

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PERA, RBTE ve DBYBHY2007 YÖNETMELİĞİ KULLANILARAK MEVCUT
BİNA DEPREM PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Muhammet Uğur ÖZÇELİK

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Yapı Mühendisliği Programı

OCAK 2014

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PERA, RBTE ve DBYBHY2007 YÖNETMELİĞİ KULLANILARAK MEVCUT
BİNA DEPREM PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Muhammet Uğur ÖZÇELİK
(501111036)**

İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Yapı Mühendisliği Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Alper İLKİ

OCAK 2014

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 501111036 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi **Muhammet Uğur ÖZÇELİK** ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı **“PERA, RBTE VE DBYBHY2007 Yönetmeliği Kullanılarak Mevcut Bina Deprem Performanslarının Belirlenmesi”** başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Alper İLKİ**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Ünal Aldemir**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa Zorbozan
Yıldız Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi :
Savunma Tarihi : 27 Ocak 2014

Aileme ,

ÖNSÖZ

Ülkemizin deprem kuşağında yer alması yıkıcı depremlerin oluşma riskini artırmaktadır. Geçmişte meydana gelmiş büyük depremlerde çok sayıda can ve mal kaybı yaşanmıştır. Bunun en büyük nedeni depremlerde binaların ayakta duramamasıdır. Ülkemizin mevcut bina stokunda yer alan yapılar depremde meydana gelen yatay etkileri karşılayamamaktadır. Gelecekteki büyük depremlerde oluşabilecek can ve mal kayıplarını azaltmak için mevcut betonarme bina stokunun tümünde deprem performansı değerlendirmesi yapılmalıdır. Bu sayede toplam bina stokunda, hangi bölgenin ne kadar risk taşıdığı öğrenilebilir. Sonraki adımda, eğer bir dönüşüm ve güçlendirme süreci başlatılacaksa, tespit edilen riskli bölgelerden başlatılması, meydana gelebilecek can ve mal kaybının en az olmasında fayda sağlayacaktır. Bu süreçte en önemli faktörlerden birisi de zamandır. Mevcut binaların sayısını da göz önünde bulundurursak performans değerlendirmelerinin yapılmasının klasik yöntemlerle uzun zaman alacağını ve kısa sürede bitirmek için kalabalık bir ekip gerektireceğini görebiliriz. Bu tez çalışmasında, bu soruna çözüm getirebilmek için hazırlanan Hızlı Deprem Performansı Değerlendirme Metodu olan PERA'yı Kocaeli İli sınırları içerisinde bulunan binalar üzerinde uyguladık. Sonuçlarını mevcut detaylı analiz yöntemleri ile karşılaştırdık.

Başta, hayattaki ilk öğretmenlerim olan sevgili annem ve babama olmak üzere, lisans ve yüksek lisans eğitimim süresince, sadece mesleki değil aynı zamanda etik ve insani boyuttaki katkılarından dolayı İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Mühendisliği akademik kadrosunda yer alan sayın hocalarıma ve üniversite öğrenimimin her kademesinde mühendislik vizyonumun gelişmesinde büyük katkıları olan tez danışmanım Prof. Dr. Alper İlki'ye teşekkürü bir borç bilirim.

Ocak 2014

Muhammet Uğur ÖZÇELİK
(İnşaat Mühendisi)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xi
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xviii
ÖZET.....	xix
SUMMARY	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1 Tezin Amacı	4
1.2 Literatür Araştırması	4
2. BİNALARIN DEPREM GÜVENLİĞİ DEĞERLENDİRMESİNE YÖNELİK YÖNTEMLER	7
2.1 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmelik 2007.....	7
2.2 Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar.....	12
2.3 PERA (Performance Based Rapid Assesment Method)	17
3. İNCELEME KONUSU BİNALARIN ÖZELLİKLERİ.....	29
3.2 Bina-1 Modelinin Özellikleri	30
3.3 Bina-2 Modelinin Özellikleri	31
3.4 Bina-3 Modelinin Özellikleri	32
3.5 Bina-4 Modelinin Özellikleri	33
3.6 Bina-5 Modelinin Özellikleri	34
3.7 Bina-6 Modelinin Özellikleri	35
4. YAPISAL ANALİZLERDE YAPILAN KABULLER	37
4.1 RBTE ve DBYBHY' ye Göre Yapılan Analizlerdeki Kabuller	37
4.2 PERA Yönteminde Yapılan Kabuller	37
5. ANALİZ SONUÇLARI, KARŞILAŞTIRMALAR VE ÖNERİLER.....	39
5.1 Bina-1	40
5.2 Bina-2	42
5.3 Bina-3	44
5.4 Bina-4	46
5.5 Bina-5	48
5.6 Bina-6.....	50
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	53
KAYNAKLAR	55
EKLER.....	59
ÖZGEÇMİŞ.....	149

KISALTMALAR

DBYBHY	: Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik
AHYYHY	: Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
RBTE	: Riskli Binaların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar
PERA	: Performance Based Rapid Assesment Method
FEMA	: Federal Emergency Management Agency
TSDC	: Turkish Seismic Design Code
NZSEE	: New Zealand Society for Earthquake Engineering
RBTE	: Code for Determining Seismic Risky Buildings (in english)

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1 : Türkiye’ de kabul edilen deprem yönetmelikleri	2
Çizelge 2.1 : Binalar için bilgi düzeyi katsayısı.	5
Çizelge 2.2 : Betonarme kirişler için hasar sınırlarını tanımlayan etki / kapasite oranları.....	8
Çizelge 2.3 : Betonarme kolonlar için hasar sınırlarını tanımlayan etki / kapasite oranları.....	8
Çizelge 2.4 : Göreli kat ötelemesi sınırları	9
Çizelge 2.5 : Farklı deprem düzeylerinde binalar için öngörülen minimum performans hedefleri.....	11
Çizelge 2.6 : Binalar için bilgi düzeyi katsayıları.....	11
Çizelge 2.7 : Kolon sınıflandırma Çizelgesi.....	13
Çizelge 2.8 : Perde sınıflandırma Çizelgesi.....	13
Çizelge 2.9a : A grubu kolonlar için msınır ve (δ / h)sınır değerleri.	14
Çizelge 2.9b : B grubu kolonlar için msınır ve (δ / h)sınır değerleri.	14
Çizelge 2.9c : C grubu kolonlar için msınır ve (δ / h)sınır değerleri.....	14
Çizelge 2.10a : A grubu perdeler için msınır ve (δ / h)sınır değerleri.....	14
Çizelge 2.10b : B grubu perdeler için msınır ve (δ / h)sınır değerleri.....	14
Çizelge 2.11 : Perde ve kolon eksenel gerilme ortalamasına bağlı kat kesme kuvveti oranı sınır değerleri.	15
Çizelge 1.12 : Spektrum karakteristik periyotları T_A ve T_B	16
Çizelge 2.13 : Etkin yer ivmesi katsayısı, A_0	17
Çizelge 2.14 : Rijitlik oranına göre y katsayısının hesaplanma çizelgesi.....	19
Çizelge 2.15 : Deprem Yönetmeliğinde yeralan bina düzensizlikleri.	22
Çizelge 5.1 : 1. bina deprem performansları.....	40
Çizelge 5.2 : 1. bina taban kesme kuvvetleri.....	40
Çizelge 5.1 : 2. bina deprem performansları.....	42
Çizelge 5.2 : 2. bina taban kesme kuvvetleri.....	42
Çizelge 5.1 : 3. bina deprem performansları.....	44
Çizelge 5.2 : 3. bina taban kesme kuvvetleri.....	44
Çizelge 5.1 : 4. bina deprem performansları.....	46
Çizelge 5.2 : 4. bina taban kesme kuvvetleri.....	46
Çizelge 5.1 : 5. bina deprem performansları.....	48
Çizelge 5.2 : 5. bina taban kesme kuvvetleri.....	48
Çizelge 5.1 : 6. bina deprem performansları.....	50
Çizelge 5.2 : 6. bina taban kesme kuvvetleri.....	50
Çizelge B.1 : 1. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C10 – Sargısız.	40
Çizelge B.1 : 1. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C10 – Sargısız.	40
Çizelge B.3 : 1. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargısız.	40
Çizelge B.4 : 1. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C10 – Sargılı.....	40
Çizelge B.5 : 1. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C14 – Sargılı.....	40
Çizelge B.6 : 1. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargılı.....	40

Çizelge B.7 : 1. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10 – Sargısız.....	40
Çizelge B.8 : 1. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14 – Sargısız.....	40
Çizelge B.9 : 1. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20 – Sargısız.....	79
Çizelge B.10 : 1. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10– Sargılı.....	80
Çizelge B.11: 1. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14– Sargılı.....	81
Çizelge B.12 : 1. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20– Sargılı.....	82
Çizelge C.1 : 2. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C10 – Sargısız.....	83
Çizelge C.2 : 2. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C14 – Sargısız.....	84
Çizelge C.3 : 2. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargısız.....	85
Çizelge C.4 : 2. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C10 – Sargılı.....	86
Çizelge C.5 : 2. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C14 – Sargılı.....	87
Çizelge C.6 : 2. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargılı.....	88
Çizelge C.7 : 2. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10 – Sargısız.....	89
Çizelge C.8 : 2. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14 – Sargısız.....	90
Çizelge C.9 : 2. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20 – Sargısız.....	91
Çizelge C.10 : 2. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10– Sargılı.....	92
Çizelge C.11: 2. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14– Sargılı.....	93
Çizelge C.12 : 2. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20– Sargılı.....	94
Çizelge D.1 : 3. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C10 – Sargısız.....	95
Çizelge D.2 : 3. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C14 – Sargısız.....	96
Çizelge D.3 : 3. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargısız.....	97
Çizelge D.4 : 3. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C10 – Sargılı.....	98
Çizelge D.5 : 3. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C14 – Sargılı.....	99
Çizelge D.6 : 3. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargılı.....	100
Çizelge D.7 : 3. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10 – Sargısız.....	101
Çizelge D.8 : 3. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14 – Sargısız.....	102
Çizelge D.9 : 3. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20 – Sargısız.....	103
Çizelge D.10 : 3. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10– Sargılı.....	104
Çizelge D.11: 3. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14– Sargılı.....	105
Çizelge D.12 : 3. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20– Sargılı.....	106
Çizelge E.1 : 4. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C10 – Sargısız.....	107
Çizelge E.2 : 4. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C14 – Sargısız.....	108
Çizelge E.3 : 4. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargısız.....	109
Çizelge E.4 : 4. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C10 – Sargılı.....	110
Çizelge E.5 : 4. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C14 – Sargılı.....	111
Çizelge E.6 : 4. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargılı.....	112
Çizelge E.7 : 4. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10 – Sargısız.....	113
Çizelge E.8 : 4. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14 – Sargısız.....	114
Çizelge E.9 : 4. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20 – Sargısız.....	115
Çizelge E.10 : 4. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10– Sargılı.....	116
Çizelge E.11: 4. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14– Sargılı.....	117
Çizelge E.12 : 4. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20– Sargılı.....	118
Çizelge F.1 : 5. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C10 – Sargısız.....	119
Çizelge F.2 : 5. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C14 – Sargısız.....	120
Çizelge F.3 : 5. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargısız.....	121
Çizelge F.4 : 5. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C10 – Sargılı.....	122
Çizelge F.5 : 5. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C14 – Sargılı.....	123
Çizelge F.6 : 5. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargılı.....	124
Çizelge F.7 : 5. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10 – Sargısız.....	125
Çizelge F.8 : 5. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14 – Sargısız.....	126

Çizelge F.9 : 5. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20 – Sargısız.....	127
Çizelge F.10 : 5. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10– Sargılı.....	128
Çizelge F.11: 5. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14– Sargılı.....	129
Çizelge F.12 : 5. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20– Sargılı.....	130
Çizelge G.1 : 5. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C10 – Sargısız.....	131
Çizelge G.2 : 5. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C14 – Sargısız.....	132
Çizelge G.3 : 6. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargısız.....	133
Çizelge G.4 : 6. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C10 – Sargılı.....	134
Çizelge G.5 : 6. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C14 – Sargılı.....	135
Çizelge G.6 : 6. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargılı.....	136
Çizelge G.7 : 6. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10 – Sargısız.....	137
Çizelge G.8 : 6. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14 – Sargısız.....	138
Çizelge G.9 : 6. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20 – Sargısız.....	139
Çizelge G.10 : 6. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10– Sargılı.....	140
Çizelge G.11: 6. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14– Sargılı.....	141
Çizelge G.12 : 6. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20– Sargılı.....	142
Çizelge H.1 : 1. bina PERA veri girişi.....	143
Çizelge H.2 : 2. bina PERA veri girişi.....	144
Çizelge H.3 : 3. bina PERA veri girişi.....	145
Çizelge H.4 : 4. bina PERA veri girişi.....	146
Çizelge H.5 : 5. bina PERA veri girişi.....	147
Çizelge H.6 : 6. bina PERA veri girişi.....	148

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : 1990 – 2005 Yılları Arasında Meydana Gelmiş Deprem Haritası	1
Şekil 1.2 : Türkiye ve yakın çevresinde meydana gelen depremler	3
Şekil 1.3 : Deprem Bölgeleri Haritası	3
Şekil 2.1 : Kesit hasar bölgeleri	6
Şekil 2.2 : Özel tasarım ivme spektrumları	17
Şekil 2.3 : Kolonların yapı içindeki konumları	18
Şekil 2.4 : PERA metodunda kolonların yapıdaki durumlarına göre adlandırılması	19
Şekil 2.5 : PERA metodunda kolonların yapıdaki durumlarına göre kodlanması ...	19
Şekil 2.6 : Depremden gelen kolon eksenel yükleri	20
Şekil 2.7 : PERA yönteminde kabul edilen donatı dağılımı	21
Şekil 2.8 : Kolonlarda eksenel yük-moment kesişim eğrisi	21
Şekil 2.9 : Moment dağılımları (a) Orta Kolonlar (b) Köşe Kolonlar	21
Şekil 3.1 : 1. Bina Bilgisayar Modeli Kalıp Planı	26
Şekil 3.2 : 2. Bina Bilgisayar Modeli Kalıp Planı	27
Şekil 3.3 : 3. Bina Bilgisayar Modeli Kalıp Planı	28
Şekil 3.4 : 4. Bina Bilgisayar Modeli Kalıp Planı	29
Şekil 3.5 : 5. Bina Bilgisayar Modeli Kalıp Planı	30
Şekil 3.6 : 6. Bina Bilgisayar Modeli Kalıp Planı	31
Şekil A.1 : 1.Bina Kolon Aplikasyon Planı	60
Şekil A.2 : 1.Bina Kalıp Planı	61
Şekil A.3 : 2.Bina Kolon Aplikasyon Planı	62
Şekil A.4 : 2.Bina Kalıp Planı	63
Şekil A.5 : 3.Bina Kolon Aplikasyon Planı	64
Şekil A.6 : 3.Bina Kalıp Planı	65
Şekil A.7 : 4.Bina Kolon Aplikasyon Planı	66
Şekil A.8 : 4.Bina Kalıp Planı	67
Şekil A.9 : 5.Bina Kolon Aplikasyon Planı	68
Şekil A.10 : 5.Bina Kalıp Planı	69
Şekil A.11 : 6.Bina Kolon Aplikasyon Planı	70

PERA, RBTE ve DBYBHY2007 YÖNETMELİĞİ KULLANILARAK MEVCUT BİNA DEPREM PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

ÖZET

Ülkemiz deprem fay hatlarının yoğun olduğu bir coğrafyada bulunmaktadır. Bu yüzden olası bir depreme karşı her an hazırlıklı olmamız gerekmektedir. Türkiye’de belli aralıklarla (Çizelge 1.1) deprem yönetmelikleri çıkarılmıştır. 1997 ABYYHY yönetmeliğinden önce yapılan binalar genellikle deprem performansı açısından yetersiz kalmaktadır. Depreme hazırlık açısından, ülke olarak, yapabileceğimiz en faydalı iş, düşük deprem performanslı bu binaları tespit etmek ve gereken müdahaleyi yapmaktır. Binaların, yürürlükteki mevcut deprem yönetmeliğine ve yeni çıkarılan Riskli Bina Tespit Yönetmeliğine göre deprem performanslarının incelenmesinin, mevcut betonarme bina sayısı da gözönünde bulundurulduğunda, çok zaman alacağı açıkça ortadadır. Bu süreyi kısaltmak için fazla sayıda ekiple çalışıldığı takdirde ise yüksek maliyetler çıkacağı açıkça görülmektedir. Bu yüzden performans değerlendirmesi için hızlı deprem performansı değerlendirme yöntemleri kullanmak gerekir. Bu probleme çözüm bulmak amacı ile İstanbul Teknik Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi’nden araştırmacılar tarafından kurulan bir ekip, deprem yönetmeliğimize paralel olarak çalışan, PERA (Performance Based Rapid Assesment Method) adında bir yöntem geliştirmişlerdir.

PERA yöntemi yapının modellenmesine gerek duymadan, çerçeve sistemli betonarme binalarda, yapıyı riskli veya risksiz kategorisinde olmak üzere sınıflandırabilmektedir. PERA, Türkiye’deki mevcut yapılar için geçerli olan Muto Yöntemi ve yapı mekaniği temel ilkelerini kullanarak sonuca ulaşır. Bu tez kapsamında PERA yöntemi, RBTE ve DBYBHY ile birlikte, aynı binalar üzerinde performans sonuçları elde edilmiş ve bu sonuçlar arasında belli kıyaslamalar yapılmış, benzerlik ve farklılıklar konusunda yüzdesel veriler ortaya konulmuş ve bazı hususlarda yöntemleri daha uyumlu hale getirmek için öneriler sunulmuştur.

SEISMIC ASSESMENT OF EXISTING BUIKDINGS USING PERA,RBTE AND DBYBHY 2007

SUMMARY

Recent destructive earthquakes, such as Kocaeli-Turkey (1999), Gujarat-India (2001), Bam-Iran (2003), Sumatra-Indonesia (2004), Kashmir-Pakistan (2005), Sichuan-China (2008), Haiti (2010), Tohoku-Japan (2011) and Van-Turkey (2011), which caused large number of casualties and injuries due to partially structural damages and fully collapses, have shown that inadequate seismic safety of buildings against earthquakes. Therefore, the seismic safety of a lot of existing buildings should be rapidly evaluated for determining the vulnerable ones. In Turkey, a large number of buildings, which were constructed before 1997 Turkish Seismic Design Code, are not sufficiently safe against earthquakes.

For reducing the risk, in terms of casualties and huge economic losses, all of the risky buildings should be examined for assessing their seismic performances. If seen necessary, they should be retrofitted or demolished and reconstructed. Unfortunately, it is a fact that making detailed assessments about seismic performances of existing buildings takes a lot of time and requires costly procedures. In order to overcome the problem of time and high costs, several seismic safety assessment procedures exist in the literature. Each of these methods requires procedures that demand various input parameters at different detail levels. The simplest seismic safety assessment procedure group consists of sidewalk (or street) surveys such as FEMA 154 (FEMA 1988 and FEMA 2002) and Sucuoglu et al. (2007). These procedures target to quantify and rank buildings that are seismically hazardous, before a detailed assessment is carried out. Furthermore, Japanese Seismic Index Method (Ministry of Construction of Japan 1990), Hassan and Sozen (1997), Yakut (2004), P25 Method (Bal et al. 2008), and NZSEE Method (New Zealand Society for Earthquake Engineering 2012) are more detailed preliminary assessment approaches.

A performance based rapid seismic safety evaluation (PERA) methodology developed by a team of researchers from Istanbul Technical University, Bogazici University and Van Yuzuncu Yil University is proposed for reinforced concrete

frame structures for which the effect of first vibration mode is dominant in the seismic response. It should be noted that high rise buildings, buildings with significant irregularities and buildings with strong shear walls are out of the scope of the PERA method. The proposed methodology makes use of several approaches of Muto (1956), member tributary area concept, and other certain simplifications and assumptions related to structural analysis and performance based assessment. For the estimation of member damages and overall structural seismic performance evaluation, performance criteria of the Turkish Seismic Design Code (TSDC, Ministry of Public Works and Settlement of Turkey 2007) are taken into account.

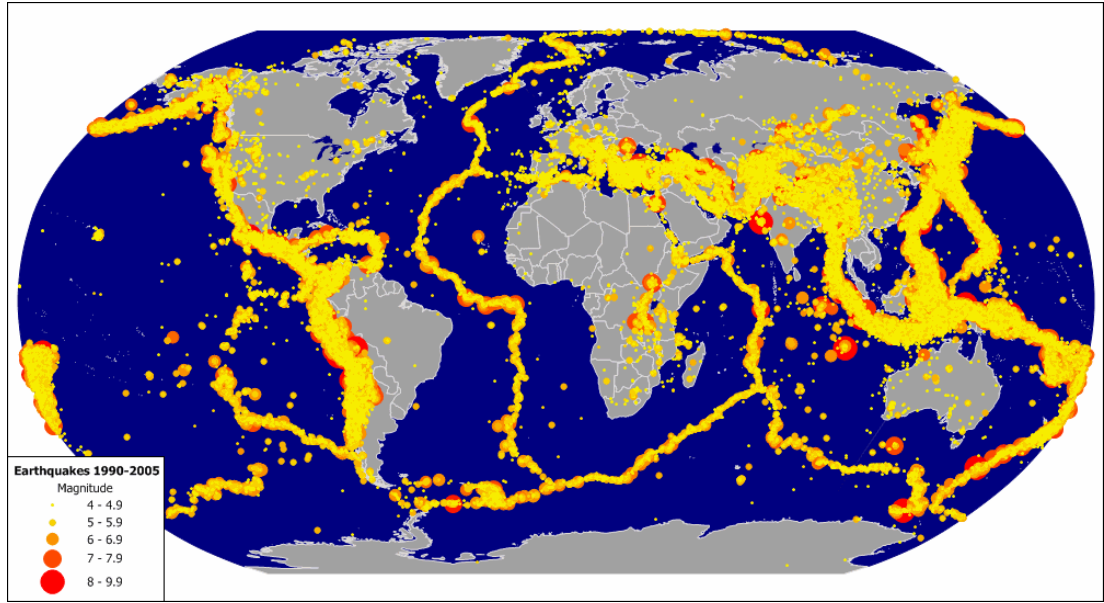
The assessment procedure of the PERA Method begins with calculation of the base shear force under the assumption that the ground story of the building is the critical one under earthquake loading. The base shear force (V_b) is calculated using TSDC. Building weight $W (G+0.3Q)$ is calculated by multiplying the total story areas by 12 kN unit weight per square meter. G and Q are the dead and live loads, respectively. Since no detailed structural analysis is conducted, the natural vibration period of the building is estimated using a simplified empirical equation, $T= 2n$ where n is the number of the stories that contribute to the first vibration mode in the direction investigated. To calculate the column flexural moments, beam stiffness is calculated under the assumption that dimensions of the beams are 300 mm $\times$ 600 mm and beam length is assumed as 5 m. The locations of the columns on the building plan are necessary for estimating the axial loads. For defining the column locations, a simple coding system is used in the PERA method. According to this system, the first and last (exterior) axes in the x direction of the building are defined as $x1$ and $x2$, whereas in the y direction are named as $y1$ and $y2$, respectively. The columns at the intersection of these axes, namely the corner columns, are defined as $x1y1$, $x2y1$, etc. Interior columns are defined as o . Axial load caused by the overturning moment (OTM) at the base of the building is shared between only the exterior columns. It is assumed that the earthquake induced axial forces are negligible for the interior columns.

Finally, after the calculating of the seismic loads, PERA method estimates the global structural earthquake performance of the building as either low collapse risk or high collapse risk by using considering demand/capacity ratios of the columns and the inter-story drift ratio of the ground story.

In this study, six existing buildings, which were constructed before 1999 Kocaeli earthquake are investigated in detail. The buildings are representative of typical 3-4 storey reinforced concrete buildings. Then the performances of these buildings are predicted by the PERA method and RBTE (Code for Determining Seismic Risky Buildings) and predictions are compared with the conclusions of detailed seismic assessment analysis. The comparisons validate the accuracy of the PERA algorithm and RBTE Code for the investigated type of reinforced concrete buildings.

1. GİRİŞ

Dünyanın farklı bölgelerinde meydana gelen, Kocaeli-Türkiye (1999), Gujarat-Türkiye (2001), Bam-Iran (2003), Sumatra Endonezya (2004), Kaşmir-Pakistan (2005), Sichuan, Çin (2008), Haiti (2010), Tohoku-Japonya (2011) ve Van-Türkiye (2011), depremlerinde bir çok can ve mal kaybı meydana gelmiştir. Bunun en büyük sebebi betonarme binaların deprem etkileri karşısında yetersiz kalmasıdır. Depreme dayanıklı bina, tasarım aşamasından başlayarak üretim aşamasının bitimine kadar yönetmeliklere ve kalite standartlarına bağlı kalmakla inşa edilebilir.



Şekil 1.1 : 1990 – 2005 Yılları Arasında Meydana Gelmiş Deprem Haritası [34].

Ülkemiz deprem fay hatlarının yoğun olduğu bir coğrafyada bulunmaktadır. Bu yüzden olası bir depreme karşı her an hazırlıklı olmamız gerekmektedir. Türkiye’de belli aralıklarla (Çizelge 1.1) deprem yönetmelikleri çıkarılmıştır. 1997 ABYYHY yönetmeliğinden önce yapılan binalar genellikle deprem performansı açısından yetersiz kalmaktadır. Depreme hazırlık açısından, ülke olarak, yapabileceğimiz en faydalı iş, düşük deprem performanslı bu binaları tespit etmek ve gereken müdahaleyi yapmaktır.

Çizelge 1.1 : Türkiye’ de kabul edilen deprem yönetmelikleri

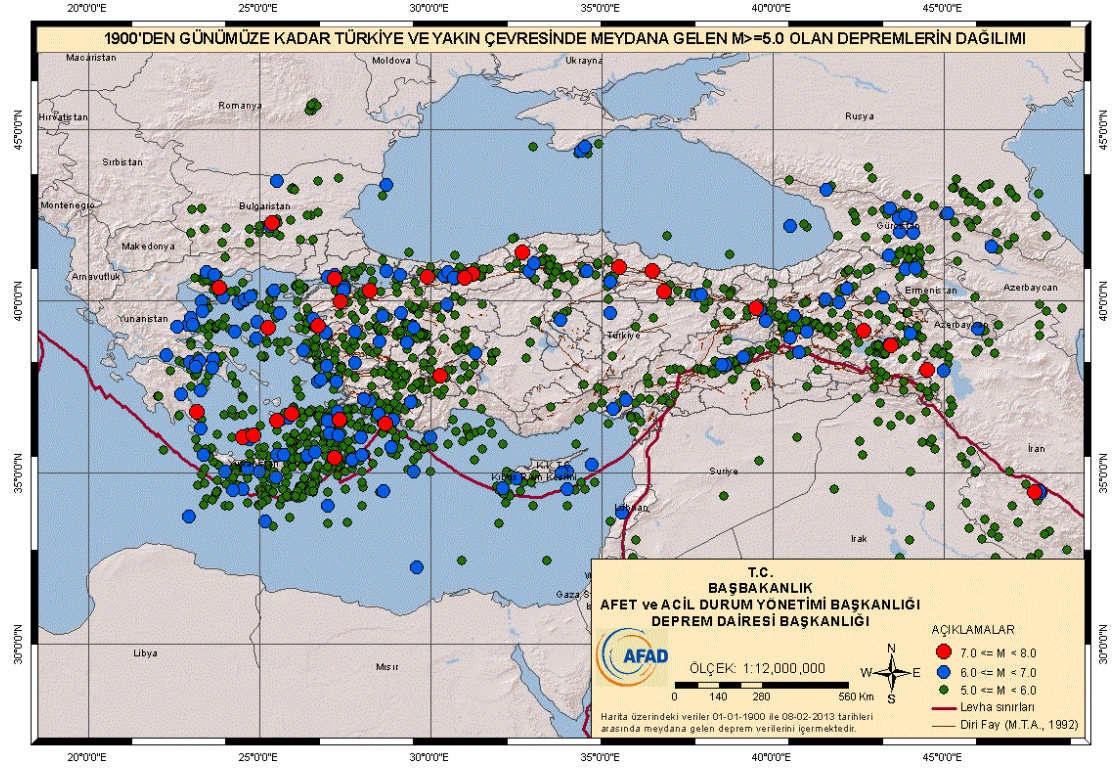
Yıl	Yönetmelik Adı
1940	İtalyan Yapı Talimatnamesi
1944	Zelzele Mıntıkları Muvakkat Yapı Talimatnamesi
1949	Türkiye Yersarsıntısı Bölgeleri Yapı Yönetmeliği
1953	Yersarsıntısı Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
1962	Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
1968	Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
1975	Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
1997	Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
2007	Deprem Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik

Yakın zamanda kentsel dönüşüm süreci başlatılmıştır. Bu süreç ile birlikte riskli olan eski binalar yıkılıp, yerine 2007 DBYBHY’ ine uygun konutlar inşa edilecektir. Kentsel dönüşüm sürecine, depremde yıkılma riski en yüksek olan bölgelerden başlamak, olası bir depremde can ve mal kaybını en aza indirmek adına faydalı olacaktır. Bu riskli bölgeleri belirleyebilmek için Türkiye’ deki mevcut betonarme yapı stokunun deprem performanslarının değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu değerlendirme olabildiğince hızlı yapılmalıdır.

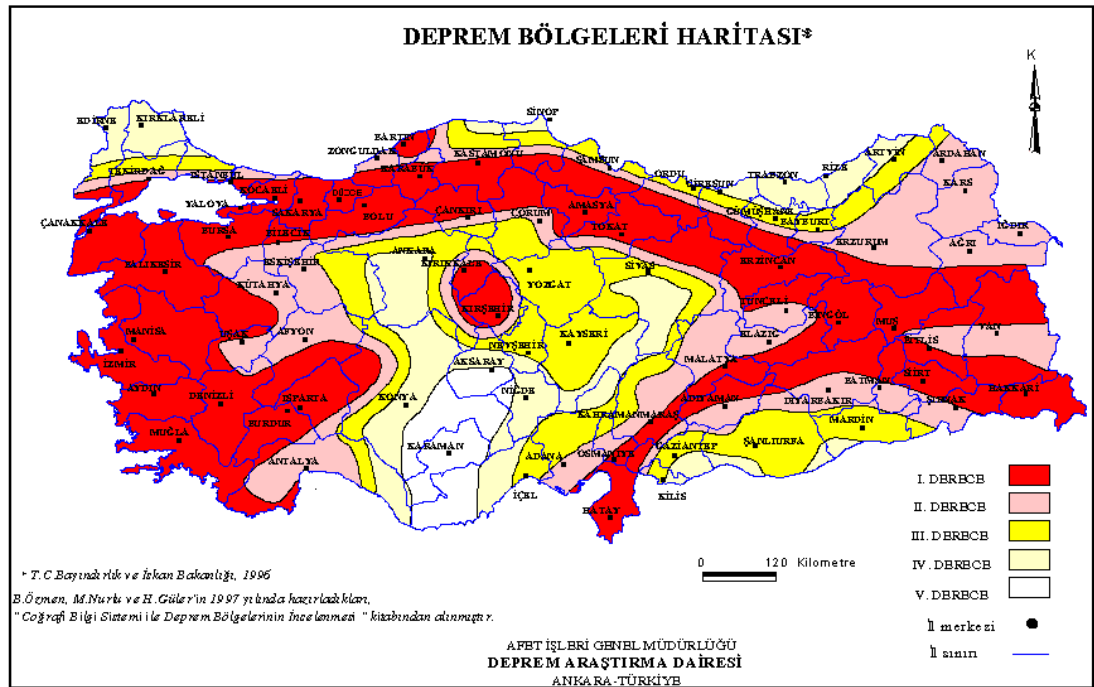
Binaların, yürürlükteki mevcut deprem yönetmeliğine ve yeni çıkarılan Riskli Bina Tespit Yönetmeliğine göre deprem performanslarının incelenmesinin, mevcut betonarme bina sayısı da gözönünde bulundurulduğunda, çok zaman alacağı görülebilir. Fazla sayıda ekiple çalışıldığı takdirde ise yüksek maliyetler çıkaracağı açıkça söylenebilir. Bu yüzden performans değerlendirmesi için hızlı deprem performansı değerlendirme yöntemleri kullanmak gerekebilir. Bu probleme çözüm bulmak amacı ile İstanbul Teknik Üniversitesi, Boğaziçi Üniversitesi ve Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi’nden araştırmacılar tarafından kurulan bir ekip, Türk Deprem Yönetmeliği’ne paralel olarak çalışan, PERA (Performance Based Rapid Assesment Method) adında bir program geliştirmişlerdir.

PERA yöntemi yapının modellenmesine gerek duymadan, çerçeve sistemli betonarme binalarda, yapıyı riskli veya risksiz kategorisinde olmak üzere sınıflandırabilir. PERA, Türkiye’deki mevcut yapılar için geçerli olan Muto Yöntemi ve yapı mekaniği temel ilkelerini kullanarak sonuca ulaşır. Bu tez kapsamında PERA yöntemi ve mevcut yönetmelikler ile birlikte, aynı binalar üzerinde performans sonuçları elde edilmiş ve bu sonuçlar arasında belli kıyaslamalar yapılmıştır.

Türkiye’de meydana gelen depremler ve Türkiye Deprem Haritası aşağıdaki şekillerde gösterilmiştir. (Şekil 1.2 ve Şekil 1.3)



Şekil 1.2 : Türkiye ve yakın çevresinde meydana gelen depremler [35].



Şekil 1.3 : Deprem Bölgeleri Haritası [36].

1.1 Tezin Amacı

Bu tez kapsamında , hızlı deprem performansı değerlendirme yöntemi olan PERA metodunun ve bu konuda yeni çıkarılmış bir yönetmelik olan RBTE yönetmeliğinin sonuçları, detaylı analizler sonucu elde ettiğimiz verilerle karşılatırılarak; benzerlikleri ve farklılıkları üzerine istatistiki sonuçlar elde edilmiştir. Bu benzerlikler veya farklıların nelerden kaynaklandığı açıklanmaya çalışılmış, uyumsuzlukların giderilmesi için bazı öneriler getirilmiştir.

1.2 Literatür Araştırması

Literatürde deprem güvenliği tespiti için kullanılan birçok hızlı deprem performansı tespit metodu bulunmaktadır. Bunların bazıları ankete benzer bir şekilde yapılabilirken, bazıları da diğerlerine göre daha detaylı hesaplara dayanır. Bu metotlar, farklı seviyelerde ancak benzer parametrelere dayanan prosedürleri kullanırlar. En basit deprem güvenliği tespiti anket şeklinde yapılanlardır.

FEMA 154 [1 ve 2] ve Sucuoğlu [3] basit yöntemlere bir örnektir. Bu yöntemler, detaylı analizlerden önce, deprem riski olan binaları ölçmek ve puanlandırmak için kullanılır. FEMA 154 Hızlı Görsel Tarama metodu [1 ve 2] 12 farklı yapı sistemi için ayrıca geliştirilmiştir. Her yapı tipi için bir başlangıç puanı belirlenmiştir. Bu puan üzerinden yapının belli özelliklerine göre artırma veya eksiltme yapılır. Bu işlem yapının kondisyonu, kat adedi, plan ve düşeydeki düzensizlikleri, yapı ve projelendirilme yılı ve zemin sınıfı gibi nitelikleri ile yapılır. Puanlama aralığı en az 1 en çok 7 olacak şekilde ayarlanmıştır; 7 puan, yapının deprem performansının, bu yöntemle göre en iyi derecede olduğunu gösterir.

Sucuoğlu tarafından geliştirilen metot [3] , 6 kata kadar olan binalar için geçerlidir. Basit anket temeline dayanan yöntemler, yapıların puanını, kendi puanlama aralıklarına göre tespit ederek, o bölgedeki tüm yapılar için deprem performansını verirler. Bu şekilde o bölgenin deprem risk seviyesi hakkında yorum yapılabilir. Bu yöntemlerde ceza puanı diyebileceğimiz puanlama da mevcuttur. Ceza puanlaması yumuşak kat, kısa kolonlar, ağır çıkmalar, çarpma potansiyeli gibi özelliklere göre yapılmasının yanında, yapının dış görünüşü ve zemin özelliklerine göre de belirlenir. Ceza puanlaması 0 ile 1 aralığında yapılır ve yapının puanlamasına yansıtılır.

Japanese Seismic Index Method [4], Hassan and Sozen [5], Yakut [6], P25 Metodu [7] ve NZSEE Metodu [8] daha ayrıntılı ön performans değerlendirme metodu olarak

telaffuz edilebilir. The Japanese Seismic Index Method [4], 3 farklı seviyede tarama ve değerlendirme prosedüründen meydana gelir. Birinci seviyede detaya inilmeden, süneklik özellikleri ihmal edilerek, sadece beton basınç dayanımına ve kolon ve perdelerin kesit alanlarına göre değerlendirmeler yapılır. Daha detaylı olan ikinci ve üçüncü seviyede çubuk elemanların ve perdelerin nihai yanal yük kapasiteleri malzeme ve kesit özelliklerinin yanında elemanlardaki donatı oranları kullanılarak sonuca varılır. İkinci seviyede güçlü kiriş, zayıf kolon kabulü yapılır. Bu yüzden sadece düşey taşıyıcı elemanların taşıma kapasitesi ve sünekliği göz önüne alınır. Üçüncü seviyede ise kolonların ve perdelerin taşıma kapasitesi yanı sıra kirişlerinde taşıma kapasitesi dikkate alınır. Japanese Seismic Index Method' una göre binanın deprem performansı I_s indeksine göre belirlenir. I_s indeksi, temel yapısal (E_o), düzensizlik (S_D) ve elemanlardaki hasar (T) indeksinin ürünü olarak hesaplanır. Temel indeks (E_o) taşıma kapasitesi (C), süneklik (F) ve kat ($\square$) indekslerinin çarpılması ile elde edilir. Binanın performans kararına, binanın performans indeksi I_s , deprem sonucu oluşan talep indeksinin kıyaslanması sonucu ulaşılır. Depremden oluşan talep indeksine ise temel indeksin (E_s) deprem bölgesi (Z), zemin koşulları (G) ve bina kullanım türü (U) indeksleri ile çarpımı sonucu ulaşılır. Japanese Seismic Index Method [4]' unu Türkiye' deki mevcut binalara adapte etmek için yapılan çalışmalar (Baysan, [9], İlki ve diğerleri, [10], Boduroğlu ve diğerleri, [11], Boduroğlu ve diğerleri, [12], Özdemir ve diğerleri, [13]) literatürde bulunmaktadır.

Hassan ve Sozen [5] metodu, Shiga ve diğerlerinin [14] 1968' deki Tokachi-Oki depreminden sonra geliştirdiği yöntemin temeline dayanmaktadır. Bu yöntem sadece az ve orta yükseklikteki betonarme binalarda taşıyıcıların kesit alanlarına ve düşey elemanların plandaki yerleşimlerine göre değerlendirme yapar. Bu metotta en alt kattaki kolonların toplam alanı aynı kat alanına bölünerek bulunan oran ile kolon indeksi (CI) bulunur. Aynı şekilde perde ve dolgu duvarlarda çalıştıkları yönler göre kat alanlarına bölünerek duvar indeksi (WI) elde edilir. Sonuç olarak kolon ve duvar indeksleri grafik olarak elde edilir.

Yakut tarafından geliştirilen metot ise düşük ve orta yükseklikteki perde olmadan sadece çerçeve sistemden oluşan binaları kapsar. Bu metot bina boyutlarını, plandaki yerleşimini ve en alt kattaki taşıyıcıların beton dayanımlarını kullanarak, binanın toplam kesme kapasitesini tahmin eder. Binadaki dolgu duvarların katkısı Temel Kapasite İndeksi hesaplanırken kullanılır. Bu indeks dolgu duvarların katkısı ile

hesaplanan taban kesme kapasitesi ile yönetmeliğe göre hesaplanan taban kesme kuvvetinin oranı ile bulunur. Temel Kapasite İndeksi, yapı imalat kalitesine göre, taşıyıcıların bina içindeki yerleşimine ve düzensizliklere göre değiştirilebilir. Sonuç olarak öngörülen kapasite ile gelen toplam kesme kuvveti arasındaki oranlardan bulunan değerler ile karar verilir.

P25 Puanlama Yöntemi [7], göçme bölgesindeki ve dayanıksız binaların tespitinde kullanılır. Bu yöntem veri tabanında bulunan ve Türkiye’deki farklı depremleri maruz kalmış 323 binanın deprem performansına göre değerlendirme yapar. Bu metot göçme moduna ve birbirleri ile etkileşimlerine bağlı olan 7 farklı puan kullanır. Beton kalitesi, deprensellik, çarpma, kısa kolon, korozyon, düzensizlikler, elemanlardaki sargılama, temel tipi, temel yüksekliği, zemin sınıfı, ağır çıkmalar ve ağır cephe kaplamaları gibi özellikler bu yöntemde dikkate alınır. Bütün bu yöntemler hızlı performans değerlendirme yapabilmek için kullanışlı ve kayda değer çalışmalardır. Ancak bazı eksiklikleri vardır ve temel yapı mekaniği ilkelerini kullanarak ve çeşitli göçme modu tahminlerini yaparak geliştirilmeleri gerekmektedir. Bu yöntemlerin başlıca dezavantajları risk puanlama sistemlerinin ve bu puanlamadaki eşik değerlerin kesin olmamasından kaynaklanmaktadır. Çünkü verilerin ve çıkan puanların değerlendirilmesi sadece uzman kişiler tarafından yapılabilmektedir yada geçmişteki istatistiki verilere dayanmaktadır.

Diğer çeşitli deprem performansı değerlendirme metotları (Ruiz-Garcia ve Miranda [15], Priestley [16], Chandler ve Mendis [17], Jeong ve diğerleri [18], ve Iervolino ve diğerleri [19]) da binanın inelastik yer değiştirme talebine ve/veya olasılık yaklaşımlarına göre sonuca gider. Buna karşın Lupoi ve diğerleri [20] ve Kalkan ve Kunnath [21] çalışmalarında detaylı bir şekilde lineer ve lineer olmayan statik değerlendirme yöntemlerini karşılaştırmışlardır.

2. BİNALARIN DEPREM GÜVENLİĞİ DEĞERLENDİRMESİNE YÖNELİK YÖNTEMLER

2.1 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmelik 2007 [23]

Deprem bölgelerinde bulunan mevcut ve güçlendirilecek tüm binaların ve bina türü yapıların deprem etkileri altındaki performanslarının değerlendirilmesinde uygulanacak hesap kuralları, güçlendirme kararlarında esas alınacak ilkeler ve güçlendirilmesine karar verilen binaların güçlendirme tasarımı ilkeleri DBYBHY'nin 7. Bölümü'nde bulunan "Mevcut Binaların Değerlendirilmesi ve Güçlendirilmesi" kısmında tanımlanmıştır.

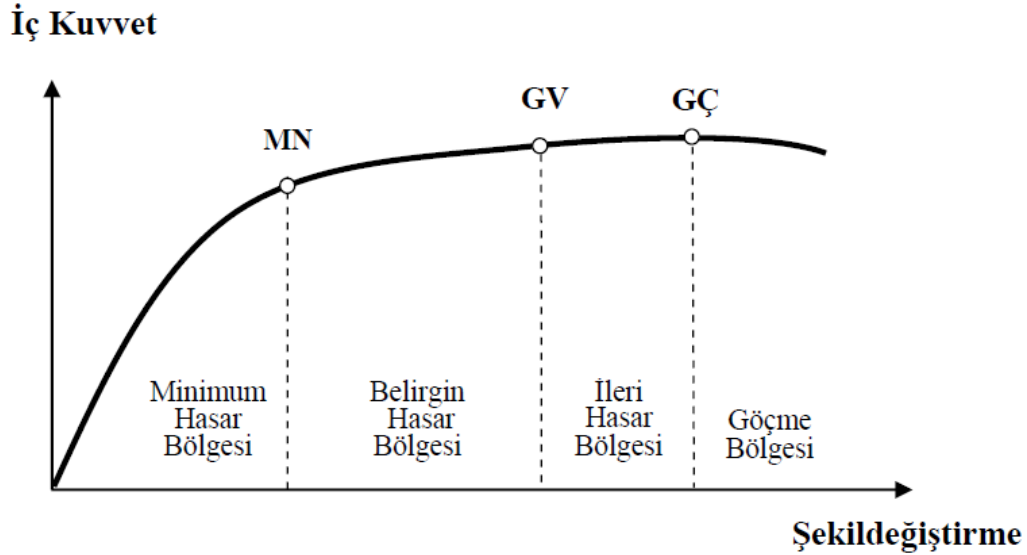
Öncelikle değerlendirilecek binada gerekli bilgilerin toplanması gerekir. Mevcut binaların taşıyıcı sistem elemanlarının kapasitelerinin belirlenmesinde ve deprem dayanımlarının değerlendirilmesinde kullanılacak eleman detayları ve boyutları, taşıyıcı sistem geometrisine ve malzeme özelliklerine ilişkin bilgiler, binaların projelerinden ve raporlarından, binada yapılacak gözlem ve ölçümlerden, binadan alınacak malzeme örneklerine uygulanacak deneylerden elde edilir. Binalardan toplanan bilgiler doğrultusunda bilgi düzeyi Çizelge 2.1. e göre belirlenir.

Çizelge 2.1 : Binalar için bilgi düzeyi katsayısı.

Bilgi Düzeyi	Bilgi Düzeyi Katsayısı
Sınırlı	0.75
Orta	0.90
Kapsamlı	1.00

Bina bilgi düzeyi belirlendikten sonra yapı elemanlarının hasar sınırları ve hasar bölgeleri belirlenir. Yapı elemanlarında kesit hasar sınırları; sünek elemanlar için kesit düzeyinde üç sınır durum tanımlanmıştır. Bunlar Minimum Hasar Sınırı (MN), Güvenlik Sınırı (GV) ve Göçme Sınırı (GÇ)'dir. Minimum hasar sınırı ilgili kesitte elastik ötesi davranışın başlangıcını, güvenlik sınırı kesitin dayanımını güvenli olarak

sağlayabileceği elastik ötesi davranışın sınırını, göçme sınırı ise kesitin göçme öncesi davranışının sınırını tanımlamaktadır. Kesit hasar bölgeleri ise Kritik kesitlerinin hasarı MN'ye ulaşmayan elemanlar Minimum Hasar Bölgesi'nde, MN ile GV arasında kalan elemanlar Belirgin Hasar Bölgesi'nde, GV ve GÇ arasında kalan elemanlar İleri Hasar Bölgesi'nde, GÇ'yi aşan elemanlar ise Göçme Bölgesi'nde yer alırlar. (Şekil 2.1.)



Şekil 2.1 : Kesit hasar bölgeleri.

Mevcut veya güçlendirilmiş binaların performansını belirlemek için yapılacak deprem hesabında doğrusal elastik veya doğrusal elastik olmayan iki farklı hesap yöntemi kullanılır. Tanımlanan genel ilke ve kurallar her iki türdeki yöntemler için de geçerlidir. Bu ilke ve kurallar; bina önem katsayısı (I), yapıya etkiyen düşey yük ve deprem etkileri, zemin parametreleri, kat ağılıkları ve kat kütleleri, kat serbestlik dereceleri, etkin eğilme rijitlikleri (EI_e) DBYBHY'nin ilgili bölümlerindekine göre belirlenir. Doğrusal elastik hesap yönteminde; DBYBHY'deki Bölüm 2 de açıklanan bina yüksekliği 25 m'yi aşmayan ve toplam katsayısı 8'i geçmeyen binalarda eşdeğer deprem yükü yöntemi kullanılarak taban kesme kuvveti (W_t) hesaplanılır. Taban kesme kuvveti (V_t) hesaplanırlan deprem yükü azaltma katsayısı (R_a) =1 alınır ve deprem yükü azaltma katsayısı (λ) ile çarpılır.

Betonarme binaların yapı elemanlarında hasar düzeylerinin belirlenmesi için kiriş, kolon ve perde elemanlarının ve güçlendirilmiş dolgu duvarı kesitlerinin etki/kapasite (r) olarak ifade edilen değer kullanılır. Betonarme elemanlar, kırılma

türü eğilme ise “sünek”, kesme ise “gevrek” olarak adlandırılır. Kolon, kiriş ve perdelerin sünek eleman olarak sayılabilmeleri

için bu elemanların kritik kesitlerinde eğilme kapasitesi ile uyumlu olarak hesaplanan kesme kuvveti (V_e)’nin, mevcut malzeme dayanımı değerleri kullanılarak TS-500’e göre hesaplanan kesme kapasitesi

(V_r)’yi aşmaması gereklidir. Kolonlarda kesme kuvveti (V_e) Denk. (2.1.) deki gibi hesaplanır.

$$V_e = (M_a + M_{\bar{u}}) / l_n \quad (2.1.)$$

Kirişlerde kesme kuvveti (V_e) Denk. (2.2.) deki gibi hesaplanır.

$$V_e = V_{dy} \pm (M_{pi} + M_{pj}) / l_n \quad (2.2.)$$

Sünek kiriş, kolon ve perde kesitlerinin etki/kapasite oranı, deprem etkisi altında $R_a = 1$ alınarak hesaplanan kesit momentinin kesit artık moment kapasitesine bölünmesi ile elde edilir. Etki/kapasite oranının hesabında, uygulanan deprem kuvvetinin yönü dikkate alınır. Kesit artık moment kapasitesi, kesitin eğilme momenti kapasitesi ile düşey yükler altında kesitte hesaplanan moment etkisinin farkıdır. Kiriş mesnetlerinde düşey yükler altında hesaplanan moment etkisi, yeniden dağılım ilkesine göre en fazla %15 oranında azaltılabilir.

Sarıma bölgelerindeki enine donatı koşulları bakımından yapı elemanları “sargılanmış” ve sargılanmamış” olarak ikiye ayrılır. DBYBHY Bölüm 3.3.4’ deki koşulları sağlayan betonarme kolonlar, Bölüm 3.4.4’ deki koşulları sağlayan kirişler ve uç bölgelerinde Bölüm 3.6.5.2’ deki koşulları sağlayan perdeler sargılanmış kabul edilir.

Hesaplanan kiriş, kolon ve perde kesitlerinin ve güçlendirilmiş dolgu duvarlarının etki/kapasite oranları (r), Çizelge 2.2 ve Çizelge 2.3’ de verilen sınır değerler (r_s) ile karşılaştırılarak elemanların hangi hasar bölgesinde olduğuna karar verilir.

Çizelge 2.2 : Betonarme kirişler için hasar sınırlarını tanımlayan etki/kapasite oranları.

Sünek Kirişler			Hasar Sınırı		
$\frac{\rho - \rho'}{\rho_b}$	Sargılama	$\frac{V_e}{b_w d f_{ctm}}^{(1)}$	MN	GV	GÇ
≤ 0.0	Var	≤ 0.65	3	7	10
≤ 0.0	Var	≥ 1.30	2.5	5	8
≥ 0.5	Var	≤ 0.65	3	5	7
≥ 0.5	Var	≥ 1.30	2.5	4	5
≤ 0.0	Yok	≤ 0.65	2.5	4	6
≤ 0.0	Yok	≥ 1.30	2	3	5
≥ 0.5	Yok	≤ 0.65	2	3	5
≥ 0.5	Yok	≥ 1.30	1.5	2.5	4

Çizelge 2.3 : Betonarme kolonlar için hasar sınırlarını tanımlayan etki/kapasite oranları.

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

Doğrusal elastik yöntemlerle yapılan hesapta her bir deprem doğrultusunda, binanın herhangi bir katındaki kolon veya perdelerin görelî kat ötelemeleri, her bir hasar sınırı için Çizelge 2.4’ de verilen değeri aşmamalıdır. Aksi durumda yapı elemanlarındaki hasar değerlendirmeleri gözönüne alınmaz. Çizelge 2.4’ de δ_{ji} i’inci katta j’inci kolon veya perdenin alt ve üst uçları arasında yerdeğiştirme farkı olarak hesaplanan görelî kat ötelemesini, h_{ji} ise ilgili elemanın yüksekliğini gösterir.

Çizelge 2.4 : Göreli kat ötelemesi sınırları.

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

Binaların deprem performansı, uygulanan deprem etkisi altında binada oluşması beklenen hasarların durumu ile ilişkilidir ve dört farklı hasar durumu esas alınarak tanımlanmıştır. Doğrusal elastik ve doğrusal olmayan elastik hesap yöntemlerinin uygulanması ve eleman hasar bölgelerine karar verilmesi ile bina deprem performans düzeyi belirlenir. Bina performans düzeyleri; Hemen Kullanım Performans Düzeyi, Can Güvenliği Performans Düzeyi, Göçme Öncesi Performans Düzeyi, Göçme Durumu olarak dört kısma ayrılır.

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

Herhangi bir katta, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda, ikincil (yatay yük taşıyıcı sisteminde yer almayan) kirişler hariç olmak üzere, kirişlerin en fazla %30'u ve İleri Hasar Bölgesi' ndeki kolonların her bir katta kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine toplam katkısı %20'nin altında olmalıdır. En üst katta İleri Hasar Bölgesi'ndeki kolonların kesme kuvvetleri toplamının, o kattaki tüm kolonların kesme kuvvetlerinin toplamına oranı en fazla %40 olabilir. Diğer taşıyıcı elemanların tümü Minimum Hasar Bölgesi veya Belirgin Hasar Bölgesi' ndedir. Ancak, herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden Minimum Hasar Sınırı aşılmış olan kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetlerinin, o kattaki tüm kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine oranının %30'u aşmaması gerekir. Eğer varsa, gevrek olarak hasar gören elemanların güçlendirilmeleri kaydı ile, bu koşulları sağlayan binaların Can Güvenliği Performans Düzeyi' nde olduğu kabul edilir.

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

elemanların tümü Minimum Hasar Bölgesi, Belirgin Hasar Bölgesi veya İleri Hasar Bölgesi'ndedir. Ancak, herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden Minimum Hasar Sınırı aşılmış olan kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetlerinin, o kattaki tüm kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine oranının %30'u aşmaması gerekir. Gevrek olarak hasar gören tüm elemanların Göçme Bölgesi'nde olduğunun gözönüne alınması kaydı ile, bu koşulları sağlayan binaların Göçme Öncesi Performans Düzeyi'nde olduğu kabul edilir. Binanın mevcut durumunda kullanımı can güvenliği bakımından sakıncalıdır.

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

Mevcut veya güçlendirilecek binaların deprem performanslarının belirlenmesinde esas alınacak deprem düzeyleri ve bu deprem düzeylerinde binalar için öngörülen minimum performans hedefleri Çizelge 2.5'de verilmiştir.

Çizelge 2.5 : Farklı deprem düzeylerinde öngörülen minimum performans hedefleri.

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

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

2.2 Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar [38]

Riskli Binaların Tespit Edilmesi Hakkında Esaslar Yönetmeliği'nde anlatılan yöntemler DBYBHY' de tanımlanan bina deprem performans değerlendirmesi ve güçlendirmesi amacıyla kullanılamaz. Bu yönetmelik, sadece DBYBHY Çizelge 7.7' de "diğer binalar" kapsamındaki binalardan, yüksekliği (H_N)=25m veya

zemin döşemesi üstü sekiz katı geçmeyen betonarme ve yığma binaların risk belirlenmesi için kullanılır. Bu yönetmelik bina türünde olmayan yapılar ile tarihi ve kültürel değeri olan tescilli yapıların ve anıtların veya bir afet sonrasında orta veya ağır hasarlı olarak belirlenen binanın risk tespiti için kullanılamaz.

Bulunduğu bölge için DBYBHY’ de tanımlanan Tasarım Depremi altında yıkılma veya ağır hasar görme riski bulunan bina Riskli Bina olarak tanımlanır. Bu yönetmeliğe göre riskli bulunmayan binalarda DBYBHY 7.7.3’ te belirtilen can güvenliği performans düzeyinin sağlandığı sonucu çıkarılamaz.

Kritik kat rölevesi belirlenerek yapının taşıyıcı sistem özellikleri çıkartılır. Bina hesabında bu özelliklerden yararlanılır. Kritik kat, rijitliği diğer katlara oranla çok küçük olan veya yanal ötelenmesi zemin tarafından tutulmamış en alt bina katıdır. Alınacak kritik kat rölevesinde o katın kalıp planı çıkarılır. Bu plan üzerinde aks açıklıkları, taşıyıcı sistem eleman boyutları açıkça belirtilmelidir. Planda kapı ve pencere boşlukları olmayan dolgu duvarlar ve eğer varsa kısa kolonlar ve binadaki konsollar işlenmelidir. Ayrıca kat adedi ve yükseklikleri röleve üzerinde belirtilmelidir. Eğer binada DBYBHY Bölüm 2.3’ te tanımlanan B3 düzensizliği varsa diğer katlar içinde röleve alınmalıdır. Düzensizliğe neden olan eleman gösterilmelidir.

Taşıyıcı sistem bilgi düzeyi, asgari veya kapsamlı olmak üzere 2’ ye ayrılır. Asgari Bilgi Düzeyi durumunda binanın taşıyıcı sistem projeleri mevcut değildir. Kapsamlı Bilgi Düzeyi için binanın taşıyıcı sistem projesi mevcuttur ve yerinde kontrol edilen taşıyıcı sistem özellikleri proje ile uyumludur. Bina taşıyıcı sistem projeleri yerinde belirlenen taşıyıcı sistem özellikleri ile uyumlu değilse asgari bilgi düzeyi olarak kabul edilecektir. Bu bilgi düzeylerine göre, taşıyıcı elemanların Mevcut Malzeme Dayanımları, Bilgi Düzeyi Katsayısı ile çarpılarak kullanılır.

Çizelge 2.6 : Binalar için bilgi düzeyi katsayıları.

Bilgi Düzeyi	Bilgi Düzeyi Katsayısı
Asgari	0.90
Kapsamlı	1.00

Yapı genelinde mevcut donatı düzenini belirlemek için kritik kattaki perde ve kolonların en az %20’sinde, 6 adetten az olmamak koşuluyla boyuna donatı türü, miktarı ve düzeni belirlenecektir. Bu elemanların en az yarısında kabuk betonu

dökülerek işlem gerçekleştirilecektir. Kabuk betonu dökülen bu elemanlarda etriye çapı ve aralıkları ile ilgili bilgilerde alınacaktır. Mevcut donatı akma gerilmesi donatı türüne bağlı olarak tespit edilecektir. Donatısında korozyon gözlenen elemanlar hesapta dikkate alınacaktır.

Kirişlerde ise TS500' de tanımlanan (1.4G+1.6Q) yüklemesinden hesap edilen donatının bulunduğu kabul edilebilir. Kiriş mesnet alt donatısı, üst mesnet donatısının 1/3'ü olarak kabul edilebilir. Kapsamlı bilgi düzeyi durumunda kirişlerde donatı mevcut projeden alınacaktır.

Mevcut Beton Dayanımını belirlemek için kritik kat kolon ve perdelerinden en az 10 elemanda tahribatsız yöntemler kullanılacak ve en düşük sonucun alındığı 5 yerden beton numunesi alınacaktır. Kat alanı $400m^2$ den fazla ise, $400m^2$ yi aşan her $80m^2$ için beton numunesi bir adet arttırılacaktır. Numunelerden elde edilen ortalama beton dayanımının %85'i mevcut beton dayanımı olarak alınacaktır. Zemin sınıfı arsada zemin araştırması yapılarak belirlenebilir veya o bölgeye has zemin özellikleri kullanılabilir. Eğer zeminle ilgili bir bilgiye ulaşılamıyorsa Z4 olarak kabul edilecektir.

Bina Önem Katsayısı $I = 1.0$ olarak alınacaktır. Deprem yükleri DBYBHY' de verilen elastik (azaltılmamış) ivme spektrumu ile hesaplanacaktır. Binanın risk durumu planda her iki doğrultu ve bu doğrultuların her iki yönü için $(G+nQ\pm E)$ yüklemesinden gelen etkilere göre belirlenecektir.

Binanın taşıyıcı sistem modeli kritik katın kat adedi kadar çoğaltılması ile kurulur. B3 türü düzensizlik olduğu takdirde her kat ayrı ayrı modellenecektir. Modele varsa konsollar işlenecektir.

Taşıyıcı sistem eleman kapasiteleri TS500' de verilen kurallar çerçevesinde mevcut malzeme dayanımları ve bilgi düzeyi katsayıları kullanılarak hesaplanır.

Taşıyıcı sistemin deprem analizinde Etkin Eğilme Rijitlikleri $(EI)_e$ kullanacaktır.

(a) Kirişler ve perdelerde : $(EI)_e = 0.3 (E_{cm}I)_o$

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

Beton elastisite modülü $E_{cm} = 5000(f_{cm})^{0.5}$ (MPa) olarak hesaplanacaktır.

Binanın risk durumunun belirlenmesi için Doğrusal Elastik Hesap Yöntemi kullanılacaktır. DBYBHY' deki şartlara göre Eşdeğer deprem yükü yöntemi veya Mod Birleştirme Yöntemi kullanılacaktır. Her iki yöntem ile hesapta da $R_a = 1$

alınacaktır ve DBYBHY Bölüm 2.8.5 uygulanmayacaktır. Eşdeğer deprem yükü yönteminde deprem yükü katsayısı 2 den fazla olan binalar için $\lambda = 0.85$ katsayısı ile çarpılacaktır.

Risk değerlendirmesi kritik kat için yapılacaktır. Ancak yapılan analiz sonucunda en büyük kat öteleme oranı başka katta oluşuyor ve sınır değerini aşıyorsa bina Riskli Bina olarak kabul edilecektir.

Çizelge 2.7, Çizelge 2.8 ve Çizelge 2.10'da kullanılan V_e 'nin hesabı kolonlar için DBYBHY 3.3.7'ye ve perdeler için DBYBHY 3.6.6'ya göre yapılacak, ancak DBYBHY Denk.(3.16)'da $\beta_v=1$ alınacaktır. V_e 'nin hesabında pekleşmeli moment kapasitesi yerine mevcut malzeme dayanımları kullanılarak hesaplanan moment kapasitesi kullanılabilir. Düşey yükler ile birlikte $R_a = 2$ alınarak depremden hesaplanan toplam kesme kuvvetinin V_e 'den küçük olması durumunda ise, V_e yerine bu kesme kuvveti kullanılacaktır.

Kolonlar, A, B ve C olmak üzere üç grupta sınıflandırılır. A grubu kolonların eğilme göçmesine, B grubu kolonların eğilme-kesme göçmesine ve C grubu kolonların ise kesme göçmesine maruz kalacağı kabul edilir. Gruplama (V_e / V_r) ve sarılma bölgesindeki donatı detayına göre yapılır. Perdelerde ise A grubu perdelerin eğilme göçmesine ve B grubu perdelerin eğilme-kesme veya kesme göçmesine maruz kalacağı kabul edilir (Çizelge 2.8).

Çizelge 2.7 : Kolon sınıflandırma Çizelgesi.

V_e / V_r	Aralığı $s \leq 100mm$ 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

Çizelge 2.8 : Perde sınıflandırma Çizelgesi.

H_w / ℓ_w	$V_e / V_r < 1.0$	$1.0 \leq V_e / V_r$
$2.0 \leq H_w / \ell_w$	A	B
$H_w / \ell_w < 2.0$	B	B

Kolon ve perde kesitlerinin deprem etkisi altında hesaplanan kesit momentinin kesit moment kapasitesine bölünmesi ile Etki/Kapasite Oranı ($m = M_{G+nQ+E} / M_K$) elde edilir. Bu oran hasar düzeylerinin belirlenmesinde kullanılır. M_K değeri $G+nQ+E / 6$ yükleme kombinasyonundan elde edilen N_K değeri için hesaplanacaktır. Hesaplanan m değerleri ve kat öteleme oranları Çizelge 4 ve Çizelge 5'te verilen risk sınır değerleri ve kat öteleme oranı sınır değerleri ile kıyaslanacaktır. Herhangi bir sınır değerini aşılması durumunda elemanın risk sınırını aştığı kabul edilecektir.

Çizelge 2.9a : A grubu kolonlar için $m_{sınır}$ ve $(\delta / h)_{sınır}$ değerleri.

$N_K / (f_{cm} A_c)$	$m_{sınır}$	$(\delta / h)_{sınır}$
≤ 0.1	5.0	0.035
≥ 0.6	2.5	0.0125

Çizelge 2.9b : B grubu kolonlar için $m_{sınır}$ ve $(\delta / h)_{sınır}$ değerleri.

$N_K / (f_{cm} A_c)$	$A_{sh} / (s b_k)$	$m_{sınır}$	$(\delta / h)_{sınır}$
≤ 0.1	≤ 0.0005	2.0	0.01
	≥ 0.006	5.0	0.03
≥ 0.6	≤ 0.0005	1.0	0.005
	≥ 0.006	2.5	0.0075

Çizelge 2.9c : C grubu kolonlar için $m_{sınır}$ ve $(\delta / h)_{sınır}$ değerleri.

$m_{sınır}$	$(\delta / h)_{sınır}$
1.0	0.005

Çizelge 2.10a : A grubu perdeler için $m_{sınır}$ ve $(\delta / h)_{sınır}$ değerleri (Yönetmeliğe bakınız.).

Çizelge 2.10b : B grubu perdeler için $m_{sınır}$ ve $(\delta / h)_{sınır}$ değerleri (Yönetmeliğe bakınız.).

İncelenen kat veya katlarda $(G+nQ)$ yüklemesinde perde ve kolonlarda oluşan aksenal basınç gerilmelerinin ortalaması $0.65 f_{cm}$ değerinden büyükse, o katta herhangi bir perde veya kolon elemanının Risk Sınırı aşıldığında bina Riskli Bina olarak kabul edilecektir (Çizelge 2.11). Ortalama değer, elemanlarda oluşan basınç gerilmelerinin, kattaki eleman sayısına bölünmesi ile bulunur. Hesaplanan aksenal gerilmeye bağlı olarak Çizelge 2.11'de verilen kat kesme kuvveti oranı sınırlarını aşan bina Riskli Bina olarak kabul edilir. Risk sınırını aşan perde ve kolonların

kesme kuvvetlerinin kat kesme kuvvetine bölünmesiyle kat kesme kuvveti oranı hesaplanacaktır.

Çizelge 2.11 : Perde ve kolon eksenel gerilme ortalamasına bağlı kat kesme kuvveti oranı sınır değerleri.

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

2.3 PERA (Performance Based Rapid Assessment Method)

Pera için Sembol Listesi

L: 0,85

W: Bina toplam ağırlığı

S(T): Spektrum katsayısı

A_o: Etkin yer ivmesi katsayısı

I: Bina önem katsayısı

I: Eylemsizlik Momenti

L_n: Net kolon yüksekliği

V: Kolon kesme kuvveti

L: Zemin kat yüksekliği

y: Rijitlik oranına bağlı katsayı

N_g : Kolonlara etkiyen düşey yüklerden gelen eksenel yükler

W: Bina toplam yükü

V_t: Taban kesme kuvveti

H_n: Bina yüksekliği

M_c: Kolonlardaki toplam moment

L_{base}: Bina dış aksları arası uzaklık

M_{üst}: min(M_k, Kolon Moment Kapasitesi)

M_{alt}: Kolon Moment Kapasitesi

V_c: Beton katkısı

V_w: Kesme donatısı katkısı

f_{ctd} : Beton eksenel çekme dayanımı

b_w : Kolon genişliği

d : Net kolon yüksekliği

γ : Katsayı (Eksenel basınç durumunda 0.07, eksenel çekme durumunda ise – 0.3 alınmalıdır)

N_d : Eksenel yük (Çekmede ve basınçta pozitif alınmalıdır)

A_c : Kesit alanı

A_s : Kesme donatısı toplam kesit alanı

s : Etriye aralığı

f_{ywm} : Enine donatı akma dayanımı

d : Net kolon yüksekliği

δ / L : Öteleme oranı

E_c : Betonun Elastisite modülü

f_{ckj} : ‘j’ günlük betonun karakteristik silindir dayanımı

PERA yöntemi, taşıyıcı sistemi betonarme çerçeveli binalar için kullanılmaktadır. PERA ile incelenecek yapılarda +X, -X, +Y, -Y olmak üzere dört farklı kombinasyonda sonuç elde edilmektedir. Sınırlı veri ile hızlı bir şekilde sonuca varılabilmektedir. Deprem Yönetmeliği’ne [23] uygun olarak performans değerlendirmesi yapılmakta ve güvenlik sınırları, yönetmelikte olabilecek olası değişikliklere bağlı olarak, kolaylıkla değiştirilebilmektedir. PERA metodunda yapılan analizler doğrultusunda yapı elemanlarında ne tür hasarlar olabileceği görülebilmektedir.

PERA yönteminde Deprem Yönetmeliği [23] esas alınmaktadır. Ayrıca Muto [22] yönteminden de yararlanılmaktadır. Metodun uygulanmasında incelenecek bina ile ilgili bazı bilgilere ihtiyaç duyulmaktadır; bina kat sayısına, bina boyutlarına, beton dayanımına, donatı tiplerine, etriye aralığına, hangi deprem bölgesinde yer aldığına, zemin sınıfına ve yapıda bulunan düzensizliklere (Deprem Yönetmeliği’ne [23] göre A1,A2,A3,B1,B2,B3). Ayrıca, PERA yönteminde binanın zemin katı deprem yükleri açısından kritik kat olarak kabul edilmektedir. Bu kata ait kolon boyutlarının, kolon net yüksekliklerinin ve kolon konum (köşe-kenar-orta) bilgilerinin bilinmesi gerekmektedir. Metotta ilk olarak yönetmeliğe göre taban kesme kuvveti hesaplanmaktadır. Taban kesme kuvvetinin hesabında Denk. (2.1.) kullanılmaktadır.

$$V_t = \lambda W S(T) A_o I \quad (2.1.)$$

Deprem Yönetmeliği' ne [23] göre, W, bina toplam ağırlığı Denk. (2.2.)'ye göre hesaplanmaktadır. Kat ağırlıkları, Denk.(2.3.), her kattaki sabit yüklere hareketli yüklerin yapı tipine göre değişen belirli bir katsayı (n katsayısı) ile çarpılarak eklenmesi ile elde edilmektedir. Hareketli yükün azaltılma nedeni deprem sırasında bütün katlarda hareketli yüklerin tamamının bulunması olasılığının düşük olmasındandır. Konutlarda n=0.3 alınmaktadır. İlki ve diğerleri [37], 10 farklı betonarme bina üzerinde yapmış oldukları çalışmada, metrekareye 9.5 ve 14.7 kN arasında yük uygulandığını saptamışlardır. Standart sapma 2.5 kN/m² olarak hesaplanmıştır. Buna göre yöntemde bina birim ağırlığı 12 kN/m² olarak kabul edilmektedir.

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

$$W_i = G_i + n \cdot Q_i \quad (2.3.)$$

Spektrum katsayısı, S(T), bina doğal periyoduna, T, ve yerel zemin koşullarına göre hesaplanmaktadır

$$S(T) = 1 + 1.5 \cdot T/T_A \quad (0 \leq T \leq T_A) \quad (2.4.)$$

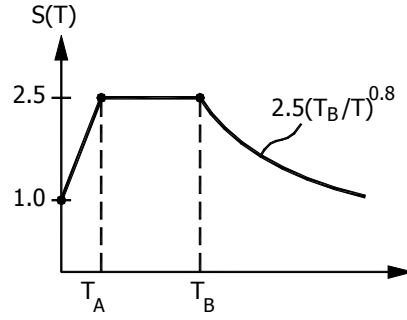
$$S(T) = 2.50 \quad (T_A \leq T \leq T_B) \quad (2.5.)$$

$$S(T) = 2.5 \cdot (T_B/T)^{0.8} \quad (T > T_B) \quad (2.6.)$$

T_A ve T_B, Spektrum karakteristik periyotlarının saptanmasında yönetmelikte yer alan yerel zemin sınıfı Çizelge 2.12 kullanılmaktadır.

Çizelge 2.12 : Spektrum Karakteristik Periyotları, T_A ve T_B.

Yerel Zemin Sınıfı	T _A (sn)	T _B (sn)
Z1	0.10	0.30
Z2	0.15	0.40
Z3	0.15	0.60
Z4	0.20	0.90



Şekil 2.2 : Özel tasarım ivme spektrumları.

İlki ve diğerlerinin [37] incelemiş olduğu 14 farklı binalardan elde ettikleri sonuçlara göre PERA yönteminde Denk. 2.7. kullanılmaktadır. n binadaki kat sayısını ifade etmektedir.

$$T=0.2n \quad (2.7.)$$

Etkin yer ivmesi katsayısı, A_0 , yönetmelikte yer alan Çizelge 2.13' ye göre hesaba katılmaktadır. Bina önem katsayısı, I, konutlar için 1 alınmaktadır.

Çizelge 2.13 : Etkin yer ivmesi katsayısı, A_0 .

Deprem Bölgesi	A_0
1	0.40
2	0.30
3	0.20
4	0.10

PERA yönteminde, kolon kesme kuvvetleri hesaplanırken Denk. 2.8.' den yararlanılmaktadır.

$$V = V_t \left[\frac{\frac{I}{L_n^3}}{\sum \frac{I}{L_n^3}} \right] \quad (2.8.)$$

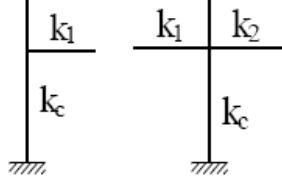
Kolon momentlerinin hesabında Denk. 2.9. kullanılmaktadır.

$$M = VLy \quad (2.9.)$$

L ve y değerleri Muto [22] yönteminden yararlanılarak bulunabilmektedir. Kolonların yapı içindeki konumlarına, köşe-kenar ve orta kolon olmalarına, göre

kolon rijitlikleri ve kiriş rijitlikleri Denk. 2.10. ile hesaplanabilmektedir, Çatlamış kesit kabulü yapılmaktadır.

Köşe-kenar Orta



Şekil 2.3 : Kolonların yapı içindeki konumları.

$$k = \frac{k_1}{k_{ci}} \quad k = \frac{k_1 + k_2}{k_{ci}} \quad (2.10.)$$

$$k_{1,2} = \frac{I_{300 \times 600}}{5} \quad (2.11.)$$

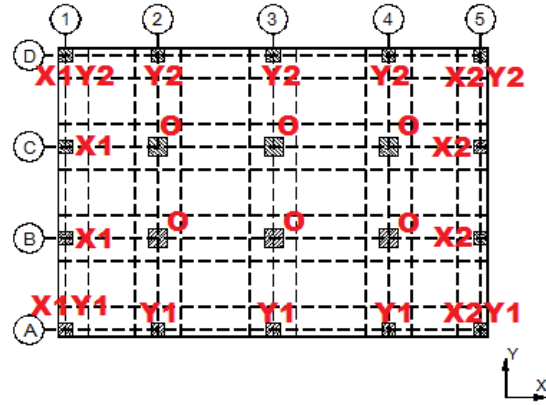
$$k_{ci} = \frac{I_i}{L} \quad (2.12.)$$

PERA yönteminde, İlki ve diğerlerinin [37] incelemiş olduğu farklı binalardan elde ettikleri verilere göre, kirişlerin boyutları 30*60 boyları ise 5 m. kabul edilmektedir. Hesaplanan rijitlik oranına, k, göre her bir kat için Çizelge 2.14'den y değerleri bulunabilmektedir.

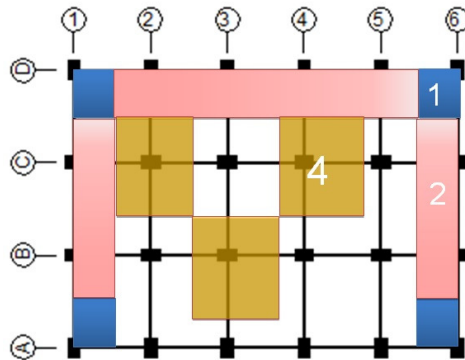
PERA metodunda kolonlara etkiyen düşey yüklerden gelen eksenel yükleri hesaplamak için kolonun yapı içindeki durumuna göre bir kod sistemi uygulanmaktadır. Bu kod sistemine göre, x doğrultusundaki ilk ve son akslarda bulunan kolonlar sırasıyla x1 ve x2, y doğrultusunda bulunan ilk ve son akslarda bulunan kolonlar da y1 ve y2, iç aks kolonları ise O olarak adlandırılmaktadır. Kesişim noktasında bulunan kolonlara ise bulundukları aksa göre x1y1,x2y1 gibi isimler verilmektedir. Adlandırma detayları Şekil 2.4 ve kod detayları Şekil 2.5'de verilmiştir

Çizelge 2.14 : Rijitlik oranına göre γ katsayısının hesaplanma çizelgesi.

KAT	ADETİ	KATIN YERİ	yo														
			k														
			0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	
1	1	0.80	.75	.70	.65	.65	.60	.50	.60	.60	.55	.55	.55	.55	.55		
2	2	0.90	.45	.40	.40	.40	.40	.40	.40	.40	.45	.45	.45	.45	.40		
	1	1.00	.85	.75	.70	.70	.65	.65	.60	.60	.55	.55	.55	.55	.55		
3	3	.25	.25	.25	.30	.30	.35	.35	.35	.40	.40	.45	.45	.45	.40		
	2	.60	.50	.50	.50	.50	.45	.45	.45	.45	.45	.50	.50	.50	.50		
	1	1.15	.90	.80	.75	.75	.70	.70	.65	.65	.65	.60	.55	.55	.55		
4	4	.10	.15	.20	.25	.30	.30	.35	.35	.35	.40	.45	.45	.45	.45		
	3	.35	.35	.35	.40	.40	.40	.40	.40	.45	.45	.45	.50	.50	.50		
	2	.70	.60	.55	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50		
5	1	1.20	.95	.85	.80	.70	.70	.70	.70	.65	.65	.65	.55	.55	.55		
	5	-.05	.15	.20	.25	.30	.30	.35	.35	.35	.35	.40	.45	.45	.45		
	4	.20	.25	.35	.35	.40	.40	.40	.40	.40	.45	.45	.50	.50	.50		
	3	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.50	.50	.50	.50		
	2	.75	.60	.55	.55	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50		
6	1	1.30	1.00	.85	.80	.75	.70	.70	.70	.65	.65	.65	.60	.55	.55		
	6	-.15	.05	.15	.20	.25	.30	.30	.35	.35	.35	.35	.40	.45	.45		
	5	.10	.25	.30	.35	.35	.40	.40	.40	.45	.45	.45	.50	.50	.50		
	4	.30	.35	.40	.40	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.50	.50	.50	.50		
	3	.50	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.50	.50	.50	.50		
7	2	.80	.65	.55	.55	.55	.55	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50		
	1	1.30	1.00	.85	.80	.75	.70	.70	.65	.65	.65	.60	.55	.55	.55		
	7	-.20	.05	.15	.20	.25	.30	.30	.35	.35	.35	.35	.45	.45	.45		
	6	.05	.20	.30	.35	.35	.40	.40	.40	.40	.45	.45	.45	.45	.45		
	5	.20	.30	.35	.40	.40	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.50	.50	.50		
8	4	.35	.40	.40	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.50	.50	.50		
	3	.55	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50		
	2	.80	.65	.60	.55	.55	.55	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50		
	1	1.30	1.00	.90	.80	.75	.70	.70	.70	.65	.65	.65	.60	.55	.55		
	8	-.20	.05	.15	.20	.25	.30	.30	.35	.35	.35	.35	.45	.45	.45		
9	7	.00	.15	.30	.35	.35	.40	.40	.40	.40	.45	.45	.50	.50	.50		
	6	.15	.30	.35	.40	.40	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.50	.50	.50		
	5	.30	.35	.40	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.50	.50	.50		
	4	.40	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.50	.50	.50		
	3	.60	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50		
	2	.85	.65	.60	.55	.55	.55	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50		
	1	1.30	1.00	.90	.80	.75	.70	.70	.70	.65	.65	.65	.60	.55	.55		
	9	-.25	.00	.15	.20	.25	.30	.30	.35	.35	.35	.40	.45	.45	.45		
	8	.00	.20	.30	.35	.35	.40	.40	.40	.40	.40	.45	.45	.50	.50	.50	
10	7	.15	.30	.35	.40	.40	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.50	.50	.50		
	6	.25	.35	.40	.40	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.50	.50	.50		
	5	.35	.40	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.45	.50	.50	.50	.50		
	4	.45	.45	.45	.45	.45	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50		
	3	.60	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50		
11	2	.85	.65	.60	.55	.55	.55	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50	.50		
	1	1.30	1.00	.90	.80	.75	.75	.70	.70	.65	.65	.65	.60	.55	.55		



Şekil 2.4 : PERA metodunda kolonların yapıdaki durumlarına göre adlandırılması.



Şekil 2.5 : PERA metodunda kolonların yapıdaki durumlarına göre kodlanması.

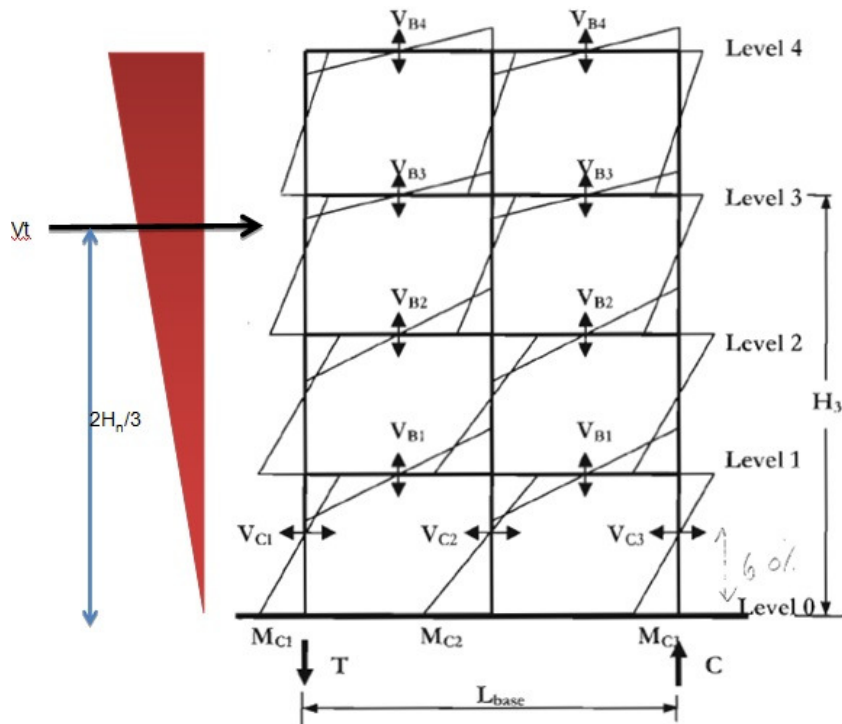
Kolonlara etkiyen düşey yüklerden gelen eksenel yükleri hesaplamak için Denk. 2.13. kullanılmaktadır.

$$N_{gi} = \frac{s_i}{\sum s_i} W \quad (2.13.)$$

PERA yönteminde dış kolonlara etkiyen deprem kaynaklı eksenel yükler taban dönme momenti ile hesaplanmaktadır. İç kolonlara etkiyen depremsel eksenel yükler ihmal edilmektedir. Dış kolonlara etkiyen yükleri hesaplamak için Denk. 2.14. ve Denk. 2.15. kullanılmaktadır.

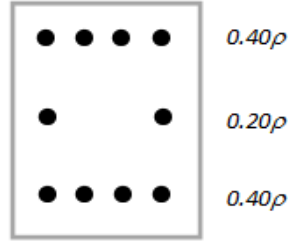
$$TDM = V_t \frac{2H_n}{3} \quad (2.14.)$$

$$T = -C = \frac{TDM - \sum M_{ci}}{L_{base}} \quad (2.15.)$$

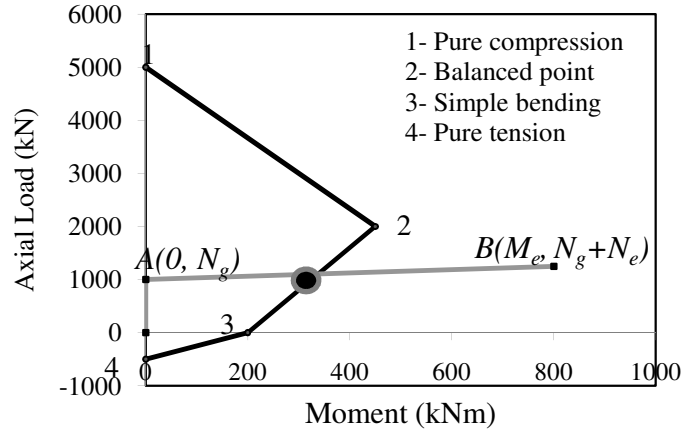


Şekil 2.6 : Depremden gelen kolon eksenel yükleri.

Kolonların moment kapasitelerinin hesaplanmasında karşılıklı etki diyagramları kullanılmaktadır. Şekil 2.8. salt basınç, dengeli durum, basit eğilme ve basit çekme olmak üzere 4 noktadan oluşmaktadır. Yöntemde, İlki ve diğerlerinin [37] Kocaeli, Van ve İstanbul'da 149 binada kolon kesitlerini incelemesi sonucunda edilen istatistiksel veriler doğrultusunda donatı dağılımı Şekil 2.7'e göre yapılmaktadır.



Şekil 2.7 : PERA yönteminde kabul edilen donatı dağılımı.



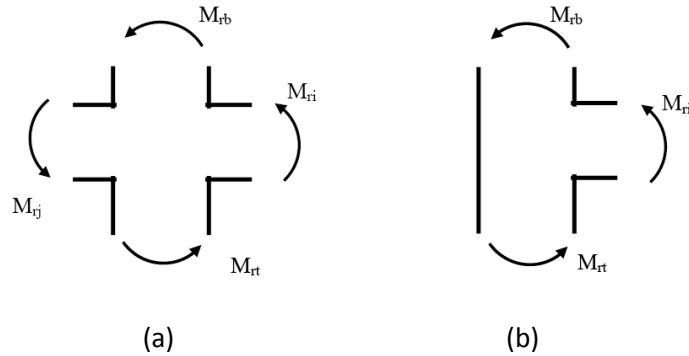
Şekil 2.8 : Kolonlarda eksenel yük-moment kesişim eğrisi.

Kolonlarda oluşabilecek maksimum kesme kuvveti, V_e , hesaplanırken Denk. 2.16. 'den yararlanılmaktadır. Orta kolonlarda $M_{üst}$ hesaplanırken Denk. 2.17., kenar kolonlarda Denk 2.18. kullanılmaktadır.

$$V_e = \frac{(M_{üst} + M_{alt})}{L_n} \quad (2.16.)$$

$$M_{üst} = (M_{rj} + M_{ri}) / 2 \quad (2.17.)$$

$$M_{üst} = M_{ri} / 2 \quad (2.18.)$$



Şekil 2.9. Moment dağılımları (a) Orta Kolonlar (b) Köşe Kolonlar

PERA metodunda kabul edilen 30*60 boyutlarındaki ve 0.005 donatı oranındaki kirişlerde S220 ve S420 için pozitif moment kapasitesi 120 ve 210 kN.m, negatif moment kapasitesi 160 ve 290 kN.m olarak hesaplanmıştır. [37]

Yöntemde kolonun kesme dayanımı, V_r , TS 500'e [24] göre hesaplanmaktadır. Denk. 2.19. kullanılmaktadır.

$$V_r = 0.8 V_c + V_w \quad (2.19.)$$

Betonarme bir kesitin kesmede çatlama dayanımı, V_{cr} , daha kesin hesaba gerek duyulmadığı durumlarda, Denk. 2.20. kullanılarak hesaplanmaktadır.[23]

$$V_{cr} = 0,65f_{ctd} b_w d (1 + \gamma (N_d / A_c)) \text{ (Mpa)} \quad (2.20.)$$

Kesme dayanımına etriyelerin katkısı, V_w , Denk. 2.21. ile hesaplanmaktadır.

$$V_w = \frac{A_s}{s} f_{yw} d \text{ (Mpa)} \quad (2.21.)$$

PERA yönteminde, Yönetmeliğe [23] uygun olarak yapı düzensizlikleri de incelenmektedir, Çizelge 2.15. Yöntemde, düzensizlik azaltma katsayıları adı altında yönetmelikte geçen her bir düzensizlik için kodlar bulunmaktadır. Bu kodlar Japon Standartlarına [24], Mevcut Betonarme Binaların Sismik Kapasite Değerlendirilmesi, göre tanımlanmıştır. Mevcut binalarda birden fazla düzensizlik olma durumunda düzensizliklere tanımlanan katsayılar çarpılmaktadır.

Çizelge 2.15 : Deprem Yönetmeliğinde yer alan bina düzensizlikleri.

A1 - Burulma Düzensizliği
A2 - Döşeme Süreksizlikleri
A3 - Planda Çıkıntılar Bulunması
B1 - Zayıf Kat
B2 - Yumuşak Kat
B3 - Düşey Eleman Süreksizliği

PERA metodunda, yapı elemanlarının hasar seviyesi kolon etki / kapasite oranları ile belirlenmektedir. Deprem Yönetmeliği' nde [23] yer alan sınırlara göre yapı elemanlarının hasar seviyesi tespit edilmektedir (Bölüm 2.1 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmelik Şekil 2.1). PERA yönteminde yapı elemanlarındaki hasarlar tespit edilirken ayrıca kesme değerleri de kontrol edilmektedir. Eğer $V_e > V_r$ ve $r1_i > 1$ ise göçme bölgesi olarak değerlendirilmektedir. Eğer $V_e < V_r$ ve $r1_i < 1$ ise etki / kapasite oranına ve sargılama olup olmadığına bakılarak belirlenmeye çalışılmaktadır. Kesme kuvveti kontrolünde Denk 2.22., eğilme kontrolünde ise Denk 2.23. kullanılmaktadır. Metotta, kesitte sargılama olması ancak etriye aralığının 10 cm veya daha az olması durumunda, sargılama var kabul edilmektedir [37] (Bölüm 2.1 Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmelik Çizelge 2.3 ve Çizelge 2.3).

$$r1 = \frac{V_e}{V_r} \quad (2.22.)$$

$$r2 = \frac{M}{Mr} \quad (2.23.)$$

PERA yönteminde görelî kat ötelemeleri hesabı da deprem yönetmeliğine paralel olarak yapılmaktadır. Yöntemde zemin kattaki görelî kat ötelemeleri hesabında Denk. 2.24. kullanılmaktadır. D parametresi zemin kattaki kolonların konumuna göre Muto yöntemi ile bulunmaktadır, Denk. 2.25. Betonun elastisite modülü TS-500' e göre hesaplanmaktadır, Denk. 2.26. Öteleme oranı, δ / L , hesaplandıktan sonra DBYBHY 2007' deki Çizelgeler kullanılarak hasar sınırları tespit edilmektedir.

$$\delta = \frac{V_t L^2}{12 E_c \sum D_i} \quad (2.24.)$$

$$D = a k_c \quad (2.25.)$$

$$a = \frac{0.5 + k}{2 + k}$$

$$E_{cj} = 3250 \sqrt{f_{ckj}} + 14000 (\text{Mpa}) \quad (2.26.)$$

Yapı elemanlarındaki hasarlar etki / kapasite oranlarına ve görelî kat ötelemelerine göre tespit edilmektedir. PERA yönteminde elde edilen verilere göre incelenen betonarme binaların risk durumları ile ilgili sonuçlara varılmaktadır. PERA metodunda 4 farklı kombinasyonda, +X, -X, +Y, -Y sonuçlar elde edilmektedir. Yöntemde, incelenen kombinasyonlarda herhangi bir doğrultuda göçme modu yok ise yapı risksiz, herhangi bir doğrultuda göçme modu var ise yapı risklidir, sonucuna varılmaktadır. [37]

3. İNCELEME KONUSU BİNALARIN ÖZELLİKLERİ

3.1 İnceleme Konusu Binaların Ortak Özellikleri

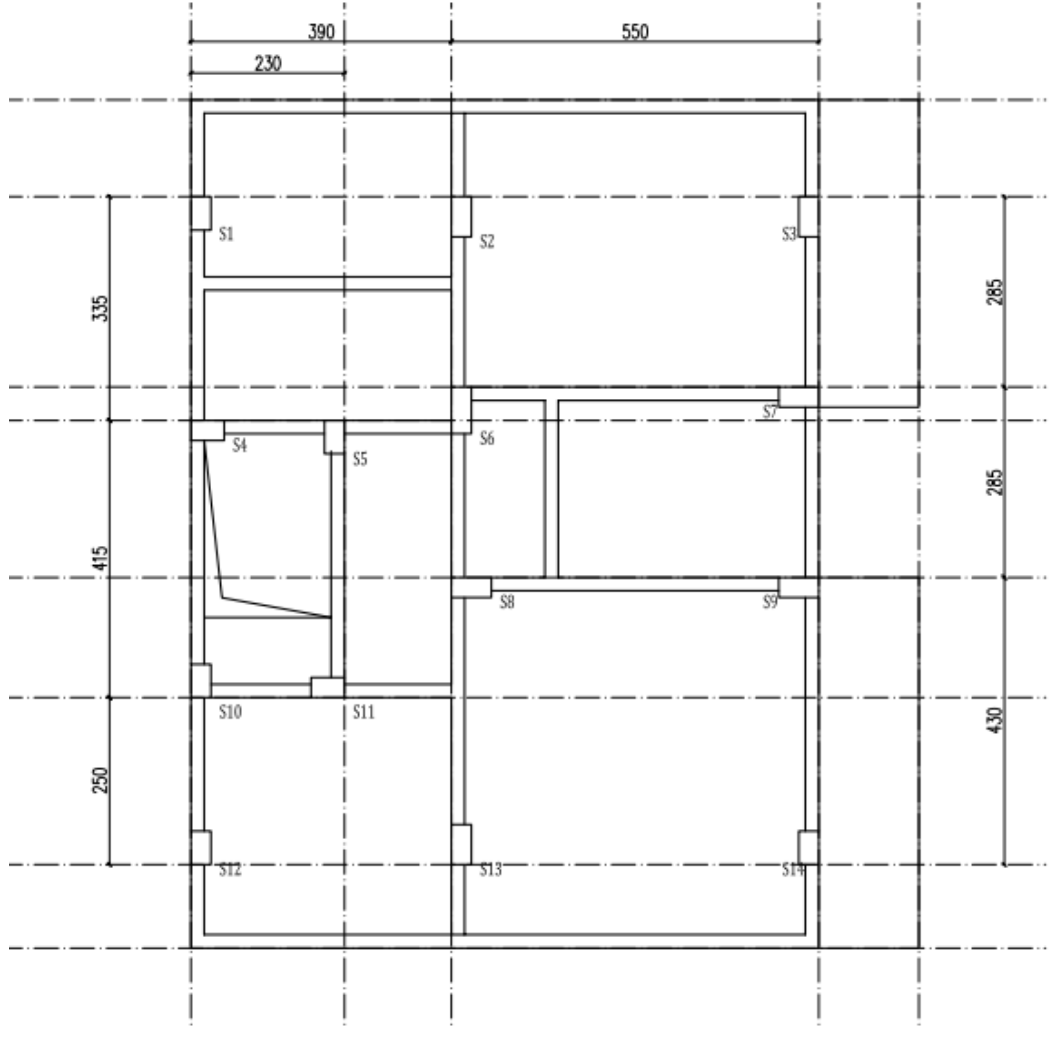
İnceleme konusu 6 bina da Kocaeli ilinin Başiskele ilçesinde bulunmaktadır. Yapılar 1975-1998 yılları arasında, 3 veya 4 katlı olarak ayrık nizam şeklinde inşa edilmiştir. Katlarda 212 kg/m^2 ölü yük (karo kaplama), 200 kg/m^2 de hareketli yük alınmıştır. Kiriş üzerlerinde duvar yükü olarak, iç kirişlerde 500 kg/m , dış cephe kirişleri üzerinde 395 kg/m yayılı yük alınmıştır.

Yapıların deprem performansı değerlendirmesinde kullanılan parametreler ortaktır; aşağıda listelenmiştir.

- Zemin Sınıfları: Z2 ve Z3
- Deprem Bölgesi: 1 ($A_o=0,40$)
- Hareketli Yük Katılım Katsayısı (n): 0,3
- Bina Bilgi Düzeyi Katsayısı: 0,9
- Bina Taşıyıcı Sistemi: Betonarme Çerçeve
- Beton Sınıfları: C10, C14 ve C20
- Sargılama: Var yada yok
- Kullanım Amacı: Konut
- Donatı Sınıfı: S220
- Etriye Çapı: 8mm

3.2 Bina-1 Modelinin Özellikleri

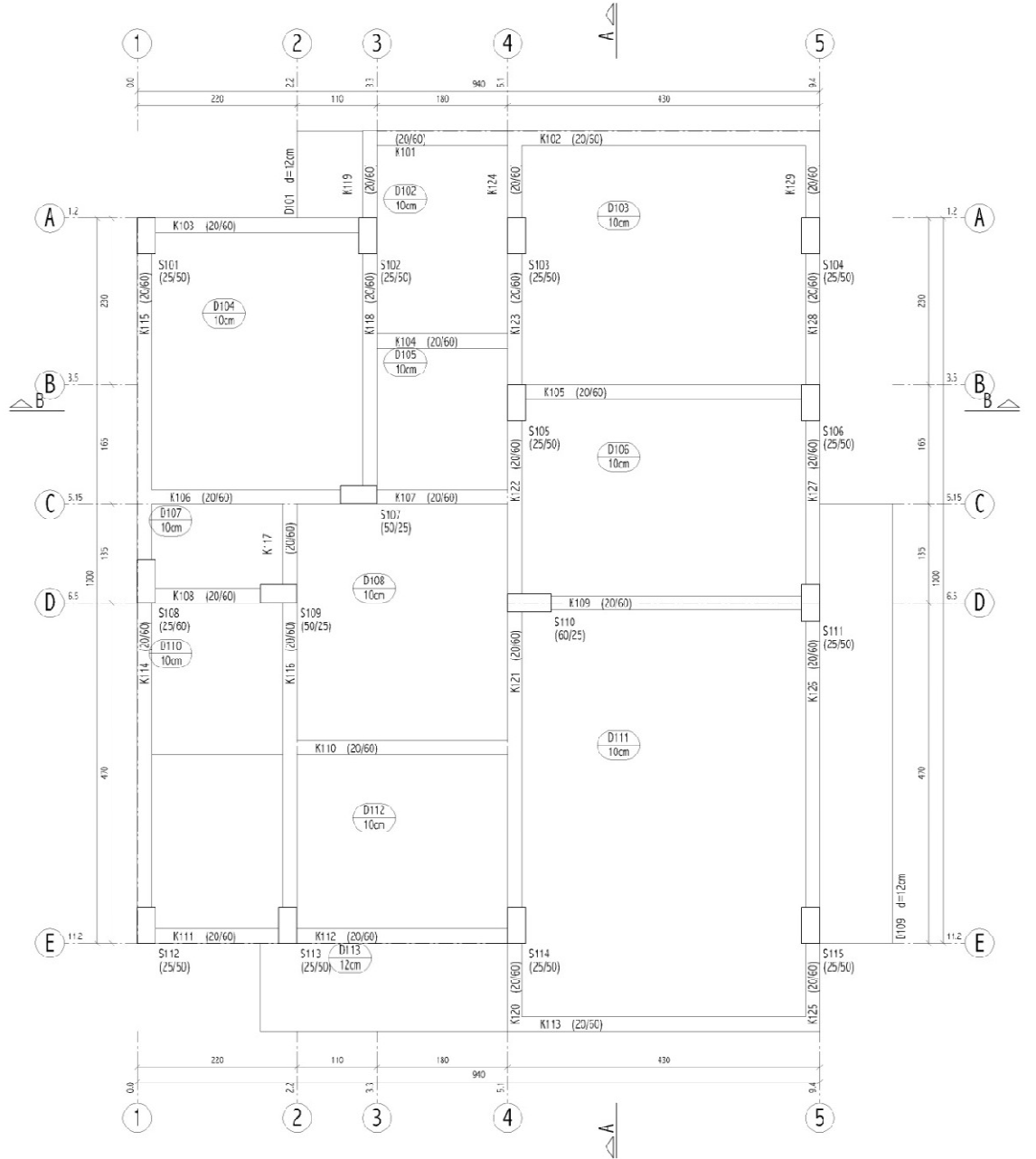
- Kat Adedi: 4
- Kat Yüksekliği: 3m
- Bina Toplam Yüksekliği: 12m
- Bina Boyutları: 9.4m x 12.7m
- Hesapta Dikkate Alınacak Kapalı Çıkma: Karşılıklı iki kenarda çıkma var.



Şekil 3.1 : 1. Bina Bilgisayar Modeli Kalıp Planı.

3.3 Bina-2 Modelinin Özellikleri

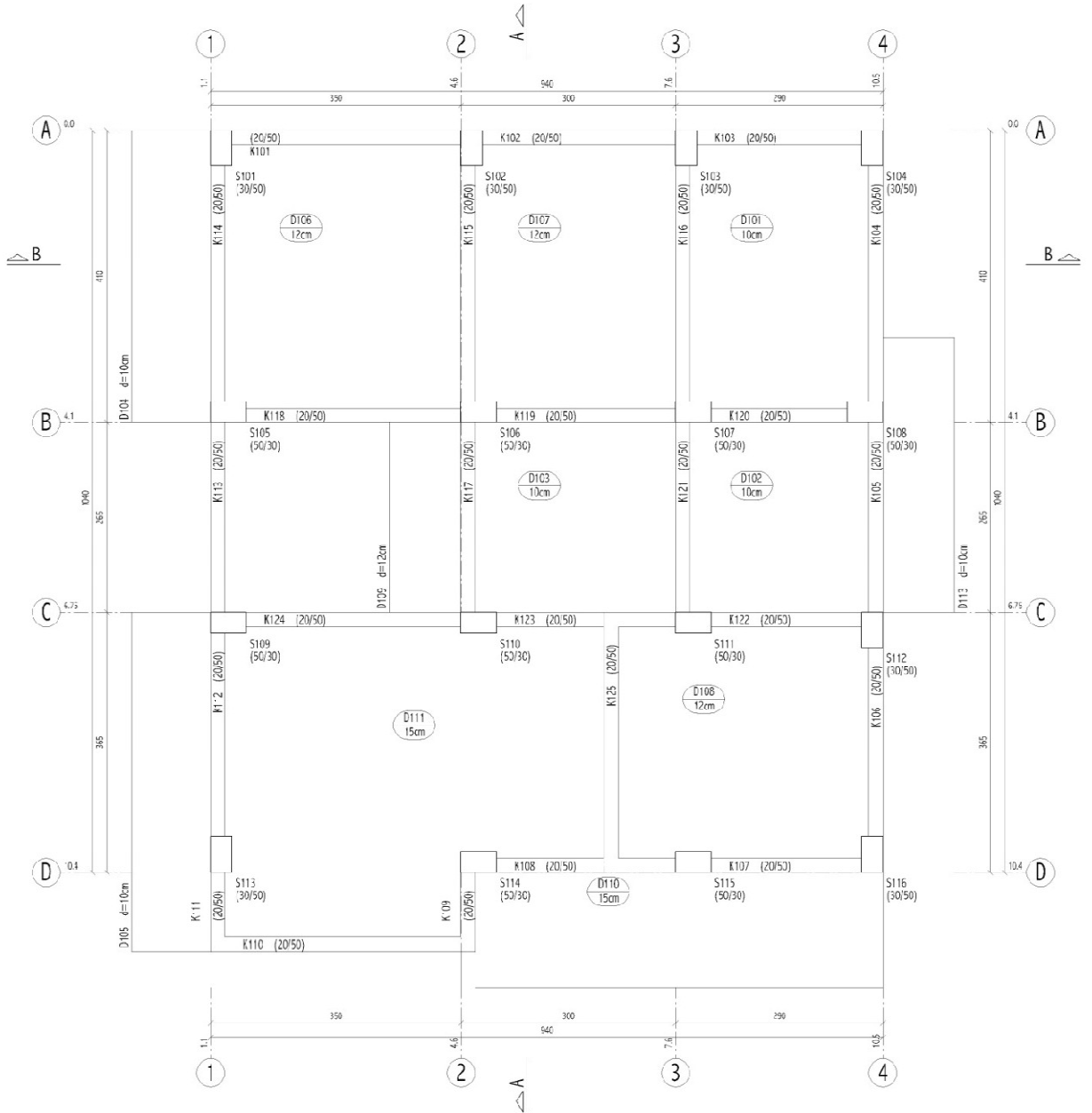
- Kat Adedi: 4
- Kat Yüksekliği: 3m
- Bina Toplam Yüksekliği: 12m
- Bina Boyutları: 9.5m x 12m
- Hesapta Dikkate Alınacak Kapalı Çıkma: Yok.



Şekil 3.2 : 2. Bina Bilgisayar Modeli Kalıp Planı.

3.4 Bina-3 Modelinin Özellikleri

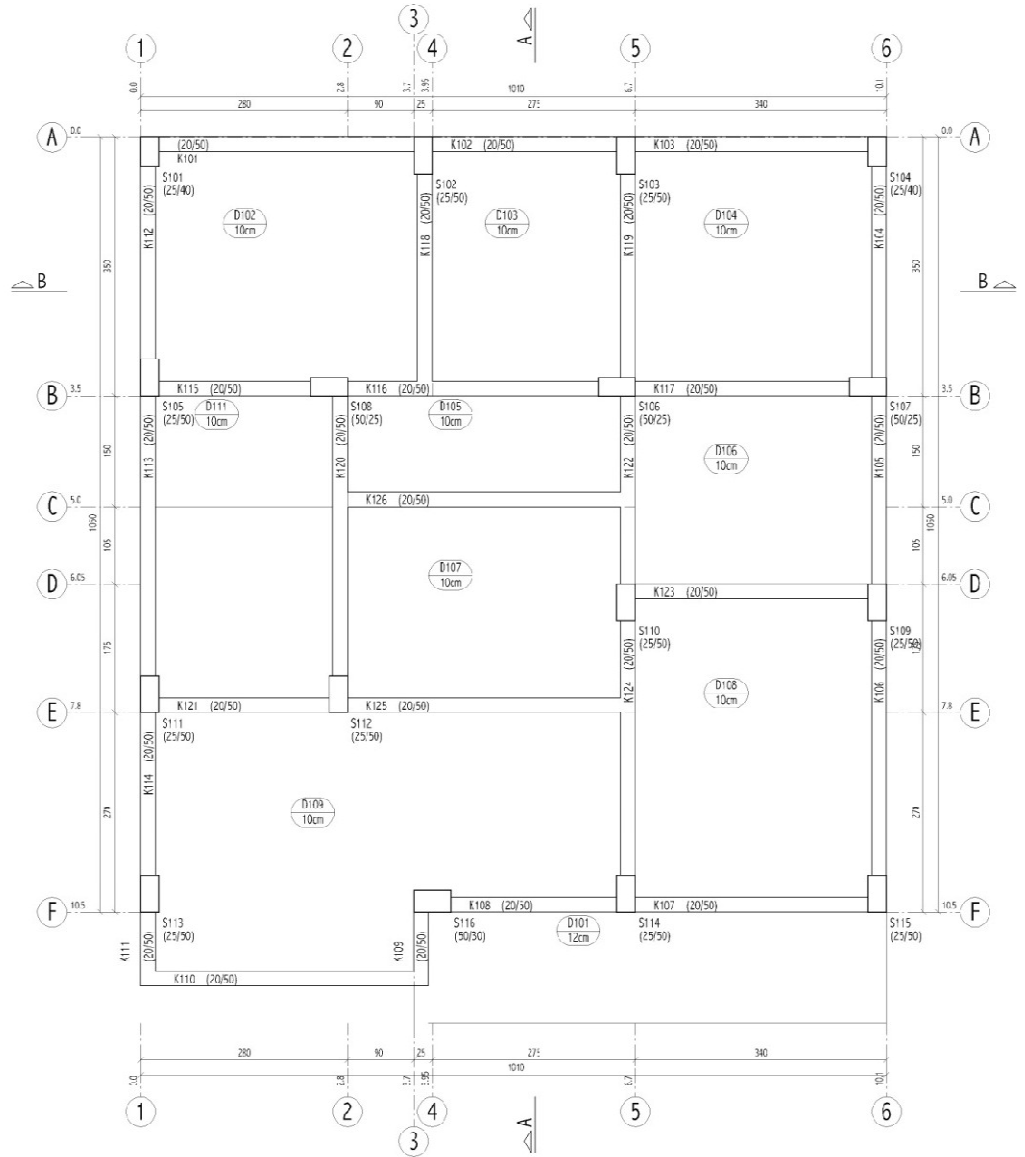
- Kat Adedi: 4
- Kat Yüksekliği: 3m, 2.8m, 2.8m, 2.8m
- Bina Toplam Yüksekliği: 11.4m
- Bina Boyutları: 10.6m x 11.6m
- Hesapta Dikkate Alınacak Kapalı Çıkma: Yok.



Şekil 3.3 : 3. Bina Bilgisayar Modeli Kalıp Planı.

3.5 Bina-4 Modelinin Özellikleri

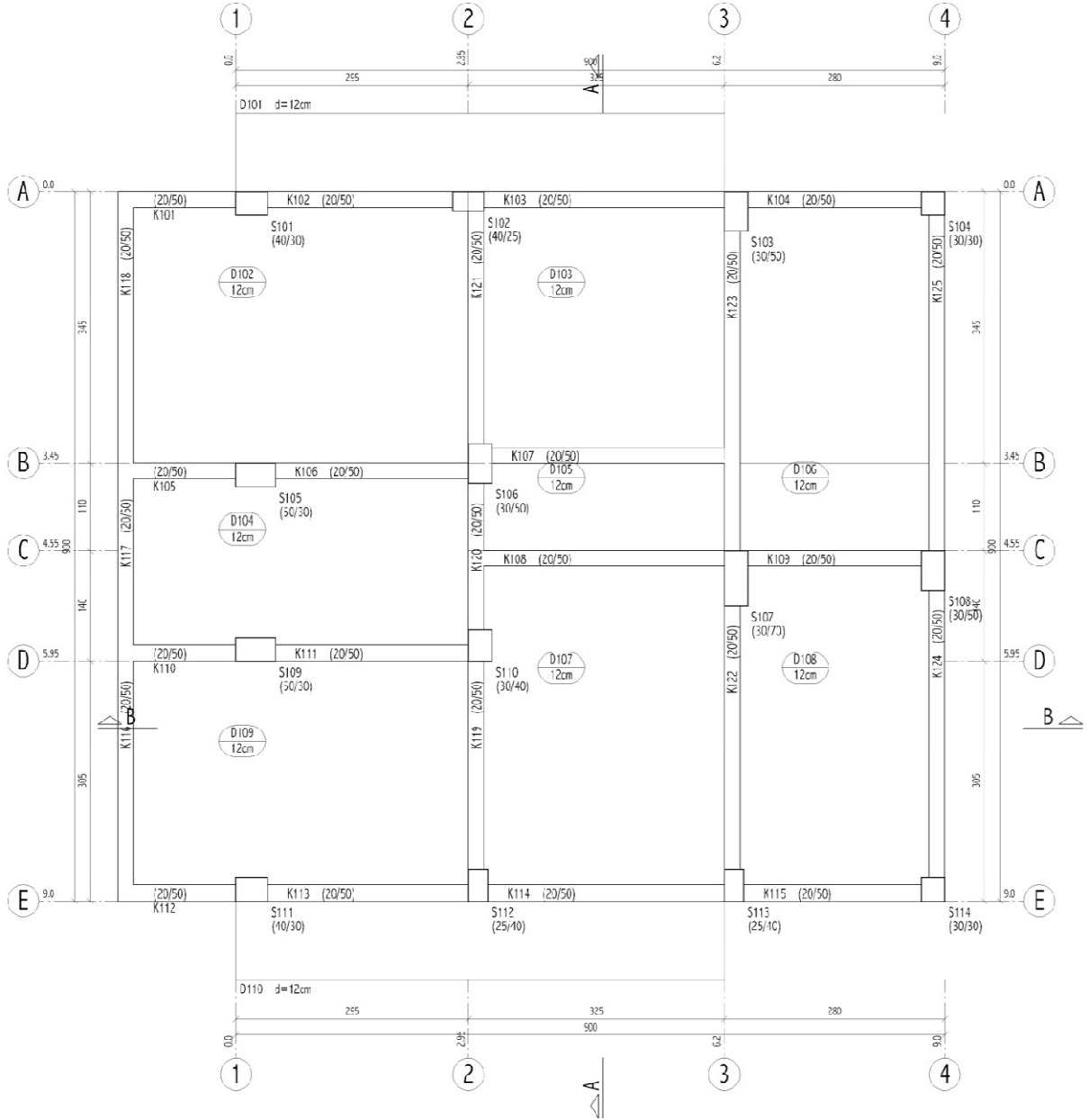
- Kat Adedi: 3
- Kat Yüksekliği: 2.9m
- Bina Toplam Yüksekliği: 8.7m
- Bina Boyutları: 10m x 11.5m
- Hesapta Dikkate Alınacak Kapalı Çıkma: Yok.



Şekil 3.4 : 4. Bina Bilgisayar Modeli Kalıp Planı.

3.6 Bina-5 Modelinin Özellikleri

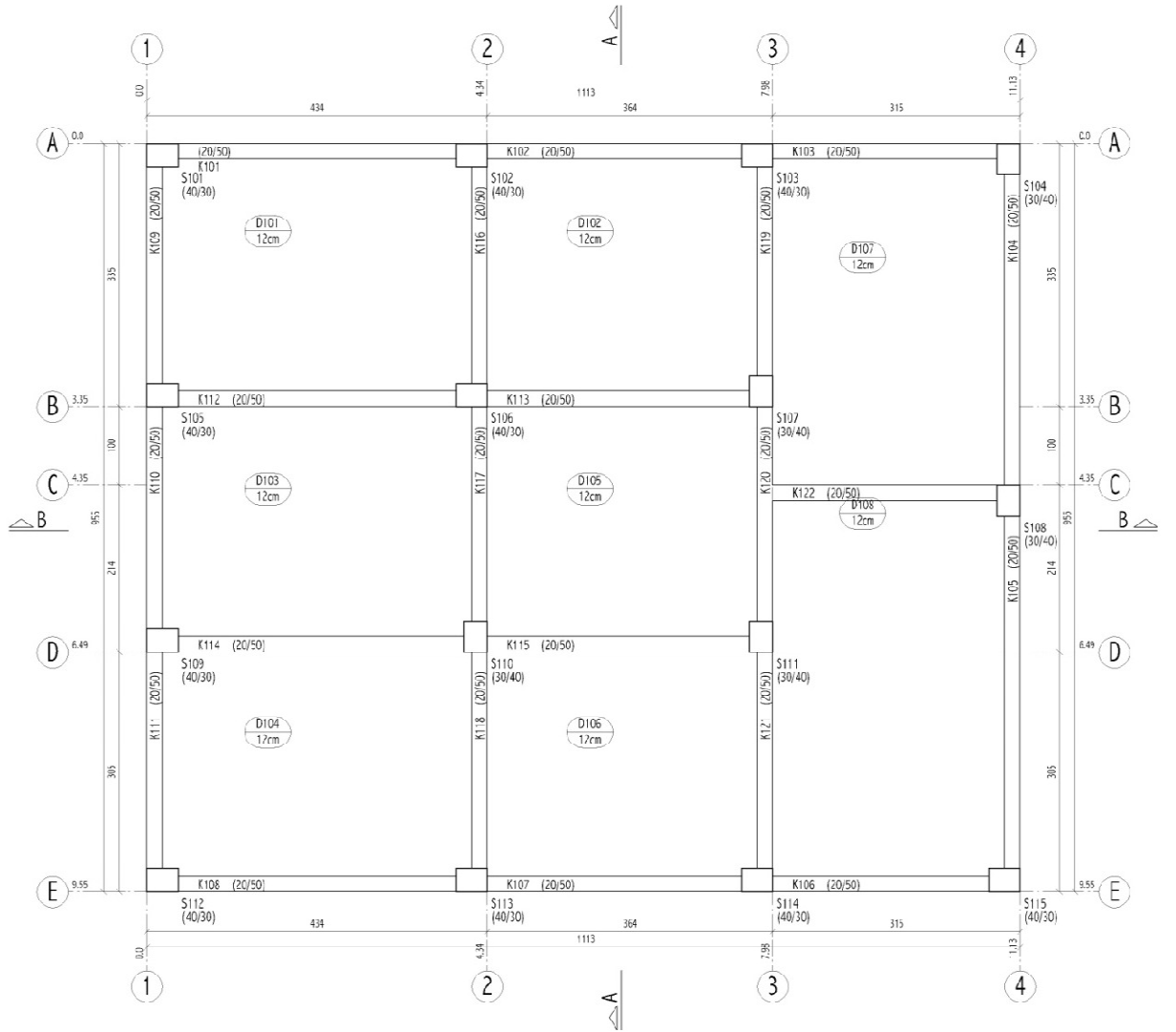
- Kat Adedi: 3
- Kat Yüksekliği: 3m
- Bina Toplam Yüksekliği: 9m
- Bina Boyutları: 10m x 10m
- Hesapta Dikkate Alınacak Kapalı Çıkma: Tek tarafta kapalı çıkma.



Şekil 3.5 : 5. Bina Bilgisayar Modeli Kalıp Planı.

3.7 Bina-6 Modelinin Özellikleri

- Kat Adedi: 3
- Kat Yüksekliği: 3m
- Bina Toplam Yüksekliği: 9m
- Bina Boyutları: 11m x 9.5m
- Hesapta Dikkate Alınacak Kapalı Çıkma: Yok.



Şekil 3.6 : 6. Bina Bilgisayar Modeli Kalıp Planı.

4. YAPISAL ANALİZLERDE YAPILAN KABULLER

Bu çalışma kapsamında yapılan performans analizlerinde $-X$, $+X$, $-Y$ ve $+Y$ yönleri için ayrı ayrı performans sonuçları hesaplanmıştır. Binalarda laboratuvar testleri yapılmadığı için malzeme özellikleri ve etriye yerleşimi Bölüm 3’ de de belirtildiği üzere farklı kombinasyonlar ile hesaba katılmıştır. Zemin sınıfları ise iki farklı şekilde Z2 ve Z3 olarak kabul edilmiştir. Beton sınıfı olarak C10, C14 ve C20, donatı sınıfı olarak S220 kabul edilmiş, kolonlar ve kirişler için sargılı veya sargısız duruma göre ayrı ayrı değerlendirmeler yapılmıştır. Bir bina için 2 adet zemin sınıfı, 3 adet beton sınıfı, 2 adet sargı durumu ve global eksendeki 4 doğrultuya göre 48 farklı performans sonucu elde edilmiştir. Performans değerlendirmesi için yapılan diğer kabuller aşağıda açıklanmıştır.

4.1 RBTE ve DBYBHY’ ye Göre Yapılan Analizlerdeki Kabuller

Bina modellerinde düşey yüklemeler, 3. bölümde belirtildiği gibi yapılmıştır. 6 yapının da projelerine ulaşılmıştır, ancak mevcut binalarda projeye uygunluk açısından, yerinde bir kontrol yapılmadığı için bina bilgi düzeyi katsayısı 0,9 olarak kabul edilmiştir. Bina geometrisi ve eleman boyutları, bütün katlar ayrıca modellenmek sureti ile mevcut bina projelerine bağlı alınarak girilmiştir. Kiriş donatısı olarak, binanın tasarlandığı yılda yürürlükte olan yönetmeliklere göre yapılan düşey yük analizinden gelen kiriş donatıları kabul edilmiştir. Kolon donatıları projeye bağlı alınarak, her kat için ayrıca girilmiştir. Bina kat seviyelerinde rijit diyafram kabulü yapılmıştır. Kolon uçlarında kuşatılmış kolon kontrolü yapılmış, kesit rijitlikleri çatlamış kesite göre alınmıştır. Bina temeli modellenmemiş; bina, zemine rijit olarak bağlanmıştır. Deprem azaltma katsayısı 1 olarak kabul edilmiş. Ayrıntılı deprem performans analizlerinde, doğrusal elastik hesap yöntemi kullanılmıştır.

4.2 PERA Yönteminde Yapılan Kabuller

PERA programı, deprem yönetmeliğine paralel olarak MUTO yöntemini ve

mekanığın temel ilkelerini kullanmaktadır. Bu yöntemde bina bilgisayar modeli oluşturmaya ihtiyaç duyulmaz. PERA metodu bunun yerine, performans analizi yapılacak binanın inşa yılını baz alarak, o dönem içinde yapılmış binalardaki genel karakteristik özelliklere göre belli kabuller yapar. 1975-1998 yılları arasında deprem geçirmiş binalar genelde, kolon kaynaklı göçmeler veya hasarlar yüzünden yıkılmış ya da kullanılamaz hale gelmiştir. Bu yüzden PERA da ayrıntılı olarak giriş bilgilerinin girilmesine ihtiyaç duyulmamıştır [37]. PERA, hesapladığı performans sonuçlarını, sadece kolonlar üzerinden değerlendirme yaparak vermektedir.

PERA yapı ağırlığını $1,2\text{ton/m}^2$ olarak almaktadır. Yapı periyodunu kat adedinin 0,2 katı olarak kabul eder (4 katlı bina için $T=0,8\text{sn'}$ dir.). Bina yapım yılına göre boyuna donatı kabulü yapar. 1975 öncesi inşa edilen binalar için donatı oranını 0,009 kabul ederken, 1975 sonrası inşa edilen binalar için 0,012 kabul etmektedir. Kolon-kiriş birleşim bölgelerinde, kolon etriye aralığı 10cm veya daha az ise kolon, sargılı olarak kabul edilmektedir. Aksi halde sargısız kabul edilir.

Düşey yüklerden gelecek normal kuvvet dağılımı belli katsayılara göre yapılır. Köşe kolonlar 1kat oranında, kenar kolonlar 2 kat oranında orta kolonlar ise 4 kat oranında düşey yük alırlar. Eğer yapıda, düşey yük dağılımını değiştirecek derecede (yaklaşık aks açıklığının yarısı kadar) kapalı çıkmalar var ise programdaki ilgili bölüm işaretlenerek, o kenardaki köşe kolonların 2 kat, kenar ve orta kolonların 4 kat oranında düşey yük almaları sağlanır.

PERA' da depremden oluşan eksenel yükleri ve momentleri kenar ve köşe kolonların karşıladığı kabul edilir. Depremden gelen toplam taban momenti, o yöndeki kenar uzunluğuna bölünerek, köşe ve kenar kolonlara gelen basınç ve çekme kuvvetleri hesaplanır; kenardaki toplam kolonlara paylaştırılır. Gelen tüm tesirler altında DBYBHY' deki ilgili Çizelgeler kullanılarak performans sonucuna varılır.

5. ANALİZ SONUÇLARI, KARŞILAŞTIRMALAR ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, toplam 6 adet binanın, PERA, RBTE ve DBYBHY' e göre deprem performansları incelendi. Her binadan , -X, +X, -Y, +Y deprem doğrultuları, C10, C14, C20 beton sınıfları, sargılı yada sargılı olmama durumları ve Z2 ve Z3 zemin sınıfları için toplam 48 adet kombinasyon türetilmiştir. Genel toplamda elde edilen 288 sonuç için PERA' nın verdiği sonuçlar ile DBYBHY' ye göre yapılmış detaylı performans analizi sonuçları kıyaslandığında 205 kombinasyonun uyduğu görülmektedir. Bu sonuca dayanarak PERA metodu ile DBYBHY yönetmeliğine göre yapılan analiz sonuçları arasında %71 uyum sağlanmıştır. PERA metodundan elde ettiğimiz deprem performans sonuçlarını geçerli kılabilmemiz için %71' lik bu oran düşük kabul edilebilir. Bu tezde bu sonuçları iyileştirmek için bazı önerilerde bulunulacaktır. Bu öneriler PERA metodunun yaptığı bazı kabuller ile ilgilidir. Bu önerilere göre güncellenmiş bir PERA metodunda aynı şartlar altındaki performans sonuçları arasındaki benzeşme %90 oranına yükselmektedir. Buna ek olarak, 4 doğrultudaki performans sonuçlarının bir tanesi bile göçme modu verdiğinde, binayı, riskli olarak, hiçbir doğrultuda göçme sonucu çıkmadığında, binayı, risksiz olarak kabul edersek PERA ile DBYBHY arasındaki uyuşma yine %90' dır.

PERA ile DBYBHY arasındaki uyuşmaya ek olarak, yeni çıkarılmış bir yönetmelik olan RBTE ile DBYBHY yönetmeliği arasındaki uyumda incelenmiştir. Bir binadan üretilen 12 adet (riskli/risksiz) performans sonucuna göre karşılaştırma yapıldığında her iki yönetmeliğe göre yapılmış analizlerdeki uyuşum oranının %81,3 olduğu görülmüştür.

Sonraki sayfalarda, 6 bina deprem performans sonuçları açısından detaylı şekilde incelenmiştir. RBTE' nin ve PERA' nın DBYBHY yönetmeliğine göre hangi noktalarda uyuşmadığı üzerinde durulmuştur.

5.1 Bina-1

Çizelge 5.1 : 1. bina deprem performansları.

				Z2												Z3								
				C10												C10								
				SARGILI				SARGISIZ								SARGILI				SARGISIZ				
				+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y					+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y	
2007												2007												
PERA												PERA												
RBTE												RBTE												
				C14												C14								
				SARGILI				SARGISIZ								SARGILI				SARGISIZ				
				+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y					+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y	
2007												2007												
PERA												PERA												
RBTE												RBTE												
				C20												C20								
				SARGILI				SARGISIZ								SARGILI				SARGISIZ				
				+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y					+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y	
2007												2007												
PERA												PERA												
RBTE												RBTE												

DBYBHY VE PERA İÇİN	RBTE İÇİN
 GÖÇME SEVİYESİ	 RİSKLİ
 GÖÇME ÖNCESİ SEVİYESİ	 RİSKSİZ
 CAN GÜVENLİĞİ SEVİYESİ	
 HEMEN KULLANIM SEVİYESİ	

Çizelge 5.2 : 1. bina deprem taban kesme kuvvetleri.

	Z2		Z3	
	X	Y	X	Y
$\sum V_{tmodal}$ (ton)	222	250	299	341
$\sum V_{teşdeğer} \times 0.8$ (ton)	215	278	298	384
$\sum V_{thesap}$ (ton)	222	278	299	384
$\sum V_{tpera}$ (ton)	280		387	

Yapı periyotları sırası ile;

$$T_x=0,83\text{sn} \quad T_b=0,80\text{sn} \quad T_y=0,60\text{sn}$$

PERA yapı periyodu:

$$T=0,80\text{sn}$$

Bina Ağırlıkları:

$$W_{\text{Sta4Cad}}= 484 \text{ ton}$$

$$W_{\text{PERA}}= 573 \text{ ton}$$

Bina-1 de DBYBHY 2007' ye göre yapılmış analiz sonuçları ile PERA sonuçları arasında, kombinasyon bazında bakıldığında **%67** uyum görülmüştür.

PERA' da yapı ağırlığı 18% daha fazla hesaplanmıştır. Taban kesme kuvvetleri aranda yaklaşık %26 lık bir fark görülmektedir.

1990 öncesi yapılmış binaların bir karakteristik özelliği de üst katlara çıkıldıkça kolon boyutlarındaki azalmadır. Kolon boyutlarındaki bu azalma, kolon rijitliklerini ciddi şekilde etkileyecek boyutlara çıktığında, kritik kat en alt kattan üst katlara taşınmaktadır. Bu binada, bu özelliğe rastlanmıştır.

Bu koşulları göz önüne alarak, PERA' nın yapı birim ağırlığı kabulünü 12kN/m^2 , den 10kN/m^2 , ye düşürdüğümüzde ve DBYBHY' ye göre yaptığımız analizlerde kritik kat olarak 1. katı kabul ettiğimizde aralardaki uyumun kombinasyon bazında %98'e yükseldiğini görebiliriz.

Yandaki Çizelgedan da gördüğümüz üzere bu binada RBTE ve DBYBHY yönetmeliklerine göre yapılan analiz sonuçların arasında %100 uyum sağlanmıştır. RBTE ile olan uyuşmaya bakılırken, DBYBHY' de 4 doğrultuya göre üretilmiş olan kombinasyonların bir tanesinde bile göçme modu gözlemlendiğinde bina riskli olarak kabul edilmiştir.

5.2 Bina-2

Çizelge 5.3 : 2. bina deprem performansları.

Z2								Z3							
C10								C10							
SARGILI				SARGISIZ				SARGILI				SARGISIZ			
+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y
2007								2007							
PERA								PERA							
RBTE								RBTE							
C14								C14							
SARGILI				SARGISIZ				SARGILI				SARGISIZ			
+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y
2007								2007							
PERA								PERA							
RBTE								RBTE							
C20								C20							
SARGILI				SARGISIZ				SARGILI				SARGISIZ			
+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y
2007								2007							
PERA								PERA							
RBTE								RBTE							

DBYBHY VE PERA İÇİN	RBTE İÇİN
 GÖÇME SEVİYESİ	 RİSKLİ
 GÖÇME ÖNCESİ SEVİYESİ	 RİSKSİZ
 CAN GÜVENLİĞİ SEVİYESİ	
 HEMEN KULLANIM SEVİYESİ	

Çizelge 5.4 : 2. bina deprem taban kesme kuvvetleri.

	Z2		Z3	
	X	Y	X	Y
$\sum Vt_{\text{modal}}$ (ton)	254	311	349	382
$\sum Vt_{\text{eşdeğer}} \times 0.8$ (ton)	234	291	324	358
$\sum Vt_{\text{hesap}}$ (ton)	254	311	349	282
$\sum Vt_{\text{pera}}$ (ton)	280		369	

Yapı periyotları sırası ile;

$$T_x=0,67\text{sn} \quad T_b=0,53\text{sn} \quad T_y=0,51\text{sn}$$

PERA yapı periyodu:

$$T=0,80\text{sn}$$

Bina Ağırlıkları:

$$W_{\text{Sta4Cad}}= 450 \text{ ton}$$

$$W_{\text{PERA}}= 540 \text{ ton}$$

Bina-2 de DBYBHY 2007 ye göre yapılmış analiz sonuçları ile PERA sonuçları arasında **%79** uyum görülmüştür.

PERA’ da yapı ağırlığı 20% daha fazla hesaplanmıştır. Taban kesme kuvvetleri aranda yaklaşık %6 lık bir fark görülmektedir.

1990 öncesi yapılmış binaların bir karakteristik özelliği de üst katlara çıkıldıkça kolon boyutlarındaki azalmadır. Kolon boyutlarındaki bu azalma, kolon rijitliklerini ciddi şekilde etkileyecek boyutlara çıktığında, kritik kat en alt kattan üst katlara taşınmaktadır. Bu binada, bu özelliğe rastlanmıştır.

Bu koşulları göz önüne alarak, PERA’ nın yapı birim ağırlığı kabulünü 12kN/m²’ den 10kN/m²’ ye düşürdüğümüzde ve DBYBHY’ ye göre yaptığımız analizlerde kritik kat olarak 1. katı kabul ettiğimizde aralardaki uyumun kombinasyon bazında **%100’e** yükseldiğini görebiliriz.

Yandaki Çizelgedan da gördüğümüz üzere bu binada RBTE ve DBYBHY yönetmeliklerine göre yapılan analiz sonuçların arasında **%83** uyum sağlanmıştır. RBTE ile olan uyuşmaya bakılırken, DBYBHY’ de 4 doğrultuya göre üretilmiş olan kombinasyonların bir tanesinde bile göçme modu gözlemlendiğinde bina riskli olarak kabul edilmiştir.

5.3 Bina-3

Çizelge 5.5 : 3. bina deprem performansları.

Z2									Z3								
C10									C10								
SARGILI				SARGISIZ					SARGILI				SARGISIZ				
+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y		+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y	
2007									2007								
PERA									PERA								
RBTE									RBTE								
C14									C14								
SARGILI				SARGISIZ					SARGILI				SARGISIZ				
+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y		+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y	
2007									2007								
PERA									PERA								
RBTE									RBTE								
C20									C20								
SARGILI				SARGISIZ					SARGILI				SARGISIZ				
+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y		+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y	
2007									2007								
PERA									PERA								
RBTE									RBTE								

DBYBHY VE PERA İÇİN								RBTE İÇİN							

Çizelge 5.6 : 3. bina deprem taban kesme kuvvetleri.

	Z2		Z3	
	X	Y	X	Y
$\sum V_{t_{\text{modal}}} \text{ (ton)}$	226	223	309	305
$\sum V_{t_{\text{eşdeğer}}} \times 0.8 \text{ (ton)}$	233	219	321	302
$\sum V_{t_{\text{hesap}}} \text{ (ton)}$	233	223	321	305
$\sum V_{t_{\text{pera}}} \text{ (ton)}$	288		398	

Yapı periyotları sırası ile;

$$T_y=0,71\text{sn} \quad T_x=0,66\text{sn} \quad T_b=0,60\text{sn}$$

PERA yapı periyodu:

$$T=0,80\text{sn}$$

Bina Ağırlıkları:

$$W_{\text{Sta4Cad}}= 432 \text{ ton}$$

$$W_{\text{PERA}}= 590 \text{ ton}$$

Bina-3 de DBYBHY 2007' ye göre yapılmış analiz sonuçları ile PERA sonuçları arasında **%62.5** uyum görülmüştür.

PERA' da yapı ağırlığı 36% daha fazla hesaplanmıştır. Taban kesme kuvvetleri aranda yaklaşık %24 lük bir fark görülmektedir.

1990 öncesi yapılmış binaların bir karakteristik özelliği de üst katlara çıkıldıkça kolon boyutlarındaki azalmadır. Kolon boyutlarındaki bu azalma, kolon rijitliklerini ciddi şekilde etkileyecek boyutlara çıktığında, kritik kat en alt kattan üst katlara taşınmaktadır. Bu binada, bu özelliğe rastlanmıştır. 1. katta kolon boyutları 30/50 iken 3. katta 30/30 boyutlarına düşmüştür.

Bu koşulları göz önüne alarak, PERA' nın yapı birim ağırlığı kabulünü 12kN/m²' den 10kN/m²' ye düşürdüğümüzde ve DBYBHY' ye göre yaptığımız analizlerde kritik kat olarak 1. katı kabul ettiğimizde aralardaki uyumun kombinasyon bazında **%81,2**'e yükseldiğini görebiliriz.

Yandaki Çizelgedan da gördüğümüz üzere bu binada RBTE ve DBYBHY yönetmeliklerine göre yapılan analiz sonuçların arasında **%83** uyum sağlanmıştır. RBTE ile olan uyuşmaya bakılırken, DBYBHY' de 4 doğrultuya göre üretilmiş olan kombinasyonların bir tanesinde bile göçme modu gözlemlendiğinde bina riskli olarak kabul edilmiştir. RBTE' ye göre yapılan analizlerde, bir kolon için hasar durumuna bakılırken, kolonun bütün özellikleri aynı olması koşuluile sadece beton basınç dayanımı artırıldığında kolonun risksiz bölgeden riskli bölgeye geçtiğini görmekteyiz. Bunun sebebi yönetmelikte kolonları sınıflandırmaya yarayan " $A_{sh} \geq 0.06 s b_k (f_{cm} / f_{ywm})$ " formülünden kaynaklanmaktadır. Bu formüle göre beton basınç dayanımı arttıkça, kolonun yatay donatı oranının da artması beklenmektedir.

5.4 Bina-4

Çizelge 5.7 : 4. bina deprem performansları.

Z2									Z3								
C10									C10								
SARGILI				SARGISIZ					SARGILI				SARGISIZ				
+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y		+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y	
2007									2007								
PERA									PERA								
RBTE									RBTE								
C14									C14								
SARGILI				SARGISIZ					SARGILI				SARGISIZ				
+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y		+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y	
2007									2007								
PERA									PERA								
RBTE									RBTE								
C20									C20								
SARGILI				SARGISIZ					SARGILI				SARGISIZ				
+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y		+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y	
2007									2007								
PERA									PERA								
RBTE									RBTE								

DBYBHY VE PERA İÇİN

GÖÇME SEVİYESİ
 GÖÇME ÖNCESİ SEVİYESİ
 CAN GÜVENLİĞİ SEVİYESİ
 HEMEN KULLANIM SEVİYESİ

RBTE İÇİN

RİSKLİ
 RİSKSİZ

Çizelge 5.8 : 4. bina deprem taban kesme kuvvetleri.

	Z2		Z3	
	X	Y	X	Y
$\sum V_{t_{\text{modal}}} \text{ (ton)}$	206	223	309	257
$\sum V_{t_{\text{eşdeğer}}} \times 0.8 \text{ (ton)}$	201	220	256	256
$\sum V_{t_{\text{hesap}}} \text{ (ton)}$	206	223	260	257
$\sum V_{t_{\text{pera}}} \text{ (ton)}$	260		350	

Yapı periyotları sırası ile;

$$T_x=0,53\text{sn} \quad T_y=0,48\text{sn} \quad T_b=0,41\text{sn}$$

PERA yapı periyodu:

$$T=0,60\text{sn}$$

Bina Ağırlıkları:

$$W_{\text{Sta4Cad}}= 321 \text{ ton}$$

$$W_{\text{PERA}}= 420 \text{ ton}$$

Bina-4 de DBYBHY 2007' ye göre yapılmış analiz sonuçları ile PERA sonuçları arasında **%67,0** uyum görülmüştür.

PERA' da yapı ağırlığı 30% daha fazla hesaplanmıştır. Taban kesme kuvvetleri aranda yaklaşık %25 lik bir fark görülmektedir.

1990 öncesi yapılmış binaların bir karakteristik özelliği de üst katlara çıkıldıkça kolon boyutlarındaki azalmadır. Kolon boyutlarındaki bu azalma, kolon rijitliklerini ciddi şekilde etkileyecek boyutlara çıktığında, kritik kat en alt kattan üst katlara taşınmaktadır. Bu binada, bu özelliğe rastlanmıştır.

Bu koşulları göz önüne alarak, PERA' nın yapı birim ağırlığı kabulünü 12kN/m²' den 10kN/m²' ye düşürdüğümüzde ve DBYBHY' ye göre yaptığımız analizlerde kritik kat olarak 1. katı kabul ettiğimizde aralardaki uyumun kombinasyon bazında **%85'e** yükseldiğini görebiliriz.

Yandaki Çizelgedan da gördüğümüz üzere bu binada RBTE ve DBYBHY yönetmeliklerine göre yapılan analiz sonuçların arasında **%58** uyum sağlanmıştır. RBTE ile olan uyuşmaya bakılırken, DBYBHY' de 4 doğrultuya göre üretilmiş olan kombinasyonların bir tanesinde bile göçme modu gözlemlendiğinde bina riskli olarak kabul edilmiştir.

5.5 Bina-5

Çizelge 5.9 : 5. bina deprem performansları.

				Z2												Z3							
				C10												C10							
				SARGILI				SARGISIZ								SARGILI				SARGISIZ			
				+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y					+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y
2007												2007											
PERA												PERA											
RBTE												RBTE											
				C14												C14							
				SARGILI				SARGISIZ								SARGILI				SARGISIZ			
				+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y					+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y
2007												2007											
PERA												PERA											
RBTE												RBTE											
				C20												C20							
				SARGILI				SARGISIZ								SARGILI				SARGISIZ			
				+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y					+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y
2007												2007											
PERA												PERA											
RBTE												RBTE											

DBYBHY VE PERA İÇİN	RBTE İÇİN
 GÖÇME SEVİYESİ	 RİSKLİ
 GÖÇME ÖNCESİ SEVİYESİ	 RİSKSİZ
 CAN GÜVENLİĞİ SEVİYESİ	
 HEMEN KULLANIM SEVİYESİ	

Çizelge 5.10 : 5. bina deprem taban kesme kuvvetleri.

	Z2		Z3	
	X	Y	X	Y
$\sum V_{t_{\text{modal}}} \text{ (ton)}$	216	149	249	185
$\sum V_{t_{\text{eşdeğer}}} \times 0.8 \text{ (ton)}$	202	171	249	233
$\sum V_{t_{\text{hesap}}} \text{ (ton)}$	216	171	249	233
$\sum V_{t_{\text{pera}}} \text{ (ton)}$	220		306	

Yapı periyotları sırası ile;

$$T_y=0,58\text{sn} \quad T_x=0,47\text{sn} \quad T_b=0,38\text{sn}$$

PERA yapı periyodu:

$$T=0,60\text{sn}$$

Bina Ağırlıkları:

$$W_{\text{Sta4Cad}}= 292 \text{ ton}$$

$$W_{\text{PERA}}= 360 \text{ ton}$$

Bina-5 de DBYBHY 2007' ye göre yapılmış analiz sonuçları ile PERA sonuçları arasında **%71,0** uyum görülmüştür.

PERA' da yapı ağırlığı 23% daha fazla hesaplanmıştır. Taban kesme kuvvetleri aranda yaklaşık en fazla %22 lik bir fark görülmektedir. Yapı periyodundan dolayı bu fark zemin sınıfına göre değişmektedir.

Bu koşulları göz önüne alarak, PERA' nın yapı birim ağırlığı kabulünü 12kN/m²' den 10kN/m²' ye düşürdüğümüzde ve DBYBHY' ye göre yaptığımız analizlerde kritik kat olarak 1. katı kabul ettiğimizde aralardaki uyumun kombinasyon bazında **%75'e** yükseldiğini görebiliriz.

Bu yapıdaki düşük uyum oranının sebebi, diğerlerine göre aşırı rijit olan 30/70 boyutlarında bir adet kolonun bulunmasıdır. Bu kolon rijitliğinden dolayı çok fazla deprem yükü karşıladığı için göçmeye dönmekte ve PERA sonuçlarının olumsuz çıkmasına neden olmaktadır.

Yandaki Çizelgedan da gördüğümüz üzere bu binada RBTE ve DBYBHY yönetmeliklerine göre yapılan analiz sonuçların arasında **%75** uyum sağlanmıştır. RBTE ile olan uyuşmaya bakılırken, DBYBHY' de 4 doğrultuya göre üretilmiş olan kombinasyonların bir tanesinde bile göçme modu gözlemlendiğinde bina riskli olarak kabul edilmiştir. RBTE' ye göre yapılan analizlerde, bir kolon için hasar durumuna bakılırken, kolonun bütün özellikleri aynı olması koşulu ile sadece beton basınç dayanımı artırıldığında kolonun risksiz bölgeden riskli bölgeye geçtiğini görmekteyiz. Bunun sebebi yönetmelikte kolonları sınıflandırmaya yarayan " $A_{sh} \geq 0.06 \cdot b_k \cdot (f_{cm} / f_{ywm})$ " formülünden kaynaklanmaktadır. Bu formüle göre beton basınç dayanımı arttıkça, kolonun yatay donatı oranının da artması beklenmektedir.

5.6 Bina-6

Çizelge 5.11 : 6. bina deprem performansları.

	Z2									Z3							
	C10									C10							
	SARGILI				SARGISIZ					SARGILI				SARGISIZ			
	+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y		+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y
2007									2007								
PERA									PERA								
RBTE									RBTE								
	C14									C14							
	SARGILI				SARGISIZ					SARGILI				SARGISIZ			
	+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y		+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y
2007									2007								
PERA									PERA								
RBTE									RBTE								
	C20									C20							
	SARGILI				SARGISIZ					SARGILI				SARGISIZ			
	+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y		+X	-X	+Y	-Y	+X	-X	+Y	-Y
2007									2007								
PERA									PERA								
RBTE									RBTE								

DBYBHY VE PERA İÇİN	RBTE İÇİN
 GÖÇME SEVİYESİ	 RİSKLİ
 GÖÇME ÖNCESİ SEVİYESİ	 RİSKSİZ
 CAN GÜVENLİĞİ SEVİYESİ	
 HEMEN KULLANIM SEVİYESİ	

Çizelge 5.12 : 6. bina deprem taban kesme kuvvetleri.

	Z2		Z3	
	X	Y	X	Y
$\sum V_{t_{\text{modal}}} \text{ (ton)}$	178	181	241	246
$\sum V_{t_{\text{eşdeğer}}} \times 0.8 \text{ (ton)}$	175	175	239	239
$\sum V_{t_{\text{hesap}}} \text{ (ton)}$	178	181	241	246
$\sum V_{t_{\text{pera}}} \text{ (ton)}$	230		320	

Yapı periyotları sırası ile;

$$T_x=0,59\text{sn} \quad T_y=0,59\text{sn} \quad T_b=0,46\text{sn}$$

PERA yapı periyodu:

$$T=0,60\text{sn}$$

Bina Ağırlıkları:

$$W_{\text{Sta4Cad}}= 300 \text{ ton}$$

$$W_{\text{PERA}}= 376 \text{ ton}$$

Bina-6 de DBYBHY 2007' ye göre yapılmış analiz sonuçları ile PERA sonuçları arasında **%77,1** uyum görülmüştür.

PERA' da yapı ağırlığı 25% daha fazla hesaplanmıştır. Taban kesme kuvvetleri aranda yaklaşık en fazla %27 lik bir fark görülmektedir.

1990 öncesi yapılmış binaların bir karakteristik özelliği de üst katlara çıkıldıkça kolon boyutlarındaki azalmadır. Kolon boyutlarındaki bu azalma, kolon rijitliklerini ciddi şekilde etkileyecek boyutlara çıktığında, kritik kat en alt kattan üst katlara taşınmaktadır. Bu binada, bu özelliğe rastlanmıştır. 1. katta kolon boyutları 30/40 iken 3. katta 25/25 boyutlarına düşmüştür.

Bu koşulları göz önüne alarak, PERA' nın yapı birim ağırlığı kabülünü 12kN/m²' den 10kN/m²' ye düşürdüğümüzde ve DBYBHY' ye göre yaptığımız analizlerde kritik kat olarak 1. katı kabul ettiğimizde aralardaki uyumun kombinasyon bazında **%100'e** yükseldiğini görebiliriz.

Yandaki Çizelgedan da gördüğümüz üzere bu binada RBTE ve DBYBHY yönetmeliklerine göre yapılan analiz sonuçların arasında **%83** uyum sağlanmıştır. RBTE ile olan uyuşmaya bakılırken, DBYBHY' de 4 doğrultuya göre üretilmiş olan kombinasyonların bir tanesinde bile göçme modu gözlemlendiğinde bina riskli olarak kabul edilmiştir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Tez kapsamında 6 adet bina incelenmiştir. Binalar Kocaeli bölgesinden seçilmiş olup her biri 1990 senesi öncesi inşa edilmiştir. Binalar Türkiye’ de çoğunlukla karşılaşılan karakteristik bina özelliklerini taşımaktadır. Bu yapılar ülkemizde her yerde karşılaşılabileceğimiz tipik 3 ve 4 katlı yapılara benzemektedir.

İncelenen her bina, C10, C14 ve C20 olmak üzere 3 farklı beton sınıfında modellenmiştir. Bu 3 modelin her biri için de taşıyıcı elemanların sargılı veya sargısız olma durumlarına göre 2 farklı model daha oluşturulmuştur. Buna ek olarak, binaların her biri Z2 ve Z3 zemin sınıfına göre modellenmiş ve bu sayede bir binadan 12 farklı bina türetilmiştir. Her bina için +X, -X, +Y, -Y olmak üzere 4 doğrultuda deprem performanslarına bakılmıştır. Sonuç olarak, bir binadan 48, 6 binadan 288 adet performans sonucu elde edilmiştir. PERA ile DBYBHY yönetmeliğine göre yapılmış analiz sonuçları bu 288 kombinasyona göre karşılaştırılmıştır. RBTE yönetmeliğine göre yaptığımız değerlendirmelerde ise 6 bina için 48 adet riskli/risksiz sonucu elde edilmiştir. RBTE ile DBYBHY yönetmeliklerini kıyaslarken, DBYBHY’ ye göre her bina için bulduğumuz 4 doğrultudaki sonuçtan biri göçme modu ise bina riskli, hiçbir modda göçme yok ise risksiz olarak kabul edilecektir.

PERA metodu ile DBYBHY yönetmeliğine göre bulduğumuz 288’ er adet sonuçtan toplamda 205 adet sonuçta uyum sağlanmıştır. İki yöntem arasındaki uyum %71’ dir. Bu uyuma bakılırken göçme modları dışındaki diğer modlar uyumlu olarak kabul edilmiştir. Yani her kombinasyon için sonuçlar göçmeler kendi içinde uyumlu kabul edilirken, göçme öncesi, can güvenliği ve hemen kullanım performans sonuçları kendi içinde uyumlu kabul edilmiştir.

PERA, hesap algoritmasında bazı kabuller yapmaktadır. Örneğin, deprem etkileri hesaplanırken yapı ağırlığı $1,2\text{ton/m}^2$ olarak kabul edilmektedir. Bu kabul, yapı ağırlığı ve depremden gelen taban kesme kuvvetlerinin %20 daha fazla hesaplanmasına, buna bağlı olarak, taban dönme momentlerinin de aynı oranda artmasına sebep olmaktadır. PERA’ da ağırlık kabulünü $1,0\text{ton/m}^2$ yaptığımızda

%71' lik uyum oranı yükselmektedir. Ayrıca, seçtiğimiz 6 binanın bir tipik özelliği olarak, kolon boyutlarının dolayısı ile kolon rijitliklerinin üst katlara çıkıldıkça önemli ölçüde azaldığı görülmektedir. Bu da, bazı yapılarda, depremde kritik katın en alt kattan üst katlara kaymasına sebep olmaktadır. PERA sonuçlarının geçerliliğini daha iyi anlayabilmemiz için DBYBHY yönetmeliğine göre elde ettiğimiz sonuçlarda kritik katı 1. kat olarak kabul ettiğimizde de yine uyum oranı artmaktadır. Bu değişimler ve kabullerden sonra her iki yöntem ile bulduğumuz sonuçlar arasındaki uyum oranı %71' den %90' a yükselmektedir. Sargılı olan bina modelleri kendi içinde %82' lik bir uyum oranı sağlarken, sargısız olan modeller arasında %98 uyum oranı vardır.

RBTE ve DBYBHY yönetmeliğine göre bulduğumuz 48' er adet sonuçtan toplamda 39 adet sonuçta uyum sağlandığı görülmüştür. İki yönetmelik sonuçları arasındaki uyum %81,3'tür. RBTE yönetmeliğine göre yaptığımız hesaplarda, bir kolon için hasar durumuna bakarken, kolonun beton basınç dayanımı arttıkça hasar durumunun artması gibi beklenmedik durumlar ile karşılaşmıştır. Bunun sebebi, RBTE yönetmeliğinde düşey taşıyıcıların hasar durumunu belirlenirken belli kategorilere ayrılmasıdır. Bu kategoriye ayırma işleminde " $0.06 \leq b_k (f_{cm} / f_{ywm})$ " formülü kullanılır. Bu formül elemanın beton basınç dayanımı arttıkça yatay donatı oranının da artmasını istemektedir. Beton basınç dayanımını artarken yatay donatı miktarı sabit kaldığı için elemanlar bir alt kategoriye düşüp, hasarlı kategorisine girmektedir.

Sonuç olarak PERA' da, yukarıda bahsedilen yapı birim ağırlığı ve kritik kat ile ilgili kabullerde güncelleştirmeler yapılmalıdır. Bu sayede PERA' dan daha gerçekçi sonuçlara ulaşabiliriz. RBTE yönetmeliğinde ise bahsi geçen formül üzerinde model sayısını artırarak, daha kapsamlı bir değerlendirme yapılmalıdır. Aksi takdirde, yüksek basınç dayanımına sahip olan betonarme binalar risksiz olduğu halde riskli olarak değerlendirilebilir.

KAYNAKLAR

- [1] **FEMA 154–ATC-21.** Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook. Federal Emergency Management Agency. FEMA 500 C Street, Washington, D.C. 1988.
- [2] **FEMA 154, Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards:** A Handbook, second edition. Federal Emergency Management Agency. FEMA 500 C Street, Washington, D.C. 2002.
- [3] **Sucuoğlu, H., Yazgan, U. and Yakut, A.** A screening procedure for seismic risk assessment in urban building stocks. *Earthquake Spectra*. 2007; 23:441-458.
- [4] **Ministry of Construction of Japan. Standard for Seismic Capacity Assessment of Existing Reinforced Concrete Buildings.** Japanese Building Disaster Prevention Association, Tokyo, Japan. 1990.
- [5] **Hassan, A.F. and Sozen, M.A.** Seismic vulnerability assessment of low-rise buildings in regions with infrequent earthquakes. *American Concrete Institute Structural Journal*, 1997; 94:31-39.
- [6] **Yakut, A.** Preliminary seismic performance assessment procedure for existing RC buildings. *Engineering Structures*. 2004; 26(10):1447–1462.
- [7] **Bal, I.E., Gulay, F.G. and Tezcan, S.S.** A new approach for the preliminary seismic assessment of RC buildings: P25 Scoring Method. 14th World Conference on Earthquake Engineering, Beijing, China, paper 09-01-121. 2008.
- [8] **New Zealand Society for Earthquake Engineering.** Recommendations for Assessment and Improvement of the Structural Performance of Buildings in Earthquakes. New Zealand. 2012.
- [9] **Baysan, F.** Seismic safety assessment of an existing building with structural analysis and Japanese Seismic Index Method. Graduate project supervised by A. Ilki, Istanbul Technical University, 2002 (In Turkish).
- [10] **Ilki, A., Boduroglu, H., Ozdemir, P., Baysan, F., Demir, C. and Sirin, S.** Comparison of the results of structural analysis and seismic index method for existing un-retrofitted and retrofitted structures. Fifth National Conference on Earthquake Engineering, 2003 (In Turkish).
- [11] **Boduroglu, H., Ozdemir, P., Ilki, A., Sirin, S., Demir, C. and Baysan, F.** Towards a modified rapid screening method for existing medium rise RC buildings in Turkey. 13th World Conference on Earthquake Engineering. Vancouver, Canada. 2004.

- [12] **Boduroglu, H., Ozer, E., Saygun, A.I., Celep, Z., Trupia, A., Ozdemir, P. and Ilki, A.** Seismic safety assessment method and its calibration. IBB Zeytinburnu pilot study. Extended report in Turkish, 2005.
- [13] **Ozdemir, P., Boduroğlu, H. and Ilki, A.** Seismic safety screening method. Proceedings of Spear Workshop. Ispra, Italy. 2005.
- [14] **Shiga, T., Shibata, A. and Takahashi, T.** Earthquake damage and wall index of reinforced concrete buildings. In Proceedings of the Tohoku District Symposium. Architectural Institute of Japan. 1968:1229–32 (in Japanese).
- [15] **Ruiz-Garcia, J. and Miranda, E.** Probabilistic estimation of residual drift demands for seismic assessment of multi-story framed buildings. Engineering Structures, 2010; 32:11-20.
- [16] **Priestley, M.J.N.** Displacement based seismic assessment of reinforced concrete buildings, Journal of Earthquake Engineering, 1997; 1:157-192.
- [17] **Chandler, A.M. and Mendis, P.A.** Performance of reinforced concrete frames using force and displacement based seismic assessment methods. Engineering Structures, 2000; 22:352-363.
- [18] **Jeong, S-H., Mwafy, A.M. and Elnashai, A.S.** Probabilistic seismic performance assessment of code-compliant multi-story RC buildings, Engineering Structures, 2012; 34:527-537.
- [19] **Iervolino, I., Manfredi, G., Polese, M., Verderame, G.M. and Fabbrocino, G.** Seismic risk of R.C. building classes, Engineering Structures, 2007; 29:813-820.
- [20] **Lupoi, G., Calvi, G.M., Lupoi, A. and Pinto, P.E.** Comparison of different approaches for seismic assessment of existing buildings, Journal of Earthquake Engineering, 2004; 8:121-160.
- [21] **Kalkan, E. and Kunnath, S.K.** Assessment of current nonlinear static procedures for seismic evaluation of buildings, Engineering Structures, 2007; 29:305-316.
- [22] **Muto, K.** Seismic analysis of reinforced concrete buildings. Proceedings of the First World Conference on Earthquake Engineering. 1956.
- [23] **Bayındırlık ve İskan Bakanlığı.** Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik, Ankara, Türkiye. 2007.
- [24] **Türk Standartları Enstitüsü.** Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları. Ankara, Türkiye. 2000.
- [25] **Ispir, M., Dalgic, K.D., Sengul C., Kuran, F., Tasdemir, M.A. and Ilki, A.** Modulus of elasticity of low strength concrete. 9th International Congress on Advances in Civil Engineering, Trabzon, Turkey, 2010.
- [26] **American Concrete Institute.** Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary, ACI Committee 318, 2008.
- [27] **Bayındırlık ve İskan Bakanlığı.** Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, Ankara, Turkey. 1975.

- [28] **SERU (Structural Engineering Research Unit)**. Middle East Technical University, Ankara, Turkey; Archival Material from Afyon Earthquake Database located at website <http://www.seru.metu.edu.tr> (accessed at 12th April of 2012).
- [29] **AIJ/JSCE/JGS**. Report on the damage investigation of the 1999 Kocaeli earthquake in Turkey. Technical Report by Joint Reconnaissance Team of Architectural Institute of Japan, Japan Society of Civil Engineers, The Japanese Geotechnical Society. 2001.
- [30] **Kırçıl, M.S.** Re-evaluation of a structure that experienced the 1 October 1995 Dinar Earthquake by static and dynamic analyses. M.Sc. Thesis, Yıldız Technical University. Istanbul, Turkey. 1998 (in Turkish).
- [31] **Sengezer, B., Ansal, A. and Bilen, O.** Evaluation of parameters affecting earthquake damage by decision tree techniques. *Natural Hazards*, 2008;47:547-568.
- [32] **Tapan, M., Comert, M., Demir, C., Sayan, Y., Orakcal, K., and Ilki, A.** Failures of structures during the October 23, 2011 Tabanlı (Van) and November 9, 2011 Edremit earthquakes in Turkey. Submitted to *Journal of Engineering Failure Analysis* on 31 July 2012.
- [33] **Erdik, M., Uckan, E., Sesetyan, K., Demircioglu, M.B., Celep, U. and Biro, Y.** February 3, 2002 Sultandagi (Turkey) earthquake, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute report.
- [34] **Berkeley Seismological Laboratory**. University of California Berkeley, California, America; World Earthquake Database located at website <http://seismo.berkeley.edu/> (accessed at 12th december of 2013).
- [35] **T.C. Başbakanlık / Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı**. Deprem Dairesi Başkanlığı; Türkiye’de meydana gelen depremler veritabanı; <http://www.deprem.gov.tr/> (12 Aralık 2013 tarihinde erişildi).
- [36] **T.C. Başbakanlık / Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı**. Deprem Dairesi Başkanlığı; Türkiye’de meydana gelen depremler veritabanı; <http://www.deprem.gov.tr/> (12 Aralık 2013 tarihinde erişildi).
- [37] **A. Ilki, M. Comert, C. Demir, K. Orakcal, D. Ulugtekin, M. Tapan and N. Kumbasar**. Performance Based Rapid Seismic Assessment Method (PERA) for Reinforced Concrete Frame Buildings, *Advances in Structural Engineering*, (accepted in 2014).
- [38] **Bayındırlık ve İskan Bakanlığı**. Riskli Binaların Tespit Edilmesi Hakkında Esaslar, Ankara, Türkiye. 2007.

EKLER

EK A : Mevcut Bina Projeleri

EK B : 1. Bina Hesap Ekleri

EK C : 2. Bina Hesap Ekleri

EK D : 3. Bina Hesap Ekleri

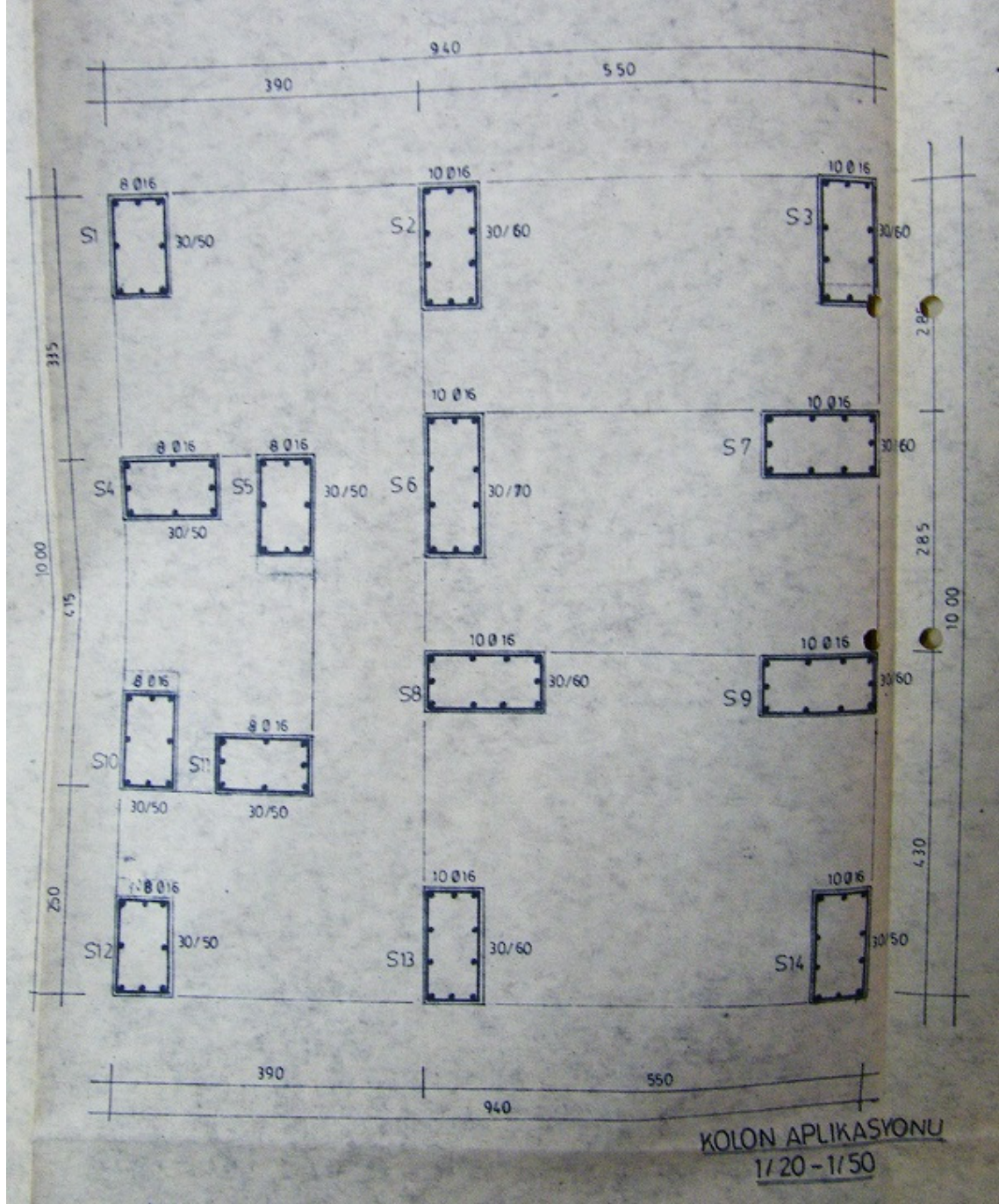
EK E : 4. Bina Hesap Ekleri

EK F : 5. Bina Hesap Ekleri

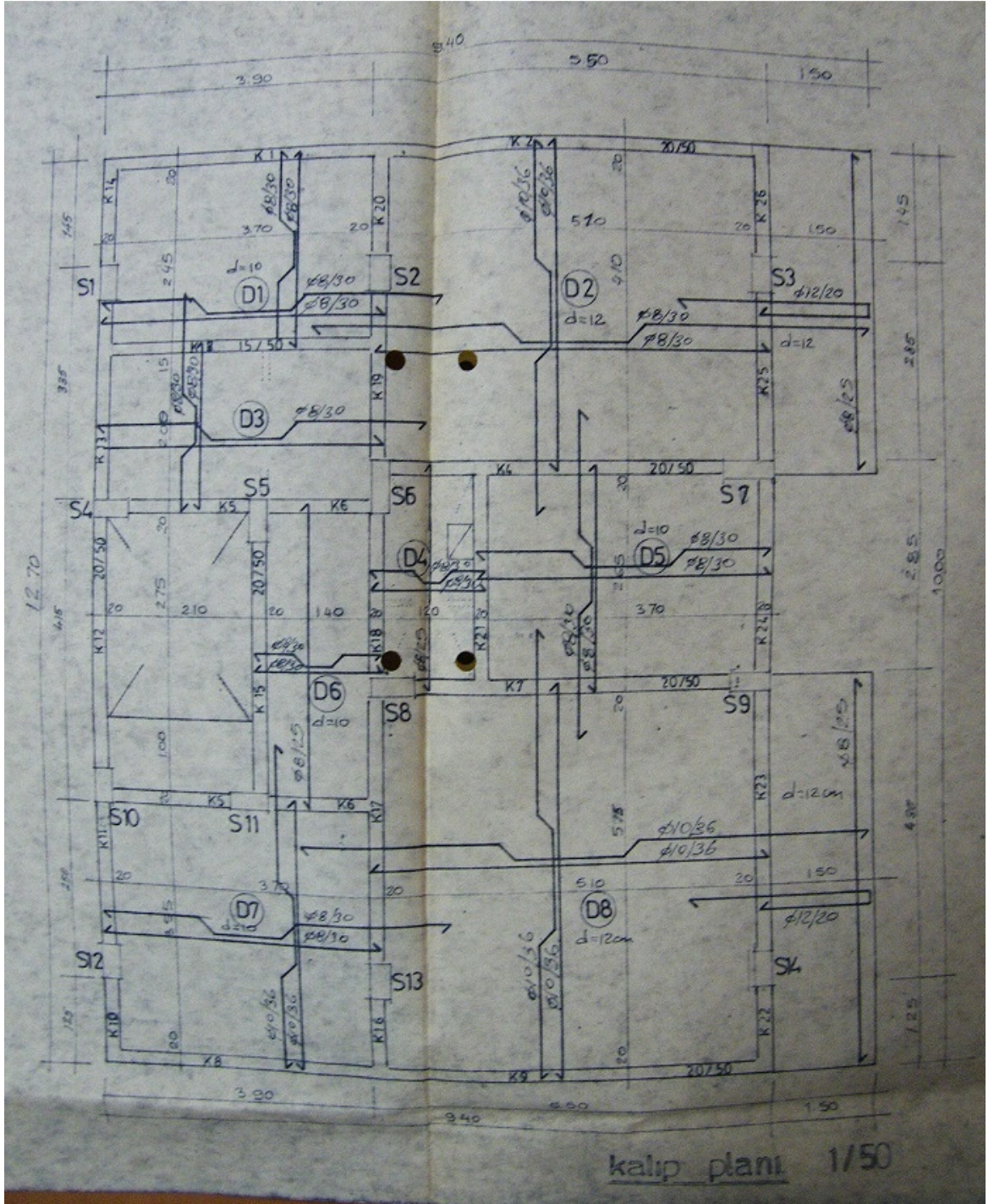
EK G : 6. Bina Hesap Ekleri

EK G : PERA Veri Girişleri

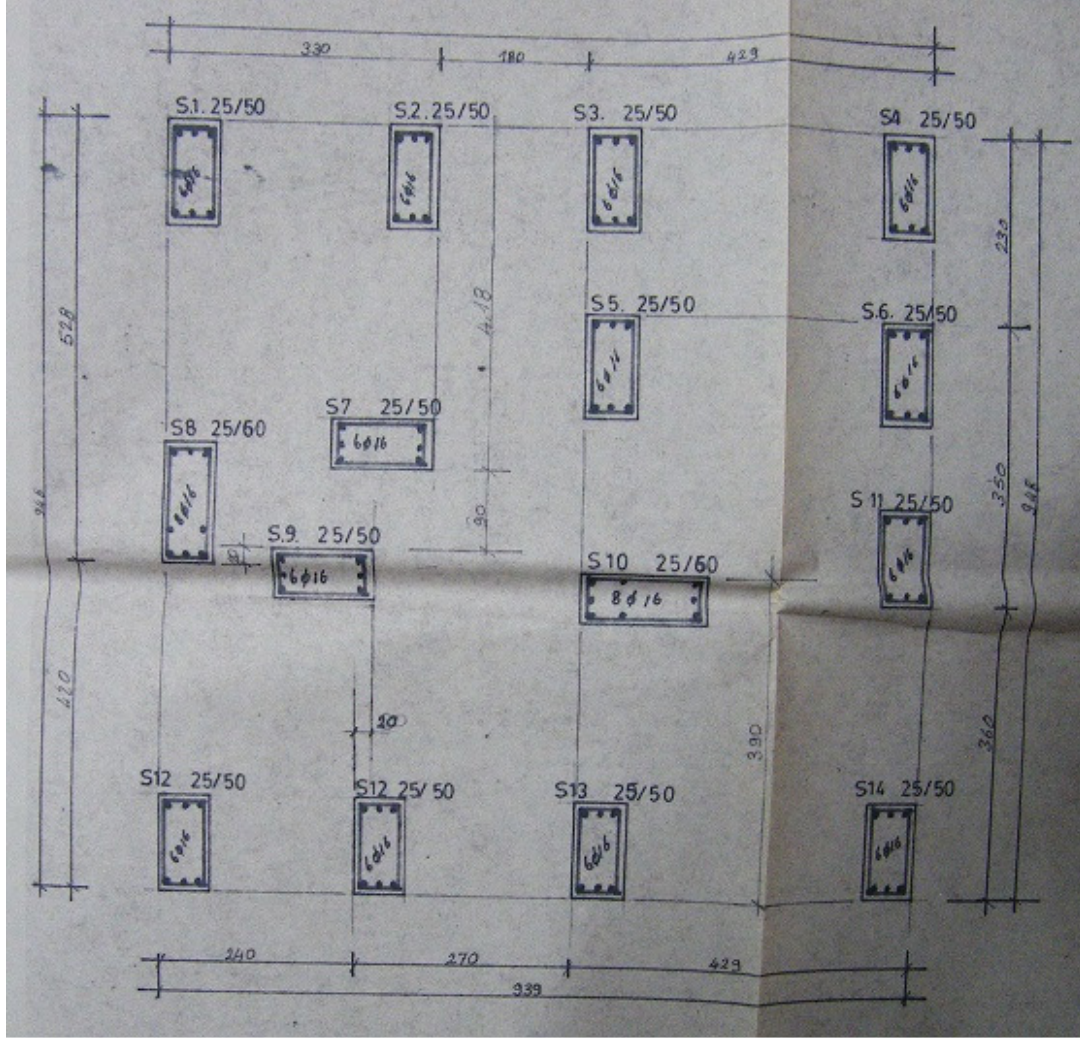
EKA



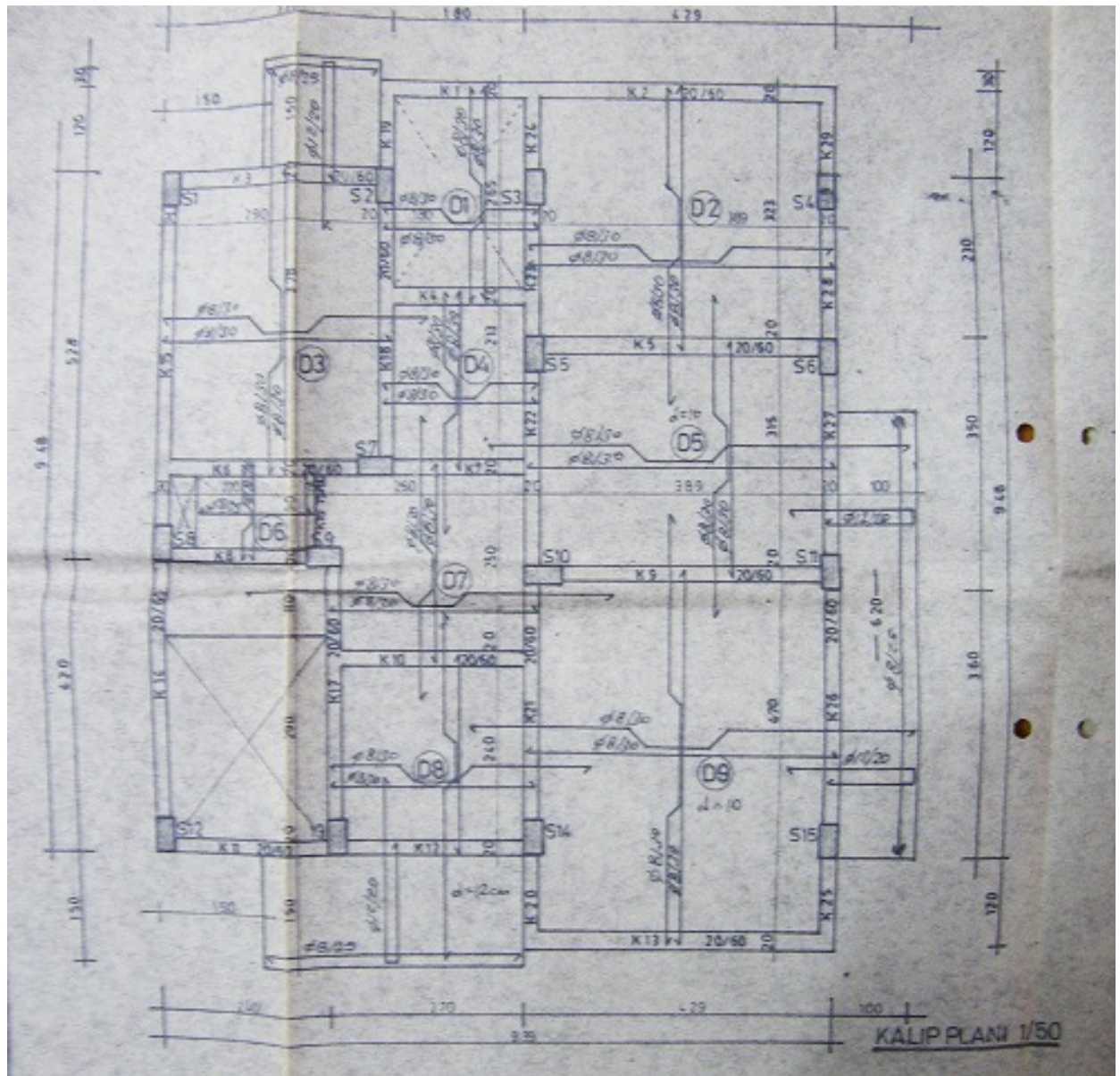
Şekil A.1 : 1.bina kolon aplikasyon planı.



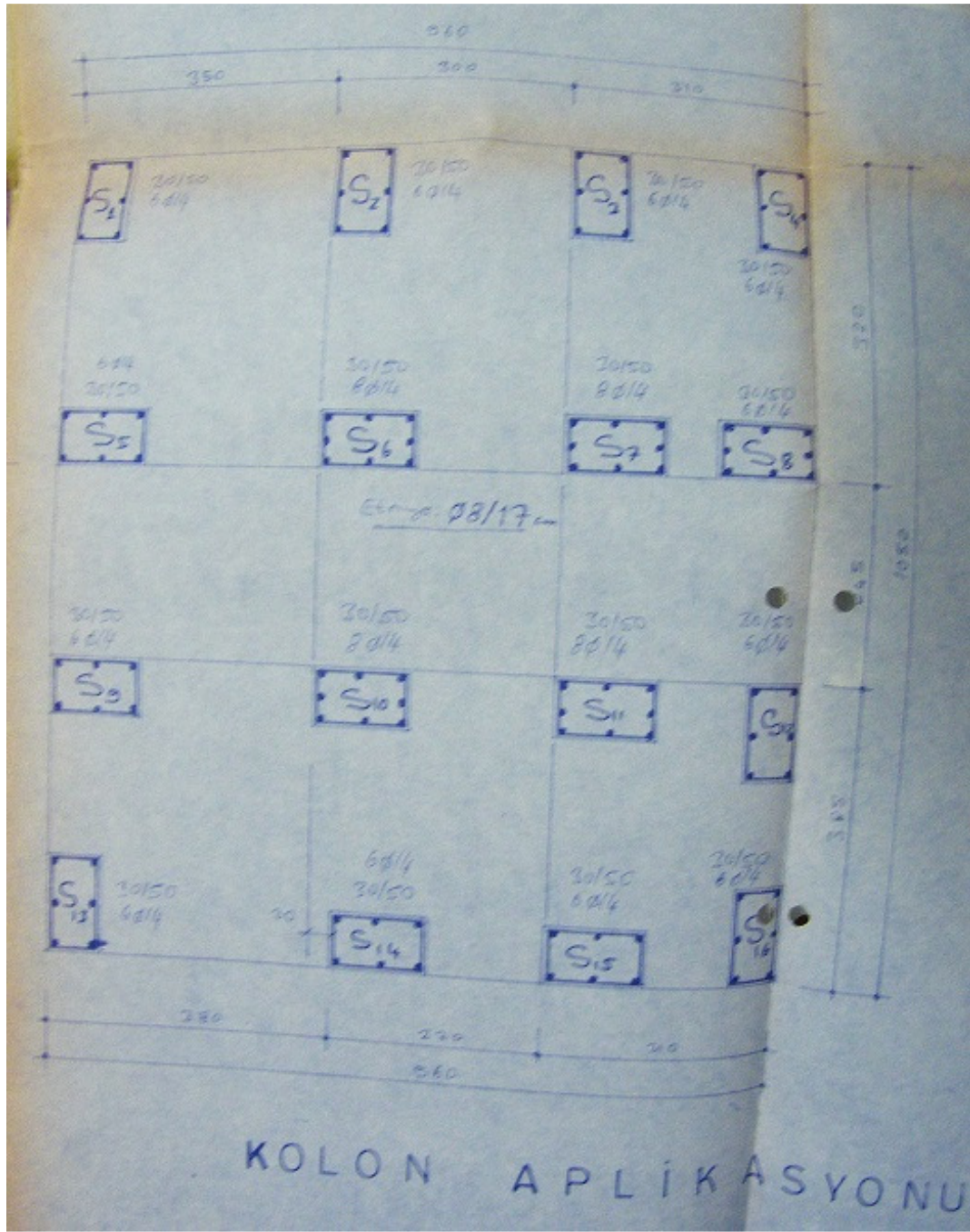
Şekil A.2 : 1.bina kalıp planı.



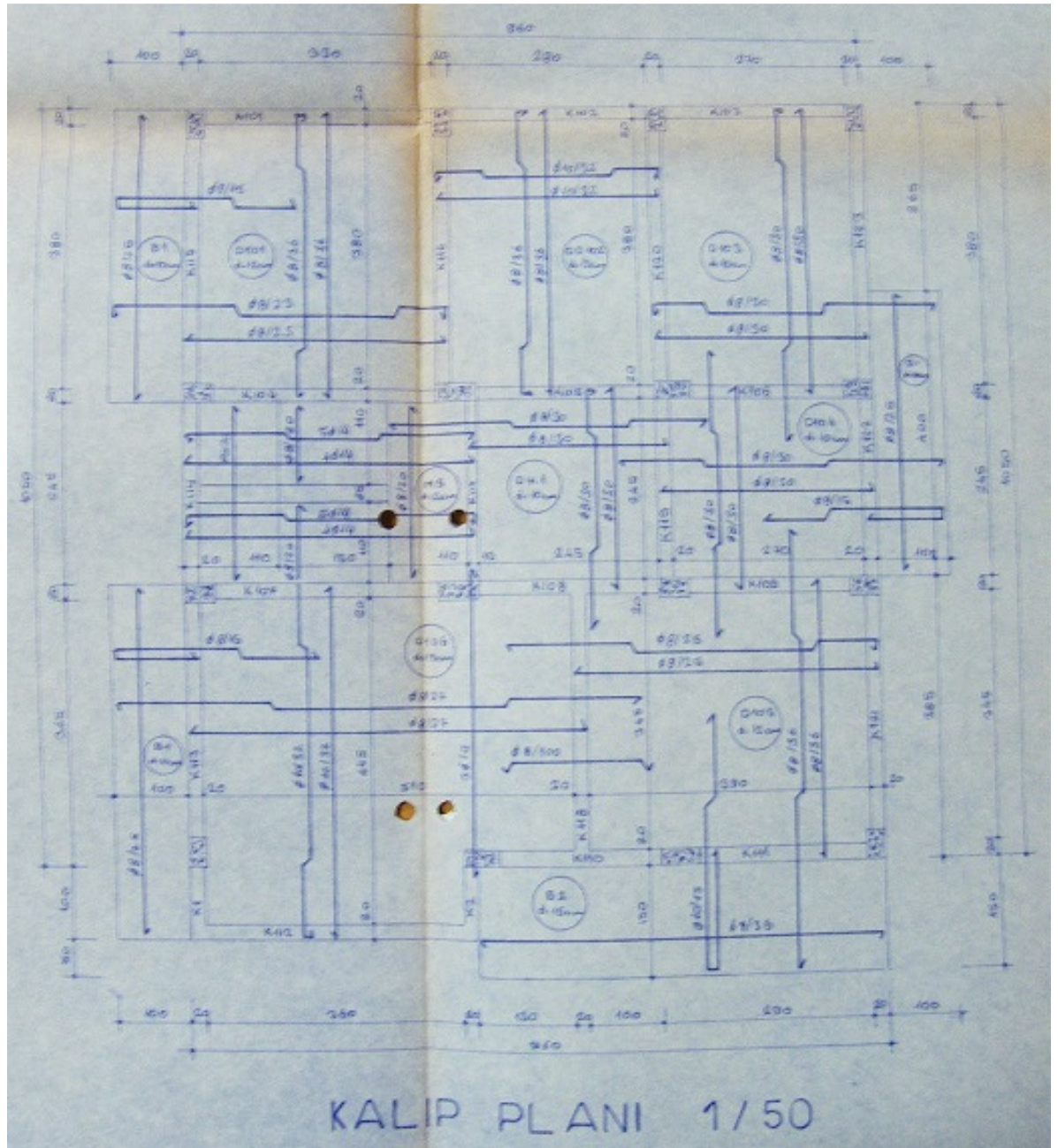
Şekil A.3 : 2. bina kolon aplikasyon planı.



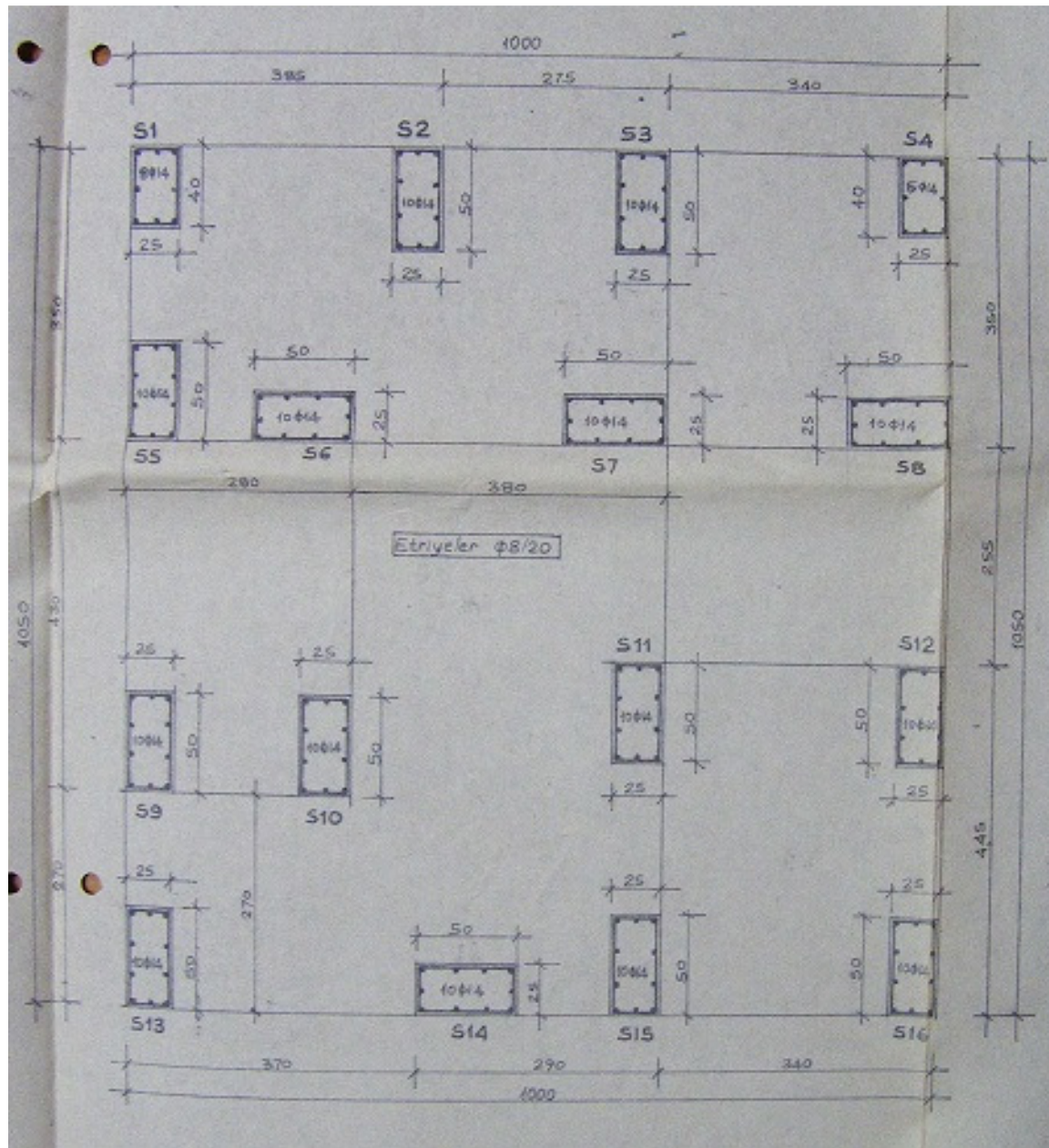
Şekil A.4 : 2.bina kalıp planı.

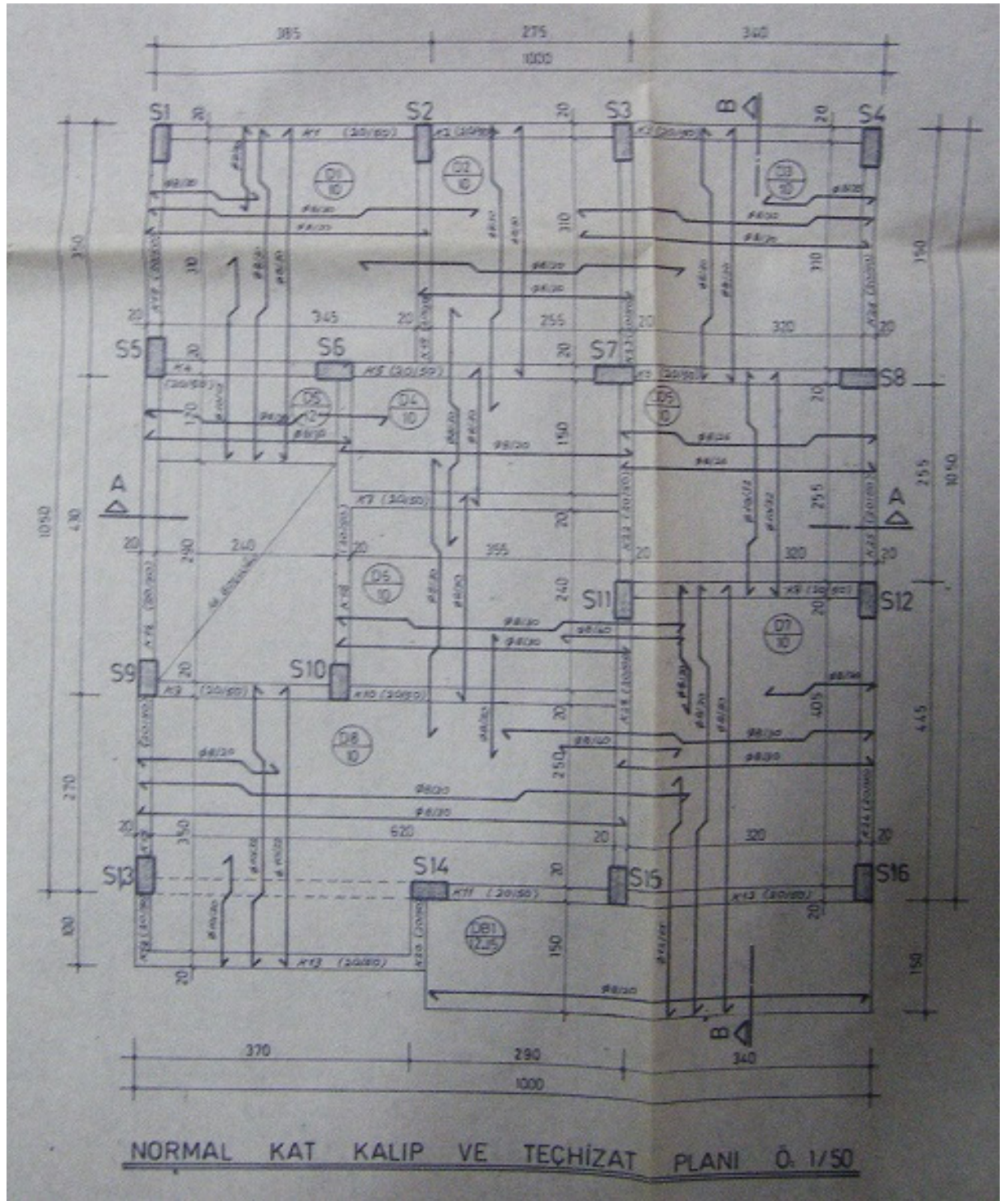


Şekil A.5 : 3. bina kolon aplikasyon planı.

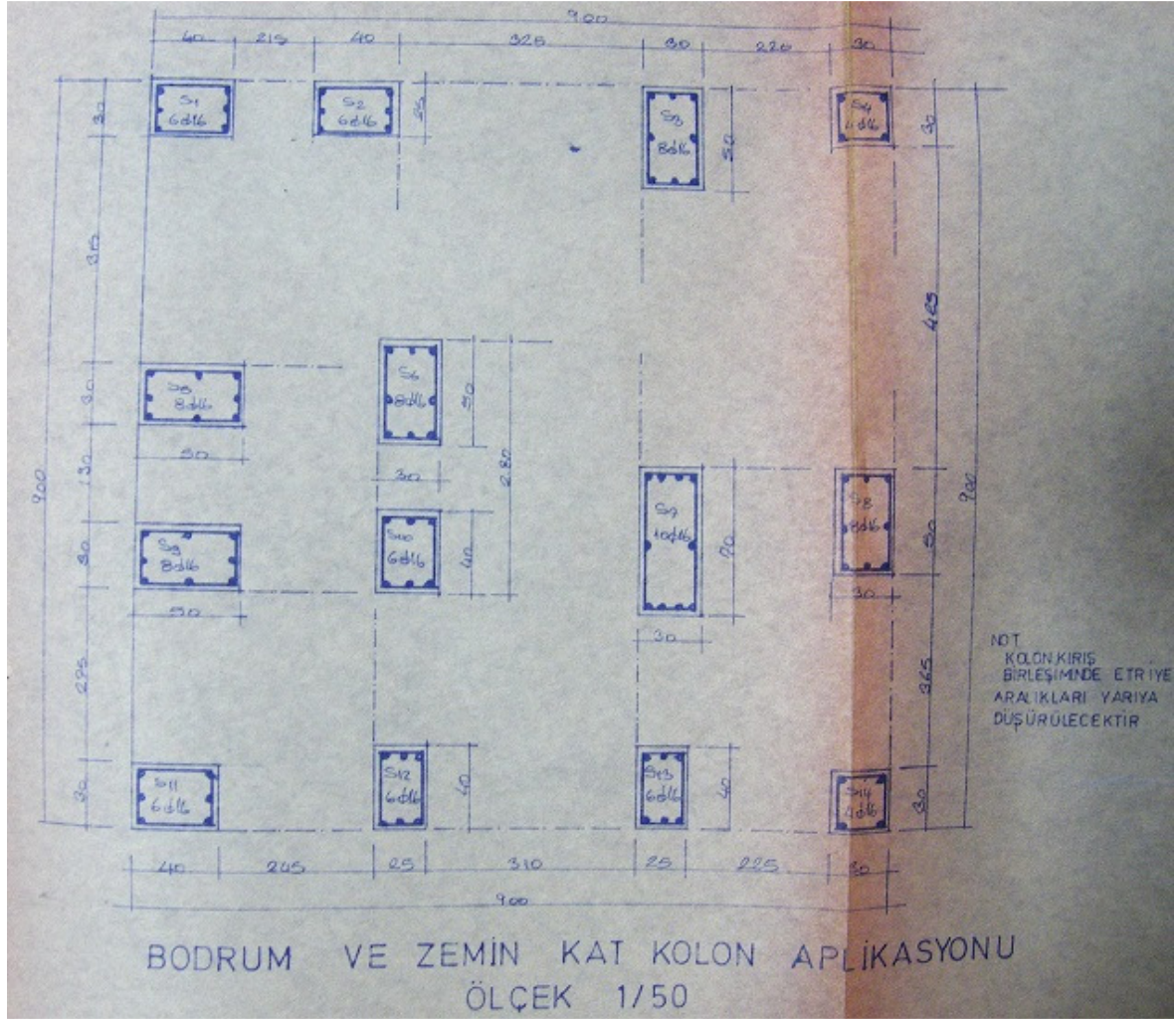


Şekil A.6 : 3.bina kalıp planı.

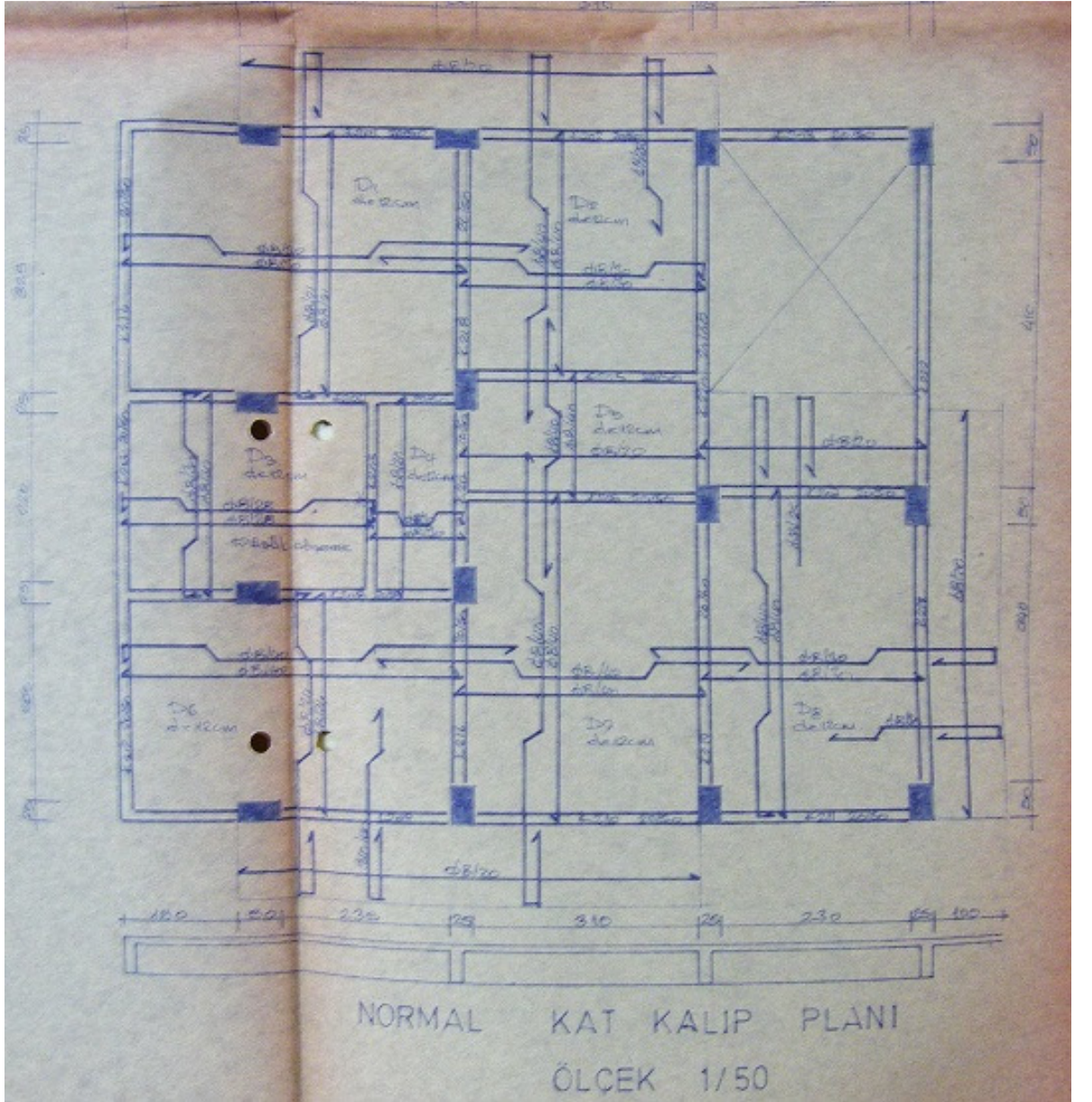




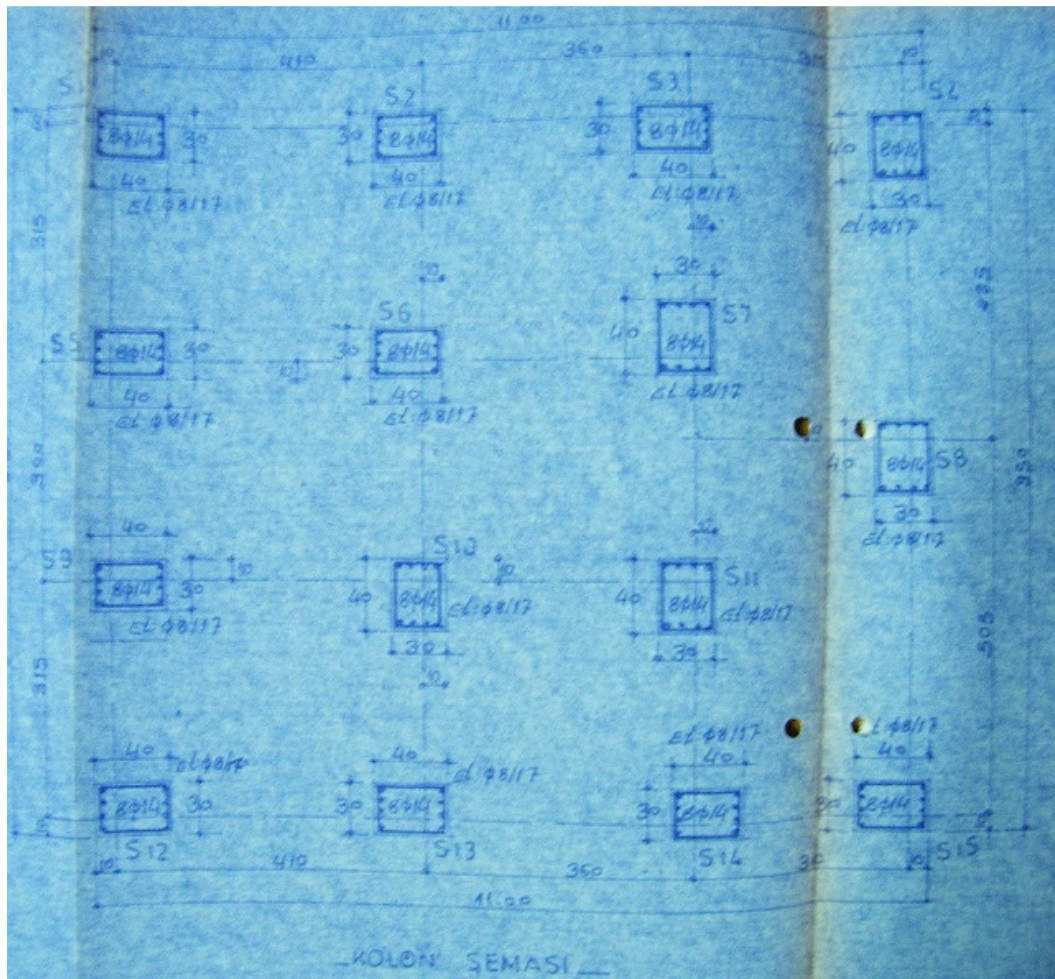
Şekil A.8 : 4.bina kalıp planı.



Şekil A.9 : 5. bina kolon aplikasyon planı.



Şekil A.10 : 5.bina kalıp planı.



Şekil A.11 : 6. bina kolon aplikasyon planı.

EK B

Çizelge B.1 : 1. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C10 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	16.7	50	33.3	0	33.3	66.7	0	0	93.8	6.3	0	0	93.8	6.3	0	0
3	0	33.3	16.7	50	0	50	33.3	16.7	50	18.8	31.3	0	37.5	43.8	18.8	0
2	0	0	33.3	66.7	0	0	33.3	66.7	37.5	12.5	18.8	31.3	37.5	0	37.5	25
1	0	0	33.3	66.7	0	16.7	16.7	66.7	37.5	12.5	18.8	31.3	37.5	0	37.5	25
MAX		66.7	33.3	66.7		100	33.3	66.7		100.1	31.3	31.3		100.1	37.5	25
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	28.1	17.1	12.5	42.3	10.7	15.6	49.5	24.3	38.8	45.6	3.4	12.2	38.4	30.5	23.3	7.8
3	0	44.9	0	55.1	0	27.5	12.3	60.2	8.8	30.7	40.5	20	16.1	25.6	17	41.4
2	0	49.4	12.3	38.3	0	51.7	6.8	41.5	0	78.1	4.3	17.6	0	44.3	35.1	20.5
1	3.8	15.6	52.3	28.4	9.2	10.4	76.2	4.1	0	31.9	57.4	10.7	0	32.3	67.7	0
MAX		49.4	52.3	55.1		51.7	76.2	60.2		84.4	57.4	20		68.9	67.7	41.4
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	KAT NO	x	y					
4	84	16	52.5	47.5	86.2	13.8	70.1	29.9	4	0.0086501	0.0054755					
3	93.3	6.7	74.7	25.3	86.3	13.7	59.7	40.3	3	0.0133955	0.0092587					
2	91.3	8.7	69	31	83.6	16.4	75.4	24.6	2	0.0141245	0.0103887					
1	92.9	7.1	81.2	18.8	88.9	11.1	100	0	1	0.0083319	0.0065387					
MAX		16		47.5		16.4		40.3	MAX	0.0141245	0.0103887					

Çizelge B.2 : 1. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C14 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	16.7	50	33.3	0	33.3	66.7	0	0	93.8	6.3	0	0	93.8	6.3	0	0
3	0	33.3	16.7	50	0	50	33.3	16.7	50	18.8	31.3	0	37.5	43.8	18.8	0
2	0	0	33.3	66.7	0	0	33.3	66.7	37.5	12.5	18.8	31.3	37.5	0	37.5	25
1	0	0	33.3	66.7	0	16.7	16.7	66.7	37.5	12.5	18.8	31.3	37.5	0	37.5	25
MAX		66.7	33.3	66.7		100	33.3	66.7		18.8	31.3	31.3		43.8	37.5	25
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	28.3	17.3	12.3	42.2	10.7	15.8	49.2	24.2	38.7	45.6	3.4	12.3	28.2	40.6	23.4	7.8
3	0	44.5	0	55.5	0	27.1	27.8	45	27.2	13.1	46.1	13.6	16.6	25.7	16.7	40.9
2	0	49.6	12	38.4	0	52	34.7	13.3	40.1	37.4	4.2	18.3	26.8	39.5	27.5	6.1
1	15.7	10.8	59.8	13.7	16	16	64.1	3.9	7.6	58.9	33.5	0	0	59.7	40.3	0
MAX		49.6	59.8	55.5		52	64.1	45		58.9	46.1	18.3		59.7	40.3	40.9
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI									GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
KAT NO	(-X)		(+X)		(-Y)		(+Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	84.1	15.9	52.7	47.3	86.1	13.9	70	30	4	0.0082038	0.005213					
3	93.4	6.6	74.7	25.3	86.7	13.3	71.4	28.6	3	0.0127663	0.0088472					
2	91.5	8.5	68.9	31.1	83.4	16.6	68.9	31.1	2	0.0134795	0.0099366					
1	93.4	6.6	82	18	95.9	4.1	100	0	1	0.0079463	0.0062513					
MAX		15.9		47.3		16.6		31.1	MAX	0.0134795	0.0099366					

Çizelge B.3 : 1. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	16.7	50	33.3	0	33.3	66.7	0	0	81.3	18.8	0	0	93.8	6.3	0	0
3	0	16.7	33.3	50	0	50	33.3	16.7	50	12.5	37.5	0	37.5	37.5	25	0
2	0	0	33.3	66.7	0	0	33.3	66.7	37.5	12.5	18.8	31.3	37.5	0	37.5	25
1	0	0	33.3	66.7	0	16.7	16.7	66.7	37.5	12.5	18.8	31.3	37.5	0	37.5	25
MAX		66.7	33.3	66.7		100	33.3	66.7		18.8	37.5	31.3		37.5	37.5	25
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	28.6	17.6	12.1	41.7	10.8	16.3	49.1	23.9	38.6	40.6	5.1	15.8	28.3	36.5	27.4	7.8
3	0	44.8	0	55.2	0	27.4	27.7	44.9	27.7	13.1	41.8	17.4	16.9	25.9	16.6	40.6
2	0	50.2	11.8	37.9	0	52.4	27.8	19.8	48.7	17.8	15.4	18.2	37	29.4	21.1	12.5
1	16.5	38.3	31.9	13.3	16.5	67.5	6.2	9.8	7.6	77	15.4	0	0	69.1	30.9	0
MAX		54.8	31.9	55.2		84	49.1	44.9		77	41.8	18.2		69.1	30.9	40.6
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI									GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	72.1	27.9	42.6	57.4	86	14	69.9	30.1	4	0.0077218	0.0049301					
3	93.4	6.6	74.8	25.2	86.8	13.2	71.7	28.3	3	0.0120845	0.0084002					
2	91.7	8.3	69.2	30.8	83.5	16.5	68.9	31.1	2	0.0127799	0.0094443					
1	93.6	6.4	82.5	17.5	96	4	100	0	1	0.0075284	0.0059387					
MAX		27.9		57.4		16.5		31.1	MAX	0.0127799	0.0094443					

Çizelge B.4 : 1. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C10 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	50	50	0	0	50	50	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3	0	83.3	16.7	0	0	83.3	16.7	0	50	50	0	0	37.5	62.5	0	0
2	0	33.3	66.7	0	0	33.3	50	16.7	43.8	43.8	12.5	0	37.5	43.8	18.8	0
1	0	50	50	0	0	50	50	0	43.8	37.5	18.8	0	37.5	37.5	25	0
MAX		100	66.7	0		100	50	16.7		100	18.8	0		100	25	0
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	45.2	20.6	10.2	24	26.3	49.5	17.9	6.4	74.9	17.4	4.6	3.2	58.9	38.8	0	2.3
3	0	56.2	22.5	21.4	0	79	8	13	26.6	59.6	4.9	8.9	30.7	57.3	5.7	6.4
2	0	69.9	8.3	21.8	0	86.4	8.2	5.4	0	82.4	17.6	0	0	93.9	6.1	0
1	19.4	80.6	0	0	19.7	80.3	0	0	31.9	68.1	0	0	25.6	74.4	0	0
MAX		100	22.5	24		100	17.9	13		100	17.6	8.9		100	6.1	6.4
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	KAT NO	x	y					
4	84	16	68.6	31.4	91	9	88.1	11.9		4	0.0086501	0.0054755				
3	93.3	6.7	74.7	25.3	86.3	13.7	70.8	29.2		3	0.0133955	0.0092587				
2	91.3	8.7	69	31	83.6	16.4	75.4	24.6		2	0.0141245	0.0103887				
1	92.9	7.1	81.2	18.8	93.2	6.8	100	0		1	0.0083319	0.0065387				
MAX		16		31.4		16.4		29.2		MAX	0.0141245	0.0103887				

Çizelge B.5 : 1. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C14 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	50	50	0	0	50	50	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3	0	83.3	16.7	0	0	83.3	16.7	0	50	50	0	0	37.5	62.5	0	0
2	0	50	50	0	0	33.3	50	16.7	43.8	43.8	12.5	0	37.5	43.8	18.8	0
1	0	50	50	0	0	66.7	33.3	0	43.8	43.8	12.5	0	37.5	37.5	25	0
MAX		100	50	0		100	50	16.7		50	12.5	0		62.5	25	0
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	45.6	20.3	10	24.1	26.6	49.2	17.9	6.3	59	33.2	4.6	3.2	58.8	38.9	0	2.3
3	0	71.1	7.5	21.3	0	79.4	7.9	12.7	40.3	46.1	4.8	8.7	42.4	39.8	17.8	0
2	0	69.6	13.7	16.7	0	86.7	0	13.3	55.8	32.7	11.6	0	44.5	55.5	0	0
1	20.3	79.7	0	0	20.5	79.5	0	0	40.5	59.5	0	0	39.6	60.4	0	0
MAX		100	13.7	24.1		100	17.9	13.3		59.5	11.6	8.7		60.4	17.8	2.3
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	KAT NO	x	y					
4	84.1	15.9	68.6	31.4	90.9	9.1	88	12	4	0.0082038	0.005213					
3	93.4	6.6	74.7	25.3	86.7	13.3	71.4	28.6	3	0.0127663	0.0088472					
2	91.5	8.5	68.9	31.1	83.4	16.6	68.9	31.1	2	0.0134795	0.0099366					
1	93.4	6.6	93.5	6.5	100	0	100	0	1	0.0079463	0.0062513					
MAX		15.9		31.4		16.6		31.1	MAX	0.0134795	0.0099366					

Çizelge B.6 : 1. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	50	50	0	0	50	50	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3	0	83.3	16.7	0	0	83.3	16.7	0	50	50	0	0	37.5	62.5	0	0
2	0	50	50	0	0	33.3	50	16.7	43.8	43.8	12.5	0	37.5	43.8	18.8	0
1	0	50	50	0	0	66.7	33.3	0	37.5	50	12.5	0	37.5	43.8	18.8	0
MAX		100	50	0		100	50	16.7		50	12.5	0		62.5	18.8	0
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	46.2	20.1	0	33.7	27.1	49.1	17.7	6.1	54.1	38	4.6	3.3	43.1	54.7	0	2.2
3	0	71.1	7.5	21.4	0	79.4	8	12.6	40.8	45.7	4.8	8.7	39.7	42.7	17.6	0
2	0	70	13.4	16.6	0	86.9	0	13.1	55.7	32.7	11.6	0	55.8	44.2	0	0
1	20.9	79.1	0	0	32	68	0	0	52.4	47.6	0	0	55.1	44.9	0	0
MAX		100	13.4	33.7		100	17.7	13.1		47.6	11.6	8.7		54.7	17.6	2.2
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI									GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	84.2	15.8	52.7	47.3	90.8	9.2	80	20	4	0.0077218	0.0049301					
3	93.4	6.6	74.8	25.2	86.8	13.2	71.7	28.3	3	0.0120845	0.0084002					
2	91.7	8.3	69.2	30.8	83.5	16.5	68.9	31.1	2	0.0127799	0.0094443					
1	93.6	6.4	93.8	6.2	100	0	100	0	1	0.0075284	0.0059387					
MAX		15.8		47.3		16.5		31.1	MAX	0.0127799	0.0094443					

Çizelge B.7 : 1. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	0	50	33.3	16.7	0	66.7	33.3	0	75	25	0	0	75	25	0	0
3	0	0	33.3	66.7	0	0	50	50	37.5	12.5	31.3	18.8	37.5	0	50	12.5
2	0	0	16.7	83.3	0	0	16.7	83.3	37.5	6.3	6.3	50	37.5	0	6.3	56.3
1	0	0	0	100	0	0	16.7	83.3	37.5	0	12.5	50	37.5	0	0	62.5
MAX		50	33.3	100		66.7	50	83.3		100	31.3	50		100	50	62.5
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	0	45.3	12.5	42.2	0	26.4	26.4	47.3	26.6	27.5	30.2	15.7	23.4	19.3	34	23.3
3	0	32	13.1	54.9	0	15.8	12	72.2	0	26.5	12.8	60.7	0	23.4	18.2	58.4
2	0	27.8	21.8	50.4	0	10.5	41.4	48.2	0	7.5	70.7	21.8	0	29.2	25.9	44.8
1	0	17.3	9.1	73.7	0	14.2	6.1	79.7	0	3.5	28.4	68	0	0	39	61
MAX		45.3	21.8	73.7		26.4	41.4	79.7		54.1	70.7	68		42.7	39	61
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	KAT NO	x	y					
4	71.4	28.6	41.6	58.4	74.5	25.5	69.8	30.2	4	0.0112147	0.007344					
3	93.3	6.7	74.9	25.1	73.5	26.5	59.9	40.1	3	0.0181132	0.0127861					
2	91.4	8.6	69.1	30.9	63.8	36.2	75.5	24.5	2	0.0193162	0.0144562					
1	92.9	7.1	81.3	18.7	88.8	11.2	100	0	1	0.0113344	0.0090661					
MAX		28.6		58.4		36.2		40.1	MAX	0.0193162	0.0144562					

Çizelge B.8 : 1. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	0	50	33.3	16.7	0	66.7	33.3	0	75	25	0	0	75	25	0	0
3	0	0	33.3	66.7	0	0	50	50	37.5	12.5	37.5	12.5	37.5	0	50	12.5
2	0	0	16.7	83.3	0	0	16.7	83.3	37.5	6.3	6.3	50	37.5	0	6.3	56.3
1	0	0	0	100	0	0	16.7	83.3	37.5	0	12.5	50	37.5	0	0	62.5
MAX		50	33.3	100		66.7	50	83.3		100	37.5	50		100	50	62.5
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	0	45.6	0	54.4	0	26.6	26.4	47	26.6	27.5	30.2	15.7	23.3	19.5	33.9	23.3
3	0	16.8	27.9	55.3	0	15.5	11.9	72.6	0	27.2	13.1	59.7	0	23.8	18.5	57.7
2	0	27.9	33.6	38.5	0	31.9	20.1	48.1	0	48.9	28.8	22.4	0	39.5	26.9	33.5
1	0	20.9	40.9	38.2	0	21.1	24.3	54.6	0	11	61.8	27.3	0	20.2	54.5	25.4
MAX		45.6	40.9	55.3		31.9	26.4	72.6		54.1	61.8	59.7		42.8	54.5	57.7
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	KAT NO	x	y					
4	71.8	28.2	41.9	58.1	74.4	25.6	69.8	30.2	4	0.0106684	0.0068414					
3	93.4	6.6	74.8	25.2	73.6	26.4	60.1	39.9	3	0.0172841	0.0119176					
2	91.5	8.5	68.9	31.1	83.4	16.6	69	31	2	0.0184465	0.0134758					
1	93.4	6.6	82.1	17.9	95.9	4.1	100	0	1	0.0108203	0.0084507					
MAX		28.2		58.1		26.4		39.9	MAX	0.0184465	0.0134758					

Çizelge B.9: 1. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	0	50	33.3	16.7	0	66.7	33.3	0	75	25	0	0	75	25	0	0
3	0	0	33.3	66.7	0	0	50	50	37.5	12.5	37.5	12.5	37.5	6.3	43.8	12.5
2	0	0	16.7	83.3	0	0	16.7	83.3	37.5	6.3	6.3	50	37.5	0	6.3	56.3
1	0	0	0	100	0	0	16.7	83.3	37.5	6.3	6.3	50	37.5	0	0	62.5
MAX		50	33.3	100		66.7	50	83.3		100	37.5	50		100	43.8	62.5
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	0	46.2	0	53.8	0	27.1	16.2	56.7	26.5	27.5	30.2	15.8	23.2	19.7	37.9	19.2
3	0	16.7	28.3	55	0	15.5	12.2	72.3	0	40.8	0	59.2	0	24	18.8	57.2
2	0	50	11.9	38.1	0	52.3	0	47.7	0	51.9	25.9	22.3	0	39.6	26.9	33.5
1	0	21.5	65.3	13.2	0	21.3	62.8	15.9	0	25.6	64.2	10.2	0	42.3	52.9	4.8
MAX		50	65.3	55		52.3	62.8	72.3		54	64.2	59.2		42.9	52.9	57.2
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)									
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	72	28	42.1	57.9	74.2	25.8	69.7	30.3								
3	93.5	6.5	74.9	25.1	86.8	13.2	60.3	39.7								
2	91.7	8.3	69.3	30.7	83.5	16.5	69	31								
1	93.6	6.4	82.6	17.4	96	4	100	0								
MAX		28		57.9		25.8		39.7								
									GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
									KAT NO	x	y					
									4	0.0100774	0.0062761					
									3	0.0163846	0.0109352					
									2	0.0175025	0.0123654					
									1	0.0102624	0.007754					
									MAX	0.0175025	0.0123654					

Çizelge B.10 : 1. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10– Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	16.7	83.3	0	0	16.7	83.3	0	0	81.3	18.8	0	0	81.3	18.8	0	0
3	0	33.3	66.7	0	0	50	50	0	50	37.5	12.5	0	37.5	50	12.5	0
2	0	33.3	0	66.7	0	33.3	0	66.7	37.5	25	25	12.5	37.5	12.5	31.3	18.8
1	0	0	66.7	33.3	0	16.7	50	33.3	37.5	25	25	12.5	37.5	12.5	25	25
MAX		100	66.7	66.7		100	50	66.7		100.1	25	12.5		100.1	31.3	25
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	0	57.8	8.1	34.1	0	76.3	8.5	15.3	38.6	45.8	7.8	7.8	42.7	49.5	5.5	2.3
3	0	45.1	11.4	43.5	0	27.8	51.2	21	0	67.9	18.4	13.8	0	55.4	26.9	17.7
2	0	61.9	8.2	29.9	0	51.8	34.7	13.5	0	78.2	4.3	17.5	0	69	24.9	6.1
1	0	71.9	28.1	0	0	44.9	55.1	0	0	78.3	21.7	0	0	79.8	20.2	0
MAX		71.9	28.1	43.5		76.3	55.1	21		84.4	21.7	17.5		92.2	26.9	17.7
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI									GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	83.9	16.1	52	48	86.1	13.9	76	24	4	0.0112147	0.007344					
3	93.3	6.7	74.9	25.1	86.3	13.7	70.9	29.1	3	0.0181132	0.0127861					
2	91.4	8.6	69.1	30.9	83.7	16.3	75.5	24.5	2	0.0193162	0.0144562					
1	92.9	7.1	81.3	18.7	88.8	11.2	100	0	1	0.0113344	0.0090661					
MAX		16.1		48		16.3		29.1	MAX	0.0193162	0.0144562					

Çizelge B.11: 1. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14– Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	16.7	83.3	0	0	16.7	83.3	0	0	81.3	18.8	0	0	81.3	18.8	0	0
3	0	33.3	66.7	0	0	50	50	0	50	43.8	6.3	0	37.5	50	12.5	0
2	0	33.3	16.7	50	0	33.3	0	66.7	37.5	25	25	12.5	37.5	18.8	25	18.8
1	0	0	66.7	33.3	0	16.7	50	33.3	37.5	25	25	12.5	37.5	12.5	31.3	18.8
MAX		100	66.7	50		100	50	66.7		100.1	25	12.5		100.1	31.3	18.8
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	0	57.9	8.1	34	0	76.3	8.4	15.2	38.5	45.8	7.9	7.9	42.8	49.4	5.6	2.3
3	0	44.7	26.5	28.8	0	39.9	39.4	20.6	0	78.5	7.9	13.6	0	55.8	26.5	17.7
2	0	61.5	8.1	30.4	0	51.9	34.8	13.3	0	77.6	10.8	11.6	0	69	31	0
1	0	86.3	13.7	0	0	83.3	16.7	0	7.6	92.4	0	0	7	93	0	0
MAX		86.3	26.5	34		83.3	39.4	20.6		100	10.8	13.6		100	31	17.7
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI									GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	84	16	52.1	47.9	86	14	75.9	24.1	4	0.0106684	0.0068414					
3	93.4	6.6	74.8	25.2	86.7	13.3	71.4	28.6	3	0.0172841	0.0119176					
2	91.5	8.5	68.9	31.1	83.4	16.6	69	31	2	0.0184465	0.0134758					
1	93.4	6.6	82.1	17.9	95.9	4.1	100	0	1	0.0108203	0.0084507					
MAX		16		47.9		16.6		31	MAX	0.0184465	0.0134758					

Çizelge B.12 : 1. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20– Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	16.7	83.3	0	0	16.7	83.3	0	0	81.3	18.8	0	0	81.3	18.8	0	0
3	0	33.3	66.7	0	0	50	50	0	50	43.8	6.3	0	37.5	56.3	6.3	0
2	0	33.3	16.7	50	0	33.3	16.7	50	37.5	25	31.3	6.3	37.5	31.3	18.8	12.5
1	0	0	50	50	0	16.7	50	33.3	37.5	25	31.3	6.3	37.5	18.8	31.3	12.5
MAX		100	66.7	50		100	50	50		100.1	31.3	6.3		100.1	31.3	12.5
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	0	58.3	8.1	33.6	0	69.4	7.2	23.4	38.4	45.8	7.8	8	42.9	49.3	5.6	2.2
3	0	45	26.2	28.8	0	40.2	39.2	20.7	0	78.7	7.8	13.5	0	56.2	26.3	17.5
2	0	61.9	8	30.1	0	62.5	24.4	13.1	0	77.7	10.7	11.5	0	83.5	16.5	0
1	0	86.8	13.2	0	0	84.1	15.9	0	7.6	92.4	0	0	24	76	0	0
MAX		86.8	26.2	33.6		84.1	39.2	23.4		100	10.7	13.5		100	26.3	17.5
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI									GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	84.1	15.9	52.2	47.8	85.9	14.1	75.7	24.3	4	0.0100774	0.0062761					
3	93.5	6.5	74.9	25.1	86.8	13.2	71.7	28.3	3	0.0163846	0.0109352					
2	91.7	8.3	69.3	30.7	83.5	16.5	69	31	2	0.0175025	0.0123654					
1	93.6	6.4	82.6	17.4	96	4	100	0	1	0.0102624	0.007754					
MAX		15.9		47.8		16.5		31	MAX	0.0175025	0.0123654					

EK C

Çizelge C.1 : 2. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C10 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	87.5	12.5	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3	0	50	50	0	0	37.5	62.5	0	43.8	31.3	18.8	6.3	37.5	50	12.5	0
2	0	0	62.5	37.5	0	0	50	50	37.5	12.5	37.5	12.5	37.5	6.3	43.8	12.5
1	0	0	62.5	37.5	0	0	37.5	62.5	37.5	12.5	25	25	37.5	0	31.3	31.3
MAX		100	62.5	37.5		100	62.5	62.5		31.3	37.5	25		50	43.8	31.3
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	3.3	40.5	23	33.2	3.3	33.4	44.2	19.1	37.4	34.2	0	28.4	0	64.2	24.2	11.6
3	7	0	54.9	38.2	6.7	8.5	21.8	63	6	51.2	9.8	33	0	31.6	68.4	0
2	0	6.4	44.8	48.8	0	12.7	12.6	74.6	9.9	44.1	4.1	41.9	0	41.8	53.1	5
1	0	3.9	22.2	73.9	0	3.8	10.3	86	0	15.9	74.8	9.2	0	20.8	79.2	0
MAX		43.8	54.9	73.9		36.7	44.2	86		51.2	74.8	41.9		64.2	79.2	11.6
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	KAT NO	x	y					
4	34.3	65.7	36.7	63.3	89.1	10.9	55.2	44.8	4	0.0060621	0.004508					
3	45.6	54.4	42.3	57.7	81	19	58.8	41.2	3	0.009647	0.0071309					
2	77.7	22.3	77.5	22.5	69.2	30.8	90.4	9.6	2	0.011462	0.0082315					
1	93.6	6.4	92.2	7.8	90.8	9.2	93.7	6.3	1	0.0096719	0.0066468					
MAX		65.7		63.3		30.8		44.8	MAX	0.011462	0.0082315					

Çizelge C.2 : 2. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C14 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	87.5	12.5	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3	0	50	50	0	0	37.5	62.5	0	43.8	31.3	18.8	6.3	37.5	50	12.5	0
2	0	0	62.5	37.5	0	0	37.5	62.5	37.5	12.5	37.5	12.5	37.5	6.3	43.8	12.5
1	0	0	62.5	37.5	0	0	25	75	37.5	12.5	25	25	37.5	6.3	25	31.3
MAX		100	62.5	37.5		100	62.5	75		31.3	37.5	25		50	43.8	31.3
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	3.2	40.5	23	33.2	3.2	33.3	44.4	19.1	19.9	51.7	0	28.5	0	64.4	23.9	11.6
3	6.7	13	42.3	38	6.3	17.8	31.6	44.3	17.8	38.9	9.7	33.6	0	50.5	49.5	0
2	0	19	58.4	22.6	0	20.3	34.2	45.5	28.4	24.9	22.7	24	15.7	50.9	33.4	0
1	1.7	6.7	56.8	34.7	1.7	1.9	80.7	15.8	0	64.8	35.2	0	0	78.6	21.4	0
MAX		43.7	58.4	38		36.5	80.7	45.5		64.8	35.2	33.6		78.6	49.5	11.6
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(+X)		(-Y)		(+Y)									
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	34.2	65.8	36.9	63.1	89.1	10.9	45.2	54.8								
3	52.3	47.7	42.5	57.5	81.3	18.7	58.6	41.4								
2	84.6	15.4	77.1	22.9	74.1	25.9	79.6	20.4								
1	93.4	6.6	91.7	8.3	94.2	5.8	93.1	6.9								
MAX		65.8		63.1		25.9		54.8								
									GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
									KAT NO	x	y					
									4	0.0057595	0.0042914					
									3	0.0092023	0.0068071					
									2	0.0109476	0.0078639					
									1	0.0092333	0.0063479					
									MAX	0.0109476	0.0078639					

Çizelge C.3 : 2. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20– Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	87.5	12.5	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3	0	50	50	0	0	37.5	62.5	0	43.8	31.3	18.8	6.3	37.5	50	12.5	0
2	0	0	62.5	37.5	0	0	37.5	62.5	37.5	12.5	37.5	12.5	37.5	6.3	43.8	12.5
1	0	0	62.5	37.5	0	0	25	75	37.5	12.5	25	25	37.5	0	31.3	31.3
MAX		100	62.5	37.5		100	62.5	75		31.3	37.5	25		50	43.8	31.3

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	3.1	27.3	36.4	33.2	3	33.4	28.8	34.7	20.1	51.6	0	28.3	0	64.7	23.7	11.6
3	6.6	12.9	42.7	37.8	6.2	17.9	21.9	54	17.9	26.2	28.7	27.3	0	50.7	49.3	0
2	0	18.6	58.9	22.5	0	20	43.4	36.6	28.2	24.8	29.2	17.7	15.5	46.8	37.7	0
1	3.4	18.9	69.2	8.4	2.2	20.3	69.2	8.3	0	84	16	0	0	88.3	11.7	0
MAX		30.4	69.2	37.8		36.4	69.2	54		84	29.2	28.3		88.3	49.3	11.6

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4	34	66	37	63	89.1	10.9	45.2	54.8
3	40.3	59.7	42.7	57.3	81.7	18.3	58.6	41.4
2	92.9	7.1	77.1	22.9	74	26	79.2	20.8
1	100	0	91.5	8.5	93.8	6.2	92.7	7.3
MAX		66		63		26		54.8

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4	0.005435	0.0040581
3	0.0087212	0.0064563
2	0.0103896	0.0074648
1	0.0087579	0.0060236
MAX	0.0103896	0.0074648

Çizelge C.4 : 2. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C10– Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	87.5	12.5	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3	0	100	0	0	0	100	0	0	43.8	50	6.3	0	43.8	56.3	0	0
2	0	62.5	37.5	0	0	62.5	37.5	0	37.5	50	12.5	0	37.5	56.3	6.3	0
1	0	75	12.5	12.5	0	50	50	0	37.5	37.5	25	0	37.5	37.5	25	0
MAX		100	37.5	12.5		100	50	0		50	25	0		56.3	25	0
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	3.3	77.3	10.1	9.3	28.9	53	11.3	6.8	51.1	21.8	10.5	16.7	21.8	70.9	3.9	3.3
3	7.1	68.7	18.2	6.1	6.7	54.8	33.7	4.8	38.5	28.7	32.7	0	25.8	74.2	0	0
2	0	78.2	14	7.8	0	53	32.4	14.6	38.1	40.9	21	0	28.7	71.3	0	0
1	3.1	66.4	30.5	0	1.2	32.8	65.9	0	0	100	0	0	0	100	0	0
MAX		80.6	30.5	9.3		81.9	65.9	14.6		100	32.7	16.7		100	3.9	3.3
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(+X)		(-Y)		(+Y)									
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	69.7	30.3	51.7	48.3	94.2	5.8	90.9	9.1								
3	45.6	54.4	41.6	58.4	80.8	19.2	68.9	31.1								
2	77.8	22.2	77	23	69.4	30.6	90.2	9.8								
1	93.6	6.4	88.3	11.7	90.9	9.1	93.7	6.3								
MAX		54.4		58.4		30.6		31.1								

Çizelge C.5 : 2. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C14– Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	87.5	12.5	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3	0	100	0	0	0	100	0	0	43.8	50	6.3	0	43.8	56.3	0	0
2	0	62.5	37.5	0	0	62.5	37.5	0	37.5	50	12.5	0	37.5	56.3	6.3	0
1	0	75	12.5	12.5	0	50	50	0	37.5	37.5	25	0	37.5	43.8	18.8	0
MAX		100	37.5	12.5		100	50	0		50	25	0		56.3	18.8	0
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	3.3	64.3	23.1	9.4	17.6	64.3	11.1	7.1	51.1	21.6	10.6	16.7	22.1	70.7	3.9	3.3
3	6.8	68.9	18.2	6.1	14.7	54.3	26.1	4.9	38.3	42.9	18.8	0	26	74	0	0
2	0	84.6	15.4	0	0	72.8	27.2	0	37.6	53.6	8.8	0	28.3	71.7	0	0
1	3.7	96.3	0	0	3.5	93	3.5	0	13.9	86.1	0	0	0	100	0	0
MAX		100	23.1	9.4		96.5	27.2	7.1		86.1	18.8	16.7		100	3.9	3.3
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)									
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	69.8	30.2	51.8	48.2	94.2	5.8	91	9								
3	52.4	47.6	41.9	58.1	81.2	18.8	77.3	22.7								
2	84.7	15.3	76.6	23.4	74.2	25.8	90.2	9.8								
1	93.4	6.6	88.1	11.9	94.3	5.7	100	0								
MAX		47.6		58.1		25.8		22.7								

Çizelge C.6 : 2. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20– Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	87.5	12.5	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3	0	100	0	0	0	100	0	0	43.8	50	6.3	0	37.5	62.5	0	0
2	0	62.5	37.5	0	0	50	50	0	37.5	50	12.5	0	37.5	56.3	6.3	0
1	0	75	12.5	12.5	0	50	50	0	37.5	37.5	25	0	37.5	43.8	18.8	0
MAX		100	37.5	12.5		100	50	0		50	25	0		62.5	18.8	0
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	3.1	64.4	23	9.5	17.7	64.2	10.9	7.2	51.3	21.6	10.5	16.5	22.3	66.8	7.5	3.3
3	6.7	69.1	18.2	6.1	6.2	56.8	32.2	4.9	38.4	34.5	20.5	6.6	21.1	78.9	0	0
2	0	84.6	15.4	0	0	81.5	18.5	0	37.4	44.8	17.8	0	28.1	71.9	0	0
1	3.4	96.6	0	0	3.2	93.4	3.3	0	40.7	59.3	0	0	40.4	59.6	0	0
MAX		100	23	9.5		96.6	32.2	7.2		59.3	20.5	16.5		78.9	7.5	3.3
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI									GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)									
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	KAT NO	x	y					
4	69.8	30.2	52	48	94.3	5.7	91.1	8.9	4	0.005435	0.0040581					
3	40.3	59.7	42.1	57.9	81.5	18.5	77.4	22.6	3	0.0087212	0.0064563					
2	93	7	76.6	23.4	74	26	90.3	9.7	2	0.0103896	0.0074648					
1	100	0	88.1	11.9	100	0	100	0	1	0.0087579	0.0060236					
MAX		59.7		57.9		26		22.6	MAX	0.0103896	0.0074648					

Çizelge C.7 : 2. bina hesap Çizelgeleri – Z3– C10– Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	62.5	25	12.5	0	62.5	37.5	0	0	87.5	12.5	0	0	93.8	6.3	0	0
3	0	12.5	50	37.5	0	0	75	25	37.5	25	25	12.5	37.5	12.5	50	0
2	0	0	0	100	0	0	0	100	31.3	12.5	12.5	43.8	37.5	0	6.3	56.3
1	0	0	0	100	0	0	0	100	37.5	0	12.5	50	37.5	0	12.5	50
MAX		87.5	50	100		100	75	100		100	25	50		100.1	50	56.3
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	2.3	0	57.2	40.5	2.3	26	15.7	56.1	8.7	41.2	21.6	28.4	0	29	53	18
3	0	7.8	17.8	74.3	0	7.6	18	74.4	0	38.3	23.4	38.3	0	25.8	43.1	31.1
2	0	6.4	0	93.6	0	6.4	6.4	87.2	0	38.1	20.1	41.8	0	33.9	31.2	34.9
1	0	1.3	7.3	91.3	0	0	3.6	96.4	0	0	55.5	44.5	0	0	51.6	48.4
MAX		7.8	57.2	93.6		28.3	18	96.4		49.9	55.5	44.5		33.9	53	48.4
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)									
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	33.6	66.4	36.1	63.9	78.5	21.5	45.1	54.9								
3	46.2	53.8	42.9	57.1	81	19	49.9	50.1								
2	77.8	22.2	77.5	22.5	69.2	30.8	90.4	9.6								
1	93.6	6.4	92.1	7.9	90.8	9.2	93.7	6.3								
MAX		66.4		63.9		30.8		54.9								

Çizelge C.8 : 2. bina hesap Çizelgeleri – Z3– C14– Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	62.5	25	12.5	0	62.5	37.5	0	0	87.5	12.5	0	0	93.8	6.3	0	0
3	0	12.5	50	37.5	0	0	62.5	37.5	37.5	25	31.3	6.3	37.5	12.5	50	0
2	0	0	0	100	0	0	0	100	31.3	12.5	18.8	37.5	37.5	0	12.5	50
1	0	0	0	100	0	0	0	100	37.5	0	12.5	50	37.5	0	12.5	50
MAX		87.5	50	100		100	62.5	100		25	31.3	50		12.5	50	50
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	2.3	0	57.2	40.6	2.2	14.5	27	56.3	8.9	41.1	21.5	28.5	0	29.3	52.8	17.9
3	0	7.5	17.8	74.6	0	7.1	17.8	75.1	0	44	17.3	38.7	0	26	52.1	21.9
2	0	6.2	12.9	80.9	0	12.4	8	79.6	9.9	32.7	14.8	42.6	0	33.5	61.6	5
1	0	3.6	4.7	91.7	0	3.4	5.2	91.4	0	13.8	69.6	16.6	0	0	95.3	4.7
MAX		7.5	57.2	91.7		16.7	27	91.4		44	69.6	42.6		33.5	95.3	21.9
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI								GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ								
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	33.5	66.5	36.2	63.8	78.6	21.4	45.1	54.9	4	0.0076241	0.0051711					
3	52.9	47.1	43.1	56.9	81.4	18.6	58.7	41.3	3	0.012551	0.0083251					
2	84.6	15.4	77.1	22.9	74.2	25.8	79.6	20.4	2	0.0150758	0.0096568					
1	93.4	6.6	91.6	8.4	94.2	5.8	93.1	6.9	1	0.0126652	0.0077813					
MAX		66.5		63.8		25.8		54.9	MAX	0.0150758	0.0096568					

Çizelge C.9: 2. bina hesap Çizelgeleri – Z3– C20– Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	62.5	25	12.5	0	62.5	37.5	0	0	87.5	12.5	0	0	93.8	6.3	0	0
3	0	0	62.5	37.5	0	0	62.5	37.5	37.5	25	31.3	6.3	37.5	18.8	43.8	0
2	0	0	0	100	0	0	0	100	31.3	12.5	18.8	37.5	37.5	0	12.5	50
1	0	0	0	100	0	0	0	100	37.5	6.3	6.3	50	37.5	0	12.5	50
MAX		87.5	62.5	100		100	62.5	100		25	31.3	50		18.8	43.8	50
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	2.2	0	48.7	49.1	2.1	14.8	26.8	56.2	9.2	41	21.5	28.3	0	29.5	52.8	17.8
3	0	7.4	12.8	79.8	0	7	17.9	75.1	0	44.1	17.5	38.5	0	26.1	52.2	21.7
2	0	18.6	6	75.4	0	12.1	7.9	80	9.9	32.4	23.1	34.6	7.8	20.3	71.9	0
1	0	3.3	24.7	72	0	3.1	19.3	77.6	0	51.2	32.8	16	0	56.1	39.4	4.6
MAX		18.6	48.7	79.8		16.9	26.8	80		51.2	32.8	38.5		56.1	71.9	21.7
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI									GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	33.3	66.7	36.4	63.6	78.6	21.4	45.1	54.9	4	0.0072141	0.0047439					
3	40.9	59.1	43.3	56.7	81.7	18.3	58.6	41.4	3	0.0119062	0.0076382					
2	92.9	7.1	77.2	22.8	74	26	79.2	20.8	2	0.0143118	0.0088603					
1	100	0	91.5	8.5	93.8	6.2	92.7	7.3	1	0.0120198	0.0071395					
MAX		66.7		63.6		26		54.9	MAX	0.0143118	0.0088603					

Çizelge C.10 : 2. bina hesap Çizelgeleri – Z3– C10– Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	75	25	0	0	87.5	12.5	0	0	93.8	6.3	0	0	100	0	0	0
3	0	62.5	37.5	0	0	87.5	12.5	0	43.8	50	6.3	0	37.5	62.5	0	0
2	0	12.5	62.5	25	0	0	75	25	37.5	25	31.3	6.3	37.5	12.5	50	0
1	0	0	75	25	0	0	62.5	37.5	37.5	12.5	37.5	12.5	37.5	12.5	50	0
MAX		100	75	25		100	75	37.5		100.1	37.5	12.5		100	50	0
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	2.3	57.7	20.4	19.6	2.3	42.1	37.4	18.2	38.1	34.7	0	27.2	5.8	77.2	13.7	3.3
3	0	32.8	43.3	24	0	25.6	44.1	30.2	12.2	55.2	8.8	23.9	0	86.8	13.2	0
2	0	23.8	47.4	28.8	0	20.9	25.8	53.2	0	58.3	29.8	11.9	0	95	5	0
1	0	8.7	60.8	30.5	0	8.9	74.4	16.7	0	71.5	28.5	0	0	100	0	0
MAX		60	60.8	30.5		44.4	74.4	53.2		72.8	29.8	27.2		100	13.7	3.3
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)									
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	50.6	49.4	35.1	64.9	88.9	11.1	75.6	24.4								
3	46.2	53.8	42.3	57.7	80.8	19.2	58.4	41.6								
2	77.9	22.1	77	23	69.4	30.6	90.3	9.7								
1	93.6	6.4	88.3	11.7	90.9	9.1	93.7	6.3								
MAX		53.8		64.9		30.6		41.6								
	</															

Çizelge C.11 : 2. bina hesap Çizelgeleri – Z3– C14– Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	75	25	0	0	87.5	12.5	0	0	93.8	6.3	0	0	100	0	0	0
3	0	62.5	37.5	0	0	87.5	12.5	0	43.8	50	6.3	0	37.5	62.5	0	0
2	0	12.5	62.5	25	0	0	62.5	37.5	37.5	25	31.3	6.3	37.5	12.5	50	0
1	0	0	75	25	0	0	62.5	37.5	37.5	12.5	37.5	12.5	37.5	18.8	43.8	0
MAX		100	75	25		100	62.5	37.5		50	37.5	12.5		62.5	50	0
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	2.3	57.7	20.3	19.8	2.2	41.9	37.6	18.3	38	34.7	0	27.2	6	77.1	13.7	3.3
3	0	47.6	28.3	24.1	0	24.9	38.2	36.9	34.5	32.3	19	14.2	9.1	77.8	13.1	0
2	0	23.4	61.3	15.4	0	20.3	52.5	27.2	31.5	26	42.5	0	23	77	0	0
1	0	33.6	66.4	0	0	8.6	87.9	3.5	0	89.9	10.1	0	0	100	0	0
MAX		60	66.4	24.1		44.1	87.9	36.9		89.9	42.5	27.2		100	13.7	3.3
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)									
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	41.6	58.4	35.2	64.8	89	11	75.7	24.3								
3	53	47	42.6	57.4	81.2	18.8	58.2	41.8								
2	84.7	15.3	76.6	23.4	74.2	25.8	79.5	20.5								
1	93.4	6.6	88.1	11.9	94.3	5.7	93.1	6.9								
MAX		58.4		64.8		25.8		41.8								
									GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
KAT NO	x	y														
4	0.0076241	0.0051711														
3	0.012551	0.0083251														
2	0.0150758	0.0096568														
1	0.0126652	0.0077813														
MAX	0.0150758	0.0096568														

Çizelge C.12 : 2. bina hesap Çizelgeleri – Z3– C20– Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	75	25	0	0	87.5	12.5	0	0	93.8	6.3	0	0	100	0	0	0
3	0	62.5	37.5	0	0	75	25	0	43.8	50	6.3	0	37.5	62.5	0	0
2	0	12.5	62.5	25	0	0	62.5	37.5	37.5	25	37.5	0	37.5	25	37.5	0
1	0	0	75	25	0	0	62.5	37.5	37.5	18.8	31.3	12.5	37.5	18.8	43.8	0
MAX		100	75	25		100	62.5	37.5		50	37.5	12.5		62.5	43.8	0
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	2.2	57.8	7.2	32.8	2.1	42.2	37.5	18.2	38.2	34.8	0	27.1	6.2	77	13.6	3.2
3	0	47.8	15.2	37	0	24.9	38.4	36.7	34.5	27.5	24.1	13.9	9.1	78	13	0
2	0	36.6	41	22.4	0	27.5	47.8	24.8	37.4	44.8	17.8	0	28.1	71.9	0	0
1	0	66	25.3	8.7	0	51.6	45	3.3	0	90.2	9.8	0	9.4	90.6	0	0
MAX		66	41	37		51.6	47.8	36.7		90.2	24.1	27.1		90.6	13.6	3.2
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)									
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	32.6	67.4	35.4	64.6	89	11	75.8	24.2								
3	40.9	59.1	42.7	57.3	81.5	18.5	58.1	41.9								
2	93	7	76.6	23.4	74.1	25.9	79.2	20.8								
1	100	0	88.1	11.9	93.8	6.2	100	0								
MAX		67.4		64.6		25.9		41.9								

EK D

Çizelge D.1 : 3. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C10 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3	0	18.2	63.6	18.2	0	36.4	63.6	0	25	16.7	33.3	25	16.7	16.7	66.7	0
2	0	0	27.3	72.7	0	0	54.5	45.5	16.7	8.3	16.7	58.3	16.7	0	16.7	66.7
1	0	0	18.2	81.8	0	0	36.4	63.6	16.7	8.3	16.7	58.3	16.7	0	8.3	75
MAX		18.2	63.6	81.8		36.4	63.6	63.6		100	33.3	58.3		100	66.7	75
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	2.3	85	12.6	0	15.3	51.5	33.1	0	10.7	69.6	19.7	0	20.4	39.3	35.8	4.5
3	1.6	0	53.5	45	1.8	11.2	35.5	51.4	0	8	28.2	63.9	0	18.3	32.2	49.4
2	3.7	17.1	70.1	9.1	3.8	29.8	20.5	46	0	27.9	63.1	9	0	19.4	22.9	57.7
1	1	46.7	52.3	0	1	56	43	0	1.3	49.8	48.9	0	1.2	26.1	72.7	0
MAX		85	70.1	45		56	43	51.4		80.3	63.1	63.9		59.7	72.7	57.7
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(+X)		(-Y)		(+Y)		GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	KAT NO	x	y					
4	45	55	49.6	50.4	57.9	42.1	77.3	22.7	4	0.0049811	0.0052225					
3	44.8	55.2	46.1	53.9	45.5	54.5	65.3	34.7	3	0.0096	0.0100365					
2	64.1	35.9	73.6	26.4	60.6	39.4	81.5	18.5	2	0.0089105	0.0102188					
1	100	0	100	0	100	0	100	0	1	0.005882	0.0068877					
MAX		55.2		53.9		54.5		34.7	MAX	0.0096	0.0102188					

Çizelge D.2 : 3. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C14 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3	0	18.2	63.6	18.2	0	36.4	54.5	9.1	25	16.7	33.3	25	16.7	16.7	66.7	0
2	0	0	27.3	72.7	0	0	45.5	54.5	16.7	8.3	16.7	58.3	16.7	0	16.7	66.7
1	0	0	18.2	81.8	0	0	36.4	63.6	16.7	8.3	16.7	58.3	16.7	0	8.3	75
MAX		18.2	63.6	81.8		36.4	54.5	63.6		16.7	33.3	58.3		16.7	66.7	75
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	2.3	85	12.7	0	15.3	51.4	33.3	0	10.7	69.6	19.7	0	20.6	39.2	29.1	11
3	1.5	0	76.6	21.8	1.7	11.2	43.4	43.7	2.3	5.6	57.4	34.7	4.3	13.9	32.1	49.7
2	3.7	21.7	74.6	0	3.8	29.8	56.4	10	3.8	28.7	58.6	8.9	4.4	37.9	10.1	47.6
1	1.1	98.9	0	0	1.1	98.9	0	0	1.5	98.5	0	0	1.2	76.6	22.3	0
MAX		98.9	76.6	21.8		98.9	56.4	43.7		98.5	58.6	34.7		76.6	32.1	49.7
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	KAT NO	x	y					
4	44.8	55.2	49.5	50.5	58	42	77.6	22.4	4	0.0047417	0.0049602					
3	44.4	55.6	45.9	54.1	45.2	54.8	65.7	34.3	3	0.0091754	0.0095741					
2	84.1	15.9	83.7	16.3	81	19	81.7	18.3	2	0.0085239	0.0097593					
1	100	0	100	0	100	0	100	0	1	0.0056231	0.0065741					
MAX		55.6		54.1		54.8		34.3	MAX	0.0091754	0.0097593					

Çizelge D.3 : 3. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3	0	18.2	63.6	18.2	0	27.3	63.6	9.1	25	16.7	33.3	25	16.7	8.3	75	0
2	0	0	18.2	81.8	0	0	45.5	54.5	16.7	8.3	16.7	58.3	16.7	0	16.7	66.7
1	0	0	18.2	81.8	0	0	36.4	63.6	16.7	8.3	16.7	58.3	16.7	0	8.3	75
MAX		18.2	63.6	81.8		27.3	63.6	63.6		16.7	33.3	58.3		8.3	75	75

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	2.3	85	12.7	0	8.7	58.1	33.2	0	10.8	69.6	19.6	0	21.1	39.4	28.7	10.9
3	1.5	0	77.6	20.9	1.7	5.8	49.1	43.5	2.2	5.7	57.7	34.4	4.2	18.7	27.9	49.2
2	3.6	21.6	74.8	0	3.7	29.9	66.4	0	3.7	29.4	58.1	8.8	4.3	38.3	10.1	47.3
1	1.1	98.9	0	0	1.2	98.8	0	0	1.6	89.5	8.9	0	1.2	71.2	27.6	0
MAX		98.9	77.6	20.9		98.8	66.4	43.5		89.5	58.1	34.4		71.2	28.7	49.2

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4	45	55	49.7	50.3	58	42	77.9	22.1
3	39.6	60.4	46.2	53.8	45.3	54.7	66	34
2	84.1	15.9	83.7	16.3	81	19	81.8	18.2
1	100	0	100	0	100	0	100	0
MAX		60.4		53.8		54.7		34

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4	0.0044838	0.004679
3	0.0087139	0.0090738
2	0.0081029	0.0092608
1	0.0053415	0.0062344
MAX	0.0087139	0.0092608

Çizelge D.4 : 3. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C10 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3	0	100	0	0	0	100	0	0	25	75	0	0	16.7	83.3	0	0
2	0	36.4	54.5	9.1	0	72.7	27.3	0	16.7	41.7	25	16.7	16.7	16.7	66.7	0
1	0	36.4	18.2	45.5	0	90.9	9.1	0	16.7	33.3	41.7	8.3	16.7	16.7	50	16.7
MAX		100	54.5	45.5		100	27.3	0		100	41.7	16.7		100	66.7	16.7

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	34.9	65.1	0	0	45.1	54.9	0	0	60.1	39.9	0	0	59.8	35.7	4.5	0
3	1.6	98.4	0	0	1.8	83.6	14.6	0	0	92.2	7.8	0	0	68	25.5	6.5
2	16.4	83.6	0	0	29.5	60.5	10	0	0	100	0	0	0	61.9	38.1	0
1	23.3	76.7	0	0	57	43	0	0	11.4	88.6	0	0	6.4	93.6	0	0
MAX		98.4	0	0		83.6	14.6	0		100	7.8	0		100	38.1	6.5

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4	100	0	86.8	13.2	100	0	100	0
3	44.7	55.3	46.1	53.9	45.4	54.6	74.2	25.8
2	64.1	35.9	73.6	26.4	60.6	39.4	81.5	18.5
1	100	0	100	0	100	0	100	0
MAX		55.3		53.9		54.6		25.8

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4	0.0049811	0.0052225
3	0.0096	0.0100365
2	0.0089105	0.0102188
1	0.005882	0.0068877
MAX	0.0096	0.0102188

Çizelge D.5 : 3. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C14 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3	0	100	0	0	0	100	0	0	25	75	0	0	16.7	83.3	0	0
2	0	27.3	63.6	9.1	0	72.7	27.3	0	16.7	41.7	25	16.7	16.7	16.7	66.7	0
1	0	27.3	27.3	45.5	0	81.8	18.2	0	16.7	33.3	41.7	8.3	16.7	16.7	58.3	8.3
MAX		100	63.6	45.5		100	27.3	0		100	41.7	16.7		100	66.7	8.3

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	34.7	65.3	0	0	44.9	55.1	0	0	60.1	39.9	0	0	54.8	40.7	4.5	0
3	1.6	98.4	0	0	1.7	83.3	15	0	2.3	90	7.6	0	4.3	54	35.1	6.5
2	16.3	83.7	0	0	29.5	70.5	0	0	13.7	86.3	0	0	28.1	63.8	8.1	0
1	41.9	58.1	0	0	56.2	43.8	0	0	38.3	61.7	0	0	12.3	87.7	0	0
MAX		100	0	0		100	15	0		100	7.6	0		100	35.1	6.5

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4	100	0	86.7	13.3	100	0	100	0
3	44.5	55.5	45.9	54.1	45.2	54.8	74.8	25.2
2	84.1	15.9	83.7	16.3	81	19	81.7	18.3
1	100	0	100	0	100	0	100	0
MAX		55.5		54.1		54.8		25.2

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4	0.0100774	0.0062761
3	0.0163846	0.0109352
2	0.0175025	0.0123654
1	0.0102624	0.007754
MAX	0.0175025	0.0123654

Çizelge D.6 : 3. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3	0	100	0	0	0	100	0	0	25	75	0	0	16.7	83.3	0	0
2	0	27.3	63.6	9.1	0	72.7	27.3	0	16.7	41.7	25	16.7	16.7	16.7	66.7	0
1	0	27.3	27.3	45.5	0	81.8	18.2	0	16.7	33.3	41.7	8.3	16.7	16.7	58.3	8.3
MAX		100	63.6	45.5		100	27.3	0		75	41.7	16.7		83.3	66.7	8.3
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	29.8	70.2	0	0	45	55	0	0	60.1	39.9	0	0	55.3	40.2	4.5	0
3	1.5	98.5	0	0	1.7	83.4	14.9	0	2.3	90.2	7.5	0	4.2	54.6	34.7	6.5
2	20.8	79.2	0	0	33.6	66.4	0	0	13.7	86.3	0	0	24.6	67.4	8	0
1	87.8	12.2	0	0	76.6	23.4	0	0	39	61	0	0	30.3	69.7	0	0
MAX		98.5	0	0		83.4	14.9	0		90.2	7.5	0		69.7	34.7	6.5
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(+X)		(-Y)		(+Y)									
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	100	0	86.7	13.3	100	0	100	0								
3	39.6	60.4	46.2	53.8	45.3	54.7	75.1	24.9								
2	84.1	15.9	83.7	16.3	81	19	81.8	18.2								
1	100	0	100	0	100	0	100	0								
MAX		60.4		53.8		54.7		24.9								
									GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
									KAT NO	x	y					
									4	0.0044838	0.004679					
									3	0.0087139	0.0090738					
									2	0.0081029	0.0092608					
									1	0.0053415	0.0062344					
									MAX	0.0087139	0.0092608					

Çizelge D.7 : 3. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	63.6	36.4	0	0	90.9	9.1	0	0	66.7	33.3	0	0	58.3	41.7	0	0
3	0	0	45.5	54.5	0	0	54.5	45.5	16.7	8.3	25	50	16.7	0	25	58.3
2	0	0	0	100	0	0	9.1	90.9	16.7	0	8.3	75	16.7	0	0	83.3
1	0	0	0	100	0	0	9.1	90.9	16.7	0	8.3	75	16.7	0	0	83.3
MAX		100	45.5	100		100	54.5	90.9		100	25	75		100	25	83.3
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	2.5	27.4	70.1	0	2.6	37.2	42.4	17.8	4.5	46.1	34.2	15.1	8	33.9	26.2	31.9
3	0	1.5	0	98.5	0	1.7	11.3	87	0	2.3	5.7	92.1	0	4.2	14	81.8
2	0	3.6	25.3	71.1	0	16.5	17	66.5	0	8.4	19.3	72.3	0	11.6	7.4	80.9
1	0	5.3	59	35.6	0	13.9	51.6	34.5	0	1.5	72.8	25.7	0	1.1	45.8	53.1
MAX		29.9	70.1	98.5		39.8	51.6	87		50.6	72.8	92.1		41.9	45.8	81.8
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI									GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	45	55	44.4	55.6	47.6	52.4	64.6	35.4	4	0.0065765	0.00687					
3	44.8	55.2	46.2	53.8	45.5	54.5	65.3	34.7	3	0.0130549	0.0136599					
2	64.1	35.9	73.6	26.4	60.5	39.5	81.5	18.5	2	0.0121949	0.0140359					
1	100	0	100	0	100	0	100	0	1	0.0080075	0.0094154					
MAX		55.2		55.6		54.5		35.4	MAX	0.0130549	0.0140359					

Çizelge D.8 : 3. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	63.6	36.4	0	0	90.9	9.1	0	0	66.7	33.3	0	0	58.3	41.7	0	0
3	0	0	54.5	45.5	0	0	54.5	45.5	16.7	8.3	25	50	16.7	0	16.7	66.7
2	0	0	0	100	0	0	9.1	90.9	16.7	0	8.3	75	16.7	0	0	83.3
1	0	0	0	100	0	0	9.1	90.9	16.7	0	8.3	75	16.7	0	0	83.3
MAX		100	54.5	100		100	54.5	90.9		100	25	75		100	16.7	83.3
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	2.4	27.3	70.2	0	2.6	37.1	47	13.3	4.5	36	40	19.6	7.9	34.4	25.9	31.9
3	0	1.5	0	98.5	0	1.7	16.6	81.8	0	2.2	5.6	92.2	0	4.1	23.2	72.7
2	0	8.1	25.5	66.5	0	20.9	16.7	62.4	0	8.5	29.1	62.4	0	11.7	30.4	57.8
1	1.2	14.6	84.2	0	1.2	35.1	63.7	0	0	11.7	88.3	0	0	6.6	80.3	13.2
MAX		29.7	84.2	98.5		39.7	63.7	81.8		40.5	88.3	92.2		42.3	80.3	72.7
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI								GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ								
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4	44.8	55.2	44.3	55.7	47.6	52.4	65	35	4	0.0060973	0.0065354					
3	44.5	55.5	46	54	45.2	54.8	65.7	34.3	3	0.0121063	0.0130272					
2	84.1	15.9	83.6	16.4	80.9	19.1	81.6	18.4	2	0.0113091	0.0133941					
1	100	0	100	0	100	0	100	0	1	0.0074257	0.0089821					
MAX		55.5		55.7		54.8		35	MAX	0.0121063	0.0133941					

Çizelge D.9 : 3. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	63.6	36.4	0	0	90.9	9.1	0	0	66.7	33.3	0	0	58.3	41.7	0	0
3	0	0	54.5	45.5	0	9.1	54.5	36.4	16.7	8.3	25	50	16.7	0	25	58.3
2	0	0	0	100	0	0	9.1	90.9	16.7	0	8.3	75	16.7	0	0	83.3
1	0	0	0	100	0	0	9.1	90.9	16.7	0	8.3	75	16.7	0	0	83.3
MAX		100	54.5	100		100	54.5	90.9		100	25	75		100	25	83.3
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	2.4	27.4	70.2	0	2.6	37.2	46.9	13.3	4.5	35.9	40	19.6	7.8	35	25.7	31.5
3	0	1.5	0	98.5	0	1.6	22.4	75.9	0	2.1	5.7	92.2	0	4	23.7	72.3
2	0	16.2	52.6	31.2	0	21	33.6	45.4	0	3.5	34.1	62.4	0	11.9	30.6	57.5
1	1.2	36.9	61.8	0	1.3	35	63.8	0	0.9	25.6	73.5	0	0.1	12.6	74.4	12.9
MAX		38.1	70.2	98.5		39.8	63.8	75.9		40.4	73.5	92.2		42.8	74.4	72.3
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	KAT NO	x	y					
4	45	55	44.4	55.6	47.7	52.3	65.3	34.7	4	0.0055933	0.0060573					
3	39.7	60.3	46.3	53.7	45.4	54.6	66	34	3	0.011108	0.012088					
2	84.1	15.9	83.7	16.3	81	19	81.7	18.3	2	0.0103767	0.0124316					
1	100	0	100	0	100	0	100	0	1	0.0068135	0.0083356					
MAX		60.3		55.6		54.6		34.7	MAX	0.011108	0.0124316					

Çizelge D.10 : 3. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10– Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	90.9	9.1	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	91.7	8.3	0	0
3	0	81.8	18.2	0	0	72.7	27.3	0	16.7	50	33.3	0	16.7	50	33.3	0
2	0	0	45.5	54.5	0	18.2	63.6	18.2	16.7	25	16.7	41.7	16.7	8.3	8.3	66.7
1	0	0	36.4	63.6	0	18.2	72.7	9.1	16.7	25	8.3	50	16.7	8.3	8.3	66.7
MAX		100	45.5	63.6		100	72.7	18.2		100	33.3	50		100	33.3	66.7

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	13.3	86.7	0	0	27.2	66.3	6.6	0	17.6	82.4	0	0	33.6	48.9	13	4.5
3	0	22.5	77.5	0	0	35.1	50.4	14.5	0	36.3	55.9	7.8	0	31.8	27.1	41.1
2	0	53.7	46.3	0	0	54	46	0	0	52.9	47.1	0	0	42.2	19.7	38.2
1	1.1	98.9	0	0	5.2	94.8	0	0	1.5	98.5	0	0	1.1	98.9	0	0
MAX		100	77.5	0		100	50.4	14.5		100	55.9	7.8		100	27.1	41.1

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4	67.1	32.9	63.5	36.5	85.8	14.2	77.4	22.6
3	44.8	55.2	46.2	53.8	45.5	54.5	65.3	34.7
2	64.1	35.9	73.6	26.4	60.5	39.5	81.5	18.5
1	100	0	100	0	100	0	100	0
MAX		55.2		53.8		54.5		34.7

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4	0.0065765	0.00687
3	0.0130549	0.0136599
2	0.0121949	0.0140359
1	0.0080075	0.0094154
MAX	0.0130549	0.0140359

Çizelge D.11 : 3. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	90.9	9.1	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	91.7	8.3	0	0
3	0	81.8	18.2	0	0	90.9	9.1	0	16.7	41.7	41.7	0	16.7	58.3	25	0
2	0	0	45.5	54.5	0	18.2	72.7	9.1	16.7	25	16.7	41.7	16.7	8.3	8.3	66.7
1	0	0	45.5	54.5	0	18.2	72.7	9.1	16.7	25	8.3	50	16.7	8.3	8.3	66.7
MAX		100	45.5	54.5		100	72.7	9.1		100	41.7	50		100	25	66.7

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	13.3	86.7	0	0	27.1	66.2	6.6	0	11	89	0	0	34.1	48.4	13.1	4.5
3	0	27.6	72.4	0	0	40.5	51.8	7.7	0	57	35.4	7.6	0	44.7	13.7	41.6
2	0	100	0	0	0	72	28	0	0	73.3	26.7	0	0	42.2	40.7	17.1
1	5.4	94.6	0	0	13.8	86.2	0	0	1.7	98.3	0	0	1.1	98.9	0	0
MAX		100	72.4	0		100	51.8	7.7		100	35.4	7.6		100	40.7	41.6

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4	66.9	33.1	63.3	36.7	77.8	22.2	77.7	22.3
3	44.5	55.5	46	54	45.2	54.8	65.7	34.3
2	84.1	15.9	83.6	16.4	80.9	19.1	81.6	18.4
1	100	0	100	0	100	0	100	0
MAX		55.5		54		54.8		34.3

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4	0.0060973	0.0065354
3	0.0121063	0.0130272
2	0.0113091	0.0133941
1	0.0074257	0.0089821
MAX	0.0121063	0.0133941

Çizelge D.12 : 3. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
3	0	81.8	18.2	0	0	90.9	9.1	0	16.7	50	33.3	0	16.7	58.3	25	0
2	0	0	54.5	45.5	0	27.3	63.6	9.1	16.7	25	16.7	41.7	16.7	8.3	8.3	66.7
1	0	0	45.5	54.5	0	18.2	72.7	9.1	16.7	25	8.3	50	16.7	8.3	8.3	66.7
MAX		100	54.5	54.5		100	72.7	9.1		100	33.3	50		100	25	66.7

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4	19	81	0	0	27.2	66.2	6.6	0	11	89	0	0	34.6	47.9	13	4.4
3	0	43.2	56.8	0	0	48.8	43.5	7.7	0	57.3	35.1	7.5	0	45.2	13.6	41.1
2	0	100	0	0	0	81	19	0	0	81.3	18.7	0	0	42.5	49.5	8
1	5.4	94.6	0	0	17.9	82.1	0	0	1.8	98.2	0	0	12.8	87.2	0	0
MAX		100	56.8	0		100	43.5	7.7		100	35.1	7.5		100	49.5	41.1

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4	67	33	63.4	36.6	77.8	22.2	77.9	22.1
3	39.7	60.3	46.3	53.7	45.4	54.6	66	34
2	84.1	15.9	83.7	16.3	81	19	81.7	18.3
1	100	0	100	0	100	0	100	0
MAX		60.3		53.7		54.6		34

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4	0.0055933	0.0060573
3	0.011108	0.012088
2	0.0103767	0.0124316
1	0.0068135	0.0083356
MAX	0.011108	0.0124316

EK E

Çizelge E.1 : 4. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C10 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	81.8	18.2	0	0	72.7	27.3	0	0	53.8	46.2	0	0	53.8	46.2	0	0
2	0	18.2	63.6	18.2	9.1	9.1	72.7	9.1	15.4	7.7	46.2	30.8	15.4	23.1	53.8	7.7
1	0	9.1	54.5	36.4	9.1	9.1	54.5	27.3	15.4	0	15.4	69.2	15.4	15.4	46.2	23.1
MAX		100	63.6	36.4		100	72.7	27.3		46.2	46.2	69.2		46.2	53.8	23.1

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	0.6	77.4	22	0	5.1	67.8	27.1	0	17.4	63.7	18.8	0	21.7	53.7	24.5	0
2	0	23.4	46.6	30	0	5.8	64.4	29.7	6.1	31.7	38.3	23.9	6	27.3	47	19.7
1	0.7	39.3	47.8	12.2	0.6	47	44.3	8	2.2	74.6	23.2	0	6.7	30	63.3	0
MAX		78	47.8	30		72.9	64.4	29.7		74.6	38.3	23.9		53.7	63.3	19.7

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4								
3	42.7	57.3	47.3	52.7	50.7	49.3	65.9	34.1
2	77.2	22.8	68.2	31.8	74	26	68.9	31.1
1	87	13	73.4	26.6	89.5	10.5	89.4	10.6
MAX		57.3		52.7		49.3		34.1

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4		
3	0.0067491	0.0064257
2	0.0102742	0.0094411
1	0.0074684	0.0060892
MAX	0.0102742	0.0094411

Çizelge E.2 : 4. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C14 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	81.8	18.2	0	0	72.7	27.3	0	0	53.8	46.2	0	0	53.8	46.2	0	0
2	0	18.2	63.6	18.2	9.1	9.1	72.7	9.1	15.4	7.7	46.2	30.8	15.4	23.1	53.8	7.7
1	0	9.1	54.5	36.4	9.1	9.1	54.5	27.3	15.4	0	15.4	69.2	15.4	15.4	38.5	30.8
MAX		18.2	63.6	36.4		27.3	72.7	27.3		46.2	46.2	69.2		46.2	53.8	30.8

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	0.6	77.3	22.1	0	5.2	67.7	27.1	0	17.9	53.6	28.5	0	21.9	53.6	24.5	0
2	2.4	20.8	61.3	15.5	2.4	14.3	65.2	18.1	15.4	24.9	59.7	0	6	39.2	42.2	12.6
1	0.7	43.7	55.6	0	0.6	46.7	45.1	7.6	2.1	79.2	18.6	0	6.5	87.2	6.3	0
MAX		77.3	61.3	15.5		67.7	65.2	18.1		79.2	59.7	0		87.2	42.2	12.6

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(+X)		(-Y)		(+Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4								
3	42.9	57.1	47.6	52.4	51	49	54.9	45.1
2	77.1	22.9	68	32	85.6	14.4	68.6	31.4
1	87.4	12.6	73.4	26.6	94.9	5.1	89.6	10.4
MAX		57.1		52.4		49		45.1

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4		
3	0.0064279	0.0061245
2	0.0098116	0.0090165
1	0.0071302	0.0058141
MAX	0.0098116	0.0090165

Çizelge E.3 : 4. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	81.8	18.2	0	0	63.6	36.4	0	0	53.8	46.2	0	0	53.8	46.2	0	0
2	0	18.2	63.6	18.2	9.1	9.1	72.7	9.1	15.4	7.7	46.2	30.8	15.4	23.1	53.8	7.7
1	0	9.1	45.5	45.5	9.1	9.1	54.5	27.3	15.4	0	15.4	69.2	15.4	15.4	38.5	30.8
MAX		18.2	63.6	45.5		36.4	72.7	27.3		46.2	46.2	69.2		46.2	53.8	30.8
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	0.6	71.6	27.8	0	5.2	67.7	27	0	18.2	53.4	28.4	0	22.2	53.5	24.3	0
2	2.4	21.1	61.1	15.4	2.4	24.4	63.5	9.6	5.9	34.5	53	6.6	6	52.3	29.2	12.5
1	0.7	63.2	36.1	0	0.6	71.6	20.4	7.4	6.6	85	8.5	0	6.4	83	10.6	0
MAX		71.6	61.1	15.4		71.6	63.5	9.6		85	53	6.6		83	29.2	12.5
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI								GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ								
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4									4							
3	43	57	47.8	52.2	51.3	48.7	55.3	44.7	3	0.00608	0.0057959					
2	77.2	22.8	63.5	36.5	76.9	23.1	59.1	40.9	2	0.0093069	0.0085507					
1	87.5	12.5	80.4	19.6	95	5	89.7	10.3	1	0.0067613	0.0055125					
MAX		57		52.2		48.7		44.7	MAX	0.0093069	0.0085507					

Çizelge E.4 : 4. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C10 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	81.8	18.2	0	0	90.9	9.1	0	0	76.9	23.1	0	0	92.3	7.7	0	0
2	9.1	81.8	9.1	0	9.1	90.9	0	0	15.4	76.9	7.7	0	15.4	84.6	0	0
1	9.1	72.7	18.2	0	9.1	81.8	9.1	0	15.4	69.2	15.4	0	15.4	76.9	7.7	0
MAX		100	18.2	0		100	9.1	0		76.9	15.4	0		84.6	7.7	0
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	62.3	37.7	0	0	67.2	32.8	0	0	64.5	35.5	0	0	60.2	39.8	0	0
2	0	85.3	14.7	0	0	100	0	0	27.7	72.3	0	0	23.2	69.7	7.1	0
1	33.8	66.2	0	0	13.7	86.3	0	0	32.4	67.6	0	0	30.1	69.9	0	0
MAX		100	14.7	0		100	0	0		72.3	0	0		69.9	7.1	0
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	KAT NO	x	y					
4									4							
3	93	7	100	0	100	0	95	5	3	0.0067491	0.0064257					
2	77.2	22.8	68.2	31.8	74	26	68.9	31.1	2	0.0102742	0.0094411					
1	93.2	6.8	79.6	20.4	100	0	95.2	4.8	1	0.0074684	0.0060892					
MAX		22.8		31.8		26		31.1	MAX	0.0102742	0.0094411					

Çizelge E.5 : 4. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C14 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	81.8	18.2	0	0	81.8	18.2	0	0	76.9	23.1	0	0	92.3	7.7	0	0
2	9.1	81.8	9.1	0	9.1	90.9	0	0	15.4	76.9	7.7	0	15.4	84.6	0	0
1	9.1	72.7	18.2	0	9.1	81.8	9.1	0	15.4	69.2	15.4	0	15.4	76.9	7.7	0
MAX		81.8	18.2	0		90.9	9.1	0		76.9	15.4	0		84.6	7.7	0
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	43.2	56.8	0	0	62.5	37.5	0	0	55.5	44.5	0	0	60.4	39.6	0	0
2	2.4	97.6	0	0	5.8	94.2	0	0	25.8	74.2	0	0	23.1	69.9	7	0
1	38.5	61.5	0	0	37.4	62.6	0	0	54.5	45.5	0	0	42.8	57.2	0	0
MAX		97.6	0	0		94.2	0	0		74.2	0	0		69.9	7	0
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	KAT NO	x	y					
4									4							
3	92.9	7.1	100	0	100	0	88.5	11.5	3	0.0064279	0.0061245					
2	77.1	22.9	77.9	22.1	85.6	14.4	80	20	2	0.0098116	0.0090165					
1	93.3	6.7	93.1	6.9	100	0	100	0	1	0.0071302	0.0058141					
MAX		22.9		22.1		14.4		20	MAX	0.0098116	0.0090165					

Çizelge E.6 : 4. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	81.8	18.2	0	0	90.9	9.1	0	0	76.9	23.1	0	0	92.3	7.7	0	0
2	9.1	81.8	9.1	0	9.1	90.9	0	0	15.4	76.9	7.7	0	15.4	84.6	0	0
1	9.1	72.7	18.2	0	9.1	81.8	9.1	0	15.4	69.2	15.4	0	15.4	76.9	7.7	0
MAX		81.8	18.2	0		90.9	9.1	0		76.9	15.4	0		84.6	7.7	0

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	32.2	67.8	0	0	49.2	50.8	0	0	47	53	0	0	49.8	50.2	0	0
2	2.4	97.6	0	0	2.4	97.6	0	0	26	74	0	0	30.2	62.9	6.9	0
1	38.2	61.8	0	0	37	63	0	0	61.2	38.8	0	0	60.9	39.1	0	0
MAX		97.6	0	0		97.6	0	0		74	0	0		62.9	6.9	0

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4								
3	92.9	7.1	92.4	7.6	94	6	88.6	11.4
2	77.2	22.8	73.5	26.5	76.9	23.1	70.6	29.4
1	93.3	6.7	100	0	100	0	95.5	4.5
MAX		22.8		26.5		23.1		29.4

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4		
3	0.00608	0.0057959
2	0.0093069	0.0085507
1	0.0067613	0.0055125
MAX	0.0093069	0.0085507

Çizelge E.7 : 4. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	36.4	45.5	18.2	0	36.4	54.5	9.1	0	46.2	53.8	0	0	30.8	69.2	0	0
2	0	9.1	27.3	63.6	9.1	0	63.6	27.3	15.4	0	30.8	53.8	15.4	7.7	61.5	15.4
1	0	9.1	9.1	81.8	9.1	0	9.1	81.8	15.4	0	15.4	69.2	15.4	0	30.8	53.8
MAX		81.9	27.3	81.8		90.9	63.6	81.8		100	30.8	69.2		100	61.5	53.8
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	0.5	25.9	61.7	12	0.5	48.5	46.8	4.2	16.2	47.8	36	0	9	60.7	23.6	6.7
2	0	2.6	26.8	70.6	0	2.6	24	73.4	0	23.2	36.5	40.3	0	23.2	50.4	26.4
1	0	18.5	35	46.5	0	8.4	42.9	48.6	0	36.9	53.6	9.5	2.2	27.8	69.9	0
MAX		26.4	61.7	70.6		49	46.8	73.4		64	53.6	40.3		69.7	69.9	26.4
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI									GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4									4							
3	35.9	64.1	20.7	79.3	50	50	54.7	45.3	3	0.0083718	0.0073618					
2	77.3	22.7	68.3	31.7	74.2	25.8	69	31	2	0.0129714	0.0109101					
1	87	13	73.4	26.6	89.6	10.4	89.4	10.6	1	0.0094096	0.00703					
MAX		64.1		79.3		50		45.3	MAX	0.0129714	0.0109101					

Çizelge E.8 : 4. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	36.4	45.5	18.2	0	45.5	45.5	9.1	0	53.8	46.2	0	0	30.8	69.2	0	0
2	0	9.1	27.3	63.6	9.1	9.1	63.6	18.2	15.4	0	38.5	46.2	15.4	15.4	61.5	7.7
1	0	9.1	18.2	72.7	9.1	0	9.1	81.8	15.4	0	15.4	69.2	15.4	0	38.5	46.2
MAX		81.9	27.3	72.7		91	63.6	81.8		100	38.5	69.2		100	61.5	46.2
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	0.5	25.9	61.4	12.2	0.5	48.6	46.6	4.3	16.6	47.5	35.9	0	9.1	60.7	23.6	6.6
2	0	2.5	59.6	37.8	0	2.6	44.2	53.3	0	35.2	44.1	20.8	0	23.1	57	19.9
1	0	34.1	54.6	11.3	0	31.4	48.4	20.2	0	60	40	0	2.1	54.4	43.5	0
MAX		34.1	61.4	37.8		49.1	48.4	53.3		64.1	44.1	20.8		69.8	57	19.9
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI									GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4									4							
3	42.8	57.2	20.8	79.2	50.2	49.8	54.9	45.1	3	0.0077628	0.0068261					
2	77.2	22.8	68.1	31.9	85.6	14.4	68.6	31.4	2	0.0120277	0.0101165					
1	87.4	12.6	73.4	26.6	95	5	89.6	10.4	1	0.0087252	0.0065186					
MAX		57.2		79.2		49.8		45.1	MAX	0.0120277	0.0101165					

Çizelge E.9 : 4. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	36.4	54.5	9.1	0	45.5	54.5	0	0	53.8	46.2	0	0	38.5	61.5	0	0
2	0	9.1	27.3	63.6	9.1	9.1	63.6	18.2	15.4	0	38.5	46.2	15.4	23.1	53.8	7.7
1	0	9.1	18.2	72.7	9.1	0	27.3	63.6	15.4	0	15.4	69.2	15.4	7.7	46.2	30.8
MAX		90.9	27.3	72.7		100	63.6	63.6		46.2	38.5	69.2		61.5	53.8	30.8
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	0.5	31.7	55.7	12.2	0.5	48.7	46.5	4.3	17	47.3	35.8	0	9.2	60.9	23.4	6.5
2	0	2.5	60	37.6	0	2.5	44.5	53	5.9	29.4	49.3	15.5	1.2	29	57.3	12.4
1	0	38.2	61.8	0	0	31.1	61.5	7.3	0	70.7	29.3	0	6.4	83	10.6	0
MAX		38.2	61.8	37.6		49.2	61.5	53		70.7	49.3	15.5		83	57.3	12.4
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI								GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ								
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4									4							
3	43	57	20.9	79.1	50.6	49.4	55.3	44.7	3	0.0071221	0.0062626					
2	77.3	22.7	63.6	36.4	76.8	23.2	59.1	40.9	2	0.0110349	0.0092816					
1	87.5	12.5	80.4	19.6	95	5	89.7	10.3	1	0.0080051	0.0059806					
MAX		57		79.1		49.4		44.7	MAX	0.0110349	0.0092816					

Çizelge E.10 : 4. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	81.8	18.2	0	0	54.5	45.5	0	0	61.5	38.5	0	0	69.2	30.8	0	0
2	0	54.5	45.5	0	9.1	72.7	18.2	0	15.4	61.5	23.1	0	15.4	76.9	7.7	0
1	0	45.5	45.5	9.1	9.1	45.5	36.4	9.1	15.4	15.4	69.2	0	15.4	61.5	23.1	0
MAX		100	45.5	9.1		100	36.4	9.1		100	69.2	0		100	23.1	0
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	26.3	73.7	0	0	14.1	85.9	0	0	39.6	60.4	0	0	37.8	62.2	0	0
2	0	63.1	36.9	0	0	59.1	40.9	0	0	95	5	0	0	80.3	19.7	0
1	8.9	91.1	0	0	8.4	83.5	8	0	15.4	84.6	0	0	11	89	0	0
MAX		100	36.9	0		100	40.9	0		100	5	0		100	19.7	0
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI								GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ								
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4									4							
3	77.2	22.8	76	24	87	13	82.7	17.3	3	0.0130549	0.0136599					
2	77.3	22.7	68.3	31.7	74.2	25.8	69	31	2	0.0121949	0.0140359					
1	87	13	73.4	26.6	89.6	10.4	89.4	10.6	1	0.0080075	0.0094154					
MAX		22.8		31.7		25.8		31	MAX	0.0130549	0.0140359					

Çizelge E.11 : 4. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	81.8	18.2	0	0	63.6	36.4	0	0	61.5	38.5	0	0	76.9	23.1	0	0
2	0	63.6	36.4	0	9.1	72.7	18.2	0	15.4	61.5	23.1	0	15.4	76.9	7.7	0
1	0	54.5	45.5	0	9.1	54.5	27.3	9.1	15.4	30.8	53.8	0	15.4	61.5	23.1	0
MAX		100	45.5	0		100	27.3	9.1		100	53.8	0		100	23.1	0
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	26.4	73.6	0	0	14.2	85.8	0	0	39.9	60.1	0	0	38.2	61.8	0	0
2	0	84.6	15.4	0	0	82	18	0	0	100	0	0	0	87.4	12.6	0
1	8.6	91.4	0	0	8.2	84.1	7.6	0	31.1	68.9	0	0	29.6	70.4	0	0
MAX		100	15.4	0		100	18	0		100	0	0		100	12.6	0
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI								GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ								
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4									4							
3	77.2	22.8	76.1	23.9	93.9	6.1	82.7	17.3	3	0.0121063	0.0130272					
2	77.2	22.8	68.1	31.9	85.6	14.4	68.6	31.4	2	0.0113091	0.0133941					
1	87.4	12.6	73.4	26.6	95	5	95.4	4.6	1	0.0074257	0.0089821					
MAX		22.8		31.9		14.4		31.4	MAX	0.0121063	0.0133941					

Çizelge E.12 : 4. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20– Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	81.8	18.2	0	0	72.7	27.3	0	0	69.2	30.8	0	0	84.6	15.4	0	0
2	9.1	63.6	27.3	0	9.1	81.8	9.1	0	15.4	61.5	23.1	0	15.4	84.6	0	0
1	0	54.5	45.5	0	9.1	63.6	27.3	0	15.4	38.5	46.2	0	15.4	69.2	15.4	0
MAX		100	45.5	0		100	27.3	0		61.5	46.2	0		84.6	15.4	0

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	26.5	73.5	0	0	14.4	85.6	0	0	40.2	59.8	0	0	38.8	61.2	0	0
2	0	84.7	15.3	0	0	90.4	9.6	0	21.1	78.9	0	0	18.4	69.2	12.4	0
1	14.2	85.8	0	0	21.3	71.4	7.3	0	43.8	56.2	0	0	60.9	39.1	0	0
MAX		100	15.3	0		100	9.6	0		78.9	0	0		69.2	12.4	0

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4								
3	77.3	22.7	76.2	23.8	93.9	6.1	82.8	17.2
2	77.3	22.7	63.6	36.4	76.8	23.2	70.6	29.4
1	87.5	12.5	88.3	11.7	95	5	95.5	4.5
MAX		22.7		36.4		23.2		29.4

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4		
3	0.0071221	0.0062626
2	0.0110349	0.0092816
1	0.0080051	0.0059806
MAX	0.0110349	0.0092816

EK F

Çizelge F.1 : 5. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C10 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	80	20	0	0	100	0	0	0	28.6	71.4	0	0	28.6	71.4	0	0
2	26.7	26.7	33.3	13.3	33.3	33.3	33.3	0	0	28.6	57.1	14.3	0	28.6	42.9	28.6
1	26.7	20	33.3	20	33.3	13.3	33.3	20	0	28.6	28.6	42.9	0	28.6	14.3	57.1
MAX		26.7	33.3	20		33.3	33.3	20		71.4	57.1	42.9		71.4	42.9	57.1
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	42.9	26.8	26.3	4	12	88	0	0	55.8	33.2	11	0	46	41	13	0
2	14.6	29.9	21.3	34.2	0	42.7	57.3	0	54.2	13.9	19.6	12.3	49.6	23.9	26.5	0
1	0	0	86.6	13.4	0	14	86	0	12	59	29	0	4.1	48.2	47.8	0
MAX		29.9	86.6	34.2		88	86	0		59	29	12.3		48.2	47.8	0
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI									GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)									
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	KAT NO	x	y					
4									4							
3	90.1	9.9	85.7	14.3	89	11	87	13	3	0.0052552	0.0048907					
2	88.8	11.2	83.6	16.4	87.7	12.3	87.3	12.7	2	0.0088782	0.0075944					
1	89.9	10.1	88.5	11.5	100	0	100	0	1	0.0078743	0.0059426					
MAX		11.2		16.4		12.3		13	MAX	0.0088782	0.0075944					

Çizelge F.2 : 5. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C14 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	73.3	26.7	0	0	100	0	0	0	28.6	71.4	0	0	28.6	71.4	0	0
2	26.7	26.7	33.3	13.3	33.3	26.7	40	0	0	28.6	57.1	14.3	0	28.6	42.9	28.6
1	26.7	20	20	33.3	33.3	13.3	33.3	20	0	28.6	28.6	42.9	0	28.6	14.3	57.1
MAX		26.7	33.3	33.3		26.7	40	20		71.4	57.1	42.9		71.4	42.9	57.1
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	35.1	34.6	26.3	4	0	100	0	0	55.8	28.2	16	0	42	29.9	28.1	0
2	27.8	26	17.6	28.6	0	37.3	62.7	0	26.3	56.4	5	12.3	49.2	24.2	26.6	0
1	0	26	65.1	8.9	0	51.7	48.3	0	11.7	63.6	24.7	0	4	71.1	24.9	0
MAX		34.6	65.1	28.6		100	62.7	0		63.6	24.7	12.3		71.1	28.1	0
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	KAT NO	x	y					
4									4							
3	90	10	85.7	14.3	89.1	10.9	87.1	12.9	3	0.0050105	0.0046706					
2	84.4	15.6	83.4	16.6	87.7	12.3	87.4	12.6	2	0.0084797	0.0072601					
1	85.7	14.3	88.2	11.8	100	0	100	0	1	0.0075205	0.0056803					
MAX		15.6		16.6		12.3		12.9	MAX	0.0084797	0.0072601					

Çizelge F.3 : 5. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	80	20	0	0	100	0	0	0	28.6	71.4	0	0	28.6	71.4	0	0
2	26.7	26.7	33.3	13.3	33.3	26.7	40	0	0	28.6	57.1	14.3	0	28.6	42.9	28.6
1	26.7	20	13.3	40	33.3	13.3	33.3	20	0	28.6	0	71.4	0	28.6	14.3	57.1
MAX		26.7	33.3	40		26.7	40	20		71.4	57.1	71.4		71.4	42.9	57.1
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	35.2	34.6	26.2	4	0	100	0	0	55.9	28.4	15.8	0	42.3	29.9	27.9	0
2	28	16.7	27	28.3	0	37.6	62.4	0	26.1	56.8	5	12.1	34.1	39.3	26.6	0
1	0	63.9	27.4	8.7	0	59.9	40.1	0	0	90.4	9.6	0	0	75.1	24.9	0
MAX		63.9	27.4	28.3		100	62.4	0		90.4	15.8	12.1		75.1	27.9	0
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI								GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ								
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4									4							
3	87.2	12.8	78	22	89.4	10.6	72.1	27.9	3	0.0047455	0.0044318					
2	84.5	15.5	83.6	16.4	87.9	12.1	87.5	12.5	2	0.0080471	0.0068967					
1	88	12	88.1	11.9	90.4	9.6	100	0	1	0.0071364	0.0053952					
MAX		15.5		22		12.1		27.9	MAX	0.0080471	0.0068967					

Çizelge F.4 : 5. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C10 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	93.3	6.7	0	0	100	0	0	0	57.1	42.9	0	0	42.9	57.1	0	0
2	40	53.3	6.7	0	40	60	0	0	14.3	85.7	0	0	0	100	0	0
1	33.3	53.3	13.3	0	33.3	53.3	13.3	0	0	100	0	0	0	71.4	28.6	0
MAX		53.3	13.3	0		60	13.3	0		100	0	0		100	28.6	0

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	66.9	33.1	0	0	93.5	6.5	0	0	83.8	16.2	0	0	67.9	32.1	0	0
2	44.6	47.9	7.5	0	11.6	88.4	0	0	68.1	31.9	0	0	59.4	40.6	0	0
1	0	94.7	5.3	0	0	100	0	0	41.2	58.8	0	0	44.7	55.3	0	0
MAX		94.7	7.5	0		100	0	0		58.8	0	0		55.3	0	0

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4								
3	100	0	100	0	89	11	100	0
2	88.8	11.2	83.6	16.4	87.7	12.3	87.3	12.7
1	89.9	10.1	88.5	11.5	100	0	100	0
MAX		11.2		16.4		12.3		12.7

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4		
3	0.0052552	0.0048906
2	0.0088781	0.0075943
1	0.0078743	0.0059426
MAX	0.0088781	0.0075943

Çizelge F.5 : 5. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C14 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	93.3	6.7	0	0	100	0	0	0	57.1	42.9	0	0	57.1	42.9	0	0
2	40	53.3	6.7	0	40	60	0	0	14.3	85.7	0	0	0	85.7	14.3	0
1	33.3	53.3	13.3	0	33.3	53.3	13.3	0	0	100	0	0	0	71.4	28.6	0
MAX		53.3	13.3	0		60	13.3	0		100	0	0		85.7	28.6	0

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	67	33	0	0	93.4	6.6	0	0	84	16	0	0	68.2	31.8	0	0
2	44.6	38.6	16.8	0	0	100	0	0	57.6	42.4	0	0	59.1	40.9	0	0
1	9.5	85.5	5	0	8.7	91.3	0	0	45	55	0	0	51.5	48.5	0	0
MAX		85.5	16.8	0		100	0	0		55	0	0		48.5	0	0

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4								
3	100	0	100	0	89.1	10.9	100	0
2	84.4	15.6	83.4	16.6	87.7	12.3	87.4	12.6
1	85.7	14.3	88.2	11.8	100	0	100	0
MAX		15.6		16.6		12.3		12.6

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4		
3	0.0050105	0.0046706
2	0.0084797	0.0072601
1	0.0075205	0.0056803
MAX	0.0084797	0.0072601

Çizelge F.6 : 5. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	93.3	6.7	0	0	100	0	0	0	57.1	42.9	0	0	57.1	42.9	0	0
2	40	53.3	6.7	0	40	60	0	0	14.3	85.7	0	0	0	85.7	14.3	0
1	33.3	53.3	13.3	0	33.3	53.3	13.3	0	0	100	0	0	0	71.4	28.6	0
MAX		53.3	13.3	0		60	13.3	0		100	0	0		85.7	28.6	0

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	67	33	0	0	85.7	14.3	0	0	84.2	15.8	0	0	68.5	31.5	0	0
2	44.7	38.7	16.6	0	0	100	0	0	57.6	42.4	0	0	59.1	40.9	0	0
1	9.4	85.7	4.9	0	8.9	91.1	0	0	45.2	54.8	0	0	51.7	48.3	0	0
MAX		85.7	16.6	0		100	0	0		54.8	0	0		48.3	0	0

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4								
3	100	0	100	0	89.4	10.6	100	0
2	84.5	15.5	83.6	16.4	87.9	12.1	87.5	12.5
1	88	12	88.1	11.9	90.4	9.6	100	0
MAX		15.5		16.4		12.1		12.5

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4		
3	0.0047455	0.0044318
2	0.0080471	0.0068967
1	0.0071364	0.0053952
MAX	0.0080471	0.0068967

Çizelge F.7 : 5. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	73.3	26.7	0	0	80	20	0	0	28.6	28.6	42.9	0	28.6	14.3	57.1	0
2	26.7	13.3	40	20	33.3	20	33.3	13.3	0	14.3	14.3	71.4	0	0	28.6	71.4
1	26.7	13.3	13.3	46.7	33.3	13.3	6.7	46.7	0	0	28.6	71.4	0	0	28.6	71.4
MAX		100	40	46.7		100	33.3	46.7		57.2	42.9	71.4		42.9	57.1	71.4
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	35	31.9	23	10.1	0	93.4	6.6	0	24.2	43.6	21.2	11	43.8	10.8	32.8	12.5
2	0	44.7	21.2	34.1	0	0	92.1	7.9	0	57.7	25	17.3	0	48.6	24.4	27
1	0	0	34.2	65.8	0	0	90	10	0	26.2	44.8	29.1	0	25.5	49.4	25.1
MAX		66.9	34.2	65.8		93.4	92.1	10		67.8	44.8	29.1		54.6	49.4	27
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI								GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ								
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4									4							
3	77.3	22.7	56.4	43.6	72.9	27.1	66	34	3	0.0061791	0.0067248					
2	88.8	11.2	83.6	16.4	87.7	12.3	87.1	12.9	2	0.0105308	0.0105261					
1	89.9	10.1	88.5	11.5	100	0	100	0	1	0.0093368	0.0082277					
MAX		22.7		43.6		27.1		34	MAX	0.0105308	0.0105261					

Çizelge F.8 : 5. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	73.3	26.7	0	0	80	20	0	0	28.6	28.6	42.9	0	28.6	14.3	57.1	0
2	26.7	13.3	40	20	33.3	20	33.3	13.3	0	14.3	14.3	71.4	0	0	28.6	71.4
1	26.7	13.3	13.3	46.7	33.3	13.3	13.3	40	0	0	28.6	71.4	0	0	28.6	71.4
MAX		26.7	40	46.7		20	33.3	40		28.6	42.9	71.4		14.3	57.1	71.4
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	35.1	31.8	23	10.1	0	93.4	6.6	0	23.9	44	21.3	10.8	44.3	10.8	32.5	12.4
2	0	44.7	21.2	34.1	0	0	100	0	14.4	43	25.3	17.3	14	34.2	24.7	27.2
1	0	0	75.5	24.5	0	8.8	91.2	0	0	40	50.3	9.6	0	32.2	42.5	25.3
MAX		44.7	75.5	34.1		93.4	100	0		44	50.3	17.3		34.2	42.5	27.2
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	KAT NO	x	y					
4									4							
3	77.2	22.8	56.5	43.5	73	27	66.3	33.7	3	0.0057302	0.0063232					
2	84.4	15.6	83.5	16.5	87.7	12.3	87.1	12.9	2	0.0097659	0.0099016					
1	85.7	14.3	88.2	11.8	100	0	100	0	1	0.0086587	0.0077392					
MAX		22.8		43.5		27		33.7	MAX	0.0097659	0.0099016					

Çizelge F.9 : 5. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	73.3	26.7	0	0	80	20	0	0	28.6	28.6	42.9	0	28.6	28.6	42.9	0
2	26.7	13.3	40	20	33.3	20	33.3	13.3	0	14.3	14.3	71.4	0	0	28.6	71.4
1	26.7	13.3	13.3	46.7	33.3	13.3	13.3	40	0	0	28.6	71.4	0	0	28.6	71.4
MAX		26.7	40	46.7		20	33.3	40		28.6	42.9	71.4		28.6	42.9	71.4
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	35.1	31.9	22.9	10.1	0	93.5	6.5	0	23.6	44.4	21.4	10.6	44.6	10.8	32.2	12.3
2	14.9	29.9	21.4	33.8	0	4.9	95.1	0	14.2	43.3	25.4	17.2	13.8	34.4	24.8	27.1
1	0	24.9	51.2	24	0	30.3	69.7	0	0	45.1	45.3	9.6	0	32.3	53.3	14.4
MAX		31.9	51.2	33.8		93.5	95.1	0		45.1	45.3	17.2		34.4	53.3	27.1
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)									
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4																
3	87.2	12.8	56.7	43.3	73.1	26.9	66.6	33.4								
2	84.5	15.5	83.6	16.4	87.8	12.2	87.3	12.7								
1	88	12	88.1	11.9	90.4	9.6	100	0								
MAX		15.5		43.3		26.9		33.4								
								GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ								
								KAT NO	x	y						
								4								
								3	0.0052569	0.0058012						
								2	0.0089602	0.0090854						
								1	0.0079444	0.0071011						
								MAX	0.0089602	0.0090854						

Çizelge F.10 : 5. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	93.3	6.7	0	0	100	0	0	0	28.6	71.4	0	0	28.6	71.4	0	0
2	33.3	53.3	13.3	0	33.3	66.7	0	0	0	57.1	42.9	0	0	57.1	42.9	0
1	26.7	33.3	40	0	33.3	46.7	20	0	0	28.6	71.4	0	0	28.6	42.9	28.6
MAX		100	40	0		100	20	0		100	71.4	0		100	42.9	28.6

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	51.1	48.9	0	0	56.4	43.6	0	0	67.8	21.2	11	0	48	52	0	0
2	0	65.9	34.1	0	0	100	0	0	0	82.7	17.3	0	0	87.1	12.9	0
1	0	86.6	13.4	0	0	100	0	0	19.2	80.8	0	0	16.3	83.7	0	0
MAX		100	34.1	0		100	0	0		100	17.3	0		100	12.9	0

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4								
3	94.8	5.2	100	0	89	11	87.5	12.5
2	88.8	11.2	83.6	16.4	87.7	12.3	87.1	12.9
1	89.9	10.1	88.5	11.5	100	0	100	0
MAX		11.2		16.4		12.3		12.9

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4		
3	0.0061791	0.0067248
2	0.0105308	0.0105261
1	0.0093368	0.0082277
MAX	0.0105308	0.0105261

Çizelge F.11 : 5. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	93.3	6.7	0	0	100	0	0	0	28.6	71.4	0	0	28.6	71.4	0	0
2	33.3	53.3	13.3	0	33.3	66.7	0	0	0	57.1	42.9	0	0	57.1	42.9	0
1	26.7	46.7	26.7	0	33.3	46.7	20	0	0	28.6	71.4	0	0	28.6	57.1	14.3
MAX		53.3	26.7	0		66.7	20	0		71.4	71.4	0		71.4	57.1	14.3
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	56.9	43.1	0	0	62.7	37.3	0	0	67.9	21.3	10.8	0	48.4	51.6	0	0
2	44.7	26.8	28.5	0	0	100	0	0	57.4	30.3	12.3	0	48.2	39	12.9	0
1	0	91.1	8.9	0	0	100	0	0	26.6	73.4	0	0	17.8	82.2	0	0
MAX		91.1	28.5	0		100	0	0		73.4	12.3	0		82.2	12.9	0
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	KAT NO	x	y					
4									4							
3	94.7	5.3	100	0	89.2	10.8	87.6	12.4	3	0.0057302	0.0063232					
2	84.4	15.6	83.5	16.5	87.7	12.3	87.1	12.9	2	0.0097659	0.0099016					
1	85.7	14.3	88.2	11.8	100	0	100	0	1	0.0086587	0.0077392					
MAX		15.6		16.5		12.3		12.9	MAX	0.0097659	0.0099016					

Çizelge F.12 : 5. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	93.3	6.7	0	0	100	0	0	0	28.6	71.4	0	0	28.6	71.4	0	0
2	40	46.7	13.3	0	33.3	66.7	0	0	0	71.4	28.6	0	0	57.1	42.9	0
1	26.7	53.3	20	0	33.3	46.7	20	0	0	28.6	71.4	0	0	28.6	57.1	14.3
MAX		53.3	20	0		66.7	20	0		71.4	71.4	0		71.4	57.1	14.3
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	57	43	0	0	62.9	37.1	0	0	68	21.4	10.6	0	48.7	51.3	0	0
2	44.8	27	28.3	0	0	100	0	0	57.5	30.4	12.2	0	48.1	39.1	12.7	0
1	0	91.3	8.7	0	0	100	0	0	27.4	72.6	0	0	26.7	73.3	0	0
MAX		91.3	28.3	0		100	0	0		72.6	12.2	0		73.3	12.7	0
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)									
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4																
3	94.7	5.3	100	0	89.4	10.6	87.7	12.3								
2	84.5	15.5	83.6	16.4	87.8	12.2	87.3	12.7								
1	88	12	88.1	11.9	90.4	9.6	100	0								
MAX		15.5		16.4		12.2		12.7								
								GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ								
								KAT NO	x	y						
								4								
								3	0.0052569	0.0058012						
								2	0.0089602	0.0090854						
								1	0.0079444	0.0071011						
								MAX	0.0089602	0.0090854						

EK G

Çizelge G.1 : 6. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C10 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	72.7	27.3	0	0	63.6	36.4	0	0	90.9	9.1	0	0	90.9	9.1	0	0
2	0	27.3	54.5	18.2	0	0	100	0	0	0	72.7	27.3	0	18.2	81.8	0
1	0	9.1	54.5	36.4	0	0	54.5	45.5	0	0	45.5	54.5	0	0	54.5	45.5
MAX		100	54.5	36.4		100	100	45.5		100	72.7	54.5		100	81.8	45.5
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	0	8	26.3	65.7	0	15	12.5	72.6	0	6.7	19.6	73.7	0	0	26.4	73.6
2	0	10.2	15.4	74.3	0	16.4	5.3	78.2	0	9	15.2	75.8	0	8.9	29.9	61.2
1	0	45.3	54.7	0	0	33.3	66.7	0	0	13.5	86.5	0	0	24.5	68.4	7.2
MAX		45.3	54.7	74.3		33.3	66.7	78.2		13.5	86.5	75.8		24.5	68.4	73.6
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)		(+X)		(-Y)		(+Y)		GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	KAT NO	x	y					
4									4							
3	16.4	83.6	29.5	70.5	18.8	81.2	18.7	81.3	3	0.0101618	0.0098642					
2	36.6	63.4	48.5	51.5	28.9	71.1	28.9	71.1	2	0.0109149	0.0105196					
1	93	7	92.5	7.5	80	20	79.7	20.3	1	0.0066865	0.0072079					
MAX		83.6		70.5		81.2		81.3	MAX	0.0109149	0.0105196					

Çizelge G.2 : 6. bina hesap Çizelgeleri - Z2 - C14 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	63.6	36.4	0	0	63.6	36.4	0	0	72.7	27.3	0	0	90.9	9.1	0	0
2	0	27.3	54.5	18.2	0	0	100	0	0	0	72.7	27.3	0	18.2	81.8	0
1	0	9.1	54.5	36.4	0	0	54.5	45.5	0	0	45.5	54.5	0	0	54.5	45.5
MAX		100	54.5	36.4		100	100	45.5		100	72.7	54.5		100	81.8	45.5

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	0	8	13.8	78.2	0	14.9	12.4	72.7	0	6.7	19.4	73.9	0	0	26.2	73.8
2	0	14.6	10.8	74.6	0	8.8	33.4	57.9	0	9	48	43	0	8.9	53.2	37.9
1	0	80.1	19.9	0	0	65.8	34.2	0	0	58.1	41.9	0	0	38.4	61.6	0
MAX		80.1	19.9	78.2		65.8	34.2	72.7		58.1	48	73.9		38.4	61.6	73.8

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4								
3	16.4	83.6	29.3	70.7	18.7	81.3	18.6	81.4
2	36.1	63.9	47.8	52.2	28.6	71.4	28.5	71.5
1	91.9	8.1	92.2	7.8	86.8	13.2	86.6	13.4
MAX		83.6		70.7		81.3		81.4

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4		
3	0.009676	0.0093928
2	0.0104204	0.0100444
1	0.0063793	0.0068783
MAX	0.0104204	0.0100444

Çizelge G.3 : 6. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargısız .

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	63.6	36.4	0	0	63.6	36.4	0	0	72.7	27.3	0	0	90.9	9.1	0	0
2	0	27.3	54.5	18.2	0	0	100	0	0	0	72.7	27.3	0	18.2	81.8	0
1	0	9.1	54.5	36.4	0	0	54.5	45.5	0	0	45.5	54.5	0	0	54.5	45.5
MAX		36.4	54.5	36.4		36.4	100	45.5		27.3	72.7	54.5		18.2	81.8	45.5

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	0	0	21.8	78.2	0	0	27.3	72.7	0	0	26.2	73.8	0	0	26.2	73.8
2	0	14.8	32.8	52.4	0	8.9	54.7	36.4	0	3.8	57.6	38.6	0	9.1	62.5	28.4
1	0	80.4	19.6	0	0	74.8	25.2	0	0	76.6	23.4	0	0	67.5	32.5	0
MAX		80.4	32.8	78.2		74.8	54.7	72.7		76.6	57.6	73.8		67.5	62.5	73.8

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4								
3	16.4	83.6	29.3	70.7	18.8	81.2	18.7	81.3
2	35.9	64.1	47.5	52.5	23.3	76.7	23.2	76.8
1	91.6	8.4	92.5	7.5	86.7	13.3	86.5	13.5
MAX		83.6		70.7		81.2		81.3

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4		
3	0.0091523	0.0088846
2	0.0098847	0.0095294
1	0.006047	0.0065216
MAX	0.0098847	0.0095294

Çizelge G.4 : 6. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C10 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
2	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0
1	0	81.8	18.2	0	0	100	0	0	0	72.7	27.3	0	0	100	0	0
MAX		100	18.2	0		100	0	0		100	27.3	0		100	0	0

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	0	69	14.7	16.4	0	27.4	72.6	0	0	52.5	43.5	4	0	60.4	36.3	3.3
2	0	80.3	19.7	0	0	73.3	26.7	0	0	100	0	0	0	83.4	16.6	0
1	14.2	85.8	0	0	6.7	93.3	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0
MAX		100	19.7	16.4		100	72.6	0		100	43.5	4		100	36.3	3.3

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4								
3	31.3	68.7	44.5	55.5	25.5	74.5	25.9	74.1
2	36.6	63.4	48.5	51.5	28.9	71.1	28.9	71.1
1	93	7	92.5	7.5	80	20	79.7	20.3
MAX		68.7		55.5		74.5		74.1

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4		
3	0.0101618	0.0098642
2	0.0109149	0.0105196
1	0.0066864	0.0072078
MAX	0.0109149	0.0105196

Çizelge G.5 : 6. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C14 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
2	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0
1	0	81.8	18.2	0	0	100	0	0	0	72.7	27.3	0	0	90.9	9.1	0
MAX		100	18.2	0		100	0	0		100	27.3	0		100	9.1	0

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	0	61.5	22.1	16.4	0	44.8	55.2	0	0	52.6	38.5	8.9	0	60.4	36.2	3.4
2	5.8	94.2	0	0	0	85.3	14.7	0	0	100	0	0	0	100	0	0
1	48.5	51.5	0	0	35.7	64.3	0	0	10.3	89.7	0	0	10.2	89.8	0	0
MAX		94.2	22.1	16.4		85.3	55.2	0		100	38.5	8.9		100	36.2	3.4

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4								
3	24.3	75.7	44.2	55.8	25.5	74.5	18.7	81.3
2	35.9	64.1	47.5	52.5	23.3	76.7	28.6	71.4
1	100	0	92.5	7.5	86.7	13.3	86.5	13.5
MAX		75.7		55.8		76.7		81.3

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4		
3	0.0091523	0.0088846
2	0.0098847	0.0095294
1	0.006047	0.0065216
MAX	0.0098847	0.0095294

Çizelge G.6 : 6. bina hesap Çizelgeleri - Z2 – C20 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0
2	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0
1	0	81.8	18.2	0	0	100	0	0	0	72.7	27.3	0	0	90.9	9.1	0
MAX		100	18.2	0		100	0	0		100	27.3	0		100	9.1	0
KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI																
KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	0	61.5	22.1	16.4	0	44.8	55.2	0	0	52.6	38.5	8.9	0	60.4	36.2	3.4
2	5.8	94.2	0	0	0	85.3	14.7	0	0	100	0	0	0	100	0	0
1	48.5	51.5	0	0	35.7	64.3	0	0	10.3	89.7	0	0	10.2	89.8	0	0
MAX		94.2	22.1	16.4		85.3	55.2	0		100	38.5	8.9		100	36.2	3.4
ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI									GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ							
KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)		KAT NO	x	y					
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB								
4									4							
3	24.3	75.7	44.2	55.8	25.5	74.5	18.7	81.3	3	0.0091523	0.0088846					
2	35.9	64.1	47.5	52.5	23.3	76.7	28.6	71.4	2	0.0098847	0.0095294					
1	100	0	92.5	7.5	86.7	13.3	86.5	13.5	1	0.006047	0.0065216					
MAX		75.7		55.8		76.7		81.3	MAX	0.0098847	0.0095294					

Çizelge G.7 : 6. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	27.3	72.7	0	0	18.2	81.8	0	0	18.2	81.8	0	0	27.3	72.7	0	0
2	0	0	63.6	36.4	0	0	18.2	81.8	0	0	18.2	81.8	0	0	36.4	63.6
1	0	0	27.3	72.7	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	27.3	72.7
MAX		100	63.6	72.7		100	18.2	100		100	18.2	100		100	36.4	72.7

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	0	0	14.8	85.2	0	0	15	85	0	0	6.7	93.3	0	0	7.2	92.8
2	0	0	14.3	85.7	0	0	16.3	83.7	0	0	14.4	85.6	0	0	19.7	80.3
1	0	4.9	77.8	17.4	0	0	82.2	17.8	0	0	58.3	41.7	0	0	48.6	51.4
MAX		4.9	77.8	85.7		0	82.2	85		0	58.3	93.3		0	48.6	92.8

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4								
3	16.3	83.7	29	71	18.8	81.2	18.7	81.3
2	35.8	64.2	47.1	52.9	29.1	70.9	29.1	70.9
1	92.8	7.2	92.7	7.3	80	20	79.7	20.3
MAX		83.7		71		81.2		81.3

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4		
3	0.0128392	0.0124332
2	0.0140645	0.0135289
1	0.008577	0.0092317
MAX	0.0140645	0.0135289

Çizelge G.8 : 6. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ																
KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	54.5	45.5	0	0	54.5	45.5	0	0	72.7	27.3	0	0	90.9	9.1	0	0
2	0	81.8	18.2	0	0	81.8	18.2	0	0	63.6	36.4	0	0	81.8	18.2	0
1	0	54.5	36.4	9.1	0	27.3	72.7	0	0	27.3	72.7	0	0	54.5	45.5	0
MAX		100	36.4	9.1		100	72.7	0		100	72.7	0		100	45.5	0

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ		
KAT NO	x	y
4		
3	0.0119056	0.011529
2	0.0130405	0.0125441
1	0.0079524	0.0085598
MAX	0.0130405	0.0125441

Çizelge G.9 : 6. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20 – Sargısız.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	72.7	27.3	0	0	63.6	36.4	0	0	81.8	18.2	0	0	90.9	9.1	0	0
2	0	81.8	18.2	0	0	90.9	9.1	0	0	63.6	36.4	0	0	90.9	9.1	0
1	0	54.5	36.4	9.1	0	36.4	63.6	0	0	36.4	63.6	0	0	54.5	45.5	0
MAX		100	36.4	9.1		100	63.6	0		100	63.6	0		100	45.5	0

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	0	31.7	51.8	16.5	0	27.4	36	36.7	0	26.2	48	25.8	0	26.3	55.1	18.7
2	0	47.6	52.4	0	0	63.7	29.4	6.9	0	61.5	38.5	0	0	71.7	28.3	0
1	15.3	84.7	0	0	16.8	83.2	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0
MAX		100	52.4	16.5		100	36	36.7		100	48	25.8		100	55.1	18.7

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4								
3	16.5	83.5	29.2	70.8	18.8	81.2	18.7	81.3
2	36.1	63.9	47.6	52.4	23.4	76.6	23.3	76.7
1	91.6	8.4	92.5	7.5	86.7	13.3	86.5	13.5
MAX		83.5		70.8		81.2		81.3

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4		
3	0.0109231	0.0105777
2	0.0119633	0.0115081
1	0.0072953	0.007853
MAX	0.0119633	0.0115081

Çizelge G10 : 6. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C10 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	54.5	45.5	0	0	54.5	45.5	0	0	63.6	36.4	0	0	81.8	18.2	0	0
2	0	81.8	18.2	0	0	63.6	36.4	0	0	63.6	36.4	0	0	72.7	27.3	0
1	0	54.5	36.4	9.1	0	18.2	81.8	0	0	27.3	72.7	0	0	45.5	54.5	0
MAX		100	36.4	9.1		100	81.8	0		100	72.7	0		100	54.5	0

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	0	21.7	54.8	23.6	0	27.4	17.3	55.3	0	26.4	47.7	25.9	0	26.4	54.9	18.7
2	0	25.2	74.8	0	0	21.6	71.2	7.2	0	19.4	80.6	0	0	19.7	80.3	0
1	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	92.8	7.2	0
MAX		100	74.8	23.6		100	71.2	55.3		100	80.6	25.9		92.8	80.3	18.7

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(+X)		(-Y)		(+Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4								
3	16.3	83.7	29	71	18.8	81.2	18.7	81.3
2	35.8	64.2	47.1	52.9	29.1	70.9	29.1	70.9
1	92.8	7.2	92.7	7.3	80	20	79.7	20.3
MAX		83.7		71		81.2		81.3

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4		
3	0.0128391	0.0124331
2	0.0140644	0.0135287
1	0.0085769	0.0092317
MAX	0.0140644	0.0135287

Çizelge G.11 : 6. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C14 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	63.6	36.4	0	0	36.4	63.6	0	0	54.5	45.5	0	0	81.8	18.2	0	0
2	0	72.7	27.3	0	0	81.8	18.2	0	0	45.5	54.5	0	0	81.8	18.2	0
1	0	54.5	18.2	27.3	0	18.2	81.8	0	0	9.1	63.6	27.3	0	36.4	63.6	0
MAX		100	27.3	27.3		100	81.8	0		100	63.6	27.3		100	63.6	0

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(+Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	0	28.4	56.5	15.1	0	27.9	30.2	41.9	0	26.3	48.7	25	0	26.4	55.8	17.8
2	0	25.1	74.9	0	0	34.5	58.4	7.1	0	47.2	52.8	0	0	43.5	56.5	0
1	5.1	94.9	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0
MAX		100	74.9	15.1		100	58.4	41.9		100	52.8	25		100	56.5	17.8

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4								
3	23.2	76.8	28.5	71.5	18	82	17.8	82.2
2	35.6	64.4	47.2	52.8	28.4	71.6	28.5	71.5
1	92.2	7.8	92.5	7.5	86.9	13.1	86.7	13.3
MAX		76.8		71.5		82		82.2

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4		
3	0.0146998	0.0141757
2	0.0163029	0.0156273
1	0.0099154	0.0106127
MAX	0.0163029	0.0156273

Çizelge G.12 : 6. bina hesap Çizelgeleri – Z3 – C20 – Sargılı.

KİRİŞ HASAR YÜZDELERİ

KAT NO	(-X)				(+X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	72.7	27.3	0	0	63.6	36.4	0	0	81.8	18.2	0	0	90.9	9.1	0	0
2	0	81.8	18.2	0	0	90.9	9.1	0	0	63.6	36.4	0	0	90.9	9.1	0
1	0	54.5	36.4	9.1	0	36.4	63.6	0	0	36.4	63.6	0	0	54.5	45.5	0
MAX		100	36.4	9.1		100	63.6	0		100	63.6	0		100	45.5	0

KOLON KESME KUVVETİ DAĞILIMI

KAT NO	(-X)				(X)				(-Y)				(Y)			
	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB	MH	BH	IH	GB
4																
3	0	31.7	51.8	16.5	0	27.4	36	36.7	0	26.2	48	25.8	0	26.3	55.1	18.7
2	0	47.6	52.4	0	0	63.7	29.4	6.9	0	61.5	38.5	0	0	71.7	28.3	0
1	15.3	84.7	0	0	16.8	83.2	0	0	0	100	0	0	0	100	0	0
MAX		100	52.4	16.5		100	36	36.7		100	48	25.8		100	55.1	18.7

ALT VE ÜST KESİTLERİNDE MİNİMUM HASAR BELGESİNİ AŞAN KOLONLARIN KESME KUVVET DAĞILIMI

KAT NO	(-X)		(X)		(-Y)		(Y)	
	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB	MH	BH+IH+GB
4								
3	16.5	83.5	29.2	70.8	18.8	81.2	18.7	81.3
2	36.1	63.9	47.6	52.4	23.4	76.6	23.3	76.7
1	91.6	8.4	92.5	7.5	86.7	13.3	86.5	13.5
MAX		83.5		70.8		81.2		81.3

GÖRELİ KAT ÖTELEMELERİ

KAT NO	x	y
4		
3	0.0109231	0.0105777
2	0.0119633	0.0115081
1	0.0072953	0.007853
MAX	0.0119633	0.0115081

EK H

Çizelge H.1 : 1. bina PERA veri girişi.

KAYIT :	1. BİNA	YAPIM YILI	1990
---------	---------	------------	------

Kolon No	b _x [cm]	b _y [cm]	l _{net,x} [cm]	l _{net,y} [cm]	KONUM
S1	30	50	240	240	x1y2
S2	30	60	240	240	y2
S3	30	60	240	240	x2y2
S4	50	30	240	240	x1
S5	30	50	240	240	O
S6	30	70	240	240	O
S7	60	30	240	240	X2
S8	60	30	240	240	O
S9	60	30	240	240	X2
S10	30	50	240	240	X1
S11	50	30	240	240	O
S12	30	50	240	240	X1Y1
S13	30	60	240	240	Y1
S14	30	50	240	240	X2Y1
S15					
S16					
S17					
S18					
S19					
S20					
S21					
S22					
S23					
S24					
S25					
S26					
S27					
S28					
S29					
S30					
S31					
S32					
S33					
S34					
S35					
S36					
S37					
S38					
S39					
S40					
S41					
S42					
S43					
S44					
S45					
Perde No	b _x [cm]	b _y [cm]	l _{net,x} [cm]	l _{net,y} [cm]	KONUM
P1					
P2					

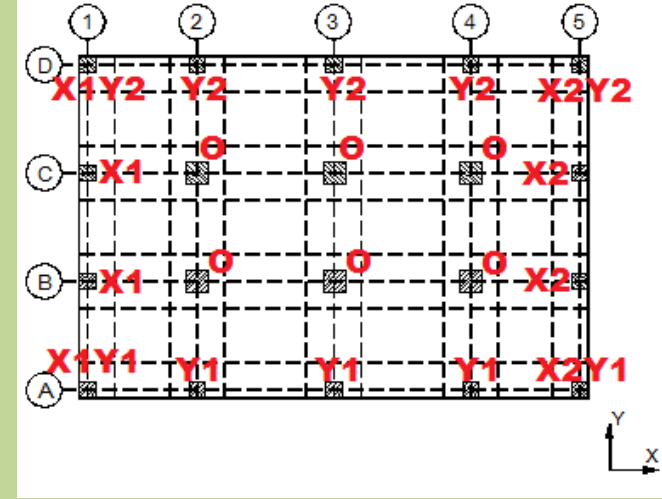
KAT	L _x (m)	L _y (m)	A (m ²)	h (m)	Kritik Kat
Zemin	9.4	12.7	119.38	3	1
1.NK	9.4	12.7	119.38	3	0
2.NK	9.4	12.7	119.38	3	0
3.NK	9.4	12.7	119.38	3	0
4.NK	0	0	0	0	0
5.NK	0	0	0	0	0
6.NK	0	0	0	0	0
7.NK	0	0	0	0	0
8.NK	0	0	0	0	0
9.NK	0	0	0	0	0
10.NK	0	0	0	0	0
11.NK	0	0	0	0	0
12.NK	0	0	0	0	0
Çati	0	0	0	0	0

Beton Basınç Dayanımı (Mpa)	10
Donatı Tipi	Etriye
	Boyuna
	220

Etriye Çapı (mm)	8
Etriye Aralığı (cm)	20
Kanca var mı? (S220)	1
Bindirme ekinin uzunluğu? (S420) (cm)	

Ağır Çıkımlar			
X1	X2	Y1	Y2
0	0	1	1

Zemin Sınıfı	2
Deprem Bölgesi	1
A1 - Burulma Düzensizliği	0
A2 - Döşeme Süreksizlikleri	0
A3 - Planda Çıkıntılar Bulunması	0
B1 - Zayıf Kat	0
B2 - Yumuşak Kat	0
B3 - Düşey Eleman Süreksizliği	0



Y (+) Komb.1	Y (-) Komb.2	X (+) Komb.3	X (-) Komb.4
Göçme Seviyesi	Göçme Seviyesi	Göçme Öncesi Seviyesi	Göçme Öncesi Seviyesi

Çizelge H.2 : 2. bina PERA veri girişi.

KAYIT :	2. BİNA	YAPIM YILI	1990
---------	---------	------------	------

Kolon No	b _x [cm]	b _y [cm]	l _{net,x} [cm]	l _{net,y} [cm]	KONUM
S1	25	50	230	230	X1Y2
S2	25	50	230	230	Y2
S3	25	50	230	230	Y2
S4	25	50	230	230	X2Y2
S5	25	50	230	230	O
S6	25	50	230	230	X2
S7	50	25	230	230	O
S8	25	60	230	230	X1
S9	50	25	230	230	O
S10	50	25	230	230	O
S11	25	50	230	230	X2
S12	25	50	230	230	X1Y1
S13	25	50	230	230	Y1
S14	25	50	230	230	Y1
S15	25	50	230	230	X2Y1
S16					
S17					
S18					
S19					
S20					
S21					
S22					
S23					
S24					
S25					
S26					
S27					
S28					
S29					
S30					
S31					
S32					
S33					
S34					
S35					
S36					
S37					
S38					
S39					
S40					
S41					
S42					
S43					
S44					
S45					
Perde No	b _x [cm]	b _y [cm]	l _{net,x} [cm]	l _{net,y} [cm]	KONUM
P1					
P2					

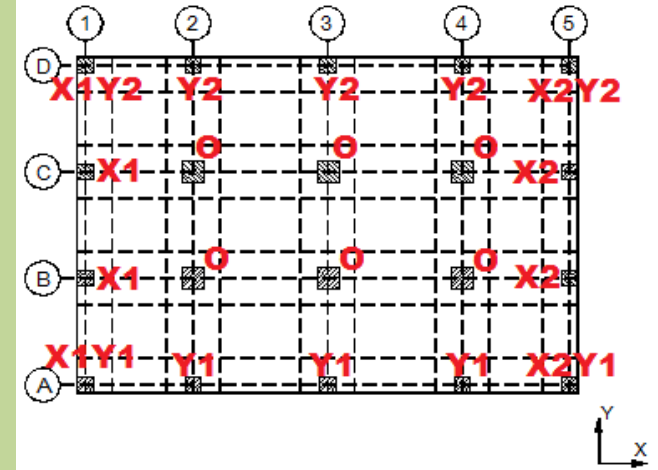
KAT	L _x (m)	L _y (m)	A (m ²)	h (m)	Kritik Kat
Zemin	9.5	12	114	3	1
1.NK	9.5	12	114	3	0
2.NK	9.5	12	114	3	0
3.NK	9.5	12	114	3	0
4.NK	0	0	0	0	0
5.NK	0	0	0	0	0
6.NK	0	0	0	0	0
7.NK	0	0	0	0	0
8.NK	0	0	0	0	0
9.NK	0	0	0	0	0
10.NK	0	0	0	0	0
11.NK	0	0	0	0	0
12.NK	0	0	0	0	0
Çatı	0	0	0	0	0

Beton Basınç Dayanımı (Mpa)	10
Donatı Tipi	Etriye
	Boyuna
	220

Etriye Çapı (mm)	8
Etriye Aralığı (cm)	20
Kanca var mı? (S220)	1
Bindirme ekinin uzunluğu? (S420) (cm)	

Ağır Çıkmalar	X1	X2	Y1	Y2
	0	0	0	0

Zemin Sınıfı	2
Deprem Bölgesi	1
A1 - Burulma Düzensizliği	0
A2 - Döşeme Süreksizlikleri	0
A3 - Planda Çıkıntılar Bulunması	0
B1 - Zayıf Kat	0
B2 - Yumuşak Kat	0
B3 - Düşey Eleman Süreksizliği	0



Y (+) Komb.1	Y (-) Komb.2	X (+) Komb.3	X (-) Komb.4
Göçme Seviyesi	Göçme Seviyesi	Göçme Seviyesi	Göçme Seviyesi

Çizelge H.3 : 3. bina PERA veri girişi.

KAYIT :	3. BİNA	YAPIM YILI	1990
---------	---------	------------	------

Kolon No	b _x [cm]	b _y [cm]	L _{net,x} [cm]	L _{net,y} [cm]	KONUM
S1	30	50	230	230	X1Y2
S2	30	50	230	230	Y2
S3	30	50	230	230	Y2
S4	30	50	230	230	X2Y2
S5	50	30	230	230	X1
S6	50	30	230	230	O
S7	50	30	230	230	O
S8	50	30	230	230	X2
S9	50	30	230	230	X1
S10	50	30	230	230	O
S11	50	30	230	230	O
S12	30	50	230	230	X2
S13	30	50	230	230	X1Y1
S14	50	30	230	230	Y1
S15	50	30	230	230	Y1
S16	30	50	230	230	X2Y1
S17					
S18					
S19					
S20					
S21					
S22					
S23					
S24					
S25					
S26					
S27					
S28					
S29					
S30					
S31					
S32					
S33					
S34					
S35					
S36					
S37					
S38					
S39					
S40					
S41					
S42					
S43					
S44					
S45					
Perde No	b _x [cm]	b _y [cm]	L _{net,x} [cm]	L _{net,y} [cm]	KONUM
P1					
P2					

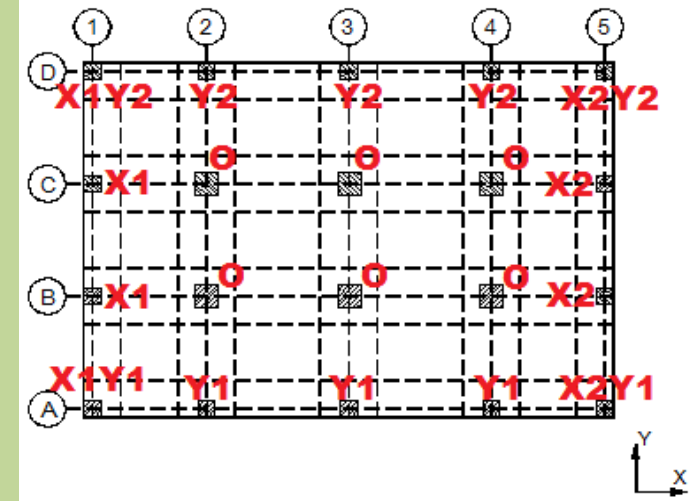
KAT	L _x (m)	L _y (m)	A (m ²)	h (m)	Kritik Kat
Zemin	10.6	11.6	122.96	3	1
1.NK	10.6	11.6	122.96	2.8	0
2.NK	10.6	11.6	122.96	2.8	0
3.NK	10.6	11.6	122.96	2.8	0
4.NK	0	0	0	0	0
5.NK	0	0	0	0	0
6.NK	0	0	0	0	0
7.NK	0	0	0	0	0
8.NK	0	0	0	0	0
9.NK	0	0	0	0	0
10.NK	0	0	0	0	0
11.NK	0	0	0	0	0
12.NK	0	0	0	0	0
Çatı	0	0	0	0	0

Beton Basınç Dayanımı (Mpa)	10
Donatı Tipi	Etriye
	Boyuna
	220

Etriye Çapı (mm)	8
Etriye Aralığı (cm)	20
Kanca var mı? (S220)	1
Bindirme ekinin uzunluğu? (S420) (cm)	

Ağır Çıkımlar	X1	X2	Y1	Y2
	0	0	0	0

Zemin Sınıfı	2
Deprem Bölgesi	1
A1 - Burulma Düzensizliği	0
A2 - Döşeme Süreksizlikleri	0
A3 - Planda Çıkıntılar Bulunması	0
B1 - Zayıf Kat	0
B2 - Yumuşak Kat	0
B3 - Düşey Eleman Süreksizliği	0



Y (+) Komb.1	Y (-) Komb.2	X (+) Komb.3	X (-) Komb.4
Göçme Öncesi Seviyesi	Göçme Öncesi Seviyesi	Can Güvenliği	Can Güvenliği

Çizelge H.4 : 4. bina PERA veri girişi.

KAYIT :	4. BİNA	YAPIM YILI	1990
---------	---------	------------	------

Kolon No	b _x [cm]	b _y [cm]	L _{net,x} [cm]	L _{net,y} [cm]	KONUM
S1	25	40	240	240	X1Y2
S2	25	50	240	240	Y2
S3	25	50	240	240	Y2
S4	25	40	240	240	X2Y2
S5	25	50	240	240	X1
S6	50	25	240	240	O
S7	50	25	240	240	O
S8	50	25	240	240	X2
S9	25	50	240	240	X1
S10	25	50	240	240	O
S11	25	50	240	240	O
S12	25	50	240	240	X2
S13	25	50	240	240	X1Y1
S14	50	25	240	240	Y1
S15	25	50	240	240	Y1
S16	25	50	240	240	X2Y1
S17					
S18					
S19					
S20					
S21					
S22					
S23					
S24					
S25					
S26					
S27					
S28					
S29					
S30					
S31					
S32					
S33					
S34					
S35					
S36					
S37					
S38					
S39					
S40					
S41					
S42					
S43					
S44					
S45					
Perde No	b _x [cm]	b _y [cm]	L _{net,x} [cm]	L _{net,y} [cm]	KONUM
P1					
P2					

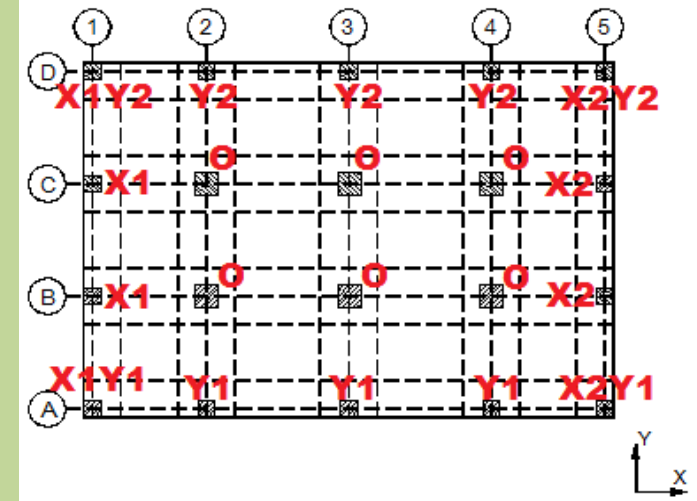
KAT	L _x (m)	L _y (m)	A (m ²)	h (m)	Kritik Kat
Zemin	10	11.5	115	2.9	1
1.NK	10	11.5	115	2.9	0
2.NK	10	11.5	115	2.9	0
3.NK	0	0	0	0	0
4.NK	0	0	0	0	0
5.NK	0	0	0	0	0
6.NK	0	0	0	0	0
7.NK	0	0	0	0	0
8.NK	0	0	0	0	0
9.NK	0	0	0	0	0
10.NK	0	0	0	0	0
11.NK	0	0	0	0	0
12.NK	0	0	0	0	0
Çatı	0	0	0	0	0

Beton Basınç Dayanımı (Mpa)	10
Donatı Tipi	Etriye
	Boyuna
	220

Etriye Çapı (mm)	8
Etriye Aralığı (cm)	20
Kanca var mı? (S220)	1
Bindirme ekinin uzunluğu? (S420) (cm)	

Ağır Çıkımlar	X1	X2	Y1	Y2
	0	0	0	0

Zemin Sınıfı	2
Deprem Bölgesi	1
A1 - Burulma Düzensizliği	0
A2 - Döşeme Süreksizlikleri	0
A3 - Planda Çıkıntılar Bulunması	0
B1 - Zayıf Kat	0
B2 - Yumuşak Kat	0
B3 - Düşey Eleman Süreksizliği	0



Y (+) Komb.1	Y (-) Komb.2	X (+) Komb.3	X (-) Komb.4
Can Güvenliği	Can Güvenliği	Göçme Seviyesi	Göçme Seviyesi

Çizelge H.5 : 5. bina PERA veri girişi.

KAYIT :	5. BİNA	YAPIM YILI	1990
---------	---------	------------	------

Kolon No	b _x [cm]	b _y [cm]	L _{net,x} [cm]	L _{net,y} [cm]	KONUM
S1	40	30	230	230	X1Y2
S2	25	30	230	230	Y2
S3	30	50	230	230	Y2
S4	30	30	230	230	X2Y2
S5	50	30	230	230	X1
S6	30	50	230	230	O
S7	50	30	230	230	X1
S8	30	40	230	230	O
S9	30	70	230	230	O
S10	30	50	230	230	X2
S11	40	30	230	230	X1Y1
S12	25	40	230	230	Y1
S13	25	40	230	230	Y1
S14	30	30	230	230	X2Y1
S15					
S16					
S17					
S18					
S19					
S20					
S21					
S22					
S23					
S24					
S25					
S26					
S27					
S28					
S29					
S30					
S31					
S32					
S33					
S34					
S35					
S36					
S37					
S38					
S39					
S40					
S41					
S42					
S43					
S44					
S45					
Perde No	b _x [cm]	b _y [cm]	L _{net,x} [cm]	L _{net,y} [cm]	KONUM
P1					
P2					

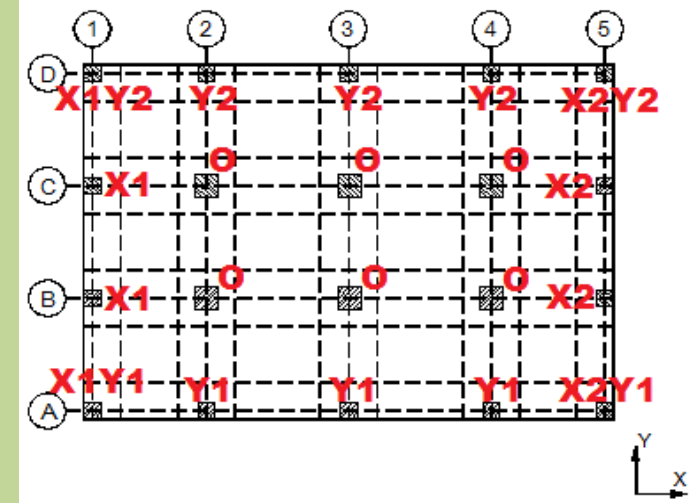
KAT	L _x (m)	L _y (m)	A (m ²)	h (m)	Kritik Kat
Zemin	10	10	100	3	1
1.NK	10	10	100	3	0
2.NK	10	10	100	3	0
3.NK	0	0	0	0	0
4.NK	0	0	0	0	0
5.NK	0	0	0	0	0
6.NK	0	0	0	0	0
7.NK	0	0	0	0	0
8.NK	0	0	0	0	0
9.NK	0	0	0	0	0
10.NK	0	0	0	0	0
11.NK	0	0	0	0	0
12.NK	0	0	0	0	0
Çatı	0	0	0	0	0

Beton Basınç Dayanımı (Mpa)	10
Donatı Tipi	Etriye
	Boyuna
	220

Etriye Çapı (mm)	8
Etriye Aralığı (cm)	20
Kanca var mı? (S220)	1
Bindirme ekinin uzunluğu? (S420) (cm)	

Ağır Çıkımlar	X1	X2	Y1	Y2
	1	0	0	0

Zemin Sınıfı	2
Deprem Bölgesi	1
A1 - Burulma Düzensizliği	0
A2 - Döşeme Süreksizlikleri	0
A3 - Planda Çıkıntılar Bulunması	0
B1 - Zayıf Kat	0
B2 - Yumuşak Kat	0
B3 - Düşey Eleman Süreksizliği	0



Y (+) Komb.1	Y (-) Komb.2	X (+) Komb.3	X (-) Komb.4
Göçme Öncesi Seviyesi	Göçme Öncesi Seviyesi	Göçme Öncesi Seviyesi	Göçme Öncesi Seviyesi

Çizelge H.6 : 6. bina PERA veri girişi.

KAYIT :	6. BİNA	YAPIM YILI	1990
---------	---------	------------	------

Kolon No	b _x [cm]	b _y [cm]	L _{net,x} [cm]	L _{net,y} [cm]	KONUM
S1	40	30	250	250	X1Y2
S2	40	30	250	250	Y2
S3	40	30	250	250	Y2
S4	30	40	250	250	X2Y2
S5	40	30	250	250	X1
S6	40	30	250	250	O
S7	30	40	250	250	O
S8	30	40	250	250	X2
S9	40	30	250	250	X1
S10	30	40	250	250	O
S11	30	40	250	250	O
S12	40	30	250	250	X1Y1
S13	40	30	250	250	Y1
S14	40	30	250	250	Y1
S15	40	30	250	250	X2Y1
S16					
S17					
S18					
S19					
S20					
S21					
S22					
S23					
S24					
S25					
S26					
S27					
S28					
S29					
S30					
S31					
S32					
S33					
S34					
S35					
S36					
S37					
S38					
S39					
S40					
S41					
S42					
S43					
S44					
S45					
Perde No	b _x [cm]	b _y [cm]	L _{net,x} [cm]	L _{net,y} [cm]	KONUM
P1					
P2					

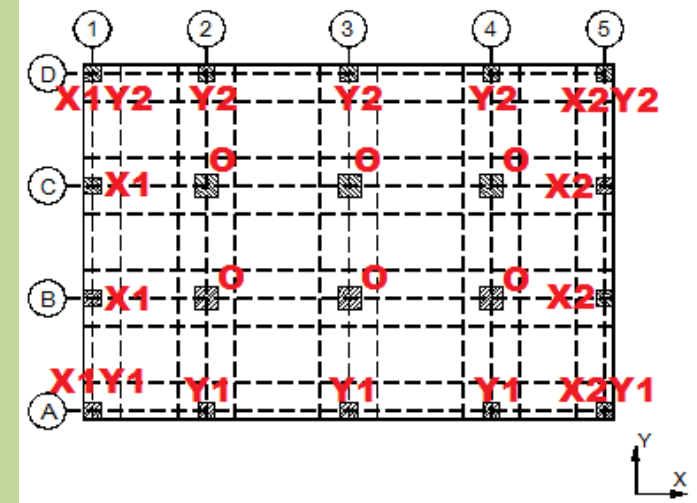
KAT	L _x (m)	L _y (m)	A (m ²)	h (m)	Kritik Kat
Zemin	11	9.5	104.5	3	1
1.NK	11	9.5	104.5	3	0
2.NK	11	9.5	104.5	3	0
3.NK	0	0	0	0	0
4.NK	0	0	0	0	0
5.NK	0	0	0	0	0
6.NK	0	0	0	0	0
7.NK	0	0	0	0	0
8.NK	0	0	0	0	0
9.NK	0	0	0	0	0
10.NK	0	0	0	0	0
11.NK	0	0	0	0	0
12.NK	0	0	0	0	0
Çatı	0	0	0	0	0

Beton Basınç Dayanımı (Mpa)	10
Donatı Tipi	Etriye
	Boyuna
	220

Etriye Çapı (mm)	8
Etriye Aralığı (cm)	20
Kanca var mı? (S220)	1
Bindirme ekinin uzunluğu? (S420) (cm)	

Ağır Çıkımlar	X1	X2	Y1	Y2
	0	0	0	0

Zemin Sınıfı	2
Deprem Bölgesi	1
A1 - Burulma Düzensizliği	0
A2 - Döşeme Süreksizlikleri	0
A3 - Planda Çıkıntılar Bulunması	0
B1 - Zayıf Kat	0
B2 - Yumuşak Kat	0
B3 - Düşey Eleman Süreksizliği	0



Y (+) Komb.1	Y (-) Komb.2	X (+) Komb.3	X (-) Komb.4
Göçme Öncesi Seviyesi	Göçme Öncesi Seviyesi	Can Güvenliği	Göçme Öncesi Seviyesi

ÖZGEÇMİŞ



Ad Soyad: Muhammet Uğur ÖZÇELİK

Doğum Yeri ve Tarihi: 02.01.1989 / DENİZLİ

Adres: Sanayi Mh. Yamaç Sk. No:28/1 Kağıthane / İSTANBUL

E-Posta: ozcelikmu@gmail.com

Lisans: İstanbul Teknik Üniversitesi