

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DÜŞÜK VE ORTA YÜKSEKLİKTEKİ YUMUŞAK KATLI BİNALARIN
DEPLASMAN TALEPLERİNİN DOĞRUSAL ELASTİK OLMAYAN
ANALİZLE TAHMİNİ**

**YÜKSEK LİSANS
Oral Berkay BEŞİKÇİ**

Anabilim Dalı : İnşaat Mühendisliği

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Mehmet İNEL

TEMMUZ 2013

YÜKSEK LİSANS TEZ ONAY FORMU

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü 111131027 nolu öğrencisi Oral Berkay BEŞİKÇİ tarafından hazırlanan “**DÜŞÜK VE ORTA YÜKSEKLİKTEKİ YUMUŞAK KATLI BİNALARIN DEPLASMAN TALEPLERİNİN DOĞRUSAL ELASTİK OLMAYAN ANALİZLE TAHMİNİ**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Mehmet İNEL (PAÜ)
(Jüri Başkanı)

Mehmet İnel

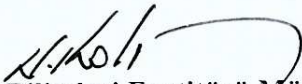
Jüri Üyesi : Doç. Dr. Şevket Murat ŞENEL (PAÜ)

Şevket Murat Şenel

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Hayri Baytan ÖZMEN (USAK)

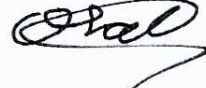
Hayri Baytan Özmen

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 31.10.2013. tarih ve 25.1.7.... sayılı kararıyla onaylanmıştır.


Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Prof. Dr. Nuri KOLSUZ

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

İmza:



Öğrenci Adı Soyadı: Oral Berkay BEŞİKÇİ

ÖNSÖZ

Bu çalışma Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İnşaat Mühendisliği Yapı Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

“Düşük Ve Orta Yükseklikteki Yumuşak Katlı Binaların Deplasman Taleplerinin Doğrusal Elastik Olmayan Analizle Tahmini” başlıklı bu çalışmayı bana önererek, Yüksek Lisans öğrenimim boyunca, değerli katkılarını ve emeğini esirgemeyen, çalışma süresince bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım tez danışmanım Prof. Dr. Mehmet İNEL'e minnet ve şükranlarımı sunarım.

Çalışma boyunca yardım ve destekleri için değerli Yrd. Doç. Dr. Hayri Baytan ÖZMEN'e ve arkadaşlarım İnş. Yük. Müh. Bayram Tanık ÇAYCI, İnş. Müh. Gökhan ÖZCAN ile İnş. Yük. Müh. Emrah MERAL'e teşekkür ederim.

Öğrenim hayatım boyunca her türlü fedakârlığı gösteren ve destek olan aileme sonsuz teşekkür ederim.

Yüksek lisans çalışmam sırasında Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinasyon Birimi tarafından 2013FBE086 nolu tez proje ile de desteklenmiştir. Katkılarından dolayı Pamukkale Üniversitesi Bilimsel Araştırma Koordinasyon Birimi'ne teşekkürlerimi sunarım.

Temmuz 2013

Oral Berkay BEŞİKÇİ
(İnşaat Mühendisi)

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	xvii
SUMMARY	xviii
1. GİRİŞ	1
1.1 Literatür Çalışmaları Özeti.....	2
1.2 Tezin Amaç ve Kapsam	9
1.3 Tez Düzeni	10
2. MODEL BİNALARIN TASARIMI VE ÖZELLİKLERİ	11
2.1 Genel Bilgiler	11
2.2 Yumuşak Kat Düzensizliği	12
2.3 Çalışma Kapsamındaki Bina Modelleri	17
2.4 Plastik Mafsal ve Doğrusal Elastik Olmayan Bina Tasarımı.....	19
2.5 Duvar Modelleme.....	22
2.6 Bina Modellerinin Yapısal Özellikleri ve Referans Bina Modelleri Özellikleri ile Kıyaslama.....	25
3. DEPREM İVME KAYITLARI	27
3.1 Kullanılan Deprem İvme Kayıtlarının Özellikleri	27
4. DOĞRUSAL ELASTİK OLMAYAN ZAMAN TANIM ALANINDA DİNAMİK ANALİZ VE MODELLEMEPARAMETRELERİ	36
4.1 Giriş.....	36
4.2 Analizlerdeki Değişkenler.....	37
4.3 Analiz Sonuçlarında İncelenen Parametreler	39
4.4 İncelenen Yumuşak Katlı Binaların Sonuçlarının Referans Bina Sonuçları İle Karşılaştırılması	39
4.4.1 Taban Kesme Kuvveti.....	40
4.4.2 Çatı Deplasmanı	49
5. ANALİZLERİN SONUÇLARI	58
5.1 Giriş.....	58
5.2 A Zemin Grubu Deprem İvme Kayıtları	59
5.3 B Zemin Grubu Deprem İvme Kayıtları	69
5.4 C Zemin Grubu Deprem İvme Kayıtları	73
5.5 D Zemin Grubu Deprem İvme Kayıtları	77
5.6 İleri Yönlenmeli (FD) Deprem İvme Kayıtları	81
5.7 Araştırma Kapsamında Kullanılan Çeşitli Deprem İvme Setlerinin Bina Davranışı Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi.....	85
6. SONUÇLAR	92
6.1 Yapılan Çalışma Sonuçları.....	92
6.2 A Zemin Grubu Deprem Seti İle İlgili Bulgular	93
6.3 B Zemin Grubu Deprem Seti İle İlgili Bulgular	94
6.4 C Zemin Grubu Deprem Seti İle İlgili Bulgular	95
6.5 D Zemin Grubu Deprem Seti İle İlgili Bulgular	96
6.6 İleri Yönlenme Etkili Deprem Seti İle İlgili Bulgular	96
6.7 Genel Bulgular	97
6.8 İlerleyen Zamanda Yapılabilecek Çalışmalar İçin Öneriler.....	98
KAYNAKLAR	99
EKLER	103

KISALTMALAR

ATC	: Applied Technology Council
BS	: Beton Sınıfı
ABYYHY	: Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik
DBYBHY	: Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik
TDY	: Türk Deprem Yönetmeliği
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
FEMA	: Federal Emergency Management Agency
GÇ	: Göçme Sınırı
GV	: Güvenlik Sınırı
MN	: Minimum Hasar Sınırı
PGA	: Peak Ground Acceleration
PGV	: Peak Ground Velocity
PEER	: Pasific Earthquake Engineering Research
SEMAp	: Sargı Etkisi Modelleme Analiz Programı
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknoloji Araştırma Kurumu
USGS	: United States Geological Survey
3-B	: Üç Boyutlu
O.D.T.Ü.	: Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Y.T.Ü.	: Yıldız Teknik Üniversitesi
P.A.Ü.	: Pamukkale Üniversitesi
YK	: Yumuşak Kat Düzensizliği Bulunan Bina Modeli
Ref	: Referans Bina Modelleri
DTP	: Doğal Titreşim Periyodu
ÇDÖO	: Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı
TKK	: Taban Kesme Kuvveti
GKÖO	: Göreli Kat Ötelenme Oranı

TABLO LİSTESİ

Tablolar

2.1: İncelenen 482 Binanın Kat Sayısı ve Yapım Yılı Alt Gruplarına Göre Dağılımı	17
2.2: Deformasyon – Eğrilik - Dönme İlişkileri	21
2.3: DBYBHY-2007’de Verilen Eğilme Mafsallı Hasar Sınır Kriterleri	22
2.4: Referans Bina ve Yumuşak Katlı Modellerinin Bazı Özellikleri	26
3.1: Depremlerin ivme kayıtları ve özellikleri (Çelik, 2011)	28
4.1: Kullanılan Modellerin Kat, Beton Sınıfı ve Yönetmelik Durumları (Çelik, 2011)	37
4.2: Kullanılan Model Binaların Rayleigh’e Göre %5 Sönüm için Doğal Titreşim Periyotları	38
5.1: A Grubu Deprem İvme Kaydı, ABYYHY-1975 ve BS10-BS16 için Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranı İstatistikî Bilgileri	61
5.2: A Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1998’e göre BS16-BS25 için Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranı İstatistikî Bilgileri	62
5.3: A Grubu Deprem İvme Kaydı, ABYYHY-1975 ve BS10-BS16 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri	64
5.4: A Grubu Deprem İvme Kaydı, ABYYHY-1998 ve BS16-BS25 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri	65
5.5: A Grubu Deprem İvme Kaydı, ABYYHY-1975 ve BS10-BS16 için Modellerin Göreli Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri	67
5.6: A Grubu Deprem İvme Kaydı, ABYYHY-1998 ve BS16-BS25 için Modellerin Göreli Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri	68
5.7: B Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1975’e göre BS10-BS16 için Modellerin Taban Kesme Oranı İstatistikî Bilgileri	69
5.8: B Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1998’e göre BS16-BS25 için Modellerin Taban Kesme Oranı İstatistikî Bilgileri	70
5.9: B Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1975’e göre BS10-BS16 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri	71
5.10: B Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1998’e göre BS16-BS25 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri	71
5.11: B Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1975’e göre BS10-BS16 için Modellerin Göreli Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri	72
5.12: B Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1998’e göre BS16-BS25 için Modellerin Göreli Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri	72
5.13: C Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1975’e göre BS10-BS16 için Modellerin Taban Kesme Oranı İstatistikî Bilgileri	73
5.14: C Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1998’e göre BS16-BS25 için Modellerin Taban Kesme Oranı İstatistikî Bilgileri	74
5.15: C Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1975’e göre BS10-BS16 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri	75

5.16: C Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri	75
5.17: C Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri.....	76
5.18: C Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri.....	77
5.19: D Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Taban Kesme Oranı İstatistikî Bilgileri.....	78
5.21: D Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri	79
5.22: D Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri	79
5.23: D Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri.....	80
5.24: D Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri.....	80
5.25: İleri Yönlenmeli Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Taban Kesme Oranı İstatistikî Bilgileri.....	81
5.26: İleri Yönlenmeli Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Taban Kesme Oranı İstatistikî Bilgileri.....	82
5.27: İleri Yönlenmeli Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri	83
5.28: İleri Yönlenmeli İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri	83
5.29: İleri Yönlenmeli İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri.....	84
5.30: İleri Yönlenmeli İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri.....	84
5.31: Taban Kesme Kuvveti Ortalamalarına Göre Yumuşak Katlı Binanın Referans Binaya Oranı	90
5.32: Çatı Deplasmanı Ortalamalarına Göre Yumuşak Katlı Binanın Referans Binaya Oranı.....	90
5.33: Görelî Kat Ötelenmesi Ortalamalarına Göre Yumuşak Katlı Binanın Referans Binaya Oranı	91
6.1: A Zemin Grubu Deprem İvme Kayıtlarına Göre 2, 4 ve 7 Katlı Yumuşak Katlı ve Referans Bina Parametrelerinin Değerlendirilmesi.....	94
6.2: B Zemin Grubu Deprem İvme Kayıtlarına Göre 2, 4 ve 7 Katlı Yumuşak Katlı ve Referans Bina Parametrelerinin Değerlendirilmesi.....	95
6.3: C Zemin Grubu Deprem İvme Kayıtlarına Göre 2, 4 ve 7 Katlı Yumuşak Katlı ve Referans Bina Parametrelerinin Değerlendirilmesi.....	95
6.4: D Zemin Grubu Deprem İvme Kayıtlarına Göre 2, 4 ve 7 Katlı Yumuşak Katlı ve Referans Bina Parametrelerinin Değerlendirilmesi.....	96
6.5: İleri Yönlenme Etkili Deprem İvme Kayıtlarına Göre 2, 4 ve 7 Katlı Yumuşak Katlı ve Referans Bina Parametrelerinin Değerlendirilmesi.....	97
A.1: A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	103
A.2: A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	104
A.3: A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	104

A.4: A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	105
A.5: A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	105
A.6: A Zemin Grubu -1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	106
A.7: A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Oranları	106
A.8: A Zemin Grubu -1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Oranları	107
A.9: A Zemin Grubu -1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	107
A.10: A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	108
A.11: A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	108
A.12: A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	109
A.13: A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Oranları	109
A.14: A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Oranları	110
A.15: A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	110
A.16: A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	111
A.17: A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	111
A.18: A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	112
B.1: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	113
B.2: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	114
B.3: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	115
B.4: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	116
B.5: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	117
B.6: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	118
B.7: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	119
B.8: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	120
B.9: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	121
B.10: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	122

B.11: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	123
B.12: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	124
B.13: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	125
B.14: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	126
B.15: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	127
B.16: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	128
B.17: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	129
B.18: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	130
C.1: C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Oranları.....	131
C.2: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	132
C.3: C Zemin Grubu -1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	133
C.4: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	134
C.5: C Zemin Grubu -1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	135
C.6: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	136
C.7: C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	137
C.8: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	138
C.9: C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	139
C.10: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	140
C.11: C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	141
C.12: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	142
C.13: C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	143
C.14: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	144
C.15: C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	145
C.16: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	146
C.17: C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	147

C.18: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	148
D.1: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	149
D.2: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	149
D.3: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	150
D.4: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	150
D.5: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	151
D.6: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	151
D.7: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	152
D.8: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	152
D.9: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	153
D.10: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	153
D.11: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	154
D.12: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	154
D.13: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	155
D.14: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	155
D.15: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	156
D.16: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	156
D.17: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	157
D.18: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	157
F.1: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	158
F.2: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları.....	159
F.3: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	160
F.4: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları.....	161
F.5: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	162
F.6: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları.....	163

F.7: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları	164
F.8: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları	165
F.9: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları	166
F.10: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları	167
F.11: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları	168
F.12: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları	169
F.13: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları	170
F.14: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları	171
F.15: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları	172
F.16: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları	173
F.17: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları	174
F.18: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları	175

ŞEKİL LİSTESİ

Şekiller

- 2.1:** Yumuşak kat nedeniyle zemin katı çökmüş bir bina, Van Depremi, 2011 (M. İNEL, H. B. ÖZMEN, B.T. ÇAYCI, Simav ve Van Depremleri Işığında Ülkemiz Yapılarında Oluşan Deprem Hasarlarının Nedenleri, Teknik Dergi, 2012) 15
- 2.2:** Otopark olarak kullanılan zemin katında yumuşak kat sebebiyle çökmüş bir bina, Loma Prieta Depremi, San Francisco, 1989 (J.K. Nakata,U.S. Geological Survey) 15
- 2.3:** Otopark katında yumuşak kat oluşumu sebebiyle çökmüş bir bina, Northridge Depremi, 1994 (J. Dewey, U.S. Geological Survey) 16
- 2.4:** Yumuşak kat düzensizliği ve düzenli çerçevede beklenen göçme mekanizmaları 16
- 2.5:** 2, 4 ve 7 Katlı Binaların Kalıp Planı Görünümü (İnel vd., 2009) 19
- 2.6:** Plastik Mafsallın Tipik Yük-Deformasyon İlişkisi..... 20
- 2.7:** Plastik Mafsallın Kabulü..... 21
- 2.8:** Dolgu Duvar Modelleme (FEMA 356, 2000) 25
- 3.1:** (a) İleri Yönlenme Etkisine Sahip Deprem İvme Kayıtlarının %5 Sönüm İçin Elastik İvme Spektrumları (Çelik, 2011) 29
- 3.2:** (a) A Grubuna Ait Deprem İvme Kayıtlarının %5 Sönüm İçin Elastik İvme Spektrumları (Çelik, 2011)..... 30
- 3.3:** (a) B Grubuna Ait Deprem İvme Kayıtlarının %5 Sönüm İçin Elastik İvme Spektrumları (Çelik, 2011)..... 31
- 3.4:** (a) C Grubuna Ait Deprem İvme Kayıtlarının %5 Sönüm İçin Elastik İvme Spektrumları (Çelik, 2011)..... 33
- 3.5:** (a) D Grubuna Ait Deprem İvme Kayıtlarının %5 Sönüm İçin Elastik İvme Spektrumları (Çelik, 2011)..... 34
- 4.1:** İleri Yönlenmeli Koc-DZC270 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi. 40
- 4.2:** İleri Yönlenmeli Koc-DZC270 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi. 41
- 4.3:** İleri Yönlenmeli Koc-DZC270 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi. 41
- 4.4:** A Zemin Grubundan Northr-Pul194 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi. 42
- 4.5:** A Zemin Grubundan Northr-Pul194 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi. 42
- 4.6:** A Zemin Grubundan Northr-Pul194 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi. 43
- 4.7:** B Zemin Grubundan Kobe-NIS000 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi. 44

4.8: B Zemin Grubundan Kobe-NIS000 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.	44
4.9: B Zemin Grubundan Kobe-NIS000 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.	45
4.10: C Zemin Grubundan Northr-CNP196 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.	45
4.11: C Zemin Grubundan Northr-CNP196 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.	46
4.12: C Zemin Grubundan Northr-CNP196 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.	46
4.13: D Zemin Grubundan Impvall-E11230 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.	47
4.14: D Zemin Grubundan Impvall-E11230 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.	47
4.15: D Zemin Grubundan Impvall-E11230 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.	48
4.16: İleri Yönlenmeli Koc-DZC270 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.	49
4.17: İleri Yönlenmeli Koc-DZC270 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.	50
4.18: İleri Yönlenmeli Koc-DZC270 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.	50
4.19: A Zemin Grubundan Northr-PUL194 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.	51
4.20: A Zemin Grubundan Northr-PUL194 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.	51
4.21: A Zemin Grubundan Northr-PUL194 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.	52
4.22: B Zemin Grubundan Kobe-NIS000 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.	52
4.23: B Zemin Grubundan Kobe-NIS000 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.	53
4.24: B Zemin Grubundan Kobe-NIS000 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.	53
4.25: C Zemin Grubundan Northr-CNP196 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.	54
4.26: C Zemin Grubundan Northr-CNP196 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.	54
4.27: C Zemin Grubundan Northr-CNP196 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.	55
4.28: D Zemin Grubundan Impvall-E11230 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.	55
4.29: D Zemin Grubundan Impvall-E11230 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.	56
4.30: D Zemin Grubundan Impvall-E11230 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.	56
5.1: 2 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Taban Kesme Kuvveti Oranları Durumu.....	85
5.2: 4 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Taban Kesme Kuvveti Oranları Durumu.....	86

5.3: 7 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Taban Kesme Kuvveti Oranları Durumu.....	86
5.4: 2 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları Durumu	87
5.5: 4 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları Durumu	88
5.6: 7 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları Durumu	88
5.7: 2 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Maksimum Göreli Kat Ötelenme Oranları Durumu.....	88
5.8: 4 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Maksimum Göreli Kat Ötelenme Oranları Durumu.....	89
5.9: 7 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Maksimum Göreli Kat Ötelenme Oranları Durumu.....	89

SEMBOL LİSTESİ

L	: Kesit uzunluğu
L_p	: Plastik mafsal boyu
h	: Kesit derinliği
b	: Kesit genişliği
ε_s	: Donatı birim şekil değiştirmesi
ε_c	: Beton birim şekil değiştirmesi
ρ_s	: Mevcut enine donatının hacimsel oranı
ρ_{sm}	: Kesitte bulunması gereken enine donatının hacimsel oranı
θ_u	: Kesitin maksimum dönme kapasitesi
θ_y	: Kesitin akma sınırına ulaştığı andaki dönme kapasitesi
θ_p	: Plastik sınırına denk gelen kesitin dönme kapasitesi
ϕ_u	: Kesitin maksimum eğrilik kapasitesi
ϕ_p	: Plastik sınırına denk gelen kesitin eğrilik kapasitesi
ϕ_y	: Kesitin akma sınırına ulaştığı andaki eğrilik kapasitesi
Δ_u	: Kesitin maksimum şekil değiştirme kapasitesi
Δ_p	: Plastik sınırına denk gelen kesitin şekil değiştirme kapasitesi
Δ_y	: Kesitin akma sınırına ulaştığı andaki şekil değiştirme kapasitesi
Δ_{MN}	: Deplasman bazında minimum hasar sınırı
Δ_{GV}	: Deplasman bazında güvenli hasar sınırı
$\Delta_{GÇ}$: Deplasman bazında göçme sınırı
V	: Kesme kuvveti, iç kuvvetler, deprem kuvveti
Δ	: Şekil değiştirme, deformasyon
A_{duvar}	: Yatay Kesit Alanı
f_{duvar}	: Basınç Dayanımı
τ_{duvar}	: Dolgu Duvarın Kayma Dayanımı
f_{yd}	: Hasır donatının tasarım akma dayanımı
ρ_{sh}	: Duvardaki yatay gövde donatılarının duvar brüt en kesit alanına oranı
a	: Dolgu duvar eşdeğer çubuk kalınlığı
h_{col}	: İki kiriş merkezi arasında kalan kolon yüksekliği (in)
h_{inf}	: Dolgu duvar yüksekliği (in)
E_{fe}	: Çerçeve sistemin beklenen elastisite modülü (ksi)
E_{me}	: Dolgu duvarın beklenen elastisite modülü (ksi)
I_{col}	: Kolonun atalet momenti (in ⁴)
L_{inf}	: Dolgu duvarın uzunluğu (in)
r_{inf}	: Dolgu duvarın diagonal uzunluğu (in)
t_{inf}	: Dolgu duvarın ve eşdeğer diagonal çubuğun kalınlığı (in)
θ	: Dolgu duvar yüksekliği ve uzunluğu ile orantılı olan açı (radians)
λ_1	: Eşdeğer diagonal çubuk kalınlığını belirleyen katsayı

ÖZET

DÜŞÜK VE ORTA YÜKSEKLİKTEKİ YUMUŞAK KATLI BİNALARIN DEPLASMAN TALEPLERİNİN DOĞRUSAL ELASTİK OLMAYAN ANALİZLE TAHMİNİ

Ülkemizdeki yapıların önemli kısmını oluşturan düşük ve orta yükseklikteki binalarda zemin katların dükkan, otopark, depo vb. olarak kullanılması yaygın bir uygulamadır. Bu nedenlerle mevcut duvarlar kaldırılmakta ya da zemin katları duvarsız olarak imal edilmektedir. Çalışmanın amacı mevcut betonarme yapılarda zemin kat duvarlarının olmaması nedeniyle oluşabilecek yumuşak kat düzensizliğinin yapı davranışına etkisini belirleyebilmek için, Doğrusal Elastik Olmayan Zaman Tanım Alanında Analiz Yöntemini kullanarak elde edilen talepleri referans bina değerleri ile kıyaslayarak değerlendirmektir. Çalışma kapsamında düşük ve orta yükseklikteki binalar 2, 4 ve 7 katlı 3-B bina modelleri ile temsil edilmiş olup, modeller doğrusal elastik olmayan dinamik analiz yapılacak şekilde oluşturulmuştur. Bina modelleri oluşturulurken farklı deprem yönetmelikleri (ABYYHY-1975 ve ABYYHY-1998) ve farklı beton dayanımları dikkate alınmıştır. Çalışma kapsamında, yumuşak kat düzensizliğine sahip 2, 4 ve 7 katlı toplam 12 bina modeli oluşturulmuştur. Yapılar ABYYHY-1975 ve ABYYHY-1998'e göre 1. derece deprem bölgesinde Z3 zemin sınıfı üzerinde olduğu kabul edilerek tasarlanmıştır. Çalışma kapsamında farklı özelliklere sahip 41 adet ivme kaydı kullanılarak toplam 984 adet doğrusal elastik olmayan zaman tanım alanında dinamik analizi yapılmıştır. Yapılan çok sayıda analiz neticesinde düzenli referans binalar ile yumuşak kat düzensizliğine sahip bina modellerinde meydana gelen Taban Kesme Kuvveti, Çatı Deplasmanı ve Maksimum Görelî Kat Ötelenme Oranı parametreleri kıyaslanmıştır. Yumuşak kat düzensizliği, periyot ve dolayısıyla deprem taleplerini etkilemesi nedeniyle karmaşık bir durum olup binalar üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi kolay değildir. Analizlerden elde edilen sonuçlar incelendiğinde, taban kesme kuvvetinin 2 katlı modellerde yumuşak kat düzensizliğinden etkilendiği görülmüştür. Yumuşak kat düzensizliğine sahip 2 ve 4 katlı binaların çatı katı deplasmanı ve görelî kat ötelenme değerlerinde de referans binalara göre daha yüksek değerler elde edilmiştir. Kat sayısı arttıkça düzensizlikten doğan farklılığın diğer katlara göre azalması sebebiyle 7 katlı binalarda çatı katı deplasmanı ve görelî kat ötelenme değerlerinde yumuşak kat etkilerinin sınırlı kaldığı tespit edilmiştir. Yumuşak kat düzensizliğinden kaynaklanan etkilerin en belirgin şekilde 1975 yönetmeliğine göre tasarlanan binalarda meydana geldiği tespit edilmiştir. Daha iyi koşullara sahip 1998 yönetmeliğine göre tasarlanan binalarda yumuşak kat etkisi 1975'e göre daha az kalmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yumuşak Kat Düzensizliği, Düşük ve Orta Katlı Betonarme Yapılar, Taban Kesme Kuvveti, Çatı Deplasmanı Talebi, Maksimum Görelî Kat Ötelenmesi Talebi

SUMMARY

DISPLACEMENT DEMAND ESTIMATES OF LOW AND MID-RISE SOFT STORY REINFORCED CONCRETE BUILDINGS USING NONLINEAR ANALYSIS

Ground stories of low and mid-rise reinforced concrete buildings as being an important portion of building stock in Turkey are generally used as shops, parking lot and storages. Therefore, infill walls of ground floors are either removed or not constructed, resulting in soft story. The aim of this study is to evaluate soft story effect on building behaviour by using seismic demands obtained by nonlinear dynamic analysis. The results of models with soft story are compared to that of reference models. 2, 4 and 7-story buildings represent the low and mid-rise buildings within the scope of the study. These buildings are modelled as 3-D in order to perform nonlinear time history analysis considering two different earthquake codes as 1975 and 1998 Turkish Earthquake Codes (TEC) and two different concrete strength values for each code. Total of 12 buildings models designed for the related earthquake code assumed to be in high seismic zone on Z3 soil type. In current study, 41 real ground motion records are used resulting in 984 3-D nonlinear time history analyses. Base shear normalized by seismic weight, roof drift and maximum story drift demands of reference buildings and buildings with soft story are compared based on nonlinear time history analyses. It should be noted that evaluation of soft story behaviour is a complex task due to its effects on period and seismic demands. Soft story behaviour significantly reduces base shear demand of the 2-story buildings compared to that of reference buildings while higher roof and maximum story drift demands are observed for the 2 and 4-story buildings with soft story. Since the effect of soft story decrease as the number of stories increase, soft story has limited effects on the base shear, roof and maximum story drift demands of the 7-story buildings. Besides, the soft story effect is more pronounced for the buildings designed per 1975 TEC while the effects are more limited for the buildings designed per 1998 TEC.

Key Words: Base Shear Force Demand, Low and Mid-Rise Reinforced Concrete Buildings, Maximum Relative Story Drift, Nonlinear Time History Analysis, Roof Drift Demand, Seismic Displacement Demand, Soft Story Irregularity.

1. GİRİŞ

Tüm dünyadaki aktif deprem kuşakları dikkate alındığında, ülkemizin büyük bir bölümünde de aktif deprem kuşakları bulunmaktadır. Geçmişte yaşanan birçok yıkıcı depremle birlikte bu konu üzerine daha yoğun bir şekilde tartışmalar başlamıştır. Bu depremlerin gelecekte de olabileceği düşüncesi bu doğrultuda araştırma yapmayı gerekli kılmıştır.

Yaşanan can ve ekonomik kayıpların büyüklüğünün hem dünya hem de ülkemizdeki manevi ve maddi etkileri nedeniyle, deprem; afetlerin en tehlikelilerinden biridir. Ülkemizde yaşadığımız depremlerde ortaya çıkan kayıpların boyutları mevcut binaların sismik performanslarının değerlendirilmesini gündemimizin en üst sıralarına taşımıştır.

Mevcut binalarımızın da büyük bir bölümünü düşük ve orta yükseklikte olan yapılar oluşturmaktadır (Building Census, TUIK, 2000). Düşük ve orta yükseklikteki yapıların büyük bir kısmı Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik-1975 (ABYYHY-1975), bir kısmı da Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik-1998 (ABYYHY-1998) kuralları gözönüne alınarak inşaa edilmiştir. Bu çalışma kapsamında, var olan yapıların deprem performanslarının değerlendirilmesinde uluslararası alanda kabul görmüş SAP2000 programında Doğrusal Elastik Olmayan Zaman Tanım Alanında Dinamik Analiz yapılmıştır.

Deprem yüklerinin yapıya doğrudan etkitildiği ve böylece yapı davranışını en doğal ve gerçeğe en yakın şekilde gözlendiği analiz şekli, Zaman Tanım Alanında Dinamik Analiz şeklindedir. Analizlerin zor ve oldukça uzun sürmesi sebepleriyle, bu alanda yapılan çalışmaların sayısı sınırlı kalmaktadır. Bu çalışmada, mevcut yapıları temsil eden çok sayıda model ve farklı deprem ivme kayıtları kullanılarak daha gerçekçi bir yapı deplasman talebi tahmini yapılmıştır.

Yapıların deplasman taleplerinin Doğrusal Elastik Olmayan Zaman Tanım Alanında Analiz kullanılarak gerçeğe en yakın şekilde belirlenebilmesi için detaylı bir çalışma gereklidir. Bu çalışma için de, çok sayıda yapı modeli ve farklı özelliklerdeki deprem ivme kayıtlarının birlikte kullanılması ile detaylı bir çalışma yapılmaya çalışılmıştır.

1.1 Literatür Çalışmaları Özeti

Ani rijitlik değişimi sebebiyle oluşan yumuşak kat düzensizliği ülkemizde yaşanan depremlerde betonarme binaların yıkılma nedenlerinin başında gelmektedir (Adalier ve Aydınğün, 2001; Doğangün, 2004; Sezen ve diğ., 2003; The Bingöl Earthquake Of May 1, 2003; Building Damage Patterns In Bingöl-Turkey After The May 1st, 2003 Earthquake, 2004; Kütahya Simav Depremi ve Artçı Sarsıntıları İnceleme Raporu 19 Mayıs, 2011). Bu düzensizlik dünyada da yapılarda ağır hasar veren nedenlerin başında gelmektedir. Bu sebeple bir çok sismik değerlendirme raporunda yumuşak kat (Soft Story) yer almaktadır (A Summary Report Of The January 17, 1995; Kobe Earthquake, 1995; Goel, 2003; Yoshimura ve Kuroki, 2003).

Betonarme yapıların projelendirme aşamasında çoğu kez dolgu duvarların yapının taşıyıcı sistemi üzerindeki etkileri göz ardı edilmektedir. Genellikle, yapısal çözümlerde dolgu duvarların sadece düşey yük etkisi ve betonarme elemanlardan oluşan taşıyıcı çerçeve sistem dikkate alınmaktadır (G. Işık, 2006).

Dolgu duvarlı betonarme taşıyıcı sistemli çerçevelerin göçme biçimleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Gülkan P., and Wasti T., Çerçeve Dolgu Etkileşmesi: Lineer Olmayan Bir İrdeleme, ODTÜ, Ankara, 1993, 116-119) :

- Çekme tarafındaki kolonda çekme göçmesi;
- Dolgu duvarın örgü ve birleşim derzlerinde kayma – çekme göçmesi;
- Dolgu duvarın diyagonalı doğrultusunda çekme göçmesi;
- Diyagonal boyunca duvarda basınç – ezilme göçmesi;
- Çerçeve kolonlarının kesme – eğilme göçmesi.

Bu karmaşık duvar – çerçeve etkileşiminin dikkate alınmadığı durumlarda yapılarda katlar arasında rijitlik düzensizlikleri (yumuşak kat) meydana gelmektedir. Göçme çoğu kez yukarıdaki sebeplerin bir kaçının bir araya gelmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır.

Çalışma kapsamında kullanılan yöntemin geçerliliği ve çalışılan konu üzerinde yapılan daha önceki literatür çalışmalarında bu kadar çok sayıda örnek kullanılmamış olması bu çalışmaya kendine özgü bir nitelik kazandırmaktadır. Bu çalışma kapsamında; mevcut olan yumuşak kat düzensizliğine sahip binaların deprem etkisi altındaki hasar durumlarına ilişkin daha gerçekçi bilgiler edinilmeye çalışılmıştır.

Ülkemizde mevcut olan binaların yapısal özelliklerini; malzemelerin kalitesi, mevcut binaların yapımında kullanılan yönetmelikler, binaların kat sayıları ayrıntılı olarak bu çalışma kapsamında incelenen çok sayıda örnek bina, herhangi bir çalışmada değerlendirilmemiştir. Literatür taramasında Doğrusal Elastik Olmayan Zaman Tanım Alanında Analize değinen ve yumuşak kat düzensizliği üzerine yapılmış incelemeler ile ilgili çalışmalar aşağıda verilmiştir.

- 1) Benjamin ve Williams (1957); ölçekli olarak tek katlı ve tek açıklıklı düzlemsel betonarme çerçeve sistemler oluşturmuş ve bu sistemlerin yatay yükler altındaki davranışlarını deneysel olarak göstermişlerdir. Deneysel incelemelere göre, yapısal malzeme özellikleri, dolgu kalınlığı ve içerisindeki donatı oranı, çekme ve basınç kolonlarının kesit alanları ve donatı miktarı, yükleme koşulları gibi değişkenlerin, dolgu betonarme çerçeve sistemin kırılma yükü ve kırılmadan önceki davranışı üzerindeki etkilerini belirlemeye yardımcı olan yaklaşımlarda bulunmuşlardır. Yükleme ile yer ve boy değiştirmeleri arasındaki ilişkiyi gösteren grafiklerde, dolgunun davranışını elastik bölge, çatlama bölgesi ve kırılma bölgesi olarak üç bölgede değerlendirmişlerdir. Bu bölgeler için deneysel çalışmalardan elde ettikleri yük - yerdeğiştirme eğrilerinin yaklaşık olarak üç doğru çizgi ile ifade edilebileceğini göstermişlerdir.

Önerilen tez çalışmasında bu çalışmadan farklı olarak, daha çok sayıda mevcut yapıyı temsil eden farklı kat ve özelliklerdeki örnek yapılar kullanılarak, çok sayıda farklı deprem ivme kayıtları ile birlikte güncel ve uluslararası alanda kabul görmüş bilgisayar programlarının da yardımıyla dolgu duvarların binalar üzerindeki etkisi incelenmiştir. Özellikle son yıllarda meydana gelen felaketlerde en çok yıkıma neden olan yumuşak kat (rijitlik) düzensizliği üzerinde durulmuştur.

- 2) Fiorata ve ark. (1969); farklı duvar malzemesi doldurulmuş çerçeve - dolgu panelli sisteme sahip, tek katlı tek açıklıklı, beş katlı tek açıklıklı ve iki katlı üç açıklıklı model çerçeveler kullanmışlardır. Deneysel olarak yapılan bu çalışmalarda, ana değişkenler, çerçeve donatısının miktarı, kalitesi ve yerleşim düzeni, kolonlara uygulanan düşey yükün şiddeti, duvar boşluklarının büyüklüğü, şekli ve konumları olarak seçilmiştir.

Yapılan deneysel araştırmalar sonucunda, dolgulu çerçeve sistemin yatay yük etkisi altında, dolgu duvarlarda kayma çatlakları oluşuncaya kadar bir konsol kiriş gibi davrandığı, çatlak oluşuktan sonra davranışın diyagonal takviyeli çerçeve davranışına benzediğini öne sürmüşlerdir. Ayrıca, çerçeve - duvar ortak davranışının, boş çerçeveye göre daha fazla taşıma gücü ve rijitliğe sahip olduğunu, fakat süneklikte aynı oranda bir azalmanın söz konusu olduğunu göstermişlerdir.

Bu çalışmadan farklı olarak önerilen tez çalışmasında; 2 katlı, 4 katlı ve 7 katlı farklı yönetmelik şartlarına ve farklı beton sınıflarına göre inşaa edilmiş çok sayıda hazırlanan 3-B bina modellerinin, zemin katında dolgu duvar olmaması ama diğer katlarında dolgu duvarların yapı yüksekliği boyunca devam etmesi durumunda meydana gelen yumuşak kat düzensizliğinin yapı davranışına olan etkisi incelenmiştir.

- 3) Smith ve Carter (1969); dolgu duvara sahip çerçevenin eşdeğer bir kafes sistem haline dönüştürülmesiyle bilinen statik yöntemlerle analizinin yapılabileceğini öne sürmüşlerdir. Eşdeğer kafes sistemlerde, dolgu duvar, yatay yüklerden dolayı oluşan basınç diyagonal boyunda eşdeğer basınç çubuğu olarak idealize edilerek, çerçeve elemanlarının hepsi çekme veya basınç çubuğu olarak düşünülmüş eğilme taşımadıkları öngörülmüştür. Dolgu duvarın çerçeveye yerleştirilmesiyle, önceden çerçeve elemanlarda yatay yükten dolayı oluşan eğilme momentlerinin ciddi oranlarda düşmesiyle, Smith, çerçeve elemanları kafes sistem elemanları olarak düşünmüştür. Bunun bir diğer nedeni de, çok katlı çerçevelerde kat sayısının artmasıyla birlikte eksenel kuvvetlerin, eğilme momentlerinden daha kritik hale gelmesidir.
- 4) U. Ersoy ve dig. (1971), O.D.T.Ü. İnşaat Mühendisliği Bölümü'nde yapılan bir araştırma projesi kapsamında, dolgu duvarlı çerçevelerin davranış ve mukavemetini incelemek için farklı yükler altında dokuz adet betonarme dolgu duvarlı çerçeve denenmiştir. Deneylerde, dolgu çerçevelerin yük taşıma kapasitesi ve rijitliğe oranı, dolgu duvarın kalınlığı, dolgu ile çerçeve arasındaki aderansın varlığı ve/veya yokluğu, çerçeveye etki eden yatay yükün düşey yüke oranı gibi parametreler dikkat edilmiştir.

Yatay yük etkisi altında yüklenmemiş köşelerde dolgu ile çerçeve arasında başlayan ayrışma çatlakları ve daha büyük yüklemelerde dolguda görülen diyagonal çatlakları gibi genel model davranışları, araştırmacıları, dolgunun çerçeve içinde çapraz bir basınç elemanı gibi çalıştığını düşündürmüştür. Deneysel sonuçlarına uyum sağlayan analiz yöntemi olarak, diyagonal basınç çubuğu analogisini tercih etmişlerdir. Yatay yük etkisinde yük-deplasman ilişkisi; sistemin çatlama öncesi davranışının elastik sınırlar içinde olduğu kabulü ile elde edilmiştir.

- 5) Klingner ve Bertero (1976); deneysel ve analitik olarak betonarme çerçeve sistemlerin sismik davranışı konusunda dolgu panellerin etkisini araştırmışlardır. Yaptıkları deneyler sonucunda, dolgulu çerçevelerin esas olarak iki tipte yapısal bileşenin bir birleşeni şeklinde davrandığını ortaya çıkarmışlardır. Bunlar, çerçeve elemanlarının kendilerini ve çerçeveyi rijitleştirerek deprem enerjisini çatlaklara dağıtan dolgulardır. Analitik inceleme için, dolgu panel duvarlar bir çift diyagonal çubuk elemanı olarak modellenmiştir.
- 6) Tankut ve Karabay (1989); Smith - Carter yönteminin geliştirilmiş bir şekilde sayısal olarak örnek bir betonarme çerçevede dolgu duvarın deprem dayanımı üzerindeki etkilerini irdelenmişlerdir. Bu çalışmada, yapı kat sayısı, açıklık sayısı, kolon boyutlarının değişimi ve dolgu duvarların yerleri, yükseklikleri ve kalınlık gibi değişkenleri ele almışlardır. Dolgu duvarlar, düzenli yerleştirildiğinde yapının deprem dayanımı arttırabildiği gibi bazı durumlarda dolgu duvarların yapı genel dayanımında önemli azalmalara da neden olabileceğini ortaya koymuşlardır.
- 7) A.S. Elnashai (1999); 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremi için yaptığı potansiyel hasar analizi inelastik dinamik analizle Kocaeli Depreminin 4 farklı istasyonunun (İzmit, Sakarya, Düzce, Yarımca) deprem kayıtları üzerinden yapılmıştır.

Bu tez kapsamında; doğrusal olmayan zaman tanım alanında dinamik analiz kullanılarak, çok sayıda bina örneği 3-B modellenerek ve toplam 41 adet farklı deprem ivme kaydı kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır.

- 8) Budak (1999); dolgu duvarların yapı üzerindeki etkisi Afet Yönetmeliği (ABYYHY-1998) ile ilgisini açıklamıştır. Böylece, Afet Yönetmeliği kurallarının uygulanması sırasında, dolgu duvarların etkilerine dikkat çekilmesi amaçlanmıştır.
- 9) Alemdar (2004); belirli deprem ivmesi kayıtlarına göre mevcut betonarme çerçeve sisteme sahip bir binanın lineer (doğrusal) dinamik, lineer olmayan statik ve lineer olmayan dinamik deprem analizi metotları ile analizini yapmıştır. Çalışma kapsamında, deprem etkisi altındaki yapının davranışının lineer olmadığı düşünülerek lineer olmayan dinamik analiz (Lineer Olmayan Zaman Tanım Alanında Hesap Yöntemi) sonuçları esas alınmıştır. Yaptığı analizlerde Kocaeli-Ambarlı (1999), Düzce (1999), Northridge (1994) ve Kobe (1995) depremlerinin ivme kayıtlarını kullanmıştır. Analizlerin sonucu olarak, binaya etkiyen taban kesme kuvveti ve görelî kat ötelenmeleri, tüm deprem kayıtları için elde edilmiş ve birbirleri arasında karşılaştırmalar yapılmıştır. Tüm bu yaptığı çalışmaların sonucunda her bir deprem kaydının kendine özgü özelliklerini yansıttığı sonucuna varmıştır.
- 10) Hasgül (2004); TS 500 ve Türk Deprem Yönetmeliği'ne (TDY) göre tasarlanmış betonarme binaların farklı deprem kuvvetleri altındaki performans seviyelerinin belirlenmesi amacıyla, üç adet farklı yapısal özelliklere sahip betonarme çerçeve sistemli bina türü yapı incelemiştir. Ayrıca, dolgu duvarın yapı davranışına ve performans seviyesi üzerindeki etkisinin belirlenebilmesi için binaların malzeme ve geometri değişimleri dikkate alınarak doğrusal (lineer) olmayan teorinin kullanıldığı statik itme analizine (push over) odaklı doğrusal olmayan statik analiz yöntemlerinden Kapasite Spektrumu ve Deplasman Katsayıları Yöntemlerinden faydalanmıştır. Çalışma içinde incelenen binalar için TDY'nde öngörülen performans hedeflerinin önemli derecede sağlandığını ortaya koymuşlardır.
- 11) Karşlıoğlu (2005); Yapılan araştırmada 2 bodrum katı, 1 zemin katı, bir asma katı ve 10 normal katı bulunan bir binanın çerçeve sistemi SAP2000 programında 3-B olarak modellenmiştir. İncelenen bina modeli üzerinde dolgu duvarların, deprem yükleri altındaki yapı davranışına etkisini incelemiştir. Dolgu duvar bulunmayan ve dolgu duvar bulunan bina

modelleri üzerinde yapılan dinamik analiz sonuçları karşılaştırılmıştır. Dolgu duvarlar bu çalışmada, kütleli yapısal elemanlar olarak modellenmiştir. Bu çalışma kapsamında dolgu duvarın deprem yükleri altında yapı davranışına, örneğin; periyot, yatay deplasman, taban kesme kuvveti ve yumuşak kat oluşumuna olan etkilerini incelemiştir. Sonuç olarak, dolgu duvarların yapıya eklenmesiyle; periyot, yatay deplasman, taban kesme kuvveti ve yumuşak kat oluşunda farklılıklar olduğu görülmüştür.

12) Korkmaz ve Uçar (2006); dolgu duvarların bulunduğu mevcut betonarme çerçeve sisteme sahip binaları incelemiştir. Dolgu duvarın deprem yükleri altındaki betonarme çerçeve üzerindeki davranışı üzerinde araştırmalarda bulunmuşlardır. Bu amaç doğrultusunda, betonarme çerçeve sistemli ve dolgu duvarların yapının tüm katlarında bulunduğu düzenli yapıların deprem yükleri altında analizlerini yaparak incelemiştir. Elastik ötesi (elastik olmayan) statik itme analizi yapılarak yapıların kapasite eğrileri, her katın yatay yer değiştirmeleri, görelî kat ötelenmeleri, katlardaki maksimum plastik dönmeler ve plastikleşen kesitlerin sistemdeki dağılımlarını tespit etmişlerdir. Yaptıkları analizler sonucunda, yapıların deprem davranışlarında oluşan değişiklikler yorumlanmıştır.

13) A. Korkmaz ve A.H. Kayhan (2007); yer değiştirme esaslı yöntemlerin elastik ve Zaman Tanım Alanında Dinamik Analiz yöntemleriyle karşılaştırılması çalışmalarını sunmuştur. Tek bir örnek üzerinden iki yöntemin aralarındaki farklar açıklanmıştır. Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik-2007'deki (DBYBHY-2007) doğrusal elastik ve doğrusal elastik olmayan yapısal performans değerlendirme yöntemleri sunulmuştur.

Çalışmanın, önerilen tez ile farklılıkları; zaman tanım alanında analiz yöntemi kapsamlı olarak ele alınmamıştır. DBYBHY-2007 içeriğiyle söz konusu yöntemler karşılaştırılmıştır. Ülkemizdeki mevcut binaların daha çok ABYYHY-1975 ve ABYYHY-1998 ile inşa edildiği göz önüne alınırsa, mevcut binaların özellikleri tam olarak değerlendirilememiştir.

14) S. Çelik (2011); yapılan çalışmada 2 katlı, 4 katlı ve 7 katlı 24 adet farklı yıllarda yayınlanan yönetmelik ve farklı beton sınıflarına sahip bina modeli üzerinde SAP2000 programı kullanılarak doğrusal elastik olmayan zaman

tanım alanında analizini yapmıştır. Ancak, yapılan bu çalışmada dolgu duvarların etkisi dikkate alınmamıştır.

Bu tez kapsamında, mevcut çok sayıda bina örneği üzerinde dolgu duvarların zemin katında olmaması durumunda oluşan yumuşak kat (rijitlik) düzensizliğinin deprem sırasında yapı davranışı üzerinde etkisi araştırılmıştır.

15) Ö. Önür (2011); 2 katlı, 4 katlı ve 7 katlı farklı yönetmelik şartları ve farklı beton dayanımlarına sahip 24 adet bina modeli üzerinde SAP2000 programı üzerinde zaman tanım alanında doğrusal elastik analiz ile ilgili çalışma yapmıştır. Fakat, yapılan bu çalışmada deprem yükleri altında dolgu duvarın bina davranışına etkisi dikkate alınmamıştır.

16) M. Güneş; 5 katlı simetrik fakat farklı kat yüksekliklerini göz önüne alarak 68 bina modelinde ideCAD programı yardımıyla 3 boyutlu dinamik analizleri mod birleştirme yöntemiyle çözmüştür. Ancak, bu çalışmada kullanılan ideCAD programının uluslararası bir kullanımı ve bu programla ilgili benzer çalışmalar olmadığı için, gerçek bir yapıya etkiyen depremin etkisi ile hesaplanan zaman tanım alanında çözümlerdeki sonuçlarının gerçeği ne kadar temsil ettiği konusunda bir uzlaşma yoktur. Ayrıca, kullanılan yapılar simetrik olup sadece kat yükseklikleri değişimini dikkate almıştır.

Yapılan tez çalışmasında bu çalışmadan farklı olarak; 2, 4 ve 7 katlı 492 adet kat yükseklikleri aynı, fakat; zemin katında dolgu duvar olmayan yumuşak kat (rijitlik düzensizliği) düzensizliğine sahip örnek mevcut bina modelleri oluşturularak uluslararası kabul görmüş SAP2000 programı üzerinde Doğrusal Elastik Olmayan Zaman Tanım Alanında Analizi yapılarak mevcut binaları temsil edecek kuvvet-deplasman kapasiteleri incelenmiştir.

Yapılan literatür araştırmasında, Doğrusal Elastik Olmayan Zaman Tanım Alanında Analiz kullanılarak yapılan çalışmalar sınırlı olmakla birlikte, yapılan çalışmalar da ya az sayıda bina ve tek deprem kaydı ya da birkaç farklı deprem kaydı ve tek bir bina üzerinden sonuçlar elde edilmiştir. Doğrusal elastik olmayan zaman tanım alanında dinamik analizin gerçekçiliğinden faydalanmak için literatürde çok sayıda kapsamlı bir çalışma bulunmamaktadır.

1.2 Tezin Amaç ve Kapsam

Çalışmanın amacı mevcut betonarme yapılarda oluşabilecek yumuşak kat düzensizliğinin yapı davranışına etkisini belirleyebilmek için binaların deplasman taleplerini, Doğrusal Elastik Olmayan Zaman Tanım Alanında Analiz Yöntemini kullanarak tahmin etmek ve değerlendirmektir. Ayrıca, geçmişte yaşanmış depremlerin ivme kayıtlarından faydalanılarak mevcut düşük ve orta yükseklikteki yapılar üzerinde bu depremlerin meydana getirdiği farklı etkiler saptanarak, tartışılmıştır.

Mevcut binalar üzerinde yapılan envanter çalışmasında zemin katları işyeri olarak kullanılan binalarda, diğer katlarda bulunan dolgu duvarların bulunmadığı gözlenmiştir (İnel vd., 2009). Tez çalışmasında bu durumu yansıtmak amacı ile modellenen binaların üst katlarında bulunan dolgu duvar modelleri zemin katlarda kaldırılarak, ani rijitlik değişimi amaçlanarak yumuşak kat etkisi oluşturulmuştur. Çalışma kapsamında yukarıda bahsi geçen envanter çalışması esas alınarak 1-2 katlı binaları temsilen 2 katlı, 3-5 katlı binaları temsilen 4 katlı ve 6, 7 ve 8 katlı binaları temsilen 7 katlı 3-B bina modelleri doğrusal elastik olmayan dinamik analiz yapılacak şekilde oluşturulmuştur. Bina modelleri oluşturulurken farklı deprem yönetmelikleri (ABYYHY-1975 ve ABYYHY-1998) ve farklı beton dayanımları dikkate alınmıştır.

Bina modellerinde dolgu duvarlar bir çift diyagonal çubuk elemanı olarak tasarlanmıştır (Klingner ve Bertero, 1976). Bu çalışma kapsamında, yumuşak kat düzensizliğine sahip 2, 4 ve 7 katlı toplam 12 referans bina modeli dikkate alınmıştır. Yapılar ABYYHY-1975 ve ABYYHY-1998'e göre 1. derece deprem bölgesinde Z3 zemin sınıfı üzerinde olduğu kabul edilerek tasarlanmıştır.

Çalışma kapsamında farklı özelliklere sahip deprem ivme kayıtları kullanılmıştır. İvme kayıtlarında 12 tanesi zemin grubuna bakılmadan İleri Yönlenme (Forward Directivity) etkisi bulunan ivme kayıtlarıdır. Kalan 29 ivme kaydı, zemin grubu özellikleri dikkate alınarak sınıflandırılmıştır. USGS zemin sınıflandırmasına göre; A, B, C ve D grubu zeminler üzerinde kaydedilen ivme kayıtları kullanılarak, zemin sınıfının bina davranışı üzerindeki etkisi dikkate alınmıştır; 5 Adet A grubu, 9 adet B grubu, 10 adet C grubu ve 5 adet D grubu zemin tipi üzerinde kaydedilen ivme kayıtları analizlerde kullanılmıştır.

İki farklı yönetmelik (ABYYHY-1975 ve ABYYHY-1998) ve iki farklı beton dayanımına sahip olduğu kabul edilen ve toplamda 41 adet deprem ivme kaydı ile 3-B toplam 492 adet Doğrusal Olmayan Zaman Tanım Alanında Analizi yapılmış ve kuvvet-deplasman kapasite sonuçları elde edilmiştir.

Çok sayıda mevcut yapıyı temsil eden çok sayıda örnek bina ve fazla sayıda farklı zemin sınıflarında kayıt edilen deprem ivme kayıtlarıyla birlikte analizlerin yapıp değerlendirilmesi, daha doğru ve geçeğe yakın yapı davranışı saptanabilmesi için gereklidir. Elde edilen sonuçlar değerlendirilerek, mevcut binaların depremler altındaki davranışı hakkında daha güçlü ve gerçekçi fikir sahibi olunarak, yeni yapı tasarımlarında dikkat edilmesi gereken noktalar ile birlikte mevcut yapı değerlendirme çalışmalarına da katkı sağlanması amaçlanmıştır.

1.3 Tez Düzeni

Yapılan tez çalışmasının giriş bölümü olan 1. bölümünde tezin amaç ve kapsamından bahsedilmiş, yapılan literatür araştırması hakkında bilgilere değinilmiştir.

Tez çalışmasının 2. Bölümünde, kullanılan bina yapısal özellikleri ve SAP2000 modellemesi, plastik mafsalların oluşturulması, tanımlanması ve atanması hakkında bilgiler verilmiştir. Analizlerde kullanılan deprem ivme kayıtlarının özellikleri ve bu deprem kayıtlarının değerlendirilmesi 3. bölüm içinde verilmiştir.

Tezin 4. bölümünde doğrusal elastik olmayan zaman tanım alanında analiz içinde bulunan değişkenlere değinilmiş, yapılan analizlerden elde edilen sonuçlara ve değerlendirmelere ilişkin örnekler duvarlı referans modellere göre karşılaştırılarak verilmiştir.

Tez çalışmasının 5. bölümü içinde, elde edilen deprem ivme kayıtları ve zemin gruplarına göre Doğrusal Olmayan Zaman Tanım Alanında Dinamik Analizi yapılan bina sonuçları değerlendirilmiştir. Ayrıca, elde edilen sonuçlar, dolgu duvar olmayan betonarme çerçeve sisteme sahip binalar ve tüm katlarında düzenli olarak dolgu duvar bulunan betonarme çerçeve sisteme sahip binalardan elde edilen sonuçlar ile karşılaştırılmıştır.

6.bölüm içinde, yapılan çalışmanın özeti ve tüm çalışma kapsamında elde edilen veri ve sonuçların genel olarak değerlendirilmesi verilmiştir.

2. MODEL BİNALARIN TASARIMI VE ÖZELLİKLERİ

2.1 Genel Bilgiler

Dünya’da insanların barınma ihtiyacını gidermek için farklı bağlayıcı maddeler kullanmaları yaklaşık 5000 yıl öncesine dayanır. Modern çağın başlangıcında, 1824 yılında İngiliz duvarcı ustası Joseph Aspdin’in kireç taşıyı kille yakarak bir bağlayıcı madde olan çimentoyu keşfiyle birlikte 19. yüzyıl içinde köprüler, barajlar ve evlerin yapımında çimento ve agrega karışımı kullanılmaya başlanmıştır. Çeliğin beton ile birlikte kullanılmasının faydasının keşfedilmesiyle birlikte betonarme yapıların sayısı 20. yüzyılda hızla artmaya başlamıştır (Wikipedia, <http://tr.wikipedia.org>).

Betonarmenin keşfini takip eden 20. yy başlarında ülkemizde, cumhuriyet dönemindeki gelişmelerinde etkisiyle betonarme yapı stoğu hızla büyümüştür. Ülkemizde şehirlere göçün artması ve şehirleşmenin başlamış olması nedeniyle daha önce kırsalda dağınık olarak yaşayan bir milletin, dikine büyüyen şehirlerde bir araya gelmesine neden olmuştur. Bu devirde başlayan yapılaşma ile birlikte betonarme çok katlı yapılar hayatımıza girmiştir.

20. yy ile birlikte dünya da ve ülkemizde başlayan yapılaşma incelendiğinde, ülkemizdeki mevcut betonarme yapı stoğunun büyük bir bölümünü düşük ve orta yükseklikteki binaların oluşturduğu görülmektedir (Building Census, TUIK, 2000) . Bu yapılarında çoğunun zemin katı ya proje aşamasında dükkan, depo, mağaza, banka vb. amaçla kullanılmak üzere ya da inşaatın bitimini takip eden tarihlerde amaç değişikliğine uğrayarak konut dışında kullanılmak üzere dolgu duvarların kaldırılması söz konusudur.

Günümüzde kentsel dönüşüm sayesinde geçmişte inşaa edilen ve güvensiz yapıların yeni ve daha güvenli yapılarla değiştirilmesi amacıyla başlatılan çalışmalar sınırlı kalmaktadır. Pek çok vatandaşımızın yaşamını devam ettirdiği mevcut yapıların büyük bir bölümü ABYYHY-1975 veya ABYYHY-1998 dikkate alınarak inşaa edilmiştir.

Bu tez kapsamında, yumuşak kat düzensizliğine sahip binaların Kuvvet – Deplasman taleplerinin gerçeğe en yakın bir şekilde tahmin ve temsil edilebilmesi için düşük ve orta katlı binaların, zemin katında dolgu duvar bulunmayan ama diğer tüm katlarında dolgu duvarların devam ettiği rijitlik düzensizliğine sahip bina modelleri hazırlanmıştır. Hazırlanan yumuşak katlı modeller ile düzenli referans olarak adlandırılan bina modelleri (Meral E., 1. Tez İzleme Raporu PA Fen Bilimleri Enstitüsü, Haziran 2013, Denizli) karşılaştırılmıştır.

Referans ve yumuşak katlı bina modellerinin yapısal ve mimari zellikleri İnel vd., 2009 tarafından yapılmış bir envanter çalışması dikkate alınarak oluşturulmuştur. Zemin katı duvarsız olarak oluşturulan ve katlar arası rijitlik düzensizliğine (yumuşak kat) sahip bina modelleri ile referans binaların analizinde, iki farklı yönetmelik (ABYYHY-1975, ABYYHY-1998) ve her iki yönetmelik için de iyi ve kötü beton sınıflarını temsil eden iki farklı beton sınıfı kullanılmıştır. 1975 yönetmeliği şartlarına göre tasarlanan bina modellerinde S220 elik sınıfı donatı, 1998 yönetmeliğine göre tasarım ve modellemesi yapılan binalar için de S420 elik sınıfında donatı kullanılmıştır.

Bina modellerinde dikkate alınan beton sınıfları olarak 1975 yönetmeliğine göre tasarlanan modellerde iyi beton BS16 (16MPa) ve kötü beton sınıfı BS10 (10MPa) olarak kullanılmıştır. 1998 yönetmeliğinde de iyi beton sınıf BS25 (25MPa), kötü beton sınıfı BS16(16MPa) alınarak referans bina modellerinde kullanılmıştır. Tüm oluşturulan referans bina modellerinin etriye (yanal donatı) detaylandırmasının inşaa edildikleri yıllara ait yönetmelik şartlarına uygun olduğu kabul edilmiştir.

2.2 Yumuşak Kat Düzensizliği

Düzensiz binalar olarak bahsedilen, depreme karşı olumsuz davranışları nedeniyle projelendirme ve inşaa aşamasında yapımından kaçınılması gereken düzensiz binaların tanımlanması ile ilgili olarak, planda ve düşey doğrultuda düzensizlik oluşturan durumlar ve bunlarla ilgili öngörülen koşullar belirtilmiştir (DBYBHY-2007, 2007).

Komşu katlar arası rijitlik düzensizliği (yumuşak kat) B2 türü düzensizlik olarak (DBYBHY-2007, 2007); birbirine dik iki deprem doğrultusunun herhangi biri için, herhangi bir i'inci kattaki ortalama görelî kat ötelemesi oranının bir üst veya bir alt kattaki görelî kat ötelemesi oranına bölünmesi ile tanımlanan (2.1a ve 2.1b) rijitlik düzensizliği katsayısının (η_{ki}) 2.0'den fazla olması durumudur (DBYBHY-2007, 2007).

$$\eta_{ki} = \frac{\left(\frac{\Delta_i}{h_i} \right)_{ort}}{\left(\frac{\Delta_{i+1}}{h_{i+1}} \right)_{ort}} > 2.0 \quad (2.1a)$$

$$\eta_{ki} = \frac{\left(\frac{\Delta_i}{h_i} \right)_{ort}}{\left(\frac{\Delta_{i-1}}{h_{i-1}} \right)_{ort}} > 2.0 \quad (2.1b)$$

Δ_i : Binanın i'inci katındaki azaltılmış görelî kat ötelenmesi

$(\Delta_i)_{ort}$: Binanın i'inci katındaki azaltılmış görelî kat ötelenmesi

h_i : Binanın i'inci katının kat yüksekliği

η_{ki} : i'inci katta tanımlanan Rijitlik Düzensizliği Katsayısı

Son yıllarda ülkemizde yaşanan şiddetli depremlerde betonarme binaların yıkılma nedenlerinin başında yumuşak kat düzensizliği gelmektedir (Adailer ve Aydınğün, 2001; Sezen ve diğ. 2003; Doğangün, 2004). Yapının genellikle zemin katında olmayan dolgu duvarların, yapının diğêr katlarında bulunması depremlerde yapıya en ağır hasarları verebilen katlar arasında rijitlik düzensizliğine neden olmaktadır (Yumuşak kat düzensizliği; DBYBHY-2007, 2007).

DBYBHY-2007'de B2 Türü Rijitlik Düzensizliği olarak bahsedilen bu düzensizlik, dünyada da büyük hasarlar oluşumuna sebep olan durumlar arasındadır. Bu nedenle, bir çok sismik değerlendirme raporunda yer almaktadır (A Summary Report Of the January 17 1995 Kobe Earthquake, 1995; Yoshimura ve Kuroki, 2003; Goel, 2003).

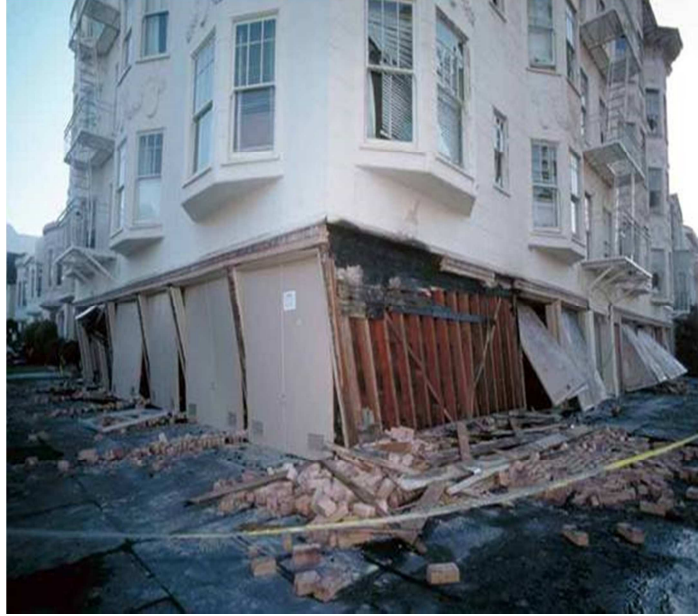
1 Mayıs 2003 Bingöl, 19 Mayıs 2011'de Simav ve 23 Ekim 2011 tarihinde Van'da yaşanan depremlerde, mevcut betonarme binaların çoğunda yumuşak kat oluşumu nedeniyle, ağır hasar veya göçme olduğu tespit edilmiştir. Binaların zemin veya bodrum katlarının dükkan, market, banka vb. konut dışında farklı amaçla kullanılması sonucu, fazla kullanım alanı yaratmak adına dolgu duvarların kaldırılması ya da yapılmaması, ancak yapının diğer katlarında bu dolgu duvarların devam etmesi ile binanın katları arasında meydana gelen rijitlik düzensizliği (yumuşak kat) sebebiyle hasar alan pek çok mevcut bina tespit edilmiştir. Bu mevcut binalarda da yapıda kat göçmesi, ağır hasar ya da yapının toptan göçtüğü görülmüştür.

Şekil 2.1'de Van'da zemin katı dükkan olan ve Şekil 2.2'de Loma Prieta ile Şekil 2.3'de Northridge'de zemin katları otopark olarak kullanılan binalarda depremlerde oluşan yumuşak kat hasarları görülmektedir. Düzensizlik bulunmayan ve her katında orantılı olarak dolgu duvar bulunan yapılarda daha az hasar meydana geldiği tespit edilmiştir (Japan Society Of Civil Engineers, The Bingöl Earthquake Of May 1, 2003; PAÜ İnşaat ve Jeoloji Mühendisleri Bölümleri, 19 Mayıs 2011 Simav Depremi ve Artçı sarsıntılarını İnceleme Raporu, Denizli, 2011; YTÜ, 23 Ekim 2011 Van Depremi Teknik İnceleme Raporu, İstanbul, 2011; 23 Ekim ve 9 Kasım 2011 Van Depremleri Yapısal Hasar Değerlendirme Raporu, PAÜ, Denizli, 2012).

Rijitlik düzensizliğine sahip kat veya katları bulunan binaya deprem yüklerinin etkimesi sonucunda, yapıda aşırı deplasman talepleri meydana gelmekte ve deprem enerjisini düzensizlik bulunan katlar arasında tüketmek istemektedir. Şekil 2.4a'da yumuşak kat düzensizliği bulunan bir binada daha az mafsallaşma ile yapı stabilitesinin kaybolduğu görülmektedir. Şekil 2.4b'de görülen düzenli çerçeve sistemde deprem enerjinin düzenli olarak plastik mafsallar yoluyla tüketildiği görülmektedir. Düzenli olarak elde edilebilecek en çok sayıya plastik mafsallaşma oluşabilirse, bu yapı o kadar büyük miktarlarda enerji sönmüleyebilmektedir.



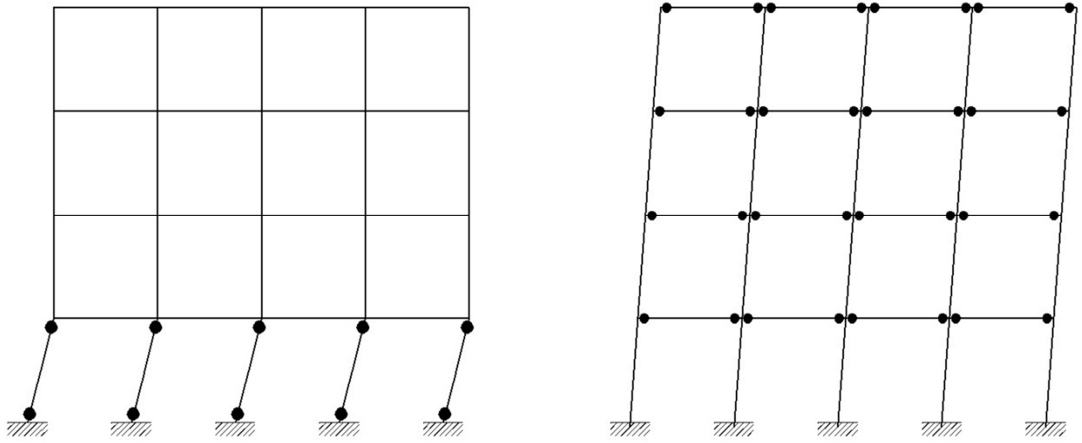
Şekil 2.1: Yumuşak kat nedeniyle zemin katı çökmüş bir bina, Van Depremi, 2011 (M. İNEL, H. B. ÖZMEN, B.T. ÇAYCI, Simav ve Van Depremleri Işığında Ülkemiz Yapılarında Oluşan Deprem Hasarlarının Nedenleri, Teknik Dergi, 2012)



Şekil 2.2: Otopark olarak kullanılan zemin katında yumuşak kat sebebiyle çökmüş bir bina, Loma Prieta Depremi, San Francisco, 1989 (J.K. Nakata, U.S. Geological Survey)



Şekil 2.3: Otopark katında yumuşak kat oluşumu sebebiyle çökmüş bir bina, Northridge Depremi, 1994 (J. Dewey, U.S. Geological Survey)



a) Yumuşak Kat Düzensizliği

b) Düzenli Çerçeve

Şekil 2.4: Yumuşak kat düzensizliği ve düzenli çerçevede beklenen göçme mekanizmaları

2.3 Çalışma Kapsamındaki Bina Modelleri

Çalışma kapsamında ABYYHY-1975'e göre ve ABYYHY-1998 sonrasında inşaa edilen 2, 4 ve 7 katlı binaları temsil için mimari özellikleri aynı, ama taşıyıcı sistem özellikleri farklı olan, zemin katında dolgu duvar bulunmayan rijitlik düzensizliğine (yumuşak kat) sahip modeller hazırlanmıştır.

Analizleri yapılmak üzere çalışmada seçilen binalar kolon-kiriş betonarme çerçeve sisteme sahip binalardır. Zemin katında dolgu duvar bulunmayan, ama diğer tüm katlarında düzenli dolgu duvar bulunan binalar da dolgu duvar bulunmayan zemin kat ile diğer katlar arasında rijitlik ve dolayısıyla dayanım farkı olması yumuşak kat riskini oluşturur.

Hazırlanan bina modelleri için daha önce İnel vd., 2009 tarafından yapılan envanter çalışması kapsamındaki 500 adet binanın ortalama yapısal özellikleri dikkate alınarak, bina parametreleri ve bunların binalar arasındaki dağılımları incelenmiştir. İnşaa edildikleri yönetmelik şartları, yıl ve bina katsayılarına göre alt gruplara ayrılmıştır. Tablo 2.1'de 1998 öncesi ve sonrasında inşaa edilen binalara ait dağılımlar sayısal olarak verilmiştir. Ayrıca, Tablo 2.1'de alt gruplar ve her bir alt grupta yer alan bina sayıları da verilmiştir.

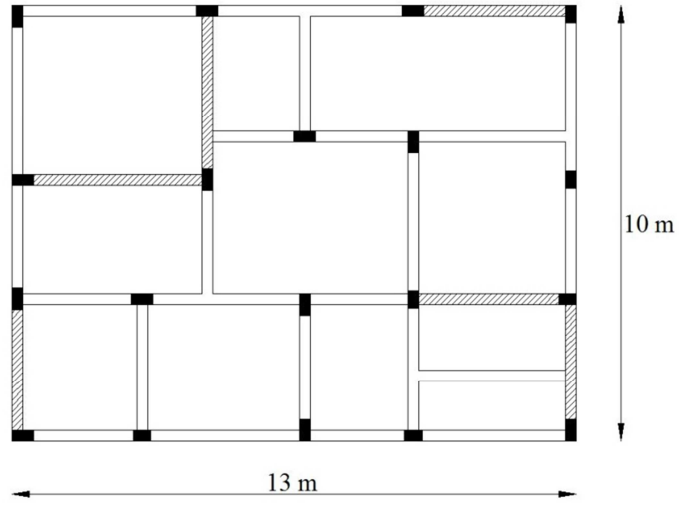
Tablo 2.1: İncelenen 482 Binanın Kat Sayısı ve Yapım Yılı Alt Gruplarına Göre Dağılımı

Bina Kat Sayısı	1975 Öncesi	1976-1983	1984-1997	1998 Sonrası	Toplam
1-2	0	3	16	22	41
3-5	6	47	117	150	320
6+	1	9	64	47	121
Toplam	7	59	197	219	482

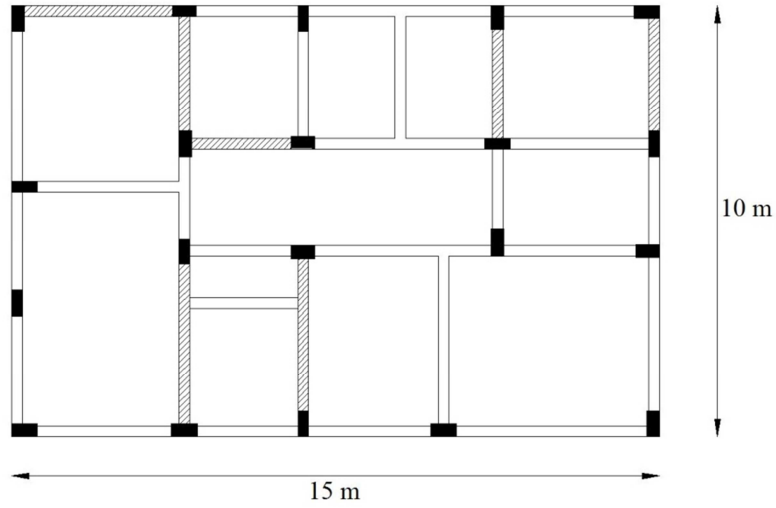
Yumuşak kat olacak şekilde tasarlanan düşük ve yüksek katlı bina modellerinde 2 katlı modeller 1-2 katlı, 4 katlı modeller 3-5 katlı ve 7 katlı modeller 6, 7 ve 8 katlı mevcut binaları temsil etmektedir. Bina modellerinde dolgu duvarlar bir çift diyagonal çubuk elemanı olarak tasarlanmıştır (Klingner ve Bertero, 1976). Bu çalışma kapsamında, yumuşak kat düzensizliğine sahip 2, 4 ve 7 katlı toplamda 12 referans bina modeli dikkate alınmıştır.

Her iki yönde simetrik olan yapılar ABYYHY-1975 ve ABYYHY-1998'e göre 1.Derece deprem bölgesinde Z3 zemin sınıfı üzerinde oldukları düşünülerek tasarlanmıştır. Envanter çalışması kapsamındaki veriler, çoğunluğu Denizli'den

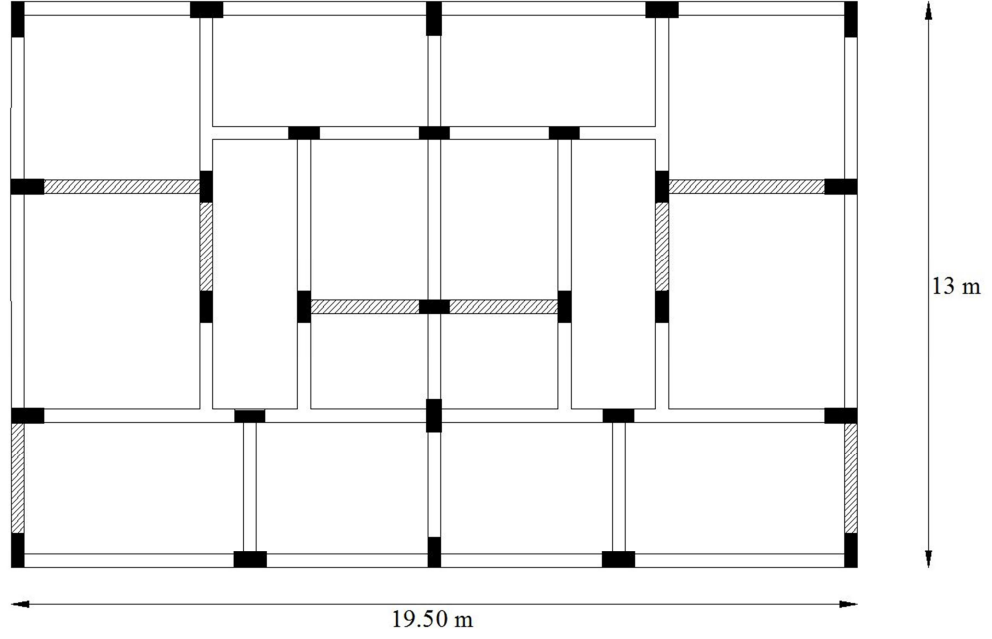
olmak üzere, Muğla, İzmir, İstanbul ve Aydın gibi farklı şehirlerden elde edilmiştir (İnel vd., 2009). Modellenen binaların kalıp planı görünümü Şekil 2.5'te verilmiştir.



2 Katlı Bina Kat Kalıp Planı



4 Katlı Bina Kat Kalıp Planı



7 Katlı Bina Kat Kalıp Planı

Şekil 2.5: 2, 4 ve 7 Katlı Binaların Kalıp Planı Görünümü (İnel vd., 2009)

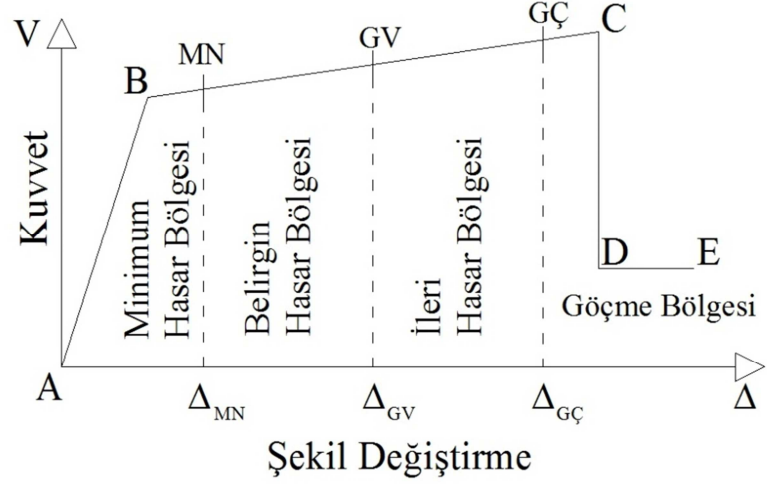
2.4 Plastik Mafsalsal ve Doğrusal Elastik Olmayan Bina Tasarımı

Modellerin analizinde doğrusal elastik olmayan davranış, eleman uçlarına eklenen plastik mafsallar ile tanımlanmıştır. Mafsallar tanımlanırken, kritik kesitlerin moment eğrilik ilişkilerinin tespiti için Mander Sargılı Modeli kullanılmıştır (Mander vd., 1988). Moment- Eğrilik ilişkileri, nihai deformasyon durumu Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkındaki Yönetmelik, 2007 (DBYBHY-2007) kullanılarak elde edilmiştir. Plastik mafsalsal boyu uzunluğu ilgili doğrultudaki eleman kesit derinliğinin yarısı olarak alınmıştır (2.2). DBYBHY-2007 içinde 7. Bölüm’de verilen değişik hasar sınırlarını gösteren noktalar Şekil 2.6’da verilmiştir. Şekil 2.7’de de plastik mafsalsal davranışı görülmektedir.

$$L_p = h/2 \quad (2.2)$$

L_p : Plastik Mafsalsal Boyu

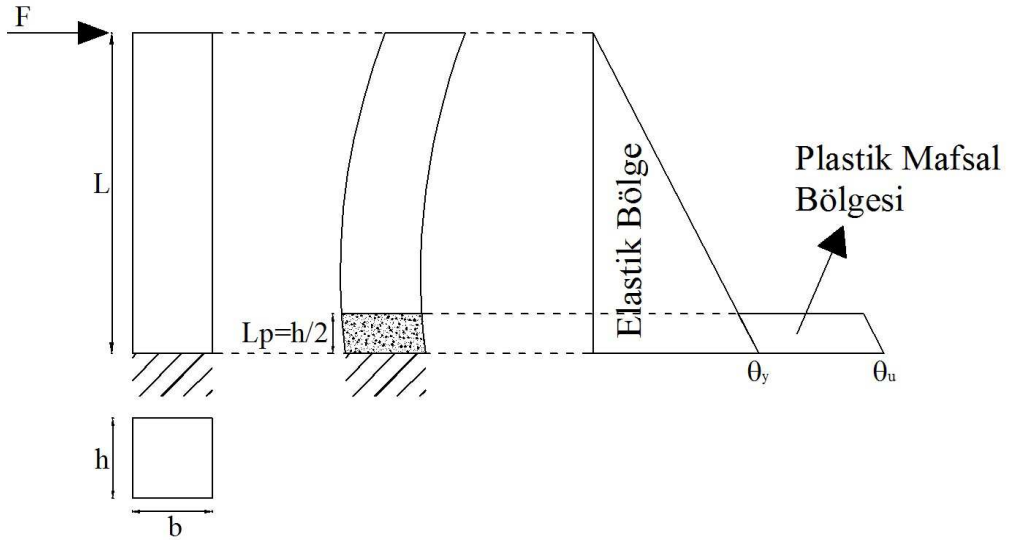
h : Kesit Derinliği



Şekil 2.6: Plastik Mafsallın Tipik Yük-Deformasyon İlişkisi

Modellemenin daha gerçekçi olabilmesi adına tanımlanması gereken plastik mafsalların oluşturulabilmesi için, Şekil 2.6’da gösterilen B-C-D-E noktalarının sahip oldukları değerlerin bilinmesi gerekir. Moment-Eğrilik ilişkilerinin tespit edilmesinde özellikle kritik kesitlerde kesit özellikleri, beton dayanımı ve yanal donatı miktarı dikkate alınmıştır. Moment-Eğrilik ilişkisinin belirlenebilmesi için sargılı beton Birim Deformasyon-Dayanım ilişkisi dikkate alınmıştır. Süneklik kriterleri ve Moment-Eğrilik ilişkilerinin tespit edilmesiyle SEMAp (Özmen vd., 2007; TÜBİTAK 105M024, 2008) yazılımı yardımıyla plastik mafsallar tanımlanmıştır.

Kuvvet altında enerji tüketmeye başlayan kesit için “B” noktası akma noktasıdır. Akma noktası, kesitin akma dayanımı ve eğilme rijitliği ile birlikte belirlenir. “B” noktasından sonra eleman doğrusal ötesi davranışa geçmektedir. “B” ve “C” noktaları arasında eleman kapasitesi korunur veya pekleşme oluşabilir. “C” noktası eleman kesitinin göçme noktasıdır. “C” noktasından “D” noktasına kesitin dayanım kapasitesi azalır. “D” noktasında dayanım kapasitesini FEMA-356 ve ATC-40 akma dayanımının %20’si olarak belirlenmiştir (FEMA-356, 2000; ATC-40, 1996). “D” noktasından “E” noktasına kapasite kısa bir süre korunsa da, “E” noktasına ulaşıldığında eleman kesiti tamamen kapasitesini kaybeder.



Şekil 2.7: Plastik Mafsal Kabulü

Şekil 2.7'deki L eleman uzunluğunu, F elemana etkiyen yanal kuvvetini, L_p plastik mafsal boyunu, h kesit derinliğini ve b kesit genişliğini, θ_y akma dönmesini, θ_u maksimum dönmeyi belirtmektedir.

Plastik mafsal hipotezi incelendiğinde, Tablo 2.2'de de görüldüğü gibi elemanların deformasyon kapasitelerinden, eğrilik kapasitelerine; eğrilik kapasiteleri değerlerinden de dönme kapasiteleri değerlerine geçiş yapmak amprik formüllerle mümkündür.

Tablo 2.2: Deformasyon – Eğrilik - Dönme İlişkileri

	Deformasyon-Dönme İlişkisi	Deformasyon- Eğrilik İlişkisi	Dönme – Eğrilik İlişkisi
Akma Sınırı	$\Delta y = \frac{\theta_y 2L}{3}$	$\Delta y = \frac{\phi_y L^2}{3}$	$\theta_y = \frac{\phi_y L}{2}$
Plastiklik Sınırı	$\Delta p = \theta_p \left(L - \frac{l_p}{2} \right)$	$\Delta p = (\phi_u - \phi_y) l_p \left(L - \frac{l_p}{2} \right)$	$\theta_p = (\phi_u - \phi_y) l_p$
Toplam Etki	$\Delta u = \Delta y + \Delta p$	$\Delta u = \Delta y + \Delta p$	$\theta_u = \theta_y + \theta_p$

Şekil 2.6’da B ve C noktaları arasında gösterilen MN (Minimum Hasar Sınırı), GV (Güvenlik Sınırı) ve GÇ (Göçme Sınırı) sınır değerlerinin belirlenmesi için beton ve çelik birim deformasyon değerine bağlı limitler DBYBHY-2007’de verildiği şekliyle göz önüne alınmıştır. Yönetmelikte 7. Bölüm içinde verilen beton ve çelik deformasyonuna bağlı formüller ve sınır değerleri Tablo2.3’te verilmiştir.

Tablo 2.3: DBYBHY-2007’de Verilen Eğilme Mafsalı Hasar Sınır Kriterleri

Nokta	Beton Birim Deformasyonu ϵ_c	Çelik Birim Deformasyonu ϵ_s
B	Akma dayanımı ve eğilme rijitliği birlikte belirler.	
MN	$(\epsilon_{cu})_{MN} = 0,0035$	$(\epsilon_s)_{MN} = 0.01$
GV	$(\epsilon_{cg})_{GV} = 0,0035 + 0.01 (\rho_s/\rho_{sm}) \leq 0,0135$	$(\epsilon_s)_{GV} = 0.04$
GÇ	$(\epsilon_{cg})_{GÇ} = 0.004 + 0.014 (\rho_s/\rho_{sm}) \leq 0.018$	$(\epsilon_s)_{GÇ} = 0.06$
C-D	$(\epsilon_{cg})_C = 0.03$	$(\epsilon_s)_C = 0,5\epsilon_{su}$
E	$(\epsilon_{cg})_D = 0.04$	$(\epsilon_s)_D = \epsilon_{su}$

Modellemenin daha gerçekçi olması adına kolon ve kirişlerde kesme mafsalları tanımlanmıştır. Kesme mafsalında herhangi bir süneklik hesaplanmamış olup, eleman kesme kapasitesine ulaştığında göçme durumuna geçtiği düşünülmüştür. Elemanların kesme kapasiteleri hesabında TS500 (2000) dikkate alınmıştır.

2.5 Duvar Modelleme

Betonarme yapıların taşıyıcı sistemlerinin projelendirilmesi ve inşaatında genel olarak iç ve dışarda bulunan dolgu duvarların etkisi dikkate alınmamaktadır. Temel olarak üç sebepten dolayı dolgu duvarların yapı rijitliğine olan etkileri ihmal edilmektedir,

- Dolgu duvarların katkısını dikkate alan hesap modellerinin karmaşıklığı,
- Dolgu duvarların katkısını dikkate alan hesap metodlarının yapı projelendirme aşamasında olmaması,
- Yapının enerji yutma kapasitesi ve rijitliğine katkısı bilinsede güvenli tarafta kalmak için dolgu duvarların etkileri ihmal edilmektedir.

Dolgu duvarlar rijitlik ve ağırlık olarak betonarme yapıyı önemli derecede etkileyebilmektedir. Bu etkinin tespit edilebilmesi için, dolgu duvarlı betonarme çerçeve sistemin gerçek davranışa en yakın sonuçları verecek şekilde modellenmesi gerekmektedir (Sayın ve Kaplan, 2005).

Ülkemizde de ABYYHY-1998 içinde taşıyıcı sistemde tanımlanan komşu katlar arası dayanım düzensizliğinin kontrolünde bölme duvarların etkisinin hesaplamalara katılması koşulu getirilmiştir.

Dolgu duvarların elastik düzlem içi dayanımları modellemede diagonal basınç çubukları ile temsil edilir (Şekil 2.8). Dolgu duvarı temsil eden çubukların dayanımları dolayısıyla da rijitliklerinin belirlenmesinde çubuk kalınlıklarının hesaplanması gerekir. Diagonal basınç çubuklarının kalınlıkları için FEMA-356'da ve DBYBHY-2007'de verilen bilgiler değerlendirilmiştir (FEMA-356, 2000; DBYBHY-2007, 2007). Çubuk kalınlıklarının hesaplanmasında denklem 2.3a ve 2.3b kullanılmıştır (FEMA-356).

Tasarlanan bina modellerinde dolgu duvar malzemesi olarak boşluklu fabrika tuğlası öngörülmüştür. Dolgu duvar malzeme özellikleri; duvar elastisite modülü 1000 MPa, basınç dayanımı 1.0 MPa, kesme dayanımı 0.15 MPa alınarak dolgu duvarlar tasarlandırılmıştır (DBYBHY-2007, 2007; OZMEN, 2011) .

$$a = 0.175(\lambda_1 h_{col})^{-0.4} r_{inf} \quad (2.3a)$$

$$\lambda_1 = \left[\frac{E_{me} t_{inf} \sin 2\theta}{4E_{fe} I_{col} h_{inf}} \right]^{\frac{1}{4}} \quad (2.3b)$$

- a : Dolgu duvar eşdeğer çubuk kalınlığı
 h_{col} : İki kiriş merkezi arasında kalan kolon yüksekliği (in)
 h_{inf} : Dolgu duvar yüksekliği (in)
 E_{fe} : Çerçeve sistemin beklenen elastisite modülü (ksi)
 E_{me} : Dolgu duvarın beklenen elastisite modülü (ksi)
 I_{col} : Kolonun atalet momenti (in⁴)
 L_{inf} : Dolgu duvarın uzunluğu (in)

r_{inf} : Dolgu duvarın diagonal uzunluğu (in)

t_{inf} : Dogu duvarın ve eşdeğer diagonal çubuğun kalınlığı (in)

θ : Dolgu duvar yüksekliği ve uzunluğu ile orantılı olan açı (radians)

λ_1 : Eşdeğer diagonal çubuk kalınlığını belirleyen katsayı

Dolgu duvarın basınç çubuğu olarak modellenebilmesi için, köşegen uzunluğunun kalınlığına oranı 30'dan küçük olmalı, dolgu duvarın içinde bulunan boşluk oranı duvar alanının %10'unu geçmemeli ve boşluğun bulunduğu yer diagonal basınç çubuğunu kesmemelidir (DBYBHY-2007, 2007).

Dolgu duvar dayanımları FEMA-356 ve DBYBHY-2007'de de verilen denklem 2.4 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$V_{duvar} = A_{duvar} (\tau_{duvar} + f_{yd} \rho_{sh}) \leq 0.22 A_{duvar} f_{duvar} \quad (2.4)$$

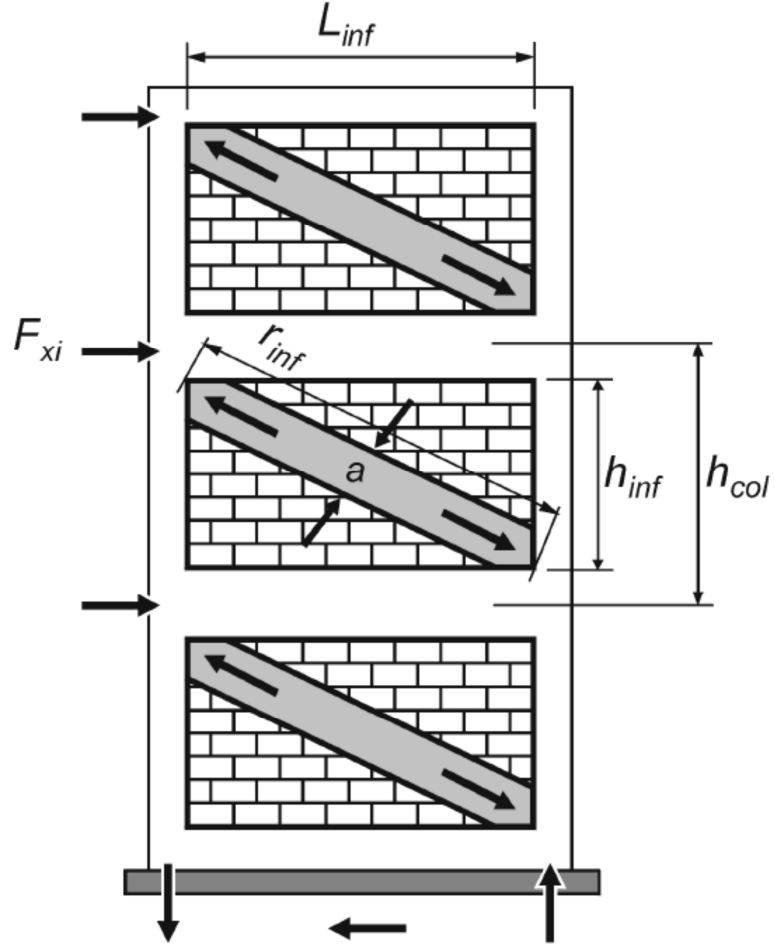
A_{duvar} : Yatay Kesit Alanı

f_{duvar} : Basınç Dayanımı

τ_{duvar} : Dolgu Duvarın Kayma Dayanımı

f_{yd} : Hasır donatının tasarım akma dayanımı

ρ_{sh} : Duvardaki yatay gövde donatılarının duvar brüt en kesit alanına oranı



Şekil 2.8: Dolgu Duvar Modelleme (FEMA 356, 2000)

2.6 Bina Modellerinin Yapısal Özellikleri ve Referans Bina Modelleri Özellikleri ile Kıyaslama

Analizleri yapılan bina modellerinin hazırlanmasında kullanılan binaların yapısal özellikleri; kat yüksekliği, yönetmelik durumu, beton sınıfı, ağırlığı, yüksekliği, periyodu ve Göçme Öncesi durumu referans binalar (Meral, 2013) ile karşılaştırılarak Tablo 2.4 'de verilmiştir.

Tablo 2.4:Referans Bina ve Yumuşak Katlı Modellerinin Bazı Özellikleri

Ref.D. ve YK Model Adı				T(s)			$\Delta_{G\ddot{o}}$		
	Yön	W(kN)	H(m)	Ref.D.-T(s)	YK - T(s)	YK / Ref.D	Ref.D.- $\Delta_{G\ddot{o}}$	YK- $\Delta_{G\ddot{o}}$	YK / Ref.D
K2-75-BS10sYon	X	2488.3	5.6	0.218	0.263	1.206	0.875	0.685	0.783
K2-75-BS10sYon	Y	2488.3	5.6	0.224	0.264	1.179	1.079	0.646	0.599
K2-75-BS16sYon	X	2488.3	5.6	0.211	0.251	1.190	1.144	0.924	0.808
K2-75-BS16sYon	Y	2488.3	5.6	0.216	0.252	1.167	1.152	0.917	0.796
K2-98-BS16sYon	X	2499.3	5.6	0.187	0.215	1.150	2.932	1.998	0.681
K2-98-BS16sYon	Y	2499.3	5.6	0.198	0.226	1.141	2.964	1.616	0.545
K2-98-BS25sYon	X	2499.3	5.6	0.191	0.205	1.073	2.916	2.050	0.703
K2-98-BS25sYon	Y	2499.3	5.6	0.181	0.216	1.193	2.888	0.482	0.167
K4-75-BS10sYon	X	6216	11.2	0.479	0.502	1.048	0.736	0.761	1.034
K4-75-BS10sYon	Y	6216	11.2	0.406	0.446	1.099	0.742	0.721	0.972
K4-75-BS16sYon	X	6216	11.2	0.461	0.480	1.041	0.975	1.052	1.079
K4-75-BS16sYon	Y	6216	11.2	0.393	0.429	1.092	1.007	1.040	1.033
K4-98-BS16sYon	X	6473.2	11.2	0.409	0.426	1.042	2.012	1.902	0.945
K4-98-BS16sYon	Y	6473.2	11.2	0.348	0.367	1.055	1.687	0.305	0.181
K4-98-BS25sYon	X	6473.2	11.2	0.392	0.407	1.038	2.074	1.927	0.929
K4-98-BS25sYon	Y	6473.2	11.2	0.335	0.352	1.051	1.916	1.909	0.997
K7-75-BS10sYon	X	18621.7	19.6	0.702	0.712	1.014	1.513	0.685	0.453
K7-75-BS10sYon	Y	18621.7	19.6	0.700	0.713	1.019	0.833	0.646	0.776
K7-75-BS16sYon	X	18621.7	19.6	0.673	0.681	1.012	2.007	0.924	0.460
K7-75-BS16sYon	Y	18621.7	19.6	0.672	0.683	1.016	1.383	0.917	0.663
K7-98-BS16sYon	X	20065.6	19.6	0.618	0.624	1.010	1.933	1.998	1.034
K7-98-BS16sYon	Y	20065.6	19.6	0.580	0.587	1.012	1.796	1.616	0.900
K7-98-BS25sYon	X	20065.6	19.6	0.590	0.595	1.008	1.946	2.050	1.053
K7-98-BS25sYon	Y	20065.6	19.6	0.554	0.560	1.011	0.504	0.482	0.956

3. DEPREM İVME KAYITLARI

3.1 Kullanılan Deprem İvme Kayıtlarının Özellikleri

Farklı özellik ve etkilere sahip 41 adet deprem ivme kaydı çalışma kapsamında kullanılmıştır. Kullanılan bu deprem ivmesi kayıtlarının tedariki için PEER web sitesi alt yapısında bulunan veri arşivinden faydalanılmıştır (PEER, <http://peer.berkeley.edu>).

Analizlerde kullanılan 41 adet deprem ivmesi içinden, 12 tanesi zemin grubuna bakılmadan İleri Yönlenme (Forward Directivity) etkisi bulunan ivme kayıtlarıdır. Kalan 29 ivme kaydı, zemin grubu özellikleri dikkate alınarak sınıflandırılmıştır. USGS zemin sınıflandırılmasına göre; A, B, C ve D grubu zeminler üzerinde kaydedilen ivme kayıtları kullanılarak, zemin sınıfının bina davranışı üzerindeki etkisi dikkate alınmıştır. 5 Adet A grubu, 9 adet B grubu, 10 adet C grubu ve 5 adet D grubu zemin tipi üzerinde kaydedilen ivme kayıtları analizlerde kullanılmıştır.

DBYBHY-2007 içinde 6. Bölümde verilen zemin sınıfı değerlerinin, USGS'de verilen zemin grupları olan A, B, C ve D grubu zemin tiplerine birebir uymamakla birlikte yakın oldukları düşünülürse sırasıyla Z1, Z2, Z3 ve Z4 grubu zeminler ile benzeştikleri varsayılmıştır. Bu zemin sınıflarının belirlenmesinde kriter olarak, zemin relatif sıklığı, dayanım, rijitlik, zeminin ilk 30 m kesme dalgası hızı ve en üst zemin tabakası kalınlığı kullanılmıştır. USGS'e göre kesme dalgası hızı 750 m/s ve üstü A grubu için, 360-750 m/s arası B grubu, 180-360 m/s arası C grubu ve 180 m/s ve altındaki değerler de D grubu zemin tiplerini temsil etmektedir. Bu değerlere göre de, A grubu Z1, B grubu Z2, C grubu Z3 ve D grubuda Z4 zemin sınıflarını temsil ettiği varsayılmıştır.

Çalışma içinde kullanılan İleri Yönlenme (FD) özelliği taşıyan deprem ivmesi kayıtları ayrı bir çalışma alanı olduklarından literatür araştırması yapılmıştır. Çelik'in tez çalışmasında yaptığı araştırma sonucunda İleri Yönlenme etkisi olduğu kesin olarak bir ya da daha fazla kaynakta belirtilen ivme kayıtları kullanılmıştır (Çelik, 2011; E. Kalkan, S.K. Kunnath, 2006; J.D. Bray, A. Rodriguez-Marek, 2004; FEMA

440, 2005; FEMA 308, 1999; D.G. Somerville, 2002; D.G. Somerville-SMIP-89, 1989, D.G. Somerville-SMIP-97, 1997). Çalışmada binalara etkitilen 41 adet deprem ivmesi kayıtları ve özellikleri Tablo 3.1’de gösterilmektedir.

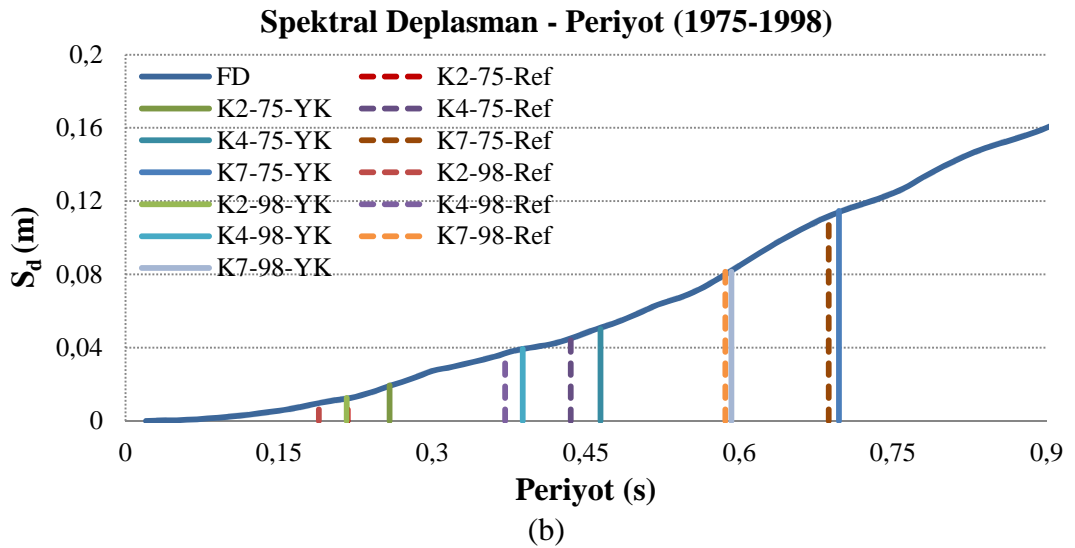
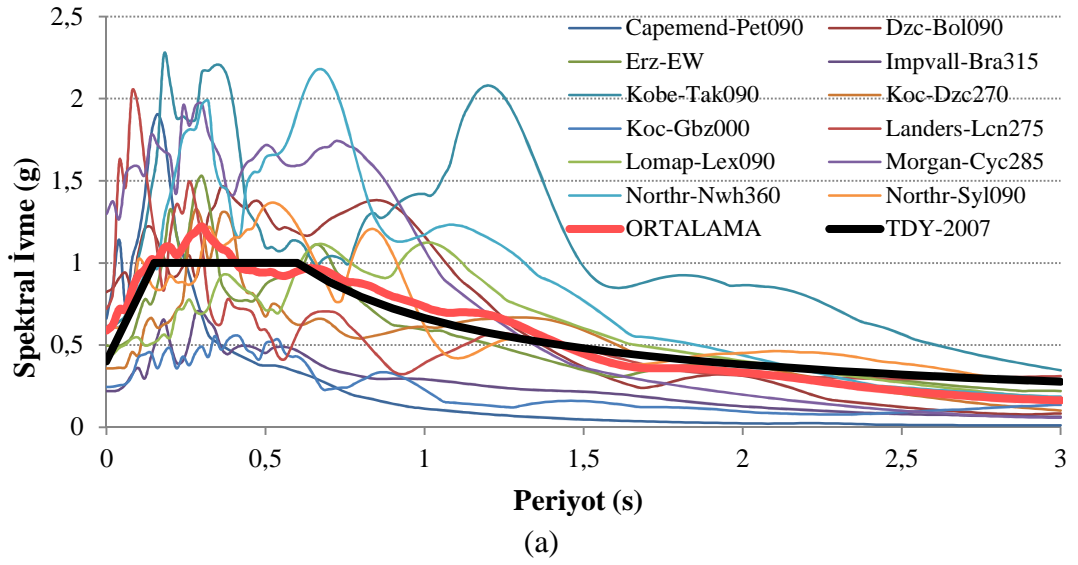
Model binaların analizlerinde kullanılan, farklı zemin sınıflarından elde edilen PGA değerlerinin, sınırlı olmayıp çeşitlilik göstermesine dikkat edilmiştir. Seçilen aralıklarda PGA değerlerinin en büyük ve en küçük olan uç değerler olmamasına çalışılmıştır. A ve D grubu zemin sınıflarında sınırlı sayıda deprem ivme kaydı olması sebebiyle daha az sayıdadırlar. Ancak, bu zemin gruplarında da diğer gruplarda olduğu gibi çeşitliliğe özen gösterilmiştir.

Tablo 3.1: Depremlerin ivme kayıtları ve özellikleri (Çelik, 2011)

	No	Deprem Adı	Tarih	İstasyon	Bileşen	PGA(g)	PGV (cm/s)	Vs30 (m/s)
FD	1	Cape Men.	25.04.1992	Petrolia	090	0.662	89.7	712.8
	2	Duzce	12.11.1999	Bolu	090	0.822	62.1	326.0
	3	Erzincan	13.03.1992	Erzincan	EW	0.496	64.3	274.5
	4	Imperial V.	15.10.1979	Brawley Air	315	0.220	38.9	208.7
	5	Kobe	16.01.1995	Takatori	090	0.616	120.7	256.0
	6	Kocaeli	17.08.1999	Duzce	270	0.358	46.4	276.0
	7	Kocaeli	17.08.1999	Gebze	000	0.244	50.3	792.0
	8	Landers	28.06.1992	Lucerne	275	0.721	97.6	684.9
	9	Loma Pri.	18.10.1989	Los Gatos Lex	090	0.508	72.79	1070.3
	10	Morgan Hill	24.04.1984	C. Lake Dam	285	1.298	80.8	597.1
	11	Northridge	17.01.1994	Newhall F.	360	0.590	97.2	269.1
	12	Northridge	17.01.1994	Sylmar Ol	090	0.604	78.2	440.5
A	13	Italy	23.11.1980	Stumo	000	0.251	37.0	1000.0
	14	Italy	23.11.1980	Stumo	270	0.358	52.7	1000.0
	15	Kocaeli	17.08.1999	Izmit	180	0.152	22.6	811.0
	16	Loma Pri.	18.10.1989	G. Array	090	0.473	33.9	1428.0
	17	Northridge	17.01.1994	P.Dam (u. left)	194	1.585	55.7	2016.1
B	18	Chi-Chi	20.09.1999	TCU45	W	0.474	36.7	704.6
	19	Gazli	17.05.1976	Karakyr	000	0.608	65.4	659.6
	20	Kobe	16.01.1995	Nishi-Akashi	000	0.509	37.3	609.0
	21	Landers	28.06.1992	Joshua Tree	090	0.284	43.2	379.3
	22	Loma Pri.	18.10.1989	H.S. Pine	000	0.371	62.4	370.8
	23	Loma Pri.	18.10.1989	H.S. Pine	090	0.177	29.1	370.8
	24	Loma Pri.	18.10.1989	Saratoga WVC	270	0.332	61.5	370.8
	25	Northridge	17.01.1994	Pacoima KC	360	0.433	51.5	508.1
26	Northridge	17.01.1994	Sepulveda VA	360	0.939	76.6	380.1	
C	27	Imperial V.	15.10.1979	El C.Array	140	0.519	46.9	205.6
	28	Kocaeli	17.08.1999	Duzce	180	0.312	58.8	276.0
	29	Landers	28.06.1992	Yermo Fire St.	360	0.152	29.7	353.6
	30	Loma Pri.	18.10.1989	G.Array	090	0.367	44.7	349.9
	31	Northridge	17.01.1994	Canoga Park	196	0.420	60.8	267.5
	32	Northridge	17.01.1994	Tarzana	360	1.779	113.6	257.2
	33	Northridge	17.01.1994	Hollyw. W.A	180	0.245	33.5	234.9
	34	N. Palm Sp.	08.07.1986	N. Palm Sp.	210	0.594	73.3	345.4
	35	Spitak	07.12.1988	Gukasian	000	0.199	28.6	274.5
	36	Whittier N.	01.10.1987	Santa Fe Spr.	048	0.426	38.1	308.6
	37	Imperial V.	15.10.1979	El C. Array	230	0.380	42.1	196.3
D	38	Kocaeli	17.08.1999	Ambarli	000	0.249	40.0	175.0
	39	Loma Pri.	18.10.1989	Treasure Island	090	0.159	32.8	155.1
	40	Parkfield	28.06.1966	Cholame	065	0.476	75.1	184.8
	41	S. Hill (B)	24.11.1987	El Centro Imp. Co. Cent	000	0.358	46.4	192.1

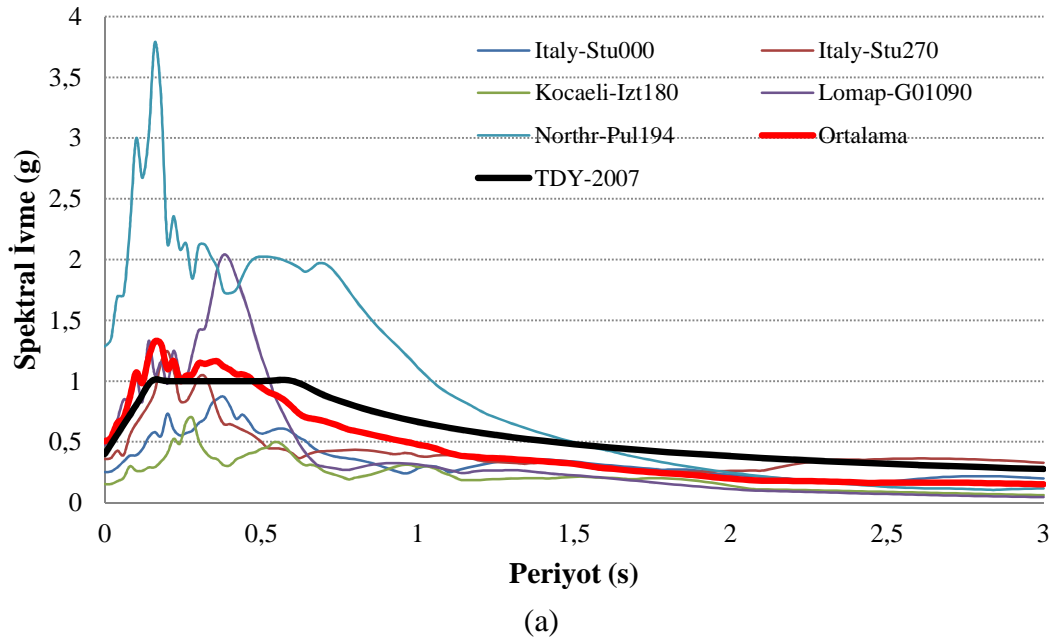
Yumuşak kat oluşumu nedeniyle periyot değişimi olduğu için bina üzerindeki etkileri kompleks bir durum oluşturmaktadır; periyot artışı nedeniyle oluşan kuvvet talebi düşerken, deplasman talebi artmaktadır. Binalarda oluşan periyot değişimi aşağıda verilen spektrum grafiklerinde gösterilmiştir.

DBYBHY-2007 için tasarım depremine denk gelen 50 yıl içinde %10 olan Z3 sınıfı zemin üzerindeki ivme spektrumu ile İleri Yönlenme etkisine sahip 12 deprem ivme kaydının spektrum grafikleri Şekil 3.1 (a)'da verilmiştir. Model binaların periyotlarına göre FD deprem ivme kayıtları ortalamasına ait spektral deplasman talepleri Şekil 3.1 (b)'de verilmiştir.

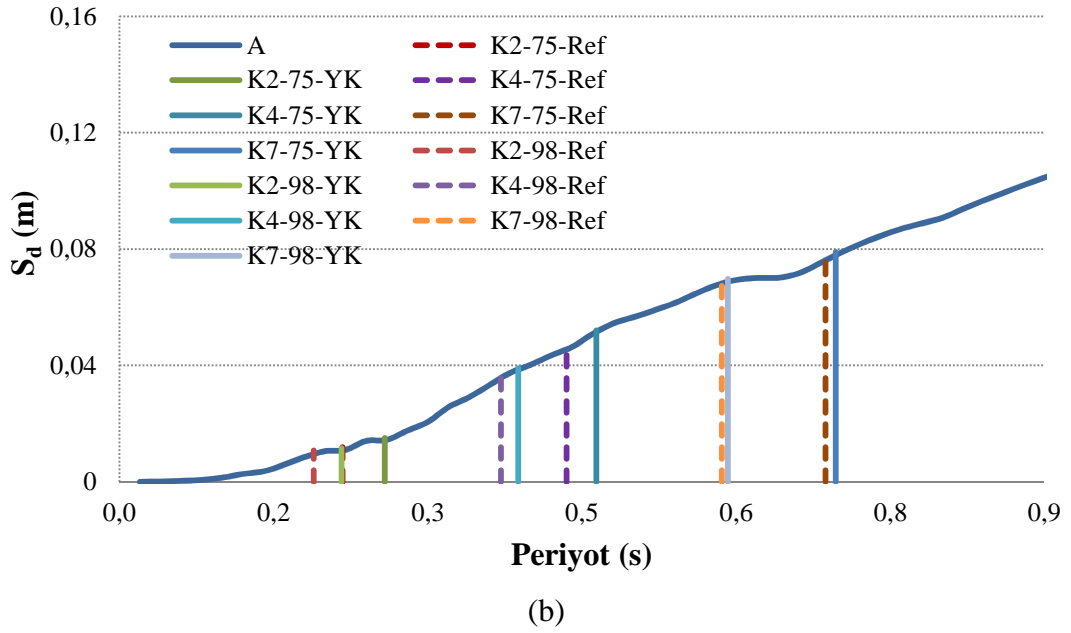


Şekil 3.1: (a) İleri Yönlenme Etkisine Sahip Deprem İvme Kayıtlarının %5 Sönüm İçin Elastik İvme Spektrumları (Çelik, 2011)

(b) Model Binaların Periyotlarına göre FD Deprem İvme Kayıtlarına Ait Spektral Deplasman Talepleri



Spektral Deplasman - Periyot (1975-1998)

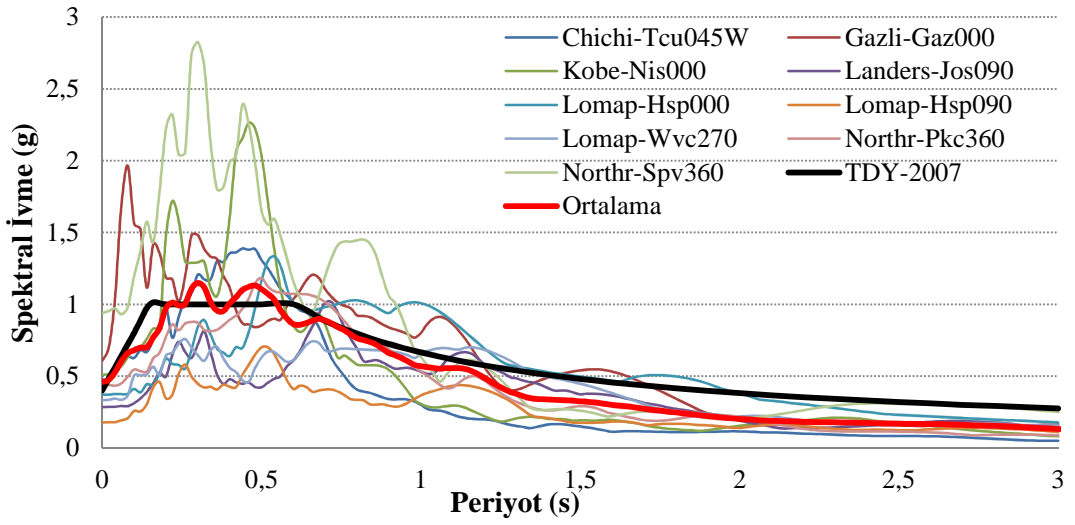


Şekil 3.2: (a) A Grubuna Ait Deprem İvme Kayıtlarının %5 Sönüm İçin Elastik İvme Spektrumları (Çelik, 2011)

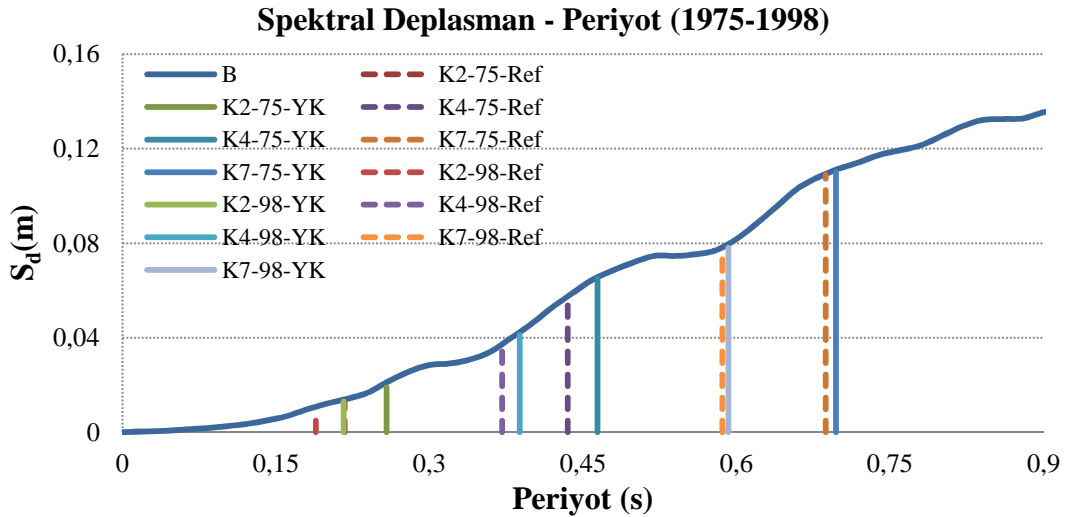
(b) Model Binaların Periyotlarına göre A Grubu Deprem İvme Kayıtlarına Ait Spektral Deplasman Talepleri

A grubu zeminlerden alınan deprem ivme kayıtlarına ait spektrum grafikleri Şekil 3.2 (a)'da, DBDYBHY-2007'deki tasarımda kullanılan ivme spektrumu ile birlikte görülmektedir. Model binaların periyotlarına göre A zemin grubu deprem ivme kayıtları ortalamasına ait spektral deplasman talepleri Şekil 3.2 (b)'de verilmiştir. Grafiklerden anlaşıldığı gibi spektral ivme değerleri bazı sapmalar dışında birbirine oldukça yakındır.

Seçilen kayıtlar arasından Northridge-Pul194 kaydı periyodun 0.16s değerinde,yani düşük periyotta 3.79g değerinde yüksek bir spektral ivme almıştır. Düşük periyottaki bu ivme artışı, depremlerin ortalaması alındığında DBYBHY-2007’de verilen ivme spektrumu grafiğinden yukarı sapmalara neden olmuştur. Lomap-G01090 ivme kaydı periyodun 0.38s’de 2.04g değerini alarak ortalamayı biraz arttırmıştır. Ancak, zamanla DBYBHY-2007 ‘de verilen spektrum grafiğine yaklaşmasını çok fazla etkilememiştir. Farklı depremlerin ortalama spektrumları ve yönetmelik spektrumunun birbirine benzemesi sebebiyle, A grubu zeminden alınan deprem ivme kayıtlarının, Z1 zemin sınıfından alınan ülkemiz deprem kayıtlarına benzediği söylenebilir.



(a)



(b)

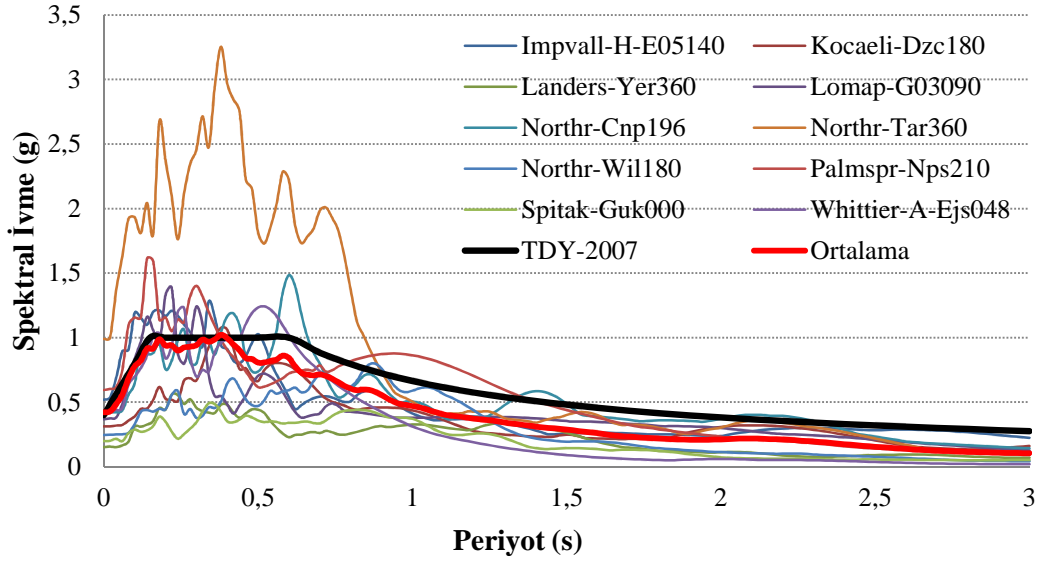
Şekil 3.3: (a) B Grubuna Ait Deprem İvme Kayıtlarının %5 Sönüm İçin Elastik İvme Spektrumları (Çelik, 2011)

(b) Model Binaların Periyotlarına göre B Grubu Deprem İvme Kayıtlarına Ait Spektral Deplasman Talepleri

B grubu zeminlere ait 9 adet deprem ivmesi kaydının spektrum grafikleri Şekil 3.3 (a)'da verilmiştir. Bu ivme spektrumlarının ortalaması ile DBYBHY-2007'de verilen ivme spektrumu grafikler üzerinde görülmektedir. Model binaların periyotlarına göre B zemin grubu deprem ivme kayıtları ortalamasına ait spektral deplasman talepleri Şekil 3.3 (b)'de verilmiştir.

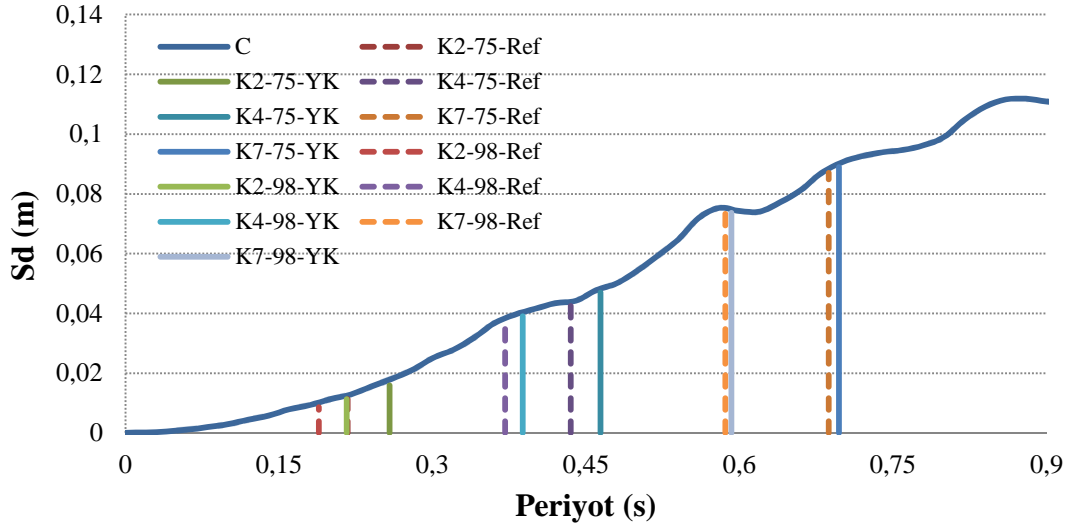
Çalışmada kullanılan ivme spektrumlarının içinde bulunan Gazli-Gaz000 kaydı 0.08s gibi çok kısa bir süre diliminde maksimum değerine ulaşmış olup, yönetmelikten uzaklaşmıştır. İlerleyen zamanda periyodu 0.3s periyodunda 2.83g değerine ulaşan Northridge-SPV360 kaydı, kayıtlar arasındaki en yüksek ivme değerini alarak, ortalama ve yönetmelikten sapmaktadır. Ayrıca, 0.46s periyodunda 2.27g ivme değerine ulaşan Kobe-Nis000 kaydı da sapmaların bir diğer nedeni olarak gösterilebilir.

B grubu zeminlerden alınmış olan 9 adet depremin ivme kayıtlarının ortalaması alınıp incelendiğinde, DBYBHY-2007'de verilen spektrum grafiği için düşük periyotlarda yönetmelik spektrumuna oldukça yakın değerler aldığı grafiklerden görülmektedir (Şekil 3.3). Farklı 9 adet ivme spektrumunun ortalamaları ve yönetmelik spektrumunun birbirine oldukça yaklaşması neticesinde, kullanılan ivme kayıtlarının ortalamasının DBYBHY-2007'de verilen spektrum ile birbirlerine uyduğu söylenebilir.



(a)

Spektral Deplasman - Periyot (1975-1998)



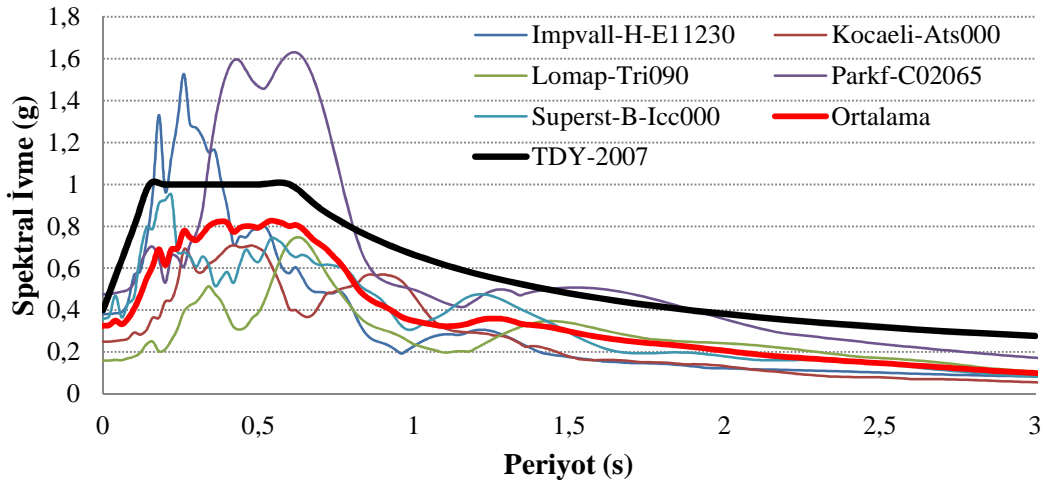
(b)

Şekil 3.4: (a) C Grubuna Ait Deprem İvme Kayıtlarının %5 Sönüm İçin Elastik İvme Spektrumları (Çelik, 2011)

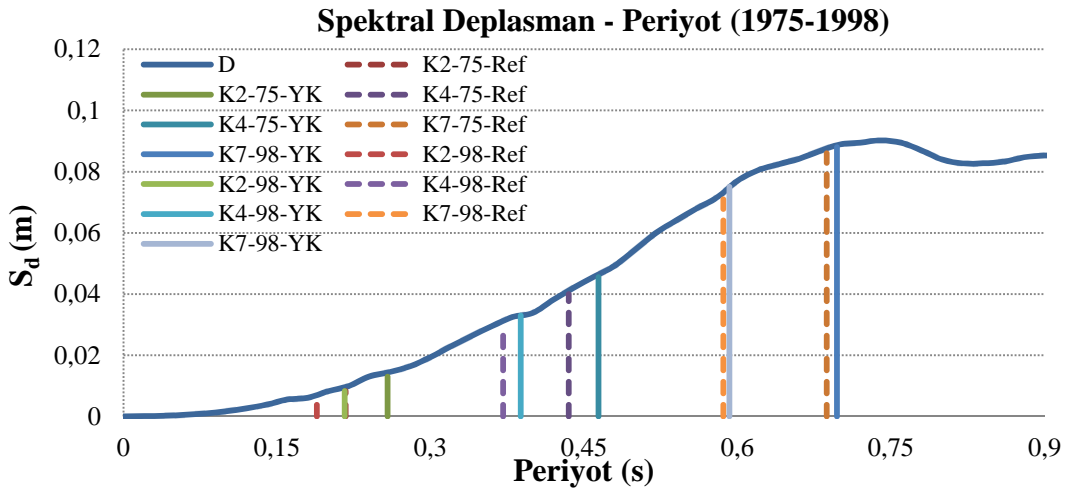
(b) Model Binaların Periyotlarına göre C Grubu Deprem İvme Kayıtlarına Ait Spektral Deplasman Talepleri

Çalışmada kullanılan, C grubu zeminlerden alınan 10 adet deprem ivme kaydının %5 sönüm için elde edilen elastik ivme spektrumları Şekil 3.4 (a)'da görülmektedir. Model binaların periyotlarına göre C zemin grubu deprem ivme kayıtları ortalamasına ait spektral deplasman talepleri Şekil 3.4 (b)'de verilmiştir. C grubu zeminlerden alınan ivme spektrumlarının ortalaması alınıp grafik üzerinde incelendiğinde, DBYBHY-2007'de 2. Bölümde 50 yılda %10 aşılma olasılığı için Z3 zemin sınıfında verilen tasarım spektrum grafiğine kabul edilebilir derecede benzediği görülmektedir.

Alınan kayıtların Northridge-Tar360 dışında kalanların ortalaması yönetmelikte verilen spektrum grafiğinden düşük görünmüşse de Northridge-Tar360 kaydının diğer kayıtlardan yüksek değerler almış olması genel ortalamayı periyodun 0.15s ve 0.6s arasında (DBYBHY, 2007) yönetmelik sınırlarına yaklaştırmıştır. Bu durumdaki, C grubu zemin üzerinden elde edilen ivme spektrum kayıtlarının yönetmelikte Z3 zemin sınıfına göre verilen tasarım ivme spektrum grafiği ile neredeyse çakışması, C grubundan alınan kayıtların Z3 zemin sınıfından alınan deprem ivme kayıtları ile yakın bir benzerlik olduğunu göstermektedir.



(a)



(b)

Şekil 3.5: (a) D Grubuna Ait Deprem İvme Kayıtlarının %5 Sönüm İçin Elastik İvme Spektrumları (Çelik, 2011)

(b) Model Binaların Periyotlarına göre D Grubu Deprem İvme Kayıtlarına Ait Spektral Deplasman Talepleri

D zemin grubu zeminlerden alınan 5 adet ivme spektrumunun %5 sönüm için elde edilen elastik ivme spektrum grafikleri, ortalamaları ve DBRBHY-2007'de verilen

tasarım spektrumu Şekil 3.5 (a)'da bir arada görülmektedir. Model binaların periyotlarına göre D zemin grubu deprem ivme kayıtları ortalamasına ait spektral deplasman talepleri Şekil 3.5 (b)'de verilmiştir.

Kullanılan D grubu zemin sınıfına ait ivme spektrumu grafiklerinin ortalaması, Şekil 3.5'te görüldüğü gibi yönetmelikte verilen tasarım depremi ivme spektrumu grafiğinden, düşük ve yüksek periyotlar için daha az değerler almaktadır. DBYBHY-2007'de verilen ivme spektrumu için Z4 zemin sınıfında 0.20s - 0.90s arası periyotlarda sabit ivme bölgesi bulunmaktadır. Sabit ivme bölgesinin başında 0.23s periyotta Imperial-Vally-H-E11230 deprem ivme kaydının 1.53g değerine yükseldiği görülmektedir. Ayrıca, Parkfield-C02065 deprem ivme kaydı da 0.62s periyotta 1.63g gibi yüksek bir ivme değerine ulaşmaktadır. Bu iki depremin ivme değerlerindeki bu artış genel ortalamayı çok fazla yükseltememiştir.

Kalan 3 ivme kaydındaki düşük değerlerin, yükselen iki ivme kaydı değerlerinden daha baskın olması nedeniyle ortalama spektrum, yönetmelikte verilen spektrum grafiğinden oldukça aşağıda kalmaktadır. Ayrıca, taşıma gücü zayıf zeminlerde meydana gelebilecek depremlerin düşük ivme değerleri aldığı görülmüştür (Kramer, 1996).

4. DOĞRUSAL ELASTİK OLMAYAN ZAMAN TANIM ALANINDA DİNAMİK ANALİZ VE MODELLEME PARAMETRELERİ

4.1 Giriş

Geçmişte meydana gelen depremlerde, hem dünyada hem de ülkemizde yapıların göçme durumu veya ağır hasar nedenlerinden biri olan rijitlik düzensizliğinin (yumuşak kat), yapı davranışına etkisini incelemek için 12 adet 3-B bina modelinin herbirine toplam 41 adet deprem ivme kaydı etkilerek analizler yapılmıştır.

Analiz yöntemi olarak gerçek davranışa en yakın sonuçları veren Doğrusal Elastik Olmayan Zaman Tanım Alanında Dinamik Analiz kullanılmıştır. 12 adet 3-B bina modellerine, X ve Y yönlerinde olmak üzere her iki doğrultuda Doğrusal Elastik Olmayan Zaman Tanım Alanında Dinamik Analiz uygulanarak toplamda 24 adet farklı etki ve özelliklere sahip model üzerinden sonuçlar elde edilmiştir.

Kullanılan 41 adet deprem ivme kaydının özellikleri ve alındıkları zemin gruplarına göre dağılımları; ileri yönlenme özelliğine sahip 12 adet, A zemin grubu 5 adet, B zemin grubu 9 adet, C zemin grubu 10 adet ve D zemin grubu 5 adet şeklindedir.

Mevcut binaları daha iyi temsil edebilmek için modeller yapım yıllarına göre yönetmelik şartları, beton sınıfları ve kat sayıları göz önüne alınarak hazırlanmıştır. Zemin katında dolgu duvar olmadan hazırlanan yapılarda deprem etkisi altında analizler sonucunda, yumuşak kat nedeniyle oluşabilecek davranışlar incelenmiştir. ABYYHY-1975 yılında inşaa edilen yapıları temsil eden modeller için düşük beton dayanımı 10MPa (BS10), yüksek beton dayanımı 16MPa (BS16) olarak dikkate alınmıştır. ABYYHY-1998'e göre mevcut yapıları temsilen beton sınıfının genel olarak dağılımı göz önüne alındığında düşük beton dayanımı 16MPa (BS16), yüksek beton dayanımı 25MPa (BS25) olacak şekilde modeller oluşturulmuştur. Modellerin genel özellikleri Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1: Kullanılan Modellerin Kat, Beton Sınıfı ve Yönetmelik Durumları (Çelik, 2011)

Sıra		Yönetmelik	Beton Sınıfı	Doğrultu
1	2 Kat	1975	BS10	X
2				Y
3			BS16	X
4				Y
5		1998	BS16	X
6				Y
7			BS25	X
8				Y
9	4 Kat	1975	BS10	X
10				Y
11			BS16	X
12				Y
13		1998	BS16	X
14				Y
15			BS25	X
16				Y
17	7 Kat	1975	BS10	X
18				Y
19			BS16	X
20				Y
21		1998	BS16	X
22				Y
23			BS25	X
24				Y

4.2 Analizlerdeki Değişkenler

Bina modellerinin bilgisayar ortamında analizlere hazır hale getirilebilmesi için ilk olarak modal analizleri yapılarak Serbest (Doğal) Titreşim Periyotları elde edilmiştir. Binaların modal analizleri ile periyotlarının belirlenmesinde uluslararası geçerliliği kabul edilen SAP2000 programı kullanılmıştır.

Doğrusal Elastik Olmayan Zaman Tanım Alanında Dinamik Analizler yapılmadan önce, elde edilen binaların Doğal Titreşim Periyotları (DTP) değerleri, her bir binaya SAP2000 programı üzerinden Rayleigh'e göre %5 sönüm için α ve β parametreleri dikkate alınarak tanımlanmıştır. 2 katlı bina modellerinde 1. ve 2. Mod DTP, 4 katlı modellerde 1. ve 3. Mod DTP ve 7 katlı binalarda 1. Mod ve 4. Mod Doğal Titreşim Periyotları göz önüne alınarak dinamik analizlerde kullanılmak üzere bina modellerine tanımlanmıştır. X ve Y yönleri, yönetmelik ve beton sınıflarına göre hesaplanan DTP değerleri Tablo 4.2'de görülmektedir.

Doğrusal Elastik Olmayan (Nonlinear) Zaman Tanım Alanında Dinamik Analiz yapılırken Newmark Ortalama İvme Metodu yöntemi kullanılmıştır. Analizler ilk olarak düşey yükler altında binada meydana gelen iç kuvvetlerin hesaplanması ile başlayıp, analiz devamında X ve Y yönlerinde olmak üzere belirli zaman aralıklarında deprem yükleri etkitilmektedir.

Tablo 4.2: Kullanılan Model Binaların Rayleigh'e Göre %5 Sönüm için Doğal Titreşim Periyotları

Kat Adedi	Yönetmelik	Beton Sınıfı	Yön	Mod	Periyot T (s)
2 Kat	1975	BS10	X	1	0.263
				2	0.087
			Y	1	0.264
		2		0.088	
		BS16	X	1	0.251
				2	0.084
	Y		1	0.252	
		2	0.085		
	1998	BS16	X	1	0.215
				2	0.076
			Y	1	0.226
		2		0.079	
BS25		X	1	0.205	
			2	0.073	
	Y	1	0.216		
2		0.076			
4 Kat	1975	BS10	X	1	0.502
				3	0.101
			Y	1	0.446
		3		0.089	
		BS16	X	1	0.480
				3	0.096
	Y		1	0.429	
		3	0.085		
	1998	BS16	X	1	0.426
				3	0.083
			Y	1	0.367
		3		0.075	
BS25		X	1	0.407	
			3	0.080	
	Y	1	0.352		
3		0.072			
7 Kat	1975	BS10	X	1	0.712
				4	0.102
			Y	1	0.713
		4		0.103	
		BS16	X	1	0.681
				4	0.098
	Y		1	0.683	
		4	0.099		
	1998	BS16	X	1	0.624
				4	0.086
			Y	1	0.587
		4		0.082	
BS25		X	1	0.595	
			4	0.082	
	Y	1	0.560		
4		0.078			

4.3 Analiz Sonuçlarında İncelenen Parametreler

Çalışma içinde Doğrusal Elastik Olmayan Zaman Tanım Alanında Dinamik Analizleri yapılan yumuşak katlı 24 bina modelinin, belli parametrelerinin sonuç ve değerleri elde edilmiştir. İncelenen parametrelerden; Taban Kesme Kuvvetleri, Kat Deplasmanları ile Taban Kesme ve Deplasmanların katlar arasındaki dağılımları elde edilmiştir. Ayrıca; Çatı (Tepe Noktası) Deplasmanı ve Taban Kesme Kuvvetinin maksimum değerleri için katlarda meydana gelen kuvvet dağılımları hesaplanarak, tablolarda yumuşak katlı modellerin sonuçları ve düzensizlik bulunmayan duvarlı referans modellerin sonuçları birlikte verilmiştir.

Analizler sonucunda elde edilen çok sayıda veri SAP2000'den alınıp, dikkatle incelenip excel yardımıyla filtrelenerek istenen değerler ayıklanmıştır. Ayıklanan verilerden, mutlak değerce en büyük çatı deplasmanının bina yüksekliğine oranı ve katlararası ötelenme oranlarının maksimum değeri alınarak görel kat ötelenmesi oranları elde edilmiştir.

4.4 İncelenen Yumuşak Katlı Binaların Sonuçlarının Referans Bina Sonuçları İle Karşılaştırılması

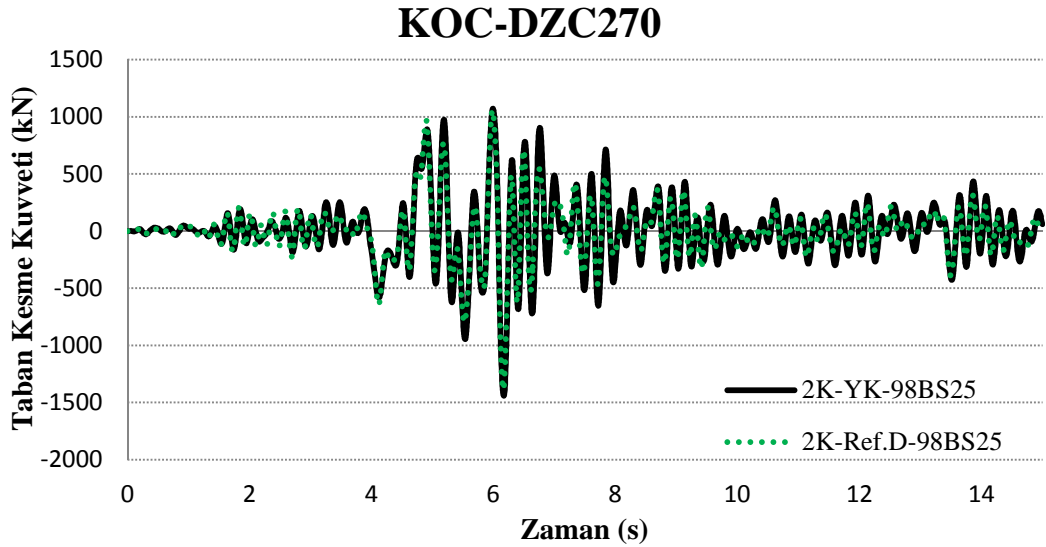
A, B, C, D grupları gibi farklı zeminlerden 29 adet ile birlikte bir düzine ileri yönlenme özellikli deprem ivme kaydı kullanılarak, Doğrusal Elastik Olmayan Zaman Tanım Alanında Dinamik Analizler yapılmıştır. Hazırlanan ve analizleri yapılan zemin katında dolgu duvar olmayıp diğer tüm katlarında dolgu duvar olan yumuşak kat (YK) düzensizliğine sahip 2, 4 ve 7 katlı; 1998 yönetmeliğine göre inşa edilen yüksek beton dayanımı 25 MPa(BS25) olan modellerin sonuçları düzensizlik bulunmayan tüm katlarında dolgu duvar olan referans çalışma sonuçları dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

Sonuçların karşılaştırılması aşamasında, deprem ivme kaydının süresi içerisinde binalarda meydana gelen Taban Kesme Kuvveti ve Çatı Deplasmanı değerleri kullanılmıştır. Deprem süresi içerisinde oluşan Taban Kesme Kuvveti ve Çatı Deplasmanının mutlak maksimum değerleri alınarak grafikler üzerinde birlikte gösterilmiştir. Çalışma sonucu ortaya çıkan grafikler ile referans çalışma sonucu verilen grafiklerden örnekler bu bölümde verilmiştir.

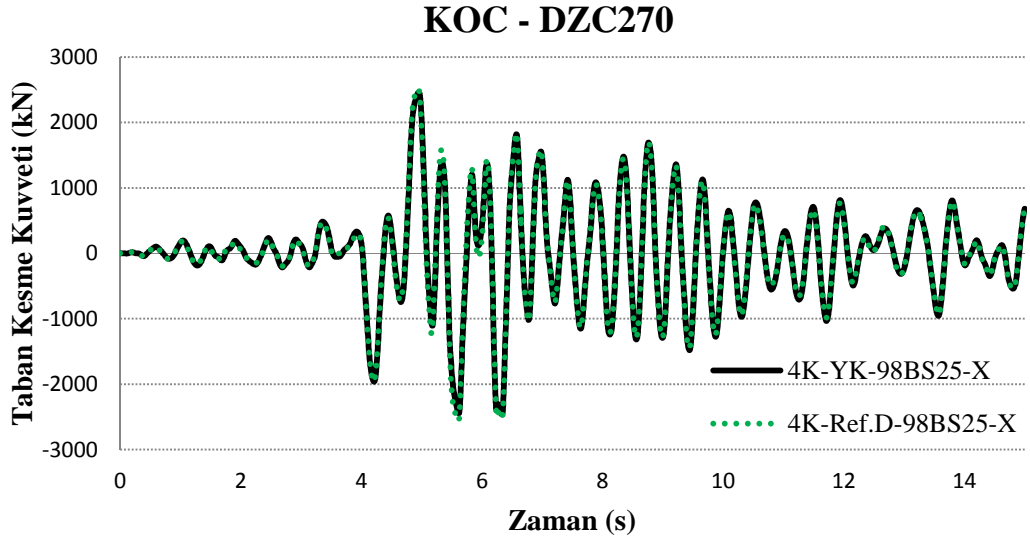
4.4.1 Taban Kesme Kuvveti

Bina davranışını etkileyen en önemli parametreler arasında yer alan Taban Kesme Kuvveti, kullanılan deprem ivme kayıtlarının zaman içerisindeki değişimine, alındıkları zemin grubuna, binaların inşaa edildikleri yıllardaki bağlı oldukları yönetmelik şartlarına ve binada düzensizlik olup olmamasına göre değişmektedir.

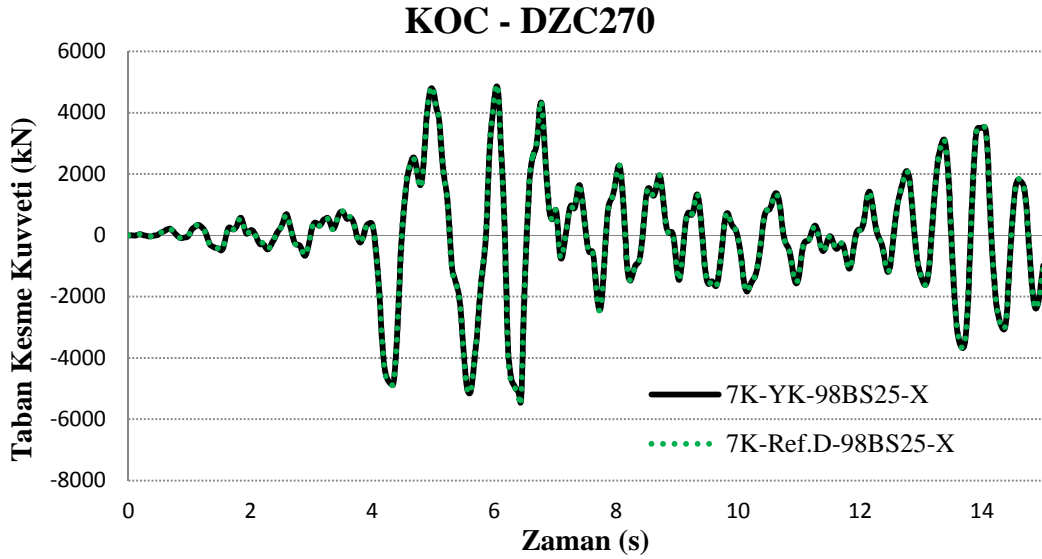
Yumuşak kat düzensizliği bulunan modellere ait Taban Kesme Kuvveti sonuçları ile düzenli çerçeveye sahip tüm katlarında dolgu duvar bulunan referans binaların (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti sonuçları grafiklerde birlikte verilerek, aralarındaki farklar incelenmiştir. Çalışmada bina katsayıları, deprem ivmesinin kayıt edildiği zemin grubu ve depremin kendi özelliği gibi (ileri yönlenme vb.) durumlar dikkate alınmıştır. Yapılan Taban Kesme Kuvveti kıyaslamalarında maksimum mutlak değerler alınmıştır.



Şekil 4.1: İleri Yönlenmeli Koc-DZC270 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.



Şekil 4.2: İleri Yönlenmeli Koc-DZC270 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.

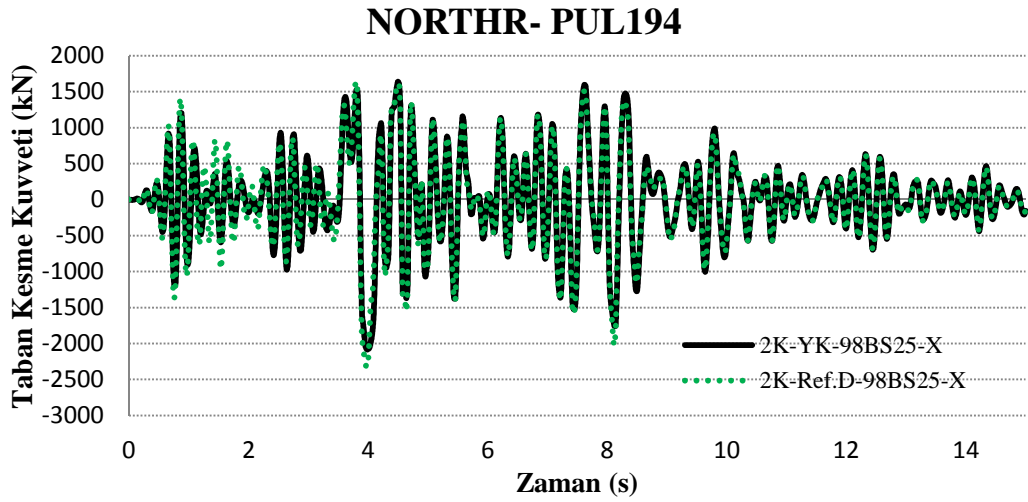


Şekil 4.3: İleri Yönlenmeli Koc-DZC270 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.

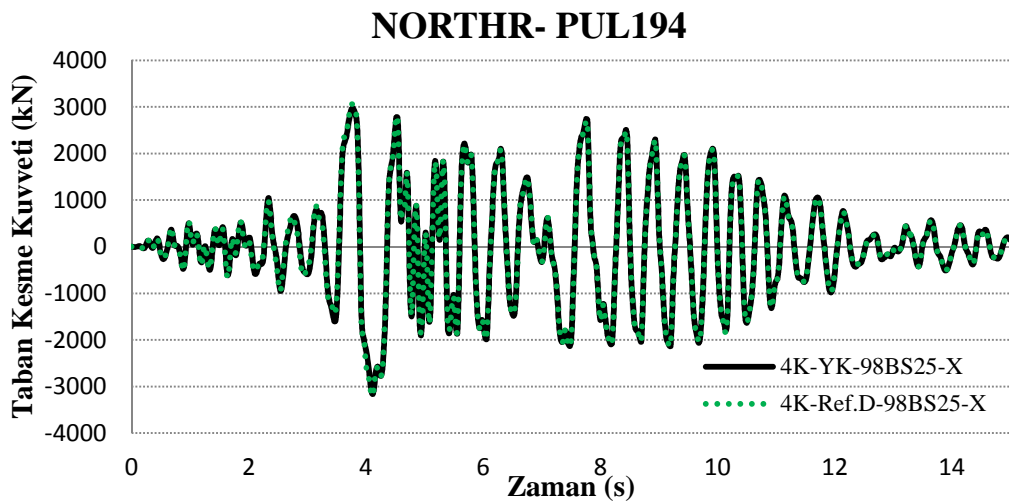
Ülkemizde son 15 yılda yaşanan en yıkıcı depremlerden bir olan Kocaeli (Gölcük) Depremi'nin Düzce istasyonunda elde edilen deprem ivmesi kaydı, yumuşak kat düzensizliği bulunan 2, 4 ve 7 katlı modellerin analizlerinde kullanılmıştır. Ülkemizin en aktif faylarından biri olan Kuzey Anadolu Fay Hattı üzerinde meydana gelen bu deprem sağ-yanal doğrultu atımlı bir deprem olmasının yanında literatürde ileri yönlenme özelliği gösterdiği kabul görmüş depremlerden biridir (BRAY J.D., RODRIGUEZ-MAREK A., 2004; "Implications for Earthquake Risk Reduction in the United States from the Kocaeli, Turkey, Earthquake of August 17, 1999" USGS, 1999).

İleri yönlenme etkisi bulunan Koc-DZC270 deprem ivmesi kaydının yumuşak katlı 2, 4 ve 7 katlı binalarda zamana bağlı olarak ortaya çıkardığı taban kesme kuvveti ile referans modellerde oluşan TKK değerleri Şekil 4.1’de 2 katlılar, Şekil 4.2’de 4 katlılar ve Şekil 4.3’de de 7 katlılar için grafiklerde birlikte gösterilmiştir.

Koc-DZC270 ivme kaydı için deprem ivmesinin devam ettiği sürenin büyük bir bölümünde az da olsa yumuşak kata sahip 2 katlı binanın düzenli olan referans binaya göre daha fazla Taban Kesme Kuvveti (TKK) talep ettiği Şekil 4.1’de görülmektedir. Yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans 4 katlı ve 7 katlı modellerin sonuçları Şekil 4.2 ve Şekil 4.3’te incelendiğinde, her iki model arasında belirgin bir TKK talebi farkı olmadığı görülmektedir.

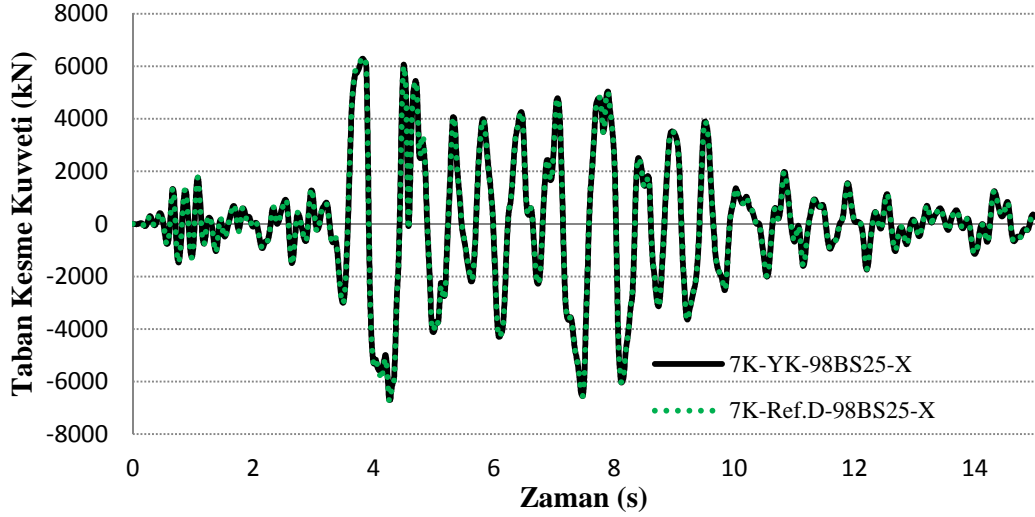


Şekil 4.4: A Zemin Grubundan Northr-Pul194 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.



Şekil 4.5: A Zemin Grubundan Northr-Pul194 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.

NORTHR- PUL194

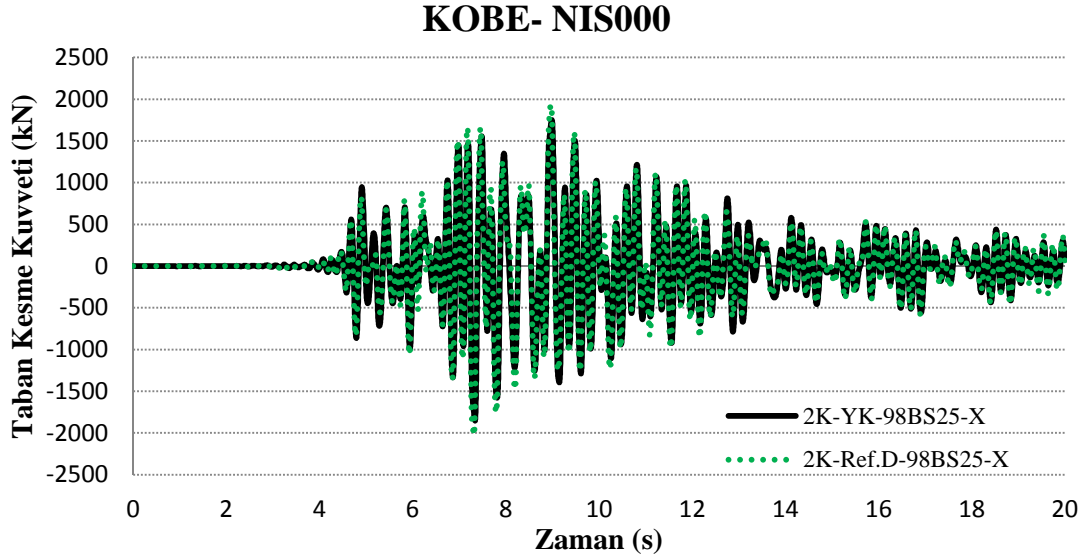


Şekil 4.6: A Zemin Grubundan Northr-Pul194 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.

A grubu zeminden alınan Northr-Pul194 ivme kaydı 3. Bölüm içinde Şekil 3.2’de verilen spektrum grafiğinde en yüksek ivme (PGA) değeri alan deprem kaydı durumundadır. Bu deprem için; 2, 4 ve 7 katlı yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans bina modellerinde (Meral, 2013) meydana gelen Taban Kesme Kuvvetleri (TKK) Şekil 4.4, Şekil 4.5 ve Şekil 4.6’da bir arada gösterilmiştir.

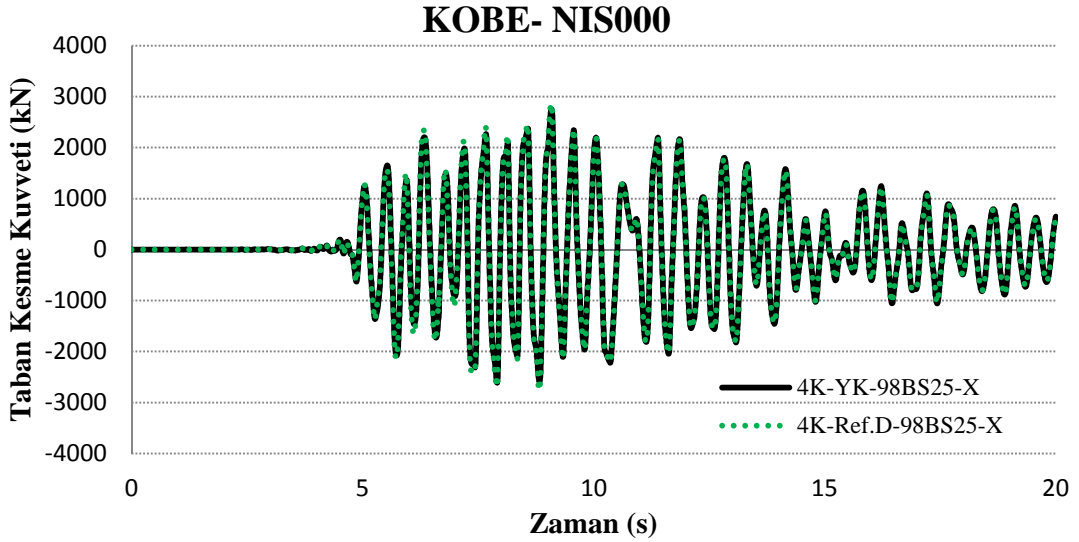
İncelenen 2, 4 ve 7 katlı bina modelleri; 1998 yönetmeliğine göre inşaa edilmiş ve proje beton dayanımları 25 MPa (BS25) olarak alınmıştır. Ayrıca, depremin X doğrultusunda etkidiği dikkate alınmıştır.

Zamanla A zemin grubunda etkiyen deprem ivmesi için Şekil 4.4’de 2 katlılar, Şekil 4.5’de 4 katlılar ve Şekil 4.6’da yumuşak katlı ve referans modellerde oluşan Taban Kesme Kuvvetleri (TKK) arasında belirgin bir fark görülmemektedir.

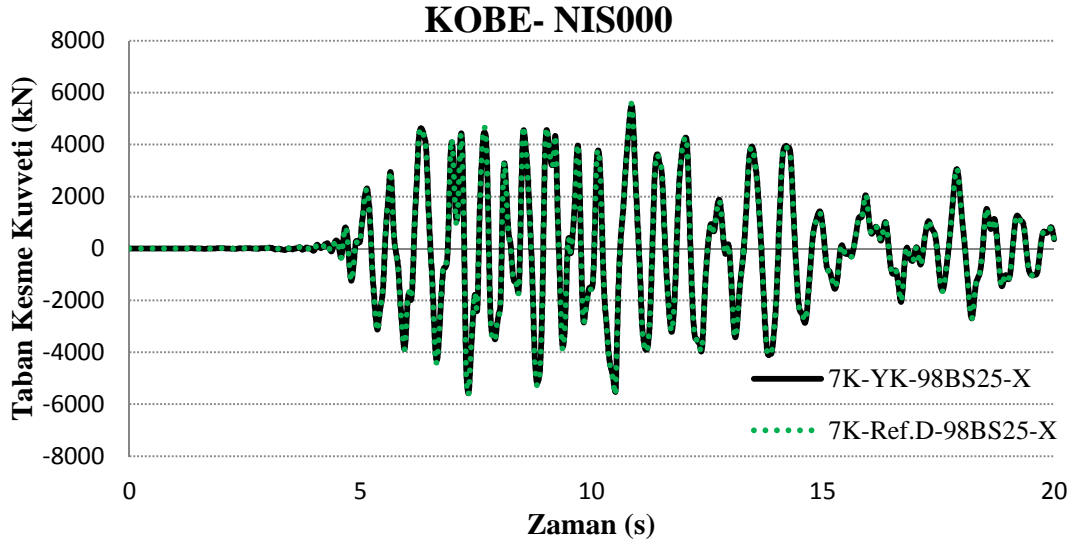


Şekil 4.7: B Zemin Grubundan Kobe-NIS000 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.

B grubu zeminden alınan deprem ivme kayıtları arasından, en yüksek PGA değerlerine ulaşarak (Şekil 3.3) ortalama ivme spektrumunda artışlara sebep olan Koc-NIS000 kaydı dikkate alınmıştır. Yumuşak katlı modeller ile düzensizlik bulunmayan referans (Meral, 2013) 2, 4 ve 7 katlı modellerin TKK'nin deprem süresince ivme kaydına bağlı olarak değişimleri 2 katlılar için Şekil 4.7'de, 4 katlılar için Şekil 4.8'de ve 7 katlılar içinde Şekil 4.9'da birlikte gösterilmiştir.

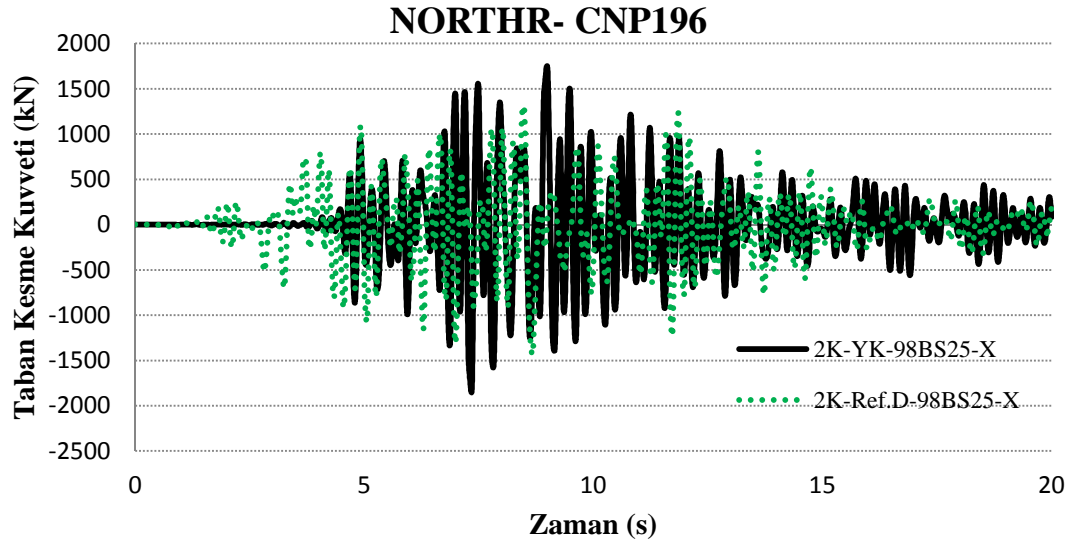


Şekil 4.8: B Zemin Grubundan Kobe-NIS000 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.

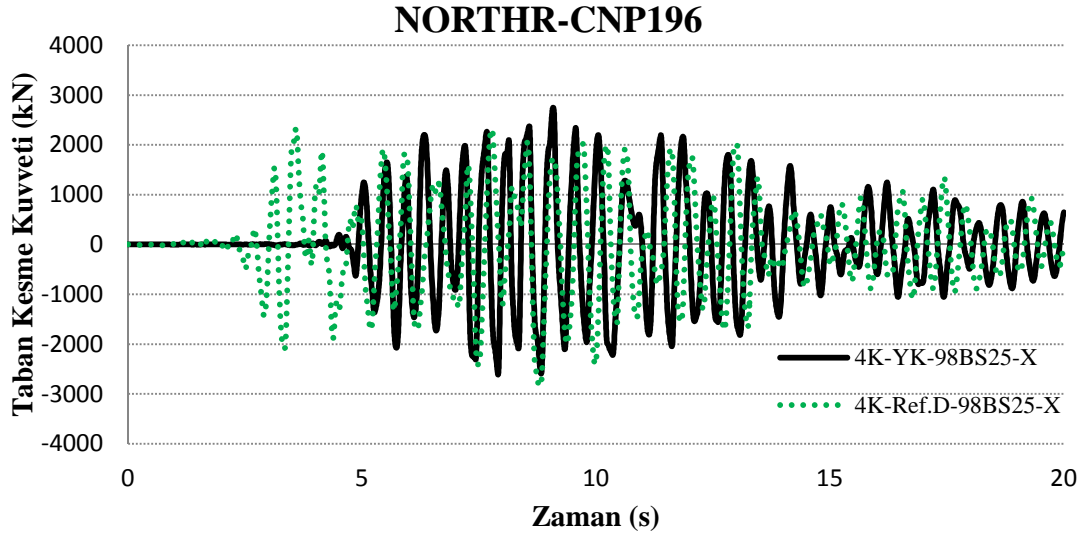


Şekil 4.9: B Zemin Grubundan Kobe-NIS000 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.

Şekil 4.7’de 2 katlı modellerin grafiğinden kendi aralarında çok farklı Taban Kesme Kuvveti (TKK) talebi olmadığı görülmektedir. Benzer durum Şekil 4.8’deki 4 katlı ve Şekil 4.9’daki 7 katlı binalar içinde görülmektedir.

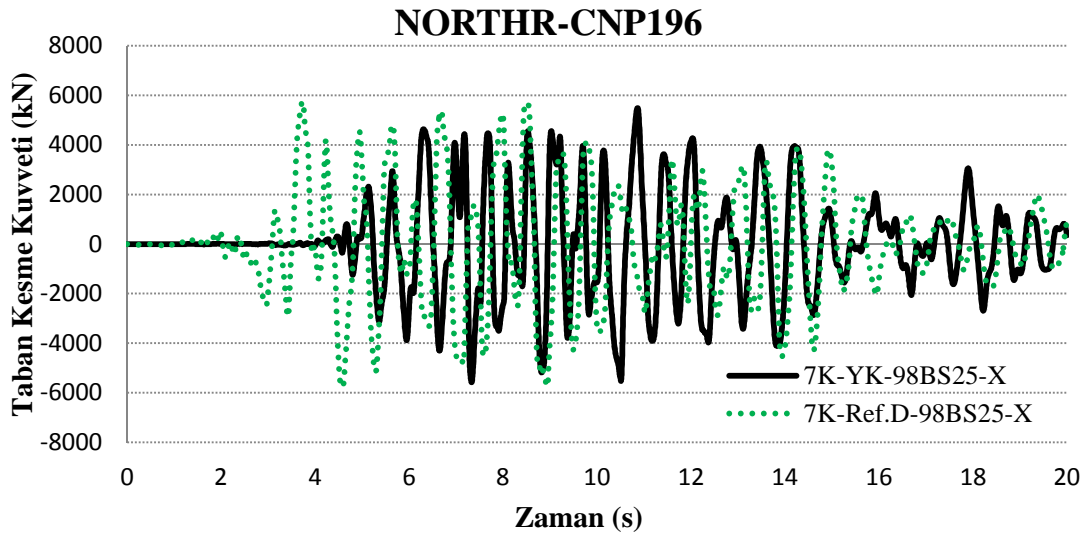


Şekil 4.10:C Zemin Grubundan Northr-CNP196 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.



Şekil 4.11: C Zemin Grubundan Northr-CNP196 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.

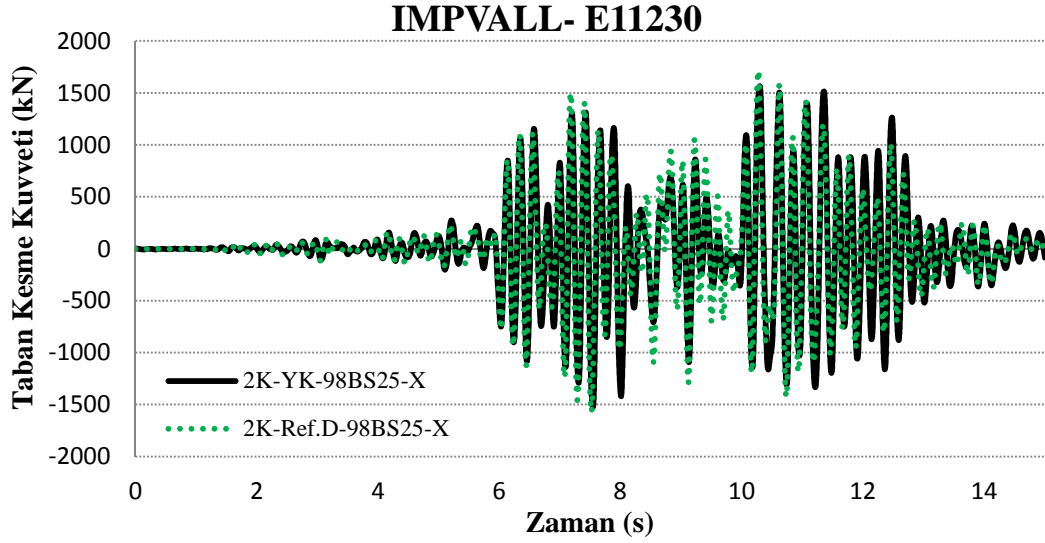
C Zemin Grubundan Northr-CNP196 deprem ivme kaydının rijitlik düzensizliği olan ve düzensizliği olmayan referans 2, 4 ve 7 katlı bina modellerinde (Meral, 2013) talep ettiği, Taban Kesme Kuvveti (TKK) değerlerinin grafikleri sırasıyla Şekil 4.10, Şekil 4.11 ve Şekil 4.12’de bir arada gösterilmiştir.



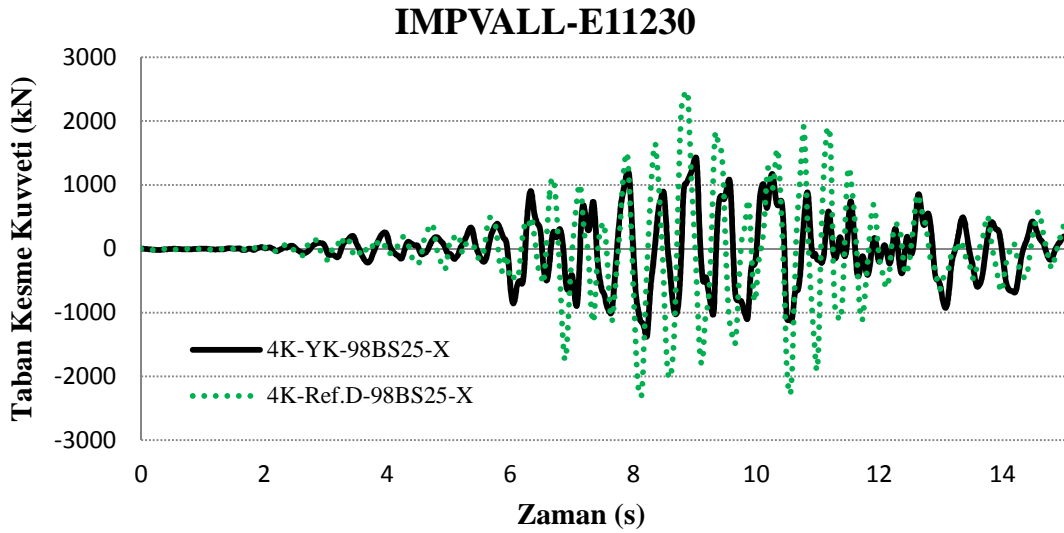
Şekil 4.12: C Zemin Grubundan Northr-CNP196 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.

C zemin grubundan alınan Northr-CNP196 deprem ivme kaydı için 2 katlı yumuşak katlı binanın düzensizlik bulunmayan referans binaya göre (Meral, 2013) zaman zaman 4-5 kat daha fazla Taban Kesme Kuvveti (TKK) talep ettiği Şekil 4.10’da görülmektedir. Şekil 4.11’de 4 katlılarda maksimum ve minimum TKK değerlerinde çok fark olmamakla birlikte bazı zamanlarda yumuşak katlı binanın daha fazla TKK

talep ettiği görülmektedir. Benzer olarak Şekil 4.12’de 7 katlılarda maksimum ve minimum TKK değerlerinde çok fark olmadığı grafikte görülmektedir.

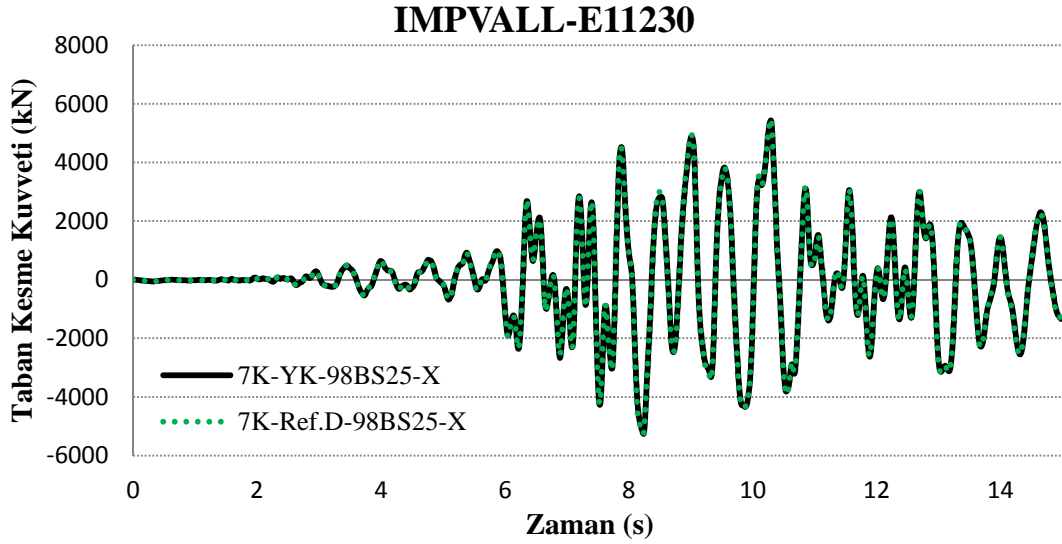


Şekil 4.13: D Zemin Grubundan Impvall-E11230 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.



Şekil 4.14: D Zemin Grubundan Impvall-E11230 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.

Kısıtlı sayıda olan D zemin grubu kayıtları içinden Impvall-E11230 ivme kaydı dikkate alınmıştır. Depremın X yönü 1998 yönetmeliği ve iyi beton kalitesi için; 2, 4 ve 7 katlı rijitlik düzensizliğine (yumuşak kat) sahip ve düzenli referans bina modellerinin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvvetlerinin zamanla değişimi sırasıyla Şekil 4.13, Şekil 4.14 ve Şekil 4.15’de birlikte gösterilmiştir.



Şekil 4.15: D Zemin Grubundan Impvall-E11230 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Taban Kesme Kuvveti Değişimi.

D zemin grubundan alınan 5 adet ivme kaydı içinden seçilen Impvall-E11230 kaydının 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans binalar için etkileri incelenmiştir. Yumuşak kata sahip 2 ve 4 katlı binaların bu deprem ivmesi altında oluşan TKK talebi ile referans bina modelini (Meral, 2013) TKK talebi arasında aşırı farklar olmamakla birlikte zaman zaman referans binaların daha fazla TKK talep ettikleri Şekil 4.13 ve Şekil 4.14'deki grafiklerde gösterilmiştir. Bu durumda zemin özelliklerinin yapının özelliklerine göre farklı etkiler gösterebileceğine dikkat edilmelidir. Düzenli referans modeller ile yumuşak kata sahip 7 katlı binaların TKK değerlerinin birbirine oldukça yakın olduğu Şekil 4.15'de gösterilmiştir.

Taban Kesme Kuvvetleri incelenen rijitlik düzensizliğine (yumuşak kat) sahip ve düzensizlik bulunmayan referans modeller, 1998 yönetmeliğine göre yapılmış olup iyi beton sınıfı 25MPa (BS25) özelliklerine sahiptirler. İleri yönlenme etkisi özelliği taşıyan deprem ivme kaydı ile A, B, C ve D zemin gruplarından elde edilen deprem ivme kayıtlarının X doğrultularında yapıya etkidiğinde oluşturdukları Taban Kesme Kuvvetleri (TKK) her iki model için karşılaştırılmıştır.

İleri yönlenme etkili Koc-DZC270, A zemin grubundan Northr-PUL194 ve B zemin grubundan alınan Kobe-NIS000 deprem ivme kayıtları için 2 ve 4 katlı yumuşak katlı ve düzenli referans binaların TKK talepleri arasında büyük farklar görülmemiştir. C zemin grubundan alınan North-CNP196 deprem ivme kaydı ile D zemin grubundan alınan deprem ivme kayıtlarına göre ise 2 ve 4 katlı yumuşak kat

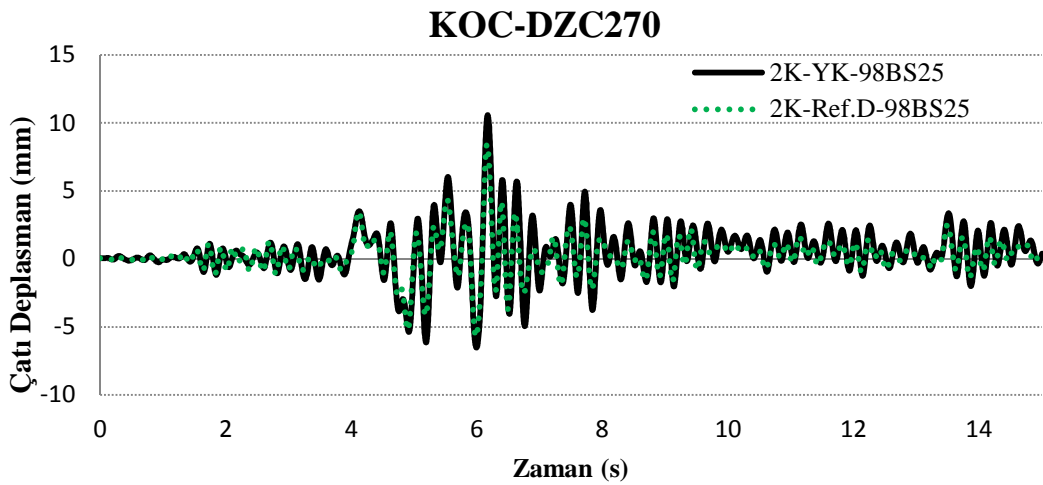
düzensizliğine sahip binalar ile düzenli referans binalar için TKK talepleri arasındaki farkın belirginleşmeye başladığı grafiklerden görülmektedir. Çalışmada incelenen tüm zemin grupları ve deprem özelliği birlikte değerlendirildiğinde ise 7 katlı yumuşak katlı binaların düzenli binalar ile birbirine oldukça yakın TKK talep ettikleri analizler sonucunda elde edilen grafiklerden görülmektedir.

Genel olarak tüm zemin ve depremler bir arada düşünüldüğünde, binalarda kat seviyesi arttıkça talep edilen Taban Kesme Kuvvetlerinde artış gösterdiği görülmüştür.

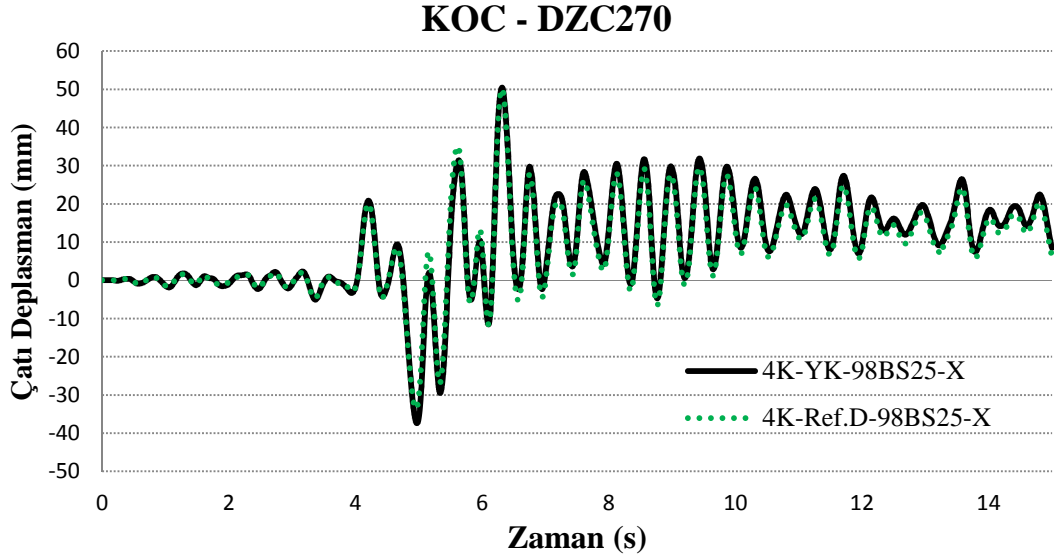
4.4.2 Çatı Deplasmanı

Zemin katında dolgu duvar bulunmayan ama diğer tüm katlarında dolgu duvar bulunan rijitlik düzensizliğine (yumuşak kat) sahip bina modelleri ile tüm katlarında dolgu duvar bulunan düzensizlik bulunmayan referans bina modellerinin (Meral, 2013) deprem etkisi altında Çatı (Tepe Noktası) Deplasman değerlerinin zamanla değişimleri grafiklerle gösterilmiştir. A, B, C ve D zemin gruplarından ve ileri yönlenmeli deprem setinden en yüksek ivme değerlerine sahip olan depremler seçilerek; 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans modellerin (Meral, 2013) çatı deplasmanı değerlerinin grafiklerle karşılaştırmaları yapılmıştır.

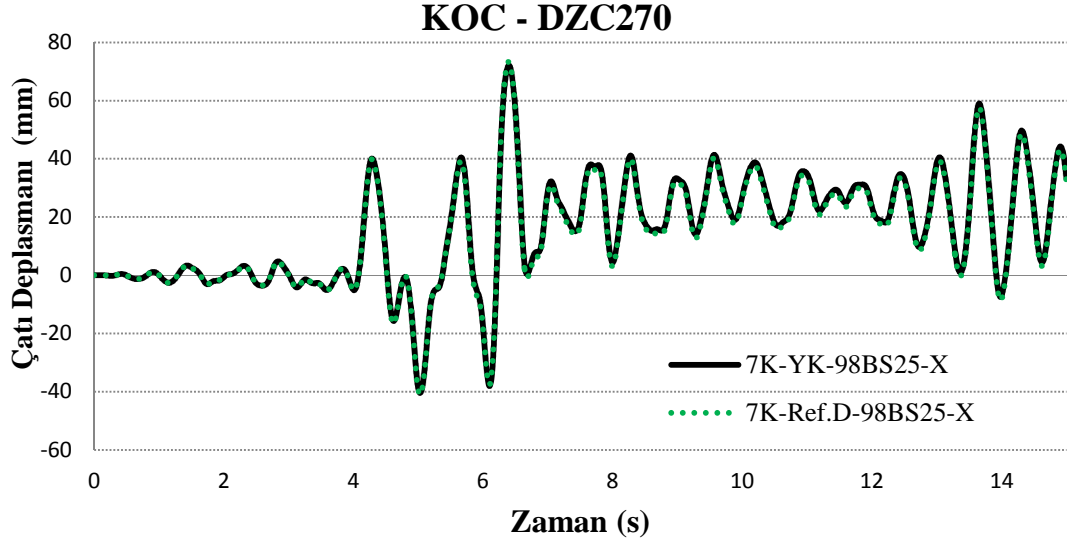
İleri yönlenme etkisi gösteren 12 adet deprem ivme kaydı içinden en yüksek ivme değerlerinden birine sahip olan Kocaeli depremine ait Koc-DZC270 kaydı dikkate alınarak çatı deplasmanı grafiği her iki model ve farklı kat seviyeleri için Şekil 4.16, Şekil 4.17 ve Şekil 4.18’de verilmiştir.



Şekil 4.16: İleri Yönlenmeli Koc-DZC270 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.



Şekil 4.17: İleri Yönlenmeli Koc-DZC270 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.



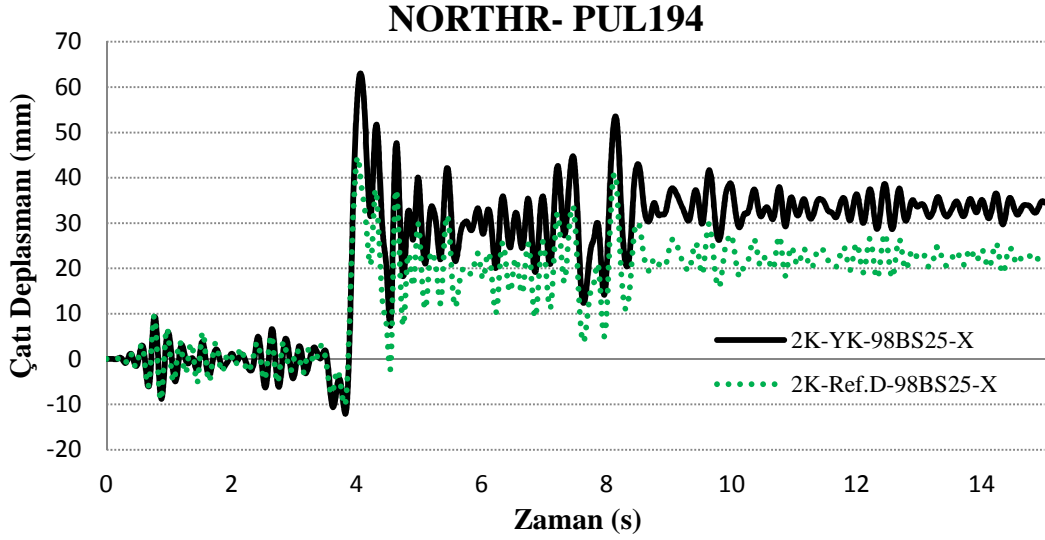
Şekil 4.18: İleri Yönlenmeli Koc-DZC270 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.

Yumuşak katlı ve referans modellerin (Meral, 2013) her ikisinin birlikte, ileri yönlenme etkili deprem özelliğine sahip Koc-DZC270 ivme kaydına göre çatı (tepe noktası) deplasmanlarının zamanla değişimi grafikleri 2, 4 ve 7 katlılar için sırasıyla Şekil 4.16, Şekil 4.17 ve Şekil 4.18'de gösterilmiştir.

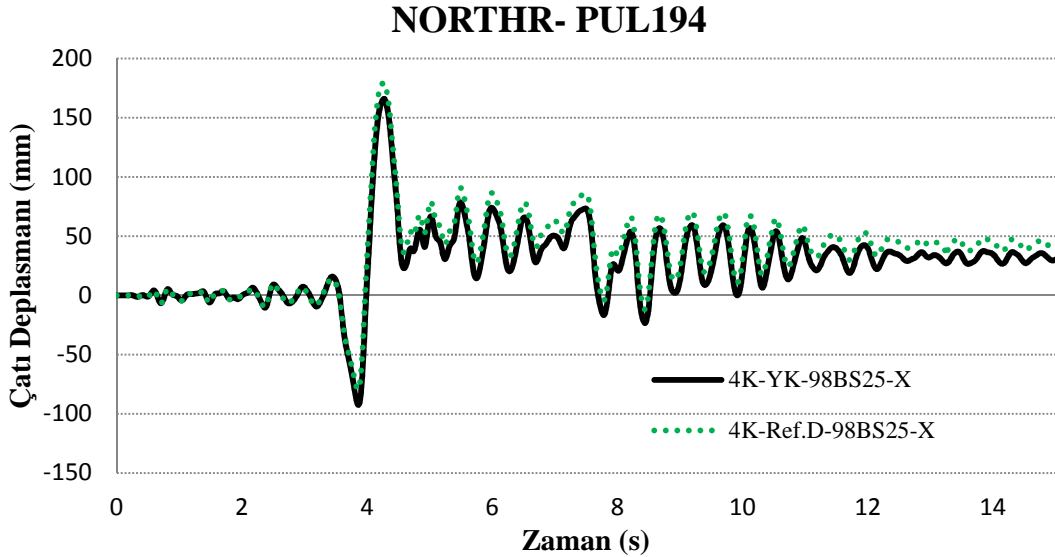
Yumuşak kata sahip 2 katlı binanın deprem ivmesinin etki süresinin büyük bir bölümünde düzenli referans binadan daha fazla çatı deplasmanı talebinde bulunduğu Şekil 4.16'da görülmektedir. Yumuşak katlı ve referans 4 ve 7 katlı binaların Koc-DZC270 deprem ivme kaydına göre elde edilen çatı deplasmanı grafiklerinde büyük

farklar olmamakla birlikte az da olsa yumuşak katlı binanın daha fazla çatı deplasmanı talep ettiği Şekil 4.17’de ve Şekil 4.18’de gösterilmiştir.

A zemin grubunda, kayıt edilen deprem ivme kayıtlarından Northr-PUL194 ivme kaydına göre, yumuşak katlı ve düzenli referans bina modellerinde meydana gelen çatı (tepe noktası) deplasmanı grafikleri, 2 katlı için Şekil 4.19’da, 4 katlı için Şekil 4.20’de ve 7 katlı içinde Şekil 4.21’de verilmiştir.



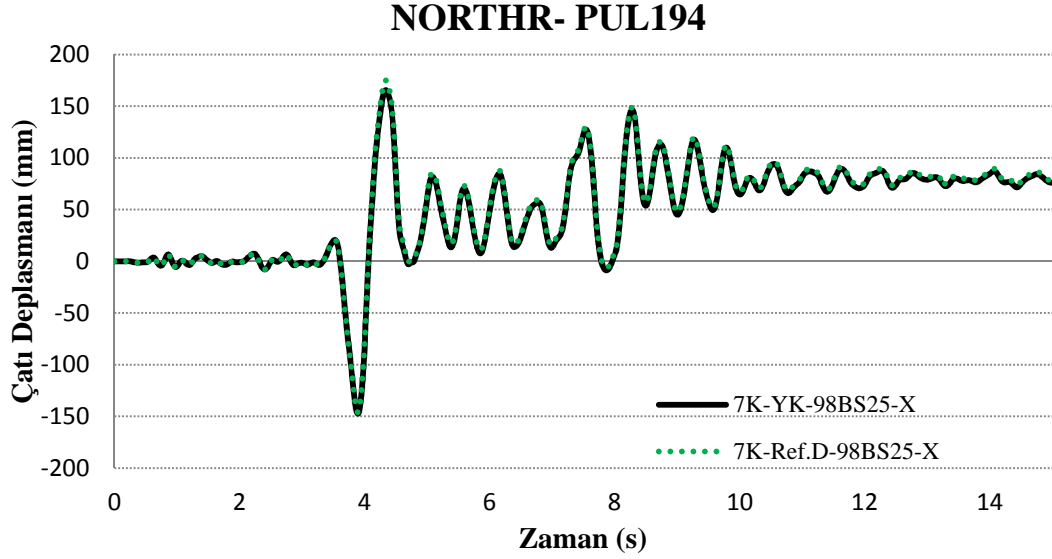
Şekil 4.19: A Zemin Grubundan Northr-PUL194 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.



Şekil 4.20: A Zemin Grubundan Northr-PUL194 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi

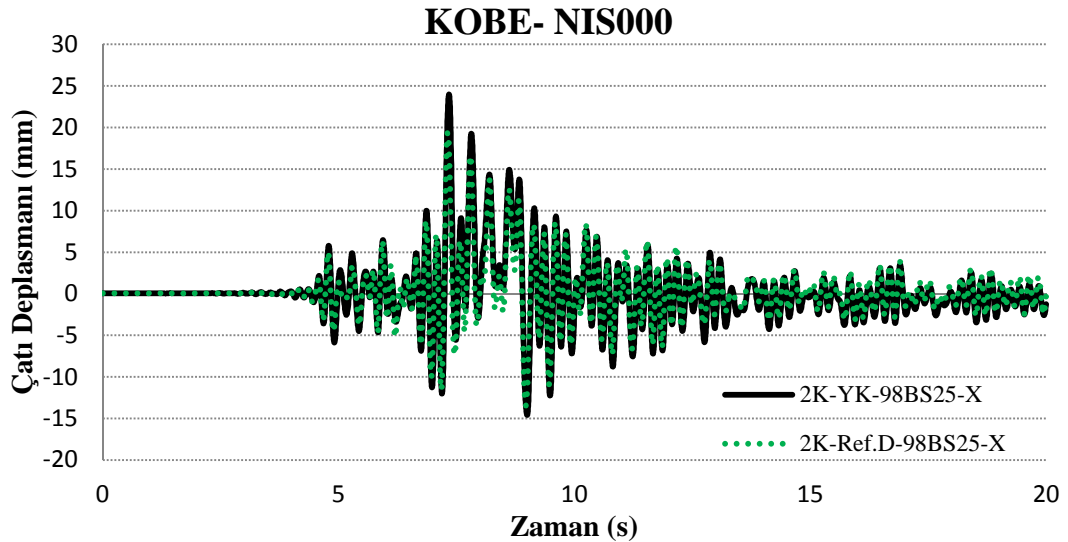
A grubu zeminlerden elde edilen 5 adet deprem ivme kaydı içinden seçilen Northr-PUL194 ivme kaydı için tüm katları dolgu duvarlı düzenli bina, yumuşak kat düzensizliğine sahip binadan daha az çatı deplasmanı talep etmiştir. Düşük kat

sayısına sahip 2 katlı modeller için bu durumu Şekil 4.19’da görülmektedir. Şekil 4.20’de 4 katlı ve Şekil 4.21’de 7 katlı binaların çatı deplasman taleplerinin her iki bina içinde birbirine yakın ve benzer oldukları grafiklerden görülmektedir.

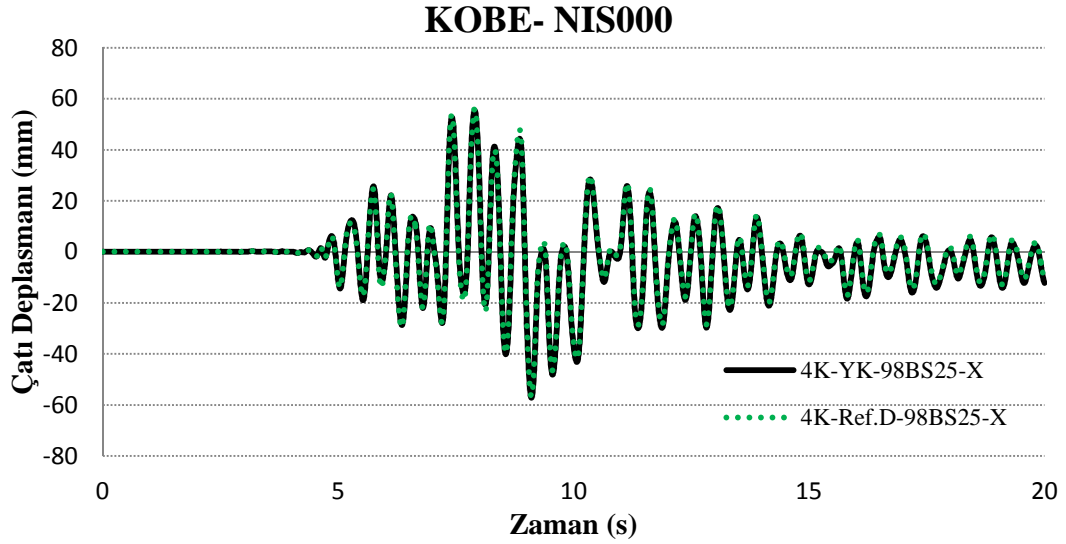


Şekil 4.21: A Zemin Grubundan Northr-PUL194 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi

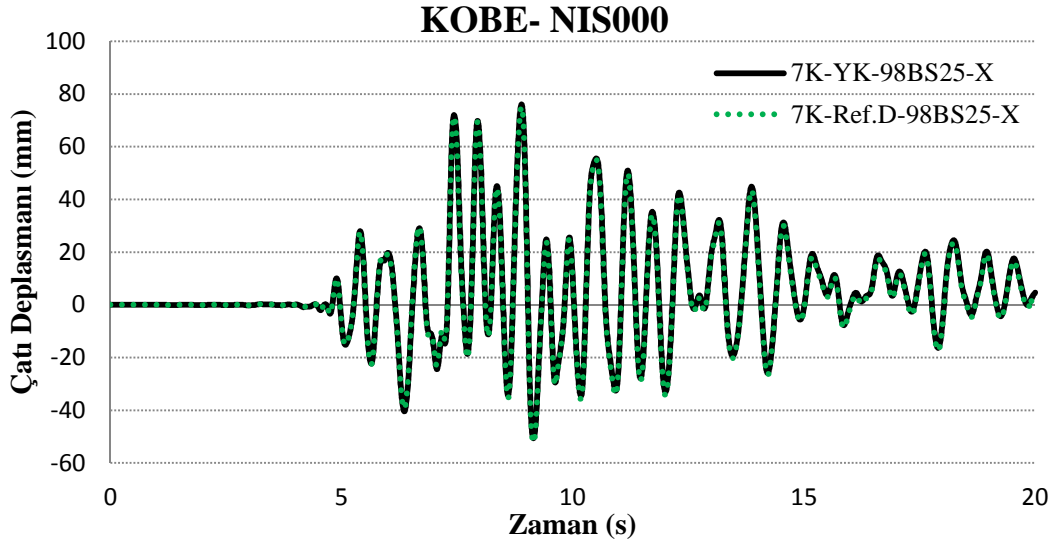
B Zemin Grubundan alınan 9 adet deprem ivme kaydı içinden Kobe-NIS000 ivme kaydının etkilendiği yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans binaların (Meral, 2013) çatı deplasmanlarının zamanla değişim grafikleri 2, 4 ve 7 katlı binalar için sırasıyla Şekil 4.22, Şekil 4.23 ve Şekil 4.24’de verilmiştir.



Şekil 4.22: B Zemin Grubundan Kobe-NIS000 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi



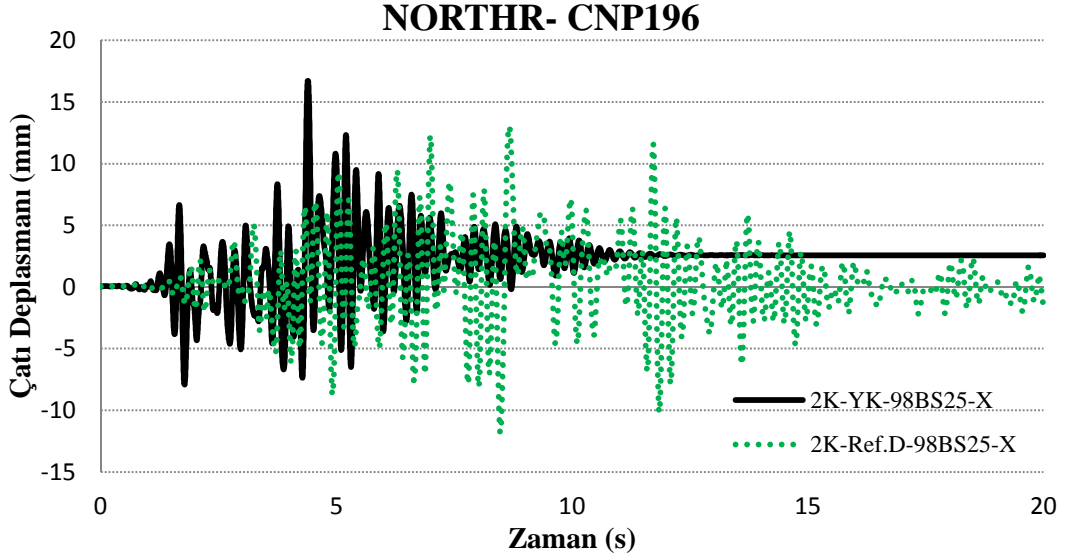
Şekil 4.23: B Zemin Grubundan Kobe-NIS000 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi



Şekil 4.24: B Zemin Grubundan Kobe-NIS000 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi

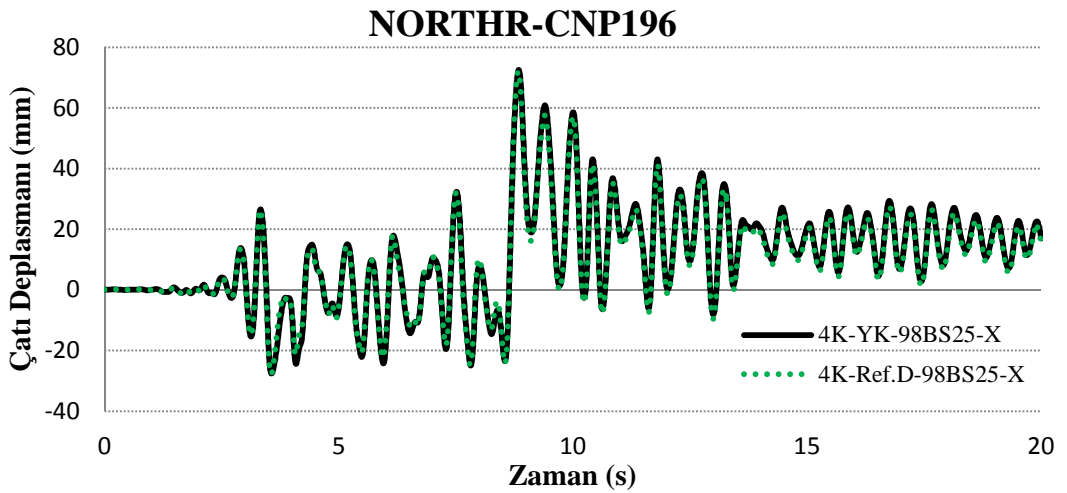
Çalışmada B zemin grubundan alınan Kobe-NIS000 deprem ivme kaydının etkilendiği 2 katlı yumuşak kat düzensizliğine sahip binanın, düzensizlik bulunmayan referans binaya göre azda olsa daha fazla çatı deplasmanı talep ettiği Şekil 4.22'deki grafikten görülmektedir. Şekil 4.23'de verilen 4 katlı ve Şekil 4.24'de verilen 7 katlı yumuşak katlı ve referans binaların çatı deplasmanı talep grafikleri neredeyse çakışmıştır. Her iki binasında birbirine çok yakın çatı deplasmanı talebinde bulunduğu görülmüştür.

C Zemin Grubundan alınan, 10 adet deprem ivme kaydı içinden seçilen, Northr-CNP196 ivme kaydına göre yapılan yumuşak katlı ve referans 2, 4 ve 7 katlı binalara ait analizlerden elde edilen çatı deplasmanı değişimlerinin grafikleri sırasıyla Şekil 4.25, Şekil 4.26 ve Şekil 4.27’de gösterilmektedir.



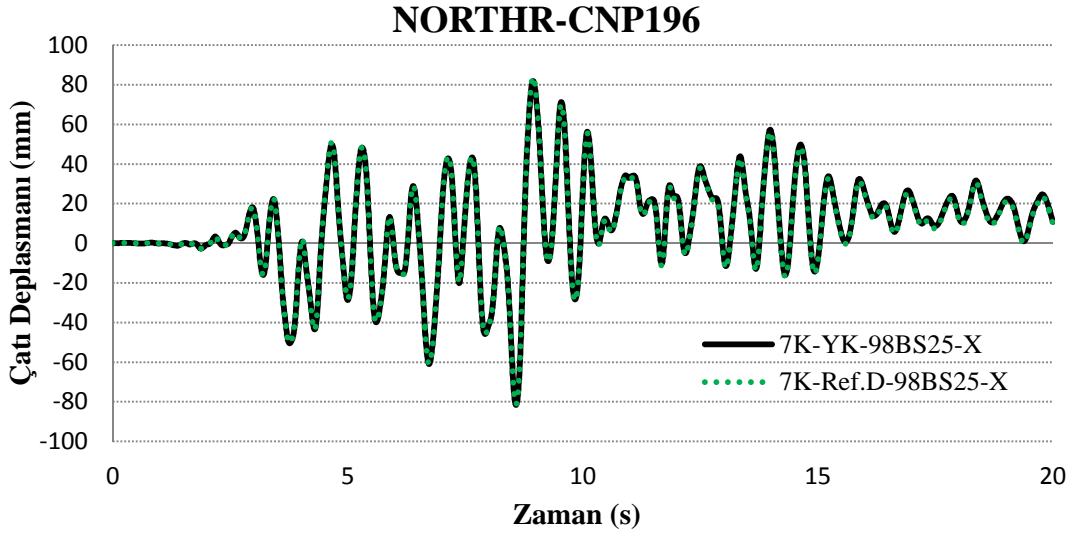
Şekil 4.25: C Zemin Grubundan Northr-CNP196 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi

Northr-CNP196 deprem ivme kaydı başlarında yumuşak kata sahip 2 katlı bina için çatı deplasmanı değerleri referansa göre daha yüksektir. Yapı stabilitesini erken kaybeden yumuşak katlı binanın 2 kata yakın daha fazla çatı deplasmanı talep ettiği Şekil 4.25’de gösterilmiştir. Referans bina ise zamanla daha büyük çatı deplasmanı talep etmiş olup ivme kaydı sonuna doğru yumuşak katlı binanın çatı deplasman talebinin altında değerlerde kalmıştır.



Şekil 4.26: C Zemin Grubundan Northr-CNP196 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi

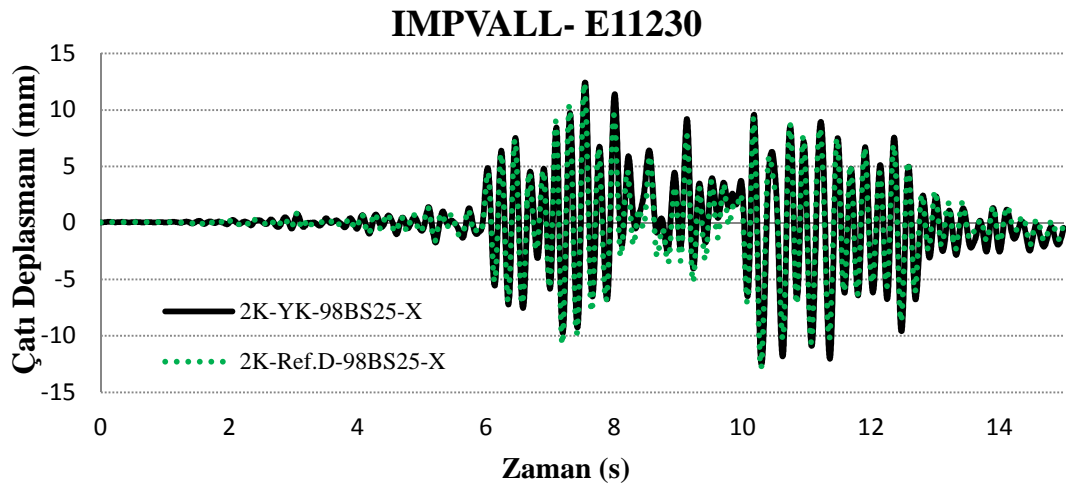
C grubu zeminden alınan Northr-CNP196 deprem ivme kaydı için 4 katlı yumuşak kat düzensizliğine sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binanın çatı deplasman taleplerinde aşırı bir fark olmadığı Şekil 4.26’da gösterilmektedir.



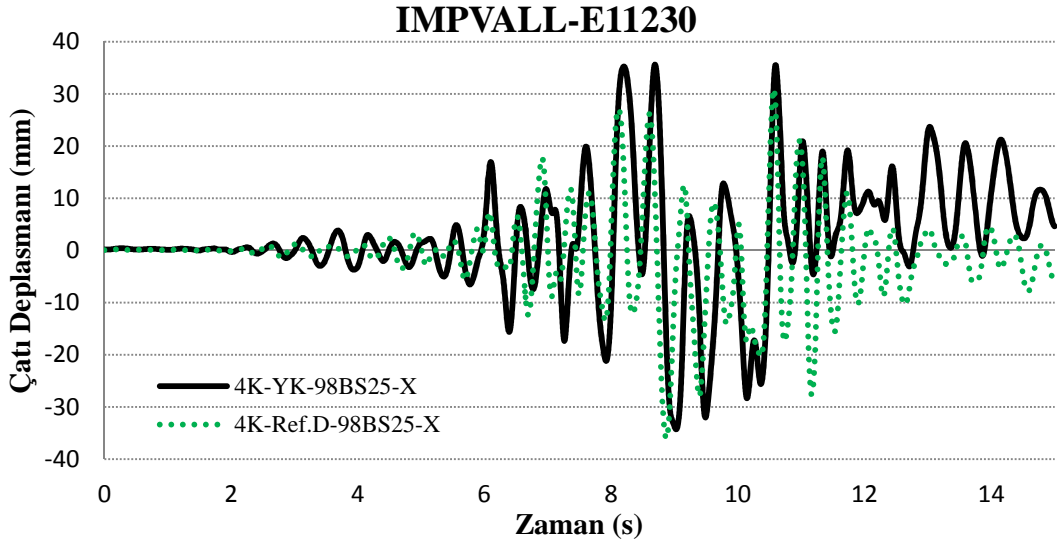
Şekil 4.27: C Zemin Grubundan Northr-CNP196 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi

C grubu zeminden alınan Northr-CNP196 deprem ivme kaydı için 7 katlı yumuşak kat düzensizliğine sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binanın çatı deplasman taleplerinde aşırı bir fark olmadığı Şekil 4.27’deki grafiklerde gösterilmektedir.

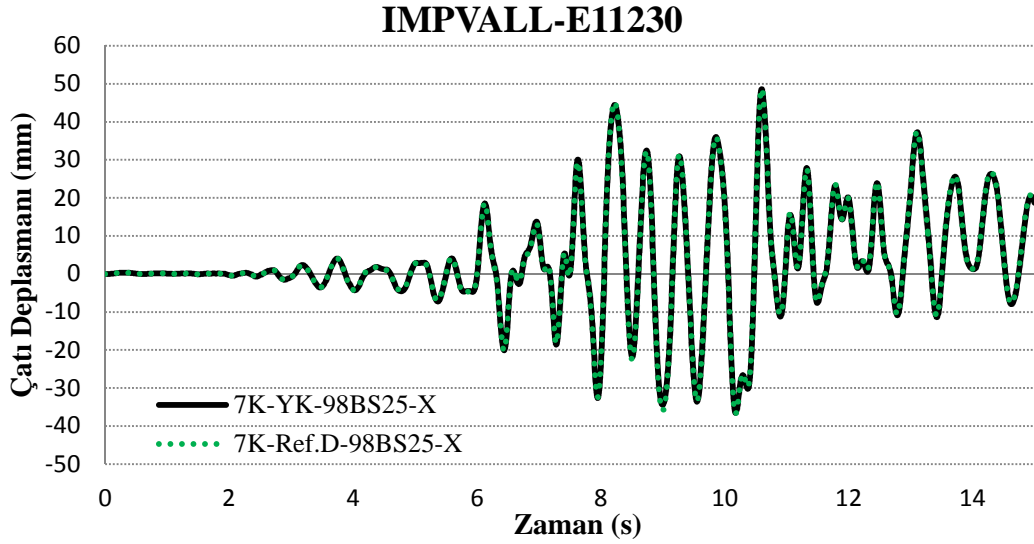
Çalışmada kullanılan D Zemin Grubundan 5 adet deprem ivme kaydından seçilen Impvall-E11230 ivme kaydı için; 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve referans binalardan elde edilen çatı deplasmanı grafikleri Şekil 4.28, Şekil 4.29 ve Şekil 4.30’da verilmiştir.



Şekil 4.28: D Zemin Grubundan Impvall-E11230 İvme Kaydına göre 2 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.



Şekil 4.29: D Zemin Grubundan Impvall-E11230 İvme Kaydına göre 4 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.



Şekil 4.30: D Zemin Grubundan Impvall-E11230 İvme Kaydına göre 7 Katlı Yumuşak Kat ile Referans Modelin (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Değişimi.

D zemin grubunu için seçilen Impvall-E11230 deprem ivme kaydının etkitildiği 2 katlı yumuşak katlı ve referans modeller incelendiğinde her ikisinin çatı deplasmanları arasında büyük farklar olmadığı Şekil 4.28'deki grafik üzerinde gösterilmiştir. Aynı zemin ve deprem şartları için, 4 katlı binalarda ise yumuşak katlı binanın referansa göre deprem ivmesi süresince genel olarak daha fazla çatı deplasmanı talep ettiği Şekil 4.29'da görülmektedir. Kat seviyesinin arttırıldığı durum olan 7 katlı binalar içinse Şekil 4.30'da yumuşak katlı binanın deprem ivmesi süresince düzenli binaya göre neredeyse aynı çatı deplasmanı talep ettiği görülmektedir.

Çalışma kapsamında incelenen bina modellerinin ortak özellikleri; ABYBHY-1998'e göre inşaa edilmeleri ve proje beton dayanımlarınının 25 MPa (BS25) olan iyi beton kalitesinde olmalarıdır. Farkları ise, zemin katında dolgu duvar olmayan ama diğer tüm katlarında dolgu duvar bulunan rijitlik düzensizliğine (Yumuşak kat) sahip model ile tüm katlarında dolgu duvar bulunan düzenli referans binalar olmasıdır.

Bu bölümde, farklı zemin tipleri ve deprem ivme kayıtlarına göre rijitlik düzensizliğine (yumuşak kat) sahip binalar ile düzensizlik bulunmayan referans binaların zamanla değişen çatı deplasmanı değerleri grafiklerle örneklenmiştir. Verilen grafikler genel olarak incelendiğinde yumuşak katlı ve referans binaların her ikisinde de kat sayısı arttıkça çatı deplasman talebinde arttığı görülmüştür. Ayrıca, zemin tipi ve depremin sahip olduğu özelliklerde çatı deplasman taleplerinin değişiminde etkili olmaktadır.

5. ANALİZLERİN SONUÇLARI

5.1 Giriş

Mevcut yapılar üzerinde yapılan envanter çalışması (İnel vd., 2009) yardımıyla elde edilen 500 binanın ortalama değerleri dikkate alınarak Sap2000 üzerinde bina modelleri oluşturulmuştur. Oluşturulan bina modelleri üzerinde, daha önce meydana gelmiş depremlerden elde edilen ivme kayıtları kullanılarak, Doğrusal Elastik Olmayan Zaman Tanım Alanında Dinamik Analizler yapılmıştır. Çalışmada, USGS'de kullanılan zemin sınıflandırmasının TDY-2007'de verilen zemin sınıflandırmasına yakınlığı göz önünde bulundurulmuştur. PEER'in veri havuzundan elde edilen 41 adet deprem ivme kaydı zemin ve deprem özelliği olarak farklılıklar taşımaktadır. Bu kapsamda, A zemin grubundan 5 adet, B zemin grubundan 9 adet, C zemin grubundan 10 adet, D zemin grubundan 5 adet ve ileri yönlendirme etkisine sahip 12 adet deprem ivme kaydı yapılan analizlerde kullanılmıştır. Analizleri yapılan modellerin bir kısmı; ABYYHY-1975 yönetmeliğine göre inşaa edilen ve yaygın kullanım olarak düşük beton kalitesi 10MPa (BS10), yüksek beton kalitesinde 16MPa (BS16) olarak, diğer kısmı da, ABYBHY-1998'e göre inşaa edilen ve düşük beton dayanımı 16MPa (BS16), yüksek beton dayanımı da 25MPa (BS25) olarak dikkate alınmıştır.

Yapılan analizlerden elde edilen Maksimum Taban Kesme Kuvvetleri, Kat Deplasmanları ve Çatı (Tepe Noktası) Deplasmanları incelenmiştir. Elde edilen veriler normalize edilerek, Taban Kesme Kuvveti, Göreli Kat Ötelenme Oranı, Maksimum Göreli Kat Deplasmanı ve Tepe Noktası Ötelenme Oranları tespit edilmiştir. Her model için tek tek elde edilen sonuçlar, depremin etkilendiği X ve Y yönleri olarak ayrı ayrı elde edilmiştir.

Yapılan analizler sonucunda yumuşak katlı bina modellerinden elde edilen veriler referans bina sonuçları ile karşılaştırılarak yumuşak kat düzensizliğine sahip binalar ile düzenli binalar arasındaki farklar tablolarda gösterilmiştir. Elde edilen sonuçların maksimum, minimum, ortalama, standart sapma ve varyasyon katsayıları ile bunların değişimleri değerlendirilmiştir.

5.2 A Zemin Grubu Deprem İvme Kayıtları

Betonarme binaların düşey yük taşıma kapasiteleri dışında özellikle rüzgar ve deprem etkisi altında yatay yük taşıma kapasiteleride önemlidir. Bu doğrultuda binalarda deprem etkisi altında hesaplanan Taban Kesme Kuvveti (TKK) bina kütlelerine, zemin koşullarına, binanın doğal titreşim periyoduna bağlıdır. “Betonarme binalarda kesme kuvveti güç tükenmesi sünek olmayan (gevrek) bir şekilde ortaya çıkar.” (Celep Z., 2009). Bu gevrek davranışın betonarme yapılarda oluşması istenmez. Bu sebeple, betonarme binaların dayanım kapasitelerinin deprem etkisi altında oluşan TKK kapasitesine karşı yeterli olması gerekir. Çalışmada kullanılan ve analizleri yapılan 2, 4 ve 7 katlı bina modellerine A zemin grubundan alınan deprem ivme kayıtlarının etkilmesi sonucuyla elde edilen TKK'nin sismik ağırlık ile normalize edilmesiyle hesaplanan değerleri eklerdeki tablolarda verilmiştir. ABYYHY-1975'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans binaların (Meral, 2013) sismik ağırlık ile normalize edilmiş TKK değerleri sırasıyla EK A.1, EK A.7 ve EK A.13'de verilmiştir. ABYBHY-1998'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzenli referans bina modellerinin sismik ağırlık ile normalize edilmiş TKK değerleri EK A.2, EK A.8 ve EK A.14'de verilmiştir.

ABYYHY-1975'e göre 2 katlı BS10 beton sınıfındaki bina modellerinin Taban Kesme Kuvveti oranlarının yumuşak kata sahip binalarda %37.3 ile %44.5 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %39.6 ve Y yönü için %41.3 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde TKK değerlerinin %40.8 ile %76.3 arasında değiştiği ortalamalarının depremin X yönü için %48.3 ve Y yönü için %54.9 olduğu tespit edilmiştir. Aynı yönetmelik şartlarında 2 katlı BS16 beton sınıfındaki bina modellerinin Taban Kesme Kuvveti oranlarının yumuşak kata sahip binalarda %38.4 ile %47.9 arasında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %41.2 ve Y yönü için %43 olduğu, referans bina modellerinde ise %39.6 ile %78.2 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %50.3 ve Y yönü için %55.3 olduğu

tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.1'deki tabloda gösterilmektedir. 4 katlı BS10 beton sınıfındaki bina modellerinin Taban Kesme Kuvveti oranlarının yumuşak kata sahip binalarda %19.8 ile %26.7 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %22.1 ve Y yönü için %23.3 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde TKK değerlerinin %22.3 ile %30 arasında değiştiği ortalamalarının depremin X yönü için %23.8 ve Y yönü için %26.6 olduğu tespit edilmiştir. Aynı yönetmelik şartlarında 4 katlı BS16 beton sınıfındaki bina modellerinin Taban Kesme Kuvveti oranlarının yumuşak kata sahip binalarda %21.5 ile %29.1 arasında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %23.6 ve Y yönü için %24.7 olduğu, referans bina modellerinde ise %23.1 ile %33 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %24.9 ve Y yönü için %27.9 olduğu tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.7'deki tabloda gösterilmektedir. 7 katlı BS10 beton sınıfındaki bina modellerinin Taban Kesme Kuvveti oranlarının yumuşak kata sahip binalarda %13.6 ile %19.1 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %15.9 ve Y yönü için %16.8 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde TKK değerlerinin %14 ile %19.5 arasında değiştiği ortalamalarının depremin X yönü için %16.5 ve Y yönü için %17.5 olduğu tespit edilmiştir. Aynı yönetmelik şartlarında 7 katlı BS16 beton sınıfındaki bina modellerinin TKK oranlarının yumuşak kata sahip binalarda %14.3 ile %20.6 arasında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %16.8 ve Y yönü için %17.4 olduğu, referans bina modellerinde ise %14.5 ile %20.9 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %17.4 ve Y yönü için %18.1 olduğu tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.13'deki tabloda gösterilmektedir.

ABYYHY-1975'e göre ve A zemin grubu için elde edilen TKK istatistiki bilgileri Tablo 5.1'de maksimum, minimum, maksimum ortalama (X ve Y yönü arasından büyük olan değer) ve maksimum varyasyon katsayıları için verilmiştir. Yumuşak kat etkisinin en fazla 2 katlı binaların TKK değerini etkilediği ve 7 katlı binalarda bu etkinin oldukça küçük olduğu açıkça görülmektedir.

Tablo 5.1: A Grubu Deprem İvme Kaydı, ABYYHY-1975 ve BS10-BS16 için Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranı İstatistik Bilgileri

A Grubu-BS10-BS16 1975 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.42	0.38	0.25	0.23	0.16	0.16
Maksimum	0.76	0.48	0.33	0.29	0.20	0.20
Maks. Ortalama	0.55	0.43	0.28	0.25	0.18	0.17
Standart Sapma	0.13	0.04	0.03	0.02	0.01	0.01
Vary. Kats.	0.23	0.08	0.10	0.10	0.07	0.08

ABYYHY-1998'e göre hazırlanan binalarda TKK oranlarının 2 katlı BS16 beton sınıfındaki yumuşak kata sahip binalarda %42.3 ile %82 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %61.3, Y yönü için %58.8 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde TKK değerlerinin %35.9 ile %93.5 arasında olduğu, ortalamalarının depremin X yönü için %67.2, Y yönü içinde %64.1 olduğu tespit edilmiştir. Aynı yönetmelik şartlarında 2 katlı BS25 beton sınıfındaki bina modellerinin TKK oranlarının yumuşak kata sahip binalarda %38.3 ile %84.9 arasında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %62.3 ve Y yönü için %60.8 olduğu, referans bina modellerinde ise %33.5 ile %95.0 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %66.8 ve Y yönü için %65.7 olduğu tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.2'deki tabloda gösterilmektedir. 4 katlı BS16 beton sınıfındaki yumuşak kata sahip binalarda %25.2 ile %47.7 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %37.1, Y yönü için %37.7 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde TKK değerlerinin %24.9 ile %47.8 arasında olduğu, ortalamalarının depremin X yönü için %37.0, Y yönü içinde %36.7 olduğu tespit edilmiştir. Aynı yönetmelik şartlarında 4 katlı BS25 beton sınıfındaki bina modellerinin Taban Kesme Kuvveti oranlarının yumuşak kata sahip binalarda %25.1 ile %49.8 arasında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %37.7 ve Y yönü için %37.6 olduğu, referans bina modellerinde ise %26.5 ile %50.3 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %38.0 ve Y yönü için %40.2 olduğu tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.8'deki tabloda görülmektedir. 7 katlı BS16 beton sınıfındaki yumuşak kata sahip binalarda %21.8 ile %34 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %25.6, Y yönü için %27.1 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde TKK değerlerinin %22.1 ile %34.5 arasında olduğu, ortalamalarının depremin X yönü için %25.8, Y yönü içinde %27.5 olduğu tespit edilmiştir. Aynı yönetmelik şartlarında 7 katlı BS25 beton sınıfındaki bina modellerinin TKK oranlarının yumuşak kata sahip binalarda %22.9 ile %35.9

arasında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %26.6 ve Y yönü için %28.5 olduğu, referans bina modellerinde ise %23 ile %36.5 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %26.8 ve Y yönü için %28.8 olduğu tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.14'deki tabloda verilmiştir.

ABYYHY-1998'e göre ve A zemin grubu için elde edilen TKK istatistiki bilgileri Tablo 5.2'de maksimum, minimum, maksimum ortalama ve maksimum varyasyon katsayıları için verilmiştir. Genel olarak, en çok 2 katlı binalarda yumuşak kat etkisi fazla olmakla birlikte, ABYYHY-1975'e göre 2 katlı binalar ile kıyaslandığında etkinin oldukça sınırlı olduğu açıktır.

Tablo 5.2: A Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranı İstatistiki Bilgileri

A Grubu-BS16-BS25 1998 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.36	0.38	0.28	0.25	0.24	0.24
Maksimum	0.94	0.85	0.50	0.49	0.37	0.36
Maks. Ortalama	0.67	0.62	0.40	0.38	0.29	0.28
Standart Sapma	0.20	0.16	0.08	0.08	0.04	0.04
Vary. Kats.	0.29	0.26	0.19	0.21	0.16	0.15

Analizler sonucunda hesaplanan bulgular değerlendirildiğinde, 2 katlı ABYYHY-1975 ve 1998'e göre modellenen binaların Taban Kesme Kuvveti (TKK) kapasiteleri 4 ve 7 katlı binalara göre daha fazladır. Kat sayısı arttıkça da TKK kapasitesinin azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca, genel olarak her iki yönetmelik içinde yumuşak katlı binaların düzensizlik bulunmayan referans binalardan daha az TKK kapasitesi değerleri aldığı gözlemlenmiştir. Yumuşak kat etkisinden kaynaklanan kapasite değişiminin 2 katlı binalarda daha fazla olduğu açıkça görölmektedir.

ABYYHY-1975'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans binaların (Meral, 2013) deprem ivmeleri altında yapılan doğrusal elastik olmayan zaman tanım alanında analizlerden elde edilen Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları sırasıyla EK A.3, EK A.9 ve EK A.15'de verilmiştir. ABYBHY-1998'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzenli referans bina modellerinin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları (ÇDÖÖ) değerleri EK A.4, EK A.10 ve EK A.16'da verilmiştir.

ABYYHY-1975'e göre 2 katlı BS10 beton sınıfındaki bina modellerinin, Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranlarının (ÇDÖO), yumuşak kata sahip binalarda %0.20 ile %2.61 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.66 ve Y yönü için %0.77 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları değerlerinin %0.15 ile %2.08 arasında değiştiği ortalamalarının depremin X yönü için %0.63 ve Y yönü için %0.54 olduğu tespit edilmiştir. Aynı yönetmelik şartlarında 2 katlı BS16 beton sınıfındaki bina modellerinin ÇDÖO yumuşak kata sahip binalarda %0.18 ile %2.12 arasında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.65 ve Y yönü için %0.66 olduğu, referans bina modellerinde ise %0.15 ile %1.90 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.58 ve Y yönü için %0.49 olduğu tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.3'deki tabloda gösterilmektedir. 4 katlı BS10 beton sınıfındaki bina modellerinin ÇDÖO yumuşak kata sahip binalarda %0.22 ile %1.38 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.54 ve Y yönü için %0.50 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde ÇDÖO değerlerinin %0.22 ile %1.30 arasında değiştiği ortalamalarının depremin X yönü için %0.51 ve Y yönü için %0.39 olduğu tespit edilmiştir. Benzer şartlardaki 4 katlı BS16 beton sınıfındaki bina modellerinin ÇDÖO yumuşak kata sahip binalarda %0.22 ile %1.33 arasında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.50 ve Y yönü için %0.47 olduğu, referans bina modellerinde ise %0.19 ile %1.26 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.49 ve Y yönü için %0.47 olduğu tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.9'deki tabloda gösterilmektedir. 7 katlı BS10 beton sınıfındaki bina modellerinin ÇDÖO yumuşak kata sahip binalarda %0.21 ile %0.96 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.50 ve Y yönü için %0.47 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde ÇDÖO değerlerinin %0.21 ile %0.95 arasında değiştiği ortalamalarının depremin X yönü için %0.49 ve Y yönü için %0.46 olduğu tespit edilmiştir. 7 katlı BS16 beton sınıfındaki bina modellerinin ÇDÖO yumuşak kata sahip binalarda %0.21 ile %0.94 arasında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.47 ve Y yönü için %0.44 olduğu, referans bina modellerinde ise %0.21 ile %0.94 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.47 ve Y yönü için %0.44 olduğu tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.15'deki tabloda gösterilmektedir.

ABYYHY-1975'e göre ve A zemin grubu için elde edilen ÇDÖO istatistiki bilgileri Tablo 5.3'de maksimum, minimum, maksimum ortalama ve maksimum varyasyon katsayıları için verilmiştir. En yüksek ortalama ve maksimum ÇDÖO değerlerine 2 katlı modeller ulaşmıştır. Zemin kat dolgu duvarlarının olmaması nedeniyle oluşan yumuşak kat en fazla 2 katlı binaların çatı deplasman taleplerini etkilediği görülmektedir. Yumuşak kata sahip binalardaki deplasman taleplerinin daha fazla olduğu tablodan da açıkça görülmektedir.

Tablo 5.3: A Grubu Deprem İvme Kaydı, ABYYHY-1975 ve BS10-BS16 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistiki Bilgileri

A Grubu-BS10-BS16 1975 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.15	0.20	0.24	0.25	0.23	0.24
Maksimum	2.08	2.60	1.30	1.38	0.95	0.96
Maks. Ortalama	0.63	0.76	0.51	0.54	0.49	0.50
Standart Sapma	0.74	0.93	0.40	0.43	0.27	0.27
Vary. Kats.	1.17	1.21	0.78	0.79	0.54	0.53

ABYYHY-1998'e göre hazırlanan binalarda ÇDÖO 2 katlı BS16 beton sınıfındaki yumuşak kata sahip binalarda %0.15 ile %1.44 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.42, Y yönü için %0.48 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde ÇDÖO değerlerinin %0.10 ile %1.11 arasında olduğu, ortalamalarının depremin X yönü için %0.34, Y yönü içinde %0.39 olduğu tespit edilmiştir. Aynı yönetmelik şartlarında 2 katlı BS25 beton sınıfındaki bina modellerinin ÇDÖO yumuşak kata sahip binalarda %0.11 ile %1.28 arasında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.39 ve Y yönü için %0.43 olduğu, referans bina modellerinde ise %0.09 ile %1.03 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.30 ve Y yönü için %0.37 olduğu tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.4'deki tabloda gösterilmektedir. 4 katlı BS16 beton sınıfındaki yumuşak kata sahip binalarda %0.12 ile %1.53 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.54, Y yönü için %0.52 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde ÇDÖO değerlerinin %0.12 ile %1.52 arasında olduğu, ortalamalarının depremin X yönü için %0.54, Y yönü içinde %0.50 olduğu tespit edilmiştir. Benzer şartlardaki 4 katlı BS25 beton sınıfındaki bina modellerinin ÇDÖO yumuşak kata sahip binalarda %0.12 ile %1.48 arasında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.53 ve Y yönü için %0.49 olduğu, referans bina modellerinde ise %0.13 ile %1.60 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin

X yönü için %0.55 ve Y yönü için %0.50 olduğu tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.10'daki tabloda görülmektedir. 7 katlı BS16 beton sınıfındaki yumuşak kata sahip binalarda %0.22 ile %0.82 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.37, Y yönü için %0.40 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde ÇDÖO değerlerinin %0.22 ile %0.94 arasında olduğu, ortalamalarının depremin X yönü için %0.38, Y yönü içinde %0.41 olduğu tespit edilmiştir. Benzer şartlardaki 7 katlı BS25 beton sınıfındaki bina modellerinin ÇDÖO yumuşak kata sahip binalarda %0.22 ile %0.85 arasında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.37 ve Y yönü için %0.38 olduğu, referans bina modellerinde ise %0.22 ile %0.92 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.38 ve Y yönü için %0.39 olduğu tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.16'daki tabloda verilmiştir.

ABYYHY-1998'e göre ve A zemin grubu için elde edilen ÇDÖO istatistiki bilgileri Tablo 5.4'de maksimum, minimum, maksimum ortalama ve maksimum varyasyon katsayıları için verilmiştir. Çatı katı deplasman talebi olarak 4 katlı binaların taleplerinin yüksek olduğu ve yumuşak kat etkisinin 2 katlı bina modellerinde daha etkin olduğu gözlenmektedir.

Tablo 5.4: A Grubu Deprem İvme Kaydı, ABYYHY-1998 ve BS16-BS25 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistiki Bilgileri

A Grubu-BS16-BS25 1998 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.13	0.15	0.16	0.19	0.24	0.24
Maksimum	1.11	1.44	1.60	1.53	0.94	0.88
Maks. Ortalama	0.39	0.48	0.55	0.54	0.41	0.40
Standart Sapma	0.36	0.49	0.54	0.50	0.27	0.24
Vary. Kats.	0.93	1.02	0.98	0.92	0.65	0.61

Analizler sonucunda Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları (ÇDÖO) incelendiğinde, özellikle Northr-Pul194 deprem ivme kaydı için 2, 4 ve 7 katlı bina modellerinde diğer deprem kayıtlarından çok daha yüksek değerler elde edilmiştir. Northr-Pul194 deprem ivme kaydının kısa sürede en yüksek ivme değerine ulaşmasına bağlı olarak binaları en çok zorlayan deprem ivme kaydı olduğu söylenebilir. Tüm binalar içinde depremin etkilediği özellikle yumuşak katlı binaların Y yönünde çok düşük ÇDÖO olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca, genel olarak beton dayanımı arttıkça çatı katı deplasman taleplerinde çok az azalma olduğu tespit edilmiştir.

ABYYHY-1975'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans binaların (Meral, 2013) deprem ivmeleri altında yapılan doğrusal elastik olmayan zaman tanım alanında analizlerden elde edilen Görelî Kat Ötelenme Oranları (GKÖÖ) sırasıyla EK A.5, EK A.11 ve EK A.17'de verilmiştir. ABYBHY-1998'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzenli referans bina modellerinin Görelî Kat Ötelenme Oranları (GKÖÖ) değerleri EK A.6, EK A.12 ve EK A.18'de verilmiştir.

ABYYHY-1975'e göre 2 katlı BS10 beton sınıfındaki bina modellerinin, Görelî Kat Ötelenme Oranları (GKÖÖ), yumuşak kata sahip binalarda %0.27 ile %4.91 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %1.16 ve Y yönü için %1.34 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde GKÖÖ değerlerinin %0.18 ile %3.90 arasında değiştiği ortalamalarının depremin X yönü için %1.09 ve Y yönü için %0.76 olduğu tespit edilmiştir. Aynı yönetmelik şartlarında 2 katlı BS16 beton sınıfındaki bina modellerinin GKÖÖ yumuşak kata sahip binalarda %0.24 ile %3.96 arasında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %1.14 ve Y yönü için %1.12 olduğu, referans bina modellerinde ise %0.17 ile %3.55 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.99 ve Y yönü için %0.69 olduğu tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.5'deki tabloda gösterilmektedir. 4 katlı BS10 beton sınıfındaki bina modellerinin GKÖÖ yumuşak kata sahip binalarda %0.36 ile %2.86 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.99 ve Y yönü için %0.98 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde GKÖÖ değerlerinin %0.32 ile %2.52 arasında değiştiği ortalamalarının depremin X yönü için %0.87 ve Y yönü için %0.82 olduğu tespit edilmiştir. Benzer şartlardaki 4 katlı BS16 beton sınıfındaki bina modellerinin GKÖÖ yumuşak kata sahip binalarda %0.32 ile %4.10 arasında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %1.19 ve Y yönü için %0.91 olduğu, referans bina modellerinde ise %0.27 ile %2.35 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.83 ve Y yönü için %0.77 olduğu tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.11'deki tabloda gösterilmektedir. 7 katlı BS10 beton sınıfındaki bina modellerinin GKÖÖ yumuşak kata sahip binalarda %0.30 ile %1.78 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.93 ve Y yönü için %0.89 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde GKÖÖ değerlerinin %0.32 ile %1.74 arasında değiştiği ortalamalarının depremin X yönü için %0.88 ve Y yönü için %0.84 olduğu tespit edilmiştir. 7 katlı BS16 beton sınıfındaki bina modellerinin GKÖÖ yumuşak kata sahip binalarda %0.29 ile %1.71 arasında değiştiği,

ortalamalarının depremin X yönü için %0.85 ve Y yönü için %0.80 olduğu, referans bina modellerinde ise %0.30 ile %1.70 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.82 ve Y yönü için %0.77 olduğu tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.17'deki tabloda gösterilmektedir.

ABYYHY-1975'e göre ve A zemin grubu için elde edilen GKÖO istatistik bilgileri Tablo 5.5'de maksimum, minimum, maksimum ortalama ve maksimum varyasyon katsayıları için verilmiştir. Maksimum GKÖO değerleri en yüksek olan binaların 2 katlılar olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, genel olarak karşılaştırılan yumuşak katlı binaların referans binalardan daha fazla GKÖO değerleri aldığı tabloda gösterilmektedir. Yumuşak kat davranışının en fazla 2 ve 4 katlı binalarda etkin olduğu göze çarpmaktadır.

Tablo 5.5: A Grubu Deprem İvme Kaydı, ABYYHY-1975 ve BS10-BS16 için Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri

A Grubu-BS10-BS16 1975 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.18	0.27	0.34	0.32	0.32	0.33
Maksimum	3.90	4.91	2.52	4.10	1.74	1.78
Maks. Ortalama	1.09	1.34	0.87	1.19	0.88	0.93
Standart Sapma	1.43	1.79	0.83	1.46	0.50	0.52
Vary. Kats.	1.31	1.34	0.95	1.23	0.56	0.56

ABYYHY-1998'e göre hazırlanan binalarda GKÖO 2 katlı BS16 beton sınıfındaki yumuşak kata sahip binalarda %0.17 ile %1.72 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.54, Y yönü için %0.58 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde GKÖO değerlerinin %0.11 ile %1.31 arasında olduğu, ortalamalarının depremin X yönü için %0.41, Y yönü içinde %0.46 olduğu tespit edilmiştir. Aynı yönetmelik şartlarında 2 katlı BS25 beton sınıfındaki bina modellerinin GKÖO yumuşak kata sahip binalarda %0.13 ile %1.52 arasında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.49 ve Y yönü için %0.52 olduğu, referans bina modellerinde ise %0.09 ile %1.21 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.36 ve Y yönü için %0.43 olduğu tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.6'daki tabloda gösterilmektedir. 4 katlı BS16 beton sınıfındaki yumuşak kata sahip binalarda %0.16 ile %2.92 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.90, Y yönü için %0.88 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde GKÖO değerlerinin %0.15 ile %2.89 arasında olduğu, ortalamalarının depremin X yönü için %0.90, Y yönü içinde %0.87 olduğu tespit

edilmiştir. Benzer şartlardaki 4 katlı BS25 beton sınıfındaki bina modellerinin GKÖO yumuşak kata sahip binalarda %0.15 ile %2.80 arasında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.89 ve Y yönü için %0.85 olduğu, referans bina modellerinde ise %0.16 ile %2.81 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.91 ve Y yönü için %0.84 olduğu tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.12'deki tabloda görülmektedir. 7 katlı BS16 beton sınıfındaki yumuşak kata sahip binalarda %0.30 ile %1.58 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.63, Y yönü için %0.61 olduğu; düzenli referans bina modelleri içinde GKÖO değerlerinin %0.30 ile %1.55 arasında olduğu, ortalamalarının depremin X yönü için %0.63, Y yönü için %0.63 olduğu tespit edilmiştir. Benzer şartlardaki 7 katlı BS25 beton sınıfındaki bina modellerinin GKÖO yumuşak kata sahip binalarda %0.30 ile %1.52 arasında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.62 ve Y yönü için %0.59 olduğu, referans bina modellerinde ise %0.31 ile %1.57 aralığında değiştiği, ortalamalarının depremin X yönü için %0.63 ve Y yönü için %0.60 olduğu tespit edilerek, her iki beton sınıfı için EK A.18'deki tabloda verilmiştir.

ABYYHY-1998'e göre ve A zemin grubu için elde edilen GKÖO istatistiki bilgileri Tablo 5.6'da maksimum, minimum, maksimum ortalama ve maksimum değerlerin varyasyon katsayıları için verilmiştir. En yüksek GKÖO ortalama ve maksimum değerlerine 4 katlı binalarda ulaşılmıştır. Yumuşak kat davranışı sadece 2 katlı binalarda etkili olup, göreceli kat deplasman taleplerini arttırmaktadır.

Tablo 5.6: A Grubu Deprem İvme Kaydı, ABYYHY-1998 ve BS16-BS25 için Modellerin Göreceli Kat Ötelenme Oranı İstatistiki Bilgileri

A Grubu-BS16-BS25 1998 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.14	0.18	0.22	0.26	0.31	0.29
Maksimum	1.31	1.72	2.81	2.69	1.57	1.58
Maks. Ortalama	0.46	0.58	0.91	0.91	0.63	0.63
Standart Sapma	0.43	0.58	0.97	0.90	0.48	0.48
Vary. Kats.	0.95	1.01	1.07	0.99	0.76	0.77

Binalarda deprem etkisinin sonuçlarından biri olan kat deplasmanlarının belirlenmesi önem teşkil etmektedir. Bu doğrultuda betonarme yapıların kat deplasman kapasiteleri içinde dikkat edilen en önemli parametrelerden biri göreceli kat ötelenmesidir. Analizler sonucunda genel olarak 2, 4 ve 7 katlı binaların en yüksek GKÖO değerlerine Northr-Pul194 deprem ivme kaydında ulaştığı görülmüştür. Bu

artış ortalamasının yükselmesine sebep olmuştur. Ayrıca, beton dayanımı arttıkça binaların GKÖÖ değerlerinde çok küçük azalmalar meydana geldiği tespit edilmiştir.

5.3 B Zemin Grubu Deprem İvme Kayıtları

Çalışmada kullanılan ve analizleri yapılan 2, 4 ve 7 katlı bina modellerine B zemin grubundan alınan deprem ivme kayıtlarının etkilmesi sonucu elde edilen Taban Kesme Kuvvetinin (TKK) sismik ağırlık ile normalize edilmesiyle hesaplanan değerleri eklerdeki tablolarda verilmiştir.

ABYYHY-1975'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans binaların (Meral, 2013) sismik ağırlık ile normalize edilmiş TKK değerleri sırasıyla EK B.1, EK B.7 ve EK B.13'de verilmiştir. ABYBHY-1998'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzenli referans bina modellerinin sismik ağırlık ile normalize edilmiş TKK değerleri EK B.2, EK B.8 ve EK B.14'de verilmiştir.

ABYYHY-1975'e göre yumuşak katlı ve düzenli referans 2, 4 ve 7 kata sahip binaların TKK için minimum, maksimum, maksimum ortalama ve maksimum varyans katsayılarının değerleri Tablo 5.7'de verilmiştir. Modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların üzerinde B zemin grubu deprem ivme kaydı kullanılarak yapılan analizlerden elde edilen TKK değerlerine göre, her iki durum içinde en yüksek değerleri 2 katlı binaların aldığı ve aynı tabloda 7 katlı binalarında en düşük değerleri aldığı Tablo 5.7'de görülmektedir. Yumuşak kat etkisi nedeniyle TKK oranlarında azalma olduğu, bu etkilenmenin 4 ve 7 katlı binalarda oldukça sınırlı iken 2 katlı binalarda %20'ye yakın olduğu gözlenmiştir.

Tablo 5.7: B Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Taban Kesme Oranı İstatistik Bilgileri

B Grubu-BS10-BS16 1975 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.37	0.36	0.28	0.24	0.16	0.16
Maksimum	0.69	0.47	0.32	0.28	0.19	0.19
Maks. Ortalama	0.54	0.44	0.29	0.26	0.18	0.17
Standart Sapma	0.09	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01
Vary. Kats.	0.16	0.08	0.05	0.05	0.06	0.06

ABYYHY-1998'e göre modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların üzerinde B zemin grubu deprem ivme kaydı kullanılarak yapılan analizlerden elde edilen TTK göre her iki durum içinde en yüksek ortalama ve maksimum değerleri 2 katlı binaların aldığı ve 7 katlı binalarında en düşük TTK değerlerini aldığı Tablo 5.8'de görülmektedir. Ortalamalara bakılarak yapılan değerlendirmede yumuşak kat etkisinin 1998 Yönetmeliği binalarında, 1975 Yönetmeliği binalarına oranla oldukça sınırlı olduğu açıktır. Bu durum güçlü taşıyıcı sisteme sahip binalarda duvar katkısının sınırlı etkiye sahip olması ile açıklanabilir.

Tablo 5.8: B Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Taban Kesme Oranı İstatistik Bilgileri

B Grubu-BS16-BS25 1998 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.29	0.29	0.33	0.33	0.27	0.26
Maksimum	0.90	0.83	0.48	0.45	0.35	0.32
Maks. Ortalama	0.64	0.61	0.42	0.40	0.32	0.30
Standart Sapma	0.18	0.15	0.05	0.04	0.02	0.02
Vary. Kats.	0.28	0.25	0.12	0.10	0.07	0.06

ABYYHY-1975'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans binaların (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları (ÇDÖO) sırasıyla EK B.3, EK B.9 ve EK B.15'de verilmiştir. ABYYHY-1998'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzenli referans bina modellerinin ÇDÖO değerleri EK B.4, EK B.10 ve EK B.16'da verilmiştir.

ABYYHY-1975'e göre yumuşak katlı ve düzenli referans 2, 4 ve 7 kata sahip binaların ÇDÖO için minimum, maksimum, maksimum ortalama ve maksimum varyans katsayılarının değerleri Tablo 5.9'da verilmiştir. B zemin grubu deprem ivme kaydı kullanılarak yapılan analizlerden elde edilen ÇDÖO değerlerine göre, yumuşak kat davranışının sınırlı olarak 2 ve 4 katlı binalar üzerinde etkili olduğu, 7 katlı binaların bu durumdan etkilenmediği gözlenmiştir.

Tablo 5.9: B Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri

B Grubu-BS10-BS16 1975 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.15	0.17	0.31	0.40	0.27	0.27
Maksimum	1.05	0.96	1.00	1.67	0.96	0.97
Maks. Ortalama	0.38	0.44	0.62	0.71	0.56	0.56
Standart Sapma	0.26	0.22	0.25	0.39	0.21	0.21
Vary. Kats.	0.68	0.51	0.40	0.55	0.38	0.38

ABYYHY-1998'e göre modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların üzerinde yapılan analizlerden elde edilen ÇDÖÖ göre, 2 katlı binaların ÇDÖÖ değişkenliğinin fazla olduğu Tablo 5.10'da görülmektedir. Ayrıca tablo üzerinde, 4 ve 7 katlı binaların çatı katı deplasman taleplerinin 2 katlı binalara göre daha yüksek olduğu, ancak yumuşak kat davranışının sınırlı olarak sadece 2 katlı binalarda etkin olduğu görülmektedir.

Tablo 5.10: B Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri

B Grubu-BS16-BS25 1998 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.09	0.14	0.25	0.26	0.25	0.25
Maksimum	0.83	0.88	0.84	0.83	0.73	0.71
Maks. Ortalama	0.28	0.34	0.49	0.50	0.49	0.47
Standart Sapma	0.22	0.22	0.20	0.20	0.16	0.15
Vary. Kats.	0.77	0.64	0.40	0.39	0.34	0.32

ABYYHY-1975'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans binaların (Meral, 2013) Görelî Kat Ötelenme Oranları (GKÖÖ) sırasıyla EK B.5, EK B.11 ve EK B.17'de verilmiştir. ABYBHY-1998'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzenli referans bina modellerinin GKÖÖ değerleri EK B.6, EK B.12 ve EK B.18'de verilmiştir.

1975 Yönetmeliğine göre yumuşak katlı ve düzenli referans 2, 4 ve 7 kata sahip binaların GKÖÖ için minimum, maksimum, maksimum ortalama ve maksimum varyans katsayılarının değerleri Tablo 5.11'de verilmiştir. B zemin grubundan alınan deprem ivme kayıtları kullanılarak yapılan analizlerinden elde edilen GKÖÖ incelendiğinde, 4 katlı binaların maksimum ve maksimum ortalama GKÖÖ değerlerinin diğer 2 ve 7 katlı binalardan yüksek olduğu görülmüştür. Görelî kat ötelenme oranları dikkate alındığında karşılaştırılan 2 ve 4 katlı binalar da yumuşak

kat etkisi daha belirgin olarak tespit edilerek, 7 katlı binalarda ise bu etkinin oldukça sınırlı kaldığı tablodan görülmektedir.

Tablo 5.11: B Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri

B Grubu-BS10-BS16 1975 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.18	0.22	0.44	0.64	0.41	0.44
Maksimum	1.86	1.54	1.99	3.78	1.56	1.76
Maks. Ortalama	0.58	0.77	1.07	1.28	0.92	0.94
Standart Sapma	0.48	0.36	0.49	0.92	0.31	0.40
Vary. Kats.	0.84	0.47	0.46	0.72	0.34	0.42

1998 Yönetmeliğine göre modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların üzerinde yapılan analizlerden elde edilen GKÖÖ göre, 2 katlı binaların GKÖÖ ortalamalarının en düşük olduğu Tablo 5.12'de görülmektedir. Ayrıca tablo üzerinde, 4 ve 7 katlı binaların GKÖÖ maksimum ve maksimum ortalama değerlerinin 2 katlı binalardan daha yüksek olduğu görülmektedir. 4 katlı binalarda yumuşak kat düzensizliği sonucu daha yüksek GKÖÖ değerleri elde edilmiştir. Yumuşak kat etkisinin 2 ve 4 katlı binalarda etkin olduğu tespit edilerek, 7 katlı binalarda yumuşak kat etkisinin bir değişime neden olmadığı görülmüştür.

Tablo 5.12: B Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri

B Grubu-BS16-BS25 1998 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.10	0.16	0.35	0.42	0.35	0.37
Maksimum	0.97	1.10	1.40	1.48	1.31	1.39
Maks. Ortalama	0.34	0.43	0.78	0.86	0.83	0.83
Standart Sapma	0.26	0.28	0.35	0.37	0.31	0.30
Vary. Kats.	0.76	0.65	0.45	0.43	0.37	0.36

Görelî Kat Ötelenmesi Oranları incelendiğinde 1975 Yönetmeliğine göre tasarım ve analizi yapılan yumuşak katlı ve düzenli referans binaların sonuçlarından elde edilen değerler 1998 yönetmeliğine göre daha yüksektir. Her iki yönetmelik durumuna göre yumuşak kat düzensizliğinden 2 ve 4 katlı binaların etkilendiği, 7 katlı binalarda herhangi bir değişikliğin olmadığı tespit edilmiştir.

5.4 C Zemin Grubu Deprem İvme Kayıtları

Çalışmada kullanılan ve analizleri yapılan 2, 4 ve 7 katlı bina modellerine C zemin grubundan alınan deprem ivme kayıtlarının etkilmesi sonucuyla elde edilen Taban Kesme Kuvvetinin (TKK) sismik ağırlık ile normalize edilmesiyle hesaplanan değerleri eklerdeki tablolarda verilmiştir.

Hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans binaların (Meral, 2013) ABYYHY-1975'e göre, sismik ağırlık ile normalize edilmiş TKK değerleri sırasıyla EK C.1, EK C.7 ve EK C.13'de verilmiştir. ABYBHY-1998'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzenli referans bina modellerinin sismik ağırlık ile normalize edilmiş TKK değerleri EK C.2, EK C.8 ve EK C.14'de verilmiştir.

ABYYHY-1975'e göre yumuşak katlı ve düzenli referans 2, 4 ve 7 kata sahip binaların TKK için minimum, maksimum, maksimum ortalama ve maksimum varyans katsayılarının değerleri Tablo 5.13'te verilmiştir. Modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların üzerinde C zemin grubu deprem ivme kaydı kullanılarak yapılan analizlerden elde edilen TKK değerlerine göre, her iki durumda en yüksek değerleri 2 katlı binaların aldığı ve aynı tabloda 7 katlı binalarında en düşük değerleri aldığı görülmektedir. Yumuşak kat düzensizliğinin en fazla 2 ve 4 katlı binalarda etkili olduğu, 7 katlı binalarda belirgin bir etkisi olmadığı görülmüştür.

Tablo 5.13: C Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Taban Kesme Oranı İstatistiki Bilgileri

C Grubu-BS10-BS16 1975 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.19	0.23	0.24	0.22	0.16	0.16
Maksimum	0.69	0.47	0.31	0.28	0.21	0.21
Maks. Ortalama	0.49	0.40	0.29	0.25	0.18	0.18
Standart Sapma	0.13	0.07	0.02	0.02	0.01	0.02
Vary. Kats.	0.27	0.18	0.07	0.07	0.08	0.10

ABYYHY-1998'e göre modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların üzerinde C zemin grubu deprem ivme kaydı kullanılarak yapılan analizlerden elde edilen TKK'ne göre düşük katlı bina dayanımlarının daha yüksek olduğu Tablo 5.14'de görülmektedir. 2, 4 ve 7 katlı binaların her biri için yumuşak kat düzensizliğinin az da olsa sınırlı bir etkisi olduğu tablodan görülmektedir.

ABYYHY-1975'e göre, 2 ve 4 katlı binalar kıyaslandığında yumuşak kat düzensizliği etkisinin sınırlı kaldığı görülmüştür.

Tablo 5.14: C Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Taban Kesme Oranı İstatistik Bilgileri

C Grubu-BS16-BS25 1998 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.31	0.26	0.32	0.34	0.23	0.22
Maksimum	0.87	0.80	0.49	0.46	0.35	0.34
Maks. Ortalama	0.60	0.57	0.42	0.40	0.31	0.30
Standart Sapma	0.19	0.16	0.06	0.04	0.03	0.03
Vary. Kats.	0.31	0.27	0.15	0.11	0.11	0.10

ABYYHY-1975'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans binaların (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları (ÇDÖO) sırasıyla EK C.3, EK C.9 ve EK C.15'de verilmiştir. ABYBHY-1998'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzenli referans bina modellerinin ÇDÖO değerleri EK C.4, EK C.10 ve EK C.16'da verilmiştir.

ABYYHY-1975'e göre yumuşak katlı ve düzenli referans 2, 4 ve 7 kata sahip binaların ÇDÖO için minimum, maksimum, maksimum ortalama ve maksimum varyans katsayılarının değerleri Tablo 5.15'de verilmiştir. Modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların üzerinde C zemin grubu deprem ivme kaydı kullanılarak yapılan analizlerden elde edilen çatı katı deplasman talepleri değerlendirildiğinde, 4 ve 7 katlı binalarda benzer talepler olup 2 katlı binalarda oluşan taleplere göre daha yüksek değerlerde olduğu tabloda verilmektedir. Yumuşak kata sahip 2 katlı bina modellerinin maksimum ÇDÖO ortalama değerlerinin düzenli referans bina modellerinden yüksek olduğu, 4 ve 7 katlı modellerde ise benzer olduğu tespit edilmiştir. Özellikle yumuşak kat düzensizliğinin 2 katlı binalarda etkisinin daha fazla olduğu, 4 ve 7 katlı binalarda ise bir değişime sebep olmadığı görülmektedir.

Tablo 5.15: C Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistik Bilgileri

C Grubu-BS10-BS16 1975 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.07	0.11	0.22	0.26	0.23	0.24
Maksimum	1.35	1.61	1.63	1.56	1.29	1.26
Maks. Ortalama	0.37	0.47	0.57	0.57	0.56	0.56
Standart Sapma	0.35	0.42	0.40	0.37	0.32	0.32
Vary. Kats.	0.96	0.90	0.70	0.65	0.57	0.57

ABYYHY-1998'e göre modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların üzerinde yapılan analizlerden elde edilen ÇDÖÖ'larına göre, 2 katlı binaların ÇDÖÖ değişkenliğinin fazla olduğu Tablo 5.16'da görülmektedir. Ayrıca tablo üzerinde, 4 katlı binaların ÇDÖÖ ortalamalarının 2 ve 7 katlı binalardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Yumuşak kata sahip 2 ve 4 katlı bina modellerinin maksimum ÇDÖÖ ortalama değerlerinin düzenli referans bina modellerinden yüksek olduğu, 7 katlı modellerde ise değişmediği görülmüştür. Ayrıca, 7 katlı modellerin maksimum çatı deplasmanı değerlerinin 2 ve 4 katlı modellerden düşük değerlerde kaldığı görülmüştür. 2 katlı binalarda yumuşak kat düzensizliği etkisinin daha çok olduğu, 4 katlı binalarda oldukça sınırlı kaldığı ve 7 katlı binalarda ise belirgin bir etkisi olmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 5.16: C Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistik Bilgileri

C Grubu-BS16-BS25 1998 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.07	0.06	0.18	0.19	0.16	0.16
Maksimum	0.84	1.00	0.88	0.89	0.82	0.82
Maks. Ortalama	0.26	0.31	0.41	0.42	0.38	0.38
Standart Sapma	0.21	0.25	0.20	0.20	0.18	0.18
Vary. Kats.	0.81	0.79	0.49	0.48	0.47	0.46

ABYYHY-1975'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans binaların (Meral, 2013) Görel Kat Ötelenme Oranları (GKÖÖ) sırasıyla EK C.5, EK C.11 ve EK C.17'de verilmiştir. ABYBHY-1998'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzenli referans bina modellerinin GKÖÖ değerleri EK C.6, EK C.12 ve EK C.18'de verilmiştir.

1975 Yönetmeliğine göre yumuşak katlı ve düzenli referans 2, 4 ve 7 kata sahip binaların GKÖÖ için minimum, maksimum, maksimum ortalama ve maksimum

varyans katsayılarının değerleri Tablo 5.17’de verilmiştir. Modellenen binaların C zemin grubundan alınan deprem ivme kayıtları kullanılarak yapılan analizlerinden elde edilen GKÖO incelendiğinde, 4 katlı binaların maksimum ortalama GKÖO değerlerinin diğer 2 ve 7 katlı binalardan yüksek olduğu görülmüştür. 2 katlı binaların da en düşük ortalama GKÖO değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Yumuşak kata sahip 2, 4 ve 7 katlı bina modellerinin maksimum GKÖO ortalama değerlerinin düzenli referans bina modellerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tabloya bakıldığında özellikle 2 ve 4 katlı binalarda yumuşak kat düzensizliği bulunan binaların daha yüksek görelî kat ötelenme oranı değeri aldıkları tespit edilmiştir.

Tablo 5.17: C Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1975’e göre BS10-BS16 için Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri

C Grubu-BS10-BS16 1975 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.08	0.14	0.31	0.40	0.38	0.39
Maksimum	2.47	2.98	2.79	2.87	1.89	2.00
Maks. Ortalama	0.57	0.79	0.95	1.09	0.91	0.92
Standart Sapma	0.66	0.80	0.71	0.69	0.49	0.51
Vary. Kats.	1.17	1.01	0.75	0.63	0.54	0.55

1998 Yönetmeliğine göre modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların üzerinde yapılan analizlerden elde edilen GKÖO göre, 2 katlı binaların GKÖO değışkenliğinin en fazla olduğu ve en düşük ortalama GKÖO değerlerini aldığı Tablo 5.18’de görülmektedir. Yumuşak kata sahip 2 ve 4 katlı bina modellerinin maksimum GKÖO ortalama değerlerinin düzenli referans bina modellerinden yüksek olduğu, 7 katlı modellerde ise değışmediği tespit edilmiştir. Zemin katında dolgu duvar bulunan referans bina modellerinde sınırlı olsa dolgu duvar etkisinden kaynaklanan rijitlik artışı nedeniyle daha az görelî kat ötelenmesi ortalama değerleri aldığı, yumuşak katlı yapıların 2 ve 4 katlı binalarda daha yüksek görelî kat ötelenmesi değerleri aldığı tespit edilmiştir. 7 katlı binalar kıyaslandığında ortalamalar arasında bir değışim olmadığı görülmüştür.

Tablo 5.18: C Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri

C Grubu-BS16-BS25 1998 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.08	0.07	0.23	0.25	0.21	0.22
Maksimum	1.03	1.28	1.72	1.56	1.30	1.28
Maks. Ortalama	0.31	0.39	0.66	0.70	0.64	0.64
Standart Sapma	0.26	0.32	0.49	0.38	0.31	0.30
Vary. Kats.	0.82	0.82	0.75	0.55	0.48	0.47

Görelî Kat Ötelenmesi Oranları incelendiğinde 1975 Yönetmeliğine göre tasarım ve analizi yapılan yumuşak katlı ve düzenli referans binaların sonuçlarından elde edilen değerler 1998 yönetmeliğine göre daha yüksektir. Ayrıca, elde edilen bulgulara göre 1975 ve 1998 Yönetmeliklerinin her ikisi için de 4 katlı binaların diğer 2 ve 7 katlı binalardan daha fazla GKÖO ortalama değerleri aldığı tespit edilmiştir. Hem 1975 hem de ABYYHY-1998'e göre, 2 ve 4 katlı binaların yumuşak kat düzensizliğinden daha etkilendiği ve deplasman taleplerinin arttığı gözlenmiştir.

5.5 D Zemin Grubu Deprem İvme Kayıtları

Çalışmada kullanılan ve analizleri yapılan 2, 4 ve 7 katlı bina modellerine D zemin grubundan alınan deprem ivme kayıtlarının etkililmesi sonucuyla elde edilen Taban Kesme Kuvvetinin (TKK) sismik ağırlık ile normalize edilmesiyle hesaplanan değerleri eklerdeki tablolarda verilmiştir. ABYYHY-1975'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans binaların (Meral, 2013) sismik ağırlık ile normalize edilmiş TKK değerleri sırasıyla EK D.1, EK D.7 ve EK D.13'de verilmiştir. ABYBHY-1998'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzenli referans bina modellerinin sismik ağırlık ile normalize edilmiş TKK değerleri EK D.2, EK D.8 ve EK D.14'de verilmiştir.

ABYYHY-1975'e göre yumuşak katlı ve düzenli referans 2, 4 ve 7 kata sahip binaların TKK için minimum, maksimum, maksimum ortalama ve maksimum varyans katsayılarının değerleri Tablo 5.19'da verilmiştir. Modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların üzerinde D zemin grubu deprem ivme kaydı kullanılarak yapılan analizlerden elde edilen TKK değerlerine göre, her iki durum içinde en yüksek değerleri 2 katlı binaların aldığı ve aynı tabloda 7 katlı binalarında en düşük değerleri aldığı görölmektedir. Yumuşak katlı bina modellerinden talep edilen TKK oranlarının ortalamalarının düzenli referans

modellerinden düşük olduğu görülmüştür. Yumuşak kat düzensizliğinin 2 ve 4 katlı binalarda TKK değerleri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. 7 katlı binalar kıyaslandığında bu etkinin çok sınırlı kaldığı görülmüştür.

Tablo 5.19: D Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Taban Kesme Oranı İstatistik Bilgileri

D Grubu-BS10-BS16 1975 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.29	0.33	0.246	0.23	0.17	0.16
Maksimum	0.56	0.44	0.49	0.27	0.19	0.18
Maks. Ortalama	0.46	0.40	0.28	0.25	0.18	0.17
Standart Sapma	0.09	0.04	0.05	0.01	0.00	0.01
Vary. Kats.	0.20	0.10	0.12	0.05	0.03	0.04

ABYYHY-1998'e göre modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların üzerinde D zemin grubu deprem ivme kaydı kullanılarak yapılan analizlerden elde edilen TKK göre her iki durum içinde maksimum ve maksimum ortalamalarında en yüksek değerleri 2 katlı binaların aldığı ve 7 katlı binalarında en düşük TKK değerlerini aldığı Tablo 5.20'de görülmektedir. Yumuşak kat etkisinin sadece 4 katlı binalarda sınırlı olarak hissedildiği, diğer binaların yok denecek kadar az etkilendiği tablodan açıkça görülmektedir.

Tablo 5.20: D Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Taban Kesme Oranı İstatistik Bilgileri

D Grubu-BS16-BS25 1998 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.23	0.24	0.33	0.33	0.30	0.29
Maksimum	0.67	0.64	0.47	0.45	0.33	0.32
Maks. Ortalama	0.49	0.49	0.40	0.38	0.31	0.31
Standart Sapma	0.16	0.15	0.05	0.04	0.01	0.01
Vary. Kats.	0.33	0.30	0.12	0.11	0.03	0.03

ABYYHY-1975'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans binaların (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları (ÇDÖO) sırasıyla EK D.3, EK D.9 ve EK D.15'de verilmiştir. ABYBHY-1998'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzenli referans bina modellerinin ÇDÖO değerleri EK D.4, EK D.10 ve EK D.16'da verilmiştir.

ABYYHY-1975'e göre yumuşak katlı ve düzenli referans 2, 4 ve 7 kata sahip binaların ÇDÖO için minimum, maksimum, maksimum ortalama ve maksimum varyans katsayılarının değerleri Tablo 5.21'de verilmiştir. Modellenen yumuşak kata

sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların üzerinde D zemin grubu deprem ivme kaydı kullanılarak yapılan analizlerden elde edilen ÇDÖÖ göre, iki farklı beton dayanımı için en yüksek maksimum değerleri 4 katlı binaların aldığı görülmüştür. Yumuşak kata sahip 2 ve 4 katlı bina modellerinin maksimum ÇDÖÖ ortalama değerlerinin düzenli referans bina modellerinden yüksek olduğu, 7 katlı modellerde ise ortalamanın az da olsa düşük kaldığı tespit edilmiştir. Yumuşak kat düzensizliğinin 2 ve 4 katlı binalarda üzerinde 7 katlı binalara göre çok daha fazla etkili olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5.21: D Grubu Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistik Bilgileri

D Grubu-BS10-BS16 1975 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.11	0.16	0.33	0.32	0.32	0.32
Maksimum	0.40	0.60	1.27	1.51	1.16	1.12
Maks. Ortalama	0.24	0.33	0.57	0.63	0.58	0.57
Standart Sapma	0.10	0.16	0.36	0.45	0.31	0.30
Vary. Kats.	0.41	0.48	0.63	0.72	0.54	0.52

ABYYHY-1998'e göre modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların üzerinde yapılan analizlerden elde edilen ÇDÖÖ'na göre, yumuşak kat davranışının 2, 4 ve 7 katlı binalar üzerinde yok denecek kadar az olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 5.22: D Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistik Bilgileri

D Grubu-BS16-BS25 1998 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.07	0.09	0.16	0.17	0.24	0.24
Maksimum	0.25	0.29	0.79	0.79	0.87	0.90
Maks. Ortalama	0.16	0.19	0.38	0.39	0.40	0.41
Standart Sapma	0.07	0.07	0.21	0.21	0.24	0.25
Vary. Kats.	0.42	0.35	0.57	0.55	0.59	0.61

ABYYHY-1975'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans binaların (Meral, 2013) Görelî Kat Ötelenme Oranları (GKÖÖ) sırasıyla EK D.5, EK D.11 ve EK D.17'de verilmiştir. ABYBHY-1998'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzenli referans bina modellerinin GKÖÖ değerleri EK D.6, EK D.12 ve EK D.18'de verilmiştir.

1975 Yönetmeliğine göre yumuşak katlı ve düzenli referans 2, 4 ve 7 kata sahip binaların GKÖO için minimum, maksimum, maksimum ortalama ve maksimum varyans katsayılarının değerleri Tablo 5.23'te verilmiştir. Modellenen binaların D zemin grubundan alınan deprem ivme kayıtları kullanılarak yapılan analizlerinden elde edilen GKÖO incelendiğinde, 4 katlı binaların maksimum ve maksimum ortalama GKÖO değerlerinin diğer 2 ve 7 katlı binalardan yüksek olduğu görülmüştür. 2 katlı binaların da en düşük GKÖO değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Yumuşak kata sahip 2, 4 ve 7 katlı bina modellerinin maksimum GKÖO ortalama değerlerinin düzenli referans bina modellerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5.23: D Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri

D Grubu-BS10-BS16 1975 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.13	0.22	0.50	0.53	0.53	0.61
Maksimum	0.51	1.06	2.39	2.97	1.79	1.75
Maks. Ortalama	0.30	0.52	0.97	1.17	0.94	0.99
Standart Sapma	0.13	0.30	0.72	0.92	0.47	0.44
Vary. Kats.	0.44	0.58	0.75	0.79	0.50	0.45

1998 Yönetmeliğine göre modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların üzerinde yapılan analizlerden elde edilen GKÖO göre, 2 katlı binaların GKÖO değişkenliğinin en fazla olduğu Tablo 5.24'te gösterilmiştir. Tabloda 7 katlı binaların GKÖO maksimum ve maksimum ortalama değerlerinin 2 ve 4 katlı binalardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Yumuşak kata sahip 2, 4 ve 7 katlı bina modellerinin maksimum GKÖO ortalama değerlerinin düzenli referans bina modellerinden yüksek olduğu tabloda gösterilmiştir.

Tablo 5.24: D Grubu İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri

D Grubu-BS16-BS25 1998 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.07	0.11	0.22	0.23	0.39	0.39
Maksimum	0.27	0.37	1.35	1.44	1.58	1.67
Maks. Ortalama	0.18	0.23	0.60	0.65	0.72	0.75
Standart Sapma	0.07	0.09	0.39	0.42	0.44	0.47
Vary. Kats.	0.40	0.37	0.66	0.64	0.61	0.63

Görelî Kat Ötelenmesi Oranları incelendiğinde 1975 Yönetmeliğine göre tasarım ve analizi yapılan yumuşak katlı ve düzenli referans binaların sonuçlarından elde edilen değerler 1998 yönetmeliğine göre daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

5.6 İleri Yönlenmeli (FD) Deprem İvme Kayıtları

Çalışmada kullanılan ve analizleri yapılan 2, 4 ve 7 katlı bina modellerine ileri yönlenmeli (Forward Directivity, FD) deprem ivme kayıtlarının etkilmesi sonucuyla elde edilen Taban Kesme Kuvvetinin (TKK) sismik ağırlık ile normalize edilmesiyle hesaplanan değerleri eklerdeki tablolarda verilmiştir. ABYYHY-1975'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans binaların (Meral, 2013) sismik ağırlık ile normalize edilmiş TKK değerleri sırasıyla EK F.1, EK F.7 ve EK F.13'de verilmiştir. ABYBHY-1998'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzenli referans bina modellerinin sismik ağırlık ile normalize edilmiş TKK değerleri EK F.2, EK F.8 ve EK F.14'de verilmiştir.

ABYYHY-1975'e göre yumuşak katlı ve düzenli referans 2, 4 ve 7 kata sahip binaların TKK için minimum, maksimum, maksimum ortalama ve maksimum varyans katsayılarının değerleri Tablo 5.25'te verilmiştir. Modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların ileri yönlenmeli deprem ivme kayıtları kullanılarak yapılan analizlerinden elde edilen TKK göre, her iki durum içinde en yüksek maksimum ve maksimum ortalama değerlerini 2 katlı binaların aldığı ve aynı tabloda 7 katlı binalarında en düşük ortalama değerlerini aldığı görülmektedir. 2 ve 4 katlı bina modellerinde yumuşak katlı binaların düzenli referans binalardan daha düşük TKK oranı ortalama değerleri aldığı, ama 7 katlı bina modellerinin yumuşak kat davranışından etkilenmediği tabloda görülmektedir.

Tablo 5.25: İleri Yönlenmeli Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Taban Kesme Oranı İstatistikî Bilgileri

FDGrubu BS10-BS16 1975 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.31	0.33	0.27	0.22	0.14	0.13
Maksimum	1.40	0.48	0.53	0.29	0.22	0.36
Maks. Ortalama	0.55	0.44	0.33	0.27	0.19	0.19
Standart Sapma	0.26	0.04	0.08	0.02	0.02	0.06
Vary. Kats.	0.44	0.10	0.25	0.08	0.12	0.29

ABYYHY-1998'e göre modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların üzerinde ileri yönlenmeli deprem ivme kayıtları kullanılarak yapılan analizlerinden elde edilen TKK göre her iki durum içinde en yüksek değerleri 2 katlı binaların aldığı ve 7 katlı binalarında en düşük TKK değerlerini aldığı Tablo 5.26'da gösterilmiştir. Yumuşak kata sahip 2 ve 4 katlı bina modellerinin TKK oranı ortalama değerleri düzenli referans modellerin altında olmakla birlikte, 7 katlı YK ve Ref bina modellerinin analiz sonuçlarında elde edilen TKK oranları ortalama değeri neredeyse birbirine çok yakındır.

Tablo 5.26: İleri Yönlenmeli Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Taban Kesme Oranı İstatistik Bilgileri

FD Grubu BS16-BS25 1998 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.39	0.35	0.32	0.35	0.25	0.26
Maksimum	0.87	0.80	0.51	0.48	0.37	0.37
Maks. Ortalama	0.68	0.63	0.43	0.42	0.32	0.32
Standart Sapma	0.17	0.14	0.06	0.05	0.04	0.03
Vary. Kats.	0.24	0.23	0.14	0.11	0.12	0.10

ABYYHY-1975'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı (YK) ve düzensizlik bulunmayan referans (Ref.D) binaların (Meral, 2013) Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları (ÇDÖÖ) sırasıyla EK F.3, EK F.9 ve EK F.15'de verilmiştir. ABYBHY-1998'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzenli referans bina modellerinin ÇDÖÖ değerleri EK F.4, EK F.10 ve EK F.16'da verilmiştir.

ABYYHY-1975'e göre yumuşak katlı ve düzenli referans 2, 4 ve 7 kata sahip binaların ÇDÖÖ için minimum, maksimum, maksimum ortalama ve maksimum varyans katsayılarının değerleri Tablo 5.27'de verilmiştir. Modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların ileri yönlenmeli (FD) deprem ivme kayıtları kullanılarak yapılan analizlerinden elde edilen ÇDÖÖ göre, her iki durum içinde en yüksek maksimum ve ortalama değerleri 4 katlı binaların aldığı tespit edilmiştir. Yumuşak kat düzensizliğine sahip 2 ve 4 katlı binalarda çatı katı deplasman talebinin arttığı ve 7 katlı binalarda değişmediği tespit edilmiştir.

Tablo 5.27: İleri Yönlenmeli Deprem İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistik Bilgileri

FD Grubu BS10-BS16 1975 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.09	0.17	0.24	0.26	0.21	0.22
Maksimum	1.53	2.00	2.06	2.21	2.05	1.95
Maks. Ortalama	0.52	0.74	1.02	1.15	0.93	0.93
Standart Sapma	0.44	0.57	0.59	0.61	0.49	0.48
Vary. Kats.	0.84	0.77	0.57	0.53	0.53	0.52

ABYYHY-1998'e göre modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların üzerinde yapılan analizlerden elde edilen ÇDÖÖ göre, 4 katlı binaların ÇDÖÖ değişkenliğinin fazla olduğu Tablo 5.28'de gösterilmektedir. En düşük ortalama ÇDÖÖ değerlerini 2 katlı bina modelleri aldığı aynı tabloda gösterilmiştir. Yumuşak kata sahip 2 ve 7 katlı bina modellerinin ÇDÖÖ oranı ortalama değerleri düzenli referans modellerinden yüksek olmakla birlikte, 4 katlı yumuşak katlı ve referans bina modellerinin analiz sonuçlarında elde edilen ÇDÖÖ oranları ortalama değerinden yumuşak katlı modeller daha düşük ÇDÖÖ ortalamasına sahiptir.

Tablo 5.28: İleri Yönlenmeli İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı İstatistik Bilgileri

FD Grubu BS16-BS25 1998 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.06	0.13	0.24	0.00	0.19	0.20
Maksimum	0.71	1.01	1.36	1.45	1.29	1.33
Maks. Ortalama	0.30	0.38	0.74	0.72	0.68	0.69
Standart Sapma	0.18	0.23	0.42	0.48	0.36	0.37
Vary. Kats.	0.59	0.62	0.57	0.66	0.54	0.54

ABYYHY-1975'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans binaların (Meral, 2013) Görelî Kat Ötelenme Oranları (GKÖÖ) sırasıyla EK F.5, EK F.11 ve EK F.17'de verilmiştir. ABYBHY-1998'e göre hazırlanan 2, 4 ve 7 katlı yumuşak katlı ve düzenli referans bina modellerinin GKÖÖ değerleri EK F.6, EK F.12 ve EK F.18'de verilmiştir.

1975 Yönetmeliğine göre yumuşak katlı ve düzenli referans 2, 4 ve 7 kata sahip binaların GKÖÖ için minimum, maksimum, maksimum ortalama ve maksimum varyans katsayılarının değerleri Tablo 5.29'da verilmiştir. Çalışma kapsamında kullanılan model binaların ileri yönlenmeli deprem ivme kayıtları kullanılarak

yapılan analizlerinden elde edilen GKÖO incelendiğinde, 4 katlı binaların maksimum ve maksimum ortalama GKÖO değerlerinin diğer 2 ve 7 katlı binalardan yüksek olduğu görülmüştür. 2 katlı binaların da en düşük GKÖO değerlerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Yumuşak katlı 2, 4 ve 7 katlı bina modellerinin GKÖO ortalama değerlerinin düzenli referans modellerinden yüksek olduğu tespit edilen tabloda gösterilmiştir.

Tablo 5.29: İleri Yönlenmeli İvme Kaydı ve ABYYHY-1975'e göre BS10-BS16 için Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri

FD Grubu BS10-BS16 1975 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.15	0.23	0.36	0.35	0.32	0.37
Maksimum	2.83	3.76	5.89	6.33	3.70	3.69
Maks. Ortalama	0.87	1.33	2.11	2.56	1.67	1.74
Standart Sapma	0.87	1.12	1.59	1.67	0.96	0.98
Vary. Kats.	0.99	0.85	0.75	0.65	0.57	0.56

1998 Yönetmeliğine göre modellenen yumuşak kata sahip ve düzensizlik bulunmayan referans binaların üzerinde yapılan analizlerden elde edilen GKÖO göre, 4 katlı binaların GKÖO değişkenliğinin en fazla olduğu Tablo 5.30'da görülmektedir. Ayrıca tablo üzerinde, 4 ve 7 katlı binaların GKÖO maksimum ve maksimum ortalama değerlerinin 2 katlı binalardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Yumuşak katlı 2, 4 ve 7 katlı bina modellerinin GKÖO ortalama değerlerinin düzenli referans modellerinden yüksek olduğu tabloda gösterilmiştir.

Tablo 5.30: İleri Yönlenmeli İvme Kaydı ve ABYYHY-1998'e göre BS16-BS25 için Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranı İstatistikî Bilgileri

FD Grubu BS16-BS25 1998 Yönetmeliği	2 Katlı		4 Katlı		7 Katlı	
	Ref.D	YK	Ref.D	YK	Ref.D	YK
Minimum	0.11	0.15	0.34	0.33	0.31	0.31
Maksimum	0.85	1.23	2.46	2.69	2.66	2.78
Maks. Ortalama	0.36	0.47	1.26	1.43	1.29	1.33
Standart Sapma	0.22	0.29	0.77	0.81	0.78	0.81
Vary. Kats.	0.62	0.63	0.61	0.57	0.60	0.61

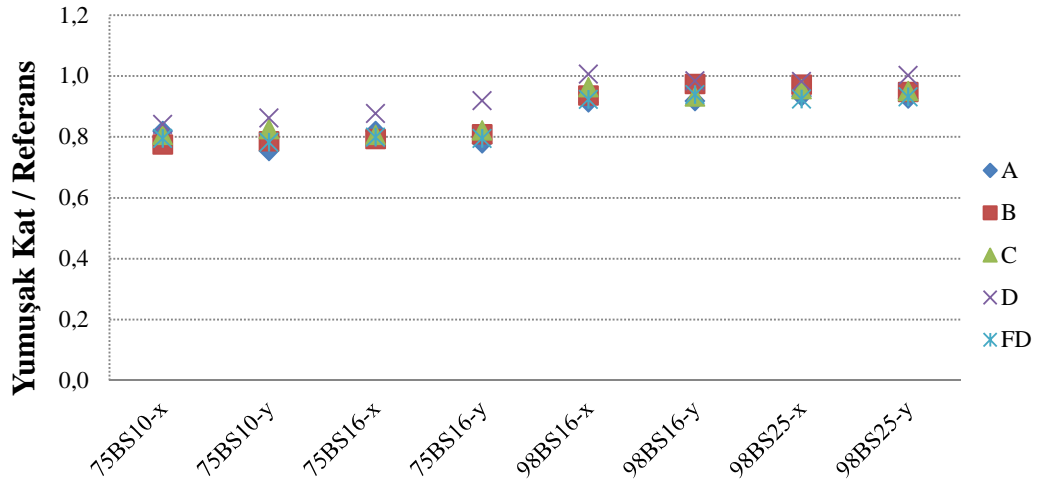
Görelî Kat Ötelenmesi Oranları incelendiğinde 1975 Yönetmeliğine göre tasarım ve analizi yapılan yumuşak katlı ve düzenli referans binaların sonuçlarından elde edilen değerler 1998 yönetmeliğine göre daha yüksektir. Ayrıca, elde edilen bulgulara göre 1975 ve 1998 Yönetmeliklerinin her ikisi için yumuşak kata sahip 4 katlı bina

modellerinden elde edilen GKÖO ortalamalarının maksimum değerlerinin diğer binalardan daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

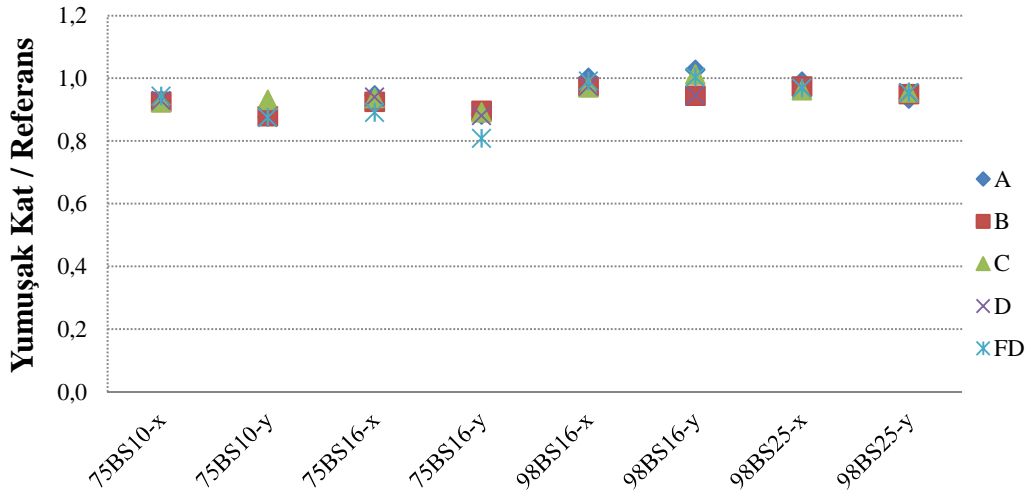
5.7 Araştırma Kapsamında Kullanılan Çeşitli Deprem İvme Setlerinin Bina Davranışı Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi

Bu tez kapsamında analizleri yapılan binalardan elde edilen bulgular, kullanılan çeşitli deprem ivme setlerine göre karşılaştırılarak bina davranışında etkili olduğu kabul edilen parametreler incelenmiş ve değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda Taban Kesme Kuvveti Oranı, Çatı Deplasmanı Oranı ve Maksimum Göreli Kat Ötelenme Oranı parametreleri dikkate alınarak, yumuşak kata sahip binaların referans bina modellerine göre (Meral, 2013) oransal değerleri elde edilerek grafiklerle gösterilmiştir.

Taban kesme dayanımı üzerinde yumuşak kat etkisini belirlemek için her yumuşak kata sahip ve referans bina analizlerinden elde edilen Taban Kesme Kuvveti Oranı değerleri normalize edilerek Şekil 5.1, Şekil 5.2 ve Şekil 5.3'te zemin grubu, ileri yönlenme etkisi ve yönetmelik şartları dikkate alınarak gösterilmiştir.

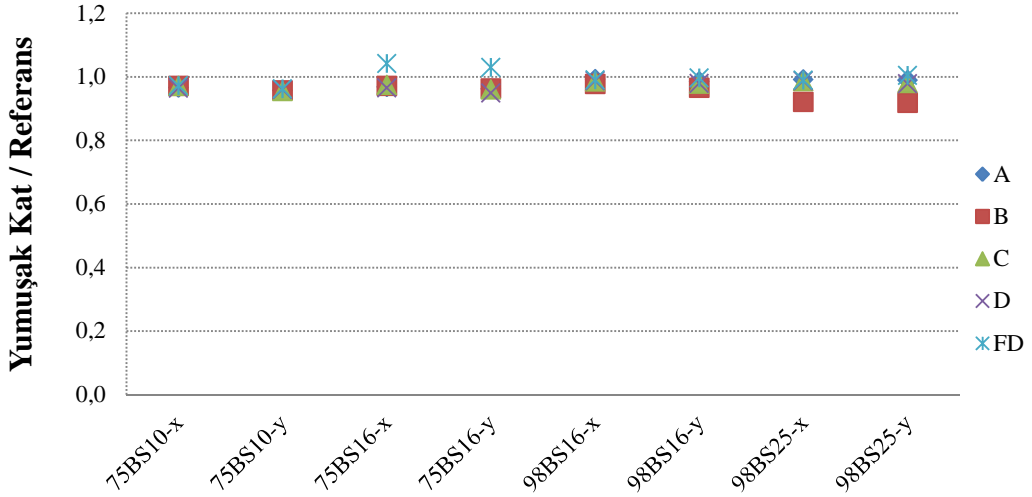


Şekil 5.1: 2 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Taban Kesme Kuvveti Oranları Durumu



Şekil 5.2: 4 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Taban Kesme Kuvveti Oranları Durumu

B zemin grubu ile büyük yer ivme değerlerine sahip ileri yönlendirme etkisine sahip ivme kayıtlarında oluşan birkaç istisna dışında taban kesme kuvveti talebi dayanım ile alakalı olup zemin grubu ve ivme özelliklerine bağımlılığı sınırlıdır. Yumuşak kat davranışı genel olarak 1975 yönetmeliği 2 katlı binalar üzerinde etkili olup, dayanımı %20 civarında düşürmüştür. Bunun dışında kalan binalar üzerinde etkisi oldukça az olduğu şekillerden görülmektedir.

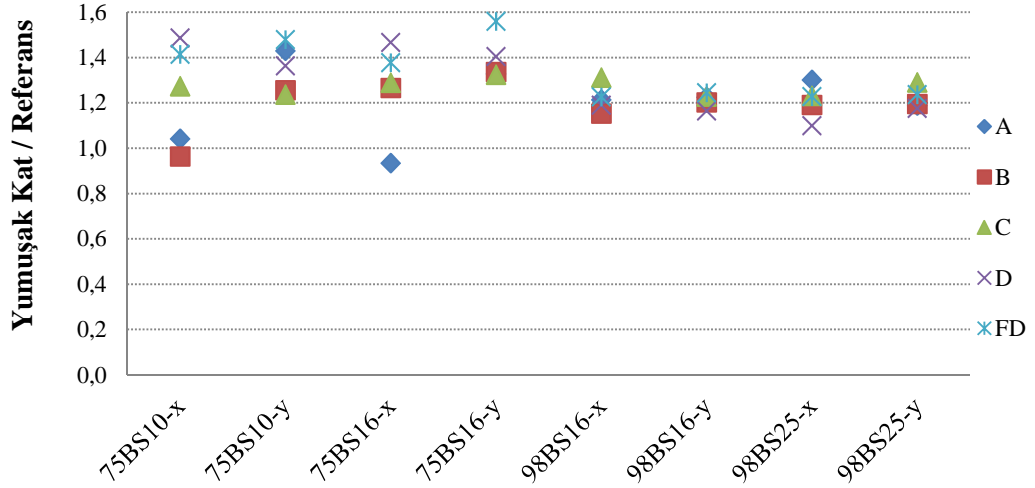


Şekil 5.3: 7 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Taban Kesme Kuvveti Oranları Durumu

ABYYHY-1975 ve 1998 şartnamelerine göre tasarımları yapılan 2, 4 ve 7 katlı binaların analizler sonucunda elde edilen Çatı Deplasmanı Oranı değerleri üzerinde yumuşak kat etkisi oransal olarak Şekil 5.4, Şekil 5.5 ve Şekil 5.6'da gösterilmiştir.

Yumuşak katlı binaların referans binaların çatı katı deplasman talebi oranları incelendiğinde yumuşak katlı binalarda çatı katı deplasman taleplerinin arttığı, değişkenliğin 1975 yönetmeliği binalarında daha fazla olduğu (yaklaşık %45'e varan artışlar), 1998 binalarında talep artışının yaklaşık %20'lerde olduğu gözlenmiştir. Yumuşak kat etkisi en fazla 1975 yönetmeliği binalarına uygulanan ileri atılımlı ivme kaydı setinde etkili olmaktadır. En fazla etkilenmenin 2 katlı binalarda, en fazla değişkenliğin 2 ve 4 katlı binalarda olduğu gözlenmiştir.

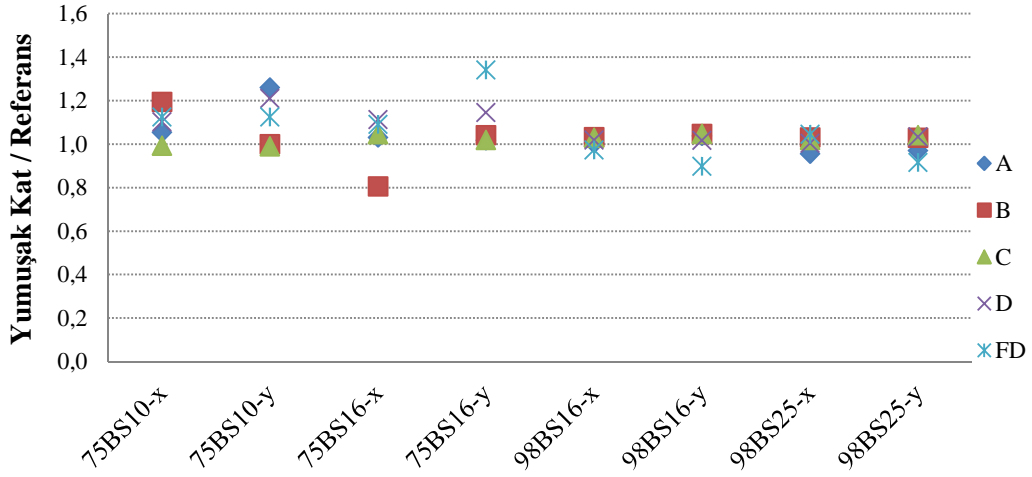
1998 yönetmeliği 4 ve her iki yönetmelik 7 katlı binalarda çatı katı deplasman talebi oranları incelendiğinde, genel olarak yumuşak kat etkisinin hissedilmediği, değişen periyot nedeniyle talepte çok az artış veya azalma gibi durumlar gözlenmiştir. Yumuşak kat etkisine bağlı değişkenlik ileri atılımlı ve D zemin grubu ivme kayıtlarında daha fazladır.



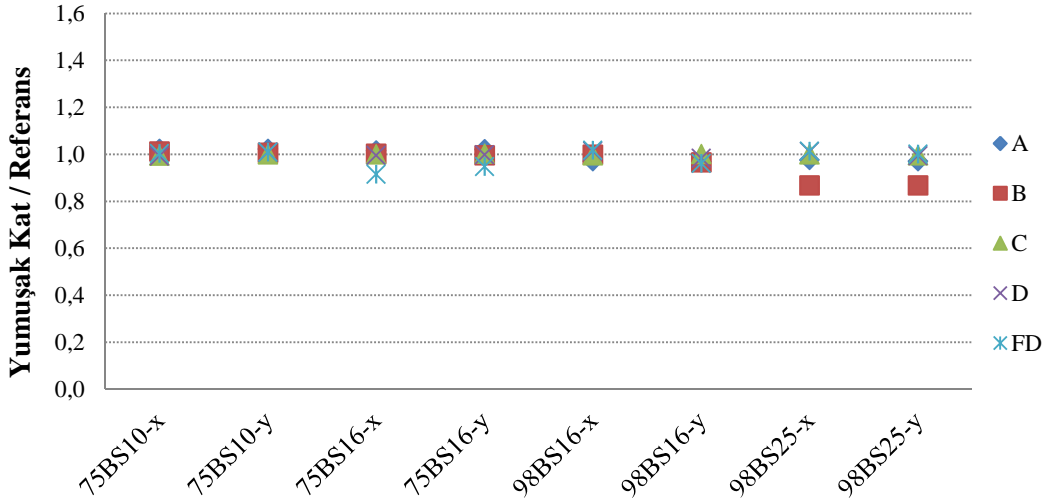
Şekil 5.4: 2 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları Durumu

ABYYHY-1975 ve 1998'e göre tasarlanan yumuşak katlı ve düzensizlik bulunmayan referans 2, 4 ve 7 Katlı binaların Maksimum Görelî Kat Ötelenme taleplerine ait oranları Şekil 5.7, Şekil 5.8 ve Şekil 5.9'daki grafiklerde gösterilmiştir.

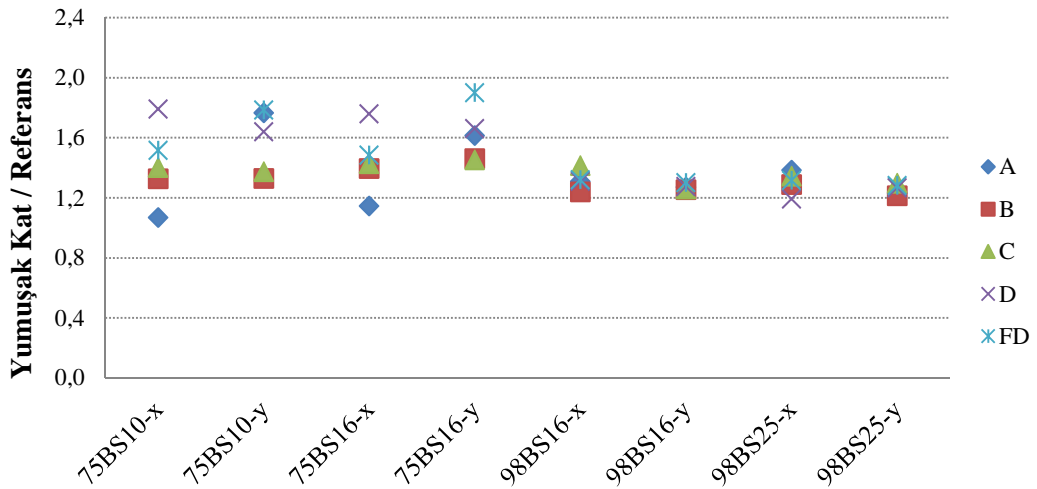
1975 yönetmeliği 2 katlı binalarda yumuşak kat etkisi ve değişkenlik oldukça yüksektir. 1998 yönetmeliği 2 katlı binalarda görelî ötelenme talepleri yumuşak kat düzensizliği nedeniyle artmakla birlikte, değişkenlik daha azdır.



Şekil 5.5: 4 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları Durumu

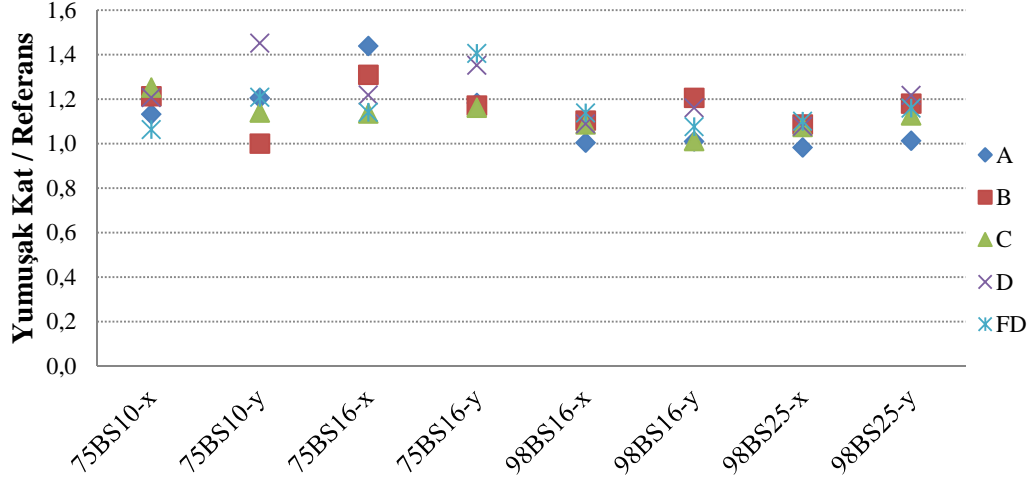


Şekil 5.6: 7 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları Durumu

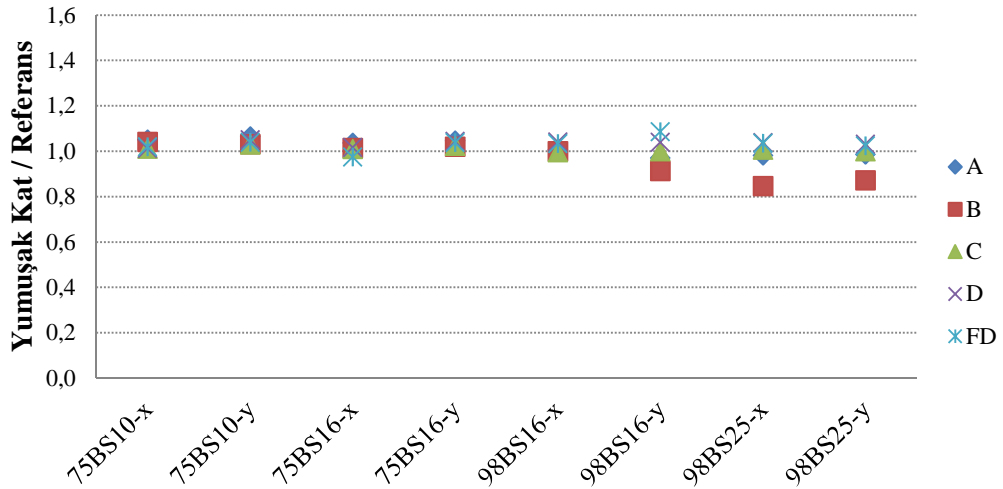


Şekil 5.7: 2 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Maksimum Görelî Kat Ötelenme Oranları Durumu

4 katlı binalarda yumuşak kat düzensizliği nedeniyle oluşan çatı katı deplasman taleplerinde her iki yönetmelik için değişkenlik fazla olup, 1975 yönetmeliği binalarında talep artışı fazladır. 7 katlı binalarda yumuşak kat düzensizliği nedeniyle oluşan talep değişikliği oldukça sınırlı olup, ihmal edilebilecek düzeydedir.



Şekil 5.8: 4 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Maksimum Görelî Kat Ötelenme Oranları Durumu



Şekil 5.9: 7 Katlı Bina Modellerinin ABYYHY 1975 ve 1998'e göre Deprem İvme Setlerinin Maksimum Görelî Kat Ötelenme Oranları Durumu

Çalışma kapsamında kullanılan 1975 ve 1998 yönetmelikleri ile bu yönetmeliklere ait ikişer adet beton basınç dayanımları göz önüne alınarak hazırlanan taban kesme kuvveti, çatı katı deplasman talebi ve maksimum görelî kat ötelenme değerlerinin ortalamalarında yumuşak kat düzensizliği nedeniyle oluşan değişimler Tablo 5.31, Tablo 5.32 ve Tablo 5.33'te özetlenmiştir. Tablolarda verilen değerler yumuşak kat

düzensizliğine sahip binalarda elde edilen değerlerin referans binalardan elde edilen değerlere oranı olarak verilmiştir.

Tablo 5.31 incelendiğinde, yukarıdaki bölümlerde açıkça ifade edildiği gibi yumuşak kat düzensizliği 1975 yönetmeliği 2 katlı binaların taban kesme talepleri üzerinde etkili olup, bu etki 1998 yönetmeliği 2 katlı ve her iki yönetmelik 4 katlı binalarda sınırlı ve her iki yönetmelik 7 katlı binalarda da yok denecek kadar azdır. Bunun en önemli sebebi az katlı binalarda dolgu duvar nedeniyle oluşan dayanım katkısının toplam dayanıma oranının hissedilebilir olması ve dolgu duvar miktarının kat sayısından bağımsız olması olarak açıklanabilir. Ayrıca, taban kesme dayanımının beton basınç dayanımından etkilenmediği de açıkça görülmektedir.

Tablo 5.31: Taban Kesme Kuvveti Ortalamalarına Göre Yumuşak Katlı Binanın Referans Binaya Oranı

	TABAN KESME KUVVETİ ORTALAMALARINA GÖRE YK/REF											
	ABYYHY - 1975						ABYYHY - 1998					
	2		4		7		2		4		7	
	BS10	BS16	BS10	BS16	BS10	BS16	BS16	B25	BS16	B25	BS16	B25
A	0.78	0.81	0.88	0.88	0.96	0.96	0.93	0.95	1.00	0.93	0.99	0.99
B	0.78	0.80	0.88	0.90	0.96	0.96	0.96	0.97	0.95	0.95	0.97	0.92
C	0.84	0.83	0.92	0.89	0.95	0.96	0.93	0.96	0.97	0.96	0.98	0.98
D	0.87	0.91	0.88	0.88	0.96	0.95	1.02	1.01	0.95	0.96	0.98	0.98
FD	0.79	0.81	0.87	0.84	0.96	1.03	0.93	0.93	1.01	0.96	0.99	0.99

Tablo 5.32 incelendiğinde çatı katı deplasman talebinin 2 katlı binalarda ciddi oranda arttığı, 4 katlı binalarda sınırlı düzeyde arttığı ve 7 katlı binalarda da hemen hemen değişmediği görülmektedir.

Tablo 5.32: Çatı Deplasmanı Ortalamalarına Göre Yumuşak Katlı Binanın Referans Binaya Oranı

	ÇATI DEPLASMANI ORTALAMALARINA GÖRE YK/REF											
	ABYYHY - 1975						ABYYHY - 1998					
	2		4		7		2		4		7	
	BS10	BS16	BS10	BS16	BS10	BS16	BS16	B25	BS16	B25	BS16	B25
A	1.27	1.23	1.12	1.01	1.02	1.02	1.18	1.23	1.09	1.00	0.98	0.99
B	1.46	1.46	1.15	1.07	1.01	1.00	1.32	1.24	1.07	1.05	1.00	0.91
C	1.32	1.33	1.01	1.06	1.00	1.00	1.25	1.27	1.04	1.05	1.00	1.00
D	1.53	1.46	1.18	1.48	1.02	1.01	1.24	1.22	1.03	1.03	1.00	1.00
FD	1.52	1.56	1.18	1.29	1.02	1.07	1.31	1.25	0.98	1.05	1.01	1.03

Tablo 5.33 incelendiğinde maksimum görelî kat ötelenme talebinin 2 ve 4 katlı binalarda ciddi oranda arttığı ve 7 katlı binalarda da hemen hemen değişmediği görölmektedir.

Tablo 5.33: Görelî Kat Ötelenmesi Ortalamalarına Göre Yumuşak Katlı Binanın Referans Binaya Oranı

	GÖRELİ KAT ÖTELENMESİ ORTALAMALARINA GÖRE YK/REF											
	ABYYHY - 1975						ABYYHY - 1998					
	2		4		7		2		4		7	
	BS10	BS16	BS10	BS16	BS10	BS16	BS16	B25	BS16	B25	BS16	B25
A	1.49	1.44	1.21	1.20	1.05	1.04	1.29	1.33	1.01	1.02	0.99	0.99
B	1.58	1.56	1.23	1.25	1.03	1.01	1.33	1.30	1.23	1.19	1.00	0.91
C	1.52	1.49	1.23	1.26	1.03	1.02	1.36	1.32	1.10	1.15	1.00	1.01
D	1.82	1.71	1.46	1.86	1.06	1.05	1.34	1.30	1.13	1.19	1.03	1.02
FD	1.76	1.71	1.34	1.48	1.05	1.13	1.32	1.28	1.18	1.19	1.06	1.03

6. SONUÇLAR

6.1 Yapılan Çalışma Sonuçları

Yaklaşık 500 adet mevcut bina üzerinde İnel vd. tarafından 2009 yılında yapılmış olan envanter çalışması ile elde edilen binaların özellikleri hakkında bilgiler, bu çalışmada kullanılan modellere aktararak tasarlanan yapılar mevcut binaları temsil etmektedir. Uluslararası alanda kabul görmüş SAP2000 programı kullanılarak tasarlanan bina modellerinde 1-2 Katlı mevcut binaları 2 Katlı modeller; 3, 4 ve 5 Katlı mevcut binaları 4 Katlı modeller ve 6, 7 ve 8 Katlı mevcut binaları 7 Katlı bina modelleri temsil etmektedir. Bu tez kapsamında, zemin katında dolgu duvar bulunmayan ve diğer tüm katlarında dolgu duvar bulunan rijitlik düzensizliğine (Yumuşak Kat) sahip bina modelleri ile tüm katlarında dolgu duvar bulunan hiçbir düzensizlik bulunmayan referans bina modelleri (Meral, 2013) kıyaslanarak farklı deprem ivmeleri altındaki davranışları incelenmiştir. Binaların tasarımı inşaa edildikleri yılın yönetmelik şartlarına bağlı olarak ABYYHY-1975 ya da ABYYHY-1998'e göre yapılmıştır. Ayrıca, tüm binaların 1. Derece Deprem Bölgesinde ve Z3 zemin sınıfı üzerinde oldukları varsayımı yapılarak tasarımılandırılmıştır.

Alındıkları zemin gruplarına göre deprem ivme kayıtlarının ve mevcut yapıları temsil eden bina modellerinin düzenlenmesiyle 3-Boyutlu (3-B) Doğrusal Elastik Olmayan Zaman Tanım Alanında Dinamik Analizi yapılarak, binaların davranışlarını etkileyen parametreler incelenmiştir. Binalar üzerinde yapılan analizler sonucunda; Taban Kesme Kuvveti (TKK), Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ÇDÖO) ve Görelî Kat Ötelenme Oranı (GKÖO) bulguları tespit edilmiştir. Bu parametrelerin belirlenebilmesi için 5 adet A zemin grubu, 9 adet B zemin grubu, 10 adet C zemin grubu, 5 adet D zemin grubu ve 12 adet İleri Yönlenme Etkisine sahip (Forward Directivity) olduğu kabul edilen toplam 41 adet birbirinden farklı özelliklerdeki deprem ivme kayıtları kullanılmıştır. Binaların inşaat yapım yıllarına göre bağlı oldukları deprem yönetmelikleri (ABYYHY-1975, ABYYHY-1998), kat sayıları, beton basınç dayanımları ile buldukları zemin sınıfları dikkate alınarak analizleri

yapılmıştır. Analizler sonucunda yapılan incelemelerde TKK, ÇDÖO ve maksimum GKÖO değerleri belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen TKK, GKÖO ve ÇDÖO bulgularının ortalama, standart sapma ve varyasyon katsayıları belirlenerek istatistiki veriler doğrultusunda da incelemeler yapılmıştır.

Genel olarak incelenen parametreler içinde en önemlisi Görelî Kat Ötelenmesi'dir. Çünkü, komşu katlar arasındaki rijitlik düzensizliğinin kontrolünde TDY-2007'ye göre de dikkat edilmesi gereken B2 tipi düzensizlik tipinin kontrolü bu parametre ile yapılır. Bu parametreden sonra sırasıyla Çatı Deplasmanı ve Taban Kesme Kuvveti taleplerinin sonuçları da çalışma kapsamında incelenmiştir.

6.2 A Zemin Grubu Deprem Seti İle İlgili Bulgular

Deprem İvme Kaydı arşivinden (PEER) A zemin grubu (USGS) için seçilen 5 adet deprem ivme kaydına ait elastik spektrum grafikleri elde edilmiştir. Arşiv araştırması sonucu elde edilen A zemin grubuna ait deprem ivme kayıtlarının spektral ivme değerleri 3. Bölümde gösterilmiştir (Şekil 3.2). 5 adet depreme ait ivme kayıtlarının spektrum grafiklerinin farklı saçımlara sahip oldukları görülmektedir. Çalışmada kullanılan A zemin grubu deprem ivme kayıtlarının DBYBHY-2007'de verilen Z1 zemin sınıfına benzerliği gözönüne alınmıştır. Bu ivme kayıtlarının ortalamaları alınarak DBYBHY-2007'de Z1 zemin sınıfına göre verilen spektrum grafiği ile karşılaştırılmıştır. Kullanılan deprem ivme kayıtları sayısının azlığı ve özellikle Northr-Pul194 ile Lomap-G01090 ivme kayıtlarının düşük periyotlarda yüksek spektral ivme değerleri alması, ivme kayıtları ortalamasının bu noktalarda DBYBHY-2007'deki Z1 zemin sınıfı için verilen spektrum grafiğinden sapmasına sebep olmuştur.

Çalışma kapsamında incelenen parametreler Tablo 6.1'de özetlenmiştir. Tablo incelendiğinde zemin kat dolgu duvarlarının olmaması nedeniyle oluşan yumuşak kat düzensizliğinin TKK taleplerini 1975 yönetmeliği 2 ve 4 katlı binalar üzerinde sırasıyla %22 ve %12 azalttığı, diğer binalarda kayda değer bir değişikliğin olmadığı görülmektedir. Çatı katı deplasman talepleri incelendiğinde 2 katlı binalara ait talepler yaklaşık %20 gibi artışlar olup, diğer binalarda ciddi değişiklikler söz konusu değildir. Görelî kat ötelenme taleplerinde ise 2 katlı binalar (%27'ye varan artışlar) ile 1975 yönetmeliği 4 katlı binalarda %30 artış söz konusu olup, diğer binalarda etkiler sınırlıdır.

Tablo 6.1: A Zemin Grubu Deprem İvme Kayıtlarına Göre 2, 4 ve 7 Katlı Yumuşak Katlı ve Referans Bina Parametrelerinin Değerlendirilmesi

A	2		4		7	
	1975	1998	1975	1998	1975	1998
Taban Kesme Kuvveti (%)	-22.0	-7.0	-12.0	-3.0	-4.0	-1.0
Çatı Deplasmanı (%)	21.0	23.0	5.0	-1.0	2.0	-3.0
Görelî Kat Ötelenmesi (%)	23.0	27.0	36.0	0.0	5.0	0.0

6.3 B Zemin Grubu Deprem Seti İle İlgili Bulgular

Deprem İvme Kaydı arşivinden (PEER) B zemin grubu (USGS) için seçilen 9 adet deprem ivme kaydına ait elastik spektrum grafikleri elde edilmiştir. Arşiv araştırması sonucu elde edilen B zemin grubuna ait deprem ivme kayıtlarının spektral ivme değerleri gösterilmiştir (Şekil 3.3). 9 adet depreme ait ivme kayıtlarının spektrum grafikleri üzerinde her birinin farklı saçılımlara sahip oldukları görülmektedir. Çalışmada kullanılan B zemin grubu deprem ivme kayıtlarının DBYBHY-2007’de verilen Z2 zemin sınıfına benzerliği gözönüne alınmıştır. Bu ivme kayıtlarının ortalamaları alınarak DBYBHY-2007’de Z2 zemin sınıfına göre verilen spektrum grafiği ile karşılaştırılmıştır.

Çalışma kapsamında incelenen parametreler Tablo 6.2’de özetlenmiştir. Tablo incelendiğinde zemin kat dolgu duvarlarının olmaması nedeniyle oluşan yumuşak kat düzensizliğinin taban kesme kuvveti taleplerini 1975 yönetmeliği 2 ve 4 katlı binalar üzerinde sırasıyla %22 ve %12 azalttığı, diğer binalarda kayda değer bir değişikliğin olmadığı görülmektedir. Çatı katı deplasman talepleri incelendiğinde 2 katlı ve 1975 4 katlı binalara ait taleplerde yaklaşık %20 ve %14 gibi artışlar olup, diğer binalarda ciddi değişiklikler söz konusu değildir. Görelî kat ötelenme taleplerinde ise 2 katlı binalar (%33’e varan artışlar) ile 4 katlı binalarda %10-%20 gibi artış söz konusu olup, 7 katlı binalarda etkiler sınırlıdır.

Tablo 6.2: B Zemin Grubu Deprem İvme Kayıtlarına Göre 2, 4 ve 7 Katlı Yumuşak Katlı ve Referans Bina Parametrelerinin Değerlendirilmesi

B	2		4		7	
	1975	1998	1975	1998	1975	1998
Taban Kesme Kuvveti (%)	-22.0	-4.0	-12.0	-5.0	-4.0	-7.0
Çatı Deplasmanı (%)	16.0	20.0	14.0	3.0	1.0	-3.0
Görelî Kat Ötelenmesi (%)	33.0	25.0	20.0	10.0	3.0	-1.0

6.4 C Zemin Grubu Deprem Seti İle İlgili Bulgular

Deprem İvme Kaydı arşivinden (PEER) C zemin grubu (USGS) için seçilen 10 adet deprem ivme kaydına ait elastik spektrum grafikleri elde edilmiştir. Arşiv araştırması sonucu elde edilen C zemin grubuna ait deprem ivme kayıtlarının spektral ivme değerleri gösterilmiştir (Şekil 3.4) 10 adet depreme ait ivme kayıtlarının spektrum grafikleri üzerinde her birinin farklı saçılımlara sahip oldukları görülmektedir. Çalışmada kullanılan C zemin grubu deprem ivme kayıtlarının DBYBHY-2007’de verilen Z3 zemin sınıfına benzerliği gözönüne alınmıştır.

Çalışma kapsamında incelenen parametreler Tablo 6.3’te özetlenmiştir. Tablo incelendiğinde zemin kat dolgu duvarlarının olmaması nedeniyle oluşan yumuşak kat düzensizliğinin taban kesme kuvveti taleplerini 1975 yönetmeliği 2 ve 4 katlı binalar üzerinde sırasıyla %17 ve %11 azalttığı, diğer binalarda kayda değer bir değişikliğin olmadığı görülmektedir. Çatı katı deplasman talepleri incelendiğinde 1975 ve 1998 yönetmelikleri 2 katlı binalara ait taleplerde sırasıyla %27 ve %23 artışlar olup, diğer binalarda ciddi değişiklikler söz konusu değildir. Görelî kat ötelenme taleplerinde ise 2 katlı binalar (%40’a varan artışlar) ile 1975 yönetmeliği 4 katlı binalarda %14 artış söz konusu olup, diğer binalarda etkiler sınırlıdır.

Tablo 6.3: C Zemin Grubu Deprem İvme Kayıtlarına Göre 2, 4 ve 7 Katlı Yumuşak Katlı ve Referans Bina Parametrelerinin Değerlendirilmesi

C	2		4		7	
	1975	1998	1975	1998	1975	1998
Taban Kesme Kuvveti (%)	-17.0	-7.0	-11.0	-4.0	-4.0	-2.0
Çatı Deplasmanı (%)	27.0	23.0	1.0	3.0	-1.0	-1.0
Görelî Kat Ötelenmesi (%)	40.0	26.0	14.0	6.0	1.0	0.0

6.5 D Zemin Grubu Deprem Seti İle İlgili Bulgular

Deprem İvme Kaydı arşivinden (PEER) D zemin grubu (USGS) için seçilen 5 adet deprem ivme kaydına ait elastik spektrum grafikleri elde edilmiştir. Arşiv araştırması sonucu elde edilen D zemin grubuna ait 5 adet deprem ivme kaydının spektral ivme değerleri gösterilmiştir (Şekil 3.5). Deprem ivmesi araştırmaları neticesinde D zemin grubundan alınan ivme kayıtlarının spektrum grafiği eğrilerinin ortalamaları, DBYBHY-2007 de Z4 zemin sınıfı için verilen spektrum grafiğinin altında kaldığı tespit edilmiştir.

Çalışma kapsamında incelenen parametreler Tablo 6.4'te özetlenmiştir. Tablo incelendiğinde zemin kat dolgu duvarlarının olmaması nedeniyle oluşan yumuşak kat düzensizliğinin taban kesme kuvveti taleplerini 1975 yönetmeliği 2 ve 4 katlı binalar üzerinde sırasıyla %13 ve %12 azalttığı, diğer binalarda kayda değer bir değişikliğin olmadığı görülmektedir. Çatı katı deplasman talepleri incelendiğinde 1975 2 katlı ve 4 katlı binalara ait taleplerde sırasıyla %38 ve %10, 1998 yönetmeliği 2 katlı binalarda %16 gibi artışlar olup, diğer binalarda ciddi değişiklikler söz konusu değildir. Göreli kat ötelenme taleplerinde ise 2 katlı binalar %75'e varan artışlar ile 4 katlı binalarda %21'e varan artışlar olup, 7 katlı binalarda etkiler sınırlıdır. 2 ve 4 katlı binalarda en çok etki 1975 yönetmeliği binalarında oluşmuştur.

Tablo 6.4: D Zemin Grubu Deprem İvme Kayıtlarına Göre 2, 4 ve 7 Katlı Yumuşak Katlı ve Referans Bina Parametrelerinin Değerlendirilmesi

D	2		4		7	
	1975	1998	1975	1998	1975	1998
Taban Kesme Kuvveti (%)	-13.0	1.0	-12.0	-5.0	-5.0	-2.0
Çatı Deplasmanı (%)	38.0	16.0	10.0	2.0	-1.0	1.0
Görelî Kat Ötelenmesi (%)	75.0	27.0	21.0	9.0	5.0	4.0

6.6 İleri Yönlenme Etkili Deprem Seti İle İlgili Bulgular

Deprem İvme Kaydı arşivinden (PEER) literatürde ileri yönlenme etkisine (Forward Directivity, FD) sahip olduğu kabul edilen 12 adet deprem ivme kaydına ait elastik spektrum grafikleri elde edilmiştir. Arşiv araştırması sonucu elde edilen ileri yönlenme etkili deprem ivme kayıtlarının spektral ivme değerleri gösterilmiştir. 12

adet depreme ait ivme kayıtlarının spektrum grafikleri üzerinde her birinin farklı saçılımlara sahip oldukları elde edilen grafikte (Şekil 3.1) görülmektedir.

Çalışma kapsamında incelenen parametreler Tablo 6.5'te özetlenmiştir. Tablo incelendiğinde zemin kat dolgu duvarlarının olmaması nedeniyle oluşan yumuşak kat düzensizliğinin taban kesme kuvveti taleplerini 1975 yönetmeliği 2 ve 4 katlı binalar üzerinde sırasıyla %21 ve %16 azalttığı, diğer binalarda kayda değer bir değişikliğin olmadığı görülmektedir. Çatı katı deplasman talepleri incelendiğinde 1975 2 katlı ve 4 katlı binalara ait taleplerde sırasıyla %41 ve %13, 1998 yönetmeliği 2 katlı binalarda %24 gibi artışlar olup, diğer binalarda ciddi değişiklikler söz konusu değildir. Göreli kat ötelenme taleplerinde ise 2 katlı binalar %52'ye varan artışlar ile 4 katlı binalarda %21'e varan artışlar olup, 7 katlı binalarda etkiler sınırlıdır. 2 ve 4 katlı binalarda en çok etki 1975 yönetmeliği binalarında oluşmuştur.

Tablo 6.5: İleri Yönlenme Etkili Deprem İvme Kayıtlarına Göre 2, 4 ve 7 Katlı Yumuşak Katlı ve Referans Bina Parametrelerinin Değerlendirilmesi

FD	2		4		7	
	1975	1998	1975	1998	1975	1998
Taban Kesme Kuvveti (%)	-21.0	-7.0	-16.0	-4.0	-4.0	-1.0
Çatı Deplasmanı (%)	41.0	24.0	13.0	-3.0	0.0	2.0
Görelî Kat Ötelenmesi (%)	52.0	30.0	21.0	14.0	4.0	3.0

6.7 Genel Bulgular

Yumuşak kat oluşumu nedeniyle periyot değişimi olduğu için bina üzerindeki etkileri kompleks bir durum oluşturmaktadır; periyot artışı nedeniyle oluşan kuvvet talebi düşerken, deplasman talebi artmaktadır. Çalışma kapsamında zemin kat dolgu duvarlarının olmaması sebebiyle oluşan yumuşak katlı binaların analizleri sonucu elde edilen taban kesme kuvveti, çatı katı ve maksimum göreli kat ötelenme taleplerinin referans bina değerleri ile kıyaslanması sonucu elde edilen genel bulgular aşağıda özetlenmiştir.

- Yumuşak kat düzensizliği 1975 yönetmeliği 2 ve 4 katlı binaların taban kesme kuvveti taleplerini azaltırken, diğer binalarda kayda değer bir değişiklik oluşturmamaktadır.

- Yumuşak kat düzensizliği her iki yönetmelik 2 katlı binalar ile 1975 yönetmeliği 4 katlı binaların çatı katı deplasman taleplerini arttırırken, diğer binalarda sınırlı etkiye sahiptir.
- Yumuşak kat düzensizliği her iki yönetmelik 2 ve 4 katlı binaların görece kat ötelenme taleplerinde artışa sebep olurken, 7 katlı binalar üzerinde etkisi çok azdır.
- Yumuşak kat düzensizliğinden kaynaklanan etkilerin en belirgin şekilde 1975 yönetmeliğine göre tasarlanan binalarda meydana geldiği tespit edilmiştir. Daha iyi koşullara sahip 1998 yönetmeliğine göre tasarlanan binalarda yumuşak kat etkisi 1975'e göre daha az kalmıştır.

Çalışma kapsamında sadece talepler değerlendirilmiş olup binalara ait kapasiteler ile kıyaslanmaları yapılmamıştır. Yumuşak kat davranışının kapasiteler üzerindeki olumsuz etkileri de göz önüne alındığında risk değerlendirmesi açısından daha farklı bir tablonun ortaya çıkabileceği unutulmamalıdır.

6.8 İlerleyen Zamanda Yapılabilecek Çalışmalar İçin Öneriler

Bu tez kapsamı içinde İnel vd., 2009 yılında yapılan envanter çalışması içinde bulunan 500 adet bina içinden sadece düzensizlik bulunmayan referans bina modelleri değerlendirilmiştir. Zemin katından dolgu duvarı kaldırılarak elde edilen yumuşak kat düzensizliğine sahip bina modelleri ile referans binaların karşılaştırılması farklı şekillerde de yapılabilir. Örneğin, yumuşak kat düzensizliğinin sadece zemin katında dolgu duvar bulunmayan bina modelleri ile sağlandığı binalar dışında, orta katlarında dolgu duvar bulunmayan, zemin katında dolgu duvar bulunmayıp kat yüksekliği diğer katlardan fazla olan veya yine ara katlardan birinde hem dolgu duvar olmayıp hem de kat yüksekliği arttırılarak çalışmalar yapılabilir.

Geçmiş yıllarda yaşadığımız ve bizlere önemli dersler veren tarihte yer etmiş önemli depremlerde meydana geldiği tespit edilmiş hasar sebepleri olarak; kapalı çıkma, kısa kolon, düşey taşıyıcı eleman süreksizliği ve döşeme süreksizliklerinin de bulunduğu modellerin gerçeğe uygun şekilde tasarlanması ve gerekli doğrusal elastik olmayan zaman tanım alanında analizlerinin yapılmasıyla, farklı özellikli yapıların davranışları da incelenerek değerlendirilebilir.

KAYNAKLAR

ABYYHY-1975, 1975. Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ankara.

ABYYHY-1998, 1998. Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ankara.

ATC-40, 1996. Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings, Applied Technology Council, Redwood City, California.

BISPEC, 1999-2000. Bispec Professional 2.03, Elastic Solutions, <http://www.eqsols.com>.

BORZI B., ELNASHAI A.S., 2000. Assessment of Inelastic Response of Buildings Using Force-And Displacement-Based Approaches, London SW7, UK.

BRAY J.D., RODRIGUEZ-MAREK A., 2004. Characterization of Forward-Directivity Grounds Motions in the Near-Fault Region, USA.

CELEPZ., 2009. "Betonarme Yapılar" Beşinci Baskı, İstanbul.

DBYBHY-2007, 2007. Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ankara.

DEWEY J.,1994. USGS, Virginia.

DOĞANGÜN A.,LİVAOĞLU R., 2002. Yumuşak kat düzensizliğinin yapı davranışına etkileri,IV. Mühendislik Mimarlık Sempozyumu, Bildiriler, sf. 479-489, Balıkesir.

ELNASHAI A.S., 1999. Analysis of the damage potential of the Kocaeli (Turkey) earthquake of 17 August 1999, London SW7 2BU, UK.

FEMA-308, 1999. The Repair of Earthquake Damage Concrete and Masonry Wall Buildings, Federal Emergency Management Agency, Washington.

FEMA-356, 2000.Prestandard and Commentary for Seismic Rehabilitation of Buildings, Federal Emergency Management Agency, Washington.

FEMA-440, 2005. Improvement of Nonlinear Static Seismic Analysis Procedures, Federal Emergency Management Agency, Washington.

- INEL M., CELIK S., OZMEN H.B., ONUR O.,** 2011.İleri Yönlenmeli Deprem Kayıtları Etkisindeki Mevcut Betonarme Binaların Deplasman Taleplerinin Doğrusal Elastik Olmayan Zaman Tanım Alanında Analizle Değerlendirilmesi, *7. Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı*, İstanbul.
- INEL M., ONUR O., OZMEN H.B., CELİK S.,** 2011. İleri Yönlenmeli Deprem Kayıtları Etkisindeki Mevcut Betonarme Binaların Deplasman Taleplerinin Doğrusal Elastik Zaman Tanım Alanında Analizle Değerlendirilmesi, *7. Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı*, İstanbul.
- INEL M., OZMEN H.B., SENEL S.M., KAYHAN A.H.,** 2009. Mevcut Betonarme Binaların Yapısal Özelliklerinin Belirlenmesi, *Uluslararası Sakarya Sempozyumu*, Sakarya, Türkiye.
- INEL M., OZMEN H. B.,** 2008. Effect of Infill Walls on Soft Story Behavior in Mid-Rise RC Buildings,14thWorld Conference on Earthquake Engineering (14WCEE), Beijing, China.
- INEL M., OZMEN H. B.,CAYCI B. T.,** 2012. Simav ve Van Depremleri Işığında Ülkemiz Yapılarında Oluşan Deprem Hasarlarının Nedenleri, *Teknik Dergi*, Denizli.
- INEL M., OZMEN H. B., BILGIN H.,** 2007. Türkiye’de Yaşanan Deprem Hasarları Ve Yapı Stoğunun Değerlendirilmesi,6. *Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı*, İstanbul.
- ISIK G.,** 2006. Betonarme Binaların Zemin Katında OluşabilenKısa Kolon Ve Yumuşak Kat Davranışının İncelenmesi, Trabzon.
- KALKAN E., KUNNATH S.K.,** 2006. Assessment of Current Nonlinear Static Procedures for Seismic Evaluation of Buildings, California.
- KRAMER L. S.,** 1996. “Geotechnical Earthquake Engineering”, New Jersey.
- KORKMAZ A. K., UCART., DUZGUN M.,**2007. Yapısal Düzensizlikleri Olan Betonarme Yapıların Deprem Davranışlarının Değerlendirilmesi, *Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 123-138, İstanbul.
- KORKMAZ A. K., UCART.,**2006. Yumuşak Kat Düzensizliğinin Betonarme Binaların Deprem Davranışında Etkisi,Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi, Cilt 11, Sayı 2, Bursa.

- GULKAN, P., AND WASTI T.,**1993. Çerçeve Dolgu Etkileşmesi: Lineer Olmayan Bir İrdeleme, ODTÜ, 116-119, Ankara.
- KORKMAZ A., KAYHAN A.H.,** 2010. Yer Değiştirme Esaslı Yöntemlerin Elastik ve Zaman Tanım Alanında Dinamik Analiz Yöntemleriyle Karşılaştırılması, Denizli.
- MERAL E.,** 2010. Düşük ve Orta Yükseklikteki Betonarme Yapıların Sismik Deplasman Taleplerinin Değerlendirilmesi, Denizli.
- MERALE.,** 2013. 1. Tez İzleme Raporu Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Haziran 2013, Denizli.
- NAKATA J. K.,**1989.<http://pubs.usgs.gov>, U.S. Geological Survey, Virginia.
- ONUR O.,** 2011. Düşük ve Orta Yükseklikteki Binaların Deplasman Taleplerinin Doğrusal Elastik Zaman Tanım Alanında Analizle Belirlenmesi, Denizli.
- OZMEN H.B.,** 2011. Düşük ve Orta Yükseklikteki Betonarme Yapıların Deprem Performanslarını Etkileyen Faktörlerin İrdelenmesi, Denizli.
- PEER,** 2011. <http://peer.berkeley.edu>
- SAYIN B., KAPLAN S. A.,** 2005. Deprem Etkisi Altındaki Betonarme Yapılarda Dolgu Duvarların Modellenme Teknikleri, Deprem Sempozyumu, Kocaeli.
- SENEL S. M., INEL M., TOPRAK S., MANAV Y.,** 2007. Depremde Oluşacak Bina Hasarlarının Envanter Bilgilerine Dayalı Tahmini, 6. *Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı*, İstanbul.
- SAP2000 V-14 CSI.,** 2010. Integrated Finite Element Analysis and Design of Structures Basic Analysis Reference Manual, Berkeley, USA.
- SEMAp,** 2008.Sargı etkisi modelleme analiz programı; Tubitak proje no: 105M024
- SOMERVILLE P.G.,** 1989. Development of An Improved Representation of Near-Fault Ground Motions, *SMIP89 Seminar Proceedings*, California.
- SOMERVILLE P.G.,** 1997. Engineering Characteristics of Near Fault Ground Motion, *SMIP Seminar Proceedings*, California.
- SOMERVILLE P.G.,** 2002. Magnitude Scaling of The Near Fault Rupture Directivity Pulse, California.

- TS-500**, 2000. Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- USGS**, 1999. Implications for Earthquake Risk Reduction in the United States from the Kocaeli, Turkey, Earthquake of August 17, 1999, Virginia.
- VALDMUNDSSON, E. V., NAU, J. M.**, 1997. “Seismic Response of Building Frames with Structural Irregularities”, Journal of Structural Engineering, ASCE 123, Vol. 1, pp. 30-41, January 1997, Virginia.
- YOSHIMURA K., KUROKI M.**, 2003. A Summary Report Of The January 17, 1995; Kobe Earthquake, Goel, Kobe.
- WILKINSON S.M., HILEY R.A.**, 2005. A Non-Linear Response History Model for The Seismic Analysis of High-Rise Framed Buildings, New Castle, UK.
- WIKIPEDIA**, 2013. <http://tr.wikipedia.org>
- TUIK**, 2000. “Building Census”, Ankara.
- TÜBİTAK 107M569**, 2011. Düşük ve Orta Yükseklikteki Betonarme Yapıların Deprem Performanslarını Etkileyen Faktörlerin İrdelenmesi, Denizli.

EKLER

EK A.1 A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo A.1: A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

A	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Italy-Stu000	0.432	0.440	0.387	0.393	0.894	0.894	0.456	0.441	0.398	0.402	0.872	0.914
Italy-Stu270	0.501	0.498	0.397	0.414	0.792	0.833	0.519	0.509	0.411	0.422	0.793	0.828
Kocaeli-Izt180	0.408	0.422	0.373	0.377	0.916	0.894	0.423	0.396	0.384	0.384	0.909	0.971
Lomap-G01090	0.541	0.622	0.401	0.438	0.742	0.703	0.562	0.636	0.423	0.463	0.753	0.727
Northr-Pul194	0.534	0.763	0.420	0.445	0.786	0.584	0.555	0.782	0.444	0.479	0.799	0.613
Minimum	0.408	0.422	0.373	0.377	0.742	0.584	0.423	0.396	0.384	0.384	0.753	0.613
Maksimum	0.541	0.763	0.420	0.445	0.916	0.894	0.562	0.782	0.444	0.479	0.909	0.971
Ortalama	0.483	0.549	0.396	0.413	0.826	0.781	0.503	0.553	0.412	0.430	0.825	0.811
Standart Sapma	0.054	0.128	0.015	0.026	0.067	0.121	0.055	0.140	0.021	0.036	0.057	0.129
Varys. Kat S.	0.112	0.233	0.039	0.062	0.081	0.155	0.110	0.254	0.050	0.083	0.069	0.159

EK A.2 A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo A.2: A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

A	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Italy-Stu000	0.572	0.518	0.484	0.464	0.847	0.897	0.568	0.566	0.523	0.479	0.920	0.846
Italy-Stu270	0.712	0.650	0.613	0.555	0.860	0.853	0.730	0.674	0.633	0.593	0.867	0.879
Kocaeli-Izt180	0.359	0.400	0.437	0.423	1.216	1.057	0.335	0.368	0.383	0.435	1.145	1.182
Lomap-G01090	0.781	0.761	0.713	0.685	0.913	0.899	0.757	0.773	0.730	0.699	0.964	0.904
Northr-Pul194	0.935	0.876	0.820	0.814	0.877	0.929	0.950	0.902	0.849	0.834	0.894	0.924
Minimum	0.359	0.400	0.437	0.423	0.847	0.853	0.335	0.368	0.383	0.435	0.867	0.846
Maksimum	0.935	0.876	0.820	0.814	1.216	1.057	0.950	0.902	0.849	0.834	1.145	1.182
Ortalama	0.672	0.641	0.613	0.588	0.943	0.927	0.668	0.657	0.623	0.608	0.958	0.947
Standart Sapma	0.195	0.169	0.142	0.144	0.138	0.069	0.206	0.182	0.161	0.146	0.099	0.120
Varys. Kat S.	0.291	0.264	0.231	0.245	0.147	0.075	0.309	0.277	0.259	0.240	0.103	0.127

EK A.3 A Zemin Grubu 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo A.3: A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

A	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Italy-Stu000	0.163	0.177	0.239	0.238	1.467	1.344	0.170	0.166	0.210	0.212	1.235	1.282
Italy-Stu270	0.228	0.247	0.282	0.300	1.237	1.215	0.215	0.222	0.246	0.265	1.145	1.195
Kocaeli-Izt180	0.151	0.164	0.202	0.199	1.333	1.212	0.152	0.151	0.182	0.183	1.200	1.212
Lomap-G01090	0.535	0.533	0.494	0.481	0.923	0.903	0.488	0.497	0.502	0.500	1.029	1.006
Northr-Pul194	2.082	1.553	2.071	2.605	0.995	1.677	1.896	1.432	2.089	2.117	1.102	1.478
Minimum	0.151	0.164	0.202	0.199	0.923	0.903	0.152	0.151	0.182	0.183	1.029	1.006
Maksimum	2.082	1.553	2.071	2.605	1.467	1.677	1.896	1.432	2.089	2.117	1.235	1.478
Ortalama	0.632	0.535	0.658	0.765	1.191	1.270	0.584	0.494	0.646	0.655	1.142	1.234
Standart Sapma	0.738	0.526	0.714	0.925	0.204	0.250	0.667	0.486	0.731	0.739	0.073	0.152
Varys. Kat S.	1.169	0.984	1.086	1.210	0.172	0.197	1.142	0.985	1.131	1.128	0.064	0.123

EK A.4 A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo A.4: A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

A	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Italy-Stu000	0.169	0.161	0.161	0.170	0.954	1.052	0.153	0.168	0.164	0.160	1.075	0.952
Italy-Stu270	0.243	0.231	0.237	0.223	0.978	0.962	0.230	0.230	0.225	0.227	0.979	0.986
Kocaeli-Izt180	0.100	0.128	0.146	0.155	1.465	1.205	0.085	0.102	0.113	0.148	1.326	1.445
Lomap-G01090	0.278	0.324	0.343	0.403	1.235	1.244	0.227	0.297	0.312	0.353	1.374	1.188
Northr-Pul194	0.924	1.105	1.191	1.440	1.289	1.303	0.796	1.029	1.126	1.284	1.414	1.248
Minimum	0.100	0.128	0.146	0.155	0.954	0.962	0.085	0.102	0.113	0.148	0.979	0.952
Maksimum	0.924	1.105	1.191	1.440	1.465	1.303	0.796	1.029	1.126	1.284	1.414	1.445
Ortalama	0.342	0.390	0.416	0.478	1.184	1.153	0.298	0.365	0.388	0.434	1.234	1.164
Standart Sapma	0.297	0.364	0.394	0.489	0.194	0.126	0.255	0.338	0.375	0.431	0.173	0.181
Varys. Kat S.	0.867	0.932	0.948	1.023	0.164	0.110	0.855	0.925	0.966	0.992	0.141	0.155

EK A.5 A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Göreli Kat Ötelenme Oranları

Tablo A.5: A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Göreli Kat Ötelenme Oranları

A	Görel Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Italy-Stu000	0.198	0.210	0.350	0.332	1.765	1.581	0.204	0.194	0.302	0.291	1.478	1.502
Italy-Stu270	0.289	0.298	0.438	0.417	1.518	1.401	0.279	0.265	0.359	0.351	1.286	1.326
Kocaeli-Izt180	0.182	0.195	0.285	0.269	1.562	1.377	0.181	0.174	0.251	0.241	1.390	1.384
Lomap-G01090	0.872	0.796	0.834	0.778	0.956	0.978	0.781	0.728	0.847	0.806	1.084	1.107
Northr-Pul194	3.897	2.301	3.908	4.912	1.003	2.135	3.546	2.106	3.959	3.911	1.117	1.857
Minimum	0.182	0.195	0.285	0.269	0.956	0.978	0.181	0.174	0.251	0.241	1.084	1.107
Maksimum	3.897	2.301	3.908	4.912	1.765	2.135	3.546	2.106	3.959	3.911	1.478	1.857
Ortalama	1.088	0.760	1.163	1.342	1.361	1.494	0.998	0.693	1.144	1.120	1.271	1.435
Standart Sapma	1.427	0.802	1.386	1.794	0.323	0.376	1.292	0.735	1.424	1.410	0.152	0.247
Varys. Kat S.	1.312	1.055	1.191	1.337	0.237	0.252	1.295	1.060	1.245	1.259	0.120	0.172

EK A.6 A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Göreli Kat Ötelenme Oranları

Tablo A.6: A Zemin Grubu -1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Göreli Kat Ötelenme Oranları

A	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Italy-Stu000	0.183	0.178	0.186	0.197	1.017	1.111	0.166	0.185	0.189	0.186	1.139	1.002
Italy-Stu270	0.269	0.260	0.287	0.268	1.069	1.030	0.255	0.253	0.272	0.276	1.067	1.093
Kocaeli-Izt180	0.106	0.138	0.168	0.182	1.590	1.314	0.090	0.111	0.128	0.171	1.423	1.547
Lomap-G01090	0.339	0.405	0.472	0.539	1.391	1.330	0.267	0.365	0.423	0.465	1.585	1.276
Northr-Pul194	1.167	1.307	1.587	1.722	1.361	1.318	1.002	1.212	1.452	1.517	1.449	1.252
Minimum	0.106	0.138	0.168	0.182	1.017	1.030	0.090	0.111	0.128	0.171	1.067	1.002
Maksimum	1.167	1.307	1.587	1.722	1.590	1.330	1.002	1.212	1.452	1.517	1.585	1.547
Ortalama	0.413	0.458	0.540	0.582	1.285	1.221	0.356	0.425	0.493	0.523	1.333	1.234
Standart Sapma	0.385	0.434	0.535	0.585	0.214	0.125	0.329	0.402	0.490	0.508	0.197	0.186
Varys. Kat S.	0.934	0.949	0.990	1.005	0.166	0.103	0.926	0.946	0.994	0.971	0.148	0.151

EK A.7 A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo A.7: A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Oranları

A	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Italy-Stu000	0.238	0.257	0.225	0.223	0.946	0.870	0.243	0.264	0.229	0.231	0.941	0.872
Italy-Stu270	0.229	0.260	0.213	0.230	0.930	0.886	0.241	0.264	0.228	0.237	0.947	0.897
Kocaeli-Izt180	0.227	0.249	0.208	0.215	0.917	0.866	0.231	0.254	0.221	0.225	0.957	0.886
Lomap-G01090	0.223	0.263	0.198	0.230	0.891	0.875	0.234	0.282	0.215	0.250	0.917	0.886
Northr-Pul194	0.273	0.300	0.261	0.267	0.957	0.892	0.297	0.330	0.286	0.291	0.965	0.882
Minimum	0.223	0.249	0.198	0.215	0.891	0.866	0.231	0.254	0.215	0.225	0.917	0.872
Maksimum	0.273	0.300	0.261	0.267	0.957	0.892	0.297	0.330	0.286	0.291	0.965	0.897
Ortalama	0.238	0.266	0.221	0.233	0.928	0.878	0.249	0.279	0.236	0.247	0.945	0.885
Standart Sapma	0.018	0.018	0.022	0.018	0.023	0.010	0.024	0.027	0.026	0.024	0.016	0.008
Varys. Kat S.	0.076	0.067	0.098	0.077	0.025	0.011	0.097	0.098	0.110	0.096	0.017	0.009

EK A.8 A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo A.8: A Zemin Grubu -1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Oranları

A	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Italy-Stu000	0.357	0.311	0.358	0.358	1.002	1.153	0.364	0.377	0.354	0.353	0.971	0.936
Italy-Stu270	0.329	0.362	0.330	0.363	1.002	1.002	0.344	0.392	0.337	0.361	0.979	0.919
Kocaeli-Izt180	0.285	0.249	0.287	0.252	1.007	1.014	0.265	0.280	0.284	0.251	1.074	0.894
Lomap-G01090	0.403	0.435	0.403	0.435	1.001	1.000	0.426	0.458	0.411	0.423	0.966	0.924
Northr-Pul194	0.478	0.477	0.477	0.477	0.998	0.999	0.503	0.502	0.498	0.493	0.989	0.982
Minimum	0.285	0.249	0.287	0.252	0.998	0.999	0.265	0.280	0.284	0.251	0.966	0.894
Maksimum	0.478	0.477	0.477	0.477	1.007	1.153	0.503	0.502	0.498	0.493	1.074	0.982
Ortalama	0.370	0.367	0.371	0.377	1.002	1.034	0.380	0.402	0.377	0.376	0.996	0.931
Standart Sapma	0.066	0.082	0.065	0.077	0.003	0.060	0.080	0.076	0.073	0.081	0.040	0.029
Varys. Kat S.	0.178	0.225	0.175	0.204	0.003	0.058	0.211	0.189	0.193	0.214	0.040	0.031

EK A.9 A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo A.9: A Zemin Grubu -1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

A	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Italy-Stu000	0.329	0.312	0.383	0.265	1.164	0.851	0.278	0.303	0.315	0.233	1.135	0.769
Italy-Stu270	0.255	0.236	0.264	0.262	1.037	1.109	0.253	0.227	0.244	0.245	0.967	1.079
Kocaeli-Izt180	0.237	0.221	0.245	0.224	1.034	1.011	0.231	0.191	0.215	0.215	0.930	1.126
Lomap-G01090	0.437	0.400	0.430	0.383	0.984	0.958	0.423	0.404	0.414	0.368	0.980	0.912
Northr-Pul194	1.304	0.794	1.380	1.342	1.058	1.690	1.258	1.206	1.329	1.311	1.057	1.087
Minimum	0.237	0.221	0.245	0.224	0.984	0.851	0.231	0.191	0.215	0.215	0.930	0.769
Maksimum	1.304	0.794	1.380	1.342	1.164	1.690	1.258	1.206	1.329	1.311	1.135	1.126
Ortalama	0.512	0.392	0.541	0.495	1.056	1.124	0.489	0.466	0.504	0.474	1.014	0.995
Standart Sapma	0.402	0.210	0.425	0.427	0.060	0.295	0.391	0.377	0.419	0.422	0.073	0.135
Varys. Kat S.	0.784	0.536	0.787	0.862	0.056	0.263	0.800	0.809	0.831	0.889	0.072	0.135

EK A.10 A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo A.10: A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

A	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Italy-Stu000	0.249	0.188	0.250	0.264	1.004	1.408	0.258	0.257	0.269	0.258	1.042	1.001
Italy-Stu270	0.276	0.235	0.277	0.237	1.004	1.006	0.263	0.214	0.259	0.212	0.984	0.989
Kocaeli-Izt180	0.190	0.121	0.192	0.123	1.010	1.017	0.161	0.127	0.179	0.123	1.106	0.963
Lomap-G01090	0.472	0.438	0.474	0.440	1.004	1.004	0.461	0.420	0.438	0.379	0.949	0.903
Northr-Pul194	1.518	1.509	1.527	1.524	1.006	1.010	1.603	1.479	1.482	1.453	0.924	0.982
Minimum	0.190	0.121	0.192	0.123	1.004	1.004	0.161	0.127	0.179	0.123	0.924	0.903
Maksimum	1.518	1.509	1.527	1.524	1.010	1.408	1.603	1.479	1.482	1.453	1.106	1.001
Ortalama	0.541	0.498	0.544	0.518	1.006	1.089	0.550	0.500	0.525	0.485	1.001	0.968
Standart Sapma	0.498	0.516	0.500	0.513	0.002	0.160	0.536	0.499	0.486	0.491	0.066	0.035
Varys. Kat S.	0.920	1.036	0.920	0.992	0.002	0.147	0.975	0.999	0.925	1.013	0.066	0.036

EK A.11 A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo A.11: A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

A	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Italy-Stu000	0.471	0.461	0.695	0.500	1.476	1.086	0.426	0.453	0.525	0.411	1.232	0.908
Italy-Stu270	0.373	0.358	0.378	0.485	1.016	1.355	0.373	0.336	0.368	0.454	0.985	1.351
Kocaeli-Izt180	0.339	0.324	0.378	0.361	1.115	1.114	0.331	0.273	0.322	0.366	0.973	1.341
Lomap-G01090	0.666	0.591	0.637	0.758	0.955	1.283	0.645	0.593	0.621	0.737	0.962	1.244
Northr-Pul194	2.521	2.343	2.862	2.814	1.135	1.201	2.348	2.188	4.099	2.576	1.746	1.177
Minimum	0.339	0.324	0.378	0.361	0.955	1.086	0.331	0.273	0.322	0.366	0.962	0.908
Maksimum	2.521	2.343	2.862	2.814	1.476	1.355	2.348	2.188	4.099	2.576	1.746	1.351
Ortalama	0.874	0.815	0.990	0.984	1.139	1.208	0.825	0.768	1.187	0.909	1.180	1.204
Standart Sapma	0.831	0.770	0.945	0.924	0.181	0.101	0.769	0.718	1.460	0.844	0.300	0.161
Varys. Kat S.	0.951	0.944	0.955	0.940	0.159	0.084	0.933	0.934	1.230	0.928	0.255	0.134

EK A.12 A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo A.12: A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

A	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Italy-Stu000	0.432	0.349	0.434	0.352	1.004	1.006	0.383	0.355	0.390	0.346	1.019	0.975
Italy-Stu270	0.421	0.330	0.423	0.332	1.005	1.007	0.405	0.297	0.389	0.292	0.960	0.982
Kocaeli-Izt180	0.259	0.153	0.262	0.155	1.012	1.015	0.217	0.160	0.238	0.151	1.101	0.946
Lomap-G01090	0.738	0.646	0.741	0.649	1.004	1.005	0.719	0.610	0.764	0.650	1.063	1.065
Northr-Pul194	2.673	2.885	2.687	2.920	1.005	1.012	2.812	2.757	2.677	2.795	0.952	1.014
Minimum	0.259	0.153	0.262	0.155	1.004	1.005	0.217	0.160	0.238	0.151	0.952	0.946
Maksimum	2.673	2.885	2.687	2.920	1.012	1.015	2.812	2.757	2.677	2.795	1.101	1.065
Ortalama	0.904	0.873	0.909	0.882	1.006	1.009	0.907	0.836	0.892	0.847	1.019	0.996
Standart Sapma	0.898	1.019	0.902	1.031	0.003	0.004	0.966	0.972	0.909	0.988	0.058	0.041
Varys. Kat S.	0.992	1.167	0.992	1.170	0.003	0.004	1.065	1.163	1.020	1.166	0.057	0.041

EK A.13 A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo A.13: A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Oranları

A	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Italy-Stu000	0.161	0.174	0.156	0.167	0.969	0.963	0.166	0.178	0.161	0.171	0.969	0.964
Italy-Stu270	0.168	0.183	0.162	0.178	0.968	0.971	0.174	0.190	0.169	0.185	0.969	0.977
Kocaeli-Izt180	0.140	0.156	0.136	0.149	0.971	0.953	0.145	0.163	0.143	0.158	0.987	0.972
Lomap-G01090	0.164	0.169	0.151	0.156	0.922	0.919	0.174	0.174	0.161	0.161	0.928	0.928
Northr-Pul194	0.192	0.195	0.191	0.190	0.996	0.975	0.209	0.202	0.206	0.196	0.987	0.969
Minimum	0.140	0.156	0.136	0.149	0.922	0.919	0.145	0.163	0.143	0.158	0.928	0.928
Maksimum	0.192	0.195	0.191	0.190	0.996	0.975	0.209	0.202	0.206	0.196	0.987	0.977
Ortalama	0.165	0.175	0.159	0.168	0.965	0.956	0.174	0.181	0.168	0.174	0.968	0.962
Standart Sapma	0.016	0.013	0.018	0.015	0.024	0.020	0.021	0.013	0.021	0.014	0.022	0.018
Varys. Kat S.	0.100	0.074	0.113	0.089	0.025	0.021	0.120	0.074	0.125	0.082	0.022	0.018

EK A.14 A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo A.14: A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Oranları

A	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Italy-Stu000	0.265	0.285	0.261	0.279	0.986	0.981	0.279	0.295	0.276	0.292	0.987	0.990
Italy-Stu270	0.249	0.282	0.251	0.277	1.008	0.981	0.253	0.292	0.250	0.289	0.989	0.989
Kocaeli-Izt180	0.221	0.226	0.218	0.222	0.988	0.982	0.230	0.249	0.229	0.246	0.996	0.987
Lomap-G01090	0.231	0.236	0.228	0.235	0.985	0.996	0.237	0.238	0.234	0.238	0.988	1.000
Northr-Pul194	0.326	0.345	0.324	0.340	0.994	0.986	0.343	0.365	0.340	0.359	0.993	0.983
Minimum	0.221	0.226	0.218	0.222	0.985	0.981	0.230	0.238	0.229	0.238	0.987	0.983
Maksimum	0.326	0.345	0.324	0.340	1.008	0.996	0.343	0.365	0.340	0.359	0.996	1.000
Ortalama	0.258	0.275	0.256	0.271	0.992	0.985	0.268	0.288	0.266	0.285	0.991	0.990
Standart Sapma	0.037	0.042	0.037	0.041	0.008	0.006	0.041	0.045	0.041	0.043	0.003	0.006
Varys. Kat S.	0.143	0.154	0.145	0.153	0.008	0.006	0.152	0.156	0.153	0.152	0.003	0.006

EK A.15 A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo A.15: A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

A	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Italy-Stu000	0.338	0.305	0.345	0.304	1.021	0.998	0.316	0.287	0.321	0.287	1.015	1.001
Italy-Stu270	0.619	0.554	0.652	0.603	1.053	1.089	0.558	0.492	0.588	0.538	1.055	1.094
Kocaeli-Izt180	0.233	0.214	0.238	0.212	1.023	0.990	0.215	0.211	0.218	0.209	1.015	0.991
Lomap-G01090	0.316	0.298	0.323	0.303	1.023	1.016	0.293	0.267	0.292	0.267	0.997	1.001
Northr-Pul194	0.954	0.930	0.956	0.931	1.002	1.001	0.941	0.916	0.940	0.915	0.998	0.999
Minimum	0.233	0.214	0.238	0.212	1.002	0.990	0.215	0.211	0.218	0.209	0.997	0.991
Maksimum	0.954	0.930	0.956	0.931	1.053	1.089	0.941	0.916	0.940	0.915	1.055	1.094
Ortalama	0.492	0.460	0.503	0.471	1.024	1.019	0.465	0.435	0.472	0.443	1.016	1.017
Standart Sapma	0.265	0.261	0.266	0.265	0.016	0.036	0.264	0.259	0.265	0.261	0.021	0.039
Varys. Kat S.	0.539	0.567	0.530	0.564	0.016	0.035	0.569	0.595	0.562	0.589	0.021	0.038

EK A.16 A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo A.16: A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

A	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Italy-Stu000	0.322	0.342	0.321	0.342	0.999	1.001	0.305	0.304	0.308	0.308	1.007	1.013
Italy-Stu270	0.239	0.242	0.240	0.245	1.002	1.011	0.229	0.218	0.231	0.222	1.009	1.016
Kocaeli-Izt180	0.217	0.239	0.215	0.237	0.991	0.989	0.217	0.228	0.217	0.226	0.997	0.990
Lomap-G01090	0.262	0.287	0.260	0.285	0.991	0.991	0.274	0.301	0.272	0.299	0.994	0.995
Northr-Pul194	0.874	0.938	0.822	0.876	0.941	0.934	0.893	0.915	0.845	0.854	0.946	0.934
Minimum	0.217	0.239	0.215	0.237	0.941	0.934	0.217	0.218	0.217	0.222	0.946	0.934
Maksimum	0.874	0.938	0.822	0.876	1.002	1.011	0.893	0.915	0.845	0.854	1.009	1.016
Ortalama	0.383	0.410	0.372	0.397	0.985	0.985	0.384	0.393	0.374	0.382	0.991	0.990
Standart Sapma	0.248	0.267	0.228	0.242	0.022	0.027	0.257	0.263	0.237	0.239	0.023	0.030
Varys. Kat S.	0.648	0.651	0.614	0.610	0.023	0.027	0.669	0.670	0.634	0.626	0.023	0.030

EK A.17 A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Göreli Kat Ötelenme Oranları

Tablo A.17: A Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Göreli Kat Ötelenme Oranları

A	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Italy-Stu000	0.583	0.492	0.632	0.537	1.084	1.091	0.531	0.444	0.567	0.482	1.068	1.084
Italy-Stu270	1.106	1.032	1.237	1.252	1.119	1.214	0.963	0.898	1.082	1.052	1.123	1.172
Kocaeli-Izt180	0.324	0.321	0.334	0.296	1.030	0.923	0.309	0.303	0.300	0.288	0.972	0.951
Lomap-G01090	0.657	0.625	0.652	0.614	0.994	0.982	0.580	0.527	0.577	0.530	0.995	1.006
Northr-Pul194	1.743	1.710	1.776	1.746	1.019	1.021	1.701	1.666	1.706	1.663	1.003	0.998
Minimum	0.324	0.321	0.334	0.296	0.994	0.923	0.309	0.303	0.300	0.288	0.972	0.951
Maksimum	1.743	1.710	1.776	1.746	1.119	1.214	1.701	1.666	1.706	1.663	1.123	1.172
Ortalama	0.882	0.836	0.926	0.889	1.049	1.046	0.817	0.768	0.846	0.803	1.032	1.042
Standart Sapma	0.498	0.496	0.516	0.532	0.046	0.100	0.490	0.490	0.499	0.499	0.055	0.077
Varys. Kat S.	0.565	0.594	0.557	0.599	0.044	0.096	0.600	0.639	0.589	0.622	0.054	0.074

EK A.18 A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo A.18: A Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

A	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Italy-Stu000	0.546	0.510	0.541	0.508	0.991	0.997	0.526	0.439	0.526	0.448	1.000	1.020
Italy-Stu270	0.345	0.330	0.339	0.331	0.984	1.002	0.329	0.305	0.329	0.297	1.002	0.973
Kocaeli-Izt180	0.301	0.313	0.295	0.307	0.977	0.980	0.312	0.305	0.305	0.301	0.978	0.985
Lomap-G01090	0.401	0.426	0.392	0.407	0.976	0.955	0.405	0.458	0.401	0.442	0.991	0.965
Northr-Pul194	1.530	1.552	1.576	1.484	1.030	0.956	1.570	1.480	1.522	1.456	0.969	0.984
Minimum	0.301	0.313	0.295	0.307	0.976	0.955	0.312	0.305	0.305	0.297	0.969	0.965
Maksimum	1.530	1.552	1.576	1.484	1.030	1.002	1.570	1.480	1.522	1.456	1.002	1.020
Ortalama	0.625	0.626	0.629	0.607	0.992	0.978	0.628	0.598	0.617	0.589	0.988	0.985
Standart Sapma	0.460	0.468	0.481	0.444	0.020	0.020	0.477	0.446	0.459	0.439	0.013	0.019
Varys. Kat S.	0.737	0.748	0.765	0.731	0.020	0.020	0.759	0.746	0.745	0.745	0.013	0.019

EK B.1 B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo B.1: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

B	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Chichi-Tcu45W	0.537	0.578	0.402	0.441	0.748	0.763	0.553	0.577	0.422	0.461	0.763	0.799
Gazli-Gaz000	0.541	0.587	0.402	0.445	0.744	0.758	0.558	0.593	0.423	0.464	0.758	0.782
Kobe-Nis000	0.541	0.593	0.401	0.433	0.742	0.730	0.563	0.625	0.423	0.456	0.752	0.729
Landers-Jos090	0.497	0.498	0.393	0.402	0.791	0.806	0.499	0.500	0.409	0.416	0.820	0.832
Lomap-Hsp000	0.470	0.445	0.397	0.425	0.845	0.957	0.489	0.459	0.411	0.427	0.840	0.932
Lomap-Hsp090	0.409	0.391	0.346	0.340	0.846	0.870	0.384	0.373	0.357	0.356	0.930	0.954
Lomap-Wvc270	0.504	0.493	0.395	0.416	0.784	0.843	0.514	0.495	0.412	0.431	0.802	0.872
Northr-Pkc360	0.538	0.565	0.402	0.436	0.746	0.771	0.552	0.573	0.423	0.459	0.767	0.802
Northr-Spv360	0.540	0.671	0.406	0.444	0.751	0.663	0.569	0.686	0.429	0.474	0.754	0.691
Minimum	0.409	0.391	0.346	0.340	0.742	0.663	0.384	0.373	0.357	0.356	0.752	0.691
Maksimum	0.541	0.671	0.406	0.445	0.846	0.957	0.569	0.686	0.429	0.474	0.930	0.954
Ortalama	0.509	0.536	0.394	0.420	0.778	0.796	0.520	0.542	0.412	0.438	0.798	0.821
Standart Sapma	0.042	0.081	0.017	0.031	0.040	0.081	0.056	0.089	0.021	0.034	0.055	0.082
Varys. Kat S.	0.083	0.152	0.044	0.075	0.051	0.102	0.107	0.165	0.050	0.079	0.069	0.100

EK B.2 B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo B.2: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

B	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Chichi-Tcu45W	0.703	0.609	0.613	0.623	0.872	1.022	0.665	0.665	0.635	0.602	0.955	0.905
Gazli-Gaz000	0.742	0.708	0.691	0.668	0.932	0.944	0.751	0.711	0.705	0.678	0.939	0.954
Kobe-Nis000	0.818	0.762	0.730	0.679	0.893	0.892	0.829	0.779	0.755	0.706	0.911	0.905
Landers-Jos090	0.482	0.531	0.516	0.526	1.071	0.991	0.428	0.496	0.513	0.508	1.198	1.024
Lomap-Hsp000	0.527	0.495	0.507	0.504	0.963	1.019	0.527	0.510	0.512	0.498	0.973	0.975
Lomap-Hsp090	0.292	0.304	0.334	0.388	1.141	1.278	0.307	0.290	0.292	0.337	0.952	1.163
Lomap-Wvc270	0.558	0.534	0.528	0.526	0.946	0.985	0.514	0.543	0.551	0.517	1.071	0.952
Northr-Pkc360	0.699	0.659	0.620	0.621	0.886	0.944	0.670	0.691	0.653	0.612	0.973	0.886
Northr-Spv360	0.895	0.841	0.808	0.760	0.902	0.904	0.920	0.852	0.834	0.787	0.906	0.924
Minimum	0.292	0.304	0.334	0.388	0.872	0.892	0.307	0.290	0.292	0.337	0.906	0.886
Maksimum	0.895	0.841	0.808	0.760	1.141	1.278	0.920	0.852	0.834	0.787	1.198	1.163
Ortalama	0.635	0.605	0.594	0.588	0.956	0.997	0.623	0.615	0.605	0.583	0.987	0.965
Standart Sapma	0.176	0.152	0.134	0.106	0.086	0.108	0.186	0.162	0.151	0.127	0.088	0.080
Varys. Kat S.	0.278	0.251	0.225	0.180	0.090	0.109	0.298	0.263	0.250	0.217	0.089	0.083

EK B.3 B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo B.3: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

B	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Chichi-Tcu45W	0.377	0.198	0.543	0.564	1.442	2.851	0.321	0.179	0.502	0.515	1.567	2.869
Gazli-Gaz000	0.402	0.420	0.564	0.585	1.403	1.392	0.361	0.376	0.498	0.519	1.377	1.380
Kobe-Nis000	0.450	0.460	0.482	0.469	1.071	1.020	0.460	0.481	0.481	0.465	1.046	0.966
Landers-Jos090	0.225	0.227	0.274	0.262	1.219	1.156	0.195	0.202	0.255	0.242	1.306	1.197
Lomap-Hsp000	0.184	0.199	0.390	0.403	2.125	2.026	0.182	0.195	0.272	0.295	1.494	1.516
Lomap-Hsp090	0.154	0.163	0.169	0.178	1.095	1.089	0.132	0.142	0.160	0.165	1.211	1.166
Lomap-Wvc270	0.209	0.238	0.334	0.351	1.595	1.475	0.194	0.214	0.276	0.297	1.422	1.387
Northr-Pkc360	0.331	0.338	0.496	0.470	1.498	1.389	0.284	0.302	0.496	0.462	1.750	1.527
Northr-Spv360	1.046	0.855	0.002	0.612	0.002	0.716	0.923	0.838	0.925	0.956	1.002	1.141
Minimum	0.154	0.163	0.002	0.178	0.002	0.716	0.132	0.142	0.160	0.165	1.002	0.966
Maksimum	1.046	0.855	0.564	0.612	2.125	2.851	0.923	0.838	0.925	0.956	1.750	2.869
Ortalama	0.375	0.344	0.362	0.433	1.272	1.457	0.339	0.325	0.429	0.435	1.353	1.461
Standart Sapma	0.257	0.206	0.177	0.140	0.539	0.600	0.228	0.208	0.215	0.220	0.228	0.528
Varys. Kat S.	0.685	0.597	0.489	0.324	0.424	0.412	0.673	0.639	0.500	0.506	0.169	0.361

EK B.4 B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo B.4: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

B	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Chichi-Tcu45W	0.240	0.136	0.242	0.312	1.007	2.289	0.247	0.128	0.232	0.248	0.937	1.931
Gazli-Gaz000	0.275	0.310	0.333	0.399	1.212	1.287	0.262	0.283	0.297	0.340	1.135	1.200
Kobe-Nis000	0.396	0.458	0.456	0.476	1.150	1.041	0.346	0.418	0.428	0.466	1.237	1.112
Landers-Jos090	0.134	0.169	0.173	0.197	1.293	1.171	0.107	0.141	0.161	0.176	1.506	1.245
Lomap-Hsp000	0.148	0.160	0.165	0.189	1.114	1.183	0.137	0.153	0.154	0.168	1.122	1.101
Lomap-Hsp090	0.077	0.092	0.105	0.138	1.370	1.497	0.075	0.080	0.083	0.107	1.102	1.335
Lomap-Wvc270	0.165	0.179	0.177	0.205	1.070	1.146	0.138	0.172	0.176	0.176	1.277	1.026
Northr-Pkc360	0.215	0.221	0.228	0.270	1.059	1.220	0.183	0.221	0.231	0.233	1.264	1.057
Northr-Spv360	0.764	0.828	0.907	0.885	1.186	1.068	0.711	0.756	0.866	0.900	1.218	1.191
Minimum	0.077	0.092	0.105	0.138	1.007	1.041	0.075	0.080	0.083	0.107	0.937	1.026
Maksimum	0.764	0.828	0.907	0.885	1.370	2.289	0.711	0.756	0.866	0.900	1.506	1.931
Ortalama	0.268	0.284	0.310	0.341	1.162	1.322	0.245	0.261	0.292	0.313	1.200	1.244
Standart Sapma	0.196	0.218	0.233	0.218	0.110	0.364	0.183	0.199	0.223	0.231	0.147	0.259
Varys. Kat S.	0.730	0.770	0.753	0.638	0.095	0.275	0.748	0.761	0.765	0.739	0.122	0.208

EK B.5 B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo B.5: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

B	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Chichi-Tcu45W	0.565	0.549	0.921	0.895	1.628	1.631	0.462	0.466	0.847	0.809	1.834	1.736
Gazli-Gaz000	0.615	0.593	0.987	0.979	1.605	1.652	0.524	0.514	0.852	0.841	1.627	1.636
Kobe-Nis000	0.688	0.613	0.817	0.723	1.187	1.179	0.714	0.652	0.813	0.720	1.139	1.104
Landers-Jos090	0.293	0.286	0.411	0.371	1.406	1.296	0.244	0.257	0.367	0.333	1.503	1.294
Lomap-Hsp000	0.231	0.241	0.630	0.596	2.723	2.468	0.230	0.236	0.409	0.420	1.777	1.777
Lomap-Hsp090	0.184	0.188	0.222	0.226	1.204	1.199	0.158	0.164	0.208	0.210	1.320	1.284
Lomap-Wvc270	0.275	0.296	0.527	0.503	1.917	1.700	0.249	0.265	0.426	0.429	1.713	1.616
Northr-Pkc360	0.492	0.478	0.846	0.758	1.721	1.586	0.404	0.420	0.841	0.740	2.081	1.762
Northr-Spv360	1.858	1.304	1.541	0.989	0.829	0.759	1.646	1.260	1.691	1.689	1.027	1.341
Minimum	0.184	0.188	0.222	0.226	0.829	0.759	0.158	0.164	0.208	0.210	1.027	1.104
Maksimum	1.858	1.304	1.541	0.989	2.723	2.468	1.646	1.260	1.691	1.689	2.081	1.777
Ortalama	0.578	0.505	0.767	0.671	1.580	1.496	0.514	0.471	0.717	0.688	1.558	1.505
Standart Sapma	0.484	0.320	0.362	0.254	0.509	0.448	0.433	0.316	0.418	0.413	0.324	0.237
Varys. Kat S.	0.837	0.633	0.472	0.378	0.322	0.300	0.841	0.671	0.582	0.601	0.208	0.157

EK B.6 B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo B.6: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

B	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Chichi-Tcu45W	0.265	0.252	0.291	0.381	1.096	1.514	0.272	0.272	0.281	0.297	1.032	1.091
Gazli-Gaz000	0.315	0.352	0.442	0.514	1.403	1.460	0.294	0.322	0.393	0.436	1.336	1.355
Kobe-Nis000	0.501	0.554	0.622	0.619	1.241	1.119	0.430	0.501	0.582	0.604	1.352	1.204
Landers-Jos090	0.146	0.185	0.202	0.237	1.386	1.285	0.117	0.154	0.184	0.204	1.577	1.325
Lomap-Hsp000	0.165	0.179	0.197	0.227	1.195	1.268	0.152	0.170	0.182	0.200	1.198	1.177
Lomap-Hsp090	0.084	0.101	0.121	0.160	1.440	1.591	0.081	0.087	0.095	0.123	1.167	1.407
Lomap-Wvc270	0.179	0.197	0.209	0.244	1.163	1.237	0.149	0.188	0.205	0.208	1.376	1.106
Northr-Pkc360	0.246	0.256	0.283	0.340	1.149	1.329	0.206	0.257	0.288	0.288	1.397	1.124
Northr-Spv360	0.935	0.974	1.149	1.103	1.228	1.132	0.869	0.898	1.103	1.099	1.270	1.224
Minimum	0.084	0.101	0.121	0.160	1.096	1.119	0.081	0.087	0.095	0.123	1.032	1.091
Maksimum	0.935	0.974	1.149	1.103	1.440	1.591	0.869	0.898	1.103	1.099	1.577	1.407
Ortalama	0.315	0.339	0.390	0.425	1.256	1.326	0.286	0.316	0.368	0.384	1.301	1.224
Standart Sapma	0.247	0.256	0.304	0.277	0.117	0.155	0.230	0.234	0.293	0.288	0.148	0.108
Varys. Kat S.	0.784	0.756	0.778	0.652	0.093	0.117	0.804	0.741	0.795	0.748	0.114	0.088

EK B.7 B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo B.7: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

B	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Chichi-Tcu45W	0.258	0.294	0.226	0.236	0.876	0.803	0.274	0.302	0.239	0.260	0.870	0.859
Gazli-Gaz000	0.253	0.281	0.234	0.250	0.926	0.889	0.275	0.292	0.252	0.259	0.917	0.885
Kobe-Nis000	0.242	0.258	0.219	0.229	0.906	0.886	0.256	0.275	0.235	0.239	0.921	0.869
Landers-Jos090	0.263	0.273	0.245	0.246	0.934	0.902	0.266	0.279	0.254	0.254	0.954	0.910
Lomap-Hsp000	0.280	0.301	0.250	0.263	0.891	0.875	0.298	0.309	0.276	0.282	0.925	0.913
Lomap-Hsp090	0.237	0.271	0.220	0.239	0.926	0.881	0.251	0.279	0.233	0.253	0.930	0.908
Lomap-Wvc270	0.266	0.289	0.244	0.256	0.918	0.886	0.281	0.297	0.263	0.268	0.935	0.903
Northr-Pkc360	0.256	0.282	0.245	0.261	0.957	0.927	0.274	0.299	0.262	0.279	0.954	0.933
Northr-Spv360	0.267	0.297	0.265	0.260	0.992	0.874	0.286	0.317	0.265	0.283	0.924	0.893
Minimum	0.237	0.258	0.219	0.229	0.876	0.803	0.251	0.275	0.233	0.239	0.870	0.859
Maksimum	0.280	0.301	0.265	0.263	0.992	0.927	0.298	0.317	0.276	0.283	0.954	0.933
Ortalama	0.258	0.283	0.239	0.249	0.925	0.880	0.273	0.294	0.253	0.264	0.926	0.897
Standart Sapma	0.012	0.013	0.014	0.012	0.033	0.031	0.014	0.014	0.014	0.014	0.023	0.022
Varys. Kat S.	0.048	0.046	0.059	0.047	0.035	0.036	0.051	0.046	0.055	0.054	0.025	0.024

EK B.8 B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo B.8: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

B	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Chichi-Tcu45W	0.424	0.443	0.410	0.418	0.965	0.942	0.444	0.462	0.432	0.437	0.972	0.945
Gazli-Gaz000	0.387	0.414	0.376	0.376	0.973	0.906	0.388	0.433	0.379	0.405	0.974	0.935
Kobe-Nis000	0.422	0.449	0.405	0.412	0.960	0.917	0.451	0.466	0.432	0.434	0.960	0.931
Landers-Jos090	0.358	0.327	0.346	0.339	0.966	1.038	0.367	0.327	0.359	0.328	0.979	1.004
Lomap-Hsp000	0.427	0.422	0.416	0.405	0.976	0.959	0.437	0.427	0.428	0.404	0.979	0.946
Lomap-Hsp090	0.347	0.352	0.347	0.338	1.001	0.960	0.329	0.341	0.340	0.342	1.032	1.002
Lomap-Wvc270	0.349	0.383	0.350	0.358	1.003	0.933	0.353	0.407	0.339	0.377	0.959	0.928
Northr-Pkc360	0.441	0.442	0.425	0.418	0.965	0.946	0.461	0.456	0.445	0.432	0.966	0.948
Northr-Spv360	0.442	0.459	0.426	0.426	0.965	0.928	0.469	0.483	0.449	0.452	0.959	0.934
Minimum	0.347	0.327	0.346	0.338	0.960	0.906	0.329	0.327	0.339	0.328	0.959	0.928
Maksimum	0.442	0.459	0.426	0.426	1.003	1.038	0.469	0.483	0.449	0.452	1.032	1.004
Ortalama	0.400	0.410	0.389	0.388	0.975	0.948	0.411	0.422	0.400	0.401	0.976	0.953
Standart Sapma	0.037	0.044	0.032	0.033	0.015	0.036	0.049	0.052	0.043	0.041	0.021	0.028
Varys. Kat S.	0.093	0.106	0.083	0.086	0.016	0.038	0.119	0.123	0.108	0.103	0.022	0.029

EK B.9 B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo B.9: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

B	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Chichi-Tcu45W	0.449	0.433	0.461	0.459	1.027	1.060	0.454	0.456	0.455	0.429	1.001	0.941
Gazli-Gaz000	0.444	0.657	0.411	0.755	0.927	1.149	0.340	0.554	0.318	0.701	0.934	1.265
Kobe-Nis000	0.539	0.541	0.527	0.530	0.978	0.979	0.524	0.531	0.503	0.513	0.961	0.966
Landers-Jos090	0.399	0.305	0.485	0.365	1.217	1.196	0.331	0.305	0.385	0.346	1.164	1.134
Lomap-Hsp000	1.074	1.002	1.674	0.960	1.559	0.958	1.014	0.965	0.008	0.944	0.008	0.978
Lomap-Hsp090	0.396	0.355	0.397	0.371	1.001	1.047	0.383	0.319	0.384	0.337	1.002	1.057
Lomap-Wvc270	0.587	0.485	0.585	0.596	0.996	1.230	0.565	0.384	0.620	0.525	1.097	1.366
Northr-Pkc360	0.859	0.854	0.815	0.779	0.949	0.912	0.845	0.836	0.804	0.785	0.952	0.939
Northr-Spv360	0.593	0.956	1.027	0.930	1.731	0.973	0.616	0.999	0.613	0.992	0.996	0.994
Minimum	0.396	0.305	0.397	0.365	0.927	0.912	0.331	0.305	0.008	0.337	0.008	0.939
Maksimum	1.074	1.002	1.674	0.960	1.731	1.230	1.014	0.999	0.804	0.992	1.164	1.366
Ortalama	0.593	0.621	0.709	0.638	1.154	1.056	0.563	0.594	0.454	0.619	0.902	1.071
Standart Sapma	0.217	0.246	0.393	0.214	0.277	0.106	0.220	0.256	0.212	0.233	0.323	0.145
Varys. Kat S.	0.366	0.396	0.554	0.336	0.240	0.101	0.390	0.430	0.467	0.377	0.359	0.135

EK B.10 B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo B.10: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

B	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Chichi-Tcu45W	0.540	0.469	0.503	0.473	0.932	1.008	0.520	0.438	0.510	0.443	0.981	1.010
Gazli-Gaz000	0.451	0.484	0.470	0.473	1.043	0.978	0.448	0.493	0.442	0.479	0.987	0.973
Kobe-Nis000	0.517	0.479	0.516	0.479	0.998	1.001	0.506	0.514	0.511	0.490	1.008	0.953
Landers-Jos090	0.250	0.172	0.267	0.200	1.071	1.163	0.224	0.165	0.239	0.165	1.069	1.001
Lomap-Hsp000	0.587	0.328	0.653	0.440	1.114	1.340	0.472	0.263	0.540	0.332	1.145	1.261
Lomap-Hsp090	0.264	0.168	0.289	0.182	1.097	1.086	0.204	0.143	0.232	0.157	1.135	1.093
Lomap-Wvc270	0.250	0.253	0.264	0.247	1.057	0.975	0.259	0.258	0.253	0.252	0.975	0.976
Northr-Pkc360	0.696	0.514	0.747	0.589	1.073	1.147	0.620	0.449	0.669	0.515	1.080	1.146
Northr-Spv360	0.840	0.818	0.826	0.774	0.983	0.947	0.832	0.777	0.817	0.773	0.982	0.995
Minimum	0.250	0.168	0.264	0.182	0.932	0.947	0.204	0.143	0.232	0.157	0.975	0.953
Maksimum	0.840	0.818	0.826	0.774	1.114	1.340	0.832	0.777	0.817	0.773	1.145	1.261
Ortalama	0.488	0.409	0.504	0.429	1.041	1.072	0.454	0.389	0.468	0.401	1.040	1.045
Standart Sapma	0.196	0.194	0.196	0.182	0.055	0.120	0.192	0.191	0.191	0.186	0.064	0.096
Varys. Kat S.	0.402	0.473	0.389	0.424	0.053	0.112	0.423	0.490	0.407	0.463	0.062	0.092

EK B.11 B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo B.11: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

B	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Chichi-Tcu45W	0.746	0.730	0.772	0.879	1.035	1.204	0.715	0.740	0.755	0.802	1.055	1.085
Gazli-Gaz000	1.137	1.016	1.229	1.428	1.081	1.405	1.122	0.847	1.218	1.251	1.085	1.476
Kobe-Nis000	0.790	0.847	0.840	0.941	1.063	1.110	0.775	0.832	0.771	0.917	0.995	1.102
Landers-Jos090	0.665	0.443	0.905	0.706	1.360	1.593	0.505	0.441	0.688	0.655	1.363	1.486
Lomap-Hsp000	1.939	1.989	2.678	2.105	1.381	1.059	1.713	1.847	3.781	1.946	2.207	1.053
Lomap-Hsp090	0.574	0.585	0.656	0.761	1.144	1.300	0.550	0.494	0.636	0.698	1.157	1.412
Lomap-Wvc270	1.015	0.879	1.117	1.236	1.101	1.406	0.930	0.662	1.123	1.015	1.207	1.532
Northr-Pkc360	1.495	1.479	1.532	1.519	1.025	1.027	1.441	1.419	1.466	1.468	1.017	1.034
Northr-Spv360	1.084	1.627	1.730	1.617	1.596	0.994	1.066	1.664	1.110	1.729	1.041	1.039
Minimum	0.574	0.443	0.656	0.706	1.025	0.994	0.505	0.441	0.636	0.655	0.995	1.034
Maksimum	1.939	1.989	2.678	2.105	1.596	1.593	1.713	1.847	3.781	1.946	2.207	1.532
Ortalama	1.049	1.066	1.273	1.243	1.198	1.233	0.980	0.994	1.283	1.164	1.236	1.247
Standart Sapma	0.413	0.489	0.599	0.439	0.188	0.194	0.380	0.487	0.922	0.437	0.360	0.209
Varys. Kat S.	0.393	0.459	0.471	0.353	0.157	0.158	0.388	0.490	0.718	0.375	0.291	0.167

EK B.12 B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo B.12: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

B	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Chichi-Tcu45W	0.875	0.745	0.910	0.892	1.040	1.198	0.844	0.699	0.911	0.821	1.080	1.174
Gazli-Gaz000	0.699	0.669	0.721	0.763	1.031	1.141	0.684	0.685	0.674	0.789	0.986	1.152
Kobe-Nis000	0.842	0.745	0.906	0.880	1.076	1.181	0.848	0.778	0.918	0.851	1.083	1.095
Landers-Jos090	0.353	0.216	0.430	0.276	1.218	1.278	0.314	0.210	0.376	0.214	1.199	1.022
Lomap-Hsp000	0.955	0.495	1.100	0.780	1.152	1.576	0.766	0.365	0.904	0.567	1.180	1.555
Lomap-Hsp090	0.370	0.220	0.446	0.264	1.206	1.203	0.281	0.185	0.322	0.229	1.144	1.238
Lomap-Wvc270	0.355	0.356	0.420	0.373	1.183	1.047	0.375	0.369	0.357	0.388	0.952	1.052
Northr-Pkc360	1.188	0.786	1.352	1.053	1.138	1.339	1.053	0.671	1.203	0.896	1.143	1.336
Northr-Spv360	1.396	1.285	1.479	1.373	1.059	1.068	1.384	1.224	1.449	1.365	1.047	1.116
Minimum	0.353	0.216	0.420	0.264	1.031	1.047	0.281	0.185	0.322	0.214	0.952	1.022
Maksimum	1.396	1.285	1.479	1.373	1.218	1.576	1.384	1.224	1.449	1.365	1.199	1.555
Ortalama	0.781	0.613	0.863	0.739	1.123	1.226	0.728	0.576	0.791	0.680	1.090	1.193
Standart Sapma	0.354	0.318	0.374	0.353	0.068	0.151	0.344	0.311	0.371	0.349	0.080	0.157
Varys. Kat S.	0.453	0.519	0.433	0.477	0.061	0.123	0.472	0.540	0.470	0.513	0.073	0.131

EK B.13 B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo B.13: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

B	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Chichi-Tcu45W	0.155	0.162	0.146	0.149	0.945	0.922	0.165	0.175	0.156	0.161	0.944	0.925
Gazli-Gaz000	0.168	0.181	0.161	0.173	0.961	0.960	0.181	0.189	0.175	0.182	0.968	0.965
Kobe-Nis000	0.161	0.163	0.156	0.150	0.969	0.917	0.154	0.173	0.148	0.162	0.966	0.936
Landers-Jos090	0.156	0.174	0.152	0.171	0.977	0.987	0.163	0.181	0.159	0.181	0.976	1.000
Lomap-Hsp000	0.168	0.187	0.166	0.182	0.990	0.970	0.174	0.194	0.171	0.189	0.983	0.972
Lomap-Hsp090	0.144	0.160	0.140	0.155	0.972	0.967	0.151	0.156	0.148	0.157	0.979	1.008
Lomap-Wvc270	0.158	0.174	0.153	0.165	0.967	0.952	0.169	0.179	0.162	0.171	0.957	0.956
Northr-Pkc360	0.160	0.172	0.153	0.163	0.956	0.950	0.167	0.179	0.160	0.169	0.957	0.944
Northr-Spv360	0.185	0.177	0.185	0.174	0.999	0.986	0.194	0.189	0.194	0.183	1.002	0.967
Minimum	0.144	0.160	0.140	0.149	0.945	0.917	0.151	0.156	0.148	0.157	0.944	0.925
Maksimum	0.185	0.187	0.185	0.182	0.999	0.987	0.194	0.194	0.194	0.189	1.002	1.008
Ortalama	0.162	0.172	0.157	0.165	0.971	0.957	0.169	0.179	0.164	0.173	0.970	0.964
Standart Sapma	0.011	0.009	0.012	0.011	0.015	0.023	0.013	0.011	0.014	0.011	0.016	0.026
Varys. Kat S.	0.066	0.049	0.078	0.066	0.016	0.024	0.074	0.060	0.084	0.062	0.017	0.027

EK B.14 B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo B.14: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

B	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Chichi-Tcu45W	0.272	0.297	0.267	0.292	0.981	0.983	0.284	0.312	0.280	0.306	0.985	0.981
Gazli-Gaz000	0.293	0.314	0.286	0.311	0.976	0.988	0.311	0.330	0.305	0.326	0.982	0.988
Kobe-Nis000	0.285	0.305	0.277	0.296	0.974	0.972	0.287	0.306	0.283	0.305	0.987	0.996
Landers-Jos090	0.306	0.314	0.302	0.308	0.988	0.981	0.307	0.327	0.304	0.321	0.990	0.979
Lomap-Hsp000	0.314	0.326	0.311	0.321	0.992	0.985	0.328	0.346	0.155	0.141	0.472	0.406
Lomap-Hsp090	0.235	0.259	0.232	0.255	0.989	0.986	0.245	0.273	0.243	0.272	0.991	0.996
Lomap-Wvc270	0.284	0.300	0.275	0.291	0.967	0.971	0.292	0.318	0.289	0.314	0.988	0.988
Northr-Pkc360	0.286	0.298	0.276	0.289	0.965	0.969	0.300	0.313	0.292	0.302	0.972	0.968
Northr-Spv360	0.323	0.352	0.310	0.306	0.961	0.867	0.341	0.355	0.331	0.355	0.970	1.000
Minimum	0.235	0.259	0.232	0.255	0.961	0.867	0.245	0.273	0.155	0.141	0.472	0.406
Maksimum	0.323	0.352	0.311	0.321	0.992	0.988	0.341	0.355	0.331	0.355	0.991	1.000
Ortalama	0.289	0.307	0.282	0.296	0.977	0.967	0.300	0.320	0.276	0.293	0.926	0.922
Standart Sapma	0.024	0.024	0.023	0.018	0.011	0.036	0.026	0.022	0.048	0.058	0.161	0.183
Varys. Kat S.	0.084	0.078	0.083	0.060	0.011	0.037	0.087	0.070	0.175	0.197	0.174	0.198

EK B.15 B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo B.15: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

B	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Chichi-Tcu45W	0.446	0.471	0.451	0.468	1.013	0.994	0.444	0.472	0.448	0.469	1.008	0.995
Gazli-Gaz000	0.634	0.708	0.675	0.750	1.065	1.059	0.618	0.653	0.632	0.688	1.022	1.054
Kobe-Nis000	0.342	0.351	0.344	0.333	1.006	0.949	0.310	0.323	0.310	0.313	1.001	0.969
Landers-Jos090	0.569	0.618	0.593	0.676	1.041	1.094	0.530	0.601	0.545	0.637	1.027	1.059
Lomap-Hsp000	0.965	0.801	0.975	0.818	1.010	1.021	0.923	0.767	0.930	0.763	1.008	0.994
Lomap-Hsp090	0.270	0.291	0.272	0.292	1.008	1.002	0.259	0.295	0.259	0.288	1.003	0.978
Lomap-Wvc270	0.831	0.647	0.820	0.637	0.987	0.984	0.780	0.573	0.763	0.558	0.977	0.973
Northr-Pkc360	0.465	0.493	0.467	0.453	1.004	0.919	0.455	0.498	0.458	0.453	1.007	0.910
Northr-Spv360	0.498	0.502	0.477	0.489	0.959	0.974	0.499	0.501	0.484	0.490	0.970	0.977
Minimum	0.270	0.291	0.272	0.292	0.959	0.919	0.259	0.295	0.259	0.288	0.970	0.910
Maksimum	0.965	0.801	0.975	0.818	1.065	1.094	0.923	0.767	0.930	0.763	1.027	1.059
Ortalama	0.558	0.543	0.564	0.546	1.010	0.999	0.535	0.520	0.536	0.518	1.003	0.990
Standart Sapma	0.211	0.156	0.214	0.173	0.028	0.050	0.200	0.142	0.200	0.151	0.018	0.043
Varys. Kat S.	0.378	0.288	0.379	0.316	0.028	0.050	0.374	0.272	0.373	0.293	0.018	0.043

EK B.16 B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo B.16: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

B	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Chichi-Tcu45W	0.320	0.356	0.313	0.357	0.979	1.002	0.318	0.343	0.316	0.342	0.996	0.995
Gazli-Gaz000	0.482	0.510	0.476	0.512	0.988	1.003	0.477	0.472	0.478	0.471	1.004	0.998
Kobe-Nis000	0.430	0.411	0.432	0.417	1.004	1.014	0.384	0.378	0.388	0.376	1.011	0.994
Landers-Jos090	0.394	0.439	0.410	0.461	1.039	1.049	0.327	0.333	0.341	0.347	1.043	1.042
Lomap-Hsp000	0.721	0.722	0.713	0.709	0.989	0.981	0.666	0.644	0.117	0.096	0.175	0.149
Lomap-Hsp090	0.250	0.247	0.251	0.244	1.003	0.985	0.251	0.281	0.248	0.274	0.990	0.976
Lomap-Wvc270	0.370	0.345	0.374	0.352	1.010	1.020	0.335	0.355	0.340	0.337	1.016	0.951
Northr-Pkc360	0.628	0.643	0.616	0.639	0.981	0.994	0.615	0.612	0.609	0.611	0.989	0.998
Northr-Spv360	0.665	0.733	0.669	0.272	1.006	0.371	0.655	0.796	0.656	0.803	1.002	1.008
Minimum	0.250	0.247	0.251	0.244	0.979	0.371	0.251	0.281	0.117	0.096	0.175	0.149
Maksimum	0.721	0.733	0.713	0.709	1.039	1.049	0.666	0.796	0.656	0.803	1.043	1.042
Ortalama	0.473	0.490	0.473	0.440	1.000	0.936	0.447	0.468	0.388	0.406	0.914	0.901
Standart Sapma	0.154	0.165	0.152	0.149	0.018	0.201	0.151	0.166	0.160	0.192	0.262	0.267
Varys. Kat S.	0.326	0.336	0.321	0.338	0.018	0.214	0.338	0.355	0.413	0.472	0.286	0.296

EK B.17 B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo B.17: B Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

B	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Chichi-Tcu45W	0.700	0.779	0.694	0.724	0.991	0.930	0.720	0.774	0.690	0.748	0.960	0.967
Gazli-Gaz000	0.938	1.084	1.044	1.260	1.113	1.163	0.890	0.961	0.919	1.097	1.033	1.142
Kobe-Nis000	0.598	0.609	0.597	0.602	0.998	0.989	0.527	0.550	0.522	0.540	0.990	0.982
Landers-Jos090	0.886	0.932	0.922	1.043	1.041	1.119	0.819	0.913	0.841	0.974	1.027	1.066
Lomap-Hsp000	1.643	1.557	1.758	1.598	1.070	1.026	1.529	1.445	1.614	1.485	1.056	1.028
Lomap-Hsp090	0.423	0.411	0.436	0.418	1.032	1.017	0.402	0.431	0.408	0.424	1.016	0.983
Lomap-Wvc270	1.356	1.118	1.455	1.215	1.073	1.088	1.251	0.947	1.295	1.012	1.035	1.069
Northr-Pkc360	0.819	0.901	0.807	0.792	0.985	0.879	0.802	0.868	0.790	0.775	0.986	0.893
Northr-Spv360	0.812	0.856	0.791	0.842	0.974	0.983	0.787	0.859	0.753	0.844	0.957	0.983
Minimum	0.423	0.411	0.436	0.418	0.974	0.879	0.402	0.431	0.408	0.424	0.957	0.893
Maksimum	1.643	1.557	1.758	1.598	1.113	1.163	1.529	1.445	1.614	1.485	1.056	1.142
Ortalama	0.908	0.916	0.945	0.944	1.031	1.021	0.858	0.861	0.870	0.878	1.007	1.012
Standart Sapma	0.355	0.308	0.397	0.348	0.045	0.085	0.325	0.269	0.353	0.297	0.033	0.068
Varys. Kat S.	0.391	0.336	0.420	0.368	0.043	0.083	0.379	0.312	0.406	0.338	0.033	0.068

EK B.18 B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo B.18: B Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

B	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Chichi-Tcu45W	0.578	0.587	0.550	0.586	0.952	0.998	0.565	0.580	0.560	0.583	0.991	1.006
Gazli-Gaz000	0.780	0.907	0.798	0.949	1.023	1.046	0.768	0.841	0.767	0.871	0.998	1.035
Kobe-Nis000	0.718	0.631	0.716	0.626	0.996	0.991	0.642	0.563	0.639	0.563	0.996	1.000
Landers-Jos090	0.719	0.785	0.755	0.847	1.049	1.079	0.604	0.599	0.633	0.611	1.048	1.021
Lomap-Hsp000	1.378	1.263	1.389	1.315	1.007	1.041	1.263	1.113	0.153	0.122	0.121	0.109
Lomap-Hsp090	0.377	0.353	0.373	0.356	0.989	1.008	0.387	0.382	0.378	0.373	0.977	0.977
Lomap-Wvc270	0.671	0.611	0.693	0.637	1.034	1.042	0.617	0.556	0.639	0.555	1.035	0.999
Northr-Pkc360	1.058	1.069	1.026	1.072	0.970	1.002	1.031	1.013	1.031	1.038	1.000	1.025
Northr-Spv360	1.193	1.308	1.172	0.461	0.983	0.352	1.201	1.384	1.182	1.410	0.984	1.019
Minimum	0.377	0.353	0.373	0.356	0.952	0.352	0.387	0.382	0.153	0.122	0.121	0.109
Maksimum	1.378	1.308	1.389	1.315	1.049	1.079	1.263	1.384	1.182	1.410	1.048	1.035
Ortalama	0.830	0.835	0.830	0.761	1.000	0.951	0.786	0.781	0.665	0.681	0.905	0.910
Standart Sapma	0.299	0.308	0.297	0.291	0.029	0.214	0.289	0.310	0.292	0.357	0.278	0.284
Varys. Kat S.	0.360	0.369	0.358	0.383	0.029	0.224	0.367	0.396	0.440	0.525	0.307	0.312

EK C.1 C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo C.1: C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Oranları

C	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E05140	0.533	0.556	0.397	0.427	0.745	0.768	0.553	0.577	0.418	0.449	0.756	0.778
Kocaeli-Dzc180	0.446	0.433	0.393	0.408	0.882	0.943	0.420	0.406	0.409	0.423	0.975	1.040
Landers-Yer360	0.422	0.391	0.362	0.364	0.860	0.930	0.441	0.402	0.364	0.351	0.827	0.873
Lomap-G03090	0.493	0.489	0.393	0.410	0.797	0.839	0.514	0.500	0.409	0.422	0.795	0.843
Northr-Cnp196	0.537	0.576	0.403	0.442	0.749	0.767	0.553	0.574	0.424	0.465	0.767	0.811
Northr-Tar360	0.543	0.666	0.414	0.446	0.762	0.670	0.564	0.686	0.435	0.473	0.771	0.689
Northr-Wil180	0.416	0.358	0.334	0.337	0.802	0.941	0.458	0.430	0.343	0.331	0.748	0.769
Palmspr-Nps210	0.541	0.599	0.404	0.445	0.747	0.742	0.562	0.613	0.426	0.472	0.757	0.770
Spitak-Guk000	0.190	0.189	0.255	0.251	1.340	1.332	0.194	0.192	0.229	0.229	1.182	1.194
Whittier-A-Ejs048	0.530	0.529	0.395	0.417	0.745	0.788	0.545	0.551	0.414	0.431	0.760	0.783
Minimum	0.190	0.189	0.255	0.251	0.745	0.670	0.194	0.192	0.229	0.229	0.748	0.689
Maksimum	0.543	0.666	0.414	0.446	1.340	1.332	0.564	0.686	0.435	0.473	1.182	1.194
Ortalama	0.465	0.479	0.375	0.395	0.843	0.872	0.480	0.493	0.387	0.405	0.834	0.855
Standart Sapma	0.103	0.133	0.046	0.058	0.172	0.177	0.108	0.134	0.059	0.074	0.133	0.143
Varys. Kat S.	0.222	0.277	0.122	0.148	0.204	0.203	0.225	0.271	0.153	0.184	0.159	0.167

EK C.2 C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo C.2: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

C	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E05140	0.735	0.703	0.673	0.634	0.916	0.902	0.747	0.715	0.688	0.656	0.922	0.917
Kocaeli-Dzc180	0.430	0.454	0.438	0.425	1.020	0.934	0.458	0.435	0.452	0.437	0.987	1.005
Landers-Yer360	0.404	0.451	0.461	0.445	1.142	0.985	0.388	0.406	0.434	0.458	1.119	1.129
Lomap-G03090	0.730	0.667	0.617	0.553	0.844	0.830	0.748	0.695	0.647	0.600	0.866	0.863
Northr-Cnp196	0.571	0.614	0.576	0.622	1.009	1.013	0.764	0.725	0.684	0.625	0.895	0.862
Northr-Tar360	0.873	0.847	0.788	0.774	0.902	0.914	0.875	0.840	0.796	0.791	0.910	0.942
Northr-Wil180	0.453	0.474	0.468	0.479	1.034	1.012	0.388	0.464	0.460	0.473	1.185	1.020
Palmspr-Nps210	0.706	0.707	0.682	0.657	0.966	0.929	0.698	0.703	0.681	0.669	0.976	0.952
Spitak-Guk000	0.275	0.244	0.232	0.194	0.844	0.794	0.313	0.267	0.258	0.230	0.826	0.862
Whittier-A-Ejs048	0.616	0.646	0.644	0.630	1.045	0.975	0.607	0.607	0.620	0.626	1.021	1.033
Minimum	0.275	0.244	0.232	0.194	0.844	0.794	0.313	0.267	0.258	0.230	0.826	0.862
Maksimum	0.873	0.847	0.788	0.774	1.142	1.013	0.875	0.840	0.796	0.791	1.185	1.129
Ortalama	0.579	0.581	0.558	0.541	0.972	0.929	0.598	0.586	0.572	0.557	0.971	0.959
Standart Sapma	0.177	0.165	0.152	0.154	0.091	0.069	0.186	0.173	0.155	0.150	0.107	0.084
Varys. Kat S.	0.305	0.284	0.272	0.285	0.093	0.075	0.312	0.295	0.271	0.270	0.110	0.087

EK C.3 C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo C.3: C Zemin Grubu -1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

C	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E05140	0.378	0.254	0.401	0.395	1.060	1.554	0.362	0.246	0.377	0.375	1.042	1.520
Kocaeli-Dzc180	0.170	0.193	0.303	0.309	1.788	1.597	0.144	0.159	0.259	0.276	1.795	1.740
Landers-Yer360	0.160	0.167	0.187	0.187	1.168	1.116	0.161	0.162	0.162	0.161	1.010	0.996
Lomap-G03090	0.227	0.226	0.288	0.299	1.266	1.324	0.244	0.220	0.270	0.279	1.108	1.267
Northr-Cnp196	0.378	0.413	0.593	0.574	1.568	1.390	0.303	0.345	0.573	0.557	1.892	1.616
Northr-Tar360	1.352	0.928	1.607	0.919	1.188	0.990	1.196	0.914	1.443	1.112	1.206	1.217
Northr-Wil180	0.152	0.142	0.155	0.158	1.016	1.110	0.166	0.154	0.149	0.150	0.896	0.971
Palmspr-Nps210	0.502	0.509	0.713	0.684	1.421	1.342	0.430	0.448	0.688	0.652	1.599	1.456
Spitak-Guk000	0.066	0.069	0.109	0.112	1.644	1.627	0.061	0.064	0.087	0.091	1.423	1.433
Whittier-A-Ejs048	0.284	0.302	0.319	0.325	1.122	1.077	0.246	0.255	0.264	0.277	1.075	1.085
Minimum	0.066	0.069	0.109	0.112	1.016	0.990	0.061	0.064	0.087	0.091	0.896	0.971
Maksimum	1.352	0.928	1.607	0.919	1.788	1.627	1.196	0.914	1.443	1.112	1.892	1.740
Ortalama	0.367	0.320	0.467	0.396	1.324	1.313	0.331	0.297	0.427	0.393	1.305	1.330
Standart Sapma	0.351	0.237	0.420	0.243	0.253	0.220	0.306	0.230	0.383	0.293	0.333	0.251
Varys. Kat S.	0.957	0.740	0.899	0.614	0.191	0.168	0.925	0.774	0.896	0.744	0.255	0.189

EK C.4 C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo C.4: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

C	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E05140	0.301	0.192	0.351	0.383	1.166	2.002	0.276	0.174	0.326	0.359	1.181	2.059
Kocaeli-Dzc180	0.115	0.133	0.134	0.148	1.166	1.116	0.114	0.117	0.127	0.134	1.115	1.152
Landers-Yer360	0.112	0.146	0.156	0.167	1.386	1.142	0.100	0.120	0.131	0.158	1.308	1.322
Lomap-G03090	0.271	0.262	0.259	0.241	0.956	0.920	0.252	0.261	0.260	0.260	1.034	0.996
Northr-Cnp196	0.166	0.215	0.218	0.284	1.317	1.321	0.267	0.305	0.298	0.284	1.117	0.929
Northr-Tar360	0.554	0.844	0.889	0.997	1.604	1.180	0.440	0.614	0.618	0.883	1.405	1.439
Northr-Wil180	0.119	0.139	0.150	0.171	1.256	1.236	0.092	0.125	0.132	0.152	1.425	1.217
Palmspr-Nps210	0.244	0.296	0.324	0.386	1.329	1.304	0.208	0.254	0.278	0.333	1.334	1.311
Spitak-Guk000	0.072	0.070	0.069	0.063	0.961	0.904	0.074	0.071	0.071	0.069	0.952	0.967
Whittier-A-Ejs048	0.198	0.268	0.273	0.308	1.379	1.152	0.182	0.212	0.229	0.273	1.255	1.287
Minimum	0.072	0.070	0.069	0.063	0.956	0.904	0.074	0.071	0.071	0.069	0.952	0.929
Maksimum	0.554	0.844	0.889	0.997	1.604	2.002	0.440	0.614	0.618	0.883	1.425	2.059
Ortalama	0.215	0.256	0.282	0.315	1.252	1.228	0.201	0.225	0.247	0.290	1.213	1.268
Standart Sapma	0.134	0.207	0.219	0.248	0.188	0.290	0.108	0.148	0.148	0.217	0.151	0.309
Varys. Kat S.	0.622	0.808	0.777	0.787	0.151	0.236	0.536	0.657	0.601	0.746	0.124	0.244

EK C.5 C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo C.5: C Zemin Grubu -1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

C	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E05140	0.529	0.508	0.637	0.589	1.203	1.159	0.508	0.493	0.597	0.566	1.175	1.149
Kocaeli-Dzc180	0.210	0.232	0.471	0.440	2.239	1.897	0.177	0.188	0.388	0.390	2.193	2.071
Landers-Yer360	0.193	0.193	0.254	0.243	1.312	1.260	0.194	0.188	0.218	0.207	1.122	1.100
Lomap-G03090	0.279	0.275	0.453	0.432	1.623	1.573	0.303	0.265	0.404	0.394	1.337	1.485
Northr-Cnp196	0.562	0.536	1.031	0.916	1.833	1.709	0.432	0.442	0.987	0.892	2.285	2.018
Northr-Tar360	2.471	1.428	2.980	1.591	1.206	1.114	2.169	1.444	2.665	1.915	1.228	1.326
Northr-Wil180	0.186	0.166	0.206	0.203	1.106	1.226	0.205	0.185	0.192	0.187	0.941	1.011
Palmspr-Nps210	0.749	0.674	1.279	1.126	1.708	1.671	0.634	0.604	1.230	1.074	1.940	1.779
Spitak-Guk000	0.080	0.081	0.143	0.143	1.792	1.762	0.075	0.076	0.115	0.116	1.531	1.528
Whittier-A-Ejs048	0.402	0.391	0.485	0.477	1.207	1.222	0.343	0.347	0.397	0.403	1.158	1.160
Minimum	0.080	0.081	0.143	0.143	1.106	1.114	0.075	0.076	0.115	0.116	0.941	1.011
Maksimum	2.471	1.428	2.980	1.591	2.239	1.897	2.169	1.444	2.665	1.915	2.285	2.071
Ortalama	0.566	0.448	0.794	0.616	1.523	1.459	0.504	0.423	0.719	0.614	1.491	1.463
Standart Sapma	0.665	0.372	0.804	0.438	0.353	0.276	0.578	0.374	0.731	0.522	0.455	0.364
Varys. Kat S.	1.174	0.829	1.013	0.711	0.232	0.189	1.147	0.884	1.016	0.850	0.305	0.249

EK C.6 C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo C.6: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

C	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E05140	0.333	0.383	0.446	0.471	1.338	1.228	0.302	0.349	0.409	0.441	1.351	1.265
Kocaeli-Dzc180	0.127	0.150	0.158	0.178	1.247	1.187	0.126	0.131	0.149	0.159	1.184	1.215
Landers-Yer360	0.121	0.159	0.180	0.196	1.487	1.229	0.107	0.130	0.150	0.184	1.398	1.416
Lomap-G03090	0.300	0.292	0.306	0.284	1.022	0.972	0.280	0.290	0.312	0.306	1.115	1.054
Northr-Cnp196	0.181	0.234	0.254	0.353	1.398	1.508	0.305	0.342	0.379	0.338	1.242	0.989
Northr-Tar360	0.732	1.032	1.146	1.280	1.566	1.241	0.560	0.763	0.816	1.114	1.458	1.459
Northr-Wil180	0.134	0.156	0.176	0.203	1.316	1.298	0.103	0.141	0.154	0.179	1.493	1.276
Palmspr-Nps210	0.267	0.339	0.423	0.494	1.580	1.455	0.228	0.288	0.350	0.421	1.534	1.461
Spitak-Guk000	0.078	0.078	0.080	0.075	1.018	0.952	0.082	0.079	0.081	0.080	0.982	1.012
Whittier-A-Ejs048	0.209	0.289	0.340	0.386	1.632	1.337	0.190	0.226	0.270	0.330	1.418	1.458
Minimum	0.078	0.078	0.080	0.075	1.018	0.952	0.082	0.079	0.081	0.080	0.982	0.989
Maksimum	0.732	1.032	1.146	1.280	1.632	1.508	0.560	0.763	0.816	1.114	1.534	1.461
Ortalama	0.248	0.311	0.351	0.392	1.360	1.241	0.228	0.274	0.307	0.355	1.318	1.260
Standart Sapma	0.180	0.257	0.288	0.322	0.207	0.170	0.137	0.187	0.201	0.277	0.171	0.180
Varys. Kat S.	0.724	0.825	0.820	0.823	0.152	0.137	0.600	0.683	0.654	0.779	0.130	0.143

EK C.7 C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo C.7: C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

C	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E05140	0.232	0.270	0.224	0.236	0.964	0.873	0.244	0.282	0.233	0.248	0.954	0.877
Kocaeli-Dzc180	0.249	0.204	0.231	0.248	0.926	1.211	0.259	0.290	0.246	0.252	0.951	0.867
Landers-Yer360	0.221	0.239	0.195	0.216	0.884	0.902	0.233	0.241	0.209	0.222	0.897	0.919
Lomap-G03090	0.248	0.196	0.229	0.243	0.923	1.240	0.263	0.290	0.244	0.253	0.929	0.875
Northr-Cnp196	0.267	0.291	0.245	0.258	0.917	0.888	0.286	0.310	0.267	0.281	0.935	0.907
Northr-Tar360	0.244	0.272	0.243	0.251	0.995	0.924	0.262	0.282	0.268	0.269	1.023	0.953
Northr-Wil180	0.254	0.273	0.229	0.236	0.898	0.864	0.261	0.284	0.240	0.249	0.921	0.876
Palmspr-Nps210	0.280	0.306	0.247	0.256	0.883	0.838	0.295	0.312	0.271	0.273	0.917	0.873
Spitak-Guk000	0.218	0.254	0.210	0.224	0.960	0.882	0.230	0.258	0.217	0.235	0.944	0.910
Whittier-A-Ejs048	0.257	0.288	0.231	0.249	0.899	0.866	0.275	0.302	0.250	0.262	0.910	0.866
Minimum	0.218	0.196	0.195	0.216	0.883	0.838	0.230	0.241	0.209	0.222	0.897	0.866
Maksimum	0.280	0.306	0.247	0.258	0.995	1.240	0.295	0.312	0.271	0.281	1.023	0.953
Ortalama	0.247	0.259	0.228	0.242	0.925	0.949	0.261	0.285	0.245	0.254	0.938	0.892
Standart Sapma	0.018	0.034	0.015	0.013	0.035	0.140	0.020	0.021	0.020	0.017	0.033	0.027
Varys. Kat S.	0.075	0.133	0.067	0.054	0.038	0.148	0.077	0.073	0.081	0.067	0.035	0.030

EK C.8 C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo C.8: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

C	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E05140	0.391	0.259	0.380	0.404	0.971	1.559	0.418	0.456	0.398	0.423	0.952	0.930
Kocaeli-Dzc180	0.388	0.414	0.374	0.379	0.963	0.915	0.406	0.433	0.395	0.393	0.973	0.908
Landers-Yer360	0.284	0.359	0.287	0.347	1.010	0.966	0.322	0.323	0.286	0.347	0.890	1.075
Lomap-G03090	0.371	0.377	0.352	0.352	0.950	0.934	0.381	0.382	0.363	0.352	0.952	0.922
Northr-Cnp196	0.427	0.298	0.414	0.425	0.969	1.428	0.448	0.477	0.433	0.448	0.965	0.939
Northr-Tar360	0.442	0.464	0.428	0.436	0.968	0.939	0.464	0.485	0.450	0.455	0.969	0.938
Northr-Wil180	0.366	0.372	0.350	0.361	0.957	0.968	0.379	0.321	0.367	0.357	0.970	1.111
Palmspr-Nps210	0.427	0.458	0.411	0.422	0.961	0.922	0.454	0.475	0.438	0.440	0.966	0.927
Spitak-Guk000	0.294	0.343	0.300	0.311	1.023	0.905	0.287	0.364	0.292	0.343	1.019	0.943
Whittier-A-Ejs048	0.420	0.439	0.405	0.393	0.965	0.896	0.432	0.451	0.417	0.419	0.964	0.930
Minimum	0.284	0.259	0.287	0.311	0.950	0.896	0.287	0.321	0.286	0.343	0.890	0.908
Maksimum	0.442	0.464	0.428	0.436	1.023	1.559	0.464	0.485	0.450	0.455	1.019	1.111
Ortalama	0.381	0.378	0.370	0.383	0.974	1.043	0.399	0.417	0.384	0.398	0.962	0.962
Standart Sapma	0.052	0.064	0.046	0.038	0.022	0.228	0.055	0.061	0.055	0.043	0.030	0.066
Varys. Kat S.	0.136	0.169	0.123	0.100	0.023	0.219	0.138	0.145	0.142	0.107	0.031	0.069

EK C.9 C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo C.9: C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

C	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E05140	0.556	0.506	0.645	0.639	1.160	1.262	0.528	0.490	0.610	0.583	1.156	1.191
Kocaeli-Dzc180	0.423	0.328	0.447	0.373	1.057	1.136	0.371	0.341	0.405	0.308	1.091	0.903
Landers-Yer360	0.269	0.223	0.256	0.227	0.952	1.020	0.257	0.185	0.262	0.225	1.019	1.212
Lomap-G03090	0.326	0.382	0.305	0.321	0.936	0.838	0.327	0.311	0.323	0.315	0.987	1.012
Northr-Cnp196	0.753	0.781	0.650	0.637	0.863	0.816	0.714	0.757	0.632	0.661	0.885	0.873
Northr-Tar360	0.948	1.634	0.928	1.585	0.978	0.970	1.298	1.650	1.561	1.603	1.203	0.971
Northr-Wil180	0.376	0.362	0.379	0.375	1.010	1.036	0.365	0.339	0.365	0.380	0.998	1.122
Palmspr-Nps210	0.925	0.717	0.945	0.747	1.023	1.042	0.844	0.650	0.823	0.735	0.975	1.131
Spitak-Guk000	0.266	0.228	0.280	0.255	1.053	1.117	0.262	0.198	0.264	0.240	1.008	1.212
Whittier-A-Ejs048	0.501	0.521	0.468	0.467	0.934	0.896	0.504	0.493	0.476	0.476	0.946	0.964
Minimum	0.266	0.223	0.256	0.227	0.863	0.816	0.257	0.185	0.262	0.225	0.885	0.873
Maksimum	0.948	1.634	0.945	1.585	1.160	1.262	1.298	1.650	1.561	1.603	1.203	1.212
Ortalama	0.534	0.568	0.530	0.563	0.997	1.013	0.547	0.542	0.572	0.553	1.027	1.059
Standart Sapma	0.244	0.397	0.241	0.379	0.079	0.132	0.310	0.409	0.371	0.388	0.092	0.123
Varys. Kat S.	0.457	0.699	0.454	0.674	0.079	0.130	0.567	0.755	0.649	0.702	0.089	0.116

EK C.10 C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo C.10: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

C	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E05140	0.360	0.506	0.364	0.318	1.011	0.629	0.337	0.292	0.328	0.302	0.973	1.033
Kocaeli-Dzc180	0.414	0.290	0.427	0.285	1.031	0.982	0.369	0.308	0.387	0.289	1.048	0.940
Landers-Yer360	0.180	0.188	0.186	0.197	1.038	1.047	0.199	0.147	0.176	0.173	0.884	1.175
Lomap-G03090	0.274	0.190	0.294	0.188	1.070	0.987	0.220	0.183	0.243	0.182	1.104	0.992
Northr-Cnp196	0.603	0.757	0.622	0.634	1.031	0.837	0.644	0.552	0.648	0.587	1.006	1.065
Northr-Tar360	0.877	0.960	0.891	0.995	1.016	1.036	0.910	0.985	0.928	1.032	1.020	1.049
Northr-Wil180	0.273	0.209	0.273	0.239	1.001	1.144	0.242	0.171	0.250	0.189	1.031	1.105
Palmspr-Nps210	0.465	0.379	0.483	0.406	1.039	1.071	0.440	0.352	0.456	0.365	1.036	1.038
Spitak-Guk000	0.187	0.178	0.205	0.170	1.095	0.954	0.166	0.178	0.176	0.180	1.057	1.011
Whittier-A-Ejs048	0.468	0.377	0.482	0.395	1.029	1.048	0.433	0.343	0.447	0.360	1.031	1.048
Minimum	0.180	0.178	0.186	0.170	1.001	0.629	0.166	0.147	0.176	0.173	0.884	0.940
Maksimum	0.877	0.960	0.891	0.995	1.095	1.144	0.910	0.985	0.928	1.032	1.104	1.175
Ortalama	0.410	0.404	0.423	0.383	1.036	0.973	0.396	0.351	0.404	0.366	1.019	1.045
Standart Sapma	0.201	0.253	0.203	0.243	0.026	0.138	0.219	0.241	0.223	0.253	0.055	0.060
Varys. Kat S.	0.490	0.627	0.480	0.635	0.026	0.142	0.553	0.685	0.553	0.692	0.054	0.057

EK C.11 C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo C.11: C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

C	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E05140	0.807	0.840	1.058	1.247	1.312	1.483	0.775	0.817	0.985	1.145	1.271	1.402
Kocaeli-Dzc180	0.647	0.539	0.833	0.792	1.286	1.469	0.542	0.491	0.725	0.604	1.337	1.231
Landers-Yer360	0.384	0.315	0.344	0.399	0.896	1.269	0.376	0.260	0.369	0.329	0.981	1.269
Lomap-G03090	0.523	0.564	0.578	0.674	1.106	1.196	0.522	0.451	0.599	0.632	1.146	1.402
Northr-Cnp196	1.345	1.438	1.249	1.268	0.929	0.882	1.163	1.373	1.111	1.298	0.955	0.945
Northr-Tar360	1.421	2.791	1.583	2.870	1.114	1.028	1.953	2.739	2.466	2.784	1.263	1.016
Northr-Wil180	0.557	0.538	0.695	0.703	1.249	1.306	0.521	0.506	0.574	0.704	1.101	1.390
Palmspr-Nps210	1.619	1.349	2.967	1.560	1.833	1.156	1.430	1.179	1.483	1.480	1.037	1.255
Spitak-Guk000	0.377	0.333	0.459	0.482	1.219	1.444	0.376	0.287	0.404	0.440	1.072	1.535
Whittier-A-Ejs048	0.834	0.835	0.890	0.880	1.066	1.055	0.757	0.756	0.846	0.876	1.118	1.158
Minimum	0.377	0.315	0.344	0.399	0.896	0.882	0.376	0.260	0.369	0.329	0.955	0.945
Maksimum	1.619	2.791	2.967	2.870	1.833	1.483	1.953	2.739	2.466	2.784	1.337	1.535
Ortalama	0.851	0.954	1.066	1.087	1.201	1.229	0.842	0.886	0.956	1.029	1.128	1.260
Standart Sapma	0.429	0.713	0.726	0.689	0.250	0.193	0.492	0.709	0.598	0.684	0.121	0.174
Varys. Kat S.	0.504	0.747	0.681	0.634	0.208	0.157	0.585	0.800	0.625	0.664	0.107	0.138

EK C.12 C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo C.12: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

C	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E05140	0.552	0.840	0.627	0.579	1.135	0.689	0.513	0.439	0.557	0.534	1.086	1.216
Kocaeli-Dzc180	0.618	0.414	0.699	0.471	1.132	1.138	0.554	0.436	0.638	0.464	1.151	1.064
Landers-Yer360	0.244	0.244	0.254	0.292	1.039	1.198	0.279	0.186	0.237	0.245	0.849	1.316
Lomap-G03090	0.371	0.257	0.430	0.269	1.159	1.047	0.295	0.244	0.326	0.256	1.103	1.051
Northr-Cnp196	1.000	1.373	1.114	1.199	1.114	0.873	1.068	0.932	1.152	1.083	1.079	1.162
Northr-Tar360	1.503	1.719	1.555	1.816	1.034	1.057	1.527	1.768	1.583	1.899	1.037	1.074
Northr-Wil180	0.384	0.271	0.433	0.353	1.129	1.301	0.337	0.215	0.396	0.260	1.173	1.205
Palmspr-Nps210	0.793	0.618	0.858	0.737	1.081	1.192	0.745	0.547	0.812	0.628	1.090	1.147
Spitak-Guk000	0.255	0.229	0.278	0.225	1.090	0.981	0.223	0.231	0.235	0.246	1.051	1.064
Whittier-A-Ejs048	0.703	0.595	0.738	0.702	1.050	1.180	0.643	0.553	0.712	0.646	1.108	1.167
Minimum	0.244	0.229	0.254	0.225	1.034	0.689	0.223	0.186	0.235	0.245	0.849	1.051
Maksimum	1.503	1.719	1.555	1.816	1.159	1.301	1.527	1.768	1.583	1.899	1.173	1.316
Ortalama	0.642	0.656	0.699	0.664	1.096	1.066	0.618	0.555	0.665	0.626	1.072	1.147
Standart Sapma	0.368	0.490	0.382	0.474	0.042	0.171	0.389	0.458	0.409	0.493	0.084	0.081
Varys. Kat S.	0.573	0.747	0.546	0.714	0.038	0.161	0.629	0.824	0.615	0.787	0.078	0.071

EK C.13 C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo C.13: C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

C	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E05140	0.168	0.184	0.161	0.175	0.962	0.949	0.174	0.189	0.167	0.180	0.965	0.952
Kocaeli-Dzc180	0.160	0.171	0.154	0.157	0.968	0.917	0.167	0.180	0.158	0.168	0.948	0.935
Landers-Yer360	0.146	0.159	0.143	0.150	0.976	0.945	0.147	0.161	0.145	0.156	0.983	0.968
Lomap-G03090	0.166	0.177	0.162	0.174	0.980	0.982	0.170	0.183	0.166	0.175	0.979	0.956
Northr-Cnp196	0.160	0.176	0.154	0.165	0.965	0.936	0.167	0.182	0.162	0.172	0.966	0.946
Northr-Tar360	0.200	0.195	0.201	0.194	1.006	0.996	0.217	0.209	0.219	0.208	1.007	0.992
Northr-Wil180	0.156	0.167	0.146	0.155	0.934	0.929	0.164	0.178	0.157	0.164	0.954	0.920
Palmspr-Nps210	0.181	0.194	0.182	0.194	1.004	1.000	0.192	0.203	0.193	0.204	1.005	1.002
Spitak-Guk000	0.148	0.164	0.145	0.159	0.977	0.970	0.151	0.160	0.149	0.160	0.982	0.998
Whittier-A-Ejs048	0.163	0.166	0.152	0.151	0.931	0.911	0.174	0.178	0.164	0.165	0.944	0.925
Minimum	0.146	0.159	0.143	0.150	0.931	0.911	0.147	0.160	0.145	0.156	0.944	0.920
Maksimum	0.200	0.195	0.201	0.194	1.006	1.000	0.217	0.209	0.219	0.208	1.007	1.002
Ortalama	0.165	0.175	0.160	0.167	0.970	0.954	0.172	0.182	0.168	0.175	0.973	0.959
Standart Sapma	0.015	0.012	0.017	0.016	0.024	0.030	0.019	0.015	0.021	0.017	0.021	0.028
Varys. Kat S.	0.091	0.068	0.109	0.094	0.024	0.032	0.111	0.082	0.125	0.096	0.021	0.030

EK C.14 C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo C.14: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

C	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E05140	0.280	0.292	0.276	0.286	0.986	0.980	0.290	0.297	0.287	0.295	0.990	0.996
Kocaeli-Dzc180	0.276	0.294	0.270	0.287	0.977	0.973	0.291	0.305	0.285	0.299	0.977	0.981
Landers-Yer360	0.215	0.205	0.216	0.205	1.003	0.997	0.207	0.228	0.206	0.224	0.997	0.983
Lomap-G03090	0.277	0.294	0.274	0.289	0.988	0.981	0.277	0.306	0.275	0.299	0.993	0.977
Northr-Cnp196	0.283	0.303	0.278	0.293	0.980	0.967	0.294	0.320	0.288	0.313	0.982	0.978
Northr-Tar360	0.311	0.328	0.304	0.316	0.979	0.964	0.328	0.346	0.319	0.336	0.974	0.972
Northr-Wil180	0.293	0.310	0.288	0.305	0.983	0.982	0.305	0.320	0.300	0.315	0.983	0.986
Palmspr-Nps210	0.319	0.332	0.315	0.326	0.986	0.983	0.327	0.345	0.323	0.339	0.988	0.982
Spitak-Guk000	0.251	0.268	0.249	0.266	0.994	0.991	0.256	0.278	0.255	0.276	0.996	0.994
Whittier-A-Ejs048	0.289	0.298	0.283	0.288	0.981	0.967	0.293	0.316	0.289	0.301	0.985	0.955
Minimum	0.215	0.205	0.216	0.205	0.977	0.964	0.207	0.228	0.206	0.224	0.974	0.955
Maksimum	0.319	0.332	0.315	0.326	1.003	0.997	0.328	0.346	0.323	0.339	0.997	0.996
Ortalama	0.279	0.292	0.275	0.286	0.986	0.979	0.287	0.306	0.283	0.300	0.986	0.980
Standart Sapma	0.028	0.034	0.026	0.032	0.007	0.010	0.033	0.033	0.032	0.031	0.007	0.011
Varys. Kat S.	0.100	0.116	0.095	0.110	0.008	0.010	0.117	0.107	0.112	0.104	0.007	0.011

EK C.15 C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo C.15: C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

C	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E05140	0.445	0.442	0.440	0.435	0.988	0.983	0.403	0.398	0.405	0.380	1.007	0.955
Kocaeli-Dzc180	0.389	0.455	0.345	0.399	0.885	0.877	0.417	0.443	0.389	0.433	0.933	0.978
Landers-Yer360	0.233	0.222	0.235	0.226	1.010	1.021	0.212	0.209	0.215	0.210	1.011	1.002
Lomap-G03090	0.518	0.455	0.538	0.478	1.039	1.050	0.469	0.409	0.485	0.419	1.036	1.025
Northr-Cnp196	0.522	0.533	0.517	0.546	0.990	1.023	0.486	0.510	0.486	0.529	1.001	1.037
Northr-Tar360	1.291	0.989	1.263	0.977	0.978	0.988	1.233	0.947	1.203	0.943	0.976	0.995
Northr-Wil180	0.464	0.481	0.457	0.469	0.985	0.974	0.467	0.446	0.464	0.443	0.994	0.994
Palmspr-Nps210	1.050	1.022	1.070	1.054	1.019	1.031	1.004	0.972	1.026	1.008	1.021	1.037
Spitak-Guk000	0.317	0.291	0.322	0.297	1.017	1.019	0.274	0.281	0.282	0.261	1.026	0.929
Whittier-A-Ejs048	0.375	0.383	0.379	0.390	1.011	1.019	0.351	0.360	0.354	0.362	1.009	1.007
Minimum	0.233	0.222	0.235	0.226	0.885	0.877	0.212	0.209	0.215	0.210	0.933	0.929
Maksimum	1.291	1.022	1.263	1.054	1.039	1.050	1.233	0.972	1.203	1.008	1.036	1.037
Ortalama	0.560	0.527	0.557	0.527	0.992	0.998	0.532	0.497	0.531	0.499	1.001	0.996
Standart Sapma	0.321	0.254	0.320	0.259	0.040	0.046	0.309	0.245	0.306	0.254	0.028	0.033
Varys. Kat S.	0.572	0.482	0.575	0.492	0.040	0.046	0.582	0.492	0.576	0.509	0.028	0.033

EK C.16 C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo C.16: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

C	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E05140	0.348	0.286	0.346	0.285	0.993	0.997	0.367	0.316	0.368	0.314	1.003	0.991
Kocaeli-Dzc180	0.364	0.378	0.364	0.374	0.998	0.990	0.336	0.348	0.336	0.348	0.999	0.998
Landers-Yer360	0.163	0.147	0.162	0.152	0.998	1.035	0.147	0.146	0.150	0.141	1.020	0.971
Lomap-G03090	0.250	0.230	0.256	0.234	1.024	1.017	0.212	0.213	0.216	0.207	1.022	0.973
Northr-Cnp196	0.428	0.464	0.430	0.458	1.004	0.986	0.428	0.450	0.418	0.451	0.976	1.003
Northr-Tar360	0.824	0.667	0.819	0.673	0.994	1.009	0.805	0.632	0.802	0.628	0.996	0.994
Northr-Wil180	0.332	0.343	0.326	0.342	0.982	0.998	0.299	0.295	0.299	0.295	1.000	1.001
Palmspr-Nps210	0.523	0.499	0.507	0.495	0.969	0.993	0.492	0.436	0.494	0.439	1.005	1.005
Spitak-Guk000	0.208	0.209	0.211	0.210	1.013	1.004	0.177	0.191	0.179	0.189	1.009	0.991
Whittier-A-Ejs048	0.372	0.434	0.373	0.434	1.002	0.999	0.360	0.417	0.359	0.415	0.997	0.995
Minimum	0.163	0.147	0.162	0.152	0.969	0.986	0.147	0.146	0.150	0.141	0.976	0.971
Maksimum	0.824	0.667	0.819	0.673	1.024	1.035	0.805	0.632	0.802	0.628	1.022	1.005
Ortalama	0.381	0.366	0.379	0.366	0.998	1.003	0.362	0.344	0.362	0.343	1.003	0.992
Standart Sapma	0.178	0.148	0.175	0.148	0.014	0.014	0.180	0.138	0.178	0.139	0.012	0.011
Varys. Kat S.	0.467	0.406	0.462	0.404	0.014	0.014	0.498	0.401	0.493	0.406	0.012	0.011

EK C.17 C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo C.17: C Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

C	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E05140	0.712	0.732	0.746	0.786	1.048	1.074	0.653	0.685	0.665	0.652	1.019	0.951
Kocaeli-Dzc180	0.700	0.701	0.634	0.654	0.904	0.933	0.716	0.717	0.659	0.711	0.920	0.991
Landers-Yer360	0.383	0.368	0.388	0.391	1.015	1.064	0.349	0.329	0.357	0.347	1.023	1.053
Lomap-G03090	0.891	0.791	0.993	0.936	1.115	1.183	0.763	0.688	0.852	0.771	1.116	1.121
Northr-Cnp196	0.764	0.793	0.765	0.812	1.002	1.023	0.749	0.800	0.728	0.828	0.971	1.035
Northr-Tar360	1.833	1.486	1.774	1.418	0.968	0.954	1.776	1.405	1.727	1.399	0.972	0.995
Northr-Wil180	0.784	0.843	0.760	0.809	0.970	0.960	0.782	0.766	0.765	0.780	0.978	1.018
Palmspr-Nps210	1.894	1.893	2.001	2.036	1.057	1.075	1.779	1.796	1.885	1.934	1.060	1.077
Spitak-Guk000	0.520	0.460	0.536	0.497	1.030	1.080	0.449	0.478	0.468	0.438	1.043	0.915
Whittier-A-Ejs048	0.641	0.683	0.620	0.668	0.967	0.978	0.605	0.651	0.591	0.646	0.977	0.993
Minimum	0.383	0.368	0.388	0.391	0.904	0.933	0.349	0.329	0.357	0.347	0.920	0.915
Maksimum	1.894	1.893	2.001	2.036	1.115	1.183	1.779	1.796	1.885	1.934	1.116	1.121
Ortalama	0.912	0.875	0.922	0.901	1.008	1.032	0.862	0.832	0.870	0.851	1.008	1.015
Standart Sapma	0.494	0.441	0.509	0.461	0.056	0.073	0.476	0.416	0.488	0.448	0.053	0.057
Varys. Kat S.	0.542	0.504	0.552	0.512	0.056	0.071	0.553	0.500	0.562	0.527	0.053	0.056

EK C.18 C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo C.18: C Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

C	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E05140	0.471	0.408	0.460	0.410	0.978	1.006	0.526	0.424	0.524	0.423	0.998	0.998
Kocaeli-Dzc180	0.661	0.590	0.646	0.583	0.977	0.989	0.614	0.541	0.626	0.555	1.020	1.026
Landers-Yer360	0.213	0.189	0.219	0.195	1.025	1.034	0.190	0.194	0.190	0.192	1.003	0.990
Lomap-G03090	0.407	0.333	0.427	0.324	1.049	0.972	0.327	0.373	0.343	0.366	1.051	0.982
Northr-Cnp196	0.702	0.704	0.692	0.683	0.986	0.971	0.723	0.743	0.715	0.723	0.989	0.973
Northr-Tar360	1.304	1.145	1.277	1.123	0.980	0.981	1.306	1.083	1.285	1.051	0.984	0.971
Northr-Wil180	0.603	0.533	0.600	0.544	0.996	1.020	0.547	0.457	0.554	0.455	1.014	0.994
Palmspr-Nps210	1.050	0.893	1.048	0.945	0.998	1.058	0.955	0.731	0.987	0.785	1.034	1.073
Spitak-Guk000	0.354	0.336	0.368	0.343	1.039	1.023	0.300	0.293	0.310	0.303	1.034	1.035
Whittier-A-Ejs048	0.664	0.765	0.660	0.741	0.995	0.968	0.643	0.734	0.633	0.713	0.985	0.971
Minimum	0.213	0.189	0.219	0.195	0.977	0.968	0.190	0.194	0.190	0.192	0.984	0.971
Maksimum	1.304	1.145	1.277	1.123	1.049	1.058	1.306	1.083	1.285	1.051	1.051	1.073
Ortalama	0.643	0.590	0.640	0.589	1.002	1.002	0.613	0.557	0.617	0.557	1.011	1.001
Standart Sapma	0.310	0.278	0.301	0.276	0.025	0.029	0.313	0.252	0.309	0.247	0.022	0.032
Varys. Kat S.	0.482	0.471	0.471	0.469	0.025	0.029	0.511	0.453	0.502	0.444	0.022	0.032

EK D.1 D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo D.1: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

D	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E11230	0.533	0.556	0.397	0.427	0.745	0.768	0.499	0.460	0.391	0.389	0.784	0.848
Kocaeli-Ats000	0.443	0.467	0.392	0.408	0.886	0.873	0.427	0.427	0.402	0.414	0.940	0.970
Lomap-Tri090	0.291	0.294	0.339	0.329	1.165	1.121	0.267	0.270	0.334	0.324	1.252	1.201
Parkf-C02065	0.519	0.540	0.403	0.444	0.775	0.821	0.524	0.538	0.423	0.460	0.808	0.856
Superst-B-Icc000	0.480	0.443	0.375	0.373	0.780	0.842	0.499	0.460	0.391	0.389	0.784	0.848
Minimum	0.291	0.294	0.339	0.329	0.745	0.768	0.267	0.270	0.334	0.324	0.784	0.848
Maksimum	0.533	0.556	0.403	0.444	1.165	1.121	0.524	0.538	0.423	0.460	1.252	1.201
Ortalama	0.453	0.460	0.381	0.396	0.870	0.885	0.443	0.431	0.388	0.395	0.914	0.944
Standart Sapma	0.087	0.093	0.023	0.041	0.155	0.123	0.094	0.088	0.030	0.044	0.179	0.136
Varys. Kat S.	0.192	0.203	0.061	0.103	0.178	0.139	0.212	0.205	0.076	0.111	0.196	0.144

EK D.2 D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo D.2: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

D	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E11230	0.699	0.667	0.643	0.630	0.920	0.943	0.700	0.678	0.638	0.626	0.911	0.924
Kocaeli-Ats000	0.364	0.373	0.403	0.430	1.105	1.152	0.380	0.361	0.355	0.407	0.933	1.126
Lomap-Tri090	0.208	0.229	0.241	0.269	1.161	1.175	0.196	0.213	0.219	0.243	1.119	1.142
Parkf-C02065	0.520	0.577	0.570	0.558	1.097	0.967	0.486	0.540	0.553	0.567	1.136	1.050
Superst-B-Icc000	0.623	0.596	0.571	0.517	0.916	0.867	0.632	0.590	0.585	0.542	0.926	0.919
Minimum	0.208	0.229	0.241	0.269	0.916	0.867	0.196	0.213	0.219	0.243	0.911	0.919
Maksimum	0.699	0.667	0.643	0.630	1.161	1.175	0.700	0.678	0.638	0.626	1.136	1.142
Ortalama	0.483	0.489	0.485	0.481	1.040	1.021	0.479	0.476	0.470	0.477	1.005	1.032
Standart Sapma	0.178	0.162	0.145	0.124	0.102	0.121	0.180	0.167	0.158	0.137	0.100	0.095
Varys. Kat S.	0.368	0.332	0.300	0.257	0.098	0.119	0.376	0.351	0.336	0.287	0.100	0.092

EK D.3 D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo D.3: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

D	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E11230	0.378	0.401	0.401	0.395	1.060	0.983	0.196	0.203	0.212	0.216	1.080	1.061
Kocaeli-Ats000	0.172	0.190	0.248	0.251	1.442	1.321	0.149	0.165	0.207	0.215	1.390	1.304
Lomap-Tri090	0.102	0.113	0.163	0.168	1.598	1.487	0.086	0.094	0.141	0.144	1.637	1.531
Parkf-C02065	0.246	0.277	0.599	0.575	2.430	2.077	0.223	0.233	0.476	0.471	2.130	2.023
Superst-B-Icc000	0.201	0.206	0.224	0.230	1.114	1.117	0.196	0.203	0.212	0.216	1.080	1.061
Minimum	0.102	0.113	0.163	0.168	1.060	0.983	0.086	0.094	0.141	0.144	1.080	1.061
Maksimum	0.378	0.401	0.599	0.575	2.430	2.077	0.223	0.233	0.476	0.471	2.130	2.023
Ortalama	0.220	0.238	0.327	0.324	1.529	1.397	0.170	0.180	0.250	0.252	1.464	1.396
Standart Sapma	0.092	0.097	0.157	0.146	0.493	0.381	0.048	0.048	0.116	0.113	0.393	0.359
Varys. Kat S.	0.418	0.409	0.479	0.450	0.322	0.273	0.284	0.267	0.466	0.447	0.269	0.257

EK D.4 D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo D.4: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

D	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E11230	0.229	0.250	0.258	0.291	1.127	1.165	0.229	0.226	0.223	0.256	0.972	1.132
Kocaeli-Ats000	0.097	0.111	0.126	0.153	1.289	1.381	0.092	0.097	0.097	0.128	1.054	1.316
Lomap-Tri090	0.053	0.065	0.071	0.088	1.349	1.360	0.045	0.055	0.059	0.072	1.301	1.301
Parkf-C02065	0.140	0.171	0.191	0.212	1.368	1.239	0.119	0.147	0.162	0.196	1.363	1.329
Superst-B-Icc000	0.198	0.220	0.207	0.207	1.047	0.940	0.185	0.201	0.196	0.203	1.063	1.009
Minimum	0.053	0.065	0.071	0.088	1.047	0.940	0.045	0.055	0.059	0.072	0.972	1.009
Maksimum	0.229	0.250	0.258	0.291	1.368	1.381	0.229	0.226	0.223	0.256	1.363	1.329
Ortalama	0.143	0.163	0.171	0.190	1.236	1.217	0.134	0.145	0.147	0.171	1.150	1.217
Standart Sapma	0.064	0.068	0.065	0.067	0.127	0.160	0.066	0.063	0.061	0.064	0.153	0.127
Varys. Kat S.	0.448	0.416	0.382	0.353	0.103	0.131	0.489	0.436	0.414	0.375	0.133	0.104

EK D.5 D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo D.5: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

D	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E11230	0.529	0.508	0.637	0.589	1.203	1.159	0.242	0.240	0.292	0.286	1.207	1.189
Kocaeli-Ats000	0.210	0.229	0.379	0.369	1.804	1.610	0.182	0.193	0.299	0.306	1.645	1.588
Lomap-Tri090	0.125	0.134	0.218	0.214	1.741	1.595	0.105	0.112	0.185	0.183	1.754	1.630
Parkf-C02065	0.340	0.375	1.057	0.966	3.110	2.575	0.298	0.312	0.815	0.763	2.730	2.444
Superst-B-Icc000	0.246	0.241	0.305	0.300	1.243	1.244	0.242	0.240	0.292	0.286	1.207	1.189
Minimum	0.125	0.134	0.218	0.214	1.203	1.159	0.105	0.112	0.185	0.183	1.207	1.189
Maksimum	0.529	0.508	1.057	0.966	3.110	2.575	0.298	0.312	0.815	0.763	2.730	2.444
Ortalama	0.290	0.297	0.519	0.488	1.820	1.637	0.214	0.220	0.377	0.365	1.709	1.608
Standart Sapma	0.138	0.130	0.303	0.270	0.691	0.503	0.066	0.066	0.223	0.204	0.557	0.458
Varys. Kat S.	0.476	0.438	0.584	0.553	0.379	0.307	0.307	0.300	0.592	0.559	0.326	0.285

EK D.6 D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo D.6: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

D	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E11230	0.254	0.273	0.322	0.368	1.270	1.346	0.254	0.256	0.271	0.315	1.068	1.229
Kocaeli-Ats000	0.106	0.125	0.148	0.183	1.399	1.460	0.101	0.107	0.114	0.152	1.125	1.415
Lomap-Tri090	0.060	0.074	0.085	0.106	1.416	1.421	0.051	0.063	0.069	0.086	1.372	1.357
Parkf-C02065	0.158	0.199	0.233	0.261	1.480	1.306	0.134	0.169	0.196	0.239	1.469	1.417
Superst-B-Icc000	0.210	0.238	0.244	0.244	1.159	1.024	0.198	0.216	0.229	0.237	1.152	1.098
Minimum	0.060	0.074	0.085	0.106	1.159	1.024	0.051	0.063	0.069	0.086	1.068	1.098
Maksimum	0.254	0.273	0.322	0.368	1.480	1.460	0.254	0.256	0.271	0.315	1.469	1.417
Ortalama	0.158	0.182	0.206	0.232	1.344	1.311	0.148	0.162	0.176	0.206	1.237	1.303
Standart Sapma	0.070	0.073	0.082	0.087	0.115	0.153	0.071	0.070	0.074	0.079	0.155	0.123
Varys. Kat S.	0.442	0.401	0.397	0.375	0.086	0.117	0.484	0.432	0.420	0.384	0.125	0.094

EK D.7 D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo D.7: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

D	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E11230	0.249	0.272	0.235	0.244	0.941	0.897	0.262	0.280	0.248	0.254	0.947	0.906
Kocaeli-Ats000	0.251	0.278	0.226	0.228	0.899	0.821	0.263	0.282	0.235	0.241	0.893	0.852
Lomap-Tri090	0.246	0.253	0.232	0.229	0.946	0.905	0.245	0.251	0.236	0.233	0.963	0.929
Parkf-C02065	0.267	0.297	0.248	0.260	0.929	0.876	0.280	0.311	0.264	0.270	0.945	0.868
Superst-B-Icc000	0.269	0.277	0.251	0.247	0.931	0.890	0.270	0.291	0.259	0.251	0.956	0.862
Minimum	0.246	0.253	0.226	0.228	0.899	0.821	0.245	0.251	0.235	0.233	0.893	0.852
Maksimum	0.269	0.297	0.251	0.260	0.946	0.905	0.280	0.311	0.264	0.270	0.963	0.929
Ortalama	0.256	0.276	0.238	0.242	0.929	0.878	0.264	0.283	0.248	0.250	0.941	0.884
Standart Sapma	0.010	0.014	0.010	0.012	0.016	0.030	0.011	0.019	0.012	0.013	0.025	0.029
Varys. Kat S.	0.038	0.050	0.040	0.050	0.018	0.034	0.043	0.069	0.047	0.050	0.027	0.033

EK D.8 D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo D.8: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

D	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E11230	0.391	0.437	0.380	0.404	0.971	0.926	0.389	0.394	0.383	0.359	0.985	0.909
Kocaeli-Ats000	0.369	0.378	0.359	0.364	0.974	0.965	0.381	0.384	0.372	0.373	0.976	0.972
Lomap-Tri090	0.269	0.329	0.266	0.312	0.989	0.949	0.286	0.340	0.274	0.330	0.959	0.971
Parkf-C02065	0.450	0.467	0.438	0.436	0.973	0.934	0.474	0.485	0.458	0.455	0.968	0.938
Superst-B-Icc000	0.366	0.378	0.357	0.363	0.975	0.961	0.368	0.373	0.354	0.369	0.961	0.990
Minimum	0.269	0.329	0.266	0.312	0.971	0.926	0.286	0.340	0.274	0.330	0.959	0.909
Maksimum	0.450	0.467	0.438	0.436	0.989	0.965	0.474	0.485	0.458	0.455	0.985	0.990
Ortalama	0.369	0.398	0.360	0.376	0.976	0.947	0.380	0.395	0.368	0.377	0.970	0.956
Standart Sapma	0.058	0.049	0.055	0.042	0.006	0.015	0.060	0.049	0.059	0.042	0.010	0.029
Varys. Kat S.	0.158	0.123	0.153	0.112	0.007	0.016	0.157	0.123	0.160	0.111	0.010	0.030

EK D.9 D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo D.9: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

D	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E11230	0.336	0.371	0.318	0.305	0.947	0.822	0.344	0.357	0.315	0.300	0.915	0.840
Kocaeli-Ats000	0.404	0.320	0.368	0.365	0.912	1.140	0.393	0.289	0.393	0.338	0.998	1.169
Lomap-Tri090	0.331	0.207	0.350	0.259	1.058	1.250	0.265	0.180	0.297	0.224	1.120	1.246
Parkf-C02065	1.270	1.017	1.512	1.351	1.191	1.328	1.126	0.994	1.311	1.210	1.164	1.217
Superst-B-Icc000	0.499	0.301	0.585	0.404	1.173	1.343	0.382	0.298	0.483	0.356	1.263	1.196
Minimum	0.331	0.207	0.318	0.259	0.912	0.822	0.265	0.180	0.297	0.224	0.915	0.840
Maksimum	1.270	1.017	1.512	1.351	1.191	1.343	1.126	0.994	1.311	1.210	1.263	1.246
Ortalama	0.568	0.443	0.627	0.537	1.056	1.177	0.502	0.424	0.560	0.485	1.092	1.134
Standart Sapma	0.356	0.292	0.453	0.410	0.114	0.192	0.315	0.291	0.381	0.365	0.123	0.149
Varys. Kat S.	0.627	0.659	0.722	0.765	0.108	0.163	0.628	0.687	0.681	0.752	0.113	0.132

EK D.10 D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo D.10: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

D	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E11230	0.360	0.305	0.364	0.318	1.011	1.043	0.322	0.287	0.337	0.305	1.048	1.061
Kocaeli-Ats000	0.312	0.266	0.322	0.260	1.030	0.978	0.300	0.241	0.287	0.243	0.958	1.009
Lomap-Tri090	0.161	0.180	0.168	0.176	1.041	0.977	0.163	0.174	0.162	0.174	0.993	1.001
Parkf-C02065	0.788	0.715	0.793	0.734	1.007	1.028	0.738	0.654	0.750	0.681	1.016	1.042
Superst-B-Icc000	0.273	0.204	0.284	0.211	1.041	1.032	0.242	0.188	0.236	0.194	0.977	1.030
Minimum	0.161	0.180	0.168	0.176	1.007	0.977	0.163	0.174	0.162	0.174	0.958	1.001
Maksimum	0.788	0.715	0.793	0.734	1.041	1.043	0.738	0.654	0.750	0.681	1.048	1.061
Ortalama	0.379	0.334	0.386	0.340	1.026	1.012	0.353	0.309	0.354	0.319	0.998	1.028
Standart Sapma	0.215	0.195	0.214	0.203	0.015	0.028	0.200	0.177	0.206	0.186	0.031	0.022
Varys. Kat S.	0.567	0.585	0.554	0.597	0.014	0.028	0.568	0.574	0.581	0.584	0.031	0.021

EK D.11 D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo D.11: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

D	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E11230	0.506	0.551	0.625	0.624	1.237	1.133	0.516	0.517	0.582	0.592	1.127	1.146
Kocaeli-Ats000	0.592	0.485	0.533	0.714	0.902	1.474	0.578	0.439	0.588	0.649	1.017	1.479
Lomap-Tri090	0.505	0.293	0.618	0.484	1.224	1.656	0.393	0.248	0.502	0.382	1.278	1.537
Parkf-C02065	2.388	1.857	2.971	2.752	1.244	1.482	1.971	1.752	2.427	2.373	1.231	1.354
Superst-B-Icc000	0.844	0.503	1.094	0.781	1.296	1.552	0.597	0.497	0.845	0.675	1.416	1.357
Minimum	0.505	0.293	0.533	0.484	0.902	1.133	0.393	0.248	0.502	0.382	1.017	1.146
Maksimum	2.388	1.857	2.971	2.752	1.296	1.656	1.971	1.752	2.427	2.373	1.416	1.537
Ortalama	0.967	0.738	1.168	1.071	1.181	1.459	0.811	0.691	0.989	0.934	1.214	1.375
Standart Sapma	0.722	0.567	0.923	0.846	0.142	0.176	0.584	0.539	0.728	0.727	0.136	0.134
Varys. Kat S.	0.746	0.768	0.790	0.790	0.120	0.120	0.720	0.780	0.736	0.778	0.112	0.098

EK D.12 D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo D.12: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

D	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E11230	0.552	0.472	0.627	0.579	1.135	1.227	0.466	0.424	0.562	0.624	1.205	1.473
Kocaeli-Ats000	0.463	0.366	0.500	0.395	1.078	1.078	0.445	0.330	0.459	0.353	1.032	1.071
Lomap-Tri090	0.220	0.229	0.228	0.229	1.038	1.001	0.222	0.223	0.217	0.228	0.977	1.023
Parkf-C02065	1.353	1.105	1.439	1.319	1.064	1.194	1.246	0.979	1.347	1.188	1.080	1.214
Superst-B-Icc000	0.393	0.275	0.454	0.320	1.156	1.166	0.342	0.249	0.350	0.291	1.025	1.167
Minimum	0.220	0.229	0.228	0.229	1.038	1.001	0.222	0.223	0.217	0.228	0.977	1.023
Maksimum	1.353	1.105	1.439	1.319	1.156	1.227	1.246	0.979	1.347	1.188	1.205	1.473
Ortalama	0.596	0.489	0.649	0.568	1.094	1.133	0.544	0.441	0.587	0.537	1.064	1.190
Standart Sapma	0.394	0.319	0.415	0.392	0.044	0.082	0.362	0.278	0.397	0.353	0.078	0.157
Varys. Kat S.	0.660	0.652	0.639	0.690	0.040	0.073	0.664	0.631	0.676	0.657	0.073	0.132

EK D.13 D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo D.13: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

D	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E11230	0.154	0.167	0.147	0.156	0.954	0.936	0.164	0.179	0.158	0.172	0.964	0.963
Kocaeli-Ats000	0.153	0.159	0.149	0.154	0.975	0.969	0.156	0.172	0.150	0.161	0.961	0.937
Lomap-Tri090	0.158	0.175	0.154	0.171	0.977	0.974	0.166	0.184	0.161	0.179	0.973	0.976
Parkf-C02065	0.179	0.176	0.174	0.170	0.970	0.962	0.185	0.186	0.180	0.169	0.972	0.908
Superst-B-Icc000	0.164	0.176	0.155	0.169	0.944	0.960	0.173	0.182	0.165	0.175	0.953	0.958
Minimum	0.153	0.159	0.147	0.154	0.944	0.936	0.156	0.172	0.150	0.161	0.953	0.908
Maksimum	0.179	0.176	0.174	0.171	0.977	0.974	0.185	0.186	0.180	0.179	0.973	0.976
Ortalama	0.162	0.171	0.156	0.164	0.964	0.960	0.169	0.181	0.163	0.171	0.965	0.949
Standart Sapma	0.010	0.007	0.009	0.007	0.013	0.013	0.010	0.005	0.010	0.006	0.007	0.024
Varys. Kat S.	0.059	0.039	0.061	0.043	0.013	0.014	0.058	0.027	0.061	0.035	0.008	0.025

EK D.14 D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo D.14: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

D	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E11230	0.285	0.313	0.283	0.305	0.993	0.977	0.278	0.309	0.276	0.305	0.993	0.986
Kocaeli-Ats000	0.263	0.281	0.261	0.275	0.993	0.978	0.277	0.298	0.275	0.291	0.992	0.977
Lomap-Tri090	0.282	0.310	0.278	0.303	0.986	0.978	0.298	0.322	0.293	0.316	0.982	0.981
Parkf-C02065	0.300	0.315	0.296	0.307	0.987	0.976	0.313	0.327	0.309	0.318	0.988	0.973
Superst-B-Icc000	0.289	0.288	0.283	0.284	0.979	0.986	0.293	0.314	0.288	0.306	0.983	0.975
Minimum	0.263	0.281	0.261	0.275	0.979	0.976	0.277	0.298	0.275	0.291	0.982	0.973
Maksimum	0.300	0.315	0.296	0.307	0.993	0.986	0.313	0.327	0.309	0.318	0.993	0.986
Ortalama	0.284	0.301	0.280	0.295	0.988	0.979	0.292	0.314	0.288	0.307	0.987	0.979
Standart Sapma	0.012	0.014	0.011	0.013	0.005	0.004	0.013	0.010	0.013	0.009	0.004	0.005
Varys. Kat S.	0.042	0.046	0.040	0.044	0.005	0.004	0.046	0.032	0.044	0.031	0.004	0.005

EK D.15 D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo D.15: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

D	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E11230	0.368	0.351	0.371	0.355	1.008	1.011	0.331	0.313	0.336	0.313	1.014	0.999
Kocaeli-Ats000	0.320	0.347	0.319	0.394	0.997	1.136	0.288	0.330	0.290	0.349	1.007	1.058
Lomap-Tri090	0.387	0.376	0.391	0.374	1.010	0.994	0.376	0.353	0.379	0.349	1.008	0.987
Parkf-C02065	1.156	1.060	1.124	1.029	0.973	0.971	1.149	1.077	1.123	1.039	0.977	0.965
Superst-B-Icc000	0.646	0.631	0.650	0.638	1.006	1.011	0.627	0.568	0.631	0.586	1.006	1.032
Minimum	0.320	0.347	0.319	0.355	0.973	0.971	0.288	0.313	0.290	0.313	0.977	0.965
Maksimum	1.156	1.060	1.124	1.029	1.010	1.136	1.149	1.077	1.123	1.039	1.014	1.058
Ortalama	0.575	0.553	0.571	0.558	0.999	1.024	0.554	0.528	0.552	0.527	1.002	1.008
Standart Sapma	0.311	0.275	0.299	0.257	0.014	0.058	0.320	0.289	0.309	0.274	0.013	0.033
Varys. Kat S.	0.541	0.497	0.524	0.461	0.014	0.056	0.577	0.548	0.560	0.519	0.013	0.033

EK D.16 D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo D.16: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

D	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E11230	0.251	0.261	0.241	0.254	0.963	0.973	0.248	0.260	0.248	0.260	0.998	1.000
Kocaeli-Ats000	0.239	0.241	0.239	0.241	1.003	0.998	0.231	0.241	0.230	0.241	0.994	1.000
Lomap-Tri090	0.308	0.324	0.307	0.315	0.998	0.974	0.275	0.286	0.273	0.277	0.994	0.968
Parkf-C02065	0.875	0.874	0.902	0.906	1.030	1.037	0.801	0.801	0.824	0.830	1.029	1.036
Superst-B-Icc000	0.344	0.320	0.351	0.318	1.022	0.993	0.304	0.333	0.305	0.329	1.005	0.988
Minimum	0.239	0.241	0.239	0.241	0.963	0.973	0.231	0.241	0.230	0.241	0.994	0.968
Maksimum	0.875	0.874	0.902	0.906	1.030	1.037	0.801	0.801	0.824	0.830	1.029	1.036
Ortalama	0.403	0.404	0.408	0.407	1.003	0.995	0.372	0.384	0.376	0.388	1.004	0.998
Standart Sapma	0.239	0.237	0.250	0.252	0.023	0.023	0.216	0.211	0.225	0.223	0.013	0.022
Varys. Kat S.	0.593	0.588	0.613	0.619	0.023	0.023	0.581	0.548	0.600	0.576	0.013	0.022

EK D.17 D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo D.17: D Zemin Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

D	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Impvall-E11230	0.600	0.589	0.617	0.606	1.028	1.029	0.558	0.565	0.573	0.575	1.027	1.018
Kocaeli-Ats000	0.532	0.584	0.517	0.652	0.972	1.115	0.486	0.562	0.483	0.602	0.994	1.071
Lomap-Tri090	0.677	0.656	0.714	0.704	1.054	1.072	0.656	0.615	0.689	0.646	1.051	1.051
Parkf-C02065	1.790	1.764	1.741	1.750	0.972	0.992	1.737	1.724	1.697	1.722	0.977	0.999
Superst-B-Icc000	1.113	1.124	1.183	1.238	1.063	1.102	1.043	1.005	1.110	1.117	1.064	1.112
Minimum	0.532	0.584	0.517	0.606	0.972	0.992	0.486	0.562	0.483	0.575	0.977	0.999
Maksimum	1.790	1.764	1.741	1.750	1.063	1.115	1.737	1.724	1.697	1.722	1.064	1.112
Ortalama	0.943	0.943	0.954	0.990	1.018	1.062	0.896	0.894	0.911	0.933	1.023	1.050
Standart Sapma	0.470	0.457	0.455	0.443	0.039	0.046	0.462	0.447	0.448	0.442	0.033	0.040
Varys. Kat S.	0.499	0.484	0.476	0.448	0.039	0.043	0.516	0.500	0.492	0.474	0.032	0.038

EK D.18 D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo D.18: D Zemin Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

D	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Impvall-E11230	0.390	0.380	0.386	0.384	0.989	1.010	0.411	0.358	0.415	0.355	1.010	0.992
Kocaeli-Ats000	0.418	0.378	0.433	0.387	1.036	1.023	0.423	0.416	0.429	0.418	1.015	1.005
Lomap-Tri090	0.574	0.519	0.582	0.506	1.013	0.975	0.512	0.454	0.516	0.440	1.008	0.969
Parkf-C02065	1.576	1.567	1.671	1.687	1.060	1.076	1.371	1.377	1.468	1.476	1.071	1.072
Superst-B-Icc000	0.638	0.478	0.667	0.485	1.046	1.016	0.549	0.524	0.560	0.535	1.021	1.021
Minimum	0.390	0.378	0.386	0.384	0.989	0.975	0.411	0.358	0.415	0.355	1.008	0.969
Maksimum	1.576	1.567	1.671	1.687	1.060	1.076	1.371	1.377	1.468	1.476	1.071	1.072
Ortalama	0.719	0.664	0.748	0.690	1.029	1.020	0.653	0.626	0.678	0.645	1.025	1.012
Standart Sapma	0.438	0.455	0.472	0.501	0.025	0.033	0.363	0.379	0.399	0.419	0.024	0.034
Varys. Kat S.	0.610	0.684	0.632	0.726	0.024	0.032	0.555	0.606	0.589	0.650	0.023	0.034

EK F.1 İleri Yönlenme Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo F.1: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

FD	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Depremler												
Capamend-Pet090	0.490	0.466	0.384	0.386	0.783	0.827	0.508	0.480	0.402	0.402	0.791	0.838
Dzc-Bol090	0.540	0.578	0.406	0.446	0.752	0.772	0.561	0.589	0.426	0.473	0.759	0.803
Erz-Ew	0.540	0.572	0.402	0.439	0.745	0.768	0.561	0.593	0.422	0.457	0.753	0.771
Impvall-Bra315	0.362	0.362	0.383	0.386	1.057	1.065	0.367	0.344	0.384	0.384	1.048	1.116
Kobe-Tak090	0.541	0.635	0.416	0.445	0.769	0.701	0.563	0.645	0.435	0.472	0.774	0.732
Koc-Dzc270	0.533	0.572	0.401	0.433	0.751	0.758	0.545	0.562	0.421	0.451	0.773	0.803
Koc-Gbz000	0.343	0.308	0.349	0.351	1.016	1.139	0.347	0.330	0.323	0.326	0.932	0.988
Landers-Lcn275	0.525	0.535	0.397	0.422	0.756	0.789	0.543	0.553	0.419	0.438	0.772	0.792
Lomap-Lex090	0.508	0.513	0.400	0.425	0.787	0.829	0.518	0.525	0.418	0.435	0.807	0.828
Morgan-Cyc285	0.539	0.729	0.419	0.450	0.777	0.617	0.561	0.748	0.441	0.477	0.787	0.637
Northr-Nwh360	0.541	0.660	0.411	0.448	0.761	0.679	0.562	0.665	0.432	0.475	0.769	0.714
Northr-Syl090	0.539	0.567	0.404	0.443	0.749	0.781	0.558	0.582	0.424	0.464	0.760	0.798
Minimum	0.343	0.308	0.349	0.351	0.745	0.322	0.347	0.330	0.323	0.326	0.753	0.637
Maksimum	0.541	1.396	0.419	0.450	1.057	1.139	0.563	0.748	0.441	0.477	1.048	1.116
Ortalama	0.500	0.597	0.398	0.423	0.809	0.786	0.516	0.551	0.412	0.438	0.810	0.818
Standart Sapma	0.068	0.260	0.018	0.030	0.103	0.192	0.073	0.116	0.031	0.044	0.085	0.120
Varys. Kat S.	0.135	0.436	0.046	0.072	0.127	0.244	0.142	0.211	0.074	0.100	0.105	0.147

EK F.2 İleri Yönelme Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo F.2: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

FD	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Depremler												
Capamend-Pet090	0.713	0.645	0.614	0.559	0.861	0.867	0.737	0.675	0.639	0.590	0.867	0.875
Dzc-Bol090	0.722	0.698	0.668	0.649	0.926	0.929	0.735	0.709	0.678	0.661	0.922	0.932
Erz-Ew	0.772	0.725	0.685	0.653	0.887	0.901	0.793	0.750	0.705	0.666	0.889	0.889
Impvall-Bra315	0.377	0.335	0.353	0.367	0.937	1.095	0.414	0.370	0.363	0.353	0.876	0.954
Kobe-Tak090	0.842	0.818	0.768	0.741	0.912	0.906	0.851	0.832	0.784	0.784	0.920	0.943
Koc-Dzc270	0.587	0.566	0.579	0.566	0.986	1.000	0.567	0.562	0.588	0.567	1.037	1.008
Koc-Gbz000	0.371	0.329	0.313	0.362	0.845	1.099	0.391	0.369	0.348	0.316	0.890	0.856
Landers-Lcn275	0.734	0.685	0.637	0.618	0.867	0.903	0.760	0.712	0.656	0.626	0.864	0.879
Lomap-Lex090	0.479	0.534	0.546	0.559	1.140	1.047	0.471	0.492	0.513	0.539	1.088	1.095
Morgan-Cyc285	0.851	0.819	0.790	0.768	0.928	0.938	0.874	0.823	0.803	0.782	0.919	0.950
Northr-Nwh360	0.832	0.784	0.741	0.689	0.891	0.879	0.844	0.806	0.775	0.721	0.918	0.894
Northr-Syl090	0.701	0.706	0.672	0.644	0.958	0.913	0.711	0.707	0.678	0.665	0.954	0.940
Minimum	0.371	0.329	0.313	0.362	0.845	0.867	0.391	0.369	0.348	0.316	0.864	0.856
Maksimum	0.851	0.819	0.790	0.768	1.140	1.099	0.874	0.832	0.803	0.784	1.088	1.095
Ortalama	0.665	0.637	0.614	0.598	0.928	0.956	0.679	0.651	0.627	0.606	0.929	0.935
Standart Sapma	0.165	0.160	0.143	0.122	0.075	0.079	0.166	0.158	0.145	0.142	0.066	0.064
Varys. Kat S.	0.248	0.251	0.234	0.204	0.081	0.083	0.245	0.242	0.231	0.234	0.071	0.068

EK F.3 İleri Yönlendirme Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo F.3: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

FD	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Capamend-Pet090	0.285	0.266	0.263	0.274	0.921	1.030	0.283	0.266	0.246	0.255	0.868	0.961
Dzc-Bol090	0.390	0.400	0.858	0.859	2.199	2.148	0.378	0.370	0.693	0.698	1.832	1.883
Erz-Ew	0.345	0.334	0.536	0.511	1.553	1.532	0.351	0.340	0.457	0.441	1.300	1.297
Impvall-Bra315	0.130	0.086	0.233	0.170	1.784	1.971	0.123	0.075	0.186	0.202	1.507	2.691
Kobe-Tak090	1.113	0.614	1.642	1.180	1.476	1.922	0.865	0.570	1.333	1.022	1.541	1.792
Koc-Dzc270	0.324	0.386	0.447	0.432	1.380	1.119	0.260	0.321	0.370	0.383	1.422	1.191
Koc-Gbz000	0.095	0.102	0.166	0.168	1.752	1.650	0.098	0.096	0.126	0.133	1.282	1.383
Landers-Lcn275	0.351	0.358	0.390	0.388	1.111	1.082	0.325	0.340	0.368	0.354	1.131	1.043
Lomap-Lex090	0.235	0.239	0.380	0.352	1.614	1.473	0.214	0.225	0.301	0.289	1.406	1.284
Morgan-Cyc285	1.531	1.141	1.995	1.696	1.303	1.486	1.385	1.059	1.953	1.623	1.410	1.533
Northr-Nwh360	1.133	1.049	1.298	1.281	1.145	1.221	0.993	0.662	1.162	1.340	1.171	2.024
Northr-Syl090	0.365	0.355	0.703	0.573	1.924	1.615	0.344	0.335	0.553	0.531	1.607	1.584
Minimum	0.095	0.086	0.166	0.168	0.921	1.030	0.098	0.075	0.126	0.133	0.868	0.961
Maksimum	1.531	1.141	1.995	1.696	2.199	2.148	1.385	1.059	1.953	1.623	1.832	2.691
Ortalama	0.525	0.444	0.742	0.657	1.514	1.521	0.468	0.388	0.646	0.606	1.373	1.555
Standart Sapma	0.443	0.321	0.571	0.470	0.353	0.350	0.380	0.257	0.533	0.457	0.239	0.465
Varys. Kat S.	0.844	0.722	0.769	0.715	0.233	0.230	0.810	0.663	0.825	0.755	0.174	0.299

EK F.4 İleri Yönlendirme Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo F.4: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

FD	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Capamend-Pet090	0.286	0.291	0.298	0.296	1.044	1.019	0.271	0.279	0.287	0.289	1.059	1.036
Dzc-Bol090	0.243	0.267	0.301	0.355	1.237	1.330	0.227	0.246	0.271	0.312	1.194	1.267
Erz-Ew	0.299	0.313	0.340	0.368	1.137	1.178	0.280	0.296	0.313	0.339	1.117	1.144
Impvall-Bra315	0.109	0.056	0.109	0.125	0.996	2.221	0.112	0.058	0.104	0.109	0.934	1.878
Kobe-Tak090	0.475	0.564	0.564	0.618	1.188	1.097	0.407	0.500	0.498	0.574	1.226	1.149
Koc-Dzc270	0.172	0.196	0.204	0.250	1.185	1.276	0.151	0.177	0.189	0.211	1.255	1.191
Koc-Gbz000	0.103	0.095	0.092	0.126	0.898	1.330	0.100	0.103	0.098	0.098	0.987	0.955
Landers-Lcn275	0.278	0.286	0.295	0.357	1.061	1.252	0.239	0.280	0.290	0.302	1.213	1.078
Lomap-Lex090	0.134	0.177	0.180	0.214	1.340	1.205	0.121	0.144	0.155	0.184	1.275	1.278
Morgan-Cyc285	0.553	0.709	0.858	1.009	1.552	1.423	0.498	0.596	0.740	0.901	1.486	1.513
Northr-Nwh360	0.390	0.426	0.457	0.469	1.172	1.101	0.357	0.409	0.442	0.474	1.239	1.159
Northr-Syl090	0.205	0.241	0.284	0.317	1.383	1.313	0.196	0.215	0.245	0.293	1.252	1.364
Minimum	0.103	0.056	0.092	0.125	0.898	1.019	0.100	0.058	0.098	0.098	0.934	0.955
Maksimum	0.553	0.709	0.858	1.009	1.552	2.221	0.498	0.596	0.740	0.901	1.486	1.878
Ortalama	0.271	0.302	0.332	0.375	1.183	1.312	0.247	0.275	0.303	0.340	1.186	1.251
Standart Sapma	0.137	0.179	0.204	0.232	0.172	0.296	0.119	0.153	0.176	0.214	0.140	0.237
Varys. Kat S.	0.505	0.593	0.614	0.618	0.146	0.226	0.483	0.555	0.580	0.628	0.118	0.189

EK F.5 İleri Yönlene Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötellenme Oranları

Tablo F.5: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötellenme Oranları

FD	Görelî Kat Ötellenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Capamend-Pet090	0.320	0.277	0.377	0.367	1.177	1.327	0.329	0.286	0.350	0.344	1.064	1.201
Dzc-Bol090	0.581	0.548	1.550	1.500	2.668	2.737	0.555	0.503	1.228	1.194	2.211	2.373
Erz-Ew	0.528	0.486	0.906	0.830	1.715	1.709	0.532	0.487	0.757	0.700	1.421	1.436
Impvall-Bra315	0.159	0.173	0.339	0.340	2.128	1.971	0.150	0.150	0.257	0.268	1.714	1.787
Kobe-Tak090	2.076	0.934	3.117	2.202	1.501	2.357	1.581	0.807	2.506	1.863	1.585	2.308
Koc-Dzc270	0.471	0.503	0.757	0.686	1.606	1.362	0.361	0.410	0.604	0.569	1.670	1.388
Koc-Gbz000	0.152	0.144	0.226	0.220	1.491	1.525	0.141	0.143	0.166	0.170	1.176	1.187
Landers-Lcn275	0.442	0.430	0.579	0.538	1.309	1.251	0.432	0.432	0.526	0.472	1.219	1.092
Lomap-Lex090	0.316	0.314	0.593	0.530	1.880	1.687	0.284	0.295	0.448	0.421	1.579	1.428
Morgan-Cyc285	2.826	1.669	3.764	3.101	1.332	1.858	2.529	1.530	3.669	2.936	1.451	1.919
Northr-Nwh360	2.079	1.684	2.435	2.406	1.171	1.429	1.804	0.973	2.167	2.502	1.201	2.572
Northr-Syl090	0.536	0.491	1.264	0.947	2.357	1.928	0.497	0.460	0.970	0.863	1.951	1.876
Minimum	0.152	0.144	0.226	0.220	1.171	1.251	0.141	0.143	0.166	0.170	1.064	1.092
Maksimum	2.826	1.684	3.764	3.101	2.668	2.737	2.529	1.530	3.669	2.936	2.211	2.572
Ortalama	0.874	0.638	1.326	1.139	1.695	1.762	0.766	0.540	1.137	1.025	1.520	1.714
Standart Sapma	0.867	0.505	1.122	0.907	0.458	0.425	0.735	0.378	1.041	0.882	0.325	0.482
Varys. Kat S.	0.992	0.791	0.847	0.796	0.270	0.241	0.960	0.700	0.915	0.861	0.214	0.281

EK F.6 İleri Yönlendirme Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Göreli Kat Ötelenme Oranları

Tablo F.6: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 2 Katlı Modellerin Göreli Kat Ötelenme Oranları

FD	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Capamend-Pet090	0.299	0.300	0.339	0.329	1.136	1.096	0.287	0.294	0.330	0.325	1.150	1.107
Dzc-Bol090	0.273	0.306	0.383	0.448	1.402	1.463	0.252	0.280	0.339	0.388	1.345	1.386
Erz-Ew	0.352	0.365	0.440	0.469	1.251	1.283	0.331	0.349	0.403	0.424	1.217	1.215
Impvall-Bra315	0.114	0.113	0.127	0.149	1.111	1.322	0.116	0.116	0.119	0.128	1.026	1.108
Kobe-Tak090	0.609	0.729	0.778	0.833	1.277	1.142	0.513	0.641	0.682	0.768	1.328	1.199
Koc-Dzc270	0.190	0.218	0.245	0.304	1.285	1.397	0.166	0.197	0.224	0.252	1.344	1.279
Koc-Gbz000	0.109	0.106	0.108	0.148	0.991	1.393	0.106	0.111	0.112	0.110	1.053	0.993
Landers-Lcn275	0.306	0.301	0.344	0.426	1.125	1.417	0.273	0.300	0.338	0.354	1.241	1.181
Lomap-Lex090	0.147	0.197	0.213	0.263	1.450	1.336	0.132	0.158	0.181	0.214	1.372	1.355
Morgan-Cyc285	0.687	0.851	1.093	1.227	1.592	1.442	0.637	0.718	0.941	1.090	1.477	1.519
Northr-Nwh360	0.505	0.537	0.629	0.619	1.245	1.154	0.449	0.517	0.609	0.626	1.356	1.212
Northr-Syl090	0.242	0.292	0.365	0.399	1.506	1.365	0.225	0.259	0.315	0.368	1.398	1.423
Minimum	0.109	0.106	0.108	0.148	0.991	1.096	0.106	0.111	0.112	0.110	1.026	0.993
Maksimum	0.687	0.851	1.093	1.227	1.592	1.463	0.637	0.718	0.941	1.090	1.477	1.519
Ortalama	0.320	0.360	0.422	0.468	1.281	1.317	0.291	0.328	0.383	0.421	1.276	1.248
Standart Sapma	0.182	0.223	0.274	0.293	0.171	0.119	0.160	0.190	0.237	0.271	0.134	0.144
Varys. Kat S.	0.568	0.620	0.648	0.627	0.133	0.090	0.551	0.579	0.618	0.644	0.105	0.116

EK F.7 İleri Yönlendirme Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo F.7: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

FD	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Capamend-Pet090	0.228	0.260	0.201	0.211	0.881	0.809	0.237	0.271	0.211	0.222	0.892	0.817
Dzc-Bol090	0.263	0.280	0.254	0.259	0.963	0.926	0.277	0.294	0.271	0.272	0.981	0.923
Erz-Ew	0.272	0.296	0.255	0.262	0.937	0.885	0.290	0.305	0.273	0.279	0.941	0.914
Impvall-Bra315	0.258	0.275	0.239	0.245	0.928	0.889	0.267	0.282	0.251	0.255	0.937	0.904
Kobe-Tak090	0.238	0.286	0.255	0.266	1.073	0.932	0.276	0.297	0.271	0.281	0.983	0.949
Koc-Dzc270	0.273	0.302	0.250	0.252	0.916	0.834	0.267	0.289	0.252	0.263	0.947	0.910
Koc-Gbz000	0.229	0.254	0.212	0.219	0.927	0.861	0.237	0.270	0.218	0.236	0.918	0.872
Landers-Lcn275	0.272	0.302	0.253	0.262	0.929	0.867	0.286	0.321	0.271	0.281	0.945	0.876
Lomap-Lex090	0.277	0.297	0.260	0.266	0.940	0.896	0.295	0.310	0.282	0.287	0.957	0.926
Morgan-Cyc285	0.278	0.311	0.260	0.266	0.936	0.855	0.298	0.323	0.283	0.289	0.949	0.893
Northr-Nwh360	0.276	0.300	0.258	0.263	0.934	0.877	0.294	0.534	0.281	0.281	0.954	0.525
Northr-Syl090	0.264	0.299	0.255	0.259	0.964	0.866	0.492	0.491	0.271	0.280	0.551	0.570
Minimum	0.228	0.254	0.201	0.211	0.881	0.809	0.237	0.270	0.211	0.222	0.551	0.525
Maksimum	0.278	0.311	0.260	0.266	1.073	0.932	0.492	0.534	0.283	0.289	0.983	0.949
Ortalama	0.261	0.289	0.246	0.252	0.944	0.875	0.293	0.332	0.261	0.269	0.913	0.840
Standart Sapma	0.018	0.017	0.019	0.018	0.044	0.033	0.063	0.083	0.023	0.020	0.112	0.135
Varys. Kat S.	0.069	0.059	0.076	0.071	0.046	0.038	0.215	0.249	0.088	0.076	0.122	0.160

EK F.8 İleri Yönlendirme Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo F.8: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

FD	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Capamend-Pet090	0.219	0.250	0.336	0.344	1.533	1.376	0.368	0.355	0.346	0.337	0.941	0.948
Dzc-Bol090	0.441	0.459	0.433	0.432	0.982	0.941	0.463	0.482	0.450	0.450	0.971	0.932
Erz-Ew	0.429	0.431	0.417	0.406	0.972	0.943	0.439	0.448	0.428	0.425	0.974	0.950
Impvall-Bra315	0.356	0.337	0.347	0.338	0.974	1.002	0.360	0.318	0.356	0.330	0.987	1.039
Kobe-Tak090	0.446	0.456	0.426	0.429	0.954	0.941	0.466	0.476	0.447	0.454	0.958	0.954
Koc-Dzc270	0.392	0.421	0.383	0.396	0.977	0.939	0.404	0.439	0.388	0.414	0.961	0.942
Koc-Gbz000	0.353	0.350	0.341	0.333	0.965	0.954	0.351	0.349	0.351	0.343	1.000	0.984
Landers-Lcn275	0.441	0.424	0.426	0.408	0.965	0.962	0.445	0.420	0.438	0.410	0.985	0.976
Lomap-Lex090	0.447	0.447	0.430	0.422	0.962	0.945	0.464	0.457	0.447	0.435	0.964	0.951
Morgan-Cyc285	0.451	0.445	0.445	0.437	0.986	0.982	0.468	0.474	0.462	0.446	0.986	0.941
Northr-Nwh360	0.487	0.502	0.455	0.446	0.935	0.887	0.511	0.513	0.479	0.474	0.938	0.925
Northr-Syl090	0.453	0.288	0.440	0.436	0.971	1.515	0.472	0.472	0.461	0.449	0.977	0.953
Minimum	0.219	0.250	0.336	0.333	0.935	0.887	0.351	0.318	0.346	0.330	0.938	0.925
Maksimum	0.487	0.502	0.455	0.446	1.533	1.515	0.511	0.513	0.479	0.474	1.000	1.039
Ortalama	0.410	0.401	0.407	0.402	1.015	1.032	0.434	0.434	0.421	0.414	0.970	0.958
Standart Sapma	0.069	0.074	0.041	0.039	0.157	0.189	0.049	0.059	0.046	0.048	0.018	0.029
Varys. Kat S.	0.169	0.183	0.102	0.098	0.155	0.183	0.113	0.135	0.108	0.115	0.019	0.030

EK F.9 İleri Yönlendirme Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo F.9: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

FD	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Capamend-Pet090	0.275	0.245	0.279	0.257	1.016	1.050	0.267	0.237	0.271	0.247	1.017	1.043
Dzc-Bol090	1.783	1.621	1.877	1.765	1.053	1.089	1.665	1.525	1.754	1.643	1.053	1.077
Erz-Ew	0.113	0.786	0.129	0.960	1.135	1.222	0.114	0.718	0.109	0.898	0.958	1.251
Impvall-Bra315	0.331	0.307	0.359	0.341	1.084	1.113	0.319	0.287	0.346	0.317	1.084	1.103
Kobe-Tak090	0.973	1.752	0.908	1.752	0.934	1.000	0.973	1.752	0.884	2.589	0.909	1.478
Koc-Dzc270	0.983	0.902	1.082	1.171	1.101	1.298	0.468	0.445	0.522	0.405	1.114	0.911
Koc-Gbz000	0.282	0.292	0.304	0.287	1.077	0.984	0.274	0.277	0.281	0.292	1.026	1.053
Landers-Lcn275	0.595	0.551	0.742	0.780	1.248	1.418	0.592	0.539	0.687	0.748	1.162	1.386
Lomap-Lex090	1.605	1.335	1.697	1.595	1.058	1.195	1.451	1.202	1.571	1.481	1.083	1.232
Morgan-Cyc285	2.101	1.070	2.101	1.276	1.000	1.193	1.166	1.063	1.246	1.194	1.069	1.124
Northr-Nwh360	2.122	2.064	2.267	2.207	1.068	1.069	2.037	1.171	2.097	2.120	1.029	1.811
Northr-Syl090	0.621	1.329	1.517	1.395	2.444	1.049	0.859	0.623	1.356	1.276	1.579	2.048
Minimum	0.113	0.245	0.129	0.257	0.934	0.984	0.114	0.237	0.109	0.247	0.909	0.911
Maksimum	2.122	2.064	2.267	2.207	2.444	1.418	2.037	1.752	2.097	2.589	1.579	2.048
Ortalama	0.982	1.021	1.105	1.149	1.185	1.140	0.849	0.820	0.927	1.101	1.090	1.293
Standart Sapma	0.709	0.585	0.734	0.612	0.387	0.123	0.596	0.490	0.635	0.729	0.161	0.325
Varys. Kat S.	0.722	0.573	0.664	0.533	0.326	0.108	0.702	0.597	0.684	0.662	0.147	0.251

EK F.10 İleri Yönelme Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo F.10: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

FD	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Capamend-Pet090	0.275	0.245	0.238	0.210	0.865	0.858	0.222	0.195	0.227	0.200	1.019	1.027
Dzc-Bol090	1.160	1.016	1.221	1.072	1.053	1.055	1.068	0.933	1.123	0.982	1.051	1.053
Erz-Ew	0.496	0.426	0.550	0.452	1.107	1.062	0.443	0.406	0.483	0.431	1.089	1.061
Impvall-Bra315	0.259	0.181	0.273	0.199	1.055	1.099	0.232	0.165	0.247	0.171	1.062	1.039
Kobe-Tak090	1.206	1.752	1.230	1.159	1.020	0.661	1.101	1.752	1.151	1.014	1.046	0.579
Koc-Dzc270	0.445	0.410	0.432	0.439	0.969	1.072	0.448	0.369	0.450	0.401	1.005	1.087
Koc-Gbz000	0.238	0.184	0.256	0.184	1.075	0.999	0.207	0.173	0.219	0.176	1.056	1.021
Landers-Lcn275	0.455	0.309	0.004	0.383	0.009	1.240	0.409	0.265	0.445	0.301	1.089	1.137
Lomap-Lex090	0.668	0.567	0.744	0.654	1.113	1.153	0.609	0.493	0.668	0.572	1.098	1.160
Morgan-Cyc285	1.362	1.234	1.305	1.160	0.958	0.941	1.296	1.218	1.264	1.195	0.975	0.982
Northr-Nwh360	1.364	1.087	1.448	1.113	1.062	1.024	1.150	1.171	1.254	0.962	1.090	0.822
Northr-Syl090	0.957	1.329	0.949	0.832	0.992	0.626	0.859	0.623	0.888	0.713	1.034	1.144
Minimum	0.238	0.181	0.004	0.184	0.009	0.626	0.207	0.165	0.219	0.171	0.975	0.579
Maksimum	1.364	1.752	1.448	1.160	1.113	1.240	1.296	1.752	1.264	1.195	1.098	1.160
Ortalama	0.740	0.728	0.721	0.655	0.940	0.982	0.670	0.647	0.701	0.593	1.051	1.009
Standart Sapma	0.423	0.508	0.475	0.378	0.289	0.177	0.385	0.489	0.396	0.353	0.036	0.156
Varys. Kat S.	0.572	0.698	0.659	0.577	0.307	0.181	0.575	0.756	0.564	0.595	0.035	0.154

EK F.11 İleri Yönlenme Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo F.11: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

FD	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Capamend-Pet090	0.384	0.365	0.379	0.353	0.986	0.968	0.382	0.356	0.377	0.347	0.989	0.976
Dzc-Bol090	3.397	3.111	3.747	3.602	1.103	1.158	3.055	2.898	3.362	3.298	1.101	1.138
Erz-Ew	1.574	1.360	1.960	1.957	1.246	1.439	1.434	1.210	1.736	1.780	1.210	1.472
Impvall-Bra315	0.569	0.465	0.700	0.690	1.231	1.485	0.520	0.409	0.643	0.617	1.237	1.507
Kobe-Tak090	0.438	5.890	1.700	6.326	3.884	1.074	1.761	4.935	1.534	5.463	0.871	1.107
Koc-Dzc270	1.873	1.532	2.186	2.263	1.167	1.477	0.721	0.703	0.927	0.827	1.285	1.177
Koc-Gbz000	0.414	0.422	0.526	0.524	1.270	1.241	0.414	0.399	0.442	0.536	1.067	1.345
Landers-Lcn275	1.069	1.040	1.481	1.626	1.385	1.563	1.033	0.977	1.314	1.467	1.272	1.502
Lomap-Lex090	3.255	2.641	3.538	3.427	1.087	1.297	2.786	2.303	3.073	3.030	1.103	1.316
Morgan-Cyc285	4.741	1.963	2.509	2.648	0.529	1.349	2.151	1.823	2.393	2.357	1.112	1.293
Northr-Nwh360	4.072	4.056	4.437	4.435	1.090	1.094	3.811	1.876	3.982	4.190	1.045	2.234
Northr-Syl090	1.099	2.514	1.168	2.822	1.063	1.123	1.505	0.925	2.549	2.535	1.694	2.739
Minimum	0.384	0.365	0.379	0.353	0.529	0.968	0.382	0.356	0.377	0.347	0.871	0.976
Maksimum	4.741	5.890	4.437	6.326	3.884	1.563	3.811	4.935	3.982	5.463	1.694	2.739
Ortalama	1.907	2.113	2.028	2.556	1.337	1.272	1.631	1.568	1.861	2.204	1.165	1.484
Standart Sapma	1.492	1.586	1.264	1.670	0.794	0.184	1.077	1.279	1.154	1.526	0.197	0.486
Varys. Kat S.	0.782	0.750	0.624	0.653	0.594	0.145	0.660	0.816	0.620	0.692	0.169	0.328

EK F.12 İleri Yönlenme Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo F.12: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 4 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

FD	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Capamend-Pet090	0.384	0.365	0.331	0.265	0.862	0.725	0.311	0.249	0.314	0.252	1.012	1.013
Dzc-Bol090	1.995	1.608	2.207	1.955	1.106	1.216	1.804	1.432	2.003	1.726	1.110	1.205
Erz-Ew	0.841	0.621	0.996	0.802	1.184	1.292	0.737	0.586	0.864	0.748	1.173	1.276
Impvall-Bra315	0.376	0.234	0.433	0.278	1.152	1.190	0.338	0.207	0.376	0.227	1.112	1.093
Kobe-Tak090	2.058	1.695	2.164	2.088	1.052	1.232	1.853	1.368	1.993	1.773	1.076	1.296
Koc-Dzc270	0.658	0.608	0.692	0.769	1.052	1.266	0.668	0.551	0.699	0.702	1.047	1.275
Koc-Gbz000	0.343	0.240	0.406	0.250	1.186	1.044	0.298	0.225	0.342	0.243	1.150	1.080
Landers-Lcn275	0.804	0.451	1.798	0.696	2.236	1.544	0.695	0.384	0.820	0.523	1.180	1.360
Lomap-Lex090	1.130	0.877	1.316	1.160	1.164	1.322	1.026	0.735	1.177	0.989	1.148	1.347
Morgan-Cyc285	2.344	2.232	2.404	2.238	1.026	1.002	2.187	2.141	2.304	2.290	1.053	1.070
Northr-Nwh360	2.457	1.711	2.689	2.181	1.095	1.274	2.029	1.876	2.316	1.691	1.141	0.902
Northr-Syl090	1.686	2.514	1.725	1.489	1.023	0.592	1.505	0.925	1.610	1.227	1.070	1.326
Minimum	0.343	0.234	0.331	0.250	0.862	0.592	0.298	0.207	0.314	0.227	1.012	0.902
Maksimum	2.457	2.514	2.689	2.238	2.236	1.544	2.187	2.141	2.316	2.290	1.180	1.360
Ortalama	1.256	1.096	1.430	1.181	1.178	1.142	1.121	0.890	1.235	1.032	1.106	1.187
Standart Sapma	0.770	0.777	0.811	0.747	0.330	0.253	0.683	0.637	0.742	0.672	0.052	0.144
Varys. Kat S.	0.613	0.709	0.567	0.633	0.281	0.222	0.610	0.716	0.601	0.651	0.047	0.121

EK F.13 İleri Yönelme Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo F.13: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

FD	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Capamend-Pet090	0.141	0.154	0.136	0.145	0.961	0.940	0.149	0.161	0.143	0.152	0.963	0.948
Dzc-Bol090	0.186	0.200	0.183	0.192	0.980	0.963	0.194	0.205	0.143	0.159	0.738	0.776
Erz-Ew	0.164	0.172	0.160	0.167	0.976	0.971	0.172	0.179	0.166	0.176	0.963	0.981
Impvall-Bra315	0.157	0.180	0.148	0.166	0.943	0.920	0.166	0.184	0.157	0.172	0.945	0.932
Kobe-Tak090	0.196	0.215	0.190	0.206	0.970	0.961	0.206	0.223	0.200	0.214	0.970	0.960
Koc-Dzc270	0.171	0.185	0.166	0.174	0.967	0.943	0.181	0.193	0.171	0.179	0.946	0.932
Koc-Gbz000	0.155	0.155	0.150	0.152	0.965	0.977	0.138	0.140	0.137	0.132	0.993	0.942
Landers-Lcn275	0.191	0.203	0.188	0.198	0.989	0.976	0.201	0.214	0.199	0.209	0.990	0.980
Lomap-Lex090	0.170	0.179	0.169	0.178	0.992	0.993	0.185	0.194	0.182	0.191	0.987	0.983
Morgan-Cyc285	0.184	0.192	0.179	0.185	0.976	0.968	0.190	0.200	0.186	0.195	0.978	0.975
Northr-Nwh360	0.185	0.196	0.180	0.189	0.972	0.964	0.192	0.199	0.187	0.194	0.972	0.979
Northr-Syl090	0.161	0.173	0.155	0.167	0.967	0.965	0.167	0.179	0.358	0.363	2.139	2.032
Minimum	0.141	0.154	0.136	0.145	0.943	0.920	0.138	0.140	0.137	0.132	0.738	0.776
Maksimum	0.196	0.215	0.190	0.206	0.992	0.993	0.206	0.223	0.358	0.363	2.139	2.032
Ortalama	0.172	0.184	0.167	0.177	0.971	0.962	0.178	0.189	0.186	0.195	1.049	1.035
Standart Sapma	0.016	0.018	0.017	0.018	0.012	0.019	0.020	0.022	0.056	0.056	0.335	0.305
Varys. Kat S.	0.093	0.097	0.100	0.101	0.013	0.019	0.111	0.116	0.301	0.285	0.320	0.295

EK F.14 İleri Yönlendirme Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Taban Kesme Kuvveti Oranları

Tablo F.14: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Taban Kesme Kuvveti Oranları

FD	Taban Kesme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Capamend-Pet090	0.272	0.301	0.267	0.291	0.981	0.969	0.290	0.251	0.285	0.311	0.984	1.236
Dzc-Bol090	0.316	0.322	0.316	0.322	0.999	0.999	0.334	0.337	0.334	0.334	0.999	0.993
Erz-Ew	0.308	0.321	0.305	0.317	0.992	0.987	0.320	0.334	0.317	0.330	0.991	0.989
Impvall-Bra315	0.243	0.262	0.241	0.258	0.990	0.986	0.256	0.288	0.253	0.282	0.989	0.981
Kobe-Tak090	0.343	0.313	0.331	0.348	0.963	1.112	0.359	0.374	0.347	0.366	0.968	0.979
Koc-Dzc270	0.269	0.290	0.267	0.285	0.993	0.981	0.282	0.304	0.278	0.301	0.985	0.989
Koc-Gbz000	0.221	0.244	0.217	0.238	0.983	0.974	0.244	0.259	0.239	0.256	0.980	0.987
Landers-Lcn275	0.310	0.326	0.307	0.320	0.992	0.984	0.317	0.344	0.312	0.336	0.986	0.977
Lomap-Lex090	0.334	0.344	0.332	0.340	0.994	0.991	0.321	0.290	0.318	0.291	0.989	1.003
Morgan-Cyc285	0.326	0.346	0.324	0.340	0.996	0.982	0.345	0.361	0.343	0.356	0.992	0.986
Northr-Nwh360	0.316	0.335	0.317	0.331	1.003	0.989	0.334	0.351	0.334	0.348	1.001	0.990
Northr-Syl090	0.333	0.339	0.332	0.337	0.999	0.993	0.344	0.349	0.344	0.346	0.999	0.991
Minimum	0.221	0.244	0.217	0.238	0.963	0.969	0.244	0.251	0.239	0.256	0.968	0.977
Maksimum	0.343	0.346	0.332	0.348	1.003	1.112	0.359	0.374	0.347	0.366	1.001	1.236
Ortalama	0.299	0.312	0.296	0.311	0.990	0.995	0.312	0.320	0.309	0.321	0.989	1.008
Standart Sapma	0.037	0.031	0.037	0.034	0.010	0.036	0.035	0.039	0.035	0.032	0.009	0.069
Varys. Kat S.	0.124	0.099	0.125	0.108	0.010	0.036	0.112	0.121	0.113	0.100	0.009	0.068

EK F.15 İleri Yönelme Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo F.15: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

FD	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Capamend-Pet090	0.215	0.202	0.216	0.204	1.006	1.009	0.207	0.194	0.208	0.195	1.006	1.007
Dzc-Bol090	0.994	1.037	0.929	0.991	0.935	0.956	1.029	1.068	0.222	0.242	0.216	0.226
Erz-Ew	1.025	1.020	1.018	1.012	0.993	0.992	0.999	0.983	0.994	0.989	0.995	1.006
Impvall-Bra315	0.273	0.240	0.279	0.246	1.021	1.026	0.254	0.226	0.258	0.228	1.014	1.009
Kobe-Tak090	1.976	1.740	1.953	1.705	0.988	0.980	2.046	1.815	2.026	1.785	0.990	0.984
Koc-Dzc270	0.699	0.624	0.709	0.632	1.015	1.012	0.637	0.551	0.648	0.558	1.018	1.013
Koc-Gbz000	0.283	0.223	0.298	0.242	1.052	1.082	0.372	0.173	0.372	0.450	1.000	2.596
Landers-Lcn275	0.886	0.823	0.910	0.849	1.027	1.032	0.880	0.815	0.907	0.847	1.030	1.039
Lomap-Lex090	1.319	1.275	1.310	1.268	0.993	0.995	1.276	1.219	1.270	1.205	0.995	0.989
Morgan-Cyc285	1.110	1.068	1.118	1.082	1.007	1.013	1.083	1.034	1.093	1.051	1.009	1.016
Northr-Nwh360	1.232	1.223	1.284	1.294	1.043	1.058	1.280	1.202	1.282	1.268	1.002	1.055
Northr-Syl090	1.104	1.061	1.127	1.100	1.021	1.037	1.081	1.029	0.906	0.950	0.839	0.924
Minimum	0.215	0.202	0.216	0.204	0.935	0.956	0.207	0.173	0.208	0.195	0.216	0.226
Maksimum	1.976	1.740	1.953	1.705	1.052	1.082	2.046	1.815	2.026	1.785	1.030	2.596
Ortalama	0.926	0.878	0.929	0.885	1.008	1.016	0.929	0.859	0.849	0.814	0.926	1.072
Standart Sapma	0.486	0.456	0.481	0.452	0.029	0.033	0.494	0.473	0.521	0.471	0.219	0.508
Varys. Kat S.	0.524	0.519	0.518	0.510	0.029	0.032	0.532	0.551	0.614	0.578	0.237	0.474

EK F.16 İleri Yönlendirme Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

Tablo F.16: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranları

FD	Çatı Deplasmanı Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Capamend-Pet090	0.194	0.215	0.196	0.216	1.006	1.003	0.186	0.151	0.188	0.207	1.007	1.373
Dzc-Bol090	1.004	0.896	1.026	0.919	1.023	1.026	0.917	0.825	0.934	0.842	1.019	1.022
Erz-Ew	0.592	0.522	0.607	0.536	1.025	1.027	0.523	0.461	0.535	0.471	1.021	1.022
Impvall-Bra315	0.248	0.255	0.246	0.254	0.991	0.994	0.223	0.224	0.220	0.223	0.988	0.995
Kobe-Tak090	1.288	1.466	1.331	1.101	1.033	0.751	1.075	1.232	1.113	1.152	1.036	0.935
Koc-Dzc270	0.374	0.407	0.367	0.398	0.980	0.977	0.374	0.395	0.368	0.391	0.983	0.990
Koc-Gbz000	0.232	0.249	0.230	0.250	0.991	1.004	0.235	0.226	0.236	0.231	1.003	1.018
Landers-Lcn275	0.534	0.460	0.558	0.470	1.046	1.021	0.416	0.349	0.429	0.360	1.032	1.033
Lomap-Lex090	0.889	0.905	0.888	0.889	0.998	0.982	0.878	0.916	0.881	0.917	1.003	1.001
Morgan-Cyc285	0.725	0.705	0.739	0.682	1.020	0.968	0.687	0.772	0.675	0.712	0.984	0.923
Northr-Nwh360	1.220	1.181	1.231	1.197	1.009	1.013	1.244	1.186	1.258	1.202	1.012	1.014
Northr-Syl090	0.880	0.914	0.906	0.950	1.029	1.039	0.809	0.838	0.830	0.872	1.026	1.041
Minimum	0.194	0.215	0.196	0.216	0.980	0.751	0.186	0.151	0.188	0.207	0.983	0.923
Maksimum	1.288	1.466	1.331	1.197	1.046	1.039	1.244	1.232	1.258	1.202	1.036	1.373
Ortalama	0.682	0.681	0.694	0.655	1.012	0.984	0.631	0.631	0.639	0.632	1.010	1.031
Standart Sapma	0.365	0.382	0.375	0.334	0.019	0.073	0.341	0.362	0.349	0.348	0.017	0.109
Varys. Kat S.	0.535	0.561	0.540	0.510	0.019	0.075	0.541	0.574	0.546	0.551	0.017	0.106

EK F.17 İleri Yönlenme Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo F.17: FD Grubu-1975 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

FD	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1975)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS10-x	75BS10-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y	75BS16-x	75BS16-y
Capamend-Pet090	0.411	0.396	0.405	0.388	0.986	0.980	0.381	0.362	0.374	0.354	0.984	0.978
Dzc-Bol090	1.615	1.815	1.494	1.706	0.925	0.940	1.628	1.844	0.512	0.517	0.314	0.280
Erz-Ew	1.678	1.755	1.757	1.870	1.047	1.065	1.612	1.695	1.691	1.811	1.049	1.068
Impvall-Bra315	0.458	0.424	0.478	0.445	1.045	1.048	0.439	0.407	0.455	0.427	1.036	1.049
Kobe-Tak090	3.508	3.695	3.361	3.690	0.958	0.999	3.521	3.814	3.398	3.835	0.965	1.006
Koc-Dzc270	1.212	1.154	1.328	1.256	1.096	1.088	1.028	0.954	1.134	1.054	1.103	1.105
Koc-Gbz000	0.454	0.321	0.465	0.367	1.025	1.143	0.470	0.249	0.469	0.527	0.998	2.111
Landers-Lcn275	1.600	1.634	1.662	1.706	1.039	1.044	1.600	1.613	1.679	1.726	1.049	1.070
Lomap-Lex090	2.426	2.632	2.523	2.678	1.040	1.017	2.212	2.392	2.300	2.472	1.039	1.033
Morgan-Cyc285	2.104	2.164	2.203	2.262	1.047	1.045	2.003	2.073	2.106	2.197	1.052	1.060
Northr-Nwh360	2.214	2.359	2.320	2.644	1.048	1.121	2.091	1.497	2.164	2.479	1.035	1.656
Northr-Syl090	1.608	1.733	1.669	1.852	1.038	1.069	1.551	1.669	1.774	1.853	1.144	1.110
Minimum	0.411	0.321	0.405	0.367	0.925	0.940	0.381	0.249	0.374	0.354	0.314	0.280
Maksimum	3.508	3.695	3.361	3.690	1.096	1.143	3.521	3.814	3.398	3.835	1.144	2.111
Ortalama	1.607	1.674	1.639	1.739	1.024	1.047	1.545	1.547	1.505	1.604	0.981	1.127
Standart Sapma	0.873	0.959	0.862	0.976	0.044	0.055	0.860	0.957	0.900	1.023	0.206	0.411
Varys. Kat S.	0.543	0.573	0.526	0.561	0.043	0.052	0.557	0.619	0.598	0.638	0.210	0.365

EK F.18 İleri Yönlenme Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre Görelî Kat Ötelenme Oranları

Tablo F.18: FD Grubu-1998 Yönetmeliğine Göre 7 Katlı Modellerin Görelî Kat Ötelenme Oranları

FD	Görelî Kat Ötelenme Oranı (ABYYHY-1998)											
	Ref.D.		YK		YK/Ref.D.		Ref.D.		YK		YK/Ref.D.	
Depremler	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS16-x	98BS16-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y	98BS25-x	98BS25-y
Capamend-Pet090	0.315	0.343	0.313	0.331	0.993	0.967	0.300	0.290	0.297	0.323	0.991	1.115
Dzc-Bol090	1.905	1.778	2.013	1.890	1.057	1.063	1.738	1.586	1.824	1.677	1.050	1.057
Erz-Ew	1.057	0.924	1.112	0.989	1.052	1.070	0.938	0.812	0.981	0.855	1.046	1.053
Impvall-Bra315	0.345	0.331	0.336	0.328	0.975	0.992	0.333	0.329	0.339	0.333	1.019	1.010
Kobe-Tak090	2.656	1.627	2.775	2.228	1.045	1.369	2.161	2.483	2.268	2.325	1.049	0.936
Koc-Dzc270	0.626	0.598	0.615	0.594	0.983	0.993	0.622	0.574	0.613	0.572	0.985	0.997
Koc-Gbz000	0.329	0.358	0.318	0.351	0.966	0.979	0.357	0.331	0.352	0.330	0.986	0.995
Landers-Lcn275	0.993	0.799	1.056	0.864	1.063	1.082	0.766	0.600	0.808	0.629	1.056	1.048
Lomap-Lex090	1.689	1.794	1.692	1.758	1.002	0.980	1.274	1.038	1.288	1.042	1.011	1.004
Morgan-Cyc285	1.472	1.351	1.528	1.479	1.038	1.095	1.312	1.225	1.364	1.237	1.039	1.009
Northr-Nwh360	2.418	2.199	2.488	2.352	1.029	1.070	2.392	2.138	2.472	2.281	1.034	1.067
Northr-Syl090	1.710	1.744	1.774	1.853	1.037	1.062	1.591	1.598	1.652	1.701	1.038	1.064
Minimum	0.315	0.331	0.313	0.328	0.966	0.967	0.300	0.290	0.297	0.323	0.985	0.936
Maksimum	2.656	2.199	2.775	2.352	1.063	1.369	2.392	2.483	2.472	2.325	1.056	1.115
Ortalama	1.293	1.154	1.335	1.251	1.020	1.06011	1.149	1.084	1.188	1.109	1.025	1.030
Standart Sapma	0.777	0.643	0.814	0.731	0.033	0.10346	0.686	0.704	0.719	0.705	0.025	0.045
Varys. Kat S.	0.601	0.557	0.610	0.584	0.032	0.098	0.597	0.649	0.605	0.636	0.024	0.043

ÖZGEÇMİŞ



A. Kişisel Bilgiler

Uyruğu: T.C.
Doğum Yeri: Bitlis / Tatvan
Doğum Tarihi: 23/03/1987
Askerlik Durumu: Tecilli
Medeni Durum: Bekar
Ehliyet: Var - B sınıfı
Kan Grubu: 0 Rh (+)
Hobiler: Kitap Okumak, seyahat, satranç, sinema, tiyatro, internet ve spor

B. Eğitim Bilgileri

Üniversite: Pamukkale Üniversitesi - İnşaat Müh. Bölümü
Yapı Anabilim dalı Yüksek lisans (2011-2013)
Pamukkale Üniversitesi - İnşaat Müh. Bölümü/Denizli (2006-2011)
Varşova Teknoloji Üniversitesi - İnşaat Müh. /Varşova (2009-2010)
Anadolu Üniversitesi Çalışma Ekonomisi Ve Endüstri İlişkileri (2010-Devam)
Lise: Ağrı Naci Gökçe Lisesi - Normal Lise (2002-2004)
Edirne İlhami Ertem Lisesi - Normal Lise (2001-2002)
Ortaokul: Edirne Yüksel Yeşil İlköğretim Okulu (1998-2001)
İlkokul: Yücepete İlköğretim Okulu / Anıttepe-Ankara (1994-1998)
Sedat Celasun İlköğretim Okulu / Güvercinlik – Ankara (1993-1994)
Yabancı Dil: İngilizce - Üst orta seviye (Upper-Intermediate)
Bilgisayar: AutoCAD , Sta4CAD, Sap2000, Word, Excel, Powerpoint

C. Stajlar,Çalıştığı Yerler vd.

02/2013 - Devam: Ercan Yapı Denetim LTD. ŞTİ., Burdur - Kontrol Elemanı

02/2012 - 01/2013: İzmirBatı Anadolu Yapı Denetimi LTD, ŞTİ. - Yardımcı Kontrol Elemanı

08/2008 - 09/2008: Gözlükaya Mühendislik - Stajyer

08/2007 - 09/2007: Mega Yapı Denetim A.Ş. - Stajyer

09/2009 - 06/2010: Varşova Teknoloji Üniversitesi İnşaat Müh. Bölümü Erasmus Değişim Öğrencisi

D.Kamu ve Özel Kurumlarca Talep Edilen Depremsellik İnceleme Raporları

D1. İnel, M., Özmen H.B., Çaycı B.T.,**Beşikçi O.B.**, Özcan G., “Aydın İli Merkez Cumhuriyet Mahallesi 19 J III Pafta, 592 Ada, 13 Parsel Üzerinde Bulunan Binanın (Yimpaş Holding Alışveriş Merkezi) Depremsellik İnceleme Raporu”, 2012, Denizli

D2. İnel, M., Özmen H.B., Akyol E.,Çaycı B.T.,**Beşikçi O.B.**, Özcan G., “Kütahya İli Simav İlçesi Belediye İş Hanı Binası Depremsellik İnceleme Raporu”, 2012, Denizli.

D3. İnel, M., Özmen H.B., Akyol E.,Çaycı B.T., **Beşikçi O.B.**, Özcan G., “Kütahya İli Simav İlçesi Simav Yeni Camii Binası İnceleme Depremsellik İnceleme Raporu”, 2012, Denizli.

Kütahya Milli Eğitim Müdürlüğü Tarafından Talep Edilen Depremsellik İnceleme Raporları:

D4. İnel, M., Özmen, H.B, Akyol E., Ün H., Çaycı B.T., **Beşikçi O.B.**, Özcan G. “Kütahya İli Linyit İlköğretim Okulu Binası Depremsellik İnceleme Raporu”, 2012, Denizli.

D5. İnel, M., Özmen, H.B, Akyol E., Ün H., Çaycı B.T.,Özcan G., **Beşikçi O.B.**, “Kütahya İli Fatih İlköğretim Okulu Binası Depremsellik İnceleme Raporu”, 2012, Denizli.

D6. İnel, M., Özmen, H.B, Akyol E., Ün H., Çaycı B.T.,Özcan G., **Beşikçi O.B.**, “Kütahya İli 50. Yıl İlköğretim Okulu Binası Depremsellik İnceleme Raporu”, 2012, Denizli.

D7. İnel, M., Özmen, H.B, Akyol E., Ün H., Çaycı B.T., **Beşikçi O.B.**, Özcan G., “Kütahya İli Seyitömer Beldesi Seyitömer İlköğretim Okulu Binası Depremsellik İnceleme Raporu”,2012, Denizli.

D8. İnel, M., Özmen, H.B, Akyol E., Ün H., Çaycı B.T., **Beşikçi O.B.**, Özcan G., “Kütahya İli Ali Güral Lisesi Binası Depremsellik İnceleme Raporu”, 2012, Denizli.

D9. İnel, M., Özmen, H.B, Akyol E., Ün H., Çaycı B.T.,Özcan G., **Beşikçi O.B.**, “Kütahya İli Ali Güral Lisesi Pansiyon Binası Depremsellik İnceleme Raporu”, 2012, Denizli.

D10. İnel, M., Özmen, H.B, Akyol E., Ün H., Çaycı B.T.,Özcan G., **Beşikçi O.B.**, “Kütahya İli Kılıçarslan Lisesi Binası Depremsellik İnceleme Raporu”, 2012, Denizli.

E. Kamu Kurumlarınca Talep Edilen Güçlendirme Projeleri veRaporları:

E1.İnel, M., Özmen H.B., Çaycı B.T.,Özcan G., **Beşikçi O.B.**, “Kütahya İli Simav İlçesiSimav Atatürk İlköğretim Okulu Betonarme Binası Depremsellik İnceleme VeGüçlendirme Raporu”, 2012, Denizli.

E2.İnel, M., Özmen H.B., Çaycı B.T.,Özcan G., **Beşikçi O.B.**, “Kütahya İli Fatih İlköğretim Okulu Betonarme Binası Depremsellik İnceleme VeGüçlendirme Raporu”, 2012, Denizli.

E3.İnel, M., Özmen H.B., Çaycı B.T.,Özcan G., **Beşikçi O.B.**, “Kütahya İli Simav İlçesiSimav Anadolu Sağlık Meslek Lisesi Betonarme Binası Depremsellik İnceleme VeGüçlendirme Raporu”, 2012, Denizli.

E4.İnel, M., Özmen H.B., Akyol E.,Çaycı B.T., **Beşikçi O.B.**, Özcan G., “Kütahya İliSimav İlçesi Belediye İş Hanı Binası Depremsellik İnceleme Ve Güçlendirme Raporu”,2012, Denizli.

E5.İnel, M., Özmen H.B., Akyol E.,Çaycı B.T., **Beşikçi O.B.**, Özcan G., “Kütahya İliSimav İlçesi Simav Yeni Camii İnceleme Ve Güçlendirme Raporu”, 2012, Denizli.

E6.İnel, M., Özmen H.B., Çaycı B.T., **Beşikçi O.B.**,Özcan G., “Kütahya İli Şaphaneİlçesi Şaphane İlköğretim Okulu Binası Depremsellik İnceleme Ve Güçlendirme Raporu”,2012, Denizli.

E7.İnel, M., Özmen H.B., Çaycı B.T., **Beşikçi O.B.**,Özcan G., “Kütahya İli Simav İlçesiSimav İmam Hatip Lisesi Pansiyon Binası Depremsellik İnceleme Ve GüçlendirmeRaporu”, 2012, Denizli.

F. Kurs ve Sertifika Bilgileri

AutoCADHedef Batı Bilgisayar Kursu (2 ay) - M.E.B. Sertifikası

SAP2000 Hedef Batı Bilgisayar Kursu (2 ay) - Kurs Katılım Belgesi

Pamukkale Üni. Sürekli Eğitim Merkezi İngilizce Kursu (Orta Seviye-350 Saat) - Başarı Belgesi

Özel Aydın Lisan Kursları Temel İngilizce (250 saat) - M.E.B. I. Seviye Kurs Bitirme Belgesi

AISEC Kariyer Zirvesi - Etkinlik Katılım Belgesi

Uluslararası Katılımlı Leonarda Da Vinci Projesi Kapsamındaki "Mevcut Yapıların İncelenmesi" konferansı Katılım Sertifikası, Pamukkale Üniversitesi 2013, Denizli

Hayatı Doldur Gençlik Kulübü "Mini MBA" Eğitimine Katılım Sertifikası

Mini MBA Konu Başlıkları ve Konuşmacıları:

Pazarlama Dünyası ve Kariyer Seçenekleri - Hakan Arı/ Pazarlama Danışmanı

İnsan Kaynakları Dünyası ve Kariyer Seçenekleri - İpek Aral Kışioğlu/ İnsan Kaynakları Danışmanı

"Etkin Yönetim Becerileri ve Liderlik" Programına Katılım Sertifikası

"Üniversite Gelişim Programları -9 " Katılım Sertifikası