TIP2-5	-38	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-38	0.0000	0.0000	-0.0059	0.0000	MHB	-172	-0.0003	-0.0010	-0.0059	-0.0069	MHB
K822	İ	TIP8-5	-71	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-66	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	262	0.0081	0.0270	0.0055	0.0325	BHB
K822	J	TIP8-5	-107	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-109	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-455	-0.0087	-0.0290	-0.0065	-0.0355	BHB
K823	İ	TIP8-5	-107	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-109	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-455	-0.0097	-0.0323	-0.0065	-0.0388	BHB
K823	J	TIP8-5	-71	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	-66	0.0000	0.0000	-0.0065	0.0000	MHB	262	0.0091	0.0303	0.0055	0.0358	BHB

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: Fatih Güneş YILDIRIM

Doğum Yeri ve Tarihi: Trabzon-1980

Adres: Esenyalı mah. Cumhuriyet cad. No:23 D:10 Pendik / İSTANBUL

Lisans Üniversite: Kocaeli Üniversitesi