

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

**ÇOK KATLI YAPILARIN 1997 DEPREM YÖNETMELİĞİNDE BELİRTİLEN
YÖNTEMLERE GÖRE DEPREM HESABI VE
YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI**

121 398

Nihat Ekinci

121398

YÜKSEK LİSANS TEZİ

(İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI)

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

DIYARBAKIR
ARALIK - 2002

T.C.
DİCLE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne
Diyarbakır

Bu çalışma, jürimiz tarafından İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalında YÜKSEK LİSANS tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyesinin Ünvanı, Adı Soyadı

Başkan : Prof. Dr. M. Sedat Hayalioğlu (Danışman)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Nizamettin Hamidi

Üye : Yrd. Doç. Dr. Halil Görgün

Yukarıdaki bilgilerin doğruluğunu onaylarım.

22 / 01 / 2003

Prof. Dr. Cefin AYTEKİN



TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Tez çalışmasının yürütülmesi süresince sabırla ve özveri ile çalışmalarımı yönlendiren, değerli birikimleriyle bu çalışmanın ortaya çıkmasında büyük emek harcayan hocam, Prof. Dr. M. Sedat Hayalioğlu'na en içten teşekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

Bölüm	Açıklama	Sayfa
	TEŞEKKÜR	I
	İÇİNDEKİLER	II
	TABLolar	V
	ŞEKİLLER	VII
	ÖZET	VIII
	ABSTRACT	IX
1	GİRİŞ	1
	1.1 Önceki Çalışmalar	1
2	YENİ DEPREM YÖNETMELİĞİ	3
	2.1 Temel Tanımlama ve Kavramlar	3
	2.1.1 Dinamik Serbestlik Derecesi	3
	2.1.2 Deprem Yüğü	3
	2.1.3 Doğal Titreşim Modları	5
	2.1.4 Taşıyıcı Sistem Davranışı	5
	2.1.5 Yapı Kütlesi	5
	2.1.6 Taşıyıcı Sistemin Doğal Periyodu	6
	2.1.7 Zemin – Yapı Etkileşimi	6
	2.1.8 Sönümlenme (ξ)	7
	2.1.9 Spectral İvme Katsayısı, A(T)	7
	2.1.10 Bina Önem Katsayısı, (I)	8
	2.1.11 İvme spektrumu	8
	2.1.12 Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı	9
	2.2 Genel İlke ve Kurallar	10
	2.2.1 Bina Taşıyıcı Sistemlerine İlişkin Genel İlkeler	10
	2.2.2 Deprem Yüğüne İlişkin Genel Kurallar	11
	2.2.3 Düzensiz Binaların Tanımı	11
	2.2.4 Düzensiz Binalara İlişkin Koşullar	12
	2.3 Hesap Yöntemleri	13
	2.3.1 Hesap Yönteminin Seçilmesi	14
3	EŞDEĞER DEPREM YÜĞÜ YÖNTEMİ	15
	3.1 Toplam Eşdeğer Deprem Yüğüünün Belirlenmesi	15
	3.2 Toplam Yapı Ağırlığı	15
	3.3 Katlara Etkiyen Eşdeğer Deprem Yüğülerinin Belirlenmesi	15
	3.4 Gözönüne Alınacak Yerdeğiştirme Bileşenleri ve Deprem Yüğülerinin Etkime Noktaları	17

	3.5	Binanın Birinci Doğal Titreşim Periyodunun Belirlenmesi	18
4		MOD BİRLEŞTİRME YÖNTEMİ	21
	4.1	Hareket Denklemi	21
	4.1.1	Titreşim Analizi	21
	4.2	İvme Spektrumu	21
	4.3	Gözönüne Alınacak Dinamik Serbestlik Dereceleri	22
	4.3.1	Kütle Eylemsizlik Momentlerinin Hesabı	22
	4.4	Hesaba Katılacak Yeterli Titreşim Modu Sayısı	23
	4.4.1	Modal Kütle Çarpanı	23
	4.4.2	Yerdeğiştirmelerin Hesabı	23
	4.5	Mod Katkılarının Birleştirilmesi	24
	4.6	Hesaplanan Büyüklüklere İlişkin Altsınır Değerleri	24
	4.7	Mod Birleştirme Yöntemi İle Analiz İçin Basit Bir Örnek	25
5		ZAMAN TANIM ALANINDA HESAP YÖNTEMLERİ	29
	5.1	EI-Centro Depremi İvme Kaydı	30
	5.2	Kobe Depremi İvme Kaydı	31
	5.3	Mexico City Deprem Kaydı	32
6		SAYISAL UYGULAMALAR	33
	6.1	A Planlı Yapı	33
	6.1.1	Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi Hesap Adımları	35
	6.1.2	Mod Birleştirme Yöntemi Hesap Adımları	39
	6.1.3	Zaman Tanım Alanında Analiz	43
	6.2	B Planlı Yapı	43
	6.2.1	Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi	45
	6.2.2	Mod Birleştirme Yöntemi Hesap Adımları	46
	6.2.3	Zaman Tanım Alanında Analiz	48
	6.3	C Planlı Yapı	50
	6.3.1	Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi	50
	6.3.2	Mod Birleştirme Yöntemi	52
	6.3.3	Zaman Tanım Alanında Analiz	52
7		YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI	54
	7.1	A Planlı Yapı	54
	7.2	B Planlı Yapı	55
	7.3	C Planlı Yapı	57
	7.4	Sonuçlar	58
8		SİMGELER	60

9	KAYNAKLAR	62
10	EK	64
	10.1 A Planlı Yapı Esdeğer Statik Yöntemi İçin Veri Dosyası	64
	10.2 B Planlı Yapı Mod Birleştirme Yöntemi İçin Veri Dosyası	70
	10.3 C Planlı Yapı TH Analiz İçin Veri Dosyası, Kobe Depremi	77
11	ÖZGEÇMİŞ	81



Tablolar:

Tablo 2.1	Spektrum Karakteristik Periyotları (T_a , T_b).....	7
Tablo 2.2	Etkin Yer İvmesi Katsayısı	7
Tablo 2.3	Bina Önem Katsayısı	8
Tablo 2.4	Düzensiz Binalar	11
Tablo 3.1	Hareketli Yük Katılım Katsayısı (n).....	15
Tablo 6.1	A Planlı Yapı Kolon Boyutları	33
Tablo 6.2	A Planlı Yapı Kat Ağırlıkları.....	35
Tablo 6.3	A Planlı Yapı Kat Fiktif Yükleri.....	36
Tablo 6.4	A Planlı Yapı Kat Deplasmanları	36
Tablo 6.5	A Planlı Yapı Kat Eşdeğer Deprem Yükleri	37
Tablo 6.6	A Planlı Yapı A1 ve B2 kontrolleri	37
Tablo 6.7	A Planlı Yapı Görelî Kat Ötelemeleri Kontrolü	38
Tablo 6.8	A Planlı Yapı İkinci Mertebe Etkileri Kontrolü, EDY	38
Tablo 6.9	A Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, EDY	39
Tablo 6.10	A Planlı Yapı Kat Eylemsizlik Momenti	39
Tablo 6.11	A Planlı Yapı Etkin Kütle Oranları	40
Tablo 6.12	A Planlı Yapı Spektral İvme Değerleri.....	40
Tablo 6.13	A Planlı Yapı İkinci Mertebe Etkileri Kontrolü, MBY	41
Tablo 6.14	A Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, MBY	41
Tablo 6.15	A Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, TH	43
Tablo 6.16	B Planlı Yapı A1 ve B2 kontrolleri	45
Tablo 6.17	B Planlı Yapı İkinci Mertebe Etkileri Kontrolü.....	45
Tablo 6.18	B Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, EDY.....	46
Tablo 6.19	B Planlı Yapı Kütle Eylemsizlik Momenti.....	46
Tablo 6.20	B Planlı Yapı Etkin Kütle Oranları	47
Tablo 6.21	B Planlı Yapı Spektral İvme Değerleri.....	47
Tablo 6.22	B Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, MBY	48
Tablo 6.23	B Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, TH	48
Tablo 6.24	C Planlı Yapı İkinci Mertebe Etkileri Kontrolü.....	50
Tablo 6.25	C Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, EDY.....	50
Tablo 6.26	C Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, MBY	52
Tablo 6.27	B Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, TH	52
Tablo 7.1	A Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları Karşılaştırılması, U.....	54
Tablo 7.2	B Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları Karşılaştırılması, U	56
Tablo 7.3	B Planlı Yapı Kat Kesme Kuvvetleri Karşılaştırılması.....	57

Tablo 7.4	C Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları Karşılaştırılması, U	57
Tablo 7.5	C Planlı Yapı Kat Kesme Kuvvetleri Karşılaştırması.....	58
Tablo 7.6	Deprem İvme Kayıtlarına Ait İstatiksel Değerler	58



Şekiller:

Şekil 2.1	Tek Katlı Tek Açıklıklı Bir Taşıyıcı Sistem ve Bunun Matematik Modeli.....	3
Şekil 2.2	Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası	4
Şekil 2.3	Spektrum Katsayısı	9
Şekil 2.4	Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı.....	10
Şekil 2.5	Burulma Düzensizliği	12
Şekil 2.6	Yöntem Seçimi Akış Şeması	14
Şekil 3.1	Katlara Etkiyen Deprem Yükleri	16
Şekil 3.2	Kütle Merkezinin Seçimi.....	18
Şekil 3.3	Fiktif Yük Dağılımı.....	19
Şekil 4.1	Kat Kütle Merkezi.....	22
Şekil 4.2	Üç Katlı Yapı.....	25
Şekil 4.3	Mod Şekilleri	27
Şekil 5.1	EI-Centro Deprem Kaydı	30
Şekil 5.2	Kobe Depremi İvme Kaydı	31
Şekil 5.3	Mexico City Deprem Kaydı.....	32
Şekil 6.1	A Planlı Yapı Kalıp Planı	34
Şekil 6.2	Master Nokta No. 517'ye Ait Yerdeğiştirmenin Zamana Göre Değişimi.....	42
Şekil 6.3	B Planlı Yapı Kalıp Planı	44
Şekil 6.4	Master Nokta No. 260'a Ait Yerdeğiştirmenin Zamana Göre Değişimi.....	49
Şekil 6.5	C Planlı Yapı Kalıp Planı.....	51
Şekil 6.6	Master Nokta No. 383'e Ait Yerdeğiştirmenin Zamana Göre Değişimi.....	53
Şekil 7.1	A Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanlarının Karşılaştırılması	54
Şekil 7.2	A Planlı Yapı Kat Kesme Kuvveti Karşılaştırması.....	55
Şekil 7.3	B Planlı Yapı Kat Deplasmanları Karşılaştırılması.....	56

ÖZET

Bu tez çalışmasında, 1998 yılında yürürlüğe giren Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik incelenmekte, kavramlar ve yaklaşımlar özetlenmektedir. Bu Deprem Yönetmeliğinin esas aldığı hesap yöntemleri planda ve düşeyde farklı üç çok katlı yapıya uygulanmıştır. Eşdeğer Deprem Yüğü, Mod Birleştirme ve Zaman Tanım Alanında Analiz Yöntemleri kullanılarak her bir yapının toplam kat kesme kuvvetleri ve kat yerdeğıştirmeleri hesaplanmıştır. Master düğüm noktalarına ait yerdeğıştirmeler de bulunmuş, değerler karşılaştırılmış ve sonuçlar grafiklerle açıklanmıştır. Tüm uygulamalar SAP2000 programı ile analiz edilmiştir.



ABSTRACT

In this thesis, The Regulations for Construction of Buildings in Disaster Areas, which came into force in 1998 is reviewed, and the concepts and methods are summarized. The design methods proposed by these earthquake regulations are applied to three structures different in terms of layout and height. The sum of shear forces and displacements of each floor for each structure are computed using equivalent earthquake loads, mode superposition methods and time history analysis. In addition, the displacements of master points are determined; the results are compared and shown in graphs. All examples are solved by SAP2000 Structural Analysis software.



1 GİRİŞ

2 Eylül 1997 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanan ve sonradan bazı değişiklikler eklenen "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkındaki Yönetmelik", diğer bir deyişle Deprem Yönetmeliği, deprem hareketine maruz kalacak bina ve bina türü yapıların depreme dayanıklı tasarımı ve yapımı için gerekli minimum koşulları tanımlamaktadır. Bu yönetmeliğe göre taşıyıcı sistemlerin boyutlandırılmasında esas teşkil eden kesit tesirlerinin bulunmasında üç farklı çözüm yöntemi önerilmekte ve her yöntem için üç boyutlu analiz yapılması zorunluluğu getirilmektedir.

Bu bölümde önceki çalışmalar hakkında kısa bir bilgi verilmektedir. İkinci bölümde başlıca kavramlar tanıtıldıktan sonra üçüncü bölümde hesap yöntemlerinden Eşdeğer Deprem Yüğü Yönteminin açıklanmasına geçilmiştir. Dördüncü bölümde ise Mod Birleştirme Yöntemi ayrıntılı bir biçimde adım adım tanıtılmaktadır. Beşinci bölüm Zaman Tanım Alanında Analiz konusuna ayrılmıştır.

Altıncı bölümde ise tamamen sayısal örnekler yer almaktadır. Belirtilen örnekler SAP2000 programı yardımıyla her bir yöntem için çözülmüş, toplam kat kesme kuvvetleri ve bu katlara ait yerdeğiştirmeler ile master düğüm noktası yerdeğiştirmeleri elde edilmiştir. Bulunan bu değerlerin yedinci ve son bölümde diyagramlarla karşılaştırılması yapılmıştır.

1.1 Önceki Çalışmalar

Deprem Yönetmeliğinin hazırlanmasından bu yana konu ile ilgili pekçok ayrıntılı çalışmalar yapılmıştır. Nitekim tez süresince bu kaynaklardan yararlanılmıştır.

Atımtay (2000), bu yönetmelikte kullanılan kavramların ve ilkelerin tanımlamalarını ve açıklamasını yapmış, bunların nasıl uygulandığını göstermiştir. Konunun daha anlaşılır olması açısından SAP90 programı ile pek çok örnek çözmüştür.

Benzer şekilde Özer (1998), depreme dayanıklı binalar için hesap kurallarının uygulanmasını seminerlerle ve kitapçıklarla anlatmıştır. Seminer notları, özellikle, deprem yönetmeliğinde tanımlanan Eşdeğer Deprem Yüğü yöntemi örneklerle ve adım adım açıklamıştır.

Aydinoğlu (1997), çok katlı yapıların yeni yönetmeliğe göre hesabını, periyotların karşılaştırılmasını basit örneklerle anlatmıştır.

Kasumov (1998), sismik kuvvetlerin değerlendirilmesi için önerilen metotların uygulama özelliklerini incelemiş, çeşitli örnekler vererek uygulama sınırlarını belirlemeye çalışmıştır.

Dündar ve Kıral (1998), hesap ilkelerinin adım adım uygulanmasına yönelik çalışmalarda bulunmuşlardır.

Celep ve Kumbasar (1998) yapı dinamiği ve deprem mühendisliği konusunu incelemiş, belli başlı deprem yönetmeliklerini, özellikle Eşdeğer Deprem Yükü hesap yöntemi bağlamında karşılaştırmalı olarak ele almıştır. .

Clough ve Penzien (1993), yapı dinamiğini ayrıntılı olarak incelemiş, tek ve çok serbestlik dereceli sistemlerin hareket denklemlerini çıkarmışlardır.

Bunlara ek olarak mühendislik dergilerinde yayımlanmış ve değişik seminerlerde sunulmuş makaleler bulunmaktadır. Amasralı (1996), Eski ve Yeni Yönetmeliğin karşılaştırmasını yapmış, zmen, Pala ve Gülay yeni deprem yönetmeliğini spektrum katsayısı bakımından değerlendirmiştir. Bunlara ek olarak, Gündüz ve elebi çok katlı yapıların spektral analizinde modal maksimum değerlerini birleştirme yöntemlerinin karşılaştırmalı olarak incelenmesi konusunda sayısal bir örnek vermişlerdir. Hasgür'n de deprem kayıtlarının spektrumlarının kullanımı konusunda ayrıntılı çalışması bulunmaktadır.

2 YENİ DEPREM YÖNETMELİĞİ

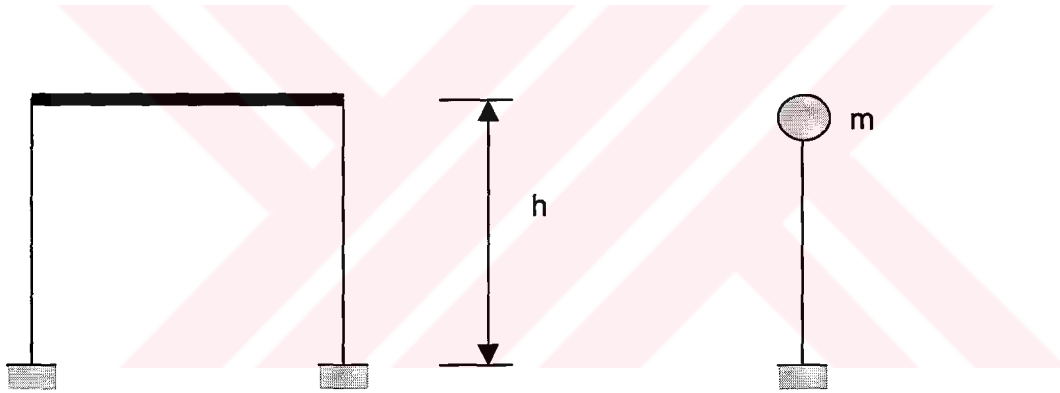
1998 tarihinden beri yürürlükte olan Deprem Yönetmeliği, Deprem Mühendisliği alanında bir çok yeni kavramı ve olumlu yaklaşımı içermektedir. Özellikle Atımtay (2000) tarafından ayrıntılı olarak açıklanan bu kavram ve ilkelerin başlıcaları aşağıda özetlenmektedir.

2.1 Temel Tanımlama ve Kavramlar

2.1.1 Dinamik Serbestlik Derecesi

Titreşim hareketi yapan bir sistemde kütlelerin hareketini tanımlayan birbirinden bağımsız yerdeğiştirmelerin sayısıdır.

Kütlelerin kat düzeyinde etki ettiği varsayımından hareketle çok katlı taşıyıcı sistemin matematik modeli "çok serbestlik dereceli sistem" olarak düşünülür.



Şekil 2.1 Tek Katlı Tek Açıklıklı Bir Taşıyıcı Sistem ve Bunun Matematik Modeli

2.1.2 Deprem Yüğü

Düşey doğrultuda etkiyen ölü ve hareketli yüklerin yanısıra yapılara etkiyen en önemli yük deprem yüklemesidir. Deprem yüklerinin büyüklüğünü belirleyen parametreler, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yayımlanan deprem bölgeleri haritası esas alınarak tayin edilebilir. Bu harita, ana fay hatlarına yakınlık ve uzaklığa göre deprem riskini yansıtmaktadır. (Şekil 2.2)

Deprem Bölgeleri Haritasına göre, ülkemizin % 92'sinin deprem bölgesi içinde olduğu ve nüfusumuzun yaklaşık % 95'inin de deprem riski altında yaşadığı anlaşılmaktadır. Deprem, (1984) kitabında konu ile ilgili istatistiksel veriler bulunmaktadır.

2.1.3 Doğal Titreşim Modları

Çok serbestlik dereceli sistemde serbestlik derecesi kadar periyot ve her periyoda tekabül eden “mod” şekli vardır. Taşıyıcı sistem üzerine etkiyen deprem kuvvetleri tüm modlarda oluşan eylemsizlik kuvvetlerinin katılımı ile oluşur.

2.1.4 Taşıyıcı Sistem Davranışı

Deprem sırasında açığa çıkan enerji, yeraltı zemin katmanlarının içinden geçerek taşıyıcı sistemin temeline ulaşır ve yapıda x, y ve z doğrultularında hareketlere sebep olur. Bu ivmeler taşıyıcı sistem içinde kuvvetlerin oluşmasına neden olur.

Yapının her noktasının her molekülünün bir kütlesi vardır. Bu kütle birdenbire bir ivmeye maruz kalınca bu noktada $F = m.a$ ilkesine bağlı olarak bir kuvvet oluşur. Ortaya çıkan bu zorlama deprem kuvveti “eylemsizlik kuvveti” olarak da tanımlanır.

Pratikte bir taşıyıcı sistemin analizini yapının her noktasına etki eden sonsuz sayıda yük olduğunu dikkate alarak yapmak mümkün değildir. Bundan dolayı bir basitleştirme yapılarak taşıyıcı sistemin kütlesi yalnız katlar içerisinde var imiş gibi düşünülebilir. Tüm ağırlıkların kat düzeyinde etkidiği var sayılır.

Deprem enerjisini tüketirken dinamik yatay ötelenmeler yapan taşıyıcı sistem, salınım modları oluşturur ve bunları ötelenme grafikleri olarak göstermek mümkündür. Bu salınım modları yapının ötelenmesinin maksimum ve hızının sıfır olduğu durumları yansıtır. Deprem enerjisi taşıyıcı sistemi zorlayan kuvvetler olarak ifade edilir. Bu eylemsizlik kuvvetlerinin şiddeti aşağıdaki faktörlere bağlıdır:

- Yapı kütlesi
- Taşıyıcı sistem doğal periyodu ve sönümlenme
- Yer ivmesi
- Zemin-yapı etkileşimi

2.1.5 Yapı Kütlesi

Yapı ne kadar ağır olursa deprem esnasında oluşan eylemsizlik kuvvetleri de o kadar büyük olur:

$$F = m.a \quad (2.1)$$

Bu gözlemden hareketle, yapı ağırlığını azaltan her tedbir, eylemsizlik kuvvetlerini de azaltacaktır

2.1.6 Taşıyıcı Sistemin Doğal Periyodu

Depreme karşı gösterdiği tepkiyi belirlemesi açısından taşıyıcı sistemin en önemli özelliği doğal periyodudur. Doğal periyot, yapı kütesine, yanal ötelenme rijitliğine ve sönümlenmeye bağlıdır. Burada sıralanan faktörler taşıyıcı sistemin doğal özellikleri olup, yüklerden bağımsızdır. Bundan dolayı bu özellikler kullanılarak hesaplanan periyoda da “doğal periyot” denmektedir.

Periyot kütle ve ötelenme rijitliğinin bir fonksiyonudur:

$$T = \left(\frac{m}{k} \right)^{\frac{1}{2}} \quad (2.2)$$

Kütle arttıkça periyot artar:

$$m = \frac{w}{g} = N \cdot \frac{1}{m/s^2} \quad (2.3)$$

Ötelenme rijitliği azaldıkça periyot artar:

$$k = \frac{EI}{l} = \frac{N}{m^2} \cdot m^4 \cdot \frac{1}{m} \quad (2.4)$$

2.1.7 Zemin – Yapı Etkileşimi

Zemin ile zemin içinde temeli olan taşıyıcı sistem etkileşim içindedir. Başka bir deyişle zeminin özellikleri yapının dinamik hareketlerini, yapının hareketleri de zeminin dinamik hareketlerini etkiler.

Genel olarak zemin-yapı etkileşimi zeminin jeolojik yapısına ve deprem odağından uzaklık parametrelerine bağlı olarak dikkate alınır. Deprem odağından uzaklığın “Deprem Bölgeleri Haritası” olarak yansıtıldığı daha önce açıklanmıştır. (Şekil 2.2)

Taşıyıcı sistemin oturduğu yöresel zemin şartları ($Z_1 - Z_4$)’e kadar değişen dört değişik zemin türü sınıfı ile yansıtılabilir. Her zemin grubunun deprem hareketlerine karşı göstereceği dinamik tepki de “spektrum karakteristik periyotları” olarak ifade edilir.

Deprem şartnamelerinde yapı-zemin etkileşimi, deprem yükleri hesaplanırken kullanılan “tepki spektrumu”nda ($Z_1 - Z_4$)’ün bir parametre olarak alınmasıyla yansıtılır. *Spektrum Karakteristik Periyotları*, T_A ve T_B , Deprem Yönetmeliği **Bölüm 12**’de **Tablo 12.2** ile tanımlanan *Yerel Zemin Sınıfları*’na bağlı olarak aşağıda verilmiştir.

Tablo 2.1 Spektrum Karakteristik Periyotları (T_a , T_b)

Yerel Zemin Sınıfı	T_A (saniye)	T_B (saniye)
Z1	0.10	0.30
Z2	0.15	0.40
Z3	0.15	0.60
Z4	0.20	0.90

2.1.8 Sönümlenme (ξ)

Deprem hareketlerine maruz zemin kendine özgün bir periyot oluşturarak dinamik tepki gösterir. Bu zemin içinde temeli bulunan taşıyıcı sistem de, kendine özgü bir periyot oluşturarak dinamik tepki gösterir.

Taşıyıcı sistemin dinamik analizi, sönümlenmeye katkı yapan tüm etkilerin tek bir grup gibi düşünülerek ve "kritik sönümlenme"nin bir oranı olarak ifade edilmesiyle yapılır.

2.1.9 Spectral İvme Katsayısı, $A(T)$

Deprem yüklerinin belirlenmesi için esas alınacak olan ve tanım olarak %5 sönüm oranı için elastik *Tasarım İvme Spektrumu*'nun yerçekimi ivmesi g 'ye bölünmesine karşı gelen *Spektral İvme Katsayısı*, $A(T)$, Denk.(2.5) ile verilmiştir.

$$A(T) = A_0 I S(T) \quad (2.5)$$

Deprem sonucu oluşan ve yapıya etkileyen ve yer çekimi ivmesi $g=9.81 \text{ m/s}^2$ 'nin bir oranı olarak ifade edilen ve Deprem Yönetmeliği (1997)'den alınmış Tablo 2.2'de tanımlanan Etkin Yer ivmesi A_0 , taşıyıcı sistem altındaki zeminden geçerken etkilenir ve bu şekilde yapıya etkir. Pratikte dört değişik düzeyde etkin yer ivmesi düşünülür.

Tablo 2.2 Etkin Yer İvmesi Katsayısı

Deprem Bölgesi	A_0
1	0.40
2	0.30
3	0.20
4	0.10

Aşağıdaki bölümlerde tanımlanan diğer tablolar da Deprem Yönetmeliği (1997)'de yer almaktadır.

2.1.10 Bina Önem Katsayısı, (I)

Denk.(2.5)'de yer alan *Bina Önem Katsayısı, I* , aşağıdaki tabloda tanımlanmıştır.

Tablo 2.3 Bina Önem Katsayısı

Binanın Kullanım Amacı veya Türü	Bina Önem Katsayısı (I)
1. Deprem sonrası kullanımı gereken binalar ve tehlikeli madde içeren binalar a) Deprem sonrasında hemen kullanılması gerekli binalar (Hastaneler,dispanserler, sağlık ocakları, itfaiye bina ve tesisleri, PTT ve diğer haberleşme tesisleri, ulaşım istasyonları ve terminalleri, enerji üretim ve dağıtım tesisleri; vilayet, kaymakamlık ve belediye yönetim binaları, ilk yardım ve afet planlama istasyonları) b) Toksik, patlayıcı, parlayıcı, vb özellikleri olan maddelerin bulunduğu veya depolandığı binalar	1.5
2. İnsanların uzun süreli ve yoğun olarak bulunduğu ve değerli eşyanın saklandığı binalar a) Okullar, diğer eğitim bina ve tesisleri, yurt ve yatakhaneler, askeri kışlalar, cezaevleri, vb. b) Müzeler	1.4
3. İnsanların kısa süreli ve yoğun olarak bulunduğu binalar Spor tesisleri, sinema, tiyatro ve konser salonları, vb.	1.2
4. Diğer binalar Yukarıdaki tanımlara girmeyen diğer binalar (Konutlar, işyerleri, oteller, bina türü endüstri yapıları, vb)	1.0

2.1.11 İvme spektrumu

Tek serbestlik dereceli bir konsol – kütle sistemi düşünülün. Kütleli (m) ve eğilme rijitliği (EI) sabit tutulurken, konsol boyu (l) değiştirilirse, değişik doğal periyotlara sahip dinamik sistemler ortaya çıkar. Bu farklı periyotlara sahip taşıyıcı sistemler aynı yer hareketine maruz bırakılırsa, belli bir sönümlenme için, (m) kütlelerinin göstereceği maksimum ivme, doğal olarak değişik olacaktır. Bu ivme yer çekiminin (g) bir oranı olarak ifade edilebilir ve (T-a/g) ilişkisi grafik üzerinde gösterilebilir. Bu grafiğe “ivme spektrumu” adı verilir.

Maksimum ivmenin yanısıra max hız ve max ötelenme grafikleri (spektrumları) da çizilebilir.

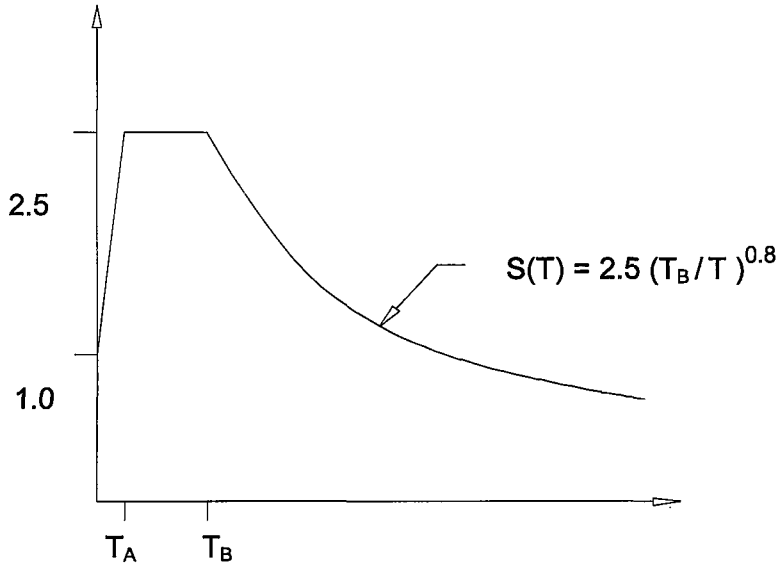
Denk.(2.5)'de yer alan *Spektrum Katsayısı, S(T)*, yerel zemin koşullarına ve bina doğal periyodu T'ye bağlı olarak aşağıdaki denklem ile hesaplanacaktır.

$$S(T) = 1 + 1.5 T / T_A \quad (0 \leq T \leq T_A) \quad (2.6a)$$

$$S(T) = 2.5 \quad (T_A < T \leq T_B) \quad (2.6b)$$

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

Yukarıdaki sayısal eşitsizlikler (Şekil 2.3)'de grafik olarak gösterilmektedir.



Şekil 2.3 Spektrum Katsayısı

2.1.12 Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı

Elastik Deprem Yüğü, elastik varsayımlarla yapılan hesap sonucundaki bir ifade ile Elastisite modülü E , kesit alanı A ve Eylemsizlik momenti I sabit tutularak bulunan deprem yüküdür. Taşıyıcı sistem, doğrusal elastik olmayan olaylar sonucu periyot büyütür ve daha düşük düzeyde ivmeye maruz kalır. Dolayısıyla elastik varsayımlar sonucu bulunan deprem kuvvetinin, elastik ötesi olayların gerçekleşmesi ve taşıyıcı sistemin çökme olmadan çatlaması, mafsallaşması ve kalıcı ötelenme yapabilmesine olanak tanıyan sünek tasarıma göre indirgenmesi gerekmektedir. Bu da taşıyıcı sistemin süneklik düzeyine göre Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı olarak bilinen R katsayısına bölünerek küçültülmektedir.

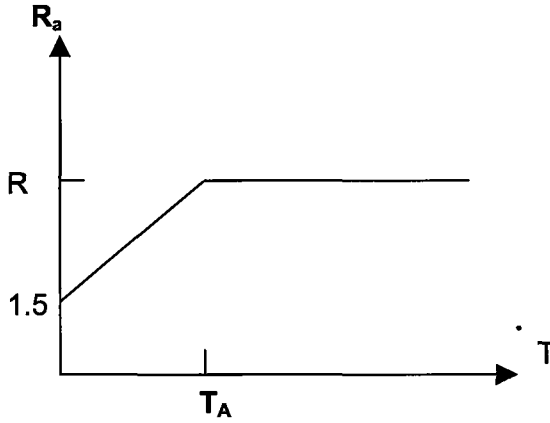
Depremde taşıyıcı sistemin kendine özgü doğrusal elastik olmayan davranışını göz önüne almak üzere, Kısım 2.1.9'da verilen spektral ivme katsayısına göre bulunacak elastik deprem yükleri, aşağıda tanımlanan *Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı*'na bölünecektir.

Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı, $R_a(T)$, çeşitli taşıyıcı sistemler için Deprem Yönetmeliği'nde tanımlanan *Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı*, R 'ye ve doğal titreşim periyodu, T 'ye bağlı olarak aşağıdaki denklem yardımıyla belirlenecektir.

$$R_a(T) = 1.5 + (R - 1.5) T / T_A \quad (0 \leq T \leq T_A) \quad (2.7a)$$

$$R_a(T) = R \quad (T > T_A) \quad (2.7b)$$

Yukarıdaki sayısal eşitsizlikler Şekil 2.4'de gösterilmiştir, Aydınalev (2000).



Şekil 2.4 Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı

2.2 Genel İlke ve Kurallar

2.2.1 Bina Taşıyıcı Sistemlerine İlişkin Genel İlkeler

Bir bütün olarak deprem yüklerini taşıyan bina taşıyıcı sisteminde ve aynı zamanda taşıyıcı sistemi oluşturan elemanların her birinde, deprem yüklerinin temel zeminine kadar sürekli bir şekilde ve güvenli olarak aktarılmasını sağlayacak yeterlikte *rijitlik*, *kararlılık* ve *dayanım* bulunmalıdır. Bu bağlamda döşeme sistemleri, deprem kuvvetlerinin taşıyıcı sistem elemanları arasında güvenle aktarılmasını sağlayacak düzeyde rijitlik ve dayanıma sahip olmalıdır.

Binaya aktarılan deprem enerjisinin önemli bir bölümünün taşıyıcı sistemin sünek davranışı ile tüketilmesi için, *sünek tasarım ilkelerine titizlikle uyulmalıdır*.

Bir sonraki kısımda tanımlanan düzensiz binaların tasarımından ve yapımından kaçınılmalıdır. Taşıyıcı sistem planda simetrik veya simetriğe yakın düzenlenmeli ve tanımlanan burulma düzensizliğine olabildiğince yer verilmemelidir. Bu bağlamda, perde vb rijit taşıyıcı sistem elemanlarının binanın burulma rijitliğini arttıracak biçimde yerleştirilmesine özen gösterilmelidir. Düşey doğrultuda ise özellikle herhangi bir katta *zayıf kat* veya *yumuşak kat* durumu oluşturan düzensizliklerden kaçınılmalıdır. Bu bağlamda, taşıyıcı sistem hesabında gözönüne alınmayan, ancak kendi düzlemlerinde önemli derecede rijitliğe sahip olabilen dolgu duvarlarının bazı katlarda ve özellikle binaların giriş katlarında kaldırılması ile oluşan ani rijitlik ve dayanım azalmalarının olumsuz etkilerini gidermek için bina taşıyıcı sisteminde gerekli önlemler alınmalıdır.

2.2.2 Deprem Yüklerine İlişkin Genel Kurallar

Binalara etkiyen deprem yüklerinin belirlenmesi için, aksi belirtilmedikçe, 2.1.9'da tanımlanan *Spektral İvme Katsayısı* ve 2.1.12'de tanımlanan *Deprem Yükü Azaltma Katsayısı* esas alınacaktır.

Deprem Yönetmeliğinde aksi belirtilmedikçe, deprem yüklerinin sadece yatay düzlemde ve binanın birbirine dik iki eksenine doğrultusunda ayrı ayrı etkidikleri varsayılmıştır.

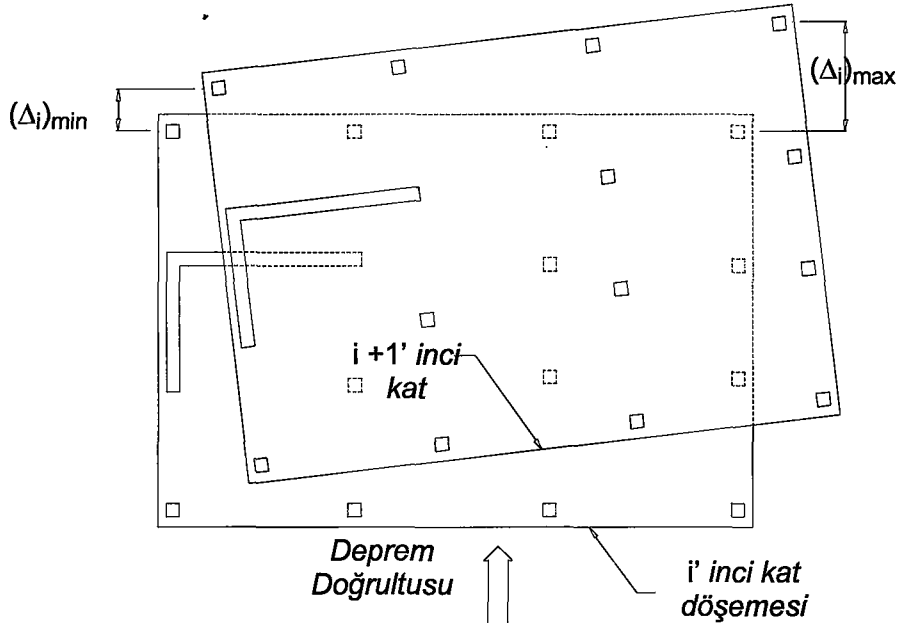
Deprem yükleri ile rüzgar yüklerinin binaya aynı zamanda etkilediği varsayılmış ve her bir yapı elemanının boyutlandırılmasında, deprem ya da rüzgar etkisi için hesaplanan büyüklüklerin elverişsiz olanı gözönüne alınmıştır.

2.2.3 Düzensiz Binaların Tanımı

Depreme karşı davranışlarındaki olumsuzluklar nedeni ile tasarımından ve yapımından kaçınılması gereken *düzensiz binalar*'ın tanımlanması ile ilgili olarak, planda ve düşey doğrultuda düzensizlik meydana getiren durumlar Tablo 2.4'de verilmiştir.

Tablo 2.4 Düzensiz Binalar

A - PLANDA DÜZENSİZLİK DURUMLARI
<p>A1 - Burulma Düzensizliği : Birbirine dik iki deprem doğrultusunun herhangi biri için, herhangi bir katta en büyük görelî kat ötelemesinin o katta aynı doğrultudaki ortalama görelî ötelemeye oranını ifade eden <i>Burulma Düzensizliği Katsayısı</i> η_{bl}'nin 1.2'den büyük olması durumu (Şekil 2.5). $[\eta_{bl} = (\Delta_i)_{\max} / (\Delta_i)_{\text{ort}} > 1.2]$ <i>Görelî kat ötelemelerinin hesabında, \pm %5 ek dışmerkezlik etkileri de gözönüne alınır.</i></p>
B - DÜŞEY DOĞRULTUDA DÜZENSİZLİK DURUMLARI
<p>B1 - Komşu Katlar Arası Dayanım Düzensizliği (Zayıf Kat) : Betonarme binalarda, birbirine dik iki deprem doğrultusunun herhangi birinde, herhangi bir kattaki <i>etkili kesme alanı</i>'nın, bir üst kattaki <i>etkili kesme alanı</i>'na oranı olarak tanımlanan <i>Dayanım Düzensizliği Katsayısı</i> η_{cl}'nin 0.80'den küçük olması durumu. $[\eta_{cl} = (\sum A_e)_i / (\sum A_e)_{i+1} < 0.80]$ <i>Herhangi bir katta etkili kesme alanının tanımı :</i> $\sum A_e = \sum A_w + \sum A_g + 0.15 \sum A_k$</p>
<p>B2 – Komşu Katlar Arası Rijitlik Düzensizliği (Yumuşak Kat) : Birbirine dik iki deprem doğrultusunun herhangi biri için, herhangi bir i'inci kattaki ortalama görelî kat ötelemesinin bir üst kattaki ortalama görelî kat ötelemesine oranı olarak tanımlanan <i>Rijitlik Düzensizliği Katsayısı</i> η_{kl}'nin 1.5'tan fazla olması durumu $[\eta_{kl} = (\Delta_i)_{\text{ort}} / (\Delta_{i+1})_{\text{ort}} > 1.5]$ <i>Görelî kat ötelemelerinin hesabı, \pm %5 ek dışmerkezlik etkileri de gözönüne alınarak yapılacaktır.</i></p>



Şekil 2.5 Burulma Düzensizliği

2.2.4 Düzensiz Binalara İlişkin Koşullar

A1 ve **B2** türü düzensizlikler, aşağıda belirtildiği üzere, deprem hesabında kullanılacak yöntemin seçiminde etken olan düzensizliklerdir

Döşemelerin kendi düzlemleri içinde rijit diyafram olarak çalışmaları durumunda:

$$(\Delta_i)_{ort} = 1/2 [(\Delta_i)_{max} + (\Delta_i)_{min}] \quad (2.8)$$

Burulma düzensizliği katsayısı :

$$\eta_{bi} = (\Delta_i)_{max} / (\Delta_i)_{ort} \quad (2.9)$$

Burulma düzensizliği durumu:

$$\eta_{bi} > 1.2 \quad (2.10)$$

2.3 Hesap Yöntemleri

Deprem etkisi altında bulunan binaların ve bina türü yapıların taşıyıcı sisteminde boyutlandırmaya esas olacak kesit tesirlerinin hesabında kullanılacak yöntemler; *Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi*, *Mod Birleştirme Yöntemi* ve *Zaman Tanım Alanında Hesap Yöntemleri*'dir. Son iki yöntem, tüm binaların ve bina türü yapıların deprem hesabında kullanılabilir.

a) Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi (Statik Yöntem)

Bu yöntemde, yapıya etkiyen deprem yükleri, gözönüne alınan deprem doğrultusunda yapının kat seviyesinde etkiyen yatay yükler olarak kabul edilir. Bu yatay yüklerin binanın birbirine dik iki asal doğrultuda ayrı ayrı etkidiği varsayılarak taşıyıcı sistemi oluşturan elemanlarda kesit tesirleri bulunmaktadır.

b) Mod Birleştirme Yöntemi (Spektrum Analizi)

Yapının davranışının, her bir titreşim modunun deprem hareketine olan etkisinin ayrı ayrı elde edilmesinden sonra uygun bir şekilde birleştirilmesi ile bulunabileceğini kabul eden bir çözüm yöntemidir.

Maksimum iç kuvvetler ve yerdeğiştirmeler, binada yeterli sayıda doğal titreşim modunun her biri için hesaplanan maksimum katkılarının istatistiksel olarak birleştirilmesi ile elde edilir. Döşemelerin rijit diyafram olarak çalıştığı binalarda her bir katta birbirine dik doğrultularda iki yatay serbestlik derecesi ile düşey eksen etrafındaki dönme serbestlik derecesi gözönüne alınır. Eşdeğer deprem yükü analizine göre daha gerçekçi bir dinamik analiz yöntemidir.

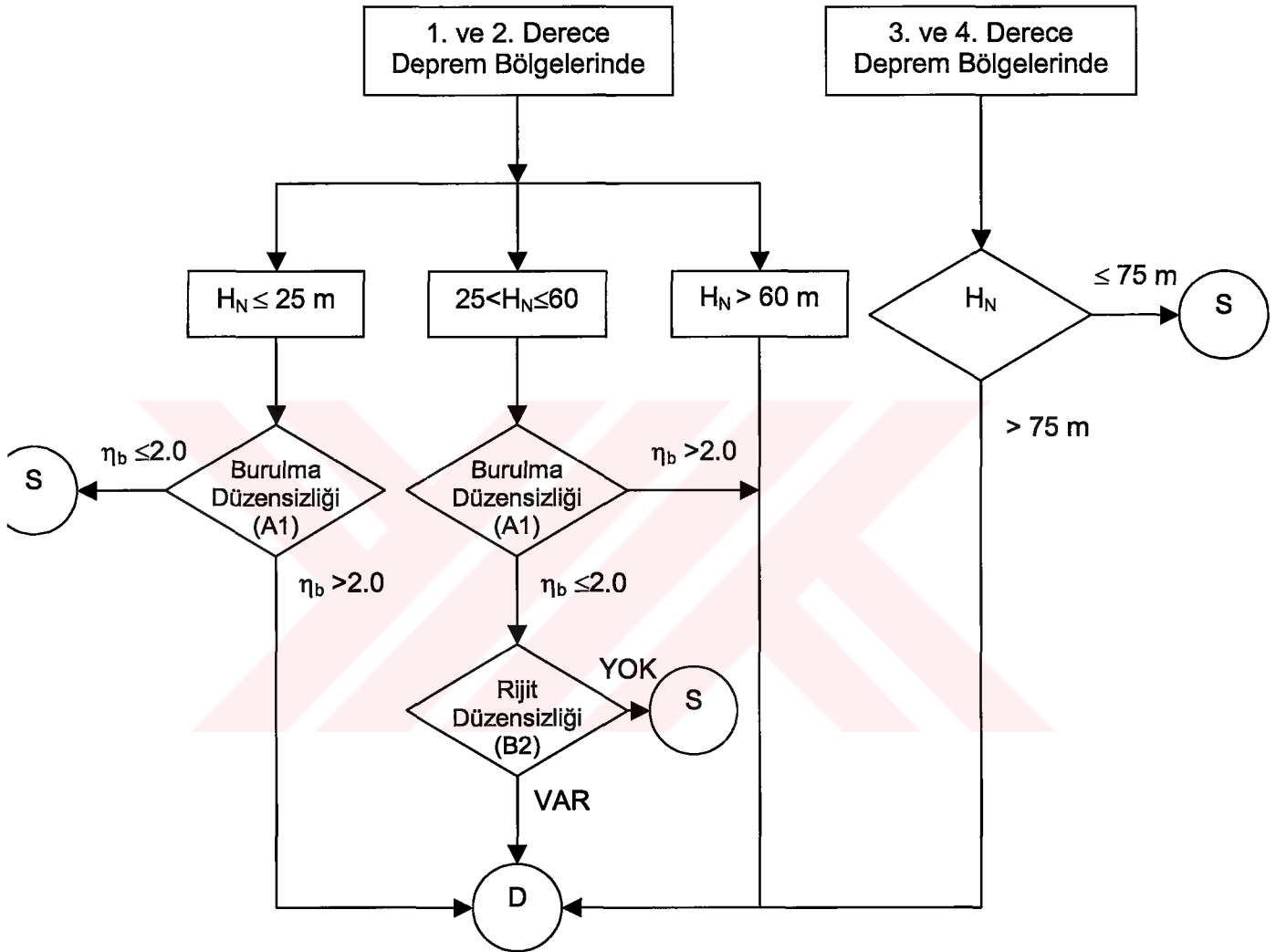
c) Zaman Tanım Alanında Analiz

Özel durumlarda, bina ve bina türü yapıların zaman tanım alanında doğrusal elastik veya doğrusal elastik olmayan deprem hesabı için daha önce kaydedilen veya yapay yollarla üretilen benzerleştirilmiş deprem yer hareketleri kullanılarak yapılan hesaptır.

Çözümü zaman alıcı olan bu yöntemde gerçek deprem kayıtları veya onu temsil edebilecek kayıtlar kullanılarak yapının dinamik analizi yapılmaktadır. Bu yöntemin nükleer santraller gibi çok önemli yapıların tasarımında kullanılması önerilmektedir.

2.3.1 Hesap Yönteminin Seçilmesi

Deprem Bölgesi ve yapı yüksekliğine bağlı olarak analizde uygulanacak hesap yöntemi akış şeması aşağıdaki şekilde gösterilmektedir (E. Özer, Deprem Mühendisliği Semineri, 1998):



S: Statik Yöntem

D: Dinamik Hesap

Şekil 2.6 Yöntem Seçimi Akış Şeması

3 EŞDEĞER DEPREM YÜKÜ YÖNTEMİ

3.1 Toplam Eşdeğer Deprem Yükünün Belirlenmesi

Gözönüne alınan deprem doğrultusunda, binanın tümüne etkiyen *Toplam Eşdeğer Deprem Yükü* (taban kesme kuvveti), V_t , aşağıdaki denklem ile belirlenecektir.

$$V_t = W A(T_1) / R_a(T_1) \geq 0.10 A_0 I W \quad (3.1)$$

Binanın birinci doğal titreşim periyodu T_1 , Kısım 3.5'e göre hesaplanacaktır.

3.2 Toplam Yapı Ağırlığı

Denk.(3.1)'de yer alan ve binanın deprem sırasındaki toplam ağırlığı olarak gözönüne alınacak olan W , Denk.(3.2) ile belirlenecektir.

$$W = \sum_{i=1}^N w_i \quad (3.2)$$

Denk.(3.2)'deki w_i kat ağırlıkları ise Denk.(3.3) ile hesaplanacaktır.

$$w_i = g_i + n q_i \quad (3.3)$$

Denk.(3.3)'de yer alan *Hareketli Yük Katılım Katsayısı*, n , Deprem Yönetmeliğinden alınarak Tablo 3.1'de verilmiştir. Kar yüklerinin %30'u sabit yük olarak gözönüne alınacaktır. Endüstri binalarında; sabit ekipman ağırlıkları için $n = 1$ alınacak, ancak vinç kaldırma yükleri kat ağırlıklarının hesabında gözönüne alınmayacaktır.

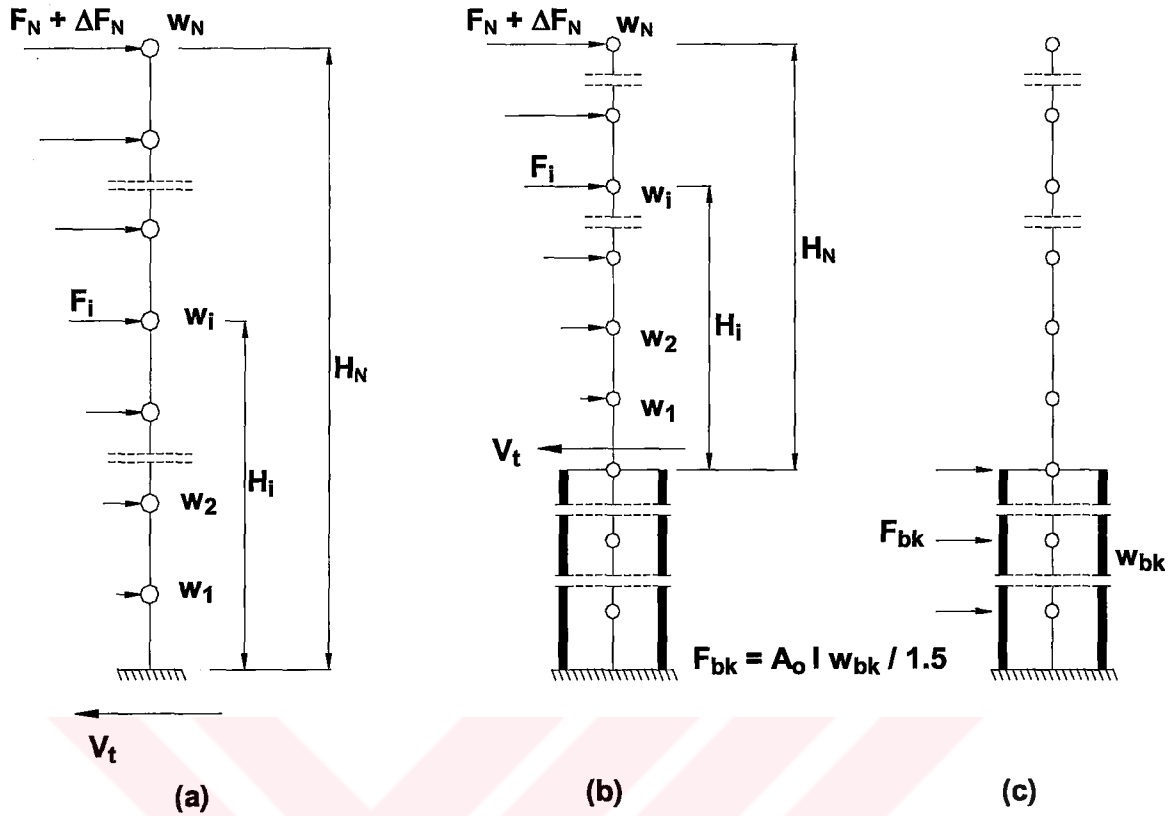
Tablo 3.1 Hareketli Yük Katılım Katsayısı (n)

Binanın Kullanım Amacı	n
Depo, antrepo, vb.	0.80
Okul, öğrenci yurdu, spor tesisi, sinema, tiyatro, konser salonu, garaj, lokanta, mağaza, vb.	0.60
Konut, işyeri, otel, hastane, vb.	0.30

3.3 Katlara Etkiyen Eşdeğer Deprem Yüklerinin Belirlenmesi

Denk.(3.1) ile hesaplanan toplam eşdeğer deprem yükü, bina katlarına etkiyen eşdeğer deprem yüklerinin toplamı olarak Denk.(3.4) ile ifade edilir (Şekil 3.1a):

$$V_t = \Delta F_N + \sum_{i=1}^N F_i \quad (3.4)$$



Şekil 3.1 Katlara Etkiyen Deprem Yükleri

$H_N > 25$ m için binanın N'inci katına (tepesine) etkiyen ek eşdeğer deprem yükü ΔF_N 'in değeri, Kısım 3.5'e göre hesaplanan birinci doğal titreşim periyodu T_1 'e bağlı olarak, Denk.(3.5) ile belirlenecektir. $H_N \leq 25$ m için $\Delta F_N = 0$ alınacaktır.

$$\Delta F_N = 0.07 T_1 V_t \leq 0.2 V_t \quad (3.5)$$

Toplam eşdeğer deprem yükünün ΔF_N dışında geri kalan kısmı, N'inci kat dahil olmak üzere, bina katlarına Denk.(3.6) ile dağıtılacaktır.

$$F_i = (V_t - \Delta F_N) \frac{w_i H_i}{\sum_{j=1}^N (w_j H_j)} \quad (3.6)$$

Bodrum katlarında rijitliği üst katlara oranla çok büyük olan betonarme çevre perdelerinin bulunduğu ve bodrum kat döşemelerinin yatay düzlemde rijit diyafram olarak çalıştığı binalarda, bodrum katlarına ve üstteki katlara etkiyen eşdeğer deprem yükleri, aşağıda belirtildiği üzere, ayrı ayrı hesaplanacaktır.

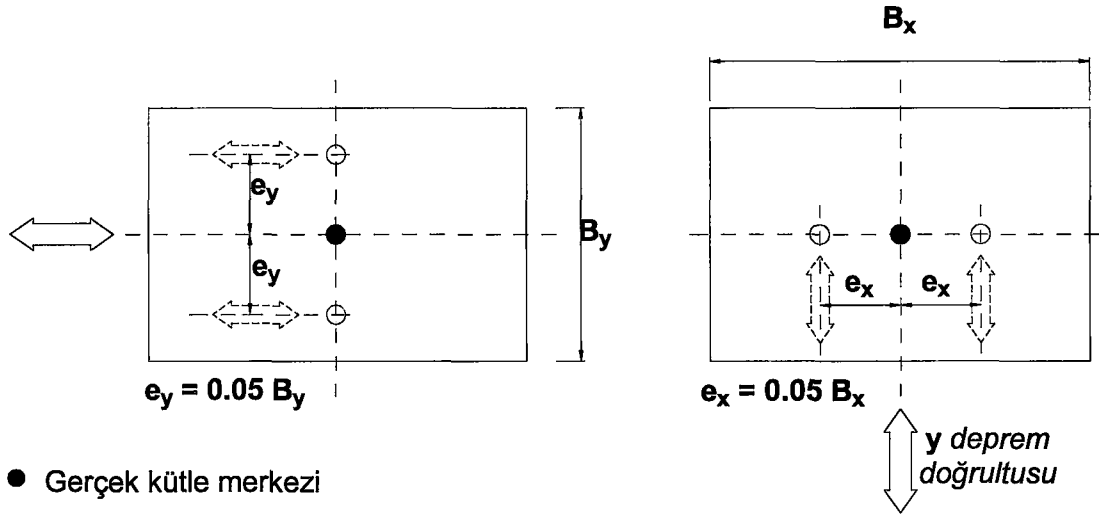
(a) Üstteki katlara etkiyen toplam eşdeğer deprem yükünün ve eşdeğer kat deprem yüklerinin Kısım 3.3'e göre belirlenmesinde, bodrumdaki rijit çevre perdeleri gözönüne alınmaksızın Deprem Yönetmeliğindeki Tablodan seçilen R katsayısı kullanılacak ve sadece üstteki katların ağırlıkları hesaba katılacaktır. Bu durumda ilgili bütün tanım ve bağıntılarda temel üst kotu yerine zemin katın kotu gözönüne alınacaktır. Kısım 3.5'e göre birinci doğal titreşim periyodunun hesabında da, fiktif yüklerin belirlenmesi için sadece üstteki katların ağırlıkları kullanılacaktır (Şekil 3.1b).

(b) Rijit bodrum katlarına etkiyen eşdeğer deprem yüklerinin hesabında, sadece bodrum kat ağırlıkları gözönüne alınacak ve bu katlar için hesap üstteki katlardan bağımsız olarak yapılacaktır. Binanın bu bölümünde doğal titreşim periyodu hesaplanmaksızın *Spektrum Katsayısı* olarak $S(T) = 1$ alınacaktır. Her bir bodrum katına etkiyen eşdeğer deprem yükünün hesabında, Denk.(2.1)'den bulunan spektral ivme değeri ile bu katın ağırlığı doğrudan çarpılacak ve elde edilen elastik yükler, $R_a(T) = 1.5$ katsayısına bölünerek azaltılacaktır (Şekil 3.1c).

(c) Üstteki katlardaki iç kuvvet ve yerdeğiştirme büyüklükleri, sadece yukarıdaki (a) paragrafına göre taşıyıcı sistemin tümünün hesabından elde edilen büyüklüklerdir. Bodrum katlarındaki iç kuvvetler ise, yukarıdaki (a) ve (b) paragraflarında tanımlanan deprem yüklerine göre bodrum katlarında elde edilen iç kuvvetlerin *karelerinin toplamının karekökü* olarak elde edilecektir.

3.4 Gözönüne Alınacak Yerdeğiştirme Bileşenleri ve Deprem Yüklerinin Etkime Noktaları

Döşemelerin yatay düzlemde rijit diyafram olarak çalıştığı binalarda, her katta iki yatay yerdeğiştirme bileşeni ile düşey eksen etrafındaki dönme, bağımsız statik yerdeğiştirme bileşenleri olarak gözönüne alınacaktır. Her katta Kısım 3.3'e göre belirlenen eşdeğer deprem yükleri kat kütle merkezine ve ayrıca *ek dışmerkezlilik etkisi*'nin hesaba katılabilmesi amacı ile, *kaydırılmış kütle merkezleri*'ne tekil yatay yükler olarak uygulanacaktır. Kaydırılmış kütle merkezleri, gerçek kütle merkezinin gözönüne alınan deprem doğrultusuna dik doğrultudaki kat boyutunun +%5'i ve -%5'i kadar kaydırılması ile belirlenen noktalardır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Kütle Merkezinin Seçimi

Binanın herhangi bir i'inci katında Tablo 2.4'de tanımlanan **A1** türü düzensizliğin bulunması durumunda, $1.2 < \eta_{bi} \leq 2.0$ olmak koşulu ile, yukarıdaki tanımlara göre bu kata uygulanan $\pm \%5$ ek dışmerkezlik, her iki deprem doğrultusu için Denk.(3.7)'de verilen D_i katsayısı ile çarpılarak büyütülecektir.

$$D_i = (\eta_{bi} / 1.2)^2 \quad (3.7)$$

3.5 Binanın Birinci Doğal Titreşim Periyodunun Belirlenmesi

Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi'nin uygulandığı tüm binaların birinci doğal titreşim periyodu, aşağıdaki Denk. (3.10)'a göre hesaplanabilir. Ancak, birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde $H_N \leq 25$ m koşulunu sağlayan binaların, üçüncü ve dördüncü derece deprem bölgelerinde ise Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi'nin uygulandığı tüm binaların birinci doğal titreşim periyodunun Denk. (3.8)'deki yaklaşık yöntemle hesaplanmasına izin verilmiştir. Birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde $H_N > 25$ m olması durumunda Rayleigh Oranının uygulanması zorunludur.

Yukarıdaki belirtilen koşullar gözönüne alınarak binanın birinci doğal titreşim periyodu, aşağıdaki yaklaşık bağıntı ile hesaplanabilir (Ampirik Yöntem):

$$T_1 \cong T_{1A} = C_t H_N^{3/4} \quad (3.8)$$

Denk.(2.8) deki C_t değeri, bina taşıyıcı sistemine bağlı olarak aşağıda tanımlanmıştır:

(a) Deprem yüklerinin tamamının betonarme perdelerle taşındığı binalarda C_t değeri Denk.(3.9a) ile hesaplanacaktır.

$$C_t = 0.075 / A_t^{1/2} \leq 0.05 \quad (3.9a)$$

Denk.(3.9a)'daki A_t eşdeğer alanı Denk.(3.9b)'de verilmiştir. Bu bağıntıda (l_{wj}/H_N) oranının en büyük değeri **0.9** olarak gözönüne alınacaktır.

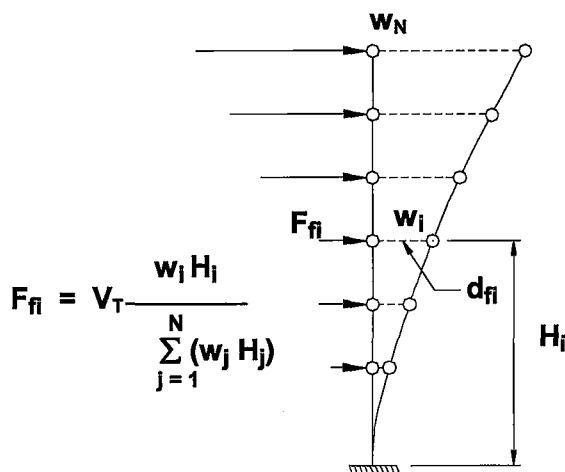
$$A_t = \sum A_{wj} [0.2 + (l_{wj} / H_N)^2] \quad (3.9b)$$

(b) Taşıyıcı sistemi sadece betonarme çerçevelerden veya dışmerkez çaprazlı çelik perdelerden oluşan binalarda $C_t = 0.07$, taşıyıcı sistemi sadece çelik çerçevelerden oluşan binalarda $C_t = 0.08$, diğer tüm binalarda ise $C_t = 0.05$ alınacaktır.

Yukarıda belirtilen koşullar gözönüne alınarak binanın birinci doğal titreşim periyodu, daha kesin bir hesap yapılmadıkça, Denk.(3.10) ile hesaplanacak ve elde edilen değer Deprem Yönetmeliğinde ve aşağıda tanımlandığı gibi sınırlandırılacaktır.

$$T_1 = 2 \pi \left[\frac{\sum_{i=1}^N (m_i d_{fi}^2)}{\sum_{i=1}^N (F_{fi} d_{fi})} \right]^{1/2} \quad (3.10)$$

Burada m_i , i'inci katın kütlesini göstermektedir ($m_i = w_i / g$). i'inci kata etkiyen fiktif yükü gösteren F_{fi} , Denk.(3.6)'da $(V_t - \Delta F_N)$ yerine herhangi bir değer (örneğin birim değer) konularak elde edilecektir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 Fiktif Yük Dağılımı

Her katta fiktif yükler, gözönüne alınan deprem doğrultusunda gerçek (*kaydırılmamış*) kütle merkezine veya tekil kütlelere etki ettirilecektir. d_n , bu fiktif yüklerin etkisi altında, aynı noktalarda deprem doğrultusunda hesaplanan yerdeğiştirmeleri göstermektedir.

Binanın birinci doğal titreşim periyodu Denk.(3.10)'a göre de hesaplanacak ve Denk. (3.9)'da bulunan periyodun $T_{1A} > 1.0$ s olması durumunda, Denk. (3.10)'dan elde edilen T_1 'in deprem hesabında gözönüne alınacak en büyük değeri, T_{1A} 'nın 1.30 katından daha fazla olmayacaktır.



4 MOD BİRLEŞTİRME YÖNTEMİ

Bu yöntemde maksimum iç kuvvetler ve yerdeğiştirmeler, binada yeterli sayıda doğal titreşim modunun her biri için hesaplanan maksimum katkıların istatistiksel olarak birleştirilmesi ile elde edilir.

4.1 Hareket Denklemi

Çok serbestlik dereceli yapıların deprem davranışı ile ilgili hareket denklemi, Clough ve Panzien (1993) ile Celep ve Kumbasar (1998) tarafından

$$[M]\{\ddot{x}\} + [C]\{\dot{x}\} + [K]\{x\} = -[M]\{r\}\ddot{x}_g \quad (4.1)$$

şeklinde ifade edilmektedir. Burada,

[M]: Sistem kütle matrisi

[C]: Sistem sönüm matrisi

[K]: Sistem rijitlik matrisi

$\{\ddot{x}\}, \{\dot{x}\}, \{x\}$: İvme, hız ve yerdeğiştirme vektörleri

$\{r\}$: Deprem doğrultusundaki kat deplasmanlarını tanımlayan bir vektör'dür.

4.1.1 Titreşim Analizi

Mod Birleştirme Yönteminde öncelikle yapının serbest titreşim analizinin yapılarak doğal frekans ve modlarının bulunması gerekmektedir. Buna göre,

$$[K]\{\Phi\} = \omega^2[M]\{\Phi\} \quad (4.2)$$

denklemi çözülerek yapının frekansı ve karşılık gelen modları bulunur. Titreşim mod vektörleri de normalize edilerek yapıya ait deplasmanlar titreşim modları cinsinden

$$\{x\} = \{\Phi_1\}Y_1 + \{\Phi_2\}Y_2 + \dots + \{\Phi_N\}Y_N \quad (4.3)$$

şeklinde ifade edilir. Burada,

$\{\Phi_N\}$: n'inci mod vektörü

ω : frekans (rad/s)

Y_N : n'inci modal deplasmanı'dır.

4.2 İvme Spektrumu

Herhangi bir r'inci titreşim modunda gözönüne alınacak ivme spektrumu ordinatı aşağıdaki denklem ile belirlenecektir.

$$S_{pa}(T_r) = A(T_r) g / R_a(T_r) \quad (4.4)$$

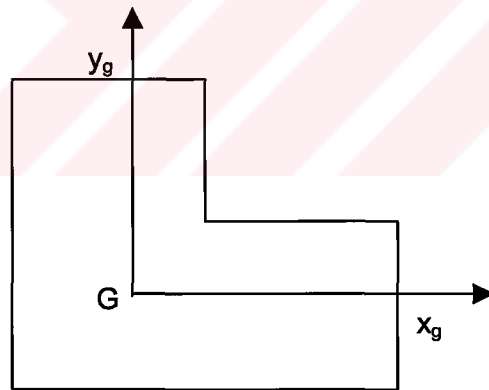
Elastik tasarım ivme spektrumunun özel olarak belirlenmesi durumunda, Denk.(4.4)'de $A(T_r)$ g yerine, ilgili özel spektrum ordinatı gözönüne alınacaktır.

4.3 Gözönüne Alınacak Dinamik Serbestlik Dereceleri

Döşemelerin yatay düzlemde rijit diyafram olarak çalıştığı binalarda, her bir katta aşağıda tanımlanan *kaydırılmış kütle merkezlerinin her birinde*, birbirine dik doğrultularda iki yatay serbestlik derecesi ile düşey eksen etrafındaki dönme serbestlik derecesi gözönüne alınacaktır.

4.3.1 Kütle Eylemsizlik Momentlerinin Hesabı

Daha önce ifade edildiği gibi, kat kütleleri, her katın kütle merkezinde ve ayrıca ek *dışmerkezlik etkisi*'nin hesaba katılabilmesi amacı ile, *kaydırılmış kütle merkezleri*'nde tanımlanacaktır. Kaydırılmış kütle merkezleri, gerçek kütle merkezinin gözönüne alınan deprem doğrultusuna dik doğrultudaki kat boyutunun +%5'i ve -%5'i kadar kaydırılması ile belirlenen noktalardır (Şekil 3.2). Ancak herhangi bir i'inci katın kütle eylemsizlik momenti, $m_{\theta i}$, *kaydırılmamış kütle merkezinden* geçen düşey eksen etrafında hesaplanacaktır.



Şekil 4.1 Kat Kütle Merkezi

$$m_{\theta i} = \left(I_{x_g} + I_{y_g} \right) \frac{m_i}{A_i} \quad (4.5)$$

Burada kütlelerin döşemeye düzgün yayıldığı kabul edilmekte olup,

G: Kütle merkezi

I_{x_g} , I_{y_g} : Kat döşemesinin sırasıyla x_g ve y_g eksenleri etrafındaki atalet momentlerini

A_i : i'inci katın alanını göstermektedir, Dündar ve Kıral (1998).

Kat kütlelerine karşı gelen kat ağırlıkları Kısım 3.2 veya Deprem Yönetmeliği 6.7.1.2'ye göre belirlenecektir.

4.4 Hesaba Katılacak Yeterli Titreşim Modu Sayısı

Hesaba katılması gereken *yeterli titreşim modu sayısı*, Y , gözönüne alınan birbirine dik x ve y yatay deprem doğrultularının her birinde, her bir mod için hesaplanan *etkin kütle*'lerin toplamının, Denk.(4.2)'de belirtildiği üzere, hiçbir zaman bina toplam kütlelerinin %90'ından daha az olmaması kuralına göre belirlenecektir. Ayrıca gözönüne alınan deprem doğrultusunda etkin kütlesi, bina toplam kütlelerinin %5'inden büyük olan bütün titreşim modları gözönüne alınacaktır.

$$\sum_{r=1}^Y M_{xr} = \sum_{r=1}^Y \left\{ \left[\sum_{i=1}^N (m_i \Phi_{xir}) \right]^2 / M_r \right\} \geq 0.90 \sum_{i=1}^N m_i \quad (4.6a)$$

$$\sum_{r=1}^Y M_{yr} = \sum_{r=1}^Y \left\{ \left[\sum_{i=1}^N (m_i \Phi_{yir}) \right]^2 / M_r \right\} \geq 0.90 \sum_{i=1}^N m_i \quad (4.6b)$$

Denk.(4.2)'de yer alan modal kütle M_r 'in ifadesi, kat döşemelerinin rijit diyafram olarak çalıştığı binalar için aşağıda verilmiştir:

$$M_r = \sum (m_i \Phi_{xir}^2 + m_i \Phi_{yir}^2 + m_{\theta i} \Phi_{\theta ir}^2) \quad (4.7)$$

4.4.1 Modal Kütle Çarpanı

Yapıya ait hareket denkleminin çözümünden ve yukarıdaki denklemler yardımıyla i 'nci modal kütle çarpanı

$$\alpha_i = \{\Phi_i\}^T [M] \{r\} \quad (4.8)$$

şeklinde ifade edilebilir.

4.4.2 Yerdeğiştirmelerin Hesabı

r 'inci mod için normal koordinatlarda maksimum yerdeğiştirme,

$$(Y_r)_{\max} = \alpha_r \frac{S_{pa}(T_r, \xi)}{\omega_r^2} \quad (4.9)$$

ve doğal olarak $\{x\}$ yerdeğiştirmelerine her moddan gelen katkı ise aşağıdaki denklem yardımıyla hesaplanabilir:

$$\{x\}_{i,max} = \{\Phi_i\}(Y_i)_{max} \quad (4.10)$$

4.5 Mod Katkılarının Birleştirilmesi

Her moddan gelen maksimum katkı aynı anda meydana gelmediği için bu katkıların üst üste eklenmesi uygun değildir. Binaya etkiyen toplam deprem yükü, kat kesme kuvveti, iç kuvvet bileşenleri, yerdeğiştirme ve görel kat ötelemesi gibi büyüklüklerin her biri için ayrı ayrı uygulanmak üzere, her titreşim modu için hesaplanan ve eşzamanlı olmayan maksimum katkıların istatistiksel olarak birleştirilmesi için uygulanacak kurallar aşağıda verilmiştir:

a) $T_s < T_r$ olmak üzere, gözönüne alınan herhangi iki titreşim moduna ait doğal periyotların daima $T_s / T_r < 0.80$ koşulunu sağlaması durumunda, maksimum mod katkılarının birleştirilmesi için *Karelerin Toplamının Kare Kökü* (SRSS) Kuralı uygulanabilir.

b) Yukarıda belirtilen koşulun sağlanamaması durumunda, maksimum mod katkılarının birleştirilmesi için *Tam Karesel Birleştirme* (CQC) Kuralı uygulanacaktır. Bu kuralın uygulanmasında kullanılacak *çapraz korelasyon katsayıları*'nın hesabında, modal sönüm oranları bütün titreşim modları için %5 olarak alınacaktır.

4.6 Hesaplanan Büyüklüklere İlişkin Altsınır Değerleri

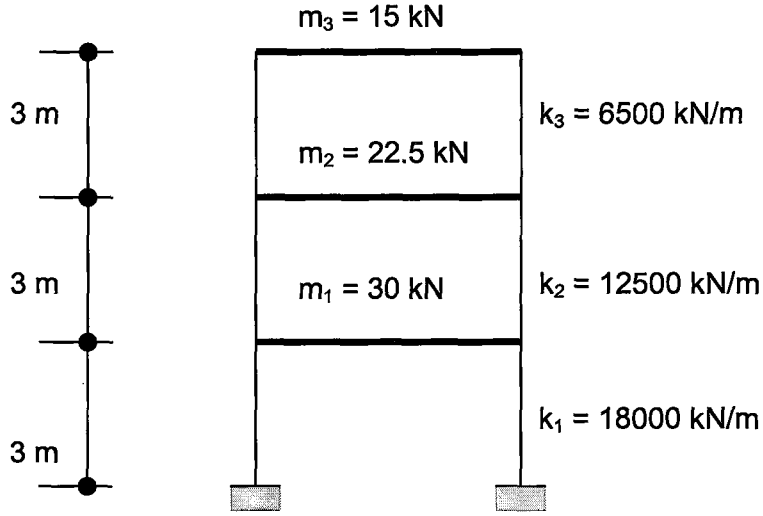
Gözönüne alınan deprem doğrultusunda, Kısım 4.5'e göre birleştirilerek elde edilen bina toplam deprem yükü V_{tB} 'nin, *Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi*'nde Denk.3.1'den hesaplanan bina toplam deprem yükü V_t 'ye oranının aşağıda tanımlanan β değerinden küçük olması durumunda ($V_{tB} < \beta V_t$), *Mod Birleştirme Yöntemi*'ne göre bulunan tüm iç kuvvet ve yerdeğiştirme büyüklükleri, Denk.(4.5)'e göre büyütülecektir.

$$B_D = (\beta V_t / V_{tB}) B_B \quad (4.11)$$

A1, B2 veya Deprem Yönetmeliğinde tanımlanan **B3** türü düzensizliklerden en az birinin binada bulunması durumunda Denk.(4.5)'de $\beta=1.00$, bu düzensizliklerden hiçbirinin bulunmaması durumunda ise $\beta=0.90$ alınacaktır.

4.7 Mod Birleştirme Yöntemi İle Analiz İçin Basit Bir Örnek

Birinci Derece Deprem Bölgesinde bulunan üç katlı bir yapı için örnek çözüm aşağıda verilmiştir ($Z_2, I=1, R=8$).



Şekil 4.2 Üç Katlı Yapı

Kütle matrisi:

$$M = \begin{bmatrix} m_1 & 0 & 0 \\ 0 & m_2 & 0 \\ 0 & 0 & m_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 30 & 0 & 0 \\ 0 & 22.5 & 0 \\ 0 & 0 & 15 \end{bmatrix}$$

rijitlik matrisi:

$$K = \begin{bmatrix} (k_1 + k_2) & -k_2 & 0 \\ -k_2 & (k_3 + k_2) & -k_3 \\ 0 & -k_3 & k_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 30500 & -12500 & 0 \\ -12500 & 19000 & -6500 \\ 0 & 6500 & 6500 \end{bmatrix}$$

sönümsüz serbest titreşim analizi:

$$C = 0 \text{ ve } \|[K] - \omega^2 [M]\| = 0 \quad \omega^2 = \lambda \text{ olsun}$$

$$\begin{vmatrix} k_{11} - \lambda m_1 & k_{12} & k_{13} \\ k_{21} & k_{22} - \lambda m_2 & k_{23} \\ k_{31} & k_{32} & k_{33} - \lambda m_3 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 30500 - 30\lambda & -12500 & 0 \\ -12500 & 19000 - 22.5\lambda & -6500 \\ 0 & -6500 & 6500 - 15\lambda \end{vmatrix}$$

$$= (30500 - 30\lambda)[(19000 - 22.5\lambda)(6500 - 15\lambda) - (6500)(6500)] - (-12500)[(-12500)(6500 - 15\lambda)] =$$

$$= (1.0125)\lambda^3 - (2.3231 \times 10^3)\lambda^2 + (1.3247 \times 10^6)\lambda - 1.4625 \times 10^8 = 0$$

Buna göre,

$$\begin{array}{lll} \lambda_1 = 144.90 & \omega_1 = 12.037 \text{ rad/s} & T_1 = 2\pi/\omega_1 = 0.522 \text{ s} \\ \lambda_2 = 676.94 & \omega_2 = 26.018 \text{ rad/s} & T_2 = 2\pi/\omega_2 = 0.241 \text{ s} \\ \lambda_3 = 1472.60 & \omega_3 = 38.375 \text{ rad/s} & T_3 = 2\pi/\omega_3 = 0.164 \text{ s} \end{array}$$

Mod Hesabı: $\{[K] - \omega^2[M]\}\{U\} = 0$ koşulundan

1'nci mod:

$$\begin{Bmatrix} 30500 & -12500 & 0 \\ -12500 & 19000 & -6500 \\ 0 & -6500 & 6500 \end{Bmatrix} - \begin{Bmatrix} 145 \times 30 & 0 & 0 \\ 0 & 145 \times 22.5 & 0 \\ 0 & 0 & 145 \times 15 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} U_{11} \\ U_{21} \\ U_{31} \end{Bmatrix} = 0$$

$$\begin{array}{ll} 26150 U_{11} - 12500 U_{21} & = 0 & U_{11} = 0.318 \\ -12500 U_{11} + 15737.5 U_{21} - 6500 U_{31} & = 0 & U_{21} = 0.665 \\ -6500 U_{21} - 4325 U_{31} & = 0 & U_{31} = 1.000 \end{array}$$

2'nci mod:

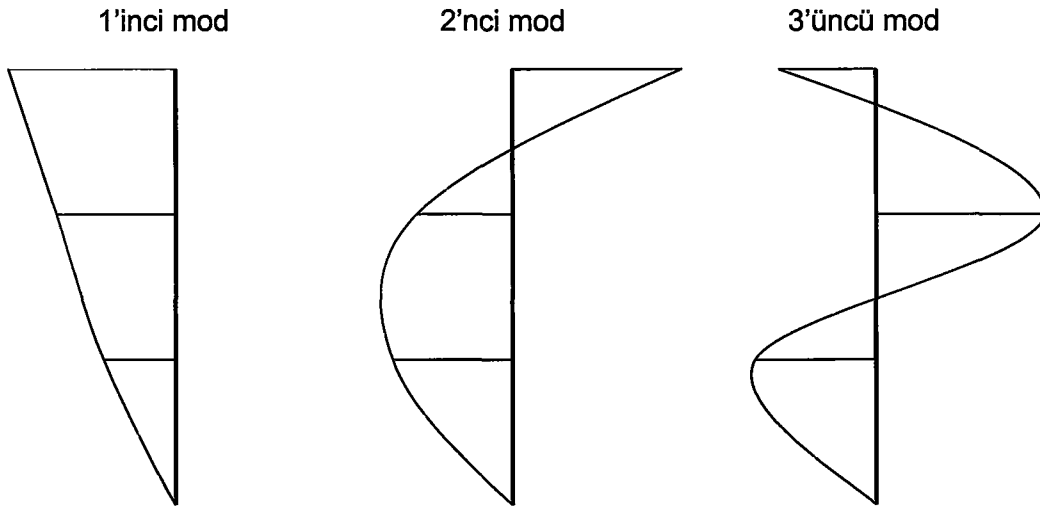
$$\begin{Bmatrix} 30500 & -12500 & 0 \\ -12500 & 19000 & -6500 \\ 0 & -6500 & 6500 \end{Bmatrix} - \begin{Bmatrix} 677 \times 30 & 0 & 0 \\ 0 & 677 \times 22.5 & 0 \\ 0 & 0 & 677 \times 15 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} U_{12} \\ U_{22} \\ U_{32} \end{Bmatrix} = 0$$

$$\begin{array}{ll} 10190 U_{12} - 12500 U_{22} & = 0 & U_{12} = + 0.691 \\ -12500 U_{12} + 3767.5 U_{22} - 6500 U_{32} & = 0 & U_{22} = + 0.562 \\ -6500 U_{22} - 3655 U_{32} & = 0 & U_{32} = - 1.000 \end{array}$$

3'üncü mod:

$$\begin{Bmatrix} 30500 & -12500 & 0 \\ -12500 & 19000 & -6500 \\ 0 & -6500 & 6500 \end{Bmatrix} - \begin{Bmatrix} 1473 \times 30 & 0 & 0 \\ 0 & 1473 \times 22.5 & 0 \\ 0 & 0 & 1473 \times 15 \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} U_{13} \\ U_{23} \\ U_{33} \end{Bmatrix} = 0$$

$$\begin{array}{ll} -13690 U_{13} - 12500 U_{23} & = 0 & U_{13} = + 0.913 \\ -12500 U_{13} + 14142.5 U_{23} - 6500 U_{31} & = 0 & U_{21} = - 1.000 \\ -6500 U_{23} - 15595 U_{33} & = 0 & U_{31} = + 0.417 \end{array}$$



Şekil 4.3 Mod Şekilleri

Modal Matris :

$$\theta = \begin{bmatrix} \theta_1 & \theta_2 & \theta_3 \\ +0.314 & +0.691 & +0.913 \\ +0.665 & +0.562 & -1.000 \\ +1.000 & -1.000 & +0.417 \end{bmatrix}$$

Spektral İvme Değerlerinin hesabı, Denk. (2.6), Denk. (2.7) ve Denk. (4.4) kullanılarak::

Mod	Periyot, s	$R_a(T_r)$	$S(T_r)$	$A(T_r)=A_0 S(T_r)$	$S_{pa}(T_r), m/s^2$
1	0.522	8	1.605095	0.642038	0.786496
2	0.241	8	2.500000	1.000000	1.225000
3	0.161	6.7325	2.207500	0.883000	1.285317

Modal katılım faktörü hesabı, Denk. (4.8):

$$\alpha_1 = \{\Phi_1\}^T [M] \{r\} = \begin{bmatrix} +0.314 \\ +0.665 \\ +1.000 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = 1.979$$

$$\alpha_2 = \{\Phi_2\}^T [M] \{r\} = \begin{bmatrix} +0.691 \\ +0.562 \\ -1.000 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = 0.253$$

$$\alpha_3 = \{\Phi_3\}^T [M] \{r\} = \begin{Bmatrix} +0.913 \\ -1.000 \\ +0.417 \end{Bmatrix}^T \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{Bmatrix} = 0.330$$

Normal koordinatlarda maksimum yerdeğiştirme hesabı, Denk. (4.9)'dan:

$$(Y_1)_{\max} = 1.979 \frac{0.786}{12.037^2} = 0.010736 \text{ m}$$

$$(Y_2)_{\max} = 0.253 \frac{1.225}{26.018^2} = 0.000458 \text{ m}$$

$$(Y_3)_{\max} = 0.330 \frac{1.285}{38.375^2} = 0.000288 \text{ m}$$

Her moddan gelen katkı ise, Denk. (4.10)'dan hesaplanabilir:

$$\{x\}_1 = \begin{Bmatrix} +0.314 \\ +0.665 \\ +1.000 \end{Bmatrix} * 0.010736 = \begin{Bmatrix} +0.003371 \\ +0.007139 \\ +0.010736 \end{Bmatrix}$$

$$\{x\}_2 = \begin{Bmatrix} +0.691 \\ +0.562 \\ -1.000 \end{Bmatrix} * 0.000458 = \begin{Bmatrix} +0.000316 \\ +0.000257 \\ -0.000458 \end{Bmatrix}$$

$$\{x\}_3 = \begin{Bmatrix} +0.913 \\ -1.000 \\ +0.417 \end{Bmatrix} * 0.000288 = \begin{Bmatrix} +0.000263 \\ -0.000288 \\ +0.000120 \end{Bmatrix}$$

Sonuç olarak, her mod için maksimum kat yerdeğiştirmeleri *Karelerin Toplamının Kare Kökü* (SRSS) kuralı kullanılarak aşağıdaki tabloda gösterilmiştir:

Kat No	Mod 1	Mod 2	Mod 3	x_{\max} , SRSS
1	0.003371	0.000316	0.000263	0.003396
2	0.007139	0.000257	0.000288	0.007149
3	0.010736	0.000458	0.000120	0.010746

5 ZAMAN TANIM ALANINDA HESAP YÖNTEMLERİ

Özel durumlarda, bina ve bina türü yapıların zaman tanım alanında doğrusal elastik ya da doğrusal elastik olmayan deprem hesabı için, daha önce kaydedilen veya yapay yollarla üretilen *benzeştirilmiş deprem yer hareketleri* kullanılabilir.

Zaman tanım alanında yapılacak deprem hesabında, aşağıdaki özellikleri taşıyan en az üç kaydedilmiş veya *benzeştirilmiş* ivme kaydı kullanılacak ve bunlara göre elde edilen büyüklüklerin en elverişsiz olanları tasarıma esas alınacaktır.

(a) İvme kayıtlarındaki kuvvetli yer hareketi kısmının süresi, ivmelerin zarfları $\pm 0.05 \text{ g}$ den az olmamak koşulu ile, yapının birinci doğal titreşim periyodunun 5 katından ve 15 saniyeden daha kısa olmayacaktır.

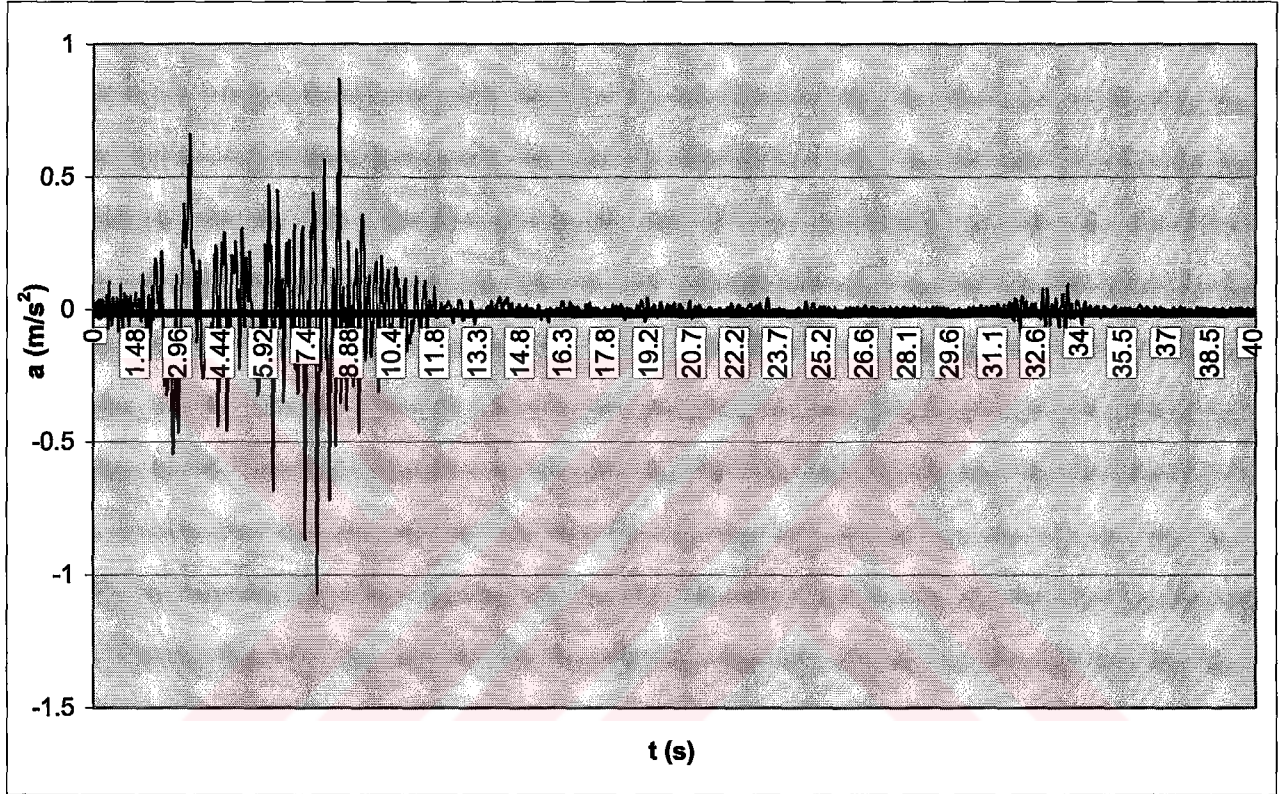
(b) Kaydedilmiş veya benzeştirilmiş her bir ivme kaydına göre %5 sönüm oranı için yeniden bulunacak spektral ivme değerleri, bütün periyotlar için, Kısım 2.1.9'da tanımlanan $A(T)$ spektral ivme katsayısı değerlerinin g ile çarpımının %90'ından az olmayacaktır. Ancak, zaman tanım alanında doğrusal elastik hesap yapılması durumunda, azaltılmış deprem yer hareketinin elde edilmesi için esas alınacak spektral ivme değerleri Denk.(4.1) ile hesaplanacaktır.

Zaman tanım alanında doğrusal elastik olmayan hesap yapılması durumunda, taşıyıcı sistem elemanlarının tekrarlı yükler altındaki davranışını tanımlayan iç kuvvet-şekil değiştirme bağıntıları, bu yönetmeliğin genel felsefesi çerçevesinde, geçerliliği teorik ya da deneysel olarak kanıtlanmıştır.

Bu yöntemle yapılan analiz için üç farklı ve gerçek deprem ivme kaydı kullanılmıştır.

5.1 EI-Centro Depremi İvme Kaydı

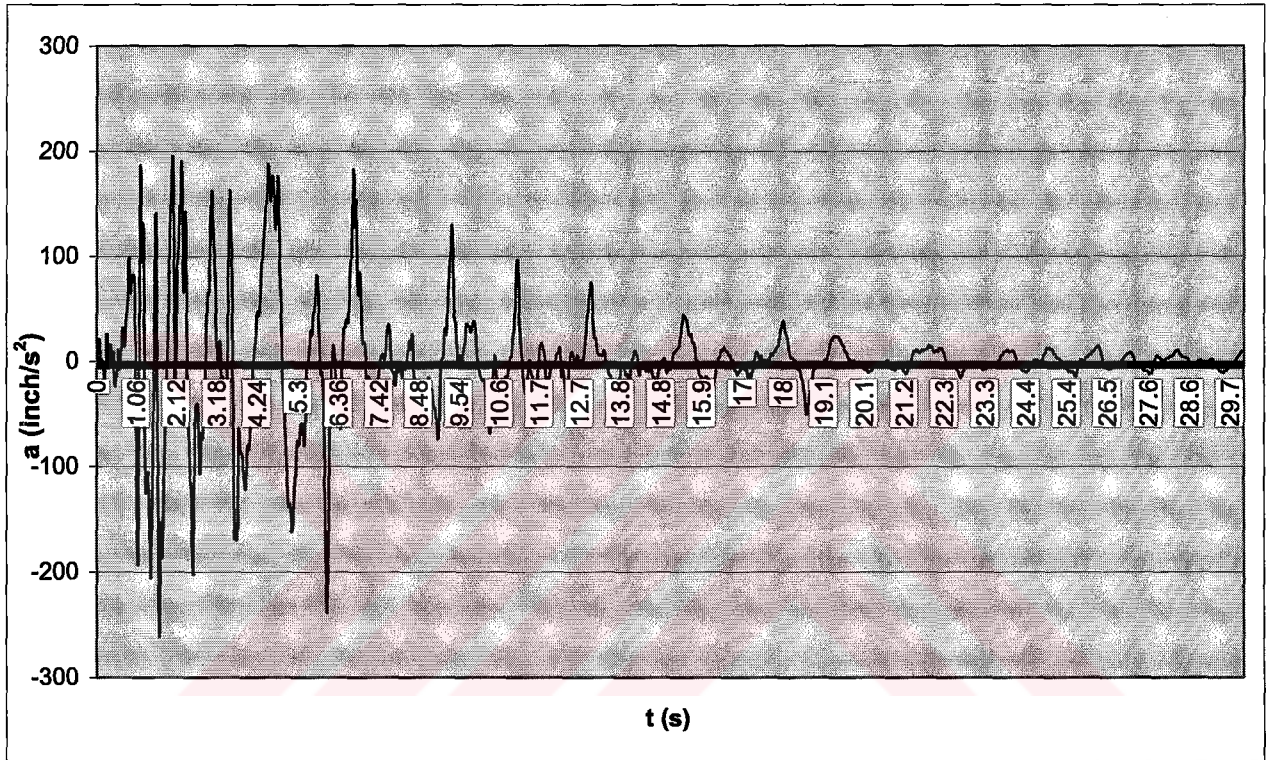
Sismografların kullanılmaya başlanması ile ilk kaydedilen deprem olması sebebiyle kaynaklarda belki de en fazla atıf yapılan depremdir. Buna ait ilk 40 saniyelik kayıt, 0.02 saniye aralıklarla okunarak sayısallaştırılmış, Kasumov (1997), ve bu tez çalışmasında kullanılmıştır. İvme değerlerinin zamana göre değişimi aşağıdaki şekilde verilmiştir.



Şekil 5.1 EI-Centro Deprem Kaydı

5.2 Kobe Depremi İvme Kaydı

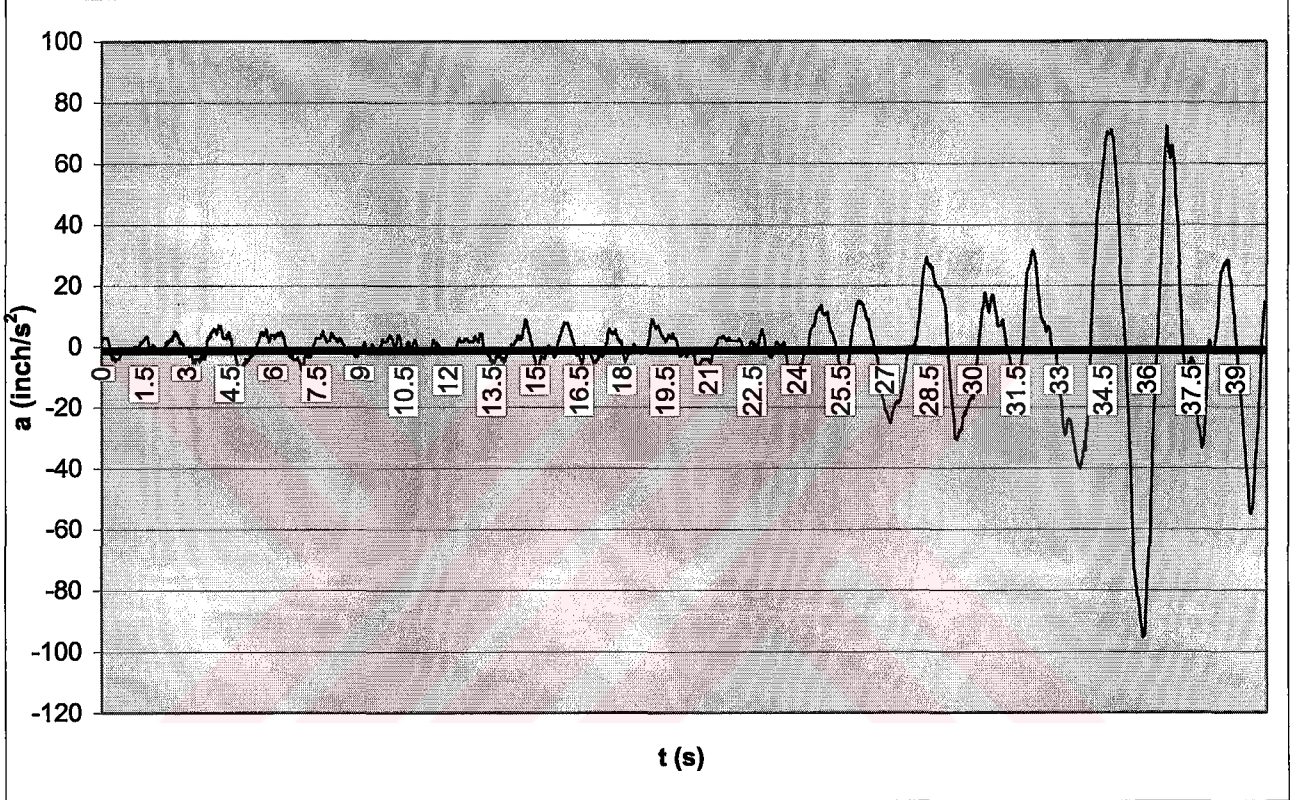
1995 yılında Japonya'da gerçekleşen ve yıkıcı bir etki yaratan Kobe Depremine ait Doğu-Batı yönündeki deprem ivme kaydı kullanılmıştır. Kayıtlar inch/s^2 olarak tutulduğundan analiz yapılırken değerler $S=0.0254$ katsayısı ile çarpılarak m/s^2 'ye dönüştürülmüştür. Buna ait grafik şekilde verilmektedir.



Şekil 5.2 Kobe Depremi İvme Kaydı

5.3 Mexico City Deprem Kaydı

Bu deprem 0.02 saniye aralıkla okunmuş, SAP2000 ile analiz yapılırken ilk 750 adım hesaplanmış, diğer bir ifade ile ilk 15 saniyelik kısım yapıya etkendirilmiştir. Bu depreme ait kayıt da aşağıda verilmiştir.



Şekil 5.3 Mexico City Deprem Kaydı

6 SAYISAL UYGULAMALAR

Bu bölümde düzlemde ve düşeyde birbirinden farklı 5 katlı, 13 katlı ve 17 katlı üç yapı sırasıyla Eşdeğer Deprem Yüğü, Mod Birleştirme ve Zaman Tanım Alanında Hesap Yöntemleriyle SAP2000 programı kullanılarak çözülmüştür. Her bir yapıya etki eden yükler tanımlanmış, malzeme bilgileri verilmiş ve normal kalıp planları çizilmiştir. Ayrıca deprem parametreleri ve boyut özellikleri de açıklanmıştır. Bu yapılar, çok sayıda ön çözüm ve yöntem ile analiz edildiğinden dolayı daha anlaşılır olması açısından A, B ve C yapıları olarak adlandırılmıştır.

6.1 A Planlı Yapı

Kalıp planı Ersoy (1985)'den alınan bu yapı, tez çalışmasında 45.5 m yüksekliğinde ve on üç katlı olarak tasarlanmıştır.

- Kiriş Boyutları: Tüm katlarda 300mm x 500 mm boyutlu kiriş kullanılmıştır.
- Kolon Boyutları:

Tablo 6.1 A Planlı Yapı Kolon Boyutları

Kat	Kolon No	Boyut (x-y) mm
1	A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,B1,B7,C1,C7,D1,D2,D3,D4,D5,D6,D7	400x400
	B2,B3,B4,B5,B6,C2,C3,C4,C5,C6	450x450
2	A2,A3,A4,A5,A6,B2,B3,B4,B5,B6,C2,C3,C4,C5,C6,D2,D3,D4,D5,D6	400x400
	A1,A7,B1,B7,C1,C7,D1,D7	300x300
3	A1,A2,A3,A4,A5,A6,A7,B1,B7,C1,C7,D1,D2,D3,D4,D5,D6,D7	300x300
	B2,B3,B4,B5,B6,C2,C3,C4,C5,C6	400x400
4	Tüm kolonlar	300x300
...
13	Tüm kolonlar	300x300

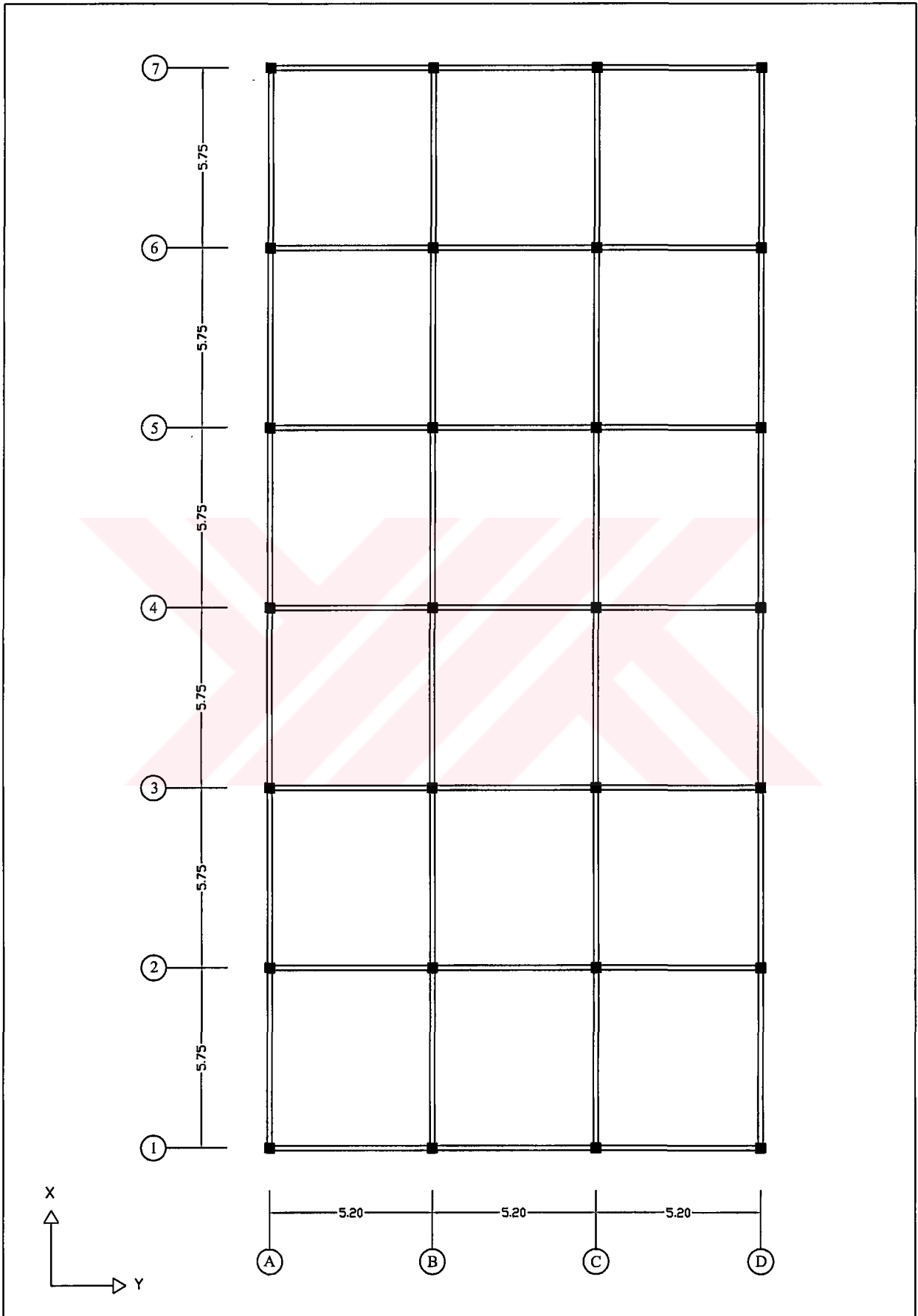
- Bina ve Malzeme Bilgisi

Kat sayısı=5

Bina Önem Katsayısı, I=1

Taşıyıcı system türü: yerinde dökme betonarme çerçeve sistem

Elastisite modülü, $E=2.85 \cdot 10^6$ kN/m²



Şekil 6.1 A Planlı Yapı Kalıp Planı

- Deprem Bilgileri

Deprem Bölgesi:1

Ekin yer ivme katsayısı: $A_0=0.4$

Yerel zemin sınıfı: Z2

Spektrum Karakteristik periyotları: $T_A=0.15$ sec, $T_B=0.40$ sec

Hareketli yük katılım katsayısı: $n=0.3$

Taşıyıcı sistem davranış katsayısı: $R=8$

Yapı önce SAP2000 programı kullanılarak Eşdeğer Statik Yöntemi ile çözülmüş, ardından Mod Birleştirme Yöntemi'nde kat kesme kuvvetleri ve master nokta deplasmanları hesaplanarak Zaman Tanım Alanında Analiz ile bulunan sonuçlarla karşılaştırılmıştır. Burada izlenen adımlar kısaca özetlenmektedir.

6.1.1 Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi Hesap Adımları

1) Kat ağırlıkları hesaplanmıştır:

Tablo 6.2 A Planlı Yapı Kat Ağırlıkları

Kat No	G_i	Q_i	w_i
13	307.22	118.16	342.67
12	519.92	236.33	590.81
11	519.92	236.33	590.81
10	519.92	236.33	590.81
9	519.92	236.33	590.81
8	519.92	236.33	590.81
7	519.92	236.33	590.81
6	519.92	236.33	590.81
5	519.92	236.33	590.81
4	519.92	236.33	590.81
3	519.92	236.33	590.81
2	519.92	236.33	590.81
1	519.92	236.33	590.81

2) Döşemeler rijit diyafram olarak kabul edilerek master noktası kütle merkezinde seçilmiştir.

3) Katlara etkiyen fiktif yükler bulunmuştur.

Tablo 6.3 A Planlı Yapı Kat Fiktif Yükleri

Kat No	w_i	h_i	$w_i h_i$	F_{fi}
13	342.67	45.5	15,591.54	0.08815
12	590.81	42	24,814.13	0.14029
11	590.81	38.5	22,746.28	0.12859
10	590.81	35	20,678.44	0.11690
9	590.81	31.5	18,610.59	0.10521
8	590.81	28	16,542.75	0.09352
7	590.81	24.5	14,474.91	0.08183
6	590.81	21	12,407.06	0.07014
5	590.81	17.5	10,339.22	0.05845
4	590.81	14	8,271.38	0.04676
3	590.81	10.5	6,203.53	0.03507
2	590.81	7	4,135.69	0.02338
1	590.81	3.5	2,067.84	0.01169

- 4) Fiktif yükler y-doğrultusunda kat kütle merkezine etkililerek statik analiz yapılmış ve deplasmanlar bulunmuştur.

Tablo 6.4 A Planlı Yapı Kat Deplasmanları

Kat No	$m_i (w_i/g)$	F_{fi}	d_{fi}	$m_i d_{fi}^2$	$F_{fi} * d_{fi}$
13	34.97	0.08815	0.000777	2.111E-05	6.849E-05
12	60.29	0.14029	0.000759	3.473E-05	1.065E-04
11	60.29	0.12859	0.000728	3.195E-05	9.362E-05
10	60.29	0.11690	0.000685	2.829E-05	8.008E-05
9	60.29	0.10521	0.000631	2.400E-05	6.639E-05
8	60.29	0.09352	0.000567	1.938E-05	5.303E-05
7	60.29	0.08183	0.000495	1.477E-05	4.051E-05
6	60.29	0.07014	0.000415	1.038E-05	2.911E-05
5	60.29	0.05845	0.000329	6.526E-06	1.923E-05
4	60.29	0.04676	0.000239	3.444E-06	1.118E-05
3	60.29	0.03507	0.000147	1.303E-06	5.155E-06
2	60.29	0.02338	0.000083	4.143E-07	1.938E-06
1	60.29	0.01169	0.000030	5.246E-08	3.449E-07
				Σ	1.964E-04 5.755E-04

- 5) Binanın birinci doğal titreşim periyodu (T_1) Reyleigh oranı ile hesaplanmıştır.

$$T_1 = 3.670 \text{ s}$$

$H_n = 45.5 > 25$ m olduğundan T_1 ampirik yöntem ile hesaplanamaz.

- 6) Taban Kesme Kuvveti hesaplanarak katlara etkiyen deprem yükleri bulunmuştur.

Burada bina yüksekliğinden dolayı Ek Tepe Yüğü meydana gelmiş ve bu üst kata etkitirilmiştir.

Tablo 6.5 A Planlı Yapı Kat Eşdeğer Deprem Yükleri

Kat No	F_i
13	45.454
12	22.129
11	20.285
10	18.441
9	16.597
8	14.753
7	12.909
6	11.065
5	9.221
4	7.376
3	5.532
2	3.688
1	1.844

7) Bulunan bu Eşdeğer Deprem Yükleri deprem doğrultusunda +%5 eksantrisite ile uygulanarak analiz yapılmıştır.

8) Bu arada A1 burulma düzensizliği, B2 yumuşak kat kontrolü ile görelî kat ötelenmeleri ve ikinci merteye etkilerinin kontrolleri yapılmıştır.

Tablo 6.6 A Planlı Yapı A1 ve B2 kontrolleri

Kat No	$(d_i)_{max}$	$(d_i)_{min}$	$(\Delta_i)_{max}$	$(\Delta_i)_{min}$	$(\Delta_i)_{ort}$	n_{bi}	n_{ki}
13	0.18742	0.13411	0.00701	0.00527	0.00614	1.14156	-
12	0.18040	0.12883	0.00963	0.00713	0.00838	1.14922	1.36375
11	0.17078	0.12170	0.01187	0.00871	0.01029	1.15357	1.22831
10	0.15890	0.11299	0.01388	0.01013	0.01200	1.15650	1.16644
9	0.14500	0.10300	0.01570	0.01140	0.01351	1.16000	1.12590
8	0.12935	0.09149	0.01720	0.01244	0.01482	1.16049	1.09661
7	0.11215	0.07905	0.01849	0.01333	0.01591	1.16207	1.07401
6	0.09365	0.06571	0.01955	0.01405	0.01680	1.16355	1.05548
5	0.07410	0.05166	0.02037	0.01460	0.01748	1.16492	1.04069
4	0.05373	0.03705	0.02062	0.01469	0.01766	1.16768	1.00992
3	0.03311	0.02236	0.01450	0.00967	0.01208	1.20003	0.68447
2	0.01861	0.01269	0.01205	0.00813	0.01009	1.19409	0.83488
1	0.00656	0.00455	0.00656	0.00455	0.00556	1.18031	0.55093

Tablo 6.7 A Planlı Yapı Göreli Kat Ötelemeleri Kontrolü

Kat No	$(\Delta_i)_{\max}$	h_i	$(\Delta_i)_{\max} / h_i$
13	0.00701	3.5	0.0020
12	0.00963	3.5	0.0028
11	0.01187	3.5	0.0034
10	0.01388	3.5	0.0040
9	0.01566	3.5	0.0045
8	0.01720	3.5	0.0049
7	0.01850	3.5	0.0053
6	0.01955	3.5	0.0056
5	0.02037	3.5	0.0058
4	0.02062	3.5	0.0059
3	0.01451	3.5	0.0041
2	0.01205	3.5	0.0034
1	0.00656	3.5	0.0019

$(\Delta_i)_{\max} / h_i < 0.0035$ şartını sağlamadığından dinamik analiz yapılması veya rijitliğin artırılması gerekmektedir. Bununla birlikte bir fikir vermesi açısından bu değerler diğer yöntemlerle yapılan analiz sonuçlarıyla karşılaştırılmıştır.

Tablo 6.8 A Planlı Yapı İkinci Mertebe Etkileri Kontrolü, EDY

Kat No	w_i	$\sum_{j=1}^N w_j$	$(\Delta_i)_{\text{ort}}$	V_i	h_i	θ_i
13	342.67	342.67	0.00614	45.140	3.5	0.013
12	590.81	933.48	0.00838	67.120	3.5	0.033
11	590.81	1524.30	0.01029	87.260	3.5	0.051
10	590.81	2115.11	0.01200	105.580	3.5	0.069
9	590.81	2705.92	0.01351	122.060	3.5	0.086
8	590.81	3296.73	0.01482	136.710	3.5	0.102
7	590.81	3887.55	0.01591	149.530	3.5	0.118
6	590.81	4478.36	0.01680	160.520	3.5	0.134
5	590.81	5069.17	0.01748	169.670	3.5	0.149
4	590.81	5659.98	0.01766	177.000	3.5	0.161
3	590.81	6250.80	0.01208	182.490	3.5	0.118
2	590.81	6841.61	0.01009	186.160	3.5	0.106
1	590.81	7432.42	0.00556	187.990	3.5	0.063

$\theta_i < 0.12$ koşulu sağlanmaktadır.

Tablo 6.9 A Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, EDY

Kat No	Düğüm Nokta No	U
1	505	0.00566
2	506	0.01595
3	507	0.02828
4	508	0.04623
5	509	0.06401
6	510	0.08108
7	511	0.09726
8	512	0.11232
9	513	0.12605
10	514	0.13824
11	515	0.14869
12	516	0.15720
13	517	0.16343

6.1.2 Mod Birleştirme Yöntemi Hesap Adımları

1) Master düğüm notaları kütle merkezinde seçilerek kat kütleleri ve kat eylemsizlik momentleri hesaplanmıştır.

Tablo 6.10 A Planlı Yapı Kat Eylemsizlik Momenti

Kat No	m_i	m_{0i}
13	34.97	4015.140
12	60.29	6922.655
11	60.29	6922.655
10	60.29	6922.655
9	60.29	6922.655
8	60.29	6922.655
7	60.29	6922.655
6	60.29	6922.655
5	60.29	6922.655
4	60.29	6922.655
3	60.29	6922.655
2	60.29	6922.655
1	60.29	6922.655

2) Ardından kat kütleleri, +%5 kaydırılmış kütle merkezinde tanımlanarak yapının serbest titreşim analizi kat sayısı kadar mod için yapılarak her bir mod için etkin kütle oranları bulunmuştur.

Tablo 6.11 A Planlı Yapı Etkin Kütle Oranları

Mod No	Periyot	M_{xr}/M_T	M_{yr}/M_T	Kümülatif Toplam	
				UX	UY
1	3.754922	0	70.1974	0	70.1974
2	3.599996	76.1697	0	76.1697	70.1974
3	2.913371	0	5.1667	76.1697	75.3641
4	1.247055	0	10.3537	76.1697	85.7178
5	1.202999	10.4612	0	86.6309	85.7178
6	0.972797	0	0.755	86.6309	86.4728
7	0.745241	0	4.4608	86.6309	90.9336
8	0.725673	4.6629	0	91.2939	90.9336
9	0.584836	0	0.2896	91.2939	91.2231
10	0.539813	0	2.6357	91.2939	93.8589
11	0.525795	2.7424	0	94.0363	93.8589
12	0.424597	0	0.4301	94.0363	94.2890
13	0.422135	0	1.1623	94.0363	95.4513

Tablonun incelenmesinden, ilk 8 modun hesaba katılmasının yeterli olacağı anlaşılmaktadır. Burada çelişkili bir noktaya dikkat edilmelidir: Deprem Yönetmeliği'nde % 5'den büyük katkıların hesaba katılması istenmektedir. Tablodan ilk altı moddan sonraki katkı oranlarının % 5'den küçük olması nedeniyle bu kuralın aynen uygulanması imkansız olmaktadır, çünkü kümülatif toplamlar hiç bir zaman % 90'a ulaşamayacaktır.

3) Spektral İvme değerlerinin bulunmasının ardından yapının spektrum analizi gerçekleştirilmiş, mod katkılarının birleştirilmesi için "Kareler Toplamının Karekökü (SRSS)" yöntemi kullanılmıştır.

Tablo 6.12 A Planlı Yapı Spektral İvme Değerleri

mod	periyot	$R_a(T_r)$	$S(T_r)$	$A(T_r)=A_0IS(T_r)$	$S_{oa}(T_r)$
1	3.754922	8	0.416780	0.166712	0.204222
2	3.599996	8	0.431069	0.172427	0.211224
3	2.913371	8	0.510589	0.204236	0.250189
4	1.247055	8	1.006652	0.402661	0.493260
5	1.202999	8	1.036038	0.414415	0.507659
6	0.972797	8	1.227920	0.491168	0.601681
7	0.745241	8	1.519675	0.607870	0.744641
8	0.725673	8	1.552370	0.620948	0.760661

4) Deprem Yönetmeliğinde İç Kuvvet ve Yerdeğiştirme Büyüklükleri için alt sınır değerler tanımlanmıştır. Bu analizde,

Bina toplam deprem yükü:

$$V_{IB} = 157.75 \text{ kN}$$

Eşdeğer toplam deprem yükü:

$$V_t = 297.30 \text{ kN}$$

bulunmuştur. Yapıda düzensizlik bulunmadığından tüm yer değiştirme ve kuvvet büyüklükleri

$$\beta \cdot V_t / V_{tB} = 1.696$$

katsayısı ile çarpılarak büyütülmesi gerekecektir.

Tablo 6.13 A Planlı Yapı İkinci Mertebe Etkileri Kontrolü, MBY

Kat No	w_i	$\sum_{j=1}^N w_j$	$(\Delta_i)_{ort}$	V_i	h_i	θ_i
13	342.67	342.67	0.00349	24.270	3.5	0.014
12	590.81	933.48	0.00612	61.243	3.5	0.027
11	590.81	1524.30	0.00853	89.227	3.5	0.042
10	590.81	2115.11	0.01064	143.024	3.5	0.045
9	590.81	2705.92	0.01254	125.284	3.5	0.077
8	590.81	3296.73	0.01426	140.988	3.5	0.095
7	590.81	3887.55	0.01579	155.642	3.5	0.113
6	590.81	4478.36	0.01714	167.870	3.5	0.131
5	590.81	5069.17	0.01840	178.708	3.5	0.149
4	590.81	5659.98	0.01926	189.867	3.5	0.164
3	590.81	6250.80	0.01398	202.146	3.5	0.123
2	590.81	6841.61	0.01184	208.472	3.5	0.111
1	590.81	7432.42	0.00649	211.644	3.5	0.065

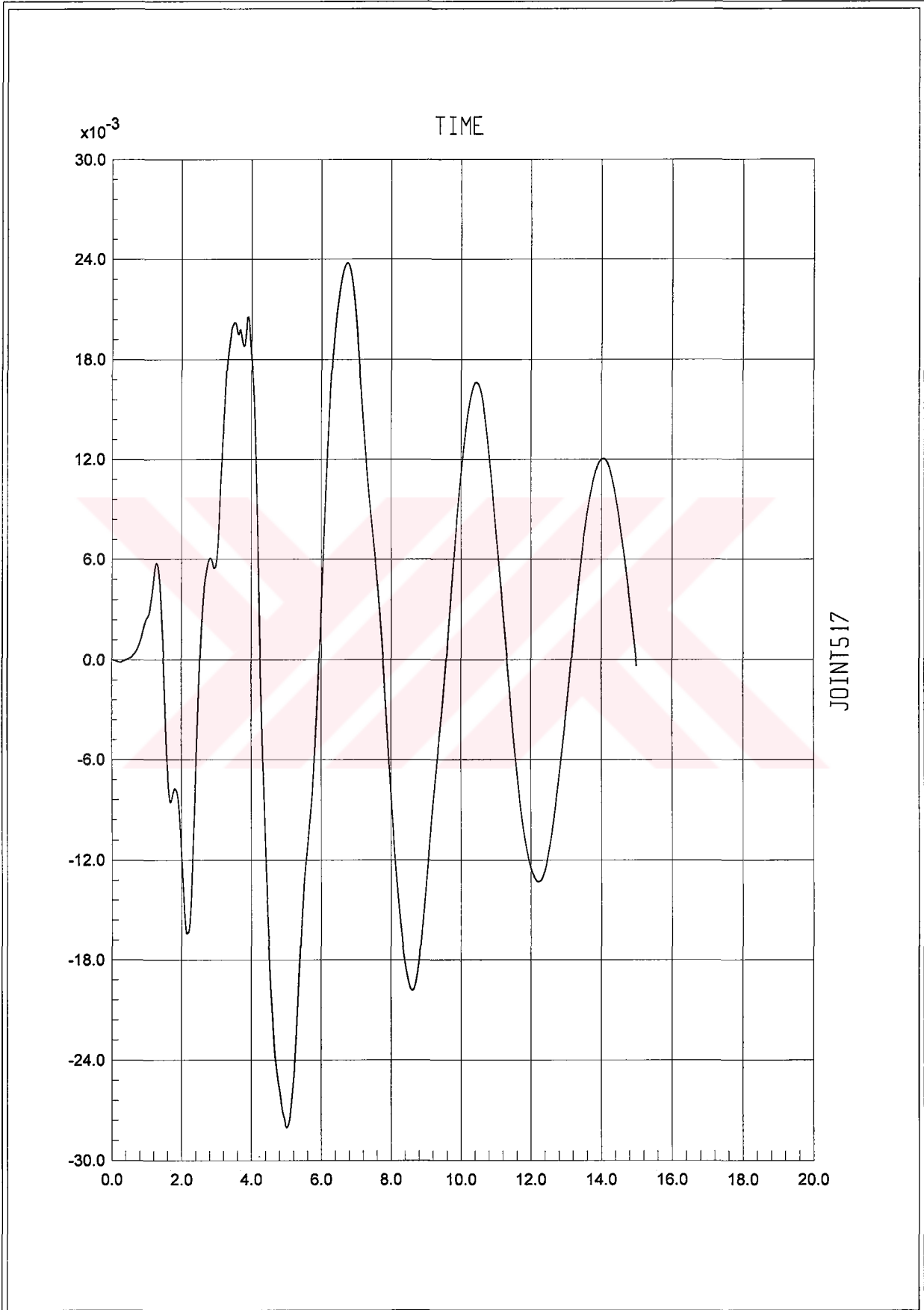
Tablo 6.14 A Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, MBY

Kat No	Master Nokta No	Düzeltilmiş U
1	505	0.00626
2	506	0.01755
3	507	0.03082
4	508	0.04949
5	509	0.06735
6	510	0.08400
7	511	0.09937
8	512	0.11328
9	513	0.12552
10	514	0.13592
11	515	0.14428
12	516	0.15032
13	517	0.15381

Bir sonraki adımda zaman tanım alanında analiz yapılmış, SAP2000'de Kobe deprem ivme kaydı kullanılarak yapılan hesap sonucunda elde edilen 517 No.'lu Master Düğüm Noktası yerdeğiştirmesinin zamana göre değişimini gösteren şekil örnek olarak yanda verilmiştir.

SAP2000

Time History Functions 12/16/02 17:39:08



SAP2000 v7.12 - File:A13THEL - History:1 - KN-m Units
Joint517: Joint 517 Displacement UX Vs Time
Min is -2.803e-02 at 5.0000e+00 Max is 2.379e-02 at 6.7400e+00

Şekil 6.2

Master Nokta No. 517'ye Ait Yerdeğiştirimenin Zamana Göre Değişimi

6.1.3 Zaman Tanım Alanında Analiz

Yukarıda verilen A planlı yapı zaman tanım alanında üç deprem ivme kaydı kullanılarak çözülmüş ve master nokta deplasmanları her kayıt için ayrı ayrı hesaplanmıştır:

Tablo 6.15 A Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, TH

Kat No	Master Nokta No	El-Centro	Mexico	Kobe
1	505	0.00170	0.00227	0.07252
2	506	0.00449	0.00601	0.19760
3	507	0.00738	0.00993	0.34790
4	508	0.01089	0.01366	0.54170
5	509	0.01373	0.01497	0.70020
6	510	0.01580	0.01690	0.81080
7	511	0.01764	0.02101	0.86950
8	512	0.02039	0.02431	0.87890
9	513	0.02306	0.02622	0.85450
10	514	0.02497	0.02681	0.82880
11	515	0.02633	0.02682	0.84620
12	516	0.02747	0.02713	0.89230
13	517	0.02803	0.02755	0.92160

6.2 B Planlı Yapı

On yedi katlı ve 52 m yüksekliğinde olacak şekilde tasarlanan bu yapıya ait kalıp planı Şekil 6.3'de gösterilmiştir, Hayalioğlu (1982).

- Bina ve Malzeme Bilgisi

Kat sayısı=17

Bina Önem Katsayısı, $I=1$

Taşıyıcı sistem türü: yerinde dökme betonarme çerçeveli sistem

Elastisite modülü, $E=2.85 \cdot 10^6$ kN/m²

- Deprem Bilgileri

Deprem Bölgesi:1

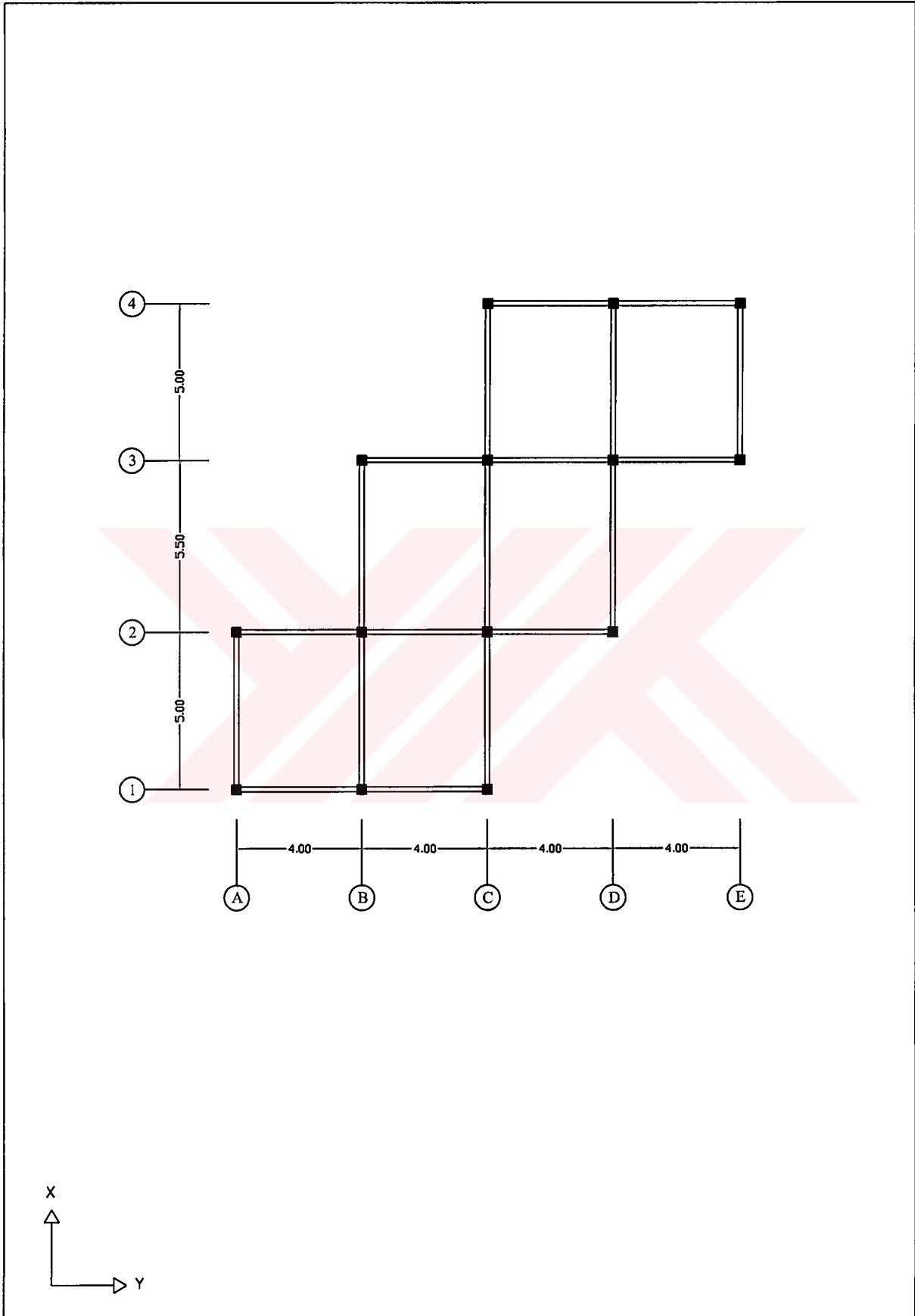
Ekin yer ivme katsayısı: $A_0=0.4$

Yerel zemin sınıfı: Z1

Spektrum Karakteristik periyotları: $T_A=0.10$ sec, $T_B=0.30$ sec

Hareketli yük katılım katsayısı: $n=0.3$

Taşıyıcı sistem davranış katsayısı: $R=8$



Şekil 6.3 B Planlı Yapı Kalıp Planı

6.2.1 Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi

Tablo 6.16 B Planlı Yapı A1 ve B2 kontrolleri

Kat No	$(d_i)_{max}$	$(d_i)_{min}$	$(\Delta_i)_{max}$	$(\Delta_i)_{min}$	$(\Delta_i)_{ort}$	n_{bi}	n_{ki}
17	0.11888	0.10080	0.00418	0.00357	0.00388	1.08	-
16	0.11470	0.09722	0.00527	0.00448	0.00488	1.08	1.26
15	0.10943	0.09274	0.00621	0.00525	0.00573	1.08	1.17
14	0.10322	0.08749	0.00706	0.00596	0.00651	1.08	1.14
13	0.09616	0.08152	0.00784	0.00660	0.00722	1.09	1.11
12	0.08832	0.07492	0.00854	0.00718	0.00786	1.09	1.09
11	0.07978	0.06774	0.00915	0.00768	0.00842	1.09	1.07
10	0.07063	0.06006	0.00968	0.00812	0.00890	1.09	1.06
9	0.06095	0.05194	0.01013	0.00847	0.00930	1.09	1.04
8	0.05082	0.04347	0.01047	0.00876	0.00962	1.09	1.03
7	0.04035	0.03471	0.00720	0.00607	0.00663	1.08	0.69
6	0.03315	0.02864	0.00728	0.00615	0.00671	1.08	1.01
5	0.02587	0.02249	0.00553	0.00477	0.00515	1.07	0.77
4	0.02035	0.01772	0.00549	0.00475	0.00512	1.07	0.99
3	0.01486	0.01297	0.00481	0.00421	0.00451	1.07	0.88
2	0.01004	0.00876	0.00474	0.00414	0.00444	1.07	0.98
1	0.00530	0.00462	0.00530	0.00462	0.00496	1.07	1.12

Düzensizlik bulunmamaktadır.

Tablo 6.17 B Planlı Yapı İkinci Mertebe Etkileri Kontrolü

Kat No	w_i	$\sum_{j=1}^N w_j$	$(\Delta_i)_{ort}$	V_i	h_i	θ_i
17	89.90	89.90	0.00388	13.365	3.0	0.009
16	155.00	244.90	0.00488	18.778	3.0	0.021
15	155.00	399.90	0.00573	23.859	3.0	0.032
14	155.00	554.90	0.00651	28.609	3.0	0.042
13	155.00	709.90	0.00722	33.028	3.0	0.052
12	155.00	864.90	0.00786	37.115	3.0	0.061
11	155.00	1019.90	0.00842	40.871	3.0	0.070
10	155.00	1174.90	0.00890	44.295	3.0	0.079
9	155.00	1329.90	0.00930	47.388	3.0	0.087
8	155.00	1484.90	0.00962	50.150	3.0	0.095
7	155.00	1639.90	0.00663	52.580	3.0	0.069
6	155.00	1794.90	0.00671	54.679	3.0	0.073
5	155.00	1949.90	0.00515	56.446	3.0	0.059
4	155.00	2104.90	0.00512	57.882	3.0	0.062
3	155.00	2259.90	0.00451	57.987	3.0	0.059
2	155.00	2414.90	0.00444	58.760	3.0	0.061
1	155.00	2569.90	0.00496	59.202	4.0	0.054

$\theta_i < 0.12$ koşulu sağlanmaktadır.

Tablo 6.18 B Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, EDY

Kat No	Master Nokta No	U
1	253	0.00499
2	254	0.00947
3	255	0.01401
4	256	0.01916
5	257	0.02435
6	258	0.03112
7	259	0.03781
8	260	0.04751
9	261	0.05689
10	262	0.06587
11	263	0.07436
12	264	0.08229
13	265	0.08957
14	266	0.09614
15	267	0.10192
16	268	0.10684
17	269	0.11074

6.2.2 Mod Birleştirme Yöntemi Hesap Adımları

Hesapta esas alınan kat kütleleri ve kat eylemsizlik momentleri aşağıdaki tabloda gösterilmiştir

Tablo 6.19 B Planlı Yapı Kütle Eylemsizlik Momenti

Kat No	m_i	m_{0i}
17	9.17	327.2795
16	15.82	564.2750
15	15.82	564.2750
14	15.82	564.2750
13	15.82	564.2750
12	15.82	564.2750
11	15.82	564.2750
10	15.82	564.2750
9	15.82	564.2750
8	15.82	564.2750
7	15.82	564.2750
6	15.82	564.2750
5	15.82	564.2750
4	15.82	564.2750
3	15.82	564.2750
2	15.82	564.2750
1	15.82	564.2750

Ardından kat kütleleri, +%5 kaydırılmış kütle merkezinde tanımlanarak yapının serbest titreşim analizi kat sayısı kadar mod için yapılarak her bir mod için etkin kütle oranları bulunmuştur.

Tablo 6.20 B Planlı Yapı Etkin Kütle Oranları

Mod No	Periyot	M_{xr}/M_T	M_{yr}/M_T	Kümülatif Toplam	
				UX	UY
1	3.105047	4.2701	67.5238	4.2701	67.5238
2	2.666348	66.0981	4.7439	70.3681	72.2678
3	2.044834	0.038	0.9451	70.4062	73.2129
4	1.068043	0.3943	15.2346	70.8005	88.4475
5	0.911691	16.1893	0.1854	86.9899	88.6329
6	0.710071	0.0014	0.3219	86.9913	88.9548
7	0.646744	0.0289	4.7504	87.0202	93.7052
8	0.556946	5.7177	0.0112	92.738	93.7164
9	0.451996	0.0068	2.0992	92.7448	95.8156
10	0.441647	0.0011	0.0000	92.7459	95.8156
11	0.389617	2.2872	0.0015	95.0331	95.8172
12	0.34954	0.0015	1.3390	95.0346	97.1561
13	0.312426	0.0001	0.0255	95.0348	97.1816
14	0.30004	1.484	0.0007	96.5188	97.1823
15	0.287574	0.0016	0.7273	96.5203	97.9096
16	0.247938	0.9035	0.0008	97.4239	97.9104
17	0.2423	0.0007	0.1750	97.4245	98.0854

Tablonun incelenmesinden, ilk 8 modun hesaba katılmasının yeterli olacağı anlaşılmaktadır.

Spektral İvme değerlerinin bulunmasının ardından yapının spektrun analizi gerçekleştirilmiş, mod katkılarının birleştirilmesi için "Kareler Toplamının Karekökü (SRSS)" yöntemi kullanılmıştır.

Tablo 6.21 B Planlı Yapı Spektral İvme Değerleri

mod	periyot	$R_a(T_r)$	$S(T_r)$	$A(T_r)=A_0IS(T_r)$	$S_{pa}(T_r)$
1	3.105047	8	0.385463	0.154185	0.188877
2	2.666348	8	0.435415	0.174166	0.213353
3	2.044834	8	0.538407	0.215363	0.263819
4	1.068043	8	0.905245	0.362098	0.443570
5	0.911691	8	1.027446	0.410978	0.503448
6	0.710071	8	1.254861	0.501944	0.614882
7	0.646744	8	1.352232	0.540893	0.662593
8	0.556946	8	1.524006	0.609602	0.746763

Bu analizde,

Bina toplam deprem yükü:

$$V_B = 50.169 \text{ kN}$$

Eşdeğer toplam deprem yükü:

$$V_t = 102.796 \text{ kN}$$

bulunmuştur. Yapıda düzensizlik bulunmadığından tüm yer değiştirme ve kuvvet büyüklüklerinin

$$\beta \cdot V_f / V_{IB} = 1.844$$

katsayısı ile çarpılarak büyütülmesi sağlanmıştır.

Tablo 6.22 B Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, MBY

Kat No	Master Nokta No	Düzeltilmiş U
1	253	0.00618
2	254	0.01162
3	255	0.01700
4	256	0.02287
5	257	0.02856
6	258	0.03579
7	259	0.04274
8	260	0.05265
9	261	0.06212
10	262	0.07107
11	263	0.07942
12	264	0.08707
13	265	0.09397
14	266	0.10002
15	267	0.10507
16	268	0.10896
17	269	0.11158

6.2.3 Zaman Tanım Alanında Analiz

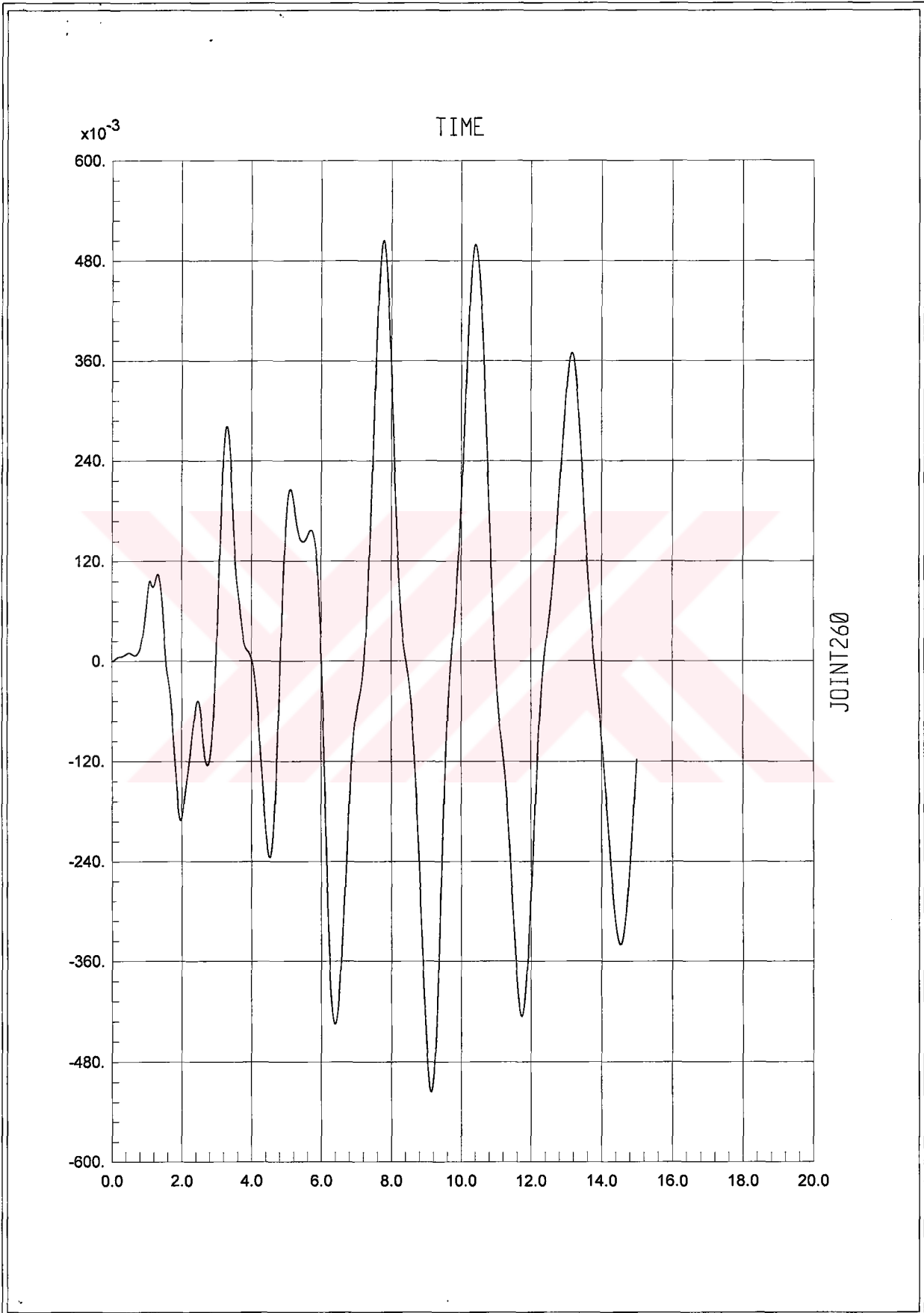
B yapısı da zaman tanım alanında üç deprem ivme kaydı kullanılarak çözülmüş ve her kayıt için maksimum master nokta deplasmanları Şekil 6.4'teki gibi ayrı ayrı hesaplanmıştır:

Tablo 6.23 B Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, TH

Kat No	Master Nokta No	EI-Centro	Mexico	Kobe
1	253	0.00218	0.00197	0.05401
2	254	0.00415	0.00379	0.10520
3	255	0.00603	0.00556	0.15690
4	256	0.00796	0.00750	0.21500
5	257	0.00959	0.00928	0.27150
6	258	0.01142	0.01154	0.34650
7	259	0.01274	0.01349	0.41660
8	260	0.01430	0.01620	0.51610
9	261	0.01548	0.01879	0.60410
10	262	0.01748	0.02181	0.68860
11	263	0.01967	0.02566	0.76900
12	264	0.02326	0.03021	0.83830
13	265	0.02649	0.03493	0.89620
14	266	0.02933	0.03929	0.94340
15	267	0.03166	0.04302	0.98100
16	268	0.03351	0.04581	1.10100
17	269	0.03478	0.04762	1.03200

SAP2000

Time History Functions 12/16/02 17:45:11



SAP2000 v7.12 - File:B17THKB - History:1 - KN-m Units
Joint260: Joint 260 Displacement UX Vs Time
Min is -5.161e-01 at 9.1400e+00 Max is 5.041e-01 at 7.7800e+00

Şekil 6.4 Master Nokta No. 260'a Ait Yerdeğiştirmenin Zamana Göre Değişimi

6.3 C Planlı Yapı

Son örnekte is beş katlı 16 m yükseklikte bir yapı ele alınarak çözüm yapılmıştır. Bu yapıya ait kalıp planı Şekil 6.5'de gösterilmiştir.

- Bina ve Malzeme Bilgisi

Kat sayısı=5

Bina Önem Katsayısı, $I=1$

Taşıyıcı system türü: yerinde dökme betonarme çerçevesel sistem

Elastisite modülü, $E=2.10 \cdot 10^6$ kN/m²

- Deprem Bilgileri

Deprem Bölgesi:2

Ekin yer ivme katsayısı: $A_0=0.3$

Yerel zemin sınıfı: Z2

Spektrum Karakteristik periyotları: $T_A=0.15$ sec, $T_B=0.40$ sec

Hareketli yük katılım katsayısı: $n=0.3$

Taşıyıcı sistem davranış katsayısı: $R=8$

6.3.1 Eşdeğer Deprem Yüğü Yöntemi

Burada daha fazla ayrıntıya girilmeden düzensizlik durumları incelenmiş ardından ikinci mertebe etkileri kontrolü gerçekleştirilmiştir.

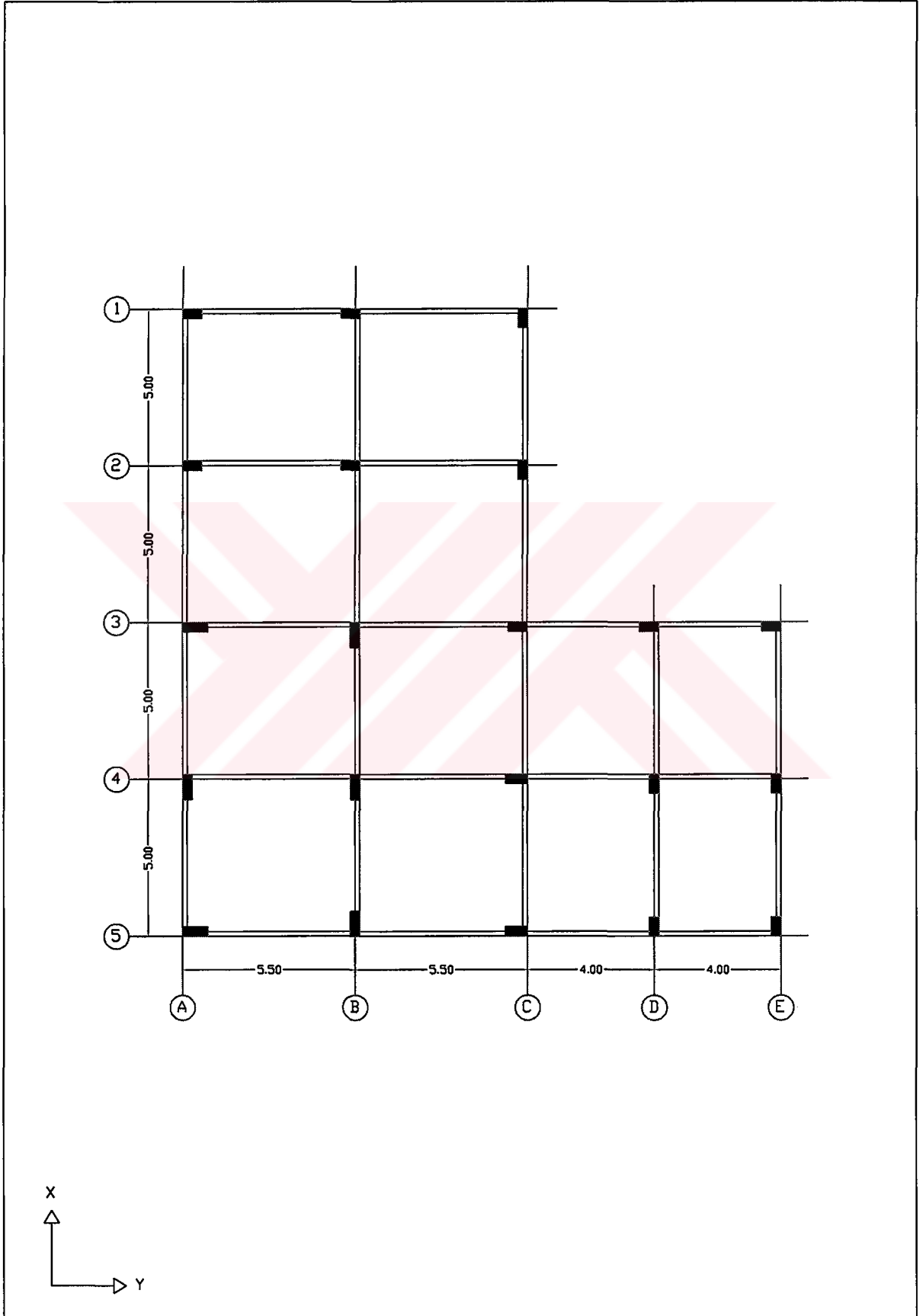
Tablo 6.24 C Planlı Yapı İkinci Mertebe Etkileri Kontrolü

Kat No	w_i	$\sum_{j=1}^N w_j$	$(\Delta_i)_{ort}$	V_i	h_i	θ_i
5	217.50	217.50	0.00397	12.404	3.0	0.023
4	375.00	592.50	0.00547	29.780	3.0	0.036
3	375.00	967.50	0.00675	43.146	3.0	0.050
2	375.00	1342.50	0.00695	52.502	3.0	0.059
1	375.00	1717.50	0.00549	57.848	4.0	0.041

$$\theta_i < 0.12$$

Tablo 6.25 C Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, EDY

Kat No	Master Nokta No	U
1	379	0.00547
2	380	0.01240
3	381	0.01912
4	382	0.02457
5	383	0.02853



Şekil 6.5 C Planlı Yapı Kalıp Planı

6.3.2 Mod Birleştirme Yöntemi

Tablo 6.26 C Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, MBY

Kat No	Master Dğ. Nokta No	U
1	379	0.00457
2	380	0.01024
3	381	0.01566
4	382	0.02009
5	383	0.02339

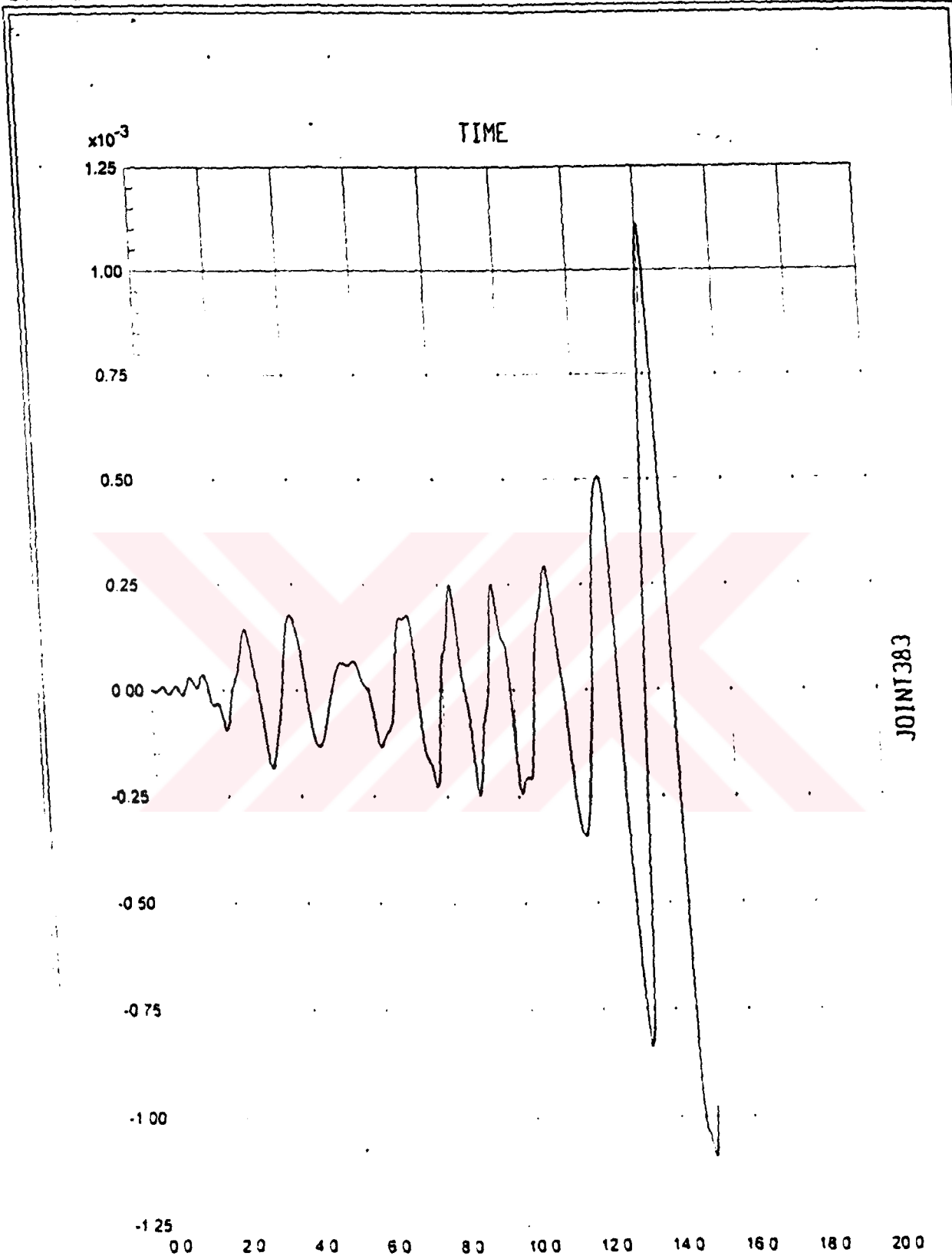
6.3.3 Zaman Tanım Alanında Analiz

C yapısı da diğer iki yapı gibi zaman tanım alanında üç deprem ivme kaydı kullanılarak çözülmüş ve master nokta deplasmanları her kayıt için ayrı ayrı hesaplanmıştır:

Tablo 6.27 B Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları, TH

Kat No	Master Nokta No	El-Centro	Mexico	Kobe
1	379	0.00028	0.00027	0.01170
2	380	0.00060	0.00057	0.02630
3	381	0.00085	0.00082	0.04140
4	382	0.00111	0.00097	0.05410
5	383	0.00132	0.00111	0.06367

Mexico deprem ivme kaydı kullanılarak yapılan analizde elde edilen Master Nokta No. 383'e ait yerdeğiştirmenin zamana göre değişimi Şekil 6.6'da gösterilmiştir.



SAP2000 v7.12 - File C5THMX - History 1 - KN-m Units
Joint383: Joint 383 Displacement UY Vs Time
Min: -1.092e-03 at 1.4900e+01 Max: 1.113e-03 at 1.4020e+01

7 YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI

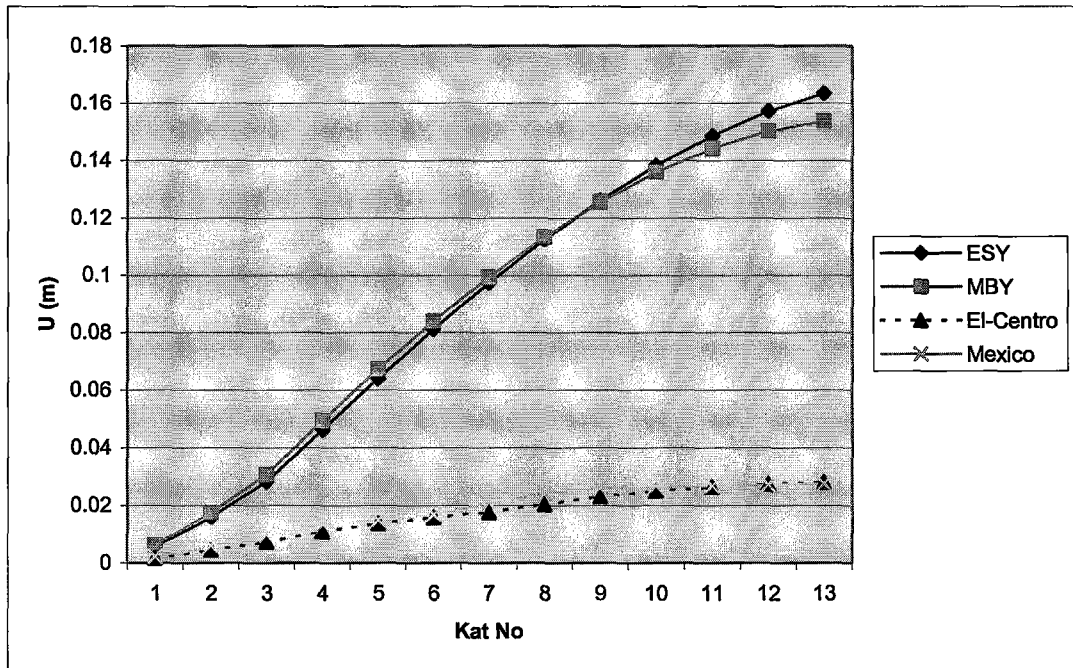
Bir önceki bölümde her bir yapı için elde edilen sonuçlar analiz yöntemlerinin hassasiyeti hakkında ayrıntılı ve anlaşılır bir fikir edinmek amacıyla karşılaştırılmaktadır.

7.1 A Planlı Yapı

Bu yapı için üç yöntemle bulunan master düğüm nokta deplasmanları tek bir tabloda toplanmış ve karşılaştırma grafikte yapılmıştır.

Tablo 7.1 A Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları Karşılaştırılması, U

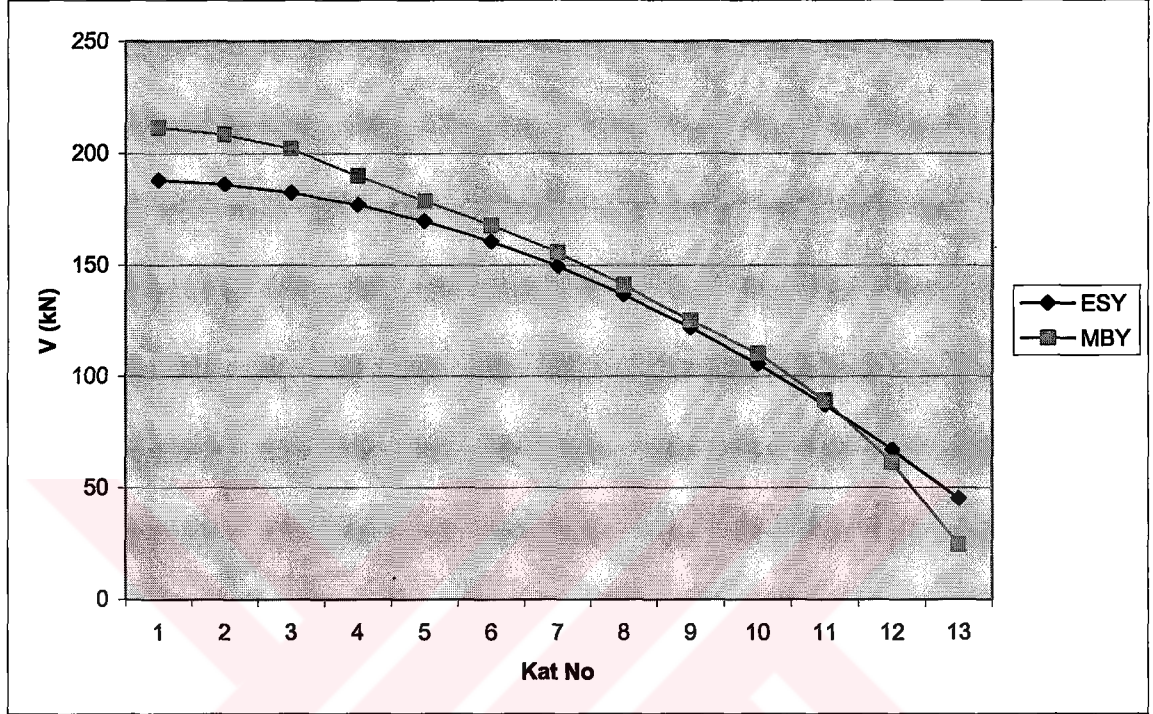
Kat No	Master Nokta No	EDY	MBY	TH		
				El-Centro	Mexico	Kobe
1	505	0.00566	0.00626	0.00170	0.00227	0.07252
2	506	0.01595	0.01755	0.00449	0.00601	0.1976
3	507	0.02828	0.03082	0.00738	0.00993	0.3479
4	508	0.04623	0.04949	0.01089	0.01366	0.5417
5	509	0.06401	0.06735	0.01373	0.01497	0.7002
6	510	0.08108	0.08400	0.01580	0.01690	0.8108
7	511	0.09726	0.09937	0.01764	0.02101	0.8695
8	512	0.11232	0.11328	0.02039	0.02431	0.8789
9	513	0.12605	0.12552	0.02306	0.02622	0.8545
10	514	0.13824	0.13592	0.02497	0.02681	0.8288
11	515	0.14869	0.14428	0.02633	0.02682	0.8462
12	516	0.1572	0.15032	0.02747	0.02713	0.8923
13	517	0.16343	0.15381	0.02803	0.02755	0.9216



Şekil 7.1 A Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanlarının Karşılaştırılması

Kobe Depremine ait ivme kayıtları deplasmanlar üzerinde yıkıcı bir etki yaratmaktadır. Bunun yanında, EDY ve MBY'nin birbirine yakın sonuçlar verdiği görülüyor. El-Centro ve Mexico depremleri ise kendi aralarında uyumlu görünmektedir.

Kat kesme kuvvetleri MBY ve EDY için karşılaştırıldığında aşağıdaki şekil elde edilmiştir.



Şekil 7.2 A Planlı Yapı Kat Kesme Kuvveti Karşılaştırması

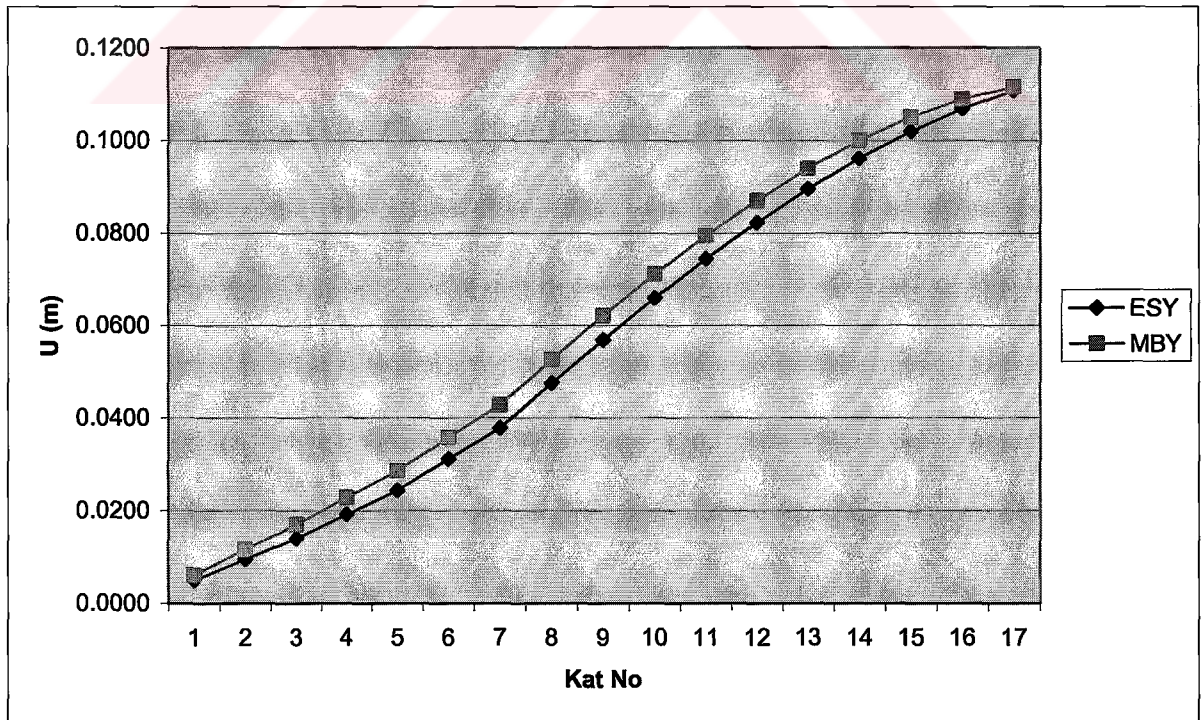
İki yöntemle bulunan kat kesme kuvvetleri çok az sapma göstermektedir.

7.2 B Planlı Yapı

Bu yapı için de üç yöntemle bulunan master nokta deplasmanları karşılaştırıldığında A yapısında çıkan sonuca benzer bir değerlendirme yapmak mümkün olacaktır. Kobe Depreminin yıkıcı etkisini bu yapı üzerinde de açıkça görülmektedir.

Tablo 7.2 B Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları Karşılaştırması, U

Kat No	Master Nokta No	ESD	MBY	TH		
				El-Centro	Mexico	Kobe
1	253	0.0050	0.0062	0.0022	0.0020	0.0540
2	254	0.0095	0.0116	0.0042	0.0038	0.1052
3	255	0.0140	0.0170	0.0060	0.0056	0.1569
4	256	0.0192	0.0229	0.0080	0.0075	0.2150
5	257	0.0244	0.0286	0.0096	0.0093	0.2715
6	258	0.0311	0.0358	0.0114	0.0115	0.3465
7	259	0.0378	0.0427	0.0127	0.0135	0.4166
8	260	0.0475	0.0527	0.0143	0.0162	0.5161
9	261	0.0569	0.0621	0.0155	0.0188	0.6041
10	262	0.0659	0.0711	0.0175	0.0218	0.6886
11	263	0.0744	0.0794	0.0197	0.0257	0.7690
12	264	0.0823	0.0871	0.0233	0.0302	0.8383
13	265	0.0896	0.0940	0.0265	0.0349	0.8962
14	266	0.0961	0.1000	0.0293	0.0393	0.9434
15	267	0.1019	0.1051	0.0317	0.0430	0.9810
16	268	0.1068	0.1090	0.0335	0.0458	1.1010
17	269	0.1107	0.1116	0.0348	0.0476	1.0320

**Şekil 7.3 B Planlı Yapı Kat Deplasmanları Karşılaştırılması**

Bu şekilde MBY ve EDY arasındaki benzerliği daha iyi gösterme açısından Zaman Tanım alanında bulunan değerler grafikte işaretlenmemiştir. Yukarıdaki A yapısı için çıkan sonuçla benzerlik taşıdığı tablodaki değerlerden anlaşılmaktadır.

Bu yapı için de kat kesme kuvvetleri karşılaştırıldığında MBY ve EDY arasında çok az bir farklılık olduğu görülmektedir.

Tablo 7.3 B Planlı Yapı Kat Kesme Kuvvetleri Karşılaştırması

Kat No	EDY	MBY
17	13.365	3.912
16	18.778	9.705
15	23.859	14.501
14	28.609	18.066
13	33.028	20.633
12	37.115	22.677
11	40.871	24.605
10	44.295	26.518
9	47.388	28.289
8	50.150	29.816
7	52.580	31.188
6	54.679	32.759
5	56.446	34.475
4	57.882	36.298
3	57.987	37.949
2	58.760	39.253
1	59.202	40.005

7.3 C Planlı Yapı

A ve B planlı yapılardaki hesap yöntemlerindeki benzerlik ve farklılık C planlı yapı için de aynen korunmaktadır. Bu durum tablolarda anlaşılabilir bir açıklıkta görülmekte olduğundan, tekrar olmaması açısından burada grafiklere bir daha yer verilmemiştir.

Tablo 7.4 C Planlı Yapı Master Nokta Deplasmanları Karşılaştırılması, U

Kat No	Master Nokta No	ESD	MBY	TH		
				EI-Centro	Mexico	Kobe
1	379	0.00547	0.00457	0.00028	0.00027	0.01170
2	380	0.01240	0.01024	0.00060	0.00057	0.02630
3	381	0.01912	0.01566	0.00085	0.00082	0.04140
4	382	0.02457	0.02009	0.00111	0.00097	0.05410
5	383	0.02853	0.02339	0.00132	0.00111	0.06367

Tablo 7.5 C Planlı Yapı Kat Kesme Kuvvetleri Karşılaştırması

Kat No	EDY	MBY
5	12.404	18.061
4	29.780	29.231
3	43.146	36.268
2	52.502	44.231
1	57.848	50.374

7.4 Sonuçlar

Bu tez çalışmasında, 1997 Deprem Yönetmeliği'nde belirtilen deprem hesabı için kat planı ve yükseklikleri farklı üç tip yapının EDY, MBY ve TH yöntemleriyle analizi gerçekleştirilmiştir.

Yeni Deprem Yönetmeliğinde tanımlanan üç yöntemle yapılan farklı bina tiplerinin analizinde MBY ve EDY ile yapılan analiz sonuçlarının uyumlu olduğu görülmektedir. Buna rağmen zaman tanım alanında yapılan analizlerden elde edilen kuvvet ve deplasman değerleri ise tamamen seçilen veya türetilecek olan ivme kayıtlarının büyüklükleriyle orantılı olarak değişmektedir.

Burada yapılan bazı basitleştirmelere dikkat edilmelidir: Deprem Yönetmeliği, ivme kayıtlarındaki kuvvetli yer hareketi kısmının alınmasını şart koşmaktadır. Buna ek olarak, seçilen süre yapının birinci doğal titreşim periyodunun 5 katından ve 15 saniyeden daha kısa olmamalıdır. A planlı yapının birinci doğal periyodu 3.75 saniye bulunmuş olmasına rağmen, diğer yapılar ve ivme kayıtlarıyla bütünlük oluşturması kaygısıyla bu kural ihmal edilmiştir. Yine, analizlerde kullanılan ivme kayıtları incelendiğinde standart olarak her birine ait ilk 15 saniyelik kısımların kullanıldığı görülecektir. Halbuki, Mexico depreminde kuvvetli yer hareketinin son 25 – 40 saniyeler arasında meydana geldiği görülmektedir.

Ivme kayıtlarının kullanılan kısımlarının mutlak değer olarak ortalama, maksimum ve standart sapma gibi istatistiksel verilerinin yer çekimi ivmesi $g = 9.81 \text{ m/s}^2$ 'ye yüzde olarak oranı aşağıdaki tabloda özetlenmiştir:

Tablo 7.6 Deprem İvme Kayıtlarına Ait İstatistiksel Değerler

Mutlak Değer Olarak	g %		
	El-Centro	Mexico	Kobe
Ortalama	1.24	0.67	12.46
Maksimum	10.92	2.28	67.91
Standart Sapma	1.47	0.44	13.29

EDY yapı ağırlığının yükseklikle orantılı olacak şekilde kat kütle merkezlerine yatayda doğrusal dağılımını esas almaktadır. Bu yöntem ile yapılan analizde bulunan büyüklükler

yapı ağırlığı ile orantılıdır. MBY ile yapılan analizde ise öncelikle titreşim periyotları bulunur ve bu titreşim periyotlarının her birine karşılık gelen spektrumlar hesaplanır. TH ile yapılan analizde seçilen veya türetilen ivme kaydı tamamen rastlantısal olmasına rağmen, MBY'nde hesaplanan spektral ivme değerleri yapının kendi karakteristiğine bağlıdır. Bu nedenle yukarıdaki tablodan açıkça anlaşılacağı gibi diğer deprem ivme kayıtlarıyla karşılaştırıldığında Kobe depremi, her yapıya ait deplasman ve kat kesme kuvvetlerini hemen hemen tablodaki oranlarda büyütülmüştür.



8 SİMGELER

- A_w = Kolon enkesit alanı
- A_g, A_w = Perde olaral çalışan elemanların enkesiti ve dolgu duvar alanları
- $A(T)$ = Spektral İvme Katsayısı
- A_o = Etkin Yer İvmesi Katsayısı
- B_B = Mod Birleştirme Yönteminde mod katkılarının birleştirilmesi ile bulunan herhangi bir büyüklük
- B_D = B_B büyüklüğüne ait büyütülmüş değer
- C_t = Eşdeğer Deprem Yükü Yönteminde birinci doğal titreşim periyodunun yaklaşık olarak belirlenmesinde kullanılan katsayı
- D_i = Eşdeğer Deprem Yükü Yönteminde burulma düzensizliği olan binalar için i'inci katta \pm %5 ek dışmerkezliğe uygulanan büyütme katsayısı
- d_{fi} = Binanın i'inci katında F_{fi} fiktif yüklerine göre hesaplanan yerdeğiştirme
- d_i = Binanın i'inci katında deprem yüklerine göre hesaplanan yerdeğiştirme
- EDY** = Eşdeğer Deprem Yükü Yöntemi
- F_{fi} = Birinci doğal titreşim periyodunun hesabında i'inci kata etkiyen fiktif yük
- F_i = Eşdeğer Deprem Yükü Yönteminde i'inci kata etkiyen eşdeğer deprem yükü [kN]
- g = Yerçekimi ivmesi (9.81 m/s^2)
- g_i = Binanın i'inci katındaki toplam sabit yük
- H_i = Binanın i'inci katının temel üstünden itibaren ölçülen yüksekliği [m]
- H_N = Binanın temel üstünden itibaren ölçülen toplam yüksekliği [m]
- h_i = Binanın i'inci katının kat yüksekliği
- I** = Bina Önem Katsayısı
- MBY** = Mod Birleştirme Yöntemi
- M_r = r'inci doğal titreşim moduna ait modal kütle
- M_{xr} = Gözönüne alınan x deprem doğrultusunda binanın r'inci doğal titreşim modundaki etkin kütle
- M_{yr} = Gözönüne alınan y deprem doğrultusunda binanın r'inci doğal titreşim modundaki etkin kütle
- m_i = Binanın i'inci katının kütlesi ($m_i = w_i / g$)
- m_{0i} = Kat döşemelerinin rijit diyafram olarak çalışması durumunda, binanın i'inci katının kaydırılmamış kütle merkezinden geçen düşey eksene göre kütle eylemsizlik momenti
- N** = Binanın temel üstünden itibaren toplam kat sayısı
- n = Hareketli Yük Katılım Katsayısı
- q_i = Binanın i'inci katındaki toplam hareketli yük

- R** = Taşıyıcı Sistem Davranış Katsayısı
- $R_a(T)$** = Deprem Yüğü Azaltma Katsayısı
- $S(T)$** = Spektrum Katsayısı
- $S_{pa}(T_r)$** = r'inci doğal titreşim modu için ivme spektrumu ordinatı [m/s^2]
- T** = Bina doğal titreşim periyodu [s]
- T_1** = Binanın birinci doğal titreşim periyodu [s]
- T_{1A}** = Binanın amirik bağıntı ile hesaplanan birinci doğal titreşim periyodu [s]
- T_A, T_B** = Spektrum Karakteristik Periyotları [s]
- U** = Master düğüm noktası yer değıştirmesi [m]
- UX,UY** = Modal kütlelerin x ve y doğrultusundaki oranların kümülatifi toplamları
- TH** = Zaman tanım alanında analiz yöntemi
- V_i** = Gözönüne alınan deprem doğrultusunda binanın i'inci katına etki eden kat kesme kuvveti
- V_t** = Eşdeğer Deprem Yüğü Yönteminde gözönüne alınan deprem doğrultusunda binaya etkiyen toplam eşdeğer deprem yüğü (taban kesme kuvveti)
- V_{tb}** = Mod Birleştirme Yönteminde, gözönüne alınan deprem doğrultusunda modlara ait katkıların birleştirilmesi ile bulunan bina toplam deprem yüğü (taban kesme kuvveti)
- W** = Binanın, hareketli yük katılım katsayısı kullanılarak bulunan toplam ağırlığı
- w_i** = Binanın i'inci katının, hareketli yük katılım katsayısı ile hesaplanan ağırlığı
- Y** = Mod Birleştirme Yönteminde hesaba katılan yeterli doğal titreşim modu sayısı
- Δ_i** = Binanın i'inci katındaki görelî kat ötelemesi
- $(\Delta_i)_{max}$** = Binanın i'inci katındaki maksimum görelî kat ötelemesi
- $(\Delta_i)_{ort}$** = Binanın i'inci katındaki ortalama görelî kat ötelemesi
- ΔF_N** = Binanın N'inci katına (tepesine) etkiyen ek eşdeğer deprem yüğü
- η_{bi}** = i'inci katta tanımlanan Burulma Düzensizliğı Katsayısı
- η_{ci}** = i'inci katta tanımlanan Dayanım Düzensizliğı Katsayısı
- η_{ki}** = i'inci katta tanımlanan Rijitlik Düzensizliğı Katsayısı
- Φ_{xlr}** = Kat döşemelerinin rijit diyafram olarak çalıştığı binalarda, r'inci mod şeklinin i'inci katta **x** eksenî doğrultusundaki yatay bileşeni
- Φ_{yir}** = Kat döşemelerinin rijit diyafram olarak çalıştığı binalarda, r'inci mod şeklinin i'inci katta **y** eksenî doğrultusundaki yatay bileşeni
- $\Phi_{\theta ir}$** = Kat döşemelerinin rijit diyafram olarak çalıştığı binalarda, r'inci mod şeklinin i'inci katta düşey eksen etrafındaki dönme bileşeni
- θ_i** = i'inci katta tanımlanan İkinci Mertebe Gösterge Değeri

9 KAYNAKLAR

1. Atımtay, E., 2000, Açıklamalar ve Örneklerle Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, Cilt 1, Bizim Büro Yayınları, Ankara, 544 s.
2. Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, 1997, TMMOB İMO, İstanbul
3. Aydınalev F., 2000, Çok Katlı Yapıların Yeni Deprem Yönetmeliğine Göre Analizi ve Yapı Düzensizliklerinin İrdelenmesi, Ç.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması, Adana, 207 s.
4. Aydınoğlu, N., 1994, Deprem Mühendisliği Ders Notları, Boğaziçi Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, 123 s.
5. Celep, Z., Kumbasar, N., 1993, Deprem Mühendisliğine Giriş ve Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı, Sema Matbaası, İstanbul, 343 s.
6. Celep, Z., Kumbasar, N., 1996, Betonarme Yapılar, Sema Matbaacılık, İstanbul, 852 s.
7. Clough, R. W., Penzien, J., 1993, Dynamics of Structures, McGraw Hill Inc., Singapore, 2. Baskı, 739 s.
8. Çamlıbel, N., Taşıyıcı Sistemlerin Dinamik Etkilere Karşı Davranışı, 1992, YÜ Yayını, İstanbul, 137 s.
9. Deprem, 1984, T.C. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Yapı Malzemesi ve Deprem Araştırma Genel Müdürlüğü, Ankara, 40 s.
10. Dündar, C., Kiral, E., Tanrıku, A. K., Tokgöz, S., 1998, Yeni Deprem Yönetmeliğine Göre Bina Analiz ve Tasarımı, TMMOB Adana Şubesi, 102 s.
11. Ersoy, U., Betonarme, 1985, Temel İlkeler ve Taşıma Gücü Hesabı, Cilt 1, Evrim Yayınevi, 3. Basım, 643 s.
12. Gündüz, N., Çelebi, E., Planda Simetrik Olmayan Çok Katlı Yapıların Spektral Analizinde Modal Maksimum Değerlerini Birleştirme Yöntemlerinin Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi, 1995, TMMOB İMO, Türkiye İnşaat Mühendisliği XIII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı, Ankara, s 325 – 340

13. Hasgür, Z., 1986, Deprem Kayıtlarının Spektrumlarının Kullanımı, Deprem Araştırma Enstitüsü, Sayı 53.
14. Hasgür, Z., Gündüz, A. N., 1996, Betonarme Çok Katlı Yapılar, Beta Yayınları, İstanbul, 233 s.
15. Hayalioğlu, M. S., 1982, Düşey Taşıyıcı Sistemlerin Uzamalarındaki Uygunluk Göz Önünde Bulundurularak Ortogonal Çerçevesiz Oluşan Yapıların Yatay Kuvvet Hesabı, İ.T.Ü. İnşaat Fak., Deprem Mühendisliği Dalı, M.M.L.S. Diploma Tezi, 58 s.
16. Kasumov, A. A., 1997, Yapı Dinamiği, Beta Yayınları, İstanbul, 206 s.
17. Kasumov, A. A., 1998, Yapı Statiği, Dinamiği, Plastik Analiz, Beta Yayınları, İstanbul, 1. Basım, 296 s.
18. Özer, E., 1998, Deprem Yönetmeliğinin Genel İlkeleri ve Depreme Dayanıklı Binalar İçin Hesap Kurallarının Uygulanması, İMO Diyarbakır Şubesi Eğitim Seminerleri
19. Özmen, G., Pala, S., 1996, Yeni Deprem Yönetmeliğinin Spektrum Katsayısı Bakımından Değerlendirilmesi, TMH, s 13-16
20. Özmen, G., Orakdöğen, E., Darılmaz, K., 2001, Örneklerle SAP2000, Birsen Yayınevi, 105 s.
21. Wilson, E. L., Habibullah, A., 1989, SAP90 A Series of Computer Programs for the Static and Dynamic Finite Element Analysis of Structures Users Manual, ABD

10 EK

10.1 A Planlı Yapı Esdeğer Statik Yöntemi İçin Veri Dosyası

C

A13ES ESDEGER DEPREM YUKU

C ESD

SYSTEM

L=1

JOINTS

C ZEMİN

1	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	0.0	
7	X=	34.5	Y=	0.0	Z=	0.0	
8	X=	0.0	Y=	5.2	Z=	0.0	
14	X=	34.5	Y=	5.2	Z=	0.0	Q=1,7,8,14,1,7
15	X=	0.0	Y=	8.5	Z=	0.0	
21	X=	34.5	Y=	8.5	Z=	0.0	
22	X=	0.0	Y=	13.7	Z=	0.0	
28	X=	34.5	Y=	13.7	Z=	0.0	Q=15,21,22,28,1,7

C KAT 1

29	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	3.5	
35	X=	34.5	Y=	0.0	Z=	3.5	
36	X=	0.0	Y=	5.2	Z=	3.5	
42	X=	34.5	Y=	5.2	Z=	3.5	Q=29,35,36,42,1,7
43	X=	0.0	Y=	8.5	Z=	3.5	
49	X=	34.5	Y=	8.5	Z=	3.5	
50	X=	0.0	Y=	13.7	Z=	3.5	
56	X=	34.5	Y=	13.7	Z=	3.5	Q=43,49,50,56,1,7

C KAT 2

57	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	7.0	
63	X=	34.5	Y=	0.0	Z=	7.0	
64	X=	0.0	Y=	5.2	Z=	7.0	
70	X=	34.5	Y=	5.2	Z=	7.0	Q=57,63,64,70,1,7
71	X=	0.0	Y=	8.5	Z=	7.0	
77	X=	34.5	Y=	8.5	Z=	7.0	
78	X=	0.0	Y=	13.7	Z=	7.0	
84	X=	34.5	Y=	13.7	Z=	7.0	Q=71,77,78,84,1,7

C KAT 3

85	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	10.5	
91	X=	34.5	Y=	0.0	Z=	10.5	
92	X=	0.0	Y=	5.2	Z=	10.5	
98	X=	34.5	Y=	5.2	Z=	10.5	Q=85,91,92,98,1,7
99	X=	0.0	Y=	8.5	Z=	10.5	
105	X=	34.5	Y=	8.5	Z=	10.5	
106	X=	0.0	Y=	13.7	Z=	10.5	
112	X=	34.5	Y=	13.7	Z=	10.5	Q=99,105,106,112,1,7

C KAT 4

113	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	14.0	
119	X=	34.5	Y=	0.0	Z=	14.0	
120	X=	0.0	Y=	5.2	Z=	14.0	
126	X=	34.5	Y=	5.2	Z=	14.0	Q=113,119,120,126,1,7
127	X=	0.0	Y=	8.5	Z=	14.0	
133	X=	34.5	Y=	8.5	Z=	14.0	
134	X=	0.0	Y=	13.7	Z=	14.0	
140	X=	34.5	Y=	13.7	Z=	14.0	Q=127,133,134,140,1,7

C KAT 5

141	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	17.5	
147	X=	34.5	Y=	0.0	Z=	17.5	
148	X=	0.0	Y=	5.2	Z=	17.5	
154	X=	34.5	Y=	5.2	Z=	17.5	Q=141,147,148,154,1,7
155	X=	0.0	Y=	8.5	Z=	17.5	
161	X=	34.5	Y=	8.5	Z=	17.5	
162	X=	0.0	Y=	13.7	Z=	17.5	
168	X=	34.5	Y=	13.7	Z=	17.5	Q=155,161,162,168,1,7

C	KAT	6					
169	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	21.0	
175	X=	34.5	Y=	0.0	Z=	21.0	
176	X=	0.0	Y=	5.2	Z=	21.0	
182	X=	34.5	Y=	5.2	Z=	21.0	Q=169,175,176,182,1,7
183	X=	0.0	Y=	8.5	Z=	21.0	
189	X=	34.5	Y=	8.5	Z=	21.0	
190	X=	0.0	Y=	13.7	Z=	21.0	
196	X=	34.5	Y=	13.7	Z=	21.0	Q=183,189,190,196,1,7
C	KAT	7					
197	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	24.5	
203	X=	34.5	Y=	0.0	Z=	24.5	
204	X=	0.0	Y=	5.2	Z=	24.5	
210	X=	34.5	Y=	5.2	Z=	24.5	Q=197,203,204,210,1,7
211	X=	0.0	Y=	8.5	Z=	24.5	
217	X=	34.5	Y=	8.5	Z=	24.5	
218	X=	0.0	Y=	13.7	Z=	24.5	
224	X=	34.5	Y=	13.7	Z=	24.5	Q=211,217,218,224,1,7
C	KAT	8					
225	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	28.0	
231	X=	34.5	Y=	0.0	Z=	28.0	
232	X=	0.0	Y=	5.2	Z=	28.0	
238	X=	34.5	Y=	5.2	Z=	28.0	Q=225,231,232,238,1,7
239	X=	0.0	Y=	8.5	Z=	28.0	
245	X=	34.5	Y=	8.5	Z=	28.0	
246	X=	0.0	Y=	13.7	Z=	28.0	
252	X=	34.5	Y=	13.7	Z=	28.0	Q=239,245,246,252,1,7
C	KAT	9					
253	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	31.5	
259	X=	34.5	Y=	0.0	Z=	31.5	
260	X=	0.0	Y=	5.2	Z=	31.5	
266	X=	34.5	Y=	5.2	Z=	31.5	Q=253,259,260,266,1,7
267	X=	0.0	Y=	8.5	Z=	31.5	
273	X=	34.5	Y=	8.5	Z=	31.5	
274	X=	0.0	Y=	13.7	Z=	31.5	
280	X=	34.5	Y=	13.7	Z=	31.5	Q=267,273,274,280,1,7
C	KAT	10					
281	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	35.0	
287	X=	34.5	Y=	0.0	Z=	35.0	
288	X=	0.0	Y=	5.2	Z=	35.0	
294	X=	34.5	Y=	5.2	Z=	35.0	Q=281,287,288,294,1,7
295	X=	0.0	Y=	8.5	Z=	35.0	
301	X=	34.5	Y=	8.5	Z=	35.0	
302	X=	0.0	Y=	13.7	Z=	35.0	
308	X=	34.5	Y=	13.7	Z=	35.0	Q=295,301,302,308,1,7
C	KAT	11					
309	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	38.5	
315	X=	34.5	Y=	0.0	Z=	38.5	
316	X=	0.0	Y=	5.2	Z=	38.5	
322	X=	34.5	Y=	5.2	Z=	38.5	Q=309,315,316,322,1,7
323	X=	0.0	Y=	8.5	Z=	38.5	
329	X=	34.5	Y=	8.5	Z=	38.5	
330	X=	0.0	Y=	13.7	Z=	38.5	
336	X=	34.5	Y=	13.7	Z=	38.5	Q=323,329,330,336,1,7
C	KAT	12					
337	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	42.0	
343	X=	34.5	Y=	0.0	Z=	42.0	
344	X=	0.0	Y=	5.2	Z=	42.0	
350	X=	34.5	Y=	5.2	Z=	42.0	Q=337,343,344,350,1,7
351	X=	0.0	Y=	8.5	Z=	42.0	
357	X=	34.5	Y=	8.5	Z=	42.0	
358	X=	0.0	Y=	13.7	Z=	42.0	
364	X=	34.5	Y=	13.7	Z=	42.0	Q=351,357,358,364,1,7
C	KAT	13					

```

365 X= 0.0 Y= 0.0 Z= 45.5
371 X= 34.5 Y= 0.0 Z= 45.5
372 X= 0.0 Y= 5.2 Z= 45.5
378 X= 34.5 Y= 5.2 Z=45.5 Q=365,371,372,378,1,7
379 X= 0.0 Y= 8.5 Z= 45.5
385 X= 34.5 Y= 8.5 Z= 45.5
386 X= 0.0 Y= 13.7 Z= 45.5
392 X= 34.5 Y= 13.7 Z=45.5 Q=379,385,386,392,1,7
C MASTER NOKTALAR
505 X= 18.975 Y= 6.850 Z= 3.5
506 X= 18.975 Y= 6.850 Z= 7.0
507 X= 18.975 Y= 6.850 Z= 10.5
508 X= 18.975 Y= 6.850 Z= 14.0
509 X= 18.975 Y= 6.850 Z= 17.5
510 X= 18.975 Y= 6.850 Z= 21.0
511 X= 18.975 Y= 6.850 Z= 24.5
512 X= 18.975 Y= 6.850 Z= 28.0
513 X= 18.975 Y= 6.850 Z= 31.5
514 X= 18.975 Y= 6.850 Z= 35.0
515 X= 18.975 Y= 6.850 Z= 38.5
516 X= 18.975 Y= 6.850 Z= 42.0
517 X= 18.975 Y= 6.850 Z= 45.5
RESTRRAINTS
1 28 1 R= 1,1,1,1,1,1
29 392 1 R= 1,1,0,0,0,1
505 517 1 R= 0,0,1,1,1,0
MASSES
517 M= 34.97,34.97,0,0,0,4015.140
505 516 1 M= 60.29,60.29,0,0,0,6922.655
FRAME
NM=4
1 E= 2.85E+06 SH= R T=0.45,0.45 G=1.239E+07
2 E= 2.85E+06 SH= R T=0.40,0.40 G=1.239E+07
3 E= 2.85E+06 SH= R T=0.30,0.30 G=1.239E+07
4 E= 2.85E+06 SH= R T=0.50,0.30 G=1.239E+07
C KAT 1 KOLONLAR
1 1 29 M= 2 LP=3,0 G=1,6,6,6 MS= 0,505
2 2 30 M= 2 LP=3,0 G=4,1,1,1 MS= 0,505
8 8 36 M= 2 LP=3,0 G=1,6,6,6 MS= 0,505
9 9 37 M= 1 LP=3,0 G=4,1,1,1 MS= 0,505
15 15 43 M= 2 LP=3,0 G=1,6,6,6 MS= 0,505
16 16 44 M= 1 LP=3,0 G=4,1,1,1 MS= 0,505
22 22 50 M= 2 LP=3,0 G=1,6,6,6 MS= 0,505
23 23 51 M= 2 LP=3,0 G=4,1,1,1 MS= 0,505
C KAT 2 KOLONLAR
29 29 57 M= 3 LP=3,0 G=1,6,6,6 MS= 505,506
30 30 58 M= 2 LP=3,0 G=4,1,1,1 MS= 505,506
36 36 64 M= 3 LP=3,0 G=1,6,6,6 MS= 505,506
37 37 65 M= 2 LP=3,0 G=4,1,1,1 MS= 505,506
43 43 71 M= 3 LP=3,0 G=1,6,6,6 MS= 505,506
44 44 72 M= 2 LP=3,0 G=4,1,1,1 MS= 505,506
50 50 78 M= 3 LP=3,0 G=1,6,6,6 MS= 505,506
51 51 79 M= 2 LP=3,0 G=4,1,1,1 MS= 505,506
C KAT 3 KOLONLAR
57 57 85 M= 3 LP=3,0 G=1,6,6,6 MS= 506,507
58 58 86 M= 3 LP=3,0 G=4,1,1,1 MS= 506,507
64 64 92 M= 3 LP=3,0 G=1,6,6,6 MS= 506,507
65 65 93 M= 2 LP=3,0 G=4,1,1,1 MS= 506,507
71 71 99 M= 3 LP=3,0 G=1,6,6,6 MS= 506,507
72 72 100 M= 2 LP=3,0 G=4,1,1,1 MS= 506,507
78 78 106 M= 3 LP=3,0 G=1,6,6,6 MS= 506,507
79 79 107 M= 3 LP=3,0 G=4,1,1,1 MS= 506,507
C KAT 4 KOLONLAR
85 85 113 M= 3 LP=3,0 G=27,1,1,1 MS= 507,508

```

C	KAT	5	KOLONLAR						
113	113	141	M=	3	LP=3,0	G=27,1,1,1	MS=	508,509	
C	KAT	6	KOLONLAR						
141	141	169	M=	3	LP=3,0	G=27,1,1,1	MS=	509,510	
C	KAT	7	KOLONLAR						
169	169	197	M=	3	LP=3,0	G=27,1,1,1	MS=	510,511	
C	KAT	8	KOLONLAR						
197	197	225	M=	3	LP=3,0	G=27,1,1,1	MS=	511,512	
C	KAT	9	KOLONLAR						
225	225	253	M=	3	LP=3,0	G=27,1,1,1	MS=	512,513	
C	KAT	10	KOLONLAR						
253	253	281	M=	3	LP=3,0	G=27,1,1,1	MS=	513,514	
C	KAT	11	KOLONLAR						
281	281	309	M=	3	LP=3,0	G=27,1,1,1	MS=	514,515	
C	KAT	12	KOLONLAR						
309	309	337	M=	3	LP=3,0	G=27,1,1,1	MS=	515,516	
C	KAT	13	KOLONLAR						
337	337	365	M=	3	LP=3,0	G=27,1,1,1	MS=	516,517	
C	KAT	1	KIRISLER						
477	29	30	M=	4	LP=-2,0	G=5,1,1,1	MS=	505,505	
483	36	37	M=	4	LP=-2,0	G=5,1,1,1	MS=	505,505	
489	43	44	M=	4	LP=-2,0	G=5,1,1,1	MS=	505,505	
495	50	51	M=	4	LP=-2,0	G=5,1,1,1	MS=	505,505	
501	29	36	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	505,505	
504	30	37	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	505,505	
507	31	38	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	505,505	
510	32	39	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	505,505	
513	33	40	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	505,505	
516	34	41	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	505,505	
519	35	42	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	505,505	
C	KAT	2	KIRISLER						
522	57	58	M=	4	LP=-2,0	G=5,1,1,1	MS=	506,506	
528	64	65	M=	4	LP=-2,0	G=5,1,1,1	MS=	506,506	
534	71	72	M=	4	LP=-2,0	G=5,1,1,1	MS=	506,506	
540	78	79	M=	4	LP=-2,0	G=5,1,1,1	MS=	506,506	
546	57	64	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	506,506	
549	58	65	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	506,506	
552	59	66	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	506,506	
555	60	67	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	506,506	
558	61	68	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	506,506	
561	62	69	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	506,506	
564	63	70	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	506,506	
C	KAT	3	KIRISLER						
567	85	86	M=	4	LP=-2,0	G=5,1,1,1	MS=	507,507	
573	92	93	M=	4	LP=-2,0	G=5,1,1,1	MS=	507,507	
579	99	100	M=	4	LP=-2,0	G=5,1,1,1	MS=	507,507	
585	106	107	M=	4	LP=-2,0	G=5,1,1,1	MS=	507,507	
591	85	92	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	507,507	
594	86	93	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	507,507	
597	87	94	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	507,507	
600	88	95	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	507,507	
603	89	96	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	507,507	
606	90	97	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	507,507	
609	91	98	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	507,507	
C	KAT	4	KIRISLER						
612	113	114	M=	4	LP=-2,0	G=5,1,1,1	MS=	508,508	
618	120	121	M=	4	LP=-2,0	G=5,1,1,1	MS=	508,508	
624	127	128	M=	4	LP=-2,0	G=5,1,1,1	MS=	508,508	
630	134	135	M=	4	LP=-2,0	G=5,1,1,1	MS=	508,508	
636	113	120	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	508,508	
639	114	121	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	508,508	
642	115	122	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	508,508	
645	116	123	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	508,508	
648	117	124	M=	4	LP=3,0	G=2,1,7,7	MS=	508,508	

651	118	125	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=508,508
654	119	126	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=508,508
C	KAT	5	KIRISLER					
657	141	142	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=509,509
663	148	149	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=509,509
669	155	156	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=509,509
675	162	163	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=509,509
681	141	148	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=509,509
684	142	149	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=509,509
687	143	150	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=509,509
690	144	151	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=509,509
693	145	152	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=509,509
696	146	153	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=509,509
699	147	154	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=509,509
C	KAT	6	KIRISLER					
702	169	170	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=510,510
708	176	177	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=510,510
714	183	184	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=510,510
720	190	191	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=510,510
726	169	176	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=510,510
729	170	177	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=510,510
732	171	178	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=510,510
735	172	179	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=510,510
738	173	180	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=510,510
741	174	181	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=510,510
744	175	182	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=510,510
C	KAT	7	KIRISLER					
747	197	198	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=511,511
753	204	205	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=511,511
759	211	212	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=511,511
765	218	219	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=511,511
771	197	204	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=511,511
774	198	205	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=511,511
777	199	206	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=511,511
780	200	207	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=511,511
783	201	208	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=511,511
786	202	209	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=511,511
789	203	210	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=511,511
C	KAT	8	KIRISLER					
792	225	226	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=512,512
798	232	233	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=512,512
804	239	240	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=512,512
810	246	247	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=512,512
816	225	232	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=512,512
819	226	233	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=512,512
822	227	234	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=512,512
825	228	235	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=512,512
828	229	236	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=512,512
831	230	237	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=512,512
834	231	238	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=512,512
C	KAT	9	KIRISLER					
837	253	254	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=513,513
843	260	261	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=513,513
849	267	268	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=513,513
855	274	275	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=513,513
861	253	260	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=513,513
864	254	261	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=513,513
867	255	262	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=513,513
870	256	263	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=513,513
873	257	264	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=513,513
876	258	265	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=513,513
879	259	266	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=513,513
C	KAT	10	KIRISLER					
882	281	282	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=514,514

888	288	289	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=514,514
894	295	296	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=514,514
900	302	303	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=514,514
906	281	288	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=514,514
909	282	289	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=514,514
912	283	290	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=514,514
915	284	291	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=514,514
918	285	292	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=514,514
921	286	293	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=514,514
924	287	294	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=514,514

C	KAT	11	KIRISLER					
927	309	310	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=515,515
933	316	317	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=515,515
939	323	324	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=515,515
945	330	331	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=515,515
951	309	316	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=515,515
954	310	317	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=515,515
957	311	318	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=515,515
960	312	319	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=515,515
963	313	320	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=515,515
966	314	321	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=515,515
969	315	322	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=515,515

C	KAT	12	KIRISLER					
972	337	338	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=516,516
978	344	345	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=516,516
984	351	352	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=516,516
990	358	359	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=516,516
996	337	344	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=516,516
999	338	345	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=516,516
1002	339	346	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=516,516
1005	340	347	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=516,516
1008	341	348	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=516,516
1011	342	349	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=516,516
1014	343	350	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=516,516

C	KAT	13	KIRISLER					
1017	365	366	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=517,517
1023	372	373	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=517,517
1029	379	380	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=517,517
1035	386	387	M=	4	LP=	-2,0	G=5,1,1,1	MS=517,517
1041	365	372	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=517,517
1044	366	373	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=517,517
1047	367	374	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=517,517
1050	368	375	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=517,517
1053	369	376	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=517,517
1056	370	377	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=517,517
1059	371	378	M=	4	LP=	3,0	G=2,1,7,7	MS=517,517

LOADS

505	L=1	F=	0,1.831,0,0,0,0
506	L=1	F=	0,3.663,0,0,0,0
507	L=1	F=	0,5.494,0,0,0,0
508	L=1	F=	0,7.326,0,0,0,0
509	L=1	F=	0,9.157,0,0,0,0
510	L=1	F=	0,10.988,0,0,0,0
511	L=1	F=	0,12.820,0,0,0,0
512	L=1	F=	0,14.651,0,0,0,0
513	L=1	F=	0,16.483,0,0,0,0
514	L=1	F=	0,18.314,0,0,0,0
515	L=1	F=	0,20.145,0,0,0,0
516	L=1	F=	0,21.977,0,0,0,0
517	L=1	F=	0,45.140,0,0,0,0

10.2 B Planlı Yapı Mod Birleştirme Yöntemi İçin Veri Dosyası

C

B17MOD BINA MODELLEMESİ

C MOD BİRLEŞTİRME YÖNTEMİ

SYSTEM

V=8

JOINTS

C	ZEMİN	KAT						
1	X= 0.0	Y= 0.0	Z= 0.0					
3	X= 8.0	Y= 0.0	Z= 0.0				G=1,3,1	
4	X= 0.0	Y= 5.0	Z= 0.0					
7	X= 12.0	Y= 5.0	Z= 0.0				G=4,7,1	
8	X= 4.0	Y= 10.5	Z= 0.0					
11	X= 16.0	Y= 10.5	Z= 0.0				G=8,11,1	
12	X= 8.0	Y= 15.5	Z= 0.0					
14	X= 16.0	Y= 15.5	Z= 0.0				G=12,14,1	
C	KAT 1							
15	X= 0.0	Y= 0.0	Z= 4.0					
17	X= 8.0	Y= 0.0	Z= 4.0				G=15,17,1	
18	X= 0.0	Y= 5.0	Z= 4.0					
21	X= 12.0	Y= 5.0	Z= 4.0				G=18,21,1	
22	X= 4.0	Y= 10.5	Z= 4.0					
25	X= 16.0	Y= 10.5	Z= 4.0				G=22,25,1	
26	X= 8.0	Y= 15.5	Z= 4.0					
28	X= 16.0	Y= 15.5	Z= 4.0				G=26,28,1	
C	KAT 2							
29	X= 0.0	Y= 0.0	Z= 7.0					
31	X= 8.0	Y= 0.0	Z= 7.0				G=29,31,1	
32	X= 0.0	Y= 5.0	Z= 7.0					
35	X= 12.0	Y= 5.0	Z= 7.0				G=32,35,1	
36	X= 4.0	Y= 10.5	Z= 7.0					
39	X= 16.0	Y= 10.5	Z= 7.0				G=36,39,1	
40	X= 8.0	Y= 15.5	Z= 7.0					
42	X= 16.0	Y= 15.5	Z= 7.0				G=40,42,1	
C	KAT 3							
43	X= 0.0	Y= 0.0	Z= 10.0					
45	X= 8.0	Y= 0.0	Z= 10.0				G=43,45,1	
46	X= 0.0	Y= 5.0	Z= 10.0					
49	X= 12.0	Y= 5.0	Z= 10.0				G=46,49,1	
50	X= 4.0	Y= 10.5	Z= 10.0					
53	X= 16.0	Y= 10.5	Z= 10.0				G=50,53,1	
54	X= 8.0	Y= 15.5	Z= 10.0					
56	X= 16.0	Y= 15.5	Z= 10.0				G=54,56,1	
C	KAT 4							
57	X= 0.0	Y= 0.0	Z= 13.0					
59	X= 8.0	Y= 0.0	Z= 13.0				G=57,59,1	
60	X= 0.0	Y= 5.0	Z= 13.0					
63	X= 12.0	Y= 5.0	Z= 13.0				G=60,63,1	
64	X= 4.0	Y= 10.5	Z= 13.0					
67	X= 16.0	Y= 10.5	Z= 13.0				G=64,67,1	
68	X= 8.0	Y= 15.5	Z= 13.0					
70	X= 16.0	Y= 15.5	Z= 13.0				G=68,70,1	
C	KAT 5							
71	X= 0.0	Y= 0.0	Z= 16.0					
73	X= 8.0	Y= 0.0	Z= 16.0				G=71,73,1	
74	X= 0.0	Y= 5.0	Z= 16.0					
77	X= 12.0	Y= 5.0	Z= 16.0				G=74,77,1	
78	X= 4.0	Y= 10.5	Z= 16.0					
81	X= 16.0	Y= 10.5	Z= 16.0				G=78,81,1	
82	X= 8.0	Y= 15.5	Z= 16.0					
84	X= 16.0	Y= 15.5	Z= 16.0				G=82,84,1	
C	KAT 6							
85	X= 0.0	Y= 0.0	Z= 19.0					
87	X= 8.0	Y= 0.0	Z= 19.0				G=85,87,1	

88	X=	0.0	Y=	5.0	Z=	19.0		
91	X=	12.0	Y=	5.0	Z=	19.0	G=88,91,1	
92	X=	4.0	Y=	10.5	Z=	19.0		
95	X=	16.0	Y=	10.5	Z=	19.0	G=92,95,1	
96	X=	8.0	Y=	15.5	Z=	19.0		
98	X=	16.0	Y=	15.5	Z=	19.0	G=96,98,1	
C	KAT	7						
99	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	22.0		
101	X=	8.0	Y=	0.0	Z=	22.0	G=99,101,1	
102	X=	0.0	Y=	5.0	Z=	22.0		
105	X=	12.0	Y=	5.0	Z=	22.0	G=102,105,1	
106	X=	4.0	Y=	10.5	Z=	22.0		
109	X=	16.0	Y=	10.5	Z=	22.0	G=106,109,1	
110	X=	8.0	Y=	15.5	Z=	22.0		
112	X=	16.0	Y=	15.5	Z=	22.0	G=110,112,1	
C	KAT	8						
113	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	25.0		
115	X=	8.0	Y=	0.0	Z=	25.0	G=113,115,1	
116	X=	0.0	Y=	5.0	Z=	25.0		
119	X=	12.0	Y=	5.0	Z=	25.0	G=116,119,1	
120	X=	4.0	Y=	10.5	Z=	25.0		
123	X=	16.0	Y=	10.5	Z=	25.0	G=120,123,1	
124	X=	8.0	Y=	15.5	Z=	25.0		
126	X=	16.0	Y=	15.5	Z=	25.0	G=124,126,1	
C	KAT	9						
127	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	28.0		
129	X=	8.0	Y=	0.0	Z=	28.0	G=127,129,1	
130	X=	0.0	Y=	5.0	Z=	28.0		
133	X=	12.0	Y=	5.0	Z=	28.0	G=130,133,1	
134	X=	4.0	Y=	10.5	Z=	28.0		
137	X=	16.0	Y=	10.5	Z=	28.0	G=134,137,1	
138	X=	8.0	Y=	15.5	Z=	28.0		
140	X=	16.0	Y=	15.5	Z=	28.0	G=138,140,1	
C	KAT	10						
141	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	31.0		
143	X=	8.0	Y=	0.0	Z=	31.0	G=141,143,1	
144	X=	0.0	Y=	5.0	Z=	31.0		
147	X=	12.0	Y=	5.0	Z=	31.0	G=144,147,1	
148	X=	4.0	Y=	10.5	Z=	31.0		
151	X=	16.0	Y=	10.5	Z=	31.0	G=148,151,1	
152	X=	8.0	Y=	15.5	Z=	31.0		
154	X=	16.0	Y=	15.5	Z=	31.0	G=152,154,1	
C	KAT	11						
155	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	34.0		
157	X=	8.0	Y=	0.0	Z=	34.0	G=155,157,1	
158	X=	0.0	Y=	5.0	Z=	34.0		
161	X=	12.0	Y=	5.0	Z=	34.0	G=158,161,1	
162	X=	4.0	Y=	10.5	Z=	34.0		
165	X=	16.0	Y=	10.5	Z=	34.0	G=162,165,1	
166	X=	8.0	Y=	15.5	Z=	34.0		
168	X=	16.0	Y=	15.5	Z=	34.0	G=166,168,1	
C	KAT	12						
169	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	37.0		
171	X=	8.0	Y=	0.0	Z=	37.0	G=169,171,1	
172	X=	0.0	Y=	5.0	Z=	37.0		
175	X=	12.0	Y=	5.0	Z=	37.0	G=172,175,1	
176	X=	4.0	Y=	10.5	Z=	37.0		
179	X=	16.0	Y=	10.5	Z=	37.0	G=176,179,1	
180	X=	8.0	Y=	15.5	Z=	37.0		
182	X=	16.0	Y=	15.5	Z=	37.0	G=180,182,1	
C	KAT	13						
183	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	40.0		
185	X=	8.0	Y=	0.0	Z=	40.0	G=183,185,1	
186	X=	0.0	Y=	5.0	Z=	40.0		

189	X=	12.0	Y=	5.0	Z=	40.0	G=186,189,1
190	X=	4.0	Y=	10.5	Z=	40.0	
193	X=	16.0	Y=	10.5	Z=	40.0	G=190,193,1
194	X=	8.0	Y=	15.5	Z=	40.0	
196	X=	16.0	Y=	15.5	Z=	40.0	G=194,196,1
C	KAT	14					
197	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	43.0	
199	X=	8.0	Y=	0.0	Z=	43.0	G=197,199,1
200	X=	0.0	Y=	5.0	Z=	43.0	
203	X=	12.0	Y=	5.0	Z=	43.0	G=200,203,1
204	X=	4.0	Y=	10.5	Z=	43.0	
207	X=	16.0	Y=	10.5	Z=	43.0	G=204,207,1
208	X=	8.0	Y=	15.5	Z=	43.0	
210	X=	16.0	Y=	15.5	Z=	43.0	G=208,210,1
C	KAT	15					
211	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	46.0	
213	X=	8.0	Y=	0.0	Z=	46.0	G=211,213,1
214	X=	0.0	Y=	5.0	Z=	46.0	
217	X=	12.0	Y=	5.0	Z=	46.0	G=214,217,1
218	X=	4.0	Y=	10.5	Z=	46.0	
221	X=	16.0	Y=	10.5	Z=	46.0	G=218,221,1
222	X=	8.0	Y=	15.5	Z=	46.0	
224	X=	16.0	Y=	15.5	Z=	46.0	G=222,224,1
C	KAT	16					
225	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	49.0	
227	X=	8.0	Y=	0.0	Z=	49.0	G=225,227,1
228	X=	0.0	Y=	5.0	Z=	49.0	
231	X=	12.0	Y=	5.0	Z=	49.0	G=228,231,1
232	X=	4.0	Y=	10.5	Z=	49.0	
235	X=	16.0	Y=	10.5	Z=	49.0	G=232,235,1
236	X=	8.0	Y=	15.5	Z=	49.0	
238	X=	16.0	Y=	15.5	Z=	49.0	G=236,238,1
C	KAT	17					
239	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	52.0	
241	X=	8.0	Y=	0.0	Z=	52.0	G=239,241,1
242	X=	0.0	Y=	5.0	Z=	52.0	
245	X=	12.0	Y=	5.0	Z=	52.0	G=242,245,1
246	X=	4.0	Y=	10.5	Z=	52.0	
249	X=	16.0	Y=	10.5	Z=	52.0	G=246,249,1
250	X=	8.0	Y=	15.5	Z=	52.0	
252	X=	16.0	Y=	15.5	Z=	52.0	G=250,252,1
253	X=	8.8	Y=	7.75	Z=	4.0	
C	MASTER NOKTALAR						
254	X=	8.8	Y=	7.75	Z=	7.0	
255	X=	8.8	Y=	7.75	Z=	10.0	
256	X=	8.8	Y=	7.75	Z=	13.0	
257	X=	8.8	Y=	7.75	Z=	16.0	
258	X=	8.8	Y=	7.75	Z=	19.0	
259	X=	8.8	Y=	7.75	Z=	22.0	
260	X=	8.8	Y=	7.75	Z=	25.0	
261	X=	8.8	Y=	7.75	Z=	28.0	
262	X=	8.8	Y=	7.75	Z=	31.0	
263	X=	8.8	Y=	7.75	Z=	34.0	
264	X=	8.8	Y=	7.75	Z=	37.0	
265	X=	8.8	Y=	7.75	Z=	40.0	
266	X=	8.8	Y=	7.75	Z=	43.0	
267	X=	8.8	Y=	7.75	Z=	46.0	
268	X=	8.8	Y=	7.75	Z=	49.0	
269	X=	8.8	Y=	7.75	Z=	52.0	
RESTRAINTS							
1	14	1				R=1,1,1,1,1,1	
15	252	1				R=1,1,0,0,0,1	
253	269	1				R=0,0,1,1,1,0	
MASSES							

269 M= 9.17,9.17,0,0,0,327.2795
 253 268 1 M=15.82,15.82,0,0,0,564.2750

FRAME

NM=9

1	E=2.85E+06	SH=	R	T=0.25,0.30	G=1.239E7
2	E=2.85E+06	SH=	R	T=0.30,0.30	G=1.239E7
3	E=2.85E+06	SH=	R	T=0.30,0.35	G=1.239E7
4	E=2.85E+06	SH=	R	T=0.35,0.40	G=1.239E7
5	E=2.85E+06	SH=	R	T=0.35,0.45	G=1.239E7
6	E=2.85E+06	SH=	R	T=0.40,0.50	G=1.239E7
7	E=2.85E+06	SH=	R	T=0.40,0.60	G=1.239E7
8	E=2.85E+06	SH=T	T=0.50,0.50,0.10,0.20	G=1.239E7	
9	E=2.85E+06	SH=T	T=0.50,0.50,0.10,0.20	G=1.239E7	
C	KAT	1	KOLONLAR		
1	1	15	M=6	LP= 3,0	G=3,1,1,1 MS=0,253
5	5	19	M=7	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=0,253
7	7	21	M=6	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=0,253
9	9	23	M=7	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=0,253
11	11	25	M=6	LP= 3,0	G=3,1,1,1 MS=0,253
C	KAT	2	KOLONLAR		
15	15	29	M=6	LP= 3,0	G=3,1,1,1 MS=253,254
19	19	33	M=7	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=253,254
21	21	35	M=6	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=253,254
23	23	37	M=7	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=253,254
25	25	39	M=6	LP= 3,0	G=3,1,1,1 MS=253,254
C	KAT	3	KOLONLAR		
29	29	43	M=6	LP= 3,0	G=3,1,1,1 MS=254,255
33	33	47	M=7	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=254,255
35	35	49	M=6	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=254,255
37	37	51	M=7	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=254,255
39	39	53	M=6	LP= 3,0	G=3,1,1,1 MS=254,255
C	KAT	4	KOLONLAR		
43	43	57	M=5	LP= 3,0	G=3,1,1,1 MS=255,256
47	47	61	M=6	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=255,256
49	49	63	M=5	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=255,256
51	51	65	M=6	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=255,256
53	53	67	M=5	LP= 3,0	G=3,1,1,1 MS=255,256
C	KAT	5	KOLONLAR		
57	57	71	M=5	LP= 3,0	G=3,1,1,1 MS=256,257
61	61	75	M=6	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=256,257
63	63	77	M=5	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=256,257
65	65	79	M=6	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=256,257
67	67	81	M=5	LP= 3,0	G=3,1,1,1 MS=256,257
C	KAT	6	KOLONLAR		
71	71	85	M=3	LP= 3,0	G=3,1,1,1 MS=257,258
75	75	89	M=4	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=257,258
77	77	91	M=3	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=257,258
79	79	93	M=4	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=257,258
81	81	95	M=3	LP= 3,0	G=3,1,1,1 MS=257,258
C	KAT	7	KOLONLAR		
85	85	99	M=3	LP= 3,0	G=3,1,1,1 MS=258,259
89	89	103	M=4	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=258,259
91	91	105	M=3	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=258,259
93	93	107	M=4	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=258,259
95	95	109	M=3	LP= 3,0	G=3,1,1,1 MS=258,259
C	KAT	8	KOLONLAR		
99	99	113	M=1	LP= 3,0	G=3,1,1,1 MS=259,260
103	103	117	M=2	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=259,260
105	105	119	M=1	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=259,260
107	107	121	M=2	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=259,260
109	109	123	M=1	LP= 3,0	G=3,1,1,1 MS=259,260
C	KAT	9	KOLONLAR		
113	113	127	M=1	LP= 3,0	G=3,1,1,1 MS=260,261
117	117	131	M=2	LP= 3,0	G=1,1,1,1 MS=260,261

119	119	133	M=1	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=260,261
121	121	135	M=2	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=260,261
123	123	137	M=1	LP=	3,0	G=3,1,1,1	MS=260,261
C	KAT	10	KOLONLAR				
127	127	141	M=1	LP=	3,0	G=3,1,1,1	MS=261,262
131	131	145	M=2	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=261,262
133	133	147	M=1	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=261,262
135	135	149	M=2	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=261,262
137	137	151	M=1	LP=	3,0	G=3,1,1,1	MS=261,262
C	KAT	11	KOLONLAR				
141	141	155	M=1	LP=	3,0	G=3,1,1,1	MS=262,263
145	145	159	M=2	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=262,263
147	147	161	M=1	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=262,263
149	149	163	M=2	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=262,263
151	151	165	M=1	LP=	3,0	G=3,1,1,1	MS=262,263
C	KAT	12	KOLONLAR				
155	155	169	M=1	LP=	3,0	G=3,1,1,1	MS=263,264
159	159	173	M=2	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=263,264
161	161	175	M=1	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=263,264
163	163	177	M=2	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=263,264
165	165	179	M=1	LP=	3,0	G=3,1,1,1	MS=263,264
C	KAT	13	KOLONLAR				
169	169	183	M=1	LP=	3,0	G=3,1,1,1	MS=264,265
173	173	187	M=2	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=264,265
175	175	189	M=1	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=264,265
177	177	191	M=2	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=264,265
179	179	193	M=1	LP=	3,0	G=3,1,1,1	MS=264,265
C	KAT	14	KOLONLAR				
183	183	197	M=1	LP=	3,0	G=3,1,1,1	MS=265,266
187	187	201	M=2	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=265,266
189	189	203	M=1	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=265,266
191	191	205	M=2	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=265,266
193	193	207	M=1	LP=	3,0	G=3,1,1,1	MS=265,266
C	KAT	15	KOLONLAR				
197	197	211	M=1	LP=	3,0	G=3,1,1,1	MS=266,267
201	201	215	M=2	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=266,267
203	203	217	M=1	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=266,267
205	205	219	M=2	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=266,267
207	207	221	M=1	LP=	3,0	G=3,1,1,1	MS=266,267
C	KAT	16	KOLONLAR				
211	211	225	M=1	LP=	3,0	G=3,1,1,1	MS=267,268
215	215	229	M=2	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=267,268
217	217	231	M=1	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=267,268
219	219	233	M=2	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=267,268
221	221	235	M=1	LP=	3,0	G=3,1,1,1	MS=267,268
C	KAT	17	KOLONLAR				
225	225	239	M=1	LP=	3,0	G=3,1,1,1	MS=268,269
229	229	243	M=2	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=268,269
231	231	245	M=1	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=268,269
233	233	247	M=2	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=268,269
235	235	249	M=1	LP=	3,0	G=3,1,1,1	MS=268,269
C	KAT	1	KIRISLER				
239	15	16	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=253,253
241	18	19	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=253,253
244	22	23	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=253,253
247	26	27	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=253,253
249	15	18	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=253,253
252	19	22	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=253,253
255	23	26	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=253,253
C	KAT	2	KIRISLER				
258	29	30	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=254,254
260	32	33	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=254,254
263	36	37	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=254,254
266	40	41	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=254,254

268	29	32	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=254,254
271	33	36	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=254,254
274	37	40	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=254,254
C	KAT	3	KIRISLER				
277	43	44	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=255,255
279	46	47	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=255,255
282	50	51	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=255,255
285	54	55	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=255,255
287	43	46	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=255,255
290	47	50	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=255,255
293	51	54	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=255,255
C	KAT	4	KIRISLER				
296	57	58	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=256,256
298	60	61	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=256,256
301	64	65	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=256,256
304	68	69	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=256,256
306	57	60	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=256,256
309	61	64	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=256,256
312	65	68	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=256,256
C	KAT	5	KIRISLER				
315	71	72	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=257,257
317	74	75	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=257,257
320	78	79	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=257,257
323	82	83	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=257,257
325	71	74	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=257,257
328	75	78	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=257,257
331	79	82	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=257,257
C	KAT	6	KIRISLER				
334	85	86	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=258,258
336	88	89	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=258,258
339	92	93	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=258,258
342	96	97	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=258,258
344	85	88	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=258,258
347	89	92	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=258,258
350	93	96	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=258,258
C	KAT	7	KIRISLER				
353	99	100	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=259,259
355	102	103	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=259,259
358	106	107	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=259,259
361	110	111	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=259,259
363	99	102	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=259,259
366	103	106	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=259,259
369	107	110	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=259,259
C	KAT	8	KIRISLER				
372	113	114	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=260,260
374	116	117	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=260,260
377	120	121	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=260,260
380	124	125	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=260,260
382	113	116	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=260,260
385	117	120	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=260,260
388	121	124	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=260,260
C	KAT	9	KIRISLER				
391	127	128	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=261,261
393	130	131	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=261,261
396	134	135	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=261,261
399	138	139	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=261,261
401	127	130	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=261,261
404	131	134	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=261,261
407	135	138	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=261,261
C	KAT	10	KIRISLER				
410	141	142	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=262,262
412	144	145	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=262,262
415	148	149	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=262,262
418	152	153	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=262,262

420	141	144	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=262,262
423	145	148	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=262,262
426	149	152	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=262,262
C	KAT	11	KIRISLER				
429	155	156	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=263,263
431	158	159	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=263,263
434	162	163	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=263,263
437	166	167	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=263,263
439	155	158	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=263,263
442	159	162	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=263,263
445	163	166	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=263,263
C	KAT	12	KIRISLER				
448	169	170	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=264,264
450	172	173	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=264,264
453	176	177	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=264,264
456	180	181	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=264,264
458	169	172	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=264,264
461	173	176	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=264,264
464	177	180	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=264,264
C	KAT	13	KIRISLER				
467	183	184	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=265,265
469	186	187	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=265,265
472	190	191	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=265,265
475	194	195	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=265,265
477	183	186	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=265,265
480	187	190	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=265,265
483	191	194	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=265,265
C	KAT	14	KIRISLER				
486	197	198	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=266,266
488	200	201	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=266,266
491	204	205	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=266,266
494	208	209	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=266,266
496	197	200	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=266,266
499	201	204	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=266,266
502	205	208	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=266,266
C	KAT	15	KIRISLER				
505	211	212	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=267,267
507	214	215	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=267,267
510	218	219	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=267,267
513	222	223	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=267,267
515	211	214	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=267,267
518	215	218	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=267,267
521	219	222	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=267,267
C	KAT	16	KIRISLER				
524	225	226	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=268,268
526	228	229	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=268,268
529	232	233	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=268,268
532	236	237	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=268,268
534	225	228	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=268,268
537	229	232	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=268,268
540	233	236	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=268,268
C	KAT	17	KIRISLER				
543	239	240	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=269,269
545	242	243	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=269,269
548	246	247	M=8	LP=	-2,0	G=2,1,1,1	MS=269,269
551	250	251	M=8	LP=	-2,0	G=1,1,1,1	MS=269,269
553	239	242	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=269,269
556	243	246	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=269,269
559	247	250	M=9	LP=	3,0	G=2,1,1,1	MS=269,269
SPEC							
A=90 S=1 D=0.05							
0.556946	0.746763	0.646744	0.662593	0.710071	0.614882		
0.911691	0.503448	1.068043	0.443570	2.044834	0.263819		
2.666348	0.213353	3.105047	0.188877				

10.3 C Planlı Yapı TH Analiz İçin Veri Dosyası, Kobe Depremi

C

C

C5THKB MODELLEME

C KOBE TIME HISTORY ANALYSIS

SYSTEM

V=5

JOINTS

C

ZEMİN

1	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	0.0	
11	X=	11.0	Y=	0.0	Z=	0.0	
5	X=	0.0	Y=	20.0	Z=	0.0	
15	X=	11.0	Y=	20.0	Z=	0.0	Q=1, 11,5,15,5,1
16	X=	15.0	Y=	0.0	Z=	0.0	
18	X=	15.0	Y=	10.0	Z=	0.0	G=16,18,1
19	X=	19.0	Y=	0.0	Z=	0.0	
21	X=	19.0	Y=	10.0	Z=	0.0	G=19,21,1

C

1

KAT

22	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	4.0	
32	X=	11.0	Y=	0.0	Z=	4.0	
26	X=	0.0	Y=	20.0	Z=	4.0	
36	X=	11.0	Y=	20.0	Z=	4.0	Q=22,32,26,36,5,1
37	X=	15.0	Y=	0.0	Z=	4.0	
39	X=	15.0	Y=	10.0	Z=	4.0	G=37,39,1
40	X=	19.0	Y=	0.0	Z=	4.0	
42	X=	19.0	Y=	10.0	Z=	4.0	G=40,42,1

C

2

KAT

43	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	7.0	
53	X=	11.0	Y=	0.0	Z=	7.0	
47	X=	0.0	Y=	20.0	Z=	7.0	
57	X=	11.0	Y=	20.0	Z=	7.0	Q=43,53,47,57,5,1
58	X=	15.0	Y=	0.0	Z=	7.0	
60	X=	15.0	Y=	10.0	Z=	7.0	G=58,60,1
61	X=	19.0	Y=	0.0	Z=	7.0	
63	X=	19.0	Y=	10.0	Z=	7.0	G=61,63,1

C

3

KAT

64	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	10.0	
74	X=	11.0	Y=	0.0	Z=	10.0	
68	X=	0.0	Y=	20.0	Z=	10.0	
78	X=	11.0	Y=	20.0	Z=	10.0	Q=64,74,68,78,5,1
79	X=	15.0	Y=	0.0	Z=	10.0	
81	X=	15.0	Y=	10.0	Z=	10.0	G=79,81,1
82	X=	19.0	Y=	0.0	Z=	10.0	
84	X=	19.0	Y=	10.0	Z=	10.0	G=82,84,1

C

4

KAT

85	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	13.0	
95	X=	11.0	Y=	0.0	Z=	13.0	
89	X=	0.0	Y=	20.0	Z=	13.0	
99	X=	11.0	Y=	20.0	Z=	13.0	Q=85,95,89,99,5,1
100	X=	15.0	Y=	0.0	Z=	13.0	
102	X=	15.0	Y=	10.0	Z=	13.0	G=100,102,1
103	X=	19.0	Y=	0.0	Z=	13.0	
105	X=	19.0	Y=	10.0	Z=	13.0	G=103,105,1

C

5

KAT

106	X=	0.0	Y=	0.0	Z=	16.0	
116	X=	11.0	Y=	0.0	Z=	16.0	
110	X=	0.0	Y=	20.0	Z=	16.0	
120	X=	11.0	Y=	20.0	Z=	16.0	Q=106,116,110,120,5,1
121	X=	15.0	Y=	0.0	Z=	16.0	
123	X=	15.0	Y=	10.0	Z=	16.0	G=121,123,1
124	X=	19.0	Y=	0.0	Z=	16.0	
126	X=	19.0	Y=	10.0	Z=	16.0	G=124,126,1

C

MASTER NOKTALARI

379	X=	8.983	Y=	8.667	Z=	4.0
380	X=	8.983	Y=	8.667	Z=	7.0
381	X=	8.983	Y=	8.667	Z=	10.0
382	X=	8.983	Y=	8.667	Z=	13.0
383	X=	8.983	Y=	8.667	Z=	16.0

RESTRAINTS

1	21	1	R=1,1,1,1,1,1
22	126	1	R=1,1,0,0,0,1
379	383	1	R=0,0,1,1,1,0

MASSES

383	M=22.19,22.19,0,0,0,1286.23
379 382 1	M=38.27,38.27,0,0,0,2217.65

FRAME

NM=11

1	E=2.1E6	SH=R	T=0.30,0.50	G=9.1E5
2	E=2.1E6	SH=R	T=0.5,0.30	G=9.1E5
3	E=2.1E6	SH=R	T=0.30,0.6	G=9.1E5
4	E=2.1E6	SH=R	T=0.60,0.30	G=9.1E5
5	E=2.1E6	SH=R	T=0.30,0.70	G=9.1E5
6	E=2.1E6	SH=R	T=0.70,0.30	G=9.1E5
7	E=2.1E6	SH=R	T=0.30,0.80	G=9.1E5
8	E=2.1E6	SH=R	T=0.80,0.30	G=9.1E5
9	E=2.1E6	SH=R	T=0.55,0.55	G=9.1E5
10	E=2.1E6	SH=R	T=0.45,0.45	G=9.1E5
11	E=2.1E6	SH=R	T=0.25,0.50	G=9.1E5

C KOLONLAR

1	1	22	M=	9	LP=3,0	G=	2,6,6,6	MS=	0,379
2	2	23	M=	7	LP=3,0	G=	1,1,1,1	MS=	0,379
4	4	25	M=	3	LP=3,0			MS=	0,379
5	5	26	M=	4	LP=3,0	G=	1,4,4,4	MS=	0,379
6	6	27	M=	8	LP=3,0	G=	1,5,5,5	MS=	0,379
8	8	29	M=	5	LP=3,0	G=	1,12,12,12	MS=	0,379
10	10	31	M=	6	LP=3,0	G=	1,2,2,2	MS=	0,379
14	14	35	M=	3	LP=3,0	G=	1,1,1,1	MS=	0,379
16	16	37	M=	6	LP=3,0			MS=	0,379
17	17	38	M=	3	LP=3,0	G=	1,2,2,2	MS=	0,379
18	18	39	M=	4	LP=3,0	G=	1,3,3,3	MS=	0,379

C KAT

1	KOLONLARI								
22	22	43	M=	9	LP=3,0	G=	2,6,6,6	MS=	379,380
23	23	44	M=	7	LP=3,0	G=	1,1,1,1	MS=	379,380
25	25	46	M=	3	LP=3,0			MS=	379,380
26	26	47	M=	4	LP=3,0	G=	1,4,4,4	MS=	379,380
27	27	48	M=	8	LP=3,0	G=	1,5,5,5	MS=	379,380
29	29	50	M=	5	LP=3,0	G=	1,12,12,12	MS=	379,380
31	31	52	M=	6	LP=3,0	G=	1,2,2,2	MS=	379,380
35	35	56	M=	3	LP=3,0	G=	1,1,1,1	MS=	379,380
37	37	58	M=	6	LP=3,0			MS=	379,380
38	38	59	M=	3	LP=3,0	G=	1,2,2,2	MS=	379,380
39	39	60	M=	4	LP=3,0	G=	1,3,3,3	MS=	379,380

C KAT 2 KOLONLARI

43	43	64	M=	9	LP=3,0	G=	2,6,6,6	MS=	380,381
44	44	65	M=	7	LP=3,0	G=	1,1,1,1	MS=	380,381
46	46	67	M=	3	LP=3,0			MS=	380,381
47	47	68	M=	4	LP=3,0	G=	1,4,4,4	MS=	380,381
48	48	69	M=	8	LP=3,0	G=	1,5,5,5	MS=	380,381
50	50	71	M=	5	LP=3,0	G=	1,12,12,12	MS=	380,381
52	52	73	M=	6	LP=3,0	G=	1,2,2,2	MS=	380,381
56	56	77	M=	3	LP=3,0	G=	1,1,1,1	MS=	380,381
58	58	79	M=	6	LP=3,0			MS=	380,381
59	59	80	M=	3	LP=3,0	G=	1,2,2,2	MS=	380,381
60	60	81	M=	4	LP=3,0	G=	1,3,3,3	MS=	380,381

C KAT 3 KOLONLARI

64	64	85	M=	9	LP=	3,0	G=	2,6,6,6	MS=	381,382
65	65	86	M=	7	LP=	3,0	G=	1,1,1,1	MS=	381,382

67	67	88	M=	3	LP=	3,0	MS=	381,382
68	68	89	M=	4	LP=	3,0	G= 1,4,4,4	MS= 381,382
69	69	90	M=	8	LP=	3,0	G= 1,5,5,5	MS=381,382
71	71	92	M=	5	LP=	3,0	G= 1,12,12,12	MS=381,382
73	73	94	M=	6	LP=	3,0	G=1,2,2,2	MS=381,382
77	77	98	M=	3	LP=	3,0	G=1,1,1,1	MS=381,382
79	79	100	M=	6	LP=	3,0	MS=	381,382
80	80	101	M=	3	LP=	3,0	G= 1,2,2,2	MS=381,382
81	81	102	M=	4	LP=	3,0	G= 1,3,3,3	MS=381,382
C	KAT	4	KOLONLARI					
85	85	106	M=	9	LP=3,0	G=	2,6,6,6	MS=382,383
86	86	107	M=	7	LP=3,0	G=	1,1,1,1	MS=382,383
88	88	109	M=	3	LP=3,0			MS=382,383
89	89	110	M=	4	LP=3,0	G=	1,4,4,4	MS=382,383
90	90	111	M=	8	LP=3,0	G=	1,5,5,5	MS=382,383
92	92	113	M=	5	LP=3,0	G=	1,12,12,12	MS=382,383
94	94	115	M=	6	LP=3,0	G=1,2,2,2		MS=382,383
98	98	119	M=	3	LP=3,0	G=1,1,1,1		MS=382,383
100	100	121	M=	6	LP=3,0	MS=		382,383
101	101	122	M=	3	LP=3,0	G=1,2,2,2		MS=382,383
102	102	123	M=	4	LP=3,0	G=1,3,3,3		MS=382,383
C	KAT	1	KIRISLER					
358	22	23	M=	11	LP=3,0	G=3,1,1,1		MS=379,379
362	27	28	M=	11	LP=3,0	G=3,1,1,1		MS=379,379
366	32	33	M=	11	LP=3,0	G=3,1,1,1		MS=379,379
370	37	38	M=	11	LP=3,0	G=1,1,1,1		MS=379,379
372	40	41	M=	11	LP=3,0	G=1,1,1,1		MS=379,379
374	22	27	M=	11	LP=-2,0	G=2,1,5,5		MS=379,379
377	37	40	M=	11	LP=-2,0	MS=		379,379
378	23	28	M=	11	LP=-2,0	G=2,1,5,5		MS=379,379
381	38	41	M=	11	LP=-2,0	MS=		379,379
382	24	29	M=	11	LP=-2,0	G=2,1,5,5		MS=379,379
385	39	42	M=	11	LP=-2,0	MS=		379,379
386	25	30	M=	11	LP=-2,0	G=1,1,5,5		MS=379,379
388	26	31	M=	11	LP=-2,0	G=1,1,5,5		MS=379,379
C	KAT	2	KIRISLER					
390	43	44	M=	11	LP=3,0	G=3,1,1,1		MS=380,380
394	48	49	M=	11	LP=3,0	G=3,1,1,1		MS=380,380
398	53	54	M=	11	LP=3,0	G=3,1,1,1		MS=380,380
402	58	59	M=	11	LP=3,0	G=1,1,1,1		MS=380,380
404	61	62	M=	11	LP=3,0	G=1,1,1,1		MS=380,380
406	43	48	M=	11	LP=-2,0	G=2,1,5,5		MS=380,380
410	44	49	M=	11	LP=-2,0	G=2,1,5,5		MS=380,380
414	45	50	M=	11	LP=-2,0	G=2,1,5,5		MS=380,380
418	46	51	M=	11	LP=-2,0	G=1,1,5,5		MS=380,380
420	47	52	M=	11	LP=-2,0	G=1,1,5,5		MS=380,380
409	58	61	M=	11	LP=-2,0	G=2,4,1,1		MS=380,380
C	KAT	3	KIRISLER					
422	64	65	M=	11	LP=3,0	G=3,1,1,1		MS=381,381
426	69	70	M=	11	LP=3,0	G=3,1,1,1		MS=381,381
430	74	75	M=	11	LP=3,0	G=3,1,1,1		MS=381,381
434	79	80	M=	11	LP=3,0	G=1,1,1,1		MS=381,381
436	82	83	M=	11	LP=3,0	G=1,1,1,1		MS=381,381
438	64	69	M=	11	LP=-2,0	G=2,1,5,5		MS=381,381
442	65	70	M=	11	LP=-2,0	G=2,1,5,5		MS=381,381
446	66	71	M=	11	LP=-2,0	G=2,1,5,5		MS=381,381
450	67	72	M=	11	LP=-2,0	G=1,1,5,5		MS=381,381
452	68	73	M=	11	LP=-2,0	G=1,1,5,5		MS=381,381
441	79	82	M=	11	LP=-2,0	G=2,4,1,1		MS=381,381
C	KAT	4	KIRISLER					
454	85	86	M=	11	LP=3,0	G=3,1,1,1		MS=382,382
458	90	91	M=	11	LP=3,0	G=3,1,1,1		MS=382,382
462	95	96	M=	11	LP=3,0	G=3,1,1,1		MS=382,382
466	100	101	M=	11	LP=3,0	G=1,1,1,1		MS=382,382

468	103	104	M=	11	LP=3,0	G=1,1,1,1	MS=382,382	
470	85	90	M=	11	LP=-2,0	G=2,1,5,5	MS=382,382	
474	86	91	M=	11	LP=-2,0	G=2,1,5,5	MS=382,382	
478	87	92	M=	11	LP=-2,0	G=2,1,5,5	MS=382,382	
482	88	93	M=	11	LP=-2,0	G=1,1,5,5	MS=382,382	
484	89	94	M=	11	LP=-2,0	G=1,1,5,5	MS=382,382	
473	100	103	M=	11	LP=-2,0	G=2,4,1,1	MS=382,382	
C	KAT	5	KIRISLER					
486	106	107	M=	11	LP=3,0	G=3,1,1,1	MS=383,383	
490	111	112	M=	11	LP=3,0	G=3,1,1,1	MS=383,383	
494	116	117	M=	11	LP=3,0	G=3,1,1,1	MS=383,383	
498	121	122	M=	11	LP=3,0	G=1,1,1,1	MS=383,383	
500	124	125	M=	11	LP=3,0	G=1,1,1,1	MS=383,383	
502	106	111	M=	11	LP=-2,0	G=2,1,5,5	MS=383,383	
506	107	112	M=	11	LP=-2,0	G=2,1,5,5	MS=383,383	
510	108	113	M=	11	LP=-2,0	G=2,1,5,5	MS=383,383	
514	109	114	M=	11	LP=-2,0	G=1,1,5,5	MS=383,383	
516	110	115	M=	11	LP=-2,0	G=1,1,5,5	MS=383,383	
505	121	124	M=	11	LP=-2,0	G=2,4,1,1	MS=383,383	

TIMEH

ATYPE=0 NSTEP=750 DT=0.02 NF=1 D=0.05 NV=5

NF=1 NPL=1 DT=0.01 NAM=KOBÉ PRIN=0

LC=-2 NF=1 S=0.0254 ANGLE=90.0 AT=0

11 ÖZGEÇMİŞ

Nihat Ekinci 1974 Diyarbakır doğumludur. Ortaöğrenimini Diyarbakır Anadolu lisesinde yaptıktan sonra, 1994 yılında Boğaziçi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi'nde Lisansını tamamlayarak mezun olmuştur. Dicle Üniversitesi Mühendislik Fakültesi İnşaat Mühendisliği Bölümünde üç yıl süre ile araştırma görevlisi olarak çalışmıştır. 2001 yılından beri özel sektörde proje yöneticiliği yapmaktadır.

