

**T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MEVCUT BETONARME YAPILARIN DEPREM  
GÜVENLİĞİNİN BELİRLENMESİNDE JAPON  
SİSMİK İNDEKS YÖNTEMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İnş. Müh. Serdar TAYAN**

**Enstitü Anabilim Dalı : İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ**  
**Enstitü Bilim Dalı : YAPI**  
**Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Naci ÇAĞLAR**

**Şubat 2008**

T.C.  
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MEVCUT BETONARME YAPILARIN DEPREM  
GÜVENLİĞİNİN BELİRLENMESİNDE JAPON  
SİSMİK İNDEKS YÖNTEMİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İnş. Müh. Serdar TAYAN**

**Enstitü Anabilim Dalı : İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ**

**Enstitü Bilim Dalı : YAPI**

**Bu tez 01 / 02 /2008 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği ile kabul edilmiştir.**

**Doç. Dr. Mehmet SARIBIYIK**  
**Jüri Başkanı**

**Yrd. Doç. Dr. Naci ÇAĞLAR**  
**Üye**

**Yrd. Doç. Dr. Muharrem AKTAŞ**  
**Üye**

## ÖNSÖZ

Bilindiği gibi ülkemiz dünyanın en aktif deprem kuşakları üzerinde bulunmaktadır. Nüfusumuzun %95'i, önemli sanayi kuruluşlarının %98'i ile topraklarımızın %92'si deprem riski taşıyan bölgelerde bulunmaktadır. Türkiye'de son yüz yılda meydana gelmiş 193 adet yıkıcı depremde yaklaşık 100.000 insanımız hayatını kaybetmiş ve 495.000 bina yıkılmıştır. 1999 Marmara ve Düzce depremlerinde 20.000 civarında insanımız hayatını kaybetmiş, 124.000 ağır hasarlı veya yıkılmış olmak üzere toplam 334.000 konut hasar görmüştür. Bu acı tabloları tekrar yaşamamak için depreme dayanıklı yeni yapılar yapmak ve mevcut yapıları da uygun güçlendirmeler yaparak olası depremlere karşı hazır hale getirmek büyük önem taşımaktadır. Mevcut yapıların depreme karşı güvenli olup olmadığını ve son deprem yönetmeliklerinin öngördüğü güvenlik düzeyini sağlayıp sağlamadığı bilinmemektedir. Yapı stokunu çok fazla olması nedeniyle bu binaların deprem güvenliğinin hızlı şekilde tahmin edilmesini sağlayabilecek bazı yöntemlerin kullanılması kaçınılmazdır. Bu çalışmada dünyaca büyük kabul görmüş hızlı değerlendirme yöntemlerinden biri olan Japon Sismik İndeks Yöntemi incelenmiş ve ele alınan yapı örnekleri ile sayısal uygulamaları yapılmıştır.

Bu çalışmada bilgi ve tecrübelerini eksik etmeyen Yrd. Doç. Dr. Naci ÇAĞLAR'a teşekkürleri bir borç bilirim.

# İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	ix
TABLOLAR LİSTESİ.....	x
ÖZET.....	xii
SUMMARY.....	xiii
BÖLÜM 1.	
GİRİŞ.....	1
1.1.Daha Önce Yapılmış Çalışmalar.....	1
1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı.....	3
BÖLÜM 2.	
JAPON SİSMİK İNDEKS YÖNTEMİ .....	5
2.1. Tanım.....	5
2.2. Yöntemin Uygulanışı.....	5
2.2.1. İlk denetleme.....	7
2.3. Sismik Performans İndeksleri.....	7
2.4. Yapının Güvenliğine Nasıl Karar Verilir.....	8
2.5. Değerlendirilmiş Sismik Performans İndeksi ( $I_s$ ) ve Gerekli Sismik Performansı İndeksi ( $I_{so}$ ).....	9
2.6. Gerekli Sismik Performans İndeksi ( $I_{so}$ ).....	10
2.7. Değerlendirilmiş Sismik Performans İndeksi ( $I_s$ ).....	12
2.7.1. Değerlendirme seviyesi.....	13
2.7.1.1. 1. Değerlendirme seviyesi.....	13

2.7.1.2. 2. ve 3. Değerlendirme seviyesi.....	23
2.8. Yapısal Olmayan Elemanlar İçin Sismik İndeksin Belirlenmesi.....	30
2.8.1. Genel.....	31
2.8.2. 1. Değerlendirme seviyesi.....	31
2.8.3. 2. Değerlendirme Seviyesi.....	33
BÖLÜM 3.	
JSİ YÖNTEMİNE AİT UYGULAMALI ÖRNEKLER.....	36
3.1. Yapısının İncelenmesi.....	36
3.1.1. A yapısı 1.değerlendirme seviyesi.....	39
3.1.2. B yapısı 1.değerlendirme seviyesi .....	43
3.1.3. C yapısı 1.değerlendirme seviyesi.....	45
3.2. A, B, C Yapısı $I_s$ Ve $I_{s0}$ İndekslerinin Karşılaştırılması .....	48
BÖLÜM 4.	
SAYISAL UYGULAMALAR DOĞRUSAL ELASTİK ANALİZ.....	52
4.1. Kesit Hasar Sınırları .....	52
4.2. Betonarme Binaların Deprem Performansı.....	53
4.2.1. Hemen kullanım performans düzeyi .....	53
4.2.2. Can güvenliği performans düzeyi .....	54
4.2.3. Göçme öncesi performans düzeyi .....	54
4.2.4. Göçme durumu .....	55
4.3. Binalar İçin Hedeflenen Performans Düzeyleri .....	55
4.4. İncelenecek Yapı Hakkında Genel Bilgi .....	57
4.5. A, B ve C Yapısının Doğ/ Elastik Analiz Yöntemi ile İncelenmesi....	58
4.5.1. A yapısı (mevcut durum)'nın dea yöntemiyle incelenmesi.....	58
4.5.2. B yapısı (güçlendirilmiş)'nın dea yöntemiyle incelenmesi.....	60
4.5.3. C yapısı (kısa kolonlu)'nın dea yöntemiyle incelenmesi.....	62
BÖLÜM 5.	
JAPON SİSMİK İNDEKS YÖNTEMİYLE KAT ALIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....	64
5.1. Yapının Normal Kat Adedine Sahip Değerlendirilmesi.....	64

5.2. Yapının 6 Kat Adedine Sahip Değerlendirilmesi.....	68
5.3. Yapının 5 Kat Adedine Sahip Değerlendirilmesi .....	69
5.4. Yapının 3 Kat Adedine Sahip Değerlendirilmesi .....	69
BÖLÜM 6.	
SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	71
KAYNAKLAR.....	73
EKLER.....	75
ÖZGEÇMİŞ.....	107

## SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

$a_1$	: Yer değiştirme uygunluk faktörü
$a_1$	: Yaklaşık simetrik alan ve kat alanının % 10'undan daha az çıkıntı yapmış alan
$a_2$	: L,T,U biçimli plan ve çıkıntı yapmış bir A alan toplam kat alanının % 30'undan daha az,
$a_3$	: $a_2$ 'den daha karmaşık alan
$A_{c1}$	: Eleman temiz yüksekliği/kesit derinliği<6 olan kolonların toplam enkesit alanı (cm <sup>2</sup> ),
$A_{c2}$	: Eleman temiz yüksekliği/kesit derinliği≥6 olan kolonların toplam en kesit alanı (cm <sup>2</sup> )
$A_{sc}$	: Kısa kolonların toplam en kesit alanı(cm <sup>2</sup> )
$A_{w1}$	: İki tarafından başlıklı perdelerin toplam en kesit alanı (cm <sup>2</sup> ),
$A_{w2}$	: Bir taraftan başlıklı perdelerin toplam en kesit alanı (cm <sup>2</sup> ),
$A_{w3}$	: Başlıksız perdelerin toplam en kesit alanı (cm <sup>2</sup> ),
$b$	: Kısa kenarın uzun kenara oranı
$B$	: Yapı ile ilgili indeks
$B$	: Planın kısa kenarı
$B_j$	: Yapıyla ilgili indeks
$c$	: Binada sıkıştırılmış $C_1$ genişliğinin $C_0$ genişliğine oranı
$C_c$	: Kolonların nihai dayanımı (kolonların taşıma gücü)
$C_{sc}$	: Kısa kolon nihai dayanımı
$C_w$	: Perdenin nihai dayanımı
$d$	: Genleşme derz mesafesinin yer seviyesinden bulunduğumuz seviyeye kadar olan yüksekliğe oranı
$e$	: Döşemedeki boşluk alanının toplam kat alanına oranı
$E$	: Rijitlik merkezi ile ağırlık merkezi arası mesafe

$E_0$	: Yapısal sismik performans
$E_s$	: Temel sismik indeks
$f$	: Yapısal olmayan eleman ile yapı arasındaki esnekliği temsil eden faktör
$f_c$	: Beton basınç dayanımını ( $\text{kgf/cm}^2$ ),
$F_{sc}$	: Kısa kolon süneklik indeksi katsayısı
$F_w$	: Perdenin süneklik indeksi
$G$	: Yer (zemin katsayısı) indeksi
$g_{a1}$	: Sünekliği oldukça küçük olan yapısal olmayan eleman
$g_{a2}$	: Sünekliği büyük olan yapısal eleman
$g_{a3}$	: Sünekliği oldukça büyük olabilen ve yapısal olmayan eleman
$g_{a4}$	: Sünekliği yeteri kadar büyük olmak zorunda olan yapısal olmayan eleman
$g_{s1}$	: Sünekliği oldukça küçük olan yapı (kısa kolonlardan oluşan yapı).
$g_{s2}$	: Sünekliği oldukça büyük olabilen yapı (perdesiz yapı gibi)
$g_{s3}$	: Sünekliği oldukça büyük olabilen yapı
$g_{s4}$	: Sünekliği oldukça büyük olmak zorunda olan yapı
$h$	: Bodrum kat alanının 1.kattaki alanına oranı
$h_0$	: Kat temiz yükseklik
$H$	: Hasara göre etki derecesini temsil eden indeks
$h_1$	: Yapısal olmayan elemanın düşey uzunluğu
$H_j$	: Hasara göre etki derecesini ifade eden indeks
$h_s$	: Kat yüksekliği
$I_N$	: Yapısal olmayan elemanların sismik indeksi
$I_s$	: Değerlendirilmiş Sismik Performans İndeksi
$I_{so}$	: Gerekli Sismik Performansı İndeksi
$i$	: Üst katın yüksekliğinin incelenen kat yüksekliğine oranı
$i$	: İncelenen katın seviyesi
$L$	: Planın uzun kenarı
$L_j$	: Duvarın birim uzunluğu
$n$	: Yapının bodrum katları hariç kat sayısı
$n$	: Üst katın rijitlik kütle oranının incelenen kattaki rijitlik kütle oranıdır.



$p_1$	: Çatlakla, deformasyonla veya bozulmayla ilgili faktörler
$p_2$	: Çatlakla, deformasyonla veya bozulmayla ilgili faktörler
$S_D$	: Binanın yapısal düzeyini belirten indeks
T	: Yapının zamana bağlı bozulmasını belirten indeks
t	: Yapısal olmayan elemanın durumunu ifade eden faktör
U	: Kullanım indeksi
W	: Göz önüne alınan kat üzerindeki bina ağırlığını (kgf) ifade etmektedir
$W_j$	: Duvarın alanını ifade eden indeks
Z	: Yapının bölgesel indeks
ABYYHY	: Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
DBYBHY	: Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Esaslar
FRP	: Fiber Reinforced Polymer
JBDPA	: Japan Building Disaster Prevention Association
JSİ	: Japon Sismik İndeks
RC	: Reinforced Concrete
FRP	: Fiber Reinforced Polymer

## ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1.	Üç değerlendirme seviyesi için yapının güven. belirlenmesi.....	8
Şekil 2.2.	Gerekli sismik performans indeksine ( $I_{so}$ ) bağlı parametreler.....	10
Şekil 2.3.	Değerlendirme seviyesi 1 için değerlendirilmiş sismik performans indeksi ( $I_s$ ) çözüm akış şeması.....	12
Şekil 2.4.	Düşey eleman şekilleri.....	17
Şekil 2.5.	Kısa kolonlu model örneği.....	18
Şekil 2.6.	Perde duvarlı model örneği.....	19
Şekil 3.1.	A yapısı normal kat planı.....	37
Şekil 3.2.	A yapısı A-A kesiti.....	38
Şekil 3.3.	B ve C yapılarına ait kat planı.....	41
Şekil 3.4.	B ve C yapısına ait A-A kesiti.....	42
Şekil 4.1.	Kesit hasar bölgeleri .....	53
Şekil 4.2.	B,C yapılarına ait perspektif.....	57
Şekil 4.3.	B,C yapılarına ait perspektif.....	58
Şekil 5.1.	D, E, F ve G yapılarına ait kat planı.....	65
Şekil 5.2.	D, E, F ve G yapılarına ait kesit .....	66
Şekil 5.3.	Yapıların kat adedine göre sismik performans değişimi.....	70

## TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1.	Topoğrafik etkiler için G yer indeksi.....	11
Tablo 2.2.	Taşıyıcı elemanların sınıflandırılması.....	14
Tablo 2.3.	1.seviye F süneklik indeks değerleri.....	16
Tablo 2.4.	$S_D$ indeks değeri $G_i$ ve $R_i$ faktörleri.....	20
Tablo 2.5.	T indeks değeri için değerlendirme kısımları(1. değ.metodu için)....	22
Tablo 2.6.	2.değ. seviye metodunda kullanılan elamanları sınıflandırılması.....	24
Tablo 2.7.	3.değ. seviye metodunda kullanılan elamanları sınıflandırılması.....	24
Tablo 2.8.	3.değerlendirme seviyesi metodunda kullanılan F indeksi değerleri...	27
Tablo 2.9.	$p_1$ veya $p_2$ faktörleri.....	29
Tablo 2.10.	f faktör Değeri (1. Seviye metodu için).....	32
Tablo 2.11.	t Faktörü değeri.....	32
Tablo 2.12.	H İndeksi değeri.....	32
Tablo 2.13.	f Faktörü değeri.....	33
Tablo 2.14.	t Faktörü değeri.....	34
Tablo 2.15.	(18) nolu denklemde kullanılan $e_k$ değeri.....	35
Tablo 2.16.	(18) nolu denklemde kullanılan $c_k$ değeri.....	35
Tablo 3.1.	A yapısı 1.değerlendirme seviyesi X yönü $C_c$ değerleri.....	39
Tablo 3.2.	A yapısı 1.değerlendirme seviyesi X yönü $E_0$ değerleri.....	39
Tablo 3.3.	A yapısı 1.değerlendirme seviyesi Y yönü $C_c$ değerleri.....	40
Tablo 3.4.	A yapısı 1.değerlendirme seviyesi Y yönü $E_0$ değerleri.....	40
Tablo 3.5.	B yapısı güçlendirilmiş 1. değerlendirme seviyesi X yönü $C_c$ .....	43
Tablo 3.6.	B yapısı güçlendirilmiş 1. değerlendirme seviyesi X yönü $C_w$ .....	43
Tablo 3.7.	B yapısı güçlendirilmiş 1. değerlendirme seviyesi X yönü $E_0$ .....	44
Tablo 3.8.	B yapısı güçlendirilmiş 1. değerlendirme seviyesi Y yönü $C_c$ .....	44
Tablo 3.9.	B yapısı güçlendirilmiş 1. değerlendirme seviyesi Y yönü $C_w$ .....	44
Tablo 3.10.	B yapısı güçlendirilmiş 1. değerlendirme seviyesi Y yönü $E_0$ .....	45

Tablo 3.11.	C yapısı kısa kolonlu 1. değerlendirme seviyesi X yönü $C_c$ .....	45
Tablo 3.12.	C yapısı kısa kolonlu 1. değerlendirme seviyesi X yönü $C_w$ .....	47
Tablo 3.13.	C yapısı kısa kolonlu 1. değerlendirme seviyesi X yönü $C_{sc}$ .....	46
Tablo 3.14.	C yapısı kısa kolonlu 1. değerlendirme seviyesi X yönü $E_0$ .....	46
Tablo 3.15.	C yapısı kısa kolonlu 1. değerlendirme seviyesi Y yönü $C_c$ .....	47
Tablo 3.16.	C yapısı kısa kolonlu 1. değerlendirme seviyesi Y yönü $C_w$ .....	47
Tablo 3.17.	C yapısı kısa kolonlu 1. değerlendirme seviyesi Y yönü $E_0$ .....	47
Tablo 3.18.	A yapısı 1.değerlendirme seviyesi X yönü $I_s$ ve $I_{so}$ indeksleri.....	48
Tablo 3.19.	A yapısı 1.değerlendirme seviyesi Y yönü $I_s$ ve $I_{so}$ indeksleri .....	48
Tablo 3.20.	B yapısı güçlendirilmiş 1. değ. seviyesi X yönü $I_s$ ve $I_{so}$ indeksleri...	49
Tablo 3.21.	B yapısı güçlendirilmiş 1. değ. seviyesi Y yönü $I_s$ ve $I_{so}$ indeksleri....	49
Tablo 3.22.	C yapısı kısa kolonlu 1. değ. seviyesi x yönü $I_s$ ve $I_{so}$ indeksleri.....	50
Tablo 3.23.	C yapısı kısa kolonlu 1. değ. seviyesi X yönü $I_s$ ve $I_{so}$ indeksleri.....	50
Tablo 4.1.	Farklı dep. düzeylerinde binalar için öngörülen min. perfor. hedefleri.....	56
Tablo 4.2.	A yapısı doğrusal elastik analiz ile yapı performans raporları.....	59
Tablo 4.3.	B yapısı doğrusal elastik analiz ile yapı performans raporları.....	60
Tablo 4.4.	C yapısı doğrusal elastik analiz ile yapı performans raporları.....	62
Tablo 5.1.	D yapısı 1. değerlendirme seviyesi X yönü ara hesapları.....	67
Tablo 5.2.	D yapısı 1. değerlendirme seviyesi X yönü $I_s$ değerleri.....	67
Tablo 5.3.	D yapısı 1. değerlendirme seviyesi Y yönü ara hesaplar .....	67
Tablo 5.4.	D Yapısı 1. Değerlendirme Seviyesi Y Yönü $I_s$ Değerleri.....	69
Tablo 5.5.	E yapısı 1. değerlendirme seviyesi X Yönü Ara Hesapları.....	69
Tablo 5.6.	F yapısı 1. değerlendirme seviyesi X yönü $I_s$ değerleri.....	71
Tablo 5.7.	H yapısı 1. değerlendirme seviyesi X yönü $I_s$ değerleri.....	71
Tablo A1.	Ek-A.....	75
Tablo B1.	Ek-B.....	99

## ÖZET

Anahtar kelimeler: Japon Sismik İndeks Yöntemi, Betonarme, Kat Alımı, Yapı Güvenliği, Deprem

Bu çalışmada deprem etkisindeki mevcut binaların deprem güvenliklerinin hızlı bir şekilde belirlenmesi araştırılmıştır. Bu amaçla yaygın olarak kullanılan ve dünyaca kabul gören Japon Sismik İndeks Yöntemi ele alınmıştır. Bu yöntem üç inceleme seviyesi olan bir sistemdir. Yöntemin ilk iki seviyesinde düşey taşıyıcı sistemler, üçüncü inceleme seviyesinde ise yatay taşıyıcı elemanların kapasiteleri ve süneklikleri de hesaba katılır.

Bu çalışmada seçilen örnek yapılar, Sakarya da meydana gelen 1999 depreminde hasar görmüş yapılardır. Örnek yapılardan biri olan Hendek ilçesinde bulunan huzurevi projesi, güçlendirme öncesi (mevcut durum), güçlendirme sonrası, perdeli ve kısa kolonlu durumları üç farklı şekilde incelenmiş ve bu yapının üç farklı durumu birbiriyle karşılaştırılmıştır.

Son olarak ele alınan örnek yapı yine Sakarya'nın Adapazarı ilçesinde mevcut bir yapıdır. Mevcut yapıların depreme karşı güvenli hale getirilmesi çalışmalarında önerilen yaklaşımlardan biri de kat alımıdır. Bu örnek yapıda kat adedinin değişimine bağlı deprem güvenlikleri incelenmiştir. Bu yapının kat adedinin 3, 4, 5 ve 6 olması durumları için Japon Sismik İndeks yöntemiyle yapının sismik performansları incelenmiştir. Yapılan incelemelerde birinci seviye kullanılmış ve hesaplamalarda EXCEL programı kullanılmıştır.

# **DETERMINING THE EARTHQUAKE SECURITY OF THE EXCISTING REINFORCED CONCRETE BUILDINGS BY JAPAN SEISMIC INDEX METHOD**

## **SUMMARY**

Key words: Japan Seismic Index Method, reinforced concrete, floor reduction, building security, earthquake.

In this study, the focus has been on determining the earthquake security of the buildings that are in danger of earthquake. With that purpose, Japanese Siesmic Index method, which is acceptable worldwide, has been considered. This method is a system of 3 research levels. In the first and second level, we consider horizontal carrier systems. In the third level, we consider the capacity of horizontal carrier systems.

The sample buildings referred in this study are the ones that were damaged by the earthquake in Sakarya in 1999. Sample Building is the one which is in Hendek in Sakarya of the rest house project. This building structural are either frame system, frame with shear wall system and shear wall system with short coloum.

The last sample building is the one which is in Adapazarı in Sakarya. One of the approaches to make the buildings stronger for the earthquake is floor reduction. In that sample building, earthquake security is investigated depending on the number of floors. With the help of Japanese Seismic Index Method, the seismic performance of the building has been investigated in case the number of floors is 3,4,5 or 6. In these researches, the first level is used and EXCEL program is used in calculation.

## **BÖLÜM 1. GİRİŞ**

Ülkemizde bulunan mevcut birçok betonarme yapının Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelikte (ABYYHY- 98) [1] belirtilen güvenlik şartlarını ve düzeylerini sağlamamaktadır. Mevcut yapı stokunun hepsi için ayrıntılı yapısal çözümün ekonomik ve pratik olarak mümkün olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla mevcut binaların deprem güvenliğinin hızlı şekilde tahmin edilmesini sağlayabilecek bazı yaklaşık yöntemlerin kullanılması kaçınılmaz hale gelmiştir.

Bu çalışmada, yaklaşık yöntemlerden dünyaca kabul görmüş Japon Sismik İndeks Yöntemi tanımlanmış ve Türkiye'deki mevcut yapıların tipik özelliklerini taşıyan farklı betonarme binalar güçlendirme öncesi (mevcut durum), güçlendirme sonrası, perdeli ve kısa kolonlu durumları karşılaştırılmıştır. Bu yöntemle amaçlanan hangi binaların depreme dayanıklı olduğunu, hangilerinin olmadığını belirlemek değil, hangi binaların mevcut durumu ile kullanılmasına devam edilebileceği ve hangi binaların daha detaylı şekilde incelenmesi gerektiği konusunda hızlı sonuç almak olmalıdır.

### **1.1. Daha Önce Yapılmış Çalışmalar**

Yapıların deprem güvenliği, mevcut yönetmeliklerdeki güvenlik şartlarını sağlamamaktadır. Yapıların mevcut yönetmeliklere göre deprem güvenliğini kısa sürede belirlemek için yerli ve yabancı bir çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmaların belli başlı olanlar aşağıda verilmiştir.

İlki ve arkadaşları [2], yaptıkları çalışmada Türkiye'deki mevcut yapıların tipik özelliklerini taşıyan dört farklı betonarme bina ve bu binaların ABYYHY-98[1] tarafından öngörülen deprem yükleri düzeyi göz önüne alınarak güçlendirildikten sonraki durumları, dünyaca büyük kabul görmüş hızlı değerlendirme yöntemlerinden

biri olan Japon Sismik İndeks Yöntemi ile incelenmiştir. Yapısal çözümleme ve Sismik İndeks Yöntemi ile elde edilen sonuçların karşılaştırılması sonucunda, incelenen binalarda herhangi bir kritik katta (performans indeksi/karşılaştırma indeksi) oranının 0,4'den küçük olması durumunda daha ayrıntılı bir incelemenin gerekli olduğu, bu oranın 0,4'den daha büyük olması durumunda ise daha ileri düzey bir incelemeye gerek olmaksızın kullanıma devam edilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Çetinkaya [3], hazırlamış olduğu yüksek lisans tezinde mevcut betonarme yapıların deprem güvenliğinin belirlenmesinde kullanılan yaklaşık yöntemleri üzerinde çalışmış ve özellikle Japon Sismik İndeks Yöntemini ayrıntılı incelemiştir. Ayrıca yaygın olarak kullanılan diğer yaklaşık yöntemleri de incelenmiş ve bu yöntemlerle ilgili sayısal örneklerin analizlerini yapmıştır.

Kömür ve Altan [4], yaptıkları çalışmada bulanık mantık algoritmasını Japon Sismik İndeks Yöntemine uygulamışlardır. Sismik İndeks Yöntemi, Türkiye'deki betonarme yapılarda karşılaşılan yapısal düzensizlikler dikkate alınarak yapılmış dolayısıyla metoda bazı uyarlamalar yapılmış ve bu prosedür, İstanbul-Avcılarda bulunan hasar görmüş bir betonarme binaya uygulanmıştır. Uygulama sonucunda yapılan değerlendirmelerde bulanık mantık yöntemiyle İndeks Yönteminin değerlendirmesiyle elde edilen sonuçlar karşılaştırılmış ve değerlerin çok yakın seviyelerde olduğu görülmüştür.

Baysan [5], hazırlamış olduğu bitirme tezinde mevcut bir binanın deprem güvenliğinin yapısal çözümleme ve Japon Sismik İndeks Yöntemiyle İncelenmesi başlığı altında yapıların deprem güvenliği incelenmiştir. Yapılarda  $I_s$  indeksi 0,4'den küçük olan yapıların daha ileri seviyede inceleme yapılması sonucuna varılmıştır.

Fukuyama, H. and Sugano, S.[6], Yapıların sismik izolasyonlarını incelemiştir. Bu çalışmasında Kobe Depremini ele alarak inceleme yapmış ve Japon Sismik İndeksini kullanmıştır.



Fukuyama ve arkadaşları [7], FRP ile güçlendirilmiş betonarme yapıların deprem güvenliğini belirlemek için Japon Sismik İndeks Yöntemini kullanmışlardır. Yapılan çalışma sonunda betonarme yapıların güçlendirilmesinde FRP'nin kullanılmasının uygun olduğuna karar vermişlerdir.

Tumialan ve arkadaşları [8], 2001 yılında yayınlanan makalede betonarme yapıların Fiber reinforced polymer (FRP) ile güçlendirilmesini incelemiş ve aynı yapıyı Japan Building Disaster Prevention Association (JBDPA) tarafından yayınlanan Standard for Evaluation of Seismic Capacity of Existing Reinforced Concrete Buildings'e göre incelemiştir[9]. Makalede örnek bir düşey yapı elamanı kolon üzerinde inceleme yapılmıştır. Bu inceleme sonucunda FRP'nin yapılar için güçlendirmede malzemesi olarak kullanabileceğine karar verilmiştir.

## **1.2. Çalışmanın Amacı ve Kapsamı**

Bu çalışmanın amacı farklı yapı sistemlerine ve farklı kat adedine sahip betonarme yapıların deprem güvenliğinin çok kısa sürede belirlenmesidir. Bu amaçla yaygın olarak kullanılan Japon Sismik İndeks Yöntemi kullanılmıştır. Ele alınan yapılar güçlendirme öncesi (mevcut durum), güçlendirme sonrası, perdeli ve kısa kolonlu yapı sistemleri olarak incelenmiş ve kat adedinin 6, 5, 4 ve 3 katlı olması durumları ayrı ayrı incelenmiştir.

İkinci bölümde Japon Sismik İndeks Yöntemi anlatılmıştır. Bu yöntemde mevcut tablolar ve hesaplama yöntemleri anlatılmıştır. Bu bölümde anlatılan konuların üçüncü bölümde uygulamaları yapılmıştır.

Uygulamada ele alınan yapı; kolonlardan, perde ve kolonlardan ve kolon, perde, kısa kolonlardan oluşan üç farklı sistem olarak incelenmiştir.

Dördüncü bölümde incelenen A, B ve C yapılarının doğrusal elastik analiz yöntemiyle incelenmiş ve bölüm üç ile bulunan sonuçlar karşılaştırılmıştır. Beşinci bölümde yapıların kat adedinin yani bina ağırlığının artması ve azalmasına bağlı olarak sismik performanstaki değişimler incelenmiştir.

Altıncı bölümde ise bu çalışmada yapılan elde edilen veriler yorumlanmış ve elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak ileride yapılabilecek çalışmalara yol gösterilmeye çalışılmıştır.

## **BÖLÜM 2. JAPON SİSMİK İNDEKS YÖNTEMİ**

Bu bölümde Japon Sismik İndeks (JSI) Yöntemi ayrıntılı olarak incelenmiştir. Aşağıda anlatılacak konularda yapıların 3 değerlendirme seviyesine göre inceleme metotları verilmiştir.

### **2.1. Tanım**

Japon Sismik İndeks Yöntemi hızlı değerlendirme yöntemi olarak Japonya'da kullanılmaktadır. Japonya'da çok kullanılan bu yöntem mevcut binaların sismik kapasitelerini artırmak ve değerlendirmek için kullanılmaktadır. Bu yöntemler 1968 Tokachi-oki depreminden sonra yoğun olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu depremden sonra mevcut betonarme yapıların birçoğu zarar görmüştür ve 1977'de Japan Building Disaster Prevention Association (JPDA) tarafından "Standart for Seismic Safety Evaluation and Guideline for Retrofitting of Existing R/C Building" [9] sunulmuş ve Tokyo Üniversitesi Endüstriyel Bilimler Kurumu Başkanı Prof. Dr. T. Okada tarafından bu standart (JPDA) 1990 yılında revize edilmiştir.

### **2.2. Yöntemin Uygulanışı**

Japon Sismik İndeks Yöntemi yapının sismik performansını tahmin etmek ve sonuçlarını değerlendirmek için kullanılmaktadır. Bu yöntem üç seviyeli bir inceleme yapısına sahiptir. Bu seviyeler 1. 2. ve 3. Değerlendirme seviyesi olarak adlandırılmaktadır. Bu çalışmada 3 değerlendirme seviyesi incelenmiştir. Birinci ve ikinci inceleme seviyesinde düşey taşıyıcı sistemler, üçüncü inceleme seviyesinde ise yatay taşıyıcı elemanların kapasiteleri ve süneklik indeksleri de hesaba katılır. Bu seviyeler aşağıda kısaca verilmiştir.

### 1.Değerlendirme seviyesi:

Yapının taşıyıcı sisteminin, yaşının ve fiziksel durumunun incelenmesini içerir. Çerçevelerin nihai kuvvetleri, beton perde veya kolonların kesit alanları için varsayılan kesme kuvvetini kullanarak kısaca hesaplanır.

### 2.Değerlendirme seviyesi:

Bu değerlendirme seviyesinde duvarların ve kolonların kapasite sünekliği, nihai kuvvet teorilerine uygun olarak hesaplanmalıdır. Çünkü bir yapısal elemanın göçme mekanizması,  $E_0$  (temel sismik indeksinin)'in değerlendirilmesiyle düşünülmelidir. Çerçevelerdeki kirişler rijit olduğu kabul edilir.

### 3.Değerlendirme seviyesi:

Bir kirişin davranışını ve temel deformasyonundan dolayı bir perdenin dönme davranışını içeren yapının mümkün bütün göçme mekanizmalarında,  $E_0$  indeksinin değerlendirilmesi için incelenmelidir.  $S_D$  ve  $T$  indeksini değerlendirmek için kullanılan teknik 2. Seviye metodundaki gibi olmalıdır. 1. Seviye metodu ile karşılaştırılabilir ve daha güvenli bir metot olduğu görülebilir.

### 2.2.1. İlk denetleme

Mevcut bu yöntem daha verimli ve daha doğru sonuç vermesi için yapının boyutlarını, yapısal sistemi ve yapının yaşını içeren ilk denetleme özenle yapılarak yerine getirilmelidir.

İlk denetleme de göz önünde bulundurulması gereken birkaç husus aşağıda belirtilmiştir;

Mevcut betonarme yapının

- a) 6 kattan daha az,
- b) Betonarme çerçeve, perde-çerçeve veya sadece perdelerden oluşan taşıyıcı sisteme sahip olan yapılara,

uygulanmalıdır.

- c) 30 yaşın üzerindeki olan yapılara,
- d) Aşırı bozulmalar meydana gelmiş, sistemi alışılmıştın dışında olan yapılara,
- e) Yangın geçirmiş ve düşük malzeme dayanımına sahip olan yapılara

uygulanmamalıdır.

### 2.3. Sismik Performans İndeksleri

Yapıya ait iki performans indeksi vardır;

- Yapının sismik indeks  $I_s$
- Yapısal olmayan elemanların sismik indeksi  $I_N$

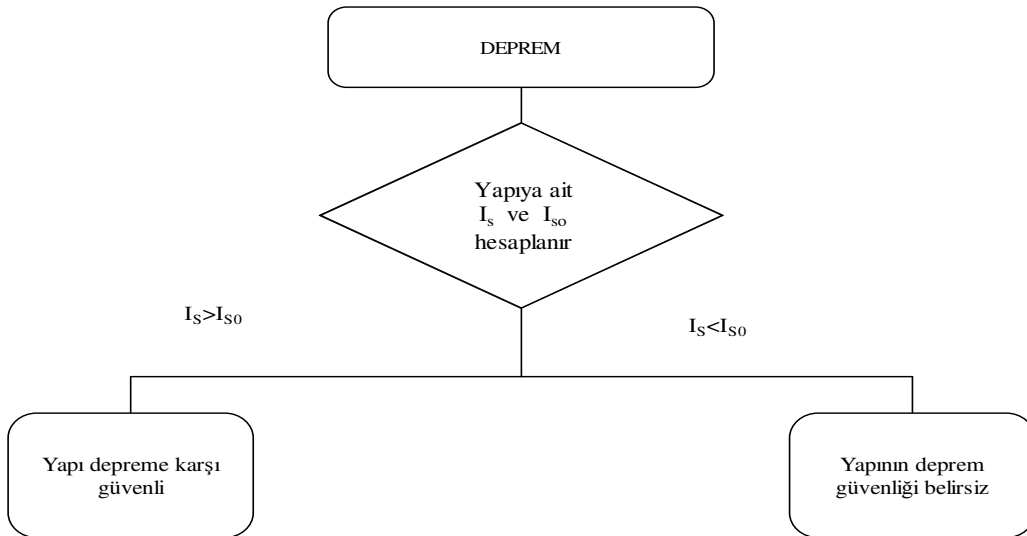
$I_s$  ve  $I_N$  indeksi birbirinden bağımsız olarak hesaplanır.  $I_s$  indeks değeri büyüdükçe sismik performansında artığı görülür[2].

## 2.4. Yapının Güvenliğine Nasıl Karar Verilir

Sismik İndeks Yönteminde 3 değerlendirme seviyesinde de mevcut olan yapının güvenli olup olmadığı, belirlenen Değerlendirilmiş Sismik Performans İndeksi ( $I_s$ ) ve Gerekli Sismik Performans İndeksi ( $I_{so}$ ) karşılaştırılmasıyla tahmin edilebilir. Burada deprem güvenliği yapının hasar görmeyeceği anlamında değil, toptan göçmenin oluşmayacağı anlamında kullanılmaktadır.

Şekil 2.1.'i incelediğimizde yapının değerlendirilmiş sismik performans indeksi ( $I_s$ ) ve gerekli sismik performans indeksi ( $I_{so}$ ) hesaplanır ve hesaplanan değerler birbiriyle karşılaştırılır. Sonuçlara göre yapımızın gelecek depremlere karşı güvenli olup olmadığına karar verilir.

Bu karşılaştırmada tüm kritik katlar ve iki deprem yönünde (x,y asal deprem yönleri) ayrı ayrı hesaplanır. Yapının güvenliği tahmin edilirken  $I_s > I_{so}$  ve  $I_s < I_{so}$  durumları ile karşılaştırılır.  $I_s > I_{so}$  olduğu durum yapının depreme karşı güvenli olduğuna,  $I_s < I_{so}$  olduğu tam tersi durumda ise yapının deprem güvenliğinin belirsiz olduğu sonucuna ulaşılır [2]. Şekil 2.1.'de belirtilen durumlar gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Üç değerlendirme seviyesi için yapının güvenliğinin belirlenmesi

## 2.5. Değerlendirilmiş Sismik Performans İndeksi ( $I_s$ ) ve Gerekli Sismik Performansı İndeksi ( $I_{so}$ )

$I_s$  ve  $I_{so}$  indeksleri aşağıda verilen denklemlerle hesaplanmaktadır.

$$I_s = E_0 \times S_D \times T \quad (1)$$

$$I_{so} = E_s \times Z \times G \times U \quad (2)$$

Bu denklemlerde kullanılan parametreler;

$E_0$ : Yapısal sismik performans

$S_D$ : Binanın yapısal düzeyini belirten indeks

$T$ : Yapının zamana bağlı bozulmasını belirten indeks

$E_s$ : Temel sismik indeks

$Z$ : Yapının bölgesel indeksi

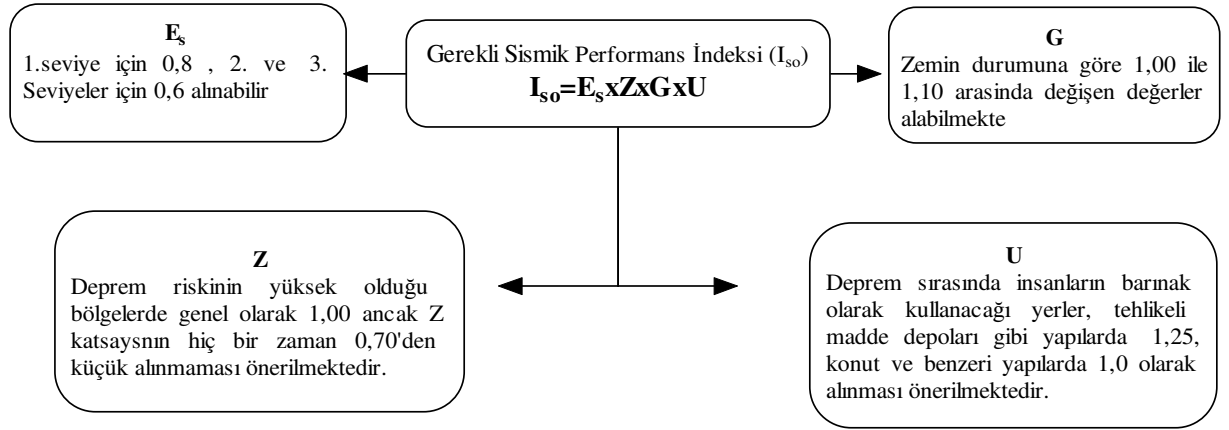
$G$ : Yer (zemin katsayısı) indeksi

$U$ : Kullanım indeksi

Gerekli Sismik Performans İndeksi ( $I_{so}$ ) incelenen bir yapı için bir kere hesaplanır.

Her değerlendirme (1, 2 ve 3.değerlendirme) seviyesi için denklem (2) kullanılır.

## 2.6. Gerekli Sismik Performans İndeksi ( $I_{so}$ )



Şekil 2.2. Gerekli sismik performans indeksine ( $I_{so}$ ) bağlı parametreler

Yukarıda da belirtildiği gibi Gerekli Sismik Performans İndeksi ( $I_{so}$ ) incelenen her bir farklı yapı için bir kere hesaplanır. Denklem (2) ve Şekil 2.2.'de görüldüğü gibi Gerekli Sismik Performans İndeksi ( $I_{so}$ ) Temel İndeks ( $E_s$ ), Yapının Bölgesel İndeks ( $Z$ ), Yer (zemin katsayısı) İndeksi, ( $G$ ) Kullanım İndeksi ( $U$ ) parametrelerine bağlıdır.

Temel indeks ( $E_s$ ):

Karar için temel sismik indeks olarak adlandırılan  $E_s$  değerleri 1.seviye için 0,8 alınabilir, 2. ve 3. Seviyeler için 0,6 alınabilir.  $E_s$  değeri bir yapı için bir kere alınmalıdır ve yapının her katına yayılmalıdır. 2. ve 3. seviyeler için de (2) numaralı denklem uygulanır.

Yapının bölgesel indeks ( $Z$ ):

$Z$  yapının bölgesel indeksidir. Yapının zemininde düşünülen yer hareketinin yoğunluğunu belirtir. Bir çeşit büyütme faktörü olan  $Z$  indeksi yapı standartlarında verilen değerler olarak alınmalı ve  $Z$  bölge katsayısı deprem riskinin yüksek olduğu bölgelerde genel olarak 1,00 alınmakla birlikte, binanın bulunduğu bölgenin



depremselliğine göre azaltılabilir, ancak Z katsayısının hiç bir zaman 0,70'den küçük alınmaması önerilmektedir.

Yer (zemin katsayısı) indeksi (G):

G zemin katsayısı, zemin büyütmesi oluşturacak nitelikte zemin durumu ve topoğrafik koşullarla ilgili olan büyüklüktür. G katsayısı zemin durumuna göre 1,00 ile 1,10 arasında değişen değerler alabilmekte olup, zemin koşulları kötüleştikçe G katsayısının değeri de büyümektedir. Topoğrafik etkiler için G değerleri aşağıda Tablo 2.1.'de verilmiştir.

Tablo 2.1. Topoğrafik etkiler için G yer indeksi

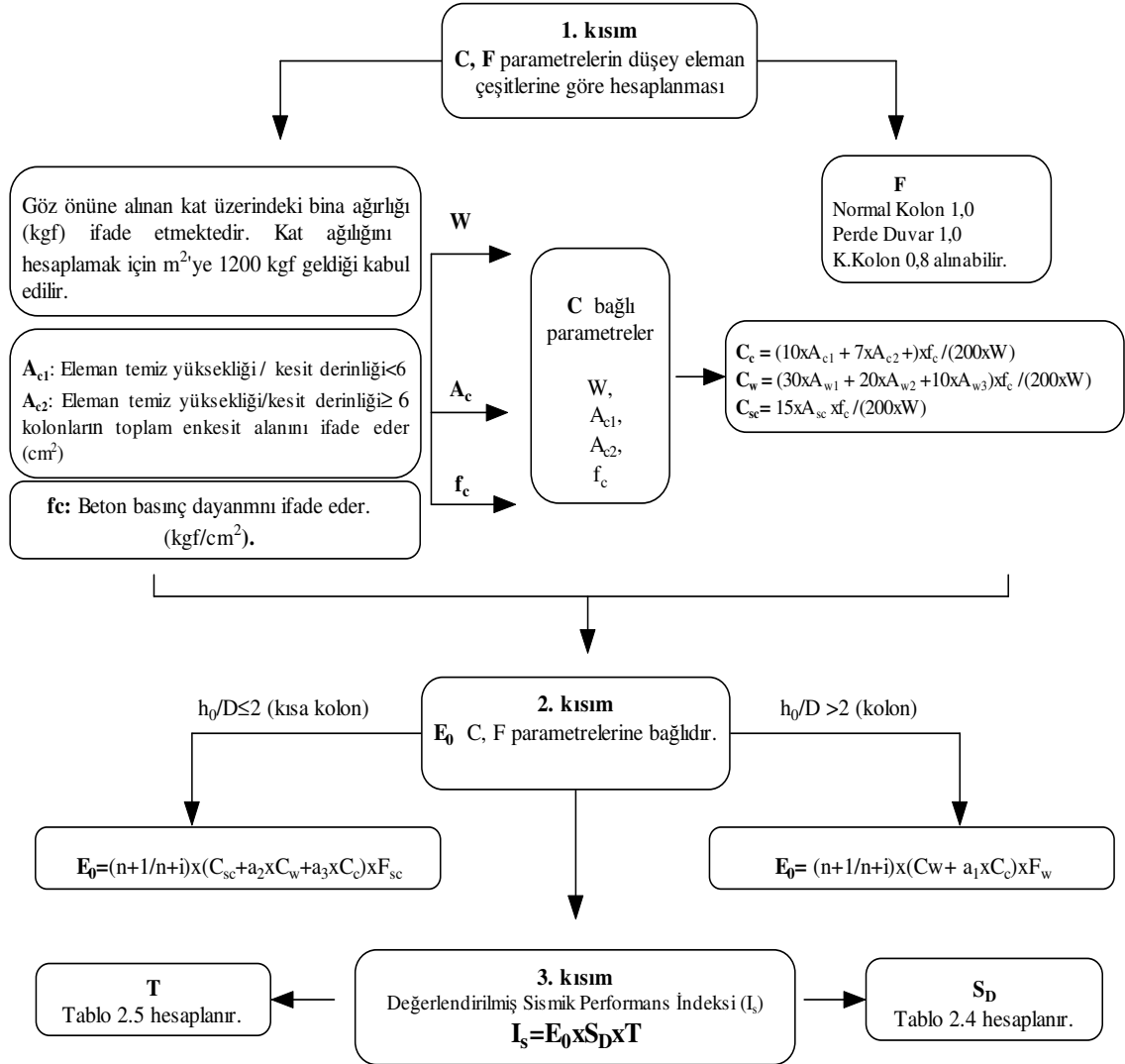
Genel	Kısmi Tepe	Kayalık	Düzensiz Yüzey Tabakası
1,0	1,1	1,1	1,1

Kullanım indeksi (U):

U kullanım katsayısı yapının önemi ve kullanımıyla ilgilidir. Her yapı için yapının önem derecesi ve deprem sonucu oluşabilecek etkilerin boyutu da göz önüne alınarak özel olarak belirlenmelidir. Japon Sismik İndeks Standardında deprem sırasında insanların barınak olarak kullanacağı yerler, tehlikeli madde depoları gibi yapılarda U katsayısının 1,25, konut ve benzeri yapılarda 1,0 olarak alınması önerilmektedir.

## 2.7. Değerlendirilmiş Sismik Performans İndeksi ( $I_s$ )

$I_s$  sismik indeksinin bağlı olduğu parametreleri ve bir yapının  $I_s$  indeksinin çözüm aşamalarını gösteren bir akım şemasıdır. Şekil 2.4’de verilmiştir.



Şekil 2.3. Değerlendirme seviyesi 1 için değerlendirilmiş sismik performans indeksi ( $I_s$ ) çözüm akış şeması

$I_s$  indeksi, (1) formülünü kullanarak incelenecek yapı için her kat ve asal deprem yönleri için ayrı ayrı hesaplanmalı ve değerlendirilmelidir.  $I_s$  indeksi 3 Değerlendirme seviyesi için ayrı uygulanır.

### **2.7.1. Değerlendirme seviyesi**

Japon sismik İndeks Yöntemi ilk denetleme sonucu belirtilen binaların deprem güvenliğinin hızlı şekilde tahmin edilmesi amacı ile kullanılır. Yöntem giderek daha gerçekçi sonuç veren ve daha çok zaman alan üç aşamalı değerlendirme seviyesinden oluşmaktadır. Yapıya ne kadar yüksek seviye uygulanırsa o kadar güvenli değerlendirme elde edilir. Bu çalışmada 1.değerlendirme seviyesiyle ilgili yapıya ait indekslerle ilgili uygulamalar yapılacaktır.

#### **2.7.1.1. 1. Değerlendirme seviyesi**

İncelemenin ilk aşaması yapının taşıyıcı sisteminin, yaşının ve fiziksel durumunun incelenmesini içerir. Çerçevelerin nihai kuvvetleri, beton perde veya kolonların kesit alanları için varsayılan kesme kuvvetini kullanarak kısaca hesaplanır. Bu incelemeler sonucu elde edilen veriler ışığında yapının deprem performansını gösteren indeks  $I_s$  belirlenir.

Şekil 2.4.'de değerlendirme seviyesi 1 için değerlendirilmiş sismik performans indeksi ( $I_s$ ) çözüm akış şemasında Performans indeksi (1) formülü ile hesaplanır. 1. Değerlendirme seviyesinde  $I_s$  indeksi  $E_0$ ,  $S_D$ ,  $T$  parametrelerine bağlıdır.  $S_D$ ,  $T$  indeksleri kısaca değerlendirilir.

#### **A) $E_0$ indeksinin hesaplanması**

$E_0$  indeksi  $C$ ,  $F$  parametrelerine bağlıdır.  $E_0$  hesaplanmasına başlamadan binada kullanılan düşey taşıyıcı elemanlar kolon, kısa kolon ve perde olarak 3 grupta incelenmektedir. Tablo da 2.1. de taşıyıcı elemanların sınıflandırılması verilmiştir.

Tablo 2.2. Taşıyıcı elemanların sınıflandırılması

İFADE	ELEMANLAR
$\frac{h_0}{D} > 2$	Kolon
Sınırlı eleman veya elemansız perdeler	Perde Duvar
$\frac{h_0}{D} \leq 2$	Kısa Kolon

Eleman temiz yüksekliğinin ( $h_0$ ), kesit derinliğine ( $D$ ) oranı 2'den büyük olan düşey taşıyıcı elemanlar ( $h_0/D > 2$ ) kolon, eleman temiz yüksekliğinin ( $h_0$ ), kesit derinliğine oranı 2'den küçük veya eşit olan düşey taşıyıcı elemanlar ( $h_0/D \leq 2$ ) kısa kolon, olarak tanımlanmakta ve hesaplamalarda bu tanımlama dikkate alınmalıdır. Şekil 2.4'ün 2. kısmında görülmektedir.

$E_0$  indeksi düşey taşıyıcı elemanlara göre farklı olarak hesaplanılır. Bu hesaplama yöntemleri aşağıda verilmiştir.

Kolon olması durumu ( $h_0/D > 2$ ):

Kısa kolon olmadığı durumda  $E_0$  indeksi (3) denklemleri ile hesaplanacaktır.

$$E_0 = \left( \frac{n+1}{n+i} \right) \times (C_w + a_1 \times C_c) \times F_w \quad (3)$$

Bu denklemlerde kullanılan parametreler;

$n$ : Yapının bodrum katları hariç kat sayısı

$i$ : İncelenen katın seviyesi

$C_w$ : Perdenin nihai dayanımı

$C_c$ : Kolonların nihai dayanımı (kolonların taşıma gücü)

$a_1$ : Yer değiştirme uygunluk faktörü

$F_w$ : Perdenin süneklik indeksi

$a_1$  yer değiştirme uygunluk faktörü genelde 0,7 alınır, ancak  $C_w=0$  ise  $a_1=1,0$  alınmalıdır.  $F_w$  perde sünekliği bu bağıntıda 1,0 olarak göz önüne alınabilir[3].

Kısa kolon olması durumu ( $h_0/D \leq 2$ ):

Kolon olması durumu ( $h_0/D > 2$  kısa kolonsuz durumu)  $E_0$  indeksi, kısa kolonların hesaba katıldığı (4)' nolu denklem kullanılarak hesaplanan değerle (3) denklemiyle hesaplanan değerlerden büyük olan hesaba katılır. Eğer mevcut kısa kolon özel kısa olan olarak ifade ediliyorsa,  $E_0$  daima (4)' nolu denklemi kullanılarak hesaplanmalıdır. Katın göçmesinin kolonun göçmesi olarak ifade edilmesi, özel tehlikeli kolonu ifade etmektedir.

$$E_0 = \left( \frac{n+1}{n+i} \right) \times (C_{sc} + a_2 \times C_w + a_3 \times C_c) \times F_{sc} \quad (4)$$

Bu denklemlerde kullanılan parametreler;

$C_{sc}$ : kısa kolon nihai dayanımı (kısa kolonların taşıma gücünü)

$F_{sc}$ : kısa kolon süneklik indeksi katsayısını ifade etmekte olup 0,8 olarak alınabilir.

$a_2$  ve  $a_3$  kısa kolon bulunması durumunda sırası ile perdeler ve kolonlar için yer değiştirme uygunluk faktörlerini belirtmekte olup,  $a_2= 0,70$  ve  $a_3= 0,50$  alınabilir.

a) C dayanım indeksinin hesaplanması (taşıma gücü)

C (dayanım indeksi) indeksi,  $E_0$  indeksinin hesaplanabilmesi için gereken parametrelerdendir. 1. değerlendirme seviyesi metodu düşey elemanların sınıflandırılmasına göre (7),(8) ve (9) 'nolu denklemlerden tarafından hesaplanır.

$$C_w = \frac{(30 \times A_{w1} + 20 \times A_{w2} + 10 \times A_{w3}) \times f_c}{200 \times W} \quad \text{Perdelerin dayanım indeksi} \quad (5)$$

$$C_c = \frac{(10 \times A_{c1} + 7 \times A_{c2}) \times f_c}{200 \times W} \quad \text{Kolonların dayanım indeksi} \quad (6)$$

$$C_{sc} = \frac{15 \times A_{sc} \times f_c}{200 \times W} \quad \text{Kısa kolonların dayanım indeksi} \quad (7)$$

Bu denklemlerde kullanılan parametreler;

$C_w$ : Perdelerin taşıma gücü (5) bağıntısı ile hesaplanabilir.

$f_{cd}$ : Beton basınç dayanımını ( $\text{kgf/cm}^2$ ),

$W$ : Göz önüne alınan kat üzerindeki bina ağırlığını ( $\text{kgf}$ ) ifade etmektedir. Kat ağırlığını hesaplamak için  $\text{m}^2$ 'ye 1200  $\text{kgf}$  geldiği kabul edilir.

$C_c$ : Kolonların taşıma gücü (6) bağıntısı ile hesaplanabilir.

Bu bağıntıda

$A_{w1}$ : İki taraftan başlıklı perdelerin toplam enkesit alanını ( $\text{cm}^2$ ),

$A_{w2}$ : Bir taraftan başlıklı perdelerin toplam enkesit alanını ( $\text{cm}^2$ ),

$A_{w3}$ : Başlıksız perdelerin toplam enkesit alanını ( $\text{cm}^2$ ),

$A_{c1}$ : Eleman temiz yüksekliği/kesit derinliği  $< 6$  olan kolonların toplam enkesit alanını ( $\text{cm}^2$ ),

$A_{c2}$ : Eleman temiz yüksekliği/kesit derinliği  $\geq 6$  olan kolonların toplam enkesit alanını ( $\text{cm}^2$ )

$C_{sc}$ : Kısa kolonların taşıma gücü ise (7) bağıntısı ile hesaplanabilir.

$A_{sc}$ : Bu bağıntıda kısa kolonların toplam enkesit alanını ( $\text{cm}^2$ ) ifade eder.

b) F süneklik indeksinin değerlendirilmesi

F Süneklik İndeksi,  $E_0$  indeksinin hesaplanabilmesi için gereken parametrelerdendir

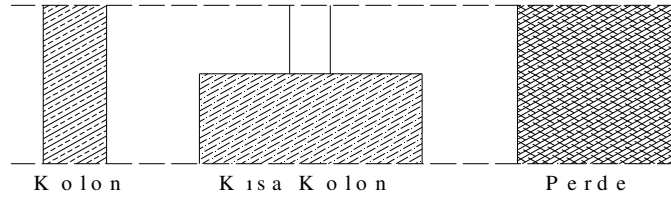
1. değerlendirme seviyesi için düşey taşıyıcı elemanların durumuna göre tablodan alınmalıdır. Bu değerler Tablo 2.3 de verilmektedir..

Tablo 2.3. 1.seviye F süneklik indeks değerleri

D.T.E	F İndeks Değeri
Kolon	1,0
Perde D.	1,0
K.Kolon	0,8

Farklı göçme modelli çeşitli oluşan yapının sismik değerlendirilmesi:

Yapı aynı tip düşey ve yatay elemanlarla inşa edilmiş ve göçme mekanizması eğilme göçmesi olarak hesaplanabilir. Buna bağlı olarak, eğilme veya kesme göçme tipli kolonlar veya perdeler gibi farklı göçme modelli çeşitli elemanlar, genelde birleştirilir, çünkü böyle yapıların deprem güvenliğine karar vermek ve değerlendirmek kolay olmayacaktır [3].

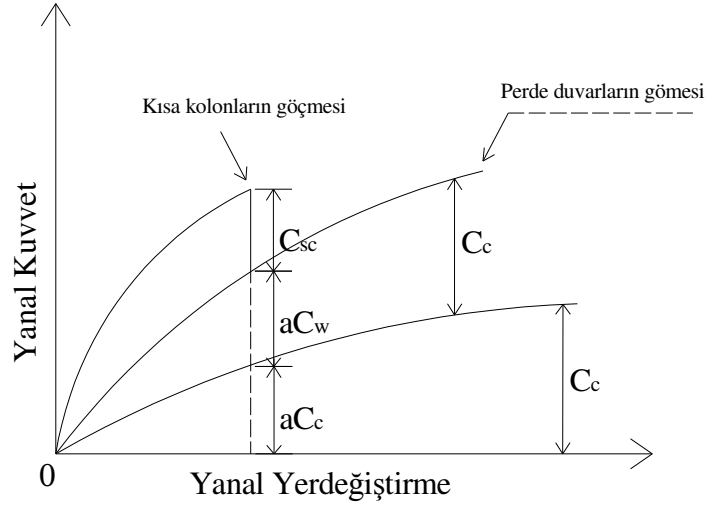


Şekil 2.4. Düşey eleman şekilleri

Kısa kolonlu yapılar:

Kısa kolonlu yapılarda bilindiği gibi, yapıya gelen deprem kuvvetini rijitliği oranında üzerine çeker. Bundan dolayı kısa kolonların göçmesi genelde şekil 2.5'de gösterildiği gibi perdelerin göçmesinden daha erken olur. Bunun gibi yapılarda sismik performansın değerlendirilmesi için iki kriter vardır. İlk kriter kısa kolonların göçme aşamasındaki performanstır. Diğer ise perdelerin göçme aşamasındaki performanstır. İlk kriter için  $E_0$  indeksi denklem (4)'den hesaplanır. Diğer taraftan denklem (3) kısa kolonların paylaşımını ihmal eden ikinci kriter için kullanılmalıdır. Çünkü kısa kolonların göçmesinden sonra yatay dayanımın azalması genellikle hızlıdır. Kısa kolon göçmeden sonra hemen yukarıdaki kolonun yerçekim yüklerinin çökmesine engel olmazsa, sismik performans kısa kolonların göçme aşamasının düşünüldüğü denklem (4)'den hesaplanmalıdır. Böyle bir kısa kolon standartta özel tehlikeli kolon diye tarif edilir [3].

Kısa kolonun süneklik indeksi  $F_{sc}$  basitçe 0,8 düşünülecektir. Denklem (3) 1. Değerlendirme seviye için kullanılacaktır. Normal kolon, kısa kolon ve perde duvarlı bir yapının basit gösterimi Şekil 2.4.' de düşey elemanlar ifade edilmiştir.

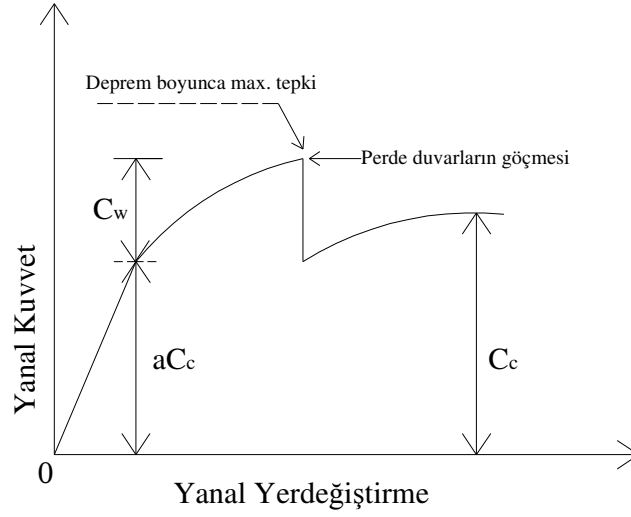


Şekil 2.5. Kısa kolonlu model örneği [7]

Perdeli yapılar:

Perdeler ve eğilme kolonlarından oluşan yapılar için değerlendirme Şekil 2.6'da gösterilmiştir.





Şekil 2.6. Perde duvarlı model örneği [7]

#### B) Yapının özelliklerine bağlı $S_D$ indeksi

$S_D$  indeksi sismik performansın kütle rijitlik merkezi veya mevcut yapının düzensizlik etkisinin değerlendirilmesini içerir. 1. Değerlendirme seviyesi için  $S_D$  indeksinin bağlı olduğu yapının planı ve düşey profili ile ilgili ifadeler aşağıda verilmiştir.

- Plandaki düzensizlikler,
- Bodrum katın varlığı,
- Plandaki boyutların oranı (uzunluk/genişlik),
- Kat yüksekliklerindeki düzensizlik,
- Genleşme derzlerinin aralıkları,
- Yumuşak katın varlığı,
- Plandaki büyük boşluklar (döşemelerdeki boşluklar),
- Dışmerkezlik,
- Diğerleri,

1. Değerlendirme seviyesi için  $S_D$  indeks değeri aşağıdaki denklem kullanılarak hesaplanabilir.  $G_i$  ve  $R_i$  değişkenleri Tablo 2.4'te yapıların özelliklerine bağlı olarak verilmektedir.

$$S_{D1} = q_{1a} \times q_{1b} \times \dots \times q_{1k} \quad (8)$$

Burada;

$$q_{1i} = \{1 - (1 - G_i) \times R_i\}; i = a, b, c, d, e, f, g, i, j, k$$

$$q_{1i} = \{1.20 - (1 - G_i) \times R_i\}; i = h$$

Tablo 2.4.  $S_D$  indeks değeri  $G_i$  ve  $R_i$  faktörleri [4]

SEVİYE	KISIMLAR	$G_i$ DEĞERİ			$R_i$ DEĞERİ	
		1	0,9	0,8	$R_{1i}$	$R_{2i}$
1. ve 2. Değ. Seviyesi	a. Düzen	a1	a2	a3	1	0,5
	b. Uzunlu/Genişlik	b<5	5<b<8	8<b	0,5	0,25
	c. Sıkıştırılmış Alan	c>0,8	0,8>c>0,5	0,5>c	0,5	0,25
	d. Genleşme Derzi	d>1/100	1/100>d>1/200	1/200>d	0,5	0,25
	e. Boşluk Oranı	e<0,10	0,1<e<0,3	0,3<e	0,5	0,25
	f. Boşluğun eksantrikliği	f1<0,4 ve f2<0,1	f1<0,4 ve 0,1<f2<0,3	0,4<f1 veya 0,3<f2	0,25	0
	g. Diğerleri					
	h. Bodrum Kat	h>1	0>h>0,5	0,5>h	1	1
	i. Kat Yüksekliği	i>0,8	0,8>i>0,7	0,7>i	0,5	0,25
	j. Yumuşak Kat	yok	var	eksantrik	0,5	0,25
	k. Diğerleri				0,5	0,25
2. Sev.	1. Eksantrik. Oranı	1<0,1	0,15>1>0,1	0,15<1		1
	n. Kütle/rijitlik oranı	n<1,2	1,7>n>1,2	n<1,2		1

Tabloda kullanılan parametreler;

$a_1$ ; Yaklaşık simetrik alan ve kat alanının % 10'undan daha az çıkıntı yapmış alan

$a_2$ ; L,T,U biçimli plan ve çıkıntı yapmış bir A alan toplam kat alanının % 30'undan daha az,

- a<sub>3</sub>; a<sub>2</sub> 'den daha karmaşık alan
- b; Kısa kenarın uzun kenara oranı
- c; Binada sıkıştırılmış C<sub>1</sub> genişliğinin C<sub>0</sub> genişliğine oranı
- d; Genleşme derz mesafesinin yer seviyesinden bulunduğumuz seviyeye kadar olan yüksekliğe oranı
- e; Döşemedeki boşluk alanının toplam kat alanına oranı
- f;  $f_1 = (\text{boşluk alanı merkezi ile kat merkezi arasındaki mesafe}) / \text{planın kısa kenarı}$
- $f_2 = (\text{boşluk alanı merkezi ile kat merkezi arasındaki mesafe}) / \text{planın uzun kenarı}$
- h; Bodrum kat alanının 1.kattaki alanına oranı
- i; Üst katın yüksekliğinin incelenen kat yüksekliğine oranı
- j; Bina perde duvarsız moment taşıyan çerçevelerden oluşuyorsa, j yumuşak kat olarak ifade edilemez

$$I; I = E \times \sqrt{(B^2 + L^2)} \quad (9)$$

E; rijitlik merkezi ile ağırlık merkezi arası mesafe

B; planın kısa kenarı

L; planın uzun kenarı

n; Üst katın rijitlik kütle oranının incelenen kattaki rijitlik kütle oranıdır.

C) Yapının zamana bağlı bozulmasını belirten T indeksi

Zamana bağlı T indeksi, mevcut yapının elamanlarının kuvveti, süneklik, rijitlik gibi yapısal performans, çatlaksız veya deformasyon yapmamış yapı düşünülerek hesaplanır. Bu tür yapıların davranışlarının basit ve yaklaşık yöntemlerle hesaplanması için henüz teknikler geliştirilmemiştir. Saha çalışmaları sonucunda T indeksi değerlendirilmelidir. Makroskobik etki T indeksi tarafından hesaplanır.

İlk seviye incelemesinde yapının denetlenmesi, gözlenmesi ve yapı sahibinden bilgi olarak yapılmalıdır. T indeksi 1.değerlendirme seviyesi yapı için Tablo 2.5 ‘den saha denetlemeleri sonucu doldurulmasıyla elde edilir.

Tablo 2.5. T indeksi değeri için değerlendirme kısımları (1. değ.metodu için) [3]

KISIMLAR	GÖZLEMLENEN DERECE	T DEĞERİ	2. SEVİYE İLE İLGİLİ
Deformasyon	Bina düzgün olmayan veya eğimli bir oturmaya sahip	0,7	Çatlaklar veya Deformasyon
	Bina doldurulmuş bir zemine sahip olmaması	0,9	
	Düşey ve yatay taşıyıcı elemanlarında Görülebilir deformasyon(kiriş, kolon)	0,9	
	Hiçbiri yoksa	1	
Perdelerde veya kolonlarda çatlaklar	Yağmur suyu sızıntısı ve görülebilir donatı korozyonu	0,8	Çatlaklar veya Deformasyon
	Kolonlarda görülebilir eğik çatlaklar	0,9	
	Perdelerde görülebilir eğik çatlaklar	0,9	
	Yağmur suyu sızıntısı var ama donatı korozyonu yok	0,9	
	Hiçbiri yoksa	1	
Yangın	Yangın Geçirmiş ve tamir edilmemiş	0,7	Çatlaklar veya Deformasyon , bozulma
	Yangın Geçirmiş ve tamir edilmiş	0,8	
	Hiçbiri yoksa	1	
Bina kullanımı	Kimyasal bileşim	0,8	bozulma
	Hiçbiri yoksa	1	
Bina yaşı	30'dan fazla	0,8	bozulma
	20'den fazla	0,9	
	20'den az	1	
Kaplama malzemesi	Dış perdelerde ciddi bozulma	0,9	bozulma
	İç perdelerde ciddi bozulma	0,9	
	Hiçbiri yoksa	1	

### 2.7.1.2. 2. ve 3. Değerlendirme seviyesi

Bu başlık altında 2. ve 3. Değerlendirme seviyeleri birbirleriyle çok ilişkili olduğundan dolayı birlikte ele alınmıştır.

#### 2. Değerlendirme Seviyesi:

Bu değerlendirme seviyesinde perde duvarların ve kolonların kapasite sünekliği, nihai kuvvet teorilerine uygun olarak hesaplanmalıdır. Çünkü bir yapısal elemanın göçme mekanizması,  $E_0$  (temel sismik indeksinin)'ın değerlendirilmesiyle düşünülmelidir. Çerçevelerdeki kirişler rijit olduğu kabul edilir.

#### 3. Değerlendirme Seviyesi:

Bir kirişin davranışını ve temel deformasyonundan dolayı bir perdenin dönme davranışını içeren yapının mümkün bütün göçme mekanizmalarında,  $E_0$  indeksinin değerlendirilmesi için incelenmelidir.  $S_D$  ve  $T$  indeksini değerlendirmek oldukça karışık olan metotla çözümlenmektedir. Bu metodu zayıf kolon, güçlü kiriş gibi özelliklere sahip yapılara uygulamak mümkündür.  $S_D$  ve  $T$  indeksini değerlendirmek için kullanılan teknik 2. Seviye metodundaki gibi olmalıdır. 1. Seviye metodu ile karşılaştırılabilir ve daha güvenli bir metot olduğu görülebilir.

#### A) $E_0$ indeksinin değerlendirilmesi

$E_0$  indeksinin 2. ve 3. Değerlendirme seviyeleri için çözüm metotları aşağıda verilmiştir.

#### 2. Değerlendirme seviyesi $E_0$ hesaplanması

Mevcut ele alınan yapının düşey elemanlarını beş ayrı sınıf da değerlendirilir. Tablo 2.6'da düşey elemanların sınıfları verilmektedir.  $E_0$  bildiğimiz gibi  $F$  süneklik indeksi ve  $C$  dayanım indeksine bağlıdır. Her düşey eleman için  $F$  (süneklik indeksi) ve  $C$  (dayanım indeksi) indeksleri hesaplanır. Düşey elemanlar için değerlendirilen göçme

durumu her grup için gösterilecektir.  $E_0$  indeksi yapıyı oluşturan düşey elemanların çeşitlerine göre denklemlerin hesapları farklı olmak zorundadır.

- a) Gevrek kolonsuz yapı durumu
- b) Gevrek kolonlu yapı durumu

Tablo 2.6. 2.değerlendirme seviye metodunda kullanılan elemanları sınıflandırılması

İFADE (GÖÇME DURUMU)	ELEMANLAR
Eğilme Göçmesi olan betonarme kolon	Kolon m
Eğilme Göçmesi olan betonarme perde duvar	Perde m
Kayma Göçmesi olan betonarme kolon	Kolon s
Kayma Göçmesi olan betonarme perde duvar	Perde s
Kayma Göçmesi olan ve $h_0/D \leq 2$ olan b.a kolon	Kolon ss

### 3.Değerlendirme seviyesi $E_0$ hesaplanması

Mevcut bir yapının düşey elemanlarının göçme mekanizması aşağıdaki tabloda gösterildiği gibi sekiz çeşitten oluşur.

Tablo 2.7. 3.Değerlendirme seviye metodunda kullanılan elemanları sınıflandırılması

İFADE (GÖÇME DURUMU)	ELEMANLAR
Eğilme Göçmesi olan betonarme kolon	Kolon m
Eğilme Göçmesi olan betonarme perde duvar	Perde m
Kayma Göçmesi olan betonarme kolon	Kolon s
Kayma Göçmesi olan betonarme perde duvar	Perde s
Kayma Göçmesi olan ve $h_0/D \leq 2$ olan b.a kolon	Kolon ss
Kirişlerin eğilme göçmesinden oluşan nihai yanal kapasiteli kolon	Kolon mb
Kirişlerin kayma göçmesinden oluşan nihai yanal kapasiteli kolon	Kolon sb
Temelin üst lifinden oluşan nihai yanal kapasiteli perde	Kolon upl

Her düşey eleman için C ve F indeksleri hesaplanmalıdır. F indeksine göre  $E_0$  indeksini hesaplamak maksimum üç grupta toplanır. 2. Seviye metodundaki denklemler kullanılabilir. Her düşey eleman için değerlendirilen göçme durumları her grup içinde belirtilmelidir.

a) C dayanım indeksinin değerlendirilmesi

C Dayanım İndeksinin 2. ve 3. değerlendirme seviyeleri için kullanılan metot aşağıda verilmiştir.

2. Değerlendirme seviyesi C indeksinin hesaplanması

2. Değerlendirme Seviyesi C indeksinin Hesaplanmasında üç metot vardır. Bu metotlar kolonların kısa olup olmadığına, perde kolonların yapı içindeki durumlarına bağlıdır.

Düşey elemanların yapı içindeki durumlarına göre aşağıda verildiği gibi hesaplanır;

- a) Sınır kolonlu perdenin kesme dayanımı
- b) Her iki yanında perde duvar bulunan kolonun nihai eğilme dayanımı
- c) Her iki yanında kolon bulunan perdenin nihai eğilme dayanımı
- d) Kare kolonların kesme dayanımı
- e) Perdeli kolonun kesme dayanımı
- f) Kare kolon için nihai eğilme dayanımı

Hesaplama metotları

C indeksini Hesaplamak için aşağıdaki yollar izlenmelidir.

- a) Her düşey eleman için göçme mekanizması Tablo 2.5'ye göre sınıflandırılması, nihai eğilme ve kesme dayanımını hesaplamak
- b) Her düşey eleman F indeksini hesaplamak ve F indeksine göre elemanları üç gruba toplamak
- c) Benzer her grubun C indeksini hesaplamak, her grubun nihai kesme dayanımlarını toplamının yapı ağırlığına bölünmesi

Denklemlerde kullanılacak her bir düşey eleman için nihai dayanımları hesaplanır. Mevcut yapı için beton için dayanım testleri yapılamıyorsa kullanılacak denklemlerde özelleştirilmiş tasarım dayanımı kullanılabilir. Testler yapılamıyorsa düz çubuklar için akma sınırı  $3000 \text{ kgf/cm}^2$  değeri ve nervürlü donatı için ise denklemlerde akma sınırı  $3500 \text{ kgf / cm}^2$  değeri kullanılabilir. Denklemlerde betonun bozulması, çatlakların etkisi ver her eleman için yapısal performans hesaplanmasında ihmal edilebilir çünkü T indeksinde bu faktörler hesaba katılır.

### 3. Değerlendirme seviyesi C indeksinin hesaplanması

C indeksinin hesaplandığı metot 2. Değerlendirme seviyesindeki metotla aynıdır. Bunlara ek olarak kirişin göçme durumu düşünülmelidir ve temelin üst lifindeki perde duvarın göçme durumu ayrı olarak düşünülmelidir.

#### b) F süneklik indeksinin değerlendirilmesi

Süneklik indeksinin 2 ve 3. değerlendirme seviyelerinin hesaplama metotları aşağıda verilmektedir.

#### 2 ve 3. Değerlendirme seviyesi F indeksinin hesaplanması

Tablo 2.10'da gösterilen değerler Tablo 1,6'daki düşey elamanların F süneklik indeksi olarak alınmalıdır.

$$F = \phi \sqrt{2\mu - 1} \quad (10)$$

Bu denklemde,  $\phi = (1/0,75)(1 + 0,05\mu)$ ,  $\mu$  eleman değeri 1 ile 5 arasında değer alır.



Tablo 2.8. 3.değerlendirme seviyesi metodunda kullanılan f indeksi değerleri

ELEMAN	İFADESİ
Kolon m	(23) denklemden hesaplanacak
Perde m	(25) denklemden hesaplanacak
Kolon s	1,0
Perde s	1,0
Kolon ss	0,8
Kolon mb	3,0
Kolon sb	1,5
Perde upl	3,0

### B) $S_D$ indeksinin değerlendirilmesi

$S_D$  indeksinin genel açıklaması 1.değerlendirme seviyesinde verilmiştir. Bu bölümde 2. ve 3. seviyeyle ilgili hesaplar ve metotları verilecektir.

#### 2. Değerlendirme seviyesi $S_D$ indeksinin hesaplanması

$S_D$  indeksi bir yapının kütle ve rijitlik merkezi veya yapının düzensizliğini hesaba katan sismik performans etkisidir. 2. Değerlendirme seviyesine 1. Seviye ek olarak aşağıdaki kısımlar eklenmelidir.

- Yumuşak kattan dolayı kat titreşiminin etkisi (kat kütle veya kat rijitlik düzensizliği)
- Burulma titreşim etkisi (planda ağırlık merkezi veya rijitlik merkezinin dışmerkezliliği)

#### 3. Değerlendirme seviyesi $S_D$ indeksinin hesaplanması

2. değerlendirme metodunda hesaplanan  $S_D$  indeksi değeri 3.seviye içinde alınabilir.

$S_D$  indeksinin 2. ve 3. değerlendirme seviyeleri için değerlendirme kriterleri

$S_D$  indeksinin değerlendirme kriterleri aşağıda verilmektedir.

$$S_{D2} = q_{2a} \times q_{2b} \times \dots \times q_{2k} \quad (11)$$

Burada

$$q_{2i} = \{1 - (1 - G_i) \times R_i\}; i = a, b, c, d, e, f, g, i, j, k$$

$$q_{2i} = \{1.20 - (1 - G_i) \times R_i\}; i = h$$

Tablo 2.4  $S_D$  indeks değeri  $G_i$  ve  $R_i$  faktörleri verilmektedir.

C) 2. ve 3. Değerlendirme seviyeleri için T indeksinin değerlendirilmesi

Zamana bağlı bozulmada sismik T indeksi 1. Seviye metodunda anlatılmıştır. 2. ve 3. Seviye için aşağıda ki (12) nolu denklemden hesaplanır.

$$T = (T_1 + T_2 + \dots + T_N) / N \quad (12)$$

Bu denklemde  $T_i$  her kat için indeksini temsil eder ve (13) nolu denklemden hesaplanır.

N denetlenen katların sayısıdır.

$$T_i = (1 - p_1) (1 - p_2) \quad i = 1, 2, 3, \dots, N \quad (13)$$

Bu denklemde,  $p_1$  ve  $p_2$  yapı için çatlakla, deformasyonla veya bozulmayla ilgili faktörleri ifade eder.

$p_1$  veya  $p_2$  faktörü (Tablo 2.11)'daki her kısım için puanların toplamı olarak alınmalıdır. Ama bu puan olarak ifade edilirse yapıda belirli koşullar gözlenmemiştir.

Tablo 2.9.  $p_1$  veya  $p_2$  faktörleri [3]

TAŞIYICI ELEMENLAR	DERECE	ÇATLAKLAR VEYA DEFORMASYON( $p_1$ )			BOZULMA( $p_2$ )		
		$a_1$	$b_1$	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$c_2$
DÖŞEME	Toplam döşeme 1 / 3'ünden fazla	0,0017	0,005	0,001	0,0017	0,005	0,001
	Toplam döşeme 1/3 ile 1/9 arası	0,006	0,002	0	0,006	0,002	0
	Toplam döşeme 1 / 9'ünden az	0,002	0,001	0	0,002	0,001	0
KİRİŞLER	Toplam kirişlerin1/3 fazla (bir yönde)	0,05	0,015	0,04	0,05	0,015	0,001
	Toplam kirişlerin 1/3 ile 1/9 arası	0,0017	0,005	0,001	0,0017	0,005	0,001
	Toplam döşeme 1 / 9'ünden az	0,006	0,002	0	0,006	0,002	0
KOLONLAR VEYA PERDELER	Toplam elemanlar 1 / 3'ünden fazla	0,15	0,046	0,011	0,15	0,046	0,011
	Toplam elemanlar 1/3 ile 1/9 arası	0,0017	0,005	0,001	0,0017	0,005	0,001
	Toplam elemanlar 1 / 9'ünden az	0,006	0,002	0	0,006	0,002	0
$p_1$ veya $p_2$ değerleri	Alt toplam						
	Toplam	$p_1$			$p_2$		

## Yapının değerlendirilmesi

1.değerlendirme seviyesinde belirttiğimiz gibi yapının değerlendirilmesi denetleme, gözlenmesi ve yapının sahibinden gerekli bilgileri alarak yapılmalıdır. 2. ve 3.Değerlendirme seviye için ise yapının çatlaklar veya deformasyonu belirleme, denetlemeyi yapan kişinin gözlemi tarafından yapılmalıdır. Araştırmamızda ileri düzeye ihtiyaç duyulursa, binanın kaplama malzemeleri kazınmalıdır.

## İleri düzeyde denetlemelerde

Eleman sünekliği veya eleman kuvvetini belirlemek için ihtiyaç duyulan ileri düzey denetlemeler aşığıda verilmiştirt.

- a) Donatı çaplarının belirlenmesi ve donatılarının düzenlenmesi
- b) Beton ve kuvvetinin elastisite modülü için test yapmak
- c) Malzeme dayanımını belirlemek
- d) Deformasyon, çatlak etkisi ve işçilik koşulların hesaba katıldığı yapı elemanlarının moment ve kesme kuvvetini belirlemek

## **2.8. Yapısal Olmayan Elemanlar İçin Sismik İndeksin Belirlenmesi**

Bu bölüme kadar anlatılmış olan konular, yapısal olan elemanlar için Japon Sismik İndeksinin uygulanış biçimleri ve formüllerin hesaplama metotları anlatılmıştır. Bu bölümde ise yapısal olmayan elmanlar için Japon Sismik İndeks Yönteminin uygulanış biçimleri ve formüllerin hesaplama metotları anlatılmış ve 1, 2, 3. seviye metotları incelenmiştir.

### 2.8.1. Genel

Ele alınan yapıda, yapısal olmayan elmanlar için sismik indeksi  $I_N$  indeksi ile değerlendirilen dış duvarların üzerine bağlanmış düşmesi olası nesnelere sismik performansdır. Yapısal olmayan elemanların sismik performansını değerlendirmek için yöntem düşen nesnelere bir insanın yaşamına ne kadar zarar vereceği üzerine odaklanmalıdır.

### 2.8.2. 1. Değerlendirme seviyesi

Genel olarak 1. Değerlendirme Seviyesinde tehlike oluşturan dış duvarların üzerine yoğunlaşmıştır. Bu değerlendirme seviyesi metodunda  $I_N$  indeksi denklem (14)'den hesaplanır.

$$I_N = 1 - (B \times H) \quad (14)$$

B: Yapı ile ilgili indeks.

H: Hasara göre etki derecesini temsil eden indeks.

B indeksinin belirlenmesi

B indeksi (15) nolu denklem hesaplanır.

$$B = f (1 - f)t \quad (15)$$

f: Yapısal olmayan eleman ile yapı arasındaki esnekliği temsil eden faktör.

t: Yapısal olmayan elemanın durumunu ifade eden faktör.

F ve t değerleri Tablo 2.12 ve Tablo 2.13'den alınmalıdır.

Tablo 2.10. f faktör değeri (1. Seviye metodu için)

Yapısal Olmayan Elemanlar	Bina Yapısı	
	$g_{s1}$	$g_{s2}$
$g_{a1}$	0,5	1,0
$g_{a2}$	0	0,5

$g_{s1}$ : Sünekliği oldukça küçük olan yapı (kısa kolonlardan oluşan yapı gibi).

$g_{s2}$ : Sünekliği oldukça büyük olabilen yapı (perdesiz yapı gibi)

$g_{a1}$ : Sünekliği oldukça küçük olan yapısal olmayan eleman (beton bloklar ve pencere camları gibi)

$g_{a2}$ : Sünekliği büyük olan yapısal eleman (düşey sürme pencere veya beton duvarlara montelenmiş karolar, metal giydirme gibi.)

Tablo 2.11. t faktörü değeri

Geçmişte kaydedilen hasar veya bozukluk	$t=0,1$
Geçmişte kaydedilmemiş hasar veya bozukluk	$t=0,5$

H indeksinin değerlendirilmesi

H indeksi Tablo 2.12'den elde edilmelidir.

Tablo 2.12. H indeksi değeri

Dış perdeler etrafındaki şartlar	Koruma objeleri	
	Sağlanmış	Sağlanmamış
Bir binanın çıkışı veya girişi yanındaki dış kısmı, cadde	1,0	0,3
Diğerleri	0,5	0,1

### 2.8.3. 2. Değerlendirme seviyesi

$I_N$  2. değerlendirme seviyesinde her kat ve her asal çerçeve yönü için yapılmalıdır. 2. seviye metodundaki  $I_N$  indeksi (16) nolu denklemden hesaplanır.

$$I_N = 1 - \frac{\sum B_j W_j H_j L_j}{\sum L_j} \quad (16)$$

Bu denklemin bağlı olduğu parametreler;

$B_j$ : Yapıyla ilgili indeks

$H_j$ : Hasara göre etki derecesini ifade eden indeks

$L_j$ : Duvarın birim uzunluğu

$W_j$ : Duvarın alanını ifade eden indeks

B indeksinin belirlenmesi

B indeksi (15) nolu denklemden hesaplanır. Bununla beraber (50) nolu denklemdeki f ve t indeksi Tablo 2.15 ve 2.16'den elde edilmelidir.

Tablo 2.13. f faktörü değeri

Yapısal olmayan elemanlar	Bina yapısı			
	$g_{s1}$	$g_{s2}$	$g_{s3}$	$g_{s4}$
$g_{a1}$	0,3	0,8	0,9	1,0
$g_{a2}$	0	0,3	0,8	0,9
$g_{a3}$	0	0	0,3	0,8
$g_{a4}$	0	0	0	0,3

$g_{s1}$ : Sünekliği oldukça küçük olmak zorunda olan yapı (gevrek kısa kolonlardan oluşan yapı)

$g_{s2}$ : Sünekliği oldukça küçük olabilen yapı (kesme kolonları veya kesme göçmesi olarak düşünülen perdeleri içeren yapı gibi)

$g_{s3}$ : Sünekliği oldukça büyük olabilen yapı (kolonlar veya eğilme göçmesi olarak düşünülen perdeleri içeren yapı gibi)

$g_{s4}$ : Sünekliği oldukça büyük olmak zorunda olan yapı (beton blok duvarlar, cam blok duvarlar ve pencereler gibi)

$g_{a1}$ : Sünekliği oldukça küçük olmak zorunda olan ve yapısal olmayan eleman (beton blok duvarlar, cam blok duvarlar ve pencereler gibi)

$g_{a2}$ : Sünekliği oldukça küçük olabilen ve yapısal olmayan eleman (karolar ve sıva gibi)

$g_{a3}$ : Sünekliği oldukça büyük olabilen ve yapısal olmayan eleman (metal giydirme cephe, düşey sürmeli pencere ve beton duvarlara monte edilmiş karolar)

$g_{a4}$ : Sünekliği yeteri kadar büyük olmak zorunda olan yapısal olmayan eleman (özel teknikte tasarlanmış yapısal olmayan beton duvarları yerinde dökmek gibi)

Tablo 2.14. t faktörü değeri

Kaydedilen tamir ve bozukluklar	Bina yaşı		
	3'den az	3 ile 10 arası	10'dan fazla
Kaydedilen bozukluklar ama tamir edilmemiş	1,0	1,0	1,0
Kesin olarak kaydedilen sıkıntılar	0,2	0,2	0,5
Kaydedilen bozukluk yok veya bozukluk tamamıyla tamir edilmiş	0,0	0,2	0,3

W indeksinin belirlenmesi

Yapısal olmayan elemanın alanıyla ilgili W indeksi (17) nolu denklemden hesaplanır.

$$W = a + \frac{b \times h_1}{h_s} \quad (17)$$

Denkleme ait parametreler;

$$a = 0,5 \quad b = 0,5$$

$h_1$ : Yapısal olmayan elemanın düşey uzunluğu

$h_s$ : Kat yüksekliği (3,5m alınabilir)



H indeksinin belirlenmesi

H indeksi (18) nolu denklemden hesaplanır. Denklem (18)'ün sağ tarafındaki toplam, yapısal olmayan elemanın seviyesinden yatay uzunluğu 1 ve düşey uzunluğu 2 olan eğimli çizgiler tarafından çevrilen yer seviyesi ve her kat seviyesinde bulunan, yatay alandaki ( $e_k c_k$ ) değerlerinin toplamı anlamına gelir.

$$H = \sum e_k c_k \quad (18)$$

$e_k$  ve  $c_k$  faktörleri Tablo 2.16 ve 2.17'den elde edilmelidir.

Tablo 2.15. (18) nolu denklemden kullanılan  $e_k$  değeri

Çevrelenen çevreler	$e_k$ değeri
Halka açık yol	1,0
Özel yol, avlu, veranda	0,7
İnsanların yaklaşabileceği açık alan	0,2
İnsanların yaklaşamayacağı açık alan	0

Tablo 2.16. (18) nolu denklemden kullanılan  $c_k$  değeri

Korunabilir durum	$c_k$ değeri
Tamamıyla saçak veya girintilerle korunmuş alan	0
Saçak veya balkonun altında kalan alan	0
Yapısal olmayan elamanlı kata göre aynı yatay alan	0,5
Diğerleri	1,0

## **BÖLÜM 3. SAYISAL UYGULAMALAR: JSİ YÖNTEMİ UYGULAMASI**

Bu bölümde daha önceki bölümlerde anlatılmış olan Japon Sismik İndeks Yöntemine (JSİ) ait uygulamalar yapılmıştır. Örnekler de 1. değerlendirme seviyesiyle ilgili uygulamalar verilmiştir. Uygulama da kullanılan örnek yapı sistemleri a) kolonlardan oluşan sistem, b) kolon ve perdelerlerden oluşan sistem ve c) kolon, kısa kolon ve perdelerden oluşan sistem şeklinde çözülmüştür. Yapılan ara işlemler konunun bütünlüğünü bozmamak için eklerde ayrıca verilmiştir. Ara işlemler Japon Sismik Standardında verilen ampirik formüller kullanılarak Excel programı yardımıyla hesaplanmıştır.

### **3.1. Yapısının İncelenmesi**

Yapıya ait genel bilgiler aşağıda verilmiştir.

Binanın Kullanım Amacı: Yaşlılar yurdu ve bakımevi

Binanın Yeri: Sakarya'nın Hendek ilçesi Başpınar Mahallesi

Yapının Sınıfı: IIIB

Yapının Cinsi: Betonarme

Yapının Kat Sayısı: Zemin + 3 kat

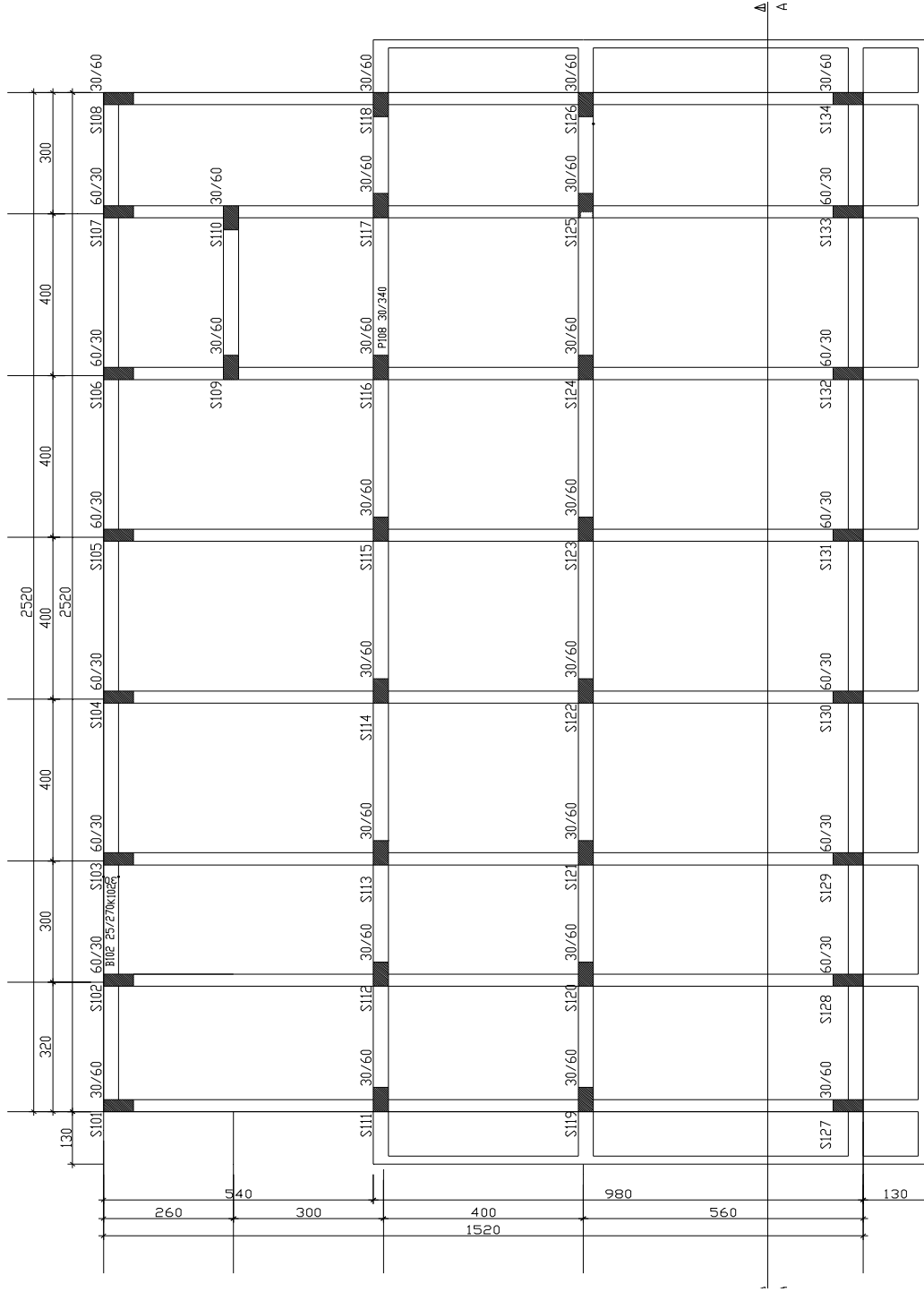
Zemin Kat Toplam Alanı: 686,7 m<sup>2</sup>

Normal Kat Toplam Alanı: 721,4 m<sup>2</sup>

Yapının Malzeme Özellikleri : Beton Dayanımı 200 kg/ cm<sup>2</sup>, BÇIII (f<sub>yd</sub>= 4200 kg/cm<sup>2</sup>)

Yapının Zemin Sınıfı: Z4

Yapının kat planları, ilgili yapıların konu başlıkları altında verilmiştir.



Şekil 3.1. A yapısı normal kat planı (birimler cm'dir.)



### 3.1.1. A yapısı 1.değerlendirme seviyesi

A yapısı, kullanım amacı huzurevi olan yapımız bu başlık altında sadece kolonlardan oluşan bir yapı sistemi olarak çözülmüştür. Bölüm 2.3' e göre çözüm yapılmış ve ara hesaplar Ek-A' da verilmiştir.

Tablo 3.1. A yapısı 1. değerlendirme seviyesi X yönü  $C_c$  değerleri

KAT	$A_{c1}$	$A_{c2}$	$f_c$	W	$C_c$
1	46800	14400	200	3421080	0,1662
2	46800	14400	200	2597040	0,2191
3	39000	12000	200	1731360	0,2737
4	39000	12000	200	865680	0,5475

A yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 1. kısmına göre belirtilen kolonların 1. Değerlendirme seviyesi X yönü  $C_c$  nihai dayanım değerleri verilmiştir.

Tablo 3.2. A yapısı 1.değerlendirme seviyesi X yönü  $E_0$  değerleri

KAT	n (kat sayısı)	i	$C_w$	$a_1$	$C_c$	$F_w$	$E_0$
1	4	1	0	1	0,1662	1	0,1662
2	4	2	0	1	0,2191	1	0,1825
3	4	3	0	1	0,2737	1	0,1955
4	4	4	0	1	0,5475	1	0,3422

A yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 2. kısmına göre belirtilen katların 1.Değerlendirme seviyesi X yönü  $E_0$  (temel sismik indeks)değerleri verilmiştir.

Tablo 3.3. A yapısı 1.değerlendirme seviyesi Y yönü  $C_c$  değerleri

KAT	$A_{c1}$	$A_{c2}$	$f_c$	W	$C_c$
1	14400	46800	200	3421080	0,1378
2	14400	46800	200	2597040	0,1815
3	12000	39000	200	1731360	0,2269
4	12000	39000	200	865680	0,4539

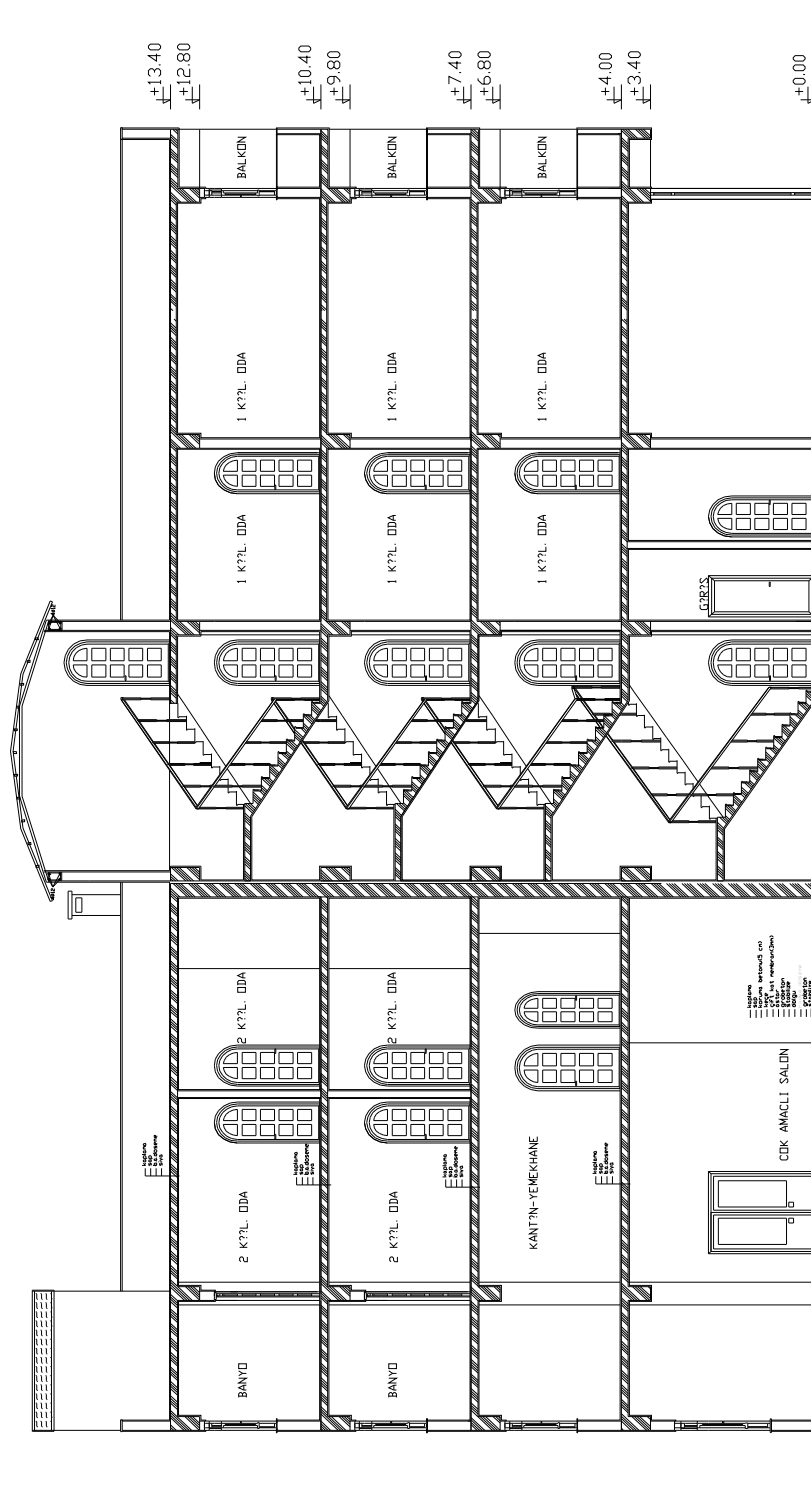
A yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 1. kısmına göre belirtilen kolonların 1. Değerlendirme seviyesi Y yönü  $C_c$  nihai dayanım değerleri verilmiştir.

Tablo 3.4. A yapısı 1.değerlendirme seviyesi Y yönü  $E_0$  değerleri

KAT	n (kat sayısı)	i	$C_w$	$a_1$	$C_c$	$F_w$	$E_0$
1	4	1	0	1	0,1378	1	0,1378
2	4	2	0	1	0,1815	1	0,1513
3	4	3	0	1	0,2269	1	0,1621
4	4	4	0	1	0,4539	1	0,2837

A yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 2. kısmına göre belirtilen katların 1.Değerlendirme seviyesi X yönü  $E_0$  (temel sismik indeks)değerleri verilmiştir.





Şekil 3.4. B ve C yapısına ait A-A kesiti (birimler m'dir.)



### 3.1.2. B yapısı 1.değerlendirme seviyesi

B yapısı, mevcut yapımızın güçlendirilmiş hali yani perdeli sistem olarak çözülmüş ve ara hesapları Ek-A' da verilmiştir.

Tablo 3.5. B yapısı güçlendirilmiş 1. değerlendirme seviyesi X yönü  $C_c$  değerleri

KAT	$A_{c1}$	$A_{c2}$	$f_c$	W	$C_c$
1	46800	14400	200	3421080	0,1662
2	46800	14400	200	2597040	0,2191
3	39000	12000	200	1731360	0,2737
4	39000	12000	200	865680	0,5475

Güçlendirilmiş B yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 1. kısmına göre belirtilen kolonların 1. Değerlendirme seviyesi X yönü  $C_c$  (nihai dayanım) değerleri verilmiştir.

Tablo 3.6. B yapısı güçlendirilmiş 1. değerlendirme seviyesi X yönü  $C_w$  değerleri

KAT	$A_{w1}$	$A_{w2}$	$A_{w3}$	$f_c$	W	$C_w$
1	70350	38800	0	200	3421080	0,8437
2	70350	38800	0	200	2597040	1,1114
3	70350	38800	0	200	1731360	1,6671
4	70350	38800	0	200	865680	3,3343

Güçlendirilmiş B yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 1. kısmına göre belirtilen perdelerin 1. Değerlendirme seviyesi X yönü  $C_w$  (perdelerin nihai dayanımı) değerleri verilmiştir.

Tablo 3.7. B yapısı güçlendirilmiş 1. değerlendirme seviyesi X yönü  $E_0$  değerleri

KAT	n	i	$C_w$	$a_1$	$C_c$	$F_w$	$E_0$
1	4	1	0,843744	1	0,1662	1	1,0100
2	4	2	1,111458	1	0,2191	1	1,1087
3	4	3	1,667187	1	0,2737	1	1,3863
4	4	4	3,334373	1	0,5475	1	2,4262

Güçlendirilmiş B yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 2. kısmına göre belirtilen, katların X yönü  $E_0$  (temel sismik indeks) değerleri verilmiştir.

Tablo 3.8. B yapısı güçlendirilmiş 1. değerlendirme seviyesi Y yönü  $C_c$  değerleri

KAT	$A_{c1}$	$A_{c2}$	$f_c$	W	$C_c$
1	14400	46800	200	3421080	0,1378
2	14400	46800	200	2597040	0,1815
3	12000	39000	200	1731360	0,2269
4	12000	39000	200	865680	0,4539

Güçlendirilmiş B yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 1. kısmına göre belirtilen kolonların 1. Değerlendirme seviyesi Y yönü  $C_c$  (nihai dayanım) değerleri verilmiştir.

Tablo 3.9. B yapısı güçlendirilmiş 1. değerlendirme seviyesi Y yönü  $C_w$  değerleri

KAT	$A_{w1}$	$A_{w2}$	$A_{w3}$	$f_c$	W	$C_w$
1	70350	38800	0	200	3421080	0,8437
2	70350	38800	0	200	2597040	1,1114
3	70350	38800	0	200	1731360	1,6671
4	70350	38800	0	200	865680	3,334

Güçlendirilmiş B yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 1. kısmına göre belirtilen perdelerin 1. Değerlendirme seviyesi Y yönü  $C_w$  (perdelerin nihai dayanım) değerleri verilmiştir.

Tablo 3.10. B yapısı güçlendirilmiş 1. değerlendirme seviyesi Y yönü  $E_0$  değerleri

KAT	n	i	$C_w$	$a_1$	$C_c$	$F_w$	$E_0$
1	4	1	0,8437	1	0,1378	1	0,9816
2	4	2	1,1114	1	0,1815	1	1,0775
3	4	3	1,6671	1	0,2269	1	1,3529
4	4	4	3,3343	1	0,4539	1	2,3677

Güçlendirilmiş B yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 2. kısmına göre belirtilen, katların Y yönü  $E_0$  (temel sismik indeks) değerleri verilmiştir.

### 3.1.3. C yapısı 1.değerlendirme seviyesi

C Yapısı, mevcut yapıımızda perde, kolon ve kısa kolonunun bir arada bulunduğu bir sistem olarak çözülmüştür. Bu bölümde kısa kolonun yapıya etkisini gösterilmiştir. Ara hesaplar Ek-A' da verilmiştir. C yapısına ait kat planı ve kesiti aşağıda verilmiştir. Verilen kat planların B yapısının kat planıyla aynı olup C yapısında kısa kolonlar oluşturulmuştur.

Tablo 3.11. C yapısı kısa kolonlu 1. değerlendirme seviyesi X yönü  $C_c$  değerleri

KAT	$A_{c1}$	$A_{c2}$	$f_c$	W	$C_c$
1	32400	14400	200	3763188	0,1241
2	32400	14400	200	2856744	0,1487
3	27000	14400	200	1904496	0,1946
4	27000	14400	200	1904496	0,1946

Kısa kolona sahip C yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 1. kısmına göre belirtilen kolonların 1. Değerlendirme seviyesi X yönü  $C_c$  (nihai dayanım) değerleri verilmiştir.

Tablo 3.12. C yapısı kısa kolonlu 1. değerlendirme seviyesi X yönü  $C_w$  değerleri

KAT	$A_{w1}$	$A_{w2}$	$A_{w3}$	$f_c$	W	$C_w$
1	70350	38800	0	200	3763188	0,7670
2	70350	38800	0	200	2856744	1,0104
3	70350	38800	0	200	1904496	1,5156
4	70350	38800	0	200	952248	3,0312

Kısa kolona sahip C yapısına ait tabloda Şekil 2.4' ün 1. kısmına göre belirtilen perdelerin 1. Değerlendirme seviyesi X yönü  $C_w$  (perdelerin nihai dayanımı) değerleri verilmiştir.

Tablo 3.13. C yapısı kısa kolonlu 1. değerlendirme seviyesi X yönü  $C_{sc}$  değerleri

KAT	$A_{sc}$	$f_c$	W	$C_{sc}$
1	19200	200	3763188	0,0765
2	19200	200	2856744	0,1008
3	19200	200	1904496	0,1512
4	19200	200	952248	0,3024

Kısa kolona sahip C yapısına ait tabloda Şekil 2.4' ün 1. kısmına göre belirtilen kısa kolonların 1. Değerlendirme seviyesi X yönü  $C_{sc}$  (kısa kolonların nihai dayanımı) değerleri verilmiştir.

Tablo 3.14. C yapısı kısa kolonlu 1. değerlendirme seviyesi X yönü  $E_0$  değerleri

KAT	n	i	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$F_{sc}$	$F_w$	$C_w$	$C_c$	$C_{sc}$	$E_0'$	$E_0''$	$E_0$
1	4	1	0,7	0,7	0,8	0,8	1	0,7670	0,124	0,0765	0,8540	0,5702	0,8540
2	4	2	0,7	0,7	0,8	0,8	1	1,0104	0,148	0,1008	0,9288	0,6180	0,9288
3	4	3	0,7	0,7	0,8	0,8	1	3,0312	0,194	0,3024	2,2625	1,4743	2,2625
4	4	4	0,7	0,7	0,8	0,8	1	3,0312	0,194	0,3024	1,9797	1,2900	1,9797

Kısa kolona sahip C yapısına ait tabloda Şekil 2.4' ün 2. kısmına göre belirtilen katların 1. Değerlendirme seviyesi X yönü  $E_0$  (temel sismik indeks) değerleri verilmiştir.

Tablo 3.15. C yapısı kısa kolonlu 1. değerlendirme seviyesi Y yönü  $C_c$  değerleri

KATLAR	$A_{c1}$	$A_{c2}$	$f_c$	W	$C_c$
1	33600	32400	200	3763188	0,1491
2	33600	32400	200	2856744	0,1970
3	33600	27000	200	1904496	0,2756
4	33600	27000	200	952248	0,5513

Kısa kolona sahip C yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 1. kısmına göre belirtilen kolonların 1. Değerlendirme seviyesi Y yönü  $C_c$  (nihai dayanım) değerleri verilmiştir.

Tablo 3.16. C yapısı kısa kolonlu 1. değerlendirme seviyesi Y yönü  $C_w$  değerleri

KATLAR	$A_{w1}$	$A_{w2}$	$A_{w3}$	$f_c$	W	$C_w$
1	70350	38800	0	200	3763188	0,7670
2	70350	38800	0	200	2856744	1,0104
3	70350	38800	0	200	1904496	1,5156
4	70350	38800	0	200	952248	3,0312

Kısa kolona sahip C yapısına ait tabloda Şekil 2.4' ün 1. kısmına göre belirtilen perdelerin 1. Değerlendirme seviyesi Y yönü  $C_w$  (perdelerin nihai dayanımı) değerleri verilmiştir

Tablo 3.17. C yapısı kısa kolonlu 1. değerlendirme seviyesi Y yönü  $E_0$  değerleri

KAT	n	i	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$F_{sc}$	$F_w$	$C_w$	$C_c$	$C_{sc}$	$E_0'$	$E_0$
1	4	1	0,7	0,7	0,8	0,8	1	0,7670	0,1496	-	0,8717	0,8717
2	4	2	0,7	0,7	0,8	0,8	1	1,0104	0,1970	-	0,9569	0,9569
3	4	3	0,7	0,7	0,8	0,8	1	1,5156	0,2757	-	1,2204	1,2204
4	4	4	0,7	0,7	0,8	0,8	1	3,0312	0,5513	-	2,1357	2,1357

Kısa kolona sahip C yapısına ait tabloda Şekil 2.4' ün 2. kısmına göre belirtilen katların 1. Değerlendirme seviyesi X yönü  $E_0$  (temel sismik indeks) değerleri verilmiştir.

### 3.2. A, B, C Yapısı $I_s$ ve $I_{so}$ İndekslerinin Karşılaştırılması

Huzurevi binasının güçlendirme öncesi (A yapısı) , güçlendirme sonrası (B yapısı), perdeli ve kısa kolonlu (C yapısı) durumlar olarak üç şekilde incelenmiştir. A, B, C yapıları için sismik performans indeksleri hesaplanmış ve karşılaştırılmıştır. Burada deprem güvenliği yapının hasar görmeyeceği anlamında değil, toptan göçmenin olmayacağı anlamında kullanılmaktadır.

Tablo 3.18. A yapısı 1.değerlendirme seviyesi X yönü  $I_s$  ve  $I_{so}$  indeksleri

KAT	$E_0$	$S_D$	T	$I_s$	$I_{so}$	Deprem Güvenliği	
1	0,1663	1,00	0,90	0,1496	0,80	$I_s < I_{so}$	Belirsiz
2	0,1825	1,00	0,90	0,1643	0,80	$I_s < I_{so}$	Belirsiz
3	0,1956	1,00	0,90	0,1760	0,80	$I_s < I_{so}$	Belirsiz
4	0,3422	1,00	0,90	0,3080	0,80	$I_s < I_{so}$	Belirsiz

A yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 3. kısmına göre belirtilen kolonların 1. Değerlendirme seviyesi X yönü  $I_s$  değerleri ve Şekil 2.2'de belirtilen  $I_{so}$  değerleri verilmiştir.

Tablo 3.19. A yapısı 1.değerlendirme seviyesi Y yönü  $I_s$  ve  $I_{so}$  indeksleri

KAT	$E_0$	$S_D$	T	$I_s$	$I_{so}$	Deprem Güvenliği	
1	0,1379	1,00	0,90	0,1241	0,80	$I_s < I_{so}$	Belirsiz
2	0,1513	1,00	0,90	0,1362	0,80	$I_s < I_{so}$	Belirsiz
3	0,1621	1,00	0,90	0,1459	0,80	$I_s < I_{so}$	Belirsiz
4	0,2837	1,00	0,90	0,2554	0,80	$I_s < I_{so}$	Belirsiz

A yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 3. kısmına göre belirtilen kolonların 1. Değerlendirme seviyesi Y yönü  $I_s$  değerleri ve Şekil 2.2'de belirtilen  $I_{so}$  değerleri verilmiştir.

Bu yapının (A yapısı) güçlendirme öncesi (mevcut durumu) değerlendirilmiş sismik performans indeksi ( $I_s$ ) ve gerekli sismik performansı indeksi ( $I_{so}$ ) değerler X ve Y asal eksen yönleri için Tablo 3.18 ve 3.19'da verilmiştir. Tablo 3.18 ve 3.19'da da

görüldüğü gibi bütün katlar için  $I_s < I_{so}$ 'dır. Dolayısıyla, A yapısının mevcut durumunun deprem güvenliğinin belirsiz olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 3.20. B yapısı güçlendirilmiş 1. değ. seviyesi X yönü  $I_s$  ve  $I_{so}$  indeksleri

KAT	$E_0$	$S_D$	T	$I_s$	$I_{so}$	Deprem Güvenliği	
1	1,0101	1,00	0,90	0,9090	0,80	$I_s > I_{so}$	Güvenli
2	1,1087	1,00	0,90	0,9979	0,80	$I_s > I_{so}$	Güvenli
3	1,3864	1,00	0,90	1,2478	0,80	$I_s > I_{so}$	Güvenli
4	2,4262	1,00	0,90	2,1836	0,80	$I_s > I_{so}$	Güvenli

Güçlendirilmiş B yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 3. kısmına göre belirtilen kolonların 1. Değerlendirme seviyesi X yönü  $I_s$  değerleri ve Şekil 2.2'de belirtilen  $I_{so}$  değerleri verilmiştir.

Tablo 3.21. B yapısı güçlendirilmiş 1. değ. seviyesi Y yönü  $I_s$  ve  $I_{so}$  indeksleri

KAT	$E_0$	$S_D$	T	$I_s$	$I_{so}$	Deprem Güvenliği	
1	0,9816	1,00	0,90	0,8834	0,80	$I_s > I_{so}$	Güvenli
2	1,0775	1,00	0,90	0,9698	0,80	$I_s > I_{so}$	Güvenli
3	1,3530	1,00	0,90	1,2177	0,80	$I_s > I_{so}$	Güvenli
4	2,3677	1,00	0,90	2,1309	0,80	$I_s > I_{so}$	Güvenli

Güçlendirilmiş B yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 3. kısmına göre belirtilen kolonların 1. Değerlendirme seviyesi Y yönü  $I_s$  değerleri ve Şekil 2.2'de belirtilen  $I_{so}$  değerleri verilmiştir.

Huzurevi binasının güçlendirme sonrası (B yapısı), yani yapının perdeli statik sisteme sahip olması durumundaki  $I_s$  ve  $I_{so}$  indeks değerleri Tablo 3.20 ve 3.21'de karşılaştırılmıştır. Bu değerler incelendiğinde, güçlendirilen yapının  $I_s$  performans kapasitesinde büyük bir artış olduğu görülmektedir. Tablo 3.20 ve 3.21'de de görüldüğü gibi bütün katlar için  $I_s > I_{so}$ 'dır. Bu sonuç, yapıda depreme karşı toptan göçmenin olmayacağı anlamına gelmektedir. B yapısı A yapısıyla karşılaştırıldığında sismik performansının yaklaşık olarak üç kat arttığı gözlenmiştir.

Tablo 3.22. C yapısı kısa kolonlu 1. değerlendirme seviyesi X yönü  $I_s$  ve  $I_{so}$  indeksleri

KAT	$E_0$	$S_D$	T	$I_s$	$I_{so}$	Deprem Güvenliği	
1	0,854	1,00	0,90	0,7686	0,80	$I_s < I_{so}$	Belirsiz
2	0,9288	1,00	0,90	0,8359	0,80	$I_s > I_{so}$	Güvenli
3	1,2625	1,00	0,90	1,0363	0,80	$I_s > I_{so}$	Güvenli
4	1,9797	1,00	0,90	1,7817	0,80	$I_s > I_{so}$	Güvenli

Güçlendirilmiş B yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 3. kısmına göre belirtilen kolonların 1. Değerlendirme seviyesi X yönü  $I_s$  değerleri ve Şekil 2.2'de belirtilen  $I_{so}$  değerleri verilmiştir.

Tablo 3.23. C yapısı kısa kolonlu 1. değerlendirme seviyesi Y yönü  $I_s$  ve  $I_{so}$  indeksleri

KAT	$E_0$	$S_D$	T	$I_s$	$I_{so}$	Deprem Güvenliği	
1	0,8717	1,00	0,90	0,7845	0,80	$I_s < I_{so}$	Belirsiz
2	0,9569	1,00	0,90	0,8612	0,80	$I_s > I_{so}$	Güvenli
3	1,2204	1,00	0,90	1,0984	0,80	$I_s > I_{so}$	Güvenli
4	2,1357	1,00	0,90	1,9221	0,80	$I_s > I_{so}$	Güvenli

Kısa kolona sahip C yapısına ait tabloda Şekil 2.4' ün 3. kısmına göre belirtilen kolonların 1. Değerlendirme seviyesi Y yönü  $I_s$  değerleri ve Şekil 2.2'de belirtilen  $I_{so}$  değerleri verilmiştir.

Huzurevi binasının güçlendirme sonrası ve kısa kolonlu olması durumu (C yapısı) incelenmiştir. Bu yapıda dolgu duvarlar nedeniyle sekiz adet kolonun kısa kolon davranışı gösterdiği dikkate alınarak çözümler yapılmıştır. Sonuçlar X ve Y asal eksen yönleri için Tablo 3.22 ve 3.23'de verilmiştir. B yapısıyla değerler karşılaştırıldığında kısa kolondan dolayı yapının sismik performansında önemli kayıplar meydana gelmiş ve kısa kolonun olumsuz etkisi sismik indeks yöntemiyle ortaya konulmuştur. Değerler incelendiğinde X ve Y asal eksen yönleri 1. katlar için sismik performansın belirsiz olduğu görülmektedir. Fakat değerler çok yakın olduğundan ihmal edilebilir olarak değerlendirilmiştir. C yapısı A yapısıyla karşılaştırıldığında sismik performansının yüksek olduğu görülmüştür. Fakat C yapısı B yapısıyla karşılaştırıldığında sismik performansının daha düşük olduğu görülmüştür. C yapısının sismik performansındaki bu azalma 8 adet kolonun kısa



kolon davranışından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla JSİ yöntemi kısa kolon olumsuzluğunu iyi bir şekilde değerlendirebilmektedir.

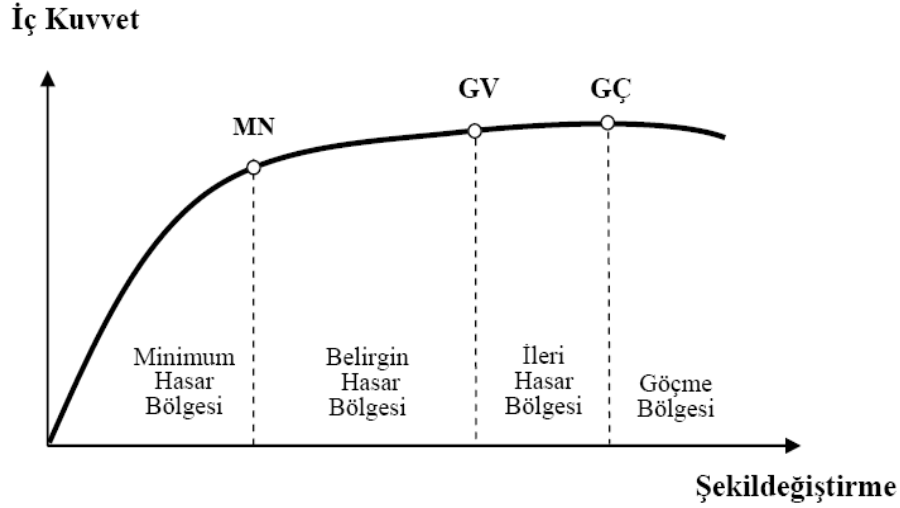
## **BÖLÜM 4. SAYISAL UYGULAMALAR: DOĞRUSAL ELASTİK ANALİZ**

Bu bölümde, bir önceki bölümde JSİ yöntemiyle incelenen A,B,C yapılar doğrusal elastik analiz yöntemiyle incelenmiştir. Bu analizler İde Statik paket programı kullanılarak yapılmıştır. JSİ yöntemi ile doğrusal elastik analiz yöntemi sonuçları karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Doğrusal elastik analiz yönteminin amacı, mevcut veya güçlendirilmiş binaların deprem performansını belirlenmesidir. Deprem bölgelerinde bulunan mevcut ve güçlendirilecek tüm binalar ve bina türü yapıların deprem etkileri altındaki performanslarının değerlendirilmesinde doğrusal elastik analiz yönteminin kullanılmasını deprem yönetmeliği [12] şart koşturmaktadır.

### **4.1. Kesit Hasar Sınırları**

Sünek elemanlar için kesit düzeyinde üç sınır durum tanımlanmıştır. Bunlar Minimum Hasar Sınırı (MN), Güvenlik Sınırı (GV) ve Göçme Sınırı (GÇ)'dir. Minimum hasar sınırı ilgili kesitte elastik ötesi davranışın başlangıcını, güvenlik sınırı kesitin dayanımını güvenli olarak sağlayabileceği elastik ötesi davranışın sınırını, göçme sınırı ise kesitin göçme öncesi davranışının sınırını tanımlamaktadır. Gevrek olarak hasar gören elemanlarda bu sınıflandırma geçerli değildir.



Şekil 4.1. Kesit hasar bölgeleri

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 [12].

## 4.2. Betonarme Binaların Deprem Performansı

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

### 4.2.1. Hemen kullanım performans düzeyi

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

#### 4.2.2. Can güvenliği performans düzeyi

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

- a) Herhangi bir katta, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda, ikincil (yatay yük taşıyıcı sisteminde yer almayan) kirişler hariç olmak üzere, kirişlerin en fazla %30'u ve kolonların aşağıdaki (b) paragrafında tanımlanan kadarı İleri Hasar Bölgesi'ne geçebilir.
- b) İleri Hasar Bölgesi'ndeki kolonların, her bir katta kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine toplam katkısı %20'nin altında olmalıdır. En üst katta İleri Hasar Bölgesi'ndeki kolonların kesme kuvvetleri toplamının, o kattaki tüm kolonların kesme kuvvetlerinin toplamına oranı en fazla %40 olabilir.
- c) Diğer taşıyıcı elemanların tümü Minimum Hasar Bölgesi veya Belirgin Hasar Bölgesi'ndedir. Ancak, herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden Minimum Hasar Sınırı aşılmış olan kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetlerinin, o kattaki tüm kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine oranının %30'u aşmaması gerekir

#### 4.2.3. Göçme öncesi performans düzeyi

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

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

- b) Diğer taşıyıcı elemanların tümü Minimum Hasar Bölgesi, Belirgin Hasar Bölgesi veya İleri Hasar Bölgesi'ndedir. Ancak, herhangi bir katta alt ve üst kesitlerinin ikisinde birden Minimum Hasar Sınırı aşılmış olan kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetlerinin, o kattaki tüm kolonlar tarafından taşınan kesme kuvvetine oranının %30'u aşmaması gerekir.
- c) Binanın mevcut durumunda kullanımı can güvenliği bakımından sakıncalıdır.

#### 4.2.4 Göçme durumu

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

#### 4.3. Binalar İçin Hedeflenen Performans Düzeyleri

Yeni yapılacak binalar için DBYBHY-2007'de tanımlanan ivme spektrumu, 50 yılda aşılma olasılığı %10 olan depremi esas almaktadır. Bu deprem düzeyine ek olarak, mevcut binaların değerlendirilmesinde ve güçlendirme tasarımında kullanılmak üzere ayrıca aşağıda belirtilen iki farklı deprem düzeyi tanımlanmıştır:

- 50 yılda aşılma olasılığı %50 olan depremin ivme spektrumunun ordinatları, DBYBHY-2007[12]'de tanımlanan spektrumun ordinatlarının yaklaşık yarısı olarak alınacaktır.
- 50 yılda aşılma olasılığı %2 olan depremin ivme spektrumunun ordinatları ise DBYBHY-2007'de tanımlanan spektrumun ordinatlarının yaklaşık 1.5 katı olarak kabul edilmiştir.

Mevcut veya güçlendirilecek binaların deprem performanslarının belirlenmesinde esas alınacak deprem düzeyleri ve bu deprem düzeylerinde binalar için öngörülen minimum performans hedefleri Tablo 4.1'de verilmiştir[12].

Tablo 4.1. Farklı dep. düzeylerinde binalar için öngörülen min. performans hedefleri [12]

Binanın Kullanım Amacı ve Türü	Deprem Aşılma Olasılığı		
	50 yılda % 50	50 yılda % 10	50 yılda % 2
Deprem Sonrası Kullanımı Gereken Binalar: Hastaneler, sağlık tesisleri, itfaiye binaları, haberleşme ve enerji tesisleri, ulaşım tesisleri, 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

#### 4.4. İncelenecek Yapı Hakkında Genel Bilgi

4 Katlı Betonarme Huzurevi Binası

Mevcut Bina Sistemi üç farklı çerçeve sistemi için analiz yapılacaktır. (Yalnız çerçeve, çerçeve + perde, çerçeve + perde + kısa kolonlu yapı sistemleri)

Binanın projesi: VAR

X-Doğrultusu: 5 aks

Y-Doğrultusu: 8 aks bulunmaktadır.

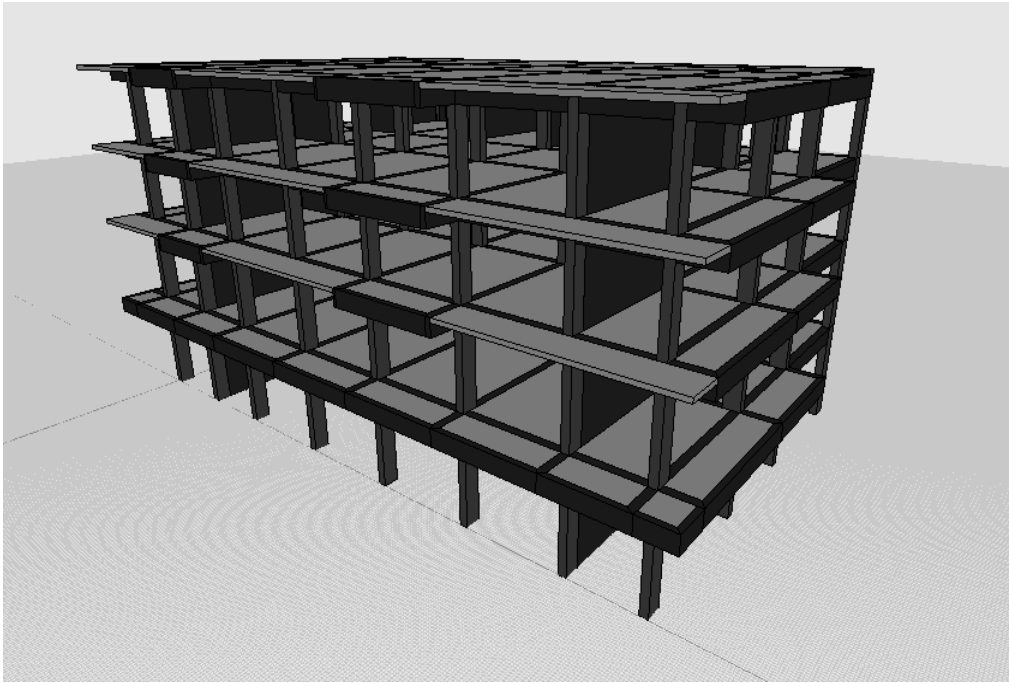
Hedeflenen performans düzeyi: Hemen Kullanım (HK)

Kat yükseklikleri: 4,0 – 3,4 – 3,0 m

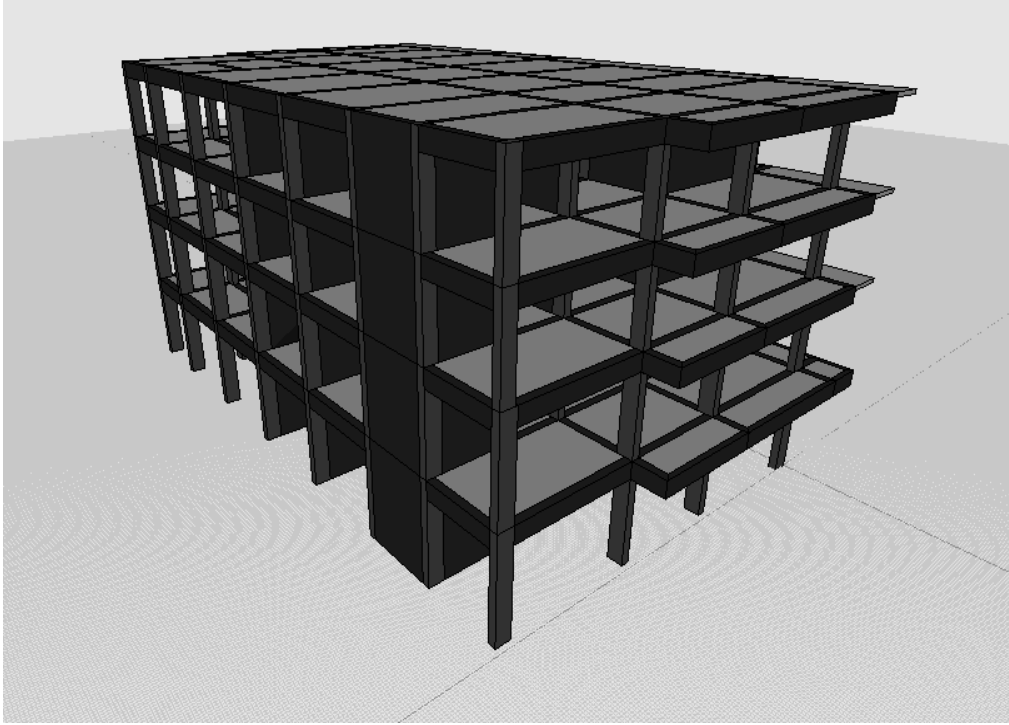
Kolonlar ve kirişler katlar arasında farklılık göstermektedir.

Kiriş sistemi değişkendir.

Yapıya ait kat planları ve kesitler bölüm 3’de verilmiştir.



Şekil 4.2. B,C Yapılarına ait perspektif



Şekil 4.2. B,C Yapılarına ait perspektif

#### **4.5. A, B ve C Yapısının Doğrusal Elastik Analiz Yöntemi (DEA) ile İncelenmesi**

İncelenen yapılar aşağıda sırasıyla verilmiştir. Yapıya ait analiz parametreleri ve paket programdan alınan veriler verilmiştir.

##### **4.5.1. A Yapısı (mevcut durum)'nın dea yöntemiyle incelenmesi**

A Yapısı Analiz Parametreleri

Performans Analiz Yöntemi: Mod Birleştirme

Yapının Bilgi Düzeyi: Kapsamlı

Yapı önem katsayısı: 1,4

İvme spektrum ordinat çarpanı 1 olarak alınmıştır.

Yukarıdaki veriler kullanılarak A yapısının doğrusal elastik analizi yapılmış ve sonuçlar Tablo 4.2.a – 4.2.b.'de özetlenmiştir.



Tablo 4.2.a. A (mevcut yapı) yapısı deprem yüklemesi E(+X) dea ile yapı performans raporu

KAT	Yapı Elemanı	Minimum Hasar Bölgesi		Belirgin Hasar Bölgesi		İleri Hasar Bölgesi		Göçme Durumu	
1	Kirişler	65	%77	17	%20	2	%2	-	-
	Kolonlar	-	-	29	%85	3	%9	2	%6
2	Kirişler	52	%73	19	%27	-	-	-	-
	Kolonlar	-	-	34	%100	-	-	-	-
3	Kirişler	56	%79	14	%20	-	%1	-	-
	Kolonlar	-	-	34	%100	-	-	-	-
4	Kirişler	71	%100	-	-	-	-	-	-
	Kolonlar	21	%62	13	%38	-	-	-	-

Tablo 4.2.b. A (mevcut yapı) yapısı deprem yüklemesi E(+Y) dea ile yapı performans raporu

KAT	Yapı Elemanı	Minimum Hasar Bölgesi		Belirgin Hasar Bölgesi		İleri Hasar Bölgesi		Göçme Durumu	
1	Kirişler	64	%76	18	%21	2	%2	-	-
	Kolonlar	-	-	31	%91	3	%9	-	-
2	Kirişler	51	%72	20	%28	-	-	-	-
	Kolonlar	-	-	34	%100	-	-	-	-
3	Kirişler	55	%77	16	%23	-	-	-	-
	Kolonlar	-	-	34	%100	-	-	-	-
4	Kirişler	71	%100	-	-	-	-	-	-
	Kolonlar	-	-	34	%100	-	-	-	-

Deprem yönetmeliğinde HK seviyesini sağlama şartı olarak;

- Kirişlerin dışındaki tüm taşıyıcı elemanlarının tamamının Minimum Hasar Bölgesi'nde olması
- herhangi bir katta, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda kirişlerin en fazla %10'u Belirgin Hasar Bölgesi'ne geçebilmesi

bulunmaktadır. Dolayısıyla Tablo 4.2.a – 4.2.b incelendiğinde bu şartın sağlanmadığı görülmektedir. Ayrıca ileri hasar bölgesinde ve göçme bölgesinde taşıyıcı elemanlar bulunduğundan yapının performans düzeyi Göçme Durumu olarak belirlenmiştir.

Yapı Performansı

Deprem Yüklemesi E(+X): Göçme Durumu

Deprem Yüklemesi E(+Y): Göçme Durumu

#### 4.5.2. B yapısı (güçlendirilmiş yapı durumu)'nın d.e.a yöntemiyle incelenmesi

B Yapısı Analiz Parametreleri

Performans Analiz Yöntemi: Mod Birleştirme

Yapının Bilgi Düzeyi: Kapsamlı

Yapı önem katsayısı: 1,4

İvme spektrum ordinat çarpanı 1 olarak alınmıştır.

Tablo 4.3.a. B yapısı (güçlen. yapı) deprem yüklemesi E(+X) dea ile yapı performans raporu

KAT	Yapı Elemanı	Minimum Hasar Bölgesi		Belirgin Hasar Bölgesi		İleri Hasar Bölg.	Göçme Durumu
		Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)		
1	Kirişler	79	%95	4	%5	-	-
	Kolonlar	34	%100	-	-	-	-
	Perdeler	11	%100	-	-	-	-
2	Kirişler	66	%94	4	%6	-	-
	Kolonlar	34	%100	-	-	-	-
	Perdeler	11	%100	-	-	-	-
3	Kirişler	66	%94	4	%6	-	-
	Kolonlar	32	%94	2	%6	-	-
	Perdeler	11	%100	-	--	--	-
4	Kirişler	70	%100	-	-	-	-
	Kolonlar	22	%65	12	%35	-	-
	Perdeler	11	%100	-	-	-	-

Tablo 4.3.b. B yapısı (güçlen. yapı) deprem yüklemesi E(+Y) dea ile yapı performans raporu

KAT	Yapı Elemanı	Minimum Hasar Bölgesi		Belirgin Hasar Bölgesi		İleri Hasar Bölg.	Göçme Durumu
		Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)		
1	Kirişler	83	%100	-	-	-	-
	Kolonlar	34	%100	-	-	-	-
	Perdeler	11	%100	-	-	-	-
2	Kirişler	68	%97	2	%3	-	-
	Kolonlar	34	%100	-	-	-	-
	Perdeler	11	%100	-	-	-	-
3	Kirişler	69	%99	1	%1	-	-
	Kolonlar	34	%100	2	%6	-	-
	Perdeler	11	%100	-	-	-	-
4	Kirişler	68	%97	2	%3	-	-
	Kolonlar	34	%100	-	-	-	-
	Perdeler	11	%100	-	-	-	-

Deprem yönetmeliğinde HK seviyesini sağlama şartı olarak;

- Kirişlerin dışındaki tüm taşıyıcı elemanlarının tamamının Minimum Hasar Bölgesi'nde olması
- herhangi bir katta, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda kirişlerin en fazla %10'u Belirgin Hasar Bölgesi'ne geçebilmesi bulunmaktadır. Dolayısıyla Tablo 4.3.a – 4.3.b incelendiğinde bu şartın sağlanmadığı görülmektedir.

B yapısının DEA yöntemi ile JSİ yöntemi şartın X doğrultusu için sağlanmadığı fakat Y doğrultusu için sağlandığı görülmektedir. Bölüm 3'de elde edilen sonuçlar karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edilmiştir. JSİ yöntemiyle yapının performans durumu değil toptan göçme olup olmadığı belirlenmektedir. Dolayısıyla her iki yöntem sonucunda yapının göçmediği ortaya konmuştur.

#### Yapı Performansı

Deprem Yüklemesi E(+X): Can Güvenliği

Deprem Yüklemesi E(+Y): Hemen Kullanım

#### 4.5.3. C yapısı (kısa kolonlu durum)'nın d.e.a yöntemiyle incelenmesi

C Yapısı Analiz Parametreleri

Performans Analiz Yöntemi: Mod Birleştirme

Yapının Bilgi Düzeyi: Kapsamlı

Yapı önem katsayısı: 1,4

İvme spektrum ordinat çarpanı 1 olarak alınmıştır.

Tablo 4.4.a C yapısı (kısa kolonlu) deprem yüklemesi E(+X) dea ile yapı performans raporu

KAT	Yapı Elemanı	Minimum Hasar Bölgesi		Belirgin Hasar Bölgesi		İleri Hasar Bölg.	Göçme Durumu
1	Kirişler	79	%95	4	%5	-	-
	Kolonlar	34	%100	-	-	-	-
	Perdeler	11	%100	-	-	-	-
2	Kirişler	66	%94	4	%6	-	-
	Kolonlar	34	%100	-	-	-	-
	Perdeler	11	%100	-	-	-	-
3	Kirişler	62	%90	8	%10	-	-
	Kolonlar	30	%92	4	%8	-	-
	Perdeler	11	%100	-	-	-	-
4	Kirişler	70	%100	-	-	-	-
	Kolonlar	20	%63	14	%37	-	-
	Perdeler	11	%100	-	-	-	-

Tablo 4.4.b. C yapısı (kısa kolonlu) deprem yüklemesi E(+Y) dea ile yapı performans raporu

KAT	Yapı Elemanı	Minimum Hasar Bölgesi		Belirgin Hasar Bölgesi		İleri Hasar Bölg.	Göçme Durumu
		Adet	Oran (%)	Adet	Oran (%)		
1	Kirişler	83	%100	4	%5	-	-
	Kolonlar	34	%100	-	-	-	-
	Perdeler	11	%100	-	-	-	-
2	Kirişler	68	%97	2	%3	-	-
	Kolonlar	34	%100	-	-	-	-
	Perdeler	11	%100	-	-	-	-
3	Kirişler	69	%99	1	%1	-	-
	Kolonlar	34	%100	2	%6	-	-
	Perdeler	11	%100	-	-	-	-
4	Kirişler	70	%100	-	-	-	-
	Kolonlar	22	%65	12	%35	-	-
	Perdeler	11	%100	-	-	-	-

Deprem yönetmeliğinde HK seviyesini sağlama şartı olarak;

- Kirişlerin dışındaki tüm taşıyıcı elemanlarının tamamının Minimum Hasar Bölgesi'nde olması
- herhangi bir katta, uygulanan her bir deprem doğrultusu için yapılan hesap sonucunda kirişlerin en fazla %10'u Belirgin Hasar Bölgesi'ne geçebilmesi bulunmaktadır. Dolayısıyla Tablo 4.4.a – 4.4.b incelendiğinde bu şartın sağlanmadığı görülmektedir.

C yapısının DEA yöntemi ile JSİ yöntemi şartın X ve Y doğrultusu için sağlanmadığı görülmektedir. Bölüm 3'de elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edilmiştir. JSİ yöntemiyle yapının performans durumu değil toptan göçme olup olmadığı belirlenmektedir.

#### Yapı Performansı

Deprem Yüklemesi E(+X): Can Güvenliği

Deprem Yüklemesi E(+Y): Can Güvenliği

## **BÖLÜM 5. JAPON SİSMİK İNDEKS YÖNTEMİYLE KAT ALIMININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Ülkemizdeki yapı stoku genel olarak incelendiğinde, mevcut deprem yönetmeliklerini karşılamamaktadır. Mevcut yapıların depreme karşı güvenli hale getirilmesi çalışmalarında önerilen yaklaşımlardan biri de kat alımı yöntemidir. Bu bölümde kat adedinin değişimine bağlı olarak yapının deprem güvenliklerinin değişimi incelenmiştir.

Bu bölümde Japon Sismik Yöntemi kullanılarak az hasar görmüş veya hasarsız binaların kat alımı yöntemiyle, kat değişiminin binanın deprem güvenliğine etkisi gösterilmiştir.

### **5.1. Yapının Normal Kat Adedine Sahip Değerlendirilmesi**

Binamızın kendi kat adedi 4 katlıdır ve buna göre çözüm yapılmıştır. Binamızın kat sayısını önce 6, 5 ve 3 katlı olarak ve 1.değerlendirme seviyesine göre çözülecektir. Bu bölümde yapının normal kat adedine göre çözümü yapılmıştır, ara işlemler Ek-B' de verilmiştir. Yapıya ait kat planları aşağıda verilmiştir.

Yapıya ait genel bilgiler

Binan Yeri: Sakarya

Ada-Parsel: 75-50

Malzeme: BÇI, BS16

Zemin Emniyet Gerilmesi:  $\sigma_{em}=8,0 \text{ t/m}^2$

Yapı Önem Katsayısı(I): 1 (Konut)

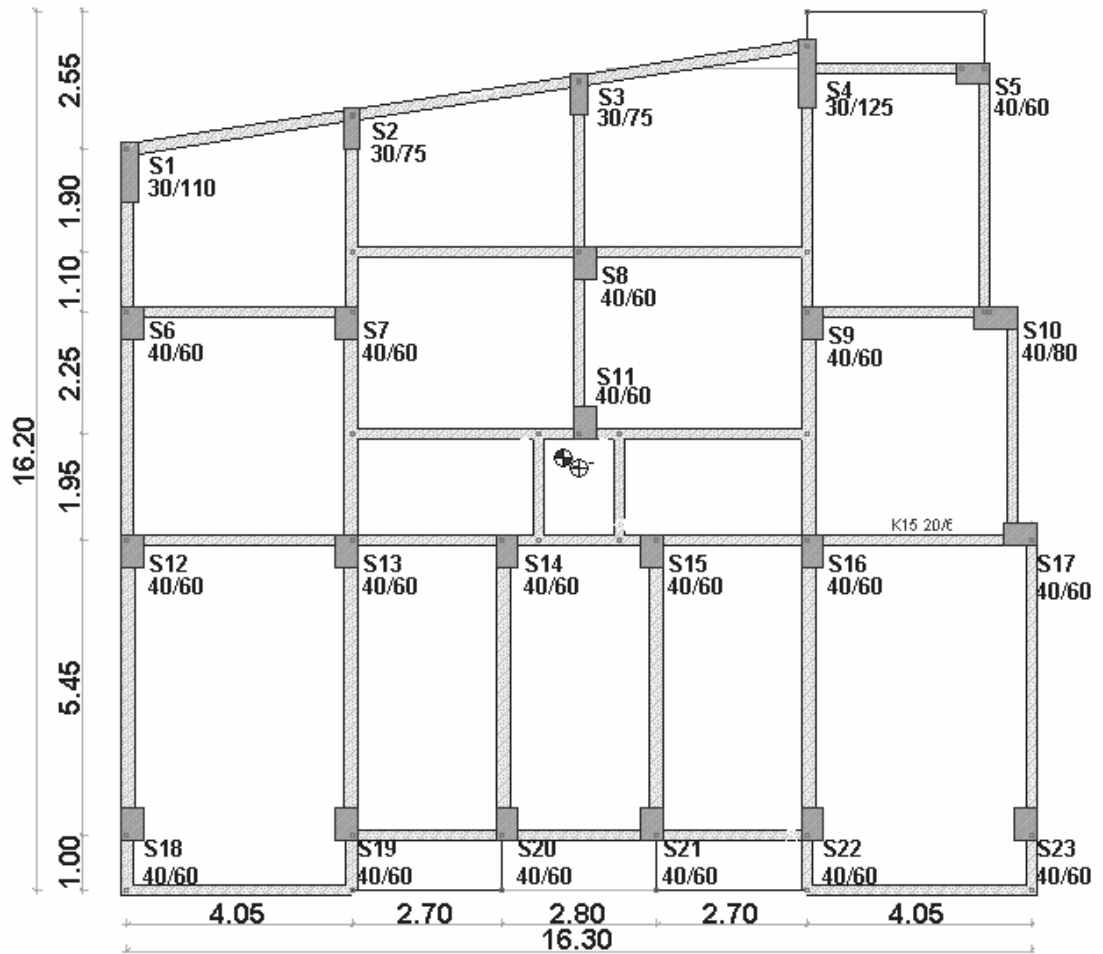
Süneklik Düzeyi: Normal

Deprem Bölgesi: 1. Derece

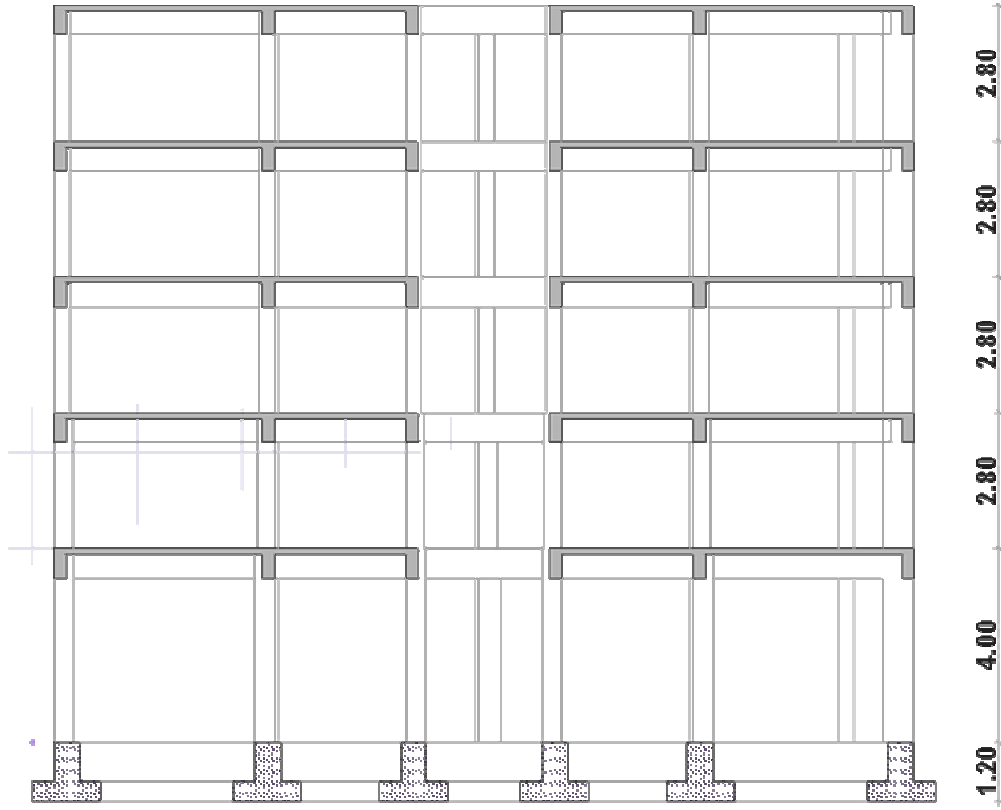
Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı(R):4

Etkin İvme Katsayısı( $A_0$ ):0.40g

Spektrum Karakteristik Periyotları:  $T_A = 0.15sn$   $T_B = 0.40sn$



Şekil 5.1. D, E, F ve G yapılarına ait kat planı (kesitler cm, boyutlar m olarak verilmiştir)



Şekil 5.2. D, E, F ve G yapılarına ait kesit (birimler m'dir.)



Tablo 5.1. D yapısı 1. değerlendirme seviyesi X yönü ara hesapları

KATLAR	$A_{c1}$	$A_{c2}$	$f_c$	W	$C_c$
1	3200	54750	160	1233600	0,2692
2	7800	47950	160	925200	0,3576
3	6600	42275	160	616800	0,4694
4	5400	38950	160	308400	0,8473

D yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 1. kısmına göre belirtilen kolonların

1. Değerlendirme seviyesi X yönü  $C_c$  nihai dayanım değerleri verilmiştir.

Tablo 5.2. D yapısı 1. değerlendirme seviyesi X yönü  $I_s$  değerleri

KAT	n	i	$C_w$	$a_1$	$C_c$	$F_w$	$E_0$	$S_D$	T	$I_s$
1.KAT	4	1	0	1	0,2692	1	0,2693	1	0,8	0,2154
2.KAT	4	2	0	1	0,3576	1	0,2981	1	0,8	0,2385
3.KAT	4	3	0	1	0,4694	1	0,3353	1	0,8	0,2682
4.KAT	4	4	0	1	0,8473	1	0,5296	1	0,8	0,4237

D yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 2. kısmına göre belirtilen katların  $E_0$

(temel sismik indeks) 3. kısmına göre belirtilen katların  $S_D$ , T,  $I_s$  indeksleri

1.Değerlendirme seviyesi X yönü değerleri verilmiştir.

Tablo 5.3. D yapısı 1. değerlendirme seviyesi Y yönü ara hesaplar

KATLAR	$A_{c1}$	$A_{c2}$	$f_c$	W	$C_c$
1	11550	46400	160	1233600	0,2855
2	47950	7800	160	925200	0,4618
3	42275	6600	160	616800	0,6082
4	36150	8200	160	308400	1,0866

D yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 1. kısmına göre belirtilen kolonların

1. Değerlendirme seviyesi Y yönü  $C_c$  nihai dayanım değerleri verilmiştir.

Tablo 5.4. D yapısı 1. değerlendirme seviyesi Y yönü  $I_s$  değerleri

KAT	n	i	$C_w$	$a_1$	$C_c$	$F_w$	$E_0$	$S_D$	T	$I_s$
1.KAT	4	1	0	1	0,28554	1	0,2855	1	0,8	0,2284
2.KAT	4	2	0	1	0,46186	1	0,3849	1	0,8	0,3079
3.KAT	4	3	0	1	0,60824	1	0,4345	1	0,8	0,3476
4.KAT	4	4	0	1	1,08664	1	0,6792	1	0,8	0,5433

D yapısına ait yukarıdaki tabloda Şekil 2.4' ün 2. kısmına göre belirtilen katların  $E_0$  (temel sismik indeks) 3. kısmına göre belirtilen katların  $S_D$ , T,  $I_s$  indeksleri 1.Değerlendirme seviyesi Y yönü değerleri verilmiştir.

## 5.2. Yapının 6 Kat Adedine Sahip Değerlendirilmesi

İncelediğimiz yapı normal kat adedi 4'tür. Burada kat adedini 6 kat olarak alınmıştır ve sadece X yönü için hesaplar yapılmıştır. Bu yapı E olarak adlandırılmış, yapının son iki katın statik sistemi 4. katınki gibi ele alınmıştır. Buna göre değerlendirilmiş sismik indeks değerleri Tablo 5.5'de verilmiştir.

Tablo 5.5. E yapısı 1. değerlendirme seviyesi X yönü ara hesapları

KAT	n	i	$A_{c1}$	$A_{c2}$	$f_c$	W	$C_w$	$a_1$	$C_c$	$F_w$	$E_0$	$S_D$	T	$I_s$
1.KAT	6	1	3200	54750	160	1850400	0	1	0,1795	1	0,1795	1	0,8	0,144
2.KAT	6	2	7800	47950	160	1542000	0	1	0,2146	1	0,1878	1	0,8	0,150
3.KAT	6	3	6600	42275	160	1233600	0	1	0,2347	1	0,1826	1	0,8	0,146
4.KAT	6	4	5400	38950	160	925200	0	1	0,2824	1	0,1977	1	0,8	0,158
5.KAT	6	5	5400	38950	160	616800	0	1	0,4237	1	0,2696	1	0,8	0,216
6.KAT	6	6	5400	38950	160	308400	0	1	0,8473	1	0,4943	1	0,8	0,395

### 5.3. Yapının 5 Kat Adedine Sahip Değerlendirilmesi

Burada kat adedini 5 kat olarak alınmıştır ve sadece X yönü için hesaplar yapılmıştır. Buna göre değerlendirilmiş sismik indeks değerleri Tablo 5.6' da verilmiştir.

Tablo 5.6. F yapısı 1. değerlendirme seviyesi X yönü  $I_s$  değerleri

KAT	n	i	$A_{c1}$	$A_{c2}$	$f_c$	W	$C_w$	$a_1$	$C_c$	$F_w$	$E_0$	$S_D$	T	$I_s$
1.KAT	5	1	3200	54750	160	1542000	0	1	0,2154	1	0,2154	1	0,8	0,172
2.KAT	5	2	7800	47950	160	1233600	0	1	0,2683	1	0,2347	1	0,8	0,188
3.KAT	5	3	6600	42275	160	925200	0	1	0,3129	1	0,2434	1	0,8	0,195
4.KAT	5	4	5400	38950	160	616800	0	1	0,4237	1	0,2966	1	0,8	0,237
5.KAT	5	5	5400	38950	160	308400	0	1	0,8473	1	0,5392	1	0,8	0,431

### 5.4. Yapının 3 Kat Adedine Sahip Değerlendirilmesi

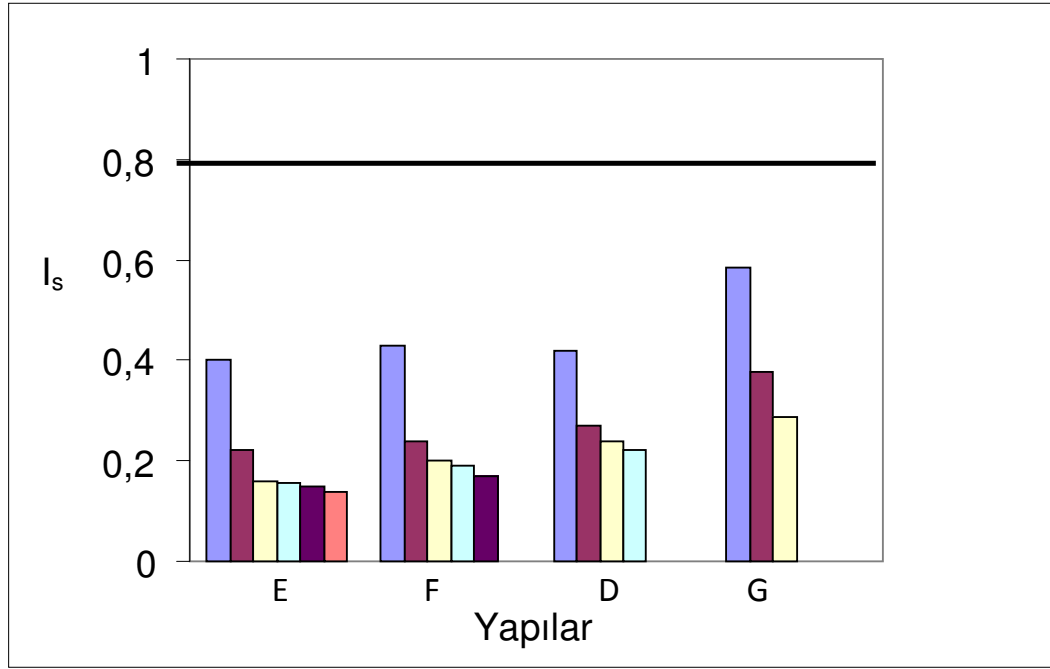
Burada kat adedini 3 kat olarak alınmıştır ve sadece X yönü için hesaplar yapılmıştır. Buna göre değerlendirilmiş sismik indeks değerleri Tablo 5.7' de verilmiştir.

Tablo 5.7. H yapısı 1. değerlendirme seviyesi X yönü  $I_s$  değerleri

KAT	n	i	$A_{c1}$	$A_{c2}$	$f_c$	W	$C_w$	$a_1$	$C_c$	$F_w$	$E_0$	$S_D$	T	$I_s$
1.KAT	3	1	3200	54750	160	925200	0	1	0,3591	1	0,3591	1	0,8	0,287
2.KAT	3	2	7800	47950	160	616800	0	1	0,5365	1	0,4694	1	0,8	0,376
3.KAT	3	3	6600	42275	160	308400	0	1	0,9388	1	0,7302	1	0,8	0,584

Aşağıda verilmiş olan Şekil 4.3'de kat adedinin değişmesine göre  $I_s$  (hesaplanmış sismik performans) indeksinin değişimi gösterilmiştir. Ele alınan yapıların tüm katları ayrı ayrı çizilmiştir. Dolayısıyla, E yapısı 6 katlı olduğundan 6 çubukla, G yapısı ise 3 katlı olduğundan 3 çubukla gösterilmiştir. Şekildeki grafikler incelendiğinde kat adedi artıkça sismik performansın azaldığı görülmektedir. Verilen grafikte  $I_s$  indeksi ile  $I_{s0}$  (gerekli sismik performans) indeksinin karşılaştırılması verilmiştir. Bu grafiği incelediğimizde  $I_{s0}$  indeksi sınır değeri 0,8 olarak

hesaplanmıştır. Kat adedi artıkça sınır değerden uzaklaştığı, kat adedi azaldıkça sınır değere yaklaştığı ve buna bağlı olarak da yapının güvenliğinin artığı görülmüştür.



Şekil 5.3. Kat adedine göre sismik performans değişimi

Ele alınan yapıda kat adedinin değişiminin yapının sismik performansına etkisi Japon Sismik Yöntemiyle incelenmiştir. Yapı mevcut haliyle 4 katlıdır, 3,5 ve 6 katlı olması hali ayrıca incelenmiştir. Bu inceleme sonucunda, kat adedinde değişikliklerine göre  $I_s$  değerleri D yapısı(4 katlı) X ve Y asal eksenlerine göre Tablo 5.2 ve 5.4'de, E yapısı (6 katlı) X asal eksenine Tablo 5.5'de, F yapısı (5 katlı) X asal eksenine Tablo 5.6'da ve H (3 katlı) X asal eksenine Tablo 5.7'de verilmiştir. Bu tablolardaki  $I_s$  değerlerini karşılaştırarak incelediğimizde ele alınan yapının kat adedi azaldıkça sismik performansının önemli oranlarda arttığı görülmüştür.

## BÖLÜM 6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Japon Sismik İndeks Yöntemi incelenmiş ve sayısal uygulamaları yapılmıştır. Ayrıca bu yöntem yardımıyla yapının kat adedinin deprem güvenliğine etkisi de çalışma kapsamı içine alınmıştır. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir:

Sayısal Uygulamalar bölümünde Sakarya'da mevcut olan huzurevi binası ele alınmıştır.

1. Yapılan uygulamalı örneklerde A yapısı mevcut yapı sistemi ile meydana gelecek deprem kuvvetlerini karşılayacak sismik performansa sahip olmadığı JSİ yöntemiyle ortaya konmuştur. Bu yapının deprem güvenliği belirsiz olduğu için daha ileri derecede inceleme yapılması ve bu inceleme sonucunda uygun güçlendirme yapılması gerekmektedir.
2. B yapısı A yapısının uygun bir şekilde güçlendirilmiş halidir. B yapısının, JSİ yöntemiyle yapılan incelenmesinde sismik performansında belirgin artış olduğu ortaya konmuştur.
3. Kısa kolon davranışının olumsuz etkisini incelemek amacıyla, kısa kolonlar oluşturulmuş yapı sistemine sahip C yapısı JSİ yöntemiyle çözülmüş ve sonuç olarak B yapısına göre sismik performansında belirgin bir azalma olduğu görülmüştür.
4. JSİ yöntemiyle DEA yöntemlerinden elde edilen sonuçlar karşılaştırılmış ve aynı sonuçlara varılmıştır. JSİ yapının performans durumu değil toptan göçme olup olmadığı belirlenmektedir. Dolayısıyla her iki yöntem sonucunda yapının göçmediği ortaya konmuştur.

5. Kat adedine bağlı olarak yapıların sismik performansları JSİ yöntemiyle incelenmiş ve yapıların katlarının azaldıkça sismik performansı arttığı ve buna bağlı olarak depreme karşı güvenliğinin arttığı görülmüştür.

Sonuç olarak bu çalışmada, mevcut yapıların uygun güçlendirilmesi veya kat alımı yöntemiyle sismik performanslarında artışların olduğu ve yapının depreme karşı güvenli hale geldiği görülmüştür. Ayrıca yapılarda kısa kolonların oluşturulması veya kat adedinin (buna bağlı olarak bina ağırlığı ) artırılması halinde sismik performanslarının azaldığı görülmüştür. Dolayısıyla yapıların depreme karşı güvenli olması için kısa kolon oluşturulmasında kaçınılmalı, perdelerin kullanımı artırılmalı ve yapının oturma alanlarına göre kat adetleri (kat ağırlıkları) düşük tutulmalıdır.

## KAYNAKLAR

- [1] ABYYHY (1998). Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ankara.
- [2] İLKİ, A., BODUROĞLU, H., ÖZDEMİR, P., BAYSAN, F., DEMİR, C. AND ŞİRİN, S. Mevcut ve Güçlendirilmiş Yapılar İçin Sismik İndeks Yöntemi ve Yapısal Çözümleme Sonuçlarının Karşılaştırılması, Beşinci Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı, Bildiri No: AT-119, 26-30 May 2003, İstanbul, Turkey.
- [3] ÇETİNKAYA, B., 2003, Mevcut Betonarme Yapıların Deprem Güvenliğinin Belirlenmesinde Kullanılan Yaklaşık Yöntemler, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye.
- [4] KÖMÜR, M., ALTAN, M., Determination Of Seismic Performance Index Of Rc Buildings By Using Fuzzy Logic, Journal of Technical-Online, Volume 4, Number:2-2005
- [5] BAYSAN, F.F., (2002). Mevcut Bir Binanın Deprem Güvenliğinin Yapısal Çözümleme ve Japon Sismik İndeks Yöntemi ile İncelenmesi, Bitirme Ödevi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Türkiye
- [6] FUKUYAMA, H. AND SUGANO, S., Japanese Seismic Rehabilitation of Concrete Buildings after the Hyogoken-Nanbu Earthquake Cement and Concrete Composites 22 (2000) 59-79
- [7] FUKUYAMA, H., TUMİALAN, J.G., AND MATSUZAKİ, T., Outline of the Japanese Guidelines for Seismic Retrofitting of RC Buildings using FRP Materials, Non-metallic reinforcement for Concrete Structures - FRPRCS-5, July, 16-18, 2001, Cambridge, UK.
- [8] TUMİALAN, G., H. FUKUYAMA, AND NANNİ, A., Overview of the Japanese Guidelines for Seismic Retrofitting of RC Columns Using FRP Materials, Structures 2001, May 21-23, 2001, Washington DC, USA.

- [9] Standard For Evaluation Of Seismic Capacity Of Existing Reinforced Concrete Buildings (1990). Japan Building Disaster Prevention Association, Tokyo.
- [10] TS500 (2000). Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- [11] ATC-21 (1988). Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook, Applied Technology Council, USA.
- [12] DBYBHY-(2007). Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Esaslar



## EKLER

### EK – A

Tablo A1. A yapısı 1.değerlendirme seviyesi X yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	A <sub>c</sub> Alan	f <sub>c</sub>	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMAN TİPİ	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	cm	—		—	cm <sup>2</sup>
1.KAT	S101	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S102	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S103	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S104	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S105	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S106	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S107	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S108	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S109	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S110	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S111	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S112	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S113	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S114	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S115	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S116	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S117	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S118	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S119	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S120	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S121	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S122	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S123	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S124	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S125	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S126	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S127	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S128	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S129	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S130	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S131	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S132	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S133	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S134	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800

Tablo A2. A yapısı 1.değerlendirme seviyesi X yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	A <sub>c</sub> Alan	f <sub>c</sub>	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMEN TİPİ	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	cm	—			
2.KAT	S201	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S202	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S203	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S204	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S205	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S206	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S207	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S208	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S209	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S210	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S211	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S212	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S213	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S214	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S215	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S216	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S217	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S218	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S219	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S220	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S221	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S222	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S223	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S224	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S225	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S226	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S227	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S228	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S229	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S230	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S231	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S232	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S233	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S234	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800

Tablo A3. A yapısı 1.değerlendirme seviyesi X yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan cm <sup>2</sup>	f <sub>c</sub> kgf/cm <sup>2</sup>	h <sub>0</sub> cm	h <sub>0</sub> /d —	DÜŞEY ELEMEN TİPİ	ALAN TİPİ —	TOPL. ALAN cm <sup>2</sup>
		cm	cm	cm							
3.KAT	S301	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S302	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S303	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S304	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S305	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S306	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S307	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S308	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S309	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S310	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S311	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S312	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S313	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S314	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S315	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S316	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S317	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S318	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S319	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S320	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S321	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S322	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S323	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S324	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S325	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S326	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S327	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S328	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S329	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S330	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S331	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S332	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S333	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S334	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000

(TOPL. ALAN: Alan tipi sütununda bulunan toplam Ac<sub>1</sub> veya toplam Ac<sub>2</sub> leri ifade etmektedir.)

Tablo A4. A yapısı 1.değerlendirme seviyesi X yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan	$f_c$	$h_0$	$h_0/d$	DÜŞEY ELEMAN TİPİ	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN cm <sup>2</sup>
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	cm	—		—	
4.KAT	S401	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S402	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S403	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S404	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S405	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S406	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S407	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S408	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S409	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S410	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S411	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S412	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S413	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S414	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S415	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S416	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S417	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S418	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S419	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S420	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S421	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S422	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S423	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S424	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S425	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S426	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S427	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S428	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S429	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S430	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S431	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S432	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S433	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S434	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000

(TOPL. ALAN: Alan tipi sütununda bulunan toplam A<sub>c1</sub> veya toplam A<sub>c2</sub> leri ifade etmektedir.)

Tablo A5. A yapısı 1.değerlendirme seviyesi Y yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan	f <sub>c</sub>	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMEN TİPİ	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	cm	—			
I.KAT	S101	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S102	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S103	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S104	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S105	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S106	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S107	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S108	30	60	57	1800	200	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S109	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S110	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S111	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S112	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S113	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S114	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S115	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S116	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S117	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S118	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S119	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S120	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S121	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S122	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S123	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S124	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S125	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S126	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S127	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S128	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S129	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S130	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S131	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S132	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S133	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S134	60	30	27	1800	200	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400

(TOPL. ALAN: Alan tipi sütununda bulunan toplam Ac<sub>1</sub> veya toplam Ac<sub>2</sub> leri ifade etmektedir.)

Tablo A6. A yapısı 1.değerlendirme seviyesi Y yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan	$f_c$	$h_0$	$h_0/d$	DÜŞEY ELEMAN TİPİ	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	cm	—			
2.KAT	S201	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S202	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S203	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S204	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S205	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S206	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S207	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S208	30	60	57	1800	200	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S209	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S210	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S211	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S212	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S213	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S214	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S215	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S216	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S217	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S218	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S219	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S220	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S221	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S222	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S223	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S224	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S225	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S226	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S227	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S228	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S229	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S230	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S231	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S232	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S233	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S234	60	30	27	1800	200	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400

(TOPL. ALAN: Alan tipi sütununda bulunan toplam A<sub>c1</sub> veya toplam A<sub>c2</sub> leri ifade etmektedir.)

Tablo A7. A yapısı 1.değerlendirme seviyesi Y yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan	f <sub>c</sub>	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMEN TİPİ	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	cm	—			
3.KAT	S301	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S302	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S303	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S304	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S305	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S306	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S307	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S308	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S309	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S310	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S311	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S312	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S313	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S314	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S315	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S316	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S317	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S318	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S319	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S320	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S321	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S322	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S323	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S324	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S325	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S326	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S327	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S328	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S329	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S330	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S331	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S332	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S333	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S334	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000

(TOPL. ALAN: Alan tipi sütununda bulunan toplam A<sub>c1</sub> veya toplam A<sub>c2</sub> leri ifade etmektedir.)

Tablo A8. A yapısı 1.değerlendirme seviyesi Y yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan	f <sub>c</sub>	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMEN TİPİ	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	cm	—			
4.KAT	S401	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S402	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S403	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S404	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S405	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S406	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S407	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S408	30	50	47	1500	200	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S409	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S410	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S411	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S412	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S413	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S414	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S415	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S416	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S417	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S418	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S419	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S420	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S421	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S422	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S423	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S424	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S425	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S426	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S427	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S428	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S429	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S430	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S431	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S432	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S433	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S434	50	30	27	1500	200	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000

(TOPL. ALAN: Alan tipi sütununda bulunan toplam Ac<sub>1</sub> veya toplam Ac<sub>2</sub> leri ifade etmektedir.)



Tablo A9. B yapısı güç. 1. değerlendirme seviyesi X yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMAN TİPİ	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	—		A <sub>c1</sub> ,A <sub>c2</sub> ,A <sub>w1</sub> , A <sub>w2</sub> ,A <sub>w3</sub>	cm <sup>2</sup>
1.KAT	S101	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S102	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S103	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S104	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S105	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S106	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S107	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S108	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S109	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S110	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S111	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S112	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S113	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S114	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S115	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S116	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S117	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S118	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S119	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S120	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S121	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S122	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S123	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S124	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S125	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S126	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S127	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S128	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S129	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S130	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S131	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S132	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S133	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S134	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
B101	200	25	22	5000	340	15,45	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
B102	25	270	267	6750	340	1,27	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
B103	200	25	22	5000	340	15,45	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P101	480	30	27	14400	340	12,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P102	480	30	27	14400	340	12,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P103	480	30	27	14400	340	12,59	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P104	480	30	27	14400	340	12,59	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P105	240	30	27	7200	340	12,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P106	340	30	27	10200	340	12,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P107	240	30	27	7200	340	12,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P108	340	30	27	10200	340	12,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	

Tablo A10. B yapısı güç. 1. değerlendirme seviyesi X yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMEN TİPİ	ALAN TİPİ A <sub>c1</sub> ,A <sub>c2</sub> ,A <sub>w1</sub> , A <sub>w2</sub> ,A <sub>w3</sub>	TOPL. ALAN cm <sup>2</sup>
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	—			
2.KAT	S201	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S202	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S203	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S204	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S205	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S206	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S207	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S208	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S209	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S210	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S211	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S212	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S213	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S214	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S215	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S216	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S217	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S218	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S219	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S220	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S221	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S222	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S223	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S224	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S225	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S226	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S227	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S228	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S229	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S230	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S231	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S232	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
S233	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800	
S234	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800	
B201	200	25	22	5000	280	12,73	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
B202	25	270	267	6750	280	1,05	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
B203	200	25	22	5000	280	12,73	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P201	480	30	27	14400	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P202	480	30	27	14400	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P203	480	30	27	14400	280	10,37	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P204	480	30	27	14400	280	10,37	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P205	240	30	27	7200	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P206	340	30	27	10200	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P207	240	30	27	7200	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P208	340	30	27	10200	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	

Tablo A11. B yapısı güç. 1. değerlendirme seviyesi X yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMEN TİPİ	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	—		A <sub>c1</sub> ,A <sub>c2</sub> ,A <sub>w1</sub> , A <sub>w2</sub> ,A <sub>w3</sub>	cm <sup>2</sup>
3.KAT	S301	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S302	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S303	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S304	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S305	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S306	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S307	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S308	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S309	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S310	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S311	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S312	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S313	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S314	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S315	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S316	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S317	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S318	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S319	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S320	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S321	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S322	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S323	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S324	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S325	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S326	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S327	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S328	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S329	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S330	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S331	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S332	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S333	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S334	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
B301	200	25	22	5000	240	10,91	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
B302	25	270	267	6750	240	0,90	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
B303	200	25	22	5000	240	10,91	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P301	480	30	27	14400	240	8,89	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P302	480	30	27	14400	240	8,89	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P303	480	30	27	14400	240	8,89	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P304	480	30	27	14400	240	8,89	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P305	240	30	27	7200	240	8,89	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P306	340	30	27	10200	240	8,89	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P307	240	30	27	7200	240	8,89	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P308	340	30	27	10200	240	8,89	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	

Tablo A12. B yapısı güç. 1. değerlendirme seviyesi X yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMEN TİPİ	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	—		A <sub>c1</sub> ,A <sub>c2</sub> ,A <sub>w1</sub> , A <sub>w2</sub> ,A <sub>w3</sub>	cm <sup>2</sup>
4.KAT	S401	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S402	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S403	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S404	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S405	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S406	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S407	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S408	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S409	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S410	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S411	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S412	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S413	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S414	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S415	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S416	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S417	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S418	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S419	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S420	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S421	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S422	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S423	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S424	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S425	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S426	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S427	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S428	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S429	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S430	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S431	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S432	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
S433	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000	
S434	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000	
B401	200	25	22	5000	240	10,91	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
B402	25	270	267	6750	240	0,90	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
B403	200	25	22	5000	240	10,91	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P401	480	30	27	14400	240	8,89	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P402	480	30	27	14400	240	8,89	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P403	480	30	27	14400	240	8,89	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P404	480	30	27	14400	240	8,89	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P405	240	30	27	7200	240	8,89	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P406	340	30	27	10200	240	8,89	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P407	240	30	27	7200	240	8,89	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P408	340	30	27	10200	240	8,89	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	

Tablo A13. B yapısı güç. 1. değerlendirme seviyesi Y yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMAN TİPİ	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	—		A <sub>c1</sub> ,A <sub>c2</sub> ,A <sub>w1</sub> , A <sub>w2</sub> ,A <sub>w3</sub>	cm <sup>2</sup>
1.KAT	S101	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S102	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S103	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S104	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S105	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S106	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S107	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S108	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S109	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S110	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S111	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S112	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S113	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S114	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S115	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S116	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S117	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S118	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S119	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S120	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S121	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S122	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S123	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S124	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S125	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S126	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S127	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S128	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S129	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S130	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S131	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S132	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S133	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S134	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
B101	25	200	197	5000	340	1,73	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
B102	270	25	22	6750	340	15,45	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
B103	25	200	197	5000	340	1,73	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P101	30	480	477	14400	340	0,71	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P102	30	480	477	14400	340	0,71	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P103	30	480	477	14400	340	0,71	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P104	30	480	477	14400	340	0,71	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P105	30	240	237	7200	340	1,43	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P106	30	340	337	10200	340	1,01	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P107	30	240	237	7200	340	1,43	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P108	30	340	337	10200	340	1,01	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	

Tablo A14. B yapısı güç. 1. değerlendirme seviyesi Y yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMAN TİPİ	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	—		A <sub>c1</sub> ,A <sub>c2</sub> ,A <sub>w1</sub> , A <sub>w2</sub> ,A <sub>w3</sub>	cm <sup>2</sup>
2.KAT	S201	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S202	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S203	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S204	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S205	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S206	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S207	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S208	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	46800
	S209	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S210	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S211	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S212	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S213	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S214	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S215	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S216	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S217	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S218	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S219	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S220	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S221	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S222	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S223	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S224	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S225	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S226	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S227	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S228	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S229	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S230	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S231	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S232	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
S233	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400	
S234	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400	
B201	25	200	197	5000	280	1,42	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
B202	270	25	22	6750	280	12,73	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
B203	25	200	197	5000	280	1,42	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P201	30	480	477	14400	280	0,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P202	30	480	477	14400	280	0,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P203	30	480	477	14400	280	0,59	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P204	30	480	477	14400	280	0,59	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P205	30	240	237	7200	280	1,18	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P206	30	340	337	10200	280	0,83	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P207	30	240	237	7200	280	1,18	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P208	30	340	337	10200	280	0,83	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	

Tablo A15. B yapısı güç. 1. değerlendirme seviyesi Y yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON	b	D	d	Ac Alan	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMAN	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN
	ADI	cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	—	TİPİ	A <sub>c1</sub> ,A <sub>c2</sub> ,A <sub>w1</sub> , A <sub>w2</sub> ,A <sub>w3</sub>	cm <sup>2</sup>
3.KAT	S301	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S302	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S303	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S304	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S305	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S306	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S307	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S308	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S309	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S310	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S311	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S312	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S313	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S314	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S315	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S316	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S317	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S318	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S319	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S320	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S321	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S322	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S323	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S324	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S325	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S326	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S327	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S328	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S329	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S330	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S331	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S332	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S333	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S334	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	B301	25	200	197	5000	240	1,22	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800
	B302	270	25	22	6750	240	10,91	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350
B303	25	200	197	5000	240	1,22	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P301	30	480	477	14400	240	0,50	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P302	30	480	477	14400	240	0,50	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P303	30	480	477	14400	240	0,50	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P304	30	480	477	14400	240	0,50	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P305	30	240	237	7200	240	1,01	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P306	30	340	337	10200	240	0,71	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P307	30	240	237	7200	240	1,01	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P308	30	340	337	10200	240	0,71	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	

Tablo A16. B yapısı güç. 1. değerlendirme seviyesi Y yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan cm <sup>2</sup>	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMEN TİPİ	ALAN TİPİ A <sub>c1</sub> ,A <sub>c2</sub> ,A <sub>w1</sub> , A <sub>w2</sub> ,A <sub>w3</sub>	TOPL. ALAN cm <sup>2</sup>
		cm	cm	cm		cm	—			
4.KAT	S401	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S402	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S403	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S404	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S405	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S406	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S407	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S408	30	50	47	1500	240	5,11	NORMAL	A <sub>c1</sub>	39000
	S409	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S410	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S411	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S412	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S413	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S414	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S415	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S416	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S417	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S418	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S419	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S420	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S421	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S422	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S423	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S424	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S425	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S426	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S427	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S428	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S429	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S430	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S431	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S432	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S433	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	S434	50	30	27	1500	240	8,89	NORMAL	A <sub>c2</sub>	12000
	B401	25	200	197	5000	240	1,22	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800
	B402	270	25	22	6750	240	10,91	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350
	B403	25	200	197	5000	240	1,22	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800
	P401	30	480	477	14400	240	0,50	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350
P402	30	480	477	14400	240	0,50	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P403	30	480	477	14400	240	0,50	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P404	30	480	477	14400	240	0,50	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P405	30	240	237	7200	240	1,01	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P406	30	340	337	10200	240	0,71	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P407	30	240	237	7200	240	1,01	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P408	30	340	337	10200	240	0,71	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	



Tablo A17.C yapısı kısa kolonlu 1. değ. Seviyesi X yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	A <sub>c</sub> Alan	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMEN	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	—	TİPİ	A <sub>c1</sub> ,A <sub>c2</sub> ,A <sub>w1</sub> , A <sub>w2</sub> ,A <sub>w3</sub>	cm <sup>2</sup>
I.KAT	S101	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S102	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S103	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S104	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S105	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S106	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S107	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S108	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S109	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S110	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S111	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S112	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S113	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S114	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S115	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S116	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S117	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S118	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S119	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S120	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S121	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S122	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S123	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S124	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S125	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S126	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S127	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S128	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S129	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S130	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S131	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S132	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S133	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S134	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
B101	200	25	22	5000	340	15,45	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
B102	25	270	267	6750	340	1,27	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
B103	200	25	22	5000	340	15,45	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P101	480	30	27	14400	340	12,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P102	480	30	27	14400	340	12,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P103	480	30	27	14400	340	12,59	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P104	480	30	27	14400	340	12,59	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P105	240	30	27	7200	340	12,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P106	340	30	27	10200	340	12,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P107	240	30	27	7200	340	12,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P108	340	30	27	10200	340	12,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	

Tablo A18. C yapısı kısa kolonlu 1. değ. seviyesi X yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMAN TİPİ	ALAN TİPİ A <sub>c1</sub> ,A <sub>c2</sub> ,A <sub>w1</sub> , A <sub>w2</sub> ,A <sub>w3</sub>	TOPL. ALAN cm <sup>2</sup>
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	—			
2.KAT	S201	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S202	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S203	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S204	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S205	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S206	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S207	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S208	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S209	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S210	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S211	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S212	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S213	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S214	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S215	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S216	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S217	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S218	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S219	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S220	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S221	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S222	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S223	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S224	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S225	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S226	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S227	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S228	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S229	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S230	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S231	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S232	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S233	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
	S234	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	32400
B201	200	25	22	5000	280	12,73	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
B202	25	270	267	6750	280	1,05	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
B203	200	25	22	5000	280	12,73	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P201	480	30	27	14400	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P202	480	30	27	14400	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P203	480	30	27	14400	280	10,37	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P204	480	30	27	14400	280	10,37	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P205	240	30	27	7200	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P206	340	30	27	10200	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P207	240	30	27	7200	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P208	340	30	27	10200	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	

Tablo A19. C yapısı kısa kolonlu 1. değ. seviyesi X yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMEN	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	—	TİPİ	A <sub>c1</sub> ,A <sub>c2</sub> ,A <sub>w1</sub> , A <sub>w2</sub> ,A <sub>w3</sub>	cm <sup>2</sup>
3.KAT	S301	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S302	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S303	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S304	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S305	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S306	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S307	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S308	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S309	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S310	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S311	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S312	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S313	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S314	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S315	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S316	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S317	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S318	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S319	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S320	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S321	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S322	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S323	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S324	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S325	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S326	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S327	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S328	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S329	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S330	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S331	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S332	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S333	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S334	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
B301	200	25	22	5000	280	12,73	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
B302	25	270	267	6750	280	1,05	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
B303	200	25	22	5000	280	12,73	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P301	480	30	27	14400	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P302	480	30	27	14400	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P303	480	30	27	14400	280	10,37	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P304	480	30	27	14400	280	10,37	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P305	240	30	27	7200	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P306	340	30	27	10200	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P307	240	30	27	7200	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P308	340	30	27	10200	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	

Tablo A20. C yapısı kısa kolonlu 1. değ. seviyesi X yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMEN TİPİ	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN cm <sup>2</sup>
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	—		A <sub>c1</sub> ,A <sub>c2</sub> ,A <sub>w1</sub> , A <sub>w2</sub> ,A <sub>w3</sub>	
4.KAT	S401	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S402	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S403	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S404	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S405	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S406	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S407	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S408	60	30	27	1800	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	14400
	S409	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S410	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S411	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S412	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S413	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S414	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S415	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S416	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S417	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S418	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S419	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S420	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S421	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S422	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S423	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S424	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S425	30	80	77	2400	150	1,95	K.KOLON	A <sub>sc</sub>	19200
	S426	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S427	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S428	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S429	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S430	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S431	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S432	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S433	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
	S434	30	50	47	1500	280	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	27000
B401	200	25	22	5000	280	12,73	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
B402	25	270	267	6750	280	1,05	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
B403	200	25	22	5000	280	12,73	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P401	480	30	27	14400	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P402	480	30	27	14400	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P403	480	30	27	14400	280	10,37	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P404	480	30	27	14400	280	10,37	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P405	240	30	27	7200	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P406	340	30	27	10200	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P407	240	30	27	7200	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P408	340	30	27	10200	280	10,37	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	

Tablo A21. C yapısı kısa kolonlu 1. değ. seviyesi Y yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan cm <sup>2</sup>	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMAN TİPİ	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN cm <sup>2</sup>
		cm	cm	cm		cm	—		A <sub>c1</sub> ,A <sub>c2</sub> ,A <sub>w1</sub> , A <sub>w2</sub> ,A <sub>w3</sub>	
1.KAT	S101	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S102	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S103	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S104	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S105	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S106	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S107	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S108	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S109	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S110	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S111	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S112	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S113	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S114	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S115	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S116	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S117	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S118	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S119	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S120	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S121	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S122	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S123	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S124	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S125	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S126	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S127	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S128	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S129	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S130	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S131	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S132	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S133	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S134	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
B101	25	200	197	5000	340	1,73	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
B102	270	25	22	6750	340	15,45	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
B103	25	200	197	5000	340	1,73	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P101	30	480	477	14400	340	0,71	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P102	30	480	477	14400	340	0,71	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P103	30	480	477	14400	340	0,71	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P104	30	480	477	14400	340	0,71	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P105	30	240	237	7200	340	1,43	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P106	30	340	337	10200	340	1,01	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P107	30	240	237	7200	340	1,43	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P108	30	340	337	10200	340	1,01	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	

Tablo A22. C yapısı kısa kolonlu 1. değ. seviyesi Y yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan	h <sub>0</sub>	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMEN TİPİ	ALAN TİPİ	TOPL. ALAN
		cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	cm	—		A <sub>c1</sub> ,A <sub>c2</sub> ,A <sub>w1</sub> , A <sub>w2</sub> ,A <sub>w3</sub>	cm <sup>2</sup>
2.KAT	S201	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S202	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S203	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S204	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S205	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S206	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S207	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S208	30	60	57	1800	340	5,96	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S209	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S210	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S211	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S212	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S213	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S214	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S215	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S216	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S217	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S218	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S219	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S220	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S221	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S222	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S223	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S224	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S225	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S226	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S227	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S228	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S229	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S230	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S231	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
	S232	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400
S233	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400	
S234	60	30	27	1800	340	12,59	NORMAL	A <sub>c2</sub>	32400	
B201	25	200	197	5000	340	1,73	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
B202	270	25	22	6750	340	15,45	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
B203	25	200	197	5000	340	1,73	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P201	30	480	477	14400	340	0,71	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P202	30	480	477	14400	340	0,71	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P203	30	480	477	14400	340	0,71	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P204	30	480	477	14400	340	0,71	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P205	30	240	237	7200	340	1,43	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P206	30	340	337	10200	340	1,01	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P207	30	240	237	7200	340	1,43	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P208	30	340	337	10200	340	1,01	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	

Tablo A23. C yapısı kısa kolonlu 1. değ. seviyesi Y yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b cm	D cm	d cm	Ac Alan cm <sup>2</sup>	h <sub>0</sub> cm	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMAN TİPİ	ALAN TİPİ A <sub>c1</sub> ,A <sub>c2</sub> ,A <sub>w1</sub> , A <sub>w2</sub> ,A <sub>w3</sub>	TOPL. ALAN cm <sup>2</sup>
							—			
3.KAT	S301	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S302	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S303	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S304	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S305	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S306	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S307	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S308	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S309	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S310	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S311	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S312	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S313	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S314	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S315	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S316	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S317	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S318	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S319	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S320	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S321	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S322	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S323	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S324	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S325	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S326	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S327	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S328	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S329	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S330	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S331	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S332	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S333	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S334	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
B301	25	200	197	5000	280	1,42	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
B302	270	25	22	6750	280	12,73	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
B303	25	200	197	5000	280	1,42	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P301	30	480	477	14400	280	0,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P302	30	480	477	14400	280	0,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P303	30	480	477	14400	280	0,59	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P304	30	480	477	14400	280	0,59	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800	
P305	30	240	237	7200	280	1,18	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P306	30	340	337	10200	280	0,83	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P307	30	240	237	7200	280	1,18	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	
P308	30	340	337	10200	280	0,83	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350	

Tablo A24. C yapısı kısa kolonlu 1. değ. seviyesi Y yönü ara hesapları

GİRDİLER	KOLON ADI	b cm	D cm	d cm	Ac Alan cm <sup>2</sup>	h <sub>0</sub> cm	h <sub>0</sub> /d	DÜŞEY ELEMEN TİPİ	ALAN TİPİ A <sub>c1</sub> ,A <sub>c2</sub> ,A <sub>w1</sub> , A <sub>w2</sub> ,A <sub>w3</sub>	TOPL. ALAN cm <sup>2</sup>
							—			
4.KAT	S401	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S402	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S403	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S404	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S405	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S406	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S407	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S408	30	60	57	1800	280	4,91	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S409	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S410	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S411	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S412	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S413	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S414	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S415	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S416	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S417	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S418	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S419	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S420	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S421	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S422	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S423	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S424	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S425	80	30	27	2400	150	5,56	NORMAL	A <sub>c1</sub>	33600
	S426	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S427	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S428	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S429	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S430	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S431	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S432	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S433	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	S434	50	30	27	1500	280	10,37	NORMAL	A <sub>c2</sub>	27000
	B401	25	200	197	5000	280	1,42	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800
	B402	270	25	22	6750	280	12,73	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350
	B403	25	200	197	5000	280	1,42	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800
	P401	30	480	477	14400	280	0,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350
	P402	30	480	477	14400	280	0,59	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350
	P403	30	480	477	14400	280	0,59	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800
	P404	30	480	477	14400	280	0,59	PERDE	A <sub>w2</sub>	38800
	P405	30	240	237	7200	280	1,18	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350
	P406	30	340	337	10200	280	0,83	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350
	P407	30	240	237	7200	280	1,18	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350
	P408	30	340	337	10200	280	0,83	PERDE	A <sub>w1</sub>	70350



## Ek – B

Tablo B1. D yapısı 1. değerlendirme seviyesi X yönü ara hesapları

	KOLON	b	D	d	Ac	$f_c$	$h_0$	$h_0/d$	GÖÇME	ALAN	TOP.
	ADI				Alan					TIPI	
	—	cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	cm	—	—	—	cm <sup>2</sup>
<b>1.KAT</b>	S101	110	30	27	3300	160	350	12,963	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S102	75	30	27	2250	160	350	12,963	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S103	75	30	27	2250	160	350	12,960	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S104	125	30	27	3750	160	350	12,963	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S105	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S106	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S107	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S108	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S109	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S110	40	80	77	3200	160	350	4,5455	NORMAL	A <sub>e1</sub>	3200
	S111	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S112	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S113	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S114	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S115	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S116	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S117	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S118	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S119	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S120	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S121	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S122	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750
	S123	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>e2</sub>	54750

(TOPL. ALAN: Alan tipi sütununda bulunan toplam Ac<sub>1</sub> veya toplam A<sub>e2</sub> leri ifade etmektedir.)

Tablo B2. D yapısı 1. değerlendirme seviyesi X yönü ara hesapları

	KOLON ADI	b	D	d	Ac Alan	$f_c$	$h_0$	$h_0/d$	GÖÇME TIPI	ALAN TIPI	TOP. ALAN
	—	cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	cm	—	—	—	cm <sup>2</sup>
2.KAT	S201	100	30	27	3000	160	230	8,5185	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S202	70	30	27	2100	160	230	8,5185	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S203	70	30	27	2100	160	230	8,5185	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S204	125	30	27	3750	160	230	8,5185	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S205	40	60	57	2400	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S206	60	40	37	2400	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S207	60	40	37	2400	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S208	60	40	37	2400	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S209	60	40	37	2400	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S210	40	75	72	3000	160	230	3,1944	NORMAL	A <sub>c1</sub>	7800
	S211	55	40	37	2200	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S212	60	35	32	2100	160	230	7,1875	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S213	60	35	32	2100	160	230	7,1875	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S214	60	40	37	2400	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S215	60	40	37	2400	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S216	60	40	37	2400	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S217	40	60	57	2400	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	7800
	S218	60	40	37	2400	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S219	60	40	37	2400	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S220	60	40	37	2400	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S221	55	40	37	2200	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S222	55	40	37	2200	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950
	S223	55	40	37	2200	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	47950

Tablo B3. D yapısı 1. değerlendirme seviyesi X yönü ara hesapları

	KOLON	b	D	d	Ac	$f_c$	$h_0$	$h_0/d$	GÖÇME	ALAN	TOP.
	ADI				Alan				TIPI	TİPİ	ALAN
	—	cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	cm	—	—	—	cm <sup>2</sup>
<b>3.KAT</b>	S301	90	30	27	2700	160	230	8,5185	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S302	70	30	27	2100	160	230	8,5185	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S303	70	30	27	2100	160	230	8,5185	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S304	115	25	22	2875	160	230	10,455	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S305	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	6600
	S306	50	40	37	2000	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S307	50	30	27	1500	160	230	8,5185	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S308	50	40	37	2000	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S309	60	40	37	2400	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S310	40	70	67	2800	160	230	3,4328	NORMAL	A <sub>c1</sub>	6600
	S311	50	40	37	2000	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S312	60	30	27	1800	160	230	8,5185	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S313	60	30	27	1800	160	230	8,5185	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S314	50	40	37	2000	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S315	50	40	37	2000	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S316	50	40	37	2000	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S317	30	60	57	1800	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	6600
	S318	60	40	37	2400	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S319	60	40	37	2400	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S320	55	40	37	2200	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S321	50	40	37	2000	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S322	50	40	37	2000	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275
	S323	50	40	37	2000	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	42275

(TOPL. ALAN: Alan tipi sütununda bulunan toplam A<sub>c1</sub> veya toplam A<sub>c2</sub> leri ifade etmektedir.)

Tablo B4. D yapısı 1. değerlendirme seviyesi X yönü ara hesapları

	KOLON	b	D	d	Ac	$f_c$	$h_0$	$h_0/d$	GÖÇME	ALAN	TOP.
	ADI				Alan				TIPI	TIPI	ALAN
	—	cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	cm	—	—	—	cm <sup>2</sup>
<b>4.KAT</b>	S401	80	30	27	2400	160	230	8,51852	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S402	60	30	27	1800	160	230	8,51852	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S403	60	30	27	1800	160	230	8,51852	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S404	110	25	22	2750	160	230	10,4545	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S405	30	50	47	1500	160	230	4,89362	NORMAL	A <sub>c1</sub>	5400
	S406	50	40	37	2000	160	230	6,21622	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S407	40	30	27	1200	160	230	8,51852	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S408	40	40	37	1600	160	230	6,21622	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S409	50	40	37	2000	160	230	6,21622	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S410	40	60	57	2400	160	230	4,03509	NORMAL	A <sub>c1</sub>	5400
	S411	50	40	37	2000	160	230	6,21622	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S412	50	30	27	1500	160	230	8,51852	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S413	50	30	27	1500	160	230	8,51852	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S414	50	40	37	2000	160	230	6,21622	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S415	50	40	37	2000	160	230	6,21622	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S416	50	40	37	2000	160	230	6,21622	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S417	30	50	47	1500	160	230	4,89362	NORMAL	A <sub>c1</sub>	5400
	S418	50	40	37	2000	160	230	6,21622	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S419	60	40	37	2400	160	230	6,21622	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S420	50	40	37	2000	160	230	6,21622	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S421	50	40	37	2000	160	230	6,21622	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S422	50	40	37	2000	160	230	6,21622	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950
	S423	50	40	37	2000	160	230	6,21622	NORMAL	A <sub>c2</sub>	38950

Tablo B5. D yapısı 1. değerlendirme seviyesi Y yönü ara hesapları

	KOLON	b	D	d	Ac	$f_c$	$h_0$	$h_0/d$	GÖÇME	ALAN	TOP.
	ADI				Alan				Tipi	TIPI	ALAN
	—	cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	cm	—	—	—	cm <sup>2</sup>
1.KAT	S101	30	110	107	3300	160	350	3,2710	NORMAL	A <sub>c1</sub>	11550
	S102	30	75	72	2250	160	350	4,8611	NORMAL	A <sub>c1</sub>	11550
	S103	30	75	72	2250	160	350	4,8611	NORMAL	A <sub>c1</sub>	11550
	S104	30	125	122	3750	160	350	2,8689	NORMAL	A <sub>c1</sub>	11550
	S105	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S106	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S107	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S108	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S109	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S110	80	40	37	3200	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S111	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S112	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S113	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S114	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S115	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S116	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S117	60	40	37	2400	160	350	9,4595	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S118	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S119	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S120	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S121	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S122	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400
	S123	40	60	57	2400	160	350	6,1404	NORMAL	A <sub>c2</sub>	46400

Tablo B6. D yapısı 1. değerlendirme seviyesi Y yönü ara hesapları

	KOLON	b	D	d	Ac	$f_c$	$h_0$	$h_0/d$	GÖÇME	ALAN	TOP.
	ADI				Alan				Tipi	TIPI	ALAN
	—	cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	cm	—	—	—	cm <sup>2</sup>
2.KAT	S201	30	100	97	3000	160	230	2,3711	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S202	30	70	67	2100	160	230	3,4328	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S203	30	70	67	2100	160	230	3,4328	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S204	30	125	122	3750	160	230	2,3121	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S205	60	40	37	2400	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	7800
	S206	40	60	57	2400	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S207	40	60	57	2400	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S208	40	60	57	2400	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S209	40	60	57	2400	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S210	75	40	37	3000	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	7800
	S211	40	55	52	2200	160	230	4,4231	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S212	35	60	57	2100	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S213	35	60	57	2100	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S214	40	60	57	2400	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S215	40	60	57	2400	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S216	40	60	57	2400	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S217	60	40	37	2400	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	7800
	S218	40	60	57	2400	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S219	40	60	57	2400	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S220	40	60	57	2400	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S221	40	55	52	2200	160	230	4,4231	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S222	40	55	52	2200	160	230	4,4231	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950
	S223	40	55	52	2200	160	230	4,4231	NORMAL	A <sub>c1</sub>	47950

Tablo B7. D yapısı 1. değerlendirme seviyesi Y yönü ara hesapları

	KOLON	b	D	d	Ac	$f_c$	$h_0$	$h_0/d$	GÖÇME	ALAN	TOP.
	ADI				Alan				Tipi	TIPI	ALAN
	—	cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	cm	—	—	—	cm <sup>2</sup>
3.KAT	S301	30	90	87	2700	160	230	2,6437	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S302	30	70	67	2100	160	230	3,4328	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S303	30	70	67	2100	160	230	3,4328	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S304	25	115	112	2875	160	230	2,0536	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S305	50	40	37	2000	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	6600
	S306	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S307	30	50	47	1500	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S308	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S309	40	60	57	2400	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S310	70	40	37	2800	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	6600
	S311	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S312	30	60	57	1800	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S313	30	60	57	1800	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S314	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S315	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S316	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S317	60	30	27	1800	160	230	8,5185	NORMAL	A <sub>c2</sub>	6600
	S318	40	60	57	2400	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S319	40	60	57	2400	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S320	40	55	52	2200	160	230	4,4231	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S321	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S322	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275
	S323	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	42275

Tablo B8. D yapısı 1. değerlendirme seviyesi Y yönü ara hesapları

	KOLON	b	D	d	Ac	$f_c$	$h_0$	$h_0/d$	GÖÇME	ALAN	TOP.
	ADI				Alan				Tipi	TIPI	ALAN
	—	cm	cm	cm	cm <sup>2</sup>	kgf/cm <sup>2</sup>	cm	—	—	—	cm <sup>2</sup>
4.KAT	S401	30	80	77	2400	160	230	2,9870	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150
	S402	30	60	57	1800	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150
	S403	30	60	57	1800	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150
	S404	25	110	107	2750	160	230	2,1495	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150
	S405	50	30	27	1500	160	230	8,5185	NORMAL	A <sub>c2</sub>	8200
	S406	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150
	S407	30	40	37	1200	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	8200
	S408	40	40	37	1600	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	8200
	S409	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150
	S410	60	40	37	2400	160	230	6,2162	NORMAL	A <sub>c2</sub>	8200
	S411	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150
	S412	30	50	47	1500	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150
	S413	30	50	47	1500	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150
	S414	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150
	S415	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150
	S416	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150
	S417	50	30	27	1500	160	230	8,5185	NORMAL	A <sub>c2</sub>	8200
	S418	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150
	S419	40	60	57	2400	160	230	4,0351	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150
	S420	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150
	S421	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150
	S422	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150
	S423	40	50	47	2000	160	230	4,8936	NORMAL	A <sub>c1</sub>	36150



## ÖZGEÇMİŞ

Serdar TAYAN, 22.06.1982 de Ordu' da doğdu. İlk, orta ve lise eğitimini İstanbul'da tamamladı. 2001 yılında Fenerbahçe Lisesi'nden mezun oldu. Aynı yıl başladığı Sakarya Üniversitesi İnşaat Mühendisliği bölümünü 2005 yılında bitirdi. 2005 – 2007 yılları arasında özel bir firmada kontrol mühendisi olarak çalıştı. Şu anda Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde Yüksek Lisans eğitimine devam etmektedir.