

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**KASTAMONU İLİ MERKEZ İLÇESİNDEKİ RİSKLİ BİNALARIN
YAPISAL PERFORMANSININ TBDY-2018'E GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şükrü Alperen ÜNLÜ

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Yapı Mühendisliği Programı

HAZİRAN 2022

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**KASTAMONU İLİ MERKEZ İLÇESİNDEKİ RİSKLİ BİNALARIN
YAPISAL PERFORMANSININ TBDY-2018'E GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Şükrü Alperen ÜNLÜ
(501171057)**

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Yapı Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Beyza TAŞKIN

HAZİRAN 2022

İTÜ, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün 501171057 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Şükrü Alperen ÜNLÜ, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “KASTAMONU İLİ MERKEZ İLÇESİNDEKİ RİSKLİ BİNALARIN YAPISAL PERFORMANSININ TBDY-2018'E GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Doç. Dr. Beyza TAŞKIN**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Abdul HAYIR**
İstanbul Teknik Üniversitesi
Dr.Öğr.Üyesi Ülgen MERT TUĞSAL
Gebze Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **03 Haziran 2022**
Savunma Tarihi : **6 Temmuz 2022**





Aileme,



ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasında lisans ve yüksek lisans eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen, tüm sorularıma cevap bulduğum, birçok konuda kendime örnek aldığım danışman hocam Doç. Dr. Beyza TAŞKIN’a teşekkürlerimi sunarım.

“Bu tez 893 – İTÜNOVA - YENİ MAĞAZACILIK, “Gözlemsel Yöntemler İle Mevcut Binaların Deprem Risklerinin Belirlenmesinde Teknik Yöntemlerin Kalibrasyonu Projesi kapsamında hazırlanmıştır.”

Haziran 2022

Şükrü Alperen Ünlü
İnşaat mühendisi



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xiii
SEMBOLLER	xv
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xvii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xxi
ÖZET.....	xxiv
SUMMARY	xxvi
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Kapsamı.....	1
1.2 Literatür Araştırması	1
1.3 Türk Deprem Yönetmelik Tarihi.....	2
1.4 Ülkemizde Yapı Denetim Sistemi.....	3
2. MEVCUT BİNALAR İÇİN PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ VE	
TÜRKİYE BİNA DEPREM YÖNETMELİĞİNİN İNCELEMESİ	5
2.1 Genel Bakış	5
2.2 Mevcut Binalardan Bilgi Toplanması	5
2.3 Yapı Elemanlarının Kesit Hasar Sınırları ve Hasar Bölgeleri.....	6
2.3.1 Kesit Hasar Sınırları.....	6
2.3.2 Kesit Hasar Tanımları	7
2.4 Binaların Deprem Performansı.....	7
2.4.1 Sınırlı Hasar Performans Düzeyi	7
2.4.2 Mevcut Binalarda Kontrollü Hasar Performans Düzeyi	8
2.4.3 Göçmenin Önlenmesi Performans Düzeyi.....	8
2.4.4 Göçme Durumu.....	9
2.5 Deprem Hesabına İlişkin Genel İlke ve Kurallar	9
2.6 Mevcut Yapılara Uygulanabilecek Doğrusal Elastik Olmayan Hesap	
Yöntemleri.....	11
2.7 Yapılan kabuller	11
2.7.1 Sargı etkisi.....	11
2.7.2 Beton modelleri.....	13
2.7.3 Donatı çeliği modeli.....	13
2.7.4 Plastik Mafsallı Kabulü	14
2.9 Birim Şekildeğiştirme Ve Plastik Dönme Taleplerinin Belirlenmesi	17
2.9.1 Betonarme Bina Elemanları İçin İzin Verilen Şekildeğiştirme Sınırları ..	17
3. DEPREM YER HAREKETLERİ VE KULLANILACAK DEPREM	
KAYITLARI.....	19
3.1 Deprem yer hareketi spektrumları.....	19
3.1.1 Harita spektral ivme katsayıları ve tasarım spektral ivme katsayıları	19
3.1.2 Yerel zemin etki katsayıları	19

3.1.3 Yatay elastik tasarım spektrumu	20
3.2 Zaman Tanım Alanında Deprem Yer Hareketlerinin Tanımlanması	22
3.2.1 Deprem kayıtlarının seçimi	22
3.2.2 Deprem kayıtlarının ölçeklendirilmesi	22
3.2.3 Deprem kayıtlarının spektral uyumu sağlanacak şekilde dönüştürülmesi	23
4. ARAŞTIRMA KAPSAMINDA SEÇİLEN YAPILAR VE ÖZELLİKLERİ.	25
4.1 Giriş	25
4.2 Kastamonu İli Merkez İlçesi Nüfus Dağılımı	25
4.3 Kastamonu İli Merkez İlçesi Mevcut Yapı Stoğu	26
4.4 Kastamonu İli Merkez İlçesi Zemin Özellikleri	28
4.4.1 Jeomorfolojik ve çevresel bilgiler	28
4.4.2 Zemin etüdleri	28
4.4.3 Eski binalarda kullanılan malzemeler hakkında bilgi toplanılması	29
4.5 Kastamonu İlinin Deprem Geçmişi	31
4.6 Birinci aşama değerlendirme yapılacak binaların belirlenmesi	33
4.6.1 Binaların risk önceliklerinin belirlenmesi	36
4.6.1.1 Fema 154 hızlı görsel tarama yöntemi	36
4.6.1.2 Kanada sismik tarama yöntemi	36
4.6.1.3 Japon sismik indeks yöntemi	36
4.6.1.4 Riskli yapıların tespit edilmesine ilişkin esaslar	37
4.6.2 Riskli yapıların tespiti	37
4.6.3 Seçilen binaların plan görüntüsü	40
4.6.4 İkinci aşama değerlendirme yapılacak yapıların seçilmesi	46
4.6.5 Seçilen yapıların kat planları ve kesit özellikleri	46
4.6.6 Yapı üzerindeki yükler	59
4.7 Deprem Kayıtlarının Seçilmesi	59
5. BİNALARIN RİSK DEĞERLENDİRİLMESİ	67
5.1 Bina Modellenmesine İlişkin Kurallar	67
5.2 Hesap Yöntemi	67
5.3 İkinci Aşama Risk Değerlendirme Sonuçları	69
5.3.1 Kuzeykent Tip-1 risk değerlendirmesi	69
5.3.2 İnönü Tip-1 risk değerlendirmesi	71
5.3.3 Candaroğulları Tip-1 risk değerlendirmesi	72
5.3.4 Saraçlar Tip-1 risk değerlendirmesi	73
5.3.5 Cebrail Tip-1 risk değerlendirmesi	73
5.3.6 Akteke Tip-1 risk değerlendirmesi	74
5.3.7 İsmailbey Tip-1 risk değerlendirmesi	75
5.3.8 Mehmet Akif Ersoy Tip-2 risk değerlendirmesi	76
5.3.9 İnönü Tip-5 risk değerlendirmesi	76
5.3.10 Beyçelebi Tip-3 risk değerlendirmesi	77
5.3.11 Candaroğulları Tip-4 risk değerlendirmesi	78
5.3.12 Akteke Tip-3 risk değerlendirmesi	79
5.4 Üçüncü Aşama Değerlendirme Yapılacak Yapıların Seçimi	80
6. BİNALARIN ZAMAN TANIM ALANINDA ANALİZLERİNİN YAPILMASI	81
6.1 Bina Bilgileri	81
6.2 Bina Modellerinin Oluşturulması	81
6.3 Mevcut Betonarme Bina Elemanları İçin Oluşturulan Malzeme Modelleri	84
6.4 Mevcut Betonarme Bina Elemanları İçin İzin Verilen Şekildeğiştirme	85

6.4.1 Sınırlarının belirlenmesi.....	85
6.5 Mevcut Betonarme Bina Elemanlarının Moment-Eğrilik Bağıntılarının Oluşturulması	86
6.5.1 Kiriş elemanları için moment eğrilik bağıntılarının oluşturulması	86
6.5.2 Kolon elemanlar için moment eğrilik bağıntılarının oluşturulması	87
6.6 Mevcut Betonarme Bina Elemanlarında Plastik Mafsalların Oluşturulması ...	90
6.6.1 Kirişler için tanımlanan plastik mafsallar	90
6.6.2 Kolonlar için tanımlanan plastik mafsallar	93
6.7 Deprem Kayıtlarının SAP2000 Programına Girilmesi.....	99
6.8 Analiz Sonuçları	101
6.8.1 Cebirail Tip-1 kesit hasar durumları	102
6.8.2 Kuzeykent Tip-1 kesit hasar durumları	104
6.8.3 Saraçlar Tip-1 kesit hasar durumları	106
6.8.4 İnönü Tip-1 kesit hasar durumları	108
6.8.5 CandaroğullarıTip-1 kesit hasar durumları	110
7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	113
7.1 Sonuçlar.....	113
7.2 Öneriler.....	115
KAYNAKLAR	117
EKLER.....	119
ÖZGEÇMİŞ.....	153



KISALTMALAR

ABYYHY	: Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
BHB	: Belirgin Hasar Bölgesi
BKS	: Bina Kullanım Sınıfı
BYS	: Bina Yükseklik Sınıfı
DD	: Deprem Düzeyi
DGT	: Dayanıma Göre Tasarım
DTS	: Deprem Tasarım Sınıfı
GB	: Göçme Bölgesi
GÖ	: Göçmenin Önlenmesi Performans Düzeyi
I	: Bina Önem Katsayısı
İHB	: İleri Hasar Bölgesi
KH	: Kontrollü Hasar Performans Düzeyi
KK	: Kesintisiz Kullanım Performans Düzeyi
PGA	: Peak Ground Accelaration
SAP2000	: Structural Analysis Program 2000
SH	: Sınırlı Hasar Performans Düzeyi
SHB	: Sınırlı Hasar Bölgesi
ŞDGT	: Şekil değiştirmeye Göre Değerlendirme ve Tasarım
TBDY	: Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü



SEMBOLLER

A_c	: Brüt beton alanı
A_p	: Perde duvar alanı
Δ	: Kat ötelemeleri
$\Delta t(s)$	: Deprem ivme kaydı zaman aralığı
$(EI)_e$	: Çatlamış kesit eğilme rijitliği
E_v	: Düşey deprem yükü
ϵ_c	: Beton basınç birim şekil değiştirmesi
ϵ_{cu}	: Sargılı betondaki maksimum basınç birim şekil değiştirmesi
ϵ_{sh}	: Donatı çeliğinin pekleştiği andaki birim şekil değiştirme
ϵ_{su}	: Donatı çeliğinin kopma birim şekil değiştirmesi
ϵ_{sy}	: Donatı çeliğinin akma birim şekil değiştirmesi
f_c	: Sargılı betonda beton basınç gerilmesi
f_{cc}	: Sargılı beton dayanımı
f_{cm}	: Mevcut beton dayanımı
f_{co}	: Sargısız beton dayanımı
f_s	: Donatı çeliğindeki gerilme
f_{sy}	: Donatı çeliğinin akma dayanımı
f_{su}	: Donatı çeliğinin kopma dayanımı
F_1	: 1 saniye periyot için yerel zemin etki katsayısı
F_s	: Kısa periyot bölgesi için yerel zemin etki katsayısı
G	: Ölü yük
h	: Çalışan doğrultudaki kesit boyutu
h_i	: Kat yüksekliği
κ	: Görelî kat ötelemelerinin tanımında kullanılan katsayı
λ	: Görelî kat ötelemelerinde kullanılan ampirik katsayı
L_p	: Plastik mafsallık boyu
m_t	: Binanın toplam kütlesi
M_y	: Donatı akma momenti
M_p	: Plastik moment
N_D	: Kolon normal kuvveti

$S_{ae}(T)$	: Yatay elastik tasarım spektral ivmesi
$S_{aeD}(T)$	: Düşey elastik tasarım spektral ivmesi
$S_{aR}(T_p)$	: Azaltılmış tasarım spektral ivmesi
S_{DS}	: Kısa periyot bölgesi için tasarım spektral ivme katsayısı
S_{D1}	: 1.0 saniye periyot için tasarım spektral ivme katsayısı
S_s	: Kısa periyot bölgesi için harita spektral ivme katsayısı
T_A	: Yatay elastik tasarım ivme spektrumu köşe periyodu
T_{AD}	: Düşey elastik tasarım ivme spektrumu köşe periyodu
T_B	: Yatay elastik tasarım ivme spektrumu köşe periyodu
T_{BD}	: Düşey elastik tasarım ivme spektrumu köşe periyodu
T_L	: Yatay elastik tasarım spektrumunda sabit yerdeğiştirme bölgesinde geçiş periyodu
T_P	: Bina hakim doğal titreşim periyodu
$T_{1,x}$	: Binanın x doğrultusunda birinci periyodu
$T_{1,y}$	: Binanın y doğrultusunda birinci periyodu
u_t	: Tepe yerdeğiştirmesi
V_d	: Tasarım veya perdeye etkiyen kesme kuvveti
V_e	: Kolon, kiriş ve perdede esas alınan tasarım kesme kuvveti
V_{tE}	: Toplam eşdeğer deprem yükü (taban kesme kuvveti)
ϕ_p	: Plastik eğrilik istemi
ϕ_t	: Toplam eğrilik istemi
ϕ_y	: Eşdeğer akma eğriliği
θ_p	: Plastik dönme istemi
θ_t	: Toplam dönme istemi
w_{we}	: Etkin sargı donatısının mekanik donatı oranı
Q	: Hareketli yük

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 2.1 : Binalar için bilgi düzeyi katsayıları.....	6
Çizelge 2.2 : Taşıyıcı sistem elemanlarının etkin kesit rijitliği çarpanları.	10
Çizelge 2.3 : Donatı çeliklerine ait bilgiler.....	14
Çizelge 3.1 : Kısa periyot bölgesi için yerel zemin etki katsayıları.	20
Çizelge 3.2 : 1.0 saniye için yerel zemin etki katsayıları.	20
Çizelge 4.1 : Kastamonu ili mahallelere göre nüfus dağılımı.	25
Çizelge 4.2 : Kriteria uyan binaların bulunduğu mahalleler.....	27
Çizelge 4.3 : Kriteria uyan binaların mahallelere göre nüfus dağılımı.....	27
Çizelge 4.4 : İncelenen zemin etüd raporları	28
Çizelge 4.5 : 1920-2022 yılları arasında meydana gelen depremler.	32
Çizelge 4.6 : Seçilen binaların özellikleri.....	33
Çizelge 4.6 (devam): Seçilen binaların özellikleri.....	34
Çizelge 4.7 : Deprem tehlike bölgeleri.....	38
Çizelge 4.8 : Taban ve yapısal sistem puan tablosu.	38
Çizelge 4.9 : Olumsuzluk parametre değerleri (O_i).....	39
Çizelge 4.10 : Olumsuzluk parametre puan (OP_i) tablosu.....	39
Çizelge 4.11 : Bina performans puanları.	39
Çizelge 4.12 : İkinci aşama değerlendirme yapılacak binaların seçilmesi	46
Çizelge 4.13 : Kuzeykent Tip-1 kesit özellikleri.....	47
Çizelge 4.14 : İnönü Tip-1 kesit özellikleri.....	48
Çizelge 4.15 : Candaroğlu Tip-1 kesit özellikleri.....	49
Çizelge 4.16 : Saraçlar Tip-1 kesit özellikleri.....	50
Çizelge 4.17 : Cebrail Tip-1 kesit özellikleri.....	51
Çizelge 4.18 : Akteke Tip-1 kesit özellikleri.....	52
Çizelge 4.19 : İsmail Bey Tip-1 kesit özellikleri.....	53
Çizelge 4.20 : Mehmet Akif Ersoy Tip-2 kesit özellikleri.....	54
Çizelge 4.21 : İnönü Tip-5 kesit özellikleri.....	55
Çizelge 4.22 : Beyçeşme Tip-3 kesit özellikleri.....	56
Çizelge 4.23 : Akteke Tip-3 kesit özellikleri.....	57
Çizelge 4.24 : Candaroğulları Tip-4 kesit özellikleri.....	58
Çizelge 4.25 : Binaların kat sayıları ve yükseklikleri.....	59
Çizelge 4.26 : Binalara etki ettirilen yükler.....	59
Çizelge 4.27 : Seçilen binaların yerel zemin sınıfları ve buna bağlı özellikleri.....	60
Çizelge 4.28 : ZC zemin sınıfına göre seçilen deprem kayıtları.....	64
Çizelge 4.29 : ZD zemin sınıfına göre seçilen deprem kayıtları.....	64
Çizelge 5.1 : Kolon sınıflandırma tablosu.....	68
Çizelge 5.2 : Kolonlar için $(\delta/h)_{sınır}$ ve $m_{sınır}$ değerleri.....	68
Çizelge 5.3 : Perde ve kolon kat kesme kuvveti oranı sınır değerleri.....	69
Çizelge 5.4 : Seçilen binalar	80
Çizelge 6.1 : Seçilen binaların genel özellikleri.....	81

Çizelge 6.2 : Etkin kesit rijitliği çarpanı [2].	82
Çizelge 6.3 : TBDY-2018 şekil değiştirme sınırları.	85
Çizelge 6.3 (devam) : TBDY-2018 şekil değiştirme sınırları.	86
Çizelge 6.4 : Kiriş şekil değiştirme sınırları.	90
Çizelge 6.5 : Section Designer'dan alınan kesit sonuçları.	91
Çizelge 6.6 : Kiriş plastik dönme sınırları.	92
Çizelge 6.7 : Kolon şekil değiştirme sınırları.	94
Çizelge 6.8 : Section Designer'dan alınan kesit sonuçları.	96
Çizelge 6.9 : Kesit maksimum plastik dönme durumu.	96
Çizelge 6.10 : Hesaplanan ve kullanılan periyot periyot değerleri.	101
Çizelge 6.11 : Cebrail tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.	103
Çizelge 6.12 : Cebrail tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.	103
Çizelge 6.13 : Kuzeykent Tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.	105
Çizelge 6.14 : Kuzeykent Tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.	105
Çizelge 6.15 : Saraçlar Tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.	107
Çizelge 6.16 : Saraçlar tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.	107
Çizelge 6.17 : İnönü tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.	109
Çizelge 6.18 : İnönü tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.	109
Çizelge 6.19 : Candaroğulları tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.	111
Çizelge 6.20 : Candaroğulları tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.	111
Çizelge 7.1 : Tüm analiz sonuçları.	114
Çizelge A.1 : Aktekke Tip-1 ve Tip-2 bina verileri.	120
Çizelge A.2 : Aktekke Tip-3 ve Beyçeşme Tip-1 bina verileri.	121
Çizelge A.3 : Beyçeşme Tip-2 ve Tip-3 bina verileri.	122
Çizelge A.4 : Candaroğulları Tip-1 ve Tip-2 bina verileri.	123
Çizelge A.5 : Candaroğulları Tip-3 ve Tip-4 bina verileri.	124
Çizelge A.6 : Candaroğulları Tip-5 ve Cebrail Tip-1 bina verileri.	125
Çizelge A.7 : Cebrail Tip-2 ve Tip-3 bina verileri.	126
Çizelge A.8 : İnönü Tip-1 ve Tip-2 bina verileri.	127
Çizelge A.9 : İnönü Tip-3 ve Tip-4 bina verileri.	128
Çizelge A.10 : İnönü Tip-5 ve Tip-6 bina verileri.	129
Çizelge A.11 : İnönü Tip-7 ve Tip-8 bina verileri.	130
Çizelge A.12 : İnönü Tip-9 ve Tip-10 bina verileri.	131
Çizelge A.13 : İnönü Tip-11 ve Tip-12 bina verileri.	132
Çizelge A.14 : İnönü Tip-13 ve İsfendiyar Tip-1 bina verileri.	133
Çizelge A.15 : İsfendiyar Tip-2 ve Tip-3 bina verileri.	134
Çizelge A.16 : İsmail Bey Tip-1 ve Tip-2 bina verileri.	135
Çizelge A.17 : İsmail Bey Tip-3 ve Tip-4 bina verileri.	136
Çizelge A.18 : İsmail Bey Tip-5 ve Tip-6 bina verileri.	137
Çizelge A.19 : Kuzeykent Tip-1 ve Tip-2 bina verileri.	138
Çizelge A.20 : Kuzeykent Tip-3 ve Tip-4 bina verileri.	139
Çizelge A.21 : Kuzeykent Tip-5 bina verileri.	140
Çizelge A.22 : Mehmet Akif Ersoy Tip-1 ve Tip-2 bina verileri.	141
Çizelge A.23 : Mehmet Akif Ersoy Tip-3 ve Tip-4 bina verileri.	142
Çizelge A.24 : Mehmet Akif Ersoy Tip-5 ve Tip-6 bina verileri.	143
Çizelge A.25 : Saraçlar Tip-1 ve Tip-2 bina verileri.	144
Çizelge A.26 : Saraçlar Tip-3 bina verileri.	145
Çizelge A.27 : S1 kolonu için plastik mafsallı dönmeleri.	146
Çizelge A.28 : S2 kolonu için plastik mafsallı dönmeleri.	146
Çizelge A.29 : S3 kolonu için plastik mafsallı dönmeleri.	147

Çizelge A.30 : S4 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.	147
Çizelge A.31 : S5 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.	148
Çizelge A.32 : S6 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.	148
Çizelge A.33 : S7 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.	149
Çizelge A.34 : S9 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.	149
Çizelge A.35 : S10 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.	150
Çizelge A.36 : S11 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.	150
Çizelge A.37 : S12 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.	151
Çizelge A.38 : S13 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.	151
Çizelge A.39 : S14 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.	152
Çizelge A.40 : S15 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.	152





ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1 : Kesit hasar sınırları ve hasar bölgeleri	7
Şekil 2.2 : Sargılı ve sargısız betonların σ - ε ilişkileri [10]	12
Şekil 2.3 : Mander beton modeli	13
Şekil 2.4 : Donatı çeliği için gerilme şekil değiştirme ilişkisi	14
Şekil 2.5 : Eğilme momenti-eğrilik diyagramı [12,13].....	15
Şekil 2.6 : Doğrusal olmayan şekil değiştirme [12,14]	15
Şekil 2.7 : İdealleştirilmiş eğilme momenti-eğrilik bağıntısı [12,14]	16
Şekil 3.1 : Yatay elastik tasarım spektrumu.	21
Şekil 4.1 : Kastamonu şehir merkezi genel görünümü.	26
Şekil 4.2 : Riskli yapı tespit raporu örneği.	29
Şekil 4.3 : Hasarlı donatı tespit raporu örneği.	29
Şekil 4.4 : Malzeme bilgilerinin toplanması.....	30
Şekil 4.5 : Örnek karot sonuçları	30
Şekil 4.6 : Türkiye deprem tehlike haritası [19]	31
Şekil 4.7 : Kastamonu İli Deprem Bölgesi Haritası [19]	31
Şekil 4.8 : Seçilen binaların bulundukları mahallelerin konumu.	35
Şekil 4.9 : İsfendiyar Mahallesi'nde seçilen yapıların konumu ve görseli.....	41
Şekil 4.10 : Akteke Mahallesi'nde seçilen yapıların konumu ve görseli.	41
Şekil 4.11 : Beyçeşme Mahallesi'nde seçilen yapıların konumu ve görseli.	42
Şekil 4.12 : Cebrail Mahallesi'nde seçilen yapıların konumu ve görseli.	42
Şekil 4.13 : Candaroğlu Mahallesi'nde seçilen yapıların konumu ve görseli.	43
Şekil 4.14 : Kuzeykent Mahallesi'nde seçilen yapıların konumu ve görseli.....	43
Şekil 4.15 : Mehmet Akif Ersoy Mahallesi'ndeki yapıların konumu ve görseli.	44
Şekil 4.16 : Saraçlar Mahallesi'nde seçilen yapıların konumu ve görseli.	44
Şekil 4.17 : İnönü Mahallesi'nde seçilen yapıların konumu ve görseli.....	45
Şekil 4.18 : İsmailbey Mahallesi'nde seçilen yapıların konumu ve görseli.	45
Şekil 4.19 : Kuzeykent Tip-1 kat planı.....	47
Şekil 4.20 : İnönü Tip-1 kat planı.....	48
Şekil 4.21 : Candaroğlu Tip-1 kat planı.....	49
Şekil 4.22 : Saraçlar Tip-1 kat planı.	50
Şekil 4.23 : Cebrail Tip-1 kat planı.	51
Şekil 4.24 : Akteke Tip-1 kat planı.....	52
Şekil 4.25 : İsmail Bey Tip-1 kat planı.....	53
Şekil 4.26 : Mehmet Akif Ersoy Tip-2 kat planı.	54
Şekil 4.27 : İnönü Tip-5 kat planı.....	55
Şekil 4.28 : Beyçeşme Tip-3 kat planı.	56
Şekil 4.29 : Akteke Tip-3 kat planı.....	57
Şekil 4.30 : Candaroğulları Tip-4 kat planı.	58
Şekil 4.31 : ZC zemin sınıfına göre yatay elastik tasarım spektrumu	60
Şekil 4.32 : ZD zemin sınıfına göre yatay elastik tasarım spektrumu.	61
Şekil 4.33 : Tasarım spektrumunun tanımlanması.	61

Şekil 4.34 : Deprem kayıtlarının hedef spektrumuna göre ölçeklendirilmesi.	62
Şekil 4.35 : Veri tabanında elde edilen deprem kayıtları.	63
Şekil 4.36 : ZD zemin sınıfına sahip deprem kayıtlarına ait bileşke spektrum	65
Şekil 4.37 : ZC zemin sınıfına sahip deprem kayıtlarına ait bileşke spektrum	65
Şekil 5.1 : Kuzeykent Tip-1 ideCAD 3-Boyutlu modeli.	70
Şekil 5.2 : Kuzeykent Tip-1 Zemin Kat örnek risk değerlendirme hesabı.	70
Şekil 5.3 : Kuzeykent Tip-1 1.Kat risk değerlendirmesi.	71
Şekil 5.4 : Kuzeykent Tip-1 Zemin Kat risk değerlendirmesi.	71
Şekil 5.5 : İnönü Tip-1 ideCAD 3-Boyutlu modeli.	71
Şekil 5.6 : İnönü Tip-1 5.kat risk değerlendirmesi.	72
Şekil 5.7 : Candaroğulları Tip-1 ideCAD 3-Boyutlu modeli.	72
Şekil 5.8 : Candaroğulları Tip-1 5.kat risk değerlendirmesi.	72
Şekil 5.9 : Saraçlar Tip-1 ideCAD 3-Boyutlu modeli.	73
Şekil 5.10 : Saraçlar Tip-1 Zemin Kat risk değerlendirmesi.	73
Şekil 5.11 : Cebrail Tip-1 ideCAD 3-Boyutlu modeli.	74
Şekil 5.12 : Cebrail Tip-1 Zemin Kat risk değerlendirmesi.	74
Şekil 5.13 : Aktekke Tip-1 ideCAD 3-Boyutlu modeli.	74
Şekil 5.14 : Aktekke Tip-1 Zemin Kat risk değerlendirmesi.	75
Şekil 5.15 : İsmailbey Tip-1 ideCAD 3-Boyutlu modeli.	75
Şekil 5.16 : İsmailbey Tip-1 Zemin Kat risk değerlendirmesi.	75
Şekil 5.17 : Mehmet Akif Ersoy Tip-2 ideCAD 3-Boyutlu modeli.	76
Şekil 5.18 : Mehmet Akif Ersoy Tip-2 Zemin Kat risk değerlendirmesi.	76
Şekil 5.19 : İnönü Tip-5 ideCAD 3-Boyutlu modeli.	77
Şekil 5.20 : İnönü Tip-5 Zemin Kat risk değerlendirmesi.	77
Şekil 5.21 : Beyçeşme Tip-3 ideCAD 3-Boyutlu model.	77
Şekil 5.22 : Beyçeşme Tip-3 Zemin Kat risk değerlendirmesi.	78
Şekil 5.23 : Candaroğulları Tip-4 ideCAD 3-Boyutlu model.	78
Şekil 5.24 : Candaroğulları Tip-4 Zemin Kat risk değerlendirmesi.	78
Şekil 5.25 : Aktekke Tip-3 ideCAD 3-Boyutlu model	79
Şekil 5.26 : Aktekke Tip-3 ideCAD 3-Boyutlu model	79
Şekil 6.1 : Candaroğlu Tip-1 SAP2000 modeli ve bina görüntüsü.	82
Şekil 6.2 : İnönü Tip-1 SAP2000 modeli ve bina görüntüsü.	83
Şekil 6.3 : Saraçlar Tip-1 SAP2000 modeli ve bina görüntüsü.	83
Şekil 6.4 : Cebrail Tip-1 SAP2000 modeli ve bina görüntüsü.	83
Şekil 6.5 : Kuzeykent Tip-1 SAP2000 modeli ve bina görüntüsü.	84
Şekil 6.6 : Mander sargısız beton modeli.	84
Şekil 6.7 : Mander sargılı beton modeli.	84
Şekil 6.8 : Donatı çeliği modeli.	85
Şekil 6.9 : Section Designer ile oluşturulan kiriş kesiti örneği.	86
Şekil 6.10 : Kiriş moment-eğrilik grafiği.	87
Şekil 6.11 : G+nQ yükleme için elde edilen aksel yükler.	88
Şekil 6.12 : Section Designer ile oluşturulan kolon kesiti örneği.	88
Şekil 6.13 : Kolon moment-eğrilik grafiği.	89
Şekil 6.14 : Kolon kesitinin akma yüzeyi.	89
Şekil 6.15 : Moment-eğrilik grafiği.	91
Şekil 6.16 : Plastik mafsalların tanımlanması.	92
Şekil 6.17 : Plastik mafsalların tanımlanması.	93
Şekil 6.18 : Section designer kolon tasarımı.	95
Şekil 6.19 : Örnek kolon moment-eğrilik grafiği.	95
Şekil 6.20 : 90 derece döndürülmüş moment-eğrilik grafiği.	95

Şekil 6.21 : Plastik mafsal özelliklerinin tanımlanması.....	97
Şekil 6.22 : Kolonlar için plastik mafsal tanımlanması örneği (0°).....	98
Şekil 6.23 : Kolonlar için plastik mafsal tanımlanması örneği (90°).....	98
Şekil 6.24 : M2 ve M3 değerlerinin tanımlanması.	98
Şekil 6.25 : Mafsal özelliklerinin kesitlere atanması.....	99
Şekil 6.26 : Deprem kayıtlarının SAP2000 programında tanıtılması.	99
Şekil 6.27 : Deprem yüklemelerinin tanımlanması.	100
Şekil 6.28 : Deprem yüklerinin iki bileşeninin dikkate alınması.....	100
Şekil 6.29 : Kütle ve rijitlik oranlı periyot değeri hesabı.	101
Şekil 6.30 : TH10 yüklemesi plastik mafsal durumları.	102
Şekil 6.31 : TH2 yüklemesi plastik mafsal durumları.	102
Şekil 6.32 : TH9 yüklemesi plastik mafsal durumları.	104
Şekil 6.33 : TH3 yüklemesi plastik mafsal durumları.	104
Şekil 6.34 : TH1 yüklemesi zemin kat plastik mafsal durumları.	106
Şekil 6.35 : TH5 yüklemesi plastik mafsal durumları.	106
Şekil 6.36 : TH2 yüklemesi plastik mafsal durumları.	108
Şekil 6.37 : TH5 yüklemesi plastik mafsal durumları.	108
Şekil 6.38 : TH3 yüklemesi bina plastik mafsal durumları	110
Şekil 6.39 : TH11-1 yüklemesi bina plastik mafsal durumları.....	110

KASTAMONU İLİ MERKEZ İLÇESİNDEKİ RİSKLİ BİNALARIN YAPISAL PERFORMANSININ TBDY-2018'E GÖRE DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Türkiye geçmişten günümüze kadar yaşadığı depremlerde ciddi derecede can ve mal kayıpları vermiştir. Ülkemizde özellikle 13 Mart 1992 Erzincan depremi ve 1 Ekim 1995 Dinar depremi sonrasında mevcut yapıların deprem sırasındaki davranışlarının beklenilenden çok daha kötü olması üzerine 1998 yılında, önceki deprem yönetmeliğinden tam 23 yıl sonra, ABYYHY (98) yayınlanmıştır. Problemin sadece yönetmelikte olmadığı binaların yapım aşamasında denetimlerinin sağlıklı bir şekilde yapılamadığı gerçeği de anlaşılınca da 13.07.2001 tarihinde 4708 Sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun ve 12.08.2001 tarihinde Yapı Denetimi Uygulama Usul ve Esasları Yönetmeliği Resmî Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmelikler öncesi inşa edilen yapıların birçoğunun gerekli mühendislik ve denetim hizmetlerini almadığı ve binaların inşasında kullanılan malzemelerin uluslararası kabul edilen standartları sağlamadığı bilinmektedir. Ancak günümüzde ülke nüfusumuzun büyük bir kısmı halihazırda bu yapılarda yaşamını sürdürmektedir. Ayrıca eski yapıların tümünün yıkılıp yeniden yapılması hem sosyal hem de ekonomik açıdan mümkün değildir. Ülkemizdeki mevcut yapıların risk tespitlerinin yapılması ve buna göre aksiyon alınması ileride yaşanabilecek olası kayıpları azaltmak için hayati önem taşımaktadır. Bu noktada, gelişen teknolojinin sunduğu imkanlarla beraber mevcut yapıların performanslarının değerlendirilmesi iyi bir seçenek olarak karşımıza çıkmaktadır. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'nde (TBDY 2018), mevcut yapıların performanslarının değerlendirilmesi kapsamında izlenecek yöntemler ve hesap esasları on beşinci bölümde detaylı bir şekilde verilmiştir. Mevcut binalardan yapılacak ölçümlerde elde edilecek bina geometrisi, mevcut malzeme dayanımı ve betonarme elemanların verileri incelenerek analiz yapıldıktan sonra gerekirse güçlendirme metotları da ilgili yönetmelik şartlarını göz önünde bulundurularak uygulanabilir.

Bu çalışmada ilk aşamada Kastamonu ili Merkez ilçesinde 20 yılını doldurmuş 4 katlı ve daha yüksek binaların bulunduğu 10 mahallesinden seçilen 50 adet binanın Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar EK-A'ya uygun olarak değerlendirildikten sonra, ikinci değerlendirme aşaması olarak 12 tanesinin RYTEİE-2019'A GÖRE riskli yapı analizi yapılmış. Ardından 5 adet binanın da doğrusal elastik olmayan davranışı temel alınarak TBDY 2018 esasları çerçevesinde zaman tanım alanında doğrusal elastik olmayan hesap yöntemi kullanılarak analizleri gerçekleştirilmiştir.

Toplam yedi bölümden oluşan tezde ilk olarak Türkiye'deki deprem yönetmeliklerinin tarihçesinden ve yapı denetim sistemi için yapılan çalışmalardan bahsedilmiştir.

İkinci bölümde Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'nde (TBDY 2018), mevcut yapıların performanslarının değerlendirilmesi kapsamında izlenen yöntemler ve hesap

esaları irdelenmiştir. Yapılacak hesaplar sırasında kullanılacak olan teorilerden bahsedilmiştir.

Üçüncü bölümde, TBDY-2018'in deprem yer hareketleri ile ilgili bu çalışmada göz önünde bulundurulmuş kısımları hakkında tanımlar ve ilgili esaslar özetlenmektedir.

Dördüncü bölümde ise Kastamonu ilinin Deprem geçmişinden ve mevcut yapı stokuna değinilmiştir. Ardından risk önceliği olan binaların tespitlerinin nasıl yapıldığı ve seçilen binalar hakkında genel bilgiler verilmiştir.

Beşinci bölümde belirlenen binaların ideCAD programı aracılığıyla riskli bina tespitlerinin nasıl yapıldığı gösterilmiş ve analiz sonuçları paylaşılmıştır.

Altıncı bölümde belirlenen binaların SAP2000 programı aracılığıyla adım adım performans analizlerinin nasıl yapıldığı gösterilmiş ve analiz sonuçları paylaşılmıştır.

Son bölümde ise çalışma boyunca elde edilen sonuçlar değerlendirilmiştir ve çalışma boyunca elde edilen bilgiler ışığında önerilerde bulunulmuştur.



**EVALUATION OF STRUCTURAL PERFORMANCE OF RISKY
BUILDINGS IN THE CENTRAL DISTRICT OF KASTAMONU
ACCORDING TO TBDY-2018**

SUMMARY

The earthquakes that Turkey experienced from past to the present resulted in serious loss of life and property. ABYYHY(98) was published in 1998, exactly 23 years after the previous earthquake regulation, due to the fact that the behavior of the existing structures during the earthquake was much worse than expected, especially after the Erzincan earthquake on 13 March 1992 and the Dinar earthquake on 1 October 1995. When it was understood that the problem was not only in the regulation but also in the fact that the inspections of the buildings could not be carried out in a healthy way during the construction phase, the Law on Building Inspection No. 4708 on 13.07.2001 and the Regulation on Construction Inspection Implementation Procedures and Principles on 12.08.2001 were published by the relevant ministry. It is known that many of the structures built before these regulations did not receive the necessary engineering and inspection services and the materials used in the construction of the buildings do not meet the internationally accepted standards. However, today, a large part of our country's population still lives in these structures. In addition, demolishing and rebuilding all of the old buildings is not possible both socially and economically. It is of vital importance to determine the risks of existing structures in our country and to take action accordingly in order to reduce the possible losses that may occur in the future. At this point, it is a good option to evaluate the performance of existing structures together with the opportunities offered by the developing technology. In the Turkish Building Earthquake Code (TBDY-2018), the methods and calculation principles to be followed within the scope of evaluating the performance of existing structures are given in detail in the fifteenth chapter. After the analysis of the building geometry, existing material strength and reinforced concrete elements to be obtained in the measurements to be made from the existing buildings, if necessary and if it is efficient at the same time, the strengthening methods can be applied considering the relevant regulation conditions.

In this study, in the first evaluation stage, 50 buildings selected from 10 neighborhoods with 4-storey and higher buildings in the central district of Kastamonu province, which have completed 20 years, were evaluated in accordance with the Annex-A of the RYTEIE-2019. As the second evaluation stage, risky structure analysis was performed on 12 of them according to RYTEIE-2019. Then, based on the nonlinear inelastic behavior of 5 buildings, analyzes were carried out using the linear inelastic calculation method in the time history within the framework of TBDY-2018 principles. In the thesis, which consists of a total of seven chapters, firstly, the history of earthquake regulations in Turkey and the studies carried out for the transformation of risky areas are mentioned. In the second part, the methods and calculation principles to be followed within the scope of evaluating the performance of existing structures in the Turkish Building Earthquake Code (TBDY-2018) are discussed. In the third chapter, the definitions and relevant principles of TBDY-2018 about ground motions are summarized and the scaling of earthquake records required for nonlinear dynamic analysis in the time history to be used in the performance analysis is explained within the framework of these principles. In the fourth chapter, earthquake history and current building stock of Kastamonu province are mentioned. In the fifth and sixth chapter, it is explained how the buildings to be analyzed for performance are determined and how the performance analyzes were made. In the last part, the results obtained during the study were evaluated and suggestions were made in the light of the information obtained during the study.

1. GİRİŞ

1.1 Tezin Kapsamı

Ülkemizde inşaa edilen eski yapıların birçoğunun gerekli mühendislik ve denetim hizmetlerini almadığı ve mevcut binaların birçoğunun yapımında kullanılan malzemelerin TSE ve uluslararası kabul edilen standartları sağlamadığı bilinmektedir. Maalesef günümüzde ülke nüfusumuzun büyük bir kısmı hali hazırda bu yapılarda yaşamını sürdürmektedir. Ayrıca eski yapıların tümünün yıkılıp yeniden yapılması hem sosyal hem de ekonomik açıdan mümkün değildir. Bu tez kapsamında Kastamonu ili merkez ilçesinin yapı stoğunun olası bir deprem sırasında ne tür bir davranış sergileyeceği saptanmaya çalışılmıştır.

1.2 Literatür Araştırması

Son yıllarda, şekil değiştirme ve yer değiştirme performans kriterlerini esas alan yapısal değerlendirme ve tasarım kavramı deprenselliği yüksek olan bölgeler için önemli hale gelmeye başlamıştır.

Ülkemizde, özellikle 1999 Adapazarı-Kocaeli ve Düzce depremlerinin ardından, mevcut yapı stoğunun deprem güvenliklerinin belirlenmesini ve yeterli deprem güvenliğine sahip olmayan yapıların güçlendirilmesini amaçlayan pratik uygulamalara hız verilmiştir. Ancak o tarihlerde, diğer bir çok ülkede olduğu gibi ülkemizde de mevcut yapıların deprem güvenliklerinin belirlenmesine yönelik bir yönetmeliğin henüz mevcut olmaması nedeniyle, bu uygulamaların önemli bir bölümü yeni yapılacak yapılar için geçerli olan yönetmelik, TDY 1998 esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu durumun oluşturduğu sakıncaları ortadan kaldırmak amacıyla, 2003 yılından başlayarak, deprem yönetmeliğine mevcut binaların deprem güvenliklerinin belirlenmesi ve güçlendirilmesi ile ilgili bir bölüm eklenmesi ve buna paralel olarak yönetmeliğin diğer bölümlerinin de güncelleştirilmesi çalışmaları yürütülerek tamamlanmıştır. Günümüzde bu çalışmalar hız kazanmış olup, literatürde zenginleştirilmiştir.

Kapusuz T., üç farklı metotla analiz yaparak değerlendirmiştir. İlk analizde eleman özellikleri doğrusal olmayan linkler üzerinde tanımlanmış ardından iki boyutlu yapısal çerçeveler birbirine eklenerek analiz yapmıştır. İkinci analizde yine iki boyutlu olarak ve taşıyıcı sistem elemanlarının yük-şekil değiştirme ilişkileri SAP 2000 programının varsayılan özellikleri kullanılmıştır. Son analizde ise ikinci analizle aynı fakat üç boyutlu olarak yapı çözülmüş ve aynı şekilde güçlendirme seçenekleri performansa dayalı olarak incelenmiştir [1].

Akkan F., depremselliği yüksek olan bir bölgede bulunan bir ilköğretim okulunun performans değerlendirmesini doğrusal olmayan analiz yöntemlerinden statik itme yöntemini kullanarak incelenmiştir. Bu çalışma için SAP2000, XTRACT ve PCACOL programlarını kullanarak sonuçlar elde etmiştir [2]

Korkmaz A. ve Düzgün M., yaptıkları çalışmada yapısal kapasiteyi belirlemek için doğrusal olmayan artımsal itme ve doğrusal olmayan zaman tanım alanında dinamik analiz yöntemlerini ele alıp karşılaştırmışlardır. Bu karşılaştırmayı yapmak amacıyla 4, 6, 8 ve 12 katlı betonarme çerçeve tipi binalar seçilmiştir. Analizlerin sonucunda artımsal itme değerlerinin zaman tanım alanında dinamik analiz sonuçlarıyla bire bir örtüşmediği görülmüştür. Ancak sonuçlar yine de yakın elde edilmiştir. Aynı zamanda artımsal itme analizlerinde üç farklı analiz tipi ele alınmış ve değerlendirilmiştir [3].

Güler K. ve arkadaşları, ABYYHY-1975 yönetmenliğine göre tasarlanmış ikinci tip düşey düzensizliğe sahip altı katlı bir binayı detaylı olarak incelemişlerdir. Yapının 3 boyutlu itme analiziyle birlikte güçlendirilen bir sistemde benzer işlemler ile analiz edilerek talep ve kapasite eğrilerine göre performans değerlendirmesi yapmışlardır. Analiz sonucunda mevcut yapının can güvenliği performans seviyesini sağlayamadığı görülmüştür. Güçlendirme ile bu seviyenin sağlanabileceği gösterilmiştir [4].

Fahjan Y. ve arkadaşları, perde duvarlı betonarme çerçeve bina için doğrusal olmayan bir statik itme analizi yapılmıştır. 3 farklı modelleme ile yapı incelenmiştir. Üç modelin itme eğrilerinin yaklaşık olarak aynı olduğu dikkate alındığında, üç modelin de kat öteleme oranları aynı çıkmıştır [5].

1.3 Türk Deprem Yönetmelik Tarihi

Dünyadaki en etkin deprem kuşaklarından biri olan Alp-Himalaya fayı üzerinde yer alan Türkiye geçmişten günümüze kadar yaşadığı depremlerde ciddi derecede can ve

mal kayıpları vermiştir. Cumhuriyet sonrası dönemde deprem sırasında can ve mal kaybını minimuma indirmek üzere uygulamaya konulan birçok deprem yönetmeliği mevcuttur. Bu yönetmelikler zamanın biriken tecrübesi ve gelişen teknoloji ile beraber güncellenmektedir. Bu yönetmeliklerden ilk olarak Zelzele Mıntıkalarında Yapılacak İnşaata Ait İtalyan Yapı Talimatnamesi (1940) kullanılmaya başlanmış olup daha sonra Zelzele Mıntıkları Muvakkat Yapı Talimatnamesi (1944) yayınlanmıştır. Ardından yer sarsıntısı haritalarının geliştirilmeye başlanmasıyla beraber Türkiye Yersarsıntısı Bölgeleri Yapı Yönetmeliği (1947) ilan edilmiştir. Kısa bir süre sonra Yersarsıntısı Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (1953) açıklanmıştır. Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (1961) ise ilk yayınlandıktan sonra zamanla edinilen bilgiler ve tecrübeler doğrultusunda 3 defa güncellenmiştir (1968,1975,1998). Yakın geçmişe geldiğimizde ise 2007 yılında Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik ve 2018 yılında da Türkiye Bina Deprem yönetmeliği ilan edilmiştir. Bu yönetmeliklerde 2007'e kadar mevcut binaların nasıl değerlendirileceği ve deprem sırasında mevcut bir binanın davranışının nasıl belirleneceği ile ilgili kapsamlı bir yönlendirme yapılmamıştır. İlk olarak 2007 yılında Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik'te Bölüm 7'de mevcut binaların değerlendirilmesi ve güçlendirilmesi başlığı altında kapsamlı olarak bu konulardan bahsedilmiş ve mevcut yapıların deprem sırasındaki davranışlarının ve oluşacak hasarların tahmin edilebilmesi için çözüm yöntemlerinden bahsedilmiştir [6]. Son olarak da Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (2018) içerisinde konu daha detaylı bir şekilde ele alınmış önceki yönetmelikte görülen eksikler giderilmeye çalışılmıştır [7].

1.4 Ülkemizde Yapı Denetim Sistemi

Ülkemizde doksanlı yıllarda ardarda yaşanan deprem felaketlerinden sonra afet alanlarında yapılan incelemeler neticesinde, projelendirme aşaması düzgün olan ama dayanımsız malzeme ve uygulamalardaki aksaklıklardan dolayı hasar alan veya yıkılan yapılar göstermiştir ki sadece deprem yönetmeliği tabanlı değişiklikler yapmak felaketlerin önüne geçmek için tek başına yeterli değildir. Aynı zamanda yönetmeliğe uygun olarak tasarlanan projelerin yerinde uygulama sırasında sıkı bir denetime tabi olması gerektiği anlaşılmıştır. Buradan yola çıkılarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2000'li yılların başında eski yapı denetimi yasa taslaklarını birleştirmiş ve yaklaşık on

yıllık bir süreç sonunda güncel yapı denetim kanunu 17.08.2011 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanmıştır. Ayrıca, uygulamada karşılaşılan sorunlara çözüm üretmek için 05.02.2008 tarihli Resmi Gazete yayımlanarak yeni “Yapı Denetimi Uygulama Yönetmeliği” yürürlüğe konulmuştur. Günümüzde yapı denetim sistemi projelendirme aşamasında deneyim yetersizliğinden dolayı aktif olarak rol alamasa da, saha uygulamalarında özellikle yapım aşamasında kullanılacak malzeme dayanımlarının kontrolü sırasında etkin bir şekilde görev almaktadır.



2. MEVCUT BİNALAR İÇİN PERFORMANS DEĞERLENDİRMESİ VE TÜRKİYE BİNA DEPREM YÖNETMELİĞİNİN İNCELEMESİ

2.1 Genel Bakış

Mevcut yapıların deprem sırasında davranışlarının belirlenmesi TBDY-2018 Bölüm 15'te detaylı bir şekilde açıklanmıştır. Bu bölümde mevcut yapıların deprem yükleri altındaki doğrusal olmayan davranışlarının belirlenmesinde kullanılabilecek birçok analiz yönteminden söz etmek mümkündür. Bu yöntemlerden doğrusal olmayan zaman tanım alanında dinamik analiz, yapının deprem sırasındaki davranışını belirlemede en ayrıntılı ve gerçeğe yakın yöntem olarak kabul edilmektedir. Ayrıca ilgili bölümde mevcut yapıların performans analizi için bilgilerin nasıl toplanacağı, betonarme elemanların hasar sınırlarının ve performans düzeylerinin nasıl belirleneceği, yapı için hedeflenen performans düzeylerinin ne olduğu ve nasıl tespit edileceği hakkında bilgiler ayrıntılı olarak verilmiştir.[7]

2.2 Mevcut 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.

Binalardan toplanan bilginin kapsamına ve güvenilirliğine bağlı olarak;

a) Sınırlı bilgi düzeyi

b) Kapsamlı bilgi düzeyi

olmak üzere TBDY 2018-15.2.2.1'de tanımlanmıştır, sınırlı bilgi düzeyinde kapsamlı bilgi düzeyine göre daha az ölçüm yapılır. Yapılan çalışmaların detaylarına göre

eleman kapasitelerine uygulanacak bilgi düzeyi katsayıları seçilebilmektedir [7]. Bu katsayılar Çizelge 2.1’de verilmiştir.

Çizelge 2.1 : Binalar için bilgi düzeyi katsayıları

Bilgi Düzeyi	Bilgi Düzeyi Katsayısı
Sınırlı	0.75
Kapsamlı	1

2.3 Yapı Elemanlarının Kesit Hasar Sınırları ve Hasar Bölgeleri

Yapı mühendisliğinde yapı sistemlerinin genel olarak performanslarının analiz edilmesi temel olarak iki farklı şekilde yapılabilmektedir. Bunlardan birincisi, doğrusal elastik analiz yöntemleridir. Diğer ise doğrusal elastik olmayan yöntemlerdir. Bu çalışmada ikinci yöntem olan Doğrusal elastik olmayan yöntemlerden, zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemi kullanılacaktır. Doğrusal olmayan sistem hesabını temel alan yöntemlerde belirli bir deprem hareketi veya yatay kuvvet için yapı sistemi yer değiştirme istemine ulaşıldığında, yapıdan beklenen performans hedefinin sağlanıp sağlanmadığı kontrol edilmektedir.

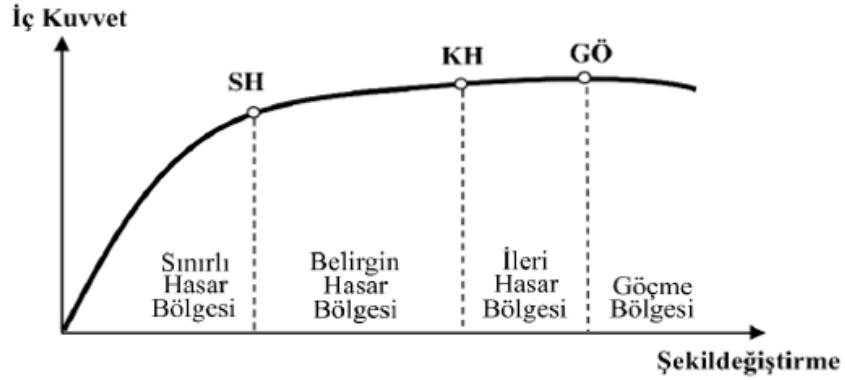
Her iki hesap yaklaşımında da, yapı elemanları için TBDY-2018’de hasar sınırları ve hasar bölgeleri tanımlanmıştır. Hasar sınırlarının belirlenmesinde, yapı elemanları “sünek” veya “gevrek” olarak sınıflandırılır. Sünek ve gevrek eleman tanımları, elemanların kapasitelerinin sınır durumlarında veya kapasitelerini aşarken gösterdikleri davranışın nasıl olduğu ile ilgilidir.

2.3.1 Kesit Hasar Sınırları

Sünek davranan betonarme yapı elemanları için kesit düzeyinde üç sınır durumu tanımlanmıştır. Bunlar Sınırlı Hasar (SH), Kontrollü Hasar (KH) ve Göçme Öncesi Hasar(GÖ) sınır durumlarıdır. Sınırlı Hasar Bölgesi, kesitte sınırlı miktarda elastik ötesi davranışın başlangıcını, Kontrollü Hasar kesitin belirlenen güvenli sınırlar içinde sağlayabileceği elastik ötesi davranış, Göçme Öncesi Hasar ise kesitin göçme öncesi davranışını tanımlamaktadır. [7]

Eksenel basınç ve kesme gibi etkiler altında kapasitesine ulaşan gevrek elemanların elastik ötesi davranış yapmadığı kabul edilir.

SH'ye ulaşmayan elemanlar *sınırlı hasar bölgesinde*, SH ile KH arasında kalan elemanlar *belirgin hasar bölgesinde*, KH ve GÖ arasında kalan elemanlar *ileri hasar bölgesinde*, GÖ'yi aşan elemanlar ise *göçme bölgesinde* kabul edilirler [7] . TBDY-2018'de hasar bölgeleri Şekil 2.1'de belirtilmiştir.



Şekil 2.1 : Kesit hasar sınırları ve hasar bölgeleri

2.3.2 Kesit Hasar Tanımları

Doğrusal olan veya olmayan herhangi bir yöntem ile hesaplanan iç kuvvetlerin veya şekil değiştirmelerin, yukarıda tanımlanan sınır durumlarına karşı elde edilen değerler ile karşılaştırılması akabinde kesitlerin hasar bölgelerine karar verilebilir.

2.4 Binaların Deprem Performansı

Mevcut binaların deprem performansı, deprem etkileri altında yapı sisteminde oluşması beklenen hasarların durumu ile bağıntılıdır. Dört farklı hasar durumu esas alınarak tanımlanmıştır [7].

2.4.1 Sınırlı Hasar Performans Düzeyi

Uygulanan deprem etkisi altında yapısal elemanlarda oluşan hasar minimum düzeydedir, elemanlar rijitliklerini ve dayanım özelliklerini korumaktadırlar. Yapıda kalıcı ötelenmeler ve deplasmanlar meydana gelmemiştir. Herhangi bir katta, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda kirişlerin en fazla %20'si Belirgin Hasar Bölgesi'ne geçebilir, diğer taşıyıcı elemanlarının tamamı sınırlı hasar bölgesinde olmalıdır. Yapısal olmayan elemanlarda çatlamlar oluşabilir, ancak bunlar onarılabilir düzeydedir. diğer taşıyıcı elemanlarının tümü minimum hasar eğer varsa, gevrek olarak hasar gören elemanların güçlendirilmeleri koşulu ile, bu tür binaların Sınırlı Hasar Performans Düzeyi'nde olduğu kabul edilir

2.4.2 Mevcut Binalarda Kontrollü Hasar 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 sınırlı miktarda kalıcı ötelenmeler oluşabilir; ancak bunlar gözle fark edilebilir büyüklükte değildir. Herhangi bir katta, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda, kirişlerin en fazla %35'i ve düşey elemanların bir kısmı İleri Hasar Bölgesi'ne geçebilir. Ancak ileri hasar bölgesindeki kolonların, tüm kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine katkısı %20'nin altında olmalıdır. En üst katta ileri hasar bölgesindeki kolonların kesme kuvvetleri toplamının o kattaki tüm kolonların kesme kuvvetlerinin toplamına oranı en fazla %40 olabilir. Diğer taşıyıcı elemanların tümü minimum hasar veya belirgin hasar bölgesindedir. Ancak, herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden Belirgin Hasar Sınırı aşılmış olan düşey elemanlar tarafından taşınan kesme kuvvetlerinin, o kattaki tüm düşey elemanlar tarafından taşınan kesme kuvvetine oranının %30'u aşmaması gerekir.

Bu durumda, eğer varsa gevrek olarak hasar gören elemanların güçlendirilmeleri koşulu ile, bina Kontrollü Hasar Performans Düzeyi'nde kabul edilir. Binanın güçlendirilmesine, güvenlik sınırını aşan elemanların sayısına ve yapı içindeki dağılımına göre karar verilir.

2.4.3 Göçmenin Önlenmesi 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 ötelemeler 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, belirgin hasar veya ileri hasar bölgesindedir. Bu durumda bina, eğer varsa gevrek olarak hasar gören elemanların güçlendirilmeleri koşulu ile, Göçme Öncesi Performans Düzeyi'nde kabul edilir. Göçmenin önlenmesi durumunun kabul edilebilmesi için ayrıca, 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.

2.4.4 Göçme Durumu

Yapı uygulanan deprem etkisi altında bina Göçmenin Önlenmesi Performans Düzeyi'ni sağlayamıyorsa göçme durumuna ulaşır. Düşey elemanların bir bölümü göçmüştür. Göçmeyenler düşey yükleri taşıyabilmektedir; ancak rijitlikleri ve dayanımları çok azalmıştır. Yapısal olmayan elemanların büyük çoğunluğu göçmüştür. Yapıda belirgin kalıcı ötelenmeler oluşmuştur. Yapı tamamen yıkılmıştır veya yıkılmanın eşiğindedir ve daha sonra meydana gelebilecek hafif şiddette bir yer hareketi altında bile yıkılma olasılığı yüksektir.

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.

2.5 Deprem Hesabına İlişkin Genel İlke ve Kurallar

Deprem hesabına ilişkin olarak farklı yaklaşımlar esas alınıp, ayrı kabuller yapılmasına rağmen, gerek doğrusal elastik hesap yöntemlerinin gerekse doğrusal elastik olmayan hesap yöntemlerinin uygulanmasında, aşağıdaki ilke ve kurallar mevcut yapı stoğunun incelenmesinde geçerlidir. Bu çalışma kapsamında dikkate alınan modellemede ve hesap sırasında dikkat edilen kurallar aşağıda verilmiştir.

- Deprem etkisinin tanımında, belirlenen deprem yer hareketi düzeyleri için belirlenen yatay elastik tasarım spektrumu kullanılacaktır. Deprem hesabında bina önem katsayısı uygulanmaz.
- Binaların deprem performansı, yapıya etkiyen düşey yüklerin ve deprem kuvvetlerinin birleşik etkileri altında değerlendirilir. Hareketli düşey yükler, deprem hesabında göz önüne alınan kütleler ile uyumlu olacak şekilde, hareketli yük katılım katsayısı kullanılarak tanımlanır.

- Deprem kuvvetleri yapı sistemine her iki doğrultuda ve her iki yönde ayrı ayrı uygulanır.
- Binanın taşıyıcı sistem modeli, deprem kuvvetleri ile düşey yüklerin ortak etkileri altında yapı elemanlarında oluşacak iç kuvvet, yer değiştirme ve şekil değiştirmeleri yeter doğrulukta hesaplayacak şekilde hazırlanmalıdır.
- Döşemelerin yatay düzlemde rijit diyafram olarak çalıştığı binalarda, her katta iki yatay yer değiştirme ile düşey eksen etrafında dönme serbestlik dereceleri göz önüne alınır. Kat serbestlik dereceleri her katın kütle merkezinde tanımlanır, ayrıca ek dışmerkezlilik uygulanmaz.
- Mevcut binaların taşıyıcı sistemlerindeki belirsizlikler, binadan derlenen verilerin kapsamına göre 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 tanımlanmasına ilişkin koşullar aşağıda verilmiştir:
- Eğilme etkisindeki betonarme elemanlarda çatlamış kesite ait etkin eğilme rijitlikleri kullanılır. Mevcut binalar söz konusu olduğunda etkin eğilme rijitlikleri için Çizelge 2.2’de verilen değerler kullanılacaktır:

Çizelge 2.2 : Taşıyıcı sistem elemanlarının etkin kesit rijitliği çarpanları.

Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanı	Etkin Kesit Rijitliği Çarpanı	
	Eksenel	Kayma
Perde-Döşeme (Düzlem İçi)		
Perde	0.50	0.50
Bodrum perdesi	0.80	0.50
Döşeme	0.25	0.25
Perde-Döşeme (Düzlem Dışı)	Eğilme	Kesme
Perde	0.25	1.00
Bodrum perdesi	0.50	1.00
Döşeme	0.25	1.00
Çubuk eleman	Eğilme	Kesme
Bağ kirişi	0.15	1.00
Çerçeve kirişi	0.35	1.00
Çerçeve kolonu	0.70	1.00
Perde (eşdeğer çubuk)	0.50	0.50

- Betonarme tablalı kirişlerin pozitif ve negatif plastik momentlerinin hesabında tabla betonu ve içindeki donatı hesaba katılabilir.
- Betonarme elemanlarda kenetlenme veya bindirme boyunun yetersiz olması durumunda, kesit kapasite momentinin hesabında ilgili donatının akma gerilmesi kenetlenme veya bindirme boyundaki eksikliği oranında azaltılabilir.

2.6 Mevcut Yapılara Uygulanabilecek Doğrusal Elastik Olmayan Hesap Yöntemleri

Deprem etkisi altında mevcut binaların yapısal performanslarının belirlenmesi ve güçlendirme çalışmaları için kullanılacak doğrusal elastik olmayan hesap yöntemlerinin amacı, uygulanan bir dış etki için sünek davranışa ilişkin plastik şekil değiştirme istemleri ile gevrek davranışa ilişkin iç kuvvet istemlerinin hesaplanmasıdır. Daha sonra bu büyüklükler, hesaplanan şekil değiştirme ve iç kuvvet kapasiteleri ile karşılaştırılarak, kesit ve bina düzeyinde yapısal performans değerlendirmesi yapılır. TBDY 2018 kapsamında yer alan doğrusal elastik olmayan analiz yöntemleri, Tek Modlu İtme Yöntemleri, Çok Modlu İtme Yöntemleri ile açıklanan Zaman Tanım Alanında Doğrusal Olmayan Hesap Yöntemi'dir [7].

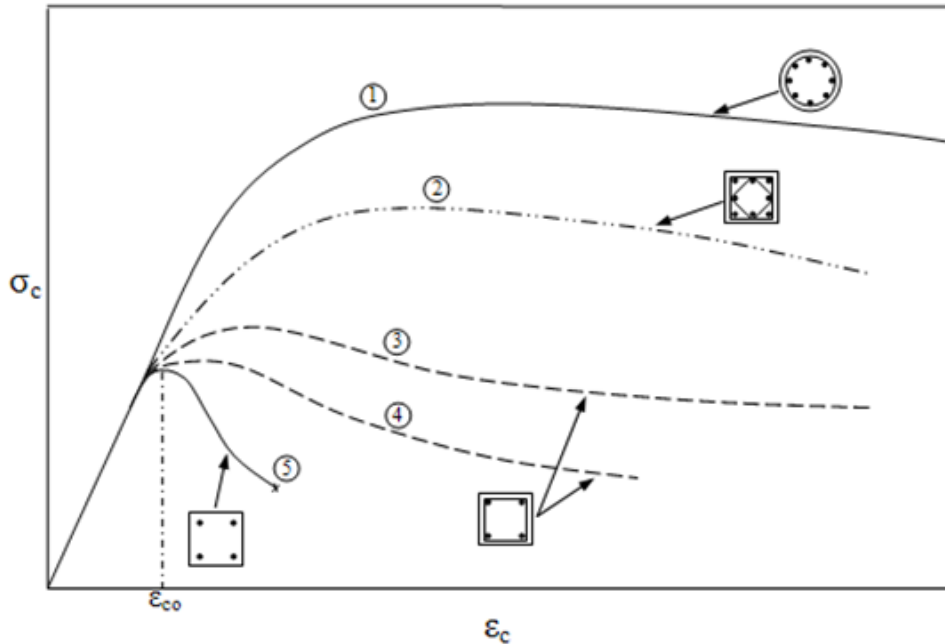
Bu çalışmada kullanılacak olan Zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yönteminde, taşıyıcı sistemin doğrusal olmayan davranışı göz önüne alınarak, her bir zaman artımında sistemde meydana gelen yer değiştirme, plastik şekil değiştirme ve iç kuvvetler ile bu büyüklüklerin deprem istemine karşı gelen maksimum değerleri hesaplanır. Zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemi tüm binalara uygulanabilir.

2.7 Yapılan kabuller

2.7.1 Sargı etkisi

Betonarme bir kesitin, sargı donatısı ile sarılması, çekirdekteki beton kısmının dayanımını arttırmakta ve sünekliğine önemli katkıda bulunmaktadır. Özel durumlar haricinde, normal şartlar altında yapı sitemlerindeki elemanların elastik sınırlar içinde kalması, herhangi bir plastik davranış durumuna geçmemesi beklenmektedir. Sadece olma olasılığı düşük, büyük hasarlara neden olabilecek depremler sırasında kiriş ve kolonların uçlarındaki donatının akması, bu zorlanan bölgelerde plastik mafsalların

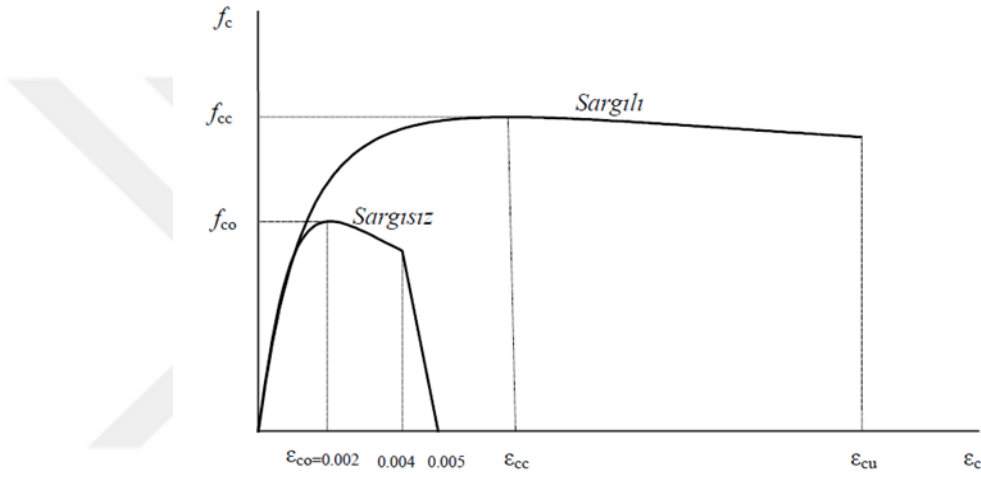
oluşması beklenmektedir. Düşük olasılıklı büyük bir yer hareketi sırasında elemanların elastik şekil değiştirmeleri sebebiyle yutulan enerjinin tüketimi çok düşük düzeyde kaldığından, yutulması gereken enerjinin büyük ölçüde oluşacak plastik mafsallarla karşılanması gerekmektedir. Bir plastik mafsaldaki enerji tüketimi, mafsalın dönme kapasitesine, yani kesitin sünekliğine bağlıdır. Kesitin sünekliğini önemli ölçüde arttıran sargı donatısı bu nedenle hayati öneme sahiptir. [8]. Şekil 2.2’ de sargılı ve sargısız betonların σ - ϵ grafikleri bulunmaktadır. 5 numaralı eğri sargısız betonu temsil etmektedir. Diğer numaralar sargılı betonu temsil etmektedir.. 3 ve 4 numaralı eğrileri temsil eden elemanların kesitinde bir adet dikdörtgen etriye bulunmaktadır. 3 ve 4 nolu kesitlerin elemanlarının eğrileri arasındaki tek fark, 4 numaralı elemanda etriye aralığının daha fazla olmasıdır. Açıkça görülmektedir ki dikdörtgen etriye kullanımı etriye kullanmayan durumla kıyaslandığında, önemli bir süneklik artışı görülmekte, ancak dayanım artışı çok sınırlı kalmaktadır.. Şekilde 2 ile temsil edilen kesitte ise, çift etriye kullanılarak, etriye açıklığı diğerlerine kıyaslayarına indirilmiş ve çok daha sık etriye kullanılmıştır. Etriye serbest açıklığının azaltılması kesit davranışının üzerinde çok etkili olmuş, sünekliğin artmasının yanı sıra dayanımda da gözle görülür biçimde artış olmuştur. Sünekliği ver dayanımında en çok artış olan kesit ise dairesel fret kullanılan kesittir.[9]



Şekil 2.2 : Sargılı ve sargısız betonların σ - ϵ ilişkileri [10] .

2.7.2 Beton modelleri

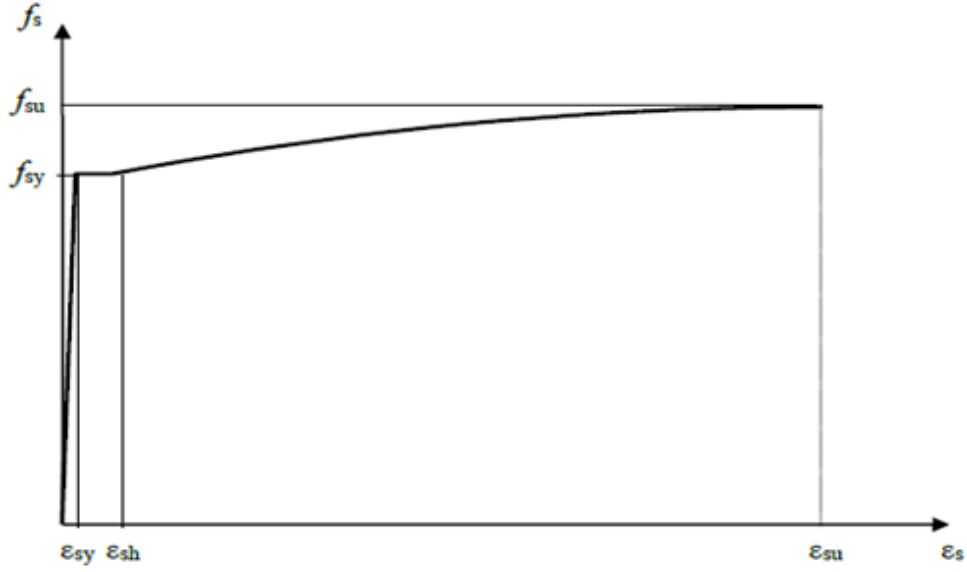
Kolonların eğilme kapasiteleri, genelde yüksek eksenel kuvvetlere maruz kaldıklarından dolayı betonun basınç altındaki davranışı esas alınabilir. Bu nedenle yapı sistemlerinde performans tespiti için oluşturulan analiz modellerinde moment-eğrilik ilişkilerini daha doğru tanımlamak için, yukarıda bahsedilen sargı etkisini de hesaba katan beton modelleri kullanılmalıdır. Mander 1988 yılında beton için sargı etkisini de göz önüne alan gerilme-şekil değiştirme modeli önermiştir. Modelde kabuk betonu için sargısız, çekirdek betonu için sargılı model esas alınır. [11]. Bu çalışma kapsamında beton malzeme modelleri bu kabule uygun oluşturulmuştur. .



Şekil 2.3 : Mander beton modeli

2.7.3 Donatı çeliği modeli

TBDY-2018 EK.5A.2’de donatı çeliği için, doğrusal olmayan yöntemler ile şekil değiştirmeye göre değerlendirmede kullanılması gereken gerilme-şekil değiştirme bağıntıları tanımlanmıştır Şekil 2.4’de donatı çeliği için gerilme şekil değiştirme ilişkisi görülmektedir [7].



Şekil 2.4 : Donatı çeliği için gerilme şekil değiştirme ilişkisi.

TBDY-2018’de donatı çeliklerine ait gereken diğer tüm bilgiler de Çizelge 2.3’de sunulmuştur [7].

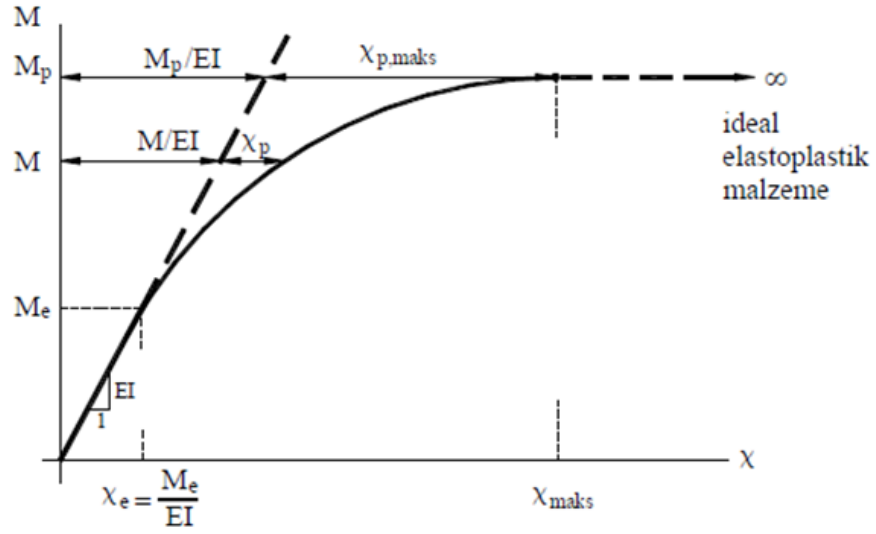
Çizelge 2.3 : Donatı çeliklerine ait bilgiler.

Kalite	f_{sy} (Mpa)	ϵ_{sy}	ϵ_{sh}	ϵ_{su}	f_{su}/f_{sy}
S220	220	0.0011	0.011	0.12	1.2
S420	420	0.0021	0.008	0.08	1.15-1.35
B420C	420	0.0021	0.008	0.08	1.15-1.35
B500C	500	0.0025	0.008	0.08	1.15-1.35

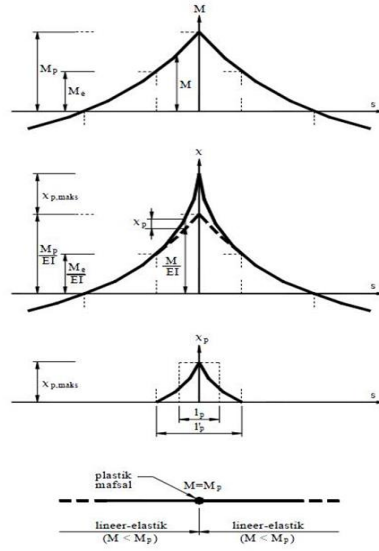
2.7.4 Plastik Mafsal Kabulü

Süneklik derecesi yüksek sistemlerde yapılacak analizler plastik mafsal kabulü yapılarak büyük ölçüde kısaltılabilir. Bu tip yapı sistemlerinde doğrusal olmayan şekil değiştirmelerinin plastik mafsal olarak adlandırılan belirli noktalarda toplandığı ve bun noktalar dışındaki yapı sisteminin diğer kısımlarının doğrusal elastik davranışa sahip olduğu kabulü yapılır.

Doğrusal olmayan malzemeden yapılan ve bir kesitindeki bölgesine ait düzlem çubuğun eğilme momenti diyagramı, toplam eğilme şekil değiştirmeleri ve doğrusal olmayan değiştirmeler Şekil 2.5 ve Şekil 2.6’de gösterilmişlerdir. [12,13]

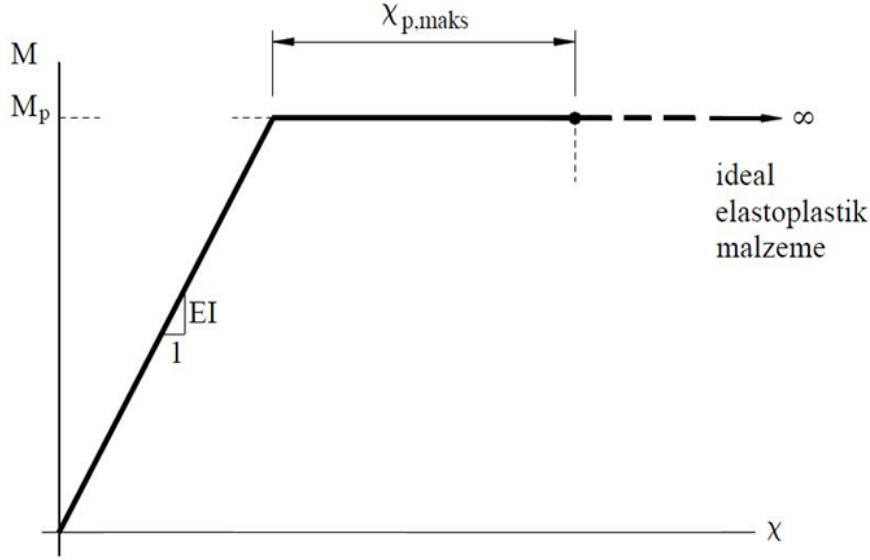


Şekil 2.5 : Eğilme momenti-eğrilik diyagramı [12,13]



Şekil 2.6 : Doğrusal olmayan şekil değiştirme [12,14]

Plastik Mafsal kabulüne göre plastik mafsal oluşan kesitin dönmesi kesit dönme kapasitesine ulaştığında kesit kırılır.



Şekil 2.7 : İdealleştirilmiş eğilme momenti–eğrilik bağıntısı [12,14]

Yapı sistemlerindeki plastik mafsallarda kabulünde, moment eğrilik bağıntısında eğilme momenti artarak plastik momente ulaştığında kesitte plastik mafsall oluşur. Ardından eğilme momenti sabit kalır ve kesit serbestçe döner. Kesit dönmesi dönme kapasitesine ulaştığında ise kesit kırılır. Kabule göre, plastik mafsallar arasında sistem doğrusal elastik bir davranış sergiler. Kesitte eksenel kuvvet de mevcut ise plastik mafsallar dikkate alınırken, eksenel kuvvet değerine bağlı olarak eğilme momenti bulunur.

TBDY 2018’ de, doğrusal elastik olmayan analiz için yayılı ve yığılı *plastik davranış modellerinin*’ kullanılmasına izin verilmiştir. Bu çalışma kapsamında yapılan hesaplarda yığılı plastik davranış esas alınmıştır. Çubuk eleman olarak idealleştirilen kiriş ve kolon taşıyıcı sistem elemanlarındaki iç kuvvetlerin plastik kapasitelerine eriştiği sonlu uzunluktaki bölgeler boyunca, plastik şekil değiştirmelerin düzgün yayılı biçimde oluştuğu varsayılmaktadır. Basit eğilme durumunda plastik mafsall boyu olarak adlandırılan *plastik şekil değiştirme bölgesinin* uzunluğu (l_p), çalışan doğrultudaki en kesit yüksekliği (h)’nin yarısına eşit alınmaktadır, ($l_p = 0.5 h$).

Sadece eksenel kuvvet altında plastik şekil değiştirme yapan elemanların plastik şekil değiştirme bölgelerinin uzunluğu, ilgili elemanın serbest boyuna eşit olarak alınır. Yığılı plastik şekil değiştirmeyi temsil eden plastik kesitin, plastik şekil değiştirme

bölgesinin tam ortasına yerleştirilmesi gerekir. Ancak pratik uygulamalarda aşağıda belirtilen yaklaşık idealleştirmeler de yapılabilir:

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 göz önüne alınmalıdır.

Bir veya iki eksenli eğilme ve eksenel kuvvet etkisinde plastikleşen betonarme kesitlerin akma yüzeylerinin (karşılıklı etki diyagramlarının) tanımlanmasında, beton ve donatı çeliğinin bilgi düzeyi katsayısı ile çarpılan mevcut dayanımları esas alınır.

Betonarme kesitlerin akma yüzeyleri uygun biçimde doğrusallaştırılarak, iki boyutlu davranış durumunda akma çizgileri, üç boyutlu davranış durumunda ise akma düzlemleri olarak modellenenir. [12,15,16,17].

2.9 Birim Şekildeğiştirme Ve Plastik Dönme Taleplerinin Belirlenmesi

Herhangi bir elemanın uç kesitinin toplam eğrilik talebi hesaplanması için, eksen akma dönmesi θ_y , yerdeğiştirmiş eksen dönmesi θ_k , akma dönmesi θ_y ,plastik mafsalsal boyu L_p kullanılarak ilgili kesitin birim şekildeğiştirme ve plastik dönme talepleri belirlenebilir. Eleman uç kesitinin toplam eğrilik talebi ϕ_t aşağıdaki bağıntıdan hesaplanabilir.

$$\phi_t = \frac{(\theta_k - \theta_y)}{L_p} + \phi_y \quad (2.1)$$

Etkin akma eğriliği Φ_y ve etkin akma momenti M_y , moment-eğrilik bağıntıları ile hesaplanacaktır.[7]

2.9.1 Betonarme Bina Elemanları İçin İzin Verilen Şekildeğiştirme Sınırları

TBDY-2018 madde 15.7’de mevcut betonarme sünek taşıyıcı sistem elemanlarında plastik şekil değiştirmeler için farklı kesit hasar sınırlarına göre beton ve donatı çeliği için izin verilen şekil değiştirme üst sınırları belirtilmiştir. Bu sınırlar aşağıdaki denklemlerde aracılığıyla gösterilmiştir.

(a) Göçmenin Önlenmesi performans düzeyi:

Beton ve donatı çeliği için izin verilen toplam birim şekildeğiştirmeler ile plastik dönme sınırları:

$$\epsilon_C^{(G\ddot{O})} = 0.0035 + 0.04\sqrt{\omega_{WE}} \leq 0.018 \quad ; \quad \epsilon_S^{(G\ddot{O})} = 0.4\epsilon_{SU} \quad (2.2)$$

$$\theta_P^{(G\ddot{O})} = \frac{2}{3} \left[\left[(\varphi_u - \varphi_y) L_P \left(1 - 0.5 \frac{L_P}{L_S} \right) \right] + 4.5 \varphi_u d_b \right] \quad (2.3)$$

(b) Kontrollü Hasar (KH) performans düzeyi:

Beton ve donatı çeliği için izin verilen toplam birim şekildeğiştirmeler ile plastik dönme sınırları:

$$\epsilon_C^{(KH)} = 0.75\epsilon_C^{(G\ddot{O})} \quad ; \quad \epsilon_S^{(KH)} = 0.75\epsilon_S^{(G\ddot{O})} \quad (2.4)$$

$$\theta_P^{(KH)} = 0.75\theta_P^{(G\ddot{O})} \quad (2.5)$$

(c) Sınırlı Hasar (SH) performans düzeyi:

Beton ve donatı çeliği için izin verilen toplam birim şekildeğiştirmeler ile plastik dönme sınırları:

$$\epsilon_C^{(SH)} = 0.0025 \quad ; \quad \epsilon_S^{(SH)} = 0.0075 \quad (2.6)$$

$$\theta_P^{(SH)} = 0 \quad (2.7)$$

3. DEPREM YER HAREKETLERİ VE KULLANILACAK DEPREM KAYITLARI

3.1 Deprem yer hareketi spekturumları

Deprem yer hareketi spekturumları %5 sönüm oranı dikkate alınarak belirli bir deprem yer hareketi için tanımlanır.

3.1.1 Harita spektral ivme katsayıları ve tasarım spektral ivme katsayıları

Boyutu olmayan harita spektral ivme katsayıları, kısa periyot harita spektral ivme katsayısı S_s ve 1.0 saniye periyot için harita spektral ivme katsayısı S_1 dört farklı deprem yer hareketi için TBDY-2018 madde 2.3.2’de tanımlanmıştır. Bu katsayılar, birbirine dik iki yatay doğrultudaki deprem etkilerinin geometrik ortalamasına karşı gelmektedir. Referans zemin koşulu $[(V_s)_{30}=760 \text{ m/s}]$ esas alınarak %5 sönüm oranı için harita spektral ivmelerinin yerçekimi ivmesine bölünmesi ile bu boyutsuz katsayılar belirli bir deprem yer hareketi düzeyi için bulunurlar. S_s ve S_1 , tasarım spektral ivme katsayıları olan S_{DS} ve S_{D1} ’e yerel zemin etki katsayıları F_s , F_1 aracılığıyla dönüştürülürler [7].

$$S_{DS} = S_s F_s \quad (3.1)$$

$$S_{D1} = S_1 F_1 \quad (3.2)$$

3.1.2 Yerel zemin etki katsayıları

TBDY-2018 madde 2.3.3’de tanımlanan yerel zemin etki katsayıları F_s ve F_1 tbdy-2018’DE Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2’de sunulmuştur [7]. Bu katsayılar TBDY-2018’de tanımlanan yerel zemin sınıfları belirlendikten sonra belirlenebilir.

Çizelge 3.1 : Kısa periyot bölgesi için yerel zemin etki katsayıları.

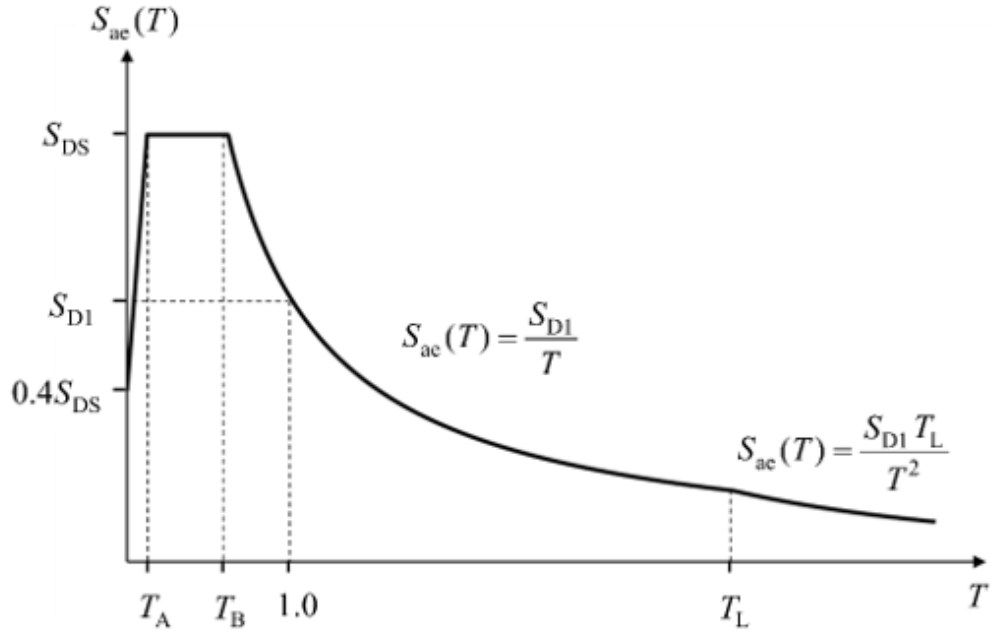
Yerel Zemin	Kısa periyot için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_s					
Sınıfı	$S_s \leq 0.25$	$S_s = 0.50$	$S_s = 0.75$	$S_s = 1.00$	$S_s = 1.25$	$S_s \geq 1.50$
ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZB	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
ZC	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2
ZD	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0
ZE	2.4	1.7	1.3	1.1	0.9	0.8
ZF	Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır.					

Çizelge 3.2 : 1.0 saniye için yerel zemin etki katsayıları.

Yerel Zemin	1.0 saniye periyot için Yerel Zemin Etki Katsayısı F_1					
Sınıfı	$S_1 \leq 0.10$	$S_1 = 0.20$	$S_1 = 0.30$	$S_1 = 0.40$	$S_1 = 0.50$	$S_1 \geq 0.60$
ZA	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZB	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
ZC	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4
ZD	2.4	2.2	2.0	1.9	1.8	1.7
ZE	4.2	3.3	2.8	2.4	2.2	2.0
ZF	Sahaya özel zemin davranış analizi yapılacaktır.					

3.1.3 Yatay elastik tasarım spektrumu

Yatay elastik tasarım spektrumu TBDY-2018 madde 2.3.4’de tanımlanmıştır. Seçilen herhangi bir deprem yer hareketi düzeyi için, doğal titreşim periyoduna (T) karşılık gelen yatay elastik tasarım ivme değerleri ($S_{ae}(T)$) ile oluşturulur. Yatay elastik tasarım spektrumu Şekil 3.1’de belirtilmiştir. Bu çalışma kapsamında düşey elastik tasarım spektrumu kullanılmamıştır.



Şekil 3.1 : Yatay elastik tasarım spektrumu.

Yatay elastik tasarım ivmesinin bulunabilmesi için yapı sisteminin doğal titreşim periyodunun (T) spektrumda denk geldiği bölgeye göre aşağıda belirtilen denklemlerden biri seçilir. Seçilen denklem yardımıyla da yatay elastik tasarım ivmesi bulunabilir. Denklemlerde T_A ve T_B köşe periyotları ve T_L ise geçiş periyodunu belirtmektedir. [7].

$$S_{ae}(T) = \left(0.4 + 0.6 \frac{T}{T_A}\right) S_{DS} \quad 0 \leq T \leq T_A \quad (3.3)$$

$$S_{ae}(T) = S_{DS} \quad T_A \leq T \leq T_B \quad (3.4)$$

$$S_{ae}(T) = \frac{S_{D1}}{T} \quad T_B \leq T \leq T_L \quad (3.5)$$

$$S_{ae}(T) = \frac{S_{D1} T_L}{T^2} \quad T_L \leq T \quad (3.6)$$

$$T_A = 0.2 \frac{S_{D1}}{S_{DS}}; \quad T_B = \frac{S_{D1}}{S_{DS}} \quad (3.7)$$

3.2 Zaman Tanım Alanında Deprem Yer Hareketlerinin Tanımlanması

3.2.1 Deprem kayıtlarının seçimi

Mevcut bir binanın zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yöntemi ile performans analizinin güvenilir sonuçlar vermesi için kullanılacak deprem kayıtlarının seçimi hayati önem taşır. Deprem kayıtlarının seçiminde dikkat edilecek birçok unsur vardır. Bunlardan bazıları; deprem büyüklükleri, yerel zemin koşulları, fay tipleri, deprem kaynağının uzaklığı, bölgede daha önce olan depremler olarak sıralanabilir. Varsa eğer öncelik yapının bulunduğu bölgede gerçekleşmiş olan eski deprem kayıtlarındadır. TBDY-2018 madde 2.5.1.2’de, deprem kayıtlarının seçimi esnasında yeterli sayıya ulaşamaz veya mevcut deprem kayıtlarının nitelikleri uygun olmazsa, zaman tanım alanında benzeştirilmiş deprem kayıtlarının kullanılabilceği öngörülmüştür. Eğer benzeştirme işlemi yapılacaksa dikkate alınması gereken birçok parametrenin yanında yerel zemin özelliklerine ve ilgili sahanın sismik kaynaklarına özellikle dikkat edilmelidir.

Ayrıca seçilecek deprem kayıtlarının sayısı konusunda TBDY-2018’de bir alt sınır belirlenmiştir. Bu sınır belirlenecek deprem kaydı takımlarının sayısını en az on bir adet ile sınırlamıştır. Ek olarak, TBDY-2018 aynı depremden alınabilecek kayıt sayısını da en fazla üç olarak belirlemiştir.[7]

3.2.2 Deprem kayıtlarının ölçeklendirilmesi

TBDY-2018 madde 2.5.2’de belirtildiği üzere zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesapta kullanılacak deprem yer hareketleri, seçilen en az 11 adet deprem kaydından elde edilebilir. Basit ölçeklendirme işlemi seçilen deprem kayıtlarına uygulanabilir. Bu süreçte üç boyutlu hesap yapılırken dikkat edilmesi gereken kurallar mevcuttur. Bu kurallara uymak için hesap için seçilen tüm kayıtların spektrumlarının ortalamasının $0.2T_p$ ve $1.5T_p$ periyotları arasındaki genliklerinin tasarım spektrumunun aynı periyotlardaki genlikleri oranının 1.3’ten küçük olmaması gerekmektedir. TBDY’de bahsedilen bu maddeye deprem yer hareketlerinin genliklerini basitçe ölçeklendirilerek uyulabilir. Ek olarak ölçeklendirme işleminin her iki yatay bileşene de uygulanması gerekmektedir.

3.2.3 Deprem kayıtlarının spektral uyumu sağlanacak şekilde dönüştürülmesi

Zaman tanım alanında yapılacak hesaplarda kullanılmak üzere deprem yer hareketleri, seçilen deprem kayıtlarının, tanımlanan tasarım spektrumuna spektral uyumu sağlanacak şekilde dönüştürülmesi ile de elde edilebilir. Dönüştürülen deprem yer hareketlerinin spektrumlarının ortalamaları, tüm periyotlar için tasarım spektrumu ordinatlarından daha küçük olmamalıdır.





4. ARAŞTIRMA KAPSAMINDA SEÇİLEN YAPILAR VE ÖZELLİKLERİ

4.1 Giriş

Bu bölümde Kastamonu ili merkez ilçesindeki riskli olarak tanımlanabilecek binalar için yapılan araştırma, inceleme ve analizler hakkında detaylı bilgi verilecektir.

4.2 Kastamonu İli Merkez İlçesi Nüfus Dağılımı

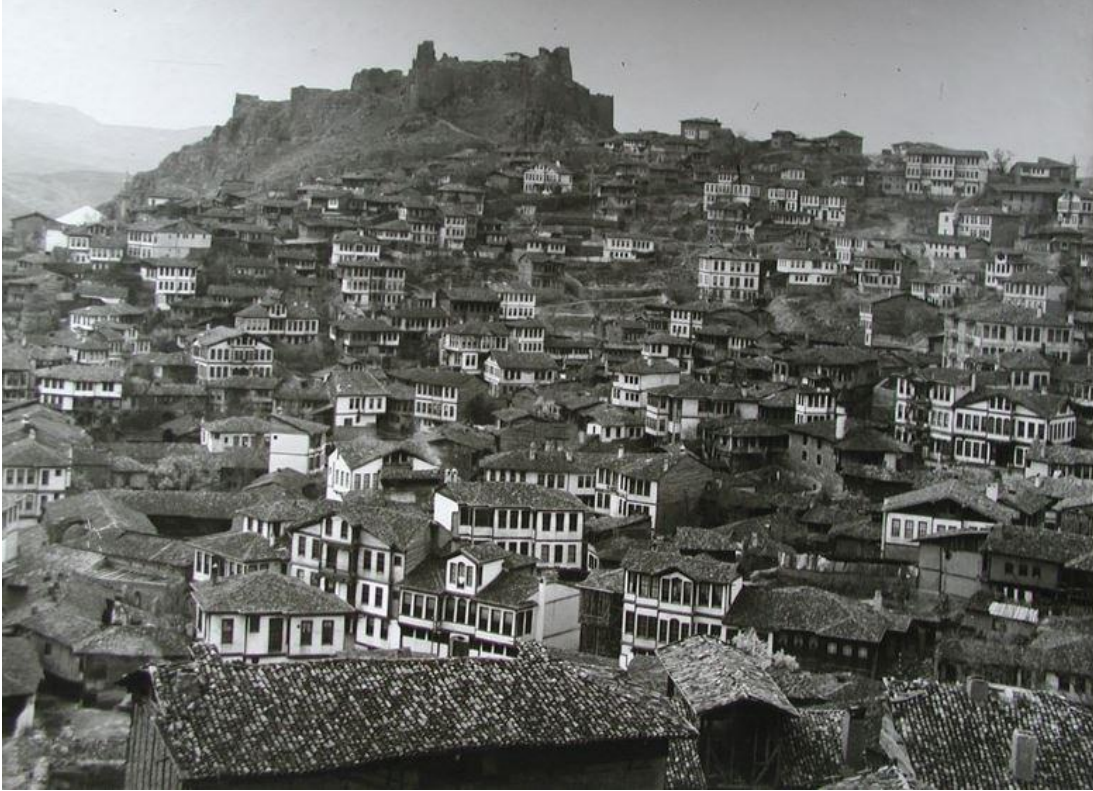
Kastamonu İli Merkez ilçesinde 2021 yılı TÜİK verilerine göre merkeze bağlı köyler dışında, toplam 20 mahalle göz önünde bulundurulduğunda detayları Çizelge 4.1’de gösterildiği gibi 125.622 birey yaşamını sürdürmektedir.

Çizelge 4.1 : Kastamonu ili mahallelere göre nüfus dağılımı.

TOPLAM NÜFUS			
MAHALLE ADI	TOPLAM	ERKEK	KADIN
KUZEYKENT	29725	14449	15276
MEHMET AKİF ERSOY	23945	11693	12252
İNÖNÜ	21695	10296	11399
SARAÇLAR	13281	6241	7040
CANDAROĞULLARI	9568	5590	3978
AKTEKKE	4403	2159	2244
İSMAİLBEY	3552	1773	1779
ESENTEPE	3303	1591	1712
BEYÇELEBİ	2831	1330	1501
CEBRAİL	2257	1120	1137
HEPKEBİRLER	1750	845	905
BUDAMIŞ	1454	692	762
KIRKÇEŞME	1426	653	773
İSFENDİYAR	1296	653	643
HONSALAR	1198	616	582
AKMESCİT	1150	570	580
TOPÇUOĞLU	1081	532	549
HİSARARDI	878	446	432
YAVUZSELİM	526	257	269
ATABEYGAZİ	303	148	155
125622			

4.3 Kastamonu İli Merkez İlçesi Mevcut Yapı Stoğu

Osmanlı'nın son dönemi ve Cumhuriyetin ilk dönemlerinde Kastamonu şehir merkezinin neredeyse tamamı ahşap iki veya üç katlı yapılardan (Şekil 4.1) oluşsa da 1950'li yıllarla beraber sanayileşmenin hızlanması ve köy okullarının kapanmasıyla, köylerden şehir merkezlerine göç artmıştır. Bu sebeple ilçe merkezi nüfus yoğunluğu artmıştır.



Şekil 4.1 : Kastamonu şehir merkezi genel görünümü.

1970'li yıllarda Nüfus yoğunluğunun artmasıyla beraber ilçe merkezinde yeni konut ihtiyaçları doğmuş ve ahşap yapıların yangına dayanıklı olmamaları ve ilerleyen teknoloji ile birlikte yeni inşaa edilen binalar arasında betonarme yapıların popülerliği artmıştır. Büyük şehirlerde ve filmlerde çok katlı apartman binalarını gören insanların özenerek apartman dairelerinde oturmak istemeleri de bu popülerliğin nedenlerinden biridir. Tüm bu sebeplerden dolayı 1970'li yıllardan sonra inşaa edilen mahallelerde genelde 5 veya 6 katlı olacak şekilde apartmanlar yapılmaya başlanmıştır. Bu ilk apartmanların yapıldıkları yer, Kastamonu şehir merkezinden geçen ve kenti ikiye bölen Karaçomak deresinin dere yatağıdır. Eski ahşap binalar dereden uzak kayaç bölgelere yapılmışken, yeni betonarme binalar dere yatağı boyunca yer yer yumuşak zemin katmanları içeren parsellere inşa edilmiştir. Bu nedenle, bu çalışmada

Kastamonu ili merkez ilçesi özelinde 4 kat ve üzeri 20 yıldan eski binaların daha riskli olabilecek şekilde bir ön değerlendirme yapılmıştır. Daha sonraları 90'lı yıllarla beraber yeni imar kanunlarıyla şehir çok daha geniş alanlara yayılmış, betonarme binalar şehrin her tarafına yayılmıştır.

Kastamonu ili merkez ilçesinde bulunan 20 yıldan eski 4 kat ve üzeri betonarme binalar ağırlıklı olarak aşağıdaki Çizelge 4.2'de bulunan 10 mahallede bulunmaktadır. Bu mahallelerin nüfusları da çizelgedeki gibidir.

Çizelge 4.2 : Kritere uyan binaların bulunduğu mahalleler.

TOPLAM NÜFUS			
MAHALLE ADI	TOPLAM	ERKEK	KADIN
KUZEYKENT	29725	14449	15276
MEHMET AKİF ERSOY	23945	11693	12252
İNÖNÜ	21695	10296	11399
SARAÇLAR	13281	6241	7040
CANDAROĞULLARI	9568	5590	3978
AKTEKKE	4403	2159	2244
İSMAİLBEY	3552	1773	1779
BEYÇELEBİ	2831	1330	1501
CEBRAİL	2257	1120	1137
İSFENDİYAR	1296	653	643
	112553		

Bu mahallelerde riskli olabilecek 4 kat ve üstü 20 yıldan eski yaklaşık bina sayısı ve bu binalarda yaşayan tahmini insan sayısı da Çizelge 4.3'de verilmiştir

Çizelge 4.3 : Kritere uyan binaların mahallelere göre nüfus dağılımı.

MAHALLE ADI	Kritere uyan bina	İkamet eden kişi sayısı
KUZEYKENT	15	900
MEHMET AKİF ERSOY	30	1200
İNÖNÜ	120	8640
SARAÇLAR	60	3000
CANDAROĞULLARI	45	2700
AKTEKKE	30	1800
İSMAİLBEY	24	960
BEYÇELEBİ	30	1800
CEBRAİL	18	360
İSFENDİYAR	14	520
Toplam	376	21880

4.4 Kastamonu İli Merkez İlçesi Zemin Özellikleri

4.4.1 Jeomorfolojik ve çevresel bilgiler

Söz konusu alan Karadeniz sahil bölgesi özellikleri dışında daha arazili bir yapıya sahiptir. Çöküntüler ve sel yarıkları ile dikkati çeken arazinin yapısı ikinci, üçüncü ve dördüncü jeolojik zamanda oluşmuştur. İl Karadeniz bölgesi iklim özelliklerinin aksine karasal iklim özellikleri göstermektedir. Merkez ilçesinin tam ortasından geçmekte olan Karaçomak Deresi, bir vadi meydana getirmiştir. Bu vadi tabanında tarımsal değeri yüksek araziler oluşmuştur. Kastamonu kent merkezinde, İnözü Formasyonu denilen genel olarak sarımsı, boz, gri, kirlili renkli, egemen olarak karbonatlı kumtaşı ve kireçtaşıdan oluşan bir zemin yapısı bulunmaktadır. Bölgede özellikle bahar aylarında yağın karların erimesiyle heyelan olayları sıklıkla görülmektedir.

4.4.2 Zemin etüdüleri

Bölgedeki riskli olabilecek binaların risk önceliklerini belirlemek ve deprem sırasında davranışlarını daha iyi tahmin edebilmek için ilgili mahallelerde daha önce yapılan zemin etüdüleri ve o bölgeler için hazırlanan geoteknik raporlar incelenmiştir. İncelenen raporların ada parsel numaraları ve mahalleleri Çizelge 4.4' de yer almaktadır.

Çizelge 4.4 : İncelenen zemin etüdü raporları

Mahalle	Ada	Parsel
İsmailbey	1045	67
Saraçlar	1069	4
Mehmet Akif	1407	93
Kuzeykent	1354	1
Candaroğulları	853	162
Kuzeykent	1101	2
İnönü	1304	99
İnönü	2491	4
Mehmet Akif	1407	258
Mehmet Akif	1407	249
Aktekke	840	29
Candaroğulları	858	100
Beyçeşebi	813	144

4.4.3 Eski binalarda kullanılan malzemeler hakkında bilgi toplanılması

Bu çalışma kapsamında seçilecek binaların betonarme malzeme modelleri oluşturulurken daha doğru sonuçlara ulaşmak için Kastamonu il merkezinde Kentsel dönüşüm kapsamında yakın zamanda yıkılan birçok binanın riskli bina tespit raporlarına Ek (Şekil 4.2) ulaşılmıştır. Bunlara ek olarak binalardan karot alabilen ve hasarlı donatı tespit raporu(Şekil 4.3) oluşturmaya yetkili bölgedeki iki laboratuvarla da görüşülerek il merkezinde son yıllarda yaptıkları işlere ait bilgiler de elde edilmiştir. (Şekil 4.4) (Şekil 4.5)

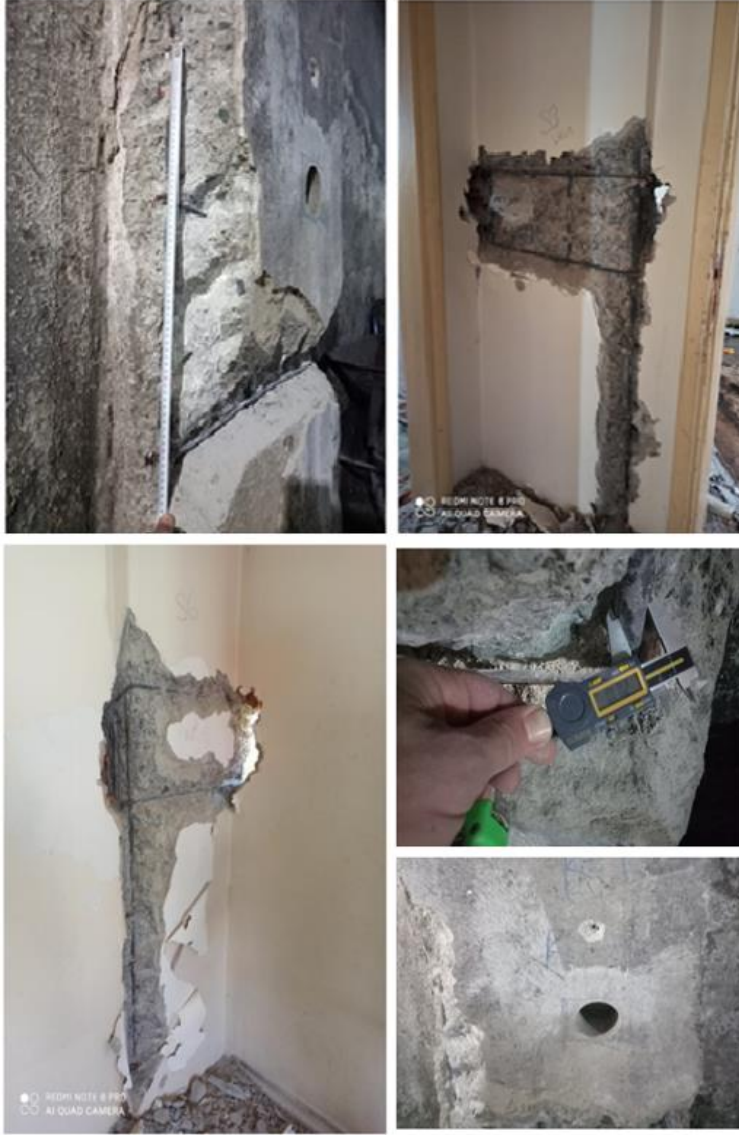
T.C. ÇEVRE VE ŞEHİRCİLİK BAKANLIĞI		RİSKLİ YAPILARIN TESPİT EDİLMESİNE İLİŞKİN ESASLARA GÖRE RİSKLİ BİNA TESPİT RAPORU İNCELEME FORMU RYTE-(BETONARME BİNALAR)		Yapı Kimlik Numarası 145994	
FORMU KONTROL EDEN İDARE					
1. GENEL BİLGİLER					
TESPİTİ YAPTIRAN MALİK BİLGİSİ : NEVZAT UNLU İLETİŞİM : (0-(532)-741 00 55)		MALİK TC KİMLİK NO : 41944588834		Toplam Konut Birim Adedi:	10
VEKİL : AHMET KALYONCUOĞLU İLETİŞİM : (0-(542)-369 00 37)		VEKİL TC : 30439972838		Toplam İşyeri Birim Adedi:	0
Binanın/Sitenin Adı - Adresi (İlçe - İl): KUZEYKENT MAH. ERSİN SOK. NO: 2A BİNA ADI: AHMET KALYONCUOĞLU A BLOK MERKEZ - KASTAMONU		Toplam Birim Adedi:		10	Binanın Yapım Yılı: 1993
Binanın Coğrafi Bilgileri (DD Dakika-ondalık): Enlem: 41.42427 Boylam: 33.780276		Blok Adı:			Parsel No: 2
İncelemeyi Yapan Lisanslı Kuruluş, Lisans Bölge Numarası: DİZAYN PLAN PROJE MİM. MÜH. İNŞ. TAAH. TİC. VE SAN. LTD. ŞTİ. - 13T0797		Ulusal Adres Veri Tabanı Bina Kodu:		20104951	
2. MEVCUT TAŞIYICI SİSTEM BİLGİLERİ					
Bina Boyutları (Yaklaşık)(m)	022,40x011,10	Kat Adedi	6	Ortalama Kat Yüksekliği	2,74
Binanın Yüksekliği	16,45	Taşıyıcı Sistem Tipi	BETONARME ÇERÇEVE	Döşeme Sistem Tipi	KIRIŞLI
Statik Katın Yeri (Mimarî Katı)	ZEMİN	Kritik Kat Alanı (m²)	202,3	Toplam Yapı Alanı (m²)	1213,8
3. BİNADAN BİLGİ TOPLAMA					
Deprem Bölgesi	1	Seçilen Bilgi Düzeyi	KAPSAMLI	Binanın Projesi	VAR
Mevcut Beton Dayanımı (MPa)	8	Mevcut Donatı Tipi	S220	Donatı Korozyonu Var mı?	VAR
Alınan Toplam Karot Sayısı Kaçtır?	5	Binanın Düşey Eleman Düzensizliği Var mı?	YOK	Binada Çıkma Var mı?	VAR

Şekil 4.2 : Riskli yapı tespit raporu örneği.

kolonlara ait elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

BLOK KAT KOLON	YAPI ELEMANI	BOYUT (CM)	DONATI ADETI		DÜŞEY DONATI	YATAY DONATI
			UZUN KENAR	KISA KENAR		
2. kat 1	S05	25/50	3	3	8φ16	48/25
"	S02	25/50	3	3	8φ16	48/23
"	S08	25/50	3	3	8φ16	48/23
"	S09	25/50	3	3	8φ16	48/25
"	S16	25/50	3	3	8φ16	48/23
"	S14	25/50	3	3	8φ16	48
7	7	7	7	7	7	7

Şekil 4.3 : Hasarlı donatı tespit raporu örneği.



Şekil 4.4 : Malzeme bilgilerinin toplanması

DENEY SONUCU BULUNAN DEĞERLER

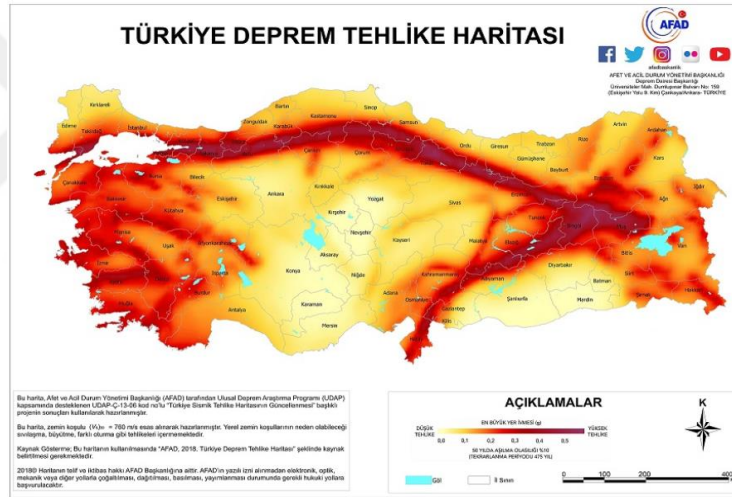
Karot No	Yapı elemanı adı (Blok,Kat,Kot,Aks, Kolon,Perde,Temel)	Çap (mm)	Numune yüksekliği (mm) (*)	Görünür yoğunluk (g/cm ³)	Kırılma yükü (N)	Basınç dayanımı (MPa)	fıs, en düşük $\geq 0,85$ (fck-4)
1	A BLOK BODRUM	95	100	2.2	90400.0	12.75	(B.S.-4)*0,85
2	A BLOK BODRUM	95	100	2.1	46900.0	6.62	
3	A BLOK BODRUM	95	100	2.1	48800.0	6.88	Ortalama Değer (Mpa)
4	A BLOK BODRUM	95	100	2.2	99900.0	14.09	
5	A BLOK BODRUM	95	100	2.1	86400.0	12.19	10.28
6	A BLOK BODRUM	95	100	2.0	64900.0	9.16	

Şekil 4.5 : Örnek karot sonuçları

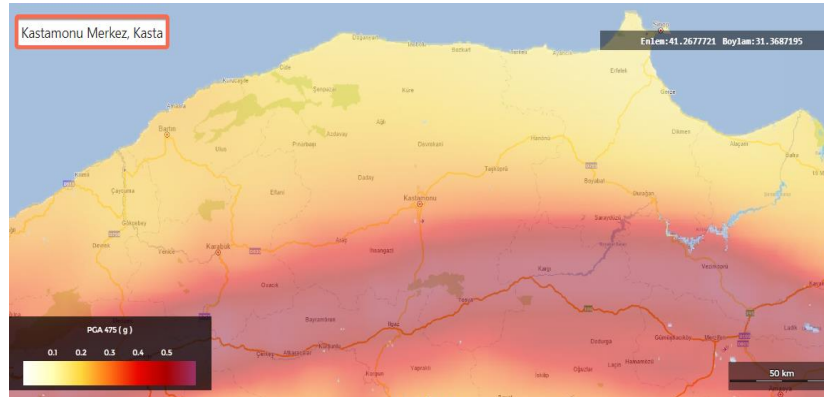
4.5 Kastamonu İlinin Deprem Geçmişi

Türkiye, dünya üzerinde aktif deprem kuşaklarından biri olan Alp-Himalaya kuşağı üstünde yer almaktadır. Türkiye üzerinde Doğu Anadolu Fay Hattı ve Batı Anadolu Fay Hattı ve Kuzey Anadolu Fay hattı (KAF) şeklinde oldukça önem taşıyan 3 fay hattı mevcuttur. Kuzey Anadolu Fay Hattı (KAF) tektonik açıdan hareketli, duraylılığını kazanmamış bir zemine sahip olmasının yanı sıra, Türkiye'nin aktif deprem kuşaklarından biridir.

Kastamonu ili ise Türkiye'nin Batı Karadeniz bölgesinde yer almakla beraber, Türkiye'nin topraklarının %1.7'lik alanını yani 13108 km² ile kaplayan Kastamonu, AFAD Deprem Dairesi başkanlığı tarafından yenilenmiş Haritalar incelendiğinde ise Kuzey Anadolu Fay Hattı (KAF), Kastamonu ilinin güneyini sınırlandırdığı gözlemlenmektedir. Haritalar Şekil 4.5 ve Şekil 4.6'da gösterilmiştir.



Şekil 4.6 : Türkiye deprem tehlike haritası [19]



Şekil 4.7 : Kastamonu İli Deprem Bölgesi Haritası [19]

Haritalar incelendiğinde Kuzey Anadolu Fay Hattı (KAF), Kastamonu ilinin güneyini sınırlandırdığı gözlemlenmektedir. 33 boylam ve 41 enlemleri merkez alınarak 200 km çapında Kastamonu ili sınırları dahilinde 1920-2022 seneleri arasında meydana gelmiş $M \geq 5$ olan depremler incelenmiştir. Araştırma sonucunda inceleme sahası ve çevresinde 1920-2020 seneleri arasında bu kriterlere uyan 29 deprem meydana gelmiştir. Bu bulgulara deprem büyüklüğüne göre sıralama ile aşağıdaki Çizelge 4.5’de detaylıca yer verilmiştir.

Çizelge 4.5 : 1920-2022 yılları arasında meydana gelen depremler.

No	Tarih	Zaman	Enlem	Boylam	Der(km)	xM	MD	ML	Mw	Ms	Yer
1	26.11.1943	22:20:40.80	41.05	33.72	10	7.2	6.7	6.7	6.8	7.2	Comert-Ilgaz
2	13.08.1951	18:33:33.60	40.88	32.87	10	6.9	6.5	6.4	6.6	6.9	Kuzoren-Cerkes
3	7.09.1953	03:59:04.10	41.09	33.01	40	6.0	5.8	5.7	6.0	6.0	Soganlı-Ovacık
4	26.10.1945	13:56:51.00	41.54	33.29	50	5.8	5.5	5.5	5.8	5.7	Boyalıca-Daday
5	5.10.1977	05:34:43.30	41.02	33.57	10	5.7	0.0	0.0	5.7	5.3	(Çankırı)
6	2.03.1945	10:39:43.60	41.20	33.40	10	5.7	5.4	5.4	5.7	5.6	Belkavak-Arac
7	6.06.2000	02:41:49.40	40.70	32.99	5	5.6	5.6	0.0	0.0	0.0	(Çankırı)
8	10.02.1944	12:05:26.60	41.00	32.30	10	5.5	5.2	5.2	5.5	5.3	Ilyaslar-Mengen
9	1.02.1944	21:24:00.00	41.40	32.70	10	5.5	5.2	5.2	5.5	5.3	Incecay-Safranbolu
10	18.11.1936	15:50:13.70	41.25	33.33	10	5.5	5.3	5.3	5.5	5.4	Arac
11	23.06.1967	10:06:55.10	40.85	33.65	20	5.4	5.1	5.1	5.4	5.1	Kuscayırı-Ilgaz
12	7.06.1945	01:20:41.40	41.17	33.25	10	5.4	5.1	5.1	5.4	5.2	Yukarıoba-Arac
13	18.10.1944	12:54:04.50	40.89	33.47	10	5.4	5.1	5.1	5.4	5.2	Kavaklı-Ilgaz
14	21.09.1957	20:16:59.20	40.75	34.02	40	5.3	5.0	5.0	5.3	5.1	Musellim-Yapraklı
15	13.05.1949	20:14:07.00	40.94	32.71	20	5.3	5.0	5.0	5.3	5.1	Incebogaz-Eskipazar
16	21.01.1946	11:25:32.10	41.05	33.48	60	5.3	5.0	4.9	5.3	5.0	Balcı-Ilgaz
17	2.01.1944	10:59:00.00	41.00	33.70	10	5.3	5.0	4.9	5.3	5.0	Kazancı-Ilgaz
18	31.05.1938	17:55:21.60	40.90	33.73	10	5.3	5.0	5.0	5.3	5.1	Yerkuyu-Ilgaz
19	21.09.1936	11:41:24.60	41.21	33.53	20	5.3	5.0	5.0	5.3	5.1	Enbiya-Ihsangazi
20	3.10.1928	00:57:07.70	40.47	33.42	70	5.3	5.0	4.9	5.3	5.0	Bakırlı-Sabanozu
21	10.12.1966	17:08:33.00	41.09	33.56	13	5.2	5.1	5.1	5.1	5.2	Obruk-Ihsangazi
22	14.08.1951	18:46:07.80	41.08	33.18	40	5.2	4.9	4.9	5.2	4.9	Cerciler-Arac
23	19.12.1947	17:31:17.80	40.71	32.82	10	5.2	4.9	4.9	5.2	4.9	Kısac-Cerkes
24	27.11.1943	23:29:37.80	40.78	33.93	40	5.2	4.9	4.9	5.2	4.9	Yakakoy-Yapraklı
25	11.10.1940	01:37:12.60	40.81	33.30	10	5.2	4.9	4.9	5.2	4.9	Cukurca-Kursunlu
26	1.02.1940	05:12:56.00	41.00	33.00	30	5.2	4.9	4.9	5.2	4.9	Erkeç-Ovacık
27	31.05.1938	18:03:11.00	41.00	33.50	30	5.2	4.9	4.9	5.2	4.9	Alıc-Ilgaz
28	21.09.1936	12:27:10.20	41.23	33.46	40	5.2	4.9	4.9	5.2	4.9	Alınoren-Arac
29	14.09.2019	06:03:11.15	40.748	32.97	6.1	5.1	0.0	5.1	4.8	0.0	Yalıozu-Cerkes

Çizelge 4.5’deki bu depremlerden il merkezinde en çok can ve mal kaybına sebep olan halk arasında 1943 Tosya-Ladik depremi olarak bilinen depremdir. Detaylıca incelemek gerekirse 26 Kasım 1943 tarihli Tosya – Ladik Depremi gece belirli aralıklarla 3 adet yer sarsıntısı meydana gelmiştir. Bu sarsıntıların Kuzey anadolu bölgesinin büyük bölümünde hissedildiği ve batıda Ilgaz’a, doğuda Taşova’ya kadar uzanan ve ortalama 40000 km²’lik bir bölge içerisinde köy ve kasabalardaki evlerin çok büyük kısmının tamamıyla yıkılmış ya da ciddi hasar aldıkları belirlenmiştir [18]. Deprem dolayısı ile Ankara halkı dahi uykusundan uyanırken Çankırı ilinde halk geceyi dışarıda geçirmiş, Kastamonu merkez ilçesi de depremden büyük oranda etkilenmiş, Kastamonu Kalesi’nden kopup yuvarlanan büyük ebatlı taşlar kalenin yamacında bulunan 5 ahşap binanın tamamen yıkımına sebep olmuştur. Şehir merkezinde birçok kamu binası kullanılamaz hale gelmiştir. Depremin etkileri Tosya ilçesinde daha ağır görülmekle beraber, Tosya’da evlerin dörtte üçü yıkılmıştır Toplam sayısı tam net olmamakla beraber, tahmini olarak 3.000 kişinin yaşamını yitirdiği, 5.000 kişinin ise yaralandığı depremde batıda Kurşunlu bölgesi doğuda Destek boğazı arasında 250 km uzunluğunda yüzey kırığının olduğu kayıtlarda bildirilmiştir [18].

Sonuç olarak, geçmişte Kastamonu ili ve çevresinde birçok deprem olmuştur. Bu da açıkça göstermektedir ki gelecekte bu bölgede de birçok can ve mal kaybına neden olabilecek depremlerle karşılaşacaktır.

4.6 Birinci aşama değerlendirme yapılacak binaların belirlenmesi

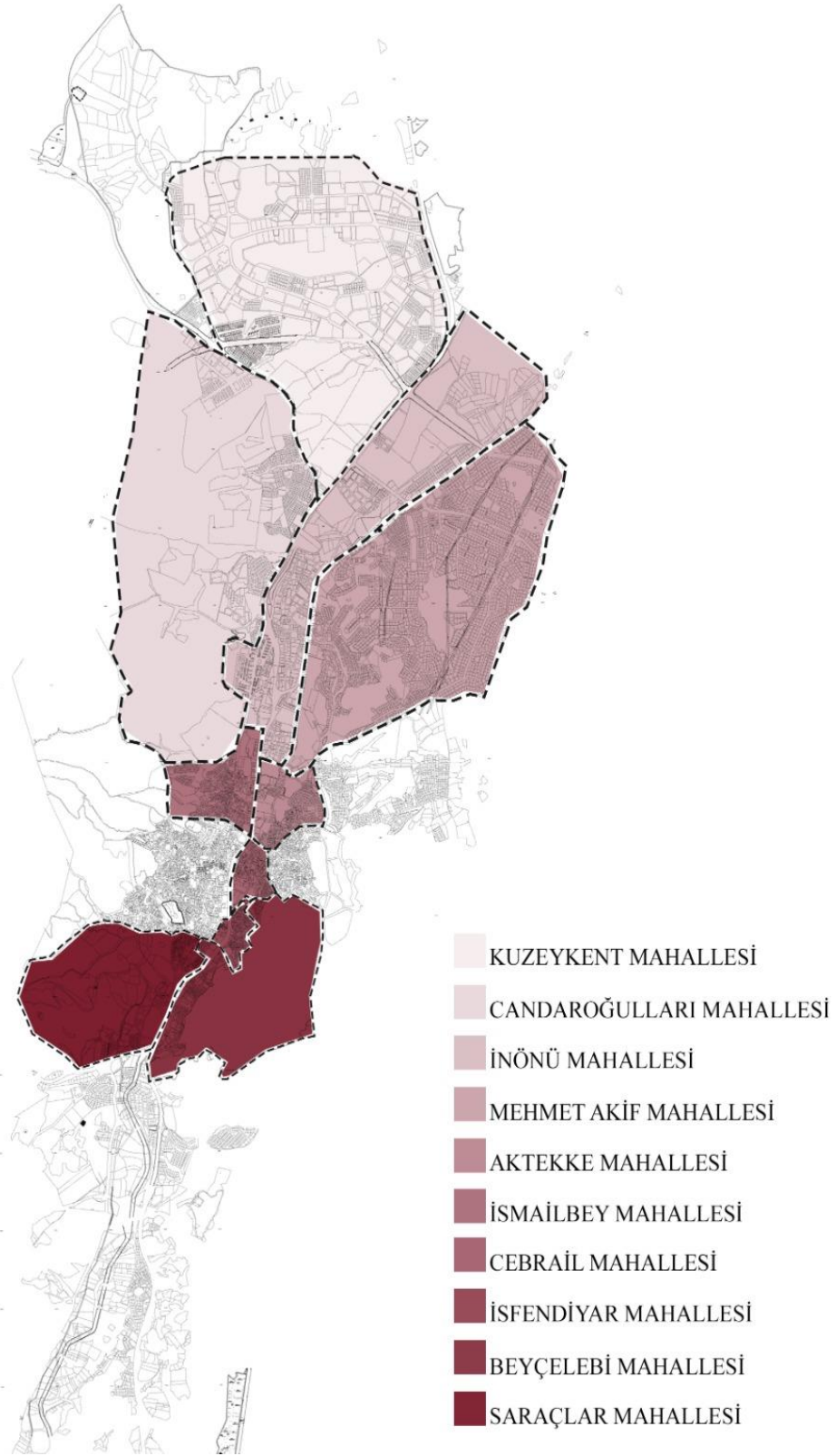
Yukarıda belirtilen mahallelerden belirlenen kritere(4 kat ve üzeri 20 yıldan eski)uyan ve mahalledeki diğer binaların özelliklerini de yansıtacak şekilde toplamda 50 adet bina seçilmiştir.Bu binalar için oluşturulan detaylı bilgi toplama formları EK-A’da verilmiştir. İlgili binalar ve tahmini yapım yılları da Çizelge 4.6’de verilmiştir. Ayrıca bu binaların bulunduğu mahallelerin Kastamonu ili merkez ilçesindeki konumları da Şekil 4.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.6 : Seçilen binaların özellikleri.

Mahalle	Bina	Tahmini Yapım Yılı	Kat Sayısı
Aktekke	Aktekke Tip-1	1979	Z+6
Aktekke	Aktekke Tip-2	1999	B+Z+6
Aktekke	Aktekke Tip-3	1999	B+Z+6
Candaroğulları	Candaroğulları Tip-1	1989	Z+5
Candaroğulları	Candaroğulları Tip-2	1988	Z+6

Çizelge 4.6 (devam): Seçilen binaların özellikleri.

Candaroğulları	Candaroğulları Tip-3	1996	B+Z+5
Candaroğulları	Candaroğulları Tip-4	1999	Z+4
Candaroğulları	Candaroğulları Tip-5	1995	Z+5
Cebrail	Cebrail Tip-1	1978	B+Z+4
Cebrail	Cebrail Tip-2	1981	B+Z+4
Cebrail	Cebrail Tip-3	1985	Z+4
İnönü	İnönü Tip-1	1991	Z+5
İnönü	İnönü Tip-2	1993	Z+4
İnönü	İnönü Tip-3	2001	B+Z+5
İnönü	İnönü Tip-4	2002	Z+5
İnönü	İnönü Tip-5	1995	Z+4
İnönü	İnönü Tip-6	1993	Z+5
İnönü	İnönü Tip-7	1994	Z+5
İnönü	İnönü Tip-8	1992	Z+5
İnönü	İnönü Tip-9	1989	Z+6
İnönü	İnönü Tip-10	1994	Z+6
İnönü	İnönü Tip-11	1992	Z+4
İnönü	İnönü Tip-12	1995	Z+4
İnönü	İnönü Tip-13	1993	Z+5
İsmailbey	İsmail Bey Tip-1	1989	Z+6
İsmailbey	İsmail Bey Tip-2	1983	B+Z+4
İsmailbey	İsmail Bey Tip-3	1985	Z+6
İsmailbey	İsmail Bey Tip-4	1992	Z+5
İsmailbey	İsmail Bey Tip-5	1984	Z+5
İsmailbey	İsmail Bey Tip-6	1988	Z+5
Kuzeykent	Kuzeykent Tip-1	1992	Z+5
Kuzeykent	Kuzeykent Tip-2	2000	B+Z+7
Kuzeykent	Kuzeykent Tip-3	1997	B+Z+5
Kuzeykent	Kuzeykent Tip-4	1994	Z+3
Kuzeykent	Kuzeykent Tip-5	2001	Z+5
Mehmet Akif Ersoy	Mehmet Akif Ersoy Tip-1	1993	Z+4
Mehmet Akif Ersoy	Mehmet Akif Ersoy Tip-2	1999	Z+5
Mehmet Akif Ersoy	Mehmet Akif Ersoy Tip-3	1997	Z+6
Mehmet Akif Ersoy	Mehmet Akif Ersoy Tip-4	1991	Z+3
Mehmet Akif Ersoy	Mehmet Akif Ersoy Tip-5	1989	Z+4
Mehmet Akif Ersoy	Mehmet Akif Ersoy Tip-6	1989	Z+4
Saraçlar	Saraçlar Tip-1	1989	Z+5
Saraçlar	Saraçlar Tip-2	1989	B+Z+4
Saraçlar	Saraçlar Tip-3	1995	B+Z+4
Beyçeşme	Beyçeşme Tip-1	1989	Z+4
Beyçeşme	Beyçeşme Tip-2	1990	B+Z+4
Beyçeşme	Beyçeşme Tip-3	1994	Z+5
İsfendiyar	İsfendiyar Tip-1	1996	Z+5
İsfendiyar	İsfendiyar Tip-2	1993	Z+5
İsfendiyar	İsfendiyar Tip-3	1995	Z+4



Şekil 4.8 : Seçilen binaların bulundukları mahallelerin konumu.

4.6.1 Binaların risk önceliklerinin belirlenmesi

Seçilen 50 adet binanın risk önceliklerinin belirlenebilmesi için kullanılabilecek birçok hızlı görsel tarama yöntemi vardır. Bunlardan bazıları, Fema 154 Hızlı Görsel Tarama, Kanada Sismik Tarama Ve Japon Sismik İndeks Yöntemidir. Bu yöntemlere ek olarak 2019 yılında ilgili bakanlık tarafınca yayınlanan Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar EK-A’da bulunan binaların bölgesel deprem risk dağılımını belirlemek için kullanılabilecek basitleştirilmiş bir yöntem de mevcuttur. Aşağıda bu yöntemler kısaca tanıtılmaya çalışılmıştır.

4.6.1.1 Fema 154 hızlı görsel tarama yöntemi

2015 yılında FEMA tarafından geliştirilen ve güncellenen yöntem iki aşamalı bir yöntemdir ve amacı deprem hasarına açık binaları hızlı bir şekilde tespit etmektir. Yöntemin ikinci adımı isteğe bağlıdır. Gerekli görülen durumlarda yapılabilir.

Mevcut binaların yapısal güvenliğini belirlemek için deprem öncesi ve sonrası hızlı görsel tarama kullanılarak gerekli bina verilerinin toplanması gerekmektedir.

İlk sayısallaştırma aşamasında, binanın yerinde değerlendirilmesi için yaklaşık 30 dakika yeterlidir. Ancak arazi çalışması öncesinde yapının bulunduğu alan ve tesisin ön etüdü yapılması ve arşivlerden gerekli bilgilere ulaşılması gerekmektedir.

4.6.1.2 Kanada sismik tarama yöntemi

Kanada Sismik Tarama Yöntemi, sismik kuşaklarda yer alan yapıların deprem performansının hızlı bir şekilde değerlendirilmesi için Kanada Ulusal Araştırma Konsorsiyumu (NRCC) tarafından geliştirilen ilkeleri içerir. Değerlendirmeye alınan binaların risk seviyesi belirlenerek, detaylı inceleme için öncelikli binalar belirlenebilir.

4.6.1.3 Japon sismik indeks yöntemi

Betonarme çerçeveler, perde çerçeveler veya sadece perdelerden oluşan bir destek istemi olan yapılara uygulanabilen Japon sismik indeks yöntemi, bu yapıların sismik güvenliğini hızlı bir şekilde tespit etmek için kullanılır. Bu yöntem, çok eski, büyük fiziksel kusurları, zayıf malzeme mukavemeti ve yangın geçmişi olan yapılara uygulanmamalıdır. Japon sismik indeks yöntemi, üç değerlendirme düzeyi içeren bir

yöntemdir. Değerlendirme her asal eksen ve her kat için tek tek yapılır. Sismik aktivite indeksi I_s ile karşılaştırmalı indeks I_{so} karşılaştırılır. $I_s > I_{so}$ ise yapı depreme dayanıklıdır ve $I_s < I_{so}$ ise yapının depremlere karşı tepkisinin belirsiz olduğuna dikkat çekilir.

4.6.1.4 Riskli yapıların tespit edilmesine ilişkin esaslar

Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar Yönetmeliği'nin amacı riskli binaların belirli mühendislik yöntemleri ile belirlenmesidir. Riskli bina ise tasarım depremi altında çökme veya ağır hasar riski bulunan binalardır. Taşıyıcı sistemi betonarme, yığma ve karma (betonarme ve yığma taşıyıcı sistemlerin bir arada bulunduğu) olan binaların risk tespiti bu yönetmeliğe göre yapılabilir.

Olası riskleri önlemek için 6306 sayılı kanun ile belirli düzenlemeler yapılmıştır. Bu kanun ile deprem riski yüksek binaların tespiti ve dönüşümü planlanmıştır. Binalar malzeme mukavetlerinin azalması ve eksikliği, değişen yönetmeliklere göre zayıf kalması, yapı yorulmaları ve deprem tehlikelerine karşı riskli olarak kabul edilmektedir.

Mevcut binaların risk tespiti Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar Yönetmeliği'ne göre yapılacak işlemler şöyle özetlenebilir: Rölövenin alınması, kolon, kiriş, perde, döşeme boyutlarının ve donatılarının belirlenmesi, modelleme ve hesaplama sonucu oluşan değerlere göre bir binanın hangi risk seviyesinde olduğu analiz edilir. Bu hesaplamalar betonarme binalar, yığma binalar ve karma binalarda farklı olarak yapılır. Ayrıca az, orta ve yüksek katlı binalar için de risk seviyeleri farklı olarak hesaplanır [20].

4.6.2 Riskli yapıların tespiti

Belirlenen bölgelerdeki yapılar için Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar Yönetmeliği kullanılarak belirli bir sınıflandırma yapılmıştır. Bu sınıflandırmada yapıların mevcut durumları yönetmeliğin öngördüğü şekilde değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda her bina için bir performans puanı 4.1'deki formüle göre hesaplanmıştır.

$$PP = TP + \sum_{i=1}^n (O_i * OP_i) + YSP \quad (4.1)$$

Burada; TP taban puanını, O_i her bir olumsuzluk parametresini, OP_i olumsuzluk parametre puanını ve YSP olumlu parametre puanını simgelemektedir. Bu değerlerin her biri aşağıdaki adımlara göre belirlenerek nihai yapı performans puanı belirlenecektir.

Öncelikle; deprem tehlike bölgesi zemin sınıflarına göre belirlenmiştir. Bu sınıflandırma, yönetmeliğin önerdiği Çizelge 4.7’de belirtilen şekilde yapılmıştır.

Çizelge 4.7 : Deprem tehlike bölgeleri.

Tehlike bölgesi	S_{DS}	Zemin sınıfı
I	$S_{DS} \geq 1.0$	ZC/ZD/ZE
II	$S_{DS} \geq 1.0$	ZA/ZB
	$1.0 \geq S_{DS} \geq 0.75$	ZC/ZD/ZE
III	$1.0 \geq S_{DS} \geq 0.75$	ZA/ZB
	$0.75 \geq S_{DS} \geq 0.50$	ZC/ZD/ZE
IV	$0.75 \geq S_{DS} \geq 0.50$	ZA/ZB
	$0.50 \geq S_{DS}$	Tüm zeminler

İkinci olarak; belirlenen tehlike bölgesine göre kat adedi sayısına karşılık gelen Taban Puanı TP belirlenmiştir. Ayrıca Yapısal Sistem Puanı da betonarme çerçeve (BAÇ) veya betonarme çerçeve+perdeli (BAÇP) sistem olması durumuna göre puanlanmıştır. Bu puanlama Çizelge 4.8’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.8 : Taban ve yapısal sistem puan tablosu.

Toplam kat sayısı	Taban puanı (TP)				Yapısal sistem puanı (YSP)	
	Tehlike bölgesi				Yapısal sistem	
					BAÇ	BAÇP
	I	II	III	IV		
1 ve 2	90	120	160	195	0	100
3	80	100	140	170	0	85
4	70	90	130	160	0	75
5	60	80	110	135	0	65
6 ve 7	50	65	90	110	0	55

Üçüncü olarak; yapı sisteminde görülen olumsuz durumlara göre Olumsuzluk Parametresi Değeri belirlenmiştir. Burada, yapılarda olabilecek 8 farklı olumsuz durum değerlendirilmiş ve buna göre 0 veya 1 puanlandırılması yapılmıştır. Olumsuzluk parametre sınıflandırması ve değerleri Çizelge 4.9’da listelenmiştir.

Çizelge 4.9 : Olumsuzluk parametre değerleri (O_i)

Olumsuzluk parametre no	Olumsuzluk parametresi	Durum 1		Durum 2	
		Parametre tespiti	Parametre değeri	Parametre tespiti	Parametre değeri
1	Görünen kalite	İyi	0	Orta (Kötü)	1 (2)
2	Yumuşak kat	Yok	0	Var	1
3	Düşeyde düzensizlik	Yok	0	Var	1
4	Ağır çıkma	Yok	0	Var	1
5	Planda düzensizlik	Yok	0	Var	1
6	Kısa kolon	Yok	0	Var	1
7	Yapı Nizamı	Aynı	0	Bitişik / Köşede bitişik	1
8	Tabii zemin eğimi	Yok	0	Var	1

Son olarak; yapıdaki olumsuz duruma göre Çizelge 4.10'daki puanlandırma sisteminden Olumsuzluk Parametre Puanı (OP_i) belirlenmiştir.

Çizelge 4.10 : Olumsuzluk parametre puan (OP_i) tablosu.

Toplam kat sayısı	Yumuşak kat	Görünen kalite	Ağır çıkma	Kat seviyesi/Bağımsız bina durumu				Düşeyde düzensizlik	Planda düzensizlik / Burulma	Kısa kolon	Tabii zemin etkisi
				Aynı		Farklı					
				Orta	Kenar	Orta	Kenar				
1, 2	-10	-10	-10	0	-10	-5	-15	-5	-5	-5	-3
3	-20	-10	-20	0	-10	-5	-15	-10	-10	-5	-3
4	-30	-15	-30	0	-10	-5	-15	-15	-10	-5	-3
5	-30	-25	-30	0	-10	-5	-15	-15	-10	-5	-3
6, 7	-30	-30	-30	0	-10	-5	-15	-15	-10	-5	-3

50 farklı yapı sistemi için yukarıda anlatılanlar göz önünde bulundurularak performans puanı belirlenmiştir. Performans puanıyla beraber binaların alabileceği en düşük ve en yüksek puanlar da göz önünde bulundurularak performans puanı katsayısı da hesaplanmıştır. Bu puanlandırma Çizelge 4.11'de listelenmiştir.

Çizelge 4.11 : Bina performans puanları.

Bina	Kat Sayısı	Zemin Sınıfı	TP	1 2 3 4 5 6 7 8								YSP	PP	EYP	EDP	PP katsayısı
				1	2	3	4	5	6	7	8					
Aktekke tip-1	Z+6	ZD	65	-60	-30	0	0	0	0	0	0	0	-25	120	-103	0.350
Aktekke tip-2	B+Z+6	ZD	65	-30	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-25	120	-103	0.350
Aktekke tip-3	B+Z+6	ZC	65	-30	-30	0	0	0	0	-5	-3	0	-3	120	-103	0.448
Candaroğulları tip-1	Z+5	ZC	65	-60	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-55	120	-103	0.215
Candaroğulları tip-2	Z+6	ZB	110	-60	-30	0	-30	0	0	-15	-3	0	-28	165	-58	0.135
Candaroğulları tip-3	B+Z+5	ZB	110	-60	-30	-15	-30	0	0	0	0	0	-25	165	-58	0.148
Candaroğulları tip-4	Z+4	ZC	80	-30	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-10	145	-88	0.335
Candaroğulları tip-5	Z+5	ZD	80	-30	0	0	-30	0	0	0	0	0	20	135	-88	0.484
Cebrail tip-1	B+Z+4	ZD	80	-50	-30	0	-30	0	-5	-5	0	0	-40	145	-88	0.206
Cebrail tip-2	B+Z+4	ZD	80	-50	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-30	145	-88	0.249
Cebrail tip-3	Z+4	ZD	80	-50	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-30	145	-88	0.249
İnönü tip-1	Z+5	ZD	65	-60	-30	0	-30	0	0	-5	0	0	-60	120	-103	0.193
İnönü tip-2	Z+4	ZD	80	-25	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-5	145	-88	0.356
İnönü tip-3	B+Z+5	ZD	65	-30	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-25	120	-103	0.350

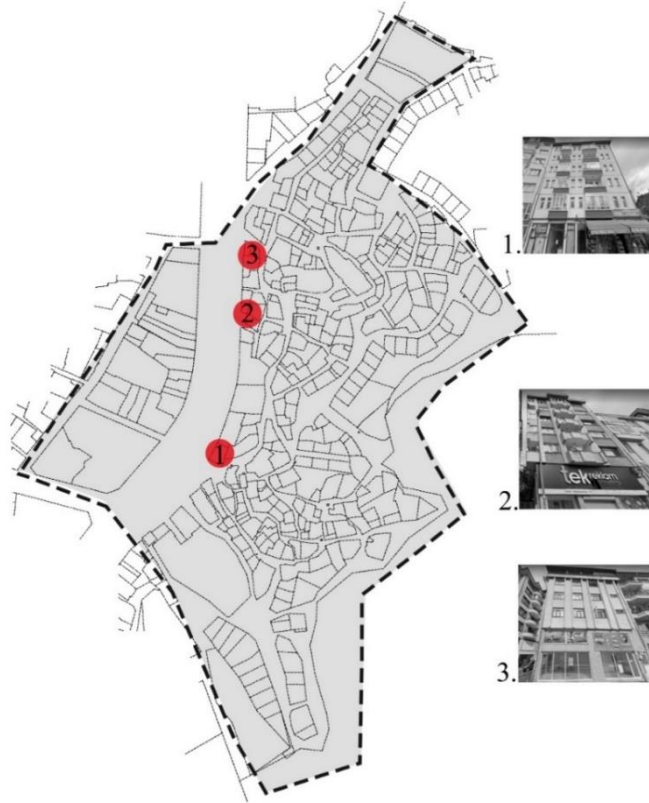
Çizelge 4.11 (devam) : Bina performans puanları.

İnönü tip-4	Z+5	ZD	65	-30	0	0	0	-10	0	0	0	0	25	120	-103	0.574
İnönü tip-5	Z+4	ZD	80	-50	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-30	145	-88	0.249
İnönü tip-6	Z+5	ZD	65	-30	-30	0	0	0	0	0	0	0	5	120	-103	0.484
İnönü tip-7	Z+5	ZD	65	-60	0	0	-30	0	0	0	0	0	-25	120	-103	0.350
İnönü tip-8	Z+5	ZD	65	-30	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-25	120	-103	0.350
İnönü tip-9	Z+6	ZD	65	-30	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-25	120	-103	0.350
İnönü tip-10	Z+6	ZD	65	-30	-30	0	-30	-10	0	0	0	0	-35	120	-103	0.305
İnönü tip-11	Z+4	ZD	80	-60	0	0	-30	0	0	0	0	0	-10	145	-88	0.335
İnönü tip-12	Z+4	ZD	80	-30	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-10	145	-88	0.335
İnönü tip-13	Z+5	ZD	65	-30	0	0	-30	0	0	-5	0	0	0	120	-103	0.462
İsmail Bey tip-1	Z+6	ZD	65	-30	-30	0	-30	0	0	-10	0	0	-35	120	-103	0.305
İsmail Bey tip-2	B+Z+4	ZD	65	-60	0	0	-30	0	-5	0	0	0	-30	120	-103	0.327
İsmail Bey tip-3	Z+6	ZD	65	-30	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-25	120	-103	0.350
İsmail Bey tip-4	Z+5	ZD	65	-30	-30	0	0	0	0	-5	0	0	0	120	-103	0.462
İsmail Bey tip-5	Z+5	ZD	65	-60	0	0	-30	0	0	0	0	0	-25	120	-103	0.350
İsmail Bey tip-6	Z+5	ZD	65	-30	-30	0	0	0	0	-15	0	0	-10	120	-103	0.417
Kuzeykent tip-1	Z+5	ZC	65	-60	-30	0	-30	-10	-5	0	0	0	-70	120	-103	0.148
Kuzeykent tip-2	B+Z+7	ZC	65	-30	-30	0	-30	-10	0	0	0	0	-35	120	-103	0.305
Kuzeykent tip-3	B+Z+5	ZC	65	-60	0	0	0	-10	0	0	0	0	-5	120	-103	0.439
Kuzeykent tip-4	Z+3	ZD	80	-30	0	0	0	0	0	0	0	0	50	145	-88	0.592
Kuzeykent tip-5	Z+5	ZD	65	-30	0	0	-30	0	0	0	0	0	5	120	-103	0.484
Mehmetakifersoy tip-1	Z+4	ZB	135	-30	-30	0	-30	-10	0	-5	0	0	30	200	-33	0.270
Mehmetakifersoy tip-2	Z+5	ZB	110	-30	-30	0	-30	0	-5	0	0	0	15	175	-58	0.313
Mehmetakifersoy tip-3	Z+6	ZD	65	-30	-30	0	0	0	0	0	0	0	5	120	-103	0.484
Mehmetakifersoy tip-4	Z+3	ZD	90	-30	0	0	-30	0	0	0	0	0	30	165	-78	0.444
Mehmetakifersoy tip-5	Z+4	ZD	80	-30	0	0	-30	0	0	0	0	0	20	145	-88	0.464
Mehmetakifersoy tip-6	Z+4	ZD	80	-30	0	0	-30	0	0	0	0	0	20	145	-88	0.464
Saraçlar tip-1	Z+5	ZD	65	-60	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-55	120	-103	0.215
Saraçlar tip-2	B+Z+4	ZD	65	-30	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-25	120	-103	0.350
Saraçlar tip-3	B+Z+4	ZB	110	-30	-30	0	-30	-10	0	0	0	0	10	175	-58	0.292
Beyçeşme tip-1	Z+4	ZD	80	-25	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-5	145	-88	0.356
Beyçeşme tip-2	B+Z+4	ZD	80	-25	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-5	145	-88	0.356
Beyçeşme tip-3	Z+5	ZD	65	-30	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-25	120	-103	0.350
İsfendiyar tip-1	Z+5	ZD	65	-30	-30	0	0	0	0	-15	0	0	-10	120	-103	0.417
İsfendiyar tip-2	Z+5	ZD	65	-30	-30	0	0	0	0	-10	0	0	-5	120	-103	0.439
İsfendiyar tip-3	Z+4	ZD	80	-25	-30	0	0	-10	0	-15	0	0	0	145	-88	0.378

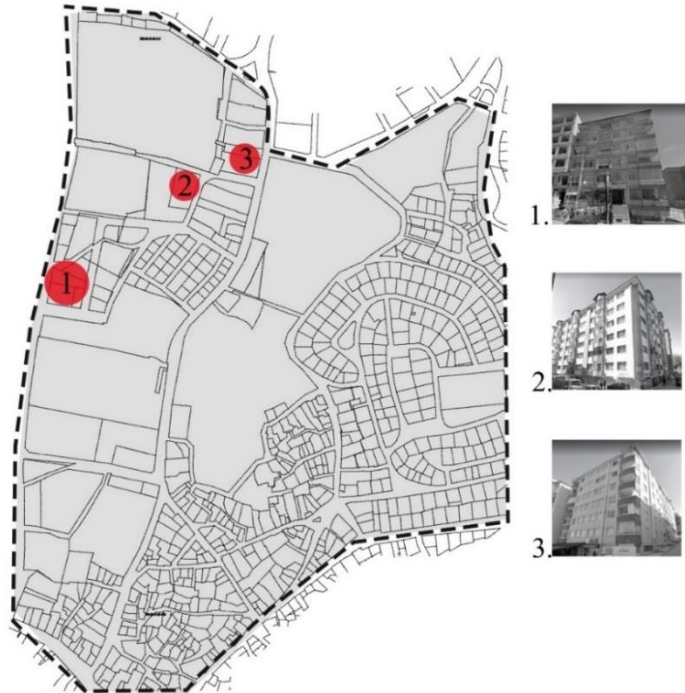
4.6.3 Seçilen binaların plan görüntüsü

İlgili mahallelerdeki binaların planda yerleri gösterilmiştir. Ayrıca fotoğrafları da bu planlara eklenmiştir. Genel olarak her mahalleden bulundukları mahalledeki riskli

yapıların özelliklerini yansıtan yapılar seçilmesine dikkat edilmiştir.. Bu yapıların bahsedilen konumları ve görüntüleri Şekil 4.9-Şekil 4.18’de gösterilmiştir.



Şekil 4.9 : İsfendiyar Mahallesi’nde seçilen yapıların konumu ve görseli.



Şekil 4.10 : Aktekke Mahallesi’nde seçilen yapıların konumu ve görseli.



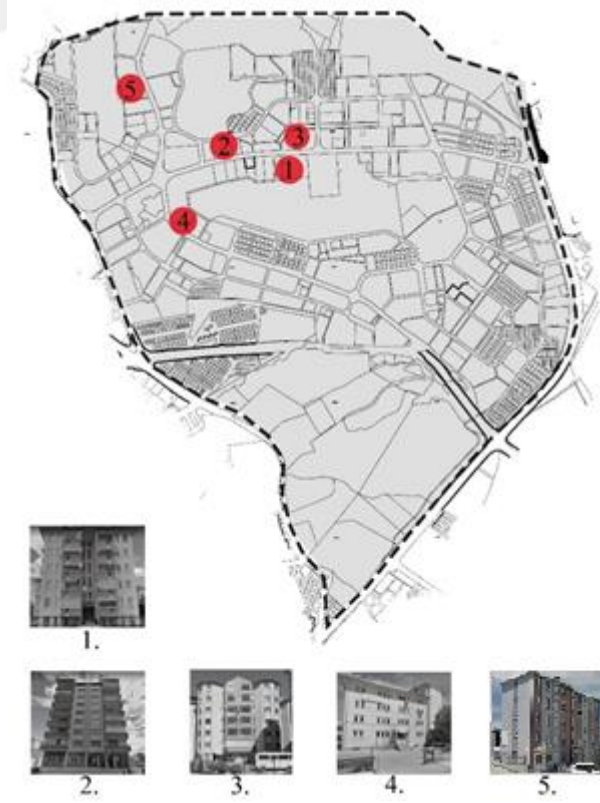
Şekil 4.11 : Beyçelebi Mahallesi'nde seçilen yapıların konumu ve görseli.



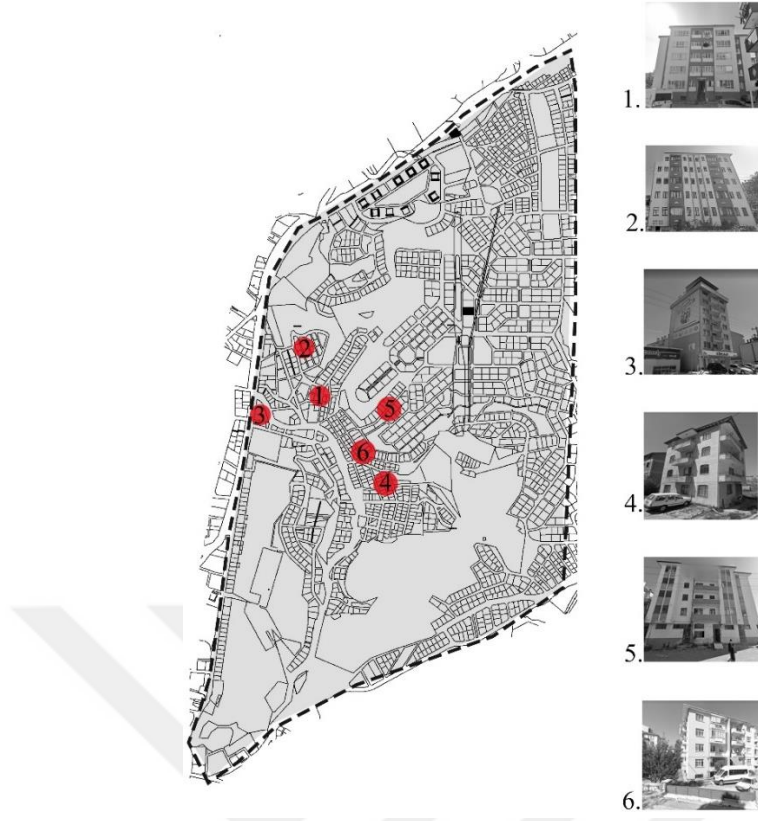
Şekil 4.12 : Cebirail Mahallesi'nde seçilen yapıların konumu ve görseli.



Şekil 4.13 : Candaroğlu Mahallesi’nde seçilen yapıların konumu ve görseli.



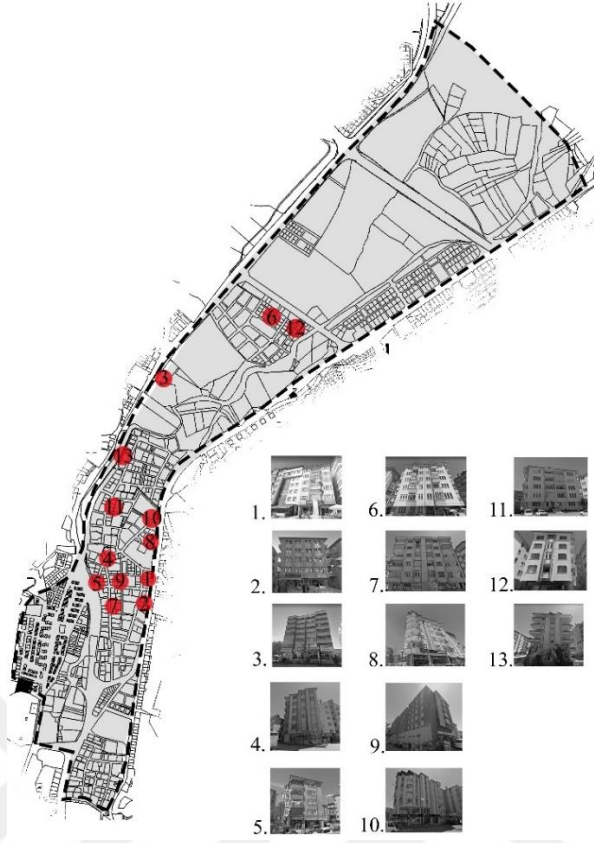
Şekil 4.14 : Kuzeykent Mahallesi’nde seçilen yapıların konumu ve görseli.



Şekil 4.15 : Mehmet Akif Ersoy Mahallesi'ndeki yapıların konumu ve görseli.



Şekil 4.16 : Saraçlar Mahallesi'nde seçilen yapıların konumu ve görseli.



Şekil 4.17 : İnönü Mahallesi'nde seçilen yapıların konumu ve görseli.



Şekil 4.18 : İsmailbey Mahallesi'nde seçilen yapıların konumu ve görseli.

4.6.4 İkinci aşama değerlendirme yapılacak yapıların seçilmesi

Belirlenen 50 adet binanın hepsi için riskli bina tespit esaslarını uygulayıp, bu binaların Riskli Bina Tespit Esasları çerçevesinde değerlendirilmesi çok fazla zaman ve emek alacağı için, bu çalışma kapsamında bilgi toplama formları oluşturulan ve performans puanları hesaplanan 50 bina arasından farklı performans puanlarına sahip toplamda 12 adet yapı seçilip, Riskli Bina Tespit Esasları'na göz önünde bulundurularak İdeCAD programı aracılığıyla riskli bina analizleri yapılacaktır. Genel olarak her mahalleden bina seçilmesine dikkat edilmiş olup, İsfendiyar mahallesinde toplamda az sayıda riskli bina bulunduğu ve düşük performans puanı alan binanın bulunmaması nedeniyle İsfendiyar mahallesinden bina seçilmeyip onun yerine şehirdeki riskli binaların ağırlıklı olarak İnönü mahallesinde olmasından dolayı bu mahalleden bir bina daha seçilmiştir. Seçilen 12 adet bina ve performans puanları Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12 : İkinci aşama değerlendirme yapılacak binaların seçilmesi

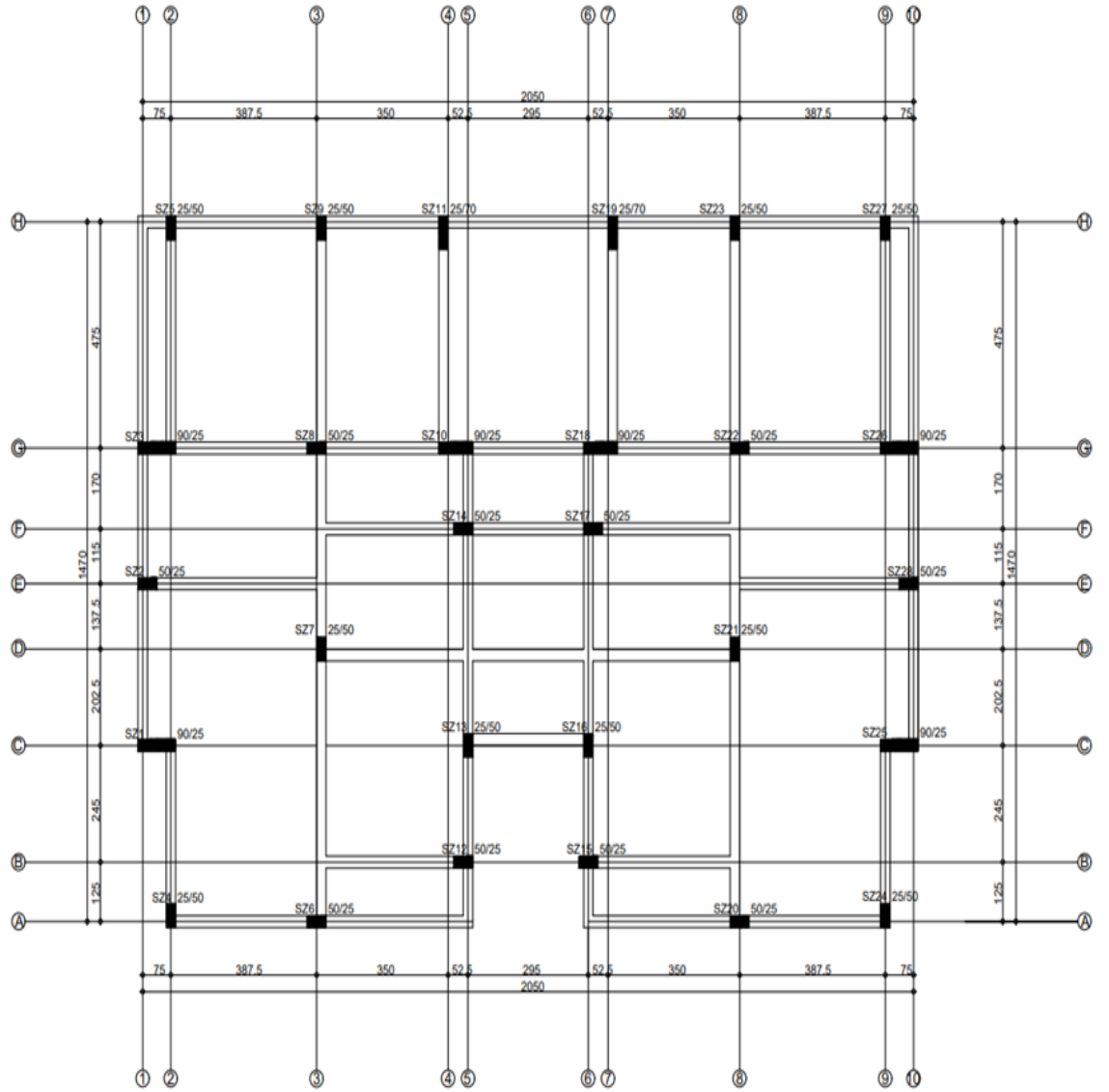
Bina	Kat Sayısı	Zemin Sınıfı	TP	1	2	3	4	5	6	7	8	YSP	PP	EYP	EDP	PP katsayısı
Aktekke tip-1	Z+6	ZD	65	-60	-30	0	0	0	0	0	0	0	-25	120	-103	0.350
Aktekke tip-3	B+Z+6	ZC	65	-30	-30	0	0	0	0	-5	-3	0	-3	120	-103	0.448
Candaroğulları tip-1	Z+5	ZC	65	-60	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-55	120	-103	0.215
Candaroğulları tip-4	Z+4	ZC	80	-30	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-10	145	-88	0.335
Cebrail tip-1	B+Z+4	ZD	80	-50	-30	0	-30	0	-5	-5	0	0	-40	145	-88	0.206
İnönü tip-1	Z+5	ZD	65	-60	-30	0	-30	0	0	-5	0	0	-60	120	-103	0.193
İnönü tip-5	Z+4	ZD	80	-50	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-30	145	-88	0.249
İsmail Bey tip-1	Z+6	ZD	65	-30	-30	0	-30	0	0	-10	0	0	-35	120	-103	0.305
Kuzeykent tip-1	Z+5	ZC	65	-60	-30	0	-30	-10	-5	0	0	0	-70	120	-103	0.148
Mehmetakif tip-2	Z+5	ZB	110	-30	-30	0	-30	0	-5	0	0	0	15	175	-58	0.313
Saraçlar tip-1	Z+5	ZD	65	-60	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-55	120	-103	0.215
Beyçebebi tip-3	Z+5	ZD	65	-30	-30	0	-30	0	0	0	0	0	-25	120	-103	0.350

4.6.5 Seçilen yapıların kat planları ve kesit özellikleri

Seçilen bu 12 farklı yapı için kolon ve kiriş kesit özellikleri Çizelge 4.13-4.24'de sırasıyla verilmiştir. Ayrıca Şekil 4.19- 4.30'da sırasıyla kat planları verilmiştir.

Çizelge 4.13 : Kuzeykent Tip-1 kesit özellikleri.

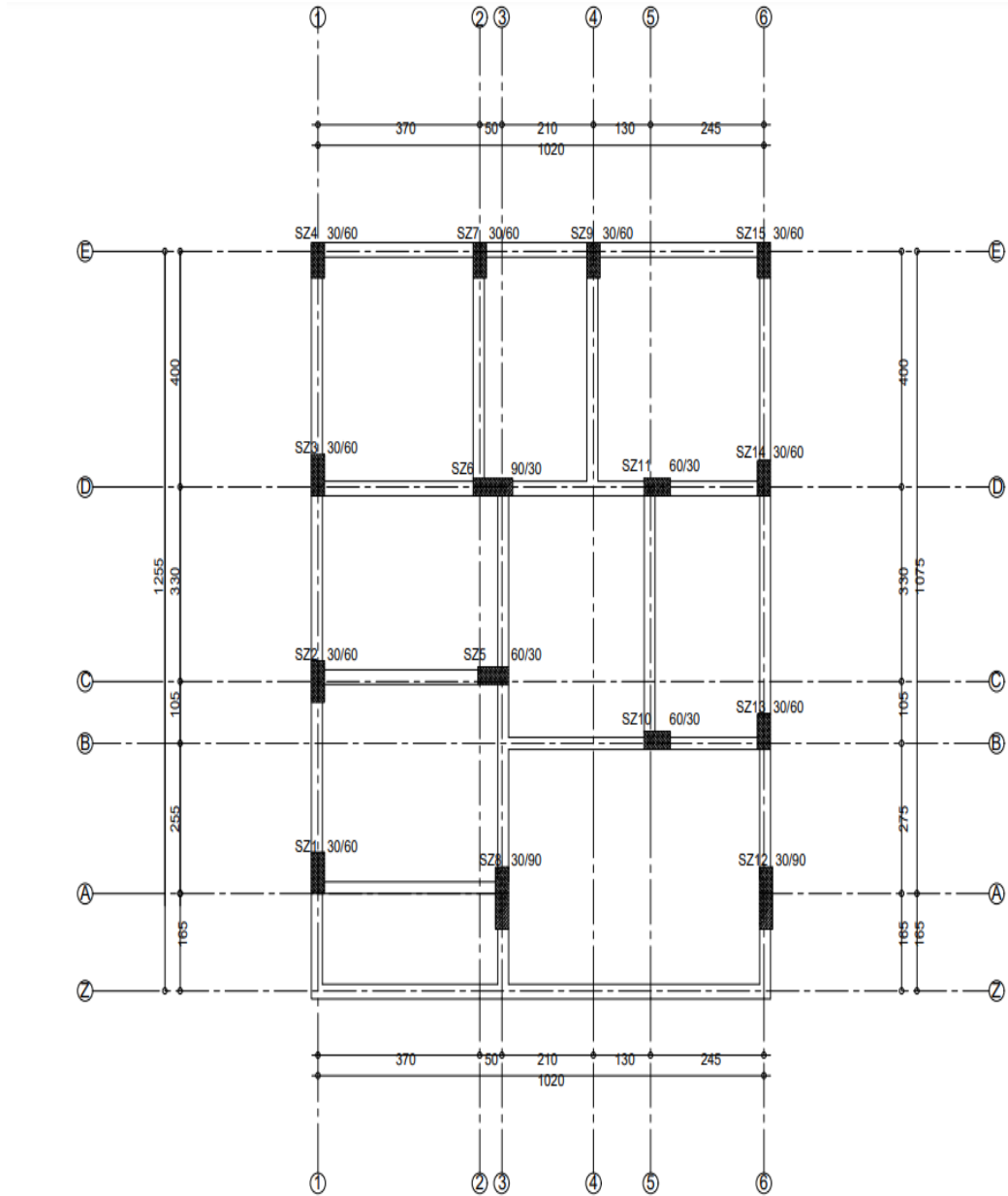
KİRİŞ TİPİ	b (cm)	h (cm)	Montaj Donatısı	Alt Donatı	Sargı Donatısı
K25/50	25	50	4Φ12	4Φ12	Φ8/200
KOLON TİPİ	b (cm)	h (cm)	Boyuna Donatı	Sargı Donatısı	
C25/50	25	50	8Φ16	Φ8/250	
C50/25	50	25	8Φ16	Φ8/250	
C25/70	25	70	10Φ16	Φ8/250	
C90/25	90	25	10Φ16	Φ8/250	



Şekil 4.19 : Kuzeykent Tip-1 kat planı.

Çizelge 4.14 : İnönü Tip-1 kesit özellikleri.

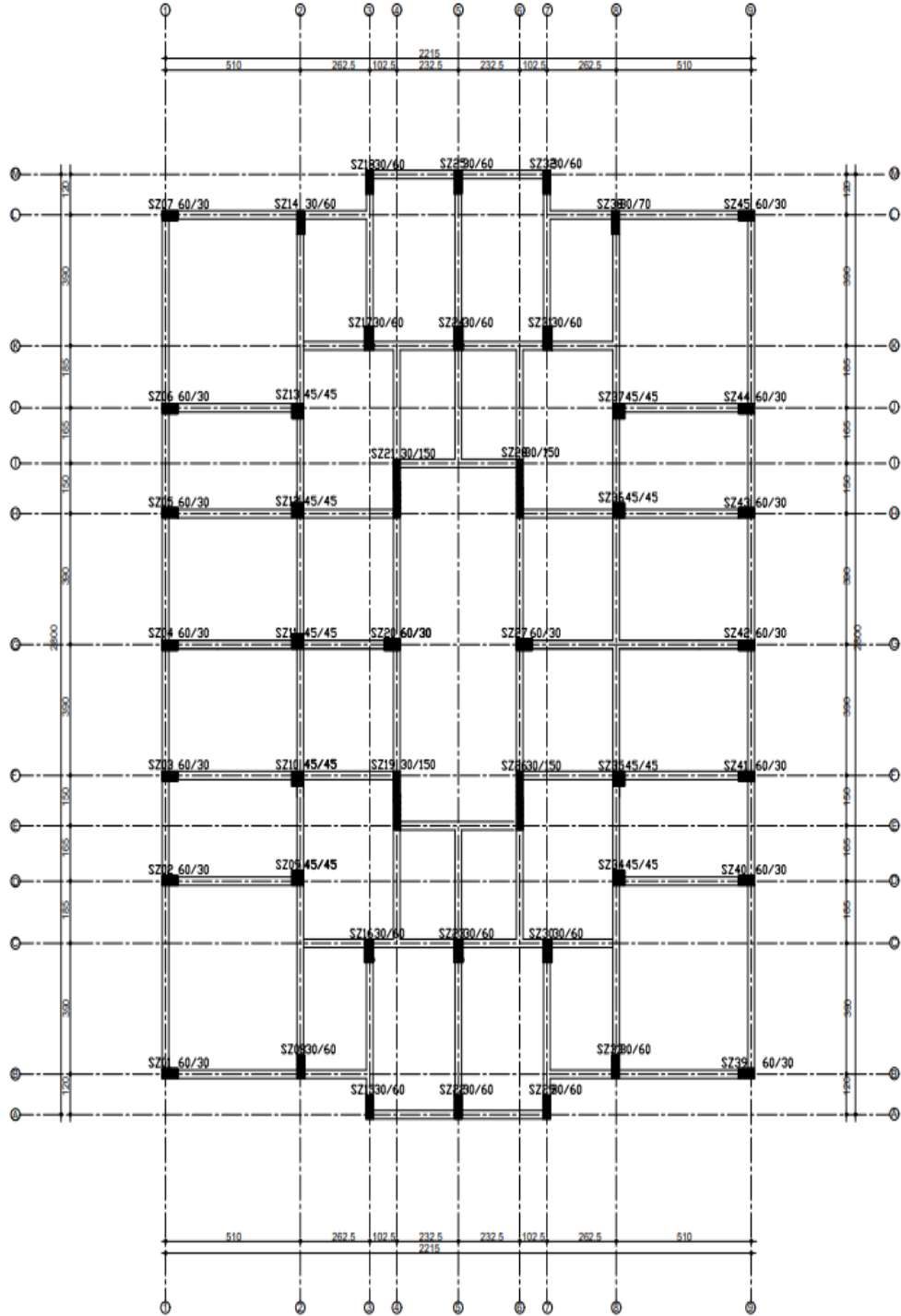
KİRİŞ TİPİ	b (cm)	h (cm)	Montaj Donatısı	Alt Donatı	Sargı Donatısı
K25/50	25	50	4Φ12	4Φ12	Φ8/200
KOLON TİPİ	b (cm)	h (cm)	Boyuna Donatı	Sargı Donatısı	
C30/60	30	60	8Φ16	Φ8/250	
C60/30	60	30	8Φ16	Φ8/250	
C90/30	90	30	10Φ16	Φ8/250	
C30/90	30	90	10Φ16	Φ8/250	



Şekil 4.20 : İnönü Tip-1 kat planı.

Çizelge 4.15 : Candaroğlu Tip-1 kesit özellikleri.

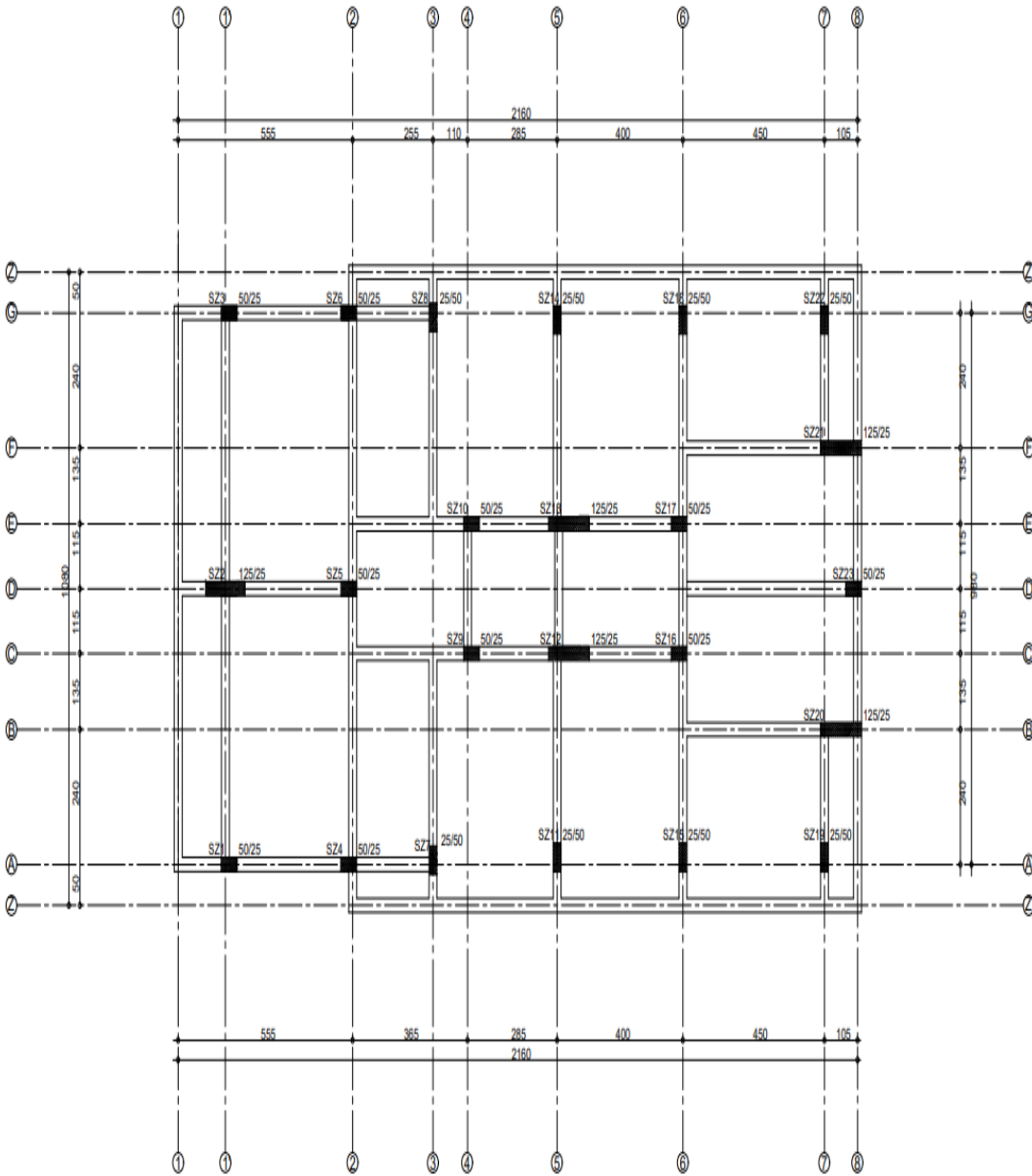
KİRİŞ TİPİ	b (cm)	h (cm)	Montaj Donatısı	Alt Donatı	Sargı Donatısı
K25/50	25	50	4Φ12	4Φ12	Φ8/200
KOLON TİPİ	b (cm)	h (cm)	Boyuna Donatı	Sargı Donatısı	
C30/60	30	60	8Φ20	Φ8/250	
C60/30	60	30	8Φ20	Φ8/250	
C45/45	45	45	10Φ20	Φ8/250	
C30/150	30	150	16Φ20	Φ8/250	



Şekil 4.21 : Candaroğlu Tip-1 kat planı.

Çizelge 4.16 : Saraçlar Tip-1 kesit özellikleri.

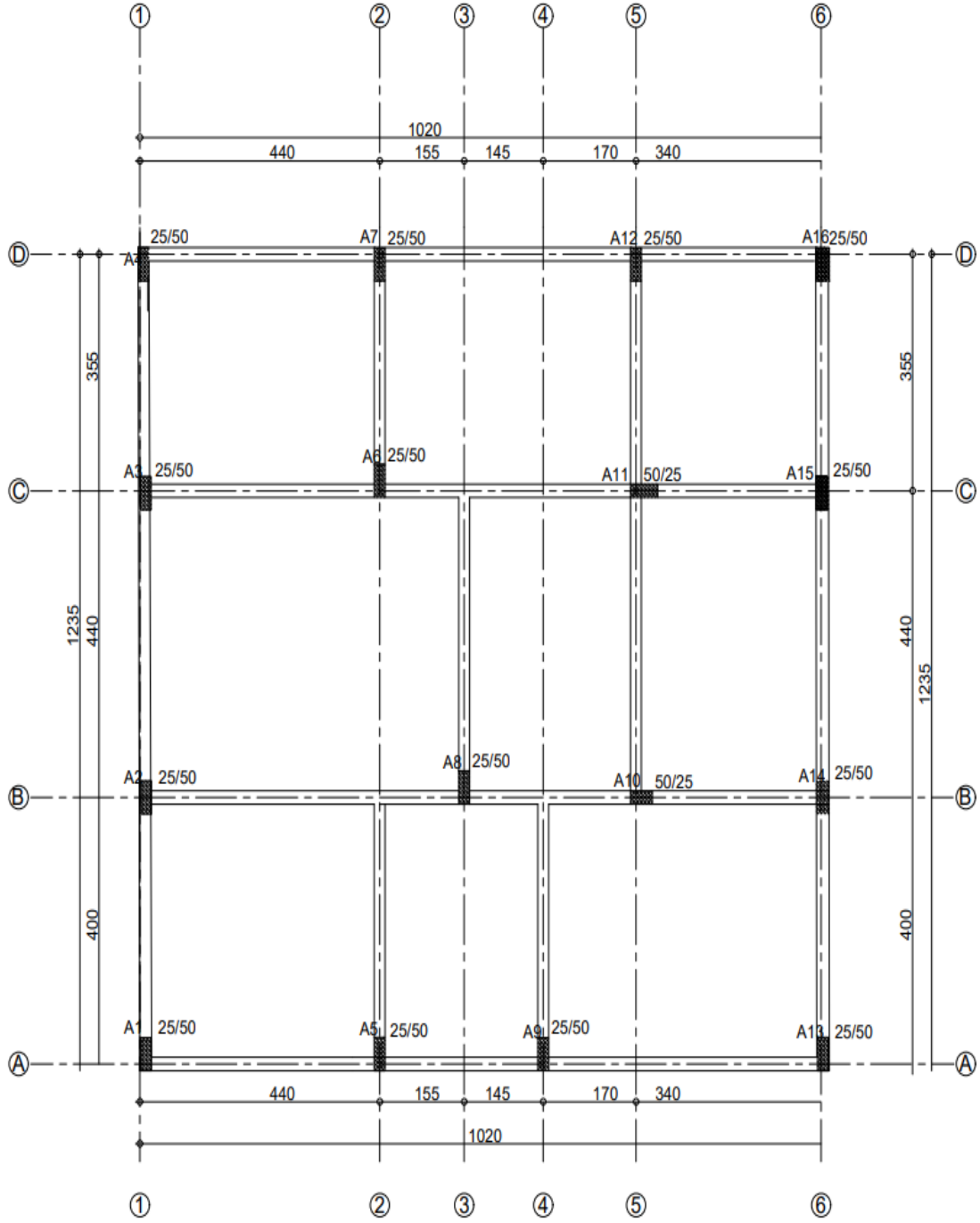
KİRİŞ TİPİ	b (cm)	h (cm)	Montaj Donatısı	Alt Donatı	Sargı Donatısı
K25/50	25	50	4Φ12	4Φ12	Φ8/200
KOLON TİPİ	b (cm)	h (cm)	Boyuna Donatı	Sargı Donatısı	
C25/50	25	50	8Φ20	Φ8/250	
C50/25	50	25	8Φ20	Φ8/250	
C125/25	125	25	16Φ20	Φ8/250	



Şekil 4.22 : Saraçlar Tip-1 kat planı.

Çizelge 4.17 : Cebrail Tip-1 kesit özellikleri.

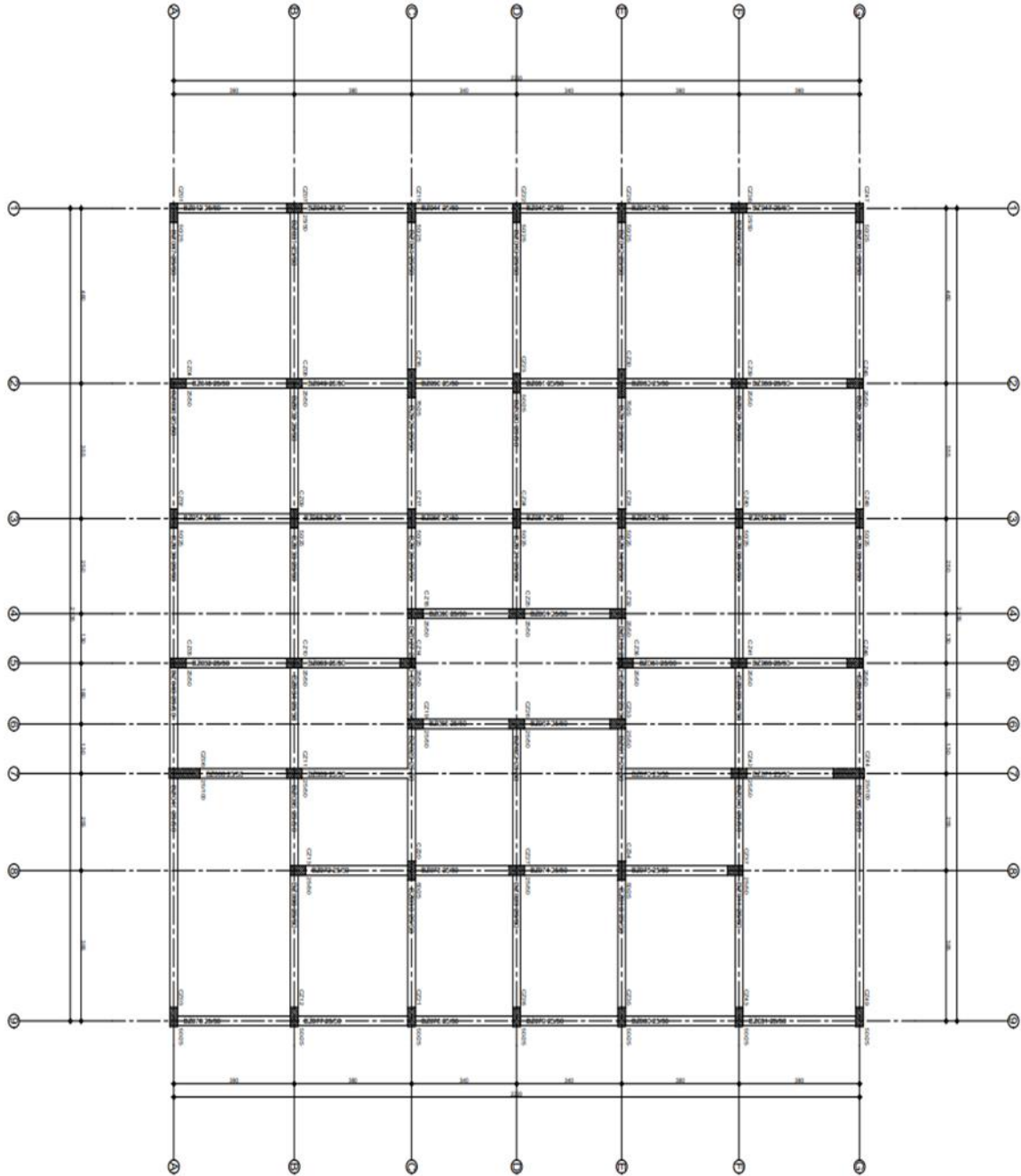
KİRİŞ TİPİ	b (cm)	h (cm)	Montaj Donatısı	Alt Donatı	Sargı Donatısı
K25/50	25	50	4Φ12	4Φ12	Φ8/200
KOLON TİPİ	b (cm)	h (cm)	Boyuna Donatı	Sargı Donatısı	
C25/50	25	50	8Φ20	Φ8/250	
C50/25	50	25	8Φ20	Φ8/250	



Şekil 4.23 : Cebrail Tip-1 kat planı.

Çizelge 4.18 : Aktekke Tip-1 kesit özellikleri.

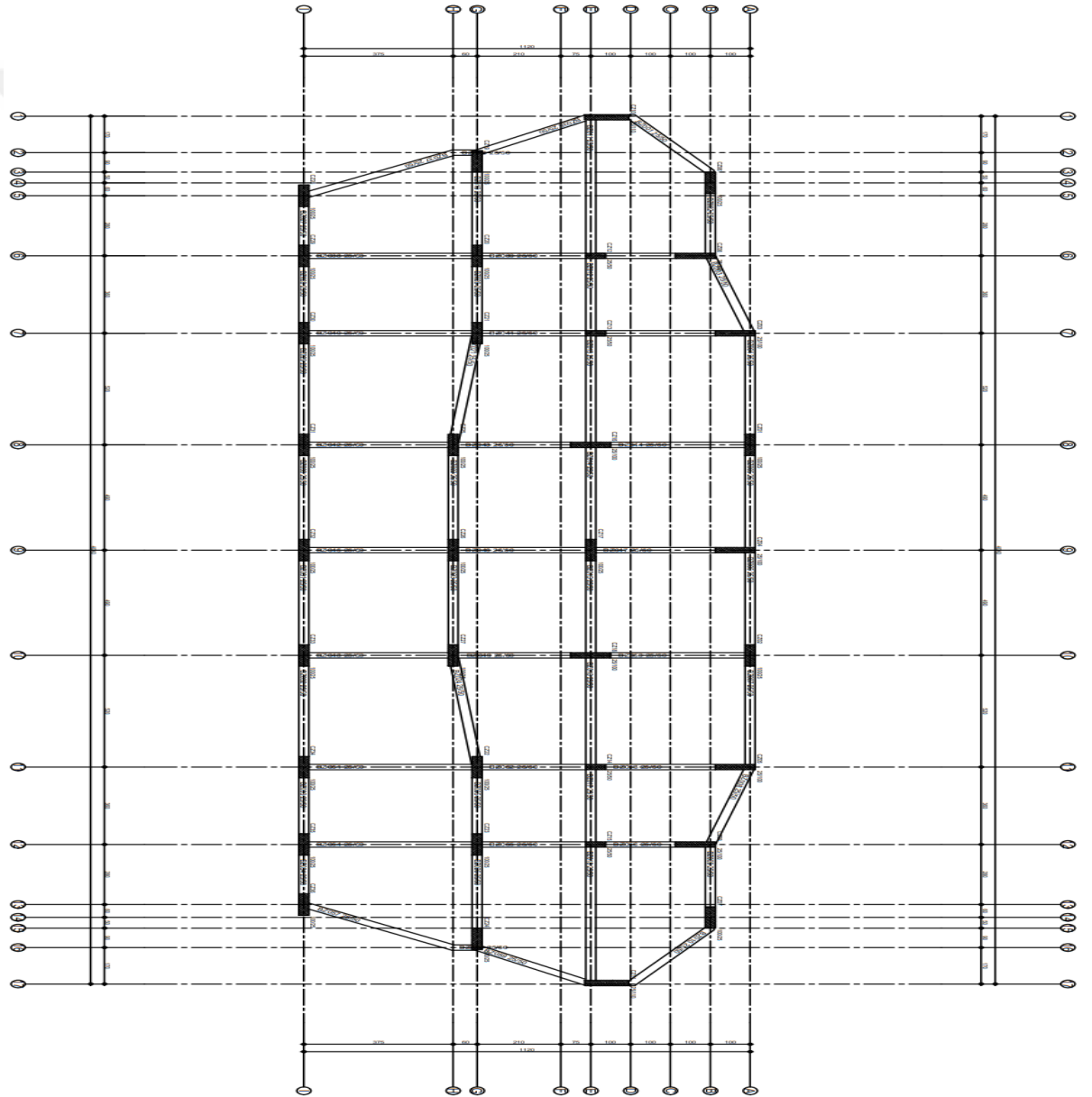
KİRİŞ TİPİ	b(cm)	h(cm)	Montaj Donatısı	Alt Donatı	Sargı Donatısı
K25/50	25	50	4Φ12	4Φ12	Φ8/200
KOLON TİPİ	b(cm)	h(cm)	Boyuna Donatı	Sargı Donatısı	
C25/50	25	50	8Φ20	Φ8/300	
C50/25	50	25	8Φ20	Φ8/300	
C75/25	75	25	10Φ20	Φ8/300	
C25/100	25	100	10Φ20	Φ8/300	



Şekil 4.24 : Aktekke Tip-1 kat planı.

Çizelge 4.19 : İsmail Bey Tip-1 kesit özellikleri.

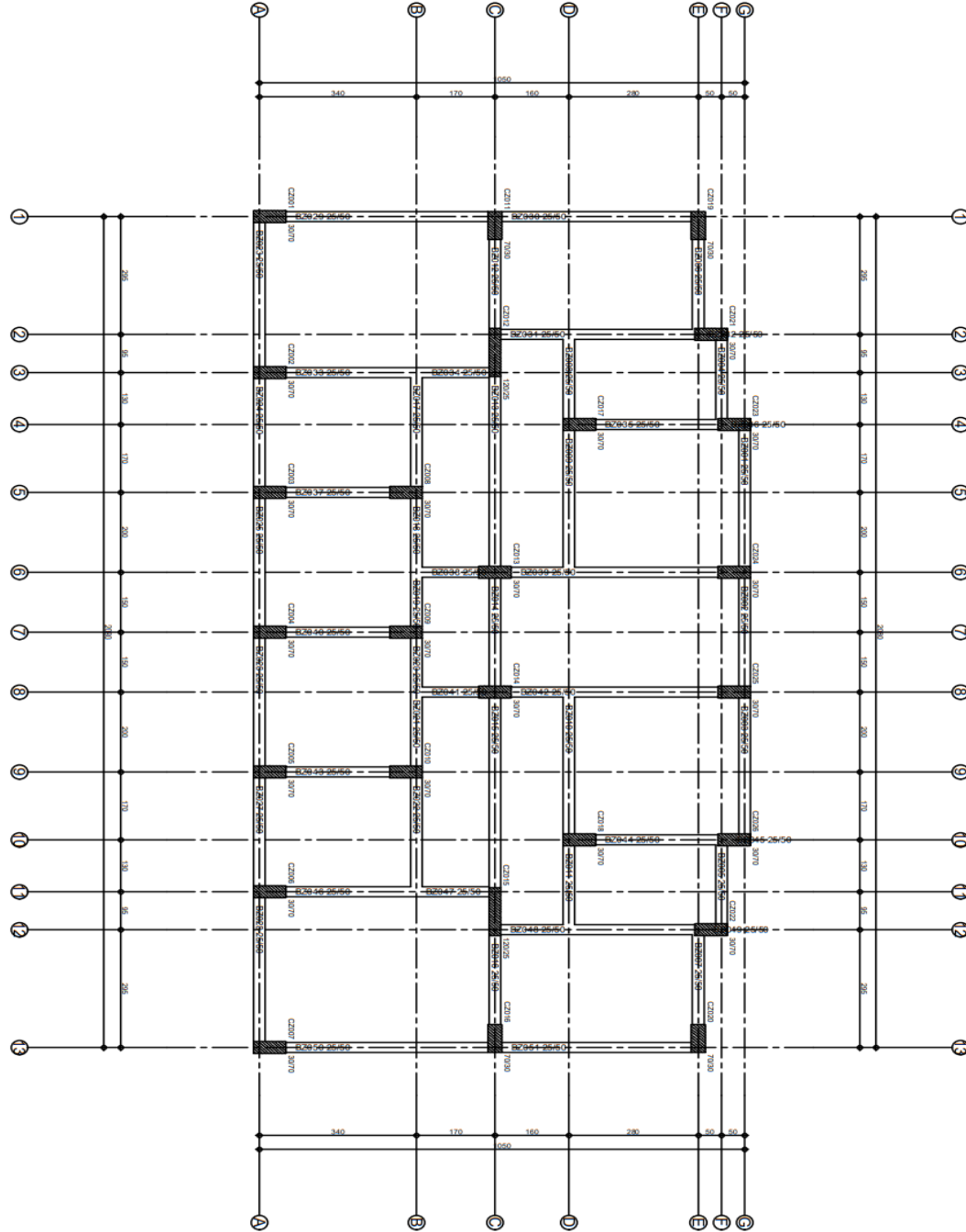
KİRİŞ TİPİ	b(cm)	h(cm)	Montaj Donatısı	Alt Donatı	Sargı Donatısı
K25/50	25	50	4Φ12	4Φ12	Φ8/200
KOLON TİPİ	b(cm)	h(cm)	Boyuna Donatı	Sargı Donatısı	
C25/50	25	50	8Φ20	Φ8/250	
C50/25	50	25	8Φ20	Φ8/250	
C25/70	25	70	10Φ20	Φ8/250	
C100/25	100	25	10Φ20	Φ8/250	
C25/110	25	110	10Φ20	Φ8/250	



Şekil 4.25 : İsmail Bey Tip-1 kat planı.

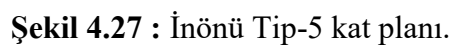
Çizelge 4.20 : Mehmet Akif Ersoy Tip-2 kesit özellikleri.

KİRİŞ TİPİ	b(cm)	h(cm)	Montaj Donatısı	Alt Donatı	Sargı Donatısı
K25/50	25	50	4Φ14	4Φ14	Φ8/150-Φ8/100
KOLON TİPİ	b(cm)	h(cm)	Boyuna Donatı	Sargı Donatısı	
C30/70	30	70	8Φ16	Φ8/200	
C70/30	70	30	8Φ16	Φ8/200	
C120/25	120	25	10Φ16	Φ8/200	



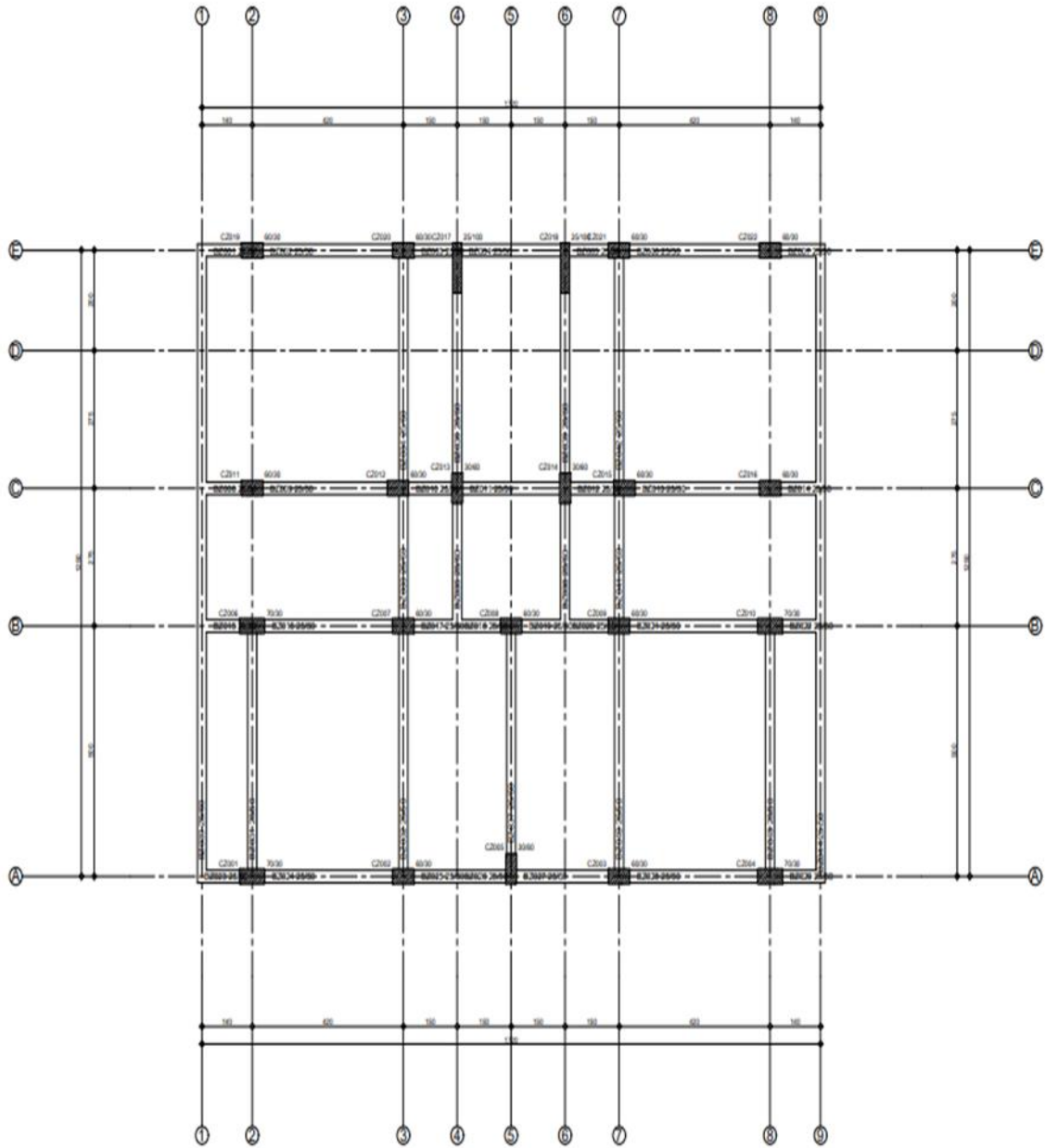
Şekil 4.26 : Mehmet Akif Ersoy Tip-2 kat planı.

KİRİŞ TİPİ	b(cm)	h(cm)	Montaj Donatısı	Alt Donatı	Sargı donatısı
K25/50	25	50	4Φ12	4Φ12	Φ8/200
KOLON TİPİ	b(cm)	h(cm)	Boyuna Donatı	Sargı Donatısı	
C25/50	25	50	8Φ16	Φ8/250	
C50/25	50	25	8Φ16	Φ8/250	



Çizelge 4.22 : Beyçelebi Tip-3 kesit özellikleri.

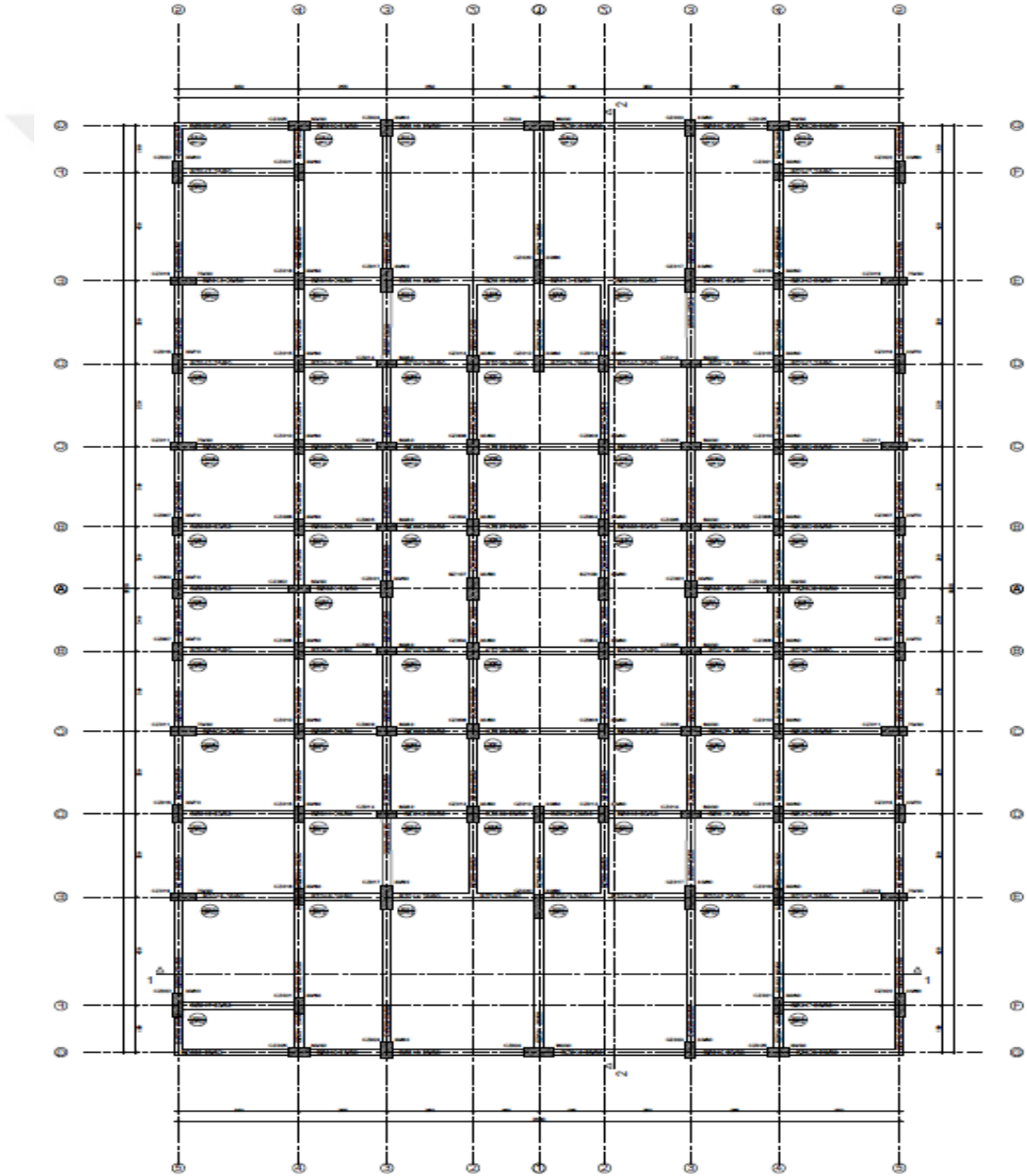
KİRİŞ TİPİ	b(cm)	h(cm)	Montaj Donatısı	Alt Donatı	Sargı Donatısı
K25/50	25	50	4Φ12	4Φ12	Φ8/200
KOLON TİPİ	b(cm)	h(cm)	Boyuna Donatı	Sargı Donatısı	
C30/60	30	60	8Φ16	Φ8/250	
C60/30	60	30	8Φ16	Φ8/250	
C70/30	70	30	8Φ16	Φ8/250	
C25/100	25	100	12Φ16	Φ8/250	



Şekil 4.28 : Beyçelebi Tip-3 kat planı.

Çizelge 4.23 : Aktekte Tip-3 kesit özellikleri.

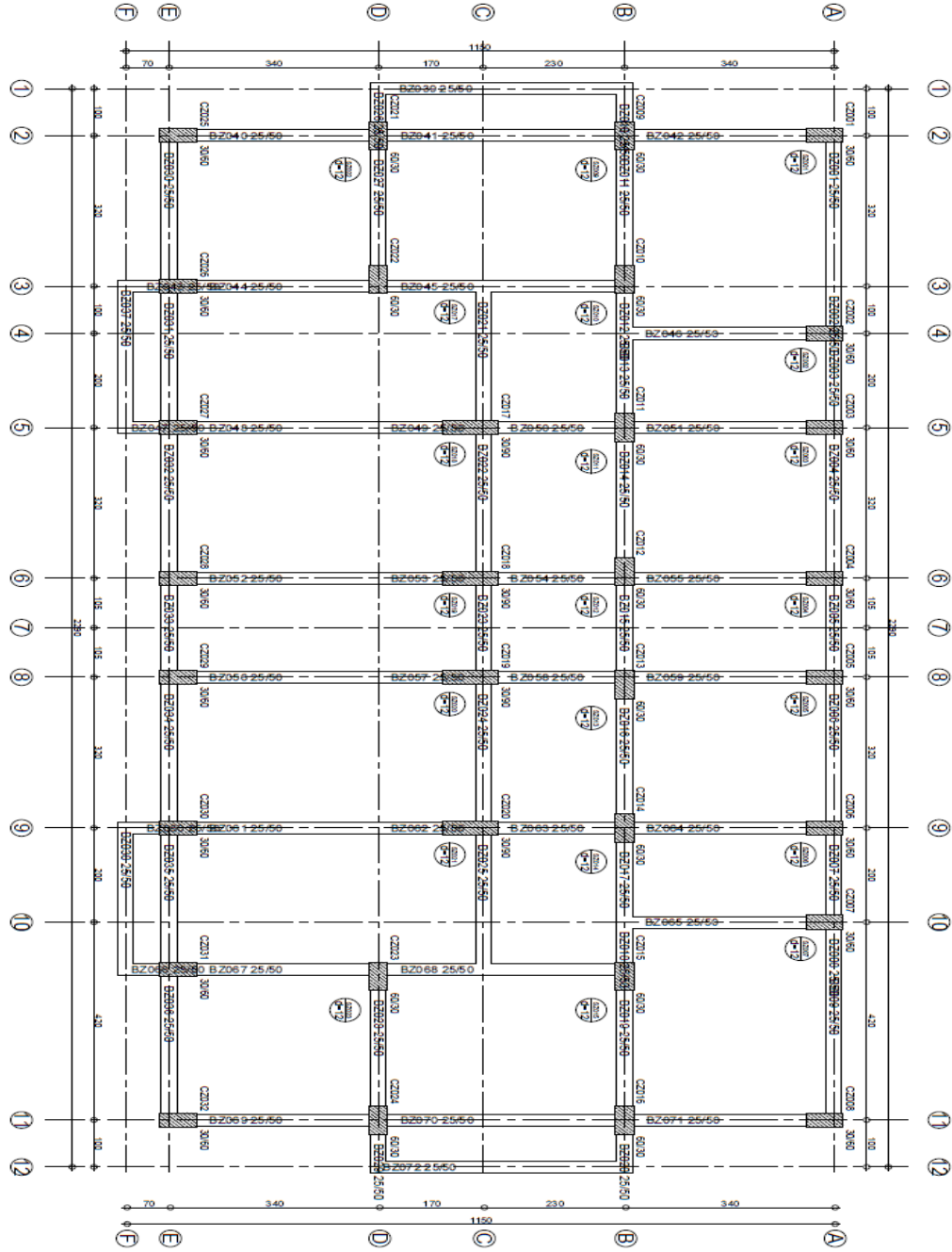
KİRİŞ TİPİ	b(cm)	h(cm)	Montaj Donatısı	Alt donatı	Sargı donatısı
K25/50	25	50	4Φ14	4Φ14	Φ8/150-Φ8/100
KOLON TİPİ	b(cm)	h(cm)	Boyuna Donatı	Sargı Donatısı	
C30/60	30	60	10Φ20	Φ8/200	
C30/70	30	70	10Φ20	Φ8/200	
C30/90	30	90	12Φ20	Φ8/200	
C60/30	60	30	10Φ20	Φ8/200	
C70/30	70	30	10Φ20	Φ8/200	
C90/30	90	30	12Φ20	Φ8/200	



Şekil 4.29 : Aktekte Tip-3 kat planı.

Çizelge 4.24 : Candaroğulları Tip-4 kesit özellikleri.

KİRİŞ TİPİ	b(cm)	h(cm)	Montaj Donatısı	Alt donatı	Sargı donatısı
K25/50	25	50	4Φ14	4Φ14	Φ8/150-Φ8/100
KOLON TİPİ	b(cm)	h(cm)	Boyuna Donatı	Sargı Donatısı	
C30/60	30	60	8Φ16	Φ8/200	
C60/30	60	30	8Φ16	Φ8/200	
C90/30	25	70	10Φ16	Φ8/200	



Şekil 4.30 : Candaroğulları Tip-4 kat planı.

İlgili binaların kat sayısı, yükseklikleri ve malzeme özellikleri Çizelge 4.23'deki gibidir.

Çizelge 4.25 : Binaların kat sayıları ve yükseklikleri.

Bina	Kat Yüksekliği	Donatı Çeliği	Beton Dayanımı	Zemin Sınıfı
Kuzeykent Tip-1	2.9	S220	C10	ZC
İnönü Tip-1	2.9	S220	C10	ZD
Saraçlar Tip-1	2.9	S220	C12	ZD
Cebraail Tip-1	2.9	S220	C12	ZD
Candaroğulları Tip-1	3	S220	C12	ZC
Aktekke Tip-1	3	S220	C12	ZD
İsmail Bey Tip-1	3	S220	C12	ZD
Mehmet Akif Tip-2	2.9	S220	C16	ZB
İnönü Tip-5	2.8	S220	C10	ZD
Beyçealebi Tip-3	2.8	S220	C12	ZD
Aktekke Tip-3	2.9	S220	C16	ZC
Candaroğulları Tip-4	2.8	S220	C16	ZC

4.6.6 Yapı üzerindeki yükler

Tüm yapılarda etki ettirilen yükler Çizelge 4.24'de verildiği gibidir.

Çizelge 4.26 : Binalara etki ettirilen yükler.

Yükler	
Normal Kat Döşemeleri (kN/m ²)	6.5
Çatı Katı Döşemeleri (kN/m ²)	6.5
Normal Kat Kirişleri (kN/m ²)	3
Bina Çevre Kirişleri (kN/m ²)	6
Hareketli Yük (kN/m ²)	2

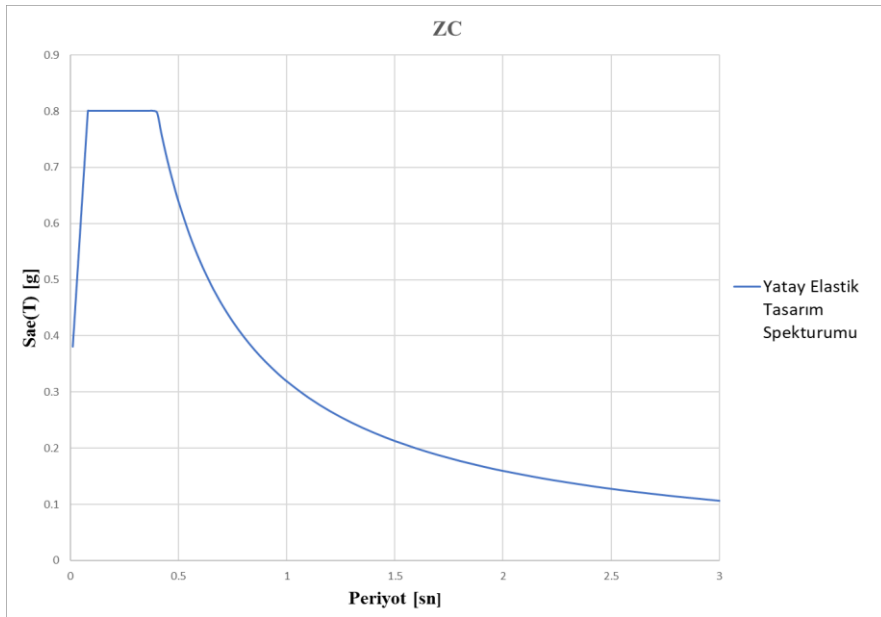
4.7 Deprem Kayıtlarının Seçilmesi

Zaman tanım alanında yapılacak dinamik analizlerde deprem kayıtlarının seçilmesi çok önemlidir. Deprem kayıtlarının belirlenebilmesi için ilk olarak Seçilen 12 adet binanın yönetmelik kapsamında koordinatları ve yerel zemin sınıfları (Çizelge 4.24) kullanılarak tasarım spektrumları oluşturulmuştur. F

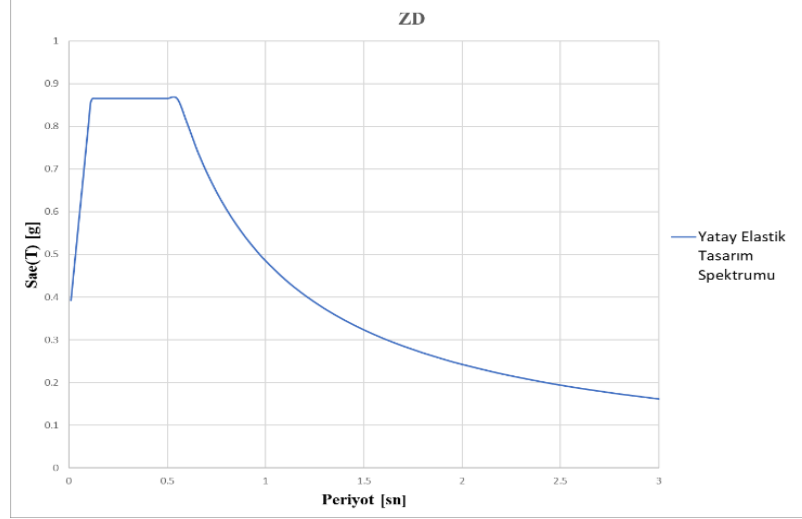
Çizelge 4.27 : Seçilen binaların yerel zemin sınıfları ve buna bağlı özellikleri.

Bina	Zemin sınıfı	S_{Ds}	S_{D1}
Candaroğulları Tip-1	ZC	0.801	0.319
Kuzeykent Tip-1	ZC	0.788	0.309
Cebrail Tip-1	ZD	0.855	0.479
İnönü Tip-1	ZD	0.838	0.468
Saraçlar Tip-1	ZD	0.865	0.485
Aktekke Tip-1	ZD	0.849	0.472
İsmail Bey Tip-1	ZD	0.851	0.473
Mehmet Akif Ersoy Tip-2	ZB	0.656	0.216
İnönü Tip-5	ZD	0.842	0.471
Beyçelesi Tip-3	ZD	0.865	0.485
Aktekke Tip-3	ZC	0.827	0.330
Candaroğulları Tip-4	ZC	0.798	0.316

Çizelge 4.25’de görüldüğü üzere seçilen ve üçüncü analiz aşamasında SAP2000 programında zaman tanım alanında dinamik analizi yapılacak binalar, zemin sınıfı ZC ve ZD olan parsellerin üzerine inşa edilmiştir. Bu binaların konumlarının da yakın olduğu düşünüldüğünde toplamda iki farklı zemin sınıfı için iki farklı yatay elastik tasarım spektrumu belirlenmesi yeterli görülüp belirlenen yatay elastik tasarım spektrumları Şekil 4.29-4.30’de verilmiştir.



Şekil 4.31 : ZC zemin sınıfına göre yatay elastik tasarım spektrumu



Şekil 4.32 : ZD zemin sınıfına göre yatay elastik tasarım spektrumu.

İki zemin türü için de ayrı ayrı yatay elastik tasarım spektrumları elde edildikten sonra zaman tanım alanında hesap için kullanılacak deprem takımlarını seçmek için ilgili spektrumlar Şekil 4.31’de gösterildiği gibi sırasıyla PEER GROUND MOTİON DATABASESE kullanılarak ölçeklendirildi [21].



Şekil 4.33 : Tasarım spektrumunun tanımlanması.

Spektrumlar tanımlandıktan sonra istenilen deprem kayıtlarına ulaşmak için deprem kayıt arama sayfasına geçildi. Bu sayfada veri tabanında bulunan yüzlerce deprem kaydından tanımladığımız spektruma uygun, aynı zaman tanım alanında analizinde kullanılacak kayıtlara ulaşmak için bazı kriterler seçildi. Bu kriterler şöyle açıklanabilir:

-Fay tipi, Kastamonu il merkezine etki edebilecek en büyük hasar potansiyeline sahip Kuzey Anadolu Fay Hattı düşünülerek, ilgili deprem kayıtlarının yanal atılımlı fayların oluşturduğu sismik kayıtlardan alınması gerektiği düşünülmüştür.

-Deprem büyüklüğü, hasar potansiyeli yüksek olan deprem karakteristiğini kullanmak amacıyla büyüklüğü 5'ten küçük olan deprem kayıtları bu seçim ekranıyla elenmiştir.

-Kamçı etkisi, Kastamonu merkez ilçesinin deprem kaynağına çok yakın olmadığı düşünülerek kamçı etkisi olan kayıtlar filtreleme sırasında elenmiştir.

-Ağırlık fonksiyonu, veritabanından alınacak deprem kayıtlarının istenilen aralıkta yatay elastik tasarım spektrumuna daha yaklaşık sonuç vermesi için ağırlık fonksiyonu özelliği kullanılmıştır.

-Son olarak elastik tasarım spektrumuna göre ölçeklendirilecek deprem kayıtlarının ölçek katsayılarına sınırlama getirilmiştir.

Şekil 4.32'de görülen diğer kriterler varsayılan olarak bırakılmıştır.

Search

These characteristics are defined in the NGA-West2 Flatfile. You need to re-run Search when any of these parameters are updated.

Record Characteristics:

RSN(s) : RSN1,...RSNn

Event Name :

Station Name :

Search Parameters:

Fault Type : Strike Slip (SS)

Magnitude : 5,8

min,max

RJB(km) :

min,max

Rrup(km) :

min,max

Vs30(m/s) :

min,max

D5-95(sec) :

min,max

Pulse : NO Pulse-like Records

Additional Characteristics:

Max No. Records : 50

(≤100)

Initial ScaleFactor : 0.2,5

min,max

Suite

Spectral Ordinate : SRSS

Damping Ratio : 5%

Suite Average : Arithmetic

Scaling

Scaling Method : Minimize MSE

MSE = Computed Weighted Mean Squared Error of record, and suite average, wrt target spectrum.

Weight Function

Used in both search and scaling when computing MSE. Values can be updated for rescaling. Intermediate points are interpolated with $W = f_{ln}(\log(T))$

Period Points : 0.3,1.5,2.4 (T1,T2, ... Tn)

Weights : 1,1,1 (W1,W2, ... Wn)

W

1.00

0.00

0.00 2.50 5.00 7.50 10.00

Period (sec)

Şekil 4.34 : Deprem kayıtlarının hedef spektrumuna göre ölçeklendirilmesi.

Kriterler tamamlandıktan sonra tarama yapılmış ve veritabanında bu kriterlere uyan deprem kayıtları Şekil 4.33'deki gibi listelenmiştir.

Results -- Metadata

Click heading of the column to be sorted in ascending order

☒ Rescale Using Checked Records

	Result ID	Spectral Ordinate	Record Seq. #	MSE	Scale Factor	Tp(s)	D5-75(s)	D5-95(s)	Arias Intensity (m/s)	Event	Year	Station	Mag	Mech
☒	1	SRSS	6	0.0476	1.0496	-	17.7	24.2	1.6	Imperial Valley-02	1940	El Centro Array #9	6.95	strike
☐	2	SRSS	20	-	-	-	6.8	19.4	0.5	Northern Calif-03	1954	Ferndale City Hall	6.5	strike
☒	3	SRSS	30	0.0855	0.9596	-	2.4	7.5	0.9	Parkfield	1966	Shandon Array #5	6.19	strike
☐	4	SRSS	31	-	-	-	5.9	13.1	0.4	Parkfield	1966	Shandon Array #8	6.19	strike
☐	5	SRSS	33	-	-	-	1.3	5.5	0.5	Parkfield	1966	Temblor pre-1969	6.19	strike
☐	6	SRSS	34	-	-	-	4.1	22.1	0.1	Northern Calif-05	1967	Ferndale City Hall	5.6	strike
☒	7	SRSS	95	0.027	0.726	-	4.9	10.6	2.0	Managua, Nicaragua-01	1972	Managua, ESSO	6.24	strike
☒	8	SRSS	96	0.0409	1.3502	-	2.8	8.1	0.4	Managua, Nicaragua-02	1972	Managua, ESSO	5.2	strike
☐	9	SRSS	99	-	-	-	3.6	10.9	0.2	Hollister-03	1974	Hollister City Hall	5.14	strike
												Petrolia		

Şekil 4.35 : Veri tabanında elde edilen deprem kayıtları.

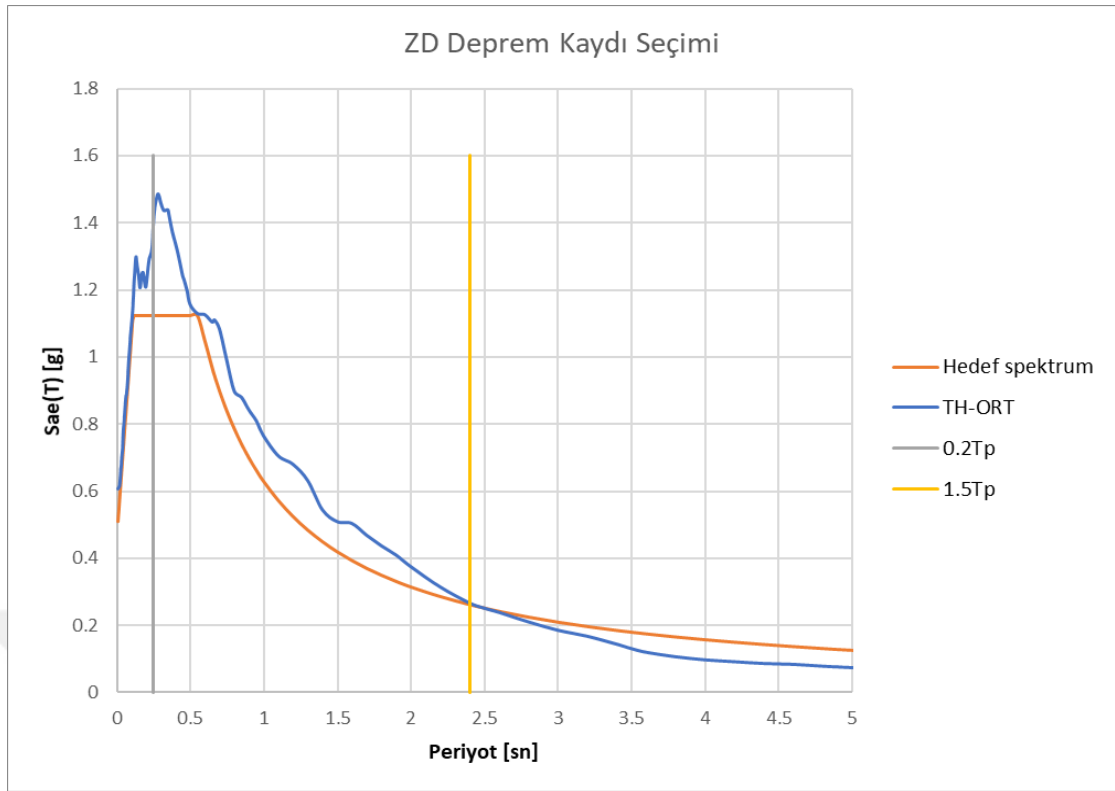
Listelenen deprem kayıtlarından, yatay elastik tasarım spektrumuna diğer kayıtlara göre az uyum sağlayan deprem kayıtları teker teker incelenerek elenmiştir. Ve sonuçta 11 deprem kaydı kalana kadar eleme yapılmıştır. Ardından TBDY-2018 madde 2.5.2.1 gereğince tüm kayıtlara ait bileşke spektrumların ortalamasının $0.2T_p$ ve $1.5T_p$ periyotları arasındaki genliklerinin, tanımlanan tasarım spektrumunun aynı periyot aralığındaki genliklerine oranının 1.3'ten daha küçük olmaması kuralına göre deprem yer hareketi bileşenlerinin genlikleri ölçeklendirilmiştir. Sonuç olarak farklı zemin sınıfları için seçilen deprem kayıtları Çizelge 4.25 ve 4.26'da, hedef spektrumları ve tüm kayıtlara ait bileşke spektrum ortalamaları Şekil 4.34 ve Şekil 4.35'de verilmiştir.

Çizelge 4.28 : ZC zemin sınıfına göre seçilen deprem kayıtları.

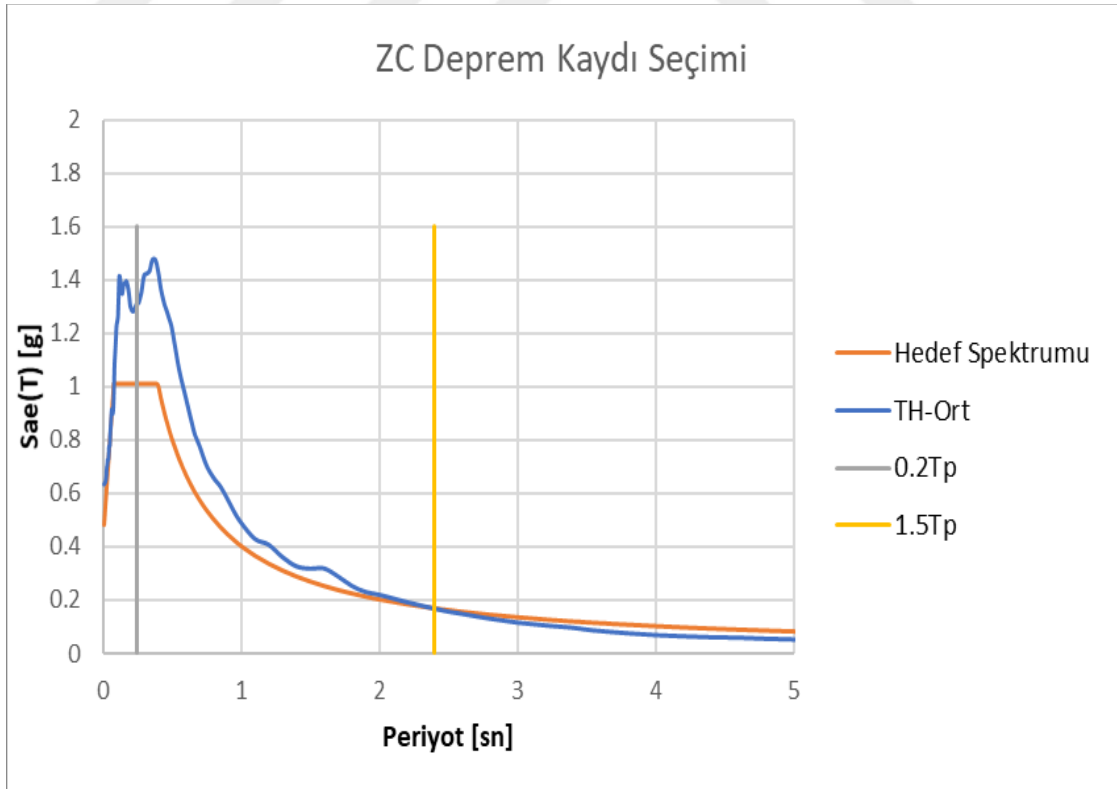
ZC zemin sınıfı için seçilen depremler				
No	Deprem adı	Yıl	Depremin ölçüldüğü İstasyon	Büyüklik
1	"Imperial Valley-02"	1940	"El Centro Array #9"	6.95
2	"Parkfield"	1966	"Cholame - Shandon Array #5"	6.19
3	"Managua_ 01"	1972	"Managua_ ESSO"	6.24
4	"Managua_ 02"	1972	"Managua_ ESSO"	5.2
5	"Coyote Lake"	1979	"Coyote Lake Dam - Southwest Ab"	5.74
6	"Imperial Valley-06"	1979	"Aeropuerto Mexicali"	6.53
7	"Imperial Valley-06"	1979	"Delta"	6.53
8	"Imperial Valley-06"	1979	"El Centro Array #8"	6.53
9	"Imperial Valley-07"	1979	"El Centro Array #6"	5.01
10	"Imperial Valley-07"	1979	"Holtville Post Office"	5.01
11	"Livermore-02"	1980	"Livermore - Fagundas Ranch"	5.42

Çizelge 4.29 : ZD zemin sınıfına göre seçilen deprem kayıtları.

ZD zemin sınıfı için seçilen depremler				
No	Deprem adı	Yıl	Depremin ölçüldüğü İstasyon	Büyüklik
1	"Helena_ Montana-01"	1935	"Carroll College"	6.00
2	"Imperial Valley-02"	1940	"El Centro Array #9"	6.95
3	"Hollister-01"	1961	"Hollister City Hall"	5.60
4	"Hollister-02"	1961	"Hollister City Hall"	5.50
5	"Borrego Mtn"	1968	"El Centro Array #9"	6.63
6	"Managua_ Nicaragua-01"	1972	"Managua_ ESSO"	6.24
7	"Imperial Valley-06"	1979	"Aeropuerto Mexicali"	6.53
8	"Imperial Valley-06"	1979	"Chihuahua"	6.53
9	"Imperial Valley-06"	1979	"Delta"	6.53
10	"Livermore-01"	1980	"San Ramon - Eastman Kodak"	5.80
11	"Livermore-01"	1980	"Tracy - Sewage Treatm Plant"	5.80



Şekil 4.36 : ZD zemin sınıfına sahip deprem kayıtlarına ait bileşke spektrum



Şekil 4.37 : ZC zemin sınıfına sahip deprem kayıtlarına ait bileşke spektrum



5. BİNALARIN RİSK DEĞERLENDİRİLMESİ

Binaların risk değerlendirmesi Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar yönetmeliğince yapılacaktır. Burada üzerinde çalışılan yapıların yönetmelikçe az katlı bina sınıfına girmesi nedeniyle yönetmeliğin 4.bölümünü esas alınmıştır [20].

5.1 Bina Modellenmesine İlişkin Kurallar

İlgili yönetmelik yapının 3-Boyutlu analizi için sonlu elemanlar modeli kullanılmasını önerir. Kirişler ve kolonlar çubuk eleman olarak modellenmeli; kolonlar ve perdeler temele ankastre mesnetlenmelidir. Döşemelerden kiriş ve kolonlara yük aktarımı kabuk sonlu eleman modeli kullanılarak gerçekleştirilmelidir. Döşemelerin betonarme olması durumunda çalışma şeklinin rijit diyafram kabul edilmesi önerilir.

Taşıyıcı sistemin analizlerinde Etkin Eğilme Rijitlikleri kullanılması önerilir. Etkin Eğilme Rijitlikleri için aşağıda verilen değerler alınacaktır:

- a. Kirişler ve perdelerde, güçlendirme perdelerinde:

$$(EI)_e = 0.3(E_{cm}I)_o$$

- b. Kolonlarda, güçlendirilmiş kolonlarda:

$$(EI)_e = 0.5(E_{cm}I)_o$$

Beton elastisite modülü $E_{cm} = 5000\sqrt{f_{cm}}$, kayma modülü ise $G_{cm} = 0.4E_{cm}$ denklemleri ile hesaplanacaktır. Kesit kayma rijitliği $G_{cm}A_c$ olarak alınmalıdır [20].

5.2 Hesap Yöntemi

Yapıların risk durumunun belirlenmesi için Doğrusal Elastik Hesap ve Mod Birleştirme Yöntemi kullanılmalıdır. Tüm kolonlar, (V_e/V_r) ve sarılma bölgesindeki donatı detayına göre üç gruba ayrılmalıdır. Çizelge 5.1’de, nihai durumda A grubu

kolonların eğilme göçmesine, B grubu kolonların eğilme-kesme göçmesine ve C grubu kolonların ise kesme göçmesine maruz kalacağı kabul edilir. Mevcut veya güçlendirilmiş betonarme kolonlarda V_e/V_r oranı ilgili yönetmeliğinin EK-D bölümüne göre hesaplanmalıdır.

Çizelge 5.1 : Kolon sınıflandırma tablosu.

V_e/V_r	Aralığı $s \leq 100$ mm olan, her iki ucunda 135° kancalı etriyesi bulunan ve toplam enine donatı alanı $A_{sh} \geq 0.06 s b_k (f_{cm}/f_{yw})$ denklemini sağlayan kolonlar	Diğer durumlar
$V_e/V_r \leq 0.7$	A	B
$0.7 < V_e/V_r \leq 1.1$	B	B
$1.1 < V_e/V_r$	B	C

İncelenen katlardaki mevcut kolon kat ötelenme oranları (δ/h) ve Etki/Kapasite oranı (m) değerleri, kolon sınıflarına bağlı Çizelge 5.2’de verilen risk sınır değerleri ile kıyaslanmalıdır. Elemanlarda hesaplanan (δ/h) ve m değerlerinin (δ/h)_{sınır} ve m _{sınır} değerlerini aşması durumunda elemanın Risk Sınırını aştığı kabul edilecektir.

Çizelge 5.2 : Kolonlar için (δ/h)_{sınır} ve m _{sınır} değerleri.

A grubu kolonlar			
$N_K/(f_{cm}A_c)$	$m_{sınır}$	$(\delta /h)_{sınır}$	
≤ 0.1	5	0.035	
≥ 0.6	2.5	0.0125	
B grubu kolonlar			
$N_K/(f_{cm}A_c)$	$A_{sh}/(sb_k)$	$m_{sınır}$	$(\delta /h)_{sınır}$
≤ 0.1	≤ 0.005	2	0.01
	≥ 0.006	5	0.03
≥ 0.6	≤ 0.005	1	0.005
	≥ 0.006	2.5	0.0075
C grubu kolonlar			
	$m_{sınır}$	$(\delta /h)_{sınır}$	
	1	0.005	

İncelenen kat veya katlarda düşey yükler altında ($G + nQ$) perde ve kolonlarda eksenel basınç gerilmeleri hesaplanır. Kattaki eksenel basınç gerilmelerinin ortalaması, kolon ve perdelerde hesaplanan eksenel basınç gerilmelerinin toplamının toplam kolon ve

perde sayısına bölünmesi ile bulunmalıdır. İlgili katta hesaplanan eksenel basınç gerilmelerinin ortalaması $0.65f_{cm}$ değerinden büyükse, aynı katta herhangi bir perde veya kolon elemanının Risk Sınırı aşıldığında Çizelge 5.3'e göre bina, Riskli Bina olarak kabul edilecektir.

Risk Sınırını aşan perde ve kolonların kesme kuvvetlerinin toplamının kat kesme kuvvetine bölünmesiyle kat kesme kuvveti oranı hesaplanır. Hesaplanan perde ve kolon eksenel gerilmesine bağlı olarak Çizelge 5.3'de verilen kat kesme kuvveti oranı sınırlarını aşan bina, Riskli Bina olarak kabul edilecektir. Tablodaki ara değerler için doğrusal enterpolasyon uygulanacaktır.

Çizelge 5.3 : Perde ve kolon kat kesme kuvveti oranı sınır değerleri.

Perde ve kolon eksenel basınç gerilme ortalaması (=Perde ve kolon gerilmelerinin toplamı/Perde ve kolon sayısı)	Kat kesme kuvveti oranı sınır değerleri
$\geq 0.65f_{cm}$	0
$0.1f_{cm} \geq$	0.35

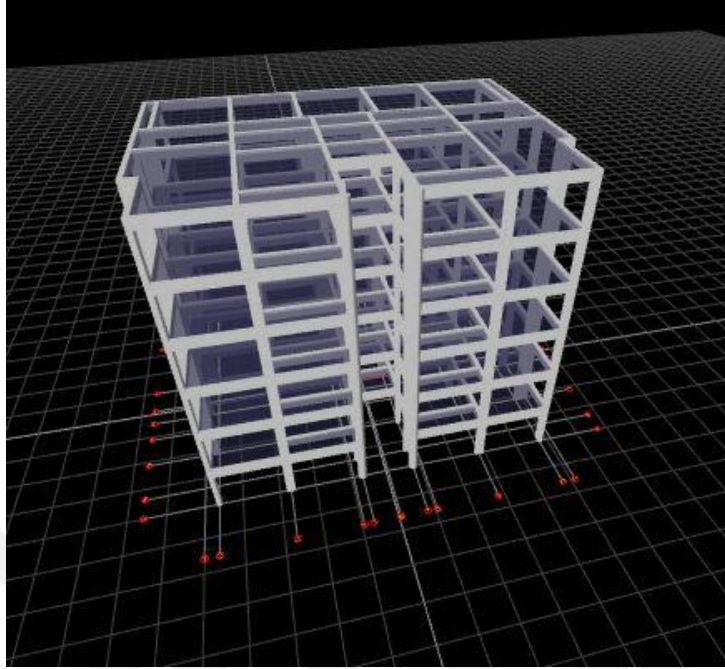
5.3 İkinci Aşama Risk Değerlendirme Sonuçları

Bu çalışmada kullanılan 12 bina yönetmelik kuralları uyarınca ideCAD programında modellenmiştir. Yukarıda bahsedilen sınırlamalar dikkate alınarak bu yapıların risk değerlendirmesi yapılmıştır. İlerleyen kısımlarda yapı modelleri ve sonuçları sunulacaktır.

5.3.1 Kuzeykent Tip-1 risk değerlendirmesi

Kuzeykent Tip-1'in ideCAD modeli Şekil 5.1'de verilmiştir. Risk değerlendirmesinin örnek bir hesabı Şekil 5.2'de gösterilmiştir. Bu yapı için yapılan analizde 3., 4. ve 5. kat kolonlarının hiçbirinde risk sınırını aşan kolon olmamıştır. Dolayısıyla bu katlarda herhangi bir hasar beklenmemektedir. 2.katta ise bazı kolonlarda hasarlar beklenmektedir fakat bu kolonlardaki kesme kuvvetinin toplam kat kesme kuvvetine oranı risk sınırının altında kaldığı için bu katta da herhangi bir risk olmadığı söylenebilir. Kuzeykent Tip-1 yapısının zemin kat ve 1.katında görel kat ötelemeleri sınır değerleri aşmıştır. Bu yüzden yapı riskli bina durumuna geçmiştir. Diğer katlarda bir sıkıntı olmamasına karşın yapının ilk iki katındaki kolonların hasar durumlarından dolayı riskli bina olarak değerlendirilmesi gerektiğine karar verilmiştir. Zaten

yapılarda genel hasarların bu katlarda olması beklenir. Bu iki kattan elde edilen raporun görüntüleri Şekil 5.3 ve Şekil 5.4’de verilmiştir.



Şekil 5.1 : Kuzeykent Tip-1 ideCAD 3-Boyutlu modeli.

Kat Kolonlarının Sınır Değerleri - ZEMİN KAT Birimler : [tf-m]									
Eleman	Yön	Sınıflandırma		Sınır Değerleri				Kontrol	
		Ve/Vr	Grup	Nk/fcmAc	Ash/sbk	$m=M(G+nQ+E)/M_k$	δ/h		
CZ005 25/50	+X	2.96/28.05 = 0.11	B	0.178	9.82/1252.5 = 0.008	9.49/7.42 = 1.28 <= 4.61	0.0095 <= 0.0265	✓	
	-X	3.12/27.47 = 0.11	B	0.274	9.82/1252.5 = 0.008	9.68/7.88 = 1.23 <= 4.13	0.0095 <= 0.0222	✓	
	+Y	6.07/33.62 = 0.18	B	0.137	9.82/627.5 = 0.016	41.68/13.7 = 3.04 <= 4.82	0.0129 <= 0.0283	✓	
	-Y	7.49/33.65 = 0.22	B	0.315	9.82/627.5 = 0.016	42.29/16.5 = 2.56 <= 3.93	0.0129 <= 0.0203	✓	
ø25/25/25		Sargılı		fcmAc = 152.96			h = 2.8		
CZ001 50/25	+X	7.78/33.62 = 0.23	B	0.363	9.82/627.5 = 0.016	35.32/16.86 = 2.1 <= 3.69	0.0095 <= 0.0182	✓	
	-X	7.91/33.39 = 0.24	B	0.479	9.82/627.5 = 0.016	35.29/17.11 = 2.06 <= 3.11	0.0095 <= 0.013	✓	
	+Y	3.39/27.37 = 0.12	B	0.366	9.82/1252.5 = 0.008	12.23/8.11 = 1.51 <= 3.67	0.0129 <= 0.018	✓	
	-Y	4.76/27.38 = 0.17	B	0.476	9.82/1252.5 = 0.008	13.51/8.23 = 1.64 <= 3.12	0.0129 <= 0.0131	✓	
ø25/25/25		Sargılı		fcmAc = 152.96			h = 2.8		
CZ007 50/25	+X	7.77/33.65 = 0.23	B	0.244	9.82/627.5 = 0.016	29.12/15.7 = 1.85 <= 4.28	0.0095 <= 0.0235	✓	
	-X	6.29/33.65 = 0.19	B	0.172	9.82/627.5 = 0.016	27.74/14.48 = 1.92 <= 4.64	0.0095 <= 0.0267	✓	
	+Y	3.77/28 = 0.13	B	0.315	9.82/1252.5 = 0.008	16.85/7.98 = 2.11 <= 3.93	0.0129 <= 0.0203	✓	
	-Y	2.75/27.51 = 0.1	B	0.102	9.82/1252.5 = 0.008	17.04/6.07 = 2.81 <= 4.99	0.0129 <= 0.0299	✓	
ø25/25/25		Sargılı		fcmAc = 152.96			h = 2.8		
CZ010 25/50	+X	3.13/27.77 = 0.11	B	0.385	9.82/1252.5 = 0.008	9.5/8.27 = 1.15 <= 3.58	0.0093 <= 0.0172	✓	
	-X	3.24/27.66 = 0.12	B	0.475	9.82/1252.5 = 0.008	9.61/8.37 = 1.15 <= 3.13	0.0093 <= 0.0131	✓	
	+Y	8.37/33.65 = 0.25	B	0.505	9.82/627.5 = 0.016	44.99/17.08 = 2.63 <= 2.98	0.0129 > 0.0118	✗	
	-Y	8.91/33.65 = 0.26	B	0.355	9.82/627.5 = 0.016	46.58/16.83 = 2.77 <= 3.73	0.0129 <= 0.0185	✓	
ø25/25/25		Sargılı		fcmAc = 152.96			h = 2.8		
CZ013 25/50	+X	2.86/27.4 = 0.1	B	0.696	9.82/1252.5 = 0.008	9.49/8.25 = 1.15 <= 2.5	0.0092 > 0.0075	✗	
	-X	3.75/27.89 = 0.13	B	0.731	9.82/1252.5 = 0.008	10.29/8.38 = 1.23 <= 2.5	0.0092 > 0.0075	✗	
	+Y	10.07/33.6 = 0.3	B	0.701	9.82/627.5 = 0.016	46.19/16.52 = 2.8 > 2.5	0.0129 > 0.0075	✗	
	-Y	9.4/33.65 = 0.28	B	0.726	9.82/627.5 = 0.016	45.29/16.27 = 2.78 > 2.5	0.0129 > 0.0075	✗	
ø25/25/25		Sargılı		fcmAc = 152.96			h = 2.8		
CZ015 50/25	+X	5.48/33.65 = 0.16	B	0.284	9.82/627.5 = 0.016	25.66/16.2 = 1.58 <= 4.08	0.0091 <= 0.0217	✓	
	-X	6.97/33.64 = 0.21	B	0.388	9.82/627.5 = 0.016	27.06/16.99 = 1.59 <= 3.56	0.0091 <= 0.017	✓	
	+Y	3.99/27.96 = 0.14	B	0.336	9.82/1252.5 = 0.008	14.69/8.08 = 1.82 <= 3.82	0.0129 <= 0.0194	✓	
	-Y	3.62/27.42 = 0.13	B	0.337	9.82/1252.5 = 0.008	14.53/8.03 = 1.81 <= 3.82	0.0129 <= 0.0193	✓	
ø25/25/25		Sargılı		fcmAc = 152.96			h = 2.8		
CZ027 25/50	+X	2.31/27.63 = 0.08	B	0.324	9.82/1252.5 = 0.008	7.84/8.01 = 0.98 <= 3.88	0.0087 <= 0.0199	✓	
	-X	2.51/27.87 = 0.09	B	0.409	9.82/1252.5 = 0.008	8.11/8.7 = 0.93 <= 3.46	0.0087 <= 0.0161	✓	
	+Y	8.29/33.64 = 0.25	B	0.448	9.82/627.5 = 0.016	42.84/17.14 = 2.5 <= 3.26	0.0129 <= 0.0143	✓	
	-Y	7.32/33.65 = 0.22	B	0.284	9.82/627.5 = 0.016	41.62/16.2 = 2.57 <= 4.08	0.0129 <= 0.0217	✓	
ø25/25/25		Sargılı		fcmAc = 152.96			h = 2.8		

Şekil 5.2 : Kuzeykent Tip-1 Zemin Kat örnek risk değerlendirme hesabı.

Risk Değerlendirmesi - 1. KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	3528 kN/m ²
0.65*f _{cm} :	7800 kN/m ²
0.1*f _{cm} :	1200 kN/m ²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.23
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	12
Toplam eleman sayısı :	30
En büyük m değeri	5.31 (C1002)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.094 <= 0.227
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.094 <= 0.227
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.336 > 0.227
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.226 <= 0.227

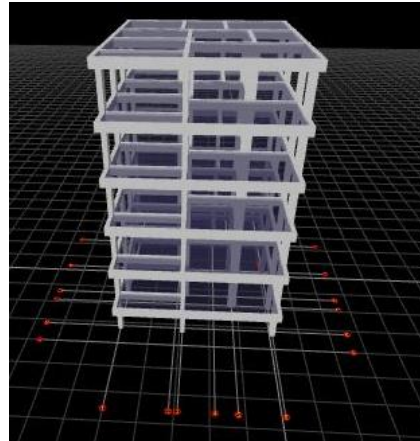
Şekil 5.3 : Kuzeykent Tip-1 1.Kat risk değerlendirmesi.

Risk Değerlendirmesi - ZEMİN KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	4270.83 kN/m ²
0.65*f _{cm} :	7800 kN/m ²
0.1*f _{cm} :	1200 kN/m ²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.19
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	8
Toplam eleman sayısı :	30
En büyük m değeri	10.04 (CZ002)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.06 <= 0.187
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.06 <= 0.187
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.319 > 0.187
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.126 <= 0.187

Şekil 5.4 : Kuzeykent Tip-1 Zemin Kat risk değerlendirmesi.

5.3.2 İnönü Tip-1 risk değerlendirmesi

İnönü Tip-1 yapısının ideCAD modeli Şekil 5.5’de verilmiştir. Bu yapı için yapılan analizde tüm katlarda riskli durumlar görülmüştür. 5.katta sınırı aşan eleman sayısı neredeyse kat kolonlarının tümüne yakındır. Diğer katlarda ise tüm kolonlar sınırı aşmıştır. Bu yüzden yapı riskli bina kategorisinde değerlendirilir. Diğer katlarda benzer durum görülmesinden dolayı risk değerlendirme raporu olarak sadece 5.kat gösterilmiştir (Şekil 5.6).



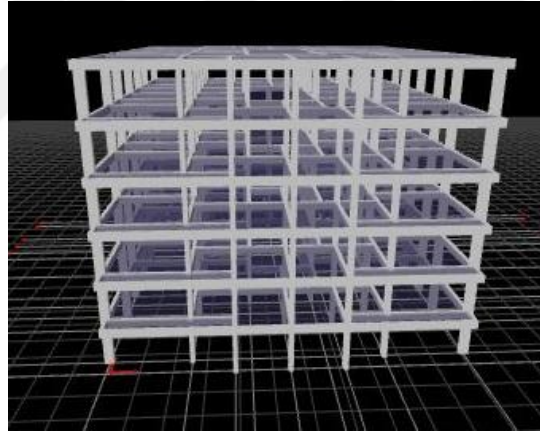
Şekil 5.5 : İnönü Tip-1 ideCAD 3-Boyutlu modeli.

Risk Değerlendirmesi - 5. KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	541.64 kN/m ²
0.65*f _{cm} :	6500 kN/m ²
0.1*f _{cm} :	1000 kN/m ²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.35
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	13
Toplam eleman sayısı :	15
En büyük m değeri	3.31 (C505)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	778.85 / 1503.69 kN
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.518 > 0.35
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	670.07 / 1503.69 kN
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.446 > 0.35
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	981.21 / 1730.87 kN
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.567 > 0.35
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	1253.8 / 1730.87 kN
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.724 > 0.35

Şekil 5.6 : İnönü Tip-1 5.kat risk değerlendirmesi.

5.3.3 Candaroğulları Tip-1 risk değerlendirmesi

Candaroğulları Tip-1 yapısının ideCAD modeli Şekil 5.7’de verilmiştir. Bu yapı için yapılan analizde tüm katlarda riskli durumlar görülmüştür. 5.katta sınırı aşan eleman sayısı 2 iken diğer katlarda neredeyse hepsi riskli olarak değerlendirilebilir. Bu yüzden yapı riskli bina kategorisinde değerlendirilir. En üst kat için örnek değerlendirme raporu Şekil 5.8’de verilmiştir.



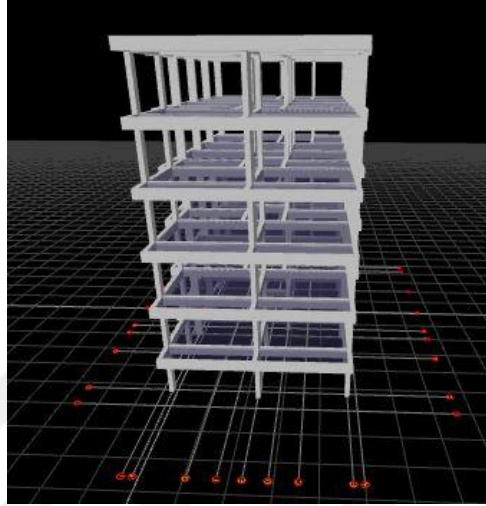
Şekil 5.7 : Candaroğulları Tip-1 ideCAD 3-Boyutlu modeli.

Risk Değerlendirmesi - 5. KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	598.79 kN/m ²
0.65*f _{cm} :	7800 kN/m ²
0.1*f _{cm} :	1200 kN/m ²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.35
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	2
Toplam eleman sayısı :	46
En büyük m değeri	2.23 (S515)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 3630.97 kN
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	0 <= 0.35
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 3630.97 kN
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	0 <= 0.35
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	223.85 / 4147.64 kN
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.054 <= 0.35
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	223.85 / 4147.64 kN
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.054 <= 0.35

Şekil 5.8 : Candaroğulları Tip-1 5.kat risk değerlendirmesi.

5.3.4 Saraçlar Tip-1 risk değerlendirmesi

Saraçlar Tip-1 yapısının ideCAD modeli Şekil 5.9’da verilmiştir. 5.kat elemanlarının tümü güvenli taraftadır. Fakat diğer katlarda riskli durumlar söz konusudur. Bu yüzden tüm yapı riskli olarak değerlendirilir. Örnek rapor çıktısı zemin kat için Şekil 5.10’da gösterilmiştir. Burada görüldüğü gibi 23 elemanın 22’si gerekli şartları sağlamamaktadır.



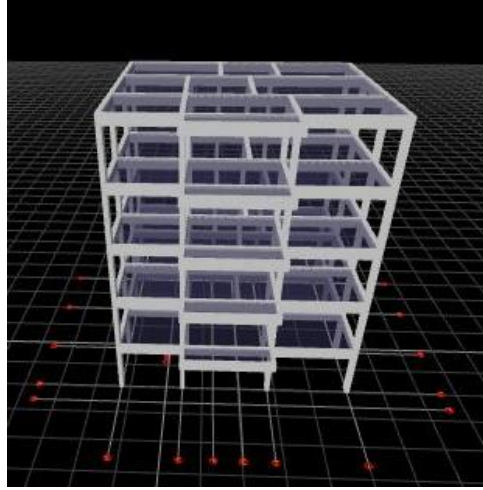
Şekil 5.9 : Saraçlar Tip-1 ideCAD 3-Boyutlu modeli.

Risk Değerlendirmesi - ZEMİN KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	4503.49 kN/m ²
0.65*f _{cm} :	7800 kN/m ²
0.1*f _{cm} :	1200 kN/m ²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.17
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	22
Toplam eleman sayısı :	23
En büyük m değeri	1.59 (CZ004)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	280.94 / 10197.97 kN
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.028 <= 0.175
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	1972.24 / 10197.97 kN
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.193 > 0.175
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	5414.05 / 6725.5 kN
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.805 > 0.175
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	5414.05 / 6725.5 kN
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.805 > 0.175

Şekil 5.10 : Saraçlar Tip-1 Zemin Kat risk değerlendirmesi.

5.3.5 Cebrail Tip-1 risk değerlendirmesi

Cebrail Tip-1 yapısının ideCAD modeli Şekil 5.11’de verilmiştir. 4.kat elemanlarından sadece bir tanesi risk sınırı aşmıştır. Diğer kat kolonlarının tümü risk sınırı aştığı için yapı riskli olarak değerlendirilir. Örnek rapor çıktısı zemin kat için Şekil 5.12’de gösterilmiştir. Burada görüldüğü gibi 16 elemanın 16’sında da riskli durum söz konusudur. Diğer 3 katta da aynı durum söz konusudur.



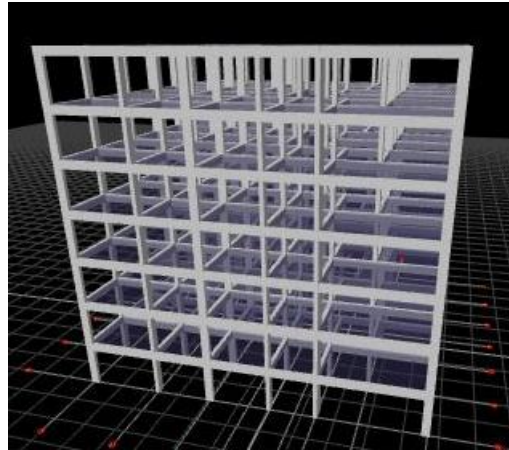
Şekil 5.11 : Cebrail Tip-1 ideCAD 3-Boyutlu modeli.

Risk Değerlendirmesi - ZEMİN KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	4311.31 kN/m ²
0.65*f _{cm} :	7800 kN/m ²
0.1*f _{cm} :	1200 kN/m ²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.19
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	16
Toplam eleman sayısı :	16
En büyük m değeri	13.8 (CZ008)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	4570.94 / 4570.94 kN
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.185
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	4570.94 / 4570.94 kN
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.185
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	5773.72 / 5773.72 kN
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.185
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	5773.72 / 5773.72 kN
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.185

Şekil 5.12 : Cebrail Tip-1 Zemin Kat risk değerlendirmesi.

5.3.6 Aktekke Tip-1 risk değerlendirmesi

Aktekke Tip-1 yapısının ideCAD modeli Şekil 5.13’de verilmiştir. 6.kat elemanlarının tümü güvenli taraftadır. Kalan 5 katın kolonlarının tamamı riskli durumdadır. 6.kat hariç diğer tüm kat kolonlarının risk sınırı aşması sebebiyle yapı riskli olarak değerlendirilir. Örnek rapor çıktısı zemin kat için Şekil 5.14’de gösterilmiştir. Burada görüldüğü gibi 49 elemanın 49’unda da riskli durum söz konusudur.



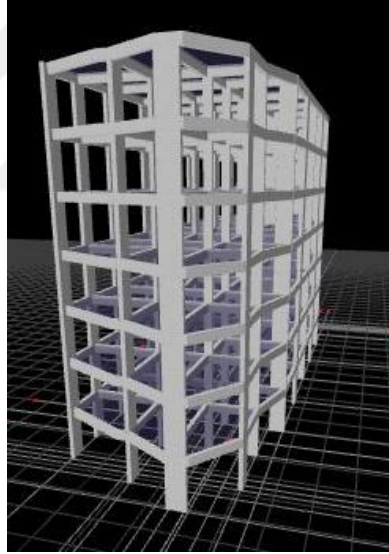
Şekil 5.13 : Aktekke Tip-1 ideCAD 3-Boyutlu modeli.

Risk Değerlendirmesi - ZEMİN KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	6305.01 kN/m ²
0.65*f _{cm} :	7800 kN/m ²
0.1*f _{cm} :	1200 kN/m ²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.08
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	49
Toplam eleman sayısı :	49
En büyük m değeri	26.4 (CZ08)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	16935.94 / 16935.94 kN
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.079
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	16935.94 / 16935.94 kN
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.079
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	17181.85 / 17181.85 kN
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.079
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	17181.85 / 17181.85 kN
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.079

Şekil 5.14 : Aktekke Tip-1 Zemin Kat risk değerlendirmesi.

5.3.7 İsmailbey Tip-1 risk değerlendirmesi

İsmailbey Tip-1 yapısının ideCAD modeli Şekil 5.15’de verilmiştir. 4, 5 ve 6.kat elemanları y yönündeki depreme karşı riskli durumdadır. 3, 2, 1 ve zemin kat kolonlarının tümü riskli durumdadır. Bu nedenle yapı riskli bina sınıfına girer. Örnek rapor çıktısı zemin kat için Şekil 5.16’da gösterilmiştir. Burada görüldüğü gibi 36 elemanın 36’sında da riskli durum söz konusudur.



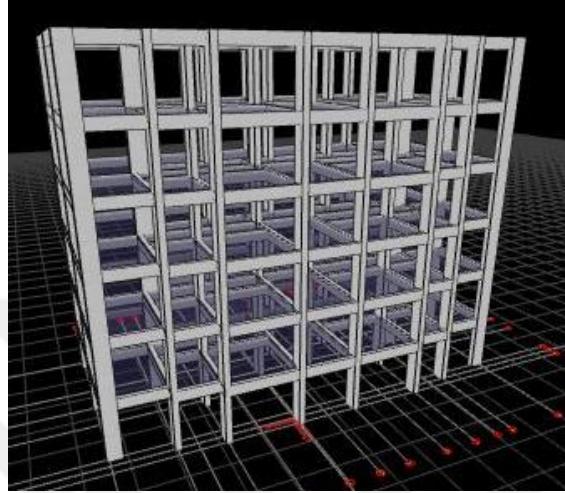
Şekil 5.15 : İsmailbey Tip-1 ideCAD 3-Boyutlu modeli.

Risk Değerlendirmesi - ZEMİN KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	3857.67 kN/m ²
0.65*f _{cm} :	7800 kN/m ²
0.1*f _{cm} :	1200 kN/m ²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.21
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	36
Toplam eleman sayısı :	36
En büyük m değeri	6.89 (CZ09)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	18731.54 / 18731.54 kN
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.209
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	18731.54 / 18731.54 kN
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.209
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	15218.96 / 15218.96 kN
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.209
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	15218.96 / 15218.96 kN
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.209

Şekil 5.16 : İsmailbey Tip-1 Zemin Kat risk değerlendirmesi.

5.3.8 Mehmet Akif Ersoy Tip-2 risk değerlendirmesi

Mehmet Akif Ersoy Tip-2 yapısının ideCAD modeli Şekil 5.17’de verilmiştir. Tüm katlardaki elemanlar risk sınırının altındadır. Bu yapı riskli bina sınıfına girmez. Bu binanın risksiz çıkmasının en önemli sebebi bina yapım yılının 2000 yılı olmasıdır. Örnek rapor çıktısı Şekil 5.18’de gösterilmiştir.



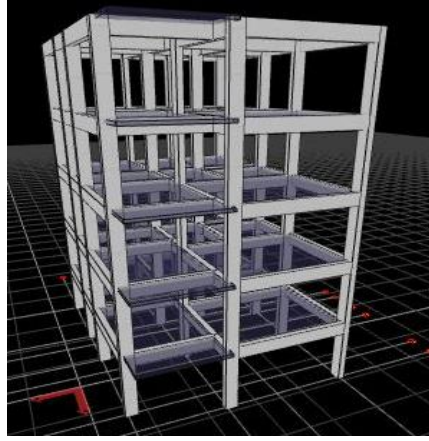
Şekil 5.17 : Mehmet Akif Ersoy Tip-2 ideCAD 3-Boyutlu modeli.

Risk Değerlendirmesi - ZEMİN KAT	
0.1*fc _m :	1600 kN/m ²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.3
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	0
Toplam eleman sayısı :	26
En büyük m değeri	1.73 (SZ64)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 2476.74 kN
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	0 <= 0.302
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 2476.74 kN
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	0 <= 0.302
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 2686.29 kN
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	0 <= 0.302
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 2686.29 kN
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	0 <= 0.302

Şekil 5.18 : Mehmet Akif Ersoy Tip-2 Zemin Kat risk değerlendirmesi.

5.3.9 İnönü Tip-5 risk değerlendirmesi

İnönü Tip-5 yapısının ideCAD modeli Şekil 5.19’da verilmiştir. 4.kat elemanları y yönündeki depreme karşı riskli durumdadır. x doğrultusu için güvenli durumdadır. Diğer katlarda ise her iki doğrultuda da kolonlarda riskli durum söz konusudur. Bu katlardaki kolonlar risk sınırının üstüne çıkmıştır ve yapı riskli bina sınıfında değerlendirilir. Örnek rapor çıktısı zemin kat için Şekil 5.20’de gösterildiği gibidir.



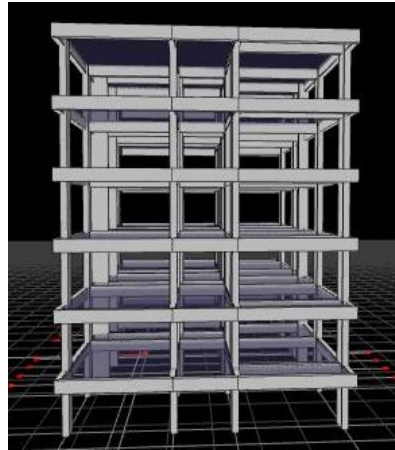
Şekil 5.19 : İnönü Tip-5 ideCAD 3-Boyutlu modeli.

Risk Değerlendirmesi - ZEMİN KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	3463.47 kN/m ²
0.65*f _{cm} :	6500 kN/m ²
0.1*f _{cm} :	1000 kN/m ²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.19
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	14
Toplam eleman sayısı :	14
En büyük m değeri	11.91 (CZ11)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	4102.16 / 4102.16 kN
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.193
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	4102.16 / 4102.16 kN
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.193
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	3627.65 / 3627.65 kN
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.193
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	3627.65 / 3627.65 kN
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.193

Şekil 5.20 : İnönü Tip-5 Zemin Kat risk değerlendirmesi.

5.3.10 Beyçealebi Tip-3 risk değerlendirmesi

Beyçealebi Tip-3 yapısının ideCAD modeli Şekil 5.21’de verilmiştir. 5.kat elemanlarının yarısı y yönündeki depreme karşı riskli durumdadır. x doğrultusu için güvenli durumdadır. Diğer katlarda ise her iki doğrultuda da kolonlarda riskli durum söz konusudur. Tüm katlardaki kolonlar risk sınırının üstüne çıkmıştır. Beyçealebi Tip-3 yapısının riskli bina sınıfına girdiği söylenebilir. Örnek rapor çıktısı zemin kat için Şekil 5.22’de gösterildiği gibidir.



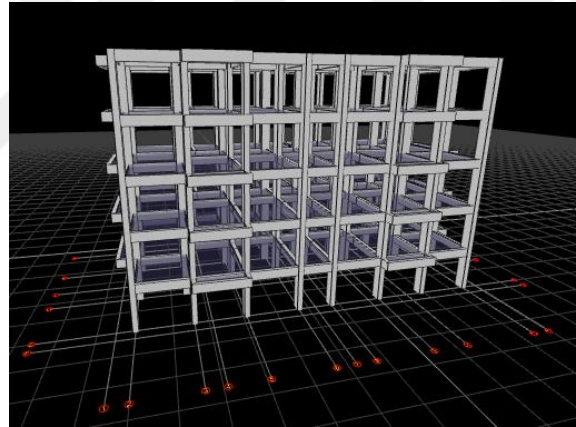
Şekil 5.21 : Beyçealebi Tip-3 ideCAD 3-Boyutlu model

Risk Değerlendirmesi - ZEMİN KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	3469.9 kN/m ²
0.65*f _{cm} :	7800 kN/m ²
0.1*f _{cm} :	1200 kN/m ²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.23
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	22
Toplam eleman sayısı :	22
En büyük m değeri	8.56 (CZ018)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	10583.72 / 10583.72 kN
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.23
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	10583.72 / 10583.72 kN
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.23
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	8387.12 / 8387.12 kN
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.23
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	8387.12 / 8387.12 kN
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	1 > 0.23

Şekil 5.22 : Beyçelebi Tip-3 Zemin Kat risk değerlendirmesi.

5.3.11 Candaroğulları Tip-4 risk değerlendirmesi

5.3.11 Candaroğulları Tip-4 yapısının ideCAD modeli Şekil 5.23’de verilmiştir. Sadece zemin katta 2 eleman riskli durumdadır. Buna rağmen bu yapı riskli bina sınıfına girmez. Bu binanın risksiz çıkmasının en önemli sebebi bina yapım yılının 1999 yılı olmasıdır. Örnek rapor çıktısı Şekil 5.24’de gösterilmiştir.



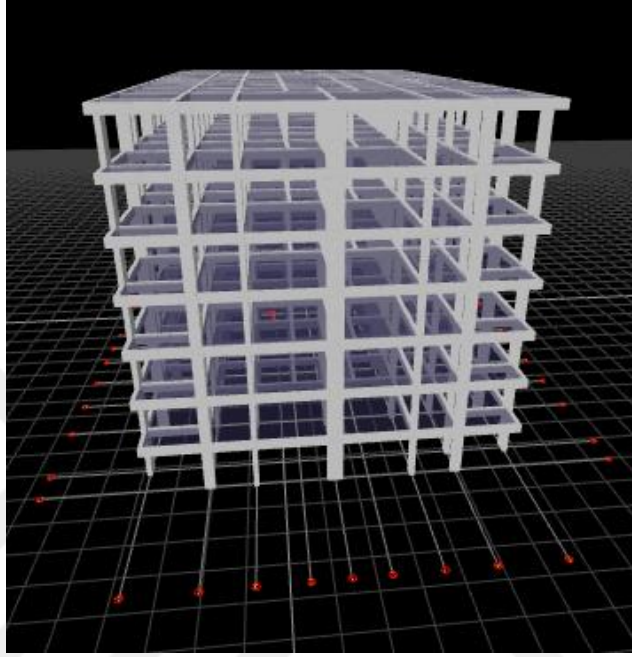
Şekil 5.23 : Candaroğulları Tip-4 ideCAD 3-Boyutlu model

Risk Değerlendirmesi - ZEMİN KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	2756.84 kN/m ²
0.65*f _{cm} :	10400 kN/m ²
0.1*f _{cm} :	1600 kN/m ²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.3
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	2
Toplam eleman sayısı :	32
En büyük m değeri	4.14 (CZ018)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	439.35 / 8158.35 kN
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.054 <= 0.304
Risk Değerlendirmesi - ZEMİN KAT	
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	439.35 / 8158.35 kN
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	0.054 <= 0.304
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 8264.91 kN
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	0 <= 0.304
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 8264.91 kN
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	0 <= 0.304

Şekil 5.24 : Candaroğulları Tip-4 Zemin Kat risk değerlendirmesi.

5.3.12 Aktekke Tip-3 risk değerlendirmesi

Aktekke Tip-3 yapısının ideCAD modeli Şekil 5.25’de verilmiştir. Tüm katlardaki elemanlar risk sınırının altındadır. Bu yapı riskli bina sınıfına girmez. Bu binanın risksiz çıkmasının en önemli sebebi bina yapım yılının 1999 yılı olmasıdır. Örnek rapor çıktısı Şekil 5.26’de gösterilmiştir.



Şekil 5.25 : Aktekke Tip-3 ideCAD 3-Boyutlu model

Risk Değerlendirmesi - ZEMİN KAT	
Eksenel basınç gerilmeleri ortalaması :	2803.37 kN/m ²
0.65*f _{cm} :	10400 kN/m ²
0.1*f _{cm} :	1600 kN/m ²
Kat kesme kuvvetleri oranı sınır değeri:	0.3
Risk sınırını aşan eleman sayısı :	0
Toplam eleman sayısı :	90
En büyük m değeri	3.57 (SZ107)
[+EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 19914.66 kN
[+EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	0 <= 0.302
[-EX] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 19914.66 kN
[-EX] - Kat kesme kuvveti oranı :	0 <= 0.302
[+EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 24380.98 kN
[+EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	0 <= 0.302
[-EY] - Risk sınırını aşan kolon ve perdelerin kesme kuvvetleri toplamı / Toplam kat kesme kuvveti :	0 / 24380.98 kN
[-EY] - Kat kesme kuvveti oranı :	0 <= 0.302

Şekil 5.26 : Aktekke Tip-3 ideCAD 3-Boyutlu model

5.4 Üçüncü Aşama Değerlendirme Yapılacak Yapıların Seçimi

İlk etapta belirlenen 50 adet binanın hepsi için riskli bina tespit esaslarını uygulayıp, bu binaların hepsinin tez kapsamında belirlenen Riskli Bina Tespit Esasları çerçevesinde ikinci aşama değerlendirmesini yapmak verimsiz olacağı için, bu çalışma kapsamında bilgi toplama formları oluşturulan ve performans puanları hesaplanan 50 bina arasından toplamda 12 adet yapı seçilmişti. Bu aşamada ise ikinci aşama değerlendirilmesi yapılan 12 adet bina arasından seçilecek 5 adet binanın en kapsamlı analiz yöntemi olan zaman tanım alanında doğrusal olmayan analizi, bu tez kapsamında üçüncü aşama risk değerlendirmesi olarak yapılacaktır. İkinci değerlendirme aşamasındaki 12 binadan sadece 5 binanın seçilip daha detaylı analizinin yapılmasının ana sebebi, üçüncü derece analizin kapsamlı olduğu kadar zahmetli olması ve birçok detay içermesi diğer analiz yöntemlerine göre de analiz sürelerinin çok uzun olmasıdır. Üçüncü aşamada değerlendirmesi yapılacak 5 bina belirlenirken öncelikle ikinci aşama sonuçlarına bakılmış risksiz çıkan binalar elenmiştir. Kalan 9 bina arasından binaların konumları ve önemleri de dikkate alınarak ikinci değerlendirme aşamasından daha detaylı analize ihtiyacı olduğu düşünülen yapılar Çizelge 5.4’de verilmiştir.

Çizelge 5.4 : Seçilen binalar

Mahalle	Yapım Yılı	Kat Sayısı	Kat Yüksekliği	Zemin
Candaroğulları-Tip1	1989	Z+5	300	ZC
Kuzeykent-Tip1	1992	Z+5	290	ZC
İnönü-Tip1	1991	Z+5	300	ZD
Saraçlar-Tip1	1989	Z+5	290	ZD
Cebrail-Tip1	1989	Z+4	290	ZD

6. BİNALARIN ZAMAN TANIM ALANINDA ANALİZLERİNİN YAPILMASI

6.1 Bina Bilgileri

Şeçilen 5 adet binanın özet bilgileri Çizelge 6.1’deki gibidir. Çizelge 6.1’de görüldüğü gibi yapılar Z+4 ve Z+5 kattan oluşmaktadır. Beton kaliteleri bugünkü yapı sistemlerinde kullanılan beton sınıflarının çok altında kalmaktadır. Donatı sınıfları ise bugünkü yapı sistemlerinde kullanılmamaktadır.

Çizelge 6.1 : Şeçilen binaların genel özellikleri.

Mahalle	Yapım Yılı	Kat Sayısı	Kat Yüksekliği	Zemin	Beton kalitesi	Donatı sınıfı
Candaroğulları-Tip1	1989	Z+5	300	ZC	C12	S220
Kuzeykent-Tip1	1992	Z+5	290	ZC	C10	S220
İnönü-Tip1	1991	Z+5	300	ZD	C10	S220
Saraçlar-Tip1	1989	Z+5	290	ZD	C12	S220
Cebraail-Tip1	1989	Z+4	290	ZD	C12	S220

Binaların analizi için gerekli olan yükler, kalıp planları, deprem kayıtları, zemin sınıfları, eleman kesitleri ve eleman boyutları ise bu çalışmanın daha önceki bölümlerinde verilmiştir. Binaların zaman tanım alanında doğrusal olmayan analizleri SAP2000 programı aracılığıyla yapılmıştır. TBDY Bölüm-15 kapsamında binalar için toplanan ayrıntılı bilgilerden dolayı kapsamlı bilgi düzeyinde olduğu kabul edilmiştir. Eleman kapasitelerinde herhangi bir değişiklik yapılmayacaktır. Eleman kapasitelerinin hesaplanmasında mevcut malzeme dayanımları kullanılmıştır.

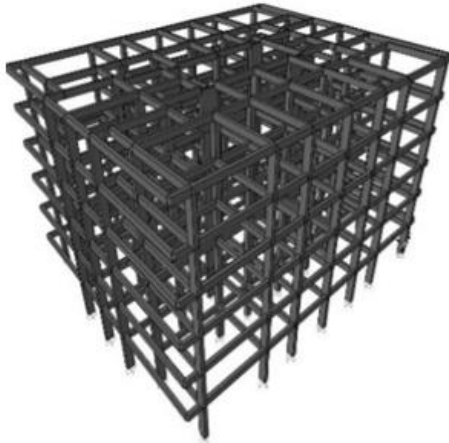
6.2 Bina Modellerinin Oluşturulması

Şeçilen binalar oluşturulan kalıp planları ve edinilen malzeme bilgileri kullanılarak çubuk elemanlar halinde SAP2000 programında modellenmiştir. Modeller oluşturulurken eğilme etkisindeki elemanlarda çatlamış kesite ait etkin kesit rijitlikleri

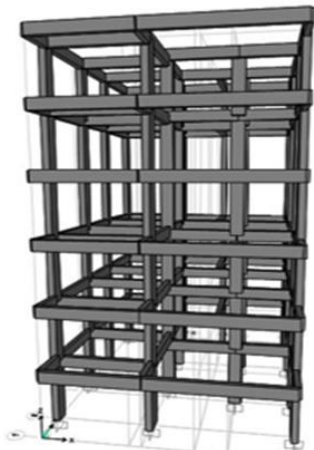
TBDY bölüm 15.4.11 uyarınca Çizelge 6.2’ e göre hesaplanmıştır. Yapıların SAP2000 modelleri ve yapı görüntüleri Şekil 6.1 ve Şekil 6.5 arasında gösterilmiştir. Bu beş yapının hiçbirinde perde sistemi kullanılmamıştır. Bu bakımdan yanal rijitliğin bu yapılarda düşük olacağı beklenilebilir.

Çizelge 6.2 : Etkin kesit rijitliği çarpanı [2].

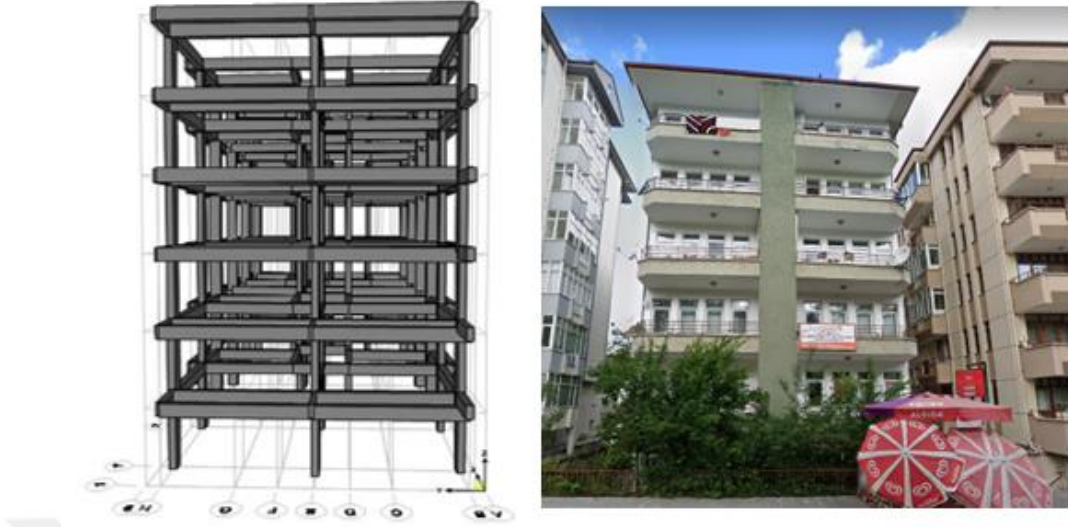
Betonarme Taşıyıcı Sistem Elemanı	Etkin Kesit Rijitliği Çarpanı	
<i>Perde – Döşeme (Düzlem İçi)</i>	<i>Eksenel</i>	<i>Kayma</i>
Perde	0.50	0.50
Bodrum perdesi	0.80	0.50
Döşeme	0.25	0.25
<i>Perde – Döşeme (Düzlem Dışı)</i>	<i>Eğilme</i>	<i>Kesme</i>
Perde	0.25	1.00
Bodrum perdesi	0.50	1.00
Döşeme	0.25	1.00
<i>Çubuk eleman</i>	<i>Eğilme</i>	<i>Kesme</i>
Bağ kirişi	0.15	1.00
Çerçeve kirişi	0.35	1.00
Çerçeve kolonu	0.70	1.00
Perde (eşdeğer çubuk)	0.50	0.50



Şekil 6.1 : Candaroğlu Tip-1 SAP2000 modeli ve bina görüntüsü.



Şekil 6.2 : İnönüTip-1 SAP2000 modeli ve bina görüntüsü.



Şekil 6.3 : Saraçlar Tip-1 SAP2000 modeli ve bina görüntüsü.



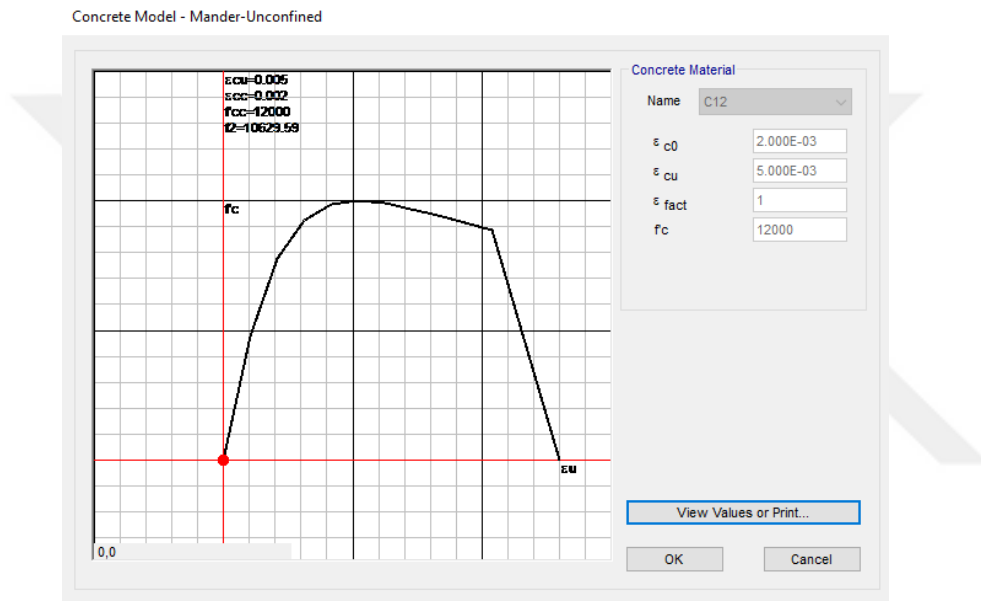
Şekil 6.4 : Cebrail Tip-1 SAP2000 modeli ve bina görüntüsü.



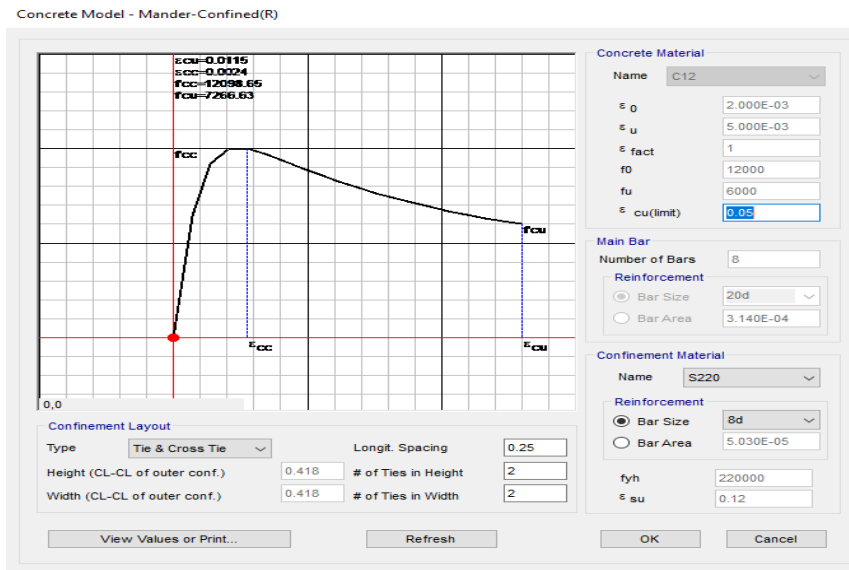
Şekil 6.5 : Kuzeykent Tip-1 SAP2000 modeli ve bina görüntüsü.

6.3 Mevcut Betonarme Bina Elemanları İçin Oluşturulan Malzeme Modelleri

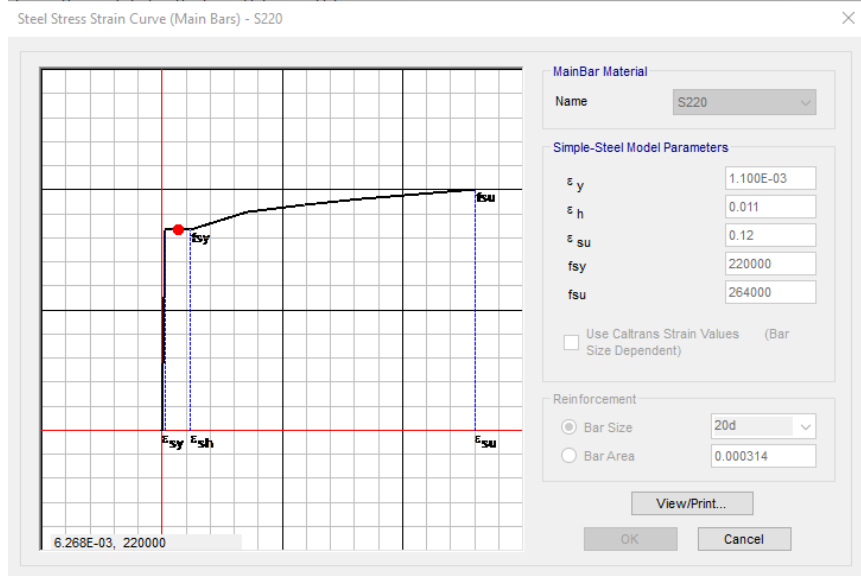
Binalardaki betonarme elemanların doğrusal olmayan malzeme modelleri TBDY-2018 Ek-5A'ya uygun olarak SAP2000 programındaki “Section Designer” arayüzü kullanılarak tanımlanmıştır. Örnek olarak bir kesitin sargısız beton malzeme ve sargılı beton malzeme modeline ait gerilme-şekil değiştirme grafikleri Şekil 6.6'de ve Şekil 6.7'de, Şekil 6.8'de ise donatı çeliğine ait gerilme-şekil değiştirme grafiği gösterilmiştir.



Şekil 6.6 : Mander sargısız beton modeli.



Şekil 6.7 : Mander sargılı beton modeli.



Şekil 6.8 : Donatı çeliği modeli.

6.4 Mevcut Betonarme Bina Elemanları İçin İzin Verilen Şekildeğiştirme

6.4.1 Sınırlarının belirlenmesi

Kesit düzeyinde taşıyıcı sistem performansını belirlemek için yapısal elemanların birim şekil değıştirme kapasitelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmadaki seçilen binalarda bulunan her farklı kesit için izin verilen şekil değıştirme sınırları hesaplanması için TBDY-2018'deki ilgili formülleri içeren bir excel sayfası oluşturulmuştur. Tüm binalardaki kirişler ve kolonlar için yapılan bu hesabın bir örneği Çizelge 6.3'de görölmektedir. Bu hesap yapılırken TBDY-2018 madde 15.7'de bulunan şartlar hesap sırasında dikkate alınmış, 90 derece kapalı etriyelerin %30'u hesaba dahil edilmiştir.

Çizelge 6.3 : TBDY-2018 şekil değıştirme sınırları.

TBDY-2018 ŞEKİLDEĞİŞTİRME SINIRLARI						
1- Malzeme Bilgisi						
Düşey Donatı	S220	f _{ye} =	220	Mpa	ε _{su} =	0.12
Enine Donatı	S220	f _{ywe} =	220	Mpa	ε _{su} =	0.12
2- Kesit Boyutları						
b (cm)	h (cm)	bo (cm)	ho (cm)			
25	50	21.0	46.0			
3- Boyuna Donatılar Arası Mesafeler						
Donatı No	Çap (mm)	Alan (cm ²)	Xi (cm)	Yi (cm)	ai (cm)	ai ² (cm)
1	12	1.13	0.0	0.0	0	0
2	12	1.13	7.0	0.0	7	49
3	12	1.13	14.0	0.0	7	49
4	12	1.13	21.0	0.0	7	49
5	12	1.13	21.0	46.0	46	2116

Çizelge 6.3 (devam) : TBDY-2018 şekil değiştirme sınırları.

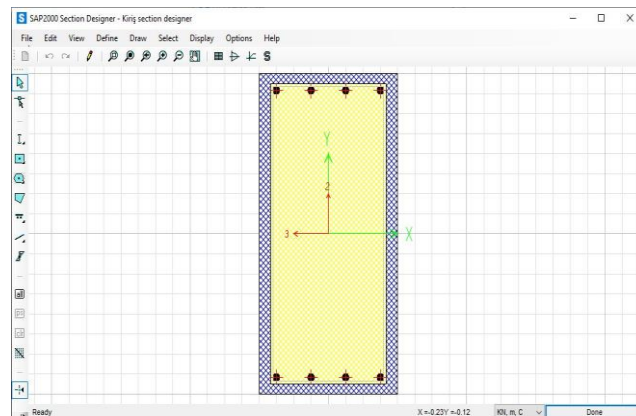
6	12	1.13	14	46	7	49
7	12	1.13	7	46	7	49
8	12	1.13	0	46	7	49
SAs		9.05			Sai²	2410
4- Enine Donatılar						
As, etriye alan (cm ²) =	0.5	r_{sh,x} =	0.0011	r_{sh,min} =	0.0011	
s, etriye düşey aralık (cm) =	20	r_{sh,y} =	0.0024			
X yönü etriye kol adet =	2			a_{se} =	0.2395	
Y yönü etriye kol adet =	2			w_{we} =	0.0048	
				0.3*w_{we} =	0.0014	
Mevcut						
ε_χ =	0.005		GÖ	ε_σ =	0.048	
ε_χ =	0.0038		KH	ε_σ =	0.036	
ε_χ =	0.0025		SH	ε_σ =	0.0075	

6.5 Mevcut Betonarme Bina Elemanlarının Moment-Eğrilik Bağıntılarının Oluşturulması

Moment-eğrilik bağıntılarının oluşturulmasında da, SAP2000 programının “Section Designer” arayüzü kullanılmıştır. Kesit özellikleri ve donatı yerleşimine göre kolon ve kirişler Section Designer’da tasarlanmış ve ardından moment-eğrilik bağıntıları belirlenmiştir. Bu belirleme esnasında kesitler için daha önce programda tanımlanan malzeme modelleri kullanılmıştır. Section Designer tanımlanan tüm kesitler, Mander sargısız beton ,Mander sargılı beton ve donatı çeliği malzeme modeline sahiptir.

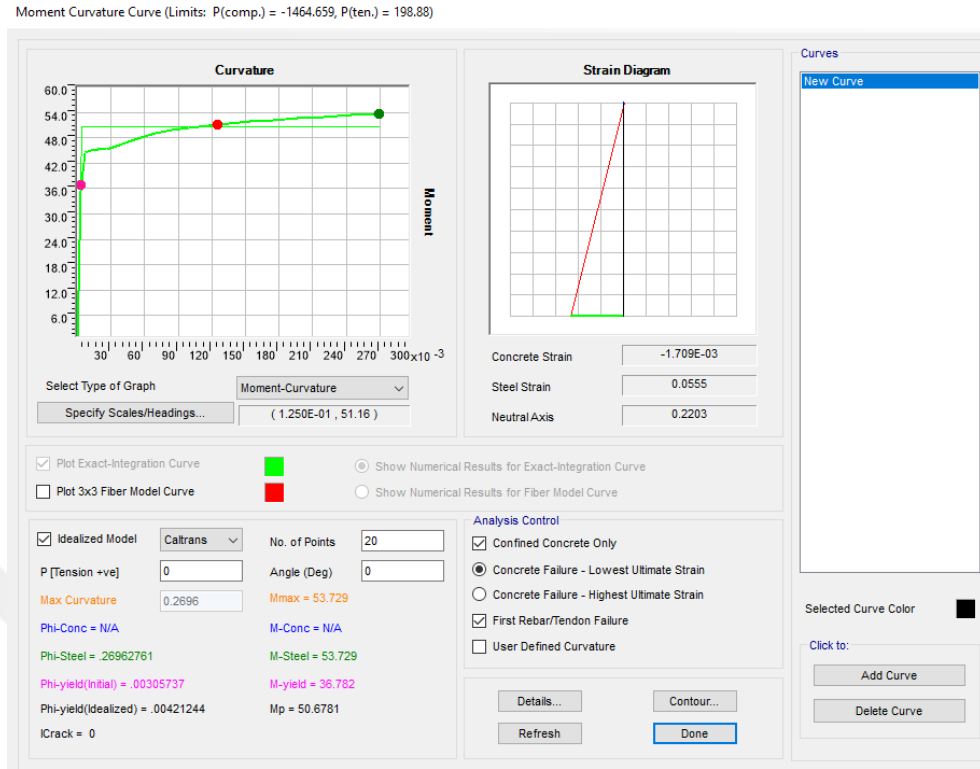
6.5.1 Kiriş elemanları için moment eğrilik bağıntılarının oluşturulması

Şekil 6.9’da örnek olarak Section Designer’da tanımlanan bir kiriş kesiti verilmiştir. Kirişler eksenel yük almadığı kabulü ile moment eğrilik bağıntısı herhangi bir eksenel kuvvet girilmeden Section Designer yardımıyla oluşturulmuştur.



Şekil 6.9 : Section Designer ile oluşturulan kiriş kesiti örneği.

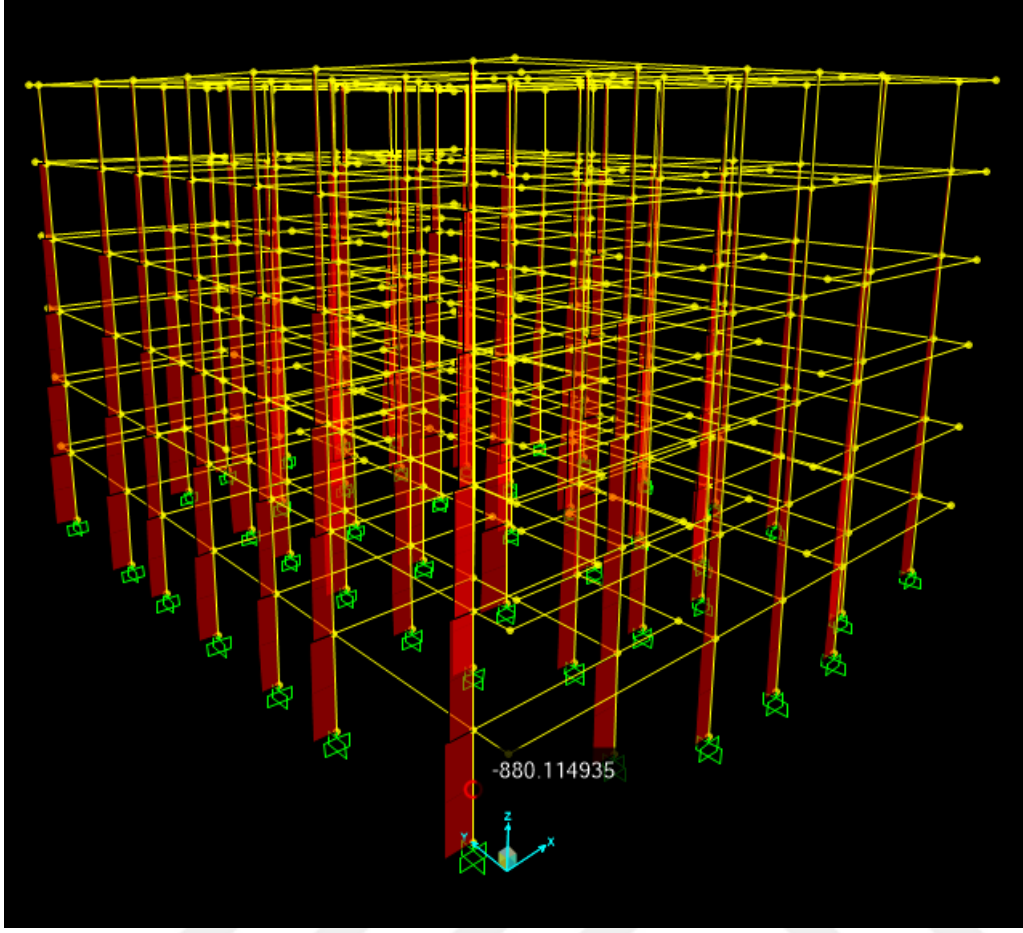
Şekil 6.10'da ilgili kesitin moment-eğrilik grafiği verilmiştir.



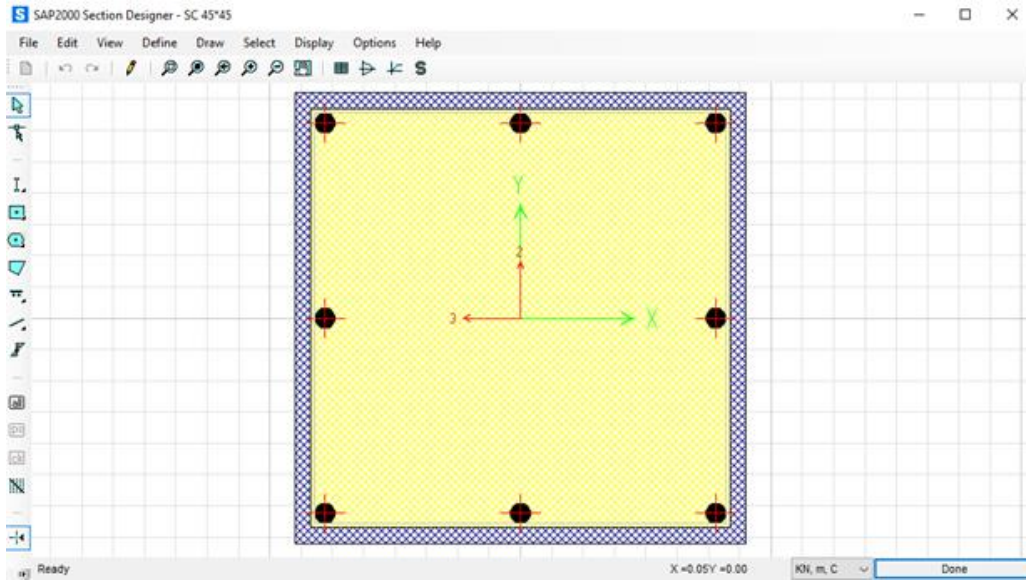
Şekil 6.10 : Kiriş moment-eğrilik grafiği.

6.5.2 Kolon elemanlar için moment eğrilik bağıntılarının oluşturulması

Kolonlar eksenel yük aldığından dolayı ile moment eğrilik bağıntısı hesaplanmadan önce moment eğrilik bağıntıları oluşturulacak kolonlar için eksenel yük hesaplaması yapılması gerekir. Bu nedenle oluşturulan yapı modellerinde ilk TBDY Bölüm 5.2.2. Deprem Etkisinin Diğer Etkilerle Birleştirilmesi'nde önerilen $G+nQ+0.2S+0.3E_d^{(z)}$ yüklemesi yapılır. Burada düşey deprem yükü olarak ilgili yönetmeliğin 4.4.3 maddesi uyarınca $E_d^{(z)}$ yüklemesi yaklaşık olarak $(2/3)S_{DS}G$ olarak alınabilmektedir. Yönetmeliğin bu maddesi $G+nQ$ yüklemesinde dikkate alınmıştır. Ardından Şekil 6.11'de görüldüğü gibi kolon elemanı için elde edilen eksenel yükler okunmuştur. Daha sonra kolonların moment eğrilik bağıntıları (Şekil 6.13) ve akma yüzeyleri (Şekil 6.14) Section Designer yardımıyla oluşturulmuştur. Şekil 6.12'de örnek olarak Section Designer'da tanımlanan bir kolon kesiti verilmiştir.

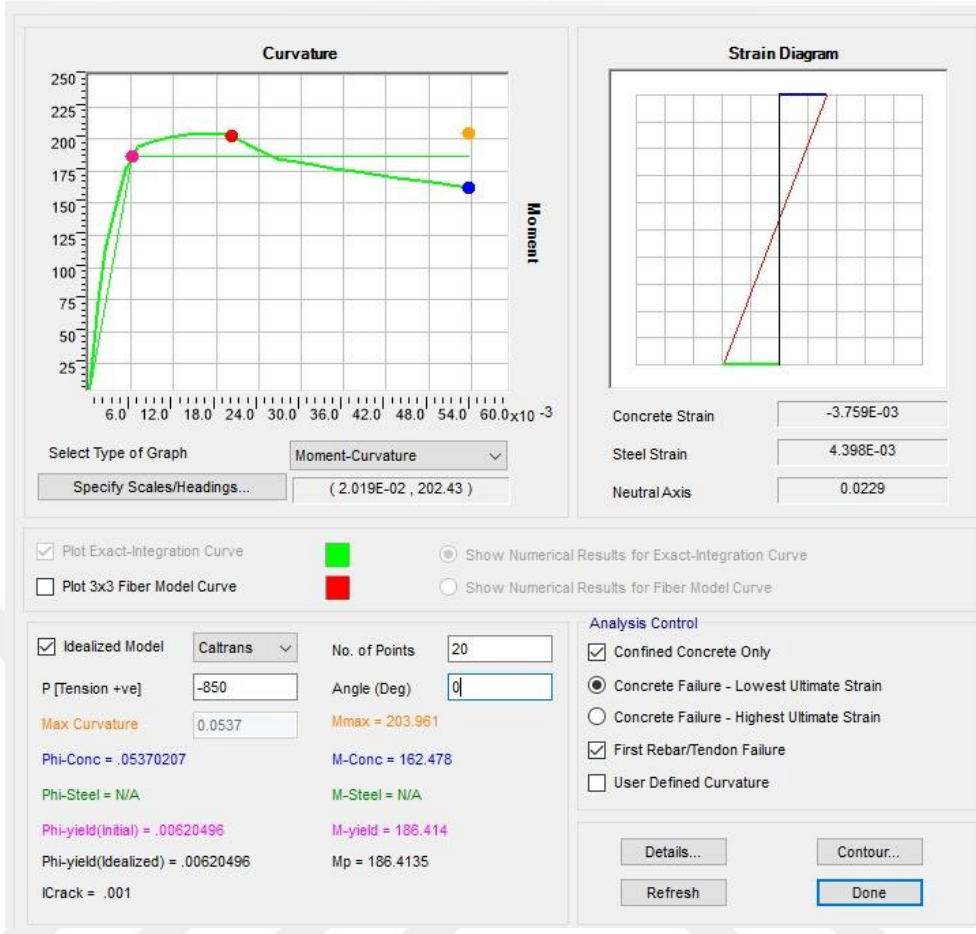


Şekil 6.11 : G+nQ yüklemesi için elde edilen eksenel yükler.



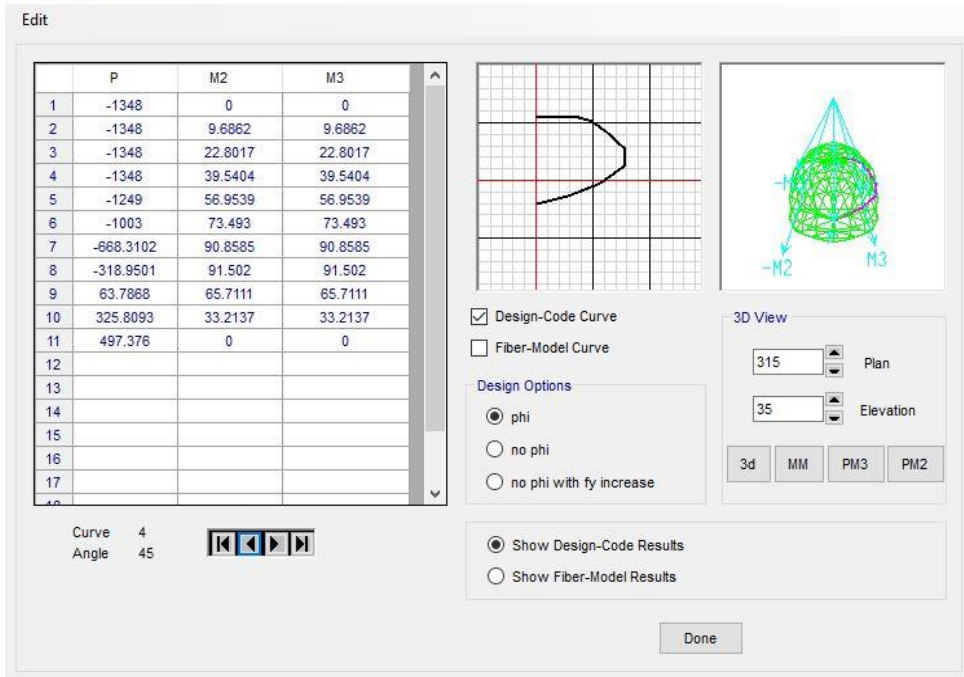
Şekil 6.12 : Section Designer ile oluşturulan kolon kesiti örneği.

Moment Curvature Curve (Limits: P(comp.) = -2592.518, P(ten.) = 552.64)



Şekil 6.13 : Kolon moment-eğrilik grafiği.

Interaction Surface (ACI 318-14)



Şekil 6.14 : Kolon kesitinin akma yüzeyi.

6.6 Mevcut Betonarme Bina Elemanlarında Plastik Mafsalların Oluşturulması

Plastik mafsallar yığılı plastisite teorisinin bir parçası olup, yapılarda meydana gelebilecek plastik yer değiştirmelerin bu kesitlerde toplandığı kabulüne dayanır. SAP2000 programında otomatik atanabilen mafsallar FEMA 356 yönetmenlik kabullerine göre atanır. Bu çalışma kapsamında TBDY-2018 esas alındığından dolayı, çalışma içerisinde daha tutarlı sonuçların alınması için yapılarda mafsal oluşabileceği düşünülen yerlere plastik mafsal özellikleri programa kullanıcı tanımlı olarak girilmiştir.

6.6.1 Kirişler için tanımlanan plastik mafsallar

Genel olarak kirişler kendi düzlemlerinde sadece basit eğilme davranışı gösterir. Buradan yola çıkılarak M3 özellikli plastik mafsallar, zorlanacağı düşünülen özellikle kolon kiriş birleşim bölgelerine tanımlanmıştır. Mafsal özellikleri tanımlanırken Section Designer aracılığıyla elde edilen veriler kullanılmıştır. Örnekte, Şekil 6.15’de bir kiriş kesitinin moment eğrilik grafiği görülmektedir. Çizelge 6.5’de ise section designer ile hesaplanan bazı değerler görülmektedir. Bu çizelgedeki değerlerden moment kapasitesi [kNm], akma eğriliği [1/m] ve Maximum Eğrilik [1/m] section designer tarafından kesit tasarımı yapıldıktan sonra hesaplanmıştır. Göçme eğriliği ise şekil değiştirme sınırlarını (Çizelge 6.4) dikkate alarak belirlenmiştir. Beton veya donatıdan hangisi daha önce sınıra ulaşırsa göçme eğriliği o anda belirlenmiştir. Şekil 6.15 ‘de görüldüğü üzere göçme eğriliği moment eğrilik bağıntısı üzerinden okunmuştur. Bu örnekte donatı çeliği izin verilen sınıra daha önce ulaşarak göçme eğriliğinin belirlenmesinde öne çıkmıştır.

Çizelge 6.4 : Kiriş şekil değiştirme sınırları.

Kiriş (25x50) Şekil Değiştirme Sınırları			
Beton	GÖ	$\epsilon_x =$	0.0047
	KH	$\epsilon_x =$	0.0035
	SH	$\epsilon_x =$	0.0025
Donatı	GÖ	$\epsilon_\sigma =$	0.048
	KH	$\epsilon_\sigma =$	0.036
	SH	$\epsilon_\sigma =$	0.0075

Çizelge 6.5 : Section Designer'dan alınan kesit sonuçları.

Y yönü kirişleri		Boyut		Section Designer			
y aks	x aks	b (mm)	h (mm)	Moment Kapasitesi [kNm]	Akma Eğriliği [1/m]	Göçme Öncesi Eğriliği[1/m]	Max Eğrilik [1/m]
2	A-C	250	500	50.48	0.0043	0.108	0.2696
1	C-E	250	500	50.48	0.0043	0.108	0.2696
1	E-G	250	500	50.48	0.0043	0.108	0.2696
2	G-H	250	500	50.48	0.0043	0.108	0.2696
3	A-D	250	500	50.48	0.0043	0.108	0.2696
3	D-G	250	500	50.48	0.0043	0.108	0.2696
3	G-H	250	500	50.48	0.0043	0.108	0.2696
5	B-C	250	500	50.48	0.0043	0.108	0.2696
5	C-D	250	500	50.48	0.0043	0.108	0.2696
5	D-E	250	500	50.48	0.0043	0.108	0.2696
4	G-H	250	500	50.48	0.0043	0.108	0.2696

Moment Curvature Curve (Limits: P(comp.) = -1464.659, P(ten.) = 198.88)



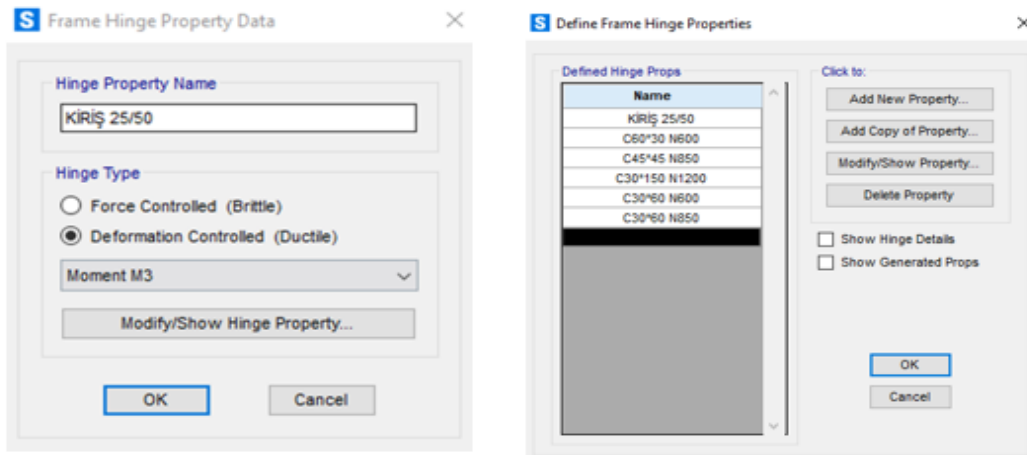
Şekil 6.15 : Moment-eğrilik grafiği.

Göçme eğriliğinin bulunmasının ardından Göçme önlenmesi sınır durumundaki plastik dönme sınırı da TBDY-2018 madde 5.8.1.2 de bulunan denklem 6.6'ya göre hesaplanmıştır. Göçmenin Önlenmesi, Kontrollü Hasar , Sınırlı Hasar durumlarına karşılık gelen plastik dönmeler de hesaplandıktan sonra son olarak kesitin maksimum plastik dönme kapasitesi hesaplanmıştır (Çizelge 6.6). TBDY-2018 madde 15.7.1.2 gereğince betonarme elamanlarda boyuna donatılar düz donatı çeliği ile düzenlendiği için hesaplarda plastik dönme sınırları bu madde uyarınca düzenlenmiştir.

Çizelge 6.6 : Kiriş plastik dönme sınırları.

Y yönü kirişleri		Boyut		Sınırlı Hasar	Kontrollü Hasar	Göçme Öncesi	Max plastik dönme
Y-AKS	X-AKS	b (mm)	h (mm)	θ_p (rad)	θ_p (rad)	θ_p (rad)	(rad)
2	A-C	250	500	0	0.0081	0.0108	0.0442
1	C-E	250	500	0	0.008	0.0106	0.0442
1	E-G	250	500	0	0.0081	0.0108	0.0442
2	G-H	250	500	0	0.008	0.0106	0.0442
3	A-D	250	500	0	0.0082	0.0109	0.0442
3	D-G	250	500	0	0.0081	0.0107	0.0442
3	G-H	250	500	0	0.008	0.0106	0.0442
5	B-C	250	500	0	0.0081	0.0108	0.0442
5	C-D	250	500	0	0.008	0.0106	0.0442
5	D-E	250	500	0	0.008	0.0106	0.0442
4	G-H	250	500	0	0.0081	0.0108	0.0442

SAP2000 programında mafsalları tanımlamak için gerekli tüm bilgiler girildikten sonra, Define menüsünden 'Section Properties 'daha sonra Hinge Properties sekmesi açıldıktan sonra (Şekil 6.16) plastik mafsalları özellikleri tanımlama sayfası açılır.



Şekil 6.16 : Plastik mafsalların tanımlanması.

Kirişler için Moment M3 seçeneği seçildikten sonra açılan mafsal özellikleri penceresinde SAP2000’de plastik mafsal tanımla ekranında beş farklı nokta karşımıza çıkmaktadır. Bu noktalardan A noktası başlangıç noktasıdır ve veri girişine kapalıdır. B noktası akma sınırını temsil eder ve bu noktaya kadar herhangi bir plastik dönme oluşmaz. C noktası ise kesitin kapasitesini temsil eder. D noktası ise tercihe göre kapasite bir miktar azaltılarak oluşturulabilir. E noktası ise son noktadır. Ayrıca alt kısımda 3 nokta tanımlama kısmı daha vardır. Bunlar sırayla ‘Immediate Occupancy’, ‘Life Safety’ ve Collapse Prevention’dur. Bu çalışmada bu kısımlara TBDY-2018 kapsamında yönetmelik baz alınarak sırasıyla Sınırlı Hasar, Kontrollü Hasar ve Göçme Önlenmesi değerleri girilmiştir. Diğer tanımlanabilecek 5 nokta ise, A ve B noktası varsayılan durumda bırakılmıştır. C,D,E değerlerine ise maksimum plastik dönme değerleri girilip kirişler için plastik mafsal tanımlaması yapılmıştır (Şekil 6.17). Bu çalışmada plastik mafsal özellikleri dönmeye bağlı girilmiştir. SAP2000 programında plastik mafsal özellikleri eğrilik olarak da girilebilmektedir.

Point	Moment/SF	Rotation/SF
E	-1	-0.044
D	-1	-0.044
C	-1	-0.044
B	-1	0
A	0	0
E	1	0
D	1	0.044
C	1	0.044
B	1	0.044
A	1	0.044

Load Carrying Capacity Beyond Point E
☒ Drops To Zero
☐ Is Extrapolated

Scaling for Moment and Rotation
☐ Use Yield Moment Moment SF 50.7
☐ Use Yield Rotation Rotation SF 1
 (Steel Objects Only)

Acceptance Criteria (Plastic Rotation/SF)
☒ Immediate Occupancy 0
☐ Life Safety 0.008
☐ Collapse Prevention 0.00101
☒ Show Acceptance Criteria on Plot

Hysteresis Type And Parameters
 Hysteresis Type Isotropic
 No Parameters Are Required For This Hysteresis Type

Şekil 6.17 : Plastik mafsalların tanımlanması.

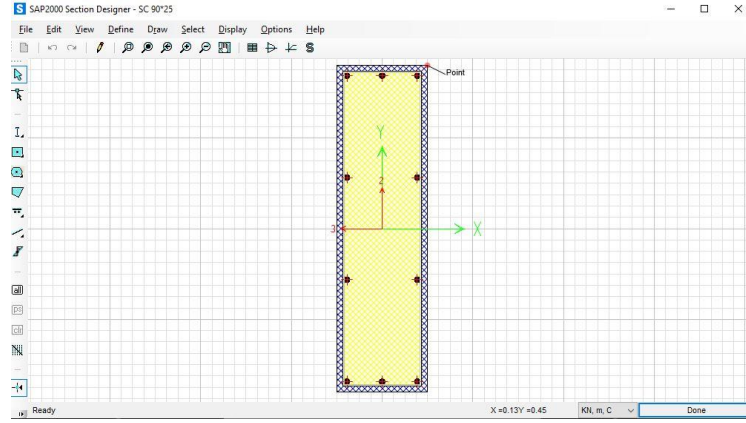
6.6.2 Kolonlar için tanımlanan plastik mafsallar

Kolonlar kirişlerden farklı olarak eğik eğilme ve eksenel kuvvetin etkisine maruz kalmaktadırlar. Bu nedenle P-M2-M3 etkilerini kapsayan bir plastik mafsal tipi seçilmelidir. Bu çalışmada eksenel yükler ve eksenel yüklerin bileşik eğilmeye etkilerinin deprem durumundaki düşey yüklerin referans alınması tercih edildiğinden dolayı eksenel kuvvet değeri belirlenerek M2-M3 mafsalı tercihi yapılmıştır. Kesitlerin simetrik olmasından dolayı iki adet açı (0 ve 90 derece) kullanılmıştır.

Mafsal özellikleri tanımlanırken yine Section Designer aracılığıyla elde edilen veriler kullanılmıştır. Her farkı eksenel kuvvet ve kesit için ayrı mafsal özelliği tanımlanmıştır. Örnek olarak, Kuzeykent Tip-1 binasından örnek bir kolonun plastik mafsal özelliklerinin tanımlanması gösterilecektir. Örnekte, Şekil 6.18’de Kuzeykent Tip-1 binasından bir kolon için section designer arayüzünde oluşturulan kesit görülmektedir. Çizelge 6.7’de ise ilgili kesit için daha önce excel programı yardımıyla hesaplanan şekil değiştirme sınırları görülmektedir. Bu çizelgedeki değerlerden moment kapasitesi [kNm], akma eğriliği [1/m] ve Maximum Eğrilik [1/m] Section Designer tarafından kesit tasarımı yapıldıktan sonra hesaplanmıştır. (Çizelge 6.8) Göçme eğriliği ise şekil değiştirme sınırlarını (Çizelge 6.7) dikkate alarak belirlenmiştir. Beton veya donatıdan hangisi daha önce sınıra ulaşırsa göçme eğriliği o anda belirlenmiştir. Şekil 6.19 ve Şekil 6.20 ‘de görüldüğü üzere göçme eğriliği moment eğrilik bağıntısı üzerinden okunmuştur. Bu örnekte de beton izin verilen sınıra daha önce ulaşarak göçme eğriliğinin belirlenmesinde rol oynamıştır. Kolon kesitlerinde kiriş kesitinden farklı olarak, ilk yüklemmeden bulunan eksenel kuvvetler moment eğrilik özellikleri belirlenirken negatif yani basınç olarak girilmiştir. Ayrıca mafsal özelliklerinin belirlenebilmesi için bir kesitte iki açı için de ayrı ayrı moment eğrilik grafikleri oluşturulmuş ve değerler saptanmıştır (Şekil 6.19, Şekil 6.20).

Çizelge 6.7 : Kolon şekil değiştirme sınırları.

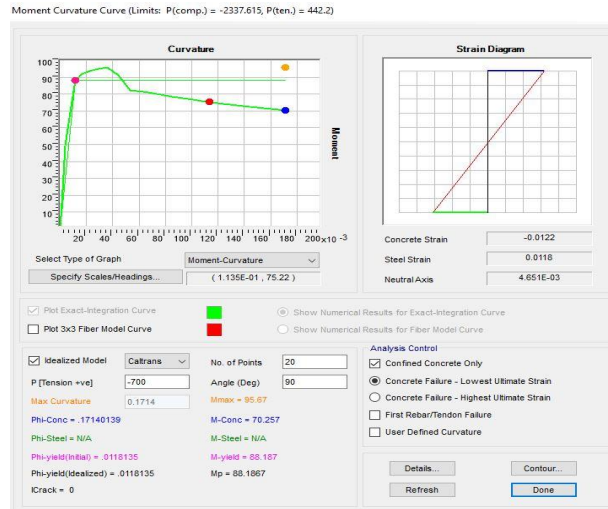
KOLON 25*90-90*25		
GÖ	$\epsilon_c =$	0.0045
KH	$\epsilon_c =$	0.0034
SH	$\epsilon_c =$	0.0025
GÖ	$\epsilon_s =$	0.0480
KH	$\epsilon_s =$	0.0360
SH	$\epsilon_s =$	0.0075



Şekil 6.18 : Section designer kolon tasarımı.



Şekil 6.19 : Örnek kolon moment-eğrilik grafiği.



Şekil 6.20 : 90 derece döndürülmüş moment-eğrilik grafiği.

Çizelge 6.8 : Section Designer’den alınan kesit sonuçları.

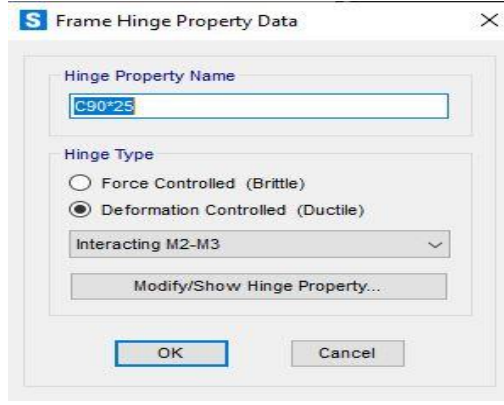
Section Designer								
KOLON	Açı	b [mm]	h [mm]	N_{G+nQ} [kN]	Moment Kapasitesi [kNm]	Akma Eğriliği [1/m]	Göçme Eğriliği [1/m]	Max Eğrilik [1/m]
S10	0	900	250	700	88.2	0.0118	0.0480	0.1714
	90	250	900	700	319	0.0029	0.0131	0.0414

Göçme eğriliklerinin bulunmasının ardından göçme önlenmesi sınır durumundaki kırılgarlık olduğu gibi plastik dönme sınırı da TBDY-2018 madde 5.8.1.2 de bulunan denklem 5.6’ya göre hesaplanmıştır. Göçmenin Önlenmesi, Kontrollü Hasar , Sınırlı Hasar durumlarına karşılık gelen plastik dönmeler de hesaplandıktan sonra son olarak kesitin maksimum plastik dönme kapasitesi hesaplanmıştır (Çizelge 6.9). TBDY-2018 madde 15.7.1.2 gereğince betonarme elamanlarda boyuna donatılar düz donatı çeliği ile düzenlendiği için hesaplarda plastik dönme sınırları bu madde uyarınca düzenlenmiştir.

Çizelge 6.9 : Kesit maksimum plastik dönme durumu.

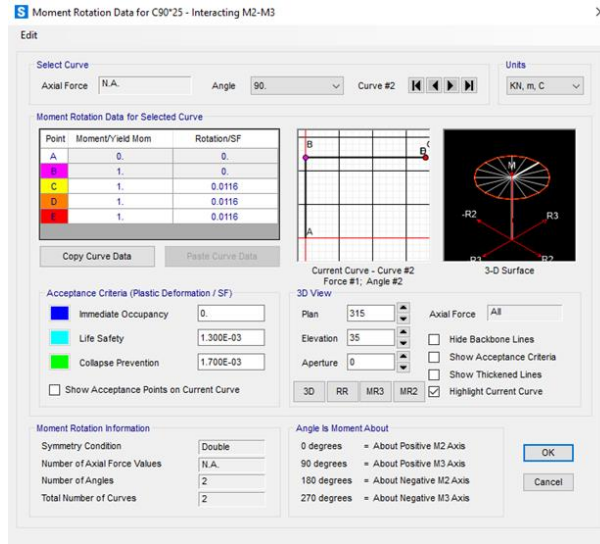
KOLON	Boyut			Sınırlı Hasar	Kontrollü Hasar	Göçme Öncesi	Max plastik dönme
	Açı	b (mm)	h (mm)	θ_p (rad)	θ_p (rad)	θ_p (rad)	(rad)
S10	0	900	250	0	0.001448	0.0019308	0.013299
	90	250	900	0	0.001294	0.0017254	0.01155

SAP2000 programında kolonlara mafsal tanımlamak için gerekli tüm bilgiler elde dildikten sonra, Define menüsünden ‘Section Properties ‘daha sonra Hinge Properties sekmesi açıldıktan sonra plastik mafsal özellikleri tanımlama sayfası açılır. Burada eksenel kuvvet değerleri moment eğrilik bağıntısı oluşturulurken dikkate alındığı programda için M2-M3 mafsal özelliği seçilmelidir (Şekil 6.21).

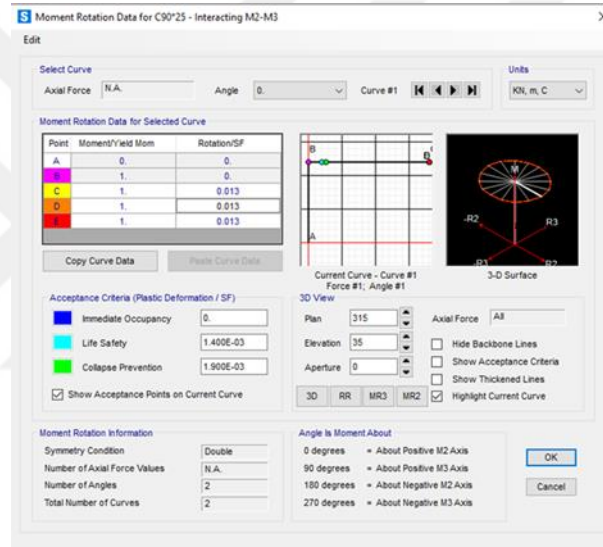


Şekil 6.21 : Plastik mafsal özelliklerinin tanımlanması.

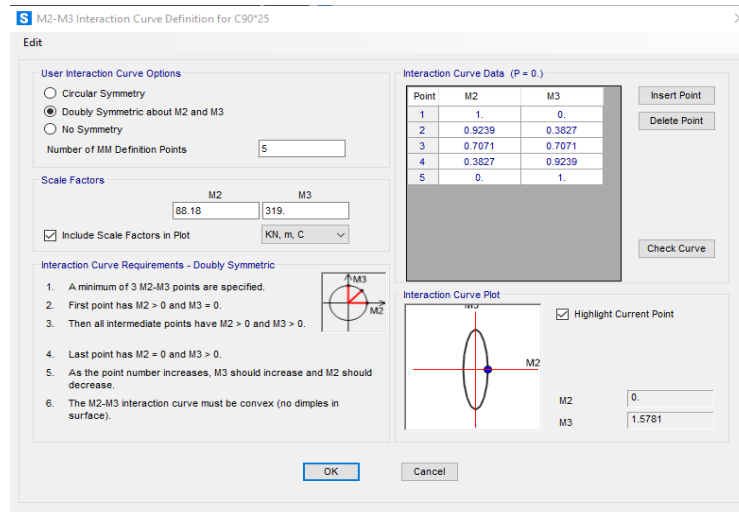
Ardından açılan pencerede *Modify/show Moment Rotation Curve Data* sekmesi ile devam edildikten sonra açılan mafsal özellikleri penceresinde SAP2000’de plastik mafsal tanımlama ekranında kirişlerde yapıldığı gibi sırasıyla Sınırlı Hasar, Kontrollü Hasar ve Göçme Önlenmesi değerleri bu kısımlara girilmiştir. Diğer tanımlanabilecek 5 nokta ise, A ve B noktası varsayılan durumda bırakılmıştır. C, D, E değerlerine ise maksimum plastik dönme değerleri girilip kolonlar için plastik mafsal tanımlaması yapılmıştır (Şekil 6.22). Bu çalışmada plastik mafsal özellikleri dönmeye bağlı girilmiştir. SAP2000 programında plastik mafsal özellikleri eğrilik olarak da girilebilmektedir. Kirişlere tanımlanan plastik mafsal özelliklerinden farklı olarak burada iki ayrı açılı bulunduğu için daha önce bu açılar için hesaplanan değerlerin (Çizelge 6.9) plastik mafsal özelliği olarak ayrı ayrı girilmesi gerekmektedir (Şekil 6.22, Şekil 6.23). Ardından son olarak M2-M3 etkileşim yüzey ayarlarındaki M2 ve M3 yerlerine daha önce moment eğrilik grafikleriyle hesaplanan moment değerlerini kullanarak veri girişi yapılmalıdır. Bu çalışmada M2 ve M3 değerleri scale factor olarak girilmiştir (Şekil 6.24). Bu kısım da her bir kolon kesiti için ayrı ayrı tamamlandıktan sonra son olarak assign menüsünden frame hinges sekmesi kullanılarak istenilen kesitlerin istenilen yerlerine seçilen mafsal özellikleri atanabilir (Şekil 6.25). Bu tez kapsamında kolonların iki ucuna da plastik mafsal tanımlaması yapılmıştır.



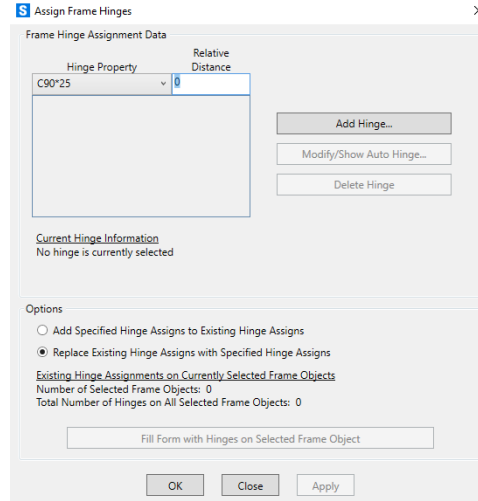
Şekil 6.22 : Kolonlar için plastik mafsal tanımlanması örneği (0°).



Şekil 6.23 : Kolonlar için plastik mafsal tanımlanması örneği (90°).



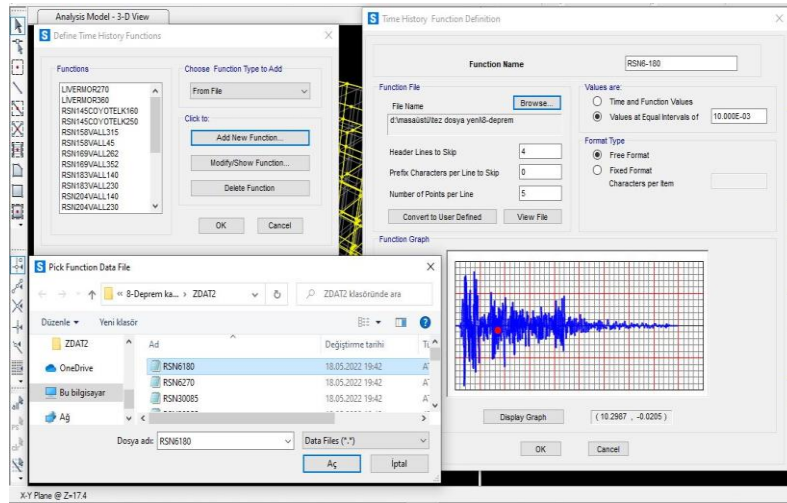
Şekil 6.24 : M2 ve M3 değerlerinin tanımlanması.



Şekil 6.25 : Mafsals özelliklerinin kesitlere atanması.

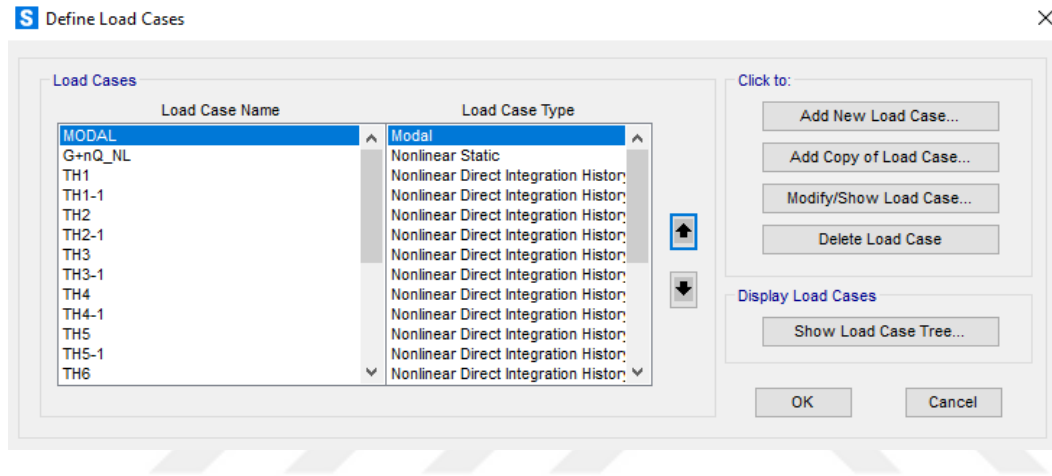
6.7 Deprem Kayıtlarının SAP2000 Programına Girilmesi

Peer yer hareketleri veritabanından alınan daha sonra da ölçeklenen deprem kayıtları ile SAP2000 programında zaman tanım alanında doğrusal olmayan hesap yapmak için öncelikle ilgili kayıtların ‘time history function’ olarak modele girilmesi gerekmektedir. İlk olarak Define>Functions>Time History penceresi açıldıktan sonra, Choose Function type to add seçeneğinden From file kısmı kullanılarak Add new function kutucuğu kullanılarak açılan pencerede ilgili deprem kaydını yüklemeyen önce deprem kaydının özellikleri eksiksiz biçimde programa girilmelidir. Deprem kaydının fonksiyon olarak tanımlanmadan önce zamana karşılık ivme değerlerindeki zaman aralıklarına özellikle dikkat edilmelidir (Şekil 6.26). Bu çalışmada seçilen deprem kayıtlarının iki bileşeni de fonksiyon olarak tanımlanarak toplamda 11 adet deprem kaydından 22 adet fonksiyon oluşturulmuştur.



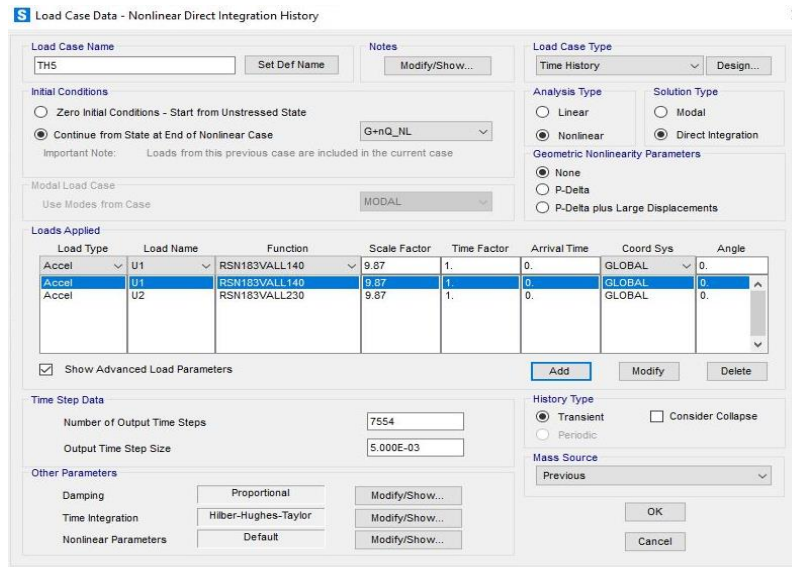
Şekil 6.26 : Deprem kayıtlarının SAP2000 programında tanıtılması.

SAP2000 programında zaman tanım alanında hesap yapılması için önce yapıya etki eden düşey yüklerin çözümlemesinin yapılıp, ardından çözümün yapılması gerekir. Bu nedenle yapılara etki ettirilen toplam G yükü, özel bir hesap yapılmaksızın TBDY-2018 5.2.2’de bahsedilen deprem etkisinin diğer etkilerle birleştirilmesi göz önünde bulundurularak ve TBDY-2018 4.4.3.2’de verilen formüle uyacak şekilde düzenlenmiştir. Bu adımla beraber zaman tanım alanında deprem yüklemeleri tanımlanmadan önce lineer olmayan deprem etkilerinin birleştirilmesinde kullanılacak G+nQ yüklemesi programa tanımlanmıştır. Ardından deprem yüklemeleri tanımlanmaya başlanmıştır (Şekil 6.27).



Şekil 6.27 : Deprem yüklemelerinin tanımlanması.

Deprem yükleri tanımlanırken, deprem kayıtlarının iki bileşeni için de iki yönlü tanımlama yapılmıştır. Burada çözüm yöntemi olarak Direct Integration seçilip, son olarak da sönüm değerleri girilmiştir (Şekil 6.28) .



Şekil 6.28 : Deprem yüklerinin iki bileşeninin dikkate alınması.

Bu bölümde analizi yapılacak olan binanın periyot değerleri girilerek sönüm hesabında kullanılacak kütle orantılı ve rijitlik orantılı katsayılar tekrardan hesaplanır (Şekil 6.29). Seçilen binaların periyot değerleri ise G+nQ yüklemesi sonucunda hesaplanmıştır. Tüm binalar için hesaplanan ve analizde kullanılmış olan periyot değerleri Çizelge 6.10’da verilmiştir.

The screenshot shows the 'Direct Integration Damping' dialog box. Under 'Viscous Proportional Damping', the 'Specify Damping by Period' option is selected. The 'Mass Proportional Coefficient' is set to 0.4107 and the 'Stiffness Proportional Coefficient' is 2.998E-03. The 'Additional Modal Damping' section has 'Include Additional Modal Damping' checked. The 'Period' and 'Frequency' columns show values for the first and second modes.

Mode	Period (sec)	Frequency (cyc/sec)	Damping
First	1.31		0.05
Second	0.22		0.05

Şekil 6.29 : Kütle ve rijitlik oranlı periyot değeri hesabı.

Çizelge 6.10 : Hesaplanan ve kullanılan periyot periyot değerleri.

Bina	T	T%90
Candaroğulları Tip-1	1.31	0.22
Kuzeykent Tip-1	1.61	0.45
Cebrail Tip-1	1.21	0.31
İnönü Tip-1	1.18	0.30
Saraçlar Tip-1	1.43	0.29

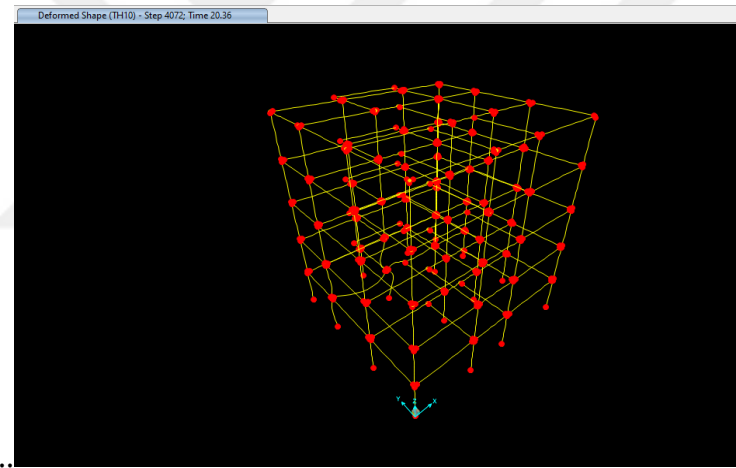
6.8 Analiz Sonuçları

SAP2000 programında seçilen binalar modellenip analizleri tamamlandıktan sonra her bina için incelemeye önce kritik katlardan başlanılmıştır. TBDY-2018 uyarınca sistem bazlı sonuçlara ulaşmak için önce elemanların sınır durumlarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Buradan yola çıkarak seçilen binaların ilk olarak kritik katlardaki betonarme elemanlarının yani kolonların ve kirişlerin her bir yükleme durumunda kesit hasar durumları teker teker incelenmiştir. Çözümlemeler sonucu kesit bazında ulaşılan sonuçlardan kesitler için tüm yüklemelerdeki her bir deprem kaydından elde edilen

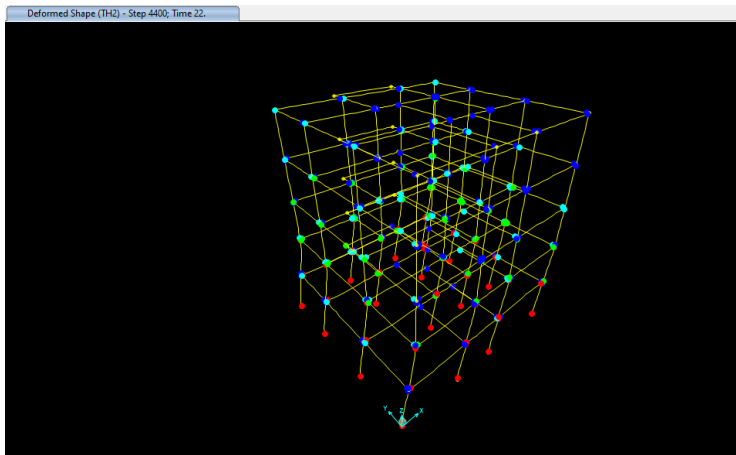
sonuçların en büyük mutlak değerlerinin ortalaması alınarak yapının performans değerlendirilmesi yapılmıştır. EK-A'da bulunan Çizelge 27-40'da İnönü tip-1 tüm zemin kat analiz sonuçları örnek olarak gösterilmiştir.

6.8.1 Cebirail Tip-1 kesit hasar durumları

11 deprem kaydıyla yapılan toplam 22 yükleme sonucunda yapılan analizler ve hesaplar çerçevesinde (örnek iki yüklemedeki mafsal durumları şekil 6.30 ve şekil 6.31'de verilmiştir) bu binanın kritik kat olduğu düşünülen zemin kat kolonları incelendiğinde dönme taleplerinin kesit hasar sınır durumlarıyla karşılaştırıldıklarında (Çizelge 6.11), hesapların aksine kolon ve kirişlerin gevrek davranmadığı varsayımı yapıldığında dahi Çizelge 6.12) Cebirail Tip-1 binası Bina Göçmenin Önlenmesi Performans Düzeyi'ni sağlamamaktadır. Bina Göçme Durumu'ndadır. Binanın kullanımı can güvenliği bakımından sakıncalıdır.



Şekil 6.30 : TH10 yüklemesi plastik mafsal durumları.



Şekil 6.31 : TH2 yüklemesi plastik mafsal durumlar.

Çizelge 6.11 : Cebrail tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.

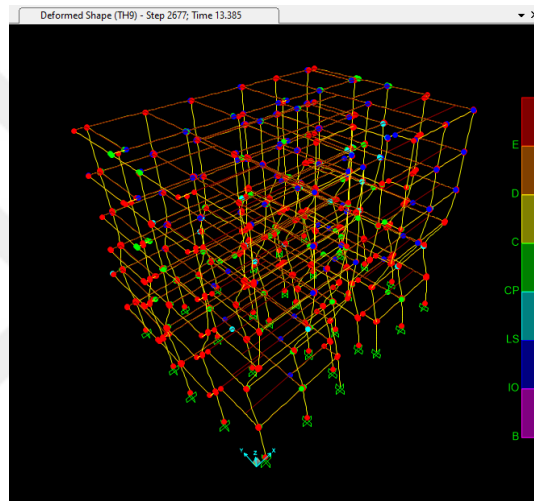
KOLON	Açı	b [mm]	h [mm]	N _{G+Q} [kN]	Moment Kapasitesi [kNm]	Akma Eğriliği [1/m]	Göçme Eğriliği[1/m]	Max Eğrilik [1/m]	Max plastik dönme	Smırlı Hasar q _p [rad]	Kontrollü Hasar q _p [rad]	Göçme Öncesi q _p [rad]	Dönme Talebi [rad]
S1	0	250	500	350	153.0	0.0050	0.025	0.0676	0.0104	0.0000	0.0015	0.0020	0.0018
	90	500	250	350	68.4	0.0110	0.051	0.1440	0.0111	0.0000	0.0016	0.0021	0.0490
S2	0	250	500	600	164.9	0.006	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0002
	90	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0690
S3	0	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0002
	90	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0688
S4	0	250	500	350	153.0	0.0050	0.025	0.0676	0.0104	0.0000	0.0015	0.0020	0.0018
	90	500	250	350	68.4	0.0110	0.051	0.1440	0.0111	0.0000	0.0016	0.0021	0.0493
S5	0	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0002
	90	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0722
S6	0	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0003
	90	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0704
S7	0	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0002
	90	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0720
S8	0	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0003
	90	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0724
S9	0	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0005
	90	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0725
S10	0	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0018
	90	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0324
S11	0	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0017
	90	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0324
S12	0	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0003
	90	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0590
S13	0	250	500	350	153.0	0.0050	0.025	0.0676	0.0104	0.0000	0.0015	0.0020	0.0018
	90	500	250	350	68.4	0.0110	0.051	0.1440	0.0111	0.0000	0.0016	0.0021	0.0494
S14	0	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0004
	90	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0694
S15	0	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0004
	90	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0689
S16	0	250	500	350	153.0	0.0050	0.025	0.0676	0.0104	0.0000	0.0015	0.0020	0.0018
	90	500	250	350	68.4	0.0110	0.051	0.1440	0.0111	0.0000	0.0016	0.0021	0.0493

Çizelge 6.12 : Cebrail tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.

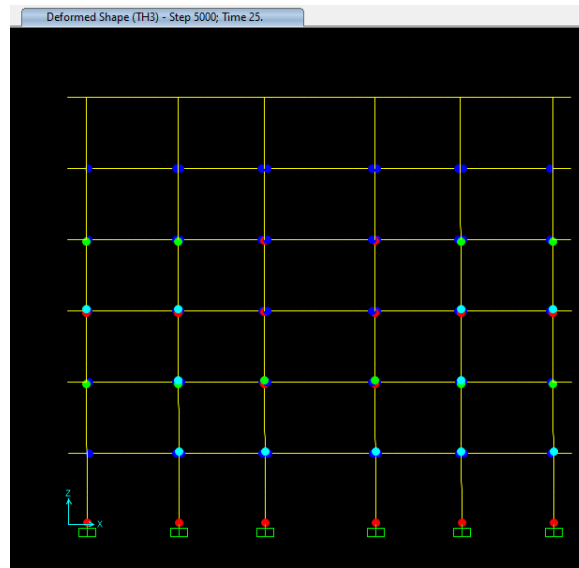
[illegible]

6.8.2 Kuzeykent Tip-1 kesit hasar durumları

11 deprem kaydıyla yapılan toplam 22 yükleme sonucunda yapılan analizler ve hesaplar çerçevesinde(örnek iki yüklemedeki mafsal durumları Şekil 6.32 ve Şekil 6.33’de verilmiştir) bu binanın da kritik kat olduğu düşünülen zemin kat kolonları incelendiğinde dönme taleplerinin kesit hasar sınır durumlarıyla karşılaştırıldıklarında (Çizelge 6.13), kolon ve kirişlerin gevrek davranmadığı varsayımı yapıldığında dahi (Çizelge 6.14) Kuzeykent Tip-1 binası Bina Göçmenin Önlenmesi Performans Düzeyi’ni sağlamamaktadır ve bina Göçme Durumu’ndadır. Binanın kullanımı can güvenliği bakımından sakıncalıdır.



Şekil 6.32 : TH9 yüklemesi plastik mafsal durumları.



Şekil 6.33 : TH3 yüklemesi plastik mafsal durumları.

Çizelge 6.13 : Kuzeykent Tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.

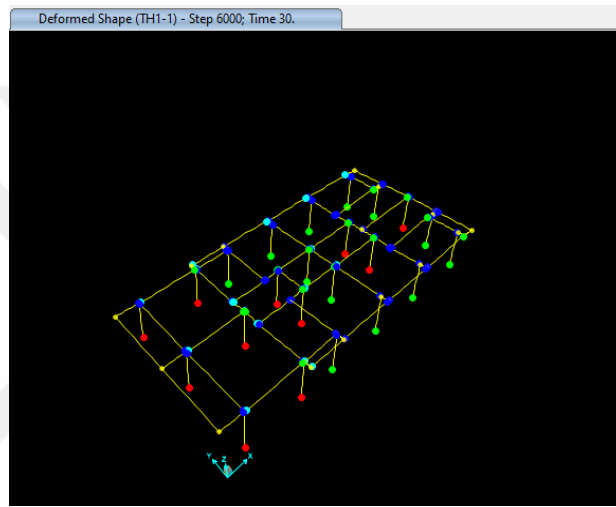
KOLON	Açı	b [mm]	h [mm]	N_{G+Q} [kN]	Moment Kapasitesi [kNm]	Akma Eğriliği [1/m]	Göçme Eğriliği[1/m]	Max Eğrilik [1/m]	Max plastik dönme	Sırlı Hasar q_p [rad]	Kontrollü Hasar q_p [rad]	Göçme Öncesi q_p [rad]	Dönme Talebi
S4	0	250	500	391	114.8	0.0052	0.023	0.0715	0.0111	0.0000	0.0014	0.0018	0.0125
	90	500	250	391	53.8	0.0115	0.048	0.1519	0.0117	0.0000	0.0015	0.0019	0.0103
S1	0	900	250	700	88.18	0.0118	0.048	0.1714	0.0133	0.0000	0.0014	0.0019	0.0135
	90	250	900	700	319.0	0.0029	0.0131	0.0414	0.0116	0.0000	0.0013	0.0017	0.0098
S2	0	500	250	550	60.0	0.0144	0.04	0.1213	0.0089	0.0000	0.0010	0.0014	0.0140
	90	250	500	550	125.7	0.0063	0.0192	0.0538	0.0079	0.0000	0.0010	0.0013	0.0101
S3	0	900	250	700	88.2	0.0118	0.048	0.1714	0.0133	0.0000	0.0014	0.0019	0.0143
	90	250	900	700	319.0	0.0029	0.0131	0.0414	0.0116	0.0000	0.0013	0.0017	0.0103
S5	0	250	500	550	125.7	0.0063	0.0192	0.0538	0.0079	0.0000	0.0010	0.0013	0.0146
	90	500	250	550	60.0	0.0144	0.04	0.1213	0.0089	0.0000	0.0010	0.0014	0.0104
S6	0	500	250	800	59.3	0.0190	0.0288	0.0854	0.0055	0.0000	0.0004	0.0005	0.0131
	90	250	500	800	127.0	0.0088	0.0141	0.0391	0.0051	0.0000	0.0004	0.0005	0.0100
S7	0	250	500	800	127.0	0.0088	0.0141	0.0391	0.0051	0.0000	0.0004	0.0005	0.0135
	90	500	250	800	59.3	0.0190	0.0288	0.0854	0.0055	0.0000	0.0004	0.0005	0.0109
S8	0	500	250	800	59.3	0.0190	0.0288	0.0854	0.0055	0.0000	0.0004	0.0005	0.0146
	90	250	500	800	127.0	0.0088	0.0141	0.0391	0.0051	0.0000	0.0004	0.0005	0.0101
S9	0	250	500	550	125.7	0.0063	0.0192	0.0538	0.0079	0.0000	0.0010	0.0013	0.0146
	90	500	250	550	60.0	0.0144	0.04	0.1213	0.0089	0.0000	0.0010	0.0014	0.0105
S12	0	500	250	550	60.0	0.0144	0.04	0.1213	0.0089	0.0000	0.0010	0.0014	0.01310
	90	250	500	550	125.7	0.0063	0.0192	0.0538	0.0079	0.0000	0.0010	0.0013	0.0110
S13	0	250	500	800	127.0	0.0088	0.0141	0.0391	0.0051	0.0000	0.0004	0.0005	0.1350
	90	500	250	800	59.3	0.0190	0.0288	0.0854	0.0055	0.0000	0.0004	0.0005	0.1120
S14	0	500	250	550	60.0	0.0144	0.04	0.1213	0.0089	0.0000	0.0010	0.0014	0.0144
	90	250	500	550	125.7	0.0063	0.0192	0.0538	0.0079	0.0000	0.0010	0.0013	0.0113
S10	0	900	250	700	88.2	0.0118	0.0480	0.1714	0.0133	0.0000	0.0014	0.0019	0.0143
	90	250	900	700	319.0	0.0029	0.0131	0.0414	0.0116	0.0000	0.0013	0.0017	0.0108
S11	0	250	700	725	234.0	0.0046	0.0118	0.0119	0.0017	0.0000	0.0007	0.0010	0.0110
	90	700	250	725	77.3	0.0162	0.0369	0.0379	0.0018	0.0000	0.0008	0.0011	0.0152

Çizelge 6.14 : Kuzeykent Tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.

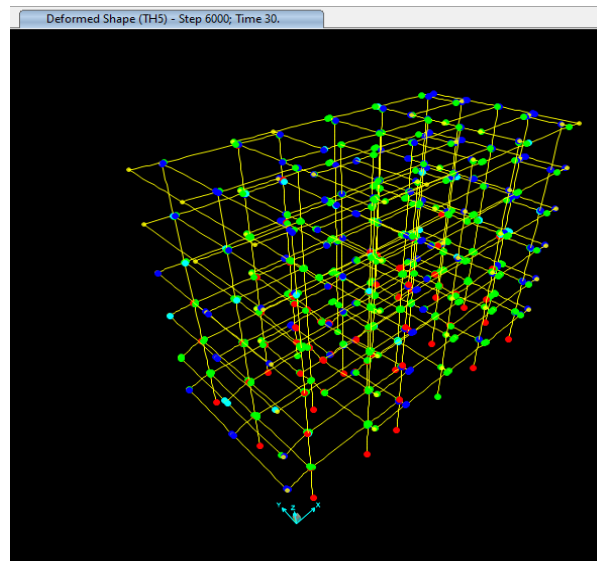
V_e [kN]	(2Mp/L)		V_r [kN]	Göçme tipi	l_c [m]
	V_e [kN]	$V_e/b_w d f_{ct}$ m			
>12.672	79.2	0.11	12.7	Gevrek	2.90
>6.072	37.1	0.05	6.1	Gevrek	2.90
>6.072	220.0	0.03	6.1	Gevrek	2.90
>3.232	41.4	0.11	23.2	Gevrek	2.90
>6.072	86.7	0.05	6.1	Gevrek	2.90
>12.672	60.8	0.11	12.7	Gevrek	2.90
>6.072	60.8	0.03	6.1	Gevrek	2.90
>23.232	220.0	0.11	23.2	Gevrek	2.90
>12.672	86.7	0.11	12.7	Gevrek	2.90
>6.072	41.4	0.05	6.1	Gevrek	2.90
>6.072	40.9	0.05	6.1	Gevrek	2.90
>12.672	87.6	0.11	12.7	Gevrek	2.90
>12.672	87.6	0.11	12.7	Gevrek	2.90
>6.072	40.9	0.05	6.1	Gevrek	2.90
>6.072	40.9	0.05	6.1	Gevrek	2.90
>12.672	87.6	0.11	12.7	Gevrek	2.90
>12.672	86.7	0.11	12.7	Gevrek	2.90
>6.072	41.4	0.05	6.1	Gevrek	2.90
>6.072	41.4	0.05	6.1	Gevrek	2.90
>12.672	86.7	0.11	12.7	Gevrek	2.90
>12.672	87.6	0.11	12.7	Gevrek	2.90
>6.072	40.9	0.05	6.1	Gevrek	2.90
>6.072	41.4	0.05	6.1	Gevrek	2.90
>12.672	86.7	0.11	12.7	Gevrek	2.90
>6.072	60.8	0.03	6.1	Gevrek	2.90
>23.232	220.0	0.11	23.2	Gevrek	2.90
>17.952	161.4	0.11	18.0	Gevrek	2.90
>6.072	53.3	0.04	6.1	Gevrek	2.90

6.8.3 Saraçlar Tip-1 kesit hasar durumları

11 deprem kaydıyla yapılan toplam 22 yükleme sonucunda yapılan analizler ve hesaplar çerçevesinde(örnek iki yüklemedeki mafsal durumları Şekil 6.34 ve Şekil 6.35’de verilmiştir) kritik kat olduğu düşünülen zemin kat kolonları incelendiğinde ve dönme taleplerinin kesit hasar sınır durumlarıyla karşılaştırıldıklarında (Çizelge 6.13), kolonların gevrek davranmadığı varsayımı yapıldığında dahi Çizelge 6.14) Saraçlar Tip-1 binası Bina Göçmenin Önlenmesi Performans Düzeyi’ni sağlamamaktadır ve bina Göçme Durumu’ndadır. Binanın kullanımı can güvenliği bakımından sakıncalıdır.



Şekil 6.34 : TH1 yüklemesi zemin kat plastik mafsal durumları.



Şekil 6.35 : TH5 yüklemesi plastik mafsal durumları.

Çizelge 6.15 : Saraçlar Tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.

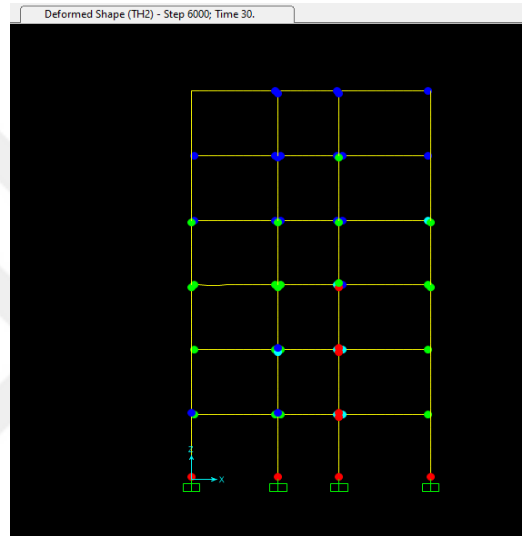
KOLON	Açı	b [mm]	h [mm]	N_{G+Q} [kN]	Moment Kapasitesi [kNm]	Akma Eğriliği [1/m]	Göçme Eğriliği[1/m]	Max Eğrilik [1/m]	Max plastik dönme	Sınırlı Hasar θ_p [rad]	Kontrollü Hasar θ_p [rad]	Göçme Öncesi θ_p [rad]	Dönme talebi [rad]
S1	0	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0035
	90	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0072
S2	0	1250	250	1350	173.9	0.013	0.042	0.1304	0.0098	0.0000	0.0012	0.0015	0.0037
	90	250	1250	1350	774.0	0.0021	0.008	0.0258	0.0099	0.0000	0.0009	0.0012	0.0071
S4	0	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0030
	90	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0074
S5	0	500	250	900	82.1	0.02	0.0312	0.08	0.0050	0.0000	0.0004	0.0006	0.0031
	90	250	500	900	175.0	0.0084	0.016	0.0385	0.0050	0.0000	0.0006	0.0008	0.0072
S7	0	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0000
	90	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0074
S9	0	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0030
	90	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0072
S11	0	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0000
	90	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0067
S12	0	1250	250	700	143.9	0.0110	0.070	0.2000	0.0158	0.0000	0.0024	0.0032	0.0027
	90	250	1250	700	717.8	0.0020	0.011	0.0373	0.0147	0.0000	0.0015	0.0020	0.0073
S15	0	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0000
	90	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0068
S16	0	500	250	600	77.6	0.0135	0.041	0.1234	0.0092	0.0000	0.0011	0.0015	0.0030
	90	250	500	600	164.9	0.0060	0.020	0.0545	0.0081	0.0000	0.0011	0.0014	0.0072
S19	0	500	250	350	68.4	0.0110	0.051	0.1440	0.0111	0.0000	0.0016	0.0021	0.0029
	90	250	500	350	153.0	0.0050	0.025	0.0676	0.0104	0.0000	0.0015	0.0020	0.0072
S20	0	1250	250	700	143.9	0.0110	0.070	0.2000	0.0158	0.0000	0.0024	0.0032	0.0023
	90	250	1250	700	717.8	0.0020	0.011	0.0373	0.0147	0.0000	0.0015	0.0020	0.0074
S23	0	500	250	350	68.4	0.0110	0.051	0.1440	0.0111	0.0000	0.0016	0.0021	0.0032
	90	250	500	350	153.0	0.0050	0.025	0.0676	0.0104	0.0000	0.0015	0.0020	0.0071

Çizelge 6.16 : Saraçlar tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.

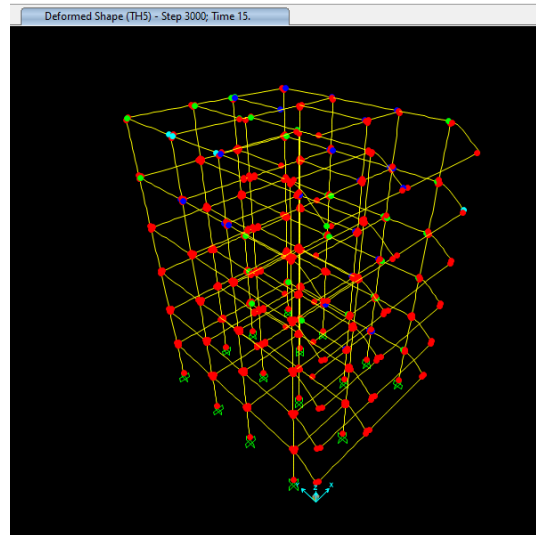
V_e [kN] >	(2Mp/L) V_e [kN]	$V_e/b_w d f_{ct}$ m	V_r [kN]	Göçme tipi	l_c [m]
6.1	53.5	0.05	6.1	Gevrek	2.90
12.7	113.7	0.11	12.7	Gevrek	2.90
6.1	533.8	0.02	6.1	Gevrek	2.90
32.5	53.5	0.11	32.5	Gevrek	2.90
6.1	113.7	0.05	6.1	Gevrek	2.90
12.7	120.7	0.11	12.7	Gevrek	2.90
6.1	120.7	0.05	6.1	Gevrek	2.90
12.7	113.7	0.11	12.7	Gevrek	2.90
12.7	53.5	0.11	12.7	Gevrek	2.90
6.1	53.5	0.05	6.1	Gevrek	2.90
6.1	113.7	0.05	6.1	Gevrek	2.90
12.7	113.7	0.11	12.7	Gevrek	2.90
12.7	53.5	0.11	12.7	Gevrek	2.90
6.1	53.5	0.05	6.1	Gevrek	2.90
6.1	99.3	0.02	6.1	Gevrek	2.90
32.5	495.0	0.11	32.5	Gevrek	2.90
12.7	113.7	0.11	12.7	Gevrek	2.90
6.1	53.5	0.05	6.1	Gevrek	2.90
6.1	53.5	0.05	6.1	Gevrek	2.90
12.7	113.7	0.11	12.7	Gevrek	2.90
6.1	47.2	0.05	6.1	Gevrek	2.90
12.7	105.5	0.11	12.7	Gevrek	2.90
6.1	99.3	0.02	6.1	Gevrek	2.90
32.5	495.0	0.11	32.5	Gevrek	2.90
6.1	47.2	0.05	6.1	Gevrek	2.90
12.7	105.5	0.11	12.7	Gevrek	2.90

6.8.4 İnönü Tip-1 kesit hasar durumları

11 deprem kaydıyla yapılan toplam 22 yükleme sonucunda yapılan analizler ve hesaplar çerçevesinde(örnek iki yüklemedeki mafsal durumları Şekil 6.36 ve Şekil 6.37’de verilmiştir) kritik kat olduğu düşünülen zemin kat kolonları incelendiğinde ve dönme taleplerinin kesit hasar sınır durumlarıyla karşılaştırıldıklarında (Çizelge 6.17), kolonların gevrek davranmadığı varsayımı yapıldığında dahi Çizelge 6.18) İnönü Tip-1 binası Bina Göçmenin Önlenmesi Performans Düzeyi’ni sağlamamaktadır ve bina Göçme Durumu’ndadır. Binanın kullanımı can güvenliği bakımından sakıncalıdır.



Şekil 6.36 : TH2 yüklemesi plastik mafsal durumları.



Şekil 6.37 : TH5 yüklemesi plastik mafsal durumları.

Çizelge 6.17 : İnönü tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.

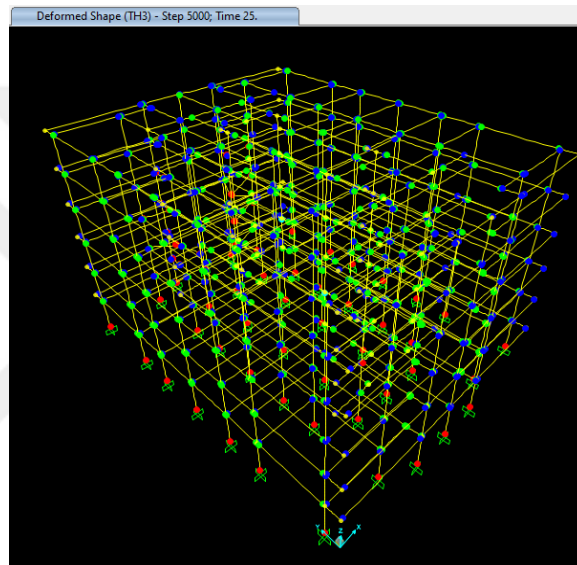
KOLON	Açı	b [mm]	h [mm]	N_{G+HQ} [kN]	N_{M-Q} [kN]	Moment Kapasitesi [kNm]	Akma Eğriliği [1/m]	Göçme Eğriliği [1/m]	Max Eğrilik [1/m]	Max plastik dönme	Sırlı Hasar q_p [rad]	Kontrollü Hasar q_p [rad]	Göçme Öncesi q_p [rad]	Dönme Talebi [rad]
S1	0	300	600	650	550	170.7	0.0042	0.020	0.0500	0.0092	0.0000	0.0014	0.0019	0.0275
	90	600	300	650	550	81.1	0.0090	0.041	0.1060	0.0097	0.0000	0.0015	0.0020	0.0186
S2	0	300	600	590	550	170.7	0.0042	0.020	0.0500	0.0092	0.0000	0.0014	0.0019	0.0278
	90	600	300	590	550	81.1	0.0090	0.041	0.1060	0.0097	0.0000	0.0015	0.0020	0.0183
S3	0	300	600	530	550	170.7	0.0042	0.020	0.0500	0.0092	0.0000	0.0014	0.0019	0.0278
	90	600	300	530	550	81.1	0.0090	0.041	0.1060	0.0097	0.0000	0.0015	0.0020	0.0180
S4	0	300	600	400	550	170.7	0.0042	0.020	0.0500	0.0092	0.0000	0.0014	0.0019	0.0277
	90	600	300	400	550	81.1	0.0090	0.041	0.1060	0.0097	0.0000	0.0015	0.0020	0.0176
S5	0	300	900	1230	1000	376.6	0.0030	0.012	0.0324	0.0088	0.0000	0.0011	0.0015	0.0230
	90	900	300	1230	1000	127.1	0.0100	0.037	0.1000	0.0090	0.0000	0.0013	0.0017	0.0194
S6	0	600	300	650	550	81.1	0.0090	0.041	0.1060	0.0097	0.0000	0.0015	0.0020	0.0392
	90	300	600	650	550	170.7	0.0042	0.020	0.0500	0.0092	0.0000	0.0014	0.0019	0.0142
S7	0	900	300	950	1000	127.1	0.0100	0.037	0.1000	0.0090	0.0000	0.0013	0.0017	0.0387
	90	300	900	950	1000	376.6	0.0030	0.012	0.0324	0.0088	0.0000	0.0011	0.0015	0.0121
S8	0	300	600	500	550	170.7	0.0042	0.020	0.0500	0.0092	0.0000	0.0014	0.0019	0.0268
	90	600	300	500	550	81.1	0.0090	0.041	0.1060	0.0097	0.0000	0.0015	0.0020	0.0175
S9	0	300	600	525	550	170.7	0.0042	0.020	0.0500	0.0092	0.0000	0.0014	0.0019	0.0262
	90	600	300	525	550	81.1	0.0090	0.041	0.1060	0.0097	0.0000	0.0015	0.0020	0.0178
S10	0	600	300	650	550	81.1	0.0090	0.041	0.1060	0.0097	0.0000	0.0015	0.0020	0.0385
	90	300	600	650	550	170.7	0.0042	0.020	0.0500	0.0092	0.0000	0.0014	0.0019	0.0144
S11	0	600	300	625	550	81.1	0.0090	0.041	0.1060	0.0097	0.0000	0.0015	0.0020	0.0381
	90	300	600	625	550	170.7	0.0042	0.020	0.0500	0.0092	0.0000	0.0014	0.0019	0.0138
S12	0	300	900	850	1000	376.6	0.0030	0.012	0.0324	0.0088	0.0000	0.0011	0.0015	0.0221
	90	900	300	850	1000	127.1	0.0100	0.037	0.1000	0.0090	0.0000	0.0013	0.0017	0.0195
S13	0	300	600	500	550	170.7	0.0042	0.020	0.0500	0.0092	0.0000	0.0014	0.0019	0.0253
	90	600	300	500	550	81.1	0.0090	0.041	0.1060	0.0097	0.0000	0.0015	0.0020	0.0181
S14	0	300	600	570	550	170.7	0.0042	0.020	0.0500	0.0092	0.0000	0.0014	0.0019	0.0252
	90	600	300	570	550	81.1	0.0090	0.041	0.1060	0.0097	0.0000	0.0015	0.0020	0.0177
S15	0	300	600	400	550	170.7	0.0042	0.020	0.0500	0.0092	0.0000	0.0014	0.0019	0.0253
	90	600	300	400	550	81.1	0.0090	0.041	0.1060	0.0097	0.0000	0.0015	0.0020	0.0174

Çizelge 6.18 : İnönü tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.

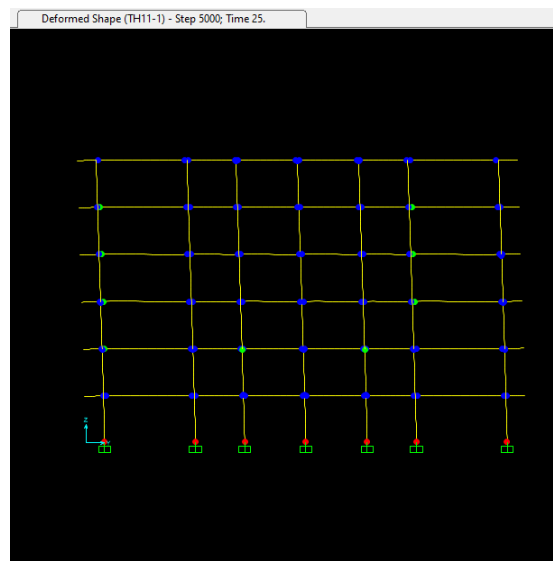
V_e [kN] >	(2Mp/L) V_e [kN]	$V_e/b_w d f_{cm}$	V_r [kN]	Göçme tipi	l_c [m]
15.3	117.7	0.09	15.3	Gevrek	2.90
7.4	56.0	0.04	7.4	Gevrek	2.90
15.3	56.0	0.09	15.3	Gevrek	2.90
7.4	117.7	0.04	7.4	Gevrek	2.90
15.3	56.0	0.09	15.3	Gevrek	2.90
7.4	117.7	0.04	7.4	Gevrek	2.90
15.3	117.7	0.09	15.3	Gevrek	2.90
7.4	56.0	0.04	7.4	Gevrek	2.90
23.2	259.7	0.09	23.2	Gevrek	2.90
7.4	87.7	0.03	7.4	Gevrek	2.90
7.4	56.0	0.04	7.4	Gevrek	2.90
15.3	117.7	0.09	15.3	Gevrek	2.90
7.4	87.7	0.03	7.4	Gevrek	2.90
23.2	259.7	0.09	23.2	Gevrek	2.90
15.3	117.7	0.09	15.3	Gevrek	2.90
7.4	56.0	0.04	7.4	Gevrek	2.90
15.3	117.7	0.09	15.3	Gevrek	2.90
7.4	56.0	0.04	7.4	Gevrek	2.90
7.4	56.0	0.04	7.4	Gevrek	2.90
15.3	117.7	0.09	15.3	Gevrek	2.90
7.4	56.0	0.04	7.4	Gevrek	2.90
15.3	117.7	0.09	15.3	Gevrek	2.90
7.4	56.0	0.04	7.4	Gevrek	2.90
15.3	117.7	0.09	15.3	Gevrek	2.90
7.4	56.0	0.04	7.4	Gevrek	2.90
15.3	117.7	0.09	15.3	Gevrek	2.90
7.4	56.0	0.04	7.4	Gevrek	2.90
15.3	117.7	0.09	15.3	Gevrek	2.90
7.4	56.0	0.04	7.4	Gevrek	2.90

6.8.5 CandaroğullarıTip-1 kesit hasar durumları

11 deprem kaydıyla yapılan toplam 22 yükleme sonucunda yapılan analizler ve hesaplar çerçevesinde(örnek iki yüklemedeki mafsalları Şekil 6.38 ve Şekil 6.39’de verilmiştir) kritik kat olduğu düşünülen zemin kat kolonları incelendiğinde ve dönme taleplerinin kesit hasar sınır durumlarıyla karşılaştırıldıklarında (Çizelge 6.19), kolonların gevrek davranmadığı varsayımı yapıldığında dahi Çizelge 6.20) CandaroğullarıTip-1 binası Bina Göçmenin Önlenmesi Performans Düzeyi’ni sağlamamaktadır ve bina Göçme Durumu’ndadır. Binanın kullanımı can güvenliği bakımından sakıncalıdır.



Şekil 6.38 : TH3 yüklemesi bina plastik mafsalları



Şekil 6.39 : TH11-1 yüklemesi bina plastik mafsalları

Çizelge 6.19 : Candaroğulları tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.

KOLON	Açı	b [mm]	h [mm]	N_{G+Q} [kN]	Moment Kapasitesi [kNm]	Akma Eğriliği [1/m]	Göçme Eğriliği [1/ m]	Max Eğrilik [1/m]	Max plastik dönme	Sınırlı Hasar q_p [rad]	Kontrollü Hasar q_p [rad]	Göçme Öncesi q_p [rad]	Dönme Talebi [rad]
S1	0	300	600	850	242.4	0.0040	0.017	0.0426	0.0077	0.0000	0.0012	0.0016	0.0030
	90	600	300	850	124.2	0.0100	0.035	0.0742	0.0064	0.0000	0.0012	0.0016	0.0040
S2	0	300	600	850	242.4	0.004	0.017	0.0426	0.0077	0.0000	0.0012	0.0016	0.0030
	90	600	300	850	124.2	0.0100	0.035	0.0742	0.0064	0.0000	0.0012	0.0016	0.0050
S3	0	300	600	600	227.7	0.0043	0.021	0.0470	0.0085	0.0000	0.0015	0.0020	0.0030
	90	600	300	600	104.7	0.0090	0.042	0.0998	0.0091	0.0000	0.0016	0.0021	0.0050
S4	0	300	600	600	227.7	0.0043	0.021	0.0470	0.0085	0.0000	0.0015	0.0020	0.0030
	90	600	300	600	104.7	0.0090	0.042	0.0998	0.0091	0.0000	0.0016	0.0021	0.0050
S8	0	600	300	850	124.2	0.0100	0.035	0.0742	0.0064	0.0000	0.0012	0.0016	0.0031
	90	300	600	850	242.4	0.0040	0.017	0.0426	0.0077	0.0000	0.0012	0.0016	0.0046
S9	0	450	450	850	186.4	0.0062	0.023	0.0537	0.0071	0.0000	0.0012	0.0016	0.0031
	90	450	450	850	186.4	0.0062	0.023	0.0537	0.0071	0.0000	0.0012	0.0016	0.0490
S10	0	450	450	850	186.4	0.0062	0.023	0.0537	0.0071	0.0000	0.0012	0.0016	0.0031
	90	450	450	850	186.4	0.0062	0.023	0.0537	0.0071	0.0000	0.0012	0.0016	0.0049
S11	0	450	450	850	186.4	0.0062	0.023	0.0537	0.0071	0.0000	0.0012	0.0016	0.0031
	90	450	450	850	186.4	0.0062	0.023	0.0537	0.0071	0.0000	0.0012	0.0016	0.0049
S15	0	600	300	850	124.2	0.0100	0.035	0.0742	0.0064	0.0000	0.0012	0.0016	0.0031
	90	300	600	850	242.4	0.0040	0.017	0.0426	0.0077	0.0000	0.0012	0.0016	0.0047
S16	0	600	300	850	124.2	0.0100	0.035	0.0742	0.0064	0.0000	0.0012	0.0016	0.0032
	90	300	600	850	242.4	0.0040	0.017	0.0426	0.0077	0.0000	0.0012	0.0016	0.0047
S19	0	300	1500	1200	1108.0	0.0017	0.009	0.0256	0.0120	0.0000	0.0014	0.0019	0.0031
	90	1500	300	1200	223.7	0.0090	0.052	0.1357	0.0127	0.0000	0.0021	0.0027	0.0047
S20	0	600	300	850	124.2	0.0100	0.035	0.0742	0.0064	0.0000	0.0012	0.0016	0.0030
	90	300	600	850	242.4	0.0040	0.017	0.0426	0.0077	0.0000	0.0012	0.0016	0.0048
S22	0	600	300	600	104.7	0.0090	0.042	0.0998	0.0091	0.0000	0.0016	0.0021	0.0032
	90	300	600	600	227.7	0.0043	0.021	0.0470	0.0085	0.0000	0.0015	0.0020	0.0048
S23	0	300	600	850	242.4	0.0040	0.017	0.0426	0.0077	0.0000	0.0012	0.0016	0.0032
	90	600	300	850	124.2	0.0100	0.035	0.0742	0.0064	0.0000	0.0012	0.0016	0.0049

Çizelge 6.20 : Candaroğulları tip-1 zemin kat kolonlarının analizi.

V_e [kN] >	(2Mp/L) V_e [kN]	$V_e/b_w d f_{ct}$ m	V_r [kN]	Göçme tipi	l_c [m]
15.3	161.6	0.09	15.3	Gevrek	3.00
7.4	82.8	0.04	7.4	Gevrek	3.00
15.3	82.8	0.09	15.3	Gevrek	3.00
7.4	151.8	0.04	7.4	Gevrek	3.00
15.3	69.8	0.09	15.3	Gevrek	3.00
7.4	151.8	0.04	7.4	Gevrek	3.00
15.3	151.8	0.09	15.3	Gevrek	3.00
7.4	69.8	0.04	7.4	Gevrek	3.00
7.4	82.8	0.04	7.4	Gevrek	3.00
15.3	161.6	0.09	15.3	Gevrek	3.00
11.4	124.3	0.06	11.4	Gevrek	3.00
11.4	124.3	0.06	11.4	Gevrek	3.00
11.4	124.3	0.06	11.4	Gevrek	3.00
11.4	124.3	0.06	11.4	Gevrek	3.00
11.4	124.3	0.06	11.4	Gevrek	3.00
11.4	124.3	0.06	11.4	Gevrek	3.00
7.4	82.8	0.04	7.4	Gevrek	3.00
15.3	161.6	0.09	15.3	Gevrek	3.00
7.4	82.8	0.04	7.4	Gevrek	3.00
15.3	161.6	0.09	15.3	Gevrek	3.00
39.1	738.7	0.09	39.1	Gevrek	3.00
7.4	149.1	0.02	7.4	Gevrek	3.00
7.4	82.8	0.04	7.4	Gevrek	3.00
15.3	161.6	0.09	15.3	Gevrek	3.00
7.4	69.8	0.04	7.4	Gevrek	3.00
15.3	151.8	0.09	15.3	Gevrek	3.00
15.3	161.6	0.09	15.3	Gevrek	3.00
7.4	82.8	0.04	7.4	Gevrek	3.00



7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

7.1 Sonuçlar

Kastamonu ili Merkez ilçesi için yapılan bu çalışmada, mevcut yapı stoğu için üç aşamalı değerlendirme yapılmıştır. İlk aşamada, genel olarak mevcut yapıların taşıdığı riskler değerlendirilmiş, risk derecelerini belirlemek için en az dört katlı ve 20 yıldan eski binalar arasından seçilen 50 adet binanın Riskli yapıların tespit edilmesine ilişkin esaslar kapsamında bilgilerinin toplanılması ve toplanılan bilgiler ışığında performans puanlarının hesaplanması gerçekleştirilmiştir. İkinci aşama değerlendirmede ise, elde edilen performans puanlarına göre her mahalle için daha önemli olduğu ve bulundukları bölgelerin karakteristiğini yansıttığı düşünülen binaların ikinci aşama değerlendirilmeleri yine Riskli yapıların tespit edilmesine ilişkin esaslar kapsamındaki hesap esaslarına uyularak ideCAD programı aracılığıyla yapılmıştır. İkinci aşama değerlendirme kapsamında analizi yapılan 12 bina arasından 3 binada risk tespit edilememiştir. Bunun sebebinin ise binanın yapım yılının 1999 İzmit ve Düzce depremlerinden sonra olması sebebiyle binada kullanılan malzeme kalitesinin çok daha yüksek olduğu ve bina planlarındaki kolon ve kiriş yerleşimlerinin ve boyutlarının diğer incelenen binalardan daha uygun olduğu görülmüştür. Ayrıca risksiz olarak tespit edilen 3 binanın performans puanı ortalaması ikinci aşama değerlendirilmesi yapılan diğer 9 binanınkinden de yüksektir. Diğer 9 binada ise performans puanlarının ve katsayılarının düşüklüğü doğrultusunda hepsinin de yapılan analiz sonucunda riskli oldukları teyit edilmiştir. Yine bu 9 bina arasından TBDY-2018 kapsamında daha detaylı analiz yapılması için seçilen 5 binada da üçüncü değerlendirme aşaması sonucunda risk durumlarında herhangi bir değişiklik olmamıştır. İlk iki değerlendirme aşamasında riskli olarak değerlendirilen yapılar bu aşamada da analiz sonuçlarına göre göçme durumunda oldukları ortaya çıkmıştır ve riskli bulunmuştur.

Mevcut şartlar altında sadece ikinci ve üçüncü aşamada değerlendirilen yapılar değil, ilk aşamada da performans puanı hesaplanan ve düşük puan alan binalar da olası bir hasara neden olabilecek deprem etkisinde öncelikle gevrek olarak göçecek elemanları sebebiyle riskli durumdardır. Güçlendirme yöntemleriyle gevrek göçen elemanlar kesme kuvvetlerine karşı güçlendirilse ve binalar eleman bazında sünek davranışa geçse bile, binalarda kritik kat kolonlarının kapasitelerinin yetersiz olması sebebiyle yine binalar performans düzeyi olarak göçme durumunda kalacaktır. Binaların bölgede olması muhtemel 1943 Tosya-Ladik benzeri bir deprem sırasında ağır hasar alabilecekleri ve söz konusu binaların TBDY-2018’de tanımlanan Göçmenin Önlenmesi performans düzeyini sağlamayacakları bu çalışma kapsamında yapılan analiz ve değerlendirme sonuçlarında görülmektedir.(Çizelge 7.1)

Çizelge 7.1 : Tüm analiz sonuçları.

Bina	Kat Sayısı	Zemin	PP	PP katsayısı	Risk durumu	Performans düzeyleri
Candaroğulları tip-1	Z+5	ZC	-55	0.215	Riskli	Göçme Durumu
Cebrail tip-1	B+Z+4	ZD	-40	0.206	Riskli	Göçme Durumu
İnönü tip-1	Z+5	ZD	-60	0.193	Riskli	Göçme Durumu
Kuzeykent tip-1	Z+5	ZC	-70	0.148	Riskli	Göçme Durumu
Saraçlar tip-1	Z+5	ZD	-55	0.215	Riskli	Göçme Durumu
Aktekke tip-1	Z+6	ZD	-25	0.350	Riskli	
Aktekke tip-3	B+Z+6	ZC	-3	0.448	Risksiz	
Candaroğulları tip-4	Z+4	ZC	-10	0.335	Risksiz	
İnönü tip-5	Z+4	ZD	-30	0.249	Riskli	
İsmail Bey tip-1	Z+6	ZD	-35	0.305	Riskli	
Mehmetakif tip-2	Z+5	ZB	15	0.313	Risksiz	
Beyçelesi tip-3	Z+5	ZD	-25	0.350	Riskli	

7.2 Öneriler

Analizi yapılan söz konusu binalardan sadece bir tanesi dışında güçlendirme maliyetlerinin çok yüksek olacağı ve güçlendirme işleminin verimsiz olacağı düşünülerek diğer tüm binaların mümkünse hızlı bir şekilde 6306 sayılı Kanun Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun kapsamında kentsel dönüşüm sürecine girmesi gerekmektedir. İlgili binaların çoğu bulundukları parsellerin imar durumları ve bulundukları konumları sayesinde kentsel dönüşüm sürecine dahil olabilir. Ayrıca Kastamonu il merkezi özelinde son 40 yılda inşaa edilen çok katlı betonarme binaların birçoğunun dere yatağında bulunduğu düşünülürse en azından yeni imara açılacak bölgelerdeki zemin özelliklerinin dikkate alınması, mümkünse dere yatağı olmaması elzemdir. Özellikle bölgede son yıllarda artan yağışlar ve 2021 yılında yaşanan ve günümüzde hala yaşanmakta olan Karadeniz sahilindeki sel felaketlerinden sonra bu konuyla da ilgili yetkili makamlarca gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.



KAYNAKLAR

- [1] **Kapusuz, T.**, (2004). *Comparison of Simplified Non Linear Analysis Methods for Performance Based Upgrade of Structures*. (Master of Science), BU Science and Engineering Department.
- [2] **Akkan, F.** (2006). *Mevcut Bir Okul Yapısının Performans Yaklaşımı ile Güçlendirilmesi*. (Yüksek Lisans Tezi). YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [3] **Korkmaz A., Düzgün M.** (2007). Doğrusal Olmayan Yapısal Analiz Yöntemlerinin Değerlendirilmesi. *İTÜ Dergisi*, Cilt 6, Sayı:3, 11-23 Haziran.
- [4] **Güler K., Güler M.G., Taskin B., Altan M.** (2008). Performance Evaluation of a Vertically Irregular RC Building. *The 14th World Conference on Earthquake Engineering, Beijing, China*.
- [5] **Fahjan Y.M., Kubin J., Tan M.T.** (2010). Nonlinear Analysis Methods for Reinforced Concrete Buildings with Shear Walls. *The 14th European Conference on Earthquake Engineering*.
- [6] **DBYBHY, Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik.** (2007). T.C. Resmi Gazete, 26454, 06.06.2007.
- [7] **TBDY, Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği.** (2018). T.C. Resmi Gazete, 30364, 18 Mart 2018.
- [8] **Kim, S.,D'Amore, E.**, (1999). Push-over Analysis Procedure In Earthquake Engineering. *Earthquake Spectra*, 15, p.417
- [9] **Ersoy, U., Özcebe G.**, (2001). Betonarme: Temel İlkeler TS-500-2000 ve Türk Deprem Yönetmeliğine (1998) Göre Hesap. Evrim Yayınevi, İstanbul.
- [10] **Şahin, B.**, (2010). *Depremde Bina Performansının Doğrusal Elastik Olmayan Yöntemler ile Belirlenmesi ve Yöntemlerin Sonuçlarının Karşılaştırılması*. (Yüksek Lisans Tezi), YTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- [11] **Mander, J.B., Priestley, M.J.N., Park, R.**, (1988). Theoretical Stress-Strain Confined Concrete. *Journal of Structural Division (ASCE)*, 114(8), 1804-1826.
- [12] **Mikael AKKUŞ** (2011). *Rijit Öteleme Hareketine Maruz Mevcut Bir Yapının Deprem Performans Doğrusal Olmayan Yöntem ile Belirlenmesi*. (Yüksek Lisans Tezi), YTU, FBE.
- [13] **Özer, E.**, (2008). İleri Yapı Statiği Ders Notları. www.itu.edu.tr/eozar, İstanbul.
- [14] **Maltaş, P.**, (2007). *Mevcut Betonarme Binalarda Beton Karakteristik Dayanımı ve Sargı Donatısının Deprem Performansına Etkisi Üzerinde Sayısal*

Bir İnceleme. (Yüksek Lisans Tezi), İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- [15] **TDY**, (2007). Türk Deprem Yönetmeliği, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı. Ankara.
- [16] **Özer, E.**, (2009). Mevcut Yapıların Güçlendirilmesi ve TDY Yaklaşımları Ders Notları. www.itu.edu.tr/eozar, İstanbul.
- [17] **Hodge, P.G.**, (1959). Plastic Analysis of Structures, McGraw-Hill. New York.
- [18] **Özmen B.** (2001). Kastamonu ilinin depremselliği ve deprem tehlikesi. 54. Türkiye Jeoloji Kurultayı. (7-10 Mayıs), 1-13.
- [19] <https://deprem.afad.gov.tr/deprem-tehlike-haritasi>
- [20] **Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar, 2019.**
- [21] <https://ngawest2.berkeley.edu/>



EKLER

EK A: 50 ADET BİNANIN BİLGİ TOPLAMA FORMLARI VE İNÖNÜ TİP-1
ZEMİN KAT KOLON SAP2000 ANALİZLERİ



EK A:

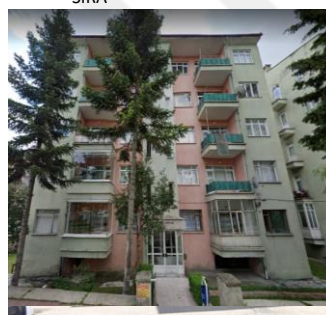
Çizelge A.1 : Aktekte Tip-1 ve Tip-2 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Aktekke		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-1		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	43		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE	☐
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☐ VAR ☒ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Aktekke		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-2		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	25		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE	☐
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☒ VAR ☐ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

Çizelge A.2 : Aktekke Tip-3 ve Beyçelebi Tip-1 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Aktekke		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-3		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	24		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK ☐ KÖTÜ	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK ☐ KÖTÜ	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK ☐ KÖTÜ	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☐ YOK ☐ KÖTÜ	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK ☐ KÖTÜ	
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ FARKLI ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☒ DÜZ	☐ FARKLI ☐ EĞİMLİ	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ ZE	☐ ZE	
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☒ ZC ☐ ZD		

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Beyçelebi		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-1		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	33		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☐ ORTA ☒ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK ☐ KÖTÜ	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK ☐ KÖTÜ	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK ☐ KÖTÜ	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK ☐ KÖTÜ	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK ☐ KÖTÜ	
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ FARKLI ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☒ DÜZ	☐ FARKLI ☐ EĞİMLİ	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ ZE	☐ ZE	
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD		

Çizelge A.3 : Beyçelebi Tip-2 ve Tip-3 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Beyçelebi		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-2		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	32		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☐ VAR ☒ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☒ VAR ☐ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☒ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Beyçelebi		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-3		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	32		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☐ ORTA ☒ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☐ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☒ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☒ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

Çizelge A.4 : Candaroğulları Tip-1 ve Tip-2 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Candaroğulları		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-1		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	33		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☒ İYİ ☐ ORTA	☐ YOK ☒ KÖTÜ	
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ VAR	☐ YOK ☒ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☒ VAR ☐ VAR	☐ YOK ☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ VAR	☒ YOK ☐ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ FARKLI ☒ KÖŞEDE BİTİŞİK	
KISA KOLON ETKİSİ	☒ AYRIK ☐ AYNI	☐ EĞİMLİ ☐ ZE	
YAPI NİZAMI	☒ DÜZ ☐ ZA ☐ ZB ☒ ZC		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ			
TABİİ ZEMİN EĞİMİ			
ZEMİN SINIFI			

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Candaroğulları		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-2		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	34		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA	☐ YOK ☒ KÖTÜ	
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ VAR	☐ YOK ☒ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☒ VAR ☐ VAR	☐ YOK ☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ VAR	☒ YOK ☐ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ FARKLI ☒ KÖŞEDE BİTİŞİK	
KISA KOLON ETKİSİ	☒ AYRIK ☐ AYNI	☐ EĞİMLİ ☐ ZE	
YAPI NİZAMI	☒ DÜZ ☐ ZA ☒ ZB ☐ ZC		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ			
TABİİ ZEMİN EĞİMİ			
ZEMİN SINIFI			

Çizelge A.5 : Candaroğulları Tip-3 ve Tip-4 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Candaroğulları		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-3		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	26		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İM ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI	☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☒ ZB ☐ ZC ☐ ZD ☐ ZE		

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Candaroğulları		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-4		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	23		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İM ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI	☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☒ ZC ☐ ZD ☐ ZE		

Çizelge A.6 : Candoroğulları Tip-5 ve Cebrail Tip-1 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Candaraogulları		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-5		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	27		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ FARKLI ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI	☐ EĞİMLİ ☐ ZE	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ ZE		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD		

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Cebrail		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-1		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	44		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☐ AYRIK ☒ BİTİŞİK	☐ FARKLI ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI	☐ EĞİMLİ ☐ ZE	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ ZE		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD		

Çizelge A.7 : Cebrail Tip-2 ve Tip-3 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Cebrail		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-2		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	41		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE	☐
SERBEST KAT ADEDİ N _{sk}			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

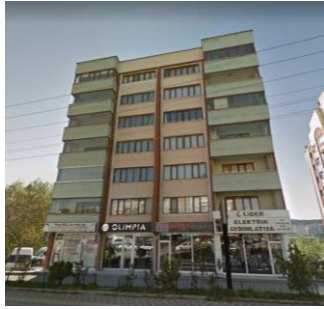
BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Cebrail		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-3		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	37		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE	☐
SERBEST KAT ADEDİ N _{sk}			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☐ VAR ☒ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☐ AYRIK ☒ BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☒ AYNI ☐ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

Çizelge A.8 : İnönü Tip-1 ve Tip-2 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İnönü		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-1		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	31		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☐ AYRIK ☐ BİTİŞİK ☒ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☒ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İnönü		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-2		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	29		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☒ İYİ ☐ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☐ VAR ☒ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

Çizelge A.9 : İnönü Tip-3 ve Tip-4 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İnönü		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-3		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	21		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☒ İM ☐ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI	☐ FARKLI	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ	☐ EĞİMLİ	
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İnönü		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-4		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	20		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İM ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI	☐ FARKLI	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ	☐ EĞİMLİ	
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

Çizelge A.10 : İnönü Tip-5 ve Tip-6 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İnönü		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-5		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	27		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK ☐ FARKLI ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İnönü		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-6		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	29		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK ☐ FARKLI ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

Çizelge A.11 : İnönü Tip-7 ve Tip-8 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İnönü		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-7		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	28		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İM ☐ ORTA ☒ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİŞİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		



BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İnönü		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-8		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	30		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İM ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİŞİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		



Çizelge A.12 : İnönü Tip-9 ve Tip-10 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İnönü		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-9		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	33		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☒ İYİ ☐ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İnönü		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-10		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	28		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☐ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

Çizelge A.13 : İnönü Tip-11 ve Tip-12 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İnönü		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-11		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	30		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İM ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ FARKLI ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI	☐ EĞİMLİ ☐ ZE	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ ZE		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İnönü		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-12		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	27		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İM ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ FARKLI ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI	☐ EĞİMLİ ☐ ZE	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ ZE		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

Çizelge A.14 : İnönü Tip-13 ve İsfendiyar Tip-1 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İnönü		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-13		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	29		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK ☐ FARKLI ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ ZE		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İsfendiyar		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-1		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	26		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☐ AYRIK ☐ BİTİŞİK ☒ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☒ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

Çizelge A.15 : İsfendiyar Tip-2 ve Tip-3 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İsfendiyar		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-2		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	29		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☐ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☒ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☒ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İsfendiyar		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-3		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	27		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☐ ORTA ☒ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☐ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☒ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☒ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

Çizelge A.16 : İsmail Bey Tip-1 ve Tip-2 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İsmail Bey		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-1		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	33		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☒ İYİ ☐ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☐ VAR ☒ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☐ AYRIK ☐ BİTİŞİK ☒ FARKLI ☒ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☒ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İsmail Bey		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-2		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	39		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☐ ORTA ☒ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☐ VAR ☒ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☒ VAR ☐ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☒ BİTİŞİK ☐ FARKLI ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

Çizelge A.17 : İsmail Bey Tip-3 ve Tip-4 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İsmail Bey		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-3		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	37		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☒ İYİ ☐ ORTA	☐ YOK ☒ KÖTÜ	
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ FARKLI ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☒ DÜZ	☐ EĞİMLİ ☐ ZE	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC	☐ ZE	
ZEMİN SINIFI			

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İsmail Bey		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-4		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	30		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA	☐ YOK ☐ KÖTÜ	
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☐ VAR ☒ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☐ AYRIK ☒ BİTİŞİK	☐ FARKLI ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☒ DÜZ	☐ EĞİMLİ ☐ ZE	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC	☐ ZE	
ZEMİN SINIFI			

Çizelge A.18 : İsmail Bey Tip-5 ve Tip-6 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İsmail Bey		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-5		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	38		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☐ ORTA ☒ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☒ AYNI ☐ FARKLI	☒ FARKLI	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ	☐ EĞİMLİ	
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE	☒ ZD ☐ ZE	

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	İsmail Bey		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-6		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	32		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☐ AYRIK ☒ BİTİŞİK	☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI	☒ FARKLI	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ	☐ EĞİMLİ	
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE	☒ ZD ☐ ZE	

Çizelge A.19 : Kuzeykent Tip-1 ve Tip-2 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Kuzeykent		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-1		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	30		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE	☐
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İM ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK		☐ KÖŞEDE BİTİŞİK
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI	☐ EĞİMLİ	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ ZE	☐ ZD	
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☒ ZC		

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Kuzeykent		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-2		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	22		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE	☐
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☒ İM ☐ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK		☐ KÖŞEDE BİTİŞİK
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI	☒ EĞİMLİ	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ ZE	☐ ZD	
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☒ ZC		

Çizelge A.20 : Kuzeykent Tip-3 ve Tip-4 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Kuzeykent		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-3		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	25		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☐ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK	☒ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI	☐ EĞİMLİ	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ ZE	☐ ZE	
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☒ ZC	☐ ZD ☐ ZE	

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Kuzeykent		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-4		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	28		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☐ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☒ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☒ İYİ ☐ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☒ FARKLI	☐ EĞİMLİ	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ ZE	☐ ZE	
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC	☒ ZD ☐ ZE	

Çizelge A.21 : Kuzeykent Tip-5 bina verileri

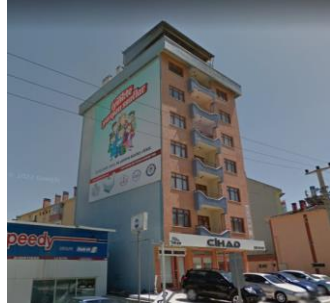
BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU		TARİH	4.05.2022
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	SIRA
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Kuzeykent		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-5		
			
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	20		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☐ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☒ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☐ VAR ☐ VAR ☒ VAR	☒ YOK ☒ YOK ☒ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☐ VAR ☒ AYRIK	☒ YOK ☒ YOK ☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☐ VAR ☐ VAR ☒ AYRIK	☒ YOK ☒ YOK ☒ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ AYRIK ☐ AYRIK ☒ AYRIK	☒ YOK ☒ YOK ☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ AYRIK ☐ AYRIK ☒ AYRIK	☒ YOK ☒ YOK ☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☐ AYRIK ☐ AYRIK ☒ AYRIK	☒ YOK ☒ YOK ☒ YOK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYRIK ☐ AYRIK ☒ AYRIK	☒ YOK ☒ YOK ☒ YOK	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☐ AYRIK ☐ AYRIK ☒ AYRIK	☒ YOK ☒ YOK ☒ YOK	
ZEMİN SINIFI	☐ AYRIK ☐ AYRIK ☒ AYRIK	☒ YOK ☒ YOK ☒ YOK	

Çizelge A.22 : Mehmet Akif Ersoy Tip-1 ve Tip-2 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU		TARİH	4.05.2022
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	SIRA
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Mehmet Akif Ersoy		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-1		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	29		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENLİLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☐ VAR ☒ YOK		
PLANDA DÜZENLİLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☒ ZB ☐ ZC ☐ ZD ☐ ZE		

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU		TARİH	4.05.2022
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	SIRA
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Mehmet Akif Ersoy		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-2		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	23		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENLİLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☐ VAR ☒ YOK		
PLANDA DÜZENLİLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☐ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☒ ZB ☐ ZC ☐ ZD ☐ ZE		

Çizelge A.23 : Mehmet Akif Ersoy Tip-3 ve Tip-4 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-	SIRA	
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Mehmet Akif Ersoy		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-3		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	25		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE	☐
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İM ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ FARKLI	☐ KÖŞEDE BİTİŞİK
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☒ DÜZ	☐ EĞİMLİ	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ	☒ ZD	☐ ZE
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC		

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Mehmet Akif Ersoy		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-4		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	31		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE	☐
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İM ☒ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK	☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ FARKLI	☐ KÖŞEDE BİTİŞİK
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☒ DÜZ	☒ FARKLI	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ	☐ EĞİMLİ	
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC	☒ ZD	☐ ZE

Çizelge A.24 : Mehmet Akif Ersoy Tip-5 ve Tip-6 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Mehmet Akif Ersoy		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-5		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	33		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☐ ORTA ☒ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☐ VAR ☒ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☒ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH	4.05.2022
		SIRA	
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Mehmet Akif Ersoy		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-6		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	33		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☒ İYİ ☐ ORTA ☐ KÖTÜ		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☐ VAR ☒ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK		
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ AYNI ☒ FARKLI		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE		

Çizelge A.25 : Saraçlar Tip-1ve Tip-2 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Saraçlar		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-1		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	33		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ İYİ ☐ ORTA	☐ YOK ☒ KÖTÜ	
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ FARKLI ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☒ AYNI ☐ FARKLI	☐ FARKLI ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ	☐ EĞİMLİ ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE	☐ ZE	

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Saraçlar		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-2		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	33		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ			
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
SERBEST KAT ADEDİ Nsk			
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☒ İYİ ☒ ORTA	☐ YOK ☐ KÖTÜ	
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
PLANDA DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
KISA KOLON ETKİSİ	☐ VAR ☒ YOK	☐ YOK ☒ YOK	
YAPI NİZAMI	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK	☐ FARKLI ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☒ AYNI ☐ FARKLI	☐ FARKLI ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
TABİİ ZEMİN EĞİMİ	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ	☐ EĞİMLİ ☐ KÖŞEDE BİTİŞİK	
ZEMİN SINIFI	☐ ZA ☐ ZB ☐ ZC ☒ ZD ☐ ZE	☐ ZE	

Çizelge A.26 : Saraçlar Tip-3 bina verileri.

BETONARME BİNALAR İÇİN VERİ TOPLAMA FORMU			
BİNA KİMLİK BİLGİLERİ		TARİH SIRA	4.05.2022
BİNA KİMLİK NO	-		
İL	Kastamonu		
İLÇE	Merkez		
MAHALLE	Saraçlar		
CADDE/SOKAK			
BİNA ADI	Tip-3		
BİNANIN TAHMİNİ YAŞI	27		
YAPI KULLANIM TÜRÜ	☒ KONUT ☐ TİCARET ☐ SANAYİ ☐ KAMU ☐ METRUK		
BİNA TEKNİK BİLGİLERİ	BA ÇERÇEVE ☒	BA ÇERÇEVE PERDE ☐	
YAPISAL SİSTEM TÜRÜ	☒ İYİ ☐ ORTA ☐ KÖTÜ		
SERBEST KAT ADEDİ Nsk	☒ VAR ☐ YOK		
BİNA GÖRSEL KALİTESİ	☐ VAR ☒ YOK		
YUMUŞAK KAT/ZAYIF KAT	☐ VAR ☒ YOK		
DÜŞEYDE DÜZENSİZLİK	☐ VAR ☒ YOK		
AĞIR ÇIKMALAR	☒ VAR ☐ YOK		
PLANDA DÜZENSİZLİK	☒ AYRIK ☐ BİTİŞİK		
KISA KOLON ETKİSİ	☐ AYNI ☐ FARKLI		
YAPI NİZAMI	☒ DÜZ ☐ EĞİMLİ		
BİTİŞİK BİNALARLA DÖŞEME SEVİYESİ	☐ ZA ☒ ZB ☐ ZC ☐ ZD		
TABİİ ZEMİN EĞİMİ			
ZEMİN SINIFI			

Çizelge A.27 : S1 kolonu için plastik mafsal dönmeleri.

Kolon	OutputCase	StepType	AssignHinge	ReIDist	AbsDist	M2	M3	R2Plastic	+	R3Plastic	+	HingeState	HingeStatus
S1	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-93.0889	27.7179	0	0	0	0	A to B	A to IO
S1	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-68.4595	-7.1272	0.004206	0.004206	0.001149	0.001149	B to C	>CP
S1	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-57.6042	20.4757	-0.003319	0.003319	0.013637	0.013637	>E	>CP
S1	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	7.0956	53.6741	-0.014908	0.014908	0.0342	0.0342	>E	>CP
S1	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	7.0956	53.6741	-0.014908	0.014908	0.0342	0.0342	>E	>CP
S1	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.053811	0.053811	0.008014	0.008014	>E	>CP
S1	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-25.0189	19.6368	-0.033211	0.033211	0.00145	0.00145	>E	>CP
S1	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.05421	0.05421	-0.000642	0.000642	>E	>CP
S1	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-11.3031	0.331	-0.051356	0.051356	0.005473	0.005473	>E	>CP
S1	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.008988	0.008988	0.109881	0.109881	>E	>CP
S1	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	155.69	36.5077	-0.003095	0.003095	-0.000773	0.000773	>E	>CP
S1	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-15.8312	-15.7807	-0.017005	0.017005	0.009113	0.009113	>E	>CP
S1	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-21.6314	-11.8395	-0.007989	0.007989	0.004277	0.004277	>E	>CP
S1	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.020926	0.020926	0.102042	0.102042	>E	>CP
S1	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-40.4617	-13.2589	-0.024782	0.024782	0.002263	0.002263	>E	>CP
S1	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-16.5473	1.8584	-0.048961	0.048961	-0.006123	0.006123	>E	>CP
S1	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.052557	0.052557	0.008344	0.008344	>E	>CP
S1	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054348	0.054348	0.002506	0.002506	>E	>CP
S1	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-39.3126	49.1346	-0.022615	0.022615	0.000273	0.000273	>E	>CP
S1	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-12.7961	6.4428	-0.013729	0.013729	0.046517	0.046517	>E	>CP
S1	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-86.7598	-5.3551	0.004698	0.004698	0.002218	0.002218	>E	>CP
S1	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-5.0434	4.8392	-0.047224	0.047224	0.004189	0.004189	>E	>CP
S1	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.05028	0.05028	0.013562	0.013562	>E	>CP
S1	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-70.1159	-9.2008	0	0	0	0	A to B	A to IO
S1	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-27.0134	-14.1143	0	0	0	0	A to B	A to IO
S1	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-27.0134	-14.1143	0	0	0	0	A to B	A to IO
S1	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.053162	0.053162	-0.01492	0.01492	>E	>CP
S1	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-6.6496	-7.4565	0	0	0	0	A to B	A to IO
S1	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.053637	0.053637	-0.00906	0.00906	>E	>CP
S1	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	16.8816	14.4683	-0.000063	0.000063	0.00006	0.00006	B to C	IO to LS
S1	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.00527	0.00527	0.105538	0.105538	>E	>CP
S1	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-31.1447	-33.0729	0	0	0	0	A to B	A to IO
S1	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-67.8271	19.1407	0	0	0	0	A to B	A to IO
S1	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-96.0409	7.1865	0	0	0	0	A to B	A to IO
S1	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.00418	0.00418	0.107595	0.107595	>E	>CP
S1	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-76.2649	3.3051	0	0	0	0	A to B	A to IO
S1	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	20.518	28.5199	0	0	0	0	A to B	A to IO
S1	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	44.0915	29.2979	0	0	0	0	A to B	A to IO
S1	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-97.732	46.2112	0	0	0	0	A to B	A to IO
S1	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-13.8973	-17.6183	0	0	0	0	A to B	A to IO
S1	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-28.9776	-27.3996	0	0	0	0	A to B	A to IO
S1	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-114.3379	22.6688	-0.000025	0.000025	0.000035	0.000035	B to C	IO to LS
S1	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-6.0581	21.3843	0	0	0	0	A to B	A to IO
S1	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.053979	0.053979	-0.011258	0.011258	>E	>CP

Çizelge A.28 : S2 kolonu için plastik mafsal dönmeleri.

Kolon	OutputCase	StepType	AssignHinge	ReIDist	AbsDist	M2	M3	R2Plastic	+	R3Plastic	+	HingeState	HingeStatus
S2	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-39.7457	10.0402	0	0	0	0	A to B	A to IO
S2	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-55.1267	-0.2313	0.003816	0.003816	0.001065	0.001065	B to C	>CP
S2	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-62.8265	23.5751	-0.003478	0.003478	0.012933	0.012933	>E	>CP
S2	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	2.6089	50.5508	-0.015023	0.015023	0.032977	0.032977	>E	>CP
S2	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	2.6089	50.5508	-0.015023	0.015023	0.032977	0.032977	>E	>CP
S2	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.053983	0.053983	0.006317	0.006317	>E	>CP
S2	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-32.4433	24.0534	-0.03346	0.03346	0.000306	0.000306	>E	>CP
S2	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054261	0.054261	-0.001608	0.001608	>E	>CP
S2	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-9.7752	-0.3996	-0.051779	0.051779	0.004643	0.004643	>E	>CP
S2	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.008963	0.008963	0.110552	0.110552	>E	>CP
S2	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	166.2756	28.0347	-0.003281	0.003281	-0.001995	0.001995	>E	>CP
S2	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-1.535	-9.2468	-0.01748	0.01748	0.008734	0.008734	>E	>CP
S2	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-14.0341	-8.9636	-0.008267	0.008267	0.004292	0.004292	>E	>CP
S2	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.020187	0.020187	0.10349	0.10349	>E	>CP
S2	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-31.3155	-12.0365	-0.025136	0.025136	0.001486	0.001486	>E	>CP
S2	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-13.798	3.844	-0.049424	0.049424	-0.007495	0.007495	>E	>CP
S2	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.053135	0.053135	0.007653	0.007653	>E	>CP
S2	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054413	0.054413	0.00108	0.00108	>E	>CP
S2	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-42.3837	48.9365	-0.022812	0.022812	-0.000794	0.000794	>E	>CP
S2	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-4.32	-4.1523	-0.014067	0.014067	0.045202	0.045202	>E	>CP
S2	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-86.1228	5.4489	0.004424	0.004424	0.002837	0.002837	>E	>CP
S2	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-5.1826	5.2439	-0.047688	0.047688	0.003475	0.003475	>E	>CP
S2	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.051964	0.051964	0.011493	0.011493	>E	>CP
S2	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-25.3261	-5.9869	0	0	0	0	A to B	A to IO
S2	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	45.4784	-24.0713	0	0	0	0	A to B	A to IO
S2	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	45.4784	-24.0713	0	0	0	0	A to B	A to IO
S2	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.052882	0.052882	-0.010321	0.010321	>E	>CP
S2	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	53.1695	-15.9427	0	0	0	0	A to B	A to IO
S2	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.052466	0.052466	-0.004031	0.004031	>E	>CP
S2	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	107.7175	6.339	0	0	0	0	A to B	A to IO
S2	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.001377	0.001377	0.111248	0.111248	>E	>CP
S2	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-10.8079	-24.577	0	0	0	0	A to B	A to IO
S2	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-20.2602	4.0351	0	0	0	0	A to B	A to IO
S2	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-46.9174	3.4382	0	0	0	0	A to B	A to IO
S2	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	0.00934	0.00934	0.110656	0.110656	>E	>CP
S2	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-32.522	-3.5893	0	0	0	0	A to B	A to IO
S2	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	94.5621	16.2648	0	0	0	0	A to B	A to IO
S2	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	98.6757	27.7393	0	0	0	0	A to B	A to IO
S2	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-0.4432	40.1381	0	0	0	0	A to B	A to IO
S2	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	43.1174	-14.2505	0	0	0	0	A to B	A to IO
S2	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	19.4703	-20.6892	0	0	0	0	A to B	A to IO
S2	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-56.6385	-0.2395	0	0	0	0	A to B	A to IO
S2	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	59.8653	-0.403	0	0	0	0	A to B	A to IO
S2	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.053276	0.053276	-0.007209	0.007209	>E	>CP

Çizelge A.29 : S3 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.

Kolon	OutputCase	StepType	AssignHinge	RelDist	AbsDist	M2	M3	R2Plastic	+	R3Plastic	+	Hinge State	Hinge Status
S3	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-37.2009	3.7518	0	0	0	0	A to B	A to IO
S3	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-56.6891	7.6742	0.003826	0.003826	0.000726	0.000726	B to C	>CP
S3	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-68.5403	20.2779	-0.003479	0.003479	0.012669	0.012669	>E	>CP
S3	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	3.7051	46.9161	-0.015324	0.015324	0.032237	0.032237	>E	>CP
S3	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	3.7051	46.9161	-0.015324	0.015324	0.032237	0.032237	>E	>CP
S3	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054067	0.054067	0.004473	0.004473	>E	>CP
S3	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-36.6831	27.2892	-0.033473	0.033473	-0.000819	0.000819	>E	>CP
S3	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054304	0.054304	-0.002257	0.002257	>E	>CP
S3	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-9.873	-1.0205	-0.051796	0.051796	0.00354	0.00354	>E	>CP
S3	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.008813	0.008813	0.110527	0.110527	>E	>CP
S3	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	173.3876	17.1704	-0.003339	0.003339	-0.002884	0.002884	>E	>CP
S3	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-1.8446	-4.4492	-0.017362	0.017362	0.008233	0.008233	>E	>CP
S3	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-16.1184	-11.5464	-0.008192	0.008192	0.004303	0.004303	B to C	>CP
S3	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.019386	0.019386	0.10422	0.10422	>E	>CP
S3	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-30.4541	-11.3646	-0.025184	0.025184	0.000802	0.000802	>E	>CP
S3	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-11.2842	4.7953	-0.049512	0.049512	-0.008793	0.008793	>E	>CP
S3	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.053204	0.053204	0.006896	0.006896	>E	>CP
S3	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054369	0.054369	-0.000246	0.000246	>E	>CP
S3	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-43.3613	48.8276	-0.022792	0.022792	-0.00176	0.00176	>E	>CP
S3	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-7.5811	-4.9808	-0.014056	0.014056	0.043668	0.043668	>E	>CP
S3	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-87.7088	6.8419	0.004437	0.004437	0.003313	0.003313	>E	>CP
S3	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	6.1337	1.7942	-0.047737	0.047737	0.002289	0.002289	>E	>CP
S3	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.052001	0.052001	0.009552	0.009552	>E	>CP
S3	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-22.9502	-3.7456	0	0	0	0	A to B	A to IO
S3	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	45.3276	-20.3353	0	0	0	0	A to B	A to IO
S3	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	45.3276	-20.3353	0	0	0	0	A to B	A to IO
S3	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.054079	0.054079	-0.00131	0.00131	>E	>CP
S3	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	55.5847	-17.771	0	0	0	0	A to B	A to IO
S3	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.054521	0.054521	-0.000998	0.000998	>E	>CP
S3	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	104.3622	7.0382	0	0	0	0	A to B	A to IO
S3	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.001084	0.001084	0.110571	0.110571	>E	>CP
S3	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-11.3862	-18.675	0	0	0	0	A to B	A to IO
S3	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-23.3988	1.3354	0	0	0	0	A to B	A to IO
S3	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-45.0658	4.6943	0	0	0	0	A to B	A to IO
S3	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	0.008746	0.008746	0.110116	0.110116	>E	>CP
S3	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-33.3139	-4.9865	0	0	0	0	A to B	A to IO
S3	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	91.999	14.1438	0	0	0	0	A to B	A to IO
S3	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	95.622	32.1388	0	0	0	0	A to B	A to IO
S3	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-1.6518	38.8087	0	0	0	0	A to B	A to IO
S3	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	44.5697	-15.3702	0	0	0	0	A to B	A to IO
S3	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	16.1133	-16.6033	0	0	0	0	A to B	A to IO
S3	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-55.5786	-2.1145	0	0	0	0	A to B	A to IO
S3	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	59.5645	-4.9267	0	0	0	0	A to B	A to IO
S3	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.054296	0.054296	-0.006554	0.006554	>E	>CP

Çizelge A.30 : S4 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.

Kolon	OutputCase	StepType	AssignHinge	RelDist	AbsDist	M2	M3	R2Plastic	+	R3Plastic	+	Hinge State	Hinge Status
S4	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-30.371	-6.6036	0	0	0	0	A to B	A to IO
S4	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-64.5099	18.7432	0.003878	0.003878	0.000322	0.000322	B to C	>CP
S4	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-70.2991	11.1126	-0.003427	0.003427	0.012448	0.012448	>E	>CP
S4	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-3.188	53.1152	-0.015257	0.015257	0.030714	0.030714	>E	>CP
S4	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-3.188	53.1152	-0.015257	0.015257	0.030714	0.030714	>E	>CP
S4	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054165	0.054165	0.002095	0.002095	>E	>CP
S4	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-24.2098	26.4278	-0.033597	0.033597	-0.002012	0.002012	>E	>CP
S4	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054517	0.054517	-0.003131	0.003131	>E	>CP
S4	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-10.1137	-1.7164	-0.051768	0.051768	0.002043	0.002043	>E	>CP
S4	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.008574	0.008574	0.110078	0.110078	>E	>CP
S4	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	187.3085	5.8064	-0.003549	0.003549	-0.004026	0.004026	>E	>CP
S4	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-12.1868	1.6578	-0.017347	0.017347	0.007605	0.007605	>E	>CP
S4	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-24.947	-12.9302	-0.00802	0.00802	0.004376	0.004376	B to C	>CP
S4	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.018705	0.018705	0.104328	0.104328	>E	>CP
S4	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-37.6123	-8.7796	-0.024963	0.024963	0.000182	0.000182	>E	>CP
S4	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-9.0815	5.2002	-0.049412	0.049412	-0.010366	0.010366	>E	>CP
S4	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.053164	0.053164	0.005551	0.005551	>E	>CP
S4	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054254	0.054254	-0.002136	0.002136	>E	>CP
S4	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-43.078	48.2374	-0.022949	0.022949	-0.002854	0.002854	>E	>CP
S4	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-19.9716	-5.0457	-0.013877	0.013877	0.041748	0.041748	>E	>CP
S4	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-88.1649	14.3736	0.004442	0.004442	0.003826	0.003826	>E	>CP
S4	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	5.5502	-5.8379	-0.048086	0.048086	0.000879	0.000879	>E	>CP
S4	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.051957	0.051957	0.006989	0.006989	>E	>CP
S4	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-29.6184	0.2069	0	0	0	0	A to B	A to IO
S4	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	17.4817	-20.3827	0	0	0	0	A to B	A to IO
S4	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	17.4817	-20.3827	0	0	0	0	A to B	A to IO
S4	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.053392	0.053392	0.009164	0.009164	>E	>CP
S4	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	35.0573	-10.9455	0	0	0	0	A to B	A to IO
S4	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.054028	0.054028	0.004051	0.004051	>E	>CP
S4	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	47.6566	21.299	0	0	0	0	A to B	A to IO
S4	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.004521	0.004521	0.108772	0.108772	>E	>CP
S4	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	4.7469	-12.1115	0	0	0	0	A to B	A to IO
S4	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-36.063	0.4082	0	0	0	0	A to B	A to IO
S4	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-55.6456	4.0212	0	0	0	0	A to B	A to IO
S4	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.002227	0.002227	0.108604	0.108604	>E	>CP
S4	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-32.7806	-1.1789	0	0	0	0	A to B	A to IO
S4	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	48.9229	21.0204	0	0	0	0	A to B	A to IO
S4	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	73.4333	39.9453	0	0	0	0	A to B	A to IO
S4	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-43.0558	38.5272	0	0	0	0	A to B	A to IO
S4	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	14.4146	-13.6551	0	0	0	0	A to B	A to IO
S4	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	4.8895	-6.7117	0	0	0	0	A to B	A to IO
S4	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-55.5619	-10.5414	0	0	0	0	A to B	A to IO
S4	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	32.0112	1.8846	0	0	0	0	A to B	A to IO
S4	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.054478	0.054478	-0.000425	0.000425	>E	>CP

Çizelge A.31 : S5 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.

Kolon	OutputCase	StepType	AssignHinge	RelDist	AbsDist	M2	M3	R2Plastic	+	R3Plastic	+	HingeState	HingeStatus
S5	TH1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-176.0248	16.7256	-0.00013	0.00013	0.000137	0.000137	B to C	IO to LS
S5	TH1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	-48.8085	26.3398	0.003579	0.003579	0.000453	0.000453	B to C	>CP
S5	TH1-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	-175.3947	35.6159	-0.002989	0.002989	0.013377	0.013377	>E	>CP
S5	TH2	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	38.2004	76.6854	-0.013612	0.013612	0.034723	0.034723	>E	>CP
S5	TH2-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	38.2004	76.6854	-0.013612	0.013612	0.034723	0.034723	>E	>CP
S5	TH3	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.042189	0.042189	0.001694	0.001694	>E	>CP
S5	TH3-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	-22.2541	4.7874	-0.03225	0.03225	0.001742	0.001742	>E	>CP
S5	TH4	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.042163	0.042163	-0.000852	0.000852	>E	>CP
S5	TH4-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.042168	0.042168	0.005883	0.005883	>E	>CP
S5	TH5	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.004952	0.004952	0.121558	0.121558	>E	>CP
S5	TH5-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	385.0339	28.7925	-0.001352	0.001352	-0.000281	0.000281	>E	>CP
S5	TH6	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	3.734	-18.9552	-0.016875	0.016875	0.009222	0.009222	>E	>CP
S5	TH6-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	-31.0735	-10.0307	-0.008293	0.008293	0.004408	0.004408	B to C	>CP
S5	TH7	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.015491	0.015491	0.113846	0.113846	>E	>CP
S5	TH7-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0.1509	-6.0939	-0.02439	0.02439	0.001959	0.001959	>E	>CP
S5	TH8	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.041986	0.041986	-0.002603	0.002603	>E	>CP
S5	TH8-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.042289	0.042289	0.010554	0.010554	>E	>CP
S5	TH9	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.042464	0.042464	0.002651	0.002651	>E	>CP
S5	TH9-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	-88.4273	66.4203	-0.021603	0.021603	-0.000109	0.000109	>E	>CP
S5	TH10	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	7.2397	-2.036	-0.012011	0.012011	0.046544	0.046544	>E	>CP
S5	TH10-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	-132.5827	0.6805	0.003375	0.003375	0.002153	0.002153	>E	>CP
S5	TH11	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.03839	0.03839	0.012558	0.012558	>E	>CP
S5	TH11-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.04009	0.04009	0.005292	0.005292	>E	>CP
S5	TH1-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-130.3942	-10.8931	0	0	0	0	A to B	A to IO
S5	TH2	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-12.7169	-41.7136	-0.000278	0.000278	-0.000063	0.000063	B to C	IO to LS
S5	TH2-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-12.7169	-41.7136	-0.000278	0.000278	-0.000063	0.000063	B to C	IO to LS
S5	TH3	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	0	0	-0.042186	0.042186	-0.013483	0.013483	>E	>CP
S5	TH3-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	32.453	-8.3287	-0.00017	0.00017	0.0001	0.0001	B to C	IO to LS
S5	TH4	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	0	0	-0.042119	0.042119	-0.008831	0.008831	>E	>CP
S5	TH4-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	132.1285	15.1608	-0.000269	0.000269	0.000159	0.000159	B to C	IO to LS
S5	TH5	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	0	0	-0.008237	0.008237	0.110716	0.110716	>E	>CP
S5	TH5-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	69.4216	-34.9699	0	0	0	0	A to B	A to IO
S5	TH6	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-140.124	12.9256	0	0	0	0	A to B	A to IO
S5	TH6-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-165.7701	2.5615	-0.000318	0.000318	0.000363	0.000363	B to C	IO to LS
S5	TH7	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	0	0	-0.009422	0.009422	0.106268	0.106268	>E	>CP
S5	TH7-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-153.9252	-6.2893	-0.000496	0.000496	0.000025	0.000025	B to C	>CP
S5	TH8	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	91.1223	47.0167	-0.000366	0.000366	0.000003353	0.000003353	B to C	>CP
S5	TH8-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	142.2493	35.3752	-0.000002651	0.000002651	0.000001563	0.000001563	B to C	IO to LS
S5	TH9	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-214.1479	51.1384	-0.000575	0.000575	0.000031	0.000031	B to C	>CP
S5	TH9-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-17.8063	-15.3929	-0.000037	0.000037	0.000022	0.000022	B to C	IO to LS
S5	TH10	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-50.0558	-42.7387	0	0	0	0	A to B	A to IO
S5	TH10-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-258.0679	21.7523	-0.000077	0.000077	0.000038	0.000038	B to C	IO to LS
S5	TH11	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	62.2114	14.2186	0	0	0	0	A to B	A to IO
S5	TH11-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	0	0	-0.042079	0.042079	-0.009673	0.009673	>E	>CP

Çizelge A.32 : S6 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.

Kolon	OutputCase	StepType	AssignHinge	RelDist	AbsDist	M2	M3	R2Plastic	+	R3Plastic	+	HingeState	HingeStatus
S6	TH1	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	9.628	-45.9602	0.002898	0.002898	0.001245	0.001245	B to C	>CP
S6	TH1-1	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	-19.8307	43.1756	-0.003582	0.003582	0.013435	0.013435	>E	>CP
S6	TH2	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	-16.477	77.9866	-0.013945	0.013945	0.033663	0.033663	>E	>CP
S6	TH2-1	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	-16.477	77.9866	-0.013945	0.013945	0.033663	0.033663	>E	>CP
S6	TH3	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.120459	0.120459	0.004183	0.004183	>E	>CP
S6	TH3-1	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	10.6307	278.8456	-0.032824	0.032824	-0.000524	0.000524	>E	>CP
S6	TH4	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.122811	0.122811	-0.00334	0.00334	>E	>CP
S6	TH4-1	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	-85.658	128.4699	-0.049001	0.049001	0.002986	0.002986	>E	>CP
S6	TH5	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.002114	0.002114	0.041461	0.041461	>E	>CP
S6	TH5-1	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	85.4929	204.2697	-0.00222	0.00222	-0.002919	0.002919	>E	>CP
S6	TH6	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	-34.5456	-90.4367	-0.016283	0.016283	0.008253	0.008253	>E	>CP
S6	TH6-1	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	-24.0483	101.5004	-0.008131	0.008131	0.003815	0.003815	B to C	>CP
S6	TH7	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.010494	0.010494	0.041503	0.041503	>E	>CP
S6	TH7-1	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	-114.3221	11.7353	-0.022064	0.022064	0.00066	0.00066	>E	>CP
S6	TH8	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	-78.2271	142.0321	-0.046572	0.046572	-0.008674	0.008674	>E	>CP
S6	TH8-1	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	1.4455	-198.9977	-0.068357	0.068357	0.00297	0.00297	>E	>CP
S6	TH9	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.119174	0.119174	0.004257	0.004257	>E	>CP
S6	TH9-1	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	-11.3336	352.3639	-0.02245	0.02245	-0.001286	0.001286	>E	>CP
S6	TH10	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.010277	0.010277	0.041265	0.041265	>E	>CP
S6	TH10-1	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	-31.8788	66.7825	0.003626	0.003626	0.003412	0.003412	B to C	>CP
S6	TH11	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	-64.8247	316.09	-0.045006	0.045006	0.000671	0.000671	>E	>CP
S6	TH11-1	Last Step	C90*30 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.117078	0.117078	0.012356	0.012356	>E	>CP
S6	TH1	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	-6.8893	20.5218	0	0	0	0	A to B	A to IO
S6	TH1-1	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	27.2327	-33.2324	0	0	0	0	A to B	A to IO
S6	TH2	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	30.6614	-59.8695	0	0	0	0	A to B	A to IO
S6	TH2-1	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	30.6614	-59.8695	0	0	0	0	A to B	A to IO
S6	TH3	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	0	0	-0.119738	0.119738	-0.004251	0.004251	>E	>CP
S6	TH3-1	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	11.4509	-33.4437	0	0	0	0	A to B	A to IO
S6	TH4	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	0	0	-0.115021	0.115021	-0.001196	0.001196	>E	>CP
S6	TH4-1	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	99.5327	-45.2767	0	0	0	0	A to B	A to IO
S6	TH5	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	0	0	0.002266	0.002266	0.041068	0.041068	>E	>CP
S6	TH5-1	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	-33.9226	-80.6714	0	0	0	0	A to B	A to IO
S6	TH6	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	28.2257	-41.6386	0	0	0	0	A to B	A to IO
S6	TH6-1	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	6.6246	-78.8521	0	0	0	0	A to B	A to IO
S6	TH7	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	0	0	0.003101	0.003101	0.041197	0.041197	>E	>CP
S6	TH7-1	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	37.056	-79.6944	0	0	0	0	A to B	A to IO
S6	TH8	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	94.1638	157.472	0	0	0	0	A to B	A to IO
S6	TH8-1	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	64.6203	186.7719	0	0	0	0	A to B	A to IO
S6	TH9	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	48.9979	202.5011	0	0	0	0	A to B	A to IO
S6	TH9-1	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	71.6999	-41.6721	0	0	0	0	A to B	A to IO
S6	TH10	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	55.7007	-312.6768	0.000017	0.000017	-0.000008482	0.000008482	B to C	IO to LS
S6	TH10-1	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	-8.5947	-20.3359	0	0	0	0	A to B	A to IO
S6	TH11	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	74.5009	68.5573	0	0	0	0	A to B	A to IO
S6	TH11-1	Last Step	C90*30 N1000	0.99	2.871	0	0	-0.119927	0.119927	-0.001375	0.001375	>E	>CP

Çizelge A.33 : S7 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.

Kolon	OutputCase	StepType	AssignHinge	ReIDist	AbsDist	M2	M3	R2Plastic	+	R3Plastic	+	Hinge State	Hinge Status
S7	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-24.0214	-8.3185	0	0	0	0	A to B	A to IO
S7	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-61.781	15.6957	0.00385	0.00385	0.00054	0.00054	B to C	>CP
S7	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-20.4684	8.9489	-0.003421	0.003421	0.012648	0.012648	>E	>CP
S7	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-1.8649	56.2215	-0.013768	0.013768	0.030533	0.030533	>E	>CP
S7	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-1.8649	56.2215	-0.013768	0.013768	0.030533	0.030533	>E	>CP
S7	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054151	0.054151	0.002454	0.002454	>E	>CP
S7	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	47.2292	1.4472	-0.03302	0.03302	-0.000926	0.000926	>E	>CP
S7	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054545	0.054545	-0.001667	0.001667	>E	>CP
S7	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-13.2053	-3.1007	-0.050596	0.050596	0.002312	0.002312	>E	>CP
S7	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.005953	0.005953	0.109662	0.109662	>E	>CP
S7	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	191.2485	-5.9634	-0.002223	0.002223	-0.00341	0.00341	>E	>CP
S7	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-37.5242	-0.6097	-0.016729	0.016729	0.007698	0.007698	>E	>CP
S7	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-56.8355	-8.521	-0.007784	0.007784	0.004229	0.004229	>E	>CP
S7	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.016268	0.016268	0.104646	0.104646	>E	>CP
S7	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-43.9926	-9.8442	-0.024219	0.024219	0.000373	0.000373	>E	>CP
S7	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-14.2605	5.7948	-0.048076	0.048076	-0.010505	0.010505	>E	>CP
S7	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.052994	0.052994	0.008235	0.008235	>E	>CP
S7	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054201	0.054201	-0.002602	0.002602	>E	>CP
S7	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-41.1171	49.8982	-0.021702	0.021702	-0.002519	0.002519	>E	>CP
S7	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-24.0424	-7.4766	-0.012201	0.012201	0.042357	0.042357	>E	>CP
S7	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-81.7304	-0.1955	0.003743	0.003743	0.004399	0.004399	>E	>CP
S7	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	26.4847	-4.4486	-0.046568	0.046568	0.000458	0.000458	>E	>CP
S7	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.051807	0.051807	0.003153	0.003153	>E	>CP
S7	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-27.4213	-11.2152	0	0	0	0	A to B	A to IO
S7	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	20.5376	-36.5195	0	0	0	0	A to B	A to IO
S7	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	20.5376	-36.5195	0	0	0	0	A to B	A to IO
S7	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.053167	0.053167	0.00936	0.00936	>E	>CP
S7	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	9.38	-14.4146	0	0	0	0	A to B	A to IO
S7	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.053981	0.053981	0.003952	0.003952	>E	>CP
S7	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	63.9159	12.2615	0	0	0	0	A to B	A to IO
S7	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	0.000203	0.000203	0.106275	0.106275	>E	>CP
S7	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	4.5089	-17.8906	0	0	0	0	A to B	A to IO
S7	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-21.78	2.9857	0	0	0	0	A to B	A to IO
S7	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-44.5401	0.2177	0	0	0	0	A to B	A to IO
S7	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.00306	0.00306	0.105843	0.105843	>E	>CP
S7	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-42.2868	-3.2449	0	0	0	0	A to B	A to IO
S7	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	58.9523	22.0965	0	0	0	0	A to B	A to IO
S7	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	80.7512	47.7037	0	0	0	0	A to B	A to IO
S7	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-33.9796	50.9198	0	0	0	0	A to B	A to IO
S7	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	19.4214	-40.0545	0	0	0	0	A to B	A to IO
S7	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	20.5255	-36.3499	0	0	0	0	A to B	A to IO
S7	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-43.3046	-10.1956	0	0	0	0	A to B	A to IO
S7	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	31.3174	10.7373	0	0	0	0	A to B	A to IO
S7	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.054489	0.054489	-0.002041	0.002041	>E	>CP

Çizelge A.34 : S9 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.

Kolon	OutputCase	StepType	AssignHinge	ReIDist	AbsDist	M2	M3	R2Plastic	+	R3Plastic	+	HingeState	HingeStatus
S9	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-45.0379	18.7964	0.003746	0.003746	0.000489	0.000489	B to C	>CP
S9	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-9.2164	15.2695	-0.003233	0.003233	0.013161	0.013161	>E	>CP
S9	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	9.6399	55.1244	-0.012945	0.012945	0.031044	0.031044	>E	>CP
S9	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	9.6399	55.1244	-0.012945	0.012945	0.031044	0.031044	>E	>CP
S9	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054052	0.054052	0.002558	0.002558	>E	>CP
S9	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	37.2463	-3.8791	-0.032223	0.032223	-0.001046	0.001046	>E	>CP
S9	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.05459	0.05459	-0.00149	0.00149	>E	>CP
S9	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-3.9164	-1.3428	-0.049836	0.049836	0.002646	0.002646	>E	>CP
S9	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.004015	0.004015	0.109039	0.109039	>E	>CP
S9	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	192.7442	-8.7076	-0.0013	0.0013	-0.00334	0.00334	>E	>CP
S9	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-47.4024	-4.1581	-0.016486	0.016486	0.008189	0.008189	>E	>CP
S9	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-81.6365	-5.8335	-0.007558	0.007558	0.004298	0.004298	B to C	>CP
S9	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.01441	0.01441	0.106524	0.106524	>E	>CP
S9	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-46.3462	-13.3012	-0.023649	0.023649	0.000218	0.000218	>E	>CP
S9	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-17.8956	5.9846	-0.047097	0.047097	-0.011031	0.011031	>E	>CP
S9	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.052825	0.052825	0.009305	0.009305	>E	>CP
S9	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054071	0.054071	-0.002098	0.002098	>E	>CP
S9	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-37.8743	50.5376	-0.02108	0.02108	-0.0025	0.0025	>E	>CP
S9	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-26.2354	-6.5272	-0.010972	0.010972	0.043002	0.043002	>E	>CP
S9	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-69.6782	-5.3099	0.003143	0.003143	0.004821	0.004821	>E	>CP
S9	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	32.2673	-2.9415	-0.045429	0.045429	0.000278	0.000278	>E	>CP
S9	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.051822	0.051822	0.003993	0.003993	>E	>CP
S9	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-16.6343	-13.9058	0	0	0	0	A to B	A to IO
S9	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-23.9529	-45.8856	0.000028	0.000028	-0.001066	0.001066	B to C	>CP
S9	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	30.1637	-47.3922	-0.001718	0.001718	-0.024658	0.024658	>E	>CP
S9	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	30.1637	-47.3922	-0.001718	0.001718	-0.024658	0.024658	>E	>CP
S9	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.053407	0.053407	0.009168	0.009168	>E	>CP
S9	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	14.2496	-4.7314	0	0	0	0	A to B	A to IO
S9	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.053703	0.053703	0.004413	0.004413	>E	>CP
S9	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	71.6385	0.1751	0	0	-0.001256	0.001256	B to C	IO to LS
S9	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	0.00031	0.00031	-0.107639	0.107639	>E	>CP
S9	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	9.0439	-25.2268	0.000038	0.000038	0.009444	0.009444	B to C	>CP
S9	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-7.3396	-27.3116	0	0	-0.000018	0.000018	B to C	IO to LS
S9	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-19.4897	-14.4025	0	0	0	0	A to B	A to IO
S9	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	0.000333	0.000333	-0.105951	0.105951	>E	>CP
S9	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-35.2296	0.9173	0	0	0	0	A to B	A to IO
S9	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	80.265	44.9933	-0.000027	0.000027	0.000283	0.000283	B to C	IO to LS
S9	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	74.7541	37.052	0.000154	0.000154	-0.001247	0.001247	B to C	>CP
S9	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-37.665	50.1427	0	0	0	0	A to B	A to IO
S9	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	31.005	-35.9846	0	0	0	0	A to B	A to IO
S9	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	18.029	-48.2353	0.001184	0.001184	-0.029504	0.029504	>E	>CP
S9	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-34.2372	-23.7119	0	0	0	0	A to B	A to IO
S9	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	45.912	3.5674	0	0	0	0	A to B	A to IO
S9	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.052524	0.052524	-0.006329	0.006329	>E	>CP

Çizelge A.35 : S10 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.

Kolon	OutputCase	StepType	AssignHinge	ReIDist	AbsDist	M2	M3	R2Plastic	+	R3Plastic	+	HingeState	HingeStatus
S10	TH1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-4.9013	-30.0236	0.003622	0.003622	0.0015	0.0015	B to C	>CP
S10	TH1-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	13.0418	46.9287	-0.003784	0.003784	0.0135	0.0135	>E	>CP
S10	TH2	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-2.9759	80.1452	-0.012742	0.012742	0.034904	0.034904	>E	>CP
S10	TH2-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-2.9759	80.1452	-0.012742	0.012742	0.034904	0.034904	>E	>CP
S10	TH3	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	0	0	-0.117245	0.117245	0.007065	0.007065	>E	>CP
S10	TH3-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	11.1412	101.4588	-0.032141	0.032141	0.000602	0.000602	>E	>CP
S10	TH4	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	0	0	-0.121791	0.121791	-0.000394	0.000394	>E	>CP
S10	TH4-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-41.1463	85.1532	-0.048625	0.048625	0.004046	0.004046	>E	>CP
S10	TH5	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	0	0	-0.002266	0.002266	0.059213	0.059213	>E	>CP
S10	TH5-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	57.7227	105.42	-0.001007	0.001007	-0.001371	0.001371	>E	>CP
S10	TH6	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-42.0703	-41.9156	-0.015807	0.015807	0.008953	0.008953	>E	>CP
S10	TH6-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-26.2761	56.524	-0.00787	0.00787	0.003599	0.003599	B to C	>CP
S10	TH7	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	0	0	-0.015456	0.015456	0.058818	0.058818	>E	>CP
S10	TH7-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-55.9988	-6.4033	-0.022643	0.022643	0.001576	0.001576	>E	>CP
S10	TH8	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-59.0754	4.893	-0.044885	0.044885	-0.00676	0.00676	>E	>CP
S10	TH8-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-4.3017	-90.3203	-0.066224	0.066224	0.006147	0.006147	>E	>CP
S10	TH9	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	0	0	-0.119752	0.119752	0.005846	0.005846	>E	>CP
S10	TH9-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-7.3923	161.3907	-0.021625	0.021625	-0.000222	0.000222	>E	>CP
S10	TH10	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	2.2951	4.6252	-0.011323	0.011323	0.045638	0.045638	>E	>CP
S10	TH10-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-27.1655	-16.7737	0.003531	0.003531	0.002977	0.002977	B to C	>CP
S10	TH11	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-55.7242	68.1511	-0.043498	0.043498	0.003286	0.003286	>E	>CP
S10	TH11-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	0	0	-0.119652	0.119652	0.0161	0.0161	>E	>CP
S10	TH1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	-10.1078	30.1193	0	0	0	0	A to B	A to IO
S10	TH1-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	2.6289	-11.2016	0	0	0	0	A to B	A to IO
S10	TH2	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	28.5624	-51.1159	0	0	0	0	A to B	A to IO
S10	TH2-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	28.5624	-51.1159	0	0	0	0	A to B	A to IO
S10	TH3	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	0	0	0.120057	0.120057	-0.00146	0.00146	>E	>CP
S10	TH3-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	35.3257	-48.5159	0.002927	0.002927	0.00014	0.00014	B to C	>CP
S10	TH4	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	0	0	0.115528	0.115528	-0.005829	0.005829	>E	>CP
S10	TH4-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	78.2308	-47.5245	0.009919	0.009919	0.000336	0.000336	B to C	>CP
S10	TH5	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	0	0	-0.00334	0.00334	0.058941	0.058941	>E	>CP
S10	TH5-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	-6.1121	-61.9542	-0.002722	0.002722	0	0	B to C	>CP
S10	TH6	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	44.9916	12.1549	0	0	0	0	A to B	A to IO
S10	TH6-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	14.4585	-9.3273	0	0	0	0	A to B	A to IO
S10	TH7	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	0	0	0.011775	0.011775	0.056112	0.056112	>E	>CP
S10	TH7-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	67.0661	-40.7101	0	0	0	0	A to B	A to IO
S10	TH8	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	79.4421	34.7076	0.009005	0.009005	-0.000252	0.000252	B to C	>CP
S10	TH8-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	63.7816	85.1559	0.018377	0.018377	-0.001032	0.001032	>E	>CP
S10	TH9	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	0	0	0.118981	0.118981	-0.001282	0.001282	>E	>CP
S10	TH9-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	67.4767	-24.2185	0	0	0	0	A to B	A to IO
S10	TH10	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	39.1939	-118.5647	0	0	0	0	A to B	A to IO
S10	TH10-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	-7.2396	13.974	0	0	0	0	A to B	A to IO
S10	TH11	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	68.8938	-4.3311	0.008601	0.008601	-0.0005	0.0005	B to C	>CP
S10	TH11-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	0	0	0.119206	0.119206	-0.002997	0.002997	>E	>CP

Çizelge A.36 : S11 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.

Kolon	OutputCase	StepType	AssignHinge	ReIDist	AbsDist	M2	M3	R2Plastic	+	R3Plastic	+	HingeState	HingeStatus
S11	TH1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	2.7374	8.0442	0.003139	0.003139	0.000997	0.000997	B to C	>CP
S11	TH1-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	11.2643	33.2553	-0.003737	0.003737	0.013057	0.013057	>E	>CP
S11	TH2	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-2.7595	78.2854	-0.012375	0.012375	0.033414	0.033414	>E	>CP
S11	TH2-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-2.7595	78.2854	-0.012375	0.012375	0.033414	0.033414	>E	>CP
S11	TH3	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	0	0	-0.116863	0.116863	0.004192	0.004192	>E	>CP
S11	TH3-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	26.9651	104.0987	-0.031943	0.031943	-0.000874	0.000874	>E	>CP
S11	TH4	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	0	0	-0.116229	0.116229	-0.002409	0.002409	>E	>CP
S11	TH4-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-48.8067	68.9743	-0.047865	0.047865	0.002873	0.002873	>E	>CP
S11	TH5	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	0	0	-0.00212	0.00212	0.059317	0.059317	>E	>CP
S11	TH5-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	68.7304	69.224	-0.001151	0.001151	-0.002839	0.002839	>E	>CP
S11	TH6	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-39.7085	-34.7706	-0.015292	0.015292	0.008233	0.008233	>E	>CP
S11	TH6-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-16.7768	30.5337	-0.007996	0.007996	0.003688	0.003688	B to C	>CP
S11	TH7	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	0	0	-0.012565	0.012565	0.059074	0.059074	>E	>CP
S11	TH7-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-55.5865	4.51	-0.02184	0.02184	0.000668	0.000668	>E	>CP
S11	TH8	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-53.173	52.0042	-0.04483	0.04483	-0.008735	0.008735	>E	>CP
S11	TH8-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-3.9814	-93.137	-0.065877	0.065877	0.003188	0.003188	>E	>CP
S11	TH9	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	0	0	-0.121876	0.121876	0.003881	0.003881	>E	>CP
S11	TH9-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-8.2323	161.0671	-0.021038	0.021038	-0.001437	0.001437	>E	>CP
S11	TH10	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	1.06	3.3621	-0.010964	0.010964	0.04344	0.04344	>E	>CP
S11	TH10-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-21.5492	8.6738	0.002957	0.002957	0.003523	0.003523	>E	>CP
S11	TH11	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	-15.4906	105.1956	-0.043989	0.043989	0.000857	0.000857	>E	>CP
S11	TH11-1	Last Step	C60*30 N550	0.01	0.029	0	0	-0.121233	0.121233	0.013702	0.013702	>E	>CP
S11	TH1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	-1.8046	5.5221	0	0	0	0	A to B	A to IO
S11	TH1-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	4.8375	-4.848	0	0	0	0	A to B	A to IO
S11	TH2	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	11.9751	-51.8164	0	0	0	0	A to B	A to IO
S11	TH2-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	11.9751	-51.8164	0	0	0	0	A to B	A to IO
S11	TH3	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	0	0	-0.11837	0.11837	-0.004407	0.004407	>E	>CP
S11	TH3-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	-4.1968	-51.9967	0	0	0	0	A to B	A to IO
S11	TH4	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	0	0	-0.120637	0.120637	-0.000335	0.000335	>E	>CP
S11	TH4-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	69.1995	-5.9005	0	0	0	0	A to B	A to IO
S11	TH5	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	0	0	-0.005439	0.005439	0.058676	0.058676	>E	>CP
S11	TH5-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	-28.7078	-36.1078	0	0	0	0	A to B	A to IO
S11	TH6	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	21.531	13.885	0	0	0	0	A to B	A to IO
S11	TH6-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	6.102	-7.1301	0	0	0	0	A to B	A to IO
S11	TH7	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	0	0	0.001713	0.001713	0.05913	0.05913	>E	>CP
S11	TH7-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	19.4435	-36.3338	0	0	0	0	A to B	A to IO
S11	TH8	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	66.48	42.0458	0	0	0	0	A to B	A to IO
S11	TH8-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	45.3489	92.5856	0	0	0	0	A to B	A to IO
S11	TH9	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	32.5417	101.313	0	0	0	0	A to B	A to IO
S11	TH9-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	35.1867	-24.7986	0	0	0	0	A to B	A to IO
S11	TH10	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	33.8711	-97.2886	0	0	0	0	A to B	A to IO
S11	TH10-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	-1.9452	-5.9161	0	0	0	0	A to B	A to IO
S11	TH11	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	40.8627	-12.7628	0	0	0	0	A to B	A to IO
S11	TH11-1	Last Step	C60*30 N550	0.99	2.871	0	0	-0.122125	0.122125	-0.005391	0.005391	>E	>CP

Çizelge A.37 : S12 kolonu için plastik mafsal dönmeleri.

Kolon	OutputCase	StepType	AssignHinge	ReIDist	AbsDist	M2	M3	R2Plastic	+	R3Plastic	+	Hinge State	Hinge Status
S12	TH1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-120.6875	-9.3584	0	0	0	0	A to B	A to IO
S12	TH1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	-5.2078	26.1805	0.003611	0.003611	0.000856	0.000856	B to C	>CP
S12	TH1-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	-99.4409	47.3239	-0.002463	0.002463	0.01319	0.01319	>E	>CP
S12	TH2	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	129.679	76.7539	-0.011433	0.011433	0.035128	0.035128	>E	>CP
S12	TH2-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	129.679	76.7539	-0.011433	0.011433	0.035128	0.035128	>E	>CP
S12	TH3	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.042251	0.042251	0.003027	0.003027	>E	>CP
S12	TH3-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	-69.5041	-7.5944	-0.030245	0.030245	0.002278	0.002278	>E	>CP
S12	TH4	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.042058	0.042058	0.001118	0.001118	>E	>CP
S12	TH4-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.042158	0.042158	0.005614	0.005614	>E	>CP
S12	TH5	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.000905	0.000905	0.119058	0.119058	>E	>CP
S12	TH5-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	416.7108	20.2412	0.00072	0.00072	-0.000148	0.000148	>E	>CP
S12	TH6	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	-49.138	-0.8793	-0.016075	0.016075	0.00896	0.00896	>E	>CP
S12	TH6-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	-72.3944	37.9643	-0.007984	0.007984	0.003361	0.003361	B to C	>CP
S12	TH7	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.011665	0.011665	0.117418	0.117418	>E	>CP
S12	TH7-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	8.0768	-4.1117	-0.02325	0.02325	0.002083	0.002083	>E	>CP
S12	TH8	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.042139	0.042139	-0.005586	0.005586	>E	>CP
S12	TH8-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.041644	0.041644	0.010565	0.010565	>E	>CP
S12	TH9	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.042507	0.042507	0.00239	0.00239	>E	>CP
S12	TH9-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	-82.8032	71.0568	-0.020101	0.020101	-0.000283	0.000283	>E	>CP
S12	TH10	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	-7.0691	-2.7066	-0.009252	0.009252	0.046537	0.046537	>E	>CP
S12	TH10-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	-20.9031	8.0002	0.00196	0.00196	0.002287	0.002287	>E	>CP
S12	TH11	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.041181	0.041181	0.00494	0.00494	>E	>CP
S12	TH11-1	Last Step	C30*90 N1000	0.01	0.029	0	0	-0.042251	0.042251	0.009655	0.009655	>E	>CP
S12	TH1-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-105.6748	-11.7275	0	0	0	0	A to B	A to IO
S12	TH2	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-26.7686	-29.1914	-0.000043	0.000043	-0.000025	0.000025	B to C	IO to LS
S12	TH2-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-26.7686	-29.1914	-0.000043	0.000043	-0.000025	0.000025	B to C	IO to LS
S12	TH3	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	0	0	-0.042325	0.042325	-0.012164	0.012164	>E	>CP
S12	TH3-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-5.5276	-2.3352	-0.000031	0.000031	0	0	B to C	IO to LS
S12	TH4	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	0	0	-0.042388	0.042388	-0.009351	0.009351	>E	>CP
S12	TH4-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	58.3643	23.3339	0	0	0	0	A to B	A to IO
S12	TH5	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	0	0	-0.003852	0.003852	0.115547	0.115547	>E	>CP
S12	TH5-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	110.0867	-27.3785	-0.000153	0.000153	-0.00009	0.00009	B to C	IO to LS
S12	TH6	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-122.1528	-8.9685	0	0	0	0	A to B	A to IO
S12	TH6-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-175.4626	-15.1041	0	0	0	0	A to B	A to IO
S12	TH7	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	0	0	-0.005125	0.005125	0.117104	0.117104	>E	>CP
S12	TH7-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-93.0066	-22.031	-0.001091	0.001091	-0.000411	0.000411	B to C	>CP
S12	TH8	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	98.6048	17.2021	-0.000515	0.000515	-0.000109	0.000109	B to C	>CP
S12	TH8-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	97.5727	10.6992	0	0	0	0	A to B	A to IO
S12	TH9	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-270.8439	27.3119	-0.00023	0.00023	-0.000118	0.000118	B to C	>CP
S12	TH9-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	0.5066	-2.4924	-0.000154	0.000154	-0.000091	0.000091	B to C	IO to LS
S12	TH10	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-70.8962	-26.7497	0	0	0	0	A to B	A to IO
S12	TH10-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	-167.9188	-3.5362	0	0	0	0	A to B	A to IO
S12	TH11	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	42.2766	-7.2258	0	0	0	0	A to B	A to IO
S12	TH11-1	Last Step	C30*90 N1000	0.99	2.871	0	0	-0.042314	0.042314	-0.008358	0.008358	>E	>CP

Çizelge A.38 : S13 kolonu için plastik mafsal dönmeleri.

Kolon	OutputCase	StepType	AssignHinge	ReIDist	AbsDist	M2	M3	R2Plastic	+	R3Plastic	+	HingeState	HingeStatus
S13	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-26.8172	-3.0279	0	0	0	0	A to B	A to IO
S13	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-17.3047	27.1462	0.003718	0.003718	0.000249	0.000249	B to C	>CP
S13	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-18.1216	36.1352	-0.002714	0.002714	0.012731	0.012731	>E	>CP
S13	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	46.7983	52.1828	-0.01174	0.01174	0.033662	0.033662	>E	>CP
S13	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	46.7983	52.1828	-0.01174	0.01174	0.033662	0.033662	>E	>CP
S13	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.053995	0.053995	0.004777	0.004777	>E	>CP
S13	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	12.5755	2.9322	-0.03072	0.03072	0.001295	0.001295	>E	>CP
S13	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054141	0.054141	0.001355	0.001355	>E	>CP
S13	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-20.3285	0.1416	-0.048864	0.048864	0.004642	0.004642	>E	>CP
S13	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.000856	0.000856	0.109058	0.109058	>E	>CP
S13	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	182.9269	11.5469	0.000339	0.000339	-0.001032	0.001032	>E	>CP
S13	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-47.7811	-10.1412	-0.015927	0.015927	0.00864	0.00864	>E	>CP
S13	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-54.1648	23.6059	-0.007819	0.007819	0.003243	0.003243	B to C	>CP
S13	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.011875	0.011875	0.108636	0.108636	>E	>CP
S13	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-38.1025	-4.8257	-0.023146	0.023146	0.001208	0.001208	>E	>CP
S13	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-29.2623	3.0275	-0.045717	0.045717	-0.007503	0.007503	>E	>CP
S13	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.053073	0.053073	0.012798	0.012798	>E	>CP
S13	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054438	0.054438	0.000699	0.000699	>E	>CP
S13	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-37.2196	53.8433	-0.019899	0.019899	-0.000976	0.000976	>E	>CP
S13	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-10.8672	-0.5783	-0.009206	0.009206	0.045314	0.045314	>E	>CP
S13	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-43.2135	-8.4635	0.002256	0.002256	0.003083	0.003083	>E	>CP
S13	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	30.374	4.119	-0.044015	0.044015	0.003588	0.003588	>E	>CP
S13	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.052484	0.052484	0.001439	0.001439	>E	>CP
S13	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-14.382	-9.3368	0	0	0	0	A to B	A to IO
S13	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-20.7839	-31.5255	0	0	0	0	A to B	A to IO
S13	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-20.7839	-31.5255	0	0	0	0	A to B	A to IO
S13	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	0.054145	0.054145	0.001182	0.001182	>E	>CP
S13	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-7.6395	-12.0136	0	0	0	0	A to B	A to IO
S13	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	0.054339	0.054339	-0.00268	0.00268	>E	>CP
S13	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	103.8941	0.3769	0	0	0	0	A to B	A to IO
S13	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.003483	0.003483	0.111121	0.111121	>E	>CP
S13	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-16.4912	-19.2116	0	0	0	0	A to B	A to IO
S13	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-9.6393	8.1936	0	0	0	0	A to B	A to IO
S13	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-30.2181	-4.9511	0	0	0	0	A to B	A to IO
S13	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.001332	0.001332	0.106281	0.106281	>E	>CP
S13	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-8.2286	-10.6975	0	0	0	0	A to B	A to IO
S13	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	95.5407	9.2156	0	0	0	0	A to B	A to IO
S13	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	129.8423	27.1208	0	0	0	0	A to B	A to IO
S13	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	0.054577	0.054577	-0.000272	0.000272	>E	>CP
S13	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	51.0395	-17.9403	0	0	0	0	A to B	A to IO
S13	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	3.5423	-14.0387	0	0	0	0	A to B	A to IO
S13	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-29.9402	7.5243	0	0	0	0	A to B	A to IO
S13	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	66.4831	-3.9875	0	0	0	0	A to B	A to IO
S13	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	0.054472	0.054472	0.001449	0.001449	>E	>CP

Çizelge A.39 : S14 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.

Kolon	OutputCase	StepType	AssignHinge	ReIDist	AbsDist	M2	M3	R2Plastic	+	R3Plastic	+	HingeState	HingeStatus
S14	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-25.5529	-4.5953	0	0	0	0	A to B	A to IO
S14	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-13.0561	32.5771	0.00375	0.00375	-0.000116	0.000116	B to C	>CP
S14	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-17.9844	30.5336	-0.002618	0.002618	0.01237	0.01237	>E	>CP
S14	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	43.1008	53.2529	-0.011779	0.011779	0.031847	0.031847	>E	>CP
S14	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	43.1008	53.2529	-0.011779	0.011779	0.031847	0.031847	>E	>CP
S14	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054089	0.054089	0.003519	0.003519	>E	>CP
S14	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	18.2773	-0.1125	-0.030604	0.030604	0.00024	0.00024	>E	>CP
S14	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054595	0.054595	0.000706	0.000706	>E	>CP
S14	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-20.9076	-3.6403	-0.048481	0.048481	0.003601	0.003601	>E	>CP
S14	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.000811	0.000811	0.108593	0.108593	>E	>CP
S14	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	181.0872	1.2269	0.000376	0.000376	-0.002329	0.002329	>E	>CP
S14	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-48.2797	-11.0074	-0.015942	0.015942	0.008203	0.008203	>E	>CP
S14	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-53.3216	-6.4635	-0.007815	0.007815	0.004176	0.004176	B to C	>CP
S14	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.011426	0.011426	0.108531	0.108531	>E	>CP
S14	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-40.5861	-7.8549	-0.023079	0.023079	0.000737	0.000737	>E	>CP
S14	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-28.0612	4.9344	-0.045512	0.045512	-0.009086	0.009086	>E	>CP
S14	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.053142	0.053142	0.011034	0.011034	>E	>CP
S14	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054258	0.054258	-0.000872	0.000872	>E	>CP
S14	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-37.391	53.3998	-0.019894	0.019894	-0.002243	0.002243	>E	>CP
S14	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-16.8918	0.9276	-0.009138	0.009138	0.043232	0.043232	>E	>CP
S14	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-41.9899	-4.7408	0.002255	0.002255	0.003726	0.003726	>E	>CP
S14	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	32.9187	1.0249	-0.043747	0.043747	0.0021	0.0021	>E	>CP
S14	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.051228	0.051228	0.000144	0.000144	>E	>CP
S14	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-8.4627	-5.296	0	0	0	0	A to B	A to IO
S14	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-14.1805	-32.3077	0	0	0	0	A to B	A to IO
S14	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-14.1805	-32.3077	0	0	0	0	A to B	A to IO
S14	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.054215	0.054215	-0.000385	0.000385	>E	>CP
S14	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-22.1596	-10.7983	0	0	0	0	A to B	A to IO
S14	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.054596	0.054596	-0.002337	0.002337	>E	>CP
S14	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	79.6462	10.9848	0	0	0	0	A to B	A to IO
S14	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.004642	0.004642	0.111408	0.111408	>E	>CP
S14	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-10.8682	-13.6267	0	0	0	0	A to B	A to IO
S14	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-7.4438	3.766	0	0	0	0	A to B	A to IO
S14	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-28.2305	1.8071	0	0	0	0	A to B	A to IO
S14	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.003141	0.003141	0.108225	0.108225	>E	>CP
S14	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-15.095	-6.612	0	0	0	0	A to B	A to IO
S14	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	78.4904	9.8625	0	0	0	0	A to B	A to IO
S14	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	77.4236	33.7971	0	0	0	0	A to B	A to IO
S14	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-39.4304	37.4587	0	0	0	0	A to B	A to IO
S14	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	46.8847	-19.9614	0	0	0	0	A to B	A to IO
S14	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	7.8729	-14.5133	0	0	0	0	A to B	A to IO
S14	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-31.6088	1.513	0	0	0	0	A to B	A to IO
S14	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	43.4421	-8.3451	0	0	0	0	A to B	A to IO
S14	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.054471	0.054471	-0.008462	0.008462	>E	>CP

Çizelge A.40 : S15 kolonu için plastik mafsalsal dönmeleri.

Kolon	OutputCase	StepType	AssignHinge	ReIDist	AbsDist	M2	M3	R2Plastic	+	R3Plastic	+	HingeState	HingeStatus
S15	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-20.8385	-9.3165	0	0	0	0	A to B	A to IO
S15	TH1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-9.2234	23.9025	0.003618	0.003618	0.000188	0.000188	B to C	>CP
S15	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-4.0265	23.2556	-0.002764	0.002764	0.011968	0.011968	>E	>CP
S15	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	34.5643	55.0918	-0.011509	0.011509	0.030249	0.030249	>E	>CP
S15	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	34.5643	55.0918	-0.011509	0.011509	0.030249	0.030249	>E	>CP
S15	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054415	0.054415	0.002564	0.002564	>E	>CP
S15	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	20.4316	-3.6848	-0.03087	0.03087	-0.001177	0.001177	>E	>CP
S15	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054326	0.054326	-0.000418	0.000418	>E	>CP
S15	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-7.1171	-3.3028	-0.048501	0.048501	0.002013	0.002013	>E	>CP
S15	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.000936	0.000936	0.108219	0.108219	>E	>CP
S15	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	182.0291	-8.7488	0.000274	0.000274	-0.003493	0.003493	>E	>CP
S15	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-46.5405	-13.2648	-0.01597	0.01597	0.007733	0.007733	>E	>CP
S15	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-40.8148	-21.9516	-0.007901	0.007901	0.00463	0.00463	B to C	>CP
S15	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.011523	0.011523	0.107776	0.107776	>E	>CP
S15	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-46.2153	-9.4721	-0.022792	0.022792	0.000192	0.000192	>E	>CP
S15	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-26.8563	6.0615	-0.045349	0.045349	-0.010481	0.010481	>E	>CP
S15	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.053268	0.053268	0.009279	0.009279	>E	>CP
S15	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.054139	0.054139	-0.002192	0.002192	>E	>CP
S15	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-37.0587	52.7036	-0.019916	0.019916	-0.003152	0.003152	>E	>CP
S15	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-23.7603	1.8415	-0.009091	0.009091	0.041448	0.041448	>E	>CP
S15	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	-50.802	-4.342	0.002331	0.002331	0.004524	0.004524	>E	>CP
S15	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	39.183	-0.1929	-0.043985	0.043985	0.000328	0.000328	>E	>CP
S15	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.01	0.029	0	0	-0.051094	0.051094	-0.001113	0.001113	>E	>CP
S15	TH1-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-22.3023	-4.5096	0	0	0	0	A to B	A to IO
S15	TH2	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-10.6552	-27.1915	0	0	0	0	A to B	A to IO
S15	TH2-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-10.6552	-27.1915	0	0	0	0	A to B	A to IO
S15	TH3	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.053841	0.053841	0.009031	0.009031	>E	>CP
S15	TH3-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-17.301	-1.666	0	0	0	0	A to B	A to IO
S15	TH4	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.054226	0.054226	0.004075	0.004075	>E	>CP
S15	TH4-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	38.5222	24.7593	0	0	0	0	A to B	A to IO
S15	TH5	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.004673	0.004673	0.108829	0.108829	>E	>CP
S15	TH5-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	7.3681	-8.8831	0	0	0	0	A to B	A to IO
S15	TH6	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-15.2687	1.203	0	0	0	0	A to B	A to IO
S15	TH6-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-37.4493	5.2535	0	0	0	0	A to B	A to IO
S15	TH7	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.005069	0.005069	0.108086	0.108086	>E	>CP
S15	TH7-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-56.8324	-3.0674	0	0	0	0	A to B	A to IO
S15	TH8	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	34.0287	20.3384	0	0	0	0	A to B	A to IO
S15	TH8-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	50.5116	41.019	0	0	0	0	A to B	A to IO
S15	TH9	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-50.8141	38.3647	0	0	0	0	A to B	A to IO
S15	TH9-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	20.9749	-16.5829	0	0	0	0	A to B	A to IO
S15	TH10	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-1.425	-10.2466	0	0	0	0	A to B	A to IO
S15	TH10-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	-30.0243	-7.3949	0	0	0	0	A to B	A to IO
S15	TH11	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	20.3748	-3.5248	0	0	0	0	A to B	A to IO
S15	TH11-1	Last Step	C30*60 N550	0.99	2.871	0	0	-0.054654	0.054654	0.000814	0.000814	>E	>CP

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Şükrü Alperen ÜNLÜ

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2016, İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği

