

**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MEVCUT BETONARME BİR BİNANIN DOĞRUSAL VE DOĞRUSAL  
OLMAYAN HESAP YÖNTEMLERİ İLE DEPREM PERFORMANSININ  
BELİRLENMESİ VE SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Kadir YILMAZ**

**Anabilim Dalı : İnşaat Mühendisliği**

**Programı : Yapı Mühendisliği**

**EKİM 2010**



**İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MEVCUT BETONARME BİR BİNANIN DOĞRUSAL VE DOĞRUSAL  
OLMAYAN HESAP YÖNTEMLERİ İLE DEPREM PERFORMANSININ  
BELİRLENMESİ VE SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Kadir YILMAZ  
(501071058)**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 20 Eylül 2010  
Tezin Savunulduğu Tarih : 05 Ekim 2010**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Metin AYDOĞAN (ITU)  
Diğer Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Kutlu DARILMAZ (ITU)  
Yrd. Doç. Dr. Z. Canan GİRGİN (YTU)**

**EKİM 2010**



*Aileme,*



## **ÖNSÖZ**

Lisans ve yüksek lisans öğrenimim sırasında engin bilgi ve deneyimleri ile bana mühendislik bakış açısı aşılayan, tez çalışmam süresince bana değerli vaktini ayıran ve her konuda yardımını esirgemeyen danışmanım Sayın Prof. Dr. Metin AYDOĞAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam sırasında beni yalnız bırakmayan, bana zamanlarını ayırıp yardımcı olan Serhat ALKAN'a, Halil FINDIK'a, İzgi ŞENDAĞ'a ve Göktuğ Aşık'a çok teşekkür ederim.

Destekleri ile her zaman yanımda olan, sevgileri ve ilgileri ile bana büyük moral veren canım aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ekim 2010

Kadir YILMAZ  
(İnşaat Mühendisi)





## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER .....	vii
KISALTMALAR .....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xi
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
SEMBOL LİSTESİ.....	xv
ÖZET.....	xix
SUMMARY .....	xxi
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
1.1 Konu .....	1
1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı .....	3
<b>2. YAPI SİSTEMLERİNİN STATİK VE DİNAMİK HESABI .....</b>	<b>5</b>
2.1 Hesap Yöntemleri.....	5
2.1.1 Doğrusal teori.....	5
2.1.2 Doğrusal olmayan teori .....	5
2.2 Malzeme Bakımından Doğrusal Olmayan Betonarme Sistemlerinin Hesabı ....	7
2.2.1 Şekildeğiştirmelerin belirli kesitlerde toplandığının varsayılması hali.....	7
2.2.1.1 Plastik mafsal hipotezi	7
2.2.1.2 Yük artımı yöntemi	9
2.2.1.3 Mander modeli	11
<b>3. PERFORMANSA DAYALI TASARIM VE DEĞERLENDİRME .....</b>	<b>15</b>
3.1 Binalardan Bilgi Toplanması .....	15
3.2 Yapı Elemanlarının Hasar Sınırları ve Hasar Bölgeleri .....	16
3.2.1 Kesit hasar sınırları .....	16
3.2.2 Kesit hasar sınırları .....	17
3.3 Performansın Belirlenmesi ve Kullanılan Analiz Yöntemleri .....	17
3.3.1 Doğrusal ve doğrusal olmayan hesap yöntemleri için genel ilke ve kurallar.....	18
3.3.2 Doğrusal elastik hesap yöntemleri .....	20
3.3.2.1 Yöntemin esasları	20
3.3.2.2 Eşdeğer deprem yükü yöntemi	20
3.3.2.3 Yapı elemanlarının hesap düzeylerinin belirlenmesi	20
3.3.3 Doğrusal elastik olmayan hesap yöntemi.....	23
3.3.3.1 Tanım	23
3.3.3.2 Artımsal itme analizi ile performans değerlendirmesi hesap adamları	23
3.3.3.3 Doğrusal elastik olmayan davranışın idealleştirilmesi	24
3.3.3.4 Artımsal eşdeğer deprem yükü yöntemi ile itme analizi	26
3.3.3.5 Kesitteki birim şekildeğiştirme istemlerinin belirlenmesi	31
3.3.3.6 Betonarme elemanların kesit birim şekildeğiştirme kapasiteleri	32

3.4 Bina Deprem Performans Düzeyleri .....	32
3.4.1 Hemen kullanım performans düzeyi .....	33
3.4.2 Can güvenliği performans düzeyi .....	33
3.4.3 Göçme öncesi performans düzeyi .....	34
3.4.4 Göçme Durumu .....	34
3.5 Performans belirlemede esas alınacak deprem hareketleri.....	34
3.6 Performans belirlemede esas alınacak deprem hareketleri.....	35
<b>4. BETONARME BİR BİNANIN PERFORMANSININ BELİRLENMESİ .....</b>	<b>37</b>
4.1 Yapı Bilgileri .....	37
4.1.1 Genel yapı bilgileri.....	38
4.1.2 Kiriş ve kolon bilgileri .....	38
4.2 Kullanılan Analiz Programları .....	39
4.2.1 SAP2000.....	39
4.2.2 XTRACT programı .....	39
4.3 Yapının SAP2000 Programında Modellenmesi .....	39
4.3.1 Modelleme adımları .....	39
4.3.2 Yapılan kabuller .....	40
4.4 Model Analiz .....	41
4.5 İtme Analizinin Uygulanması ve Hedef Deplasmanların Belirlenmesi .....	44
4.6 Hasar Bölgelerinin Belirlenmesi .....	47
4.7 Bina Performans Düzeyi.....	49
4.8 Doğrusal Performans Değerleri .....	51
<b>5. SONUÇLAR .....</b>	<b>55</b>
<b>KAYNAKLAR.....</b>	<b>59</b>
<b>EKLER.....</b>	<b>61</b>
<b>EK A .....</b>	<b>62</b>
<b>EK B .....</b>	<b>64</b>

## **KISALTMALAR**

<b>ABYYHY</b>	: Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
<b>BHB</b>	: Belirgin Hasar Bölgesi
<b>CG</b>	: Can Güvenliği
<b>DBYBHY</b>	: Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik
<b>GB</b>	: Göçme Bölgesi
<b>GÇ</b>	: Göçme Sınırı
<b>GÖ</b>	: Göçme Öncesi
<b>GV</b>	: Güvenlik Sınırı
<b>HK</b>	: Hemen Kullanım
<b>İHB</b>	: İleri Hasar Bölgesi
<b>MHB</b>	: Minimum Hasar Bölgesi
<b>MN</b>	: Minimum Hasar Sınırı
<b>SAP2000</b>	: Structural Analysis Program 2000
<b>TS-500</b>	: Betonarme Yapıların Hesap ve Yapım Kuralları
<b>XTRACT</b>	: Cross-sectional X Structural Analysis of Components



## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

<b>Çizelge 3.1</b> : Binalar için bilgi düzeyi katsayıları.....	16
<b>Çizelge 3.2</b> : Betonarme kirişlerin hasar sınırları ve etki kağısıte oranları ( $r_s$ ).....	22
<b>Çizelge 3.3</b> : Betonarme kolonların hasar sınırları ve etki kağısıte oranları ( $r_s$ ).....	22
<b>Çizelge 3.4</b> : Betonarme perdelerin hasar sınırları ve etki kağısıte oranları ( $r_s$ ).....	22
<b>Çizelge 3.5</b> : Binalar için farklı deprem etkileri altında hedeflenen performans düzeyleri.....	35
<b>Çizelge 4.1</b> : Modlar ve Kütle Katılım Oranları.....	42
<b>Çizelge 4.2</b> : Çatlamış kesit rijitlikleri.....	43
<b>Çizelge 4.3</b> : Doğal titreşim Periyotları.....	43
<b>Çizelge 4.4</b> : X yönündeki kat kütlesi ve mod genliğı.....	44
<b>Çizelge 4.5</b> : Y yönündeki kat kütlesi ve mod genliğı.....	45
<b>Çizelge 4.6</b> : X yönünde, 1. kat örnek kirişlerin hasar bölgeleri.....	47
<b>Çizelge 4.7</b> : C7 kolonu için X doğrultusundaki performans analizi.....	48
<b>Çizelge 4.8</b> : S1 perdesi için X doğrultusundaki performans analizi hasar düzeyleri.....	48
<b>Çizelge 4.9</b> : X yönü için kat/kiriş deprem performansı.....	49
<b>Çizelge 4.10</b> : Y yönü için kat/kiriş deprem performansı.....	49
<b>Çizelge 4.11</b> : X yönü için kat/kolon deprem performansı.....	50
<b>Çizelge 4.12</b> : Y yönü için kat/kolon deprem performansı.....	50
<b>Çizelge 4.13</b> : Bina, Kat/Perde deprem performansı.....	50
<b>Çizelge 4.14</b> : Kiriş performansının belirlenmesinde izlenen hesap adımları (1).....	51
<b>Çizelge 4.15</b> : Kiriş performansının belirlenmesinde izlenen hesap adımları (2).....	51
<b>Çizelge 4.16</b> : Kiriş performansının belirlenmesinde izlenen hesap adımları (3).....	52
<b>Çizelge 4.17</b> : X yönü için kat/kiriş deprem performansı.....	52
<b>Çizelge 4.18</b> : Y yönü için kat/kiriş deprem performansı.....	52
<b>Çizelge 4.19</b> : C7 kolonunun alt ucu için $M_k$ değeri.....	53
<b>Çizelge 4.20</b> : C7 kolonunun üst ucu için $M_k$ değeri.....	53
<b>Çizelge 4.21</b> : Kolon performansının belirlenmesinde izlenen hesap adımları (1) ...	53
<b>Çizelge 4.22</b> : Kolon performansının belirlenmesinde izlenen hesap adımları (2) ...	54
<b>Çizelge 4.23</b> : Kolon performansının belirlenmesinde izlenen hesap adımları (3) ...	54
<b>Çizelge 4.24</b> : X yönü kat/kolon deprem performansı.....	54
<b>Çizelge 4.25</b> : X yönü kat/kolon deprem performansı.....	54
<b>Çizelge 5.1</b> : X doğrultusunda doğrusal ve doğrusal olmayan yöntemler ile yapılan kiriş performans analiz sonuçları.....	56
<b>Çizelge 5.2</b> : X doğrultusunda doğrusal ve doğrusal olmayan yöntemler ile yapılan kolon performans analiz sonuçları.....	56
<b>Çizelge 5.3</b> : Y doğrultusunda doğrusal ve doğrusal olmayan yöntemler ile yapılan kiriş performans analiz sonuçları.....	57
<b>Çizelge 5.4</b> : Y doğrultusunda doğrusal ve doğrusal olmayan yöntemler ile yapılan kolon performans analiz sonuçları.....	57

<b>Çizelge B.1</b> : X Yönü – 1. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri.....	64
<b>Çizelge B.2</b> : X Yönü – 2. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri.....	67
<b>Çizelge B.3</b> : X Yönü – 3. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri.....	70
<b>Çizelge B.4</b> : X Yönü – 4. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri.....	73
<b>Çizelge B.5</b> : X Yönü – 5. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri.....	76
<b>Çizelge B.6</b> : X Yönü – 6. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri.....	79
<b>Çizelge B.7</b> : X Yönü – 7. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri.....	82
<b>Çizelge B.8</b> : X Yönü – 8. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri.....	85
<b>Çizelge B.9</b> : Y Yönü – 1. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri.....	88
<b>Çizelge B.10</b> : Y Yönü – 2. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri.....	91
<b>Çizelge B.11</b> : Y Yönü – 3. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri.....	94
<b>Çizelge B.12</b> : Y Yönü – 4. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri.....	97
<b>Çizelge B.13</b> : Y Yönü – 5. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri.....	100
<b>Çizelge B.14</b> : Y Yönü – 6. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri.....	103
<b>Çizelge B.15</b> : Y Yönü – 7. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri.....	106
<b>Çizelge B.16</b> : Y Yönü – 8. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri.....	109

## ŞEKİL LİSTESİ

### Sayfa

Şekil 2.1 : Moment-eğrilik diyagramı .....	8
Şekil 2.2 : İdealleştirilmiş eğilme momenti-eğrilik bağıntısı .....	9
Şekil 2.3 : Plastik mafsalsal boyu .....	9
Şekil 2.4 : Plastik mafsalsal hipotezinin geçerli olduğu bir yapı sisteminin artan yükler altındaki davranışı .....	10
Şekil 2.5 : Sekant modülü .....	12
Şekil 2.6 : Mander beton modeli .....	13
Şekil 2.7 : Kesitte ve Boyuna Doğrultuda Etkin Sargı Alanının Hesaplanması.....	13
Şekil 3.1 : Kesit hasar bölgeleri .....	17
Şekil 3.2 : Eğilme momenti – plastik dönme bağıntıları .....	26
Şekil 3.3 : Performans noktasının belirlenmesi $T^{(1)} \geq T_B$ .....	29
Şekil 3.4 : Performans noktasının belirlenmesi $T^{(1)} \leq T_B$ .....	30
Şekil 3.5 : P erformans noktasının belirlenmesi $T^{(1)} \leq T_B$ .....	31
Şekil 4.1 : Taşıyıcı sistem modeli.....	37
Şekil 4.2 : Kirişlere aktarılan yük gösterimi.....	41
Şekil 4.3 : Taban kesme kuvveti – Tepe noktası grafiği (kN-m).....	45
Şekil 4.4 : Taban kesme kuvveti – Tepe noktası grafiği (kN-m).....	45
Şekil 4.5 : X yönü, spektral ivme – spektral yerdeğiştirme diyagramı.....	46
Şekil 4.6 : Y yönü, spektral ivme – spektral yerdeğiştirme diyagramı.....	46
Şekil A.1 : Kat kalıp planı.....	62
Şekil A.2 : Betonarme kesitler.....	63





## SEMBOL LİSTESİ

$A_o$	: Etkin yer ivmesi katsayısı
$A_c$	: Kolon veya perdenin brüt enkesit alanı
$A_s$	: Boyuna donatı alanı
$a$	: İvme
$a_o$	: Kütle orantılı sönüm katsayısı
$a_1$	: Rijitlik orantılı sönüm katsayısı
$a_1^{(i)}$	: (i)'inci itme adımı sonunda elde edilen, birinci moda ait modal ivme
$a_{y1}$	: Birinci moda ait eşdeğer akma ivmesi
$b_o, h_o$	: Göbek betonunu sargılayan etriyelerin eksenleri arasında kalan kesit boyutları
$b_w$	: Kirişin gövde genişliği
$C_{R1}$	: Birinci moda ait spektral yerdeğiştirme oranı
$c$	: Yapı sönüm katsayısı
$d$	: Kirişin veya 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 yerdeğiştirme istemi
$(EI)_o$	: Çatlamamış kesite ait eğilme rijitliği
$(EI)_e$	: Çatlamış kesite ait etkin eğilme rijitliği
$E_c$	: Beton elastisite modülü
$E_s$	: Donatı çeliğinin elastisite modülü
$e$	: Güvenlik katsayısı
$f_c$	: Sargılı betonda beton basınç gerilmesi
$f_{cc}$	: Sargılı beton basınç dayanımı
$f_{ck}$	: Betonun karakteristik silindirik basınç dayanımı
$f_{cm}$	: Mevcut beton dayanımı
$f_{co}$	: Sargısız beton basınç dayanımı
$f_{ctm}$	: Mevcut betonun çekme dayanımı
$f_{yw}$	: Enine donatının akma dayanımı
$g$	: Yerçekimi ivmesi
$H_i$	: Binanın i'inci katının temel üstünden itibaren ölçülen yüksekliği (Bodrum katlarında rijit çevre perdelerinin bulunduğu binalarda i'inci katın zemin kat döşemesi üstünden itibaren ölçülen yüksekliği)
$H_N$	: Binanın temel üstünden itibaren ölçülen toplam yüksekliği (Bodrum katlarında rijit çevre perdelerinin bulunduğu binalarda i'inci katın zemin kat döşemesi üstünden itibaren ölçülen yüksekliği)
$H_w$	: Temel üstünden veya zemin kat döşemesinden itibaren ölçülen toplam perde yüksekliği
$h_i$	: Binanın i'inci katının kat yüksekliği
$I$	: Bina önem katsayısı

$l$	: Bir cisim üzerindeki herhangi iki nokta arasındaki uzaklık
$l_p$	: Plastik mafsal boyu
$l_w$	: Perdenin veya bağ kirişli perde parçasının plandaki uzunluğu
$M_p$	: Kesitin taşıyabileceği maksimum eğilme momenti
$M_{x1}$	: x deprem doğrultusunda doğrusal elastik davranış için tanımlanan birinci (hakim) moda ait etkin kütle
$m$	: Kütle
$N_D$	: Deprem hesabında esas alınan toplam kütlelerle uyumlu düşey yükler altında kolonda veya perdede oluşan aksenal kuvvet
$N_{ob}$	: Moment sıfır iken kesitin taşıyabileceği maksimum basınç kuvveti
$N_{oç}$	: Moment sıfır iken kesitin taşıyabileceği maksimum çekme kuvveti
$P-\Delta$	: Yük parametresi – yerdeğiştirme bağıntısı
$P$	: $P_i$ dış kuvvetlerinin büyüklüğünü tanımlayan yük parametresi
$P_{cr}$	: Kritik yük
$P_G$	: Göçme yükü
$P_i$	: Orantılı şekilde artan dış yükler
$P_L$	: Limit yük
$P_{L1}$	: Birinci mertebe limit yük
$P_{L2}$	: İkinci mertebe limit yük
$R$	: Taşıyıcı sistem davranış katsayısı
$R_a$	: Deprem yükü azaltma katsayısı
$R_{y1}$	: Birinci moda ait dayanım azaltma katsayısı
$r$	: Etki/kapasite oranı
$r_s$	: Etki/kapasite oranının sınır değeri
$S_a^{hedef}(T)$	: Ölçeklendirme işleminde hedef alınan tasarım spektrumu
$S_a^{gerçek}(T)$	: Kaydedilmiş deprem ivme kaydının tek serbestlik dereceli sistem için tepki spektrumu
$S_{ae}(T)$	: Elastik spektral ivme
$S_{ae1}(1)$	: İtme analizinin ilk adımında birinci moda ait elastik spektral ivme
$S_{de1}(1)$	: İtme analizinin ilk adımında birinci moda ait doğrusal elastik spektral yerdeğiştirme
$S_{di1}$	: Birinci moda ait doğrusal elastik olmayan spektral yerdeğiştirme
$s$	: Etriye aralığı
$T_1$	: Binanın 1. doğal titreşim periyodu
$T_1^{(1)}$	: Başlangıçtaki ( $i=1$ ) birinci (deprem doğrultusunda hakim) titreşim moduna ait doğal titreşim periyodu
$T_A, T_B$	: Spektrum karakteristik periyodları
$u$	: Kesitin çubuk eksenini doğrultusundaki boy değiştirmesi
$u$	: Yerdeğiştirme
$\dot{u}$	: Hız
$\ddot{u}$	: İvme
$u_{xN1}^{(i)}$	: Binanın tepesinde ( $N$ 'inci katında) x deprem doğrultusunda ( $i$ )'inci itme adımı sonunda elde edilen birinci moda ait yerdeğiştirme
$u_{xN1}^{(p)}$	: Binanın tepesinde ( $N$ 'inci katında) x deprem doğrultusunda tepe yerdeğiştirme istemi
$u(t)$	: Yerdeğiştirme vektörü
$V_e$	: Kolon, kiriş, perdede esas alınan tasarım kesme kuvveti
$V_i$	: Gözönüne alınan deprem doğrultusunda binanın $i$ 'inci katına etkiyen kat kesme kuvveti
$V_r$	: Kolon, kiriş, perdede kesitin kesme dayanımı

$V_t$	: Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi'nde, gözönüne alınan deprem doğrultusunda binaya etkiyen toplam eşdeğer deprem yükü (taban kesme kuvveti)
$V_{x1}^{(i)}$	: x deprem doğrultusunda (i)'inci itme adımı sonunda elde edilen birinci moda (hakim moda) ait taban kesme kuvveti
$v$	: Kesitin çubuk eksenine dik doğrultudaki şekildeğiştirmesi
$W$	: Binanın hareketli yük katılım katsayısı kullanılarak bulunan toplam ağırlığı
$w_i$	: Binanın i'inci katının, hareketli yük katılım katsayısı kullanılarak hesaplanan ağırlığı
$\beta_v$	: Perdede kesme kuvveti için dinamik büyütme katsayısı
$\Gamma_{x1}$	: x deprem doğrultusunda birinci moda ait katkı çarpanı
$\gamma$	: Birim kayma şekildeğiştirmesi
$\Delta l$	: l uzaklığının uygulanan dış yüklerden dolayı değişimi
$\epsilon$	: Birim boy değişmesi
$\epsilon_{co}$	: Betonda plastik şekildeğiştirmelerin başladığı şekildeğiştirme sınırı
$\epsilon_{cu}$	: Sargılı betondaki maksimum basıç birim şekildeğiştirmesi
$\epsilon_e$	: Beton çeliğinin akma şekildeğiştirmesi
$\epsilon_{su}$	: Donatı çeliğinin kopma birim şekildeğiştirmesi
$\eta_{bi}$	: Burulma düzensizliği katsayısı
$\theta$	: Etkin sargılanma alanının belirlenmesi için gerekli olan açı
$\theta_p$	: Plastik dönme istemi
$\lambda$	: Eşdeğer deprem yükü azaltma katsayısı
$\lambda_c$	: Sargılı beton basınç dayanımı ile sargısız beton basınç dayanımı arasındaki ilişkiyi kuran bir katsayı
$\mu$	: Süneklik katsayısı
$\rho_s$	: Enine donatının toplam hacimsel oranı
$\rho_x, \rho_y$	: İlgili doğrultulardaki enine donatı hacimsel oranı
$\sigma_e$	: Beton çeliğinin akma gerilmesi
$\sigma_k$	: Beton çeliğinin kopma gerilmesi
$\sigma_p$	: Beton çeliğinin orantılılık sınırı gerilmesi
$\Phi_p$	: Plastik eğrilik istemi
$\Phi_t$	: Toplam eğrilik istemi
$\Phi_{xN1}$	: Binanın tepesinde (N'inci katında) x deprem doğrultusunda birinci moda ait mod şekli genliği
$\Phi_y$	: Eşdeğer akma eğriliği
$\varphi$	: Kesitin dönmesi
$\varphi_{p,maks}$	: Plastik mafsalın dönme kapasitesi
$\chi$	: Birim dönme (eğrilik)
$\chi_p$	: $M_p$ momentine karşılık gelen birim dönme (eğrilik)
$\chi_u$	: Güç tükenmesine karşılık gelen toplam eğrilik
$\chi_y$	: Çekme donatısının akmaya başlaması ve ya betondaki birim kısalmanın $\epsilon_{co}$ sınır değerine ulaşması durumundaki eğrilik



# **MEVCUT BETONARME BİR BİNANIN DOĞRUSAL VE DOĞRUSAL OLMAYAN HESAP YÖNTEMLERİ İLE DEPREM PERFORMANSININ BELİRLENMESİ VE SONUÇLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

## **ÖZET**

Geleneksel yapı tasarımlarının dünya genelinde yerini yeni yaklaşımlara devretmeye başladığı bir dönemde, ülkemizde de depreme dayanıklı yapı tasarımının taşıdığı önem de göz önüne alındığında performans kavramı ön plana çıkmıştır. Bu bağlamda ülkemizde var olan yönetmelikler kapsamında yapıların deprem performanslarının belirlenmesinde doğrusal ve doğrusal olmayan hesap yöntemleri olmak üzere iki yol izlenmektedir.

Beş bölümden oluşan yüksek lisans tezinin birinci bölümü, konunun açıklanmasına ayrılmış, çalışmanın amacı ve kapsamı hakkında bilgi verilmiştir.

İkinci bölümde doğrusal ve doğrusal olmayan teoriler gözden geçirilmiş, yapı sistemlerinin deprem etkileri altındaki doğrusal olmayan davranışları incelenmiştir. Bu bölümde ayrıca, doğrusal olmayan şekildeğişirmelerin belirli kesitlerde toplandığı varsayımına dayanan plastik mafsal hipotezi ve bu hipotezi esas alan hesap yöntemi açıklanmıştır.

Üçüncü bölümde yapıların performansa dayalı tasarımı ve değerlendirilmesi hakkında bilgi verilmektedir. Bu bölümde, 2007 Türk Deprem Yönetmeliği'nde tanımlanan kesit hasar düzeyleri, performans seviyeleri ve çoklu performans hedefleri özetlenmiştir.

Dördüncü bölümde her iki yöntem için de sayısal incelemeler yer almaktadır

Son bölüm, söz konusu iki yöntemin sayısal sonuçlarının değerlendirilip karşılaştırılması ve bu çalışmada varılan sonuçları kapsamaktadır.



# **ANLYSIS OF AN EXISTING REINFORCED CONCRETE BUILDING WITH LINEAR AND NON-LINEAR METHODS TO DEFINE SEISMIC PERFORMANCE OF THE STRUCTURE AND COMPARING THE RESULTS**

## **SUMMARY**

Due to the geographical conditions of Turkey, evaluation of the seismic performance of the existing buildings due to the earthquake risk is extremely important. Today, the seismic performance of structures can be evaluated by means of either linear or nonlinear methods. The overall structural behaviour as well as deformation and displacement based performance evaluation of structural systems under seismic effects can be reliably assessed through the use of the nonlinear methods.

This Master of Science thesis is composed of six chapters. The First Chapter covers the introduction to the subject, the scope and objectives of the study.

The Second Chapter consists of a brief explanation about the linear and nonlinear theory. The nonlinear static behaviour of structural systems are studied. In this chapter, the basic principles of plastic hinge theory and the load increments method based on this theory are explained.

In the Third Chapter gives general information about performance based design and seismic assessment of structures. In this section, the damage limits, building performance levels and multiple performance objectives are summarized, which are stated and explained in the 2007 Turkish Earthquake Code.

The Fourth Chapter is devoted to the numerical studies for both linear and non-linear static analysis of the structures.

The Fifth Chapter contains the evaluation of the numerical results of the study on the above-mentioned two methods and the conclusions of this study.





# 1. GİRİŞ

## 1.1 Konu

Yapı sistemlerinin tasarımı genellikle taşıma gücü hesabını esas alan doğrusal elastik yöntemlerden yararlanılarak yapılmaktadır. Yapı sistemlerinin deprem performansının belirlenmesinde ana etmen olan hasar durumları şekildeğişirmelerle daha gerçekçi olarak ifade edilebilmektedir. Son yıllarda, yapıların doğrusal olmayan davranışlarını dikkate alan şekil değiştirme esaslı ileri hesap yöntemleri üzerindeki çalışmalar hız ve önem kazanmıştır. Genel anlamda bu yaklaşım, bir yapı sisteminin, belirli bir deprem etkisi altındaki önceden belirlenen bir performans düzeyine göre tasarımı ve değerlendirmesi olarak açıklanabilir. Performansa dayalı tasarım ve değerlendirme çerçevesinde, yapı elemanlarının hasar düzeylerinin kontrol edilmesi için baz alınan bir deprem etkisi altında yapının plastik şekildeğiştirme istemleri belirlenmekte ve bu istem gözönünde tutulmaktadır. Bu şekilde yapı tasarımları, farklı deprem etkileri için, hedeflenen performans düzeyini sağlayabilmekte veya mevcut yapıların performans düzeyleri değerlendirilebilmektedir.

Binaların deprem etkileri altındaki plastik şekildeğişirmelerinin hesaplanabilmesi için, yapı sistemlerinin malzeme ve geometri değişimi bakımından doğrusal olmayan davranışının hesaba katıldığı analiz yöntemlerinin kullanımına baş vurulmaktadır. Doğrusal olmayan analiz için uygulanmakta olan başlıca yöntemler, statik itme analizi ve zaman tanım alanında doğrusal olmayan dinamik analiz yöntemleri olup, yapıların deprem etkileri altındaki davranışının gerçeğe en yakın şekilde belirlenebildiği yöntemler doğrusal olmayan dinamik analiz yöntemleridir. Bu yöntemler genel olarak, baz alınan yaşanmış bir deprem sırasındaki yer hareketlerine ait ivme değerleri için, atalet kuvvetlerinin değişimini ve sönümü de dikkate alarak yapının zaman tanım alanında hesabını öngörmektedir. Buna rağmen, uygun yer hareketi kaydının elde edilmesi, yapı elemanlarının davranış modellerinin oluşturulması ve uzun hesaplama zamanı gerektirmesi gibi zorlukları sebebiyle, bu yöntemlere göre daha sadeleştirilmiş olan doğrusal olmayan statik analiz yöntemleri pratikte daha fazla uygulama alanı bulmaktadır. Doğrusal-elastik olmayan hesap yöntemleri, ana hatlarıyla malzeme ve geometri değişimi bakımından doğrusal olmayan teoriye göre belirli sabit düşey yükler ve deprem etkilerini ifade eden artan yatay yükler altında, yapının yatay kuvvet-tepe yer değiştirmesi bağıntısının kurulmasına dayanmaktadır. Yöntem yapının temel titreşim moduna denk gelen atalet kuvvetleri dağılımını veya yönetmeliklerde kabul edilen eşdeğer deprem yükü dağılımını kullanmaktadır. Analiz bu dağılımdaki yüklerin, aralarındaki oran sabit kalacak şekilde arttırılması ile gerçekleştirilmektedir. Bu yük dağılımlarının sabit bir oranda arttırılmasını esas alan hesaplamaların planda ve düşey düzlemde düzensizliği bulunmayan az katlı yapılar için gerçek davranışa çok yakın sonuçlar verdiği bilinmektedir. Ancak, çok katlı düzenli yapılar üzerindeki çalışmalar bahsi geçen yaklaşımların gerçek yapı davranışını belirlemede yetersiz kalabildiğini göstermektedir. Çok katlı sistemlerde, temel titreşim modundan başka diğer yüksek modların da sistem davranışında etkin rol alması ve deprem sırasında oluşan atalet kuvvetlerinin depremin özelliklerine ve yapıdaki plastikleşmenin düzeyine göre sürekli değişim göstermesi neden olarak gösterilebilir.

## 1.2 Çalışmanın Amacı ve Kapsamı

Bu tez kapsamında, ülkemizdeki orta yükseklikli (8 katlı) binaları temsil etmek üzere seçilen bir yapı sistemi üzerinde, mevcut betonarme binaların deprem performanslarının belirlenmesi için 2007 Türk Deprem Yönetmeliği'nde [1] tanımlanan doğrusal hesap yöntemi ve doğrusal olmayan hesap yöntemlerinden *Artımsal Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi*'nin uygulanması ve ülkemizdeki mevcut betonarme binaları temsilen seçilen yapı sisteminin olası bir deprem etkisi altındaki performans ve güvenliklerinin belirlenmesine çalışılmış, her iki yöntem ile ulaşılan sayısal sonuçların değerlendirilmesi ve karşılaştırılması yapılmıştır.



## **2. YAPI SİSTEMLERİNİN STATİK VE DİNAMİK HESABI**

Yapı sistemlerinin hesabında, dış etkilerden meydana gelen kesit zorları (iç kuvvetler), şekildeğişirmeler ve yerdeğişirmelerin bulunması amaçlanır. Yapı sistemlerinin hesabı için iki teoriden yararlanır.

### **2.1 Hesap Yöntemleri**

#### **2.1.1 Doğrusal teori**

Mekanik problemlerinin çözüm adımları üç aşamada özetlenebilir; denge koşullarının sağlanması, uygunluk koşullarının sağlanması ve bünye bağıntılarının yani malzeme için gerilme-birim şekildeğişirme ( $\sigma - \epsilon$ ), ilişkisinin belirlenmesidir. Üçüncü aşamanın aksine ilk iki aşama malzeme özelliklerinden bağımsızdır. Gerilme-birim şekildeğişirme bağıntılarının doğrusal olduğu kabulü ile hareket eden hesap yöntemleri doğrusal teoriyi esas alan hesap yöntemleridir.

Doğrusal teoriyi esas alan analiz yöntemlerinde süperpozisyon ilkesi geçerlidir. Süperpozisyon ilkesi kabulleri;

Malzeme doğrusal – elastiktir.

Birinci mertebeye teorisi geçerlidir. Yerdeğişirmeler, denge ve geometrik süreklilik denklemlerine etkileri terk edilebilecek kadar küçüktür.

Tepki kuvvetleri çift yönlüdür ve yüklemeler altında sistem boyutları değişmemektedir.

#### **2.1.2 Doğrusal olmayan teori**

Narin yapılar ve elastik zemine oturan sistemler ile bölgesel stabilite yetersizlikleri gibi bazı özel durumların dışında, yapı sistemleri işletme yükleri altında genellikle doğrusal veya doğrusala yakın davranış gösterirler.

Doğrusal sistem davranışına göre analizlerde, malzemenin gerilme-şekildeğiştirme bağıntıları doğrusal-elastik olarak alınmakta ve yerdeğiştirmelerin çok küçük olduğu varsayılmaktadır. Buna karşılık, dış etkilerin işletme yüklerini aşması ve yapı sisteminin taşıma gücüne yaklaşması ile birlikte, gerilmeler doğrusal-elastik sınırı geçmekte ve narin yapıların yerdeğiştirmeleri çok küçük varsayılamayacak değerler almaktadır.

Böyle bir durumda doğrusal teoriden bahsetmek doğru olmayacaktır ve yerine lineer elastik sınır ötesindeki davranışı dikkate alan doğrusal olmayan teori geçerli olacaktır.

Doğrusal olmayan teoride süperpozisyon ilkesinden söz edilemez, bunun yerine yapılacak kabuller;

Malzeme davranışı lineer-elastik değildir.

Yerdeğiştirmelerin denge denklemlerine etkileri terk edilebilecek kadar küçük değildir.

Malzeme lineer-elastik değil ve yerdeğiştirmeler çok küçük değildir.

Doğrusal olmayan teoride süperpozisyon ilkesi geçerli değildir ve yüklerin aralarındaki oran sabit kalacak şekilde belirli bir orana bağlı olarak değiştiği göz önünde tutulur.

Tüm bunların sonucunda, yapı malzemelerinin doğrusal-elastik sınır ötesindeki taşıma kapasitelerini gözönüne alıp, çok küçük olmayan yerdeğiştirmelerin denge denklemlerine ve gerekli olduğu durumlarda geometrik uygunluk koşullarına etkilerini hesaba katarak, yapı sistemlerinin dış etkiler altındaki davranışlarının daha yakından izlenebilmekte ve bunun sonucunda daha gerçekçi ve ekonomik çözümler elde edilebilmektedir.

Yapı sistemlerinin tasarımında genellikle doğrusal teoriyi esas alan (çelik yapılar için güvenlik gerilmeleri ve betonarme yapıları için taşıma gücü yöntemi), yöntemler kullanılmakta olup, bu yöntemler, doğrusal olmayan davranışın etkilerini çeşitli şekillerde hesaba katmaya çalışmaktadır. Moment büyütme yöntemi ve burkulma katsayıları ikinci mertebe etkilerinin hesaba katılmasına örnek olarak gösterilebilir. Deprem hesabında, malzemenin doğrusal-elastik sınır ötesindeki davranışını ve deprem enerjisinin sönmelenmesini hesaba katmak üzere tanımlanan taşıyıcı sistem davranış katsayısı ve bu katsayıya bağlı bir deprem yükü azaltma katsayısı ile elastik deprem yüklerinin küçültülmesi bir başka örnek teşkil etmektedir.

## **2.2 Malzeme Bakımından Doğrusal Olmayan Betonarme Sistemlerinin Hesabı**

Malzeme bakımından doğrusal olmayan betonarme sistemlerin hesabı, doğrusal olmayan şekil değiştirmelerin plastik mafsalsal adı verilen belirli kesitlerde toplandığı varsayımına göre incelenecektir. Bahsi geçen plastik mafsalsal hipotezi ve bu hipotezi esas alan hesap yöntemi, çalışmanın ilerleyen bölümleri içerisinde daha ayrıntılı olarak ele alınacaktır.

### **2.2.1 Şekildeğiştirmelerin belirli kesitlerde toplandığının varsayılması hali**

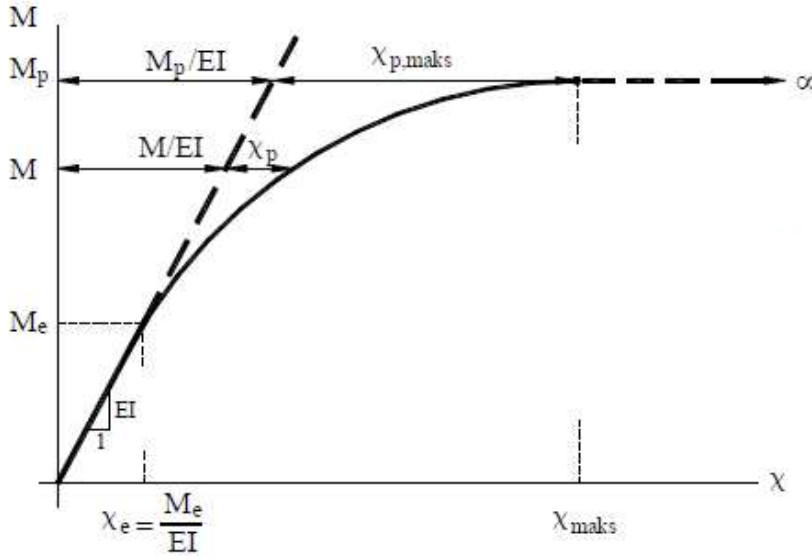
Malzeme bakımından doğrusal olmayan ve yeterli düzeyde sünek davranış gösteren yapı sistemlerinde, hesaba katılacak doğrusal olmayan şekildeğiştirmelerin plastik mafsalsal (veya plastik kesit) adı verilen belirli kesitlerde toplandığı, sistemin diğer bölümlerinin ise doğrusal-elastik davrandığı varsayımı yapılabilir.

#### **2.2.1.1 Plastik mafsalsal hipotezi**

Toplam şekildeğiştirmelerin doğrusal şekildeğiştirmelere oranı olarak tanımlanan süneklik oranının büyük olduğu ve doğrusal olmayan şekildeğiştirmelerin küçük bir bölgeye yayıldığı sistemlerde, doğrusal olmayan eğilme şekildeğiştirmelerinin plastik mafsalsal adı verilen belirli kesitlerde toplandığı, bunun dışındaki bölgelerde ise sistemin doğrusal-elastik davrandığı kabul edilebilir. Bu hipoteze, plastik mafsalsal (plastik kesit) hipotezi adı verilir.

Yeterli düzeyde sünek davranışı sağlayan yapı sistemlerinde, plastik mafsalsal hipotezinin kullanılması ile sistemin hesap süresi önemli miktarlarda kısaltılabilmektedir.

Şekil 2.1’de bir kesitindeki gerçek eğilme momenti-eğrilik bağıntısı verilen, doğrusal olmayan malzemeden yapılmış bir düzlem çubuk elemanı gösterilmiştir.



**Şekil 2.1 : Moment-eğrilik diyagramı**

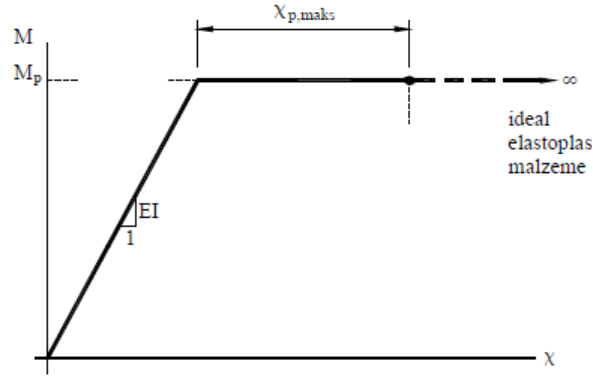
Betonarme kesitlerin moment - eğrilik bağıntılarını, temelde iki ana bölgeden meydana gelmektedir. İlk bölge, düşük eğilme momenti değerleri için moment - eğrilik ilişkisinin yaklaşık olarak doğrusal - elastik olarak varsayılacağı kısımdır. Eğilme momenti - eğrilik bağıntısı bu bölgede, betonarme kesitlerdeki beton ve beton çeliğinin doğrusal davranış bölgesinde kalmasıyla yakın özellikler gösterir. Doğrusal olmayan gerilme - şekildeğiştirme ilişkisinin kesitte etkili olmasıyla beraber, eğilme momenti - eğrilik bağıntısının da doğrusal davranıştan uzaklaşmasına neden olmaktadır. İkinci bölgede ise, eğilme momenti - eğrilik bağıntısında eğriye ait eğimin azaldığı tespit edilir. Elastoplastik davranışın etkili olduğu bu bölgede kesite etkiyen eğilme momentinde çok küçük bir artış meydana gelirken, kesitin eğriliği belirgin bir biçimde artış gösterir ve sınır değere ulaşılması ile birlikte kesitte güç tükenmesi meydana gelir.

Plastik mafsall hipotezinin uygulaması, gerçek eğilme momenti-eğrilik bağıntısının

$$M \leq M_p \quad \text{için} \quad \chi = \frac{M}{EI} \quad (2.1)$$

$$M = M_p \quad \text{için} \quad \chi \rightarrow \chi_{p,maks} \quad (2.2)$$

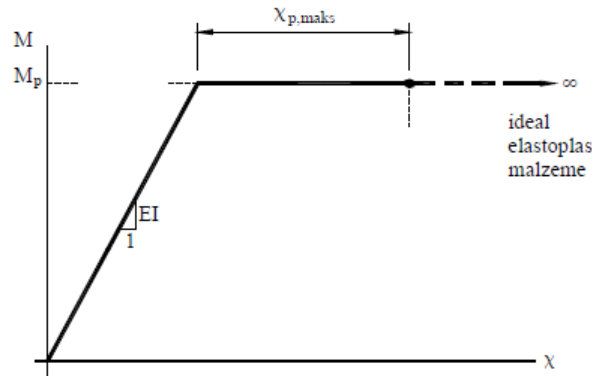




**Şekil 2.2 :** İdealleştirilmiş eğilme momenti-eğrilik bağıntısı

Plastik mafsallın dönmesi, artan dış yüklerle beraber artarak dönme kapasitesine ulaşınca, meydana gelen büyük plastik şekil değiştirmelerden dolayı kesit kullanılamaz hale gelebilir. Bu durumun yapıda birden çok kesitte gerçekleşmesi durumu ise, yapının toptan kullanılamaz hale gelmesine, yani sistemin göçmesine neden olabilmektedir. Çubuk eleman üzerindeki doğrusal olmayan şekil değiştirmeler, çubukta  $l_p$  uzunluğundaki bir bölgede yoğunlaşarak, en büyük plastik eğrilik değeri olan  $\chi_{p,maks}$  değerine eşit olmaktadır. Eğer yapılacak çalışmada detaylı bir analiz yapılmayacak ise  $l_p$  plastik mafsall boyunun yaklaşık olarak kiriş faydalı yüksekliğinin yarısı kadar alınması yeterli olacaktır.

$$l_p \cong 0.5d \quad (d: \text{enkesit yüksekliği}) \quad (2.3)$$



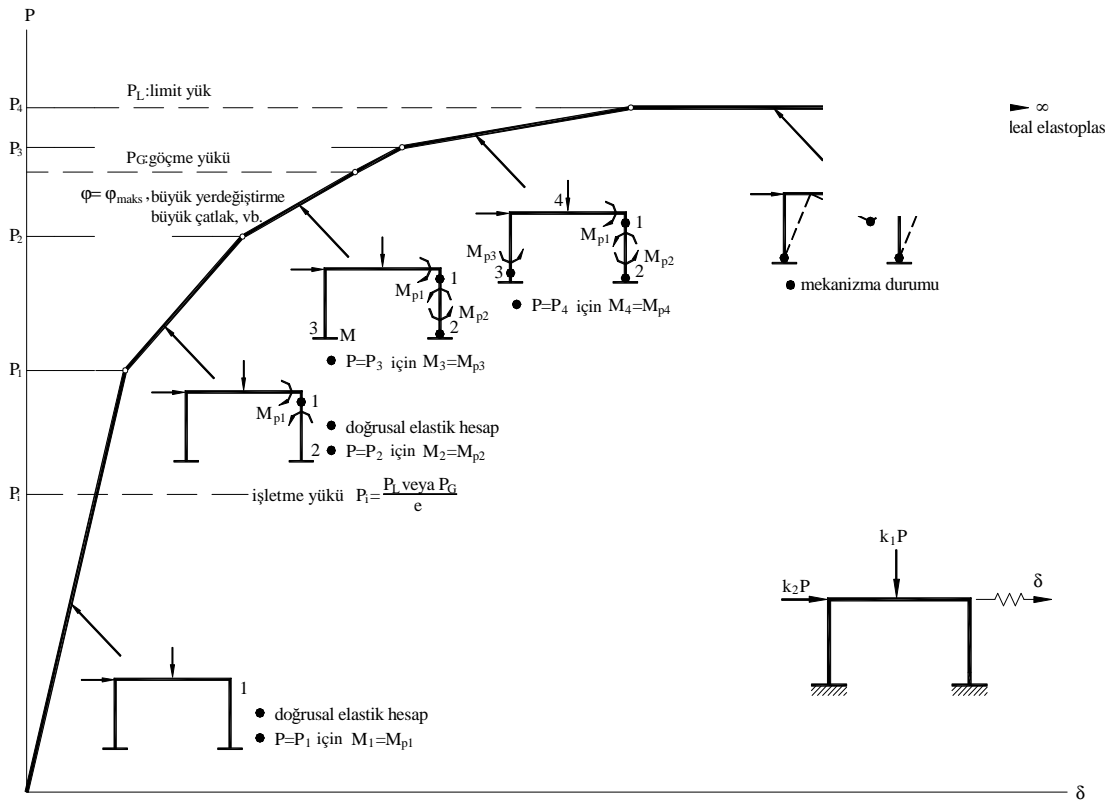
**Şekil 2.3 :** Plastik mafsall boyu

### 2.2.1.2 Yük artımı yöntemi

Artan dış yükler altında, plastik mafsall hipotezinin geçerli olduğu bir yapı sistemin davranışı Şekil 2.4'de gösterilmiştir.

Her plastik mafsalsın kapasitesine ulaşır dönmeye başladığı noktada, o noktaya fiktif bir mafsal konulur ve  $M_p$  plastik momentini dış yük olarak etkitilir, elde edilen sistem daha sonra doğrusal - elastik teoriye göre hesaplanır.

Belirli sayıda plastik mafsalsın oluşumuyla beraber, sistem kısmen veya toptan mekanizma durumuna ulaşır, ve stabilitesini kaybederek yük taşıyamaz hale gelir, Şekil 2.4. Bu noktada, *limit yük (birinci merteye limit yük)*  $P_L$  yük parametresi olarak tanımlanır.



**Şekil 2.4 :** Plastik mafsal hipotezinin geçerli olduğu bir yapı sisteminin artan yükler altındaki davranışı

Limit yükün hesaplanmasıyla, yapıda zararlı yerdeğiştirme ve çatlakların oluşmaması istendiğinden, işletme yüklerinin doğrusal - elastik sınırı aşmamasına dikkat edilir.

Artan yükler altında, bir yapı sisteminin hesabı iki şekilde yapılabilir.

Sistem, aralarındaki oran sabit kalacak şekilde artan düşey ve yatay yükler altında hesaplanarak bu yükler için ortak bir göçme güvenliği belirlenir.

Düşey yükler, bu yükler için öngörülen bir güvenlik katsayısı ile çarpılarak sisteme etkilendikten sonra, artan yatay yükler için hesap yapılır ve yatay yüklere ait limit yük (veya göçme yükü) parametresi bulunur. Böylece, düşey yükler için öngörülen belirli bir güvenlik altında, sistemin yatay yükler altındaki davranışı izlenir ve yatay yük taşıma kapasitesi belirlenir.

Eğilme momentinin yanında, plastik mafsallarda normal kuvvetin de bulunması durumunda, akma koşulunu sağlayacak şekilde belirlenen indirgenmiş eğilme momenti (MP') esas alınarak hesap yapılması gerekmektedir. Plastik mafsallardaki normal kuvvetler başlangıçta bilinmediğinden, değişen normal kuvvetlere karşılık bir ardışık yaklaşım yolu uygulanması gerekebilir.

### 2.2.1.3 Mander modeli

Yüksek aksenal kuvvet etkisindeki kesitin tarafsız eksen derinliği büyük olduğundan, kolonlara ait eğilme kapasiteleri, yüksek aksenal kuvvet etkisindeki kesitin tarafsız eksen derinliği büyük olduğundan, çoğunlukla betonun basınç altındaki gerilme dağılımına bağlıdır. Bu nedenle de daha gerçekçi bir eğilme momenti – eğrilik ilişkileri tanımlayabilmek için, sargı etkisini de gözönüne alan bazı beton modellerinden istifade etmek gerekmektedir. Modelde kabuk betonu için sargısız, çekirdek betonu için sargılı model esas alınır[2]. Aynı şekilde bilgisayar modeli hazırlanırken, perdeler için başlık bölgeleri sargı etkisi göz önüne alınarak, gövde bölgeleri ise sargı etkisi olmadan modellenirler[3].

Mander, 1988 yılında beton için sargı etkisini de gözönüne alan gerilme-şekildeğiştirme modeli önermiştir.

Mander modelinde beton basınç gerilmesi

$$f_c = \frac{f_{cc} x^r}{r - 1 + x^r} \quad (2.4)$$

bağıntısı ile verilir. Denklemden  $f_{cc}$  sargılı beton dayanımını,  $x$  ise

$$x = \frac{\epsilon_c}{\epsilon_{cc}} \quad (2.5)$$

şeklinde tanımlanan bir oranı göstermektedir. Burada  $\epsilon_c$  beton basınç birim şekildeğiştirmesi,  $\epsilon_{cc}$  ise,  $\lambda_c$  sargılı beton dayanımı ile sargısız beton dayanımı arasındaki ilişkiyi kuran bir katsayı ve  $\epsilon_{co}=0.002$  olmak üzere

$$\epsilon_{cc} = \epsilon_{co} [1 + 5(\lambda_c - 1)] \quad (2.6)$$

ile tanımlanan birim şekildeğiştirme.

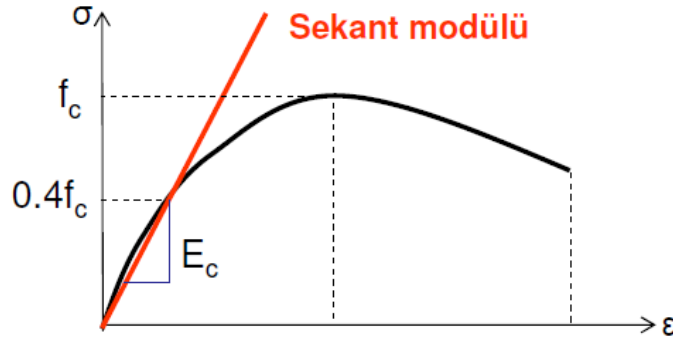
$$r = \frac{E_c}{E_c - E_{sec}} \quad (2.7)$$

ile tanımlanırken, bağıntıda

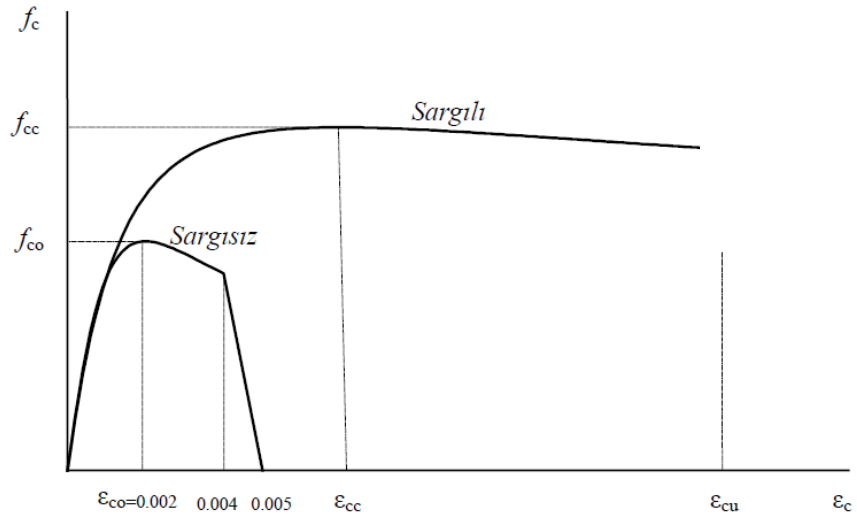
$$E_c \cong 5000\sqrt{f_{co}} \quad [MPa] \quad (2.8)$$

beton elastisite modülünü, denklem (2.9) de sekant modülünü göstermektedir.

$$E_{sec} = \frac{f_{cc}}{\epsilon_{sec}} \quad (2.9)$$



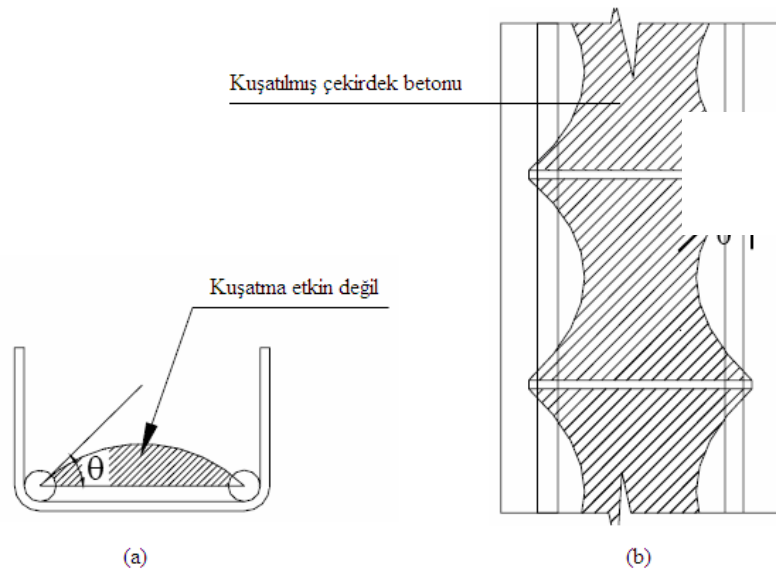
Şekil 2.5 : Sekant modülü



**Şekil 2.6 :** Mander beton modeli

Sargısız kabuk betonu için  $\epsilon_c > 2\epsilon_{co}$  olan bölgede gerilme – birim şekildeğiştirme bağıntısının doğrusal olarak azaldığı varsayılarak betonun dökülmesine karşı gelen birim şekildeğiştirme değerinde gerilme sıfır değerini ulaşır.

Mander, betonarme kesitte sargı basıncının etkili olduğu bölgeleri belirlemek için Sheikh ve Üzümeri'nin yaklaşımını kullanmış, düşeyde etriyeler arasındaki ve yatayda mesnetlenmiş boyuna donatı çubukları arasındaki bölgede, kesitteki sargı gerilmelerinin ikinci derece parabolü şeklinde değişeceği varsayımını yapmıştır, Şekil 2.6.



**Şekil 2.7 :** Kesitte ve boyuna doğrultuda etkin sargı alanının hesaplanması

Mander ikinci derece parabollerinin başlangıç teğet eğimini  $\theta = 45^\circ$  olarak, kuşatmanın etkin olmadığı parabol alanlarını hesaplayarak bu değerleri çekirdek beton alanından çıkarmış ve etkin sargılanmış beton alanını bulmuştur. Bulunan etkin sargılanmış çekirdek beton alanını, çevre etriye eksenleri arasında kalan ve boyuna donatı alanı içermeyen çekirdek betonu alanına oranlayarak  $k_e$  sargılama etkinlik katsayısını belirlemiştir.

$$k_e = \left(1 - \frac{\sum a_i^2}{6b_0 h_0}\right) \left(1 - \frac{s}{2b_0}\right) \left(1 - \frac{s}{2h_0}\right) \left(1 - \frac{A_s}{b_0 h_0}\right)^{-1} \quad (2.10)$$

Bu katsayı kullanılarak, x ve y doğrultularındaki etkili sargılama basıncı

$$f_{ex} = k_e \rho_x f_{yw} \quad ; \quad f_{ey} = k_e \rho_y f_{yw} \quad (2.11)$$

ile hesaplanır.

Sargılanmış beton dayanımını veren

$$f_{cc} = \lambda_c f_{co} \quad (2.12)$$

denkleminde,  $f_{co}$  sargısız betonun basınç dayanımıdır.  $\lambda_c$  ise denklem (2.13) ile belirlenir.

$$\lambda_c = 2.254 \sqrt{1 + 7.94 \frac{f_e}{f_{co}} - 2 \frac{f_e}{f_{co}} - 1.254} \quad (2.13)$$

2007 Türk Deprem Yönetmeliği'ne göre  $f_e$  etkili sargılama basıncı için dikdörtgen kesitlerde Denklem (2.44) de verilen değerlerin ortalaması olarak alınabilir.

Sargılı betondaki maksimum basınç birim şekildeğiştirmesi,

$$\epsilon_{cu} = 0.004 + \frac{1.4 \rho_s f_{yw} \epsilon_{su}}{f_{cc}} \quad (2.14)$$

formülü ile hesaplanır. Formülde  $\rho_s$  enine donatının hacimsel oranını,  $\epsilon_{su}$  enine donatı çeliğinde maksimum gerilme altındaki birim uzama şekildeğiştirmesini göstermektedir.

### **3. PERFORMANSA DAYALI TASARIM VE DEĞERLENDİRME**

Büyük doğal afetlerden biri olan deprem; yerkabuğunda meydana gelen kırılmalar sonucu açığa çıkan çok büyük enerjinin dalgalar halinde yayılması olayıdır. Ne zaman nerde ve ne büyüklükte ortaya çıkacağı net bir şekilde kestirilemeyen bu doğal felaket bugüne kadar yurdumuzda pek çok maddi ve manevi zararlar, can ve mal kaybına yol açmıştır. Bu doğal afeti engellemek mümkün değildir, fakat uğratacağı hasarı asgariye indirmek ve sosyo-ekonomik kayıpların kabul edilebilir seviyelere indirilmesi mümkündür.

2007’de yürürlüğe girmiş olan ülkemizdeki yeni DBYBHY 2007 deprem yönetmeliği 7. bölümünde bu konuya değinmiş ve dönüş periyodu 475 yıl, 50 yıllık ekonomik ömrü boyunca asılma olasılığı %10 olan bir deprem etkisi altında binaların belirtilen biçimde karşılık vermesi sınırlamasını getirmiştir. Binalardaki taşıyıcı elemanların hafif sayılabilecek bir depremde herhangi bir hasar görmemesi, orta siddetteki depremlerde taşıyıcı elemanlardaki hasarın onarılabilir sınırlar içinde kalması, şiddetli depremlerde ise can kaybını önlemek amaçlı binaların kısmen veya tamamen göçmesinin önlenmesi şeklindedir.

#### **3.1 Binalardan Bilgi Toplanması**

Mevcut binaların deprem performanslarının değerlendirilmesinde kullanılmak üzere, taşıyıcı sistem geometrisine, elemanların enkesit özelliklerine, malzeme karakteristiklerine ve zemin özelliklerine ilişkin bilgiler, binaların projelerinden, ilgili raporlardan, binada yapılacak gözlem ve ölçümler ile binadan alınacak malzeme örneklerine uygulanacak deneylerden elde edilebilir. Binaların incelenmesinden elde edilecek mevcut durum bilgilerinin kapsamına göre; sınırlı, orta ve kapsamlı bilgi düzeyi olmak üzere, yönetmelikte üç bilgi düzeyi tanımlanmış ve bu bilgi düzeyleri için eleman kapasitelerine uygulanacak bilgi düzeyi katsayıları verilmiştir, Çizelge 3.1.

**Çizelge 3.1 : Binalar için bilgi düzeyi katsayıları**

Bilgi düzeyi	Bilgi düzeyi katsayısı
Sınırlı	0.75
Orta	0.90
Kapsamlı	1.00

### **3.2 Yapı Elemanlarının Hasar Sınırları ve Hasar Bölgeleri**

Yapıların deprem etkileri altındaki performanslarının değerlendirilmesi genel olarak iki farklı kritere göre yapılabilmektedir. Doğrusal elastik değerlendirme yöntemlerinin esasını oluşturan ve *dayanım* (kuvvet) *bazlı* değerlendirme adı verilen birinci tür değerlendirmede, yapı elemanlarının dayanım kapasiteleri elastik deprem yüklerinden oluşan ve doğrusal teoriye göre hesaplanan etkilerle karşılaştırılmakta ve yapı elemanının sünekliğini gözönüne alan, eleman bazındaki bir tür deprem yükü azaltma katsayıları çerçevesinde, binadan beklenen performans hedefinin sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmektedir.

Doğrusal elastik olmayan değerlendirme yöntemlerinin esasını oluşturan, *yerdeğiştirme ve şekildeğiştirme bazlı değerlendirme* esas alındığı ve genel olarak malzeme ve geometri değişimleri bakımından doğrusal olmayan sistem hesabına dayanan yöntemlerde ise, belirli bir deprem etkisi için binadaki yerdeğiştirme istemine ulaşıldığında, yapıdan beklenen performans hedefinin sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmektedir.

Her iki yaklaşımda da, yapı elemanları için hasar sınırları ve hasar bölgeleri tanımlanmıştır. Hasar sınırlarının belirlenmesinde, yapı elemanları “*sünek*” ve “*gevrek*” olarak iki sınıfa ayrılırlar. Sünek ve gevrek eleman tanımları, elemanların kapasitelerine hangi kırılma türü ile ulaştıkları ile ilgilidir.

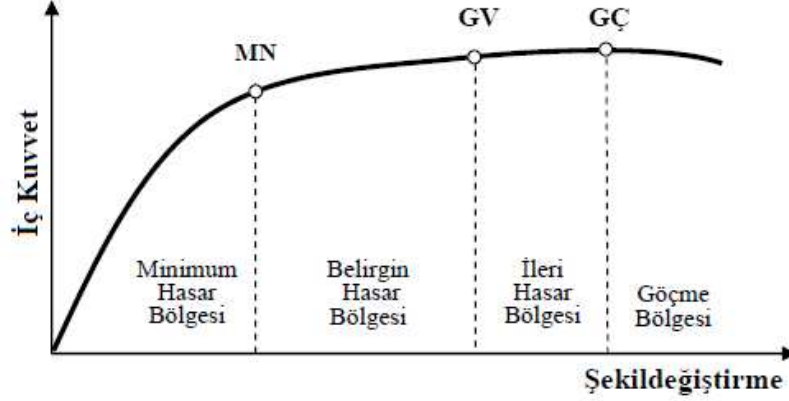
#### **3.2.1 Kesit hasar sınırları**

Sünek elemanlar için kesit düzeyinde üç sınır durum tanımlanmıştır. Bunlar *Minimum Hasar Sınırı* (MN), *Güvenlik Sınırı* (GV) ve *Göçme Sınırı* (GÇ)’dir. 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 elemanlar için elastik ötesi davranışa izin verilmemektedir.



### 3.2.2 Kesit hasar sınırları

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 kabul edilirler, Şekil 3.1.



Şekil 3.1 : Kesit hasar bölgeleri

### 3.3 Performansın Belirlenmesi ve Kullanılan Analiz Yöntemleri

Performansa dayalı tasarım ve değerlendirmenin iki temel parametresi istem (talep) ve kapasitedir. İstem yapıya etkiyen deprem yer hareketini, kapasite ise yapının bu deprem etkisi altındaki davranışını temsil etmektedir.

Mevcut ve güçlendirilecek binaların deprem performanslarının belirlenmesi için uygulanan yöntemler dayanım bazlı doğrusal elastik hesap yöntemleri ile şekil değiştirme ve yer değiştirme bazlı doğrusal elastik olmayan hesap yöntemleridir.

Bu bölümde ilk olarak, 2007 Türk Deprem Yönetmeliği'ne göre mevcut ve güçlendirilecek binaların deprem performanslarının belirlenmesi amacıyla uygulanan doğrusal elastik ve doğrusal elastik olmayan hesap yöntemleri için öngörülen genel ilke ve kurallar açıklanacaktır. Daha sonra, 2007 Türk Deprem Yönetmeliğinin 7. bölümünde verilen doğrusal elastik ve doğrusal elastik olmayan hesap yöntemleri ile deprem performansının belirlenmesi hakkında detaylı bilgi verilecek ve hesap adımları incelenecektir.

### 3.3.1 Doğrusal ve doğrusal olmayan hesap yöntemleri için genel ilke ve kurallar

Mevcut veya güçlendirilmiş binaların deprem performansının belirlenmesinde kullanılan doğrusal elastik veya doğrusal elastik olmayan hesap yöntemlerinin uygulanmasında, deprem hesabına ilişkin olarak, aşağıdaki ilke ve kurallar gözönünde tutulur.

Deprem etkilerinin tanımında, yönetmelikte aynı zamanda tasarım için de verilmiş olan 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan depremin elastik (azaltılmamış) ivme spektrumu kullanılır. Çok seviyeli performans değerlendirmesi gerekli olan binalarda, 50 yılda aşılma olasılıkları %50 ve %2 olan depremler için spektrum ordinatları sırası ile 0.5 ve 1.5 katsayıları ile çarpılır, buna karşılık bina önem katsayısı uygulanmaz ( $I=1.0$ ).

Binaların deprem performansı, yapıya etkiyen düşey yüklerin ve deprem kuvvetlerinin birleşik etkileri altında değerlendirilir. Hareketli düşey yükler, deprem hesabında gözönüne alınan kütleler ile uyumlu olacak şekilde, hareketli yük katılım katsayısı kullanılarak tanımlanır.

Deprem kuvvetleri binaya her iki doğrultuda ve her iki yönde ayrı ayrı etki etkilir.

Deprem hesabında kullanılacak zemin parametreleri bina alanının geoteknik raporuna ve deprem yönetmeliğinin ilgili bölümüne göre belirlenir.

Binanın taşıyıcı sistem modeli, deprem kuvvetleri ile düşey yüklerin ortak etkileri altında yapı elemanlarında oluşacak iç kuvvet, yerdeğiştirme ve şekildeğiştirmeleri hesaplamak için yeterli doğrulukta hazırlanmalıdır.

Döşemelerin yatay düzlemde rijit diyafram olarak çalıştığı binalarda, her katta iki yatay yerdeğiştirme ile düşey eksen etrafında dönme serbestlik dereceleri gözönüne alınır. Kat serbestlik dereceleri her katın kütle merkezinde tanımlanır ve ek dışmerkezlik uygulanmaz.

Mevcut binaların taşıyıcı sistemlerindeki belirsizlikler, binadan derlenen bilgilerin kapsamına göre, bilgi düzeyi katsayıları aracılığı ile hesap yöntemlerine yansıtılır.

Kısa kolon olarak tanımlanan kolonlar, taşıyıcı sistem modelinde gerçek serbest boyları ile tanımlanır.

Bir veya iki eksenli eğilme ve eksenel kuvvet etkisindeki betonarme kesitlerin etkileşim diyagramlarının tanımlanması aşağıda verilen ilkelere göre yapılır.

Analizde beton ve donatı çeliğinin bilgi düzeyine göre belirlenen mevcut dayanımları esas alınır.

Betonun maksimum basınç birim şekildeğiştirilmesi 0.003, donatı çeliğinin maksimum birim şekil değıştirmesi ise 0.01 olarak alınabilir.

Etkileşim diyagramları uygun biçimde doğrusallaştırılarak çok doğrudu veya çok düzlemlili diyagramlar olarak modellenenebilir.

Betonarme sistemlerin eleman boyutlarının tanımında birleşim bölgeleri sonsuz rijit uç bölgeleri olarak gözönüne alınabilir.

Eğilme etkisindeki betonarme elemanlarda çatlamaş kesite ait etkin eğilme rijitlikleri  $(EI)_e$  kullanılır. Daha kesin bir hesap yapılmadıkça, etkin eğilme rijitlikleri için;

i. kirişlerde:  $(EI)_e = 0.40 (EI)_o$

ii. kolon ve perdelerde,  $N_D / (A_c f_{cm}) \leq 0.10$  durumunda:  $(EI)_e = 0.40 (EI)_o$

$N_D / (A_c f_{cm}) \geq 0.40$  durumunda:  $(EI)_e = 0.80 (EI)_o$

değerleri kullanılır.  $N_D$ 'nin ara değerleri için doğrusal enterpolasyon yapılabilir.  $N_D$ , deprem hesabında esas alınan toplam kütlelerle uyumlu yüklerin gözönüne alındığı ve çatlamaş kesitlere ait  $(EI)_o$  eğilme rijitliklerinin kullanıldığı bir ön düşey yük hesabı ile belirlenir. Deprem hesabı için başlangıç durumunu oluşturan düşey yük hesabı, çatlamaş kesit için tanımlanan etkin eğilme rijitliği  $(EI)_e$  kullanılarak deprem hesabında esas alınan kütlelerle uyumlu yüklere göre yeniden yapılır. Deprem hesabında da aynı rijitlikler kullanılır.

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 eksiklik oranında azaltılabilir.

Zemindeki şekildeğiştirmelerin yapı davranışını etkileyebileceği durumlarda zemin özellikleri analiz modeline yansıtılır.

### **3.3.2 Doğrusal elastik hesap yöntemleri**

#### **3.3.2.1 Yöntemin esasları**

2007 Türk Deprem Yönetmeliği'nde öngörülen ve binaların deprem performanslarının belirlenmesi için kullanılan doğrusal elastik hesap yöntemleri, Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi ve Mod Birleştirme Yöntemi' dir. Dayanım bazlı olan bu yöntemlerin amacı, verilen bir deprem etkisi altında, deprem yükü azaltma katsayısının  $R_a=1$  değeri için hesaplanan etkiler ile yapı elemanlarının artık kapasiteleri arasındaki etki/kapasite ( $r$ ) oranlarının hesaplanması ve bu değerlerin ilgili sınır değerler ile karşılaştırılması suretiyle yapı elemanlarının kesit hasar bölgelerinin belirlenmesi ve bunlardan yararlanarak bina düzeyinde performans değerlendirmesi yapılmasıdır.

#### **3.3.2.2 Eşdeğer deprem yükü yöntemi**

Eşdeğer deprem yükü yöntemi, bodrum üzerinde toplam yüksekliği 25 metreyi ve toplam kat sayısı 8'i aşmayan, ayrıca ek dışmerkezlilik gözönüne alınmaksızın hesaplanan burulma düzensizliği katsayısı  $\eta_{bi} < 1.4$  olan binalara uygulanır. Bu yöntemde, toplam eşdeğer deprem yükünün (taban kesme kuvveti) hesabında  $R_a=1$  alınır ve denklemin sağ tarafı  $\lambda$  katsayısı ile çarpılır.  $\lambda$  katsayısı bodrum hariç bir ve iki katlı binalarda 1.0, diğerlerinde 0.85 değerini almaktadır

#### **3.3.2.3 Yapı elemanlarının hesap düzeylerinin belirlenmesi**

Doğrusal elastik hesap yöntemleri ile betonarme sünek elemanların hasar düzeylerinin belirlenmesinde, gözönüne alınan elemanın etki/kapasite oranı ( $r$ ) olarak ifade edilen sayısal değerler kullanılır.

Kesit hasar bölgelerinin belirlenmesinde betonarme elemanlar, kırılma türü eğilme ise sünek, kesme ise gevrek olarak sınıflandırılırlar. Kolon, kiriş ve perdelerin sünek eleman olarak sayılabilmeleri için bu elemanların kritik kesitlerinde eğilme kapasitesi ile uyumlu olarak hesaplanan kesme kuvveti  $V_e$ 'nin, bilgi düzeyi ile uyumlu mevcut malzeme dayanımı değerleri kullanılarak TS-500'e göre hesaplanan kesme kapasitesi  $V_r$ 'yi aşmaması gereklidir.  $V_e$ 'nin hesabı kolonlar, kirişler ve perdeler için yönetmelikte belirtilen ilgili bölümlere göre yapılır, ancak perdelerde kesme kuvveti dinamik büyütme katsayısı  $\beta_v=1$  alınır.

Kolon, kiriş ve perdelerde  $V_e$ 'nin hesabında pekleşmeli taşıma gücü momentleri yerine taşıma gücü momentleri kullanılır. Düşey yükler ile birlikte, elastik deprem yükü azaltma katsayısı  $R_a = 1$  alınarak depremden hesaplanan toplam kesme kuvvetinin  $V_e$ 'den küçük olması durumunda ise,  $V_e$  yerine bu kesme kuvveti kullanılır. Ek koşul olarak perdelerin sünek eleman olarak sayılabilmesi için ayrıca  $H_w / \ell_w > 2.0$  koşulunu sağlaması gerekir. Bu koşulları sağlamayan betonarme elemanlar gevrek olarak hasar gören elemanlar olarak nitelendirilir.

Kırılma türü eğilme olan sünek kiriş, kolon ve perde kesitlerinin etki/kapasite oranı, deprem etkisi altında elastik deprem yükü azaltma katsayısı  $R_a = 1$  alınarak hesaplanan kesit momentinin kesit artık moment kapasitesine bölünmesi ile elde edilir. Kesit artık moment kapasitesi, kesitin eğilme momenti kapasitesi ile düşey yükler altında kesitte hesaplanan moment etkisinin farkıdır. Etki/kapasite oranının hesabında, uygulanan deprem kuvvetinin yönü dikkate alınır. Kiriş mesnetlerinde düşey yükler altında hesaplanan moment etkisi, yeniden dağılım ilkesine göre en fazla %15 oranında azaltılabilir. Sarılma bölgesindeki enine donatının düzeni ve miktarı bakımından yönetmeliğin ilgili bölümlerindeki koşulları sağlayan betonarme kolonlar, betonarme kirişler ve betonarme perdeler “sargılanmış”, sağlamayanlar ise “sargılanmamış” eleman sayılır. “Sargılanmış” sayılan elemanlarda sargı donatılarının “özel deprem etriyeleri ve çirozları” olarak düzenlenmiş olması ve donatı aralıklarının yönetmelikte belirtilen koşulları sağlaması gereklidir.

Hesaplanan kiriş, kolon ve perde kesitlerinin etki/kapasite ( $r$ ) oranları, yönetmelikte verilen ilgili sınır değerler ( $r_s$ ) ile karşılaştırılarak elemanların hangi hasar bölgesinde olduğuna karar verilir.

Kiriş, kolon ve perdelerde etki/kapasite oranlarının sınır değerleri Çizelge 3.2, Çizelge 3.3 ve Çizelge 3.4'te verilmiştir. Çizelge 3.2, Çizelge 3.3 ve Çizelge 3.4'teki ara değerler için doğrusal enterpolasyon uygulanacaktır.

**Çizelge 3.2 :** Betonarme kirişlerin hasar sınırları ve etki kağısite oranları ( $r_s$ )

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

**Çizelge 3.3 :** Betonarme kolonların hasar sınırları ve etki kağısite oranları ( $r_s$ )

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

**Çizelge 3.4 :** Betonarme perdelerin hasar sınırları ve etki kağısite oranları ( $r_s$ )

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

### 3.3.3 Doğrusal elastik olmayan hesap yöntemi

#### 3.3.3.1 Tanım

Deprem etkileri altındaki 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 tanımlanan şekildeğiştirme ve iç kuvvet kapasiteleri ile karşılaştırılarak, kesit ve bina düzeyinde yapısal performans değerlendirilmesi yapılır.

2007 Türk Deprem Yönetmeliği kapsamında yer alan doğrusal elastik olmayan analiz yöntemleri, *Artımsal Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi*, *Artımsal Mod Birleştirme Yöntemi* ve *Zaman Tanım Alanında Hesap Yöntemi*'dir. İlk iki yöntem, mevcut binaların deprem performanslarının belirlenmesinde ve güçlendirilmesinde artımsal itme analizinin esas alındığı yöntemlerdir. Aşağıda tez kapsamında yer alan doğrusal elastik olmayan analiz yöntemlerinden, *Artımsal Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi* ve *Zaman Tanım Alanında Hesap Yöntemi*'ne yer verilecektir.

#### 3.3.3.2 Artımsal itme analizi ile performans değerlendirmesi hesap adımları

Artımsal İtme Analizi uygulanarak yapılan doğrusal elastik olmayan performans değerlendirmesinde izlenen yolun adımları aşağıda özetlenmiştir.

(a) Genel ilke ve kurallara ek olarak, taşıyıcı sistem elemanlarında doğrusal olmayan davranışın idealleştirilmesine ve analiz modelinin oluşturulmasına yönelik kurallar esas alınır.

(b) Artımsal itme analizinden önce, kütlelerle uyumlu düşey yüklerin gözönüne alındığı bir doğrusal olmayan statik analiz yapılır. Bu analizin sonuçları, artımsal itme analizinin başlangıç koşulları olarak dikkate alınır.

(c) Artımsal itme analizinin artımsal eşdeğer deprem yükü yöntemi kapsamında yapılması durumunda, koordinatları “modal yerdeğiştirme-modal ivme” olarak tanımlanan birinci (hakim) moda ait “modal kapasite diyagramı” elde edilir. Bu diyagram ile birlikte, elastik davranış spektrumu ve farklı aşılma olasılıkları için bu spektrum üzerinde yapılan değişiklikler gözönüne alınarak, birinci (hakim) moda ait modal yerdeğiştirme istemi belirlenir. Son aşamada, modal yerdeğiştirme istemine karşı gelen yerdeğiştirme, plastik şekildeğiştirme (plastik dönmeler) ve iç kuvvet istemleri hesaplanır.

(d) Artımsal itme analizinin artımsal mod birleştirme yöntemi ile yapılması durumunda, gözönüne alınan bütün modlara ait “modal kapasite diyagramları” ile birlikte modal yerdeğiştirme istemleri de elde edilir. Bunlara bağlı olarak taşıyıcı sistemde meydana gelen yerdeğiştirme, plastik şekildeğiştirme (plastik dönmeler) ve iç kuvvet istemleri hesaplanır.

(e) Plastikleşen (sünek) kesitlerde hesaplanmış olan plastik dönme istemlerinden plastik eğrilik istemleri ve son olarak toplam eğrilik istemleri elde edilir. Daha sonra, bunlara bağlı olarak betonarme kesitlerde betonda ve donatı çeliğinde meydana gelen birim şekildeğiştirme istemleri hesaplanır. Bu istem değerleri, kesit düzeyinde çeşitli hasar sınırları için yönetmeliğin ilgili bölümünde tanımlanan birim şekildeğiştirme 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.

### **3.3.3.3 Doğrusal elastik olmayan davranışın idealleştirilmesi**

2007 Deprem Yönetmeliği'nde, doğrusal elastik olmayan analiz için yığılı plastik davranış modeli'nin (plastik kesit kavramı) kullanılması öngörülmüştür. Basit eğilme durumunda plastik mafsal hipotezi'ne karşı gelen bu modelde, çubuk eleman olarak idealleştirilen kiriş, kolon ve perde turu taşıyıcı sistem elemanlarındaki iç kuvvetlerin plastik kapasitelerine eriştiği sonlu uzunluktaki bölgeler boyunca, plastik şekildeğiştirmelerin düzgün yayılı biçimde oluştuğu varsayılmaktadır, [4]. Basit eğilme durumunda plastik mafsal boyu olarak adlandırılan plastik şekildeğiştirme bölgesi'nin uzunluğu ( $l_p$ ), çalısın doğrultudaki en kesit yüksekliği ( $h$ )'nın yarısına eşit alınmaktadır, (3.1).



$$l_p = 0.5h \quad (3.1)$$

Sadece eksenel kuvvet altında plastik şekildeğiştirme yapan elemanların plastik şekildeğiştirme bölgelerinin uzunluğu, ilgili elemanın serbest boyuna eşit alınır.

Yığılı plastik şekildeğiştirmeyi temsil eden plastik kesitin, teorik olarak plastik şekildeğiştirme bölgesinin tam ortasına yerleştirilmesi gerekir. Ancak pratik uygulamalarda aşağıda belirtilen yaklaşık idealleştirmeler yapılabilir:

(a) Kolon ve kirişlerde plastik kesitler, kolon-kiriş birleşim bölgesinin hemen dışına, diğer deyişle kolon veya kirişlerin net açıklıklarının uçlarına konulabilir. Ancak, düşey yüklerin etkisinden ötürü kiriş açıklıklarında da plastik mafsalların oluşabileceği gözönüne alınmalıdır.

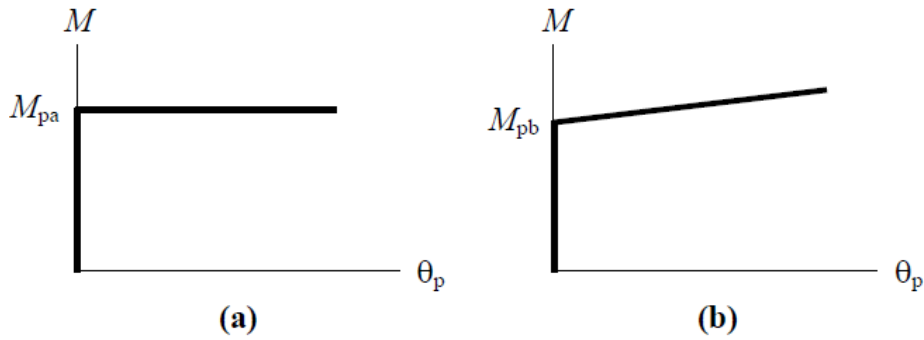
(b) Betonarme perdelerde, plastik kesitlerin her katta perde kesiminin alt ucuna konulmasına izin verilebilir. U, T, L veya kutu kesitli perdeler, bütün kolları birlikte çalışan tek perde olarak idealleştirilmelidir. Binaların bodrum katlarında rijit çevre perdelerinin bulunması durumunda, bu perdelerden üst katlara doğru devam eden perdelerin plastik kesitleri bodrum üstünden başlamak üzere konulmalıdır.

Bir veya iki eksenli eğilme ve eksenel kuvvet etkisindeki betonarme kesitlerin etkileşim diyagramlarının tanımlanması aşağıda verilen ilkelere göre yapılır.

- Analizde beton ve donatı çeliğinin bilgi düzeyine göre belirlenen mevcut dayanımları esas alınır.
- Betonun maksimum basınç birim şekildeğiştirmesi 0.003, donatı çeliğinin maksimum birim şekildeğiştirmesi ise 0.01 alınabilir.
- Etkileşim diyagramları uygun biçimde doğrusallaştırılarak çok doğrulu veya çok düzlemlili diyagramlar olarak modellenenebilir.
- İtme analizi modelinde kullanılacak plastik kesitlerin iç kuvvet - plastik şekildeğiştirme bağıntıları ile ilgili olarak, aşağıdaki idealleştirmeler yapılabilir.
- İç kuvvet-plastik şekildeğiştirme bağıntılarında pekleşme etkisi (plastik dönme artışına bağlı olarak plastik momentin artışı) yaklaşık olarak terk edilebilir, Şekil . Bu durumda, bir veya iki eksenli eğilme ve eksenel kuvvet etkisindeki kesitlerde plastikleşmeyi izleyen itme adımlarında, iç kuvvetlerin

akma yüzeyinin üzerinde kalması koşulu ile plastik şekil değiştirme vektörünün akma yüzeyine yaklaşık olarak dik olması koşulu gözönüne alınır.

- Pekleşme etkisinin gözönüne alınması durumunda (Şekil ), bir veya iki eksenli eğilme ve eksenel kuvvet etkisindeki kesitlerde plastikleşmeyi izleyen itme adımlarında iç kuvvetlerin ve plastik şekil değiştirme vektörünün sağlanması gereken koşullar, ilgili literatürden alınan uygun bir pekleşme modeline göre tanımlanır.



Şekil 3.2 : Eğilme momenti – plastik dönme bağıntıları

### 3.3.3.4 Artımsal eşdeğer deprem yükü yöntemi ile itme analizi

*Artımsal Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi*'nin amacı, birinci (deprem doğrultusunda hakim) titreşim mod şekli ile orantılı olacak şekilde, deprem istem sınırına kadar monotonik olarak adım adım arttırılan eşdeğer deprem yüklerinin etkisi altında *doğrusal olmayan itme analizi*'nin yapılmasıdır. Düşey yük analizini izleyen itme analizinin her adımında, taşıyıcı sistemde meydana gelen yerdeğiştirme, plastik şekil değiştirme ve iç kuvvet artımları ile bunlara ait birikimli (kümülatif) değerler ve son adımda deprem istemine karşı gelen maksimum değerler hesaplanır, [5].

Artımsal Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi'nin kullanılabilmesi için, binanın kat sayısının bodrum hariç 8'den fazla olmaması ve herhangi bir katta ek dışmerkezlilik gözönüne alınmaksızın doğrusal elastik davranışa göre hesaplanan burulma düzensizliği katsayısının  $\eta_{bi} < 1.4$  koşulunu sağlaması gereklidir. Ayrıca gözönüne alınan deprem doğrultusunda, doğrusal elastik davranış esas alınarak hesaplanan birinci (hakim) titreşim moduna ait etkin kütlelerin toplam bina kütlelerine (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 hakim) doğal titreşim mod şekli genliği ile ilgili kütlelerin çarpımından elde edilen değerle orantılı olacak şekilde tanımlanır. Kat döşemeleri rijit diyafram olarak idealleştirilen binalarda, birinci (hakim) doğal titreşim mod şeklinin genlikleri olarak her katın kütle merkezindeki birbirine dik iki yatay öteleme ile kütle merkezinden geçen düşey eksen etrafındaki dönme gözönüne alınır.

Sabit yük dağılımına göre yapılan itme analizi ile, koordinatları “*tepe yerdeğiştirmesi – taban kesme kuvveti*” olan *itme eğrisi* elde edilir. Tepe yerdeğiştirmesi, binanın en üst katındaki kütle merkezinde, gözönüne 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)'nci itme adımında birinci (deprem doğrultusunda hakim) moda ait modal ivme  $a_1^{(i)}$  aşağıdaki şekilde elde edilir.

$$a_1^{(i)} = \frac{V_{x1}^{(i)}}{M_{x1}} \quad (3.2)$$

denklemden  $V_{x1}^{(i)}$ ;  $x$  deprem doğrultusunda (i)'inci itme adımı sonunda elde edilen birinci (hakim) moda ait taban kesme kuvvetini,  $M_{x1}$ ;  $x$  deprem doğrultusunda doğrusal elastik davranış için tanımlanan birinci (hakim) moda ait etkin kütle göstermektedir.

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

$$d_1^{(i)} = \frac{u_{xN1}^{(i)}}{\Phi_{xN1} \Gamma_{x1}} \quad (3.3)$$

Birinci (deprem doğrultusunda hakim) moda ait modal katkı çarpanı  $\Gamma_{x1}$ ,  $x$  deprem doğrultusunda taşıyıcı sistemin başlangıç adımındaki doğrusal elastik davranışı için tanımı ilgili bölümde yapılan  $L_{x1}$  ve 1. doğal titreşim moduna ait modal kütle  $M_1$ 'den yararlanılarak aşağıdaki şekilde elde edilir, (3.4).

$$\Gamma_{x1} = \frac{L_{x1}}{M_1} \quad (3.4)$$

İtme analizi sonucunda elde edilen modal kapasite diyagramı ile birlikte, elastik davranış spektrumu gözönüne alınarak, birinci (hakim) moda ait maksimum modal yerdeğiştirme, diğer deyişle, *modal yerdeğiştirme istemi* hesaplanır. Tanım olarak modal yerdeğiştirme istemi,  $d_1^{(p)}$ , doğrusal olmayan (nonlinear) spektral yerdeğiştirme  $S_{d1}$ 'e eşittir.

$$d_1^{(p)} = S_{d1} \quad (3.5)$$

Doğrusal elastik olmayan (nonlinear) spektral yerdeğiştirme,  $S_{d1}$ , itme analizinin ilk adımında, doğrusal elastik davranış esas alınarak hesaplanan birinci (hakim) moda ait  $T_1^{(1)}$  başlangıç periyoduna karşı gelen doğrusal elastik (linear) spektral yerdeğiştirme  $S_{de1}$ 'e bağlı olarak Denklem (3.6) ile elde edilir.

$$S_{d1} = C_{R1} S_{de1} \quad (3.6)$$

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

$$S_{de1} = \frac{S_{ae1}}{(\omega_1^{(1)})^2} \quad (3.7)$$

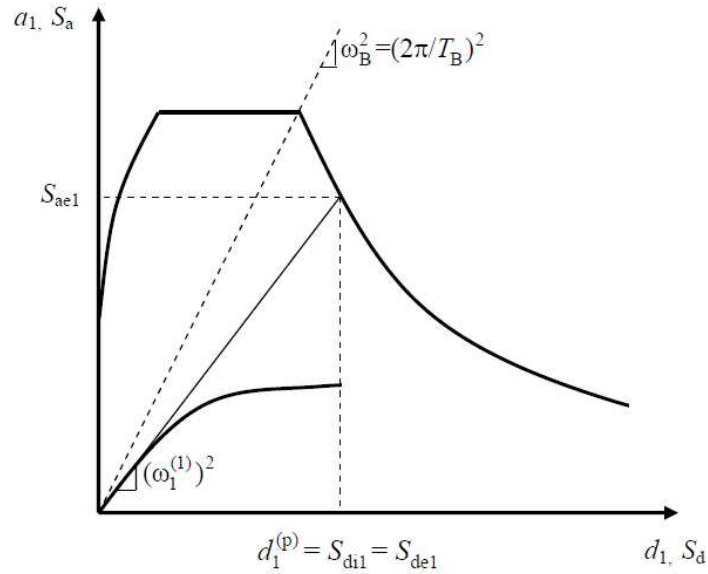
Denklem (3.6) da yer alan spektral yerdeğiştirme oranı  $C_{R1}$ , başlangıç periyodu  $T_1^{(1)}$ 'in değerine ( $T_1^{(1)} = 2\pi / \omega_1^{(1)}$ ) bağlı olarak aşağıdaki şekilde belirlenir.

$T_1^{(1)}$  başlangıç periyodunun, ivme spektrumundaki karakteristik periyod  $T_B$ 'ye eşit veya daha uzun olması durumunda ( $T_1^{(1)} \geq T_B$  veya  $(\omega_1^{(1)})^2 \leq \omega_B^2$ ), doğrusal elastik olmayan (nonlinear) spektral yerdeğiştirme  $S_{d1}$ , eşit yerdeğiştirme kuralı uyarınca doğal periyodu yine  $T_1^{(1)}$  olan eşlenik doğrusal elastik sistem'e ait doğrusal elastik spektral yerdeğiştirme  $S_{de1}$ 'e eşit alınır. Buna göre denklem (3.6) daki spektral yerdeğiştirme oranı

$$C_{R1} = 1 \quad (3.8)$$

değerini almaktadır.

Şekil 'te, birinci (hakim) titreşim moduna ait ve koordinatları  $(d_1, a_1)$  olan modal kapasite diyagramı ile koordinatları "spektral yerdeğiştirme ( $S_d$ ) - spektral ivme ( $S_a$ )" olan davranış spektrumu birarada çizilmiştir.

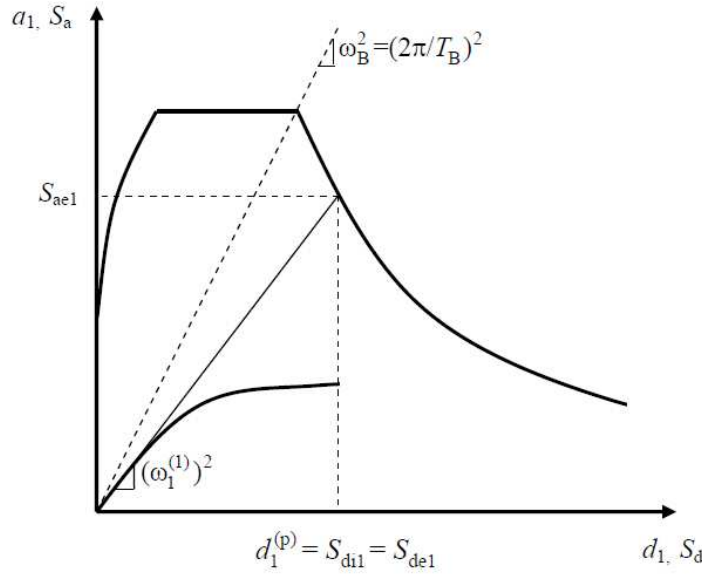


**Şekil 3.3 :** Performans noktasının belirlenmesi  $T^{(1)} \geq T_B$

$T_1^{(1)}$  başlangıç periyodunun, ivme spektrumundaki karakteristik periyod  $T_B$ 'den daha kısa olması durumunda ( $T_1^{(1)} < T_B$  veya  $(\omega_1^{(1)})^2 > \omega_B^2$ ) ise, spektral yerdeğiştirme oranı  $C_{R1}$ , ardışık yaklaşımla hesaplanır. Hesap adımları şu şekildedir.

(a) İtme analizi sonucunda elde edilen modal kapasite diyagramı, Şekil 'te görüldüğü gibi, yaklaşık olarak iki doğrusal (bi-lineer) bir diyagrama dönüştürülür. Bu

diyagramın başlangıç doğrusunun eğimi, itme analizinin ilk adımındaki ( $i=1$ ) doğrunun eğimi olan birinci moda ait özdeğere,  $(\omega_1^{(1)})^2$ , eşit alınır ( $T_1^{(1)} = 2\pi / \omega_1^{(1)}$ ).



**Şekil 3.4 :** Performans noktasının belirlenmesi  $T^{(1)} \leq T_B$

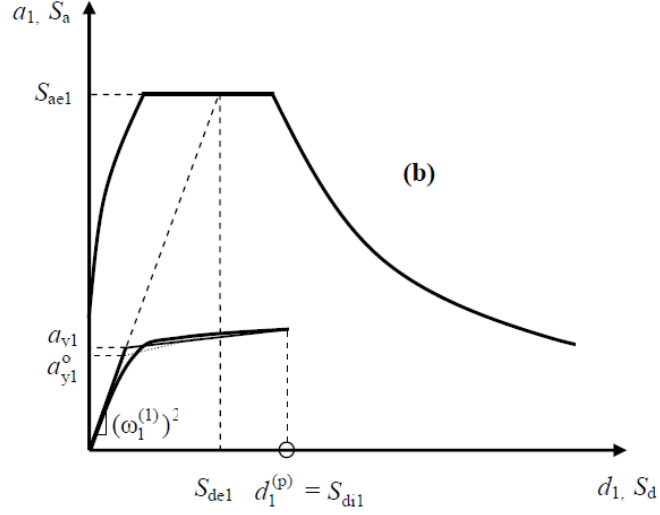
b) Ardışık yaklaşımın ilk adımında  $CR1 = 1$  varsayımı yapılarak, eşdeğer akma noktası'nın koordinatları eşit alanlar kuralı ile belirlenir. Şekil 'te görülen aylo esas alınarak  $CR1$  aşağıda şekilde tanımlanır:

$$C_{R1} = \frac{1 + (R_{y1} - 1) T_B / T_1^{(1)}}{R_{y1}} \geq 1 \quad (3.9)$$

Bu bağıntıda  $R_{y1}$  birinci moda ait dayanım azaltma katsayısını göstermektedir.

$$R_{y1} = \frac{S_{ae1}}{a_{y1}} \quad (3.10)$$

Denklem (3.9) dan bulunan  $CR1$  kullanılarak, Denklem (3.6) ya göre hesaplanan  $S_{di1}$  esas alınarak bulunan eşdeğer akma noktasının koordinatları, Şekil 'te gösterildiği üzere, eşit alanlar kuralı ile yeniden belirlenir ve bunlara göre  $ay1$ ,  $R_{y1}$  ve  $CR1$  tekrar hesaplanır. Ardışık iki adımda elde edilen sonuçların kabul edilebilir ölçüde birbirlerine yaklaştıkları adımda ardışık yaklaşıma son verilir.



**Şekil 3.5 :** P erformans noktasının belirlenmesi  $T^{(1)} \leq T_B$

Son itme adımı  $i = p$  için Denklem (3.5) e göre belirlenen modal yerdeğiştirme istemi  $d_1^{(p)}$  'nin Denklem (3.3) de yerine konulması ile,  $x$  deprem doğrultusundaki tepe yerdeğiştirmesi istemi  $u_{xN1}^{(p)}$  elde edilir.

$$u_{xN1}^{(p)} = \Phi_{xN1} \Gamma_{x1} d_1^{(p)} \quad (3.11)$$

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

### 3.3.3.5 Kesitteki birim şekildeğiştirme istemlerinin belirlenmesi

İtme analizi sonucunda herhangi bir kesitte elde edilen  $\theta_p$  plastik dönmesine bağlı olarak plastik eğrilik istemi, aşağıdaki bağıntı ile hesaplanır:

$$\phi_p = \frac{\theta_p}{l_p} \quad (3.12)$$

Beton ve donatı çeliği modelleri kullanılarak elde edilen iki doğrulu eğilme momenti eğrilik ilişkisi ile tanımlanan  $\phi_y$  eşdeğer akma eğriliği, yukarıda tanımlanan  $\phi_p$  plastik eğrilik istemine eklenerek, kesitteki  $\phi_t$  toplam eğrilik elde edilir.

$$\phi_t = \phi_y + \phi_p \quad (3.13)$$

Betonarme sistemlerde betonun basınç birim şekildeğiştirmesi istemi ile donatı çeliğindeki birim şekildeğiştirme istemi, Denklem (3.13) ile tanımlanan toplam eğrilik istemine göre moment-eğrilik analizi ile hesaplanır.

Beton ve donatı çeliğinin birim şekildeğiştirmeleri cinsinden elde edilen deprem istemleri, aşağıda tanımlanan şekildeğiştirme kapasiteleri ile karşılaştırılarak kesit bazında hasar bölgesi belirlenir.

### 3.3.3.6 Betonarme elemanların kesit birim şekildeğiştirme kapasiteleri

Plastik şekildeğiştirmelerin meydana geldiğ i sünek betonarme taşıyıcı sistem elemanlarında, performans düzeylerine göre izin verilen şekildeğiştirme sınırları (kapasiteleri) aşağıda tanımlanmıştır.

(a) Minimum Hasar Sınırı (MN) için beton basınç birim şekildeğiştirmesi ile donatı çeliğ i birim şekildeğiştirmesi üst sınırları için:

$$(\epsilon_{cu})_{MN} = 0.0035 ; (\epsilon_s)_{MN} = 0.010 \quad (3.14)$$

(b) Kesit Güvenlik Sınırı (GV) için beton basınç birim şekildeğiştirmesi ile donatı çeliğ i birim şekildeğiştirmesi üst sınırları için:

$$(\epsilon_{cu})_{GV} = 0.0035 + 0.01(\rho_s / \rho_{sm}) \leq 0.0135 ; (\epsilon_s)_{GV} = 0.040 \quad (3.15)$$

(c) Kesit Göçme Sınırı (GÇ) için beton basınç birim şekildeğiştirmesi ile donatı çeliğ i birim şekildeğiştirmesi üst sınırları için:

$$(\epsilon_{cu})_{GC} = 0.004 + 0.014(\rho_s / \rho_{sm}) \leq 0.018 ; (\epsilon_s)_{GC} = 0.060 \quad (3.16)$$

## 3.4 Bina Deprem Performans Düzeyleri

2007 Türk Deprem Yönetmeliğ i'nde tanımlanan doğrusal elastik ve doğrusal elastik olmayan hesap yöntemlerinin uygulanması ve eleman hasar bölgelerine karar verilmesi ile binanın deprem performans seviyesi belirlenir.

Deprem etkileri altında yapıların performans hedefleri aşağıda anlatılmış tır.



### 3.4.1 Hemen kullanım performans düzeyi

Uygulanan deprem etkisi altında yapısal elemanlarda oluşan hasar minimum düzeydedir ve elemanlar rijitlik ve dayanım özelliklerini korumaktadırlar. Yapıda kalıcı ötelenmeler oluşmamıştır. Az sayıda elemanda akma sınırı aşılmış olabilir. Yapısal olmayan elemanlarda çatlamlar görülebilir; ancak bunlar onarılabılır düzeydedir.

Herhangi bir katta, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda kirişlerin en fazla %10'u belirgin hasar bölgesine geçebilir, ancak diğer taşıyıcı elemanlarının tümü minimum hasar bölgesindedir. Eğer varsa, gevrek olarak hasar gören elemanların güçlendirilmeleri koşulu ile, bu durumdaki binaların *Hemen Kullanım Performans Düzeyi*'nde olduğu kabul edilir.

### 3.4.2 Can güvenliği performans düzeyi

Uygulanan deprem etkisi altında yapısal elemanların bir kısmında hasar görülür; ancak bu elemanlar yatay rijitliklerinin ve dayanımlarının önemli bölümünü korumaktadırlar. Düşey elemanlar düşey yüklerin taşınması için yeterlidir. Yapısal olmayan elemanlarda hasar bulunmakla birlikte dolgu duvarları yıkılmamıştır. Yapıda az miktarda kalıcı ötelenmeler oluşabilir; ancak gözle farkedilebilir değerlerde değildir.

Herhangi bir katta, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda kirişlerin en fazla %30'u ve kolonların bir kısmı ileri hasar bölgesine geçebilir. Ancak ileri hasar bölgesindeki kolonların, tüm kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine katkısı %20'nin altında olmalıdır. Diğer taşıyıcı elemanların tümü minimum hasar bölgesi veya belirgin hasar bölgesindedir. Bu durumda, eğer varsa, gevrek olarak hasar gören elemanların güçlendirilmeleri koşulu ile, bina *Can Güvenliği Performans Düzeyi*'nde kabul edilir. Can güvenliği performans düzeyinin kabul edilebilmesi için herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden minimum hasar sınırı aşılmış olan kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetinin, o kattaki tüm kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine oranının %30'u aşmaması gerekir. En üst katta ileri hasar bölgesindeki kolonların kesme kuvvetleri toplamının, o kattaki tüm kolonların kesme kuvvetlerinin toplamına oranı en fazla %40 olabilir. Binanın güçlendirilmesine, güvenlik sınırını aşan elemanların sayısına ve yapı içindeki dağılımına göre karar verilir.

### 3.4.3 Göçme öncesi performans düzeyi

Uygulanan deprem etkisi altında yapısal elemanların önemli bir kısmında hasar görülür. Bu elemanların bazıları yatay rijitliklerinin ve dayanımlarının önemli bölümünü yitirmişlerdir. Düşey elemanlar düşey yüklerin taşınmasında yeterlidir; ancak bazıları eksenel kapasitelerine ulaşmıştır. Yapısal olmayan elemanlar hasarlıdır, dolgu duvarların bir bölümü yıkılmıştır. Yapıda kalıcı ötelenmeler oluşmuştur.

Herhangi bir katta, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda kirişlerin en fazla %20'si göçme bölgesine geçebilir. Diğer taşıyıcı elemanların tümü minimum hasar bölgesi, belirgin hasar bölgesi veya ileri hasar bölgesindedir. Bu durumda bina, eğer varsa, gevrek olarak hasar gören elemanların güçlendirilmeleri koşulu ile, *Göçmenin Öncesi Performans Düzeyi*'nde kabul edilir. Göçmenin önlenmesi durumunun kabul edilebilmesi için herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden minimum hasar sınırı aşılmış olan kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetinin, o kattaki tüm kolonlar tarafından taşınan kat kesme kuvvetine oranının %30'u aşmaması gerekir. Binanın mevcut durumunda kullanımı can güvenliği bakımından sakıncalıdır ve bina güçlendirilmelidir. Ancak güçlendirmenin ekonomik verimliliği değerlendirilmelidir.

### 3.4.4 Göçme durumu

Bina göçme öncesi performans düzeyini sağlamıyorsa Göçme Durumu'ndadır. Binanın güçlendirme uygulanmadan, mevcut durumu ile kullanılması can güvenliği bakımından sakıncalıdır. Bununla beraber, güçlendirme de çok kere ekonomik olmayabilir.

### 3.5 Performans belirlemede esas alınacak deprem hareketleri

Loose Performansa dayalı değerlendirme ve tasarımda gözönüne alınmak üzere, farklı düzeyde üç deprem hareketi tanımlanmıştır. Bu deprem hareketleri genel olarak, 50 yıllık bir süreç içindeki aşılma olasılıkları ile ve benzer depremlerin oluşumu arasındaki zaman aralığı (dönüş periyodu) ile ifade edilirler.

1- Servis (kullanım) depremi : 50 yılda aşılma olasılığı % 50 olan yer hareketidir. Yaklaşık dönüş periyodu 72 yıldır. Bu depremin etkisi, aşağıda tanımlanan tasarım depreminin yarısı kadardır.

2- Tasarım depremi : 50 yılda aşılma olasılığı % 10 olan yer hareketidir. Yaklaşık dönüş periyodu 475 yıldır. Bu deprem 1998 ve 2007 Türk Deprem Yönetmelikleri'nde esas alınmaktadır.

3- En büyük deprem : 50 yılda aşılma olasılığı % 2, dönüş periyodu yaklaşık 2475 yıl olan bir depremdir. Bu depremin etkisi tasarım depreminin yaklaşık olarak 1.50 katıdır.

### 3.6 Performans belirlemede esas alınacak deprem hareketleri

Belirli bir deprem hareketi altında, bina için öngörülen yapısal performans düzeyi, performans hedefi olarak tanımlanır. Bir bina için, birden fazla yer hareketi altında farklı performans hedefleri öngörülebilir. Buna çok seviyeli performans hedefi denir. Mevcut ve güçlendirilecek binaların deprem performanslarının belirlenmesinde esas alınacak deprem düzeyleri ve bu deprem düzeylerinde binalar için öngörülen minimum performans hedefleri Çizelge 3.5'de verilmiştir.

**Çizelge 3.5 :** Binalar için farklı deprem etkileri altında hedeflenen performans düzeyleri

<i>Binanın Kullanım Amacı ve Türü</i>	<i>Depremin Aşılma Olasılığı</i>		
	<i>50 yılda %50</i>	<i>50 yılda %10</i>	<i>50 yılda %2</i>
<b>Deprem Sonrası Kullanımı Gereken Binalar:</b> Hastaneler, sağlık tesisleri, itfaiye binaları, haberleşme ve enerji tesisleri, ulaşım istasyonları, vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, afet yönetim merkezleri, vb.	–	<b>HK</b>	<b>CG</b>
<b>İnsanların Uzun Süreli ve Yoğun Olarak Bulunduğu Binalar:</b> Okullar, yatakhaneler, yurtlar, pansiyonlar, askeri kışlalar, cezaevleri, müzeler, vb.	–	<b>HK</b>	<b>CG</b>
<b>İnsanların Kısa Süreli ve Yoğun Olarak Bulunduğu Binalar:</b> Sinema, tiyatro, konser salonları, kültür merkezleri, spor tesisleri	<b>HK</b>	<b>CG</b>	–
<b>Tehlikeli Madde İçeren Binalar:</b> Toksik, parlayıcı ve patlayıcı özellikleri olan maddelerin bulunduğu ve depolandığı binalar	–	<b>HK</b>	<b>GÖ</b>
<b>Diğer Binalar:</b> Yukarıdaki tanımlara girmeyen diğer binalar (konutlar, işyerleri, oteller, turistik tesisler, endüstri yapıları, vb.)	–	<b>CG</b>	–

**HK:** Hemen Kullanım; **CG:** Can Güvenliği; **GÖ:** Göçme Öncesi

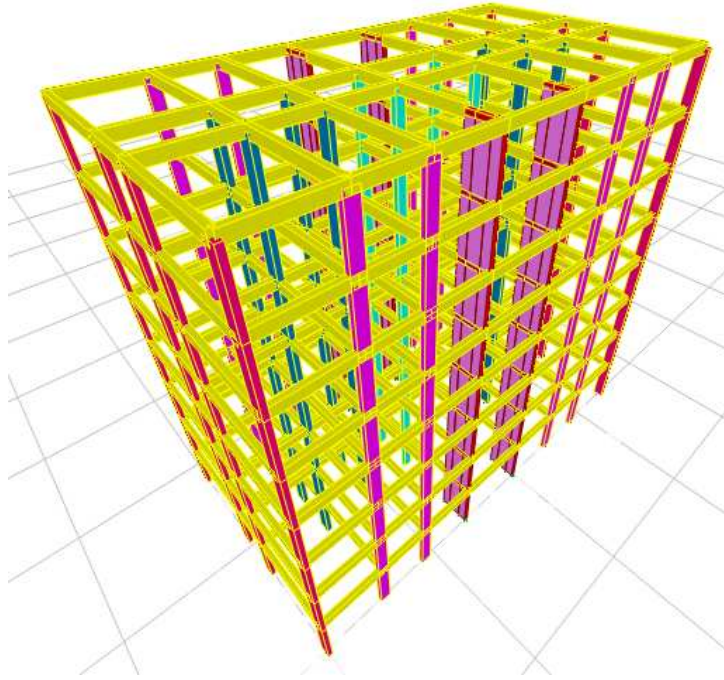


#### 4. BETONARME BİR BİNANIN PERFORMANSININ BELİRLENMESİ

Bu bölümde 2007 Deprem Yönetmeliğine göre tasarlanan, perde-çerçeve taşıyıcı sistemle oluşturulmuş sekiz katlı betonarme bir binanın, elastik hesap yöntemlerinden eşdeğer deprem yükü hesap yöntemi ve lineer olmayan hesap yöntemlerinden Artımsal Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemleri kullanılarak, analizi yapılmış ve her iki yöntem içinde bina performans seviyeleri tespit edilmiştir. Farklı yöntemler sonucunda elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır.

##### 4.1 Yapı Bilgileri

Ülkemizdeki yapıları temsil amacı ile bu çalışmada ele alınmış olan betonarme yapı simetrik olması sebebiyle burulma düzensizliği bulunmamaktadır. Şekil 4.1’de yapı şematik olarak resmedilmiştir. EK A’de kalıp planı, kiriş, kolon ve perde keditleri sunulmuştur.



Şekil 4.1 : Taşıyıcı sistem modeli

#### 4.1.1 Genel yapı bilgileri

Mevcut yapının analizinde kullanılan genel bilgiler aşağıda sıralanmıştır;

Yapı analizinde kullanılan birimler	: kN, m
Kat sayısı	: 8
Kat yüksekliği (tüm katlar)	: 3.0 m
Yapının X doğrultusundaki toplam uzunluğu	: 24.75 m
Yapının Y doğrultusundaki toplam uzunluğu	: 13.20 m
Döşeme kalınlığı	: 0.15 m
Döşeme tipi	: Plak döşeme
Hareketli yük katılım katsayısı (n)	: 0.30
Deprem bölgesi	: 1. Bölge
Bina önem katsayısı (I)	: 1
Etkin yer ivmesi katsayısı ( $A_0$ )	: 0.4
Zemin sınıfı	: Z3
Spektrum karakteristik periyotları ( TA – TB)	:0.15sn-0.60sn
Beton sınıfı	: C25
Çelik sınıfı	: S420
Bilgi düzeyi	: Kapsamlı
Bina kullanım amacı	: Konut
Hesaplarda göz önüne alınacak deprem türü	: Tasarım
Mevcut yapı taşıyıcı sistem davranış katsayısı (R)	: 6

#### 4.1.2 Kiriş ve kolon bilgileri

Yapıda mevcut, boyut, yön ve donatılarına göre ayrılmış olan kolonlar ve perdeler EK A'da gösterilmiştir. Kirişlerin boyutları 25x50'dir.

## **4.2 Kullanılan Analiz Programları**

Sayısal bir örnek olması amaçlanan bu çalışmada, yapının doğrusal elastik ve statik itme analizi SAP2000 Sonlu Elemanlar Analiz Programı ile, kesitlerin lineer ötesi davranışları XTRACT kesit analiz programı kullanılarak yapılmıştır.

### **4.2.1 SAP2000**

Tez çalışmasında statik analizler için iki önemli bilgisayar yazılımından yararlanılmıştır. Statik itme analizi için yapısal analiz programı SAP2000 kullanılmıştır. Diğer yazılım ise, yapısal elemanlara ait kesit analizlerini yapabilen XTRACT yazılımıdır.

SAP2000 programı (SAP2000 Nonlinear Structural Analysis Program, CSI Berkeley) pek çok akademik ve güncel çalışmada kullanılan çok amaçlı ve yaygın olan bir analiz programıdır, [6].

### **4.2.2 XTRACT programı**

XTRACT (Cross Sectional Analysis of Components, Imbsen Software System, Sacramento) tanımlanan geometrik kesitler ile kesitlerdeki enine ve boyuna donatıların tanımlanmış malzeme ve birim şekil-değiştirme sınırları çerçevesinde, mevcut aksenal yük ve moment etkisini dikkate alarak artırılan kuvvet etkileri altında oluşan moment ve normal kuvvet kapasitelerini, beton ve donatı çeliğinde farklı moment değerleri için meydana gelen birim şekil değiştirmeleri kullanıcıya vermektedir[7]. Yazılımın sunduğu iç kuvvet şekil-değiştirme değerleri idealleştirilerek plastik mafsallık özellikleri elde edilmiştir.

## **4.3 Yapının SAP2000 Programında Modellenmesi**

### **4.3.1 Modelleme adımları**

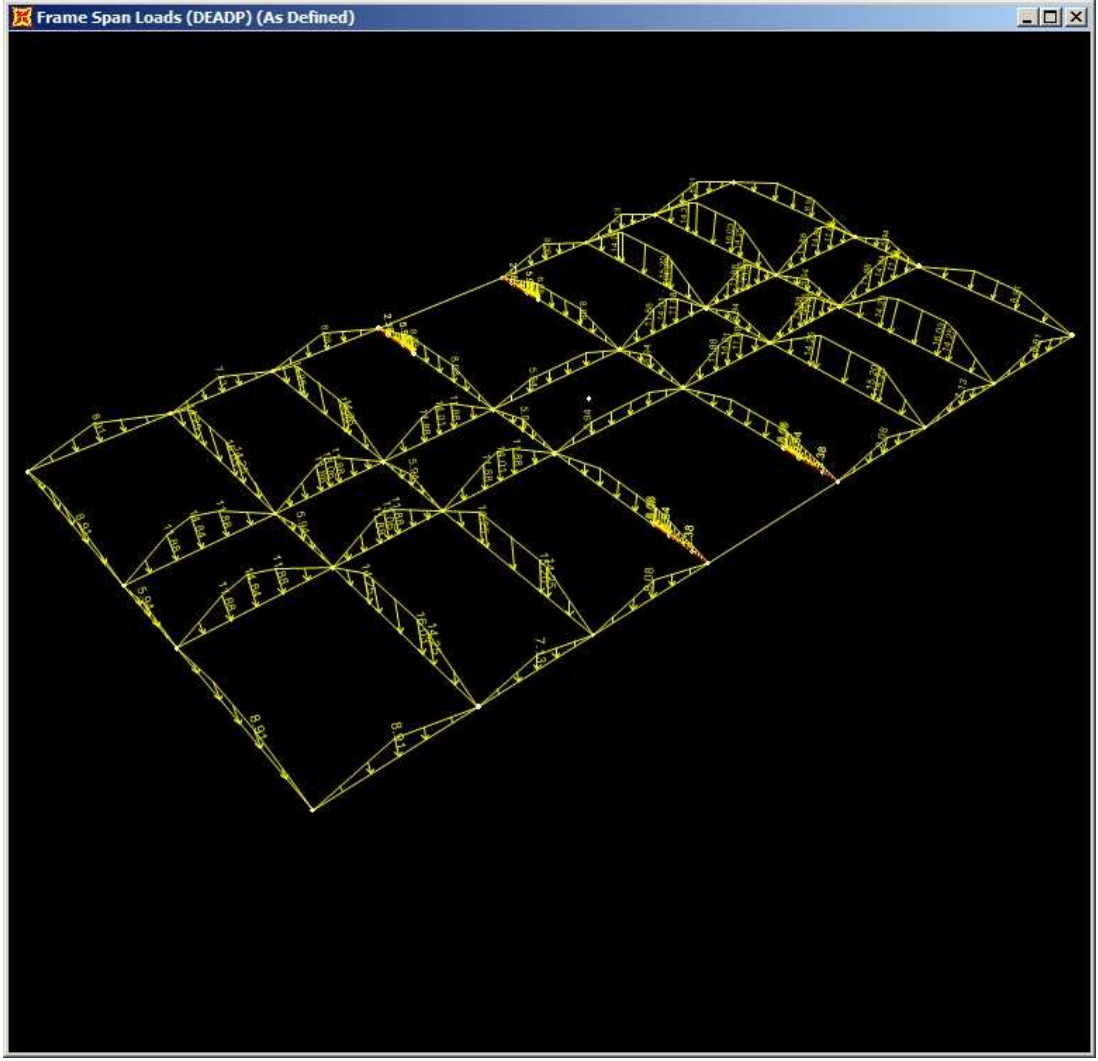
- Proje verileri ve aşağıda bahsi geçen kabullere göre modellenen yapı sisteminin, 2007 Deprem Yönetmeliğinde belirtilen kapsamlar esas alınarak analizi yapılmış, taşıyıcı sistem elemanlarında oluşan iç kuvvetler ve yapının hakim periyotları belirlenmiştir.

- Elde edilen iç kuvvetler ile belirlenen çatlama kesit rijitlikleri girilmiş ve düşey yükler altında yapılan analiz ile doğrusal olmayan teoriyi kapsayan itme analizine geçilmiştir.
- Yapının doğrusal olmayan davranışı sebebiyle oluşacağını öngördüğümüz plastik mafsallarımız (kolon ve kiriş uç noktaları) ve bu noktadaki moment, eğrilik, normal kuvvet değerleri, Xtract kesit analiz programı yardımıyla belirlenir.
- Yapıya itme analizinde uygulanacak yatay yükün bina üzerindeki dağılımı kat kütle merkezine girilmiş ve yapı bina yüksekliğinin %4 'ü kadar itilmiştir.
- Elde edilen modal kapasite diyagramının teğeti, deprem talep eğrisi ile kesştirilerek hedef deplasman değeri belirlenir.
- Bina son olarak, belirlenmiş olan hedef deplasman değerine kadar tekrar itilir ve çıkan sonuçlar yorumlanır.

#### 4.3.2 Yapılan kabuller

- Tüm düğüm noktaları rijit olarak alınmış ve kolon temel birleşim noktaları ankastre kabul edilmiştir.
- Döşemeden kirişlere aktarılan düşey yükler trapez yayılı olarak dağıtılmıştır.
- Kirişlerin eğilme rijitlikleri, kesitlerin çatlama düşünerek %40 oranında düşürülmüştür. Kolonlar ise, normal kuvvet düzeyine göre 0.40 ile 0.80 arasında azaltılmıştır.
- Perdeler *Non-linear shell* olarak tariflenmiştir. Perdeler nonlinear modellendiğinden dolayı zaten betonun çatlama durumundaki rijitliği dikkate alınmaktadır.
- Plastik mafsallarda pekleşme etkisinin göz önüne alındığı model uygulanmıştır.
- Sap2000 analiz programında perde elemanlar iki boyutlu, çubuk elemanlar ise bir boyutlu modellenmiştir. Bu iki elemanın birbirine bağlandığı kısımlarda çubuk elemanlardan perdeye yük aktarımı, perde üstlerinde ağırlığı sıfır olan bir fiktif eleman tanımlanarak sağlanmıştır.





Şekil 4.2 : Kirişlere aktarılan yük gösterimi

#### 4.4 Model Analiz

Yüklemelerde girilip modelleme tamamlandıktan sonra, G+nQ yüklemesi için sistemin statik itme analizi SAP2000 programına çözdürülmüştür.

**Çizelge 4.1 : Modlar ve Kütle katılım oranları.**

Mode	Peryot	X yönü	Y yönü	X yönü toplam	Y yönü toplam
No	Sn	Kütle Katılım	Kütle Katılım	Kütle Katılım	Kütle Katılım
1	0.943	0.000	0.618	0.000	0.618
2	0.832	0.658	0.000	0.658	0.618
3	0.588	0.000	0.041	0.658	0.659
4	0.216	0.000	0.187	0.658	0.846
5	0.191	0.203	0.000	0.860	0.846
6	0.138	0.000	0.010	0.860	0.856
7	0.133	0.000	0.000	0.860	0.856
8	0.126	0.000	0.000	0.860	0.856
9	0.126	0.000	0.000	0.860	0.856
10	0.119	0.000	0.000	0.860	0.856
11	0.090	0.000	0.069	0.860	0.925
12	0.082	0.072	0.000	0.933	0.925

Yapılan modal analiz sonucunda, yüksek kütle katılımı ile birlikte, birinci hakim periyot X yönünde **0.858** sn, Y yönünde **0.736** sn olarak elde edilmiştir.

Eğilme etkisindeki betonarme elemanların akma öncesi doğrusal davranışları için çatlamış kesite ait eğilme rijitlikleri hesaplanmalıdır. Çatlamış kesite ait eğilme rijitlikleri DBYBHY 2007’de yer alan bağıntılar kullanılarak, kirişler için  $0.40EI_0$  olarak dikkate alınmış, kolonlar içinse analiz sonucunda elde edilen aksel kuvvetler aşağıdaki kriterlere göre belirlenmiştir.

$$N_D / (A_c f_{cm}) \leq 0.10 \text{ olması durumunda} \quad : 0.40 EI_0 \quad (4.1)$$

$$N_D / (A_c f_{cm}) \geq 0.40 \text{ olması durumunda} \quad : 0.80 EI \quad (4.2)$$

$N_D$  nin ara degerleri için dogrusal enterpolasyon yapılmıştır (Çizelge 4.2). Kat 1 ve 2 için kirişlerin Çatlamış kesit rijitlikleri aynıdır ve Çizelge 4.2’de gösterilmiştir. Diğer katlardaki kirişlerin tamamına yakını için çatlamış kesit rijitlikleri  $0.40 EI$  olarak hesaplanmıştır.

**Çizelge 4.2 : Çatlamış kesit rijitlikleri.**

Kolon	$N_d$ kN	$A_c$ $m^2$	$f_{cm}$ kN/ $m^2$	$A_c * f_{cm}$	$N_d / A_c * f_{cm}$ $\leq 0.10$ $\geq 0.40$	Çatlamış Kesit Rijitlikleri
2	493.606	0.15	25000	3750	0.1316283	0.40 EI
3	493.606	0.15	25000	3750	0.1316283	0.40 EI
4	618.572	0.15	25000	3750	0.1649525	0.50 EI
5	618.572	0.15	25000	3750	0.1649525	0.50 EI
6	618.572	0.15	25000	3750	0.1649525	0.50 EI
7	618.572	0.15	25000	3750	0.1649525	0.50 EI
8	493.606	0.15	25000	3750	0.1316283	0.40 EI
9	493.606	0.15	25000	3750	0.1316283	0.40 EI
10	669.904	0.15	25000	3750	0.1786411	0.50 EI
11	620.018	0.15	25000	3750	0.1653381	0.50 EI
12	620.018	0.15	25000	3750	0.1653381	0.50 EI
13	669.904	0.15	25000	3750	0.1786411	0.50 EI
14	601.737	0.15	25000	3750	0.1604632	0.50 EI
15	601.737	0.15	25000	3750	0.1604632	0.50 EI
16	601.737	0.15	25000	3750	0.1604632	0.50 EI
17	601.737	0.15	25000	3750	0.1604632	0.50 EI
18	1018.918	0.21	25000	5250	0.1940796	0.50 EI
19	953.83	0.21	25000	5250	0.1816819	0.50 EI
20	953.83	0.21	25000	5250	0.1816819	0.50 EI
21	1018.918	0.21	25000	5250	0.1940796	0.50 EI
22	953.83	0.21	25000	5250	0.1816819	0.50 EI
23	953.83	0.21	25000	5250	0.1816819	0.50 EI
24	1018.918	0.21	25000	5250	0.1940796	0.50 EI
25	1018.918	0.21	25000	5250	0.1940796	0.50 EI
26	669.904	0.15	25000	3750	0.1786411	0.50 EI
27	620.018	0.15	25000	3750	0.1653381	0.50 EI
28	620.018	0.15	25000	3750	0.1653381	0.50 EI
29	669.904	0.15	25000	3750	0.1786411	0.50 EI

Bütün sistem için hesaplanan çatlamış kesit rijitlikleri SAP2000 programına girilerek modal analiz yaptırılmış ve her iki eksen için doğal titreşim periyotları  $T_x$ ,  $T_y$  elde edilmiştir (Çizelge 4.3 ).

**Çizelge 4.3 : Doğal titreşim periyotları**

$T_x$ (sn)	$T_y$ (sn)
1.16388	1.05218

#### 4.5 İtme Analizinin Uygulanması ve Hedef Deplasmanların Belirlenmesi

Yapının kat kütleleri ile ilgili modaki genlikleri çarpılarak hesaplanan yatay yükler, kat kütle merkezlerine girilerek, ilk etapta bina yüksekliğinin %4 'ü kadar ötelenecek şekilde itme analizi yapılmıştır. Kullanılan yataya yükler Çizelge 4.4, Çizelge 4.5 'de, elde edilen taban kesme kuvveti – tepe noktası yer değiştirmesi değerleri Şekil 4.3, Şekil 4.4 'de gösterilmiştir.

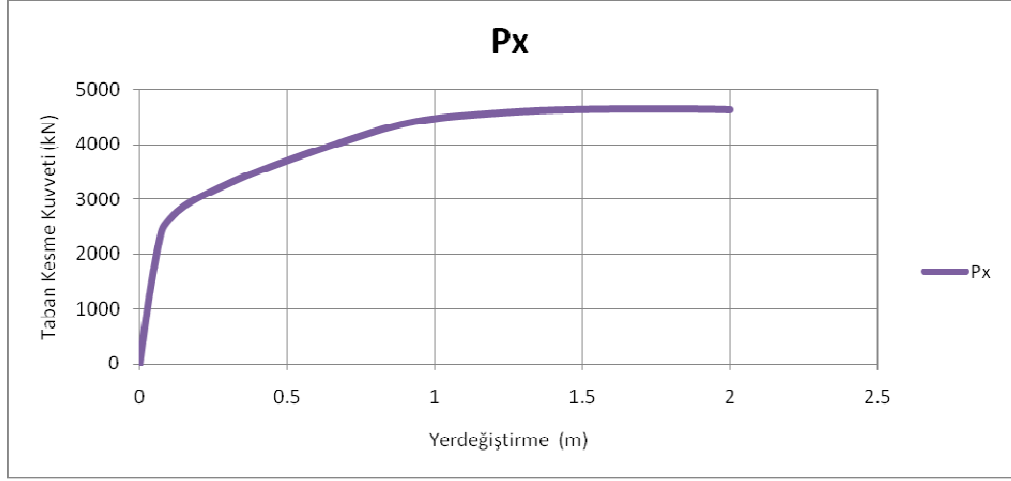
Her iki doğrultu için yapının itme analizi yapıldıktan sonra, her iki doğrultu için taban-kesme kuvveti-tepe deplasman grafiği, Bölüm 3.3.3.4 Artımsal Eşdeğer Deprem Yüğü konu başlığı altında açıklandığı ve DBYBHY'07 Bölüm 7.6.5.4.'de belirtilen denklemlerle koordinat dönüşümü yapılarak modal ivme-modal deplasmanı gösteren modal kapasite diyagramına dönüştürülür. Denklemlerde yer alan, etkin kütle  $M_{x1}$  ve modal katkı çarpanı  $\Gamma_{x1}$  değerlerinin hesaplanmasına ilişkin hesaplar Çizelge 4.4 ve Çizelge 4.5 de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.4 : X yönündeki kat kütlesi ve mod genliği**

##### 1. Periyod

Kat	W (kN)	$m_i$	$\Phi_{yin}$	$m_i\Phi_{i1(y)}$	$L_{xn}$	$m_i\Phi_{i1}^2(x)$	$M_n$	$M_{xn}$	Ratio	$\Gamma_{x1}$
1	2548.88	259.82	0.003245	0.84313	41.56	0.002736	1.02	1686.70	0.81	40.58
2	2548.88	259.82	0.008969	2.330365		0.020901				
3	2548.21	259.76	0.01452	3.771661		0.054765				
4	2548.21	259.76	0.019793	5.141354		0.101763				
5	2548.21	259.76	0.024217	6.290518		0.152337				
6	2548.21	259.76	0.027724	7.201483		0.199654				
7	2548.21	259.76	0.030123	7.824638		0.235702				
8	2548.21	259.76	0.031412	8.159464		0.256305				

Total 20387.01 2078.19

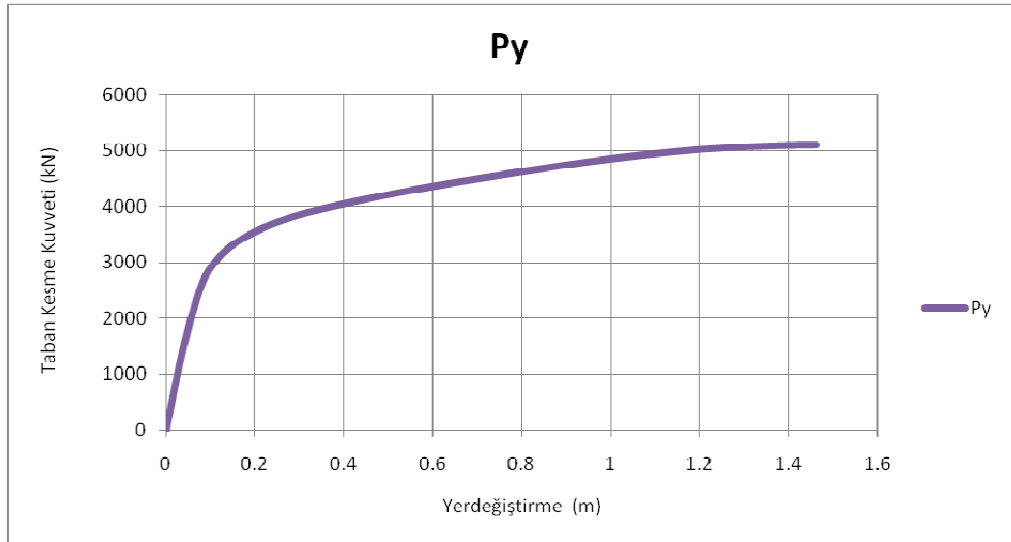


Şekil 4.3 : Taban kesme kuvveti – Tepe noktası grafiği (kN-m)

Çizelge 4.5 : Y yönündeki kat kütlesi ve mod genliği

2. Periyod

Kat	W (kN)	$m_i$	$\Phi_{xin}$	$m_i\Phi_{i1(x)}$	$L_{yn}$	$m_i\Phi_{i1}^2(y)$	$M_n$	$M_{yn}$	Ratio	$\Gamma_{y1}$
1	2548.88	259.82	0.001937	0.50328	40.10	0.000975	1.03	1563.76	0.75	38.99
2	2548.88	259.82	0.006417	1.667293		0.010699				
3	2548.21	259.76	0.011957	3.105906		0.037137				
4	2548.21	259.76	0.017686	4.594048		0.08125				
5	2548.21	259.76	0.023022	5.980109		0.137674				
6	2548.21	259.76	0.02763	7.177066		0.198302				
7	2548.21	259.76	0.031364	8.146996		0.255522				
8	2548.21	259.76	0.034373	8.928602		0.306903				
Total	20387.01	2078.19								

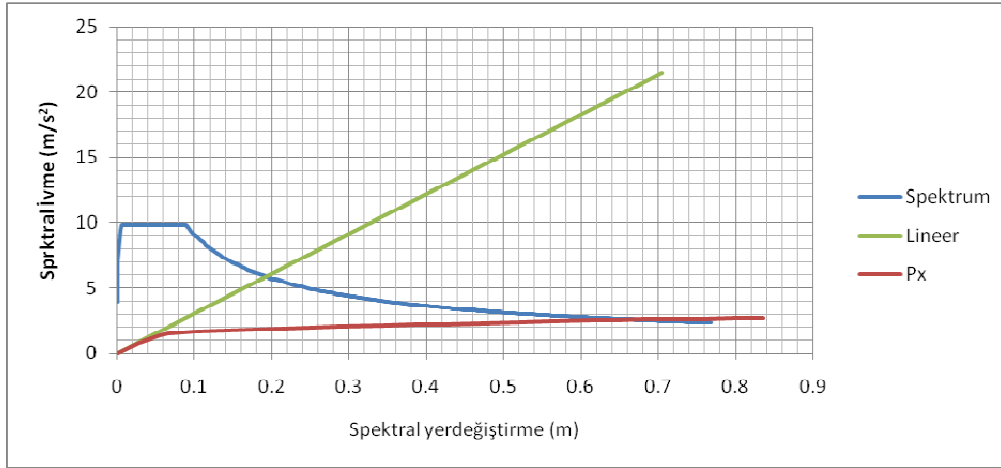


Şekil 4.4 : Taban kesme kuvveti – Tepe noktası grafiği (kN-m)

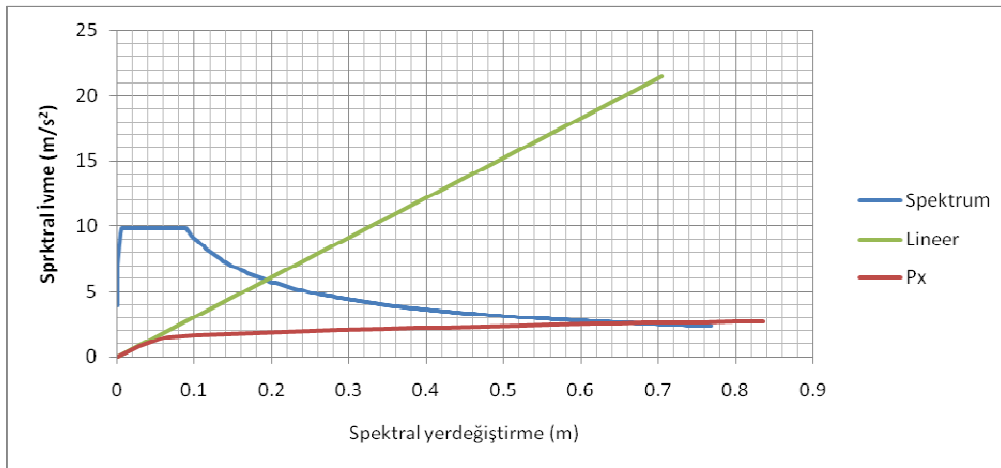
Modal kapasite diyagramı ile spektral ivmeden dönüştürülerek oluşturulan spektral yerdeğiştirme diyagramı aynı düzleme oturtulur. Bölüm 3.3.3.4’de verilen bağıntılar kullanılarak modal yerdeğiştirme istemi belirlenir.

İtme analizinin ilk adımında, doğrusal elastik davranış esas alınarak hesaplanan birinci (hakim) moda ait  $T_1^{(1)}$  periyodu, ivme spektrumundaki karakteristik periyod TB ile karşılaştırılır.  $T_1^{(1)}$  ivme spektrumundaki karakteristik periyod TB den daha büyük olduğu için, önceki bölümlerde değinilen eşit yer değiştirme kuralı uyarınca, doğrusal elastik olmayan spektral yer değiştirme, doğrusal elastik spektral yer değiştirmeye eşit olarak alınır .

Modal yerdeğiştirmenin hesaplandığı grafikler Şekil 4.5 ve Şekil 4.6’da gösterilmiştir.



**Şekil 4.5 :** X yönü, spektral ivme – spektral yerdeğiştirme diyagramı



**Şekil 4.6 :** Y yönü, spektral ivme – spektral yerdeğiştirme diyagramı

Modal yerdeğiştirme değerlerinin bulunmasından sonra tepe noktasının yer değiştirme isteminin ( $u_{xN1}^{(p)}$ ) değeri bölüm 3.3.3.4’de açıklandığı gibi denklem 3.11’e göre hesaplanır. Bu denkleme göre X yönündeki hedef deplasman istemi 0.27m, Y yönündeki hedef deplasman istemi ise 0.22m çıkmıştır.

#### 4.6 Hasar Bölgelerinin Belirlenmesi

Bina deprem performansları, yapı sistemini oluşturan elemanlarda belirlenen şekil değiştirmeleri bazı sınır değerler ile kıyaslanması ile belirlenir.

Tepe yer değiştirme istemleri (hedef deplasmanlar) her iki doğrultu için de bulunduktan sonra, bulunan bu değerlere kadar itilecek şekilde yapının tekrar ve son kez analizi yapılmıştır. Tüm bu adımların sonunda, elde edilen kesit değerleri, ihtiyacımız olan verilere dönüştürülerek 3.3.3.6’da belirtilen ve her bir betonarme eleman için kesit hasar bölgelerini belirleyen değerler ile karşılaştırılmıştır. Analiz sonucunda, kirişler için çıkan dönme değerlerinden elde edilen şekil değiştirmeler, kolonlar için çıkan normal kuvvete ek olarak dönme değerlerinden elde edilen eğrilik, perdeler için de çıkan yer değiştirme miktarlarından hesaplanan şekil değiştirme verileri yapı sisteminin deprem performansını belirlemede kullanılacak kriterlerdir. Aşağıda sırası ile kirişlerin, kolonların ve perdelerin bir kısmının hasar durumu örnek olarak sunulmuştur.

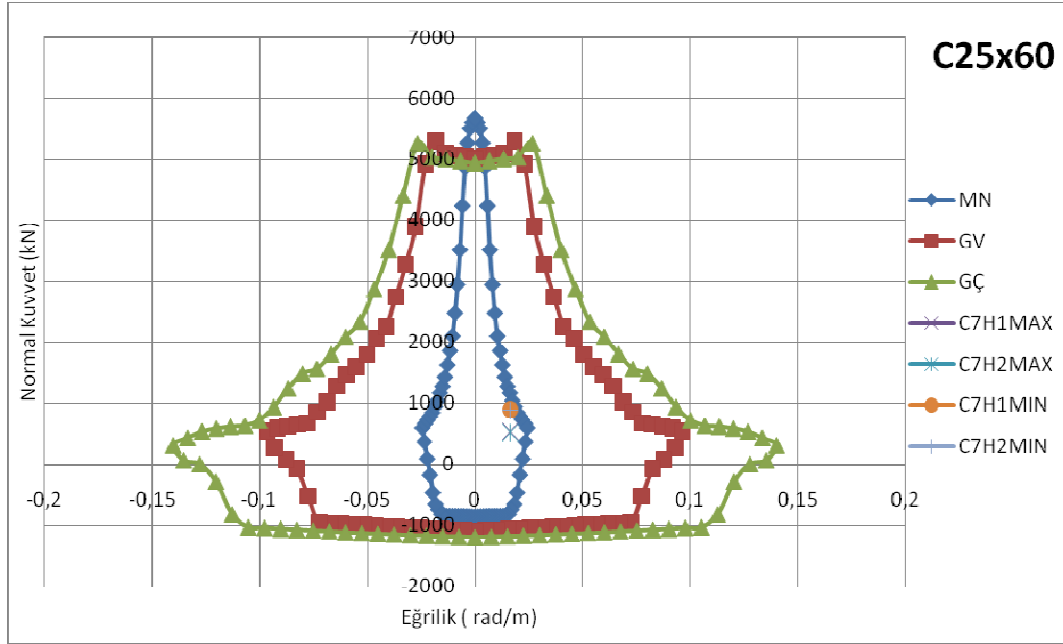
Birinci katta yer alan bazı örnek kirişlerin deprem performansını hesaplamada kullanılan veriler ve X yönü için hasar durumları Çizelge 4.6’da gösterilmiştir. Diğer kat ve yönlere ait değerler Ek B ‘a verilmiştir.

**Çizelge 4.6 : X yönünde, 1. kat örnek kirişlerin hasar bölgeleri**

2. Periyod										
Kat	W (kN)	$m_i$	$\Phi_{xin}$	$m_i\Phi_{i1(x)}$	$L_{yn}$	$m_i\Phi_{i1}^2(y)$	$M_n$	$M_{yn}$	Ratio	$\Gamma_{y1}$
1	2548.88	259.82	0.001937	0.50328	40.10	0.000975	1.03	1563.76	0.75	38.99
2	2548.88	259.82	0.006417	1.667293		0.010699				
3	2548.21	259.76	0.011957	3.105906		0.037137				
4	2548.21	259.76	0.017686	4.594048		0.08125				
5	2548.21	259.76	0.023022	5.980109		0.137674				
6	2548.21	259.76	0.02763	7.177066		0.198302				
7	2548.21	259.76	0.031364	8.146996		0.255522				
8	2548.21	259.76	0.034373	8.928602		0.306903				
Total		20387.01	2078.19							

Analiz sonucunda bulunan normal kuvvet - toplam eğrilik istemi değerleri, yönetmelikte belirtilen şekil değiştirme sınır değerlerine karşılık gelen normal kuvvet - toplam eğrilik diyagramı üzerine yerleştirilerek kesitin hasar bölgesi belirlenmiştir. C7 kolonunun X doğrultusundaki deprem performans düzeyi Çizelge 4.7’de yer almaktadır.

**Çizelge 4.7 : C7 kolonu için X doğrultusundaki performans analizi**



SAP2000’de perdelerin hasar düzeyleri belirlenmesinde perde taşıyıcı elemanları analiz modeli yapılırken, iki boyutlu (shell) eleman olarak modellendiği için elemanların kenarlarından uzama değerleri direkt olarak okunabilmektedir. Bu okunan değerler yapı elemanı boyuna bölünerek beton ve donatıdaki birim şekil değiştirme değerleri elde edilip yapının hasar bölgesi kolayca belirlenmektedir. S1 perdesinin deprem performansı Çizelge 4.8’de özetlenmiştir.

**Çizelge 4.8 : S1 perdesi için X doğrultusundaki performans analizi hasar düzeyleri**

KAT	DEPLASMAN (m)	h (m)	BİRİM ŞEKİL DEĞİŞTİRME	HASAR BÖLGESİ
1	0.0000000	3	0.00377200	<b>BL</b>
	0.0113160			
2	0.0113160	3	0.00903800	<b>BL</b>
	0.0384300			
3	0.0384300	3	0.01094933	<b>BL</b>
	0.0712780			
4	0.0712780	3	0.01108067	<b>BL</b>
	0.1045200			
5	0.1045200	3	0.00988867	<b>BL</b>
	0.1341860			
6	0.1341860	3	0.00744800	<b>BL</b>
	0.1565300			
7	0.1565300	3	0.00479033	<b>BL</b>
	0.1709010			
8	0.1709010	3	0.00303300	<b>MN</b>
	0.1800000			



#### 4.7 Bina Performans Düzeyi

Daha önce Bölüm 3.4 'de anlatıldığı üzere, bina performans seviyesi, her bir eleman için elde edilen deprem performans düzeylerinden yararlanarak hesaplanmıştır. Kat ve eleman çeşidine göre gruplandırılarak oluşturulan, yüzdesel kat kolon, kat kiriş ve kat perde hasar düzeyleri hesaplanmıştır.

X yönü için Çizelge 4.9 ve Y yönü için Çizelge 4.10'da görüldüğü üzere, kirişlerin yaklaşık %50'si belirgin hasar bölgesinde, geri kalanları ise minimum hasar bölgesinde yer almaktadır. Belirgin hasar yüzdesini alt katların oluşturduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.9 : X yönü için kat/kiriş deprem performansı**

Kat	$\Sigma$ Kiriş	MN	BL	IL	GC
1	52	46%	54%	0%	0%
2	52	46%	54%	0%	0%
3	52	46%	54%	0%	0%
4	52	46%	54%	0%	0%
5	52	100%	0%	0%	0%
6	52	100%	0%	0%	0%
7	52	100%	0%	0%	0%
8	52	100%	0%	0%	0%
<b>BİNA</b>		73%	27%	0%	0%

**Çizelge 4.10 : Y yönü için kat/kiriş deprem performansı**

KAT	$\Sigma$ Kiriş	MN	BL	IL	GC
1	52	96%	4%	0%	0%
2	52	54%	46%	0%	0%
3	52	54%	46%	0%	0%
4	52	58%	42%	0%	0%
5	52	65%	35%	0%	0%
6	52	100%	0%	0%	0%
7	52	100%	0%	0%	0%
8	52	100%	0%	0%	0%
<b>BİNA</b>		78%	22%	0%	0%

Kolonların tamamının minimum hasar bölgesi içerisinde kaldığı tespit edilmiştir Çizelge 4.11, Çizelge 4.12.

**Çizelge 4.11 : X yönü için kat/kolon deprem performansı**

Kat	Σ Kiriş	MN	BL	IL	GC
1	52	46%	54%	0%	0%
2	52	46%	54%	0%	0%
3	52	46%	54%	0%	0%
4	52	46%	54%	0%	0%
5	52	100%	0%	0%	0%
6	52	100%	0%	0%	0%
7	52	100%	0%	0%	0%
8	52	100%	0%	0%	0%
<b>BİNA</b>		73%	27%	0%	0%

**Çizelge 4.12 : Y yönü için kat/kolon deprem performansı**

KAT	Σ KOLON	MN	BL	IL	GC
1	28	100%	0%	0%	0%
2	28	100%	0%	0%	0%
3	28	100%	0%	0%	0%
4	28	100%	0%	0%	0%
5	28	100%	0%	0%	0%
6	28	100%	0%	0%	0%
7	28	100%	0%	0%	0%
8	28	100%	0%	0%	0%
<b>BİNA</b>		100%	0%	0%	0%

Perdelerin ise büyük bir çoğunluğu, %88, belirgin hasar bölgesinde kaldığı, sadece son katın minimum hasar bölgesi sınırlarında kaldığı görülmektedir, Çizelge 4.13.

**Çizelge 4.13 : Bina, Kat/Perde deprem performansı**

KAT	Σ PERDE	MN	BL	IL	GC
1	4	0%	100%	0%	0%
2	4	0%	100%	0%	0%
3	4	0%	100%	0%	0%
4	4	0%	100%	0%	0%
5	4	0%	100%	0%	0%
6	4	0%	100%	0%	0%
7	4	0%	100%	0%	0%
8	4	100%	0%	0%	0%
<b>BİNA</b>		13%	88%	0%	0%

#### 4.8 Doğrusal Performans Değerleri

Bu çalışma içerisinde bölüm 3.3.2’de anlatılmış olan kabul ve hesap adımları izlenerek betonarme kirişler için bulunan değerler ile elde edilen kat hasar düzeyleri hesaplanmıştır. Doğrusal olmayan yöntem ile çözülmüş örnekleri verilmiş olan kirişlerin dorusal yöntem için değerleri aşağıdaki çizelgelerde gösterilmiştir. Burada dikkat edilecek nokta, etki/kapasite oranları ( $r$ ) değerleri ile karşılaştıracağımız, hasar durumunu belirleyeceğimiz tabloda yer alan sınır değerlerinin değişken olmasıdır. Hesaplanan veriler tabloda verilen değer aralıklarına düşmediği durumlarda interpolasyon uygulanır ve yeni sınır değerleri belirlenir.

**Çizelge 4.14 :** Kiriş performansının belirlenmesinde izlenen hesap adımları (1)

Tanım	Sargı	En $b_w$ m	Yükseklik $h_k$ m	Boy $l_n$ m	Faydalı yükseklik $d$ m	Etriye aralığı $s_k$ m	Min. Donatı $\emptyset$ mm	$\rho_b$ %	$a_{alt}$	$a_{üst}$
30	Var	0.25	0.6	3.75	0.575	0.08	14	0.0253	0.0365	0.0636
	Var	0.25	0.6	3.75	0.575	0.08	14	0.0253	0.0365	0.0636
31	Var	0.25	0.6	3	0.575	0.08	14	0.0253	0.0365	0.0636
	Var	0.25	0.6	3	0.575	0.08	14	0.0253	0.0365	0.0636
32	Var	0.25	0.6	3.4	0.575	0.08	14	0.0253	0.0365	0.0636
	Var	0.25	0.6	3.4	0.575	0.08	14	0.0253	0.0365	0.0636
33	Var	0.25	0.6	4.45	0.575	0.08	14	0.0253	0.0365	0.0636
	Var	0.25	0.6	4.45	0.575	0.08	14	0.0253	0.0365	0.0636

**Çizelge 4.15 :** Kiriş performansının belirlenmesinde izlenen hesap adımları (2)

Tanım	Yön	$M_{alt}$ kNm	$M_{üst}$ kNm	$M_{deprem}$ kNm	$M_{düşey}$ kNm	$V_{G+nQ+Ex}$ kN	$V_{Ex}$ kN	$V_r$ kN	$V_{rmax}$ kN	Kırılma Türü
30	SOL	107.98729	-183.48718	-374.9599	-7.2374	235.2660	219.2920	474.1841	790.6250	SÜNEK
	SAĞ	107.98729	-183.48718	440.8210	-13.8024	238.7670	219.2920	474.1841	790.6250	SÜNEK
31	SOL	107.98729	-183.48718	-650.4516	-7.8330	439.7920	427.3220	474.1841	790.6250	SÜNEK
	SAĞ	107.98729	-183.48718	632.0819	-7.2655	439.4140	427.3220	474.1841	790.6250	SÜNEK
32	SOL	107.98729	-183.48718	-486.9229	-7.4712	262.1460	247.9730	474.1841	790.6250	SÜNEK
	SAĞ	107.98729	-183.48718	353.1500	-10.5081	263.9320	247.9730	474.1841	790.6250	SÜNEK
33	SOL	107.98729	-183.48718	-201.1606	-6.5041	94.4390	87.4860	474.1841	790.6250	SÜNEK
	SAĞ	107.98729	-183.48718	188.1525	-6.5041	94.4390	87.4860	474.1841	790.6250	SÜNEK

**Çizelge 4.16 :** Kiriş performansının belirlenmesinde izlenen hesap adımları (3)

Tanım	Yön	$\rho$	$\rho'$	$(\rho-\rho')/\rho_b$	$V / b_wdf_{ctk}$	$r$	MN	GV	GÇ	Hasar Durumu	Sonuç
		%	%								
30	SOL	0.00321	0.00559	0.09416	0.37885	3.2542	3.00	6.62	9.44	BL	BL
	SAĞ	0.00321	0.00559	0.09416	0.38449	2.5979	3.00	6.62	9.44	MN	
31	SOL	0.00321	0.00559	0.09416	0.70820	5.6160	2.75	5.25	7.50	IL	IL
	SAĞ	0.00321	0.00559	0.09416	0.70759	3.5869	2.75	5.25	7.50	BL	
32	SOL	0.00321	0.00559	0.09416	0.42214	4.2173	3.00	6.62	9.44	BL	BL
	SAĞ	0.00321	0.00559	0.09416	0.42501	2.0416	3.00	6.62	9.44	MN	
33	SOL	0.00321	0.00559	0.09416	0.15208	1.7570	3.00	6.62	9.44	MN	MN
	SAĞ	0.00321	0.00559	0.09416	0.15208	1.0631	3.00	6.62	9.44	MN	

**Çizelge 4.17 :** X yönü için kat/kiriş deprem performansı

KAT	$\Sigma$ KIRIŞ	MN	BL	IL	GC
1	52	58%	35%	8%	0%
2	52	54%	38%	8%	0%
3	52	62%	31%	8%	0%
4	52	73%	27%	0%	0%
5	52	88%	12%	0%	0%
6	52	100%	0%	0%	0%
7	52	100%	0%	0%	0%
8	52	100%	0%	0%	0%
<b>BİNA</b>		79%	18%	3%	0%

**Çizelge 4.18 :** Y yönü için kat/kiriş deprem performansı

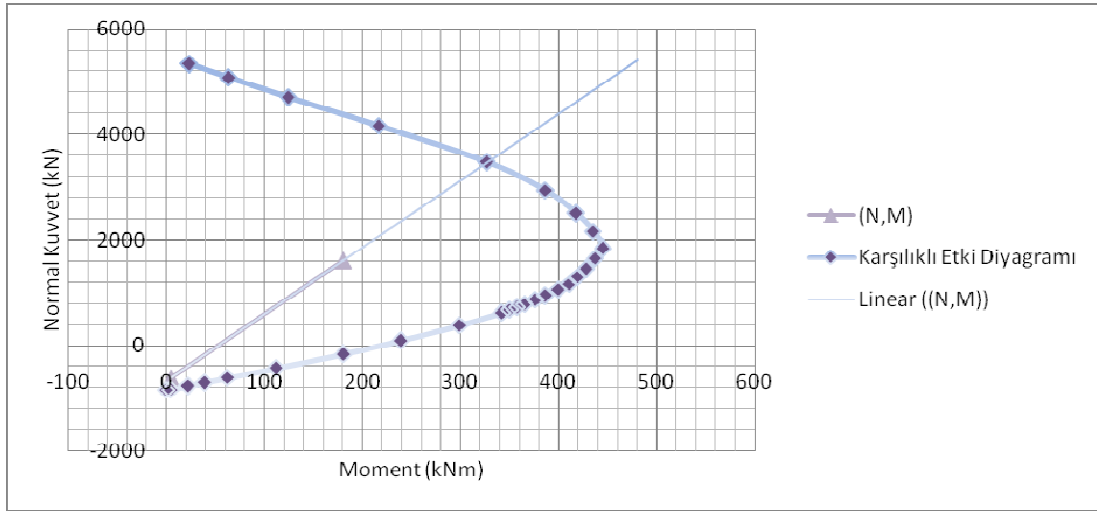
KAT	$\Sigma$ KIRIŞ	MN	BL	IL	GC
1	52	92%	8%	0%	0%
2	52	88%	12%	0%	0%
3	52	81%	19%	0%	0%
4	52	85%	15%	0%	0%
5	52	88%	12%	0%	0%
6	52	92%	8%	0%	0%
7	52	100%	0%	0%	0%
8	52	100%	0%	0%	0%
<b>BİNA</b>		91%	9%	0%	0%

Bu çalışma içerisinde bölüm 3.3.2'de anlatılmış olan kabul ve hesap adımları izlenerek betonarme kolonlar için bulunan değerler ile elde edilen kat hasar düzeyleri hesaplanmıştır. Burada da kirişlerdeki gibi dikkat edilecek nokta, etki/kapasite oranları ( $r$ ) değerleri ile karşılaştıracığımız, hasar durumunu belirleyeceğimiz tabloda yer alan sınır değerlerinin değişken olmasıdır. Kirişlerde de bahsettiğimiz

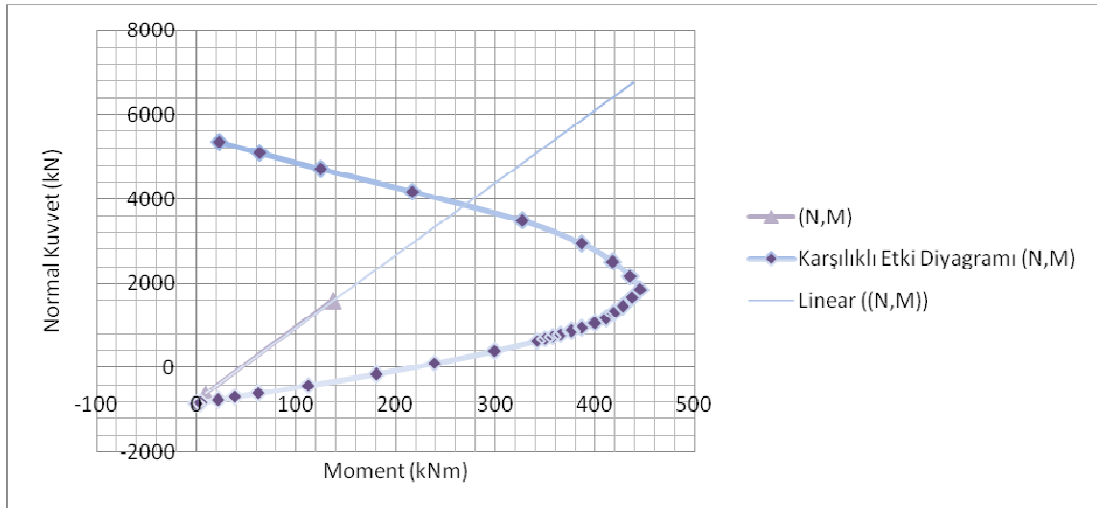
gibi değer aralıklarında olmayan sonuçlar için interpolasyon uygulanır ve yeni sınır değerleri belirlenir.

Doğrusal olmayan yöntem ile çözülmüş örnekleri verilmiş olan C7 kolonunun dorusal yöntem için değerleri aşağıdaki şekil ve çizelgelerde gösterilmiştir. Burada eğilme momenti kapasitesi ( $M_k$ ) Xtract'dan yararlanılarak çıkartılan karşılıklı etki diyagramı ile belirlenir.

**Çizelge 4.19 : C7 kolonunun alt ucu için  $M_k$  değeri**



**Çizelge 4.20 : C7 kolonunun üst ucu için  $M_k$  değeri**



**Çizelge 4.21 : Kolon performansının belirlenmesinde izlenen hesap adımları (1)**

Tanım	Yön	En $b_w$ m	Boy $h_k$ m	Yükseklik $l_n$ m	Faydalı yükseklik $d$ m	Etriye aralığı $s_k$ m	Etriye $\emptyset$ mm	Etriye kolu mm	Sargı
7	ALT	0.25	0.6	2.5	0.22	0.08	10	154	Var
7	ÜST	0.25	0.6	2.5	0.22	0.08	10	154	Var

**Çizelge 4.22 : Kolon performansının belirlenmesinde izlenen hesap adımları (2)**

Tanım	Yön	$M_{Ex}$ kNm	$M_{G+nQ}$ kNm	$M_k$ kNm	$N_{G+nQ+Ex}$ kNm	$V_{Ex}$ kNm	$V_r$ kN	$V_{rmax}$ kN	Kırılma türü
7	ALT	180.4818	-4.5736	330	1613.624	106.011	38933.3	302.5	SÜNEK
7	ÜST	137.5588	9.4708	270	1602.374	106.011	38663.03	302.5	SÜNEK

**Çizelge 4.23 : Kolon performansının belirlenmesinde izlenen hesap adımları (3)**

Tanım	Yön	$N/A_c f_c$	$V / b_w d f_{ctk}$	$r$	MN	GV	GÇ	Hasar Durumu	Sonuç
7	ALT	0.4303	1.0940	0.5394	2.00	3.34	5.34	MN	MN
7	ÜST	0.4273	1.0940	0.5280	2.00	3.34	5.34	MN	

**Çizelge 4.24 : X yönü kat/kolon deprem performansı**

KAT	$\Sigma$ KOLON	MN	BL	IL	GC
1	28	100%	0%	0%	0%
2	28	100%	0%	0%	0%
3	28	100%	0%	0%	0%
4	28	100%	0%	0%	0%
5	28	100%	0%	0%	0%
6	28	100%	0%	0%	0%
7	28	100%	0%	0%	0%
8	28	100%	0%	0%	0%
<b>BİNA</b>		100%	0%	0%	0%

**Çizelge 4.25 : X yönü kat/kolon deprem performansı**

KAT	$\Sigma$ KOLON	MN	BL	IL	GC
1	28	100%	0%	0%	0%
2	28	100%	0%	0%	0%
3	28	100%	0%	0%	0%
4	28	100%	0%	0%	0%
5	28	100%	0%	0%	0%
6	28	100%	0%	0%	0%
7	28	100%	0%	0%	0%
8	28	100%	0%	0%	0%
<b>BİNA</b>		100%	0%	0%	0%

## 5. SONUÇLAR

Bu çalışmada, 2007 Türk Deprem Yönetmeliği'nde mevcut veya güçlendirilmiş binaların deprem performanslarının belirlenmesi amacıyla önerilen doğrusal elastik hesap yöntemi ve doğrusal elastik olmayan değerlendirme yöntemlerinden *Artımsal Eşdeğer Deprem Yüklü Yöntemi*'nin karşılaştırılmasına yönelik olarak sayısal bir inceleme yapılmış ve elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir.

Bölüm 3.2'de anlatılan performans seviyeleri kuralları ile kat bazında yapılan hasar bölgeleri yüzdelerini sayesinde, performans değerlendirilmesi yapılabilmektedir.

*Doğrusal olmayan yöntemde*, yapılan performans analizi sonucunda sistemi oluşturan elemanların;

- Kolonlar için herhangi bir gevrek göçme söz konusu değildir. Kolonların tamamı Minimum Hasar bölgesindedir.
- Kirişler için kırılma türü sünek olup, Belirgin Hasar bölgesine geçen elemanların oranı %10'u geçmekle beraber, Can Güvenliği Performans Düzeyi için belirtilen %30 değerininin altında kalmıştır.

Bu veriler DBYYHY'07'de belirtilen kriterler ile karşılaştırıldığında yapının Can Güvenliği Performans Düzeyini sağladığı sonucuna varılmıştır.

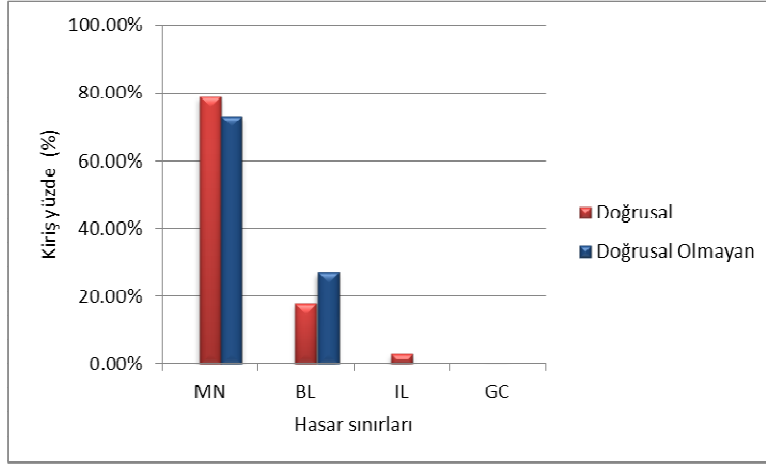
*Doğrusal elastik hesap yönteminde ise*, yapılan performans analizi sonucunda sistemini oluşturan elemanların;

- Kolonlar için herhangi bir gevrek göçme söz konusu değildir. Kolonların tamamı Minimum Hasar bölgesindedir.
- Kirişler için kırılma türü sünek olup, Belirgin Hasar bölgesine geçen elemanların oranı %10'u geçmekle beraber, Can Güvenliği Performans Düzeyi için belirtilen %30 değerininin altında kalmıştır.

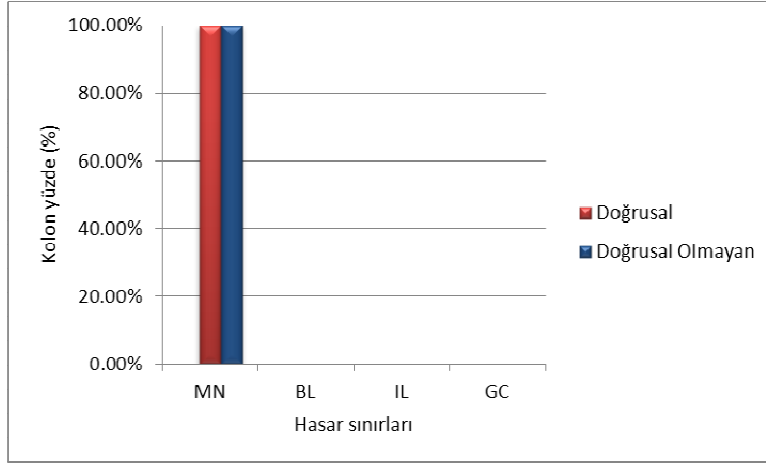
Bu veriler DBYYHY'07'de belirtilen kriterler ile karşılaştırıldığında yapının Can Güvenliği Performans Düzeyini sağladığı sonucuna varılmıştır.

DBYYHY'07'de tanımlanan her iki yöntem ile tespit edilen kesit hasar sınırları ve yüzdeleri doğrultusunda belirlenen performans düzeyleri aynı tespit edilmiş olup, temelde küçük farklar dışında farklılıklar bulunmamaktadır. Aşağıdaki çizelelerde her iki yöntem için çıkan sonuçlar karşılaştırılmıştır.

**Çizelge 5.1 :** X doğrultusunda doğrusal ve doğrusal olmayan yöntemler ile yapılan giriş performans analiz sonuçları

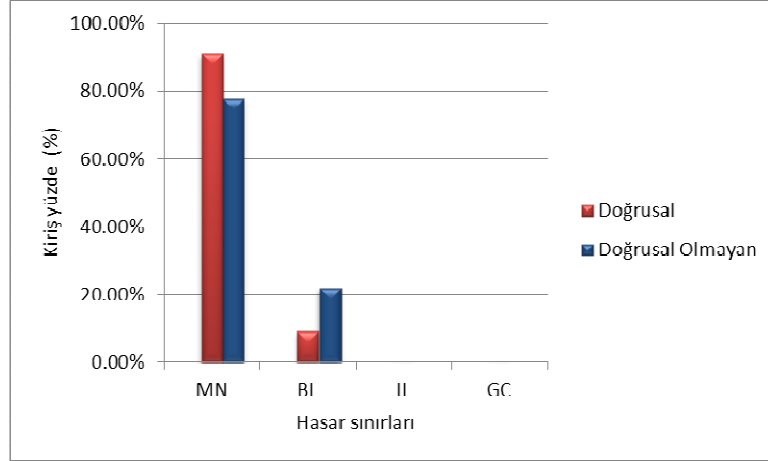


**Çizelge 5.2 :** X doğrultusunda doğrusal ve doğrusal olmayan yöntemler ile yapılan kolon performans analiz sonuçları

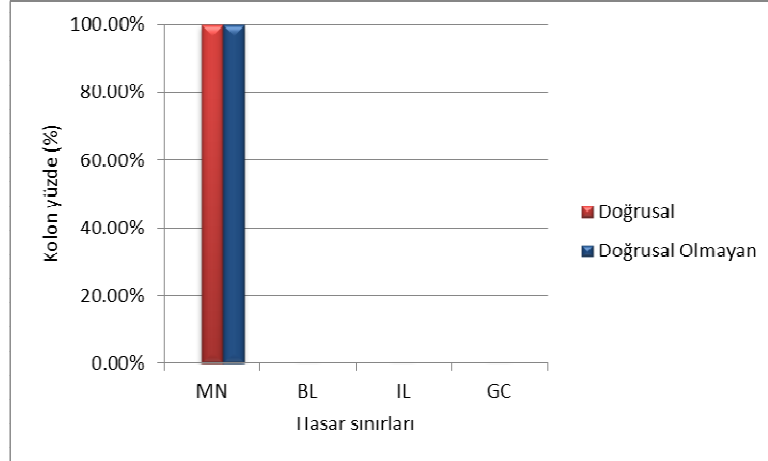




**Çizelge 5.3 :** Y doğrultusunda doğrusal ve doğrusal olmayan yöntemler ile yapılan kiriş performans analiz sonuçları



**Çizelge 5.4 :** Y doğrultusunda doğrusal ve doğrusal olmayan yöntemler ile yapılan kolon performans analiz sonuçları



Elde edilen sonuçlar doğrultusunda, doğrusal olmayan hesap yöntemi ile daha gerçekçi bir yaklaşımda bulunulmasına rağmen, her iki yöntem ile yapılan hesap analizleri sonucunda da çıkarılan değerler birbirleriyle örtüşmektedir. Performans değerlendirmesinde doğrusal elastik hesap yöntemi uygulayıcıya daha pratik bir çözüm sunmaktadır. Daha gerçekçi bir yaklaşımla performans tespiti gerçekleştirilmek istendiğinde doğrusal olmayan hesap yönteminin seçilmesi uygun olacaktır.



## KAYNAKLAR

- [1] **DBYBHY**, 2007. Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik, *Bayındırlık ve İskan Bakanlığı*, Ankara.
- [2] **Mander, J.B., Priestley, M.J.N., Park, R.** (1988). Theoretical Stress-Strain Confined Concrete, *Journal of Structural Division (ASCE)*, **114(8)**, 1804-1826.
- [3] **Ersoy, U., Özcebe G.**, 2001. Betonarme: Temel İlkeler TS-500-2000 ve Türk Deprem Yönetmeliğine (1998) Göre Hesap, Evrim Yayınevi, İstanbul.
- [4] **Girgin, K.**, 1996. Betonarme yapı sistemlerinde ikinci mertebe limit yükün ve göçme güvenliğinin belirlenmesi için bir yük artımı yöntemi, *Doktora Tezi*, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [5] **Celep, Z., Kumbasar N.**, 2004. Deprem Mühendisliğine Giriş ve Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı, Beta Yayıncılık, İstanbul.
- [6] **SAP 2000**, 2005. Structural Analysis Program, Computers and Structures Inc., Berkeley, California.
- [7] **XTRACT**, 2001, Section Analysis Program, Imbsen Software Systems
- [8] **Özer, G.**, 2003. Malzeme bakımından lineer olmayan sistemlerin hesabı için bir ardışık yaklaşım yöntemi ve bilgisayar programı, Yüksek Lisans Tezi, İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [9] **TS-500**, 2000. Betonarme yapıların tasarım ve yapım kuralları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- [10] **ABYYHY**, 1998. Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, *Bayındırlık ve İskan Bakanlığı*, Ankara.

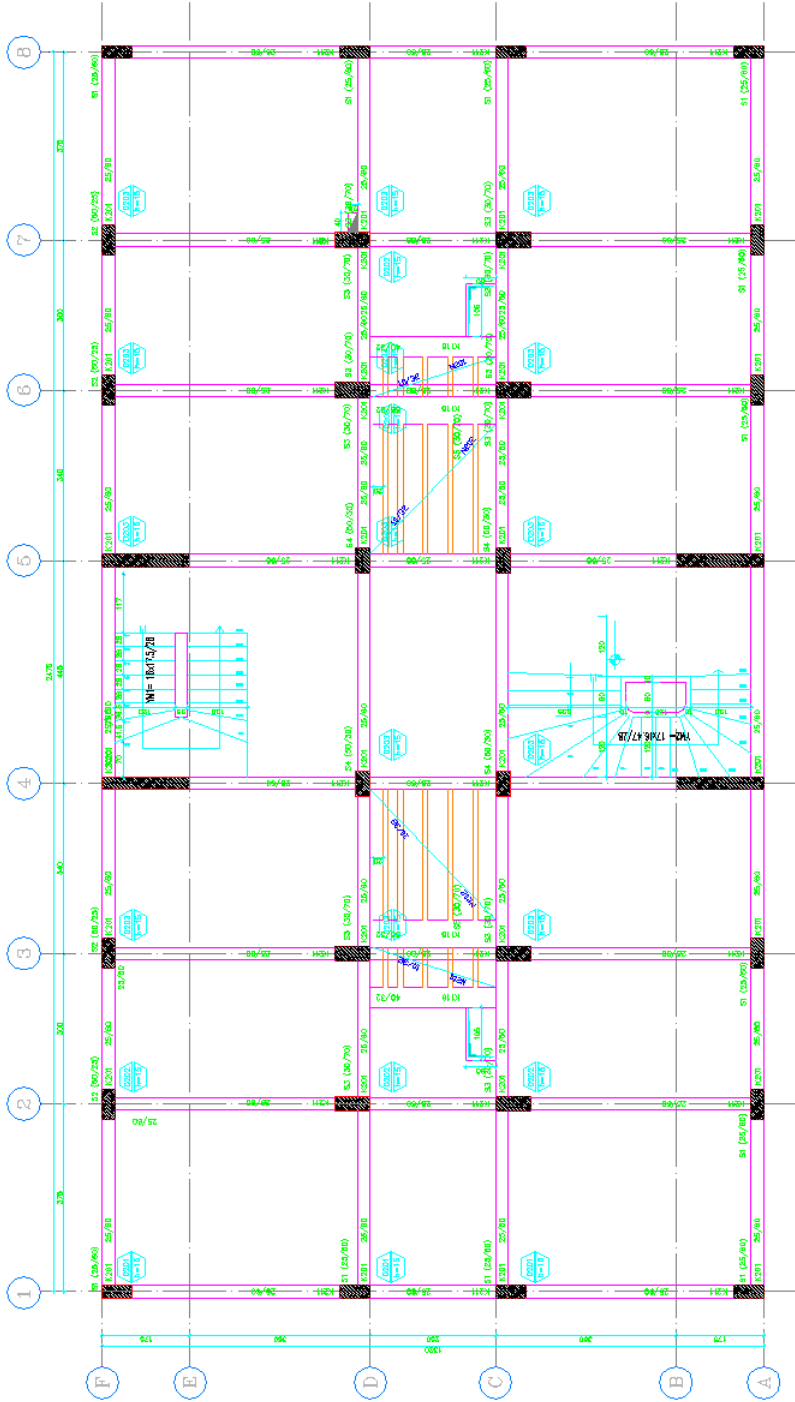


## **EKLER**

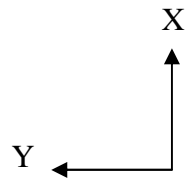
**EK A :** Yapısal eleman detayları

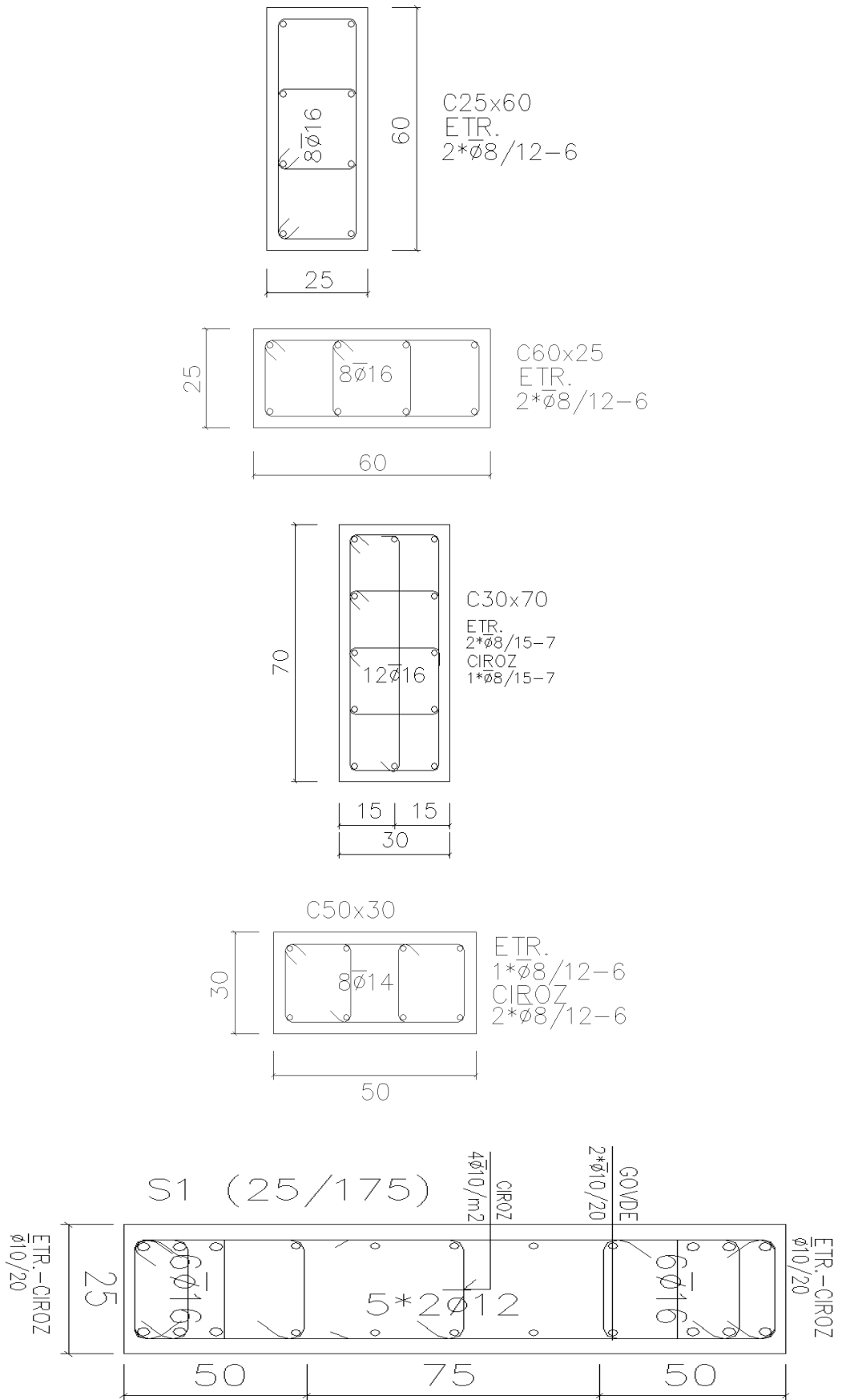
**EK B :** Taşıyıcı sistem giriş elemanlarının kesit hasar durumları

EK A



Şekil A.1 : Kat kalıp planı





**Şekil A.2 : Betonarme kesitler**

**EK B**

**Çizelge B.1 : X Yönü – 1. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri**

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\varnothing_p$		$\varnothing_y$	$\varnothing_t$	$\varepsilon_c$	$\varepsilon_s$	HASAR DURUMU
30	SOL UC	0.007304	0.25	0.029216	ALT	0.007278	0.036494	-0.001385	0.015039	BL
	SAG UC	0.005698	0.25	0.022792	UST	0.006978	0.029770	-0.001723	0.011644	
31	SOL UC	0.008774	0.25	0.035096	ALT	0.007278	0.042374	-0.001571	0.017501	BL
	SAG UC	0.006590	0.25	0.026360	UST	0.006978	0.033338	-0.001880	0.013089	
32	SOL UC	0.009204	0.25	0.036816	ALT	0.007278	0.044094	-0.001625	0.018220	BL
	SAG UC	0.009669	0.25	0.038676	UST	0.006978	0.045654	-0.002426	0.018077	
33	SOL UC	0.012274	0.25	0.049096	ALT	0.007278	0.056374	-0.002031	0.023341	BL
	SAG UC	0.008248	0.25	0.032992	UST	0.006978	0.039970	-0.002173	0.015775	
34	SOL UC	0.012125	0.25	0.048500	ALT	0.007278	0.055778	-0.002009	0.023094	BL
	SAG UC	0.006072	0.25	0.024288	UST	0.006978	0.031266	-0.001788	0.012249	
35	SOL UC	0.009092	0.25	0.036368	ALT	0.007278	0.043646	-0.001611	0.018033	BL
	SAG UC	0.006563	0.25	0.026252	UST	0.006978	0.033230	-0.001875	0.013045	
36	SOL UC	0.008693	0.25	0.034772	ALT	0.007278	0.042050	-0.001560	0.017365	BL
	SAG UC	0.002513	0.25	0.010052	UST	0.006978	0.017030	-0.001188	0.006458	
37	SOL UC	0.007304	0.25	0.029216	ALT	0.007278	0.036494	-0.001385	0.015039	BL
	SAG UC	0.005698	0.25	0.022792	UST	0.006978	0.029770	-0.001723	0.011644	
38	SOL UC	0.008774	0.25	0.035096	ALT	0.007278	0.042374	-0.001571	0.017501	BL
	SAG UC	0.006590	0.25	0.026360	UST	0.006978	0.033338	-0.001880	0.013089	
39	SOL UC	0.009204	0.25	0.036816	ALT	0.007278	0.044094	-0.001625	0.018220	BL
	SAG UC	0.009669	0.25	0.038676	UST	0.006978	0.045654	-0.002426	0.018077	
40	SOL UC	0.012274	0.25	0.049096	ALT	0.007278	0.056374	-0.002031	0.023341	BL
	SAG UC	0.008248	0.25	0.032992	UST	0.006978	0.039970	-0.002173	0.015775	
41	SOL UC	0.012125	0.25	0.048500	ALT	0.007278	0.055778	-0.002009	0.023094	BL
	SAG UC	0.006072	0.25	0.024288	UST	0.006978	0.031266	-0.001788	0.012249	
42	SOL UC	0.009092	0.25	0.036368	ALT	0.007278	0.043646	-0.001611	0.018033	BL
	SAG UC	0.006563	0.25	0.026252	UST	0.006978	0.033230	-0.001875	0.013045	
43	SOL UC	0.008693	0.25	0.034772	ALT	0.007278	0.042050	-0.001560	0.017365	BL
	SAG UC	0.002513	0.25	0.010052	UST	0.006978	0.017030	-0.001188	0.006458	
44	SOL UC	0.006638	0.25	0.026552	ALT	0.006647	0.033199	-0.001295	0.013645	BL
	SAG UC	0.006642	0.25	0.026568	UST	0.006978	0.033546	-0.001539	0.013526	
45	SOL UC	0.007150	0.25	0.028600	ALT	0.006647	0.035247	-0.001357	0.014505	BL
	SAG UC	0.006889	0.25	0.027556	UST	0.006978	0.034534	-0.001574	0.013935	
46	SOL UC	0.006940	0.25	0.027760	ALT	0.006647	0.034407	-0.001332	0.014152	BL
	SAG UC	0.008175	0.25	0.032700	UST	0.006978	0.039678	-0.001757	0.016063	
47	SOL UC	0.007627	0.25	0.030508	ALT	0.006647	0.037155	-0.001415	0.015306	BL
	SAG UC	0.007496	0.25	0.029984	UST	0.006978	0.036962	-0.001660	0.014939	
48	SOL UC	0.008016	0.25	0.032064	ALT	0.006647	0.038711	-0.001463	0.015959	BL
	SAG UC	0.006711	0.25	0.026844	UST	0.006978	0.033822	-0.001549	0.013640	
49	SOL UC	0.007285	0.25	0.029140	ALT	0.006647	0.035787	-0.001374	0.014732	BL
	SAG UC	0.006740	0.25	0.026960	UST	0.006978	0.033938	-0.001553	0.013688	
50	SOL UC	0.006366	0.25	0.025464	ALT	0.006647	0.032111	-0.001262	0.013188	BL
	SAG UC	0.006159	0.25	0.024636	UST	0.006978	0.031614	-0.001475	0.012723	
51	SOL UC	0.006638	0.25	0.026552	ALT	0.006647	0.033199	-0.001295	0.013645	BL
	SAG UC	0.006642	0.25	0.026568	UST	0.006978	0.033546	-0.001539	0.013526	
52	SOL UC	0.007150	0.25	0.028600	ALT	0.006647	0.035247	-0.001357	0.014505	BL
	SAG UC	0.006889	0.25	0.027556	UST	0.006978	0.034534	-0.001574	0.013935	



53	SOL UC	0.006940	0.25	0.027760	ALT	0.006647	0.034407	-0.001332	0.014152	<b>BL</b>
	SAG UC	0.008175	0.25	0.032700	UST	0.006978	0.039678	-0.001757	0.016063	
54	SOL UC	0.007627	0.25	0.030508	ALT	0.006647	0.037155	-0.001415	0.015306	<b>BL</b>
	SAG UC	0.007496	0.25	0.029984	UST	0.006978	0.036962	-0.001660	0.014939	
55	SOL UC	0.008016	0.25	0.032064	ALT	0.006647	0.038711	-0.001463	0.015959	<b>BL</b>
	SAG UC	0.006711	0.25	0.026844	UST	0.006978	0.033822	-0.001549	0.013640	
56	SOL UC	0.007285	0.25	0.029140	ALT	0.006647	0.035787	-0.001374	0.014732	<b>BL</b>
	SAG UC	0.006740	0.25	0.026960	UST	0.006978	0.033938	-0.001553	0.013688	
57	SOL UC	0.006366	0.25	0.025464	ALT	0.006647	0.032111	-0.001262	0.013188	<b>BL</b>
	SAG UC	0.006159	0.25	0.024636	UST	0.006978	0.031614	-0.001475	0.012723	
58	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
59	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
60	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
61	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
62	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
63	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
64	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
65	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
66	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
67	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
68	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
69	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
70	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
71	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
72	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
73	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
74	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
78	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	<b>MN</b>
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
91	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
92	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
93	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
94	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
95	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
96	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	

**Çizelge B.2 : X Yönü – 2. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri**

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\phi_p$		$\phi_y$	$\phi_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
137	SOL UC	0.011404	0.25	0.045616	ALT	0.007278	0.052894	-0.001903	0.021901	BL
	SAG UC	0.009966	0.25	0.039864	UST	0.006978	0.046842	-0.002479	0.018558	
138	SOL UC	0.013130	0.25	0.052520	ALT	0.007278	0.059798	-0.002157	0.024758	BL
	SAG UC	0.010397	0.25	0.041588	UST	0.006978	0.048566	-0.002560	0.019251	
139	SOL UC	0.013080	0.25	0.052320	ALT	0.007278	0.059598	-0.002150	0.024675	BL
	SAG UC	0.010962	0.25	0.043848	UST	0.006978	0.050826	-0.002667	0.020158	
140	SOL UC	0.013540	0.25	0.054160	ALT	0.007278	0.061438	-0.002218	0.025437	BL
	SAG UC	0.009520	0.25	0.038080	UST	0.006978	0.045058	-0.002400	0.017835	
141	SOL UC	0.013418	0.25	0.053672	ALT	0.007278	0.060950	-0.002200	0.025235	BL
	SAG UC	0.010101	0.25	0.040404	UST	0.006978	0.047382	-0.002504	0.018775	
142	SOL UC	0.013085	0.25	0.052340	ALT	0.007278	0.059618	-0.002151	0.024683	BL
	SAG UC	0.010459	0.25	0.041836	UST	0.006978	0.048814	-0.002572	0.019350	
143	SOL UC	0.012710	0.25	0.050840	ALT	0.007278	0.058118	-0.002095	0.024063	BL
	SAG UC	0.007013	0.25	0.028052	UST	0.006978	0.035030	-0.001954	0.013774	
144	SOL UC	0.011404	0.25	0.045616	ALT	0.007278	0.052894	-0.001903	0.021901	BL
	SAG UC	0.009966	0.25	0.039864	UST	0.006978	0.046842	-0.002479	0.018558	
145	SOL UC	0.013130	0.25	0.052520	ALT	0.007278	0.059798	-0.002157	0.024758	BL
	SAG UC	0.010397	0.25	0.041588	UST	0.006978	0.048566	-0.002560	0.019251	
146	SOL UC	0.013080	0.25	0.052320	ALT	0.007278	0.059598	-0.002150	0.024675	BL
	SAG UC	0.010962	0.25	0.043848	UST	0.006978	0.050826	-0.002667	0.020158	
147	SOL UC	0.013540	0.25	0.054160	ALT	0.007278	0.061438	-0.002218	0.025437	BL
	SAG UC	0.009520	0.25	0.038080	UST	0.006978	0.045058	-0.002400	0.017835	
148	SOL UC	0.013418	0.25	0.053672	ALT	0.007278	0.060950	-0.002200	0.025235	BL
	SAG UC	0.010101	0.25	0.040404	UST	0.006978	0.047382	-0.002504	0.018775	
149	SOL UC	0.013085	0.25	0.052340	ALT	0.007278	0.059618	-0.002151	0.024683	BL
	SAG UC	0.010459	0.25	0.041836	UST	0.006978	0.048814	-0.002572	0.019350	
150	SOL UC	0.012710	0.25	0.050840	ALT	0.007278	0.058118	-0.002095	0.024063	BL
	SAG UC	0.007013	0.25	0.028052	UST	0.006978	0.035030	-0.001954	0.013774	
151	SOL UC	0.010477	0.25	0.041908	ALT	0.006647	0.048555	-0.001769	0.020085	BL
	SAG UC	0.010774	0.25	0.043096	UST	0.006978	0.050074	-0.002133	0.020356	
152	SOL UC	0.011380	0.25	0.045520	ALT	0.006647	0.052167	-0.001883	0.021597	BL
	SAG UC	0.010637	0.25	0.042548	UST	0.006978	0.049526	-0.002113	0.020130	
153	SOL UC	0.010754	0.25	0.043016	ALT	0.006647	0.049663	-0.001804	0.020549	BL
	SAG UC	0.011759	0.25	0.047036	UST	0.006978	0.054014	-0.002278	0.021981	
154	SOL UC	0.011276	0.25	0.045104	ALT	0.006647	0.051751	-0.001870	0.021423	BL
	SAG UC	0.011259	0.25	0.045036	UST	0.006978	0.052014	-0.002204	0.021156	
155	SOL UC	0.011763	0.25	0.047052	ALT	0.006647	0.053699	-0.001935	0.022235	BL
	SAG UC	0.010534	0.25	0.042136	UST	0.006978	0.049114	-0.002098	0.019961	
156	SOL UC	0.011081	0.25	0.044324	ALT	0.006647	0.050971	-0.001846	0.021097	BL
	SAG UC	0.010932	0.25	0.043728	UST	0.006978	0.050706	-0.002156	0.020617	
157	SOL UC	0.010497	0.25	0.041988	ALT	0.006647	0.048635	-0.001772	0.020119	BL
	SAG UC	0.010159	0.25	0.040636	UST	0.006978	0.047614	-0.002042	0.019342	
158	SOL UC	0.010477	0.25	0.041908	ALT	0.006647	0.048555	-0.001769	0.020085	BL
	SAG UC	0.010774	0.25	0.043096	UST	0.006978	0.050074	-0.002133	0.020356	
159	SOL UC	0.011380	0.25	0.045520	ALT	0.006647	0.052167	-0.001883	0.021597	BL
	SAG UC	0.010637	0.25	0.042548	UST	0.006978	0.049526	-0.002113	0.020130	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
160	SOL UC	0.010754	0.25	0.043016	ALT	0.006647	0.049663	-0.001804	0.020549	BL
	SAG UC	0.011759	0.25	0.047036	UST	0.006978	0.054014	-0.002278	0.021981	
161	SOL UC	0.011276	0.25	0.045104	ALT	0.006647	0.051751	-0.001870	0.021423	BL
	SAG UC	0.011259	0.25	0.045036	UST	0.006978	0.052014	-0.002204	0.021156	
162	SOL UC	0.011763	0.25	0.047052	ALT	0.006647	0.053699	-0.001935	0.022235	BL
	SAG UC	0.010534	0.25	0.042136	UST	0.006978	0.049114	-0.002098	0.019961	
163	SOL UC	0.011081	0.25	0.044324	ALT	0.006647	0.050971	-0.001846	0.021097	BL
	SAG UC	0.010932	0.25	0.043728	UST	0.006978	0.050706	-0.002156	0.020617	
164	SOL UC	0.010497	0.25	0.041988	ALT	0.006647	0.048635	-0.001772	0.020119	BL
	SAG UC	0.010159	0.25	0.040636	UST	0.006978	0.047614	-0.002042	0.019342	
165	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
166	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
167	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
168	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
169	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
170	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
171	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
172	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
173	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
174	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
175	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
176	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
177	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
178	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
179	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
180	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
181	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
182	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\varnothing_p$		$\varnothing_y$	$\varnothing_t$	$\varepsilon_c$	$\varepsilon_s$	HASAR DURUMU
183	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
184	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
185	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
186	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
187	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
188	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	

**Çizelge B.3 : X Yönü – 3. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri**

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
229	SOL UC	0.010230	0.25	0.040920	ALT	0.007278	0.048198	-0.001754	0.019937	BL
	SAG UC	0.008619	0.25	0.034476	UST	0.006978	0.041454	-0.002239	0.016376	
230	SOL UC	0.011806	0.25	0.047224	ALT	0.007278	0.054502	-0.001962	0.022566	BL
	SAG UC	0.009228	0.25	0.036912	UST	0.006978	0.043890	-0.002348	0.017362	
231	SOL UC	0.012008	0.25	0.048032	ALT	0.007278	0.055310	-0.001992	0.022901	BL
	SAG UC	0.011390	0.25	0.045560	UST	0.006978	0.052538	-0.002749	0.020846	
232	SOL UC	0.014059	0.25	0.056236	ALT	0.007278	0.063514	-0.002294	0.026296	BL
	SAG UC	0.010038	0.25	0.040152	UST	0.006978	0.047130	-0.002492	0.018674	
233	SOL UC	0.013888	0.25	0.055552	ALT	0.007278	0.062830	-0.002269	0.026013	BL
	SAG UC	0.008833	0.25	0.035332	UST	0.006978	0.042310	-0.002278	0.016722	
234	SOL UC	0.011860	0.25	0.047440	ALT	0.007278	0.054718	-0.001970	0.022656	BL
	SAG UC	0.009166	0.25	0.036664	UST	0.006978	0.043642	-0.002337	0.017262	
235	SOL UC	0.011442	0.25	0.045768	ALT	0.007278	0.053046	-0.001908	0.021964	BL
	SAG UC	0.005733	0.25	0.022932	UST	0.006978	0.029910	-0.001729	0.011700	
236	SOL UC	0.010230	0.25	0.040920	ALT	0.007278	0.048198	-0.001754	0.019937	BL
	SAG UC	0.008619	0.25	0.034476	UST	0.006978	0.041454	-0.002239	0.016376	
237	SOL UC	0.011806	0.25	0.047224	ALT	0.007278	0.054502	-0.001962	0.022566	BL
	SAG UC	0.009228	0.25	0.036912	UST	0.006978	0.043890	-0.002348	0.017362	
238	SOL UC	0.012008	0.25	0.048032	ALT	0.007278	0.055310	-0.001992	0.022901	BL
	SAG UC	0.011390	0.25	0.045560	UST	0.006978	0.052538	-0.002749	0.020846	
239	SOL UC	0.014059	0.25	0.056236	ALT	0.007278	0.063514	-0.002294	0.026296	BL
	SAG UC	0.010038	0.25	0.040152	UST	0.006978	0.047130	-0.002492	0.018674	
240	SOL UC	0.013888	0.25	0.055552	ALT	0.007278	0.062830	-0.002269	0.026013	BL
	SAG UC	0.008833	0.25	0.035332	UST	0.006978	0.042310	-0.002278	0.016722	
241	SOL UC	0.011860	0.25	0.047440	ALT	0.007278	0.054718	-0.001970	0.022656	BL
	SAG UC	0.009166	0.25	0.036664	UST	0.006978	0.043642	-0.002337	0.017262	
242	SOL UC	0.011442	0.25	0.045768	ALT	0.007278	0.053046	-0.001908	0.021964	BL
	SAG UC	0.005733	0.25	0.022932	UST	0.006978	0.029910	-0.001729	0.011700	
243	SOL UC	0.008838	0.25	0.035352	ALT	0.006647	0.041999	-0.001563	0.017340	BL
	SAG UC	0.009327	0.25	0.037308	UST	0.006978	0.044286	-0.001920	0.017970	
244	SOL UC	0.009950	0.25	0.039800	ALT	0.006647	0.046447	-0.001703	0.019203	BL
	SAG UC	0.009075	0.25	0.036300	UST	0.006978	0.043278	-0.001884	0.017553	
245	SOL UC	0.009226	0.25	0.036904	ALT	0.006647	0.043551	-0.001611	0.017991	BL
	SAG UC	0.010602	0.25	0.042408	UST	0.006978	0.049386	-0.002108	0.020073	
246	SOL UC	0.010184	0.25	0.040736	ALT	0.006647	0.047383	-0.001732	0.019595	BL
	SAG UC	0.010122	0.25	0.040488	UST	0.006978	0.047466	-0.002037	0.019281	
247	SOL UC	0.010554	0.25	0.042216	ALT	0.006647	0.048863	-0.001779	0.020214	BL
	SAG UC	0.008995	0.25	0.035980	UST	0.006978	0.042958	-0.001873	0.017420	
248	SOL UC	0.009502	0.25	0.038008	ALT	0.006647	0.044655	-0.001646	0.018453	BL
	SAG UC	0.009449	0.25	0.037796	UST	0.006978	0.044774	-0.001938	0.018171	
249	SOL UC	0.009036	0.25	0.036144	ALT	0.006647	0.042791	-0.001587	0.017673	BL
	SAG UC	0.008499	0.25	0.033996	UST	0.006978	0.040974	-0.001803	0.016599	
250	SOL UC	0.008838	0.25	0.035352	ALT	0.006647	0.041999	-0.001563	0.017340	BL
	SAG UC	0.009327	0.25	0.037308	UST	0.006978	0.044286	-0.001920	0.017970	
251	SOL UC	0.009950	0.25	0.039800	ALT	0.006647	0.046447	-0.001703	0.019203	BL
	SAG UC	0.009075	0.25	0.036300	UST	0.006978	0.043278	-0.001884	0.017553	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
252	SOL UC	0.009226	0.25	0.036904	ALT	0.006647	0.043551	-0.001611	0.017991	BL
	SAG UC	0.010602	0.25	0.042408	UST	0.006978	0.049386	-0.002108	0.020073	
253	SOL UC	0.010184	0.25	0.040736	ALT	0.006647	0.047383	-0.001732	0.019595	BL
	SAG UC	0.010122	0.25	0.040488	UST	0.006978	0.047466	-0.002037	0.019281	
254	SOL UC	0.010554	0.25	0.042216	ALT	0.006647	0.048863	-0.001779	0.020214	BL
	SAG UC	0.008995	0.25	0.035980	UST	0.006978	0.042958	-0.001873	0.017420	
255	SOL UC	0.009502	0.25	0.038008	ALT	0.006647	0.044655	-0.001646	0.018453	BL
	SAG UC	0.009449	0.25	0.037796	UST	0.006978	0.044774	-0.001938	0.018171	
256	SOL UC	0.009036	0.25	0.036144	ALT	0.006647	0.042791	-0.001587	0.017673	BL
	SAG UC	0.008499	0.25	0.033996	UST	0.006978	0.040974	-0.001803	0.016599	
257	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
258	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
259	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
260	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
261	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
262	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
263	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
264	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
265	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
266	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
267	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
268	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
269	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
270	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
271	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
272	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
273	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
274	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
275	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
276	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
277	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
278	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
279	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
280	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	



**Çizelge B.4 : X Yönü – 4. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri**

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\phi_p$		$\phi_y$	$\phi_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
321	SOL UC	0.006180	0.25	0.024720	ALT	0.007278	0.031998	-0.001243	0.013157	BL
	SAG UC	0.004448	0.25	0.017792	UST	0.006978	0.024770	-0.001503	0.009619	
322	SOL UC	0.007586	0.25	0.030344	ALT	0.007278	0.037622	-0.001421	0.015511	BL
	SAG UC	0.005030	0.25	0.020120	UST	0.006978	0.027098	-0.001605	0.010561	
323	SOL UC	0.007815	0.25	0.031260	ALT	0.007278	0.038538	-0.001449	0.015895	BL
	SAG UC	0.006057	0.25	0.024228	UST	0.006978	0.031206	-0.001786	0.012225	
324	SOL UC	0.008681	0.25	0.034724	ALT	0.007278	0.042002	-0.001559	0.017345	BL
	SAG UC	0.004608	0.25	0.018432	UST	0.006978	0.025410	-0.001531	0.009878	
325	SOL UC	0.008396	0.25	0.033584	ALT	0.007278	0.040862	-0.001523	0.016868	BL
	SAG UC	0.004652	0.25	0.018608	UST	0.006978	0.025586	-0.001538	0.009949	
326	SOL UC	0.007615	0.25	0.030460	ALT	0.007278	0.037738	-0.001424	0.015560	BL
	SAG UC	0.005103	0.25	0.020412	UST	0.006978	0.027390	-0.001618	0.010680	
327	SOL UC	0.007386	0.25	0.029544	ALT	0.007278	0.036822	-0.001395	0.015176	BL
	SAG UC	0.001542	0.25	0.006168	UST	0.006978	0.013146	-0.001031	0.004871	
328	SOL UC	0.006180	0.25	0.024720	ALT	0.007278	0.031998	-0.001243	0.013157	BL
	SAG UC	0.004448	0.25	0.017792	UST	0.006978	0.024770	-0.001503	0.009619	
329	SOL UC	0.007586	0.25	0.030344	ALT	0.007278	0.037622	-0.001421	0.015511	BL
	SAG UC	0.005030	0.25	0.020120	UST	0.006978	0.027098	-0.001605	0.010561	
330	SOL UC	0.007815	0.25	0.031260	ALT	0.007278	0.038538	-0.001449	0.015895	BL
	SAG UC	0.006057	0.25	0.024228	UST	0.006978	0.031206	-0.001786	0.012225	
331	SOL UC	0.008681	0.25	0.034724	ALT	0.007278	0.042002	-0.001559	0.017345	BL
	SAG UC	0.004608	0.25	0.018432	UST	0.006978	0.025410	-0.001531	0.009878	
332	SOL UC	0.008396	0.25	0.033584	ALT	0.007278	0.040862	-0.001523	0.016868	BL
	SAG UC	0.004652	0.25	0.018608	UST	0.006978	0.025586	-0.001538	0.009949	
333	SOL UC	0.007615	0.25	0.030460	ALT	0.007278	0.037738	-0.001424	0.015560	BL
	SAG UC	0.005103	0.25	0.020412	UST	0.006978	0.027390	-0.001618	0.010680	
334	SOL UC	0.007386	0.25	0.029544	ALT	0.007278	0.036822	-0.001395	0.015176	BL
	SAG UC	0.001542	0.25	0.006168	UST	0.006978	0.013146	-0.001031	0.004871	
335	SOL UC	0.004889	0.25	0.019556	ALT	0.006647	0.026203	-0.001091	0.010702	BL
	SAG UC	0.004942	0.25	0.019768	UST	0.006978	0.026746	-0.001313	0.010699	
336	SOL UC	0.005504	0.25	0.022016	ALT	0.006647	0.028663	-0.001162	0.011737	BL
	SAG UC	0.005174	0.25	0.020696	UST	0.006978	0.027674	-0.001344	0.011085	
337	SOL UC	0.005299	0.25	0.021196	ALT	0.006647	0.027843	-0.001138	0.011392	BL
	SAG UC	0.006479	0.25	0.025916	UST	0.006978	0.032894	-0.001517	0.013255	
338	SOL UC	0.006020	0.25	0.024080	ALT	0.006647	0.030727	-0.001222	0.012605	BL
	SAG UC	0.006075	0.25	0.024300	UST	0.006978	0.031278	-0.001464	0.012583	
339	SOL UC	0.006429	0.25	0.025716	ALT	0.006647	0.032363	-0.001270	0.013294	BL
	SAG UC	0.005025	0.25	0.020100	UST	0.006978	0.027078	-0.001324	0.010837	
340	SOL UC	0.005526	0.25	0.022104	ALT	0.006647	0.028751	-0.001165	0.011774	BL
	SAG UC	0.005019	0.25	0.020076	UST	0.006978	0.027054	-0.001323	0.010827	
341	SOL UC	0.004623	0.25	0.018492	ALT	0.006647	0.025139	-0.001060	0.010254	BL
	SAG UC	0.004424	0.25	0.017696	UST	0.006978	0.024674	-0.001244	0.009838	
342	SOL UC	0.004889	0.25	0.019556	ALT	0.006647	0.026203	-0.001091	0.010702	BL
	SAG UC	0.004942	0.25	0.019768	UST	0.006978	0.026746	-0.001313	0.010699	
343	SOL UC	0.005504	0.25	0.022016	ALT	0.006647	0.028663	-0.001162	0.011737	BL
	SAG UC	0.005174	0.25	0.020696	UST	0.006978	0.027674	-0.001344	0.011085	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
344	SOL UC	0.005299	0.25	0.021196	ALT	0.006647	0.027843	-0.001138	0.011392	BL
	SAG UC	0.006479	0.25	0.025916	UST	0.006978	0.032894	-0.001517	0.013255	
345	SOL UC	0.006020	0.25	0.024080	ALT	0.006647	0.030727	-0.001222	0.012605	BL
	SAG UC	0.006075	0.25	0.024300	UST	0.006978	0.031278	-0.001464	0.012583	
346	SOL UC	0.006429	0.25	0.025716	ALT	0.006647	0.032363	-0.001270	0.013294	BL
	SAG UC	0.005025	0.25	0.020100	UST	0.006978	0.027078	-0.001324	0.010837	
347	SOL UC	0.005526	0.25	0.022104	ALT	0.006647	0.028751	-0.001165	0.011774	BL
	SAG UC	0.005019	0.25	0.020076	UST	0.006978	0.027054	-0.001323	0.010827	
348	SOL UC	0.004623	0.25	0.018492	ALT	0.006647	0.025139	-0.001060	0.010254	BL
	SAG UC	0.004424	0.25	0.017696	UST	0.006978	0.024674	-0.001244	0.009838	
349	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
350	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
351	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
352	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
353	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
354	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
355	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
356	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
357	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
358	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
359	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
360	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
361	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
362	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
363	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
364	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
365	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
366	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\varnothing_p$		$\varnothing_y$	$\varnothing_t$	$\varepsilon_c$	$\varepsilon_s$	HASAR DURUMU
367	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
368	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
369	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
370	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
371	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
372	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	

**Çizelge B.5 : X Yönü – 5. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri**

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
413	SOL UC	0.001099	0.25	0.004396	ALT	0.007278	0.011674	-0.000654	0.004598	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
414	SOL UC	0.003049	0.25	0.012196	ALT	0.007278	0.019474	-0.000871	0.007894	MN
	SAG UC	0.000416	0.25	0.001664	UST	0.006978	0.008642	-0.000827	0.003054	
415	SOL UC	0.003271	0.25	0.013084	ALT	0.007278	0.020362	-0.000895	0.008269	MN
	SAG UC	0.001742	0.25	0.006968	UST	0.006978	0.013946	-0.001064	0.005198	
416	SOL UC	0.004213	0.25	0.016852	ALT	0.007278	0.024130	-0.001006	0.009854	MN
	SAG UC	0.000306	0.25	0.001224	UST	0.006978	0.008202	-0.000804	0.002879	
417	SOL UC	0.003880	0.25	0.015520	ALT	0.007278	0.022798	-0.000966	0.009295	MN
	SAG UC	0.000098	0.25	0.000392	UST	0.006978	0.007370	-0.000762	0.002548	
418	SOL UC	0.003029	0.25	0.012116	ALT	0.007278	0.019394	-0.000868	0.007860	MN
	SAG UC	0.000316	0.25	0.001264	UST	0.006978	0.008242	-0.000806	0.002895	
419	SOL UC	0.001800	0.25	0.007200	ALT	0.007278	0.014478	-0.000732	0.005783	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
420	SOL UC	0.001099	0.25	0.004396	ALT	0.007278	0.011674	-0.000654	0.004598	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
421	SOL UC	0.003049	0.25	0.012196	ALT	0.007278	0.019474	-0.000871	0.007894	MN
	SAG UC	0.000416	0.25	0.001664	UST	0.006978	0.008642	-0.000827	0.003054	
422	SOL UC	0.003271	0.25	0.013084	ALT	0.007278	0.020362	-0.000895	0.008269	MN
	SAG UC	0.001742	0.25	0.006968	UST	0.006978	0.013946	-0.001064	0.005198	
423	SOL UC	0.004213	0.25	0.016852	ALT	0.007278	0.024130	-0.001006	0.009854	MN
	SAG UC	0.000306	0.25	0.001224	UST	0.006978	0.008202	-0.000804	0.002879	
424	SOL UC	0.003880	0.25	0.015520	ALT	0.007278	0.022798	-0.000966	0.009295	MN
	SAG UC	0.000098	0.25	0.000392	UST	0.006978	0.007370	-0.000762	0.002548	
425	SOL UC	0.003029	0.25	0.012116	ALT	0.007278	0.019394	-0.000868	0.007860	MN
	SAG UC	0.000316	0.25	0.001264	UST	0.006978	0.008242	-0.000806	0.002895	
426	SOL UC	0.001800	0.25	0.007200	ALT	0.007278	0.014478	-0.000732	0.005783	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
427	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
428	SOL UC	0.000652	0.25	0.002608	ALT	0.006647	0.009255	-0.000597	0.003568	MN
	SAG UC	0.000219	0.25	0.000876	UST	0.006978	0.007854	-0.000656	0.002870	
429	SOL UC	0.000298	0.25	0.001192	ALT	0.006647	0.007839	-0.000543	0.002985	MN
	SAG UC	0.001832	0.25	0.007328	UST	0.006978	0.014306	-0.000893	0.005531	
430	SOL UC	0.001353	0.25	0.005412	ALT	0.006647	0.012059	-0.000685	0.004741	MN
	SAG UC	0.001338	0.25	0.005352	UST	0.006978	0.012330	-0.000825	0.004710	
431	SOL UC	0.001670	0.25	0.006680	ALT	0.006647	0.013327	-0.000721	0.005276	MN
	SAG UC	0.000095	0.25	0.000380	UST	0.006978	0.007358	-0.000637	0.002667	
432	SOL UC	0.000539	0.25	0.002156	ALT	0.006647	0.008803	-0.000579	0.003382	MN
	SAG UC	0.000288	0.25	0.001152	UST	0.006978	0.008130	-0.000667	0.002983	
433	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
434	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
435	SOL UC	0.000652	0.25	0.002608	ALT	0.006647	0.009255	-0.000597	0.003568	MN
	SAG UC	0.000219	0.25	0.000876	UST	0.006978	0.007854	-0.000656	0.002870	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\phi_p$		$\phi_y$	$\phi_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
436	SOL UC	0.000298	0.25	0.001192	ALT	0.006647	0.007839	-0.000543	0.002985	MN
	SAG UC	0.001832	0.25	0.007328	UST	0.006978	0.014306	-0.000893	0.005531	
437	SOL UC	0.001353	0.25	0.005412	ALT	0.006647	0.012059	-0.000685	0.004741	MN
	SAG UC	0.001338	0.25	0.005352	UST	0.006978	0.012330	-0.000825	0.004710	
438	SOL UC	0.001670	0.25	0.006680	ALT	0.006647	0.013327	-0.000721	0.005276	MN
	SAG UC	0.000095	0.25	0.000380	UST	0.006978	0.007358	-0.000637	0.002667	
439	SOL UC	0.000539	0.25	0.002156	ALT	0.006647	0.008803	-0.000579	0.003382	MN
	SAG UC	0.000288	0.25	0.001152	UST	0.006978	0.008130	-0.000667	0.002983	
440	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
441	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
442	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
443	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
444	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
445	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
446	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
447	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
448	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
449	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
450	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
451	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
452	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
453	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
454	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
455	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
456	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
457	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
458	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
459	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
460	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
461	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
462	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
463	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
464	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	

**Çizelge B.6 : X Yönü – 6. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri**

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\varnothing_p$		$\varnothing_y$	$\varnothing_t$	$\varepsilon_c$	$\varepsilon_s$	HASAR DURUMU
505	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
506	SOL UC	0.000138	0.25	0.000552	ALT	0.007278	0.007830	-0.000540	0.002984	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
507	SOL UC	0.000670	0.25	0.002680	ALT	0.007278	0.009958	-0.000600	0.003882	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
508	SOL UC	0.000468	0.25	0.001872	ALT	0.007278	0.009150	-0.000576	0.003542	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
509	SOL UC	0.000248	0.25	0.000992	ALT	0.007278	0.008270	-0.000553	0.003170	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
510	SOL UC	0.000030	0.25	0.000120	ALT	0.007278	0.007398	-0.000522	0.002808	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
511	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
512	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
513	SOL UC	0.000138	0.25	0.000552	ALT	0.007278	0.007830	-0.000540	0.002984	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
514	SOL UC	0.000670	0.25	0.002680	ALT	0.007278	0.009958	-0.000600	0.003882	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
515	SOL UC	0.000468	0.25	0.001872	ALT	0.007278	0.009150	-0.000576	0.003542	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
516	SOL UC	0.000248	0.25	0.000992	ALT	0.007278	0.008270	-0.000553	0.003170	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
517	SOL UC	0.000030	0.25	0.000120	ALT	0.007278	0.007398	-0.000522	0.002808	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
518	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
519	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
520	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
521	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
522	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
523	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
524	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
525	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
526	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
527	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
528	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
529	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
530	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
531	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
532	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
533	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
534	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
535	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
536	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
537	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
538	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
539	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
540	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
541	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
542	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
543	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
544	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
545	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
546	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
547	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
548	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
549	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
550	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	



KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\varnothing_p$		$\varnothing_y$	$\varnothing_t$	$\varepsilon_c$	$\varepsilon_s$	HASAR DURUMU
551	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
552	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
553	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
554	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
555	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
556	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	

**Çizelge B.7 : X Yönü – 7. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri**

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\theta_p$		$\theta_y$	$\theta_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
597	SOL UC		0.25	ALT		0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
598	SOL UC		0.25	ALT		0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
599	SOL UC		0.25	ALT		0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
600	SOL UC		0.25	ALT		0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
601	SOL UC		0.25	ALT		0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
602	SOL UC		0.25	ALT		0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
603	SOL UC		0.25	ALT		0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
604	SOL UC		0.25	ALT		0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
605	SOL UC		0.25	ALT		0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
606	SOL UC		0.25	ALT		0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
607	SOL UC		0.25	ALT		0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
608	SOL UC		0.25	ALT		0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
609	SOL UC		0.25	ALT		0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
610	SOL UC		0.25	ALT		0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
611	SOL UC		0.25	ALT		0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
612	SOL UC		0.25	ALT		0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
613	SOL UC		0.25	ALT		0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
614	SOL UC		0.25	ALT		0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
615	SOL UC		0.25	ALT		0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
616	SOL UC		0.25	ALT		0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
617	SOL UC		0.25	ALT		0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
618	SOL UC		0.25	ALT		0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
619	SOL UC		0.25	ALT		0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\theta_p$		$\theta_y$	$\theta_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
620	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
621	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
622	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
623	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
624	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
625	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
626	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
627	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
628	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
629	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
630	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
631	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
632	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
633	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
634	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
635	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
636	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
637	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
638	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
639	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
640	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
641	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
642	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\theta_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
643	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
644	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
645	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
646	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
647	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
648	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	

**Çizelge B.8 : X Yönü – 8. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri**

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\theta_p$		$\theta_y$	$\theta_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
689	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
690	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
691	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
692	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
693	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
694	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
695	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
696	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
697	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
698	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
699	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
700	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
701	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
702	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
703	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
704	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
705	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
706	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
707	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
708	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
709	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
710	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
711	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\theta_p$		$\theta_y$	$\theta_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
712	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
713	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
714	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
715	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
716	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
717	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
718	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
719	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
720	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
721	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
722	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
723	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
724	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
725	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
726	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
727	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
728	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
729	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
730	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
731	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
732	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
733	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
734	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\theta_p$		$\theta_y$	$\theta_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
735	SOL UC		0.25	ALT		0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
736	SOL UC		0.25	ALT		0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
737	SOL UC		0.25	ALT		0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
738	SOL UC		0.25	ALT		0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
739	SOL UC		0.25	ALT		0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
740	SOL UC		0.25	ALT		0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25	UST		0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	

**Çizelge B.9 : Y Yönü – 1. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri**

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\emptyset_p$		$\emptyset_y$	$\emptyset_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
30	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
31	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
32	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
33	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
34	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
35	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
36	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
37	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
38	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
39	SOL UC	0.000235	0.25	0.000940	ALT	0.007278	0.008218	-0.000551	0.003147	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
40	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
41	SAG UC	0.000235	0.25	0.000940	ALT	0.007278	0.008218	-0.000551	0.003147	MN
	SOL UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
42	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
43	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
44	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
45	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
46	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
47	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
48	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
49	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
50	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
51	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
52	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	



KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
53	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
54	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
55	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
56	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
57	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
58	SOL UC	0.001167	0.25	0.004668	ALT	0.007278	0.011946	-0.000661	0.004713	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
59	SOL UC	0.002221	0.25	0.008884	ALT	0.007278	0.016162	-0.000779	0.006495	MN
	SAG UC	0.000130	0.25	0.000520	UST	0.006978	0.007498	-0.000768	0.002599	
60	SOL UC	0.000251	0.25	0.001004	ALT	0.007278	0.008282	-0.000553	0.003175	MN
	SAG UC	0.000208	0.25	0.000832	UST	0.006978	0.007810	-0.000784	0.002723	
61	SOL UC	0.001167	0.25	0.004668	ALT	0.007278	0.011946	-0.000661	0.004713	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
62	SOL UC	0.002221	0.25	0.008884	ALT	0.007278	0.016162	-0.000779	0.006495	MN
	SAG UC	0.000130	0.25	0.000520	UST	0.006978	0.007498	-0.000768	0.002599	
63	SOL UC	0.000251	0.25	0.001004	ALT	0.007278	0.008282	-0.000553	0.003175	MN
	SAG UC	0.000208	0.25	0.000832	UST	0.006978	0.007810	-0.000784	0.002723	
64	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.002765	0.25	0.011060	UST	0.006978	0.018038	-0.001020	0.007081	
65	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.002800	0.25	0.011200	UST	0.006978	0.018178	-0.001025	0.007139	
66	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.002800	0.25	0.011200	UST	0.006978	0.018178	-0.001025	0.007139	
67	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.002765	0.25	0.011060	UST	0.006978	0.018038	-0.001020	0.007081	
68	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.003189	0.25	0.012756	UST	0.006978	0.019734	-0.001078	0.007785	
69	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.002914	0.25	0.011656	UST	0.006978	0.018634	-0.001040	0.007329	
70	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.002914	0.25	0.011656	UST	0.006978	0.018634	-0.001040	0.007329	
71	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.003189	0.25	0.012756	UST	0.006978	0.019734	-0.001078	0.007785	
72	SOL UC	0.003889	0.25	0.015556	ALT	0.006833	0.022389	-0.001213	0.008817	MN
	SAG UC	0.002428	0.25	0.009712	UST	0.007707	0.017419	-0.001551	0.006254	
73	SOL UC	0.003889	0.25	0.015556	ALT	0.006833	0.022389	-0.001213	0.008817	MN
	SAG UC	0.002428	0.25	0.009712	UST	0.007707	0.017419	-0.001551	0.006254	
74	SAG UC	0.005312	0.25	0.021248	ALT	0.006833	0.028081	-0.001421	0.011158	BL
	SOL UC	0.002427	0.25	0.009708	UST	0.007707	0.017415	-0.001550	0.006253	
78	SAG UC	0.005312	0.25	0.021248	ALT	0.006833	0.028081	-0.001421	0.011158	BL
	SOL UC	0.002427	0.25	0.009708	UST	0.007707	0.017415	-0.001550	0.006253	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
91	SOL UC	0.002894	0.25	0.011576	ALT	0.006647	0.018223	-0.000861	0.007341	MN
	SAG UC	0.002782	0.25	0.011128	UST	0.006978	0.018106	-0.001022	0.007109	
92	SOL UC	0.002923	0.25	0.011692	ALT	0.006647	0.018339	-0.000864	0.007389	MN
	SAG UC	0.002719	0.25	0.010876	UST	0.006978	0.017854	-0.001013	0.007005	
93	SOL UC	0.001369	0.25	0.005476	ALT	0.006647	0.012123	-0.000687	0.004768	MN
	SAG UC	0.000714	0.25	0.002856	UST	0.006978	0.009834	-0.000739	0.003677	
94	SOL UC	0.001369	0.25	0.005476	ALT	0.006647	0.012123	-0.000687	0.004768	MN
	SAG UC	0.000714	0.25	0.002856	UST	0.006978	0.009834	-0.000739	0.003677	
95	SOL UC	0.002923	0.25	0.011692	ALT	0.006647	0.018339	-0.000864	0.007389	MN
	SAG UC	0.002719	0.25	0.010876	UST	0.006978	0.017854	-0.001013	0.007005	
96	SOL UC	0.002894	0.25	0.011576	ALT	0.006647	0.018223	-0.000861	0.007341	MN
	SAG UC	0.002782	0.25	0.011128	UST	0.006978	0.018106	-0.001022	0.007109	

**Çizelge B.10 : Y Yönü – 2. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri**

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\varnothing_p$		$\varnothing_y$	$\varnothing_t$	$\varepsilon_c$	$\varepsilon_s$	HASAR DURUMU
137	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
138	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
139	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
140	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
141	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
142	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
143	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
144	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
145	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
146	SOL UC	0.001782	0.25	0.007128	ALT	0.007278	0.014406	-0.000730	0.005753	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
147	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
148	SAG UC	0.001782	0.25	0.007128	ALT	0.007278	0.014406	-0.000730	0.005753	MN
	SOL UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
149	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
150	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
151	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
152	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
153	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
154	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
155	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
156	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
157	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
158	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
159	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\phi_p$		$\phi_y$	$\phi_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
160	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
161	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
162	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
163	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
164	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
165	SOL UC	0.006535	0.25	0.026140	ALT	0.007278	0.033418	-0.001288	0.013751	BL
	SAG UC	0.001124	0.25	0.004496	UST	0.006978	0.011474	-0.000954	0.004198	
166	SOL UC	0.004264	0.25	0.017056	ALT	0.007278	0.024334	-0.001012	0.009940	BL
	SAG UC	0.004732	0.25	0.018928	UST	0.006978	0.025906	-0.001553	0.010079	
167	SOL UC	0.005116	0.25	0.020464	ALT	0.007278	0.027742	-0.001115	0.011370	BL
	SAG UC	0.004931	0.25	0.019724	UST	0.006978	0.026702	-0.001588	0.010401	
168	SOL UC	0.006535	0.25	0.026140	ALT	0.007278	0.033418	-0.001288	0.013751	BL
	SAG UC	0.001124	0.25	0.004496	UST	0.006978	0.011474	-0.000954	0.004198	
169	SOL UC	0.004264	0.25	0.017056	ALT	0.007278	0.024334	-0.001012	0.009940	BL
	SAG UC	0.004732	0.25	0.018928	UST	0.006978	0.025906	-0.001553	0.010079	
170	SOL UC	0.005116	0.25	0.020464	ALT	0.007278	0.027742	-0.001115	0.011370	BL
	SAG UC	0.004931	0.25	0.019724	UST	0.006978	0.026702	-0.001588	0.010401	
171	SOL UC	0.004038	0.25	0.016152	ALT	0.006647	0.022799	-0.000992	0.009269	BL
	SAG UC	0.006920	0.25	0.027680	UST	0.006978	0.034658	-0.001578	0.013986	
172	SOL UC	0.003894	0.25	0.015576	ALT	0.006647	0.022223	-0.000975	0.009027	BL
	SAG UC	0.006945	0.25	0.027780	UST	0.006978	0.034758	-0.001582	0.014027	
173	SOL UC	0.003894	0.25	0.015576	ALT	0.006647	0.022223	-0.000975	0.009027	BL
	SAG UC	0.006945	0.25	0.027780	UST	0.006978	0.034758	-0.001582	0.014027	
174	SOL UC	0.004038	0.25	0.016152	ALT	0.006647	0.022799	-0.000992	0.009269	BL
	SAG UC	0.006920	0.25	0.027680	UST	0.006978	0.034658	-0.001578	0.013986	
175	SOL UC	0.002799	0.25	0.011196	ALT	0.006647	0.017843	-0.000850	0.007180	BL
	SAG UC	0.008404	0.25	0.033616	UST	0.006978	0.040594	-0.001789	0.016442	
176	SOL UC	0.002628	0.25	0.010512	ALT	0.006647	0.017159	-0.000830	0.006892	BL
	SAG UC	0.008214	0.25	0.032856	UST	0.006978	0.039834	-0.001762	0.016128	
177	SOL UC	0.002628	0.25	0.010512	ALT	0.006647	0.017159	-0.000830	0.006892	BL
	SAG UC	0.008214	0.25	0.032856	UST	0.006978	0.039834	-0.001762	0.016128	
178	SOL UC	0.002799	0.25	0.011196	ALT	0.006647	0.017843	-0.000850	0.007180	BL
	SAG UC	0.008404	0.25	0.033616	UST	0.006978	0.040594	-0.001789	0.016442	
179	SOL UC	0.007501	0.25	0.030004	ALT	0.006833	0.036837	-0.001746	0.014758	BL
	SAG UC	0.007293	0.25	0.029172	UST	0.007707	0.036879	-0.002578	0.013948	
180	SOL UC	0.007501	0.25	0.030004	ALT	0.006833	0.036837	-0.001746	0.014758	BL
	SAG UC	0.007293	0.25	0.029172	UST	0.007707	0.036879	-0.002578	0.013948	
181	SAG UC	0.010440	0.25	0.041760	ALT	0.006833	0.048593	-0.002195	0.019578	BL
	SOL UC	0.006549	0.25	0.026196	UST	0.007707	0.033903	-0.002420	0.012772	
182	SAG UC	0.010440	0.25	0.041760	ALT	0.006833	0.048593	-0.002195	0.019578	BL
	SOL UC	0.006549	0.25	0.026196	UST	0.007707	0.033903	-0.002420	0.012772	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
183	SOL UC	0.007610	0.25	0.030440	ALT	0.006647	0.037087	-0.001413	0.015277	BL
	SAG UC	0.007340	0.25	0.029360	UST	0.006978	0.036338	-0.001638	0.014681	
184	SOL UC	0.007728	0.25	0.030912	ALT	0.006647	0.037559	-0.001428	0.015476	BL
	SAG UC	0.007221	0.25	0.028884	UST	0.006978	0.035862	-0.001621	0.014484	
185	SOL UC	0.005728	0.25	0.022912	ALT	0.006647	0.029559	-0.001188	0.012114	BL
	SAG UC	0.004936	0.25	0.019744	UST	0.006978	0.026722	-0.001312	0.010689	
186	SOL UC	0.005728	0.25	0.022912	ALT	0.006647	0.029559	-0.001188	0.012114	BL
	SAG UC	0.004936	0.25	0.019744	UST	0.006978	0.026722	-0.001312	0.010689	
187	SOL UC	0.007728	0.25	0.030912	ALT	0.006647	0.037559	-0.001428	0.015476	BL
	SAG UC	0.007221	0.25	0.028884	UST	0.006978	0.035862	-0.001621	0.014484	
188	SOL UC	0.007610	0.25	0.030440	ALT	0.006647	0.037087	-0.001413	0.015277	BL
	SAG UC	0.007340	0.25	0.029360	UST	0.006978	0.036338	-0.001638	0.014681	

**Çizelge B.11 : Y Yönü – 3. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri**

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\emptyset_p$		$\emptyset_y$	$\emptyset_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
229	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
230	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
231	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
232	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
233	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
234	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
235	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
236	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
237	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
238	SOL UC	0.001960	0.25	0.007840	ALT	0.007278	0.015118	-0.000750	0.006054	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
239	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
240	SAG UC	0.001960	0.25	0.007840	ALT	0.007278	0.015118	-0.000750	0.006054	MN
	SOL UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
241	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
242	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
243	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
244	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
245	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
246	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
247	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
248	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
249	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
250	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
251	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
252	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
253	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
254	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
255	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
256	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
257	SOL UC	0.007608	0.25	0.030432	ALT	0.007278	0.037710	-0.001423	0.015548	BL
	SAG UC	0.001879	0.25	0.007516	UST	0.006978	0.014494	-0.001086	0.005422	
258	SOL UC	0.004556	0.25	0.018224	ALT	0.007278	0.025502	-0.001047	0.010430	BL
	SAG UC	0.005669	0.25	0.022676	UST	0.006978	0.029654	-0.001717	0.011597	
259	SOL UC	0.006444	0.25	0.025776	ALT	0.007278	0.033054	-0.001276	0.013599	BL
	SAG UC	0.005891	0.25	0.023564	UST	0.006978	0.030542	-0.001757	0.011956	
260	SOL UC	0.007608	0.25	0.030432	ALT	0.007278	0.037710	-0.001423	0.015548	BL
	SAG UC	0.001879	0.25	0.007516	UST	0.006978	0.014494	-0.001086	0.005422	
261	SOL UC	0.004556	0.25	0.018224	ALT	0.007278	0.025502	-0.001047	0.010430	BL
	SAG UC	0.005669	0.25	0.022676	UST	0.006978	0.029654	-0.001717	0.011597	
262	SOL UC	0.006444	0.25	0.025776	ALT	0.007278	0.033054	-0.001276	0.013599	BL
	SAG UC	0.005891	0.25	0.023564	UST	0.006978	0.030542	-0.001757	0.011956	
263	SOL UC	0.005035	0.25	0.020140	ALT	0.006647	0.026787	-0.001108	0.010948	BL
	SAG UC	0.007240	0.25	0.028960	UST	0.006978	0.035938	-0.001624	0.014516	
264	SOL UC	0.005033	0.25	0.020132	ALT	0.006647	0.026779	-0.001107	0.010944	BL
	SAG UC	0.007103	0.25	0.028412	UST	0.006978	0.035390	-0.001604	0.014289	
265	SOL UC	0.005033	0.25	0.020132	ALT	0.006647	0.026779	-0.001107	0.010944	BL
	SAG UC	0.007103	0.25	0.028412	UST	0.006978	0.035390	-0.001604	0.014289	
266	SOL UC	0.005035	0.25	0.020140	ALT	0.006647	0.026787	-0.001108	0.010948	BL
	SAG UC	0.007240	0.25	0.028960	UST	0.006978	0.035938	-0.001624	0.014516	
267	SOL UC	0.003465	0.25	0.013860	ALT	0.006647	0.020507	-0.000926	0.008304	BL
	SAG UC	0.009820	0.25	0.039280	UST	0.006978	0.046258	-0.001992	0.018783	
268	SOL UC	0.003379	0.25	0.013516	ALT	0.006647	0.020163	-0.000916	0.008159	BL
	SAG UC	0.009483	0.25	0.037932	UST	0.006978	0.044910	-0.001943	0.018227	
269	SOL UC	0.003379	0.25	0.013516	ALT	0.006647	0.020163	-0.000916	0.008159	BL
	SAG UC	0.009483	0.25	0.037932	UST	0.006978	0.044910	-0.001943	0.018227	
270	SOL UC	0.003465	0.25	0.013860	ALT	0.006647	0.020507	-0.000926	0.008304	BL
	SAG UC	0.009820	0.25	0.039280	UST	0.006978	0.046258	-0.001992	0.018783	
271	SOL UC	0.008189	0.25	0.032756	ALT	0.006833	0.039589	-0.001850	0.015888	BL
	SAG UC	0.007938	0.25	0.031752	UST	0.007707	0.039459	-0.002712	0.014970	
272	SOL UC	0.008189	0.25	0.032756	ALT	0.006833	0.039589	-0.001850	0.015888	BL
	SAG UC	0.007938	0.25	0.031752	UST	0.007707	0.039459	-0.002712	0.014970	
273	SAG UC	0.011036	0.25	0.044144	ALT	0.006833	0.050977	-0.002287	0.020553	BL
	SOL UC	0.007224	0.25	0.028896	UST	0.007707	0.036603	-0.002563	0.013839	
274	SAG UC	0.011036	0.25	0.044144	ALT	0.006833	0.050977	-0.002287	0.020553	BL
	SOL UC	0.007224	0.25	0.028896	UST	0.007707	0.036603	-0.002563	0.013839	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
275	SOL UC	0.008864	0.25	0.035456	ALT	0.006647	0.042103	-0.001566	0.017384	BL
	SAG UC	0.008209	0.25	0.032836	UST	0.006978	0.039814	-0.001761	0.016119	
276	SOL UC	0.008937	0.25	0.035748	ALT	0.006647	0.042395	-0.001575	0.017507	BL
	SAG UC	0.008188	0.25	0.032752	UST	0.006978	0.039730	-0.001758	0.016085	
277	SOL UC	0.006177	0.25	0.024708	ALT	0.006647	0.031355	-0.001240	0.012870	BL
	SAG UC	0.005384	0.25	0.021536	UST	0.006978	0.028514	-0.001372	0.011434	
278	SOL UC	0.006177	0.25	0.024708	ALT	0.006647	0.031355	-0.001240	0.012870	BL
	SAG UC	0.005384	0.25	0.021536	UST	0.006978	0.028514	-0.001372	0.011434	
279	SOL UC	0.008937	0.25	0.035748	ALT	0.006647	0.042395	-0.001575	0.017507	BL
	SAG UC	0.008188	0.25	0.032752	UST	0.006978	0.039730	-0.001758	0.016085	
280	SOL UC	0.008864	0.25	0.035456	ALT	0.006647	0.042103	-0.001566	0.017384	BL
	SAG UC	0.008209	0.25	0.032836	UST	0.006978	0.039814	-0.001761	0.016119	



**Çizelge B.12 : Y Yönü – 4. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri**

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\varnothing_p$		$\varnothing_y$	$\varnothing_t$	$\varepsilon_c$	$\varepsilon_s$	HASAR DURUMU
321	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
322	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
323	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
324	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
325	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
326	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
327	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
328	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
329	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
330	SOL UC	0.001713	0.25	0.006852	ALT	0.007278	0.014130	-0.000722	0.005636	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
331	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
332	SAG UC	0.001713	0.25	0.006852	ALT	0.007278	0.014130	-0.000722	0.005636	MN
	SOL UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
333	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
334	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
335	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
336	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
337	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
338	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
339	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
340	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
341	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
342	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
343	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\phi_p$		$\phi_y$	$\phi_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
344	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
345	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
346	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
347	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
348	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
349	SOL UC	0.007243	0.25	0.028972	ALT	0.007278	0.036250	-0.001377	0.014937	BL
	SAG UC	0.001028	0.25	0.004112	UST	0.006978	0.011090	-0.000934	0.004046	
350	SOL UC	0.003342	0.25	0.013368	ALT	0.007278	0.020646	-0.000903	0.008389	MN
	SAG UC	0.003686	0.25	0.014744	UST	0.006978	0.021722	-0.001377	0.008376	
351	SOL UC	0.004709	0.25	0.018836	ALT	0.007278	0.026114	-0.001066	0.010687	BL
	SAG UC	0.005273	0.25	0.021092	UST	0.006978	0.028070	-0.001648	0.010955	
352	SOL UC	0.007243	0.25	0.028972	ALT	0.007278	0.036250	-0.001377	0.014937	BL
	SAG UC	0.001028	0.25	0.004112	UST	0.006978	0.011090	-0.000934	0.004046	
353	SOL UC	0.003342	0.25	0.013368	ALT	0.007278	0.020646	-0.000903	0.008389	MN
	SAG UC	0.003686	0.25	0.014744	UST	0.006978	0.021722	-0.001377	0.008376	
354	SOL UC	0.004709	0.25	0.018836	ALT	0.007278	0.026114	-0.001066	0.010687	BL
	SAG UC	0.005273	0.25	0.021092	UST	0.006978	0.028070	-0.001648	0.010955	
355	SOL UC	0.004347	0.25	0.017388	ALT	0.006647	0.024035	-0.001028	0.009790	BL
	SAG UC	0.006824	0.25	0.027296	UST	0.006978	0.034274	-0.001565	0.013827	
356	SOL UC	0.004318	0.25	0.017272	ALT	0.006647	0.023919	-0.001024	0.009741	BL
	SAG UC	0.006831	0.25	0.027324	UST	0.006978	0.034302	-0.001566	0.013839	
357	SOL UC	0.004318	0.25	0.017272	ALT	0.006647	0.023919	-0.001024	0.009741	BL
	SAG UC	0.006831	0.25	0.027324	UST	0.006978	0.034302	-0.001566	0.013839	
358	SOL UC	0.004347	0.25	0.017388	ALT	0.006647	0.024035	-0.001028	0.009790	BL
	SAG UC	0.006824	0.25	0.027296	UST	0.006978	0.034274	-0.001565	0.013827	
359	SOL UC	0.003024	0.25	0.012096	ALT	0.006647	0.018743	-0.000876	0.007560	BL
	SAG UC	0.008987	0.25	0.035948	UST	0.006978	0.042926	-0.001872	0.017407	
360	SOL UC	0.002927	0.25	0.011708	ALT	0.006647	0.018355	-0.000864	0.007396	BL
	SAG UC	0.008724	0.25	0.034896	UST	0.006978	0.041874	-0.001834	0.016972	
361	SOL UC	0.002927	0.25	0.011708	ALT	0.006647	0.018355	-0.000864	0.007396	BL
	SAG UC	0.008724	0.25	0.034896	UST	0.006978	0.041874	-0.001834	0.016972	
362	SOL UC	0.003024	0.25	0.012096	ALT	0.006647	0.018743	-0.000876	0.007560	BL
	SAG UC	0.008987	0.25	0.035948	UST	0.006978	0.042926	-0.001872	0.017407	
363	SOL UC	0.007768	0.25	0.031072	ALT	0.006833	0.037905	-0.001786	0.015196	BL
	SAG UC	0.007158	0.25	0.028632	UST	0.007707	0.036339	-0.002550	0.013734	
364	SOL UC	0.007768	0.25	0.031072	ALT	0.006833	0.037905	-0.001786	0.015196	BL
	SAG UC	0.007158	0.25	0.028632	UST	0.007707	0.036339	-0.002550	0.013734	
365	SAG UC	0.010297	0.25	0.041188	ALT	0.006833	0.048021	-0.002173	0.019344	BL
	SOL UC	0.006742	0.25	0.026968	UST	0.007707	0.034675	-0.002461	0.013077	
366	SAG UC	0.010297	0.25	0.041188	ALT	0.006833	0.048021	-0.002173	0.019344	BL
	SOL UC	0.006742	0.25	0.026968	UST	0.007707	0.034675	-0.002461	0.013077	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
367	SOL UC	0.007947	0.25	0.031788	ALT	0.006647	0.038435	-0.001454	0.015844	BL
	SAG UC	0.007403	0.25	0.029612	UST	0.006978	0.036590	-0.001647	0.014785	
368	SOL UC	0.008132	0.25	0.032528	ALT	0.006647	0.039175	-0.001477	0.016154	BL
	SAG UC	0.007450	0.25	0.029800	UST	0.006978	0.036778	-0.001654	0.014863	
369	SOL UC	0.005553	0.25	0.022212	ALT	0.006647	0.028859	-0.001168	0.011819	BL
	SAG UC	0.004747	0.25	0.018988	UST	0.006978	0.025966	-0.001287	0.010375	
370	SOL UC	0.005553	0.25	0.022212	ALT	0.006647	0.028859	-0.001168	0.011819	BL
	SAG UC	0.004747	0.25	0.018988	UST	0.006978	0.025966	-0.001287	0.010375	
371	SOL UC	0.008132	0.25	0.032528	ALT	0.006647	0.039175	-0.001477	0.016154	BL
	SAG UC	0.007450	0.25	0.029800	UST	0.006978	0.036778	-0.001654	0.014863	
372	SOL UC	0.007947	0.25	0.031788	ALT	0.006647	0.038435	-0.001454	0.015844	BL
	SAG UC	0.007403	0.25	0.029612	UST	0.006978	0.036590	-0.001647	0.014785	

Çizelge B.13 : Y Yönü – 5. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\emptyset_p$		$\emptyset_y$	$\emptyset_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
413	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
414	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
415	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
416	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
417	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
418	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
419	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
420	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
421	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
422	SOL UC	0.001150	0.25	0.004600	ALT	0.007278	0.011878	-0.000659	0.004685	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
423	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
424	SAG UC	0.001150	0.25	0.004600	ALT	0.007278	0.011878	-0.000659	0.004685	MN
	SOL UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
425	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
426	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
427	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
428	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
429	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
430	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
431	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
432	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
433	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
434	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
435	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
436	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
437	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
438	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
439	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
440	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
441	SOL UC	0.005040	0.25	0.020160	ALT	0.007278	0.027438	-0.001106	0.011243	BL
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
442	SOL UC	0.001508	0.25	0.006032	ALT	0.007278	0.013310	-0.000699	0.005290	MN
	SAG UC	0.000143	0.25	0.000572	UST	0.006978	0.007550	-0.000771	0.002619	
443	SOL UC	0.001342	0.25	0.005368	ALT	0.007278	0.012646	-0.000681	0.005009	MN
	SAG UC	0.002925	0.25	0.011700	UST	0.006978	0.018678	-0.001254	0.007132	
444	SOL UC	0.005040	0.25	0.020160	ALT	0.007278	0.027438	-0.001106	0.011243	BL
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
445	SOL UC	0.001508	0.25	0.006032	ALT	0.007278	0.013310	-0.000699	0.005290	MN
	SAG UC	0.000143	0.25	0.000572	UST	0.006978	0.007550	-0.000771	0.002619	
446	SOL UC	0.001342	0.25	0.005368	ALT	0.007278	0.012646	-0.000681	0.005009	MN
	SAG UC	0.002925	0.25	0.011700	UST	0.006978	0.018678	-0.001254	0.007132	
447	SOL UC	0.002187	0.25	0.008748	ALT	0.006647	0.015395	-0.000780	0.006148	BL
	SAG UC	0.004926	0.25	0.019704	UST	0.006978	0.026682	-0.001311	0.010673	
448	SOL UC	0.002149	0.25	0.008596	ALT	0.006647	0.015243	-0.000776	0.006084	BL
	SAG UC	0.004864	0.25	0.019456	UST	0.006978	0.026434	-0.001303	0.010569	
449	SOL UC	0.002149	0.25	0.008596	ALT	0.006647	0.015243	-0.000776	0.006084	BL
	SAG UC	0.004864	0.25	0.019456	UST	0.006978	0.026434	-0.001303	0.010569	
450	SOL UC	0.002187	0.25	0.008748	ALT	0.006647	0.015395	-0.000780	0.006148	BL
	SAG UC	0.004926	0.25	0.019704	UST	0.006978	0.026682	-0.001311	0.010673	
451	SOL UC	0.000968	0.25	0.003872	ALT	0.006647	0.010519	-0.000642	0.004092	BL
	SAG UC	0.006705	0.25	0.026820	UST	0.006978	0.033798	-0.001548	0.013630	
452	SOL UC	0.000814	0.25	0.003256	ALT	0.006647	0.009903	-0.000622	0.003835	BL
	SAG UC	0.006374	0.25	0.025496	UST	0.006978	0.032474	-0.001503	0.013080	
453	SOL UC	0.000814	0.25	0.003256	ALT	0.006647	0.009903	-0.000622	0.003835	BL
	SAG UC	0.006374	0.25	0.025496	UST	0.006978	0.032474	-0.001503	0.013080	
454	SOL UC	0.000968	0.25	0.003872	ALT	0.006647	0.010519	-0.000642	0.004092	BL
	SAG UC	0.006705	0.25	0.026820	UST	0.006978	0.033798	-0.001548	0.013630	
455	SOL UC	0.005290	0.25	0.021160	ALT	0.006833	0.027993	-0.001418	0.011122	BL
	SAG UC	0.004278	0.25	0.017112	UST	0.007707	0.024819	-0.001937	0.009182	
456	SOL UC	0.005290	0.25	0.021160	ALT	0.006833	0.027993	-0.001418	0.011122	BL
	SAG UC	0.004278	0.25	0.017112	UST	0.007707	0.024819	-0.001937	0.009182	
457	SAG UC	0.007534	0.25	0.030136	ALT	0.006833	0.036969	-0.001751	0.014812	BL
	SOL UC	0.004505	0.25	0.018020	UST	0.007707	0.025727	-0.001985	0.009541	
458	SAG UC	0.007534	0.25	0.030136	ALT	0.006833	0.036969	-0.001751	0.014812	BL
	SOL UC	0.004505	0.25	0.018020	UST	0.007707	0.025727	-0.001985	0.009541	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
459	SOL UC	0.005449	0.25	0.021796	ALT	0.006647	0.028443	-0.001156	0.011644	BL
	SAG UC	0.005159	0.25	0.020636	UST	0.006978	0.027614	-0.001342	0.011060	
460	SOL UC	0.005630	0.25	0.022520	ALT	0.006647	0.029167	-0.001177	0.011949	BL
	SAG UC	0.005182	0.25	0.020728	UST	0.006978	0.027706	-0.001345	0.011098	
461	SOL UC	0.003355	0.25	0.013420	ALT	0.006647	0.020067	-0.000913	0.008118	MN
	SAG UC	0.002429	0.25	0.009716	UST	0.006978	0.016694	-0.000974	0.006523	
462	SOL UC	0.003355	0.25	0.013420	ALT	0.006647	0.020067	-0.000913	0.008118	MN
	SAG UC	0.002429	0.25	0.009716	UST	0.006978	0.016694	-0.000974	0.006523	
463	SOL UC	0.005630	0.25	0.022520	ALT	0.006647	0.029167	-0.001177	0.011949	BL
	SAG UC	0.005182	0.25	0.020728	UST	0.006978	0.027706	-0.001345	0.011098	
464	SOL UC	0.005449	0.25	0.021796	ALT	0.006647	0.028443	-0.001156	0.011644	BL
	SAG UC	0.005159	0.25	0.020636	UST	0.006978	0.027614	-0.001342	0.011060	

**Çizelge B.14 : Y Yönü – 6. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri**

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\varnothing_p$		$\varnothing_y$	$\varnothing_t$	$\varepsilon_c$	$\varepsilon_s$	HASAR DURUMU
505	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
506	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
507	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
508	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
509	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
510	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
511	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
512	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
513	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
514	SOL UC	0.000425	0.25	0.001700	ALT	0.007278	0.008978	-0.000571	0.003469	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
515	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
516	SAG UC	0.000425	0.25	0.001700	ALT	0.007278	0.008978	-0.000571	0.003469	MN
	SOL UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
517	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
518	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
519	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
520	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
521	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
522	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
523	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
524	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
525	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
526	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
527	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\phi_p$		$\phi_y$	$\phi_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
528	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
529	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
530	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
531	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
532	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
533	SOL UC	0.001988	0.25	0.007952	ALT	0.007278	0.015230	-0.000753	0.006101	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
534	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
535	SOL UC	0.000544	0.25	0.002176	ALT	0.007278	0.009454	-0.000585	0.003670	MN
	SAG UC	0.000259	0.25	0.001036	UST	0.006978	0.008014	-0.000795	0.002804	
536	SOL UC	0.001988	0.25	0.007952	ALT	0.007278	0.015230	-0.000753	0.006101	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
537	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
538	SOL UC	0.000544	0.25	0.002176	ALT	0.007278	0.009454	-0.000585	0.003670	MN
	SAG UC	0.000259	0.25	0.001036	UST	0.006978	0.008014	-0.000795	0.002804	
539	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.001918	0.25	0.007672	UST	0.006978	0.014650	-0.000904	0.005674	
540	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.001814	0.25	0.007256	UST	0.006978	0.014234	-0.000890	0.005501	
541	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.001814	0.25	0.007256	UST	0.006978	0.014234	-0.000890	0.005501	
542	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.001918	0.25	0.007672	UST	0.006978	0.014650	-0.000904	0.005674	
543	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.003537	0.25	0.014148	UST	0.006978	0.021126	-0.001125	0.008364	
544	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.003125	0.25	0.012500	UST	0.006978	0.019478	-0.001069	0.007679	
545	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.003125	0.25	0.012500	UST	0.006978	0.019478	-0.001069	0.007679	
546	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.003537	0.25	0.014148	UST	0.006978	0.021126	-0.001125	0.008364	
547	SOL UC	0.001718	0.25	0.006872	ALT	0.006833	0.013705	-0.000906	0.005233	MN
	SAG UC	0.000289	0.25	0.001156	UST	0.007707	0.008863	-0.001068	0.002904	
548	SOL UC	0.001718	0.25	0.006872	ALT	0.006833	0.013705	-0.000906	0.005233	MN
	SAG UC	0.000289	0.25	0.001156	UST	0.007707	0.008863	-0.001068	0.002904	
549	SAG UC	0.004263	0.25	0.017052	ALT	0.006833	0.023885	-0.001268	0.009433	MN
	SOL UC	0.001125	0.25	0.004500	UST	0.007707	0.012207	-0.001269	0.004202	
550	SAG UC	0.004263	0.25	0.017052	ALT	0.006833	0.023885	-0.001268	0.009433	MN
	SOL UC	0.001125	0.25	0.004500	UST	0.007707	0.012207	-0.001269	0.004202	



KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
551	SOL UC	0.002743	0.25	0.010972	ALT	0.006647	0.017619	-0.000843	0.007086	MN
	SAG UC	0.002389	0.25	0.009556	UST	0.006978	0.016534	-0.000969	0.006456	
552	SOL UC	0.002844	0.25	0.011376	ALT	0.006647	0.018023	-0.000855	0.007256	MN
	SAG UC	0.002402	0.25	0.009608	UST	0.006978	0.016586	-0.000970	0.006478	
553	SOL UC	0.000231	0.25	0.000924	ALT	0.006647	0.007571	-0.000535	0.002872	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
554	SOL UC	0.000231	0.25	0.000924	ALT	0.006647	0.007571	-0.000535	0.002872	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
555	SOL UC	0.002844	0.25	0.011376	ALT	0.006647	0.018023	-0.000855	0.007256	MN
	SAG UC	0.002402	0.25	0.009608	UST	0.006978	0.016586	-0.000970	0.006478	
556	SOL UC	0.002743	0.25	0.010972	ALT	0.006647	0.017619	-0.000843	0.007086	MN
	SAG UC	0.002389	0.25	0.009556	UST	0.006978	0.016534	-0.000969	0.006456	

**Çizelge B.15 : Y Yönü – 7. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri**

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\emptyset_p$		$\emptyset_y$	$\emptyset_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
597	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
598	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
599	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
600	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
601	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
602	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
603	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
604	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
605	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
606	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
607	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
608	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
609	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
610	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
611	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
612	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
613	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
614	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
615	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
616	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
617	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
618	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
619	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
620	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
621	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
622	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
623	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
624	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
625	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
626	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
627	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
628	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
629	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
630	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
631	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
632	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
633	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
634	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
635	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.001138	0.25	0.004552	UST	0.006978	0.011530	-0.000798	0.004378	
636	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.000622	0.25	0.002488	UST	0.006978	0.009466	-0.000725	0.003526	
637	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.000622	0.25	0.002488	UST	0.006978	0.009466	-0.000725	0.003526	
638	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC	0.001138	0.25	0.004552	UST	0.006978	0.011530	-0.000798	0.004378	
639	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
640	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
641	SAG UC	0.002223	0.25	0.008892	ALT	0.006833	0.015725	-0.000978	0.006067	MN
	SOL UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
642	SAG UC	0.002223	0.25	0.008892	ALT	0.006833	0.015725	-0.000978	0.006067	MN
	SOL UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\varnothing_p$		$\varnothing_y$	$\varnothing_t$	$\varepsilon_c$	$\varepsilon_s$	HASAR DURUMU
643	SOL UC	0.000973	0.25	0.003892	ALT	0.006647	0.010539	-0.000642	0.004100	MN
	SAG UC	0.000457	0.25	0.001828	UST	0.006978	0.008806	-0.000696	0.003258	
644	SOL UC	0.001057	0.25	0.004228	ALT	0.006647	0.010875	-0.000651	0.004242	MN
	SAG UC	0.000584	0.25	0.002336	UST	0.006978	0.009314	-0.000719	0.003464	
645	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
646	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
647	SOL UC	0.001057	0.25	0.004228	ALT	0.006647	0.010875	-0.000651	0.004242	MN
	SAG UC	0.000584	0.25	0.002336	UST	0.006978	0.009314	-0.000719	0.003464	
648	SOL UC	0.000973	0.25	0.003892	ALT	0.006647	0.010539	-0.000642	0.004100	MN
	SAG UC	0.000457	0.25	0.001828	UST	0.006978	0.008806	-0.000696	0.003258	

**Çizelge B.16 : Y Yönü – 8. Kat Kiriş Hasar Düzeyleri**

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\varnothing_p$		$\varnothing_y$	$\varnothing_t$	$\varepsilon_c$	$\varepsilon_s$	HASAR DURUMU
689	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
690	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
691	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
692	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
693	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
694	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
695	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
696	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
697	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
698	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
699	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
700	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
701	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
702	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
703	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
704	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
705	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
706	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
707	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
708	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
709	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
710	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
711	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\varnothing_p$		$\varnothing_y$	$\varnothing_t$	$\varepsilon_c$	$\varepsilon_s$	HASAR DURUMU
712	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
713	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
714	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
715	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
716	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
717	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
718	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
719	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
720	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
721	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
722	SOL UC		0.25		ALT	0.007278	0.007278	-0.000517	0.002759	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000741	0.002392	
723	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
724	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
725	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
726	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
727	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
728	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
729	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
730	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
731	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
732	SOL UC		0.25		ALT	0.006833	0.006833	-0.000634	0.002427	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
733	SAG UC	0.000005	0.25	0.000018	ALT	0.006833	0.006851	-0.000635	0.002434	MN
	SOL UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	
734	SAG UC	0.000005	0.25	0.000018	ALT	0.006833	0.006851	-0.000635	0.002434	MN
	SOL UC		0.25		UST	0.007707	0.007707	-0.000995	0.002459	

KIRIS		$\Phi_p$	$L_p$	$\sigma_p$		$\sigma_y$	$\sigma_t$	$\epsilon_c$	$\epsilon_s$	HASAR DURUMU
735	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
736	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
737	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
738	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
739	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		UST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	
740	SOL UC		0.25		ALT	0.006647	0.006647	-0.000508	0.002483	MN
	SAG UC		0.25		ÜST	0.006978	0.006978	-0.000621	0.002512	





## **ÖZGEÇMİŞ**

**Ad Soyad:** Kadir YILMAZ

**Doğum Yeri ve Tarihi:** İstanbul ,26.06.1984

**Lisans Üniversitesi:** İstanbul Teknik Üniversitesi

**Orta Öğretim:** Kadir Has Anadolu Lisesi