

**YAKIN FAY YER HAREKETİ KARAKTERİSTİKLERİNİN
YÜKSEK BİNALARIN SİSMİK DAVRANIŞI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

YUSUF SÖNMEZOĞLU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN
PROF. DR. MEHMET EMİN ARSLAN**

**EŞ DANIŞMAN
DR. ÖĞR. ÜYESİ HASAN SESLİ**

DÜZCE, 2023

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

19 Temmuz 2023

Yusuf SÖNMEZOĞLU



TEŞEKKÜR

“ Yakın Fay Yer Hareketi Karakteristiklerinin Yüksek Binaların Sismik Davranışı Üzerindeki Etkisi ” isimli tez çalışmasını bana öneren, hem lisans öğrenimimde hem de bu tezin her aşamasında bilgi ve desteklerini benden esirgemeyen çok değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet Emin ARSLAN’a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca her ihtiyaç duyduğum anda ulaşabildiğim, saat fark etmeksizin değerli vakitlerini bana ayırıp tez çalışmamın hazırlanmasında büyük katkıları olan eşdanışman hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hasan SESLİ’ye ayrıca teşekkür ederim.

Mesleğe ilk adım attığım andan itibaren mühendisliğe ve mesleğe dair tüm bilgi birikimini paylaşan İnşaat Mühendisi Orhan Yüksel AYDIN ve Mimar Hayrettin GÜNAL’a teşekkürlerimi sunarım.

Özellikle tez çalışmamın başında yoğun iş temposunun arasında bana değerli vakitlerini ayıran ve yapıları modelleme konusunda büyük yardımları dokunan İnşaat Mühendisi Serdar YOLAY’a teşekkürlerimi sunarım.

Bugüne kadar birlikte çalıştığım ve bu konuma gelmem de katkıları olan ve desteklerini hiç esirgemeyen tüm mesai arkadaşlarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

İlkokuldan bu yana geçen onca senede desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, her ihtiyaç duyduğumda yanımda olan değerli dostum Derviş Aziz Ziya ALTUNOK’a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak hayatım boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen sevgili aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

19 Temmuz 2023

Yusuf SÖNMEZOĞLU

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ŞEKİL LİSTESİ	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ	xxxvi
KISALTMALAR.....	xxxvii
ÖZET	xxxviii
ABSTRACT	xxxix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. KONU İLE İLGİLİ DAHA ÖNCE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR.....	1
2. DEPREMLER İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER.....	7
2.1. DEPREM NEDİR?	7
2.2. FAY NEDİR?	9
2.2.1. Normal Fay	10
2.2.2. Ters Fay.....	10
2.2.3. Yatay Fay (Doğrultu Atımlı Fay).....	11
2.2.4. Verev Fay	12
2.3. DEPREM TURLERİ	12
2.3.1. Tektonik Depremler	12
2.3.2. Volkanik Depremler.....	13
2.3.3. Çöküntü Depremler	14
2.4. DEPREM DALGALARI.....	15
2.4.1. Cisim Dalgaları.....	15
2.4.1.1. P Dalgaları	16
2.4.1.2. S dalgaları.....	16
2.4.2. Yüzey dalgaları.....	17
2.4.2.1. Love Dalgaları.....	17
2.4.2.2. . Rayleigh Dalgaları.....	18
2.5. DEPREM PARAMETRELERİ.....	18
2.5.1. Odak Noktası (Hiposantr)	18
2.5.2. Dış Merkez (Episantr).....	18
2.5.3. Odak Derinliği	19
2.5.4. Eşşiddet (İzoseit) Eğrileri	19
2.5.5. Depremin Şiddeti.....	19
2.5.6. Depremin Büyüklüğü (Magnütüd)	20
3. YÜKSEK BİNALARDA KULLANILAN TAŞIYICI SİSTEMLER VE DÖŞEME TURLERİ	21
3.1. YÜKSEK BİNA TANIMLARI	21
3.2. YÜKSEK BİNALARIN GELİŞİMİ	26
3.3. BETONARME YÜKSEK BİNALARDA KULLANILAN TAŞIYICI SİSTEMLER.....	29
3.3.1. Rijit Çerçevesiz Taşıyıcı Sistemler.....	30
3.3.2. Perde Duvarlı Taşıyıcı Sistem	32

3.3.2.1. Boşluklu (Bağ Kirişli) Perde Duvarlar	33
3.3.3. Çerçeveleli Perde Duvarlı Sistem	35
3.3.4. Kolonlar ve/veya Duvarlar Üzerine Döşeme Sistemleri	36
3.3.5. Çekirdekli Taşıyıcı Sistemler	37
3.3.6. Tübüler Sistemler	38
3.3.6.1. Çerçeveleli Tüp Sistemler	39
3.3.6.2. Tüp İçinde Tüp Sistemler	40
3.3.6.3. Kafesli Tüp Sistemler	41
3.3.6.4. Demet Tüp Sistemler	42
3.3.6.5. Diagrid Sistemler	43
3.4. YÜKSEK BİNALARDA KULLANILAN BETONARME DÖŞEME SİSTEM TÜRLERİ	44
3.4.1. Kirişli Döşeme Sistemleri	44
3.4.1.1. Bir Doğrultuda Çalışan Kirişli Döşeme Sistemleri	46
3.4.1.2. İki Doğrultuda Çalışan Kirişli Döşeme Sistemleri	46
3.4.2. Kirişsiz Döşeme Sistemleri	46
3.4.3. Dişli Döşeme Sistemleri	48
3.4.3.1. Bir Doğrultuda Dişli Döşeme Sistemleri	48
3.4.3.2. İki Doğrultuda Dişli Döşeme Sistemleri	49
4. YAKIN FAY YER HAREKETLERİ	52
4.1. FAYIN KIRILMA MEKANİZMASI	54
4.2. YÖNELİM ETKİSİ	55
4.3. SİÇRAMA ETKİSİ	57
5. YAPILAN ÇALIŞMALAR	59
5.1. BİNALARIN TASARIMI	59
5.2. SEÇİLEN YER HAREKETLERİ	64
5.3. ZAMAN-TANIM ALANINDA YAPILAN DOĞRUSAL ANALİZLERE GÖRE DEPLASMAN, GÖRELİ KAT ÖTELEMESİ VE KAT KESME KUVVETİ DEĞERLERİNİN ELDE EDİLMESİ	77
5.4. ZAMAN TANIM ALANINDA YAPILAN DOĞRUSAL ANALİZLERE GÖRE DEPLASMAN DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	81
5.4.1. Kirişli Döşemeye Sahip Binaya Ait Deplasman Değerleri	81
5.4.1.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	81
5.4.1.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	82
5.4.1.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	84
5.4.1.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	85
5.4.1.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	87
5.4.1.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	88
5.4.1.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	90
5.4.1.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	91
5.4.1.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	93
5.4.2. Kirişsiz Döşemeye Sahip Binaya Ait Deplasman Değerleri	94
5.4.2.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	94

5.4.2.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	96
5.4.2.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	97
5.4.2.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	99
5.4.2.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	100
5.4.2.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	102
5.4.2.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	103
5.4.2.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	105
5.4.2.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	106
5.4.3. Bağ Kirişli Olarak Tasarlanan Döşemeye Sahip Binaya Ait Deplasman Değerleri.....	108
5.4.3.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	108
5.4.3.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	109
5.4.3.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	111
5.4.3.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	112
5.4.3.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	114
5.4.3.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	115
5.4.3.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	117
5.4.3.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	118
5.4.3.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	120
5.4.4. Bağ Kirişli Olarak Tasarlanan Kirişsiz Döşemeye Sahip Binaya Ait Deplasman Değerleri.....	121
5.4.4.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	121
5.4.4.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	123
5.4.4.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	124
5.4.4.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	126
5.4.4.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	127
5.4.4.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	129
5.4.4.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	130
5.4.4.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	132
5.4.4.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri	133
5.5. ZAMAN TANIM ALANINDA YAPILAN DOĞRUSAL ANALİZLERE GÖRE GÖRELİ KAT ÖTELEME DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI	135
5.5.1. Kirişli Döşemeye Sahip Binaya Ait Görelî Kat Öteleme Değerleri	135
5.5.1.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	135
5.5.1.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	136
5.5.1.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	138
5.5.1.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	139
5.5.1.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	141
5.5.1.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	142
5.5.1.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	144
5.5.1.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	145

5.5.1.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	147
5.5.2. Kirişsiz Döşemeye Sahip Binaya Ait Görelî Kat Öteleme Değerleri.....	148
5.5.2.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	148
5.5.2.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	150
5.5.2.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	151
5.5.2.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	153
5.5.2.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	154
5.5.2.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	156
5.5.2.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	157
5.5.2.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	159
5.5.2.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	160
5.5.3. Bağ Kirişli Olarak Tasarlanan Kirişli Döşemeye Sahip Binaya Ait Görelî Kat Öteleme Değerleri	162
5.5.3.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	162
5.5.3.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	163
5.5.3.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	165
5.5.3.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	166
5.5.3.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	168
5.5.3.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	169
5.5.3.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	171
5.5.3.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	172
5.5.3.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	174
5.5.4. Bağ Kirişli Olarak Tasarlanan Kirişsiz Döşemeye Sahip Binaya Ait Görelî Kat Öteleme Değerleri	175
5.5.4.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	175
5.5.4.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	177
5.5.4.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	178
5.5.4.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	180
5.5.4.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	181
5.5.4.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	183
5.5.4.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	184
5.5.4.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	186
5.5.4.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri	187
5.6. YER HAREKETLERİ SETLERİNE GÖRE KAT KESME KUVVETLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.....	189
5.6.1. Kirişli Döşemeye Sahip Binaya Ait Kat Kesme Kuvvetleri	189
5.6.1.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	189
5.6.1.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	190
5.6.1.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	192
5.6.1.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	193
5.6.1.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	195
5.6.1.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	196

5.6.1.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	198
5.6.1.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	199
5.6.1.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	201
5.6.2. Kirişsiz Döşemeye Sahip Binaya Ait Kat Kesme Kuvveti.....	202
5.6.2.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	202
5.6.2.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	204
5.6.2.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	205
5.6.2.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	207
5.6.2.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	208
5.6.2.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	210
5.6.2.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	211
5.6.2.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	213
5.6.2.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	214
5.6.3. Bağ Kirişli Olarak Tasarlanan Kirişli Döşemeye Sahip Binaya Ait Kat Kesme Kuvveti.....	216
5.6.3.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	216
5.6.3.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	217
5.6.3.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	219
5.6.3.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	220
5.6.3.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	222
5.6.3.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	223
5.6.3.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	225
5.6.3.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	226
5.6.3.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	228
5.6.4. Bağ Kirişli Olarak Tasarlanan Kirişsiz Döşemeye Sahip Binaya Ait Kat Kesme Kuvvetleri	229
5.6.4.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	229
5.6.4.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	231
5.6.4.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	232
5.6.4.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	234
5.6.4.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	235
5.6.4.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	237
5.6.4.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	238
5.6.4.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	240
5.6.4.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri	241
5.7. YER HAREKETİ KAYITLARINA GÖRE DEPLASMAN, GÖRELİ KAT ÖTELEMESİ VE KAT KESME KUVVETİ DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI.....	243
5.7.1. Seçilen Yer Hareketi Kayıtları Altında Deplasman Değerlerinin Karşılaştırılması	243
5.7.1.1. Kobe (Kjma) Depremi Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri	243
5.7.1.2. Coyote Lake (Gilroy #3) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri	245

5.7.1.3. Imperial Valley (El Centro Different) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri.....	247
5.7.1.4. Imperial Valley (Holtville) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri.....	249
5.7.1.5. Imperial Valley (Meloland) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri ..	251
5.7.1.6. Superstition Hills (Parachute) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri	253
5.7.1.7. Northridge (Sylmar-Conventer) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri	255
5.7.1.8. Kobe (Takatori) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri	257
5.7.1.9. Kobe (Takarazuta) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri.....	259
5.7.1.10. Iran (Bam) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri	261
5.7.1.11. Chi-Chi (Tcu065) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri.....	263
5.7.1.12. Tottori (Ttr008) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri	265
5.7.1.13. Christchurch (Christchurch Rest) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri.....	267
5.7.1.14. Coyote Lake (Gilroy #2) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri....	269
5.7.1.15. Imperial Valley (El Centro #9) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri	271
5.7.1.16. Imperial Valley (Calexico Fire) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri.....	273
5.7.1.17. San Fernando (Santa Anita) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri	275
5.7.1.18. Landers (Whitewater) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri.....	277

5.7.2. Seçilen Yer Hareketi Kayıtları Altında Göreli Kat Öteleme Değerlerinin Karşılaştırılması 279

5.7.2.1. Kobe (Kjma) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Göreli Kat Öteleme Değerleri	279
5.7.2.2. Coyote Lake (Gilroy #3) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Göreli Kat Öteleme Değerleri.....	281
5.7.2.3. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının Göreli Kat Öteleme Değerleri..	283
5.7.2.4. Imperial Valley (Holtville) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Göreli Kat Öteleme Değerleri.....	285
5.7.2.5. Imperial Valley (Meloland) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Göreli Kat Öteleme Değerleri.....	287
5.7.2.6. Superstition Hills (Parachute) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Göreli Kat Öteleme Değerleri.....	289
5.7.2.7. Northridge (Sylmar-Conventer) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Göreli Kat Öteleme Değerleri.....	291
5.7.2.8. Kobe (Takatori) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Göreli Kat Öteleme Değerleri.....	293
5.7.2.9. Kobe (Takarazuta) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Göreli Kat Öteleme Değerleri..	295
5.7.2.10. Iran (Bam) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Göreli Kat Öteleme Değerleri.....	297
5.7.2.11. Chi-Chi (Tcu065) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Göreli Kat Öteleme Değerleri ..	299

5.7.2.12. Tottori (Ttr008) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri	301
5.7.2.13. Christchurch (Christchurch Rest) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri.....	303
5.7.2.14. Coyote Lake (Gilroy #2) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri.....	305
5.7.2.15. Imperial Valley (El Centro #9) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri.....	307
5.7.2.16. Imperial Valley (Calexico Fire) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri.....	309
5.7.2.17. San Fernando (Santa Anita) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri.....	311
5.7.2.18. Landers (Whitewater) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri	313

5.7.3. Seçilen Yer Hareket Kayıtları Altında Kat Kesme Kuvvetinin

Karşılaştırılması	315
5.7.3.1. Kobe (Kjma) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri.....	315
5.7.3.2. Coyote Lake (Gilroy #3) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri	317
5.7.3.3. Imperial Valley (El Centro Different) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri.....	319
5.7.3.4. Imperial Valley (Holtville) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri.....	321
5.7.3.5. Imperial Valley (Meloland) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri.....	323
5.7.3.6. Superstition Hills (Parachute) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri.....	325
5.7.3.7. Northridge (Sylmar-Conventer) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri.....	327
5.7.3.8. Kobe (Takatori) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri.....	329
5.7.3.9. Kobe (Takazuta) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri	331
5.7.3.10. Iran (Bam) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri.....	333
5.7.3.11. Chi-Chi (Tcu065) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri	335
5.7.3.12. Tottori (Ttr008) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri	337
5.7.3.13. Christchurch (Christchurch Rest) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri.....	339
5.7.3.14. Coyote Lake (Gilroy #2) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri.....	341
5.7.3.15. Imperial Valley (El Centro #9) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri.....	343
5.7.3.16. Imperial Valley (Calexico Fire) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri.....	345

5.7.3.17. San Fernando (Santa Anita) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri.....	347
5.7.3.18. Landers (Whitewater) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri	349
6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	351
7. KAYNAKÇA.....	353
ÖZGEÇMİŞ.....	359



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Deprem oluşum mekanizması.	7
Şekil 2.2. Normal Fay.	10
Şekil 2.3. Ters Fay.	11
Şekil 2.4. Doğrultu atımlı fay	11
Şekil 2.5. Verrev Fay.	12
Şekil 2.6. Dünya üzerinde levhalar.	13
Şekil 2.7. Dünya tektonik ve volkan haritası.	13
Şekil 2.8. Volkanik depremin oluşumu.	14
Şekil 2.9. Volkanik deprem örneği.	14
Şekil 2.10. Çöküntü deprem örneği.	15
Şekil 2.11. P dalgaları.	16
Şekil 2.12. S dalgaları.	16
Şekil 2.13. Love Dalgaları.	17
Şekil 2.14. Rayleigh dalgaları.	18
Şekil 3.1. Şehire Göre Yükseklik.	23
Şekil 3.2. Bağlama göre yükseklik algısındaki farklılıklar.	24
Şekil 3.3. Yapı oranına göre yüksek yapı algısı.	24
Şekil 3.4. Yapı oranına göre yüksek yapılar.	24
Şekil 3.5. Düşey ulaşım sistemleri(asansör) ve strüktürel çaprazlamalar.	25
Şekil 3.6. Yüksek, süper yüksek, mega yüksek yapı kavramları.	25
Şekil 3.7. Giza Piramitleri.	26
Şekil 3.8. Babil Kulesi.	27
Şekil 3.9. Ulm Katedrali.	27
Şekil 3.10. Yakushi Pagodası.	28
Şekil 3.11. Kat sayısına bağlı olarak betonarme binaların taşıyıcı sistemleri.	30
Şekil 3.12. Fazlur Khan tarafından yüksek yapılarda taşıyıcı sistemlerin betonarme malzemeye dayalı olarak sınıflandırılması.	30
Şekil 3.13. Rijit çerçeve sistemi.	31
Şekil 3.14. Perde Duvarlı Sistemler Perspektif, Görünüş ve Kesiti.	32
Şekil 3.15. Perde duvarlı taşıyıcı sisteme ait kat planı.	32
Şekil 3.16. Betonarme perde duvarlar ve boşluk durumları.	33
Şekil 3.17. Perdede boşluk türleri.	34
Şekil 3.18. Çerçevesiz perde duvarlı sistem.	35
Şekil 3.19. Döşeme tipleri: a) Kirişsiz Döşeme, b) Kaset Döşeme, c) Mantar Döşeme	36
Şekil 3.20. Kirişsiz döşeme sisteminin perspektif, görünüş ve kesiti.	37

Şekil 3.21. Çekirdek sistem örneği.	37
Şekil 3.22. Çekirdek sistemler perspektif, görünüş ve kesiti.	38
Şekil 3.23. Tübüler sistem örnekleri.	39
Şekil 3.24. Çerçeve tüp sistemi: a) Binanın Plan Görünüşü, b) İzometrik Görünüş.	40
Şekil 3.25. Tüp içinde tüp sistem ile inşa edilmiş Millenium Tower binasının kat planı.	41
Şekil 3.26. Kafesli tüp sistem örneği.	42
Şekil 3.27. Demet tüp şematik planı.	42
Şekil 3.28. IBM binası ve O-14 Kulesi.	43
Şekil 3.29. Çapraz tüp ve diagrid sistem.	43
Şekil 3.30. Izgara Kirişli döşeme sistemleri perspektif.	45
Şekil 3.31. Plak döşeme sistemleri perspektif.	47
Şekil 3.32. Mantar döşeme sistemleri perspektif.	47
Şekil 3.33. Bir doğrultuda dişli döşeme sistemi.	49
Şekil 3.34. İki doğrultuda dişli döşeme sistemi.	50
Şekil 4.1. Hız -zaman grafikleri: a) Darbe etkisi olan b) Darbe etkisi olmayan.	52
Şekil 4.2. Yakın fay ve uzak fay yer kayıtları örneği.	53
Şekil 4.3. Sıçrama ve yönelim etkilerinin ivme, hız ve deplasman-zaman grafiklerindeki şematik gösterimi.	54
Şekil 4.4. Yakın fayın ileri yönelme, geri yönelim ve nötr darbe etkileri.	56
Şekil 4.5. Landers Depremine ait ileri ve geri yönelim bölgeleri.	56
Şekil 4.6. Abrahamson tarafında önerilen yönelim etkisi modeli.	57
Şekil 4.7. Doğrultu ve eğim atımlı fay mekanizmalarında yönelim ve sıçrama etkileri.	58
Şekil 4.8. Yanal ve eğim atımlı fay mekanizmalarında yönelim ve sıçrama etkileri. ..	58
Şekil 5.1. Tüm binalarda kullanılan kat planı.	60
Şekil 5.2. Bağ kirişlerinin kalıp planı üzerinde yerleri.	61
Şekil 5.3. Kirişli döşemeli binaya ait ilk üç mod görüntüsü ve periyot değerleri.	62
Şekil 5.4. Kirişsiz döşemeli binaya ait ilk üç mod görüntüsü ve periyot değerleri.	62
Şekil 5.5. Bağ kirişli döşemeli binaya ait ilk üç mod görüntüsü ve periyot değerleri. ...	63
Şekil 5.6. Bağ kirişli kirişsiz döşemeli binaya ait ilk üç mod görüntüsü ve periyot değerleri.	63
Şekil 5.7. Seçilen depremlerin tepki spektrumları.	66
Şekil 5.8. 1'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.	67
Şekil 5.9. 2'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.	68
Şekil 5.10. 3'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.	69
Şekil 5.11. 4'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.	70

Şekil 5.12. 5'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.	71
Şekil 5.13. 6'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.	72
Şekil 5.14. 7'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.	73
Şekil 5.15. 8'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.	74
Şekil 5.16. 9'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.	75
Şekil 5. 17. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	81
Şekil 5. 18. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	82
Şekil 5. 19. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	83
Şekil 5. 20. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	83
Şekil 5. 21. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	84
Şekil 5. 22. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	85
Şekil 5. 23. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	86
Şekil 5. 24. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	86
Şekil 5. 25. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	87
Şekil 5. 26. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	88
Şekil 5. 27. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	89
Şekil 5. 28. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine	

bağlı deplasman değerleri.....	89
Şekil 5. 29. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	90
Şekil 5. 30. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	91
Şekil 5. 31. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	92
Şekil 5. 32. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	92
Şekil 5. 33. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	93
Şekil 5. 34. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	94
Şekil 5. 35. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	95
Şekil 5. 36. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	95
Şekil 5. 37. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	96
Şekil 5. 38. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	97
Şekil 5. 39. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	98
Şekil 5. 40. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	98
Şekil 5. 41. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	99
Şekil 5. 42. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	100
Şekil 5. 43. Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	101
Şekil 5. 44. Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	101
Şekil 5. 45. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde	

	kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	102
Şekil 5. 46.	Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde kırışsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	103
Şekil 5. 47.	Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde kırışsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	104
Şekil 5. 48.	Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde kırışsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	104
Şekil 5. 49.	Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde kırışsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	105
Şekil 5. 50.	Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde kırışsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	106
Şekil 5. 51.	San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde kırışsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	107
Şekil 5. 52.	San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde kırışsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	107
Şekil 5. 53.	Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kırışli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	108
Şekil 5. 54.	Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kırışli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	109
Şekil 5. 55.	Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kırışli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	110
Şekil 5. 56.	Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kırışli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	110
Şekil 5. 57.	Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) depreml kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kırışli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri. ...	111
Şekil 5. 58.	Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kırışli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri. ...	112
Şekil 5. 59.	Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kırışli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	113
Şekil 5. 60.	Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kırışli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	113
Şekil 5. 61.	Kobe (Takarazuta) ve Iran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde bağ	

	kirişli bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	114
Şekil 5. 62.	Kobe (Takarazuta) ve Iran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	115
Şekil 5. 63.	Chi-Chi (Tcu065) ve Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	116
Şekil 5. 64.	Chi-Chi (Tcu065) ve Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	116
Şekil 5. 65.	Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri. ...	117
Şekil 5. 66.	Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri. ...	118
Şekil 5. 67.	Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri. ...	119
Şekil 5. 68.	Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri. ...	119
Şekil 5. 69.	San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	120
Şekil 5. 70.	San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	121
Şekil 5. 71.	Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	122
Şekil 5. 72.	Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	122
Şekil 5. 73.	Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri. ...	123
Şekil 5. 74.	Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri. ...	124
Şekil 5. 75.	Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	125
Şekil 5. 76.	Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	125
Şekil 5. 77.	Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	126

Şekil 5. 78. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	127
Şekil 5. 79. Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	128
Şekil 5. 80. Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	128
Şekil 5. 81. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	129
Şekil 5. 82. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	130
Şekil 5. 83. Christchurch (Christchurch Rest) ve Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	131
Şekil 5. 84. Christchurch (Christchurch Rest) ve Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	131
Şekil 5. 85. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	132
Şekil 5. 86. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	133
Şekil 5. 87. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	134
Şekil 5. 88. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	134
Şekil 5. 89. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	135
Şekil 5. 90. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	136
Şekil 5. 91. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	137
Şekil 5. 92. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	137
Şekil 5. 93. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	138
Şekil 5. 94. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana	

	getirdikleri kat seviyesine bağı görel kat öteleme değerleri.	139
Şekil 5. 95.	Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağı görel kat öteleme değerleri.	140
Şekil 5. 96.	Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağı görel kat öteleme değerleri.	140
Şekil 5. 97.	Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) depremlerinin X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağı görel kat öteleme değerleri.	141
Şekil 5. 98.	Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) depremlerinin Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağı görel kat öteleme değerleri.	142
Şekil 5. 99.	Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağı görel kat öteleme değerleri.	143
Şekil 5. 100.	Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağı görel kat öteleme değerleri.	143
Şekil 5. 101.	Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağı görel kat öteleme değerleri.	144
Şekil 5. 102.	Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağı görel kat öteleme değerleri.	145
Şekil 5. 103.	Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağı görel kat öteleme değerleri.	146
Şekil 5. 104.	Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağı görel kat öteleme değerleri.	146
Şekil 5. 105.	San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağı görel kat öteleme değerleri.	147
Şekil 5. 106.	San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağı görel kat öteleme değerleri.	148
Şekil 5. 107.	Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağı görel kat öteleme değerleri.	149
Şekil 5. 108.	Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağı görel kat öteleme değerleri.	149
Şekil 5. 109.	Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağı görel kat öteleme değerleri.	150
Şekil 5. 110.	Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağı görel kat öteleme değerleri.	151
Şekil 5. 111.	Imperial Valley (Meloland) ile Superstition (Parachute) deprem	

	kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	152
Şekil 5.	112. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	152
Şekil 5.	113. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	153
Şekil 5.	114. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	154
Şekil 5.	115. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	155
Şekil 5.	116. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	155
Şekil 5.	117. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Tr008) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	156
Şekil 5.	118. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Tr008) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	157
Şekil 5.	119. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	158
Şekil 5.	120. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	158
Şekil 5.	121. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	159
Şekil 5.	122. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	160
Şekil 5.	123. San Fernando (Sanra Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	161
Şekil 5.	124. San Fernando (Sanra Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	161
Şekil 5.	125. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	162
Şekil 5.	126. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	163
Şekil 5.	127. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme	

değerleri.....	164
Şekil 5. 128. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.....	164
Şekil 5. 129. Imperial Valley (Meloland) ile Superstitions Hills (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.....	165
Şekil 5. 130. Imperial Valley (Meloland) ile Superstitions Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.....	166
Şekil 5. 131. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	167
Şekil 5. 132. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	167
Şekil 5. 133. Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	168
Şekil 5. 134. Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	169
Şekil 5. 135. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	170
Şekil 5. 136. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	170
Şekil 5. 137. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.....	171
Şekil 5. 138. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.....	172
Şekil 5. 139. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.....	173
Şekil 5. 140. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.....	173
Şekil 5. 141. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme	

	değerleri.....	174
Şekil 5. 142.	San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.....	175
Şekil 5. 143.	Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	176
Şekil 5. 144.	Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	176
Şekil 5. 145.	Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.....	177
Şekil 5. 146.	Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.....	178
Şekil 5. 147.	Imperial Valley (Meloland) ile Superstitions Hills (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	179
Şekil 5. 148.	Imperial Valley (Meloland) ile Superstitions Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	179
Şekil 5. 149.	Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	180
Şekil 5. 150.	Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	181
Şekil 5. 151.	Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	182
Şekil 5. 152.	Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	182
Şekil 5. 153.	Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	183
Şekil 5. 154.	Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	184
Şekil 5. 155.	Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	185
Şekil 5. 156.	Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.	185
Şekil 5. 157.	Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire)	

	deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.....	186
Şekil 5.	158. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.....	187
Şekil 5.	159. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	188
Şekil 5.	160. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.	188
Şekil 5.	161. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	189
Şekil 5.	162. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	190
Şekil 5.	163. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	191
Şekil 5.	164. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	191
Şekil 5.	165. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	192
Şekil 5.	166. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	193
Şekil 5.	167. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	194
Şekil 5.	168. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	194
Şekil 5.	169. Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	195
Şekil 5.	170. Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	196
Şekil 5.	171. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	197
Şekil 5.	172. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	197
Şekil 5.	173. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem	

	kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	198
Şekil 5. 174.	Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	199
Şekil 5. 175.	Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	200
Şekil 5. 176.	Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	200
Şekil 5. 177.	San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	201
Şekil 5. 178.	San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	202
Şekil 5. 179.	Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	203
Şekil 5. 180.	Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	203
Şekil 5. 181.	Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	204
Şekil 5. 182.	Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	205
Şekil 5. 183.	Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	206
Şekil 5. 184.	Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	206
Şekil 5. 185.	Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	207
Şekil 5. 186.	Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	208
Şekil 5. 187.	Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	209
Şekil 5. 188.	Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	209
Şekil 5. 189.	Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	210

Şekil 5. 190. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	211
Şekil 5. 191. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	212
Şekil 5. 192. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	212
Şekil 5. 193. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	213
Şekil 5. 194. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	214
Şekil 5. 195. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) depremlerinin X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	215
Şekil 5. 196. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) depremlerinin Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	215
Şekil 5. 197. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	216
Şekil 5. 198. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	217
Şekil 5. 199. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	218
Şekil 5. 200. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	218
Şekil 5. 201. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri..	219
Şekil 5. 202. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri. ..	220
Şekil 5. 203. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	221
Şekil 5. 204. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.....	221
Şekil 5. 205. Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	222

Şekil 5. 206. Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	223
Şekil 5. 207. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	224
Şekil 5. 208. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	224
Şekil 5. 209. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) depremlerinin X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri. ...	225
Şekil 5. 210. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) depremlerinin Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri. ...	226
Şekil 5. 211. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	227
Şekil 5. 212. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	227
Şekil 5. 213. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri. ...	228
Şekil 5. 214. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri. ...	229
Şekil 5. 215. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	230
Şekil 5. 216. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	230
Şekil 5. 217. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri. ...	231
Şekil 5. 218. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri. ...	232
Şekil 5. 219. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) depre kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	233
Şekil 5. 220. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	233
Şekil 5. 221. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	234

Şekil 5. 222. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	235
Şekil 5. 223. Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	236
Şekil 5. 224. Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	236
Şekil 5. 225. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	237
Şekil 5. 226. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	238
Şekil 5. 227. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) depreml kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	239
Şekil 5. 228. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	239
Şekil 5. 229. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri. ..	240
Şekil 5. 230. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri. ..	241
Şekil 5. 231. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	242
Şekil 5. 232. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.	242
Şekil 5. 233. Kobe (Kjma) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	244
Şekil 5. 234. Kobe (Kjma) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	244
Şekil 5. 235. Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	246
Şekil 5. 236. Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	246
Şekil 5. 235. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.	248
Şekil 5. 236. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat	

seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	248
Şekil 5. 237. Imperial Valley (Holtville) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	250
Şekil 5. 238. Imperial Valley (Holtville) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	250
Şekil 5. 239. Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	252
Şekil 5. 240. Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	252
Şekil 5. 241. Superstition Hills (Parachute) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	254
Şekil 5. 242. Superstition Hills (Parachute) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	254
Şekil 5. 243. Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	256
Şekil 5. 244. Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	256
Şekil 5. 245. Kobe (Takatori) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	258
Şekil 5. 246. Kobe (Takatori) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	258
Şekil 5. 247. Kobe (Takarazuta) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	260
Şekil 5. 248. Kobe (Takarazuta) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	260
Şekil 5. 249. Iran (Bam) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	262
Şekil 5. 250. Iran (Bam) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	262
Şekil 5. 251. Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	264
Şekil 5. 252. Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	264
Şekil 5. 253. Tottori (Ttr008) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine	

sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	266
Şekil 5. 254. Tottori (Ttr008) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	266
Şekil 5. 255. Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	268
Şekil 5. 256. Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	268
Şekil 5. 257. Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	270
Şekil 5. 258. Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	270
Şekil 5. 259. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	272
Şekil 5. 260. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	272
Şekil 5. 261. Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	274
Şekil 5. 262. Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	274
Şekil 5. 263. San Fernando (Santa Anita) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	276
Şekil 5. 264. San Fernando (Santa Anita) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	276
Şekil 5. 265. Landers (Whitewater) depreminin X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	278
Şekil 5. 266. Landers (Whitewater) depreminin Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.....	278
Şekil 5. 267. Kobe (Kjma) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.....	280
Şekil 5. 268. Kobe (Kjma) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.....	280
Şekil 5. 269. Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.....	282

Şekil 5. 270. Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değerleri.....	282
Şekil 5. 271. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değerleri.	284
Şekil 5. 272. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değerleri.	284
Şekil 5. 273. Imperial Valley (Holtville) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değerleri.....	286
Şekil 5. 274. Imperial Valley (Holtville) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değerleri.....	286
Şekil 5. 275. Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değerleri.....	288
Şekil 5. 276. Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değerleri.....	288
Şekil 5. 277. Superstition Hills (Parachute) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değerleri.	290
Şekil 5. 278. Superstition Hills (Parachute) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değerleri.	290
Şekil 5. 279. Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değerleri.	292
Şekil 5. 280. Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değerleri.	292
Şekil 5. 281. Kobe (Takatori) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değerleri.....	294
Şekil 5. 282. Kobe (Takatori) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değerleri.....	294
Şekil 5. 283. Kobe (Takarazuta) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değerleri.....	296
Şekil 5. 284. Kobe (Takarazuta) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değerleri.....	296
Şekil 5. 285. İran (Bam) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değerleri.....	298
Şekil 5. 286. İran (Bam) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak	

	görelî kat öteleme değeri.....	298
Şekil 5. 287.	Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değeri.....	300
Şekil 5. 288.	Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değeri.....	300
Şekil 5. 289.	Tottori (Ttr008) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değeri.....	302
Şekil 5. 290.	Tottori (Ttr008) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değeri.....	302
Şekil 5. 291.	Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değeri.	304
Şekil 5. 292.	Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değeri.	304
Şekil 5. 293.	Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değeri.....	306
Şekil 5. 294.	Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değeri.....	306
Şekil 5. 295.	Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değeri.	308
Şekil 5. 296.	Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değeri.	308
Şekil 5. 297.	Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değeri.	310
Şekil 5. 298.	San Fernando (Santa Anita) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değeri.....	310
Şekil 5. 299.	San Fernando (Santa Anita) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değeri.....	312
Şekil 5. 300.	San Fernando (Santa Anita) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değeri.....	312
Şekil 5. 301.	Landers (Whitewater) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değeri.....	314
Şekil 5. 302.	Landers (Whitewater) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görelî kat öteleme değeri.....	314
Şekil 5. 303.	Kobe (Kjma) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine	

sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	316
Şekil 5. 304. Kobe (Kjma) depreminin Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti. ..	316
Şekil 5. 305. Coyote Lake (Gilroy #3) depreminin X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	318
Şekil 5. 306. Coyote Lake (Gilroy #3) depreminin Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	318
Şekil 5. 307. Imperial Valley (El Centro Different) depreminin X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.	320
Şekil 5. 308. Imperial Valley (El Centro Different) depreminin Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.	320
Şekil 5. 309. Imperial Valley (Holtville) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	322
Şekil 5. 310. Imperial Valley (Holtville) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	322
Şekil 5. 311. Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	324
Şekil 5. 312. Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	324
Şekil 5. 313. Superstition Hills (Parachute) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.	326
Şekil 5. 314. Superstition Hills (Parachute) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.	326
Şekil 5. 315. Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.	328
Şekil 5. 316. Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.	328
Şekil 5. 317. Kobe (Takatori) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	330
Şekil 5. 318. Kobe (Takatori) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	330
Şekil 5. 319. Kobe (Takarazuta) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	332
Şekil 5. 320. Kobe (Takarazuta) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme	

	sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	332
Şekil 5. 321.	Iran (Bam) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	334
Şekil 5. 322.	Iran (Bam) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	334
Şekil 5. 323.	Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	336
Şekil 5. 324.	Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	336
Şekil 5. 325.	Tottori (Ttr008) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	338
Şekil 5. 326.	Tottori (Ttr008) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	338
Şekil 5. 327.	Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	340
Şekil 5. 328.	Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	340
Şekil 5. 329.	Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	342
Şekil 5. 330.	Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	342
Şekil 5. 331.	Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	344
Şekil 5. 332.	Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	344
Şekil 5. 333.	Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	346
Şekil 5. 334.	Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	346
Şekil 5. 335.	San Fernando (Santa Anita) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	348
Şekil 5. 336.	San Fernando (Santa Anita) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	348

Şekil 5. 337. Landers (Whitewater) depreminin X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	350
Şekil 5. 338. Landers (Whitewater) depreminin Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.....	350



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa No

Çizelge 4.1. Doğrultu ve eğim atımlı faylar için yönelim ve sıçrama etkisi.	55
Çizelge 5.1. Çalışmada kullanılan yer hareketleri kayıtları ve özellikleri.....	76
Çizelge 5.2. Yapılan analizler sonucunda tüm binalarda elde edilen deplasman değerleri.....	78
Çizelge 5.3. Yapılan analizler sonucunda tüm binalarda elde edilen öteleme değerleri.	79
Çizelge 5.4. Yapılan analizler sonucunda tüm binalarda elde edilen en büyük kat kesme kuvveti.....	80

KISALTMALAR

TBDY	Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği
PGA	En Büyük Yer İvmesi değeri
PGV	En Büyük Hız değeri
PGD	En Büyük Yer Değiştirme değeri



ÖZET

YAKIN FAY YER HAREKETİ KARAKTERİSTİKLERİNİN YÜKSEK BİNALARIN SİSMİK DAVRANIŞI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Yusuf SÖNMEZOĞLU

Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Mehmet Emin ARSLAN

Eş Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Hasan SESLİ

Temmuz 2023, 358 sayfa

Depremler geçmişten bu yana çok fazla can ve mal kaybına neden olmuştur. Depremlerin sonucunda oluşması muhtemel kayıpların minimize edilebilmesi için depremlerin karakteristik özelliklerinin ve yapılar üzerindeki etkisinin doğru bir şekilde tanımlanabilmesi gerekmektedir. Son dönemde faylara yakın bölgelerde meydana gelen depremlerden elde edilen kayıtların, faya uzak olarak elde edilen kayıtlara göre önemli farklılıklar içerdiği yapılan çalışmalar sonucunda görülmüştür. Faya yakın oluşan yer hareketleri, yapıyı yer hareketlerinin başında büyük bir enerjiye maruz bırakarak büyük süneklik taleplerine sebebiyet vermektedir. Bu çalışmada yakın fay yer hareketi karakteristiklerinin (PGA, PGV/PGA, darbe süresi) farklı döşeme sistemlerine sahip çok katlı binaların sismik performansı üzerindeki etkisi araştırılmaya çalışılmıştır. Bu amaçla, farklı özelliklerdeki yakın fay yer hareketleri seçilerek farklı döşeme sistemlerine sahip otuz katlı dört adet binanın zaman tanım alanında analizi gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında birinci bölüm giriş cümlelerine ayrılmıştır. İkinci bölümde, depremlere ilişkin genel bilgiler verilmiştir. Yüksek binalarda kullanılan taşıyıcı sistemler ve döşeme sistemleri ile ilgili bilgiler üçüncü bölümde yer alırken, dördüncü bölümde yakın fay yer hareketleri ile ilgili bilgilere yer verilmiştir. Beşinci bölümde çalışma kapsamında yapılan uygulamalar yer alırken, altıncı bölümde ise uygulama sonuçları irdelenmiştir. Son bölümde ise çalışma sürecinde yararlanılan kaynaklar sunulmuştur. Çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar, yakın fay yer hareketlerinin uzak fay yer hareketlerine göre yapılarda daha fazla deplasman, göreceli kat ötelenme ve kat kesme değerlerine neden olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yakın fay yer hareketleri, Hız darbesi, Yakın fay hareketi karakteristikleri, Sismik performans

ABSTRACT

THE EFFECT OF NEAR FAULT GROUND MOTION CHARACTERISTICS ON SEISMIC BEHAVIOR OF HIGH BUILDINGS

Yusuf SÖNMEZOĞLU

Düzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Civil Engineering

Master's Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Mehmet Emin ARSLAN

Co-Consultant: Dr. Öğr. Üyesi Hasan SESLİ

July 2023, 358 pages

Earthquakes have caused a lot of loss of life and property since the past. In order to minimize the possible losses that may occur as a result of earthquakes, it is necessary to define the characteristic features of earthquakes and their effects on structures correctly. As a result of the studies, it has been seen that the records obtained from the earthquakes that occurred in the regions close to the faults in the recent period contain significant differences compared to the records obtained far from the fault. Ground movements occurring close to the fault expose the structure to a large amount of energy at the beginning of the ground movements, causing great ductility demands. In this study, the effect of near-fault ground motion characteristics (PGA, PGV/PGA, impact duration) on the seismic performance of multi-storey buildings with different flooring systems was investigated. For this purpose, time history analysis of four thirty-story buildings with different flooring systems was carried out by selecting near fault ground motions with different characteristics. Within the scope of the study, the first chapter is divided into introductory sentences. In the second part, general information about earthquakes is given. While the information about the carrier systems and flooring systems used in high-rise buildings is included in the third section, information about the near fault ground movements is included in the fourth section. In the fifth section, the applications made within the scope of the study are included, while the results of the application are examined in the sixth section. In the last part, the sources used in the study process are presented. The results obtained as a result of the study show that near fault ground motions cause more displacement, relative storey drift and storey shear values in structures compared to far fault ground motions.

Keywords: Near fault ground motions, Velocity pulse, Near fault motion characteristics, Seismic performance

1. GİRİŞ

Yer kabuğu içinde biriken enerjinin ani olarak ortaya çıkması sonucu yer kabuğundan magmaya kadar ulaşan fay adı verilen kırıklar oluşmaktadır. Bu kırıklar nedeniyle ortaya çıkan titreşimlerin dalgalar halinde yayılarak geçtikleri ortamları sarsması ile depremler gerçekleşmektedir. Depremlerin geçmişten bu yana yüzbinlerce insanın can kaybına ve yapıların hasar görmesine sebep olduğu bir gerçektir. Dünyamızın varlığından bu yana sismik açıdan aktif olan belirli bölgelerde depremlerin belirli aralıklarla gerçekleştiği bilinmekle beraber tam olarak ne zaman, nerede ve hangi büyüklükte olacağı tahmin edilememektedir. Türkiye de dünya üzerinde en aktif deprem kuşaklarından biri üzerinde olması sebebiyle sık sık depremlerin yaşandığı ülkelerden biridir. Depremler, gerek Türkiye’de gerek dünyada birçok değişken faktöre bağlı olarak yıkıcı etkilere neden olmaktadır. Depremin yıkıcılığına etki eden faktörlerden bir tanesini de yapının faya göre bulunduğu konumdur.

Yapılan çalışmalar sonucu yakın dönemde yaşanan Kobe (1995), Kocaeli (1999) ve Düzce (1999) depremlerinin ardından yakın fay karakteristiklerinin yapılarda beklentilerin üzerinde hasara neden olduğu anlaşılmıştır. Yakın fay yer hareketleri, içerdikleri darbe etkisi ve yüksek hız değerleri sebebiyle uzak fay yer hareketlerine göre yapılarda çok daha büyük hasarlara neden olmuştur. Bu sebeple yakın fay yer hareketleri etkisindeki yapıların dinamik davranışlarının tespiti de önemli bir araştırma konusu haline gelmiştir. Özellikle Northridge (1994) ve Kobe (1995) depremleri yapıların yakın fay yer hareketleri karakteristikleri etkisindeki davranışı hakkında yeni bilgiler elde edilmesini sağlamıştır.

Faylara yakın yer hareketlerinin faylara uzak yer hareketlerine kıyasla önemli farklılıklar içerdiği yapılan çalışmalar sonucu görülmüştür. Faya yakın bölgelerdeki yer hareketleri; fayın kırılma mekanizmasının yanı sıra, fayın kayma yönünden ve deprem sonucu meydana gelen kalıcı deplasmanlardan etkilenmektedir. (Bray ve Rodriguez-Marek, 2004)

Faya yakın yer hareketlerinin en dikkat edilmesi gereken özelliği, yönelim etkilerinden kaynaklanan büyük hız darbelerinin meydana gelmesidir. Darbe özelliği, faya yakın yer

hareketine ait ivme ve deplasman kayıtlarında da görülse bile hız darbeleri mühendislik açısından daha büyük öneme sahiptir. Yapılarda yüksek hız darbesine sahip olmadan meydana gelebilecek büyük deplasmanlar, yapı sisteminin yer hareketine karşılık vermesi sonucu yapıda önemli bir hasara neden olmadan az hasarla atlatabilmektedir. (Cox ve Ashford, 2002).

Yakın fay yer hareketlerinin etkisinde olursa dahi depreme dayanıklı yapı tasarımı prensiplerine uyularak yapılacak yapılarda depremlerin yıkıcı etkileri sınırlandırılabilir. Depreme dayanıklı yapılar tasarlanırken kullanım amacına göre birçok taşıyıcı sistem ve döşeme türü yapılarda kullanılmaktadır. Binalarda taşıyıcı sistem olarak genellikle perdeli çerçeveli sistem tercih edilirken, döşeme sistemi olarak ise kirişli döşeme sistemi tercih edilmektedir. Kirişli döşemeli binalar sıklıkla tasarlanırken kullanım amacına bağlı olarak düz döşemeli sistemler de kullanılabilir. Düz döşemeli sistemlerin binalarda kullanılması sonucu binaların ağırlığı dolayısıyla periyodu da artmaktadır. Bina yüksekliklerinin artmasının etkisi de düşünüldüğünde düz döşemeli binalarda büyük yanal ötelenmeler ile karşılaşmaktadır. Genellikle bu büyük yanal ötelenmelerin sınırlandırılması amacıyla yüksek rijitliğe sahip bağ kirişli boşluklu perdeler kullanılarak binaların rijitliklerinin artırılması amaçlanmaktadır. Bağ kirişli boşluklu perdelerin kullanımına bağlı olarak kirişli ve düz döşemeli sistemlerin farklı deprem karakteristikleri altındaki davranışlarının ne olacağı hakkında herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu çalışmada, yakın fay yer hareketi karakteristiklerinin, farklı döşeme sistemine sahip bağ kirişli ve bağ kirişsiz yüksek binalar üzerinde etkisinin araştırılması hedeflenmiştir.

1.1. KONU İLE İLGİLİ DAHA ÖNCE YAPILMIŞ ÇALIŞMALAR

Geçmişten günümüze kadar dünya üzerinde sayısız deprem meydana gelmiştir. Yaşanılan bu depremlerin neticesinde yaşanan kayıplar nedeniyle depremler insanlığın merak duygusunu kabartarak araştırma konuları arasına girmiştir. Depremlerle ilgili ilk çalışmalara Aristo başlamıştır. O günden bu yana depremlerle ilgili yapılan çalışmalar artarak devam etmiştir. 1955 yılında Benioff, 1952 Kern Country California depremini incelerken faya yakın yer hareketlerini şiddet modelleri ile göstermiştir. Kırılan fayın kaynak gibi olmasından dolayı kırılan faydaki zıt noktaların farklı şekillerde hareketliliğe neden olabileceğini, yayılmanın olduğu yönde daha büyük şiddette frekans ve diğer yönde ise daha az şiddette frekans oluştuğunu belirtmiştir (Umut, 2007).

1971 yılında meydana gelen San Fernando depreminden sonra depremlerle ilgili yapılan çalışmalar farklı bir ivme kazanmıştır. 1976 yılında Mahin ve 1978 yılında Bertoro tarafından 1971 San Fernando depreminin sonrasında yapıların deprem nedeniyle maruz kaldığı bu büyük titreşimlere karşı tepkisi araştırılmıştır. Olive View Medical Center’da meydana gelen hasarlar incelendiğinde, yapıda meydana gelen hasarın çok sayıda titreşim nedeniyle olmadığı ve az sayıda meydana gelen deplasmanlar nedeniyle olduğunu anlamışlardır. Yönetmeliklere göre tasarlanmış olan kısa periyotlu binaların faya yakın yer hareketleri nedeni ile çok büyük süneklik talebine ihtiyacı olduğunu ve yakın fay yer hareketlerine karşı özel uygulamalar yapılması gerektiği sonucuna varmışlardır (Umut, 2007).

1987 yılında Anderson ve Bertero, 1979 Imperial Valley depremi sonrasında yakın fay yer hareketlerinin yapının esas periyodu ile deprem kaydındaki titreşim periyodu arasındaki ilişkinin önemini vurgulamışlardır. Ayrıca kırılma yönüne bağlı olarak meydana gelen doğrultu etkilerinin de önemini ortaya koymuşlardır. Yakın fay yer hareketlerine maruz kalan yapılar için tasarım spektrumunun orta kısmının düzenlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Umut, 2007).

1994 Northridge ve 1995 Kobe depremlerinden sonra yakın fay etkileri hakkında çalışmalar yapılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucu faya yakın bölgelerdeki hasarların faya yakın olmayan bölgelere nazaran daha büyük hasara neden olduğu anlaşılmıştır. Bu sebeple yaklaşık olarak 70 yıldan bu yana yakın fay yer hareketleri ile ilgili olarak birçok çalışma yapılmıştır. Daha önce yakın fay yer hareketleri ile ilgili yapılan bazı çalışmalardan örnekler aşağıda verilmiştir.

(Hall *et al.*, 1995), faya yakın yer hareketlerinin binalar üzerinde etkisinin anlaşılabilmesi amacıyla yirmi katlı çelik bina tasarlanmıştır. Yapılan çalışma sonucu, yakın fay yer hareketlerinin büyük deplasman sinyallerine sahip olması nedeniyle yüksek binalarda çok ciddi sismik taleplere neden olabileceği görülmüştür.

(Malhotra, 1999), faya yakın yer hareketlerinin yüksek yapılardaki davranışını öğrenebilmek amacıyla yapılan çalışmanın sonucunda, en büyük hız değerinin en büyük ivme değerine oranının yüksek olduğu yer hareketlerinin yüksek yapılardaki taban kesme kuvvetini, deplasman miktarını, görelî kat ötelemelerini arttırdığı anlaşılmıştır.

(Liao, Loh and Wan, 2001), on iki katlı ve beş katlı iki binanın dinamik davranışları uzak ve yakın fay yer hareketlerinin etkisi altında karşılaştırılmıştır. Yakın fay yer hareketleri

olarak Chi-Chi deprem kayıtları kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucu, faya yakın yer hareketlerinin faya uzak yer hareketlerine göre yapılarda çok daha büyük hasara yol açtığı görülmüştür.

(Ghobarah, 2004), yapıların yakın fay etkilerine karşı tepkisinin öğrenilmesi amacıyla üç, altı, on iki ve yirmi katlı binalar tasarlanmış ve bir dizi yakın fay yer hareketlerine tabi tutulmuştur. Yapılan çalışma sonucu, yapıların yakın fay yer hareketlerine karşı tepkisinin, uzak fay yer hareketlerine karşı tepkisinden önemli ölçüde farklı olduğu görülmüştür.

(Mazza and Vulcano, 2010), üç, altı ve on iki katlı simetrik plana sahip üç adet binaya kaya ve yumuşak zemin üzerinde yakın fay yer hareketleri uygulanmıştır. Yapılan çalışma sonucu, PGA değerinin faylara yakın bölgelerde gerçekleşen uzun süreli darbeleri yer hareketlerinde tek başına yapısal hasar potansiyelini temsil edemeyeceği anlaşılmıştır. Yapısal hasar potansiyelinin hareketin darbe periyodunu ile yapının titreşim periyodu arasındaki orana göre değişkenlik gösterdiği görülmüştür. Ayrıca, yumuşak zemindeki binalarda al katlardaki kolonların ve kirişlerinin tasarımına özellikle dikkat edilmesi gerektiği vurgulanmıştır.

(Ventura *et al.*, 2011), yüksek binaların doğrusal olmayan tepkisi üzerinde deplasmanların etkisinin anlaşılması için 44 katlı betonarme bir bina üzerinde birkaç doğrusal olmayan analiz yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucu, sıçrama etkisi içeren yakın fay yer hareketlerinin, sıçrama etkisi içermeyen yer hareketlerine göre daha büyük deplasmana ve görel kat ötelemesine neden olduğu görülmüştür.

(Calugaru, 2013), yakın fay yer hareketlerinin yüksek binalar üzerinde etkisinin araştırılması amacıyla 10, 20 ve 40 binalar tasarlanmıştır. Yapılan çalışma sonucu, yakın fay yer hareketlerinin darbe etkisi sebebiyle yapıların eğilme momentlerini, kesme kuvvetlerini ve zemin ivmelerini önemli ölçüde arttığı görülmüştür.

(Nicknam, Hosseini and Jamnani, 2014), sıçrama etkisi içeren yakın fay yer hareketlerinin yapılar üzerinde etkisinin öğrenilmesi amacıyla 30 katlı çelik yapı ve 20 katlı betonarme bina üzerinde analizler yapılmıştır. Yapılan çalışma sonrasında, sıçrama etkisinin yapılardaki sismik talepleri artırdığını ifade edenlerin aksine, sıçrama etkisinin yapıların sismik taleplerine katkısının bir sorun olmadığı sonucuna varılmıştır.

(Demirtaş, 2014), mevcut 17 katlı betonarme bir binanın yakın fay yer hareketleri altında izolatörlü ve izolatörsüz olarak dinamik davranışı araştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucu,

yapıya uygulanan faya yakın yer hareketlerinin faya uzak yer hareketlerine nazaran daha büyük deplasman değerleri ve taban kesme kuvveti oluşturduğu görülmüştür.

(Beiraghi, Kheyroddin and Kafi, 2016), yönelim etkisinin uzak fay yer hareketlerine göre davranışının araştırılması amacıyla 20, 30 ve 40 katlı binalar tasarlanmıştır. Bu amaçla modellerin doğrusal olmayan zaman tanım alanında analizleri yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucu, yakın fay yer hareketlerinin uzak fay yer hareketlerine kıyasla daha büyük göreceli kat ötelenme oranlarına ve deplasman değerlerine neden olduğu görülmüştür

(Kamiarfar, 2016), yakın fay yer hareketleri ve uzak fay yer hareketlerinin etkilerinin anlaşılabilmesi amacıyla farklı kat sayılarına (4, 5, 6, 8 ve 10) sahip modellerin deplasman miktarları karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışma sonucu, tüm yapılarda yakın fay hareketlerinden kaynaklanan deplasman değerlerinin uzak fay yer hareketlerine göre daha yüksek olduğu görülmüştür.

(Moniri, 2017), artımlı dinamik analiz yöntemlerine dayalı olarak yakın ve uzak fay yer hareketi kayıtları altında 6, 10 ve 15 katlı betonarme binaların sismik performansı değerlendirilmiştir. Yapılan çalışma sonucu, yakın fay yer hareketlerinin uzak fay yer hareketlere göre daha büyük deplasman değerlerine sebebiyet verdiği ve bina yüksekliğinin artmasıyla birlikte deplasmanın da arttığı anlaşılmıştır.

(Güneş and Ulucan, 2019), küçük, orta ve büyük darbe periyotlu yakın fay yer hareketlerinin yüksek binalardaki etkilerini belirlemek amacıyla her biri on bir farklı kayda sahip üç küme halindeki yer hareketi kayıtları 40 katlı bir binaya uygulanmıştır. Yapılan çalışma sonucu, darbe süresinin birinci mod periyoduna (T_p/T_1) oranının binanın yapısal davranışına etkisinin büyük olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca, büyük darbe periyodundaki yer hareketlerinden oluşan setlerde diğer setlere nazaran daha büyük ötelenme oranları görülmüştür.

(Yaray, 2019), 6 katlı sismik yalıtıma sahip bir hastane binasının faya yakın yer hareketleri etkisi altındaki davranışı incelenmiştir. Faya yakın yer hareketleri atım periyotlarına göre küçük, orta ve büyük olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Yapılan çalışma sonucu, küçük atım periyoduna sahip yakın fay yer hareketlerinde atım periyodunun üst yapı hakim titreşim periyoduna yakın olması sebebiyle diğer darbe periyoduna sahip yer hareketlerine göre göreceli kat ötelenmelerinin daha yüksek olduğu görülmüştür.

(Hamidi, Karbassi and Lestuzzi, 2020), 11 ve 20 kattan oluşan iki betonarme bina ele alınarak ve sığrama etkisinin varlığının en büyük katlar arası ötelenmelerine etkisi incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda, yapının temel titreşim periyodunun sığrama etkisinin periyoduna oranının önemli bir rol oynadığı ve sığrama etkisi olmayan bu sistemlere uygulanan taleplerin yer hareketinin tipine ve yapısal özelliklerine bağlı olarak artıp azalabileceği anlaşılmıştır.

(Daei and Poursha, 2021), yakın fay yer hareketlerinin binalar üzerinde sismik taleplerinin araştırmak amacıyla 3, 9 ve 18 katlı üç bina tasarlanmıştır. Binalar yönelim etkisi, sığrama etkisi, yakın fay (darbesiz) ve uzak fay olmak üzere dört sette yakın fay yer hareketlerine tabi tutulmuştur. Yapılan çalışma sonucu, darbe etkisi bulunan yer hareketlerinin neden olduğu en büyük katlar arası talepler çoğunlukla alt ve ara kat seviyelerinde yoğunlaşırken, darbe etkisi olmayan yer hareketlerinin kayıtları en büyük tepkinin yapının üst kısmında gerçekleşmesine neden olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca darbe etkisi içeren yer hareketlerinin darbe etkisi içermeyen yer hareketlerine göre daha büyük tepkilere neden olduğu görülmüştür.

(Bhagat, Wijeyewickrema and Subedi, 2021), yönelim etkisi ve sığrama etkisi özelliklerine sahip yakın fay yer hareketlerinin izolatörlü on katlı perdeli ve perdesiz binalar üzerinde deprem davranışı incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucu, yönelim etkisi ve sığrama etkisi içeren yakın fay yer hareketlerinin yapılar üzerinde daha büyük görece kat ötelemelerine neden olduğu görülmüştür.

(Mahmoud *et al.*, 2021), 12 katlı betonarme bir bina üç farklı taşıyıcı sistemle tasarlanarak yakın fay yer hareketleri altındaki sismik performansı incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucu, kirişsiz döşeme ile tasarlanan binanın periyodunun en yüksek çıktığı ve kirişli döşeme ile tasarlanan binanın daha az görece kat ötelemelerine sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca sığrama etkisi bulunan yer hareketleri yönelim etkisi içeren yer hareketleri kayıtlarına göre daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.

(Kitayama and Constantinou, 2022), sismik izolasyonlu binaların yakın fay yer hareketleri etkisindeki göçme riskini araştırmak için 6 katlı modeller tasarlanmıştır. Uzak fay yer hareketleri etkisindeki binaların göçme olasılığı, yakın fay yer hareketleri etkisindeki binaların yıkılma olasılığına göre birkaç kat daha az çıkmıştır.

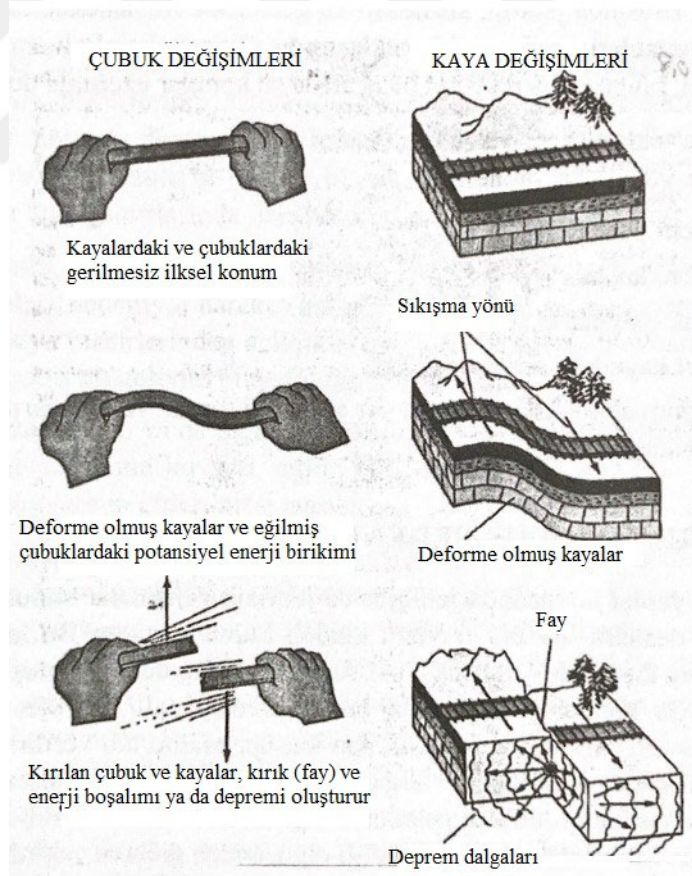
Bu alışmada; Kirişli ve kirişsiz döşeme sistemlerine sahip bağ kirişli ve bağ kirişsiz dört adet 30 katlı bina tasarlanmıştır. Tasarlanan binalar üzerinde analiz yapmak amacıyla 14 tane darbe etkisi içeren yakın fay yer hareketi, 2 tane darbe etkisi içermeyen yakın fay yer hareketi ve 2 tane de uzak fay yer hareketi seçilmiştir. Yer hareketleri kayıtları seçilirken en büyük yer ivmesi değeri (PGA), darbe süresi (T_p), faya olan uzaklık ve en büyük yer hareketi hız değerinin en büyük yer ivmesi değerine oranı (PGV/PGA) gibi yakın fay karakteristikleri kullanılarak dokuz tane yer hareketi seti oluşturulmuştur. Dikkate alınan yer hareketi karakteristiklerinin farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde etkisinin anlaşılması amacıyla dört farklı döşeme sistemine sahip bina üzerinde zaman tanım alanında doğrusal analizler gerçekleştirilmiştir.

2. DEPREMLER İLE İLGİLİ GENEL BİLGİLER

2.1. DEPREM NEDİR?

Dünyanın var olduğu günden bu yana, sismik açıdan aktif olan bölgelerde depremler meydana gelmektedir. Depremler, milyonlarca insanın can kaybına ve milyonlarca yapının yok olmasına neden olmaktadır. Geçmişte birçok yıkıcı depremler yaşandığı gibi, gelecekte de bu depremlere benzer özellikte depremler olacağı kaçınılmazdır. Bu nedenle depremler çok iyi araştırılması gereken bir doğa olayıdır.

Deprem, yer kabuğu içerisindeki fay olarak tanımlanan kırıklar üzerinde biriken enerjinin aniden boşalması ve kırılmalar sebebiyle birden meydana gelen titreşimlerin dalgalar halinde yayılması sonucu geçtikleri ortamları ve yer yüzeyini sarsma olayına denir. Şekil 2.1.'den de anlaşılabileceği gibi dalgalar geçtikleri ortamları sarsması esnasında kaya ve çubuklarda değişimler meydana gelmektedir.



Şekil 2.1. Deprem oluşum mekanizması. (Ünsal, 2019)

Jeolojik ve jeofizik çalışmalar sonucu dünyanın iç yapısı hakkında verilerin desteklediği bir yeryüzü modeli bulunmaktadır. Bu modele göre taşküre (litosfer) adında yer kürenin dış kısmında yaklaşık 70-100 km kalınlığında bir tabaka bulunmaktadır. Kalınlığı 2900 km olan ve çekirdek ile litosfer arasında kalan kuşağa Manto adı verilmektedir. Mantonun altında bulunan çekirdeğin demir-nikel karışımından oluştuğu kabul edilmektedir ve yer yüzeyinden derine gidildikçe ısıнын arttığı bilinmektedir (*Depremle İlgili Teknik Bilgiler*).

Genelde katı olmakla beraber manto yüzeyden derine inildikçe bünyesinde yerel sıvı ortamları bulundurmaktadır. Litosfer'in altında Astenosfer adı verilen yumuşak üst manto bulunmaktadır. Burada oluşan kuvvetler, büyük oranda konveksiyon akımları sebebi ile taş kabuk parçalanmakta ve pek çok levhalara bölünmektedir. Konveksiyon akımlarının radyoaktivite sebebi ile oluşan yüksek ısıdan dolayı oluştuğu düşünülmektedir. Yukarılara yükseldikçe konveksiyon akımları gerilmelere ve daha sonra da zayıf zonların kırılması sonucu levhaları meydana getirmektedir. Günümüzde on kadar büyük levha ve çok sayıda küçük levhalar bulunmaktadır. Levhalar, üzerinde bulunan kıtalarla birlikte Astenosfer üzerinde sal gibi yüzmekte olup, insanların hissedemeyeceği bir hızla birbirlerine doğru hareket etmektedirler (*Depremle İlgili Teknik Bilgiler*)

Levhalar konveksiyon akımlarının yükseldiği yerlerde birbirlerinden uzaklaşmakta ve aradan çıkan sıcak magmada okyanus sırtlarını oluşturmaktadır. Birbirlerine değen levha bölgelerinde sürtenmeler ve sıkışmalar olmaktadır. Mantoya doğru aşağıya doğru sürtünen levhalardan birinin batması sonucu eriyerek yitme zonları oluşturmaktadır. Konveksiyon akımlarının sebebiyet verdiği bu ardışık olay litosferin altında devam edip gitmektedir (Ünsal, 2019).

Levhaların birbirlerine sürtündükleri, birbirlerini sıkıştırdıkları, birbirlerinin üstüne çıktıkları ya da altına girdikleri bu levhaların sınırları dünya üzerinde depremlerin meydana geldiği bölgeler olarak karşımıza çıkmaktadır. Dünya üzerinde meydana gelen depremlerin büyük kısmı bu levhaların birbirlerini zorladıkları levha sınırlarında dar kuşaklar üzerinde oluşmaktadır (Ünsal, 2019).

Birbirlerini iten ya da diğerinin altına giren iki levha arasında bir sürtünme kuvveti vardır. Bu sürtünme kuvveti levhaların hareketine engel olmaktadır. Levhaların hareket edebilmesi için bu sürtünme kuvvetinin aşılması gerekmektedir. Sürtünme kuvveti aşıldığı zaman hareket çok kısa bir zamanda meydana gelir ve şok niteliğindedir. Bu hareketin sonunda çok uzak bölgelere kadar yayılabilen deprem dalgaları meydana gelir.

Deprem dalgaları geçtikleri ortamları sarsarak ve depremin olduğu bölgeden uzaklaştıkça enerjisi azalarak yayılmaktadır. Bu esnada yeryüzünde, kilometrelerce uzanabilen fay adı verilen arazi kırıkları oluşabilir. Bazen yeryüzünde gözlenemeyen bu kırıklar yüzey tabakalarıyla gizlenmiş olabilir. Bazen de geçmişte meydana gelen bir depremde oluşmuş ve yeryüzüne kadar çıkmış, fakat zamanla örtülmüş bir fay yeniden oynayabilir (Ünsal, 2019).

1911 yılında Amerikalı Reid tarafından depremlerin bu şekilde “Elastik Geri Sekme Kuramı” adı altında anlatıldığı gibi meydana geldiğini söylemiştir ve laboratuvarlarda da söyleminin doğru olduğu ispatlanmıştır. Bu kurama göre, zamana bağlı olarak herhangi bir noktada yavaş yavaş oluşan birim deformasyon birikiminin elastik olarak depoladığı enerji, kritik bir değere ulaştığında sürtünme kuvvetinin yenerek fay çizgisinin iki tarafındaki blokların birbirine göreli hareketlerini oluşturmaktadır. Ani deplasman hareketi meydana gelmektedir. Bu ani deplasmanlar bir noktadaki birim deformasyon enerjisinin açığa çıkması, boşalması ve diğer bir deyişle mekanik enerjiye dönüşmesi yer katmanlarındaki yırtılma ve kırılma hareketi ile olmaktadır (Ünsal, 2019).

Kayaların önceden birim deplasman birikimine uğramadan kırılmaları olanaksızdır. Bahsedilen deplasman hareketlerini, konveksiyon akımları oluşturmaz. Kayalar belli bir deformasyona kadar dayanabilmektedir ve belli zaman sonra kırılmaktadır. Bu kırılmalar sonucu depremler meydana gelmektedir. Bu şekilde de uzun zamandan beri kayalarda biriken enerji ve gerilmelerin bir kısmı ya da tamamı giderilmiş olmaktadır. Büyük oranda bu depremler sırasında oluşan faylarda, elastik geri sekmeler (atım), fayın her iki tarafında ve ters yönde oluşmaktadır (Ünsal, 2019)

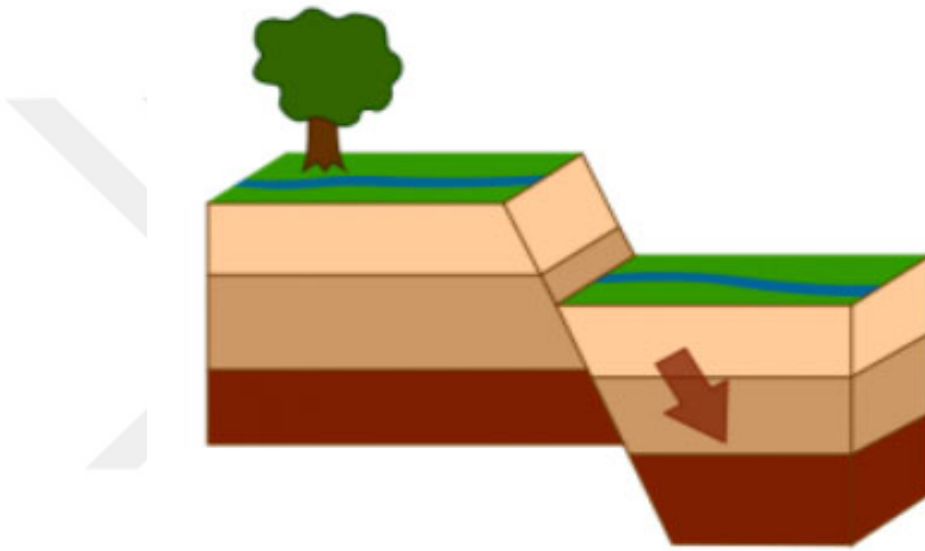
2.2. FAY NEDİR?

Yer kabuğundaki şekil değiştirme enerjisinin çoğalmasının ardından, depremin oluşmasına zemin hazırlayan, kayaçların kırılarak deplasmanı sonucunda meydana gelen kırıklara fay denir. Kırılmanın olduğu düzleme fay düzlemi denilmektedir. Kırılma sonucunda birbirlerinden ayrılan bloklar fay düzlemi boyunca kayarak yer değiştirirler. Tavan bloğu fay düzleminin üzerinde kalan alana denilirken, taban bloğu ise fay düzleminin altında kalan alana denilmektedir. Bu iki bloğun noktalarının deplasmanlerini gösteren uzaklık, atım olarak adlandırılmaktadır. Oluşumları esnasında yer değiştiren blokların düzlem üzerinde hareket doğrultularına göre faylar sınıflara ayrılarak

incelenmektedir (Ahmet Tabban, 1975).

2.2.1. Normal Fay

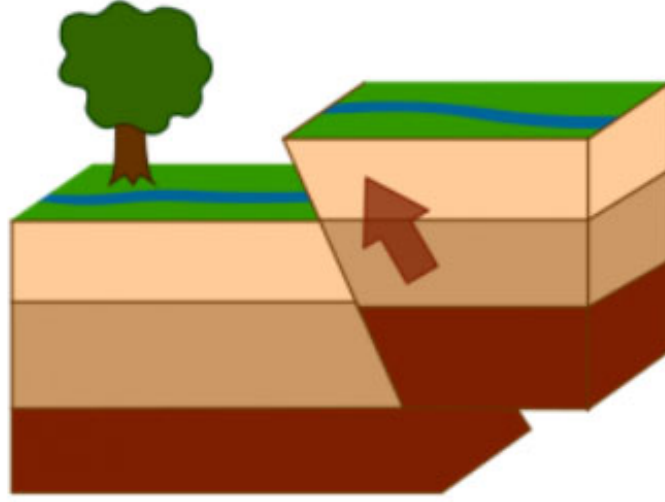
Bu türe ait faylarda, fay düzleminin bir tarafındaki blok yükselirken fay düzleminin diğer tarafındaki blok düşerek diğer bloktan uzaklaşır. Meydana gelen hareket göreceli olarak oluşmaktadır. Şekil 2.2.'ten de anlaşılabileceği üzere bir blok yükselirken diğer blok hareketsiz kalabilir veya bir taraf hareket etmezken diğer taraf düşebilir. 1970 Gediz ve 1995 Dinar depremleri bu tür faylanmalara örnek olarak gösterilebilir <https://depremgunlugu.com/turkiyede-depremler.html>. (Erişim tarihi: 5 Mayıs 2023).



Şekil 2.2. Normal Fay. <https://cografya.sitesi.web.tr/fay-tipleri.html> (Erişim tarihi:5 Mayıs 2023).

2.2.2. Ters Fay

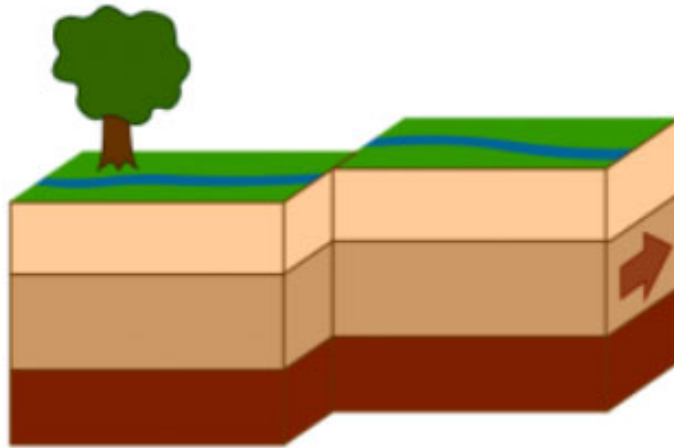
Şekil 2.3.'te görülebileceği gibi tavan bloğunun taban bloğuna göre fay düzleminin eğiminin tersi yönünde yukarı kayması ve her iki bloğun birbirlerine yaklaşması sonucu bir blok diğerinin üzerine abanmış şekilde bir durum meydana gelir. Bu tür faylar yer kabuğundaki yanal basınçların etkisi ile meydana gelmektedir. 1975 Lice depremi bu tarz faylanmalara örnek olarak verilebilir <https://depremgunlugu.com/turkiyede-depremler.html>. (Erişim tarihi: 5 Mayıs 2023).



Şekil 2.3. Ters Fay. <https://depremgunlugu.com/turkiyede-depremler.html>. (Erişim tarihi: 5 Mayıs 2023).

2.2.3. Yatay Fay (Doğrultu Atımlı Fay)

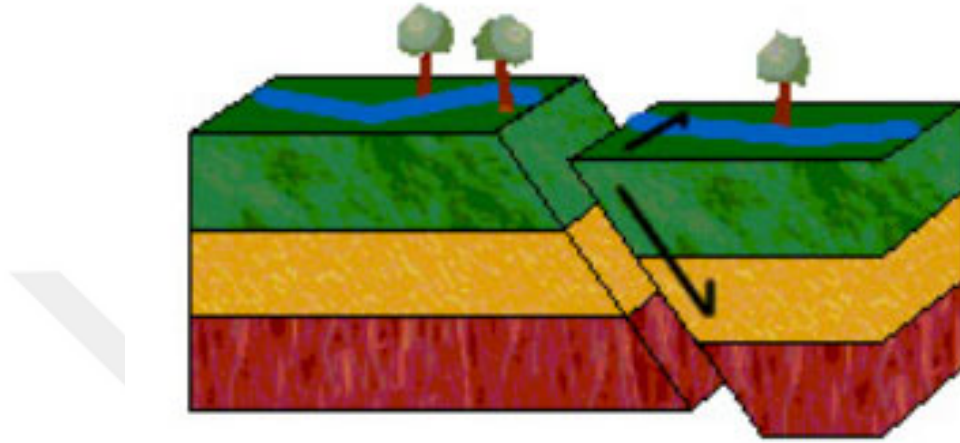
Şekil 2.4.'ten de anlaşılabileceği üzere fay düzlemi boyunca blokların birbirlerinden yatay hareket sonucu uzaklaştığı faylara denilmektedir. Bu tür faylarda atımlarına göre sağ veya sol yönlü olabilirler. Ülkemizde Kuzey Anadolu Fayı, sağ; Doğu Anadolu Fayı ise sol yönlü doğrultu atımlı faylara örnek olarak gösterilebilir <https://depremgunlugu.com/turkiyede-depremler.html>. (Erişim tarihi: 5 Mayıs 2023).



Şekil 2.4. Doğrultu atımlı fay. <https://depremgunlugu.com/turkiyede-depremler.html>. (Erişim tarihi: 5 Mayıs 2023).

2.2.4. Verev Fay

Şekil 2.5.'da görüldüğü gibi blokların yatay hareketinin ardından bir bloğun düşey olarak hareket etmesi sonucu oluşan faylar verev fay olarak adlandırılmaktadır <https://depremgunlugu.com/turkiyede-depremler.html>. (Erişim tarihi: 5 Mayıs 2023).



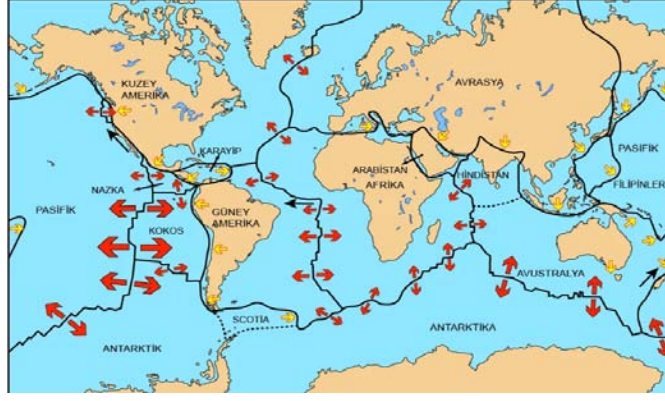
Şekil 2.5. Verev Fay. . <https://cografya.sitesi.web.tr/fay-tipleri.html> (Erişim tarihi:5 Mayıs 2023).

2.3. DEPREM TÜRLERİ

Depremler oluş sebeplerine göre farklı türlerde olabilir. Depremlerin büyük bir çoğunluğu yukarıdaki bölümde anlatılan şekilde oluşmakla birlikte az sayıda da olsa farklı nedenlerle meydana gelen depremler de bulunmaktadır.

2.3.1. Tektonik Depremler

Yer kabuğunun içerisinde oluşan elastik deformasyon enerjisinin yavaş yavaş bir bölgede toplanması ve toplanan bu enerjinin kütlelerin kırılma direncini geçmesi sonucu oluşan depremlere tektonik depremler denir. Levhaların hareket etmesi sonucu meydana gelen tektonik depremler büyük oranda Şekil 2.6.'de görülen levha sınırlarında meydana gelirler. Dünyada meydana gelen depremlerin %90'ı Şekil 2.7.'de gösterilen bölgelerde meydana gelmektedir. Türkiye'de meydana gelen depremlerin büyük çoğunluğu da tektonik depremlerdir (Ünsal, 2019).



Şekil 2.6. Dünya üzerinde levhalar.

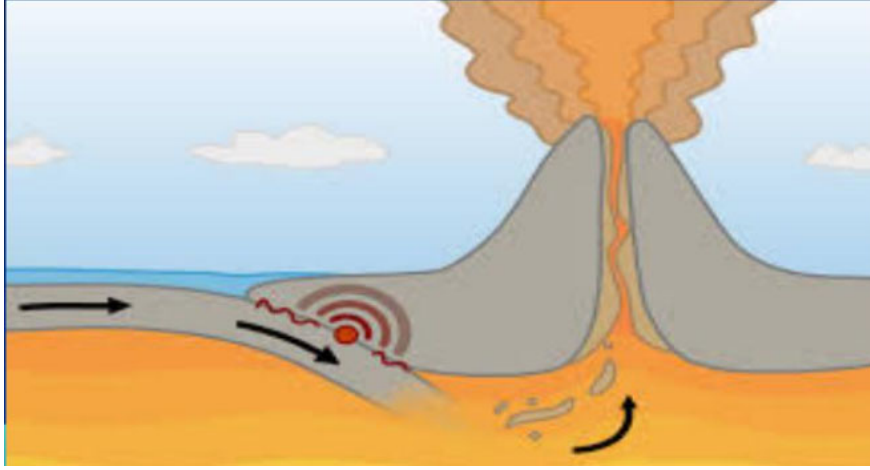


Şekil 2.7. Dünya tektonik ve volkan haritası.

http://cografyaharita.com/dunya_jeoloji_haritalari.html (Erişim tarihi: 6 Mayıs 2023).

2.3.2. Volkanik Depremler

Volkanların püskürmesi sonucu meydana gelen depremlere volkanik depremler denir. Şekil 2.8.'de volkanik depremlerin oluşumu gösterilmiştir. Yerin derinliklerinde ergimiş maddenin yeryüzüne çıkışı esnasında olan fiziksel ve kimyasal olaylar neticesinde meydana gelen gazların yapmış oldukları patlamalarla bu tür depremlerin meydana geldiği bilinmektedir. Şekil 2.9.'da görüldüğü gibi bu tür depremler yanardağlarla ilgili olduğu için yereldirler ve önemli hasara sebep olmazlar. Japonya ve İtalya'da meydana gelen depremlerin bir kısmı bu gruba girmektedir. Türkiye'de ise aktif yanardağ bulunmaması sebebiyle bu tip depremler görülmemektedir (Ünsal, 2019).



Şekil 2.8. Volkanik depremin oluşumu. <https://genderi.org/volkanizma-ve-depremler-ogretmen-selma-ozgan.h> (Erişim tarihi: 8 Mayıs 2023).



Şekil 2.9. Volkanik deprem örneği. <https://ninova.itu.edu.tr/en/courses/faculty-of-mines/1394/jeo-112/ekkaynaklar?g145741> (Erişim tarihi: 8 Mayıs 2023).

2.3.3. Çöküntü Depremler

Şekil 2.10.'da bir örneği verilen çöküntü depremler; yer altındaki boşlukların (mağara), kömür ocaklarında galerin, tuz ve jipsli arazilerde erime sonucu meydana gelen boşlukları tavan bloğunun çökmesiyle oluşurlar. Hissedilme alanları yerel olup enerjileri azdır ve çok fazla zarar vermezler. Büyük heyelanların ve gökten meteorların da küçük sarsıntılara sebep olduğu bilinmektedir.



Şekil 2.10. Çöküntü deprem örneği. <https://slidetodoc.com/deprem-yerkabuu-iindeki-krilmalar-nedeniyle-ani-olarak-ortaya/> (Erişim tarihi: 8 Mayıs 2023).

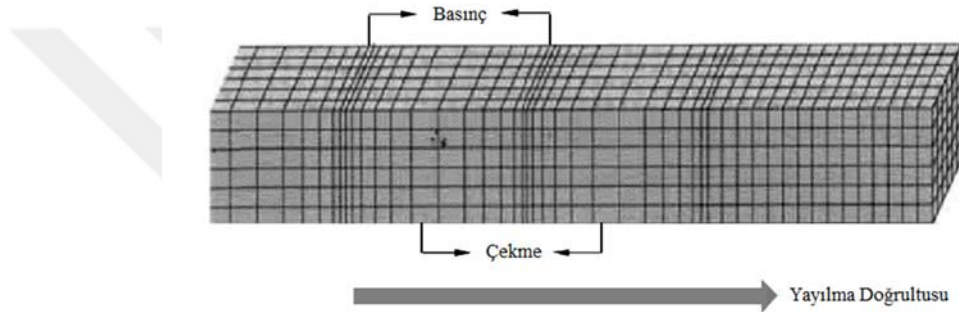
2.4. DEPREM DALGALARI

Yer kabuğunun kırılğan bölgelerinde meydana gelen bir deprem veya patlama esnasında çok büyük miktarda enerji açığa çıkar. Ortaya çıkan enerjinin bir bölümü faylanma ile kayaçların deformasyonu için kullanılırken, kalan bölümü ise ortam özelliklerine bağlı olarak yer içerisinde elastik dalgalar şeklinde yayılır. Bu dalgalara sismik dalgalar denilmektedir. Cisim ve yüzey olmak üzere iki tür deprem dalgası bulunmaktadır <https://www.fizik.net.tr/site/deprem-dalgaları/> <https://www.fizik.net.tr/site/deprem-dalgaları/> Cisim Dalgaları (Erişim tarihi: 8 Mayıs 2023).

Kaynaktan tüm yönlere doğru yayılarak yer kabuğunda ilerleyen cisim dalgaları, derinliklerde yer kabuğu yüzeyine oranla daha hızlı yayılırlar. Zemin içerisindeki hareketlerine göre boyuna dalgalar (P dalgası) ve enine dalgalar (S dalgası) olmak üzere ikiye ayrılırlar.

2.4.1.1. P Dalgaları

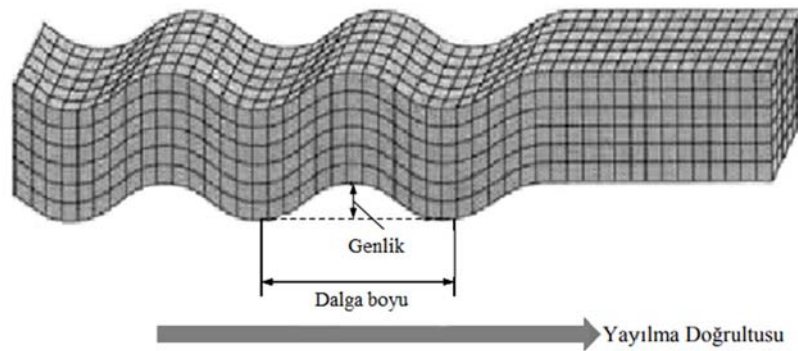
Yer kabuğu içerisinde en hızlı yayılan ve deprem araçları tarafından ilk algılanan dalgalardır. Birincil (primary), sıkışma (compressional), basınç ve boyuna (longitudinal) dalga olarak da tanımlanırlar. Boyuna dalgaların hızları yayıldıkları zemin ve kaya ortamının yoğunluk ve elastik özelliklerine bağlıdır. Bu dalgalar sebebiyle dalganın yayılma doğrultusu boyunca bulunan taneciklerin ileri-geri hareketinden dolayı basınç ve çekme kuvvetleri oluşur. Şekil 2.11.'de P dalgalarının görüntüsü verilmiştir. P dalgalarının hareketi ses dalgaları ile aynıdır. Geçtikleri ortamları yaptıkları basınç-çekme hareketinden dolayı hacimce değiştirmektedirler. P dalgaları, katı ve sıvı ortamların her ikisinde de ilerleyebilirler.



Şekil 2.11. P dalgaları. (Sesli, 2013)

2.4.1.2. S dalgaları

P dalgalarından sonra deprem araçlarına gelen diğer cisim dalgalarıdır. İkincil (Sekonder), kesme veya enine dalga olarak da tanımlanabilirler. S dalgalarının hızları P dalgalarının hızlarının %60 ile %70' i kadardır. S dalgaları da, P dalgaları gibi geçtikleri ortamın özelliklerinden etkilenmektedir. Şekil 2.12.'te S dalgalarının yeryüzündeki ilerlemesi gösterilmiştir.



Şekil 2.12. S dalgaları. (Sesli, 2013)

S dalgaları yayılırken tanecikler, yayılma doğrultusuna dik, aşağı-yukarı ya da sağa-sola doğru titreşmektedir. Geçtikleri ortamda kesme ve burulma hareketlerinden dolayı şekil bozukluğuna yol açmaktadır. S dalgaları, sıvılar ve gazlar içerisinde yayılamamaktadır. Bu sebeple sadece katı ortam içerisinde ilerlemektedir. (Sesli, 2013)

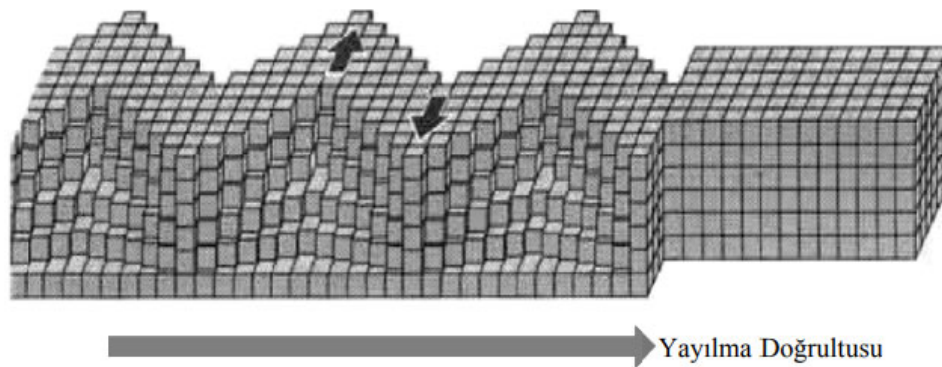
2.4.2. Yüzey dalgaları

Yüzey dalgalarının meydana getirdiği parçacık hareketleri yayılma doğrultusuna diktir. Yüzey dalgaları S dalgalarından sonra gelir ve kaynağa yakın meydana gelen depremlerde yıkıcı özelliktedirler. Deprem dalgaları içerisinde en yavaş ilerleyeni yüzey dalgalarıdır. Yüzey dalgaları göl içerisinde ilerleyen suyun dalgalanması şeklindedir. Düşük frekansa ve büyük genliklere sahip olmalarından ötürü yapılara diğer dalgalarından daha büyük zarar vermektedir. Love ve Rayleigh olmak üzere iki çeşit yüzey dalgası bulunmaktadır.(Sesli, 2013)

2.4.2.1. Love Dalgaları

Yüzey dalgaları içerisinde bulunan Love dalgaları, Rayleigh dalgalarından daha hızlı hareket eder. Love dalgaları bu nedenle sismograflarda daha önce görülür ve ‘L’ harfi ile gösterilir. Love dalgaları ile Rayleigh dalgaları arasındaki hız farkı sismograflar tarafından gözlenemeyecek kadar azdır. Yerin serbest yüzeyi ile yer kabuğunun alt sınırı arasında ardışık yansımalarla uğrayan SH dalgaları meydana gelirler. Bu sebeple love dalgalarının geçtiği ortamdaki taneciklerin yayılma doğrultusuna dik yatay düzlemde titreşmektedir.

Şekil 2.13.’te görüldüğü üzere yatay olarak yayılmaları nedeniyle Love dalgaları özellikle yapıların temellerine zarar vermektedir. (Sesli, 2013)

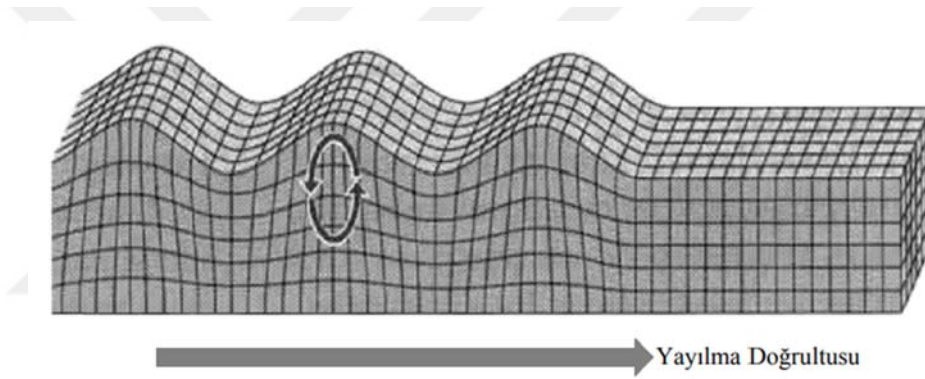


Şekil 2.13. Love Dalgaları. (Sesli, 2013)

2.4.2.2. . Rayleigh Dalgaları

Bir su birikintisindeki yayılan dalgaların ilerlemesine benzeyen Rayleigh dalgaları Şekil 2.14'te görülebileceği üzere yerin yüzeyi boyunca yuvarlanarak ilerleyen dalgalardır. Rayleigh dalgası "R" harfi ile ifade edilirler. Yer yüzeyi boyunca ilerlerken bir nevi yuvarlanma hareketleri yapmaları sebebiyle yayılma doğrultusu boyunca ters elips hareketi yapmaktadırlar. Bu hareket yerin derinliklerine doğru inildikçe azalmaktadır ve etkisini kaybetmektedir.

Rayleigh dalgalarının oluşabilmesi için yarı sonsuz esnek bir ortama ihtiyaç vardır. Rayleigh dalgaları yalnız bu şekildeki ortamlar içerisinde yüzeye yakın yerlerde P ve S dalgalarının oluşumu sonucunda oluşabilmektedir. Rayleigh dalgaları Love dalgalarından farklı olarak suda ilerleyebilmesi nedeniyle göller gibi yüzey sularını etkileyebilmektedir (Sesli, 2013).



Şekil 2.14. Rayleigh dalgaları. (Sesli, 2013)

2.5. DEPREM PARAMETRELERİ

Herhangi bir deprem meydana geldiğinde depremin tarif edilebilmesi ve anlaşılması amacıyla kullanılan kavramlara denir.

2.5.1. Odak Noktası (Hiposantr)

Depremin enerjisinin ortaya çıktığı noktaya odak noktası denir. Bu nokta iç merkez olarak da adlandırılmaktadır. Normalde enerji bir alanda meydana gelmektedir, ancak pratik uygulamalarda nokta olarak kabul edilmektedir.

2.5.2. Dış Merkez (Episantr)

Odak noktasına en yakın olan yer üzerinde noktaya dış merkez denir. Bu nokta depremin

en çok hasar verdiği ya da en kuvvetli olarak yaşandığı noktadır. Gerçekte noktadan çok bir alandır. Depremiñ şiddetine bağlı olarak dış merkez alanı farklı büyüklüklerde olabilmektedir. Bazı zamanlarda büyük bir depremin odak noktasının büyüklüğü yüzlerce kilometreyle belirlenebilir. Bu gibi durumlarda ‘‘Episantr Bölgesi’’ olarak yapılacak tanımlamalar gerçeğe daha yakın tanımlamalar yapılmasına olanak sağlayacaktır.

2.5.3. Odak Derinliği

Odak derinliği, deprem esnasında açığa çıkan enerjinin yeryüzünden en kısa uzaklığı olarak tanımlanmaktadır. Odak derinliklere bakarak depremler sınıflandırılabilirler. Yapılabilecek bu sınıflandırma yalnızca tektonik depremler için geçerlidir. Yeryüzünün 0-60 km derinliğinde meydana gelen depremler sığ deprem, 70-300 km derinliğinde meydana gelen depremler orta derinlikte meydana gelen deprem ve 300 km’den fazla derinlikte olan depremler ise derin depremler olarak tanımlanırlar. Türkiye’de meydana gelen depremler çoğu zaman sığ depremlerdir. Bir levhanın diğer levhanın altına girdiği bölgelerde orta ve derin depremler meydana gelmektedir. Derin depremler çok geniş alanlarda hissedilmesine karşın, hasar potansiyeli azdır. Sığ depremler ise daha dar alanda hissedilmesine rağmen çok daha büyük hasar meydana getirebilirler. (*Depremle İlgili Teknik Bilgiler*)

2.5.4. Eşşiddet (İzoseit) Eğrileri

İzoseit eğrileri, aynı miktarda sarsılan noktaları birbirlerine bağlayan noktalar olarak tanımlanmaktadır. Bunun tamamlanması ile beraber eş şiddet haritası ortaya çıkar. Genellikle kabul edilen görüşe göre, iki eğri arasında kalan alan depremlerden etkilenme yönüyle ve şiddet açısından sınırlandırılmış olur. Bu sebeple depremlerin şiddeti eğrilerin üzerine yazılmak yerine alan içerisine yazılır.

2.5.5. Depremiñ Şiddeti

Yer kabuğunun herhangi bir kısmında meydana gelen depremin yeryüzündeki yarattığı etkinin ölçüsüne depremin şiddeti denir. Başka bir deyişle depremin yapılar, insanlar ve doğa üzerinde bıraktığı etkilerin ölçüsüdür. Depremiñ büyüklüğü, odak derinliği ve yapıların depreme karşı dayanıklılığı gibi faktörler şiddeti değiştirebilmektedir. Depremiñ şiddeti, depremin meydana geldiği noktadaki büyüklüğü ile ilgili tam olarak doğru bilgi vermemekle birlikte deprem nedeniyle oluşabilecek hasarları yukarıda belirtilen faktörlere göre yansıtır (Ünsal, 2019).

Depremelerin şiddeti geçmişten bu yana yaşanan depremlerden sonra kazanılan deneyimlere bakılarak hazırlanan “Şiddet Cetvelleri” ’ne göre değerlendirilmektedir. Başka bir deyişle Deprem Şiddet Cetvelleri depremden etkilenen her şeyin depreme vermiş olduğu tepkiyi göstermektedir.

Herhangi bir deprem meydana geldiğinde, bu depremin bir noktadaki şiddetini belirlemek için o bölgedeki depremden kaynaklı etkiler gözlenir. Bu gözlemler sonucu yaşanan hasarlar, Şiddet Cetveli’nde hangi şiddet derecesi tanımına uygunsa, depremin şiddeti o şiddet olarak tanımlanır. Deprem Şiddet Cetvellerinde şiddetler Romen rakamlarıyla gösterilmektedir. Günümüzde “Mercalli Cetveli (MM)” ve “Medvedev-Sponheur-Karnik (MSK)” şiddet cetvelleri başlıca kullanılan şiddet cetvelleridir. Bu cetvellere göre şiddeti V ve daha küçük olan depremlerin genellikle yapılarda hasar meydana getirmedeği ve insanların depremi hissetme şekillerine göre değerlendirme yapılır (*Depremle İlgili Teknik Bilgiler*).

2.5.6. Depremin Büyüklüğü (Magnitüd)

Deprem meydana gelirken açığa çıkan enerjinin bir ölçüsü olarak tanımlanmaktadır. Enerjinin direkt olarak ölçülmesi mümkün olmadığı için, 1930 yıllarında Prof. C.Richter tarafından bulunan bir yöntemle depremlerin aletsel ölçüsü magnitüd tanımlanmıştır. Günümüze dek meydana gelen depremler incelendiğinde en büyük magnitüd değerinin 8.9 olduğu görülmektedir. (1906 Colombiya-Ekvator ve 1933 Sanriku-Japonya depremleri)

Aletsel ve gözlemsel magnitüd değerleri olmak üzere magnitüd iki gruba ayrılmıştır. Standart bir sismograf ile kaydedilen depremin en büyük genlik ve periyod değerine göre fonksiyonlardan yararlanılarak elde edilen değere aletsel magnitüd denilirken, depremin meydana geldiği noktalardaki gözlemlere dayanarak elde edilen değere gözlemsel magnitüd denilmektedir. Gözlemvlerinin bildirdiği deprem magnitüdlere depremin enerjisi hakkında bilgi vermemektedir. Aynı magnitüde sahip iki depremden sığ olanı derin olanına göre çok daha büyük hasara neden olmaktadır. Buna rağmen Richter Ölçeği yine de depremlerin özelliklerini anlamamızda çok önemli bir yere sahiptir (*Depremle İlgili Teknik Bilgiler*,).

3. YÜKSEK BİNALARDA KULLANILAN TAŞIYICI SİSTEMLER VE DÖŞEME TÜRLERİ

İnsanoğlu, geçmişten bu yana yüksek yapılara hayranlık duymuş ve yüksek yapılar yapma çabası içerisinde olmuştur. Yüksek yapıların ortaya çıkma sebepleri incelendiğinde sosyolojik, ekonomik ve teknolojik nedenlerle çok çeşitli birçok yüksek yapılar yapıldığı görülmüştür. Bu bölümde, yüksek yapıların nasıl tanımlandığından, geçmişten bu yana nasıl gelişim gösterdiklerinden ve yüksek binaları ortaya çıkaran nedenlerden bahsedilmektedir.

3.1. YÜKSEK BİNA TANIMLARI

Yüksek binaların, zaman ve mekâna bağlı olarak değişkenlik göstermeleri nedeniyle bir kalıba bağlı olarak tanımlanmaları mümkün değildir (Url-4, 2019). Çeşitli ülkelerde çeşitli şekillerde (Amerika’da ‘skyscraper’ ve ‘high rise building’ ; Fransa’da ‘Gratte-Ciel’, Almanya’da ‘Hochhaus’ ve ‘Wolkenkratzer’ ; İngiltere’de ‘tall building’ ve ‘tower block’; Türkiye’de ‘gökdelen’ şeklinde) tanımlanan yüksek binalar hakkında geçmişten bugüne kadar birçok tanımlamalar yapılmış ve yüksek yapı sınırlarının kesin olarak belirlenemediği geniş ve göreceli bir tanım yelpazesi meydana gelmiştir (Korkmaz, 2010).

Yüksek binalar birden fazla ölçüte bakılarak tanımlanmaktadır. Yüksek binaların tanımlarıyla ve ölçüleri ile alakalı olarak uluslararası normları belirleyen Yüksek Bina ve Şehir Habitatu Konseyi’nin kurulması bu şekilde olmuştur.

Yüksek Bina ve Şehir Habitatu Konseyi’ne (CTBUH) göre, yükseklik sınırı en alt seviyedeki açık-hava yaya girişinden başlamak üzere 14 katın ve 50 m yüksekliğin üstündeki yapılar "yüksek bina" (tall building), 300 m yüksekliğin üstündeki yapılar “çok yüksek bina (supertall building)”, 600 m yüksekliğin üstündeki yapılar ise "mega yüksek bina" (megatall building) olarak tanımlanmaktadır (Kazımov T., Arslan Selçuk S., 2017).

Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği’ne (TBDY-2018) göre Tablo 3.3.’ten de görülebileceği gibi bina yükseklik sınıfı (BYS) bir olan binalar yüksek bina olarak tanımlanmıştır. Deprem tasarım sınıfları 1,1a,2 ve 2a olan binalarda bina yüksekliğinin 70 metreyi geçtiği durumlarda, deprem tasarım sınıfları 3 ve 3a olan binalarda yapı yüksekliğinin 91 metreyi geçtiği durumlarda ve son olarak deprem tasarım sınıfı 4 ve 4a

olan binalarda ise bina yüksekliğinin 105 metreyi geçtiği durumlarda yüksek bina olarak kabul edildiği belirtilmiştir <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/03/20180318M1-2-1.pdf> (Erişim tarihi: 15 Mayıs 2023).

Emporis Standartları'nda bulunan tanıma göre 12 katın veya 35 m ve üstündeki yapılar "yüksek bina" (high-rise), 100 m üzerinde yapılar göre "gökdelen" (skyscraper) olarak adlandırılmaktadır (Hasol, 2007).

Büyük Larousse Sözlüğü'ne göre "Taban alanı küçük, yüksekliği taban boyutlarına göre fazla, genellikle kule biçimindeki narin binalar" yüksek binalar olarak kabul edilmektedir (Büyük Larousse Sözlüğü, 1986).

Amerika Isıtma Soğutma ve İklimlendirme Kurumu'na göre yapı yüksekliğinin, rüzgar genişliğine oranının üç katından fazla olduğu binalar yüksek bina olarak adlandırılmıştır (Semizoglu, 2009).

İstanbul İmar Yönetmeliği'ne göre "Genel olarak yakın ve uzak çevresini, fiziksel çevre, silüet, kent dokusu ve her türlü kentsel alt yapı yönünden etkileyen bir yapı türüdür. Binanın herhangi bir cephesinden görünen en düşük kottaki bina yüksekliği en az 60.50 metre olan yapılardır" şeklinde yüksek binalar tanımlanmıştır <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/bilgi/depremnedir/index.htm> (Erişim tarihi: 15 Mayıs 2023).

İzmir Büyükşehir Belediyesi Yüksek Yapılar Yönetmeliği'ne göre "Genel olarak yakın ve uzak çevresini, fiziksel çevre, kent dokusu ve her türlü kentsel alt yapı yönünden etkileyen bir yapı (bina) türüdür. Son kat tavan döşeme kotu 30.80 metreyi ve/veya bodrum kat dâhil olmak üzere toplam kat sayısı 13'ü aşan (13. kat hariç) yapılar yüksek yapı olarak kabul edilir." şeklinde yüksek binalar tanımlanmıştır https://www.izmir.bel.tr/YuklenenDosyalar/Dokumanlar/23.12.201314_31_05_yuksek_Yapi.pdf (Erişim tarihi: 15 Mayıs 2023).

İstanbul Yüksek Binalar Deprem Yönetmeliği'ne göre "Yüksek binalar, tamamı yer altında olan ve binayı tümü ile kuşatan yüksek yatay rijitlikteki çevre perdelerine sahip bodrum katları hariç olmak üzere, en düşük yer seviyesinden itibaren yüksekliği en az 60 metre olan binalardır." şeklinde yüksek binalar tanımlanmıştır http://www.koeri.boun.edu.tr/depremmuh/yonetmelikler/IYBDY-Draft-Version_IV.pdf (Erişim tarihi: 15 Mayıs 2023).

Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmeliğe göre "Bina yüksekliği 21.50

metreden, yapı yüksekliği 30.50 metreden fazla olan binalar” şeklinde yüksek binalar ifade edilmektedir <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/12/200712> (Erişim tarihi: 15 Mayıs 2023).

Daha önce belirtildiği gibi yüksek binanın ne olduğunu ve nasıl tanımlandığına dair kesin hükümler bulunmamaktadır. Yapılan tanımlar çeşitli kategorilere ayrılmıştır:

1) Bağlama Göre Yükseklik:

Yüksek yapıların tanımı yalnızca yapının yüksekliğine göre değil, aynı zamanda yapının bulunduğu çevresel doku ile de alakalıdır. Örneğin 13 katlı bir bina Hong Kong gibi yüksek binaların yoğun olarak bulunduğu şehirlerde yüksek bina olarak kabul edilmezken, az katlı yapıların yoğun olarak bulunduğu ülkelerde yüksek bina olarak kabul edilebilir (Adam, 2019). Şekil 3.1. ve Şekil 3.2.’de çevredeki binaların yüksekliğine göre yükseklik algısının değişimine örnekler verilmiştir. Bir bina yüksek binaların arasında yüksek bina olarak sayılmazken, az katlı binaların arasında yüksek bina olarak kabul edilmektedir.



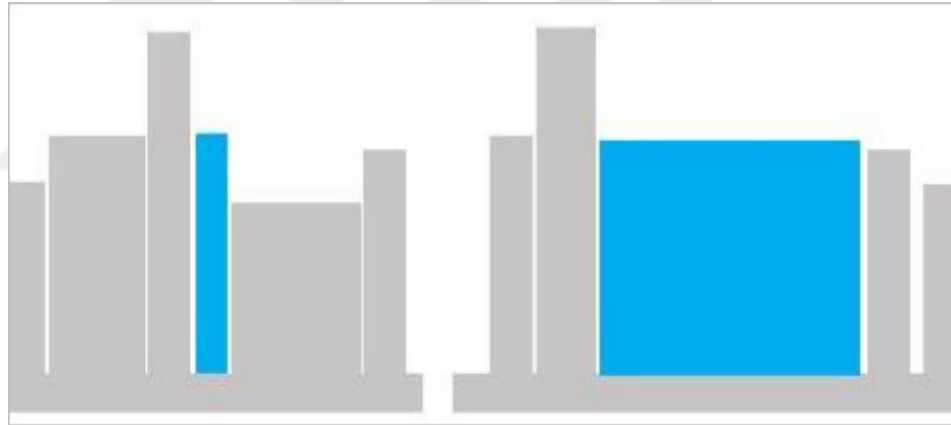
Şekil 3.1. Şehire Göre Yükseklik. (Adam, 2019)

2) Orana Göre Yükseklik:

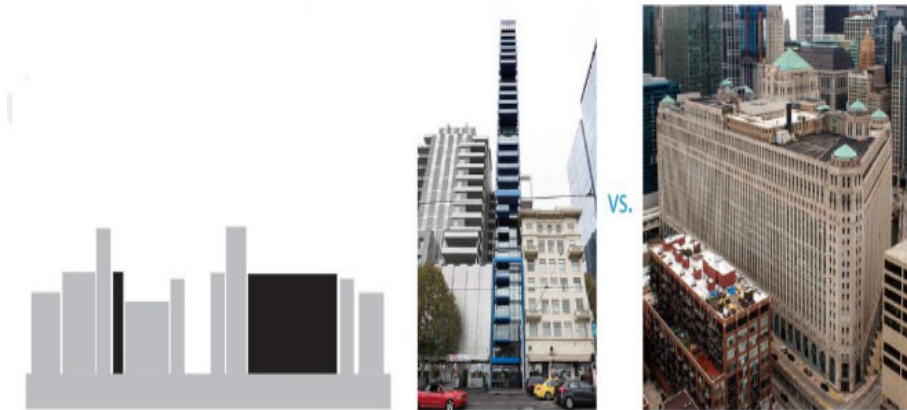
Dünyanın birçok yerinde yüksek sayılmayacak ancak ince, narin görünümü sebebiyle yüksek bina algısı veren yapılar da yüksek bina olarak nitelendirilebilir. Şekil 3.3. ve Şekil 3.4.te yapı oranına göre yüksek yapı algısına örnekler verilmiştir.



Şekil 3.2. Bağlama göre yükseklik algısındaki farklılıklar. (Tuğrul, 2014)



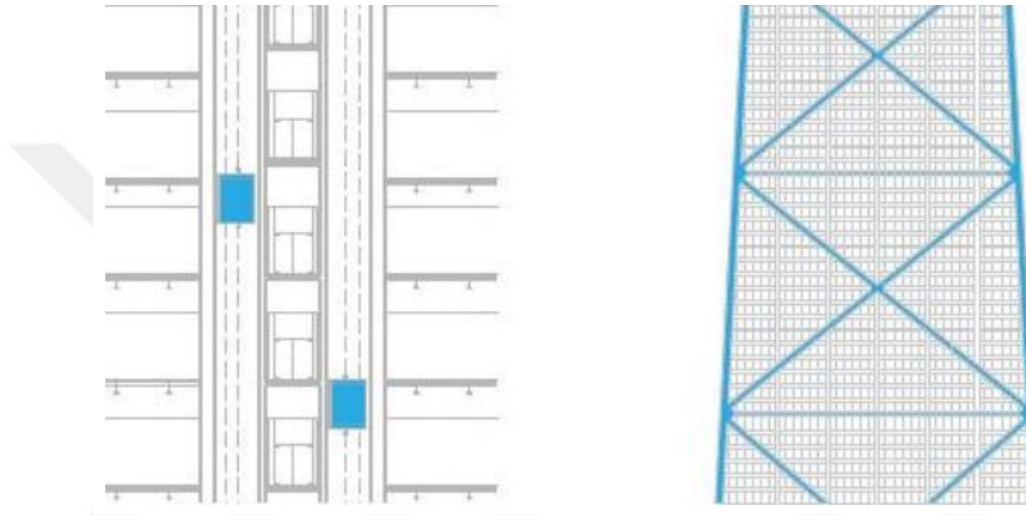
Şekil 3.3. Yapı oranına göre yüksek yapı algısı. (Tuğrul, 2014)



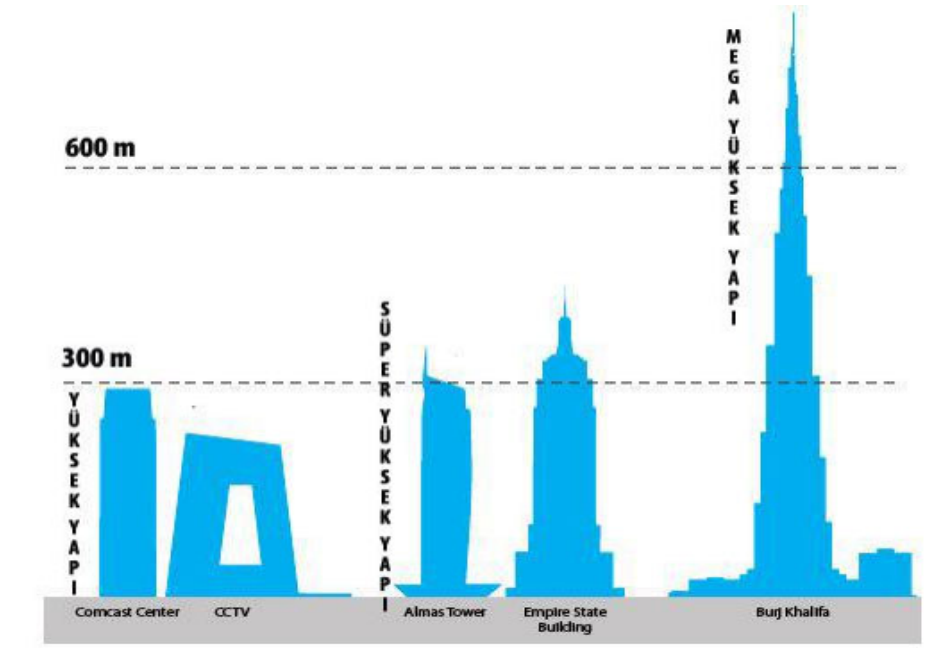
Şekil 3.4. Yapı oranına göre yüksek yapılar. (Adam, 2019)

3) Teknolojiye Göre Yükseklik:

Yüksek binaları tanımlarken dikkate alınan başka bir ölçüt de teknolojidir. Yapılış aşamasında ileri düzeyde düşey ulaşım teknolojilerinden, yatay rijitleştirme sistemlerinden ve hızlı yapım yöntemlerinden yararlanan yapılar da yüksek bina olarak nitelendirilmektedir. Günümüzde bina yüksekliğinin 828 metrelere ulaştığı göz önüne alınarak yüksek yapı tanımına süper yüksek ve mega yüksek yapı tanımları ortaya çıkmıştır (Tuğrul, 2014). Şekil 3.5. ve Şekil 3.6.'da yapılarda kullanılan teknolojik sistemlere göre yüksek yapılara örnekler verilmiştir.



Şekil 3.5. Düşey ulaşım sistemleri(asansör) ve strüktürel çaprazlamalar. (Tuğrul, 2014)



Şekil 3.6. Yüksek, süper yüksek, mega yüksek yapı kavramları. (Tuğrul, 2014)

3.2. YÜKSEK BİNALARIN GELİŞİMİ

Yüksek binaların geçmişten günümüze kadar olan gelişimi incelendiğinde uygarlıkların farklı motivasyonlara dayanarak yüksek yapılar yapmaya istek duydukları görülmektedir. İlk çağlardan bu yana yapılan anıtsal yapılar insanların yüksek binalar yapması için gerekli olan motivasyonu sağlamıştır. İlk çağda farklı amaçlar doğrultusunda yapılan yüksek yapılar gücün ve gururun sembolü olarak görülmüştür (Karagöz, 2017).

Antik çağlardan bu zamana kadar devam eden yüksek yapı yapma yarışı günümüzde de devam etmektedir. Yüksek binalar yapma yarışına ekonomik ve sosyal etkenlerin yanı sıra, yüksek binaların miktarının gün geçtikçe artması da etkili olmuştur. Yüksek yapıların geçmişteki ilk örnekleri anıtsal ve dini amaçlarla yapılmıştır. M.Ö. 2600 yılında Şekil 3.7.'de görülebileceği üzere Mısırlılar tarafından Kral Keops'un hazinesini saklamak amacıyla inşa edilen Giza Piramitleri en eski yüksek yapılardan bir tanesidir. 146 metrelik yüksekliği ile Giza Piramitleri 43 yüzyıl boyunca dünyanın en yüksek yapısı olarak kalmıştır (Karagöz, 2017).

Şekil 3.8.'teki dünyanın yedi harikasından biri olarak görülen Babil'in Asma Bahçeleri içindeki Babil Kulesi, Tanrı Marduk adına inşa edilmiştir. Sümerliler yüksek dağlık bölgelerden geldikleri için yüksek bölgelere taparlardı. Hatta yer ile gökyüzünü birleştiren bir kutsal ağaç olduğuna inanırlardı. Sümerliler 5000 yıl önce kutsal ağacı temsil etmek amacıyla Tanrıdaki dedikleri kuleyi inşa etmişlerdir. Kule 90 metre yüksekliğinde ve 7 kattan oluşmaktadır. M.Ö. 3.yüzyılda 34 metre yüksekliğe sahip Japonya'da yapılan Yakushi Pagodası 1300 yıldan beri depremlere karşı ayakta kalabilmiştir (Karagöz, 2017).



Şekil 3.7. Giza Piramitleri. (Karagöz, 2017)

Roma İmparatorluğu döneminde 10 katlı yapılara rastlanmıştır. Roma İmparatorluğu'nun ikiye bölünmesine kadar yüksek yapılar gelişmiştir. Ancak bu dönemde yaşanan duraklama ile tüm dünyadaki kilise mimarisi değişime uğramıştır. Çan kuleleri batıda yapılırken, kubbeli bazilikalar doğuda yapılmaya başlanmıştır. Bazilikaların gelişmesinden sonra dünyanın en yüksek katedralleri inşa edilmiştir. Şekil 3.9.'da fotoğrafı gözüken Ulm Katedrali Gotik mimaride yapılan ilk yapı olup, 162 metrelik yüksekliği ile halen en yüksek katedral olma unvanını korumaktadır (Aydan Özgen,).



Şekil 3.8. Babil Kulesi. (Karagöz, 2017)



Şekil 3.9. Ulm Katedrali. <https://www.istockphoto.com/tr/fotoğraflar/ulm-katedrali>

(Erişim tarihi: 16 Mayıs 2023).

Kuleleri inşa edebilmek için Uzak Doğu ülkeleri ahşap ve tuğla kullanmışlardır. Japonya, Kore ve Çin gibi ülkelerde geleneksel mimarinin ortaya çıkmasında bu ülkelerin atalarından kalan kültürlerine verdikleri önem etkili olmuştur. Pagodalar, Çin ve Japonya benzeri devletlerde yüksek binaların gelişimine çok katkıda bulunmuştur. Çok katlı kuleler halinde yapılan pagodalar ibadet alanında ya da ondan ayrı olarak inşa edilen mabetlerdir. Şekil 3.10.'da görülebileceği gibi M.S. 680 yılında Japon marangozlar tarafından inşa edilen Yakushi Pagodası 34 metre yüksekliğiyle bu tarz yapılarıdaki en çarpıcı örnektir (Aydan Özgen).



Şekil 3.10. Yakushi Pagodası. (Karagöz, 2017)

Medeniyetlerde ilk yüksek yapılar daha çok simgesel amaçla inşa edilmiştir. Günümüze yaklaştıkça çeliğin endüstriyel şekilde üretilmesi, betonarmenin ilerlemesi, cam üretiminin artması, insanların yüksek yapılar yapma arzusu, mühendislik alanındaki gelişmeler ve bununla birlikte şehir merkezlerindeki arazilerin az ve pahalı olması sebebiyle ABD’de gökdelen yapma yarışı başlamıştır.

Amerikalı makine mühendisi Elisha Graves Otis bugünkü asansörlerin öncüsü olan ilk güvenli asansörü yapmıştır. Bu şekilde 45 metrenin üzerinde yüksekliklere ulaşabilme imkanı oluşmuştur. Başlarda kagir taşıyıcı duvarlı sistemlerden oluşturulan yapılar çeliğin kullanılmasıyla birlikte 1850’lerden sonra yapılar daha çok yükselme fırsatı bulmuştur (Tuğrul, 2014).

Çelik çerçeveli taşıyıcı sistemlerin kullanıldığı zamandan beri yüksek yapıları dört döneme ayırarak incelemek mümkündür(Cho, 2002). 2000 yılından sonra inşa edilen yüksek yapıları içeren dönem de eklenerek sınıflandırma beş dönemden oluşmaktadır (Tuğrul, 2014).

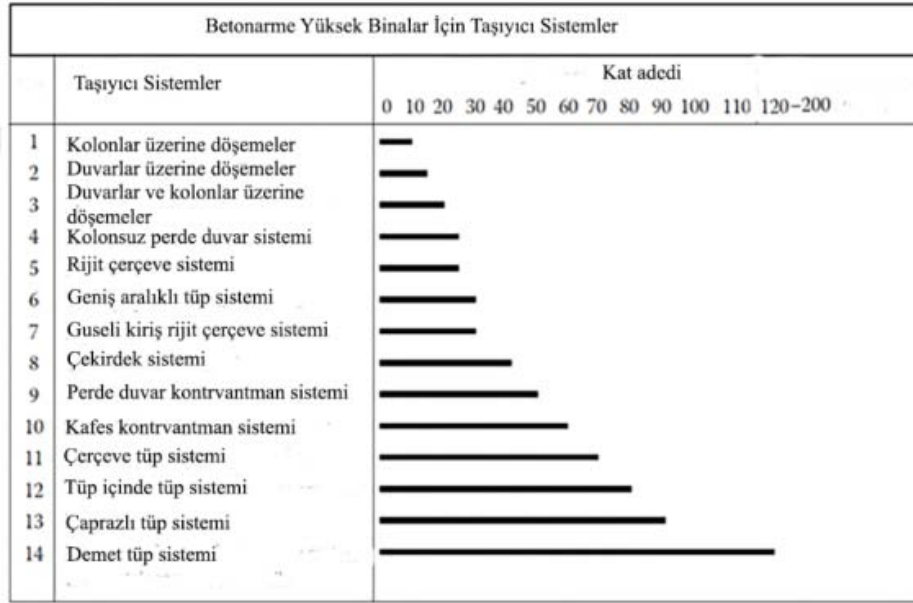
3.3. BETONARME YÜKSEK BİNALARDA KULLANILAN TAŞIYICI SİSTEMLER

Yapının maruz kaldığı statik, hareketli, rüzgar ve deprem yükleri taşıyıcı sistemler aracılığıyla taşınmaktadır. Bu yüklere karşı koyabilmek için taşıyıcı sistem türleri arasında en çok betonarme, çelik ve ahşap taşıyıcı sistem türleri kullanılmaktadır (Özlü, 2015).

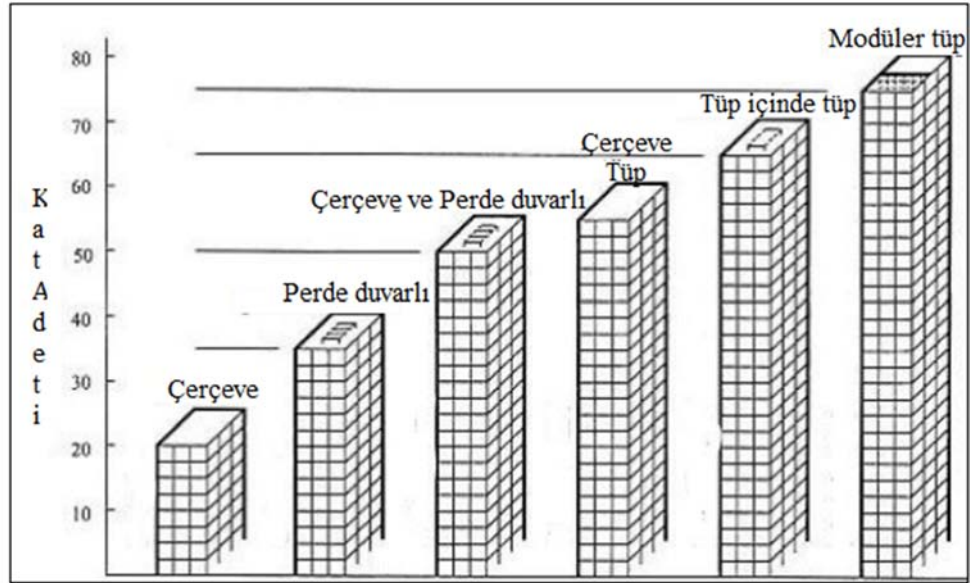
Yüksek yapılarda kullanılan taşıyıcı sistemler, kat sayısına göre düşey yüklerin dışında, deprem ve rüzgar kaynaklı oluşan yatay yükleri de taşımaktadır. Yapı yüksekliğinin artması ile bu yatay yükler de artmaktadır. Dolayısıyla yapılarda, yatay deplasmanler meydana gelmektedir. Yapı dayanımının yanında belirli bir yüksekliğe ulaşıldıktan sonra yatay deplasmanlerin sınırlandırılması için taşıyıcı sistemin yeterli rijitliğe sahip olması gerekmektedir. Taşıyıcı sistem elemanlarının boyutları tasarlanırken yatay yüklerin düşey yüklere göre daha az oranda olması istenir. Bu sebeple bina yüksekliği ile artan yatay yüklerin, eleman boyutlarının artırılarak taşınmasından ziyade taşıyıcı sistemin etkinliği ile taşınması istenir (Işık, 2008).

Yüksek yapılarda ideal taşıyıcı sistem türünün belirlenebilmesi için yapının bulunduğu bölgenin depremselliği, yapının yüksekliği ve geometrisi gibi çeşitli faktörler büyük önem taşımaktadır. Örnek vermek gerekirse yüksek olmayan binalarda sünekliğin sağlanabilmesi amacıyla çerçeveli sistemler kullanılırken, yüksek yapılarda ise yatay yüklerin meydana getireceği deplasmanlerin karşılanabilmesi için sisteme rijitlik sağlayan perdelerin kullanıldığı sistemler tercih edilmektedir (Özlü, 2015).

Yüksek yapıların düşey ve yanal yükleri taşıırken aynı zamanda ekonomik olmaları da gerekmektedir. Kat sayılarına bağlı olarak ekonomik açıdan en uygun taşıyıcı sistem belirlenebilmesi amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Şekil 3.11. ve Şekil 3.12.'de sıralanan taşıyıcı sistemlerin hem düşey hem de yanal yüklere göre katogorize edilmektedir.



Şekil 3.11. Kat sayısına bağlı olarak betonarme binaların taşıyıcı sistemleri. (Adam, 2019)



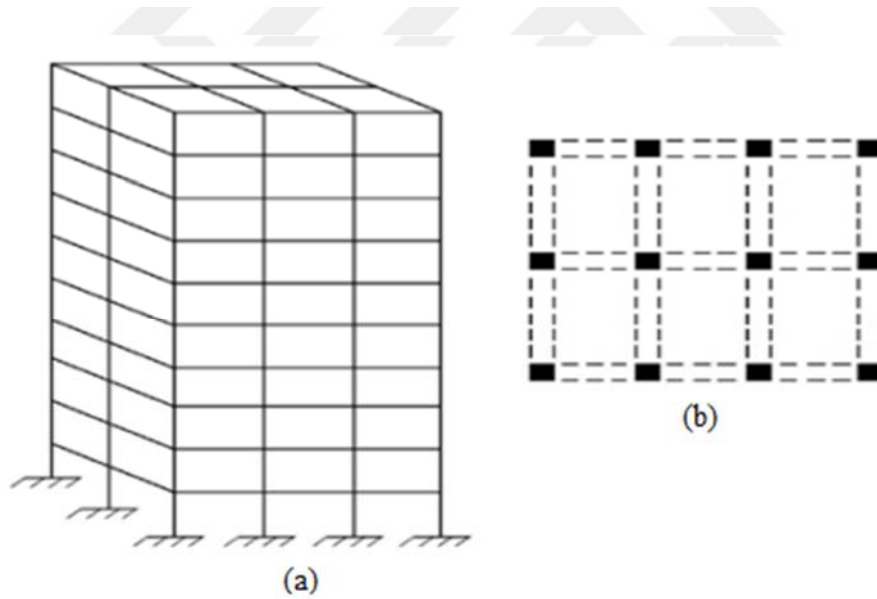
Şekil 3.12. Fazlur Khan tarafından yüksek yapılarda taşıyıcı sistemlerin betonarme malzemeye dayalı olarak sınıflandırılması. (Tuğrul, 2014)

3.3.1. Rijit Çerçeve Taşıyıcı Sistemler

Rijit çerçeve taşıyıcı sistemler, kolon ve kirişlerin birbirlerine düğüm noktalarıyla rijit bir şekilde bağlanması sonucu oluşmuş betonarme ya da çelik çok katlı yüksek binalarda kullanılan bir yapı sistemidir. Şekil 3.13.'te rijit çerçeve sisteminin perspektif görüntüsü ve kat planına bir örnek verilmiştir. Çerçeve sistemler, kolonlarla birlikte kirişlerin

eğilme davranışı göstererek düşey ve yanal yüklere karşı dayanım sağlayan taşıyıcı sistemlerdir. Bu sistemde rijitlik kolon ve kirişlerin eğilme davranışı ile birlikte sağlanmaktadır. Dolayısıyla bu sistemde düğüm noktalarının yeterli dayanımda ve rijitlikte tasarlanması önemlidir (Adam, 2019).

Kolon ve kirişlerin eğilmeye karşı dayanımlarına, uzunluklarına ve kolonlar arasındaki mesafeye bağlı olarak sistemin rijitliği değişmektedir. Dolayısıyla çok daha büyük alanlar üzerine inşa edilecek projelerde rijit çerçeveli sistem tavsiye edilmemektedir. Bu sistemin öncelikli avantajı diyagonal yapılara ve düşey taşıyıcı perdelerle sahip olmamasından dolayı mimari tasarımda özgürlük sunmaktadır. Rijit çerçeve sisteminin en önemli dezavantajlarından biri rüzgar ve depremlerden sebeple meydana gelen yanal yükler karşısındaki davranışdır. Bu durum binada oturanlarda rahatsızlık yaratabilir ve yapının yapısal olmayan elemanlarına zarar da verebilir. Kolon ve kirişlerin dayanımı ile doğru orantılı olarak kat yükseklikleri ve kolon aralıkları tasarım aşamasındaki önemli kriterlerdendir. Betonarme yapılar için rijit çerçeve sistemi yirmi kata kadar ekonomik iken çelik yapılarda otuz kata kadar ekonomiktir (Adam, 2019).



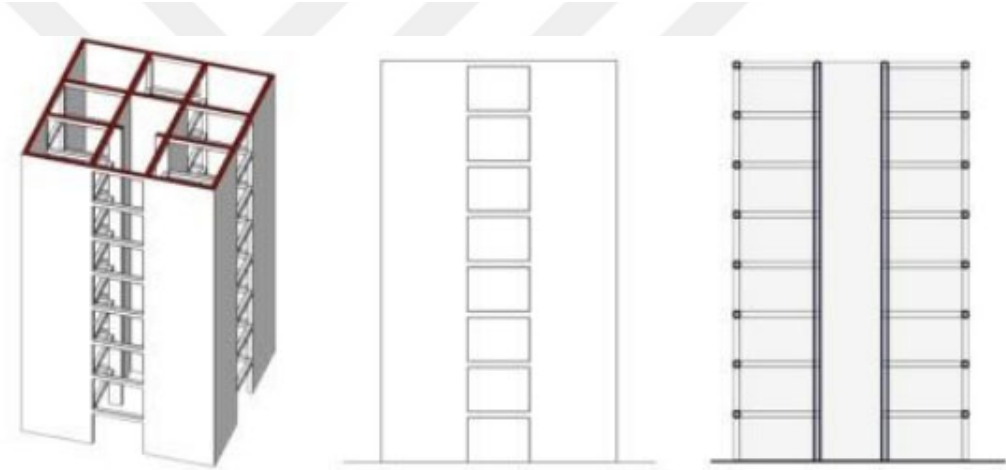
a. Perspektif görüntü b. Kat planı

Şekil 3.13. Rijit çerçeve sistemi. (Adam, 2019)

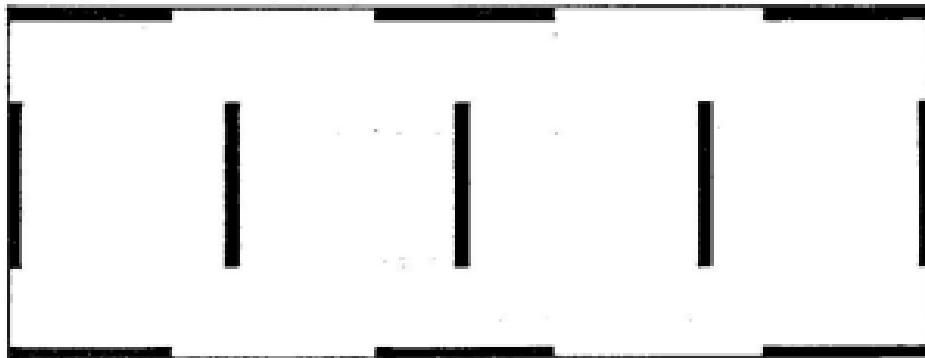
3.3.2. Perde Duvarlı Taşıyıcı Sistem

Çoğu zaman düşey yüklere karşı yeterli gelen çerçeve sistemlerin yanal yükleri karşılayabilmesi için çok büyük kesitler kullanılması gerekir. Büyük kesitlerin kullanılması ekonomik bir çözüm olmayacağı için bu gibi durumlarda perde duvarların kullanılması tercih edilebilir (Özlü, 2015).

Şekil 3.14.'de görüldüğü gibi genellikle 25-30 metreyi geçen binaların dayanımlarını ve rijitliklerini arttırmak, yapıda meydana gelebilecek yanal yerdeğiştirmeleri sınırlamak için kullanılan yapı sistemidir (Işık, 2008). Rijit çerçevelerin aksine mimari kısıtlamalar getiren perde duvarlı sistem, geniş açıklık ihtiyacı duyulan ticari amaçlı yapılarda tercih edilmezler. Otel, okul ve toplu konutlar gibi her katta birbirini takip eden planlamalara sahip yapılarda ise tercih edilebilir ve bu sayede çok iyi derecede ses ve yangın izolasyonu da sağlanabilmektedir (Adam, 2019).



Şekil 3.14. Perde Duvarlı Sistemler Perspektif, Görünüş ve Kesiti. (Özcan, Duran and Erol, 2019)

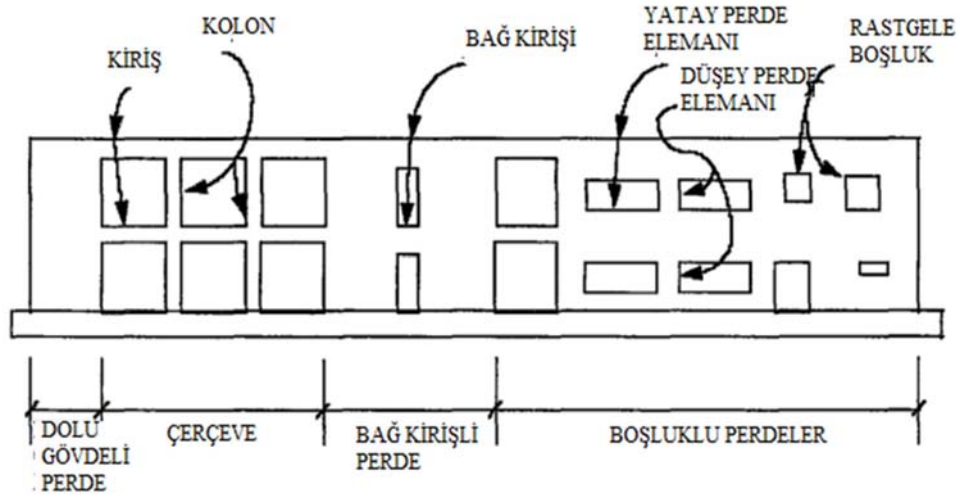


Şekil 3.15. Perde duvarlı taşıyıcı sisteme ait kat planı. (Özlü, 2015)

3.3.2.1. Boşluklu (Bağ Kirişli) Perde Duvarlar

Perde duvar kullanılarak inşa edilen yapılarda kapı ve pencere gibi boşluklar bırakılması nedeniyle perde duvar elemanlarında yatay yönde kesinti oluşmaktadır. Bu ve buna benzer hallerde; iki perde duvarın bağ kirişi olarak tanımlanan kısa kirişlerle birbirlerine bağlandığı perde sistemler bağ kirişli boşluklu perdeler olarak adlandırılmaktadır. Bu bağ elemanları; bazen çubuk davranışlarındaki kirişler, bazen çubuk davranışında olmayan perde parçaları bazen de döşeme plağı kısmıdır. Genellikle hem mimari gereklilikler hem de hesaplardaki kolaylığın sağlanabilmesi amacıyla tüm katlarda sabit bir şekilde tasarlanır. Ancak bu gibi hallerde bağ elemanlarının kesiti yetersiz kalabilmektedir. Bağ elemanlarının yeterliliğinin anlaşılabilmesi amacıyla bu elemanların plastik davranışlarının bilinmesi önem arz etmektedir (Başar, 2019).

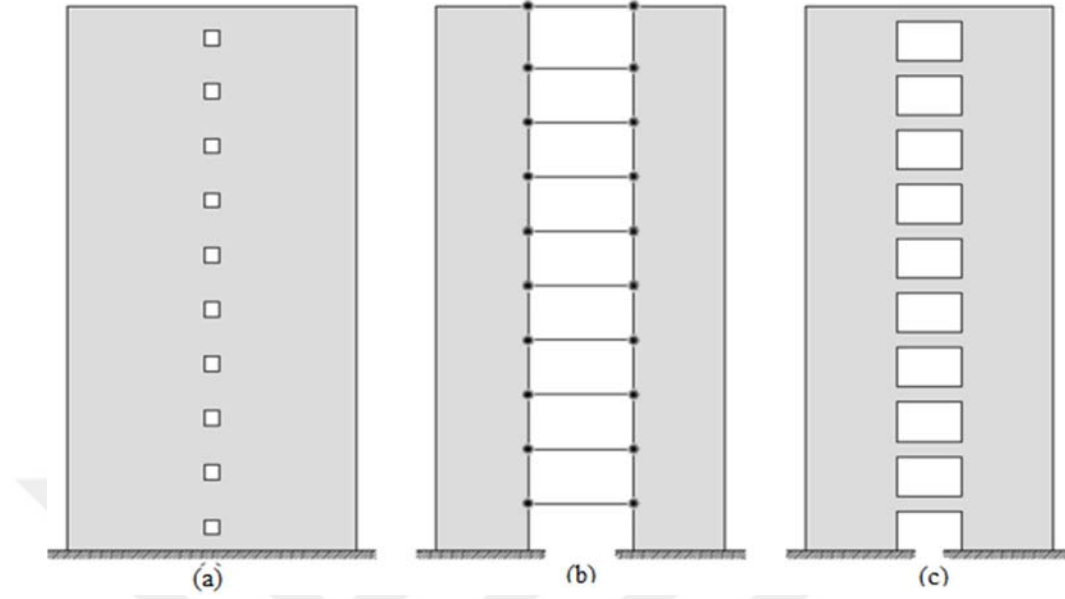
Şekil 3.16.'de betonarme perde duvarlar ve boşluk duvarları gösterilmiştir. Dolu perdeler duvarlarda, boşlukların oluşturulduğu durumlarda perde duvar sistemi, kolon ve kirişlerden oluşan çerçeve sistem gibi davranır. Bırakılan boşluklar ile perde duvarlarda rijit perde duvar ayaklar meydana gelmektedir. Bu rijit perde duvar ayakları da kirişlerin çift eğrilikli şekil değiştirmesini sağlamaktadır. Bağ kirişlerinde meydana gelebilecek plastik şekil değiştirmeler, boşluksuz perdeli sistemlere nazaran sistemin sünekliliğini artırmaktadır (Başar, 2019).



Şekil 3.16. Betonarme perde duvarlar ve boşluk durumları. (Sesli, 2018)

Boşluklu perde duvarlarda Şekil 3.17.'de gösterildiği gibi bırakılan boşluğun cinsine göre üç farklı durum gözlenmektedir. Perdedeki boşlukların küçük olduğu durumlarda, perde duvarlar boşluksuz konsol kiriş olarak tasarlanabilir. Bu şekilde olan sistem tümüyle izostatik olarak devrilme momenti perde kesitinde aksinel gerilmelere dönüşmektedir.

Ayrıca aksenal bir kuvvet oluşmamaktadır. Kesme kuvveti de perde kesitinde kayma gerilmeleri meydana getirmektedir (Başar, 2019).



a. İhmal edilebilecek kadar küçük boşluklar b. Uçtan mafsallı ya da eğilme rijitliği çok az olan bağ kirişleri c. (a) ve (b) halleri dışındaki durum

Şekil 3.17. Perdede boşluk türleri. (Başar, 2019)

Karşılaşılabilecek ikinci hal ise bağ kirişlerinin uçlarının mafsallı olması ya da bağ kirişlerinin eğilme rijitliğinin ihmal edilebilmesidir. Bu şekilde, bağ kirişleri kesme kuvveti ve moment almayacağından taşıyıcı sistem yatay deplasman yapan iki farklı konsol olarak tasarlanabilir. Bağ kirişleri vasıtasıyla yatay kuvvetler bir konsoldan diğerine aktarılır. Perdelerde aksenal kuvvet meydana gelmez, tüm perdelerde ilk durumdakine benzer şekilde eğilme momenti ve kesme kuvveti oluşur. Birinci ve ikinci durumlar dışında bağ kirişlerinde moment ve kesme kuvveti meydana gelir. Sistemdeki devrilme momentinin bir kısmının bağ kirişlerinde meydana gelen kesme kuvvetleri yoluyla perdelerden gelen aksenal kuvvetlere dönüşmesi bu halin en önemli özelliğidir. Devrilme momentlerinin aksenal kuvvetler nedeniyle azalarak perdelerden aktarılması tasarım açısından çok faydalı görülmektedir. Fakat bağ kirişi kesme kuvvetlerinin kiriş kesitinin taşıma gücünü geçtiği durumlarda tasarım aşamasında zorluklar oluşmaktadır (Başar, 2019).

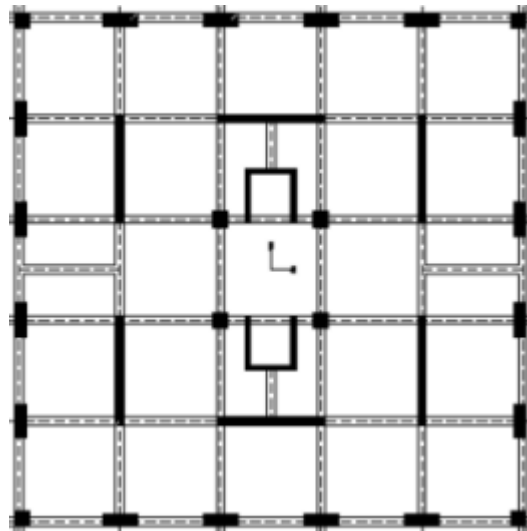
Bağ kirişli perdelerde açılan boşluk miktarı sistemin yatay yükler altındaki davranışını etkilemektedir. Perdelerde büyük boşlukların olduğu durumlarda perdelerin davranışı kayma kirişine benzerken, küçük boşlukların olduğu hallerde ise perdeler eğilme tipi

davranış gösterecektir. Boşluklu perdelerin davranışı genellikle eğilme ve kayma tipi davranış arasında olacaktır (Başar, 2019).

3.3.3. Çerçevesel Perde Duvarlı Sistem

Betonarme binalarda belirli bir yüksekliğe ulaşıldıktan sonra sadece çerçevelerden meydana gelen sistem kullanıldığında yapıya etki eden yanal kuvvetler çok fazla ötelemelere sebebiyet verir. Dolayısıyla belli bir yükseklikten sonra yapıların ötelemelerini kabul edilebilir değerlere getirebilmek amacıyla perde duvarlar kullanılır (Özlü, 2015).

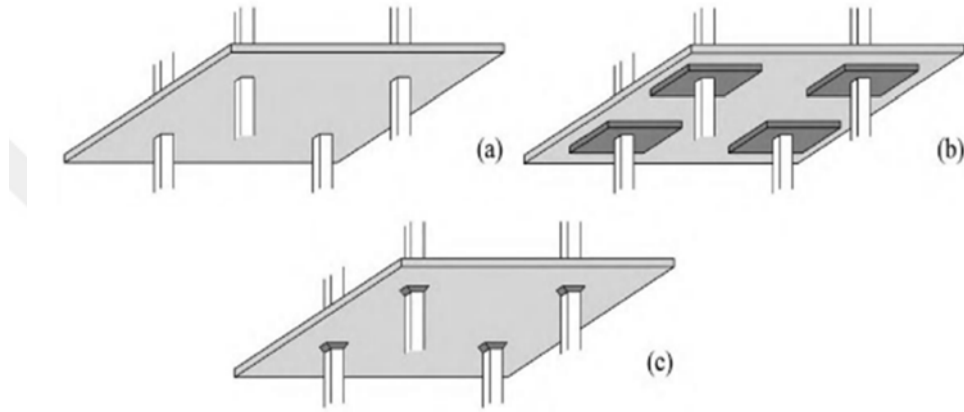
Perdeler ile çerçevelerin birlikte çalışması sonucu elde edilen yatay rijitlik, perde ve çerçevelerin bireysel rijitliklerinin toplamından fazla olmaktadır. İki sistemin birlikte kullanılması sonucu artan yanal rijitlik sayesinde kırk kata kadar bu sistem betonarme binalarda uygulanabilmektedir. Basınç kuvvetlerinden dolayı öngerilmeli durumda olan perdeler sistemin kesme kuvvetlerine karşı olan direncini arttırmaktadır. Katlarda meydana gelen deplasmanlar yalnızca o katta oluşan kesme kuvvetlerine bağlıdır ve yapıdaki en büyük şekil değiştirme yapının tabanında elde edilmektedir. Eğilme etkisindeki ve konsol kiriş gibi davranan perdelerde ise en büyük şekil değiştirmeler tepede elde edilmektedir. Bu nedenle birbirinden farklı davranan söz konusu iki sistemin şekil değiştirme karakteristikleri nedeniyle iki eleman arasında etkileşim kuvvetleri meydana gelir. Şekil 3.18.'de verilen kat planındaki gibi yapıdaki yatay yüklerin büyük çoğunluğunu perde duvarlar karşılar, çerçeveler de perdelerin rijitlik etkisini azaltarak tüm sistemin sünek davranmasına yardımcı olmaktadır (Işık, 2008).



Şekil 3.18. Çerçevesel perde duvarlı sistem. (Doğan, Genç and Odacıoğlu, 2022)

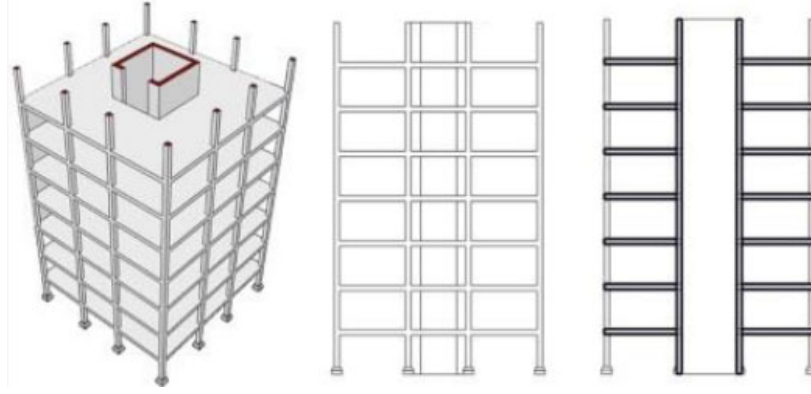
3.3.4. Kolonlar ve/veya Duvarlar Üzerine Döşeme Sistemleri

Betonarme yapılarda kullanılan en basit taşıyıcı sistemlerden olan kolonlar ve/veya duvarlar üzerine döşeme sistemleri Şekil 3.19.'da görüldüğü gibi iki yönlü kolonlardan ve döşemeden oluşur. Yanal yükler bu taşıyıcı sistemde döşemelerden önce kolonlara ya da duvarlara, daha sonra da temele iletilirler. Yapıdaki düşey ve yatay elemanların düğüm noktaları arasında yarı rijit bir bağ bulunmalıdır. Bu taşıyıcı sistemindeki kolon döşeme bağlantıları kirişsiz döşeme, mantar döşeme ve kaset döşeme olma üzere farklı şekillerde olabilir (Adam, 2019).



Şekil 3.19. Döşeme tipleri: a) Kirişsiz Döşeme, b) Kaset Döşeme, c) Mantar Döşeme.
(Adam, 2019)

Kaset döşeme ve mantar döşemelerde kesme kuvvetlerinden doğabilecek zımbalama etkisini azaltmak için döşemelerle kolonlar arasında tablalar tasarlanmıştır. Sadece döşeme tablası ve kolonlardan meydana gelmiş sistemler on kata kadar olan binalarda kullanılabilir. Bu sistem kullanıldığı zamanlarda rijit çerçevelerin üst üste geldiği durumdakine benzer davranış sergilemektedir. Yapıda on katın üzerine çıkıldığında ise düşey taşıyıcı olan kolonlar yapının yanal rijitliğini sağlamakta yetersiz kalmaktadır. Buna benzer durumlarda kolonların yanında perde duvarlar kullanılmalıdır. Söz konusu bu taşıyıcı sistem rüzgar ve deprem etkilerine karşı yirmi kata kadar dahi yanal yüklere karşı koyabilir (Adam, 2019).

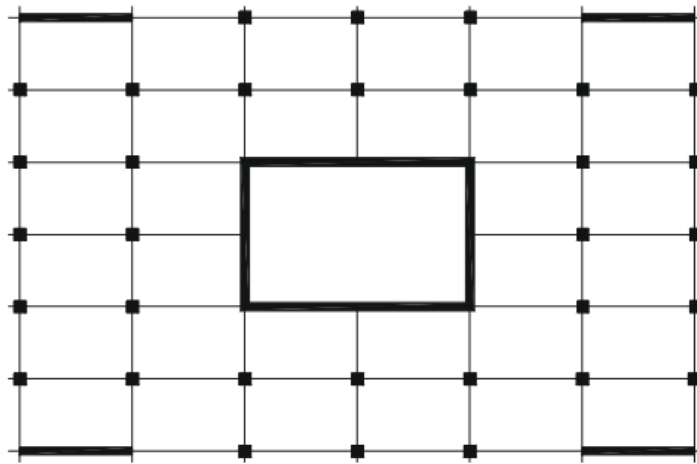


Şekil 3.20. Kirişsiz döşeme sisteminin perspektif, görünüş ve kesiti. (Özcan, Duran and Erol, 2019)

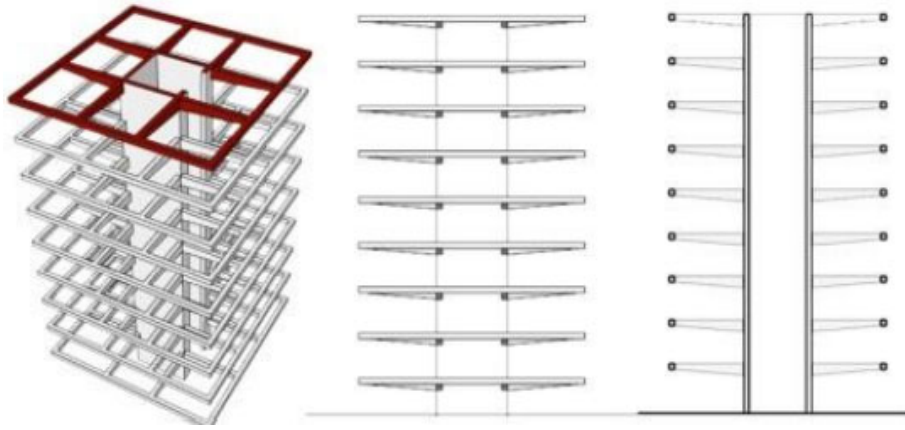
3.3.5. Çekirdekli Taşıyıcı Sistemler

Betonarme yüksek binalardaki perdelerin birleşmesi sonucu oluşan düşey taşıyıcılardır. Dikey doğrultuda da yatay doğrultuda da rijit perde davranışı gösterirler. Her iki doğrultudaki etkileri karşılayabilmek amacıyla merdiven, asansör ve şaft gibi boşluklu ya da boşluksuz perdelerin sarılmasıyla meydana getirilen sistemdir. Şekil 3.21.'den de görülebileceği gibi çekirdekler düz veya eğrisel perde elemanlarının birleştirilmesi sonucu kare, dikdörtgen ya da daire gibi birçok şekilde oluşturulabilir. Şekil 3.22.'de çekirdek taşıyıcı sistemlerin perspektif, görünüş ve kesiti verilmiştir.

Günümüzde ofis veya ticari amaçlı yapılan yapılarda geniş alanlar ve serbest plan şartları aranmaktadır. Dolayısıyla bu tür durumlarda bina içerisine perde yerleştirilmesi güç olmaktadır. Yanal rijitliğin sağlanması ve yüklerin taşınması için ise perdelerin mutlaka kullanılması gerekmektedir. Perdelerin birleştirilmesi ile oluşturulan çekirdek veya çekirdekler bu sebeple binalarda kullanılır (Işık, 2008).



Şekil 3.21. Çekirdek sistem örneği. (Url-19)

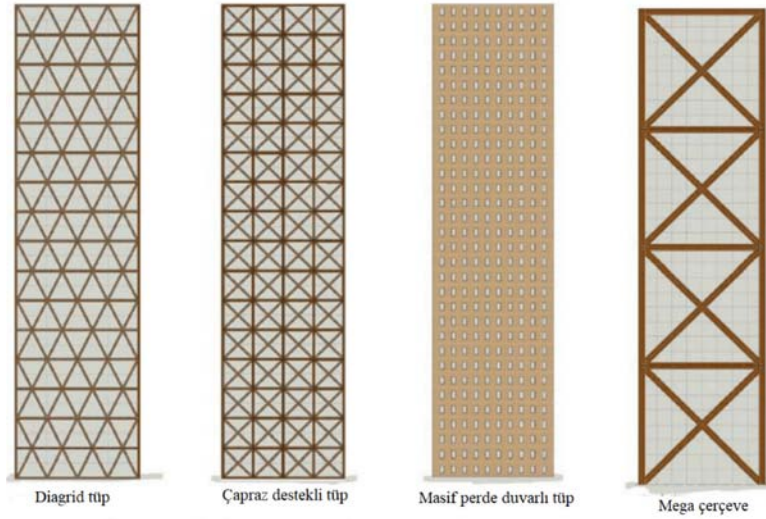


Şekil 3.22. Çekirdek sistemler perspektif, görünüş ve kesiti. (Özcan, Duran and Erol, 2019)

Çekirdekli sistemlerde perde duvarlar, temelden konsollar gibi davranış gösterirler. Çekirdeklerin yapıya simetrik bir şekilde dağılması çekirdeklerin davranışı açısından çok önemlidir. Çekirdeklerin merkeze yapılmadığı ya da simetrik yapılmadığı durumlarda yapılarda burulma sorunu ortaya çıkabilmektedir. Çekirdekler, kesme kuvvetlerini alması ve devrilme momentlerine karşı koyabilmeleri sebebiyle çok katlı binalarda tercih edilir (Özlü, 2015).

3.3.6. Tübüler Sistemler

Yüksek binalar 1960'lı yıllarda düşey ve yatay yüklere karşı dayanıklı çelik elemanlar kullanılarak tasarlanmaktaydı. Ekonomik olmayan çelik elemanların yerine Khan, oyuk bir kutuya benzeyen zemine sabitlenmiş düşey bir konsol kiriş gibi çalışan bir bina tasarlamıştır. En başlarda, binanın etrafına rijit bağlarla bağlanan duvarlar daha sonrasında pencerelerin montajının yapılabilmesi amacıyla oyulmuştur. Yapılan incelemeler sonucunda, duvarlarda oyuklar açılmasına rağmen yapının yanal yüklere karşı olan dayanımının arttığı görülmüştür (Adam, 2019). Tübüler sistem kullanılarak tasarlanan yapılarda meydana gelebilecek yatay yüklere yerden konsola benzer bir şekilde çıkan kapalı boş bir kutunun kiriş gibi davranarak karşılık verdiği varsayılmaktadır. Sık aralıklarla yerleştirilen kolonlarla yapıda tüp meydana getirilir. Oluşturulan tüpler, yatay kuvvetlere karşı yüksek rijitlikleri nedeniyle konsol kirişler gibi karşı koyarlar (Işık, 2008). Şekil 3.23.'te farklı tübüler sistemlere ait örnekler verilmiştir.



Şekil 3.23. Tübüler sistem örnekleri. (Işık, 2008)

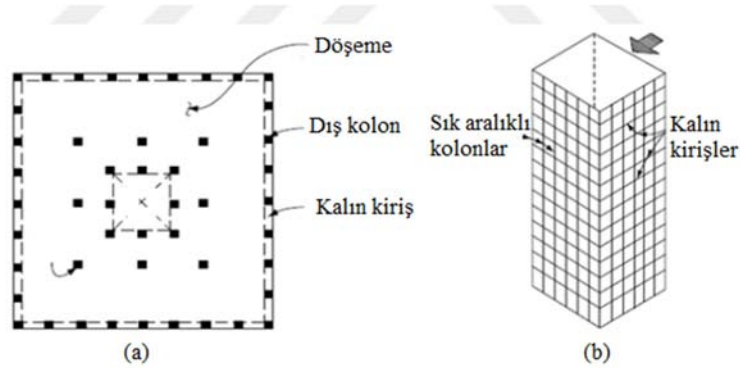
3.3.6.1. Çerçeve Tüp Sistemler

Günümüzde yüksek binalarda kullanılmakta olan rijit çerçeveler, kontrvantman çerçeveler ve perde duvar sistemlerinin yanı sıra rijit çerçevelerden meydana gelen tüpler de kullanılmaktadır. Söz konusu bu tüpler rijit çerçeve sistem ile benzer mantıkta çalışmaktadır. Çerçeve tüp sistemler yapının dış kısımlarında kalın ve perçine benzer şekilde davranan kirişlerle birbirlerine bağlanmış sık şekilde yerleştirilmiş olan kolonlardan oluşmaktadır. Şekil 3.24.'te çerçeve tüp sistemlerin plan ve görünüşü verilmiştir. Çerçeve tüp sistem, rijit çerçeve sisteme çok benzemesine rağmen kolonların birbirlerine yakın olması ile rijit çerçevelerden ayrılmaktadır. Çerçeve tüp sistemler içi boş olan devasa kirişler gibi davranış göstermektedir ve binanın kenarlarında bulunan kolonların arasındaki mesafenin fazla olması nedeniyle bu sistemin kullanılması elverişlidir (Adam, 2019).

Tüp sistemler diğer sistemlere nazaran ekonomiklikleri ile öne çıkmaktadır. Sistemin ekonomik olup olmaması yapının kat adedine, yerleştirilecek olan kolonların arasındaki mesafeye, kolonların ve kirişlerin boyutlarına göre değişmektedir. Meydana gelen eksenel kuvvetler çerçeve başlarında, kolonlar arasında bulunan kirişlerin yeterli rijitliğe sahip olmamasından dolayı üniform olarak dağılmaktadır. Bu nedenle de binanın köşelerindeki kolonlarda oluşan gerilmeler daha büyük olmaktadır (Işık, 2008).

Binaların giriş katında sık aralıklarla yerleştirilecek kolonların genel kullanım alanlarını ve binaya giriş çıkışların kısıtlanmasından ötürü daha geniş aralıklı kolonların yerleştirilebilmesi için transfer kirişleri kullanılmaktadır. Bu şekilde yapılan

uygulamalarla giriş katlarında kullanım rahatlığı sağlanabilmektedir (Işık, 2008). Çerçeve tıp sistemlerde dış kolonların aralarındaki mesafeler 1.2-3.0 metre arasında değişirken, kiriş yükseklikleri ise 0.6-1.2 metre arasında tasarlanmaktadır.



Şekil 3.24. Çerçeve tıp sistemi: a) Binanın Plan Görünüşü, b) İzometrik Görünüşü.

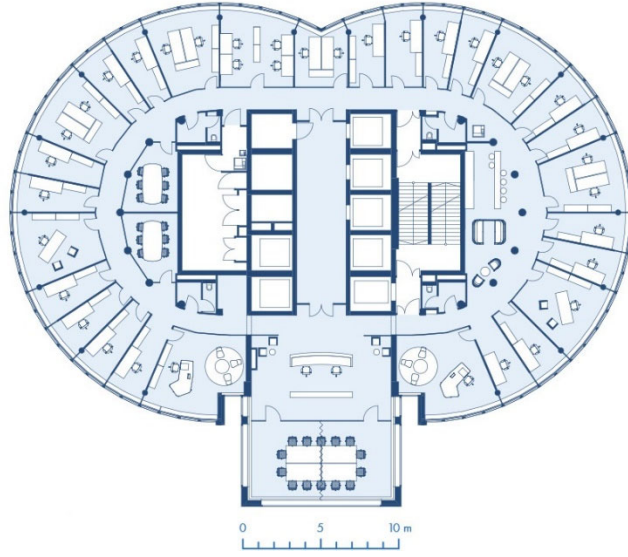
(Adam, 2019)

3.3.6.2. Tüp İçinde Tüp Sistemler

Çekirdek duvarlardan meydana gelen bir iç tüp, birbirlerine olan mesafeleri az şekilde yerleştirilen kolonlar ile birlikte cephe kirişlerinden meydana gelen ızgaranın şekillendirdiği dış tüpten meydana gelen taşıyıcı sisteme tüp içinde tüp sistemler adı verilmektedir.

Şekil 3.25.'te bir örneği görülen tüp içinde tüp sistemlerin, çerçeve ve perde duvarlı sistemlere benzer şekilde yatay yüklere karşı davranışı görülmektedir. Bu sistemde hem perde duvarlı hem de çerçeve tıp sistemlerin avantajlı yönleri birleştirilmiştir. Rijit bir çerçeveden çok daha büyük rijit olan çerçeve dış tüp mevcuttur. Sistem yanal yükler etkisinde iken üst katlardaki yüklerin büyük bir kısmı dış tüp, alt katlardaki yüklerin büyük bir kısmı ise çekirdek tarafından karşılanmaktadır (Tuğrul, 2014).

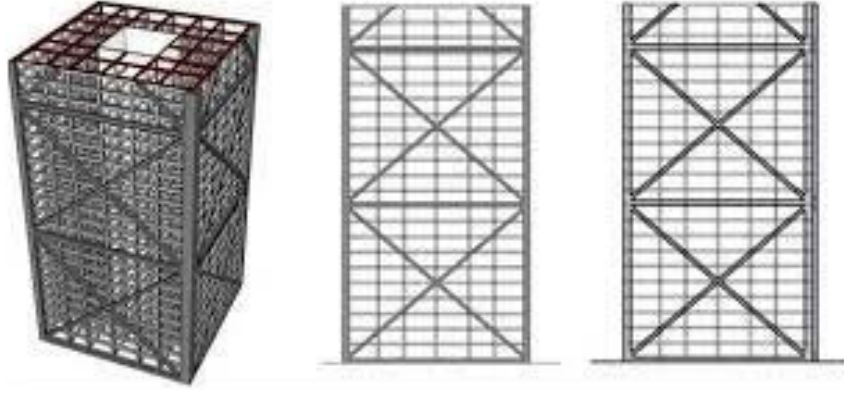
Dış çerçevelerin ve iç çekirdeklerin birbiri ile etkileşiminin iyi olması sayesinde yapı yatay kuvvetlere karşı dayanmaktadır. Bu sistemle tasarlanan binalar taşıyıcı sistem nedeniyle iç mekan planlamalarına kısıtlama getirmektedir. 1990 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde bulunan 50 katlı 181 West Madison binası bu türde yapılan binalara örnek olarak gösterilebilir.



Şekil 3.25. Tüp içinde tüp sistem ile inşa edilmiş Millenium Tower binasının kat planı.
(Url-20)

3.3.6.3. Kafesli Tüp Sistemler

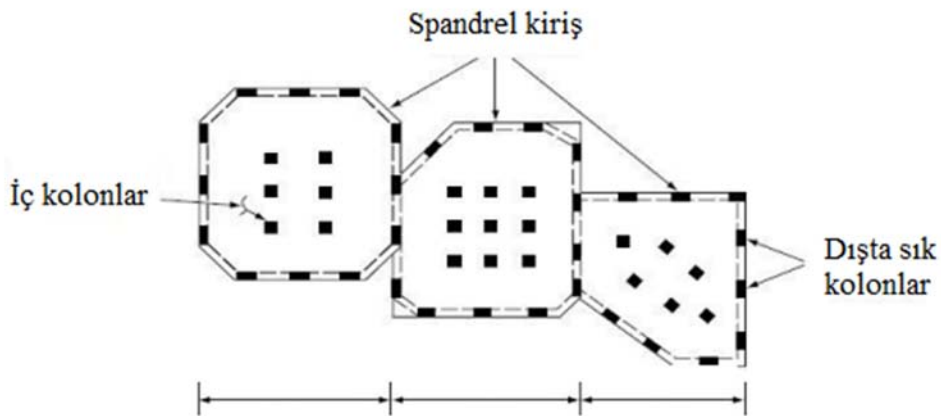
1970’li yıllarda binaların hızla çoğalması ve çerçeve tüp sistemlerin tam olarak istenilenleri sağlayamaması nedeniyle çerçeve tüp sistemlerin geliştirilmesi sonucu kafesli tüp sistemler ortaya çıkmış ve uygulanmaya başlanmıştır. Cephe kirişlerinin esnekliği nedeniyle kafesli tüp sistemlerde rijitlik problemleri meydana gelmiştir. Bu eksikliğin giderilebilmesi için taşıyıcı sisteme diyagonaller eklenerek kesme kuvvetleri karşılanmıştır. Kafes tüp sistemler, verev kafes, kirişli verev kafes tüp ve benzeri gibi birçok şekillerde uygulanmaktadır. Şekil 3.26.’dan da anlaşılabileceği gibi tüm sistemin yanal yükleri karşıladığı kolon ve diyagonal kafes sistemlerde, kolonların arasına yerleştirilen diyagonallerle sistem oluşturulmaktadır. Kolon açıklıklarının fazla olması sayesinde kiriş yükseklikleri daha az yapılabilmekte ve böylece kapı, pencere benzeri boşlukların bırakılmasında rahatlama sağlanmaktadır. Kısmi tübüler sistemlerde de cepheye yerleştirilen çaprazlamalar kullanılabilir. Örnek vermek gerekirse uzun yapılarda kısa cephe tarafında bitiş çerçeveleri çaprazlanabilmektedir (Tuğrul, 2014).



Şekil 3.26. Kafesli tüp sistem örneği. (Tuğrul, 2014)

3.3.6.4. Demet Tüp Sistemler

Düşey doğrultuda ciddi anlamda cephe tasarımlarında tekrarlamalar gerektiren yapılar için yapılacak olan kesintiler yapı davranışında önemli yetersizliklere sebep olmaktadır. Şekil 3.27.'de görüldüğü gibi taşıyıcı sistem üçgen, daire, altıgen ya da poligonal şekiller gibi dikdörtgen olmayan kapalı biçimlere benzetilmeye çalışılsa dahi en verimli şekilde çalışabilecek plan biçimi karedir. Yüksek dönmelere karşı dayanımının iyi olması nedeniyle dış tübüler sistem asimetrik şekillerin tasarımında ciddi avantajlar sağlamaktadır. Modüler ya da demet tüp sistemi daha geniş aralıklarla yerleştirilebilecek kolonlara fırsat verdiği için iç mekan planlamalarında ciddi anlamda kolaylık sağlamaktadır. Teoride herhangi bir şekildeki kapalı alanlar için demet tüp oluşturulabilmektedir (Tuğrul, 2014).



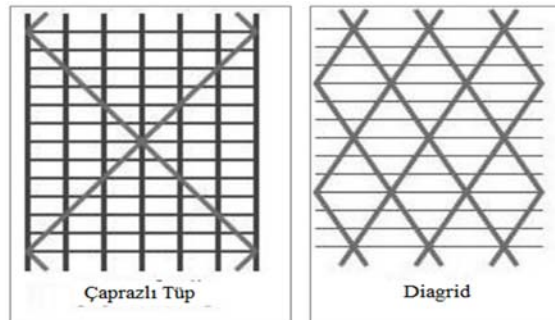
Şekil 3.27. Demet tüp şematik planı. (Tuğrul, 2014)

3.3.6.5. Diagrid Sistemler

İngilizce diagonal ve grid sözcüklerinin kısaltılarak birleştirilmesi sonucu elde edilen diagrid sözcüğü bu taşıyıcı sisteme adını vermiştir. Beton veya metal kirişlerin çapraz bir şekilde birleştirilmesi sonucu meydana gelen iskelet sistemler olarak tanımlanan bu taşıyıcı sistem ilk olarak Şeki 3.28.'de görülen 1963 yılında inşa edilen IBM binasında kullanılmıştır. Şekil 3.29.'da hem çapraz tüp hem de diagrid tüp sistemlerine örnek verilmiştir. Çapraz tüp sisteminin geliştirilmiş hali olarak düşünülebilecek olan diagrid sistemlerin çapraz tüp sistemine göre en büyük farkı düşey taşıyıcı elemanların tamamına yakınının olmamasıdır. Yapıların köşe noktalarında stabiliteyi sağlamak amacıyla mega kolonlar kullanılabilmesine rağmen yapıya etkiyen yanal yükleri diyagonal elemanlar karşılamaktadır. Diagrid sistemler yapının içinde kolonların yer almaması nedeniyle esnek ve serbest tasarım imkanı sağlamaktadır (Tuğrul, 2014).



Şekil 3.28. IBM binası ve O-14 Kulesi.



Şekil 3.29. Çapraz tüp ve diagrid sistem. (Tuğrul, 2014)

3.4. YÜKSEK BİNALARDA KULLANILAN BETONARME DÖŞEME SİSTEM TÜRLERİ

Üstlerine etki eden sabit ve hareketli yükleri yatay ve düşey yönde bulunan taşıyıcı sistem elemanlarına ileten, kat seviyelerini birbirinden ayıran yatay düzlem elemanlarına döşeme ismi verilmektedir. Yapının taşıyıcı sistemine yapılan yük aktarımı bazen kirişler vasıtasıyla sağlanırken bazen de kirişler olmadan direkt olarak kolon ve betonarme perdeler ile sağlanabilmektedir. Döşemeler, üzerlerine etki eden yükleri taşıırken rijit diyafram olarak tanımlanarak bir yandan da rüzgar ve depremden kaynaklı yükleri kendi düzlemlerinde aktararak sonsuz rijit eleman olarak görev yaparlar. Düşey yönde bulunan taşıyıcı elemanlarla beraber döşemeler de yapının yanal stabilitesini sağlamaya yardımcı olurlar. Aynı zamanda kolon ve kirişleri birlikte tutması sonucu yapıda kapalı bir sistem oluşturarak rijitliğinin artmasına katkıda bulunmaktadırlar. Sıklıkla döşeme sistemleri dikdörtgen şekilde olmakla beraber, yapı geometrisine bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir (Uzun, 2014).

Yapıda kullanılacak malzeme türüne bağlı olarak betonarme, çelik, prefabrik ve ahşap gibi malzemelerden de döşeme sistemleri yapılabilir. Ancak bu bölümde çalışma kapsamında betonarme döşeme sistemleri kullanıldığı için sadece betonarme döşeme sistem türlerinden bahsedilecektir. Betonarme yüksek binalarda kirişli, kirişsiz ve dışlı olmak üzere üç çeşit döşeme sistemi kullanılmaktadır (Uzun, 2014).

3.4.1. Kirişli Döşeme Sistemleri

Kirişli döşeme sistemlerini en az bir kenarı kirişe mesnetlenen 8 ile 20 cm kalınlık aralığındaki plak elemanlar oluşturmaktadır. Şekil 3.30.'da bir örneği görülen, yapılarda sıklıkla tercih edilen kirişli döşemelerin yalnızca bir kenarı kirişe bağlanabileceği gibi, her bir taraftan da kiriş ya da perdeye mesnetlenmiş olarak tasarlanabilir. Yükleri ve aks aralıkları çok fazla büyük olmayan konut tipi yapılarda genellikle tercih edilen bu döşeme sisteminde aks aralıkları 6-7 metreye kadar çıkabilmekte olup yapımı diğer döşeme sistemlerine göre daha ekonomik ve kolaydır (Uzun, 2014).

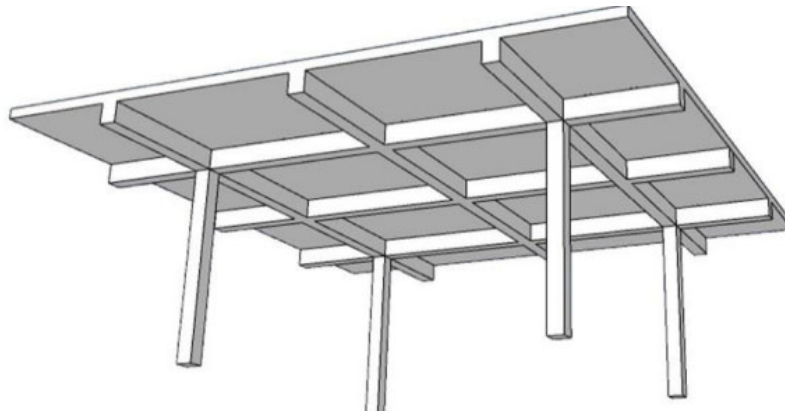
Kirişli döşemeler, uzun kenarının kısa kenarına oranına göre bir ve iki doğrultuda olmak üzere iki grupta çözümlenirler. Kirişli döşemelerin bütün boyutlandırma ve donatılarda hesapları TS500'e uygun bir şekilde yapılmalıdır (Uzun, 2014).

Kirişli döşemelerin avantajları:

- Döşeme sistemleri arasında deprem davranışı en iyi olan döşeme sistemidir.
- Birçok geometriye sahip yapılarda kullanıma elverişlidir.
- Sıklıkla tercih edildiği için teknik personellerin aşına olduğu ve kısa sürede yapımını tamamlayabileceği döşeme türüdür.
- Kirişli döşemeler, konsol döşemeler için uygun bir döşeme sistemidir (Akgün, 2007).

Kirişli döşemelerin dezavantajları:

- Kalıp yapımı için kullanılan malzeme miktarı az olmasına karşında kalıp maliyeti yüksektir.
- Diğer döşeme sistemlerine göre büyük açıklıkları geçme yönünden daha elverişsizdir.
- Kirişli döşemeler dişli döşemelere nazaran yük taşıma performansı daha kötüdür.
- Kirişlerin döşemenin altından sarkması nedeniyle kat yüksekliğini azaltarak kullanımı olumsuz yönde etkilemektedir.
- Kullanıma bağlı olarak duvarlarda yapılabilecek değişikliklere karşı uygun değildir.
- Titreşime ve sehime duyarlı eşyaların taşınması gereken hallerde plak kalınlığının azlığı nedeniyle kirişli döşemeler uygun değildir.



Şekil 3.30. Izgara Kirişli döşeme sistemleri perspektif. (Özcan, Duran and Erol, 2019)

3.4.1.1. Bir Doğrultuda Çalışan Kirişli Döşeme Sistemleri

Bir doğrultuda çalışan kirişli döşemeler, uzun kenarının kısa kenarına oranının ikiden fazla olduğu durumlarda tanımlanan kirişli döşeme tipidir. Bu tip kirişli döşemeler düzgün yayılı yük taşırlar ve eğilme donatısı sadece kısa doğrultuya paralel şekilde tasarlanırken, uzun kenar doğrultusunda sadece dağıtma donatısı kullanılır (Uzun, 2014).

3.4.1.2. İki Doğrultuda Çalışan Kirişli Döşeme Sistemleri

İki doğrultuda çalışan kirişli döşemeler, uzun kenarının kısa kenarına oranının iki ya da ikiden daha az olduğu durumlarda tanımlanan kirişli döşeme tipidir. Düzgün yayılı yükü taşıyan bu tip döşemeler, iki doğrultudan da gelen eğilme etkileri altında yüklerini en kısa yoldan taşıyıcı elemanlara iletecek şekilde davranırlar. Yaygın olarak konut tipi yapılarda kullanılan bu döşemeler 3-6 metre açıklığındaki kirişler yoluyla taşınırlar. Ortalama olarak 10-15 cm kalınlığında dizayn edilen bu döşemeler yüksek kirişlerin kullanıldığı durumlarda geniş boşluklarda sıkıntıya neden olabilirler (Uzun, 2014).

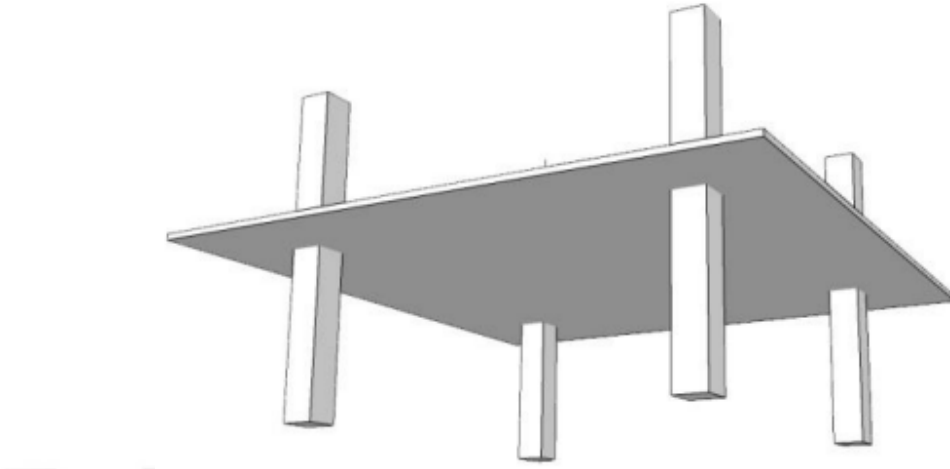
3.4.2. Kirişsiz Döşeme Sistemleri

Betonarme plakların üzerine etkiyen yüklerini kirişler aracılığıyla değil direkt olarak kolon ya da perde duvarlara aktardıkları döşeme sistemleri kirişsiz döşeme sistemleri olarak adlandırılmaktadır. Bu döşeme sistemi diğer döşeme sistemlerine göre mimari tasarımcılara kolaylıklar sağlamaktadır. Şekil 3.31.'de perspektif görünüşü verilen bünyesinde kiriş bulundurmaması nedeniyle kirişsiz döşemelerde istenilen kat yüksekliği kirişlerin sarkma mesafesi hesaplanmadan elde edilebilmektedir. Ayrıca iklimlendirme ve diğer tesisat sistemlerinin de yapı içerisinde düzenlenebilmesi açısından elverişlidir. Düz tavanların elde edilmek istendiği büyük alanlar için uygun bir döşeme sistemi olan kirişsiz döşemeler, kalıp işçiliği ve donatı miktarı açısından daha ekonomiktir. Plak kalınlığı en az 15 cm olup en fazla 9-10 metre açıklığa kadar kullanılması uygundur. Kirişsiz döşeme sistemleri, plak döşeme sistemleri ve mantar döşeme sistemleri olarak iki temel başlık altında gruplandırabilir (Özcan, Duran and Erol, 2019).

Açıklık boyunca döşeme kalınlığının değişmediği, hesaplamalara bağlı olarak kalınlığı 15-35 cm arasında değişen ve 8 ila 12 metre arasında açıklıkların geçilebildiği döşeme sistemlerine plak döşeme sistemleri denilmektedir.

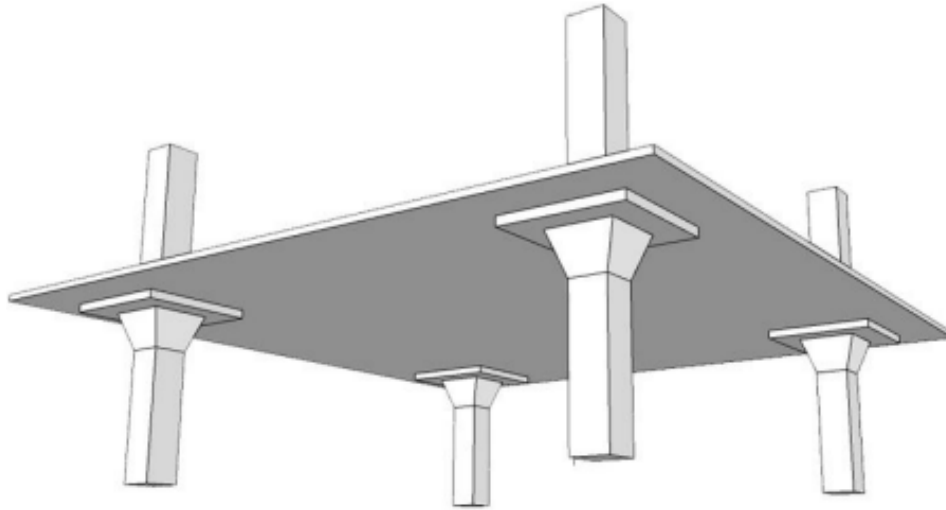
Plak döşeme sistemlerde, döşeme direkt olarak kolon ya da betonarme perdelerle oturmaktadır. Dolayısıyla döşemenin kolonlara oturduğu noktalarda kesme gerilmeleri

oluşmaktadır. Bu gerilmelerin sonucunda zımbalama etkisi ile karşılaşmamak için önlemlerin alınması gerekmektedir (Özcan, Duran and Erol, 2019).



Şekil 3.31. Plak döşeme sistemleri perspektif. (Özcan, Duran and Erol, 2019)

Şekil 3.32.'deki gibi geçilmek istenen açıklığının artmasına bağlı olarak artacak kesme kuvvetlerinin etkilerini azaltmak amacıyla kolon başlarının büyütülerek mantar şeklini aldığı döşeme sistemine mantar döşeme denilmektedir. Mantar döşemeler, daha geniş açıklıkları geçmeye olanak sağlamaktadır. Ancak plak döşeme sistemlerine oranla daha masraflıdır (Özcan, Duran and Erol, 2019).



Şekil 3.32. Mantar döşeme sistemleri perspektif. (Özcan, Duran and Erol, 2019)

Kirişsiz döşemelerin avantajları:

- Kullanılan malzeme miktarı fazla olmakla beraber kalıp maliyeti düşüktür.
- Kaset döşemelerden sonra büyük açıklıkların geçilebildiği ikinci döşeme sistemidir.
- Depo gibi araçların girip çıktığı yerlerde en uygun döşeme sistemidir.
- Her çeşit plana uygulanabilmektedir.
- Döşeme kalınlığının fazla olması nedeniyle titreşimli araçlar için elverişlidir.

Kirişsiz döşemelerin dezavantajları:

- Meydana gelebilecek zımbalama etkilerinden dolayı deprem bölgelerinde uygulanmasında tereddütler yaşanmaktadır.
- Dişli döşemeler kadar yük taşıma konusunda etkili değildir.
- Bu tip döşemelerde büyük konsolları dizayn etmek oldukça zordur.
- Kirişli döşemelere nazaran aşına olunan bir döşeme sistemi değildir (Uzun, 2014).

3.4.3. Dişli Döşeme Sistemleri

Birbirlerine paralel şekilde bulunan nervür kirişlerinin ana kirişlere oturtulması sonucu elde edilen döşeme sistemine dişli döşeme ismi verilmektedir. Bu sistemde aralarında boşluk olacak şekilde bir veya iki doğrultuda sık kirişler oluşturulur. Nervürlerin arası boş kalabileceği gibi, dolgu malzemeleri kullanılarak da doldurulabilir. Bu özellikleri sayesinde dişli döşemelerde düz bir tavan elde edilmektedir. Dişli döşemelerde ses izolasyonu için daha çok imkan sağlanabilmekte ve tesisat sistemi için gerekli boşluklar daha kolay elde edilebilmektedir (Uzun, 2014).

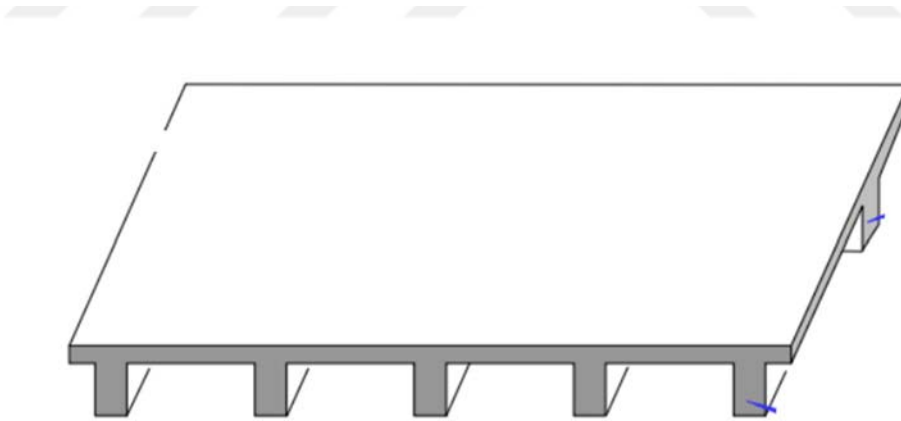
3.4.3.1. Bir Doğrultuda Dişli Döşeme Sistemleri

Sık aralıklarla yerleştirilen kirişlerin bir doğrultuda atılmasıyla meydana gelen döşeme sistemlerine denilmektedir. Nervür kirişleri çoğunlukla 10-25 cm eninde ve 25-50 cm yüksekliğinde dizayn edilmektedir. Şekil 3.33.'da bir doğrultuda dişli döşeme sistemlerine örnek verilmiştir. Büyük açıklık bulunan döşemelerde statik açıdan yükün kısa kenara aktarımı daha uygundur. Döşeme yükünün kısa kirişlere iletilmesi amacıyla dişler uzun açıklıklı kirişlerin yönüne paralel şekilde tasarlanır. Dişli döşeme açıklıkları 4 metreden fazla olduğu durumlarda açıklık ortasında olmak üzere bir adet, 4 ila 7 metre

arasında olduğu durumlarda ise iki adet enine diş atılması gerekmektedir. Eklenen bu dişler esas dişlerinin bir arada çalışmasına yardımcı olmaktadır (Uzun, 2014).

Dolgu malzemesi olarak nervürlü döşemelerde birden fazla malzeme kullanılabilir. Ancak dolgu malzemeleri seçilirken yangın yönetmeliğine uygun yanıcı özelliğı olmayan malzemeler seçilmelidir. Dolgu malzemesi olarak beton ya da pişmiş kil kullanıldığı durumlarda asmolen döşeme elde edilmektedir. Asmolen döşemeler ağır olmalarından ve deprem sırasında döşemeden sıyrılma ihtimalinden dolayı risk içermektedir. Ayrıca normalden az yüksekliğe sahip olarak tasarlanan ana kirişler nedeniyle de yapı rijitliğini azalmaktadır. Asmolen döşeme kullanılan yapılarda yapının rijitliğinin artırılarak deplasmanların sınırlandırılması son derece önem arz etmektedir (Uzun, 2014).

TBDY-2018'e göre dolgulu (asmolen) ya da dolgusuz tek doğrultulu dişli döşemeli betonarme çerçevelerden oluşan taşıyıcı sistemler perde içermedikleri durumlarda, süneklik düzeyi sınırlı taşıyıcı sistemler olarak sınıflandırılacak ve sadece DTS=3 ve DTS=4 olan binalarda kullanılacaktır. Bu tür taşıyıcı sistemler, süneklik düzeyi yüksek betonarme bağı kirişli (boşluklu) ve/veya boşluksuz perdeler veya süneklik düzeyi yüksek elik dişmerkez ve/veya merkezi aprazlı çerçeveler ile birlikte düzenlenerek süneklik düzeyi karma sistemler olarak yapılabilecektir.



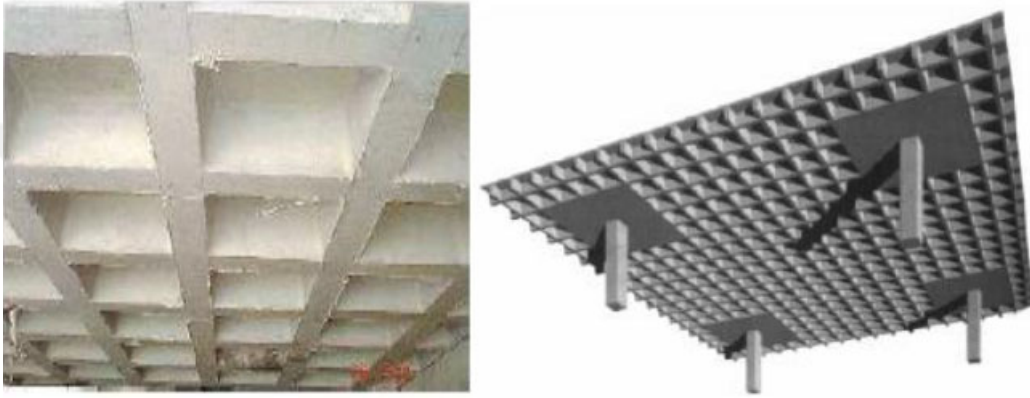
şekil 3.33. Bir doğrultuda dişli döşeme sistemi.

<https://www.munzur.edu.tr/birimler/akademik/fakulteler/muhendis> (Erişim tarihi: 20 Mayıs 2023).

3.4.3.2. İki Doğrultuda Dişli Döşeme Sistemleri

İki doğrultuda dişli döşeme sistemleri, açıklıkların çok büyüdüğü durumlarda ana kirişlere yükleri aktarmak amacıyla çift yönde tali kirişli döşemeler tasarlanarak oluşturulan döşeme sistemleridir. 10-25 metre açıklığa kadar kullanılabilen, kaset döşeme

olarak da isimlendirilen bu sistemlerin en uygun kullanımı için kare formun elde edilmesi gerekmektedir. Şekil 3.34.'te iki doğrultuda dişli döşeme sistemlerinin örnekleri verilmiştir. Kaset döşemeler, alan ortasında düşey taşıyıcı istenmeyen büyük açıklıklarının geçilmesi için çok uygundur. Döşeme bünyesindeki dişler, arasındaki boşluk kalabildiği gibi çok kullanılsa da olsa dolgu malzemesi kullanılarak kapatılabilmektedir. Kaset döşemelerde, ana kirişlerin atalet momentinin dişlere mesnetlik yapabilmesi için dişlerin atalet momentinden daha büyük olması gerektiği dizayn aşamasında dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan birisidir (Uzun, 2014).



Şekil 3.34. İki doğrultuda dişli döşeme sistemi. (Uzun, 2014)

Dişli döşeme sistemlerinin avantajları:

- Büyük açıklıkları geçme açısından en uygun döşeme sistemidir.
- Duvarların yerlerinin değiştiği hallerde çok uygun bir döşeme sistemidir.

Dişli döşeme sistemlerinin dezavantajları:

- Deprem performansı çok kötü bir döşeme sistemidir.
- Kalıp maliyeti düşük olmasına karşın kullanılan malzeme miktarı fazladır.
- Dikdörtgen form dışındaki planlarda uygun olmayan bir döşeme sistemidir.
- Kirişli döşemeler kadar aşına olunan bir döşeme değildir.

Dişli döşemeli sistemlerde dolgu malzemesinin kullanılması halinde; ses ve ısı yalıtımını arttırmak, düz bir tavan elde edilmesini sağlamak ve kalıp masraflarını azaltmanın yanında; döşeme ağırlığının arttırmak, deprem performansını kötü etkilemek ve dolgu malzemesi nedeniyle maliyeti arttırmak gibi olumsuz yönleri bulunmaktadır (Akgün, 2007).

Kullanım amaçlarına bağılı olarak yüksek binalarda kirişli ve kirişsiz döşeme sistemleri daha sık kullanılmaktadır. Kirişli döşemeler, diğer döşeme sistemlerine göre deprem davranışının en iyi olması, uygulanabilirliğinin kolay olması ve ekonomik olması gibi nedenlerle diğer döşeme sistemlerine göre daha çok tercih edilmektedir. Kirişli döşemeler, yukarıda da belirtilen birçok avantaja sahip olmasına rağmen kirişlerin döşemelerin altından sarkması sonucu tavanda düz bir görüntü elde edilememesi ve çok büyük açıklıkların geçilememesi nedeniyle zaman zaman tercih edilmemektedir. Daha büyük açıklıkların geçilebilmesi amacıyla çoğunlukla kirişsiz ve dişli döşemeler kullanılmaktadır. Dişli döşemeler, açıklıkları geçme konusunda en iyi döşeme sistemi olmasına karşın deprem performanslarının çok kötü olması sebebiyle çok fazla tercih edilen bir döşeme sistemi değildir. Kirişsiz döşemeler ise dişli döşemelerden sonra açıklıkları geçme konusunda en iyi döşeme sistemi olması ve tavanda düz bir görüntü elde edilebilmesine imkan tanıdığı için sıklıkla tercih edilmektedir. Bu çalışmada yüksek binalarda yaygın olarak kullanılan kirişli ve kirişsiz döşemelerin yapısal davranışı üzerinde etkisi dikkate alınmaktadır.

Yatay yükler sebebiyle meydana gelebilecek deplasmanlar ve ötelemelerin sınırlandırılabilmesi amacıyla yüksek binalarda daha çok perdelerin bulunduğu taşıyıcı sistemler tercih edilmektedir. Perde duvarlı sistemlerin kullanıldığı bazı durumlarda perde duvarlarda zaruri olarak boşluklar açılması gerekmektedir ve bunun sonucunda perde aralarında kirişler kalmaktadır. Bu kirişlerin, bağ kirişi olarak modellenip modellenmemesi binanın yapısal davranışını değiştirmektedir. Buradaki yapısal davranışın ne derece değiştiğini anlamak ve farklı döşeme sistemleri üzerinde etkisini değerlendirmek için bu çalışma gerçekleştirilmiştir.

4. YAKIN FAY YER HAREKETLERİ

Dünyanın var oluşundan bu yana yeryüzünde sayısız depremler yaşanmış ve yaşanmaya devam edecektir. Teknolojinin gelişmesiyle ve depremlerle ilgili çalışmaların artmasına paralel olarak depremlerin yapılar üzerinde etkileri hakkında yeni bilgiler elde edilmiştir. Yakın dönemde meydana gelen depremlerin ardından yapılan çalışmalar sonucunda faya yakın bölgelerde kaydedilen yer hareketlerinin, uzak bölgelerdeki kayıtlara nazaran çok daha büyük etkilere neden olduğu anlaşılmıştır. Yakın fay yer hareketleri, yüksek hıza sahip darbe etkisi içeren büyük enerji içeriği ile yapılar üzerinde normal yer hareketi kayıtlarına nazaran çok daha büyük deplasman veya süneklik taleplerine sebebiyet veren yer hareketleri olarak isimlendirilmektedir. (Karaca, 2017).

Genellikle yakın fay yer hareketleri kırılmanın gerçekleştiği alanın 20 km ya da daha yakınında kaydedilen yer hareketleri olarak tanımlanmaktadır (Bray and Rodriguez-Marek, 2004). Bir yer hareketinin yakın fay yer hareketi olarak tanımlanabilmesi için hız darbesi süresinin bir saniyeden fazla olması ve en büyük yer hızının, en büyük yer ivmesine oranının (PGV/PGA) 0,1'den büyük olması gerekmektedir (Altunisik *et al.*, 2019). Yakın fay yer hareketleri, uzak fay yer hareketlerine nazaran genellikle uzun periyoda sahip ve kalıcı deplasmanlara neden olan hız darbesi içerir. Şekil 4.1'de anlaşılabilceği üzere bu hız darbelerine uzak fay yer hareketlerinde rastlanılmamaktadır.



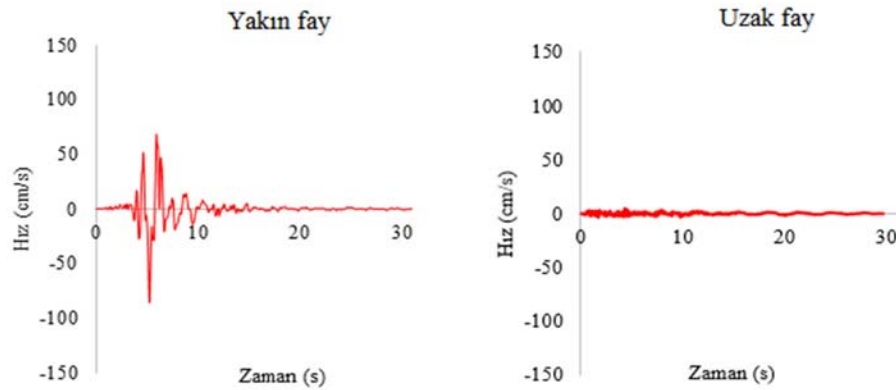
Şekil 4.1. Hız -zaman grafikleri: a) Darbe etkisi olan b) Darbe etkisi olmayan. (Tonyalı, Yurdakul and Sesli, 2022)

Yakın fay yer hareketleri bünyelerinde genellikle darbe etkisi bulundursalar da, darbe etkisi içermeyen yakın fay yer hareketleri kayıtları da mevcuttur. Temel olarak yapılar için önem arz eden yakın fay parametreleri, yer ivmesi (PGA), hız (PGV) ve deplasmanın (PGD) en büyük değerleridir. Ayrıca, yapıların davranışının etkileyen başka bir parametre de en büyük hız değerinin en büyük yer ivmesi değerine (PGV/PGA) oranıdır. Bu oran

uzak fay yer hareketleri kayıtlarında 0,1'den az iken yakın fay yer hareketi kayıtlarında 0,1'den büyüktür. Bu değer arttıkça yapılarda meydana gelen deplasman ve süneklik talepleri de artmaktadır (Tonyalı, Yurdakul and Sesli, 2022).

Yer hareketleri esasen fay boyunca bir noktadan başlayıp kayma dalgası hızına yakın bir hızla yayılan bir kayma hareketi olarak tanımlanabilir. Deprem esnasında kırılan fayın yaklaşık olarak kayma dalgası hızında bir bölgeye doğru yayılması, kırılma sebebiyle meydana gelen sismik enerjinin depremin hemen başında gözlenebilen büyük bir darbe hareketi olarak ortaya çıkmasına sebebiyet vermektedir. Fay boyunca oluşan kayma hareketi nedeniyle meydana gelen sismik dalgaların yayılma düzeni, oluşan darbe hareketinin fay düzlemine dik bileşeninde oluşmasına ve bunun sonucunda deprem hareketinin faya dik bileşenin 0,5 saniyeden daha büyük periyotlarda faya paralel bileşeninden daha büyük olmasına sebebiyet vermektedir (Somerville, 2002).

Şekil 4.2.'den de anlaşılabileceği üzere faya yakın olarak kaydedilen kayıtlar, faya uzak olarak kaydedilen kayıtlardan çok farklı özellikler göstermektedir. Yakın fay yer hareketleri etkisi altında yönelim etkisi ve sıçrama etkisi adı verilen karakteristik özellikler meydana gelmektedir. Fayın kırılma mekanizmasının yanı sıra tektonik özelliklere ve fay kırığının yayılma hızı nedeniyle bu karakteristik özellikler ortaya çıkmaktadır (Stewart *et al.*, 2001).

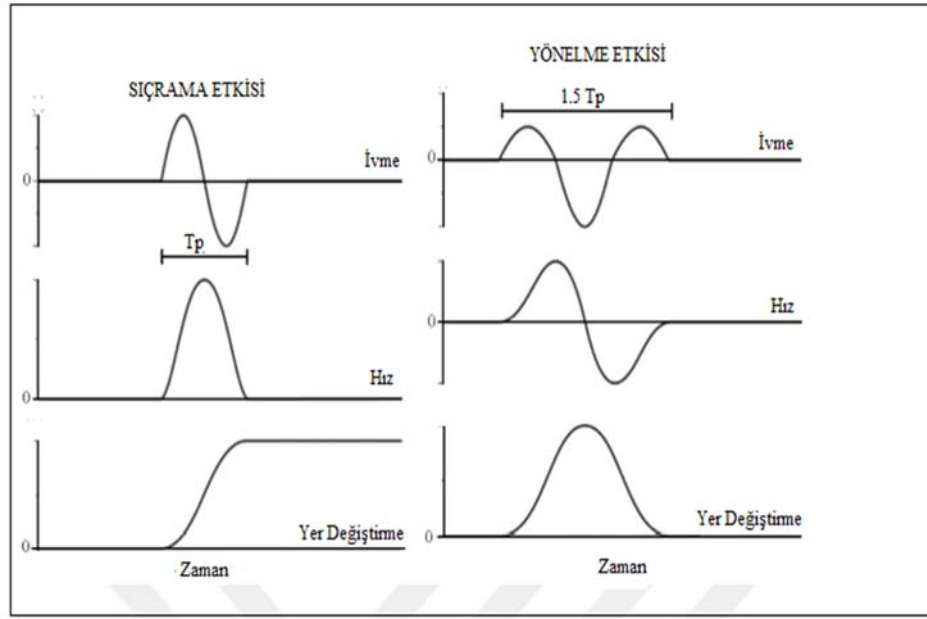


Şekil 4.2. Yakın fay ve uzak fay yer kayıtları örneği.

Sıçrama ve yönelim etkileri yer hareketleri kayıtlarının formundan anlaşılabilmektedir. Farklı özelliklere sahip bu etkiler kendilerini farklı biçimlerde göstermektedir. Çoğunlukla ivme-zaman grafiklerinde yönelim etkisi görülmezken, hız-zaman grafiklerinin başında önemli PGV değerleri gözlenmektedir (Bray and Rodriguez-Marek, 2004). İleri yönelim etkisi olarak isimlendirilen bu etki, faya dik olarak gerçekleşen en

büyük hız değerinin faya paralel olarak gerçekleşen en büyük hız değerinden daha büyük olmasını sağlamaktadır (Somerville, 1998).

Yakın fay kayıtlarının diğer etkisi olan sıçrama etkisi Şekil 4.3.'te olduğu gibi kalıcı deplasmanlara neden olmaktadır. Kırılan fayların konumlarının farklı olması nedeniyle sıçrama etkisi ortaya çıkmaktadır. Bu kalıcı deplasmanlar yapıda önemli hasarlar olmasına neden olmaktadır. Sıçrama etkisi, fayın kırılma mekanizmasına bağlı olarak fayın kırılma yönüne dik ya da paralel olarak meydana gelmektedir (Park *et al.*, 2004).



Şekil 4.3. Sıçrama ve yönelim etkilerinin ivme, hız ve deplasman-zaman grafiklerindeki şematik gösterimi. (Yılmaz, 2018)

4.1. FAYIN KIRILMA MEKANİZMASI

Faya yakın meydana gelen yer hareketleri çoğunlukla “Sıçrama Etkisi” ve “Yönelim Etkisi” ile ifade edilmektedir. Yakın fay yer hareketlerine ait kayıtlar incelendiğinde kalıcı deplasmanlara neden olan Sıçrama Etkisine deplasman-zaman kayıtlarından ulaşılabilmektedir. Çizelge 4.1.’den de anlaşılabileceği üzere doğrultu atımlı ve eğim atımlı faylar kırılma mekanizmalarına göre incelendiğinde, yukarıda bahsedilen iki etkinin farklı yönlerle ve farklı şekillerde etki ettiği bilinmektedir. Sıçrama etkisi doğrultu atımlı faylarda faya paralel doğrultuda meydana gelirken, eğim atımlı faylarda faya dik doğrultuda meydana gelmektedir. Yönelim etkisi ise hem doğrultu atımlı faylarda hem de eğim atımlı faylarda fayın dik bileşeninde meydana gelmektedir.

Çizelge 4.1. Doğrultu ve eğim atımlı faylar için yönelim ve sıçrama etkisi. (Karaca, 2017)

Fay Mekanizması	Yönelim Etkisi	Sıçrama Etkisi
Doğrultu Atımlı Fay	Faya Dik Bileşen	Faya Paralel
Eğim Atımlı Fay	Faya Dik Bileşen	Faya Dik Bileşen

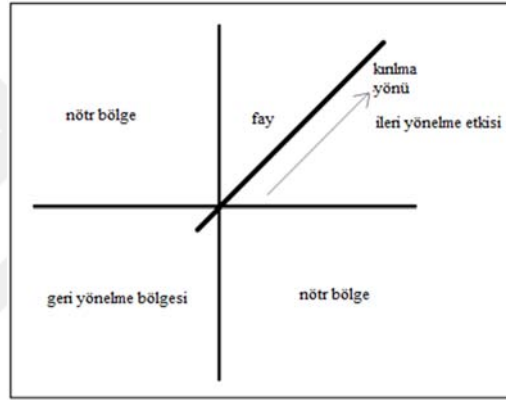
4.2. YÖNELİM ETKİSİ

Yapıya etkileyen önemli deprem etkilerinin bilinmesi deprem mühendisliğinin temel prensiplerinden biridir. Faya yakın bölgelerde inşa edilecek olan yapılarda yakın fay yer hareketlerinin özel özelliklerine göre tasarım yapılması gerekmektedir. Yakın fay yer hareketlerinin önemli parametrelerinden birisi de yönelim etkisidir. Geçmiş tecrübelerle dayanarak yüksek enerjiye sahip yönelim etkisinin yapılar üzerinde ciddi hasarlara neden olduğu bilinmektedir. Yönelim etkisi, büyük hız darbelerini bünyesinde bulundurmaktadır. Söz konusu bu darbe etkileri ivme-zaman ve deplasman-zaman kayıtlarında da gözlenebilmesine rağmen, yapılarda meydana gelebilecek hasarlar konusunda hız-zaman kayıtlarında darbe etkilerinin olup olmaması önem taşımaktadır. Yönelim etkisinin bir ölçüsü olan darbeler hız-zaman kaydındaki titreşimlerin büyüklüğü ile kendilerini göstermektedir. Şekil 4.4.'te görüldüğü üzere yönelim etkisi; ileri yönelim etkisi, geri yönelim etkisi ve nötr yönelim etkisi şeklinde üç sınıfa ayrılmaktadır (Yılmaz, 2018).

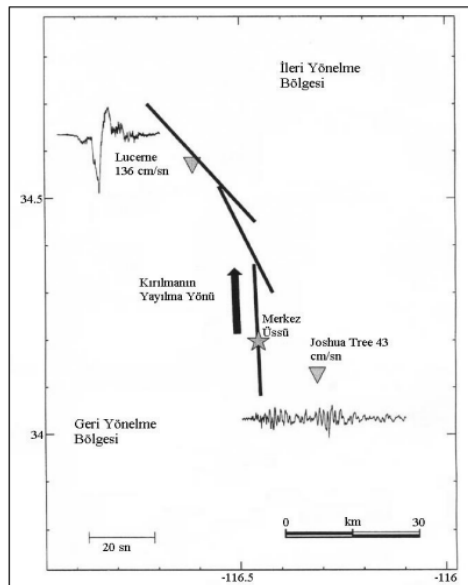
Yakın fay yer hareketleri incelendiğinde, ileri yönelim etkileri nedeniyle darbelerin meydana geldiği anlaşılmıştır. Yakın fay yer hareketlerinin meydana geldiği faydaki kırılma hızı ile depremin olduğu bölgeye ait zeminin kayma dalgası hızının birbirlerine yakın olması durumunda ileri yönelim etkisi ortaya çıkmaktadır. İleri yönelim etkileri, deprem kayıtlarının başında meydana gelen kısa, orta ve uzun periyoda sahip ancak büyük genlikli titreşim olarak görülmektedir (Umut, 2007). Yönelim etkisi nedeniyle oluşan darbelerin büyük oranda ileri yönelim etkisi nedeniyle meydana geldiği görülmüştür. Doğrultu atımlı fayda meydana gelen bir depremde, deprem kaynağından dağılan enerji, depremin başında meydana gelen fay doğrultusuna dik şekilde dağılan darbe etkisi ile oluşmaktadır. Söz konusu darbe en belirgin olarak hız-zaman kayıtlarının başlarındaki ani değişim ile gözlenmektedir. Yer hareketleri kaydının sonlarına doğru geri yönelim etkisi kırılmanın yayılması sonucu meydana gelmektedir ve çoğunlukla küçük genliğe

sahip yer hareketi olarak görülmektedir (Stewart *et al.*, 2001). İleri yönelim etkisi, düşey atımlı faylarda fay kırığının çevresinde oluşmaktadır. Daha önce tanımlanan ileri ve geri yönelim etkilerinin dışında gerçekleşen etkiler nötr etki olarak adlandırılmaktadır. Nötr etki fay kırığının dik bileşeninde görülmektedir (Stewart *et al.*, 2001).

İleri yönelim etkisi genliği büyük ve kısa süreli meydana gelirken geri yönelim etkisi ise genliği küçük ve uzun süreli olarak meydana gelmektedir. Farklı istasyonlardan alınan kayıtlar ile Landers Depremi'ne ait ileri yönelim ve geri yönelim etkileri Şekil 4.5'de görülmektedir. Lucerne istasyonundan alınan değerler yüksek hız içermesinden dolayı ileri yönelim bölgesi olurken, Joshua Tree istasyonu ise deprem kaynağına yakın olmasına rağmen düşük hız içermesi nedeniyle geri yönelim bölgesi olarak gösterilmiştir (Somerville, 1998).

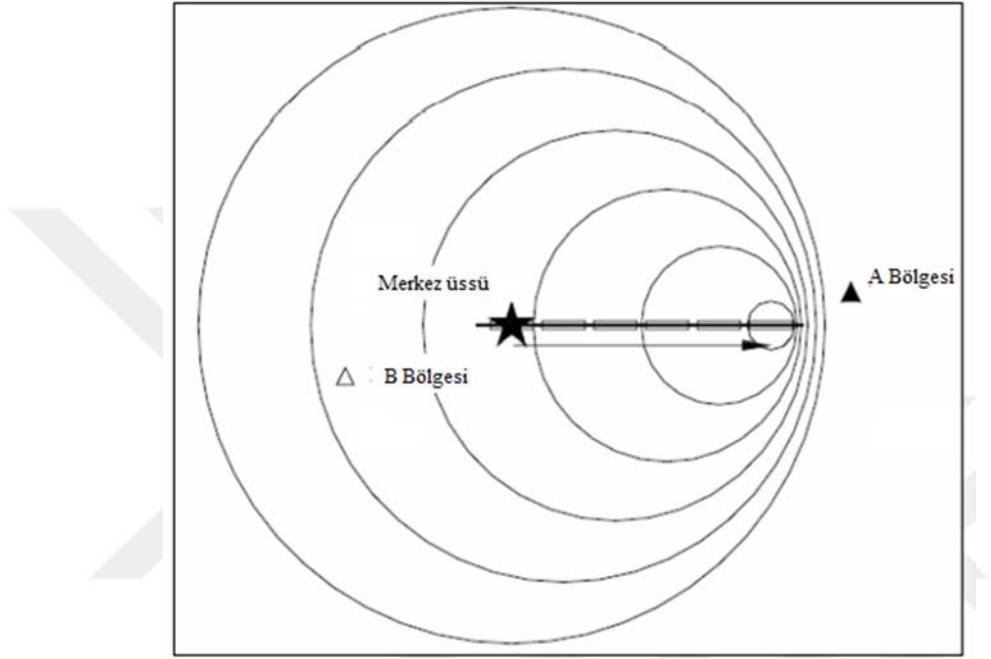


Şekil 4.4. Yakın fayın ileri yönelim, geri yönelim ve nötr darbe etkileri. (Yılmaz, 2018)



Şekil 4.5. Landers Depremine ait ileri ve geri yönelim bölgeleri. (Yılmaz, 2018)

1998 yılında Abrahamson ileri ve geri yönelim etkilerini Şekil 4.6.’deki gibi göstermiştir. Abrahamson’un modelinde görüldüğü üzere kaynaktan beri yayılan fay “A” bölgesi olarak gösterilen bölgeye doğru ilerlemektedir. Önceki kısımlarda bahsedildiği gibi kayma dalgaları hızının fay kırılma hızına yakın olduğunda kısa zaman içerisinde ileri yönelim etkisi meydana gelmektedir. Şekilden de anlaşılacağı üzere A bölgesindeki kayıtlar büyük genlikli ve kısa periyoda sahip iken, B bölgesindeki kayıtlar küçük genlikli ve uzun periyoda sahiptir (Yılmaz, 2018).

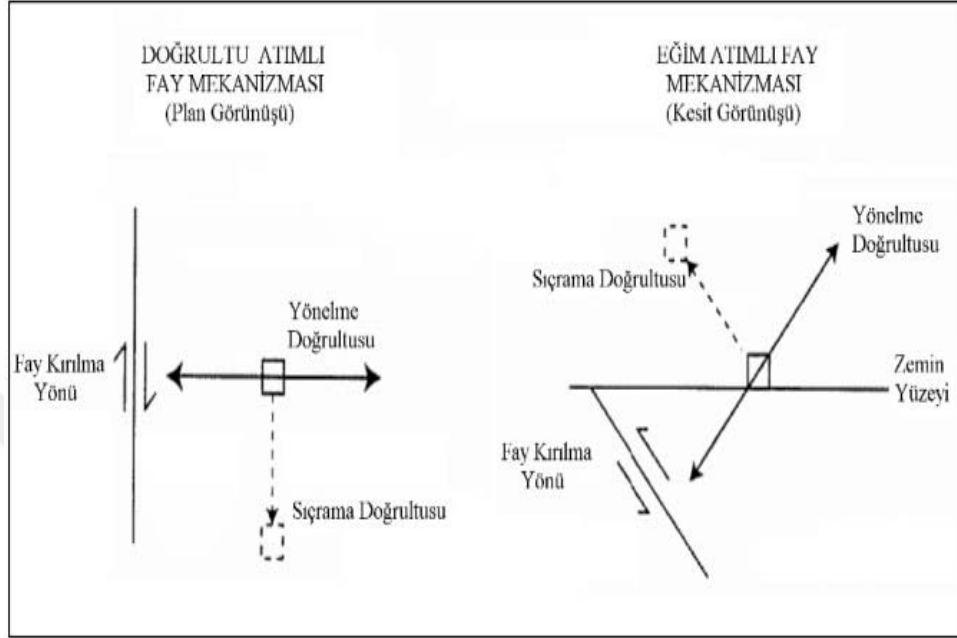


Şekil 4.6. Abrahamson tarafında önerilen yönelim etkisi modeli. (Yılmaz, 2018)

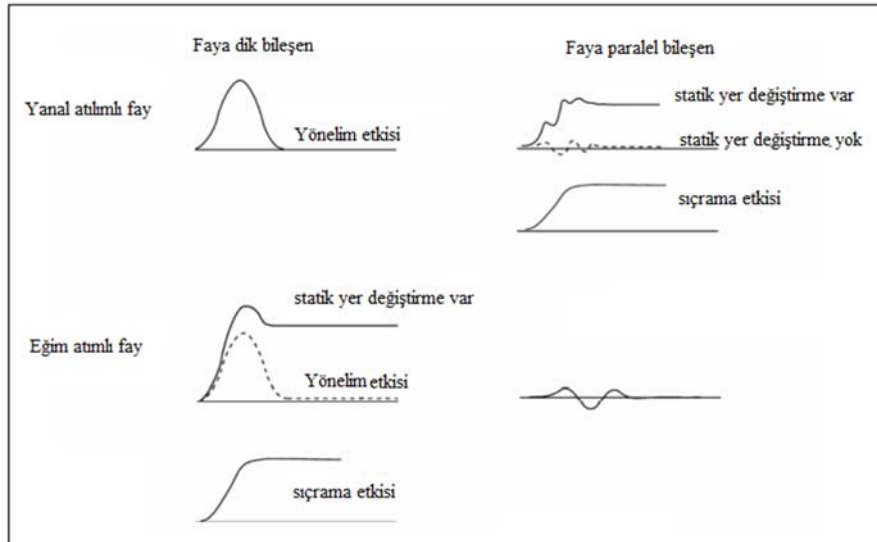
4.3. SIÇRAMA ETKİSİ

Sıçrama etkisi, faya yakın olarak meydana gelen yer hareketlerinin en dikkat edilmesi gereken özelliklerinden biri olup kalıcı deplasmanlara sebebiyet veren etkiye denilmektedir. Başka bir deyişle deprem esnasında fay mekanizmasının ortaya çıkarmış olduğu büyük yer hareketleri olarak da tanımlanabilir. Şekil 4.7.’den de anlaşılacağı üzere kırılan fay parçalarının hareketi doğrultusunda meydana gelmesinden dolayı sıçrama etkisi, yönelim etkisinin olduğu doğrultuya dik doğrultuda oluşmaktadır. Şekil 4.8.’de verilen deplasman-zaman kayıtlarında kalıcı deplasmanlar olarak görünmesinin yanı sıra, hız-zaman grafiklerinde de tek yönlü hız dalgası olarak görülebilmektedir. Yönelim ve sıçrama etkisi birbirlerine dik yönde gerçekleşmektedir. Geçmişten bu yana sıçrama etkisinin yapılar üzerinde yeteri kadar dikkat edilmediği fakat yapılan çalışmalar

sonucu sıçrama etkisinin yapılar üzerinde ciddi etkilere sebep olduğu görülmüştür. Son yıllarda meydana gelen depremler sonucunda kalıcı deplasmanların yapılar üzerinde çok önemli olduğu anlaşılmıştır. Kalıcı deplasmanlar faya uzak bölgelerde de bulunan yapılar üzerinde de etkili olabilmektedir (Stewart *et al.*, 2001).



Şekil 4.7. Doğrultu ve eğim atımlı fay mekanizmalarında yönelim ve sıçrama etkileri.
(Yılmaz, 2018)



Şekil 4.8. Yanal ve eğim atımlı fay mekanizmalarında yönelim ve sıçrama etkileri.
(Umut, 2007)

5. YAPILAN ÇALIŞMALAR

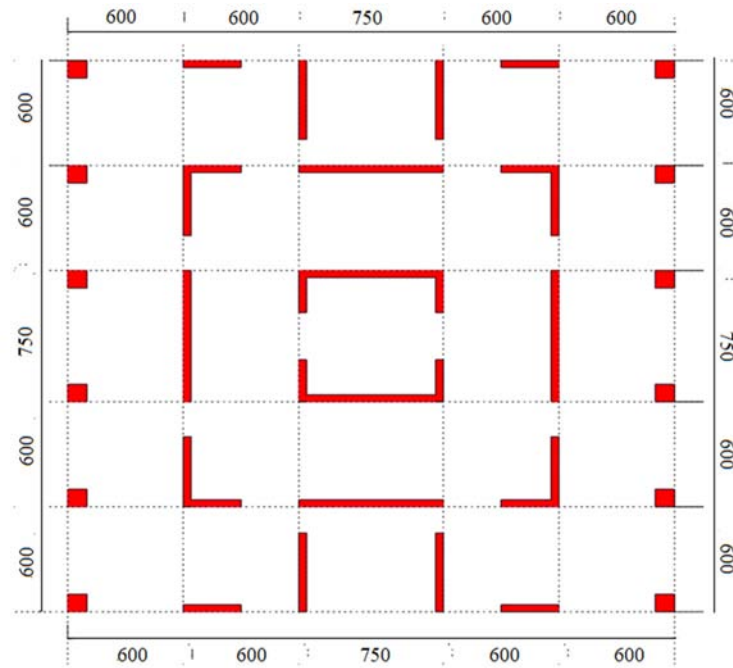
Literatürde yapılan çalışmalar incelendiğinde de görüleceği üzere kirişli ve kirişsiz döşemeler kullanım amacına bağlı olarak yüksek binalarda sıklıkla kullanılmaktadır. Aynı zamanda taşıyıcı sistem türüne bağlı olarak perde duvarlarda zaruri boşluklar açılarak bağ kirişleri oluşturulmaktadır. Mevcut durumda oluşan kirişlerin bağ kirişi ya da normal kiriş olarak modellenmesi durumunda yapısal davranış doğrudan değişmektedir. Analizlerde mevcut kirişlerin bir kısmının bağ kirişi olarak tasarlanması durumunda yapının yapısal davranışı değişmektedir. Bu durumda da yakın fay etkisinden etkilenme durumu da değişmektedir. Bu etkinin ortaya konabilmesi için bu çalışmada kirişli, kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip otuz katlı bina modelleri, SAP2000 yazılımı kullanılarak oluşturulmuştur. PGA, PGV/PGA, darbe süresi ve faya uzaklık gibi yakın fay karakteristiklerinin dikkate alınan yüksek bina modelleri üzerinde etkisini incelemek için darbe etkisi içeren yakın fay, darbe etkisi içermeyen yakın fay ve uzak fay yer hareketleri kayıtları altında zaman tanım alanında doğrusal analizleri gerçekleştirilmiştir.

5.1. BİNALARIN TASARIMI

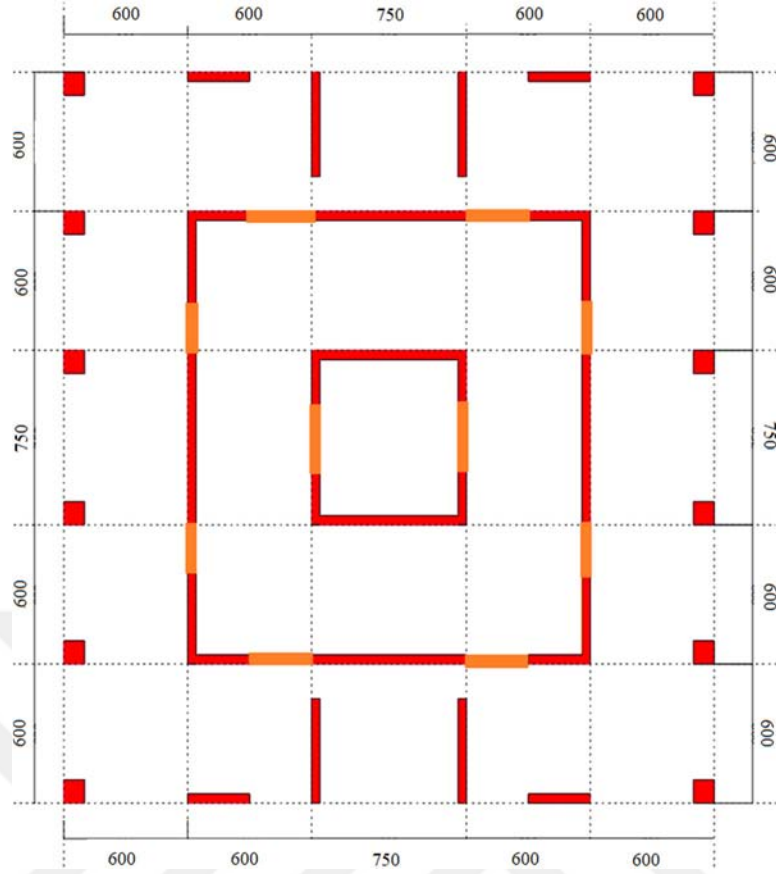
Bu çalışma kapsamında dikkate alınan binaların inşa edildiği alan TDTH'a göre 40.90 Enlem ve 31.16 boylamdaki bölge olarak seçilmiştir. TBDY-2018'e göre tasarım yer hareketi düzeyi olarak DD-2 seçilmiştir. TBDY-2018'de tanımlanan zemin sınıflandırın biri olan ZC (çok sıkı kum, çakıl ve sert kil tabakaları veya ayrılmış çok çatlaklı zayıf kayalar) zemin sınıfı dikkate alınarak Türkiye Deprem Tehlike Haritaları Web Uygulaması kullanılarak S_s , S_1 , PGA ve PGV değerleri elde edilmiştir. Yerel zemin sınıfı ZC'ye bağlı olarak kısa periyot bölgesi (S_s) ve 1.0 sn periyot (S_1) için yerel zemin etki katsayıları belirlenmiştir. Bulunan değerler kullanılarak yatay ve düşey elastik tasarım spektrumları elde edilmiştir. Daha sonra TBDY-2018'de bulunan Tablo 3.1.'den konut türü olarak tasarlanan bina için bina kullanım sınıfı ($BKS=3$) ve Bina Önem Katsayısı=1 belirlenmiştir. Sonrasında ise TBDY-2018'de bulunan Tablo 3.2.'den S_{ds} değerine ve bina kullanım sınıfına göre deprem tasarım sınıfı ($DTS=1$) seçilmiştir. DTS değerinin 1 olması ve bina yüksekliğinin 90 m olması nedeniyle TBDY-2018'de bulunan Tablo 3.3.'den bina yükseklik sınıfı ($BYS=1$) seçilmiştir. Bina kat yükseklikleri sabit ve 3 m olarak dikkate alınmıştır. Her bir bina 30 katlı olup bina yükseklikleri 90 m'dir.

Çalışma kapsamında kirişli, kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişli kirişsiz döşemeli olarak modellenen dört binanın kat planları, Şekil 5.1’de görüldüğü gibi aynı seçilmiştir. Bu kat planına göre yapı, her iki yönde de beş açıklığa sahip olup, iki yönde de 31,5 m uzunluğundadır. Kenar akslar 600 cm uzunluğunda ve orta aks ise 750 cm uzunluğundadır. Binaların köşe aksları boyunca yerleştirilen kolonların boyutu 100*100 cm’dir. Aşağıdan yukarıya doğru çıkıldıkça her beş katta bir kolon kesitleri iki yönden de 5 cm azalmaktadır. Plana yerleştirilen normal kirişlerin boyutları 40*70 cm ve bağ kirişlerinin boyutları 40*100 cm’dir. Bağ kirişlerinin plandaki yerleşimi Şekil 5.2’de turuncu renkle gösterilmektedir. Binalarda kullanılan perde duvarlar, 40*240 cm, 40*300 cm, 40*400 cm, 40*450 cm ve 40*750 cm olacak şekilde değişiklik göstermektedir. Sıva (2cm) + kaplama (2cm) yükleri 2 kN/m², duvar yükleri 6,5 kN/m olarak hesaplanırken; hareketli yükler çatıda 3,2 kN/m² olarak, diğer katlarda ise 2 kN/m² olarak hesaplanmıştır. Tüm yapılar, TBDY-2018’göre süneklik düzeyi yüksek sistem olarak tasarlanırken, binalarda C50 sınıfı beton kullanılmıştır.

Kirişli döşemeye sahip binalarda döşeme kalınlığı 16 cm olarak hesaplanmış olup, kirişsiz döşemeli binaların döşeme kalınlığı ise 30 cm olarak hesaplanmıştır. Binaların taşıyıcı sistem davranış katsayıları (R) belirlenirken TBDY-2018’de bulunan Tablo 4.1’den yararlanılmıştır. Kirişli döşemeli binalarda R=8 alınırken, bağ kirişli döşemeli binalarda R=7 olarak alınmıştır.

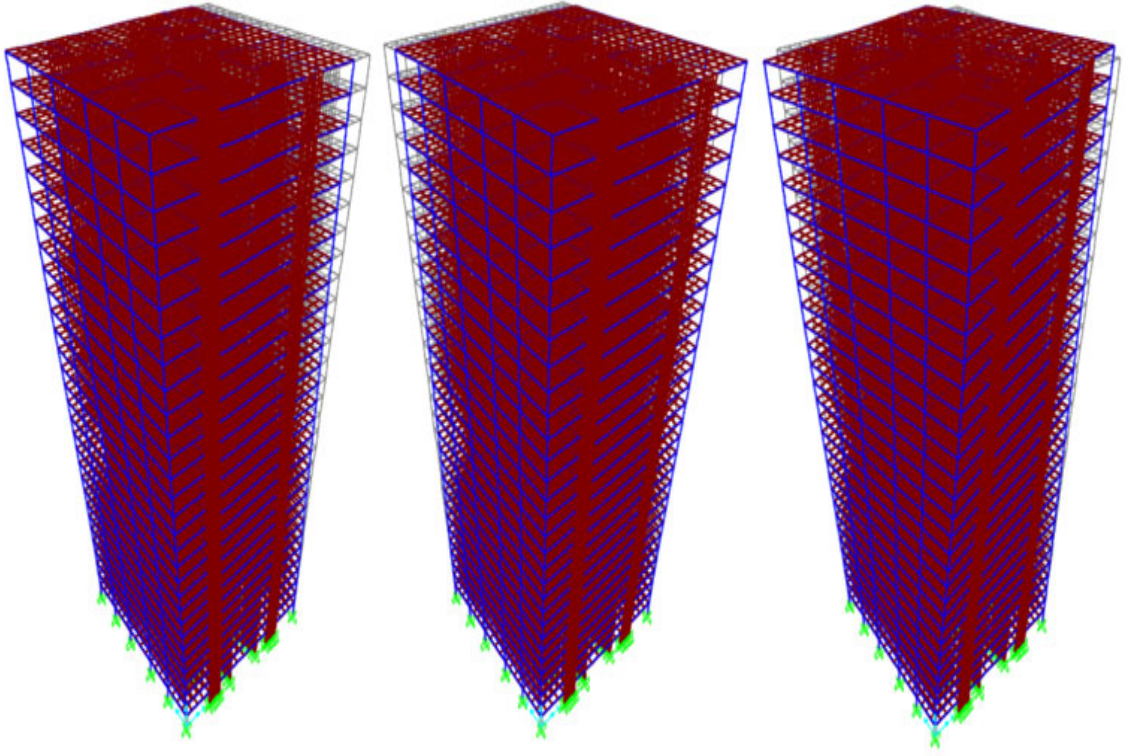


Şekil 5.1. Tüm binalarda kullanılan kat planı.

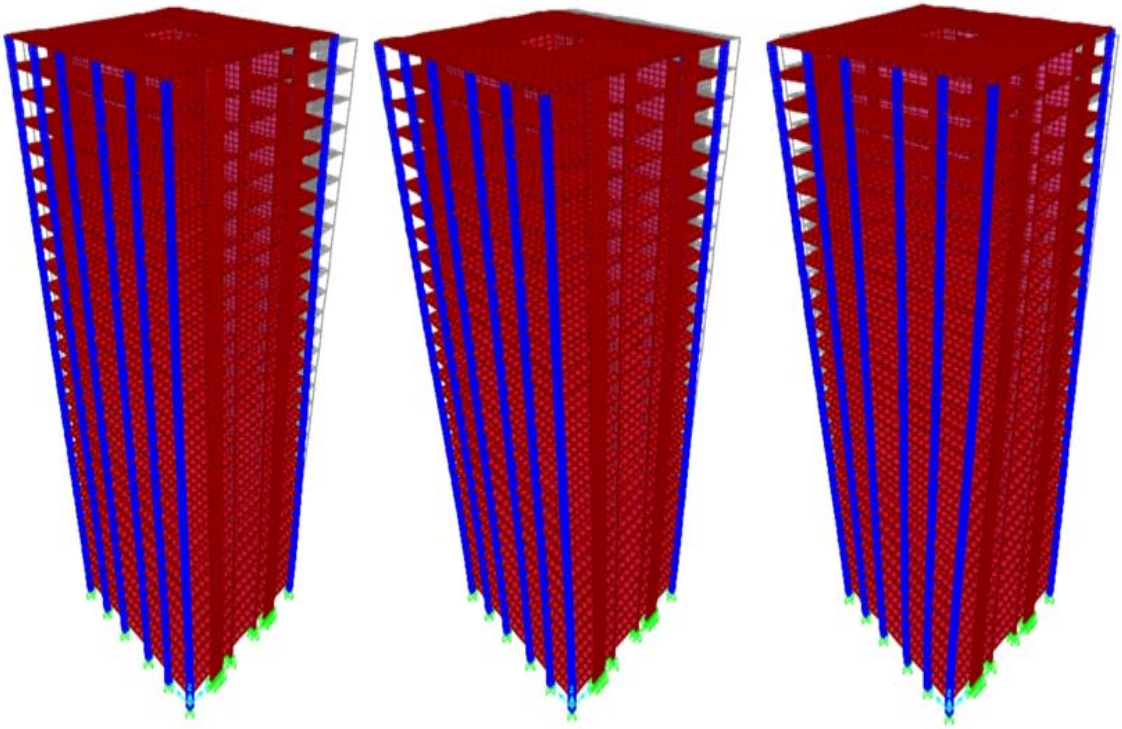


Şekil 5.2. Bağ kirişlerinin kalıp planı üzerinde yerleri.

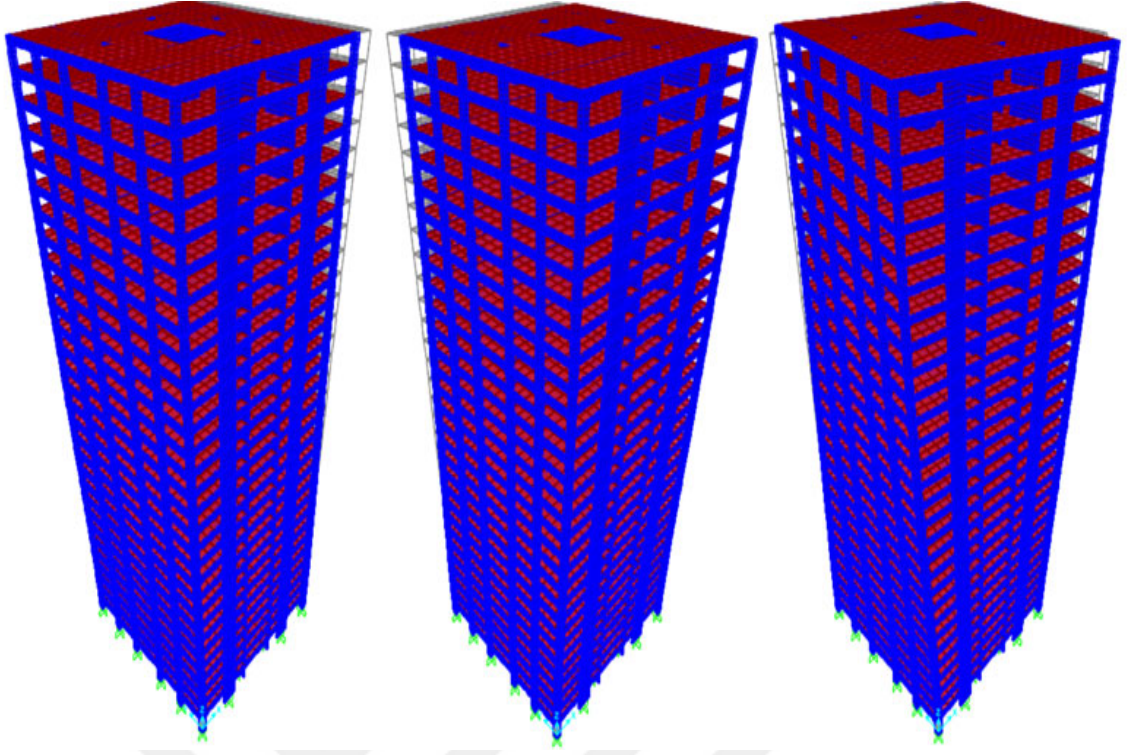
Tüm binaların hakim titreşim periyotlarının bulunabilmesi için Sap2000 sonlu eleman yazılımı ile modal analiz gerçekleştirilmiştir. Modal analiz sonuçlarına göre, Şekil 5.3.'te görülen kirişli döşemeli binanın ilk üç moda ait periyotları sırasıyla 2.70 sn, 2.66 sn ve 2.43 sn çıkarken, Şekil 5.4.'te görülen kirişsiz döşemeli binanın periyotları sırasıyla 3.13 sn, 2.88 sn ve 2.79 sn çıkmıştır. Öte yandan Şekil 5.5.'te görülen bağ kirişli döşemeli binanın hakim periyotları sırasıyla 2.14 sn, 2.13 sn ve 1.88 sn çıkarken, Şekil 5.6.'da görülen bağ kirişli kirişsiz döşemeli binanın periyotları sırasıyla 2.69 sn, 2.62 sn ve 2.41 sn olarak elde edilmiştir.



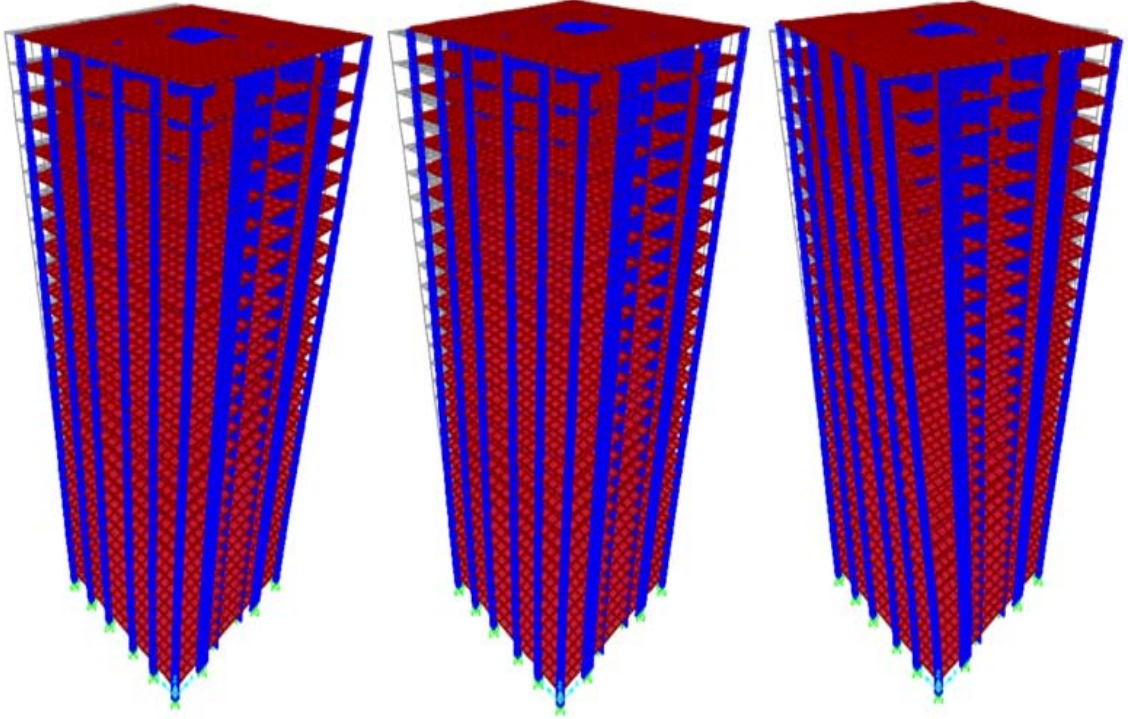
Şekil 5.3. Kirişli döşemeli binaya ait ilk üç mod görüntüsü ve periyot değerleri.



Şekil 5.4. Kirişsiz döşemeli binaya ait ilk üç mod görüntüsü ve periyot değerleri.



Şekil 5.5. Bağ kirişli döşemeli binaya ait ilk üç mod görüntüsü ve periyot değerleri.



Şekil 5.6. Bağ kirişli kirişsiz döşemeli binaya ait ilk üç mod görüntüsü ve periyot değerleri.

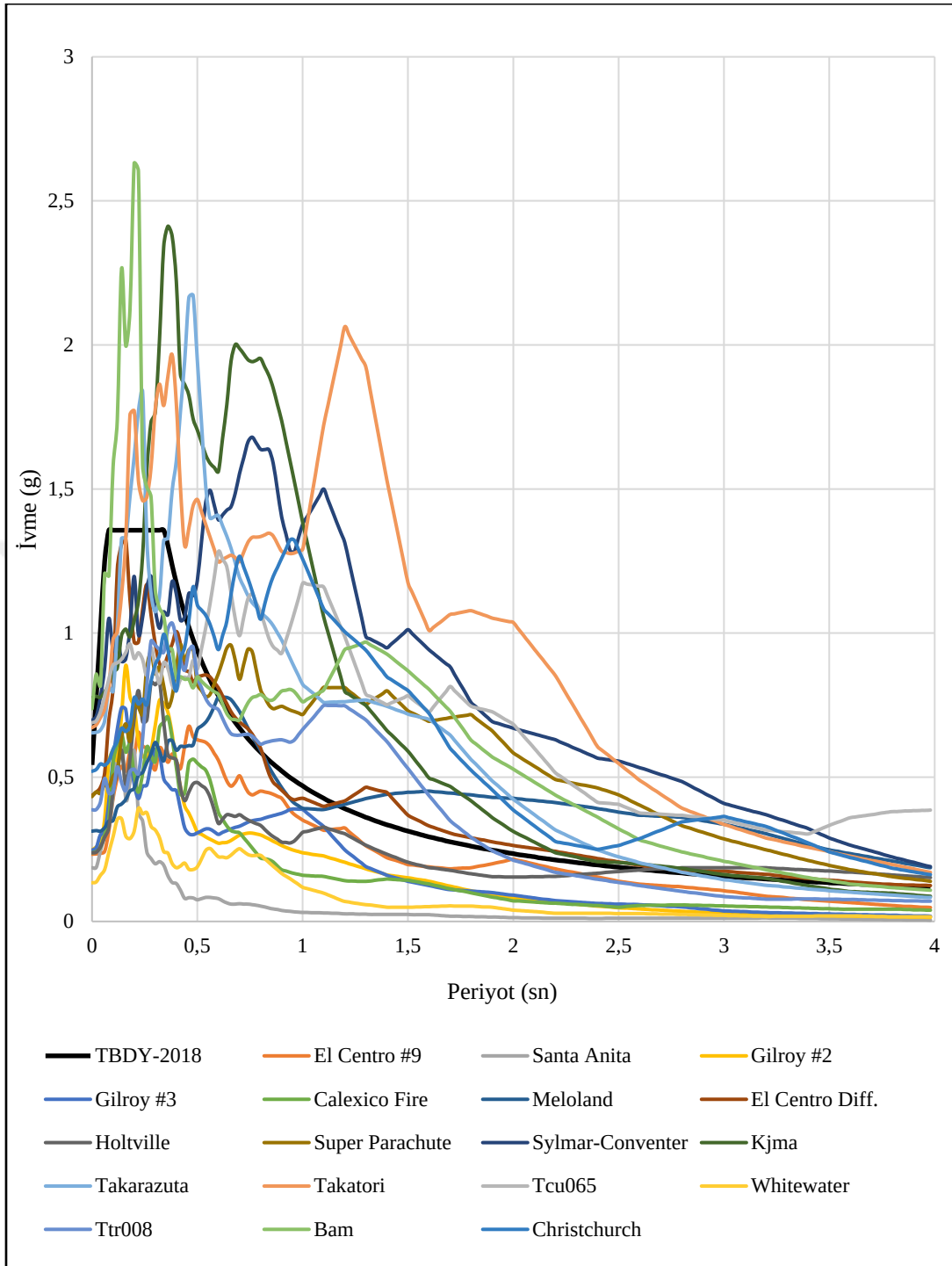
5.2. SEÇİLEN YER HAREKETLERİ

Bu çalışma kapsamında yakın fay yer hareketleri karakteristiklerinin farklı döşeme sistemine sahip bağ kirişli ve bağ kirişsiz yüksek binaların davranışına etkisinin araştırılması hedeflenmiştir. Çalışma kapsamında her sette iki yer hareketi olmak üzere toplamda dokuz setten oluşan büyüklüğü 5,74- 7,62 arasında değişen on sekiz yer hareketi kaydı kullanılmıştır. Bu deprem kayıtları kendi içlerinde uzak fay yakın fay olmasına, darbe etkisinin bulunup bulunmamasına, darbe süresine, PGA değerlerine ve PGV/PGA değerlerine göre sınıflandırılmıştır. Toplamda on dört tane darbe etkisi içeren yakın fay yer hareketi kullanılırken, iki tane de darbe etkisi içermeyen yakın fay yer hareketi kullanılmıştır. Ayrıca iki tane de uzak fay yer hareketi çalışma kapsamında kullanılmıştır. Bu kapsamda seçilen deprem kayıtları Tablo 5.1’de verilmiştir. TBDY-2018’e göre binaların ön tasarımında kullanılan tasarım spektrumu ile analizlerde dikkate alınan depremlerin tepki spektrumları Şekil 5.7’de karşılaştırmalı verilmiştir.

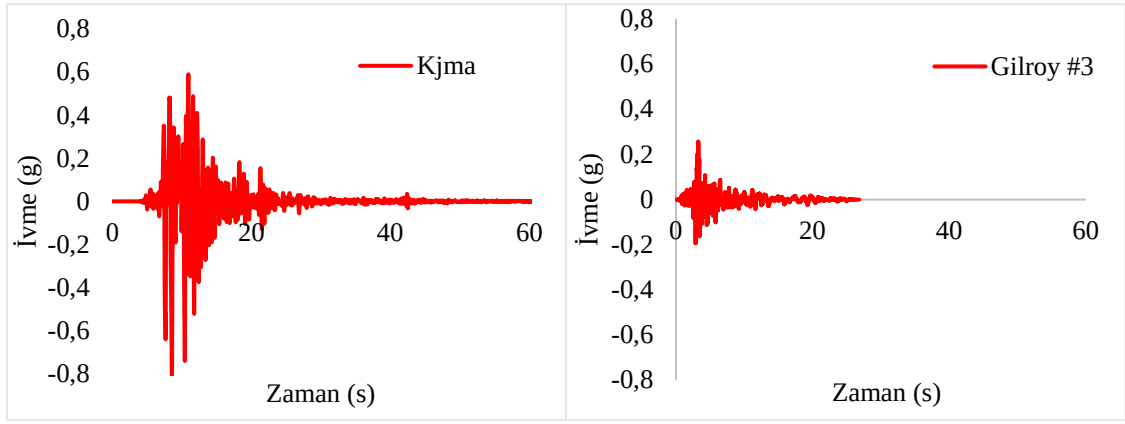
Seçimi gerçekleştirilen yer hareketleri setleri incelendiğinde; Şekil 5.8.’de ivme, hız ve deplasman değerlerinin zamana bağlı değişiminin görülebileceği 1 numaralı sette PGV/PGA değerleri aynı, PGA değeri 0,83 g olan ve 1,5 sn darbe süresine sahip Kobe (Kjma deprem kaydı ile PGA değeri 0,25 g ve 1,08 sn darbe süresine sahip Coyote Lake (Gilroy #3) darbe etkisi bulunan deprem kayıtları karşılaştırılmıştır. 2 numaralı sette ise darbe süreleri ve PGV/PGA oranları aynı olan, PGA değeri 0,35 g olan Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydı ile PGA değeri 0,25 g olan Imperial Valley (Holtville) deprem kaydı karşılaştırılmıştır. Her iki deprem kaydında da darbe etkisi bulunan 2 numaralı setteki deprem kayıtlarının ivme, hız ve deplasman değerlerinin zamana bağlı değişimi Şekil 5.9.’da gösterilmiştir. Şekil 5.10.’da ivme, hız ve deplasman değerlerinin zamana bağlı değişiminin görülebileceği 3 numaralı sette ise darbe etkisi içeren ve PGV/PGA oranı aynı, PGA değeri 0,3 g ve darbe süresi 3,08 sn olan Imperial Valley (Meloland) deprem kaydı ile PGA değeri 0,43 g ve darbe süresi 2,4 sn olan Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtları karşılaştırılmıştır. Şekil 5.11’de ivme, hız ve deplasman değerlerinin zamana bağlı değişiminin görülebileceği darbe etkisi bulunan deprem kayıtlarının bulunduğu 4 numaralı sette PGV/PGA değerleri aynı, PGA değeri 0,63 g ve darbe süresi 2,92 sn olan Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydı ile PGA değeri 0,67 g ve darbe süresi 1,26 sn olan Kobe (Takatori) deprem kayıtları karşılaştırılmıştır. 5 numaralı sette ise darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri ve darbe süreleri aynı, PGA değeri 0,61 g olan Kobe (Takarazuta) deprem kaydı ile PGA değeri

0,8 g olan İran (Bam) deprem kayıtları karşılaştırılmıştır. 5 numaralı sette yer alan deprem kayıtlarının ivme, hız ve deplasman değerlerinin zamana bağlı olarak değişimi Şekil 5.12.'de verilmiştir. Şekil 5.13.'te ivme, hız ve deplasman değerlerinin zamana bağlı değişiminin görülebileceği 6 numaralı sette darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri aynı, PGA değeri 0,79 g ve darbe süresi 3,98 sn olan Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydı ile PGA değeri 0,39 g ve darbe süresi 1,3 sn olan Tottori (Ttr008) deprem kaydı karşılaştırılmıştır. 7 numaralı sette darbe etkisi içeren ve PGV/PGA oranları aynı, PGA değeri 0,71 g ve darbe süresi 3,12 sn olan Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydı ile PGA değeri 0,25 g ve darbe süresi 1,2 sn olan Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydı karşılaştırılmıştır. 7 numaralı sette yer alan deprem kayıtlarının ivme, hız ve deplasman değerlerinin zamana bağlı olarak değişimi Şekil 5.14.'te verilmiştir. Darbe etkisi içermeyen deprem kayıtlarının oluşturduğu 8 numaralı sette PGA değerleri aynı, PGV/PGA değeri 0,11 olan Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydı ile PGV/PGA değeri 0,09 olan Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydı karşılaştırılmıştır. 8 numaralı sette yer alan deprem kayıtlarının ivme, hız ve deplasman değerlerinin zamana bağlı olarak değişimi Şekil 5.15.'te verilmiştir. Şekil 5.16.'da ivme, hız ve deplasman değerlerinin zamana bağlı olarak değişiminin görülebileceği 9 numaralı sette uzak fay etkisi içeren PGA değeri 0,15 g ve PGV/PGA oranı 0,03 olan San Fernando (Santa Anita) deprem kaydı ile PGA değeri 0,12 g ve PGV/PGA oranı 0,08 olan Landers (Whitewater) deprem kayıtları karşılaştırılmıştır.

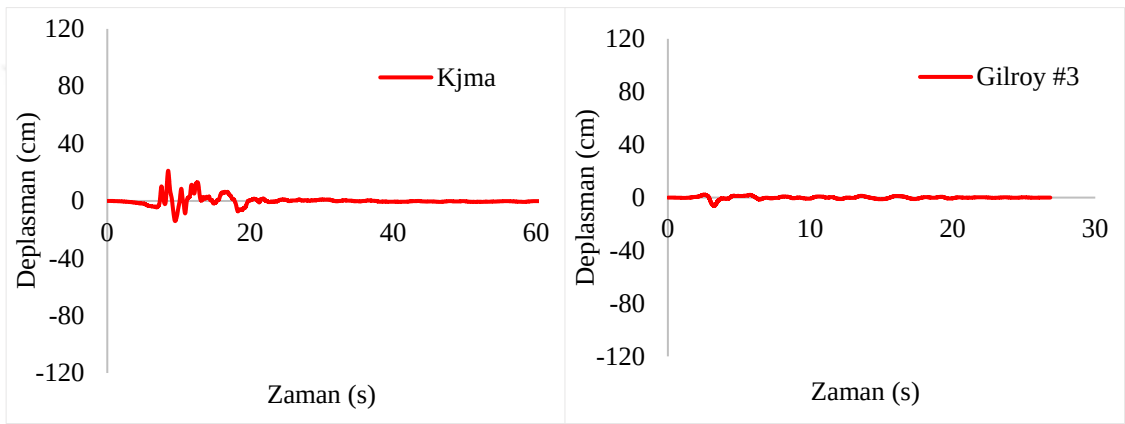
Seçilen yakın fay yer hareketleri kayıtlarının yer hareketi kaynağına uzaklığı 10 km'nin altında olup PGV/PGA oranı 0,1'den fazladır. Ayrıca darbe süreleri 1 saniyenin üzerindedir. Seçilen uzak fay kayıtlarının deprem kaynağına uzaklığı 20 km'den fazla olup, PGV/PGA oranı 0,1'den azdır. Kullanılacak kayıtlar seçilirken darbe etkisi içeren yakın fay kayıtlarında PGV/PGA oranı aynı olan kayıtlar seçilmiştir. Bazı kayıtlarda ise PGV/PGA oranının yanı sıra darbe süresi de aynı olan kayıtlar seçilerek PGA'nın tek başına etkisi incelenmiştir. Seçilen yer hareketleri kayıtları Berkeley Üniversitesi'nin PEER data bankasından indirilmiştir (Url-22).



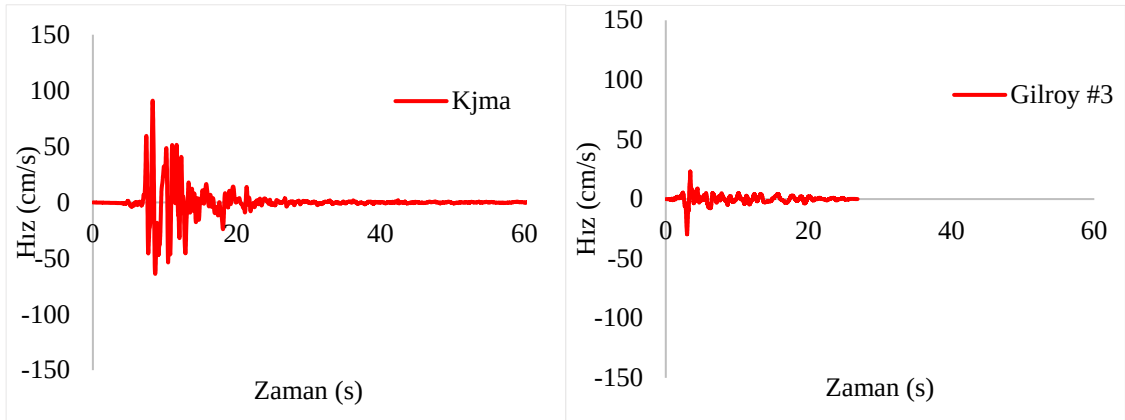
Şekil 5.7. Seçilen depremlerin tepki spektrumları.



a)

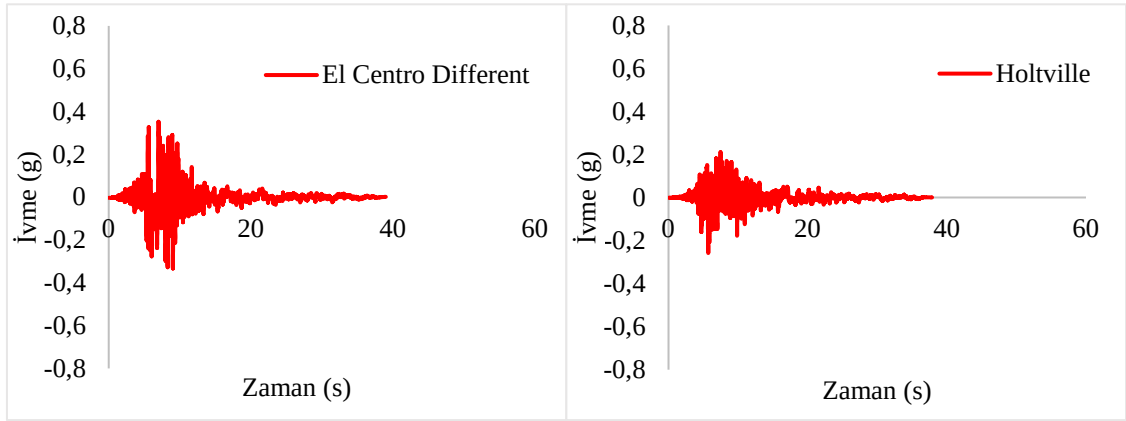


b)

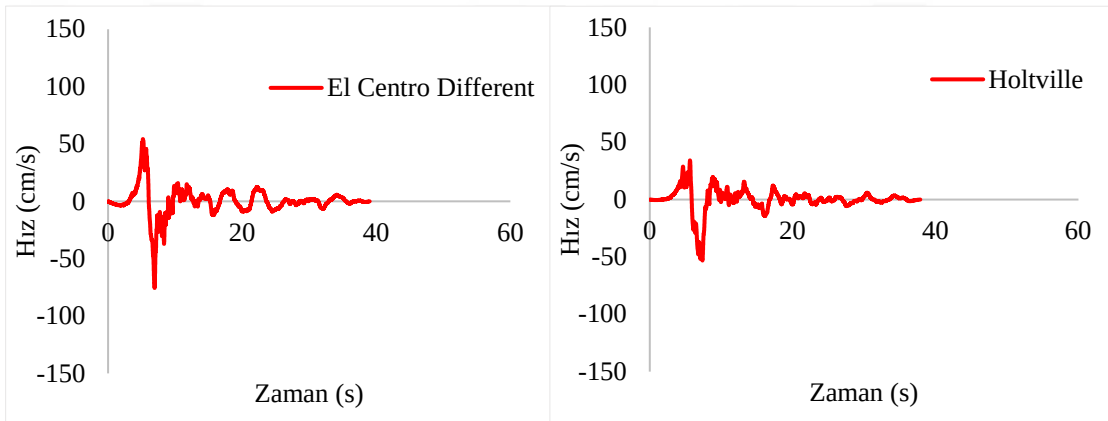


c)

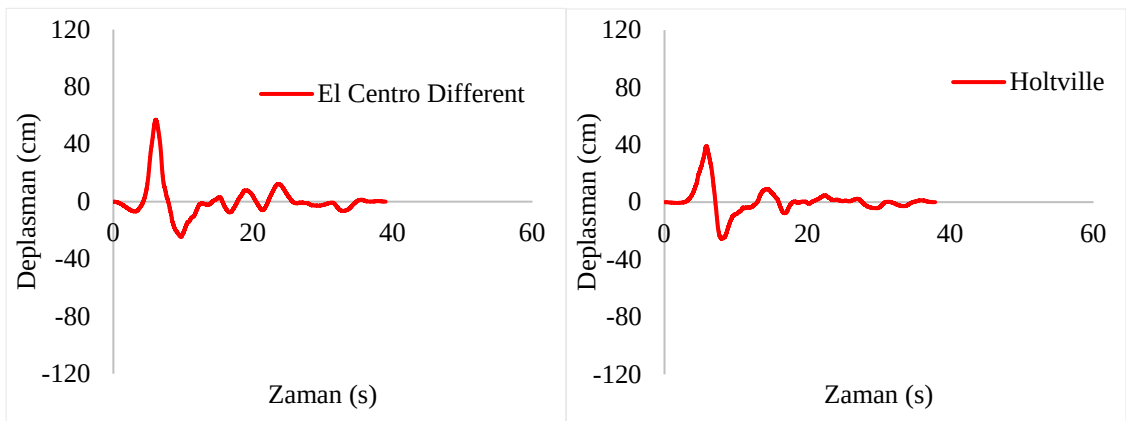
Şekil 5.8. 1'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.



a)

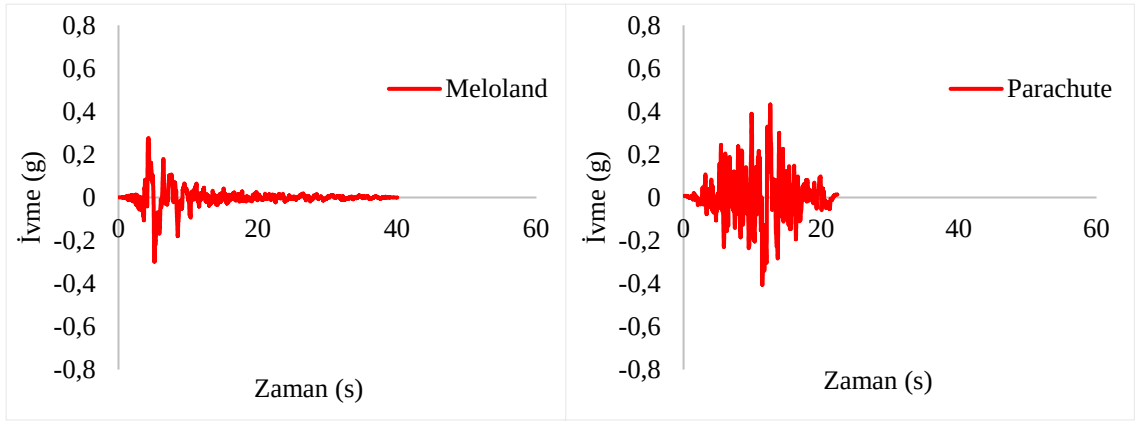


b)

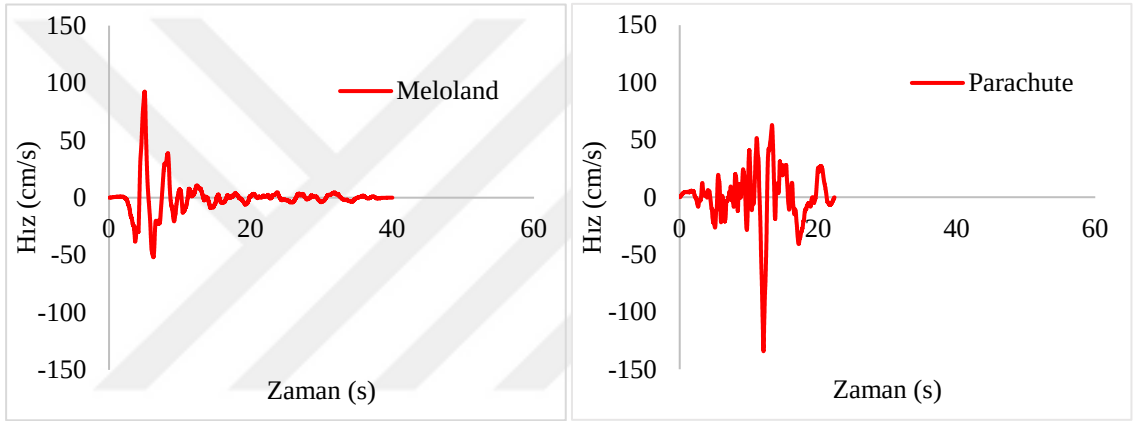


c)

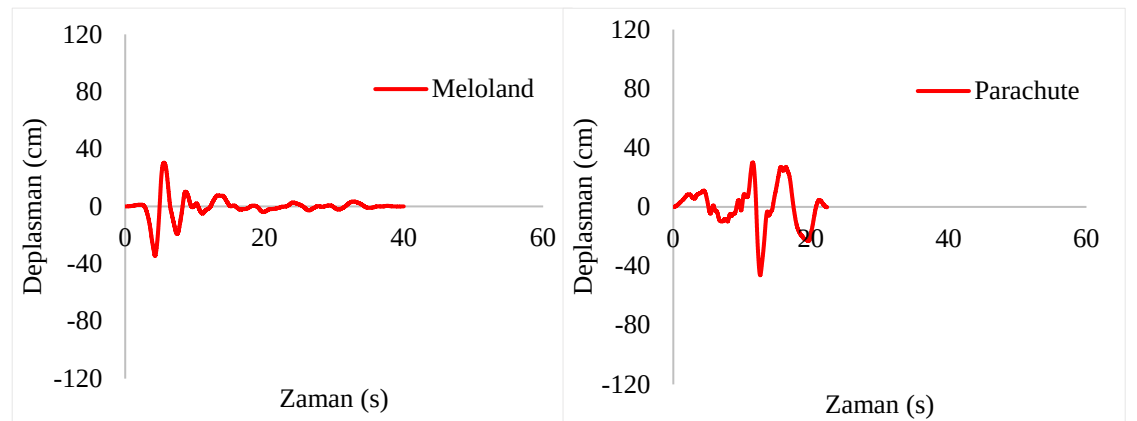
Şekil 5.9. 2'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.



a)

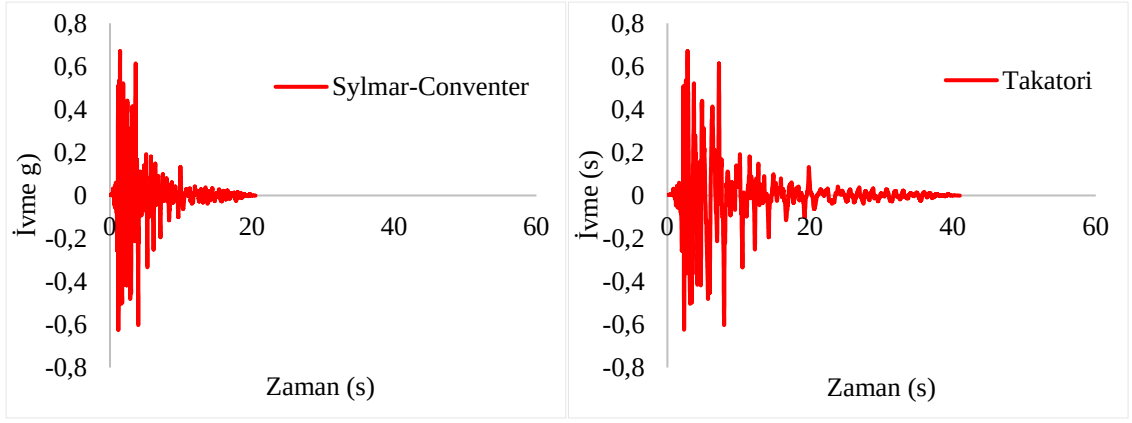


b)

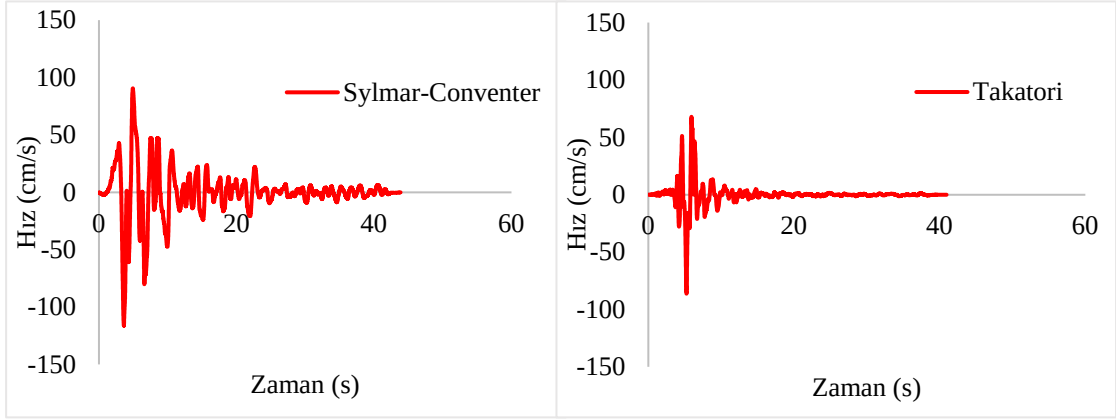


c)

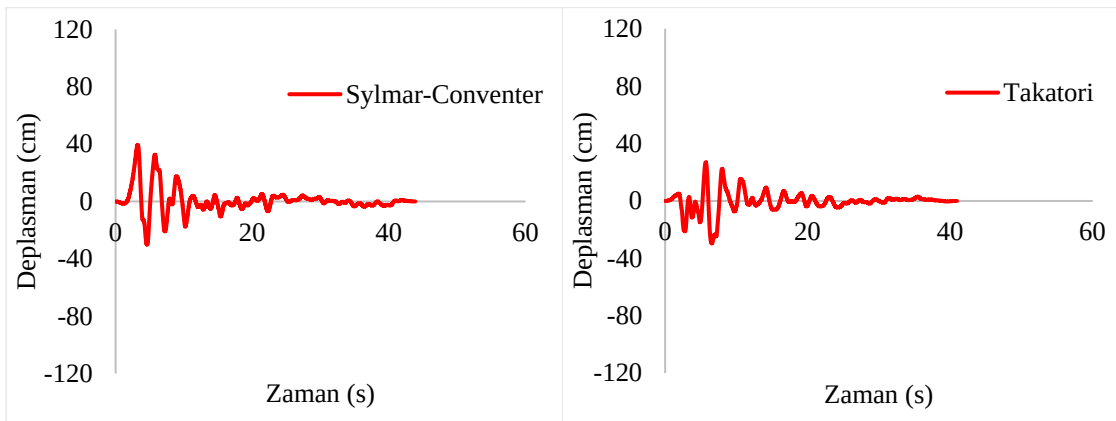
Şekil 5.10. 3'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.



a)

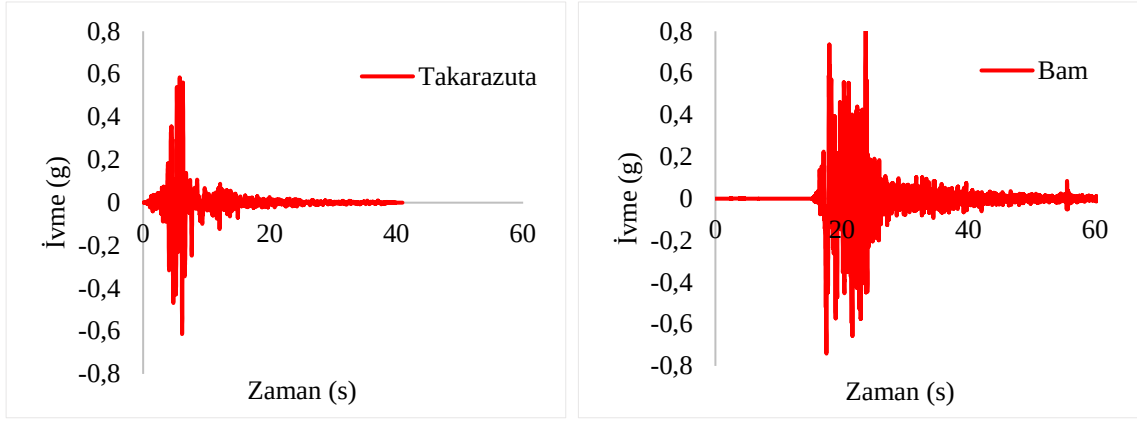


b)

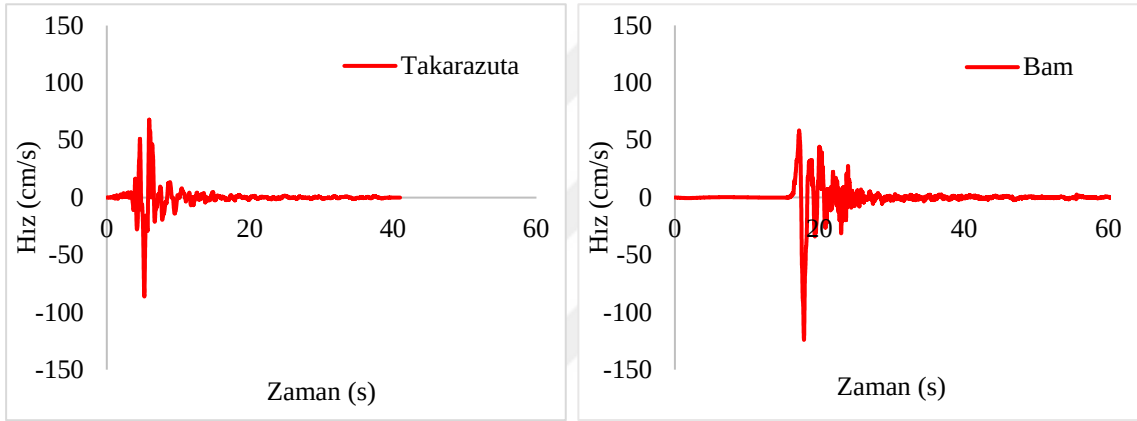


c)

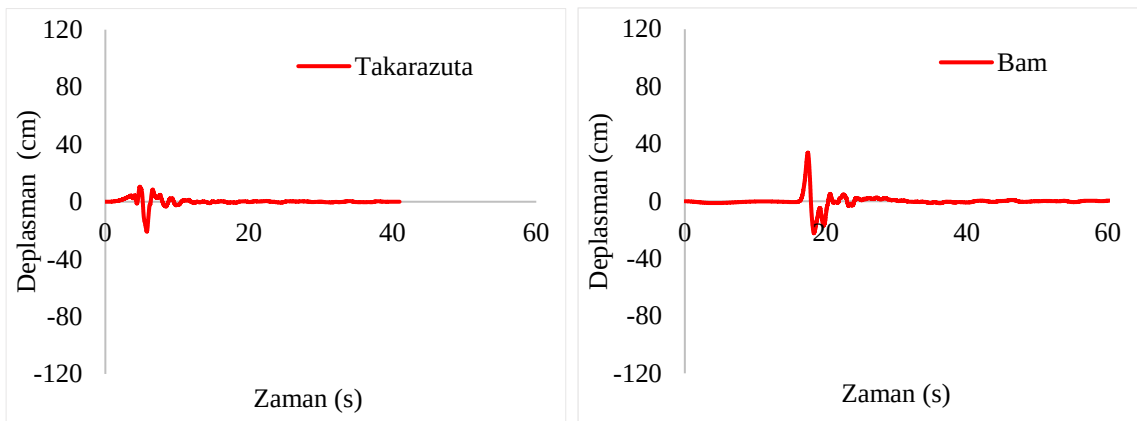
Şekil 5.11. 4'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.



a)

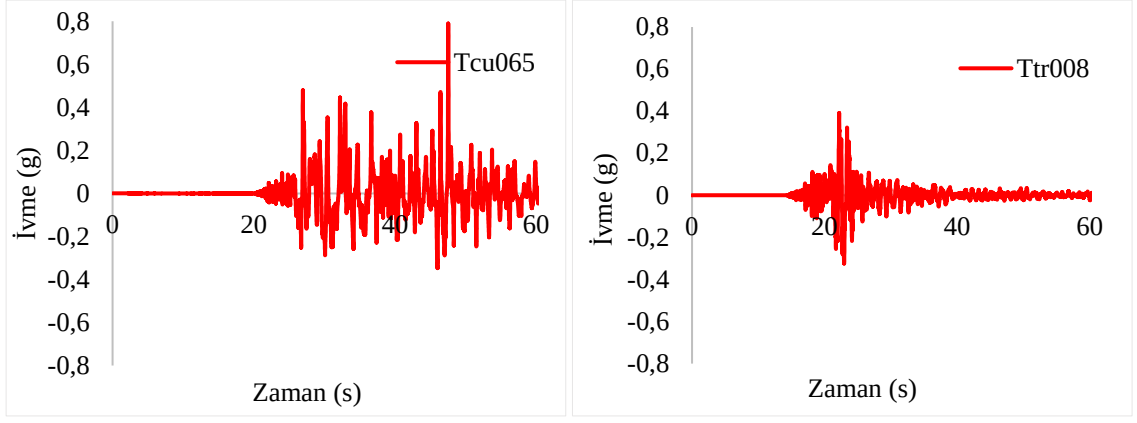


b)

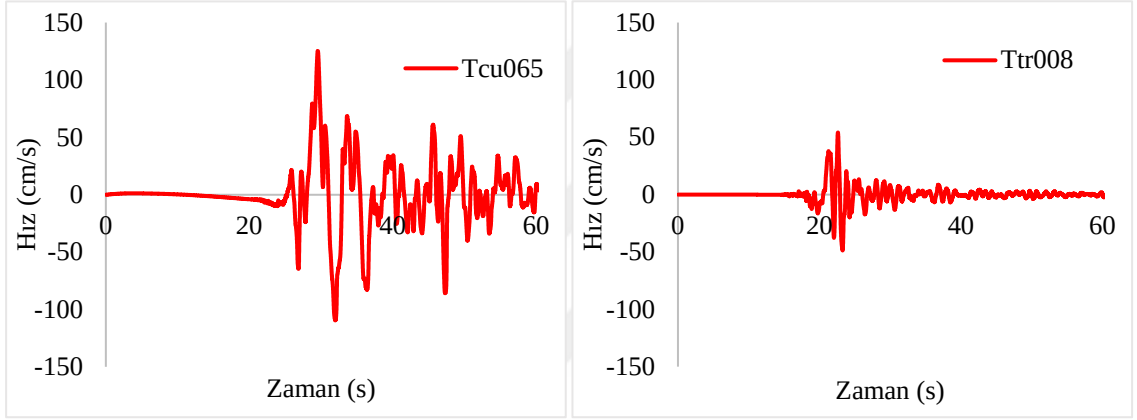


c)

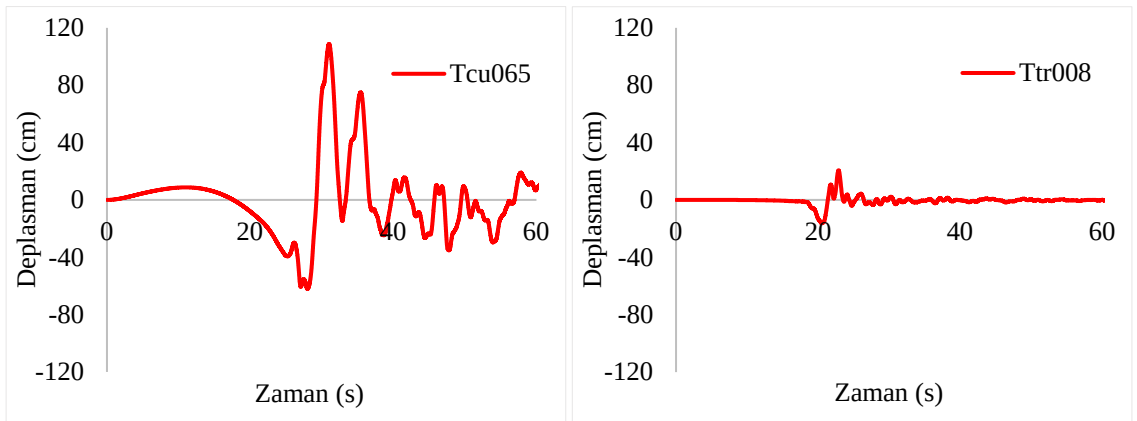
Şekil 5.12. 5'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.



a)

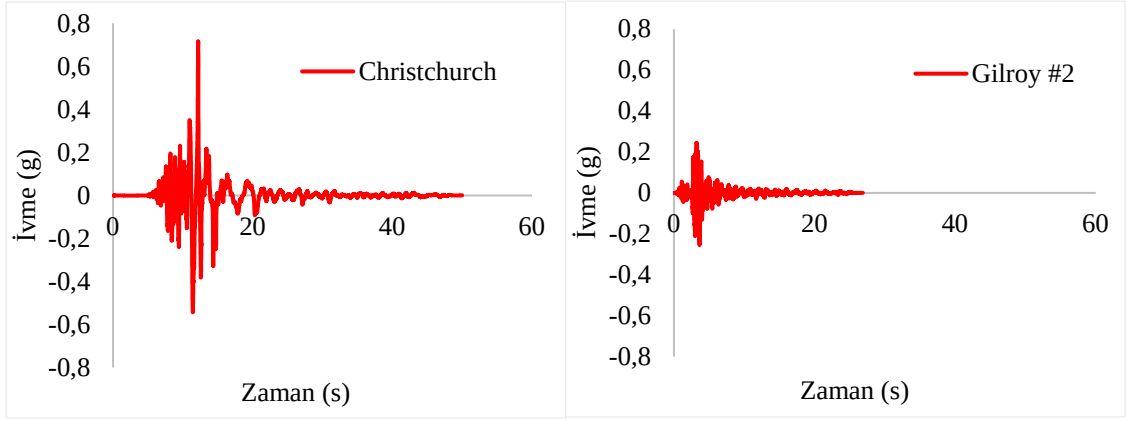


b)

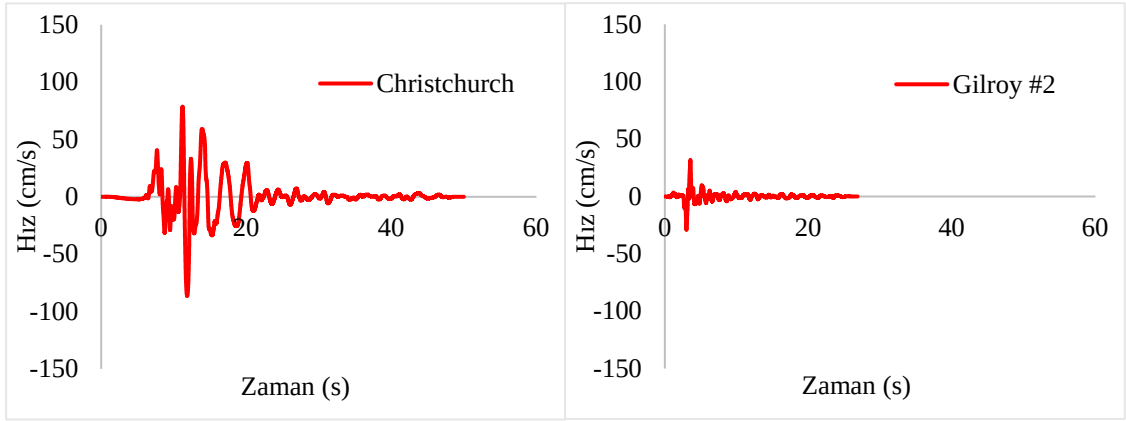


c)

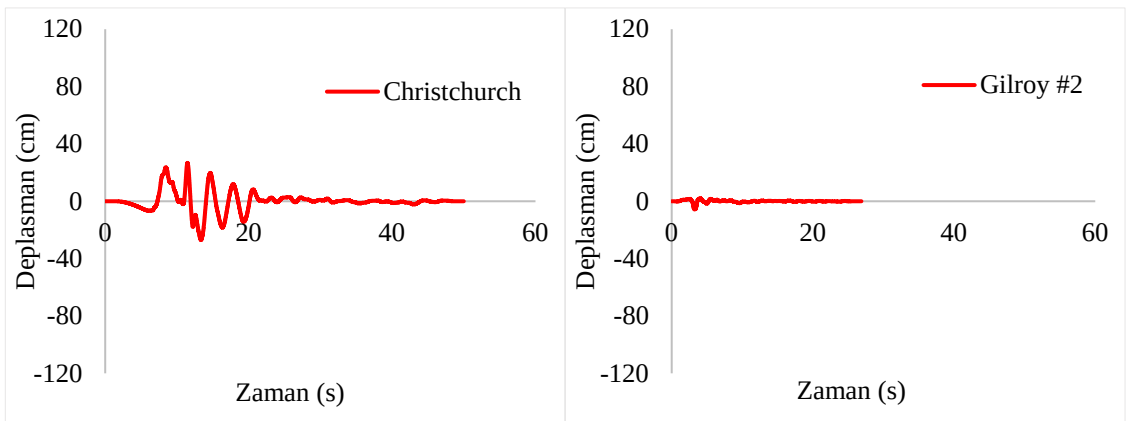
Şekil 5.13. 6'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.



a)

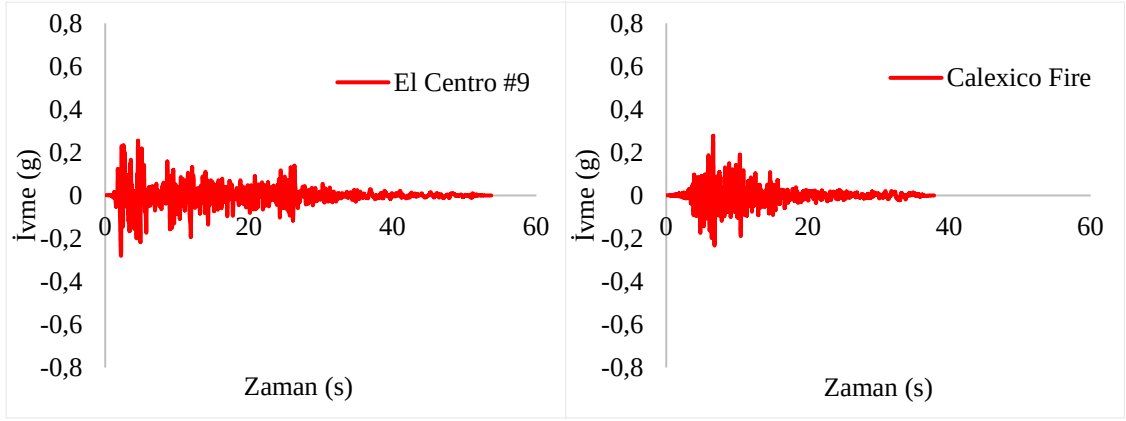


b)

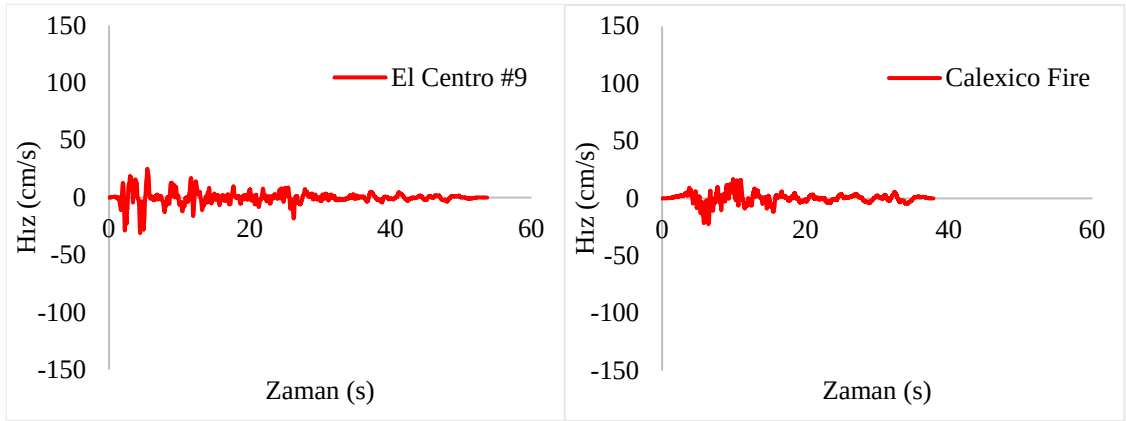


c)

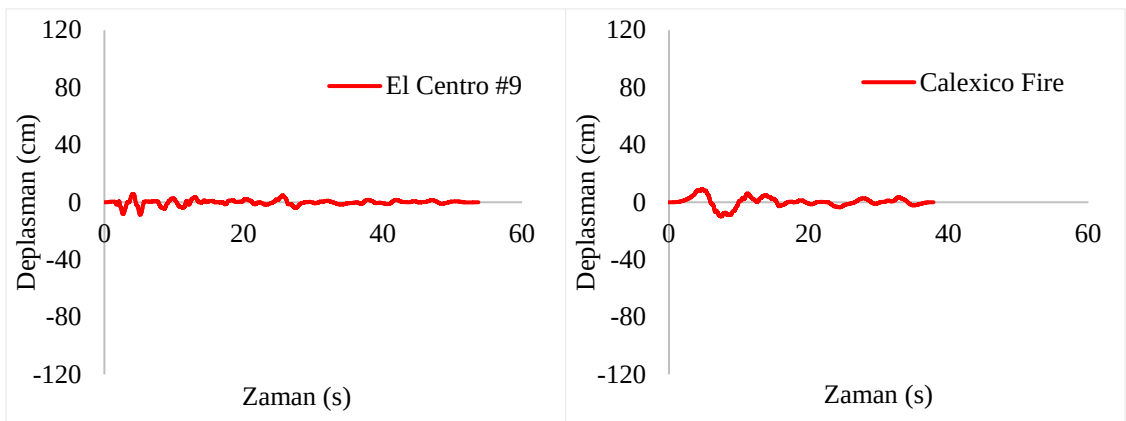
Şekil 5.14. 7'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.



a)

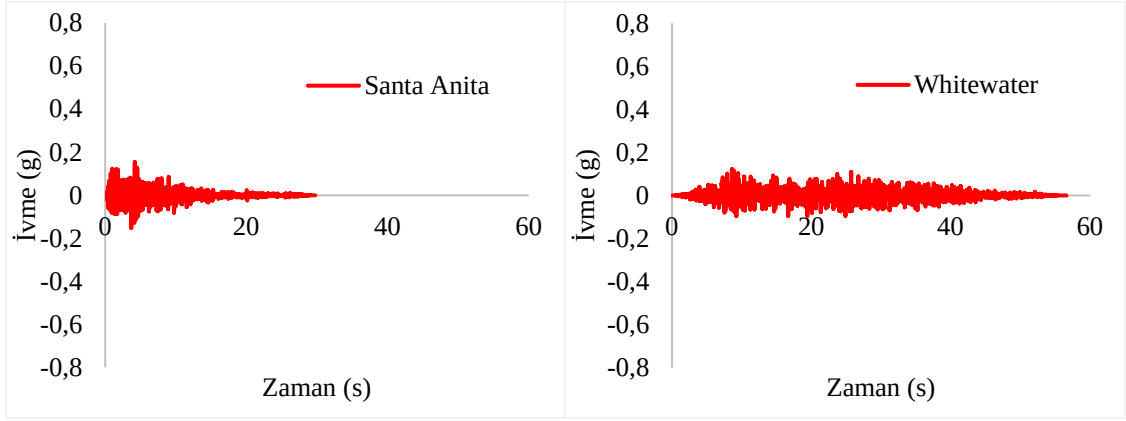


b)

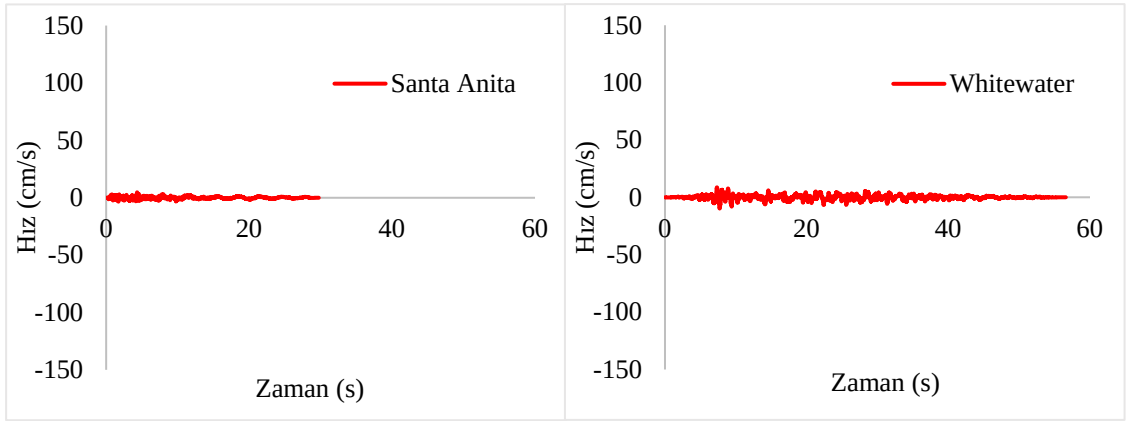


c)

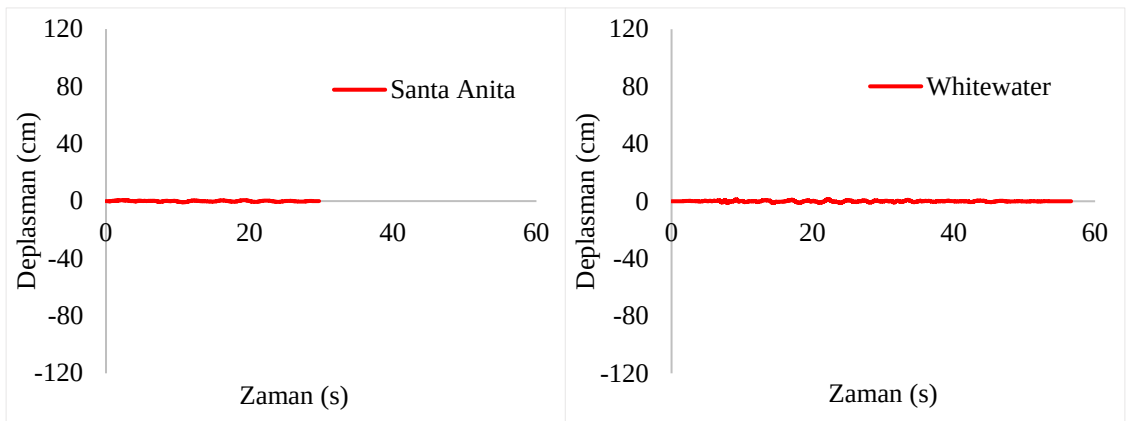
Şekil 5.15. 8'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.



a)



b)



c)

Şekil 5.16. 9'nolu sette yer alan deprem kayıtlarının ivme-zaman, hız-zaman ve deplasman-zaman grafikleri a) İvme-zaman b) Hız-zaman c) Deplasman-zaman.

Çizelge 5.1. Çalışmada kullanılan yer hareketleri kayıtları ve özellikleri.

Set No	Deprem	Büyük- lük (Mw)	Uzak- lık (km)	Kayıt İstasyonu	Darbe Süresi (Tp) (sn)	PGA (g)	PGV (cm/sn)	PGD (cm)	PGV / PGA	Türü
1	Kobe	6,9	0,96	Kjma	1,5	0,83	91,10	21,1	0,11	Darbeli
	Coyote Lake	5,74	7,42	Gilroy #3	1,08	0,25	29,57	6,33	0,11	Darbeli
2	Imperial Valley	6,53	5,09	El Centro Different	3,98	0,35	75,56	57,2	0,21	Darbeli
	Imperial Valley	6,53	7,5	Holtville	3,98	0,25	53,13	39,1	0,21	Darbeli
3	Imperial Valley	6,53	0,07	Meloland	3,08	0,3	92,61	34,5	0,31	Darbeli
	Superstition Hills	6,54	0,95	Parachute	2,4	0,43	134,3	47,1	0,31	Darbeli
4	Northridge	6,69	5,35	Sylmar-Conventer	2,92	0,63	116,2	39,5	0,19	Darbeli
	Kobe	6,9	1,47	Takatori 90	1,26	0,67	122,9	29,7	0,19	Darbeli
5	Kobe	6,9	0,27	Takarazuta	1,7	0,61	86,25	20,8	0,15	Darbeli
	Iran	6,6	1,7	Bam	1,7	0,8	124,1	33,9	0,15	Darbeli
6	Chi-Chi	7,62	0,57	Tcu065	3,98	0,79	125,3	108	0,16	Darbeli
	Tottori	6,61	6,88	Ttr008	1,3	0,39	54,19	20,7	0,16	Darbeli
7	Christchurch	6,2	5,13	Christchurch Rest	3,12	0,71	86,57	26,9	0,12	Darbeli
	Coyote Lake	5,74	9,02	Gilroy #2	1,2	0,25	31,93	5,71	0,12	Darbeli
8	Imperial Valley	6,95	6,09	El Centro #9	-	0,28	30,94	8,71	0,11	Darbes iz
	Imperial Valley	6,53	10,45	Calexico Fire	-	0,28	22,45	9,93	0,09	Darbes iz
9	San Fernando	6,61	30,7	Santa Anita	-	0,15	4,71	0,9	0,03	Uzak Fay
	Landers	7,28	27,05	White-water	-	0,12	9,77	1,6	0,08	Uzak Fay

5.3. ZAMAN-TANIM ALANINDA YAPILAN DOĞRUSAL ANALİZLERE GÖRE DEPLASMAN, GÖRELİ KAT ÖTELEMESİ VE KAT KESME KUVVETİ DEĞERLERİNİN ELDE EDİLMESİ

Yakın fay yer hareketi karakteristiklerinin (PGA, darbe süresi, PGV/PGA oranı) farklı döşeme sistemlerine sahip yüksek binalardaki etkisinin araştırıldığı bu çalışmada, Seçilen Yer Hareketi Kayıtları Altında her biri için SAP2000 sonlu eleman programında zamana bağlı doğrusal analiz yapılmıştır. Yapılan analizler sonucu tüm binalarda elde edilen deplasman, görelî kat öteleme ve kat kesme kuvveti Çizelge 5.2, Çizelge 5.3. ve Çizelge 5.4'te sırasıyla verilmiştir. Tablolarda yer alan değerlerin grafikleri çalışmanın ilerleyen bölümlerinde yer almaktadır.



Çizelge 5.2. Yapılan analizler sonucunda tüm binalarda elde edilen deplasman değerleri.

Set No	Deprem	Kayıt İstasyonu	Yakın fay karakteristikleri			Analiz Modeli							
			Darbe Süresi (sn)	PGA (g)	PGV/PGA	Kirişli (U1)	Kirişli (U2)	Kirişsiz (U1)	Kirişsiz (U2)	Bağ Kirişli (U1)	Bağ Kirişli (U2)	Bağ Kirişli Kirişsiz (U1)	Bağ Kirişli Kirişsiz (U2)
1	Kobe	Kjma	1,5	0,83	0,11	593,6 1	621,5	585,1	607,1	517,1	552,6	551,2	552,8
	Coyote Lake	Gilroy #3	1,08	0,25	0,11	130,5 2	123,2	134,6	129,5 2	136,9	139,9	132,8	125,3
2	Imperial Valley	El Centro Diff.	3,98	0,35	0,21	621,7	622,3 3	673,3 5	681,6 3	435,3 4	341,6	691,1	570,5
	Imperial Valley	Holtville	3,98	0,25	0,21	514,9 7	478,4	556,3 6	616,9 2	250,6 9	172,1	476,2	351
3	Imperial Valley	Meloland	3,08	0,3	0,31	1255,4	1208,5	1340,1	1390,3	789,1 4	656,7	1229,9	1040,2
	Super.Hills	Parachute	2,4	0,43	0,31	1223,7	1178,8	1235,2	1156,2	1081,3	1183,4	1306,2	1293,3
4	Northridge	Sylmar-Con.	2,92	0,63	0,19	1787,1	1763,1	1855,5	1743,9	1052,3	673,5	1950,4	1469,0
	Kobe	Takatori 90	1,26	0,67	0,19	1173,6	1142,5	1165,0	1177,9	1390,4	1133,2	1268,8	1312,1
5	Kobe	Takara-zuta	1,7	0,61	0,15	480,7	442,1	472,2 3	426,3	506,6 2	606,1	477,1	510,5
	Iran	Bam	1,7	0,8	0,15	875,9	853,9	888,5 4	904,7 5	915,0 6	919,9	868,5	935,3
6	Chi-Chi	Tcu065	3,98	0,79	0,16	990,7	1003,3	1079,2	1140,7	1016,7	953,9	994,1	887,8
	Tottori	Ttr008	1,3	0,39	0,16	418,1	404	416,5 3	368,4 7	389,8 5	390,2	428,3	433,1
7	Christchurch	Christchurch Rest	3,12	0,71	0,12	667	639,7	1300,4	1536,7	558,9	668,9	930,9	594,3
	Coyote Lake	Gilroy #2	1,2	0,25	0,12	167,2	165,6	164,9 1	160,5 4	154,8 3	165,1	153,7	155
8	Imperial Valley	El Centro #9	-	0,28	0,11	339,6	357,1	369,5 2	317,9 4	321,5 4	253,9	338,2	368,3
	Imperial Valley	Calexico Fire	-	0,28	0,09	158,1	151	165,2	186,9 9	74,2	92,07	145,7	98,80
9	San Fer.	Santa Anita	-	0,15	0,03	28,47	26,96	31,96	46,38	16,72	20,77	28,63	24,93
	Landers	White-water	-	0,12	0,08	81,88	77,61	89,13	74,86	55,37	49,97	83,83	70,40

Çizelge 5.3. Yapılan analizler sonucunda tüm binalarda elde edilen öteleme değerleri.

Set No	Deprem	İstasyon	Yer hareketi karakteristikleri			Analiz Modeli							
			TP (sn)	PGA (g)	PGV / PGA	Kiriş-li (U1)	Kiriş-li (U2)	Kiriş-siz (U1)	Kiriş-siz (U2)	Bağ Kiriş-li (U1)	Bağ Kiriş-li (U2)	Bağ Kiriş-li Kiriş-si (U1)	Bağ Kiriş-li Kiriş-si (U2)
1	Kobe	Kjma	1,5	0,83	0,11	0,025	0,0219	0,0265	0,025	0,021	0,023	0,0217	0,0239
	Coyote Lake	Gilroy #3	1,08	0,25	0,11	0,0048	0,0048	0,0055	0,0054	0,005	0,005	0,0066	0,0061
2	Imperial Valley	El Centro Diff.	3,98	0,35	0,21	0,0233	0,0227	0,0226	0,0257	0,017	0,013	0,0262	0,0208
	Imperial Valley	Holtville	3,98	0,25	0,21	0,0175	0,0162	0,0191	0,0206	0,009	0,0066	0,0177	0,0131
3	Imperial Valley	Meloland	3,08	0,3	0,31	0,0423	0,0404	0,0456	0,0485	0,031	0,0246	0,0461	0,0407
	Superstition Hills	Parachute	2,4	0,43	0,31	0,0405	0,0403	0,0411	0,0435	0,041	0,044	0,0497	0,049
4	Northridge	Sylmar-Con.	2,92	0,63	0,19	0,0634	0,0645	0,0628	0,0627	0,042	0,0262	0,0764	0,0596
	Kobe	Takatori 90	1,26	0,67	0,19	0,0388	0,0395	0,0394	0,0388	0,054	0,042	0,0497	0,0514
5	Kobe	Takara-zuta	1,7	0,61	0,15	0,018	0,0184	0,0184	0,0184	0,02	0,022	0,0225	0,0234
	Iran	Bam	1,7	0,8	0,15	0,0333	0,0325	0,0338	0,0347	0,034	0,0351	0,0374	0,0347
6	Chi-Chi	Tcu 065	3,98	0,79	0,16	0,033	0,0348	0,0364	0,0404	0,041	0,0357	0,0367	0,0355
	Tottori	Ttr008	1,3	0,39	0,16	0,015	0,0131	0,0170	0,0143	0,015	0,0143	0,0202	0,0195
7	Christchurch	Christchurch Rest	3,12	0,71	0,12	0,0232	0,0216	0,044	0,0546	0,022	0,0255	0,0352	0,0225
	Coyote Lake	Gilroy #2	1,2	0,25	0,12	0,009	0,008	0,0094	0,0088	0,006	0,0061	0,0087	0,0075
8	Imperial Valley	El Centro #9	-	0,28	0,11	0,0115	0,0127	0,0125	0,0121	0,013	0,0105	0,0125	0,0138
	Imperial Valley	Calexico Fire	-	0,28	0,09	0,0053	0,0051	0,0058	0,0065	0,003	0,0034	0,0055	0,0054
9	San Fernando	Santa Anita	-	0,15	0,03	0,0009	0,0009	0,0010	0,0016	0,0007	0,0007	0,001	0,0009
	Landers	Whitewater	-	0,12	0,08	0,003	0,0031	0,0031	0,0027	0,002	0,0017	0,0035	0,0028

Çizelge 5.4. Yapılan analizler sonucunda tüm binalarda elde edilen en büyük kat kesme kuvveti.

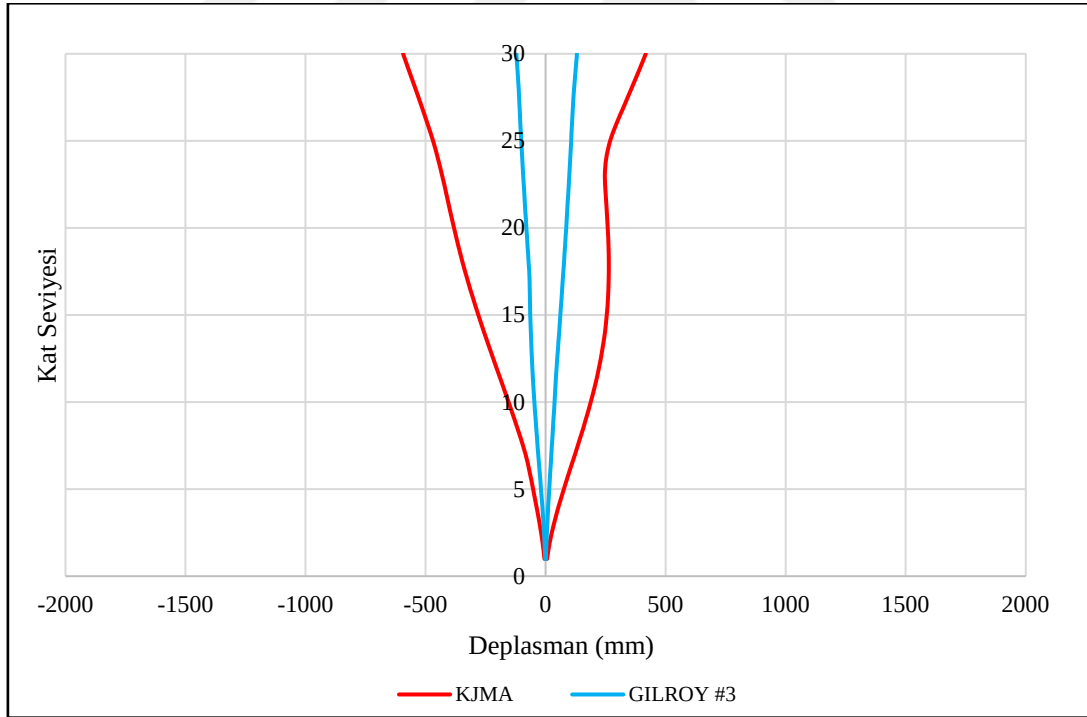
Set No	Deprem	İstasyon	TP (sn)	PGA (g)	PGV/PGA	Kirişli (U1) (kN)	Kirişli (U2) (kN)	Kirişsiz (U1) (kN)	Kirişsiz (U2) (kN)	Bağ Kirişli (U1) (kN)	Bağ Kirişli (U2) (kN)	Bağ Kirişsiz (U1) (kN)	Bağ Kirişsiz (U2) (kN)
1	Kobe	Kjma	1,5	0,83	0,11	121843	104691	108543	99572	171924	174741	155035	155415
	Coyote Lake	Gilroy #3	1,08	0,25	0,11	34062	31809	27455	24354	53458	50050	47195	41311
2	Imperial Valley	El Centro Diff.	3,98	0,35	0,21	113730	99092	91228	72575	118399	116344	126919	119217
	Imperial Valley	Holtville	3,98	0,25	0,21	63601	61462	57174	50338	73741	70101	81121	77193
3	Imperial Valley	Meloland	3,08	0,3	0,31	140495	145520	113754	101997	206961	206103	159986	154013
	Superstition Hills	Paracuate	2,4	0,43	0,31	141043	162853	105368	106202	241421	242521	165616	148154
4	Northridge	Syl-Con.	2,92	0,63	0,19	273756	241628	218711	159966	244667	247015	299341	295872
	Kobe	Takatori	1,26	0,67	0,19	138392	153585	96946	97913	271169	273210	153596	135812
5	Kobe	Takazuta	1,7	0,61	0,15	71300	83775	67796	61914	132981	127502	91810	87468
	Iran	Bam	1,7	0,8	0,15	99171	104246	91955	79826	195560	199845	124082	114351
6	Chi-Chi	Tcu 065	3,98	0,79	0,16	127771	123480	100266	105917	233312	233303	152344	153283
	Tottori	Ttr 008	1,3	0,39	0,16	69658	62713	67047	65000	82360	82633	73378	76237
7	Christchurch	Christchurch Rest	3,12	0,71	0,12	109718	105373	105851	115845	128582	132520	121308	126017
	Coyote Lake	Gilroy #2	1,2	0,25	0,12	40753	31720	36178	27222	39110	40895	45050	45345
8	Imperial Valley	El Centro #9	-	0,28	0,11	49788	50394	40232	40960	69293	68989	62949	57609
	Imperial Valley	Calexico Fire	-	0,28	0,09	29280	25917	25267	19288	31487	32033	34249	33417
9	San Fernando	Santa Anita	-	0,15	0,03	10155	8352	8862	7846	9826	10296	11570	10670
	Landers	Whitwater	-	0,12	0,08	19525	20175	18595	14019	20693	21155	23052	23673

5.4. ZAMAN TANIM ALANINDA YAPILAN DOĞRUSAL ANALİZLERE GÖRE DEPLASMAN DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

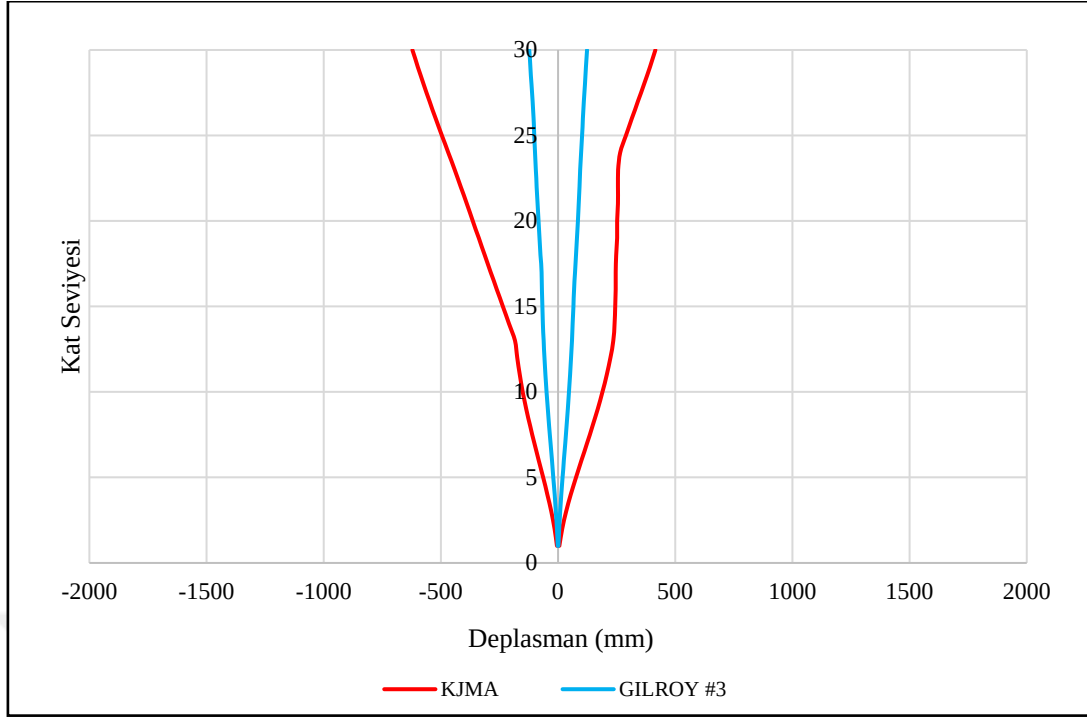
5.4.1. Kirişli Döşemeye Sahip Binaya Ait Deplasman Değerleri

5.4.1.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri benzer olan Kobe (Kjma) ve Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.17. ve Şekil 5.18.'de gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 593,61 mm çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 130,52 mm çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 621,53 mm çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 123,24 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (1,5 sn) ve PGA değerine (0,83 g) sahip Kobe (Kjma) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,08 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydına kıyasla çok daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



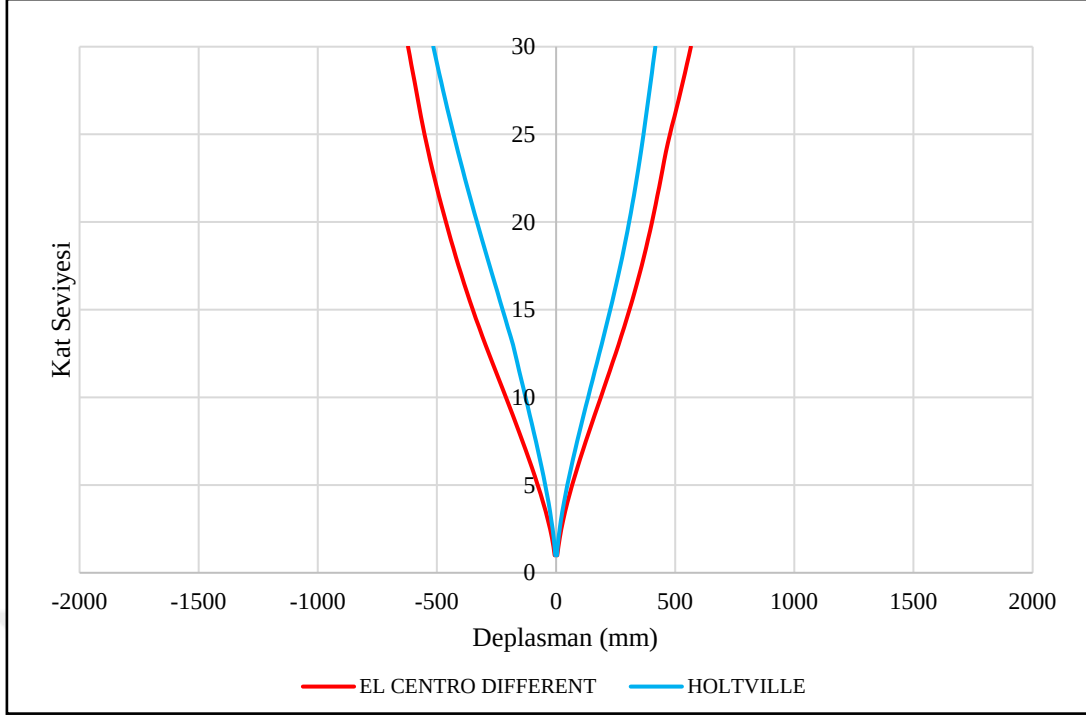
Şekil 5. 17. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



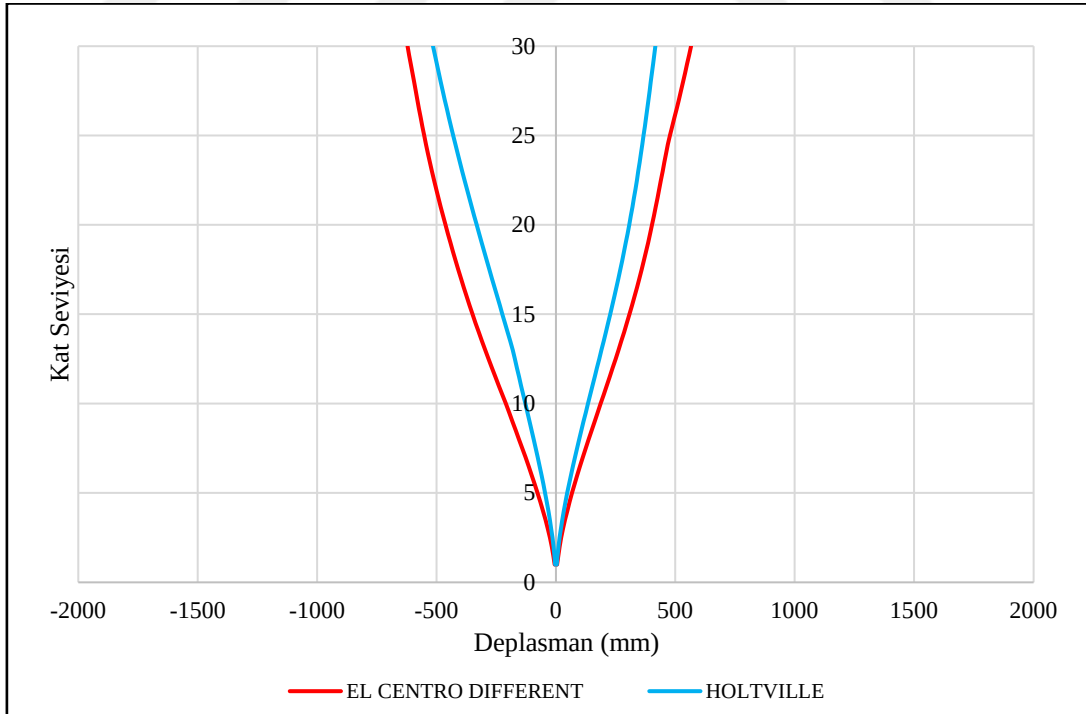
Şekil 5. 18. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.1.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA ve T_p değerleri aynı olan Imperial Valley (El Centro Different) ve Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.19. ve Şekil 5.20'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 621,70 mm çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 514,97 mm çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 622,33 mm çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 478,42 mm çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,35 g) sahip Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının daha küçük PGA değerine (0,25 g) sahip Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına kıyasla çok daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



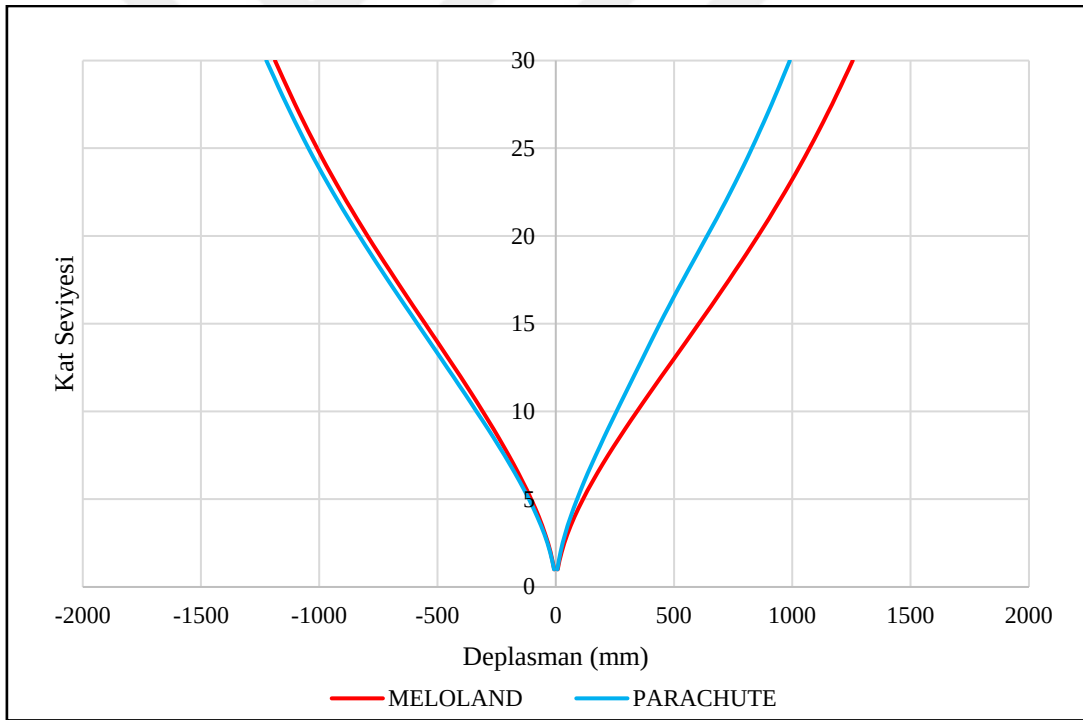
Şekil 5. 19. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



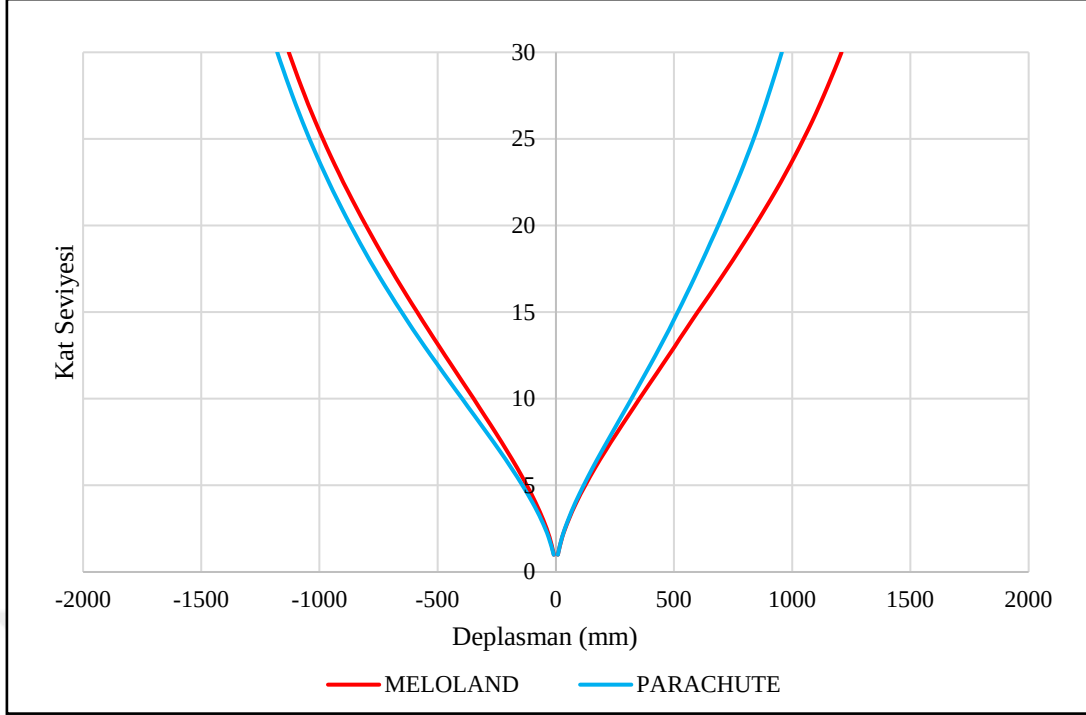
Şekil 5. 20. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.1.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkili ve PGV/PGA değerleri yaklaşık olarak aynı, darbe süresi (3,08 sn) büyük PGA değeri (0,3 g) küçük olan Imperial Valley (Meloland) ile darbe süresi küçük (2,4 sn) ve PGA değeri (0,43 g) büyük olan Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.21. ve Şekil 5.22'de gösterilmiştir. Imperial Valley depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1255,45 mm çıkarken, Superstition Hills depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1223,74 mm çıkmıştır. Imperial Valley depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 1208,51 mm çıkarken, Superstition Hills depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 1178,83 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine sahip (3,08 sn) olan Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının daha büyük PGA değerine (0,43 g) sahip Superstition Hills (Parachute) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



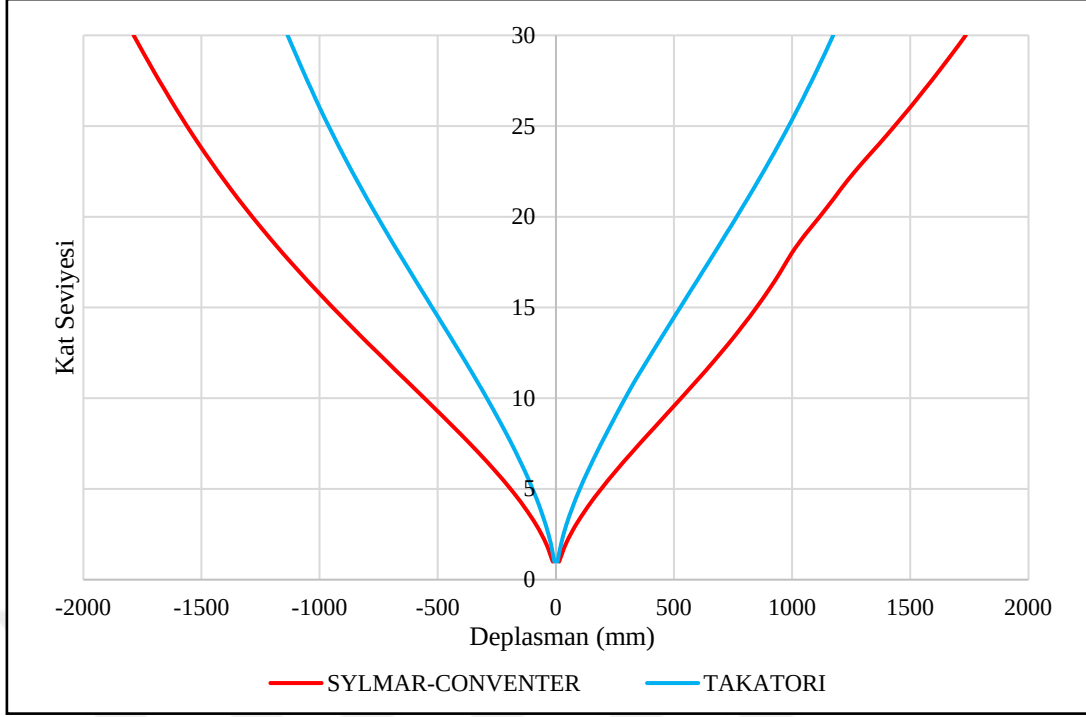
Şekil 5. 21. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



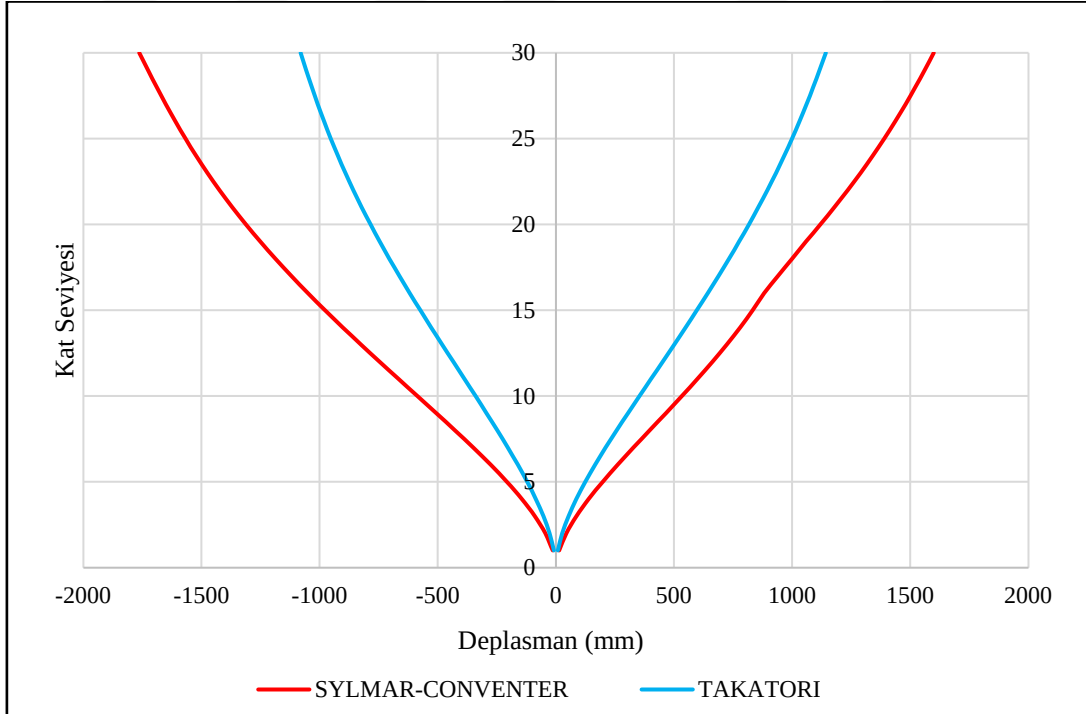
Şekil 5. 22. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.1.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri benzer, darbe süresi (2,92 sn) büyük PGA değeri (0,63 g) küçük olan Northridge (Sylmar-Conventer) ile darbe süresi küçük (1,26 sn) ve PGA değeri (0,67 g) büyük olan Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.23. ve Şekil 5.24'de gösterilmiştir. Northridge depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1787,16 mm çıkarken, Kobe depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1173,68 mm çıkmıştır. Northridge depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 1763,13 mm çıkarken, Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 1142,51 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine sahip (2,92 sn) olan Kobe (Takatori) deprem kaydının, daha büyük PGA değerine (0,67 g) sahip Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



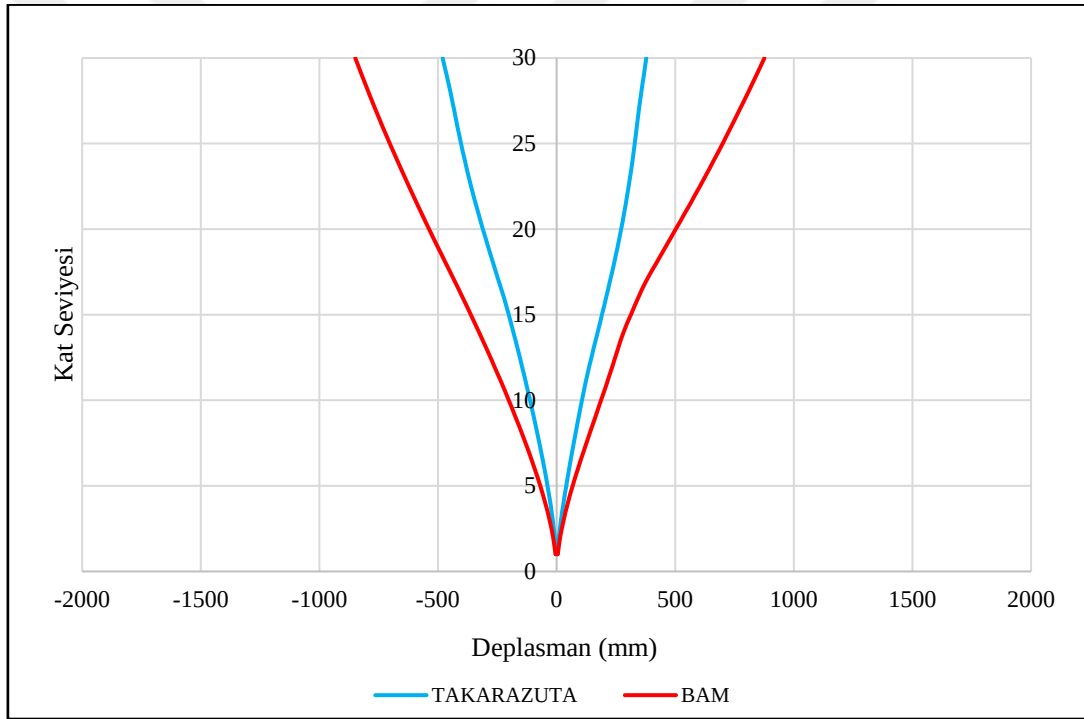
Şekil 5. 23. Northridge (Sylmar-Converter) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



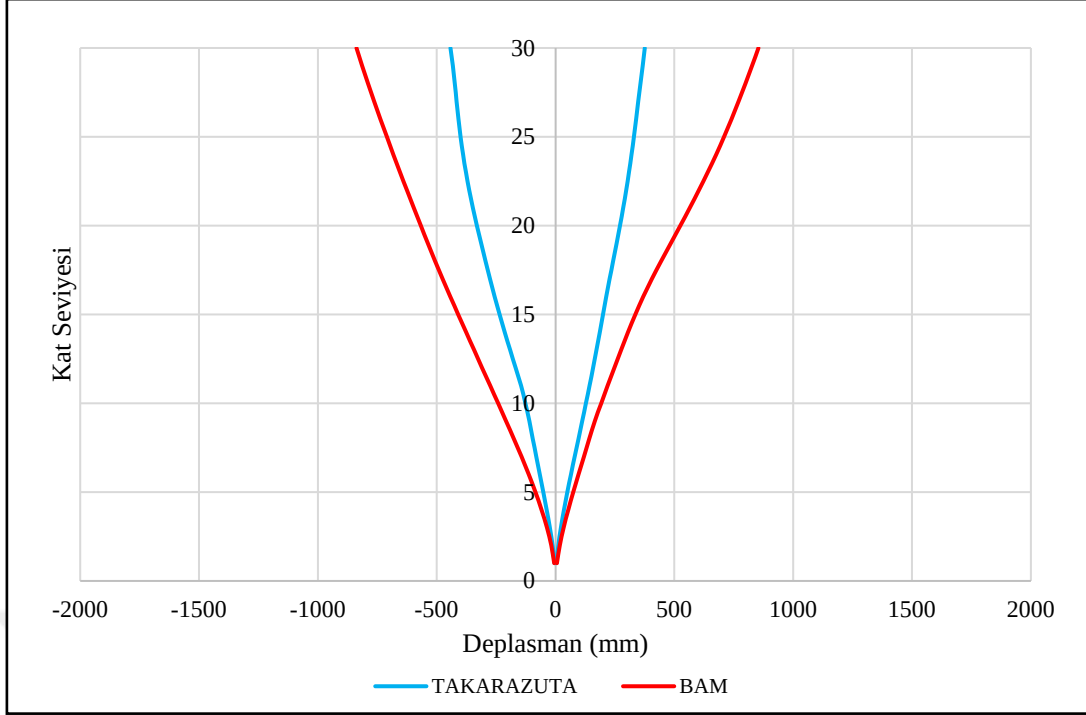
Şekil 5. 24. Northridge (Sylmar-Converter) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.1.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

PGV/PGA ve T_p değerleri yaklaşık olarak aynı olup PGA değerleri farklı olan darbe etkili Kobe (Takarazuta) ve İran (Bam) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.25. ve Şekil 5.26.'da gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 480,77 mm çıkarken, İran depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 875,96 mm çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 442,13 mm çıkarken, İran depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 853,94 mm çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,8 g) sahip İran (Bam) deprem kaydının daha küçük PGA değerine (0,61 g) sahip Kobe (Takarazuta) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



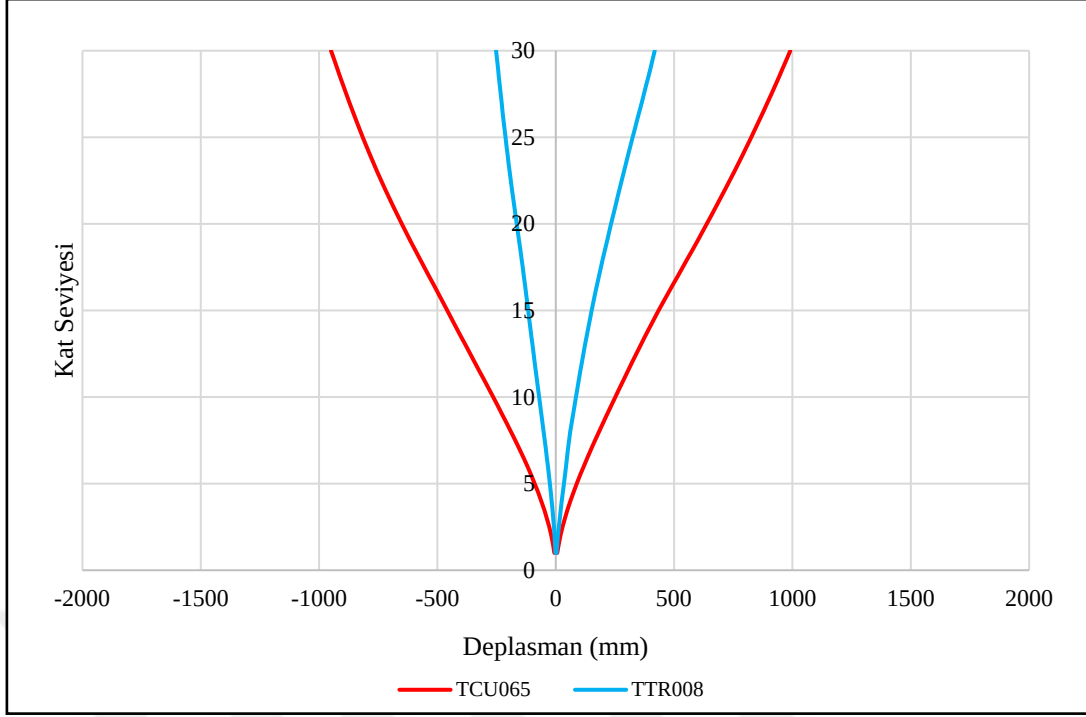
Şekil 5. 25. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



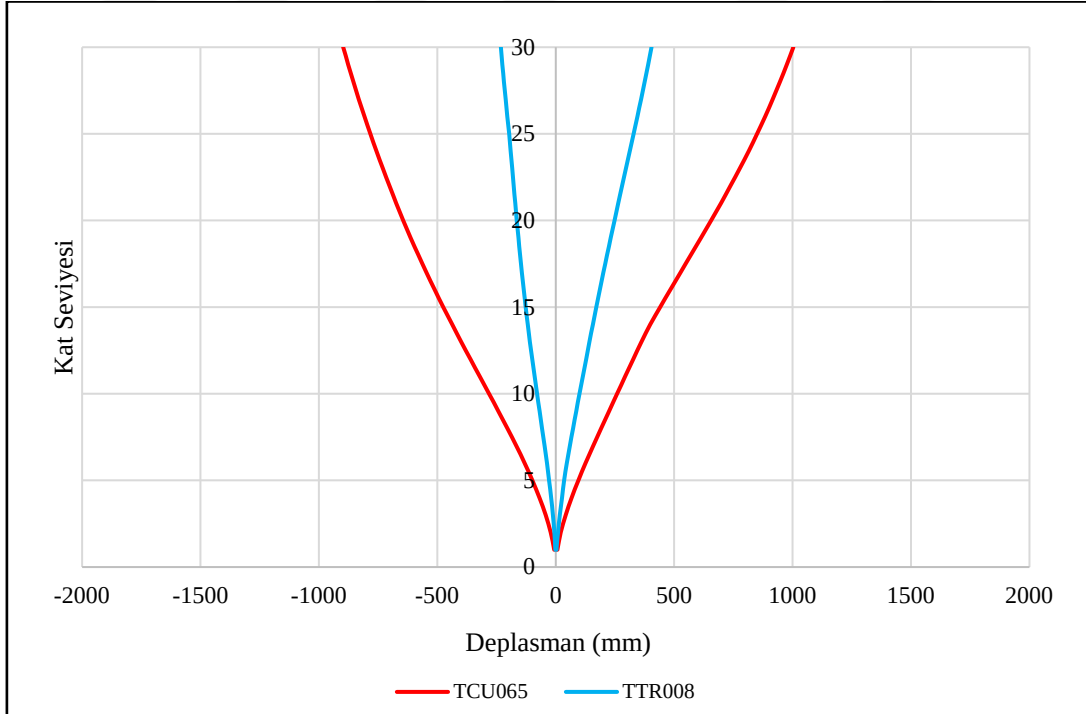
Şekil 5. 26. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.1.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri aynı olan Chi-Chi (Tcu065) ve Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.27. ve Şekil 5.28.'de gösterilmiştir. Chi-Chi depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 990,75 mm çıkarken, Tottori depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 418,11 mm çıkmıştır. Chi-Chi depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 1003,34 mm çıkarken, Tottori depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 404,01 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,98 sn) ve PGA değerine (0,79 g) sahip Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,3 sn) ve PGA değerine (0,39 g) sahip Tottori (Ttr008) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



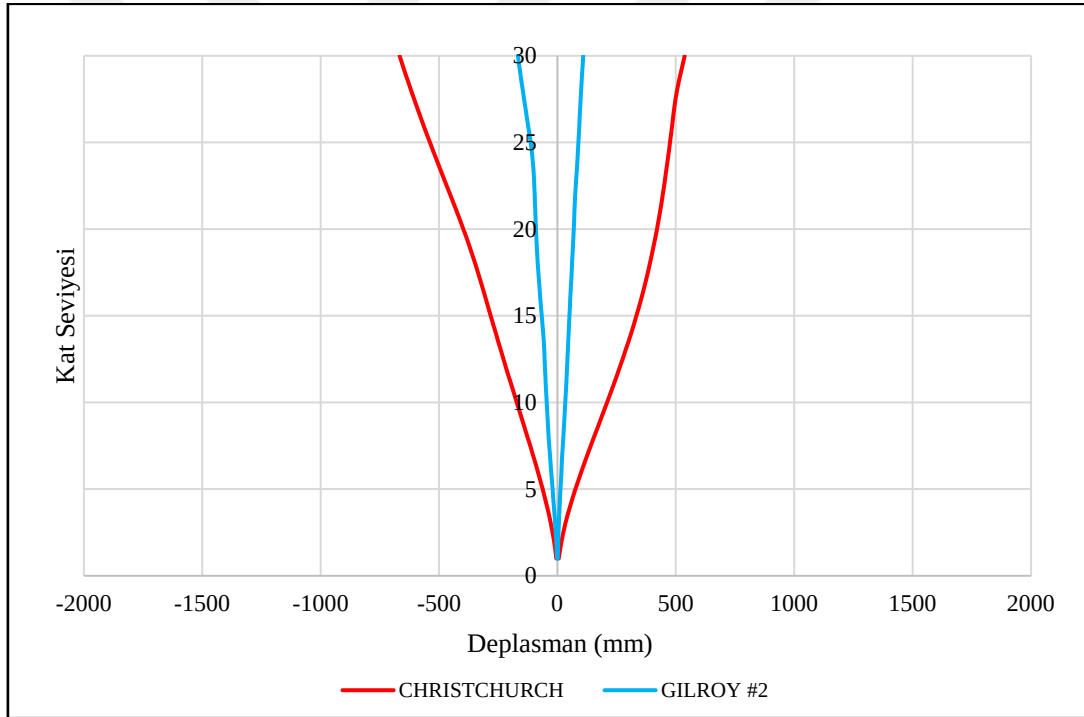
Şekil 5. 27. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



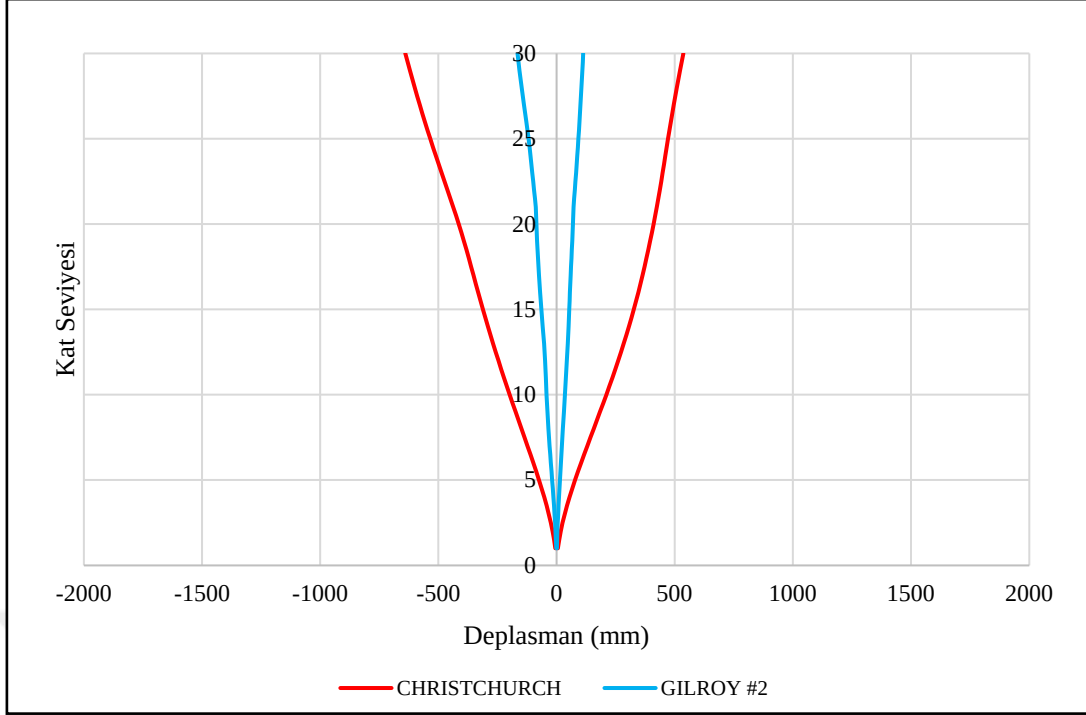
Şekil 5. 28. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.1.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri yaklaşık olarak aynı olan Christchurch (Christchurch Rest) ve Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.29. ve Şekil 5.30.'da gösterilmiştir. Christchurch depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 667,01 mm ve Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 167,21 mm çıkmıştır. Christchurch depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 639,77 mm ve Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 165,59 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,12 sn) ve PGA değerine (0,71 g) sahip Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,2 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



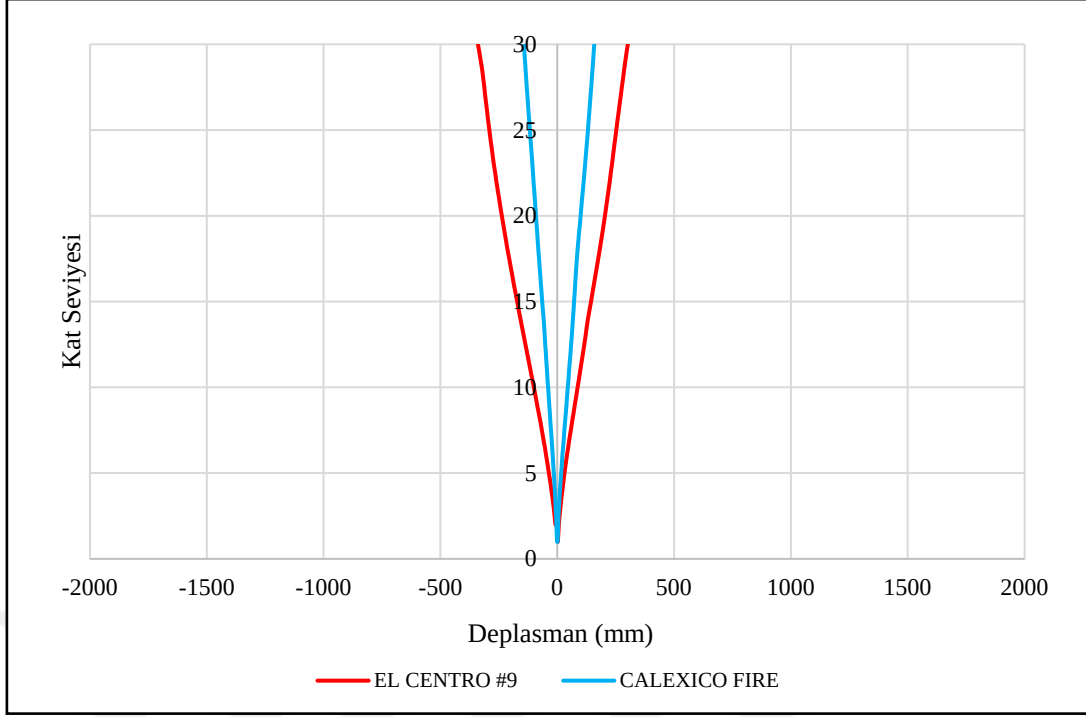
Şekil 5. 29. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



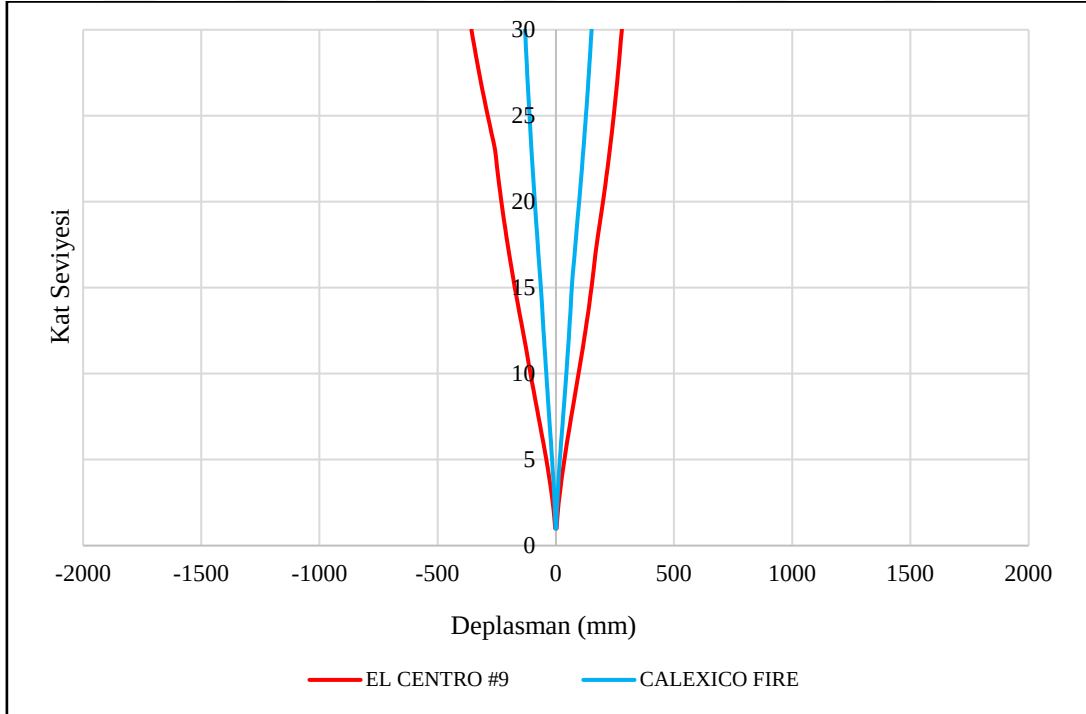
Şekil 5. 30. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.1.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi bulunmayan ve PGA değerleri (0,28 g) aynı, PGV/PGA değeri (0,11) büyük olan Imperial Valley (El Centro #9) ile PGV/PGA değeri (0,09) küçük olan Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.31. ve Şekil 5.32'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 339,60 mm çıkarken, Calexico Fire deprem kaydına ait X yönündeki en büyük deplasman 158,12 mm çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 357,12 mm çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 151,04 mm çıkmıştır. Daha büyük PGV/PGA değerine sahip olan Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydı daha küçük PGV/PGA değerine sahip Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



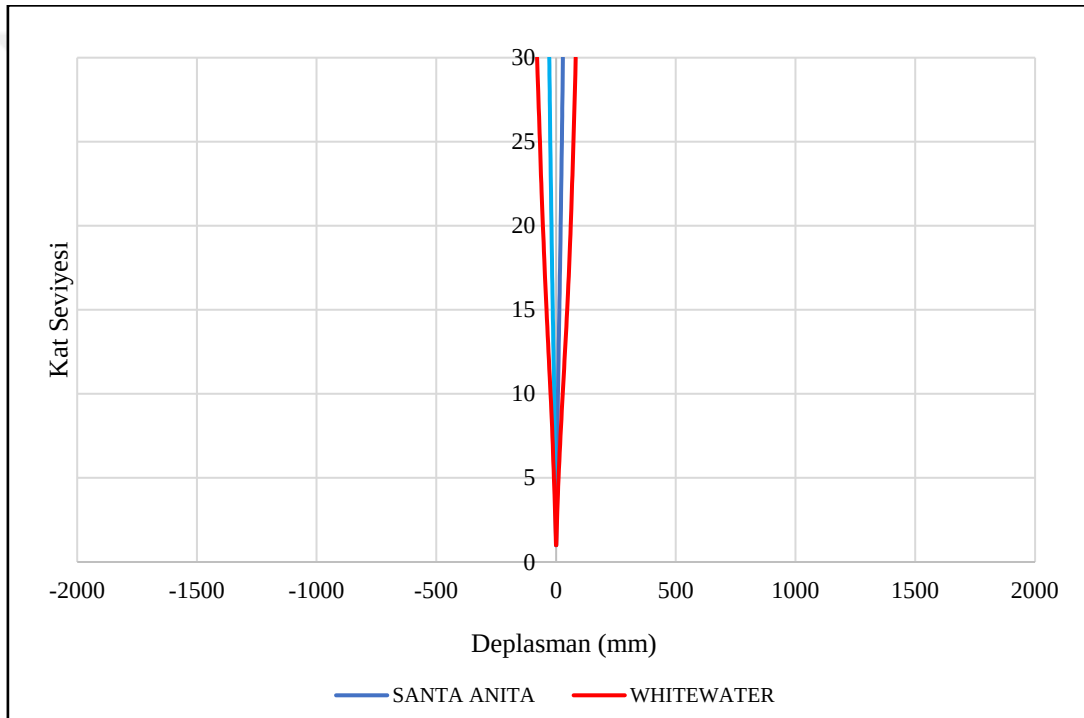
Şekil 5. 31. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



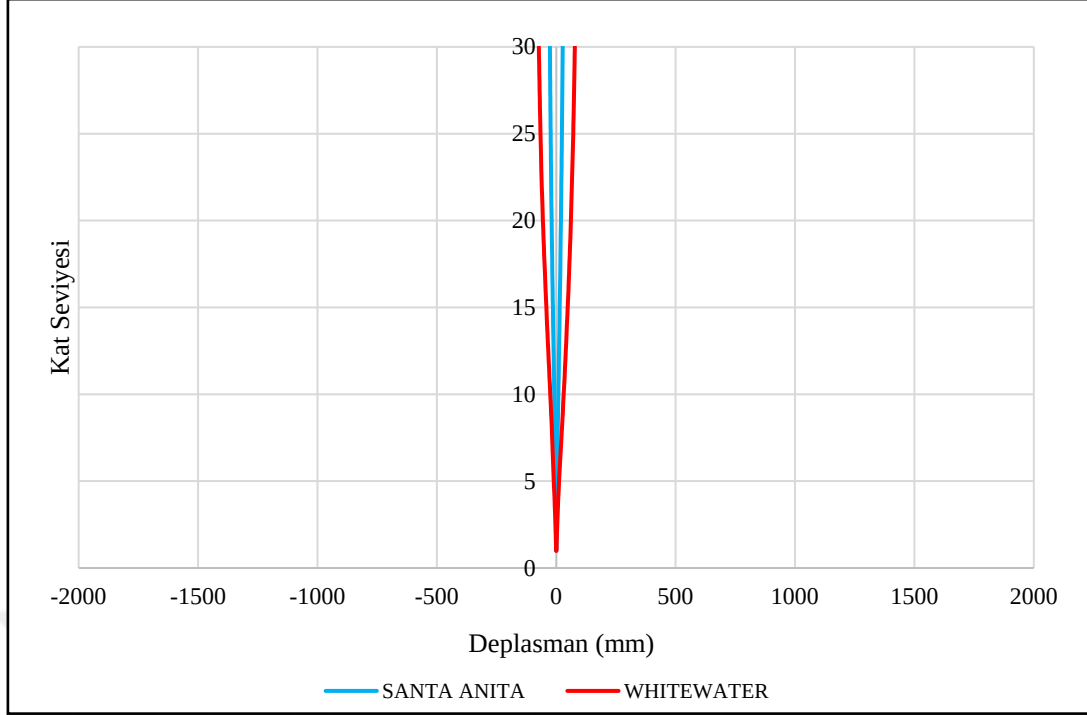
Şekil 5. 32. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.1.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içermeyen ve uzak fay yer hareketleri olan San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.33. ve Şekil 5.34.'de gösterilmiştir. San Fernando depreminin PGA değeri (0,15 g) Landers depreminin PGA değerinden (0,12 g) fazla olmasına karşın PGV/PGA oranı (0,03-0,08) daha düşüktür. San Fernando depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 28,47 mm çıkarken, Landers depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 81,88 mm çıkmıştır. San Fernando depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 26,96 mm çıkarken, Landers depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 77,61 mm çıkmıştır.



Şekil 5. 33. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

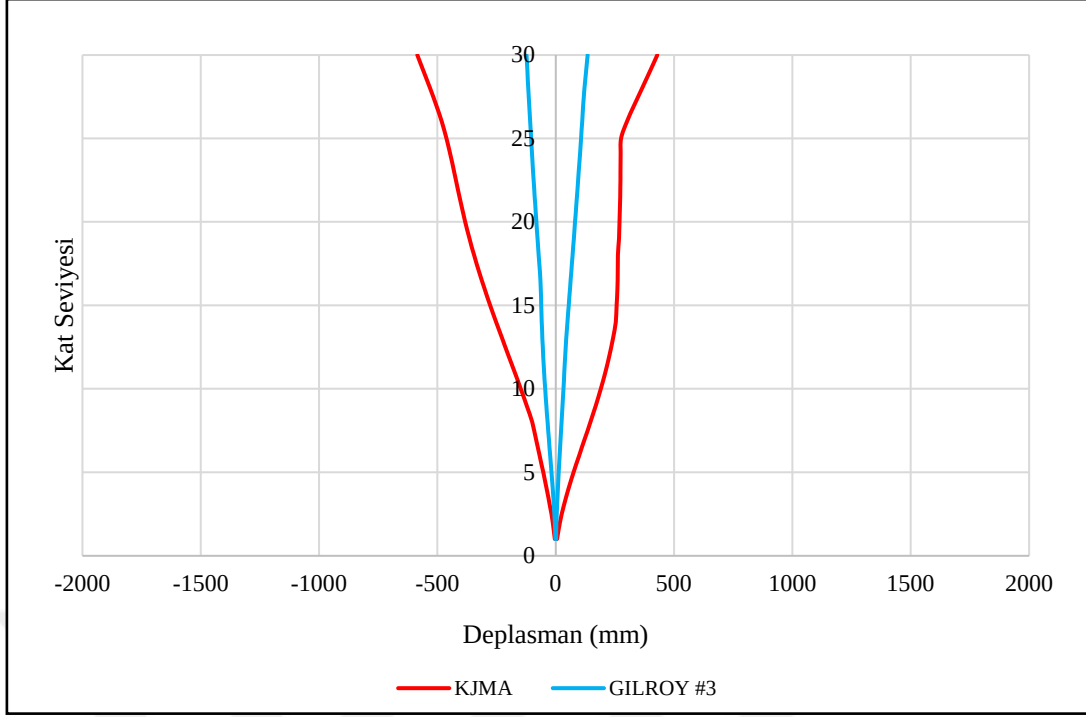


Şekil 5. 34. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

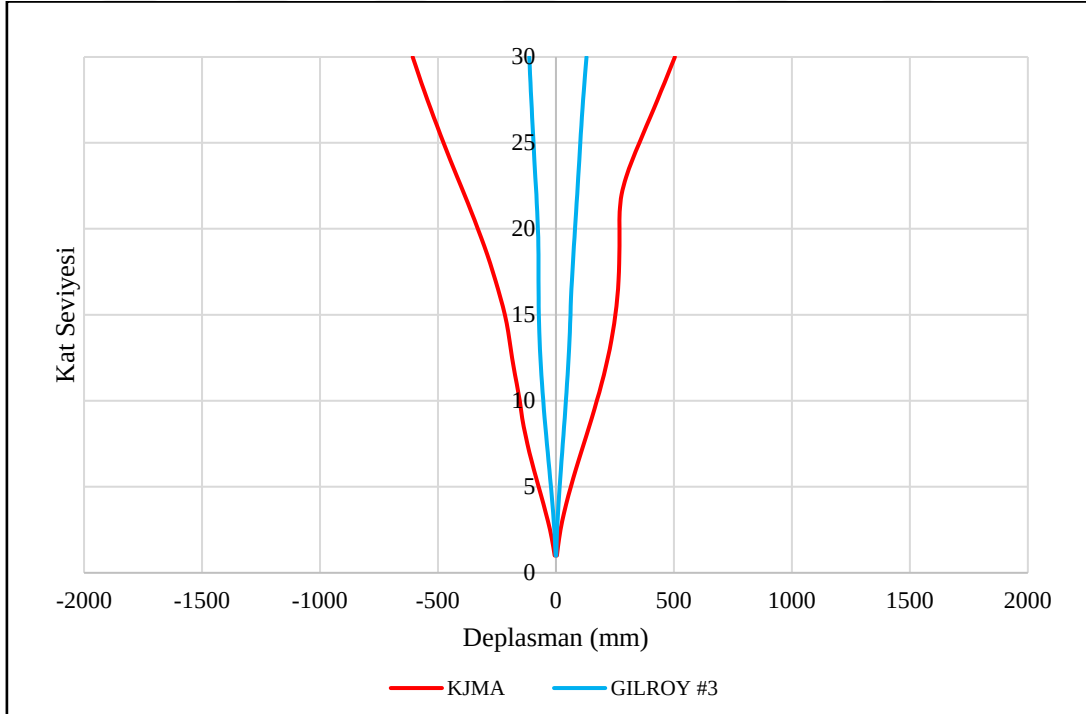
5.4.2. Kirişsiz Döşemeye Sahip Binaya Ait Deplasman Değerleri

5.4.2.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri aynı olan Kobe (Kjma) ve Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.35. ve Şekil 5.36.'da gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 585,09 mm çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 134,59 mm çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 607,12 mm çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 129,51 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (1,5 sn) ve PGA değerine (0,83 g) sahip Kobe (Kjma) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,08 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



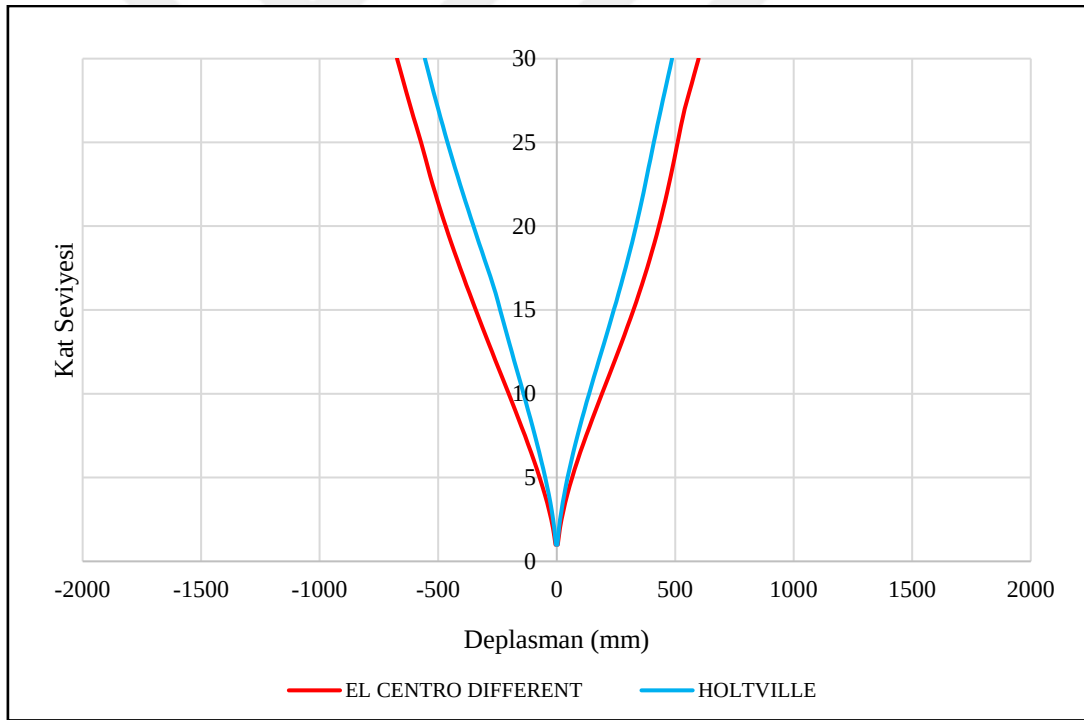
Şekil 5. 35. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



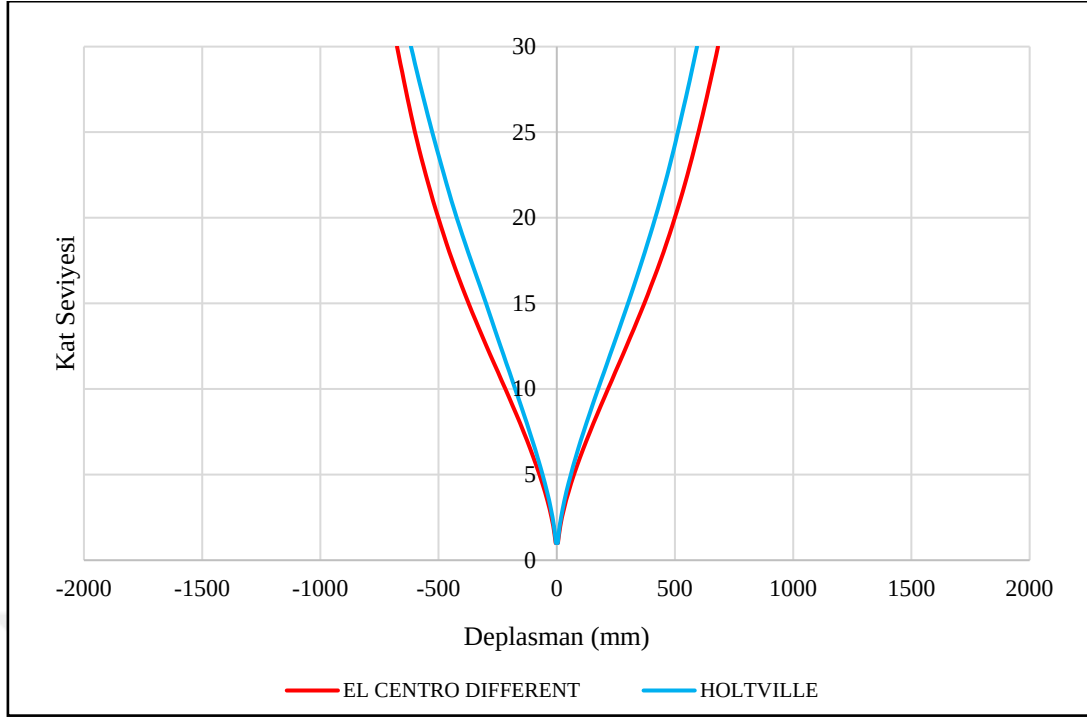
Şekil 5. 36. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.2.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA ve T_p değerleri aynı olan Imperial Valley (El Centro Different) ve Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.37. ve Şekil 5.38.'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 673,35 mm çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 556,35 mm çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 675,88 mm çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 616,92 mm çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,35 g) sahip Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının daha küçük PGA değerine (0,25 g) sahip Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



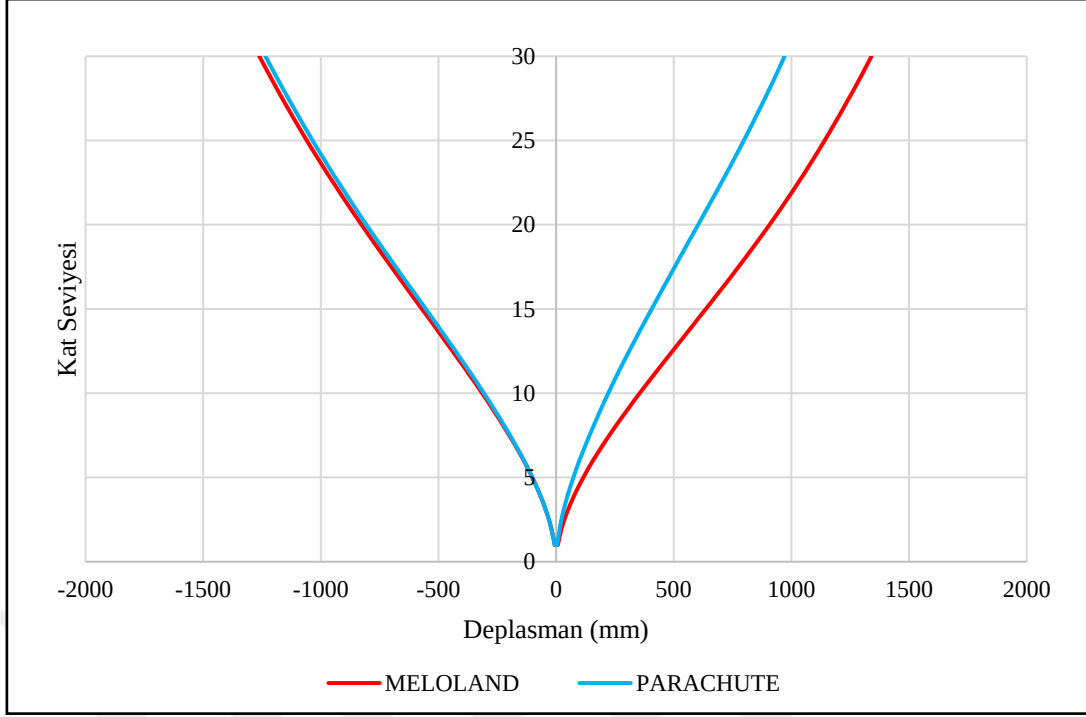
Şekil 5. 37. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



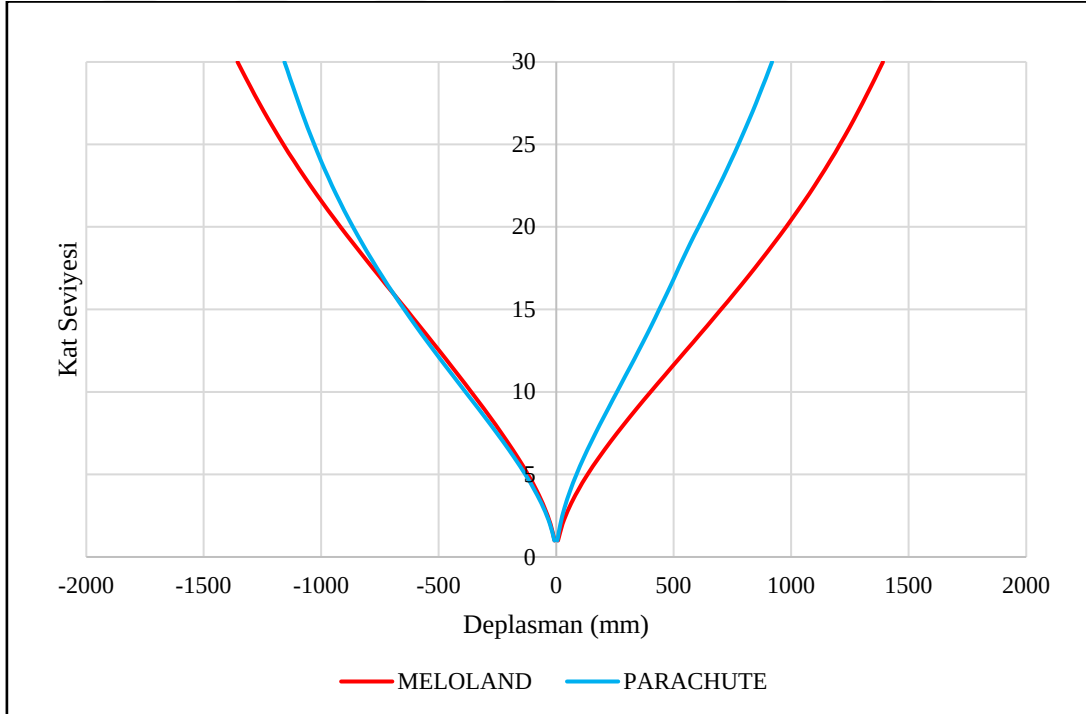
Şekil 5. 38. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.2.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkili ve PGV/PGA değerleri aynı, darbe süresi (3,08 sn) büyük PGA değeri (0,3 g) küçük olan Imperial Valley (Meloland) ve darbe süresi küçük (2,4 sn) ve PGA değeri (0,43 g) büyük olan Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.39. ve Şekil 5.40.'da gösterilmiştir. Imperial Valley depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1340,13 mm çıkarken, Superstition Hills depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1235,19 mm çıkmıştır. Imperial Valley depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 1390,34 mm çıkarken, Superstition Hills depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 1156,19 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine sahip (3,08 sn) olan Imperial Valley (Meloland) deprem kaydı daha büyük PGA değerine (0,43 g) sahip Superstition Hills (Parachute) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



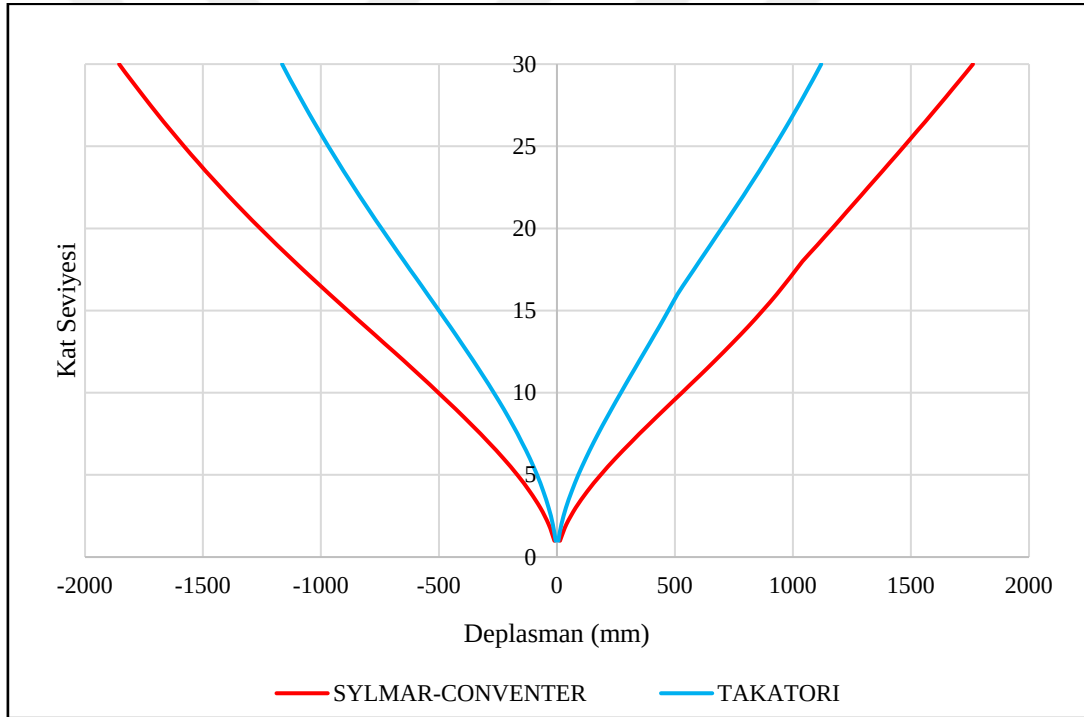
Şekil 5. 39. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



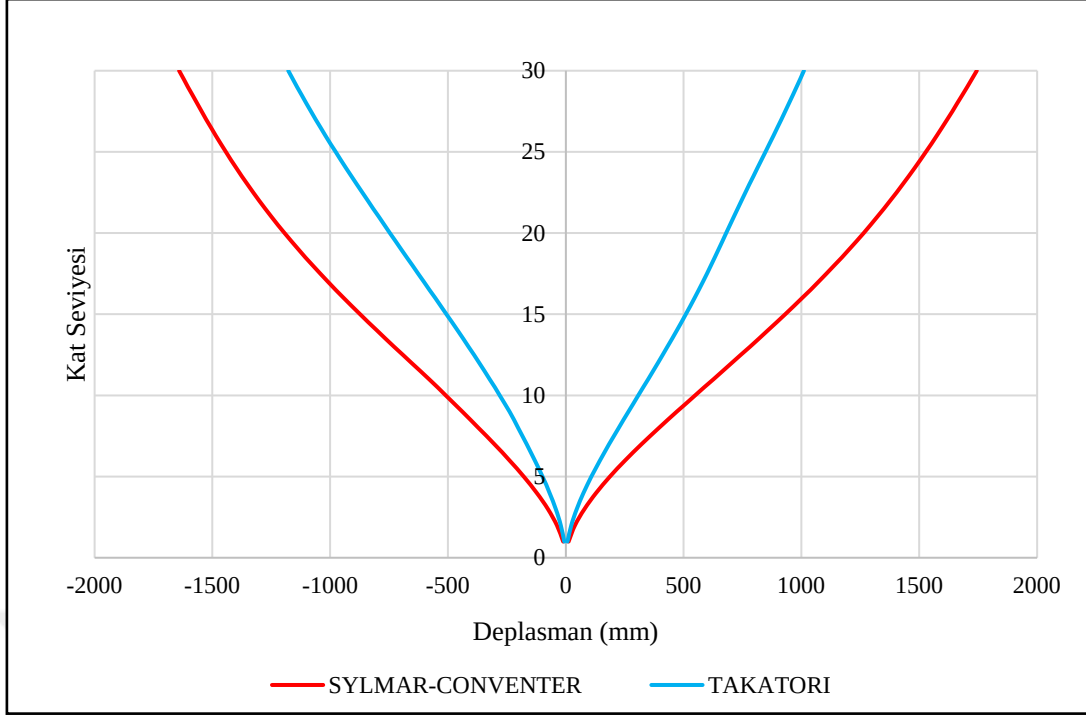
Şekil 5. 40. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.2.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkili ve PGV/PGA değerleri aynı, darbe süresi (2,92 sn) büyük PGA değeri (0,63 g) küçük olan Northridge (Sylmar-Conventer) ile darbe süresi küçük (1,26 sn) ve PGA değeri (0,67 g) büyük olan Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.41. ve Şekil 5.42.'de gösterilmiştir. Northridge depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1855,52 mm çıkarken, Kobe depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1165,06 mm çıkmıştır. Northridge depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 1743,99 mm çıkarken, Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 1177,90 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine sahip (2,92 sn) olan Kobe (Takatori) deprem kaydının daha büyük PGA değerine (0,67 g) sahip Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



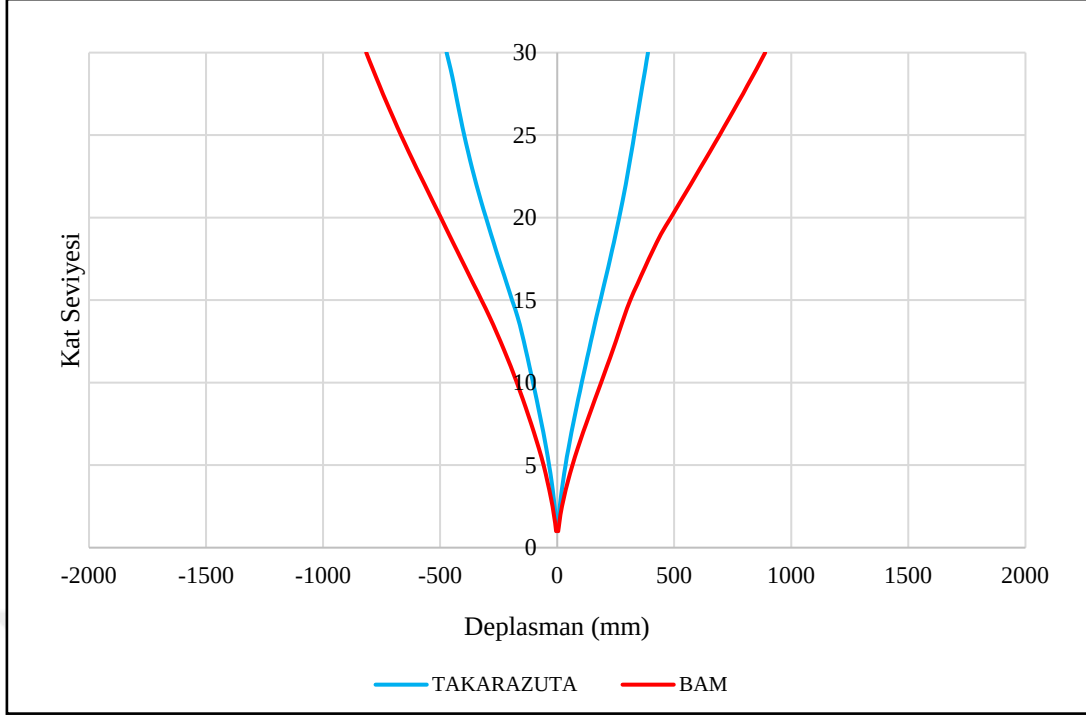
Şekil 5. 41. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



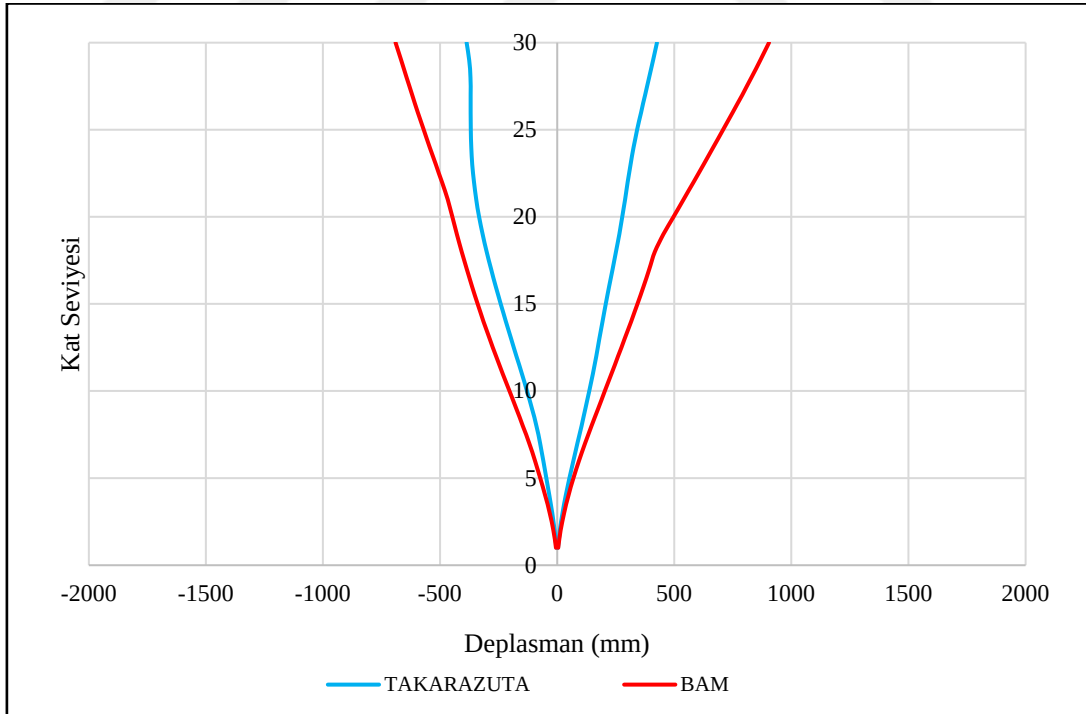
Şekil 5. 42. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.2.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

PGV/PGA ve T_p değerleri yaklaşık olarak aynı olup PGA değerleri farklı olan darbe etkili Kobe (Takarazuta) ve İran (Bam) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.43. ve Şekil 5.44.'de gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 472,23 mm çıkarken, İran depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 888,54 mm çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 426,30 mm çıkarken, İran depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 904,75 mm çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,8 g) sahip İran (Bam) deprem kaydının daha küçük PGA değerine (0,61 g) sahip Kobe (Takarazuta) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



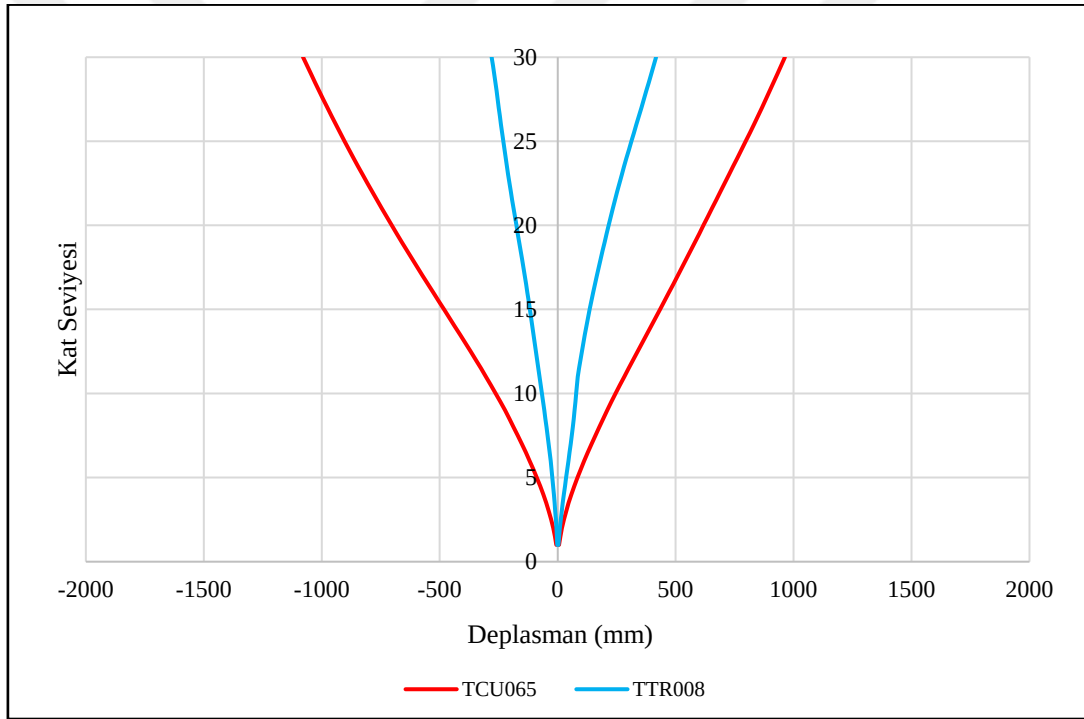
Şekil 5. 43. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



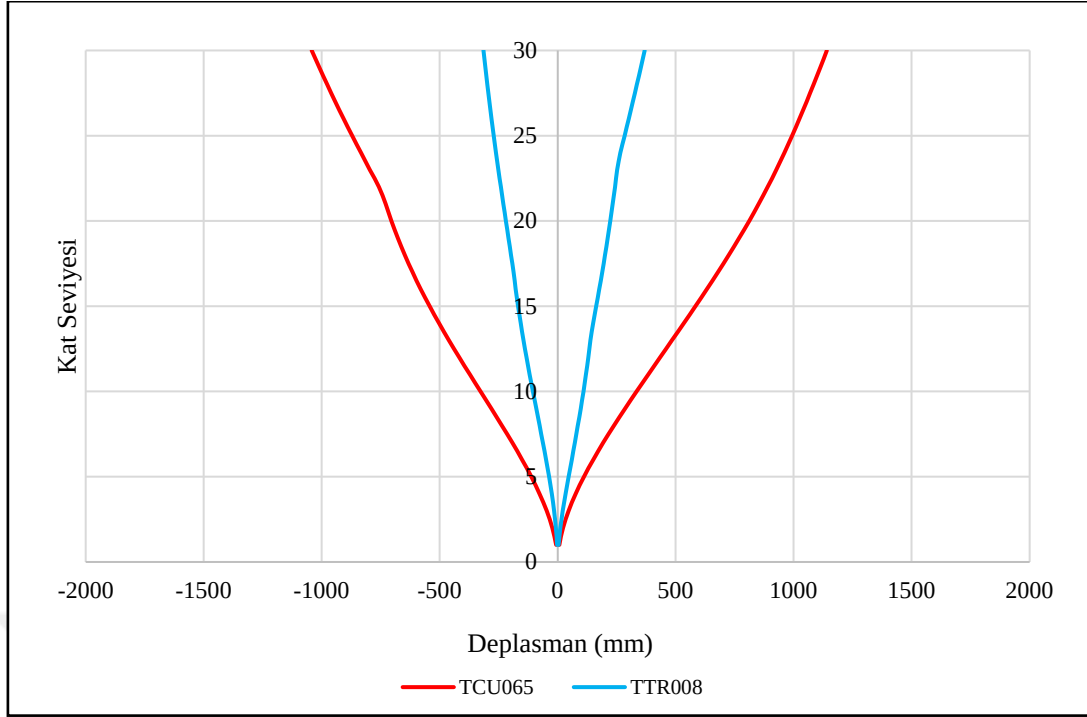
Şekil 5. 44. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.2.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri benzer olan Chi-Chi (Tcu065) ve Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.45. ve Şekil 5.46.'da gösterilmiştir. Chi-Chi depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1079,26 mm çıkarken, Tottori depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 416,53 mm çıkmıştır. Chi-Chi depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 1140,79 mm çıkarken, Tottori depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 368,47 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,98 sn) ve PGA değerine (0,79 g) sahip Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,3 sn) ve PGA değerine (0,39 g) sahip Tottori (Ttr008) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



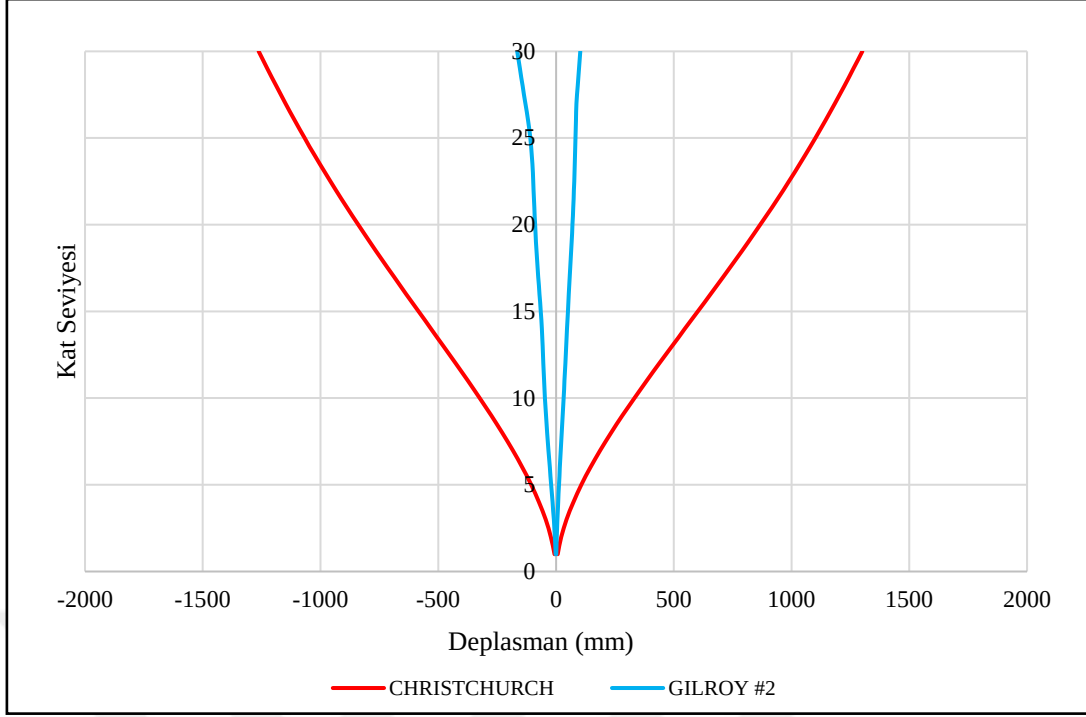
Şekil 5. 45. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz düşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



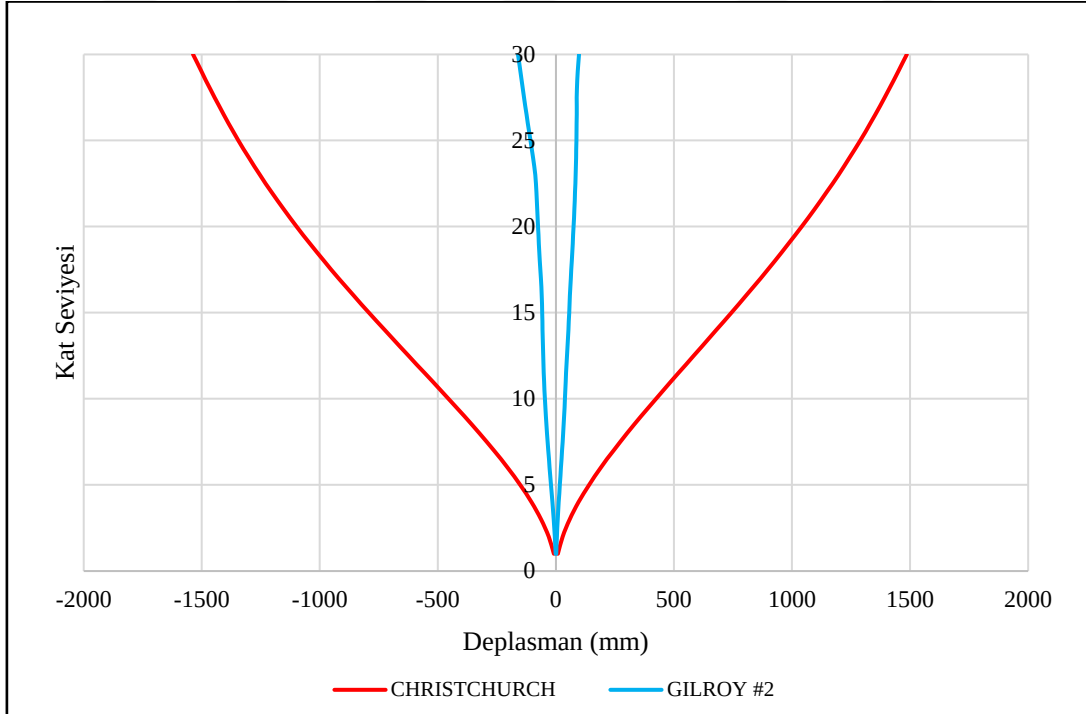
Şekil 5. 46. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.2.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri yaklaşık olarak aynı olan Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.47. ve Şekil 5.48.'de gösterilmiştir. Christchurch depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1300,39 mm ve Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 164,91 mm çıkmıştır. Christchurch depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 1536,71 mm ve Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 160,54 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,12 sn) ve PGA değerine (0,71 g) sahip Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,2 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



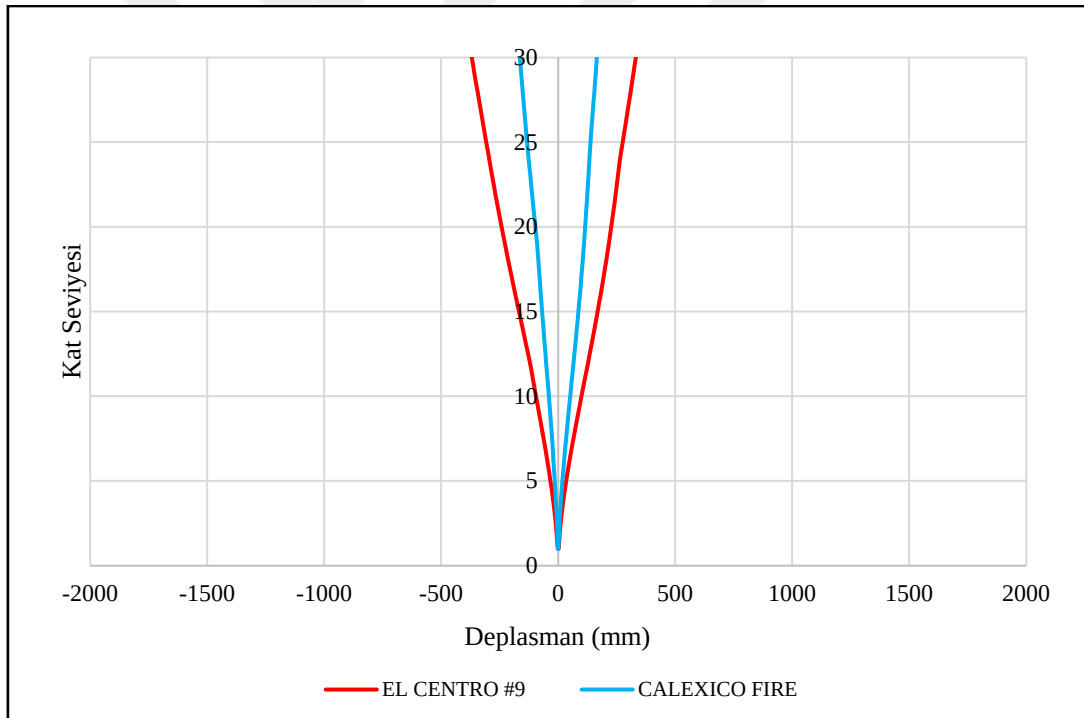
Şekil 5. 47. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



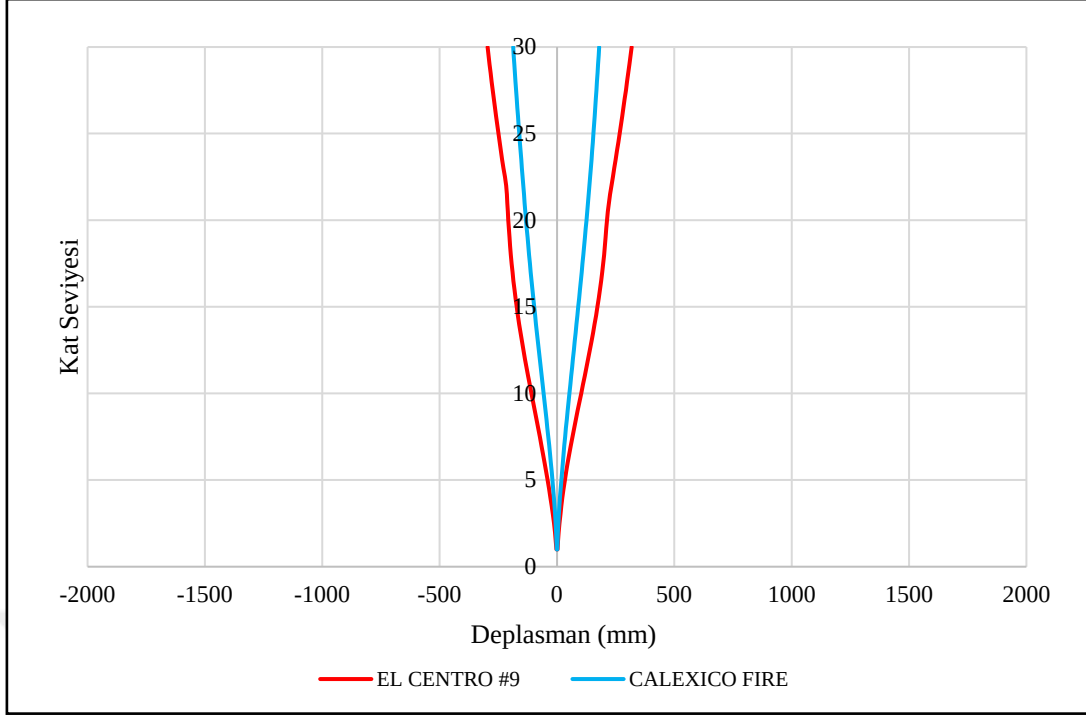
Şekil 5. 48. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.2.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi bulunmayan ve PGA değerleri (0,28 g) aynı, PGV/PGA değeri (0,11) büyük olan Imperial Valley (El Centro #9) ve PGV/PGA değeri (0,09) küçük olan Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.49. ve Şekil 5.50.'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 369,52 mm çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 165,19 mm çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 317,94 mm çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 186,99 mm çıkmıştır. Daha büyük PGV/PGA değerine sahip olan Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının daha küçük PGV/PGA değerine sahip Imperial Valley (Calexico Fire) depremine kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



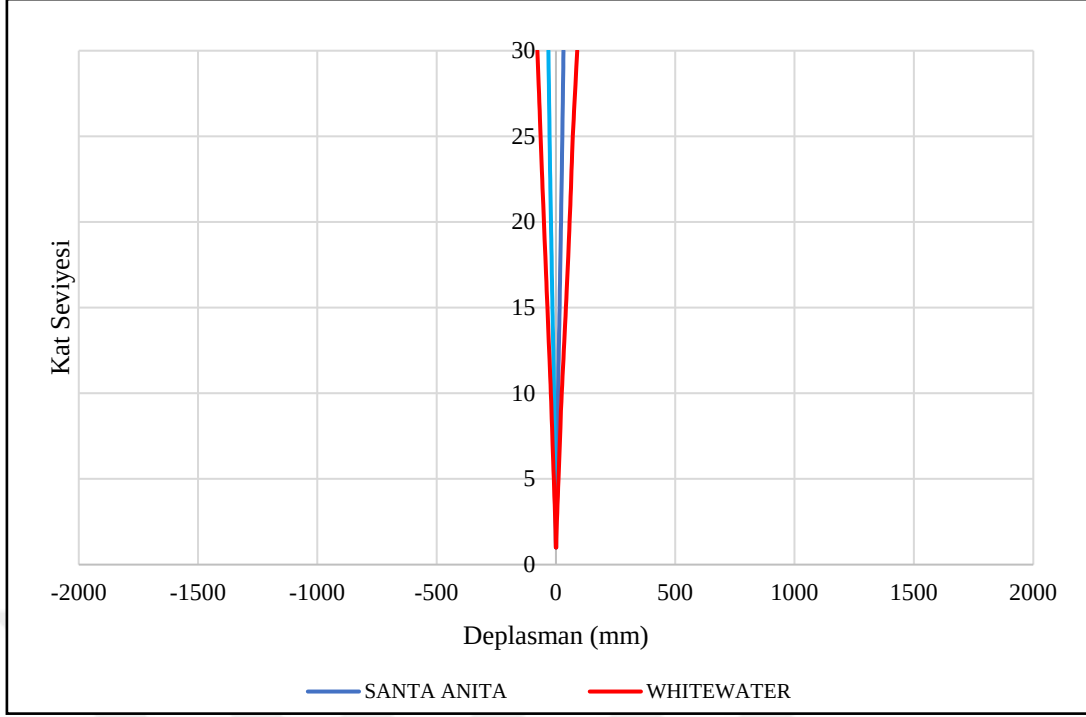
Şekil 5. 49. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



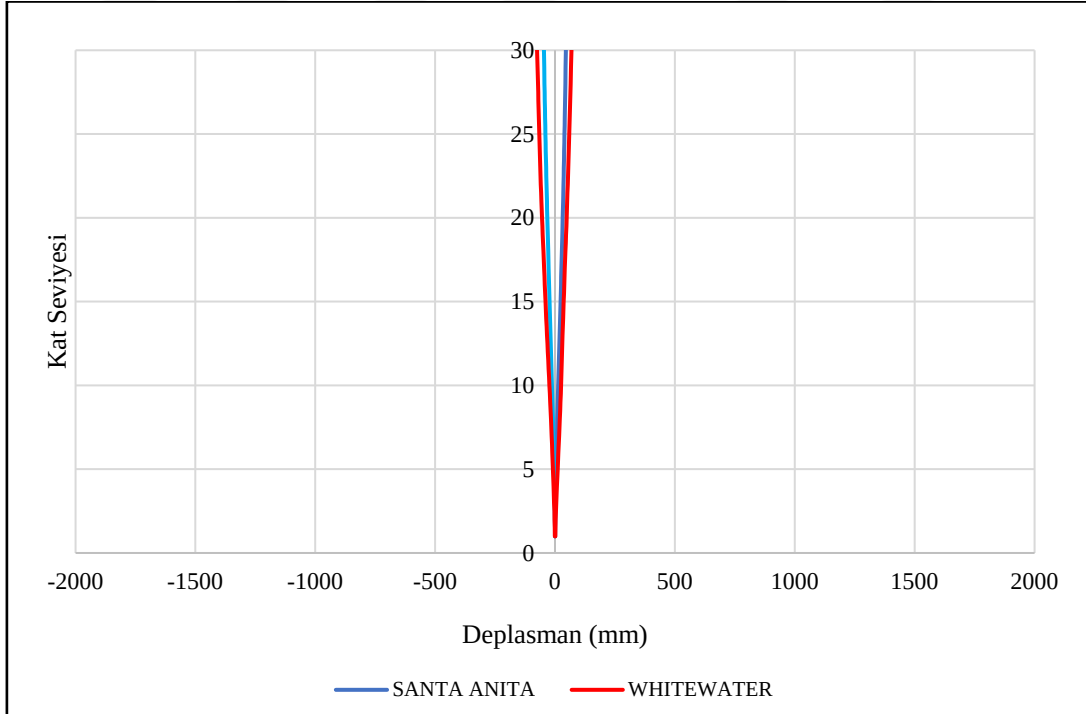
Şekil 5. 50. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.2.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içermeyen ve uzak fay yer hareketleri olan San Fernando (Santa Anita) ve Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.51. ve Şekil 5.52.'de gösterilmiştir. San Fernando depreminin PGA değeri (0,15 g) Landers depreminin PGA değerinden (0,12 g) fazla olmasına karşın PGV/PGA oranı (0,03-0,08) daha düşüktür. San Fernando depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 31,96 mm çıkarken, Landers depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 89,13 mm çıkmıştır. San Fernando depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 46,37 mm çıkarken, Landers depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 74,86 mm çıkmıştır. Dolayısıyla uzak fay yer hareketleri etkisinde yapıların PGV/PGA değerinin PGA değerine nazaran daha etkili olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 5. 51. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

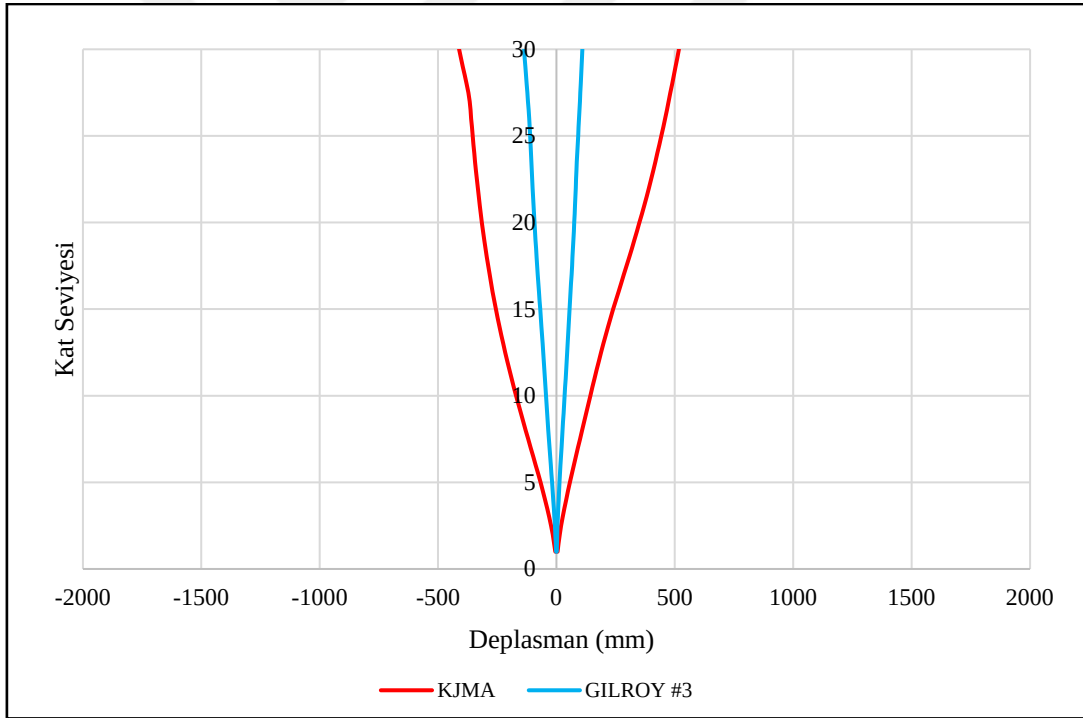


Şekil 5. 52. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

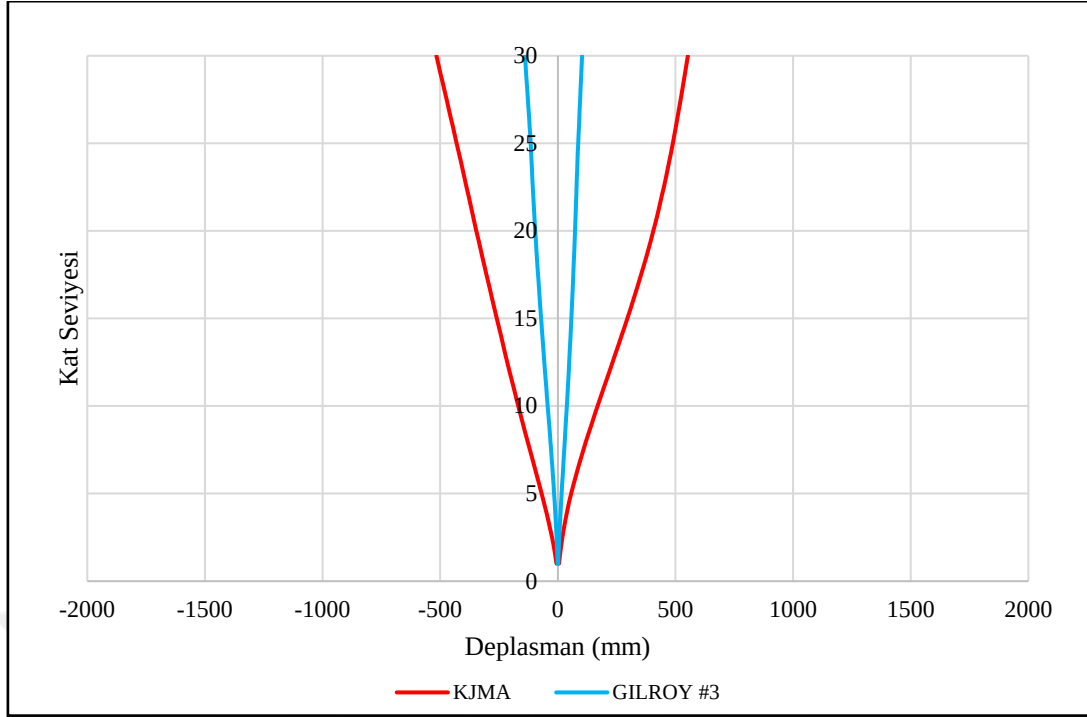
5.4.3. Bağ Kirişli Olarak Tasarlanan Döşemeye Sahip Binaya Ait Deplasman Değerleri

5.4.3.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri benzer olan Kobe (Kjma) ve Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, şekil 5.53. ve şekil 5.54.'da gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 517,19 mm çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 136,96 mm çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 552,68 mm çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 139,97 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (1,5 sn) ve PGA değerine (0,83 g) sahip Kobe (Kjma) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,08 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydına çok daha büyük deplasmana neden olduğu görölmüştür.



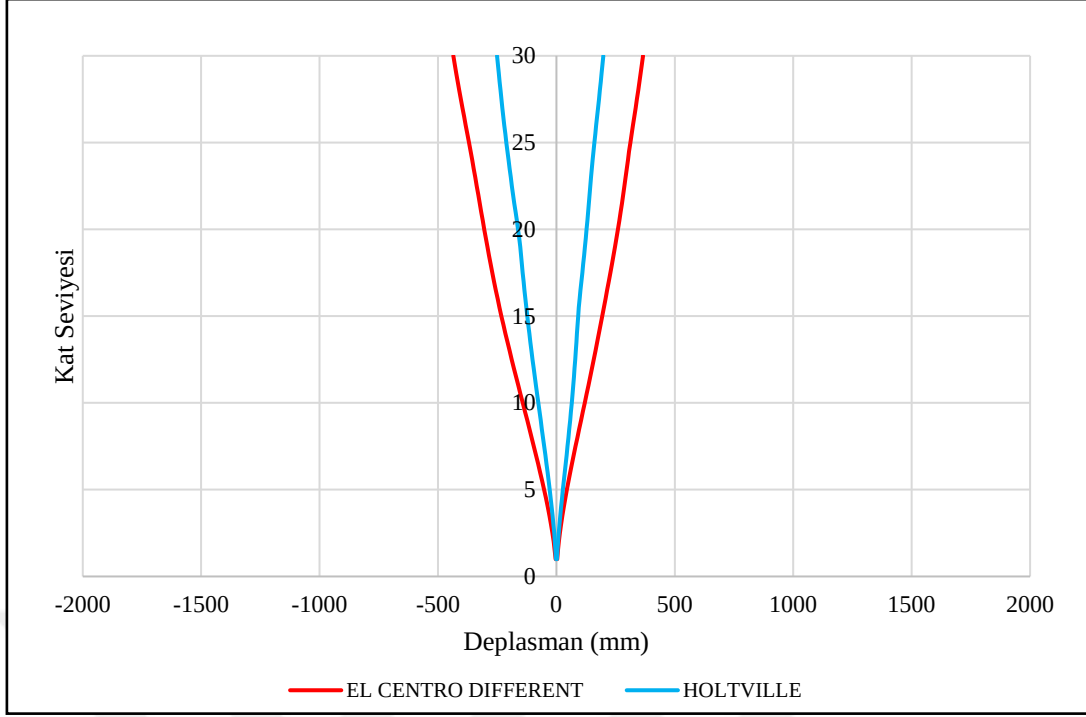
şekil 5. 53. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



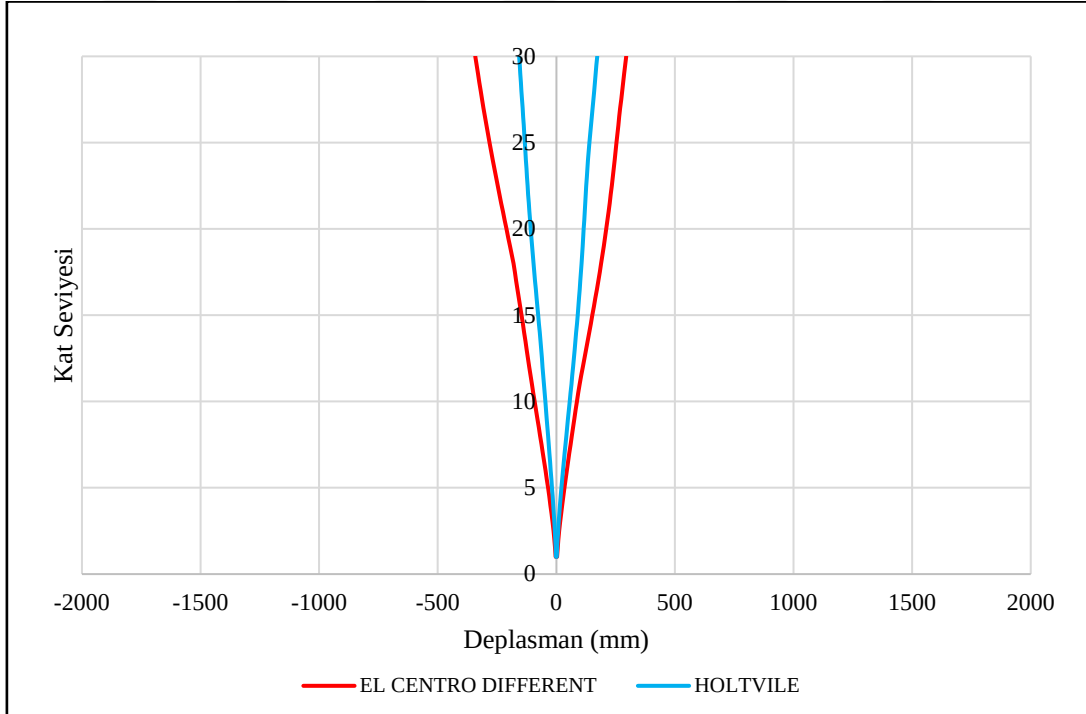
Şekil 5. 54. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.3.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA ve T_p değerleri benzer olan Imperial Valley (El Centro Different) ve Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.55. ve Şekil 5.56.'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 435,35 mm çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 250,69 mm çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 341,61 mm çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 172,01 mm çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,35 g) sahip Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının daha küçük PGA değerine (0,25 g) sahip Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



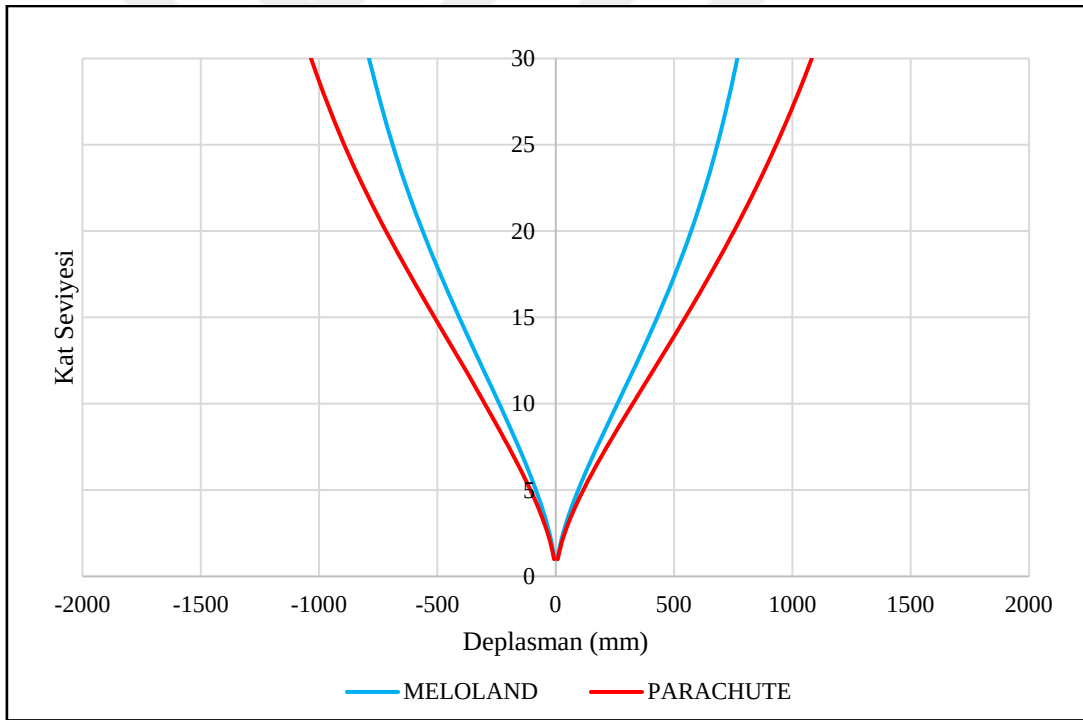
Şekil 5. 55. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



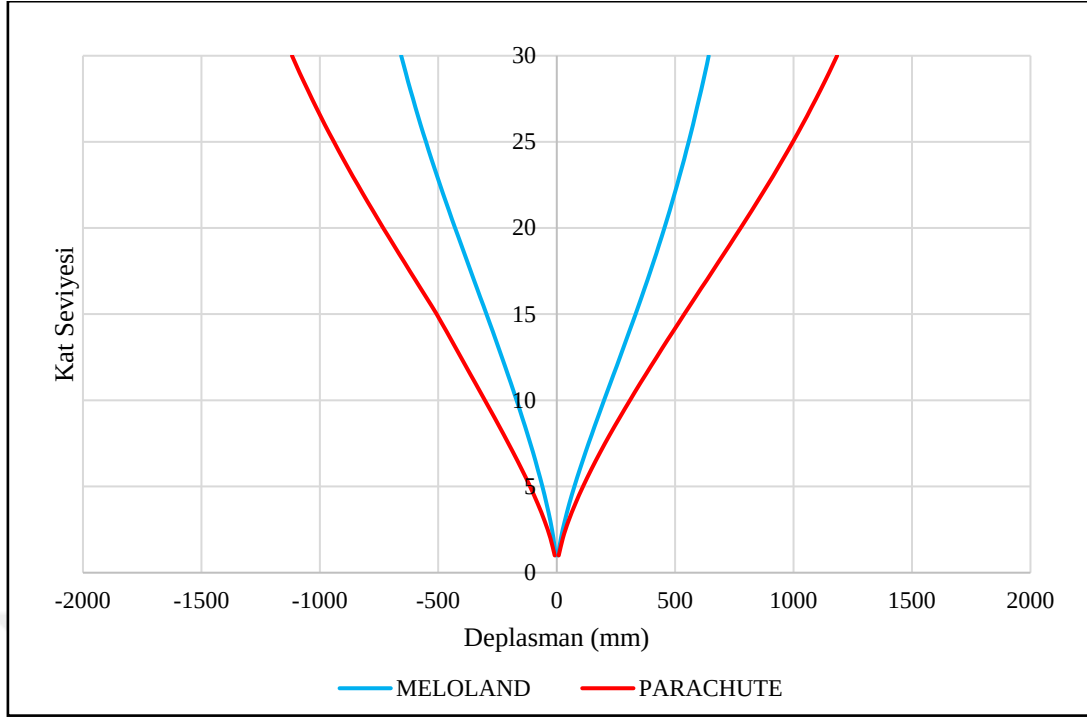
Şekil 5. 56. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.3.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkili ve PGV/PGA değerleri benzer, darbe süresi (3,08 sn) büyük PGA değeri (0,3 g) küçük olan Imperial Valley (Meloland) ve darbe süresi küçük (2,4 sn) ve PGA değeri (0,43 g) büyük olan Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.57. ve Şekil 5.58.'de gösterilmiştir. Imperial Valley depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 789,14 mm çıkarken Superstition Hills depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1081,29 mm çıkmıştır. Imperial Valley depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 656,71 mm çıkarken, Superstition Hills depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 1183,40 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine sahip (3,08 sn) olan Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının daha büyük PGA değerine (0,43 g) sahip Superstition Hills (Parachute) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



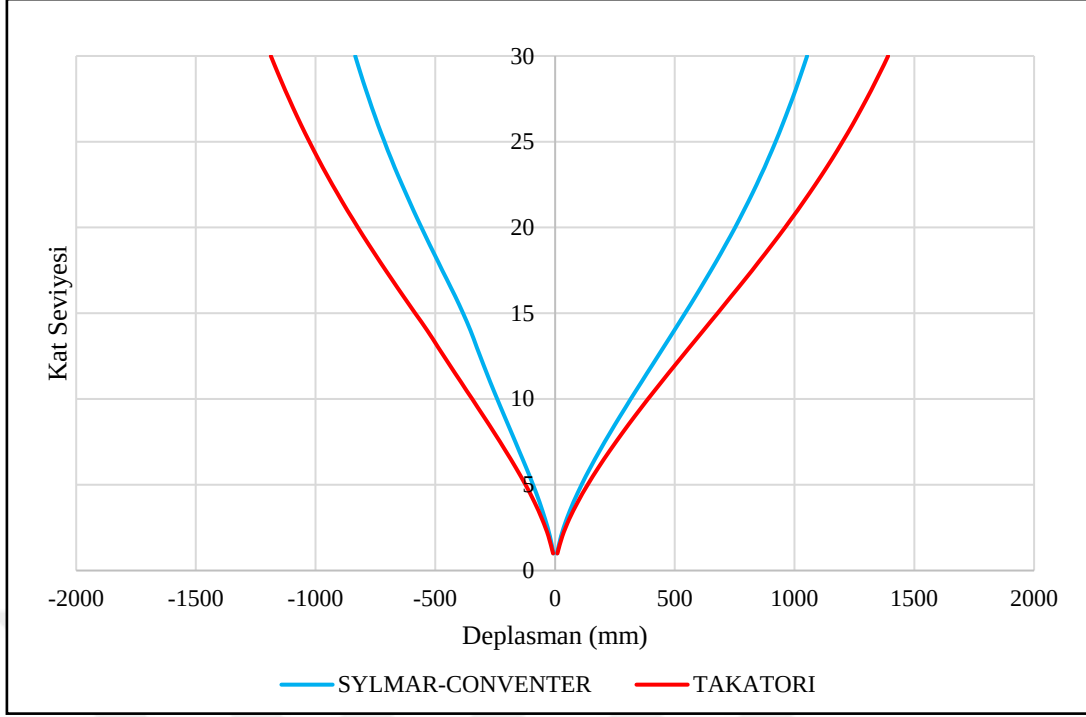
Şekil 5. 57. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) depremlerinin X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



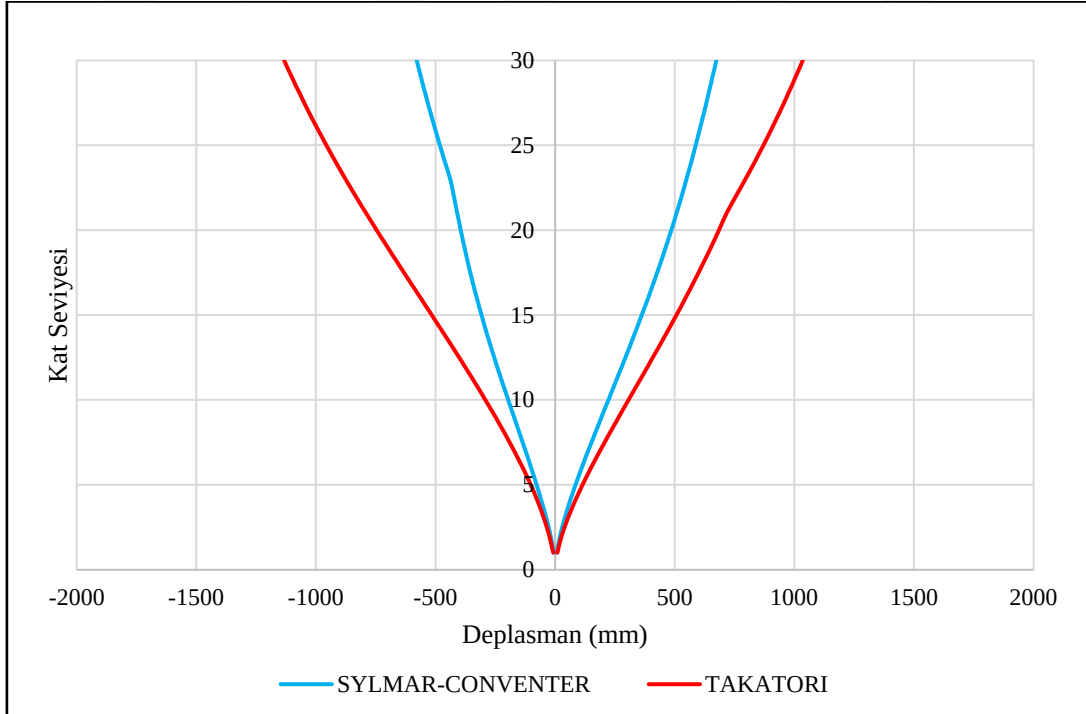
Şekil 5. 58. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.3.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkili ve PGV/PGA değerleri aynı, darbe süresi (2,92 sn) büyük PGA değeri (0,63 g) küçük olan Northridge (Sylmar-Conventer) ile darbe süresi küçük (1,26 sn) ve PGA değeri (0,67 g) büyük olan Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.59. ve Şekil 5.60.'da gösterilmiştir. Northridge depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1052,31 mm çıkarken, Kobe depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1390,42 mm çıkmıştır. Northridge depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 673,53 mm çıkarken, Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 1133,27 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine sahip (2,92 sn) olan Kobe (Takatori) deprem kaydının daha büyük PGA değerine (0,67 g) sahip Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



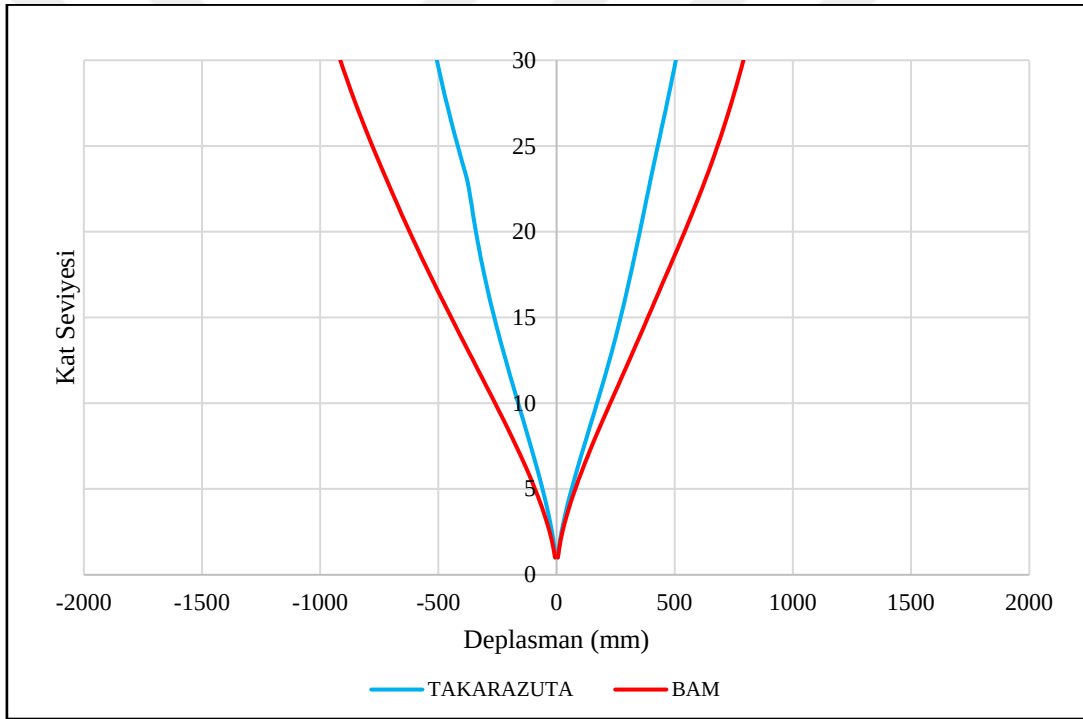
Şekil 5. 59. Northridge (Sylmar-Converter) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



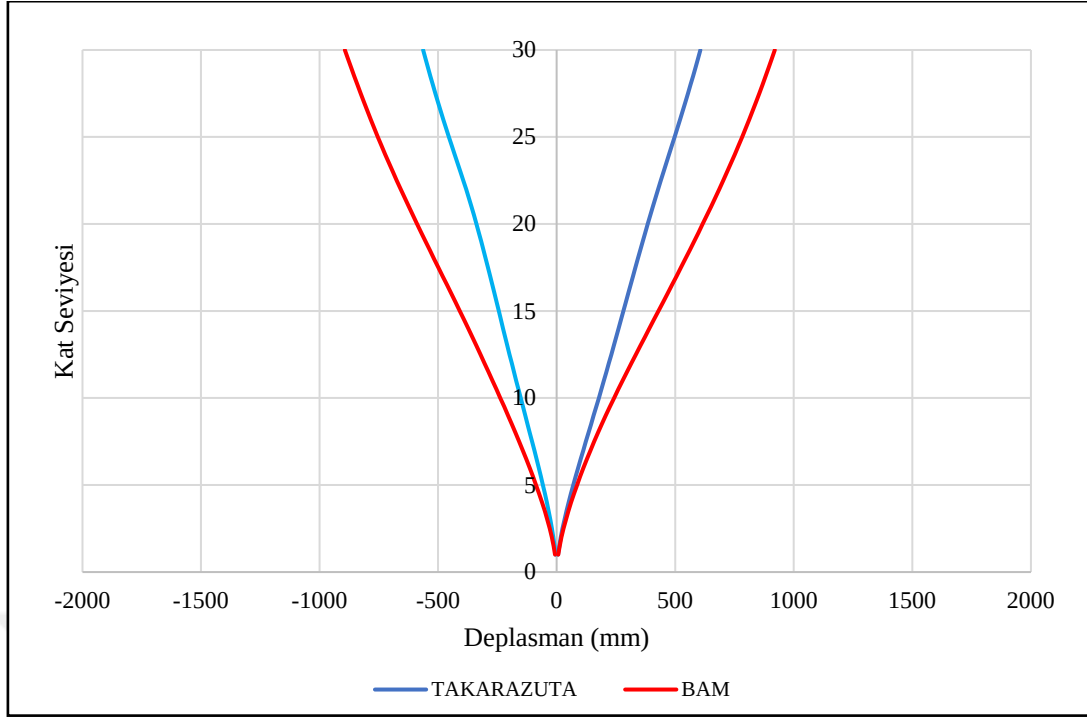
Şekil 5. 60. Northridge (Sylmar-Converter) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.3.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

PGV/PGA ve T_p değerleri yaklaşık olarak aynı olup PGA değerleri farklı olan darbe etkili Kobe (Takarazuta) ve İran (Bam) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.61. ve Şekil 5.62.'de gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 506,62 mm çıkarken, İran depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 915,06 mm çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 606,07 mm çıkarken, İran depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 919,95 mm çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,8 g) sahip İran (Bam) deprem kaydının daha küçük PGA değerine (0,61 g) sahip Kobe (Takarazuta) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



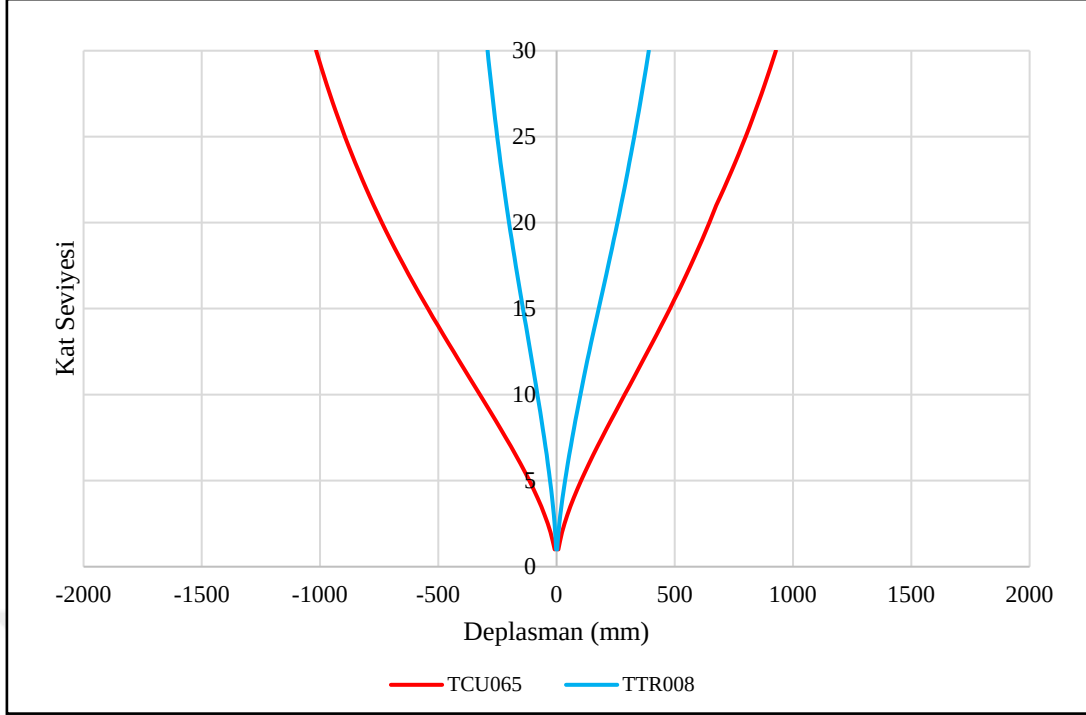
Şekil 5. 61. Kobe (Takarazuta) ve İran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



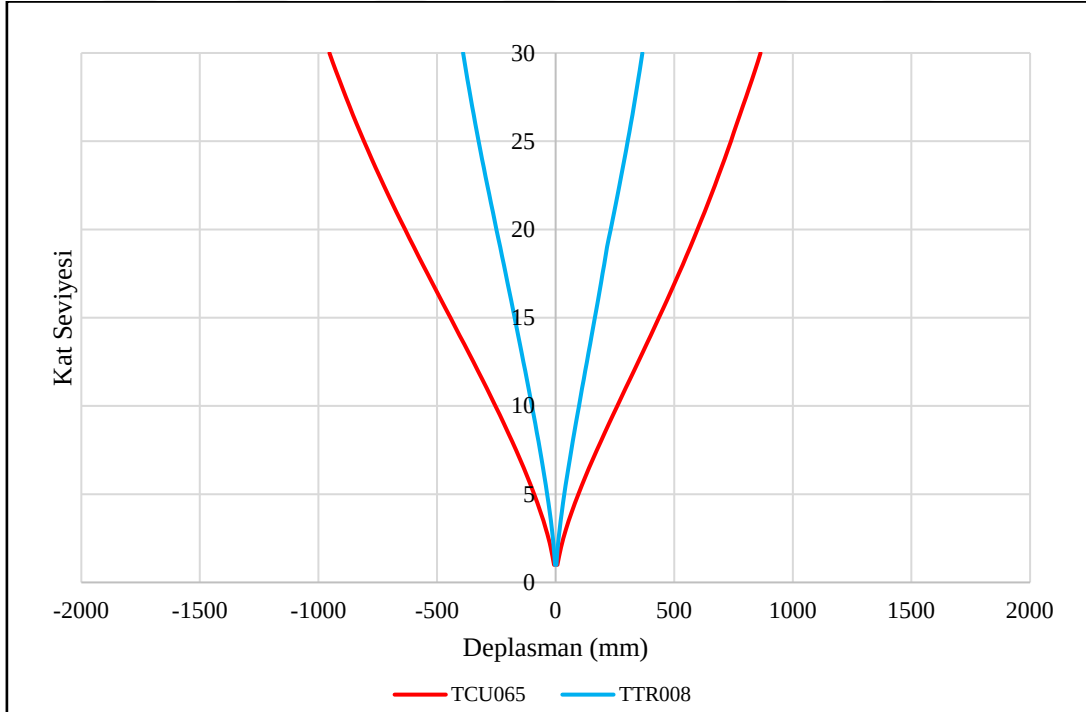
Şekil 5. 62. Kobe (Takarazuta) ve İran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.3.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri aynı olan Chi-Chi (Tcu065) ve Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.63. ve Şekil 5.64.'de gösterilmiştir. Chi-Chi depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1016,72 mm çıkarken, Tottori depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 389,85 mm çıkmıştır. Chi-Chi depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 953,96 mm çıkarken, Tottori depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 390,24 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,98 sn) ve PGA değerine (0,79 g) sahip Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,3 sn) ve PGA değerine (0,39 g) sahip Tottori (Ttr008) deprem kaydına kıyasla çok daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



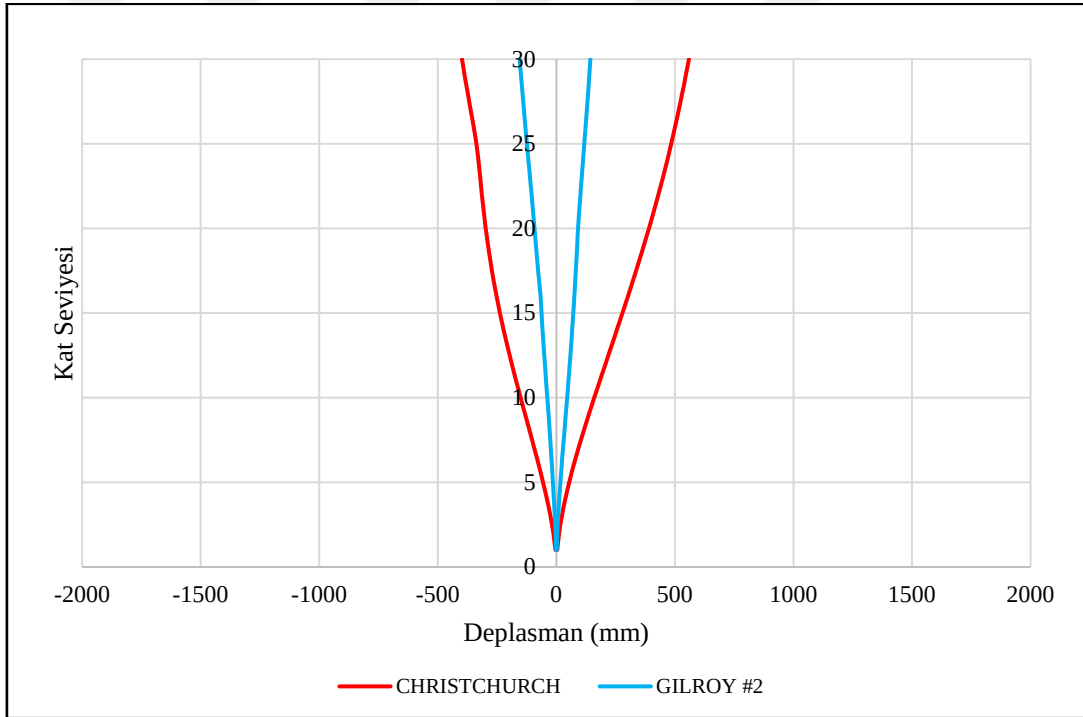
Şekil 5. 63. Chi-Chi (Tcu065) ve Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



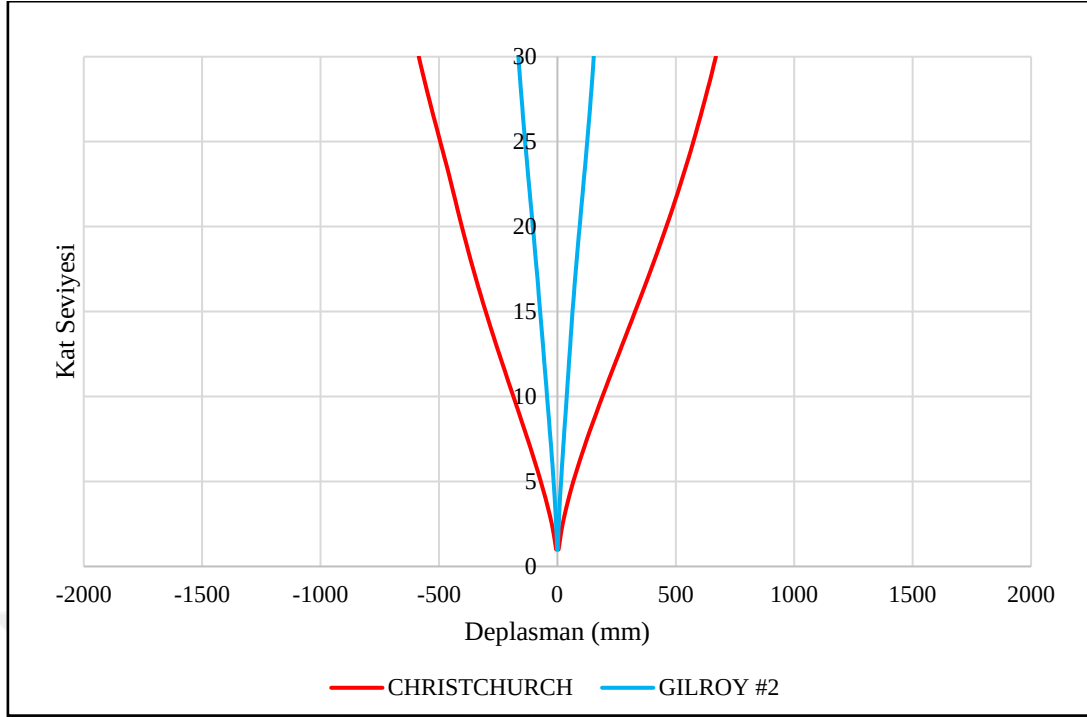
Şekil 5. 64. Chi-Chi (Tcu065) ve Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.3.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri yaklaşık olarak aynı olan Christchurch (Christchurch Rest) ve Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.65. ve Şekil 5.66.'de gösterilmiştir. Christchurch depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 558,91 mm ve Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 154,83 mm çıkmıştır. Christchurch depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 668,91 mm ve Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 165,09 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,12 sn) ve PGA değerine (0,71 g) sahip Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,2 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydına kıyasla çok daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



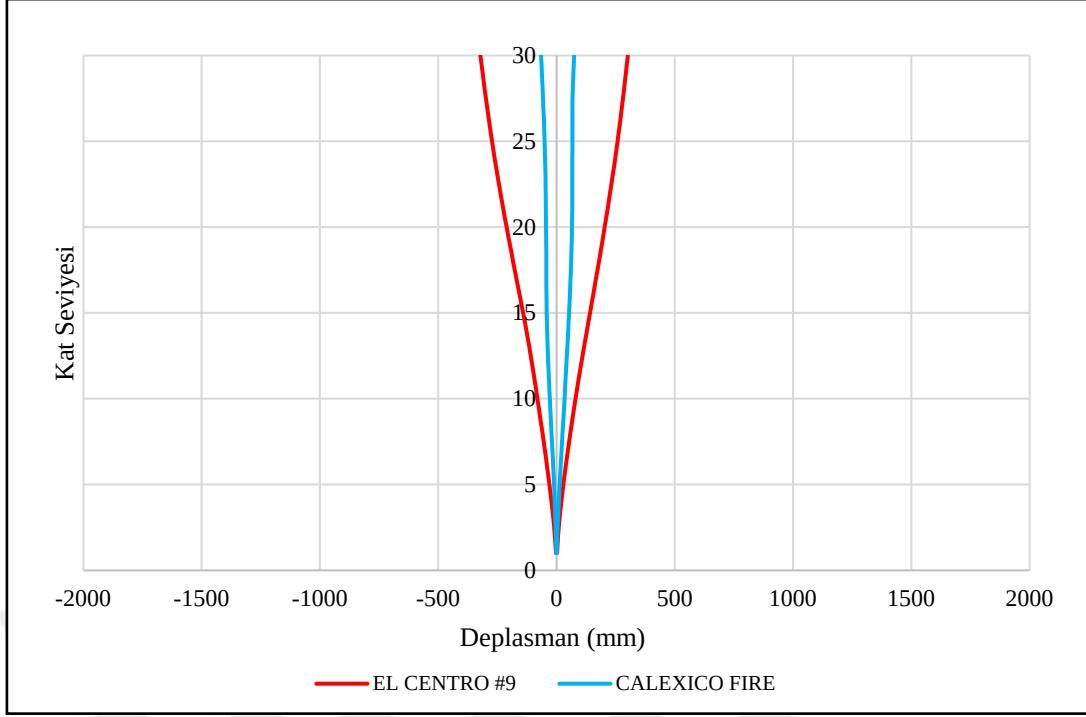
Şekil 5. 65. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



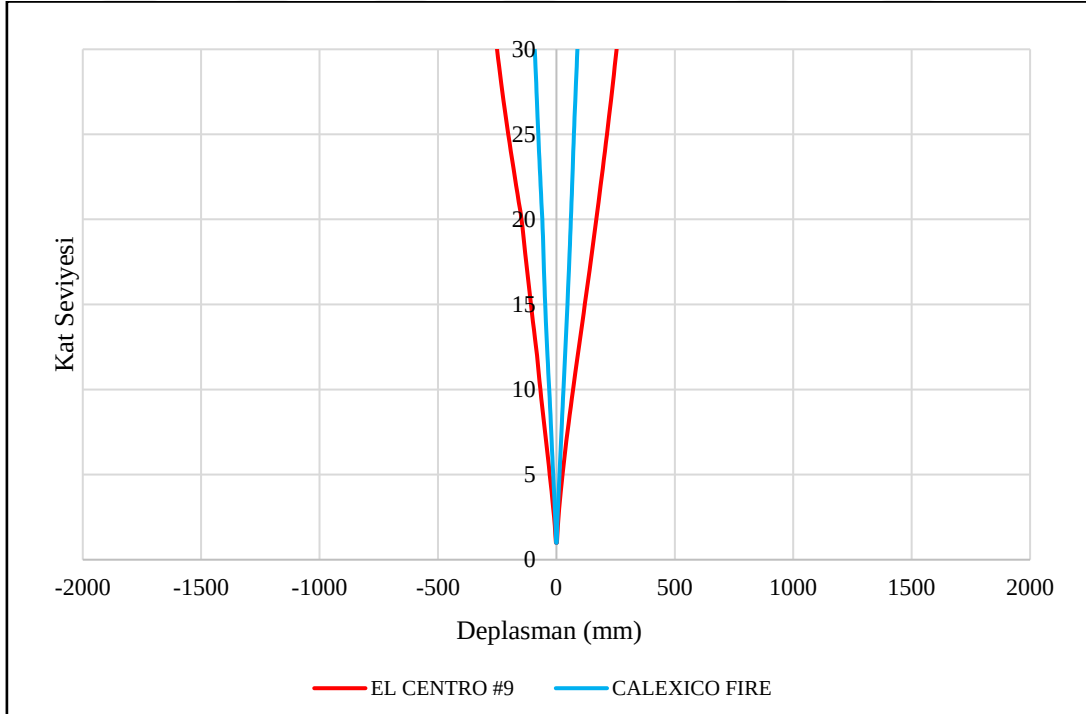
Şekil 5. 66. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.3.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi bulunmayan ve PGA değerleri (0,28 g) aynı, PGV/PGA değeri (0,11) büyük olan Imperial Valley (El Centro #9) ve PGV/PGA değeri (0,09) küçük olan Imperial Valley (Calexico Fire) depremlerinin yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri Şekil 5.67. ve Şekil 5.68.'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro #9) depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 321,54 mm çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 74,19 mm çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 253,89 mm çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 92,07 mm çıkmıştır. Daha büyük PGV/PGA değerine sahip olan Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının daha küçük PGV/PGA değerine sahip Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



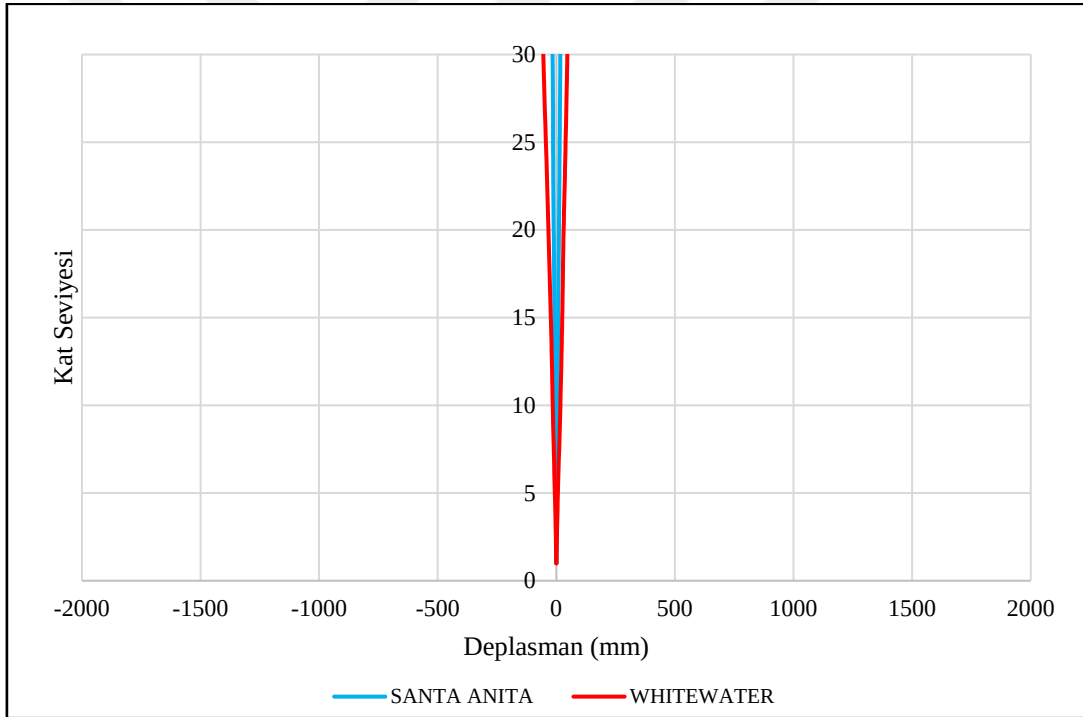
Şekil 5. 67. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



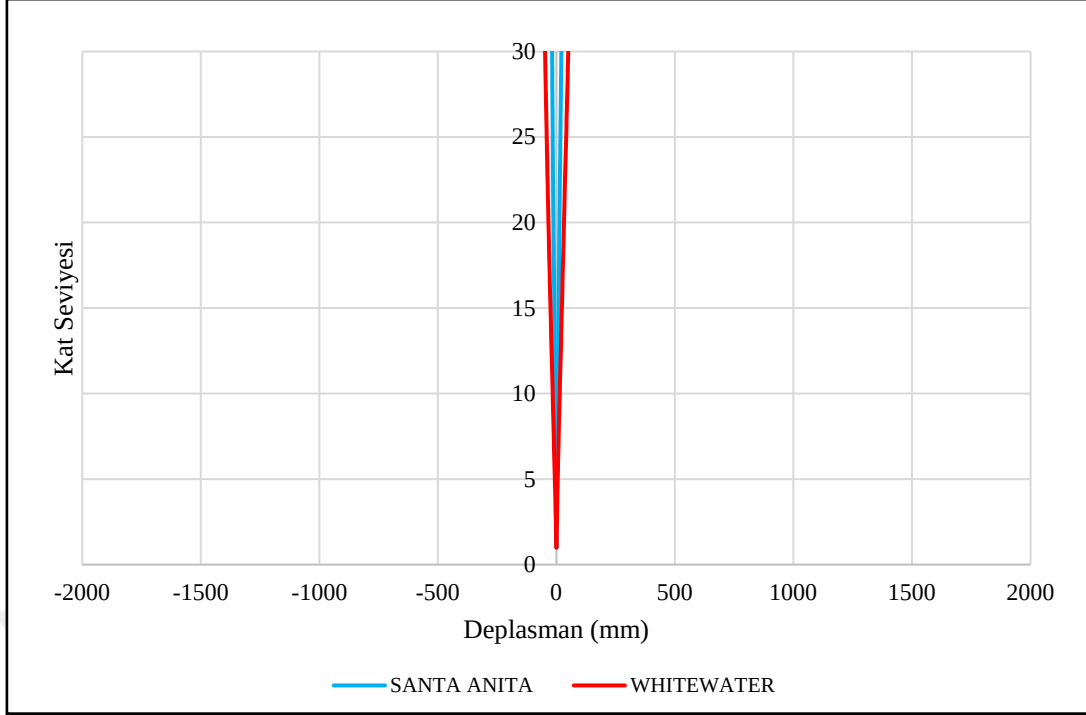
Şekil 5. 68. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.3.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içermeyen ve uzak fay yer hareketleri olan San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.69. ve Şekil 5.70.'de gösterilmiştir. San Fernando depreminin PGA değeri (0,15 g) Landers depreminin PGA değerinden (0,12 g) fazla olmasına karşın PGV/PGA oranı (0,03-0,08) daha düşüktür. San Fernando depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 16,72 mm çıkarken, Landers depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 55,37 mm çıkmıştır. San Fernando depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 20,77 mm çıkarken, Landers depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 49,97 mm çıkmıştır. Dolayısıyla uzak fay yer hareketleri etkisinde yapıların PGV/PGA değerinin oldukça olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 5. 69. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

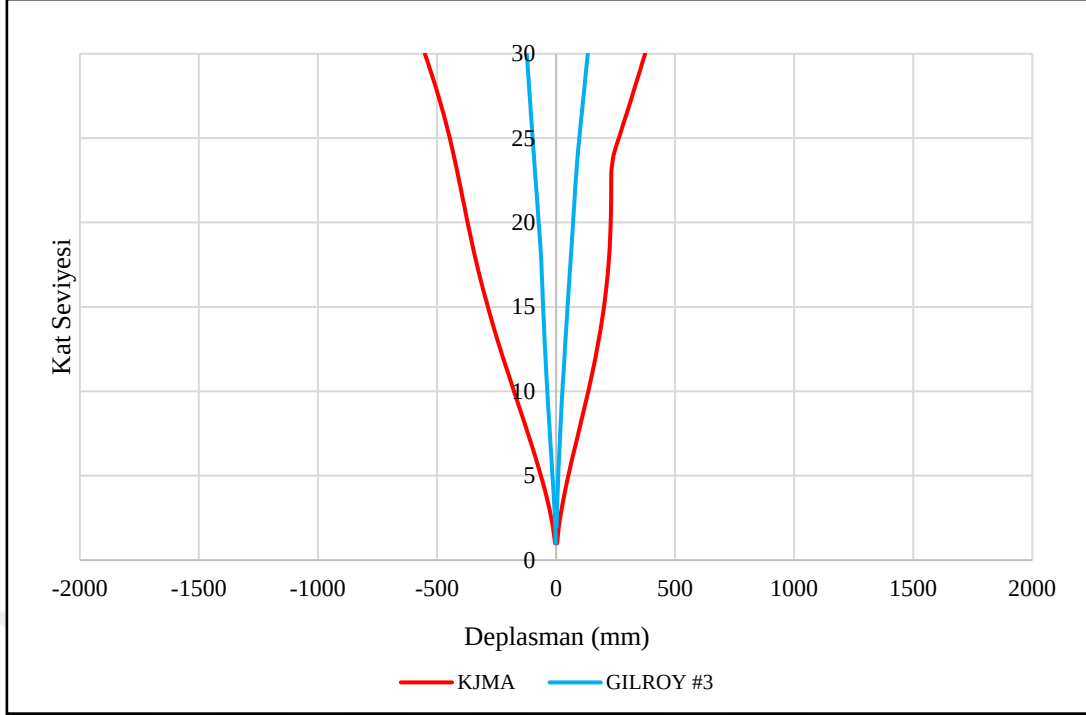


Şekil 5. 70. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

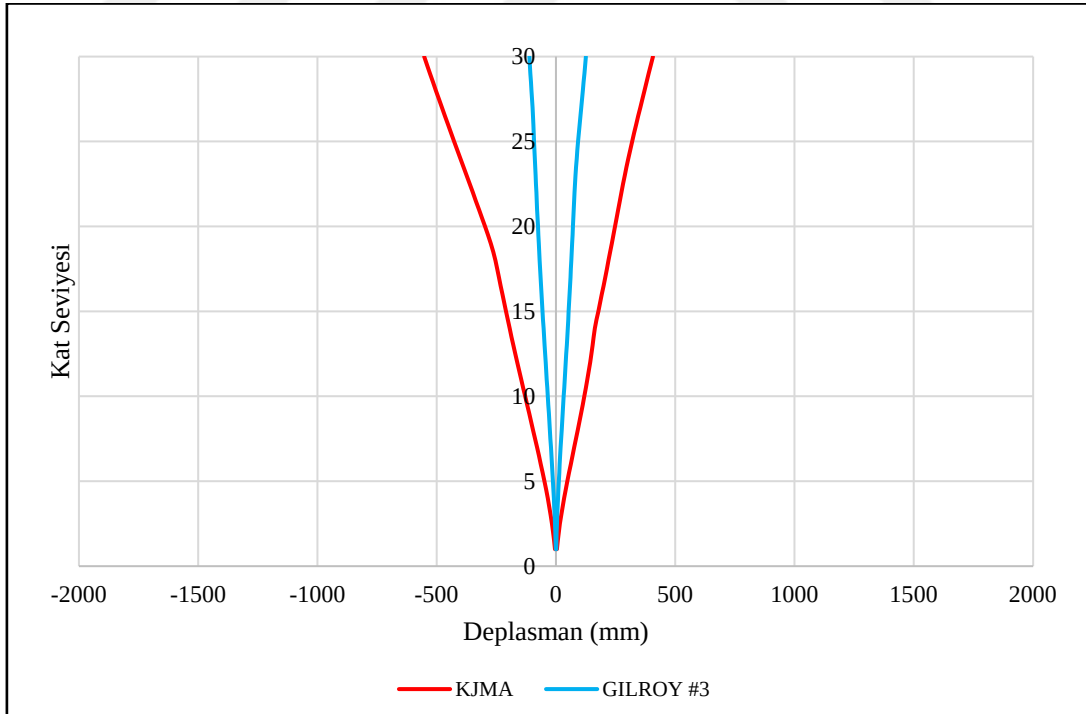
5.4.4. Bağ Kirişli Olarak Tasarlanan Kirişsiz Döşemeye Sahip Binaya Ait Deplasman Değerleri

5.4.4.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri benzer olan Kobe (Kjma) ve Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.71. ve Şekil 5.72.'de gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 551,22 mm çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 132,81 mm çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 552,83 mm çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 125,31 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (1,5 sn) ve PGA değerine (0,83 g) sahip Kobe (Kjma) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,08 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



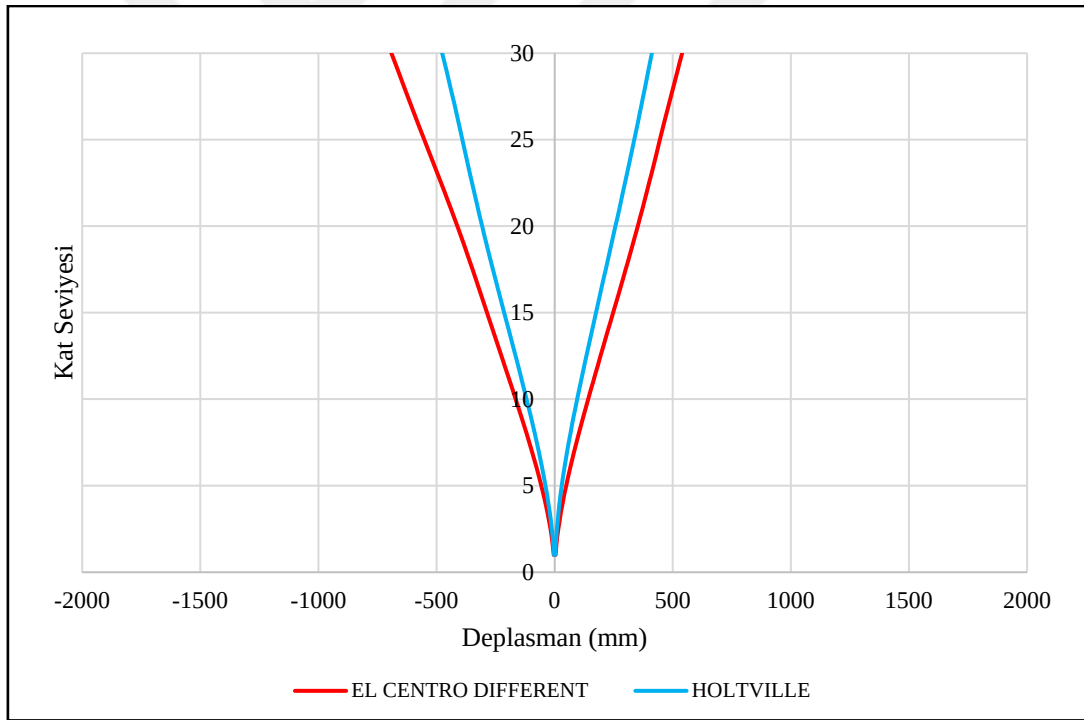
Şekil 5. 71. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kırıli kırıisiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağ deplasman değerleri.



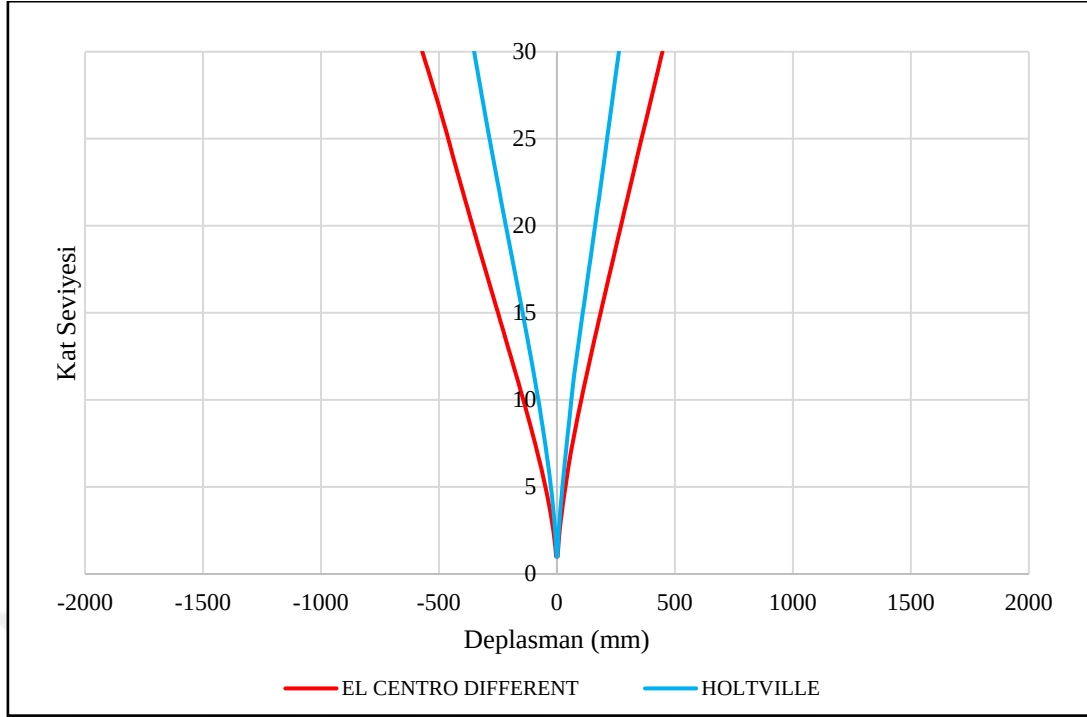
Şekil 5. 72. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kırıli kırıisiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağ deplasman değerleri.

5.4.4.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA ve T_p değerleri benzer olan Imperial Valley (El Centro Different) ve Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.73. ve Şekil 5.74.'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 691,01 mm çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 476,21 mm çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 570,26 mm çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 351,07 mm çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,35 g) sahip Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının daha küçük PGA değerine (0,25 g) sahip Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



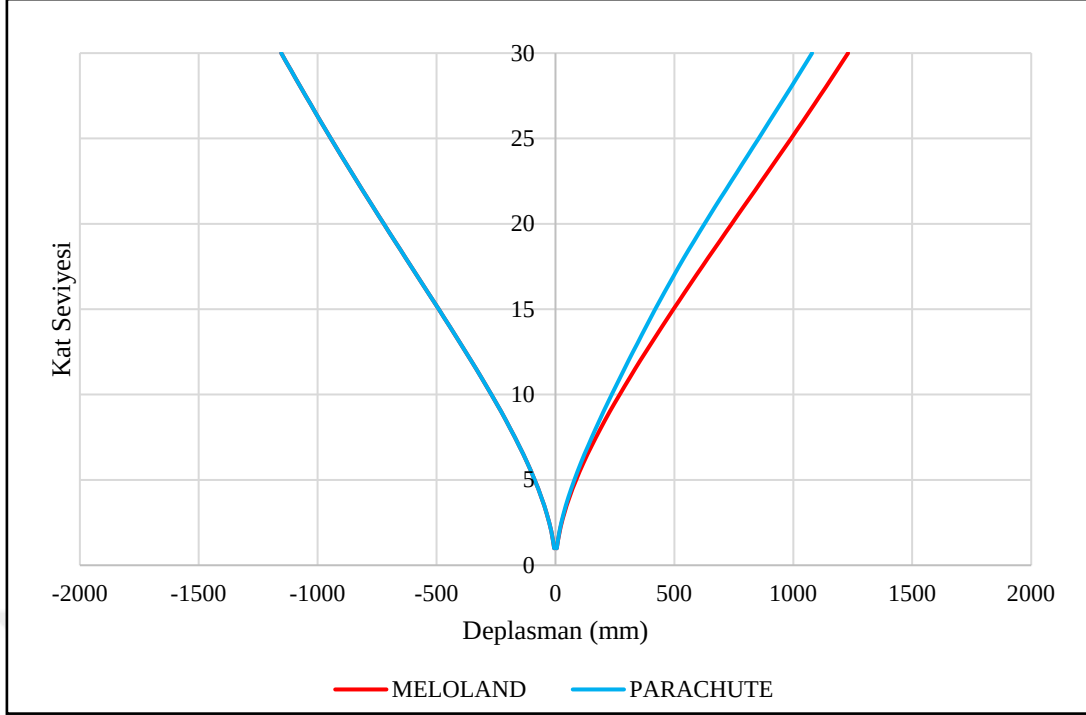
Şekil 5. 73. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



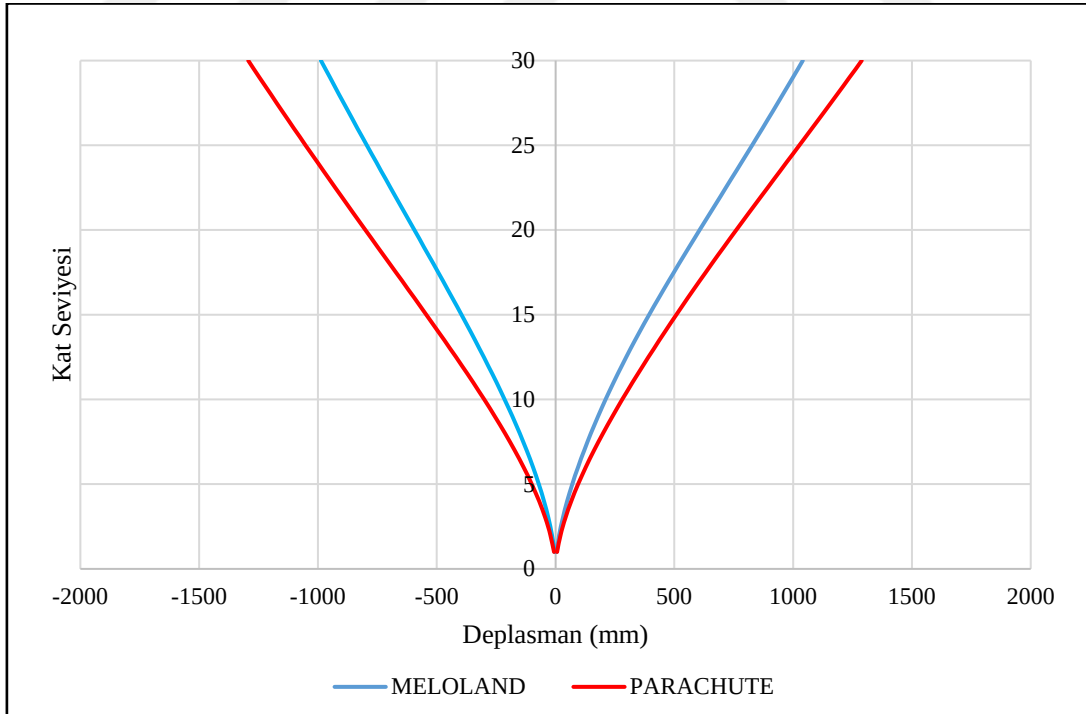
Şekil 5. 74. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.4.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkili ve PGV/PGA değerleri benzer darbe süresi (3,08 sn) büyük PGA değeri (0,3 g) küçük olan Imperial Valley (Meloland) ve darbe süresi küçük (2,4 sn) ve PGA değeri (0,43 g) büyük olan Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.75. ve Şekil 5.76.'de gösterilmiştir. Imperial Valley depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1229,94 mm çıkarken, Superstition Hills depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1306,26 mm çıkmıştır. Imperial Valley depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 1040,24 mm çıkarken, Superstition Hills depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 1293,35 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine sahip (3,08 sn) olan Imperial Valley (Meloland) deprem kaydına daha büyük PGA değerine (0,43 g) sahip Superstition Hills (Parachute) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



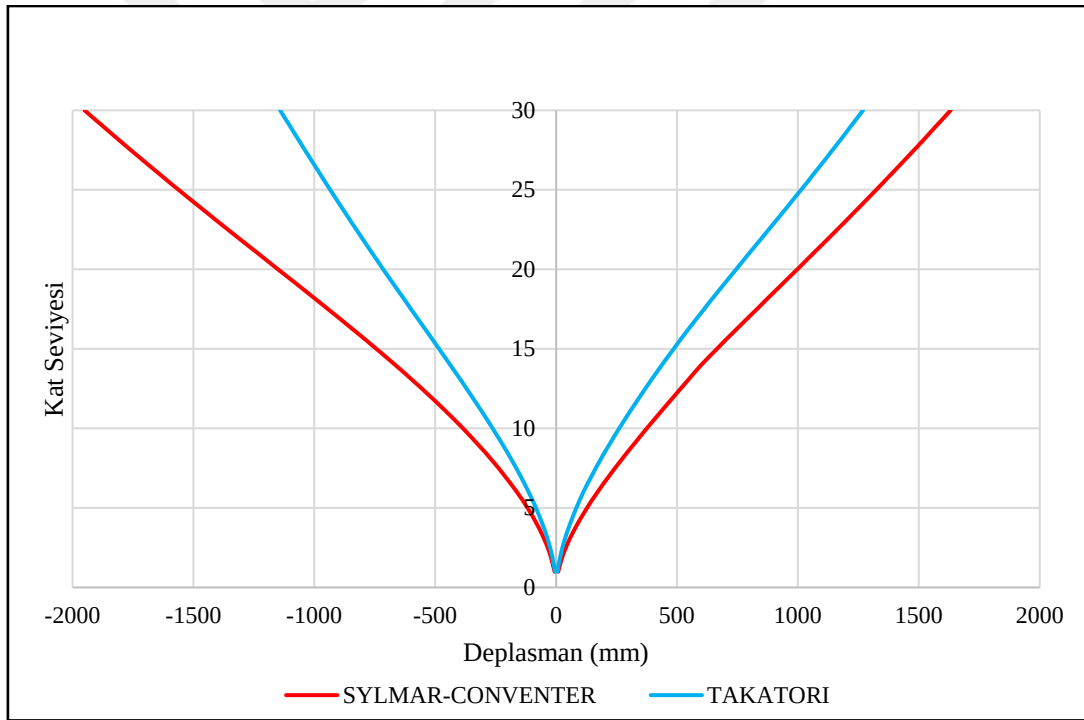
Şekil 5. 75. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



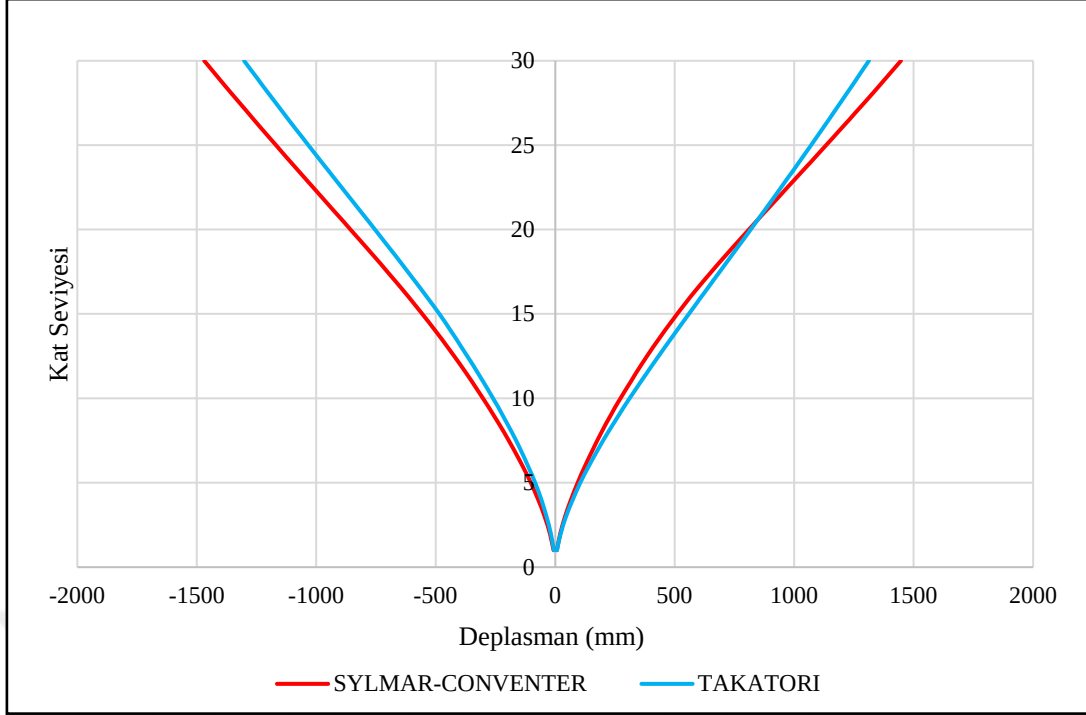
Şekil 5. 76. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.4.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkili ve PGV/PGA değerleri benzer, darbe süresi (2,92 sn) büyük PGA değeri (0,63 g) küçük olan Northridge (Sylmar-Conventer) ve darbe süresi küçük (1,26 sn) ve PGA değeri (0,67 g) büyük olan Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.77. ve Şekil 5.78.'de gösterilmiştir. Northridge depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1950,41 mm çıkarken, Kobe depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 1268,89 mm çıkmıştır. Northridge depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 1469,01 mm çıkarken, Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 1312,19 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine sahip (2,92 sn) olan Kobe (Takatori) deprem kaydının daha büyük PGA değerine (0,67 g) sahip Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



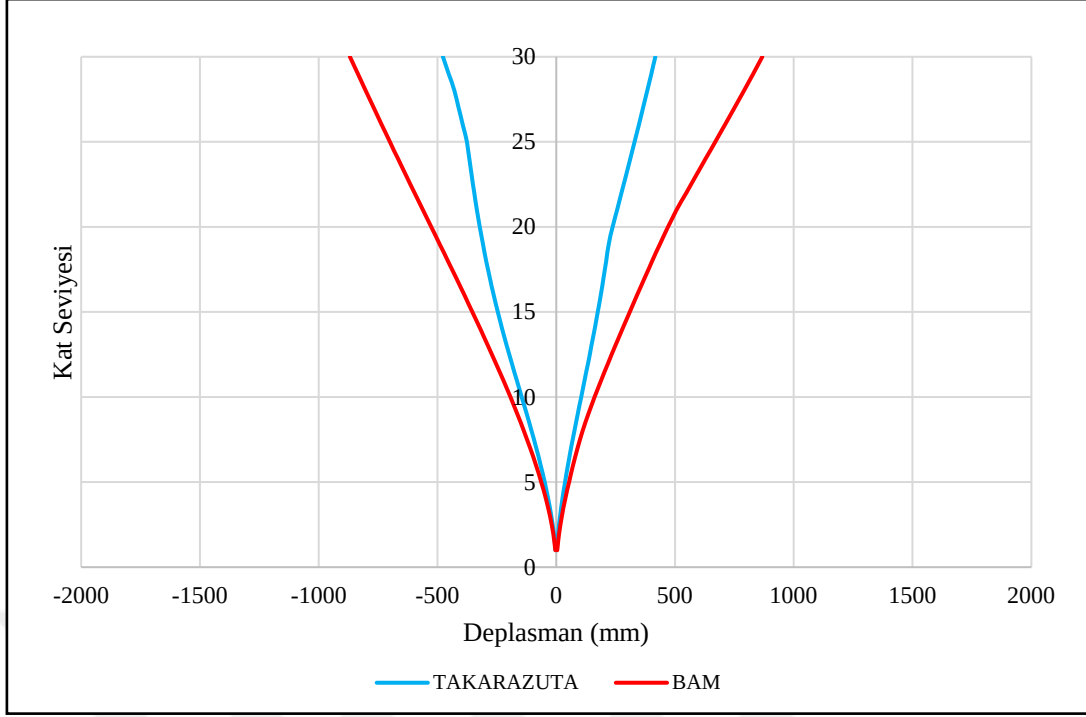
Şekil 5. 77. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



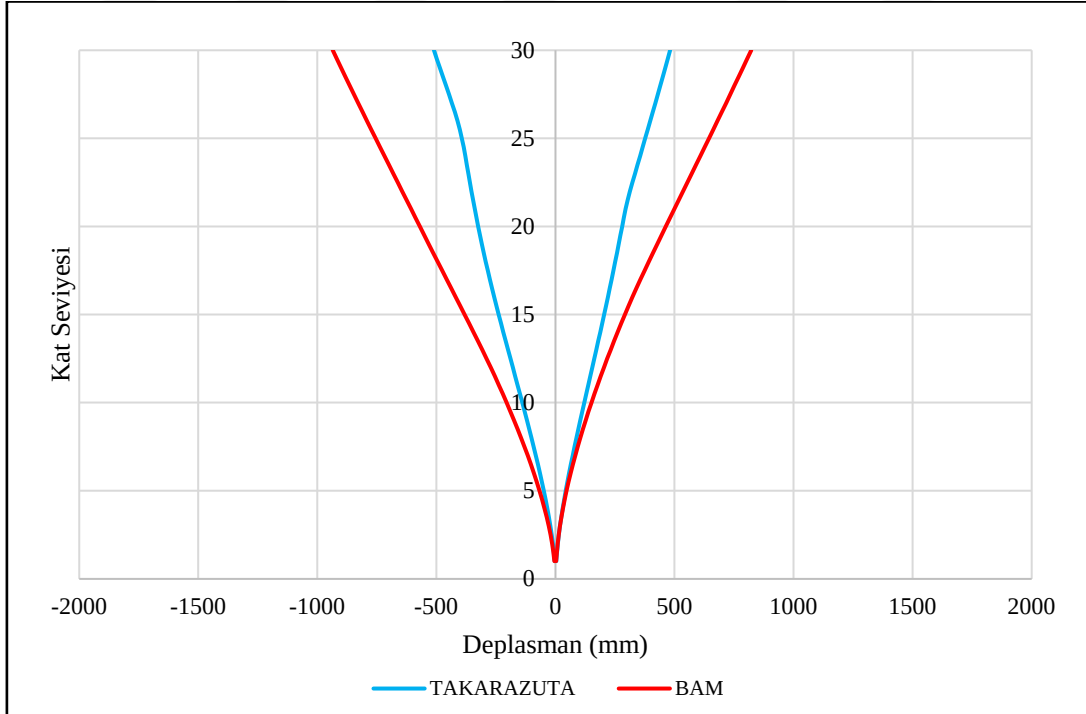
Şekil 5. 78. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.4.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

PGV/PGA ve T_p değerleri yaklaşık olarak aynı olup PGA değerleri farklı olan darbe etkili Kobe (Takarazuta) ve İran (Bam) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.79. ve Şekil 5.80.'de gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 477,11 mm çıkarken, İran depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 868,57 mm çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 510,53 mm çıkarken, İran depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 935,37 mm çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,8 g) sahip İran (Bam) deprem kaydının daha küçük PGA değerine (0,61 g) sahip Kobe (Takarazuta) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



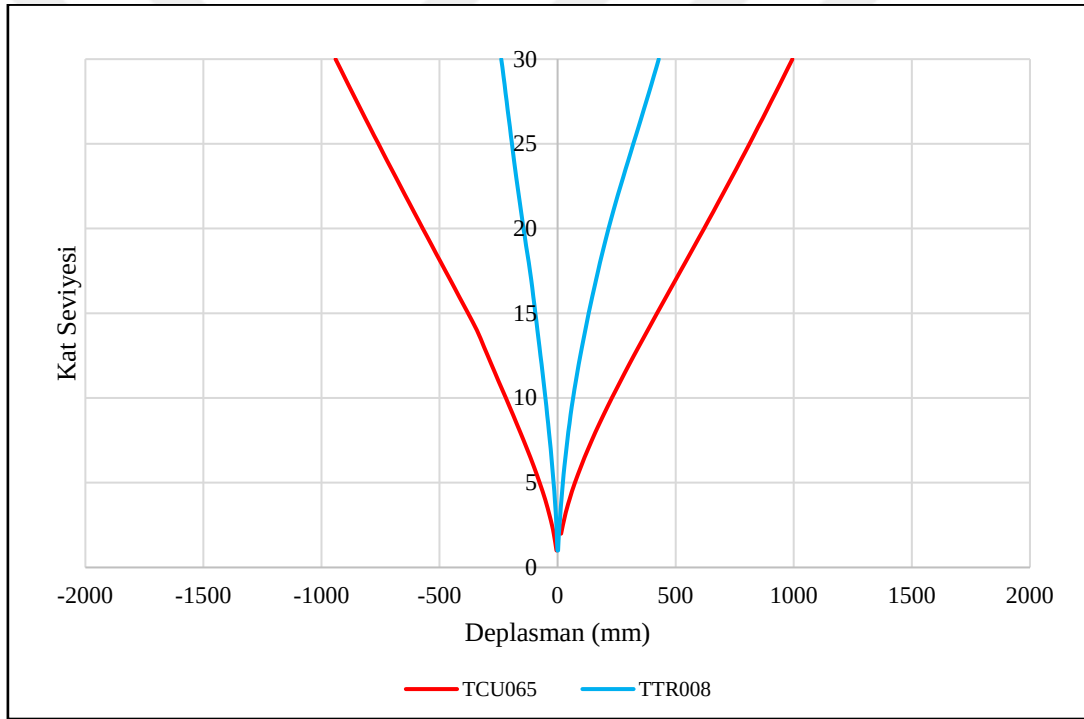
Şekil 5. 79. Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



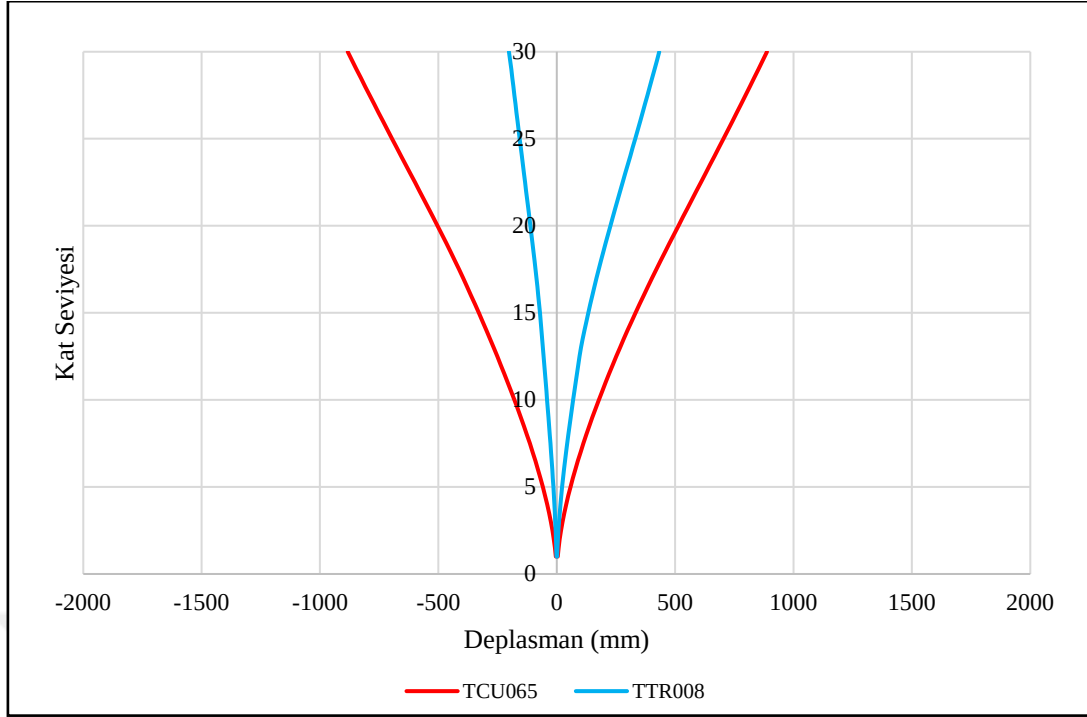
Şekil 5. 80. Kobe (Takarazuta) ile Iran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.4.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri aynı olan Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.81. ve Şekil 5.82.'de gösterilmiştir. Chi-Chi depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 994,11 mm çıkarken, Tottori depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 428,32 mm çıkmıştır. Chi-Chi depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 887,77 mm çıkarken, Tottori depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 202,46 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,98 sn) ve PGA değerine (0,79 g) sahip Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,3 sn) ve PGA değerine (0,39 g) sahip Tottori (Ttr008) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



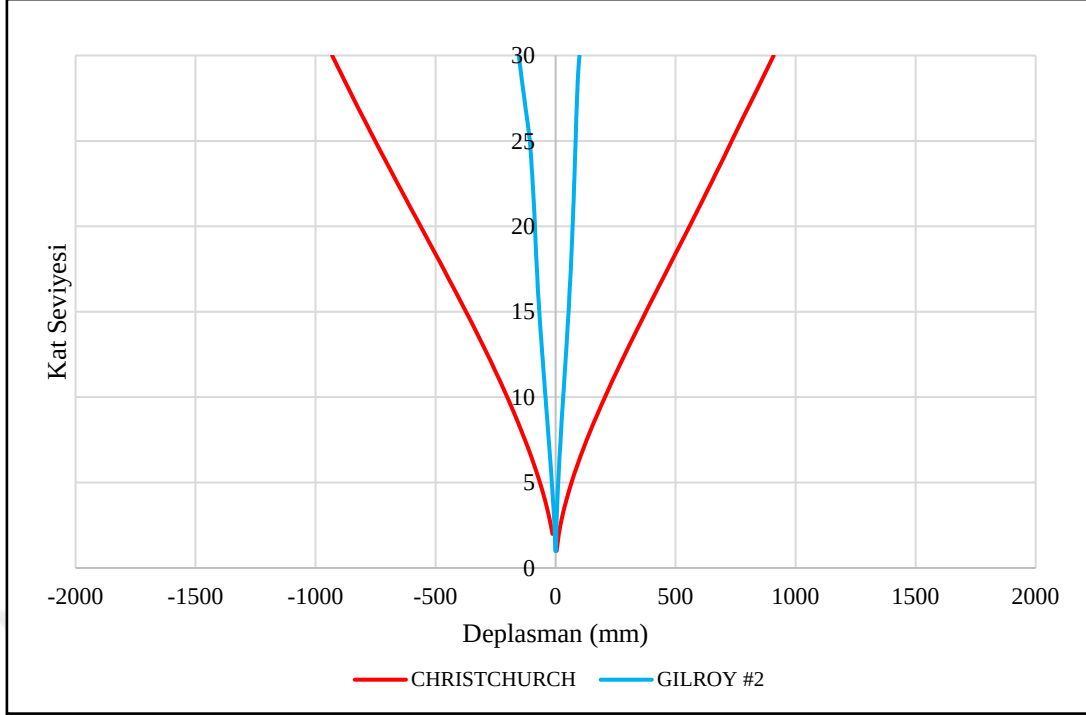
Şekil 5. 81. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kırıli kırılsız döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



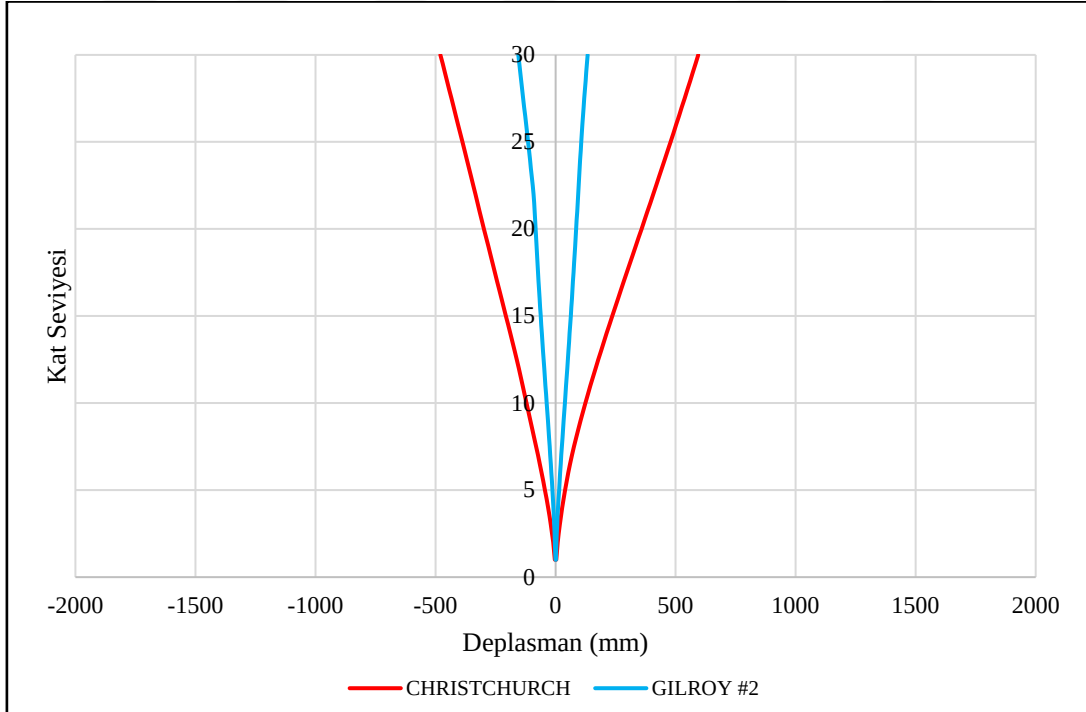
Şekil 5. 82. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kırıklı kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.4.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri yaklaşık olarak benzer olan Christchurch (Christchurch Rest) ve Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.83. ve Şekil 5.84.'da gösterilmiştir. Christchurch depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 930,95 mm çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 153,72 mm çıkmıştır. Christchurch depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 594,37 mm çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 155,01 mm çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,12 sn) ve PGA değerine (0,71 g) sahip Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,2 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



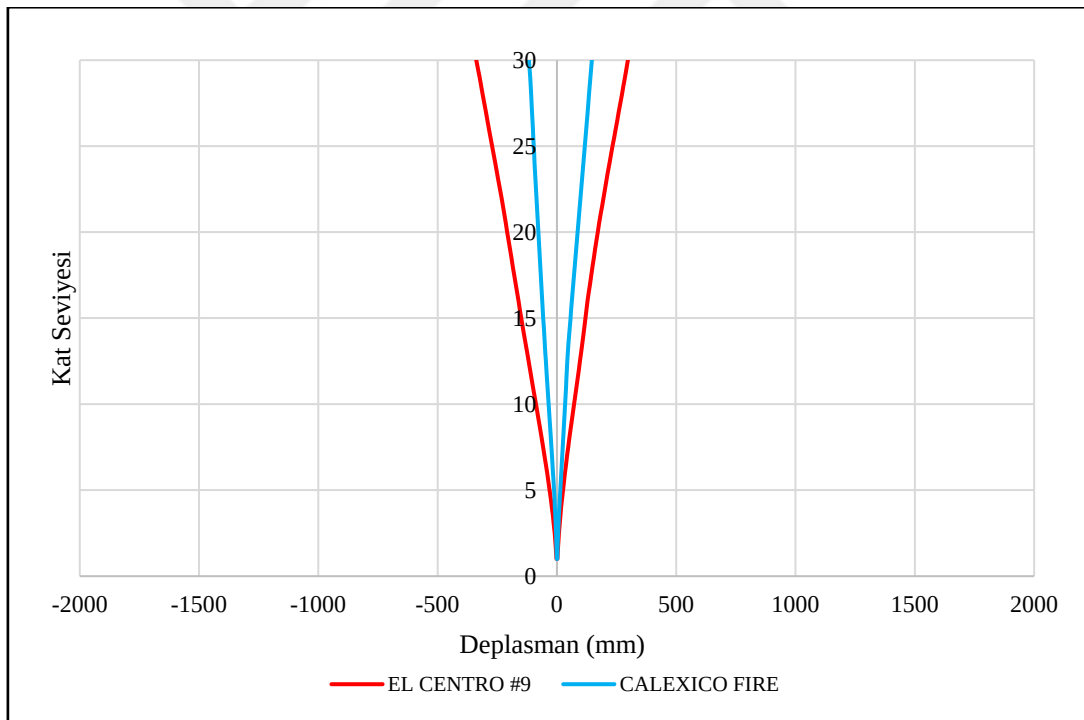
Şekil 5. 83. Christchurch (Christchurch Rest) ve Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



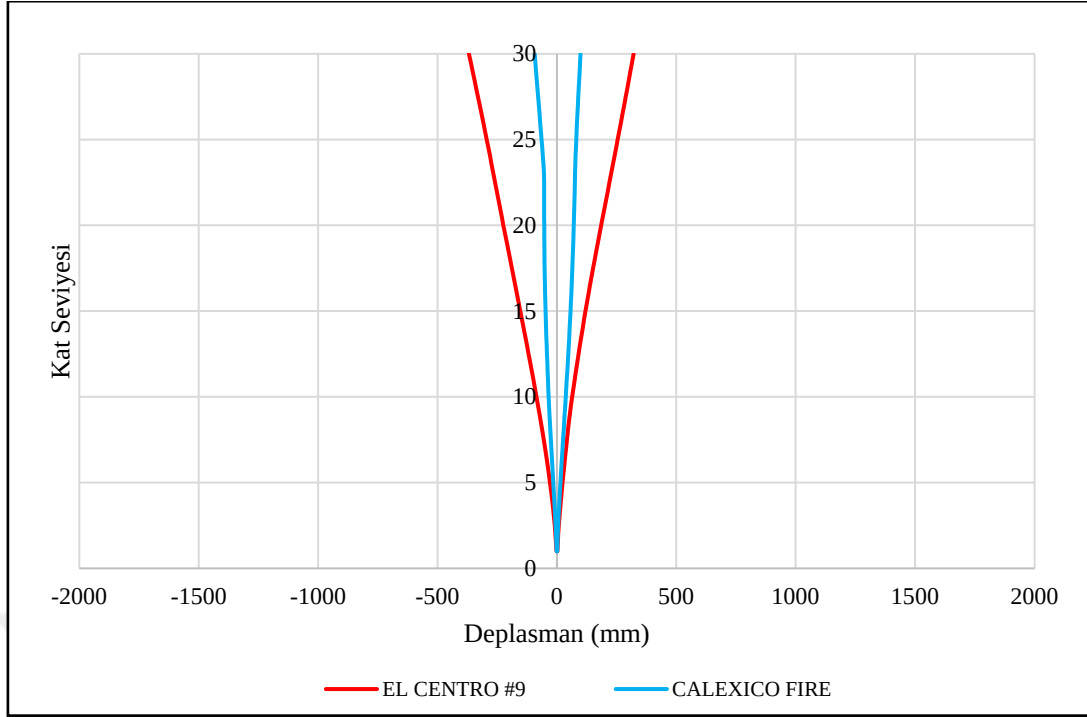
Şekil 5. 84. Christchurch (Christchurch Rest) ve Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.4.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içermeyen ve PGA değerleri (0,28 g) aynı, PGV/PGA değeri (0,11) büyük olan Imperial Valley (El Centro #9) ve PGV/PGA değeri (0,09) küçük olan Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.85. ve Şekil 5.86.'da gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 338,24 mm çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 145,72 mm çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 368,37 mm çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 98,80 mm çıkmıştır. Daha büyük PGV/PGA değerine sahip olan Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının daha küçük PGV/PGA değerine sahip Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına kıyasla daha büyük deplasmana neden olduğu görülmüştür.



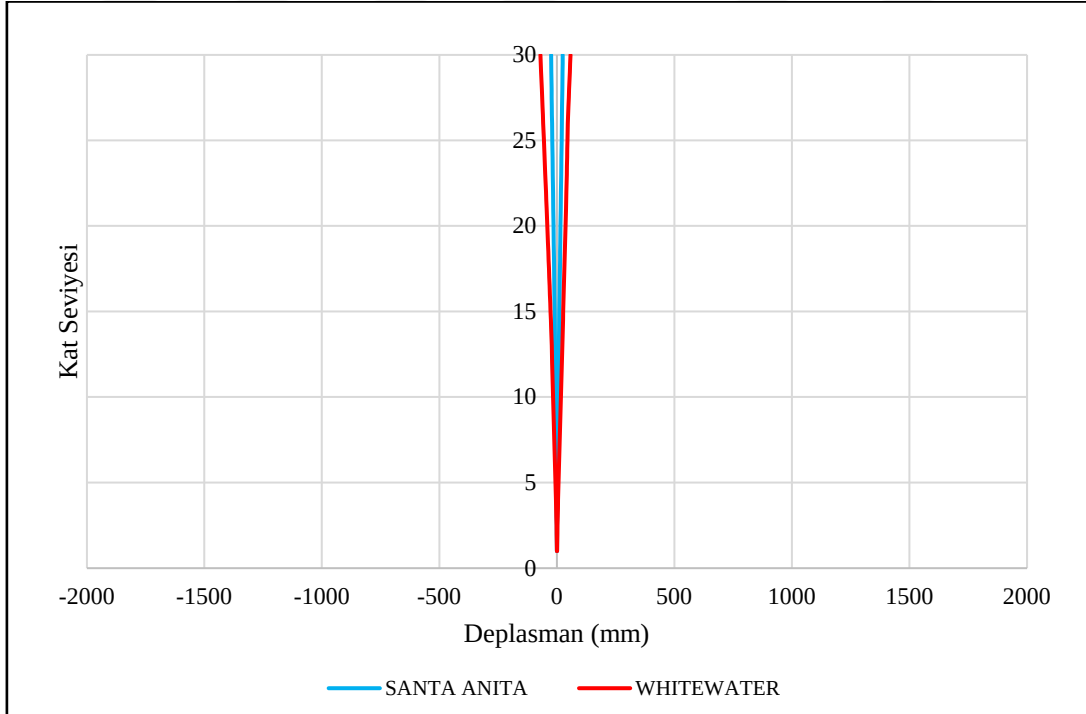
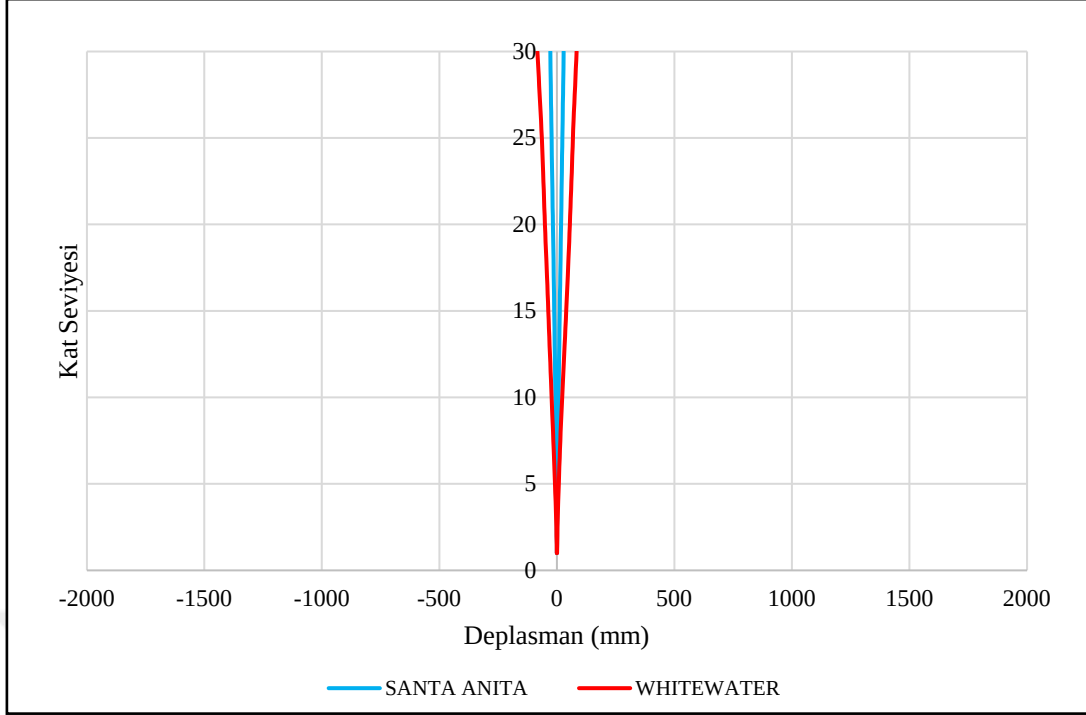
Şekil 5. 85. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



Şekil 5. 86. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.4.4.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Deplasman Değerleri

Darbe etkisi içermeyen ve uzak fay yer hareketleri olan San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı deplasman değerleri, Şekil 5.87. ve Şekil 5.88.'de gösterilmiştir. San Fernando depreminin PGA değeri (0,15 g) Landers depreminin PGA değerinden (0,12 g) fazla olmasına karşın PGV/PGA oranı (0,03-0,08) daha düşüktür. San Fernando depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 28,63 mm çıkarken, Landers depremine ait X yönündeki en büyük deplasman değeri 83,83 mm çıkmıştır. San Fernando depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 24,93 mm çıkarken, Landers depremine ait Y yönündeki en büyük deplasman değeri 70,40 mm çıkmıştır.

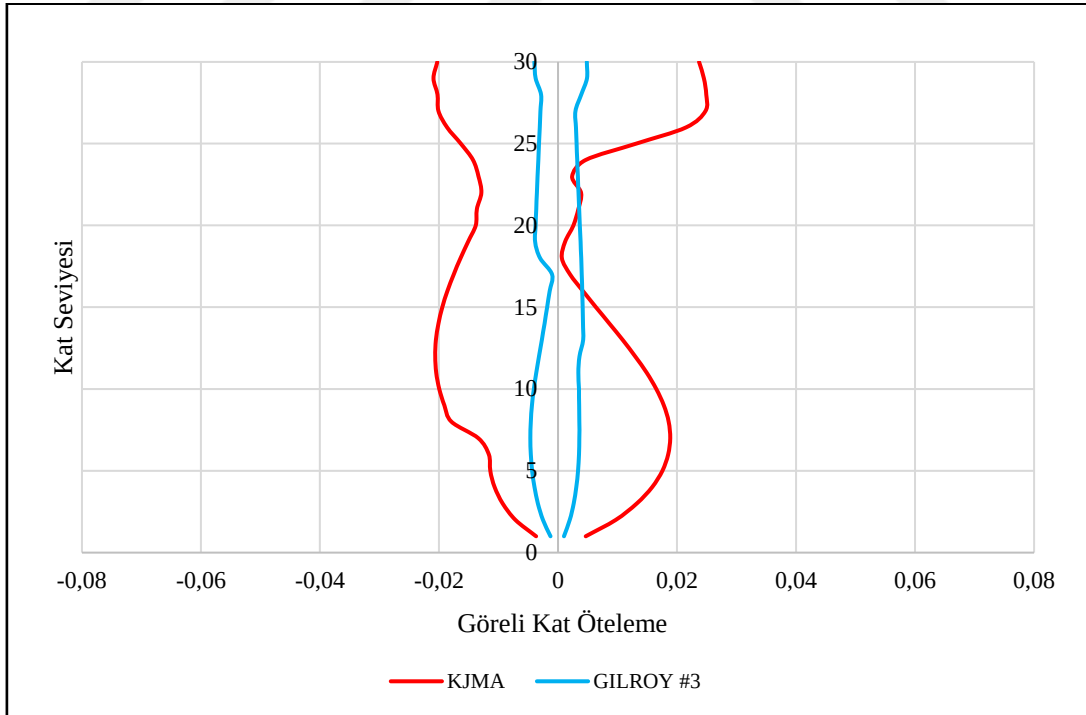


5.5. ZAMAN TANIM ALANINDA YAPILAN DOĞRUSAL ANALİZLERE GÖRE GÖRELİ KAT ÖTELEME DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

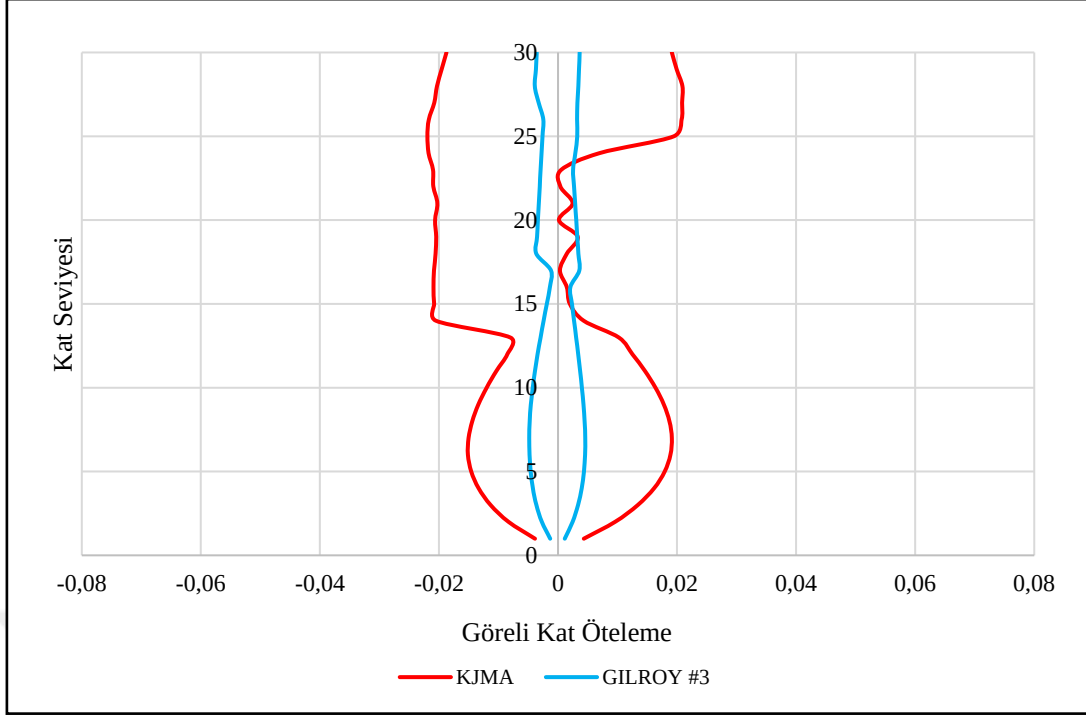
5.5.1. Kirişli Döşemeye Sahip Binaya Ait Görelî Kat Öteleme Değerleri

5.5.1.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri benzer olan Kobe (Kjma) ve Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.89. ve Şekil 5.90.'da gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0249 çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0048 çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0219 çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0048 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (1,5 sn) ve PGA değerine (0,83 g) sahip Kobe (Kjma) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,08 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydına kıyasla ilk 14 katta ve 25. kattan 30. kata kadar daha büyük görelî kat ötelemesine neden olduğu görülmüştür.



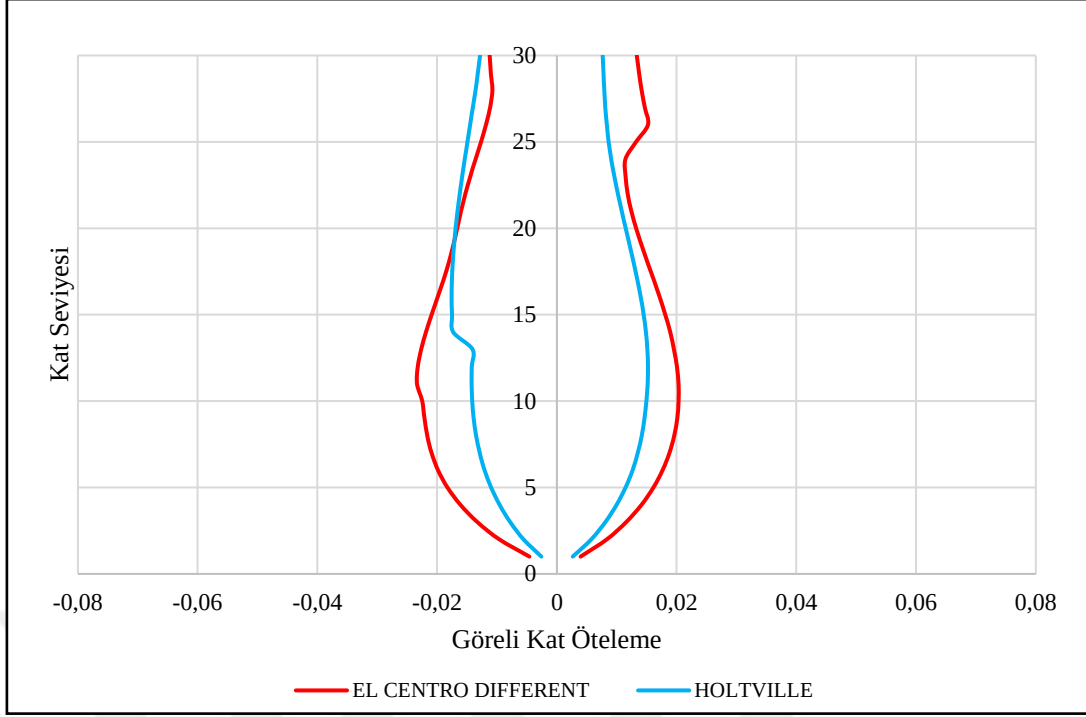
Şekil 5. 89. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.



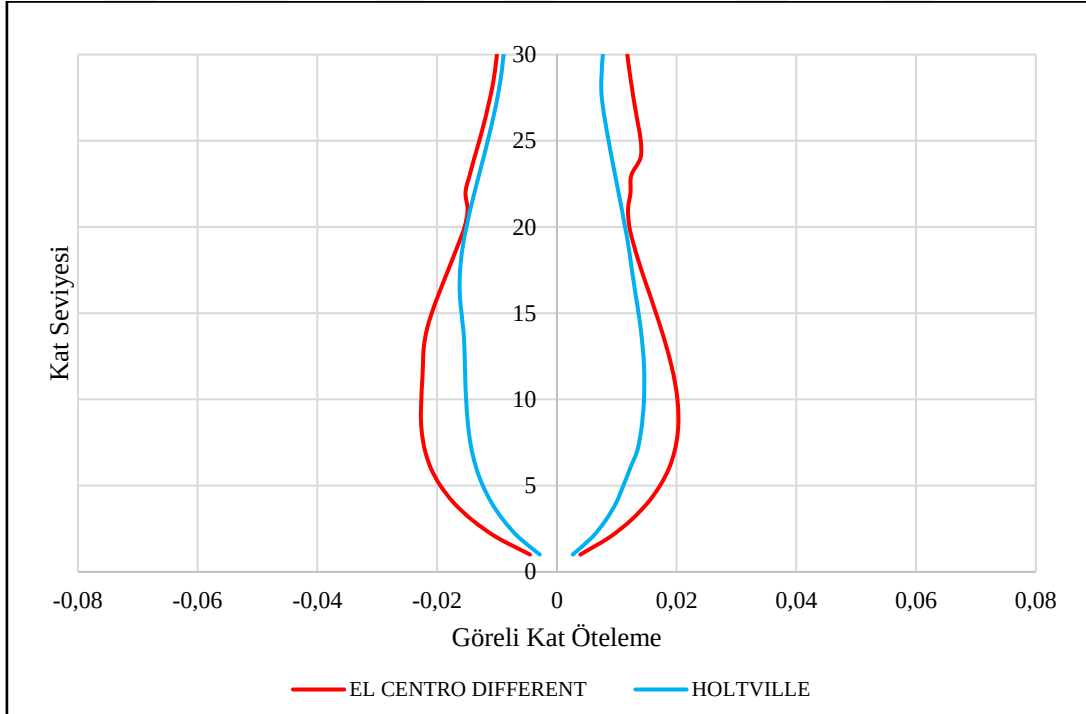
Şekil 5. 90. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde kırıklı döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.1.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görel Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA ve T_p değerleri aynı olan Imperial Valley (El Centro Different) ve Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri görel kat öteleme değerleri, Şekil 5.91. ve Şekil 5.92.'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0233 çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0175 çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0227 çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0162 çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,35 g) sahip Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının daha küçük PGA değerine (0,25 g) sahip Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına kıyasla çok daha büyük görel kat ötelemesine neden olduğu görülmüştür.



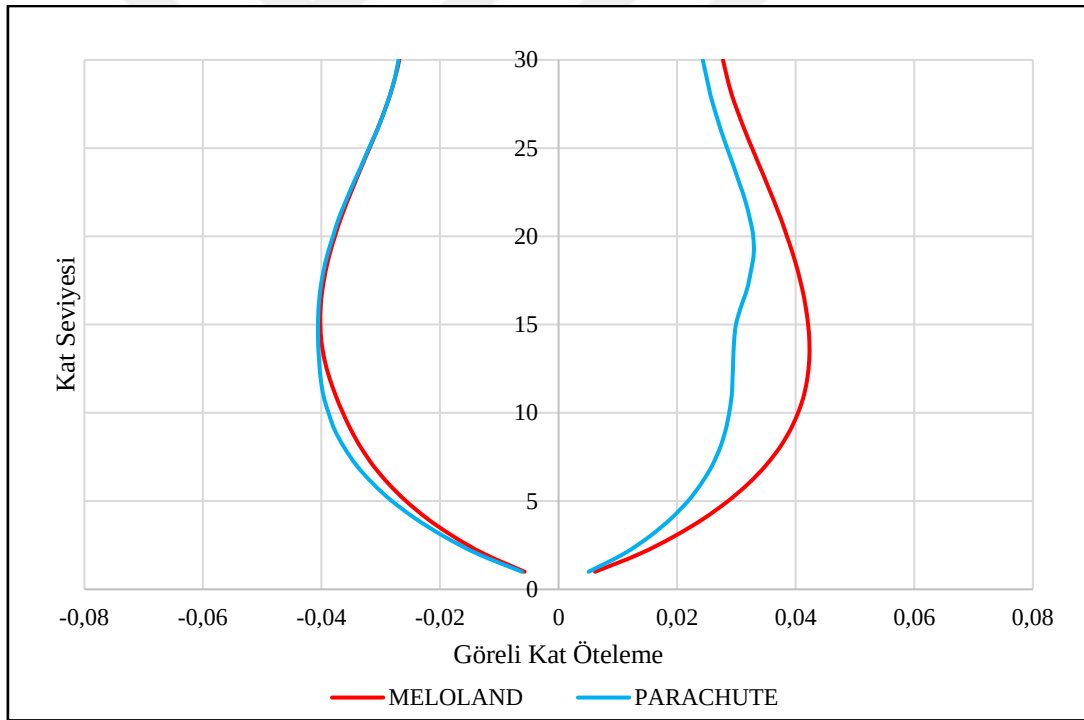
Şekil 5. 91. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.



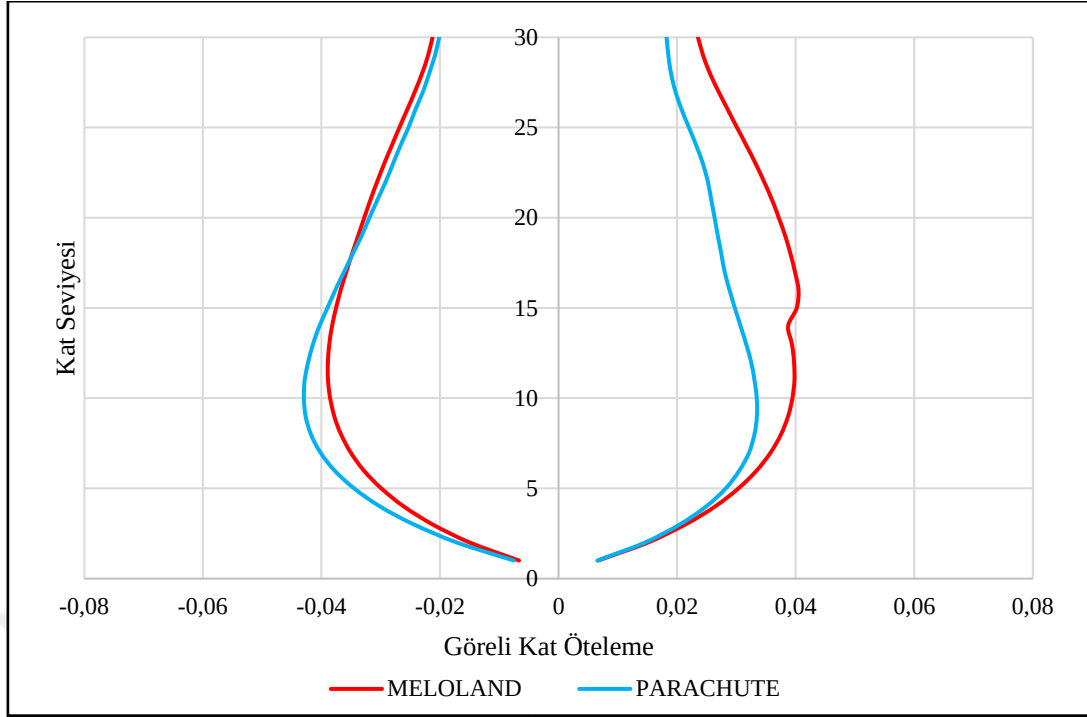
Şekil 5. 92. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.1.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkili ve PGV/PGA değerleri benzer, darbe süresi (3,08 sn) büyük PGA değeri (0,3 g) küçük olan Imperial Valley (Meloland) ve darbe süresi küçük (2,4 sn) ve PGA değeri (0,43 g) büyük olan Superstition Hills (Parachute) depremlerinin yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağılı görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.93. ve Şekil 5.94.'de gösterilmiştir. Imperial Valley depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0423 çıkarken, Superstition Hills depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0405 çıkmıştır. Imperial Valley depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0404 çıkarken, Superstition Hills depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0429 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine sahip (3,08 sn) olan Imperial Valley (Meloland) deprem kaydı daha büyük PGA değerine (0,43 g) sahip Superstition Hills (Parachute) deprem kaydıyla kıyasla bir miktar daha büyük görelî kat ötelemesine neden olduğu görülmüştür.



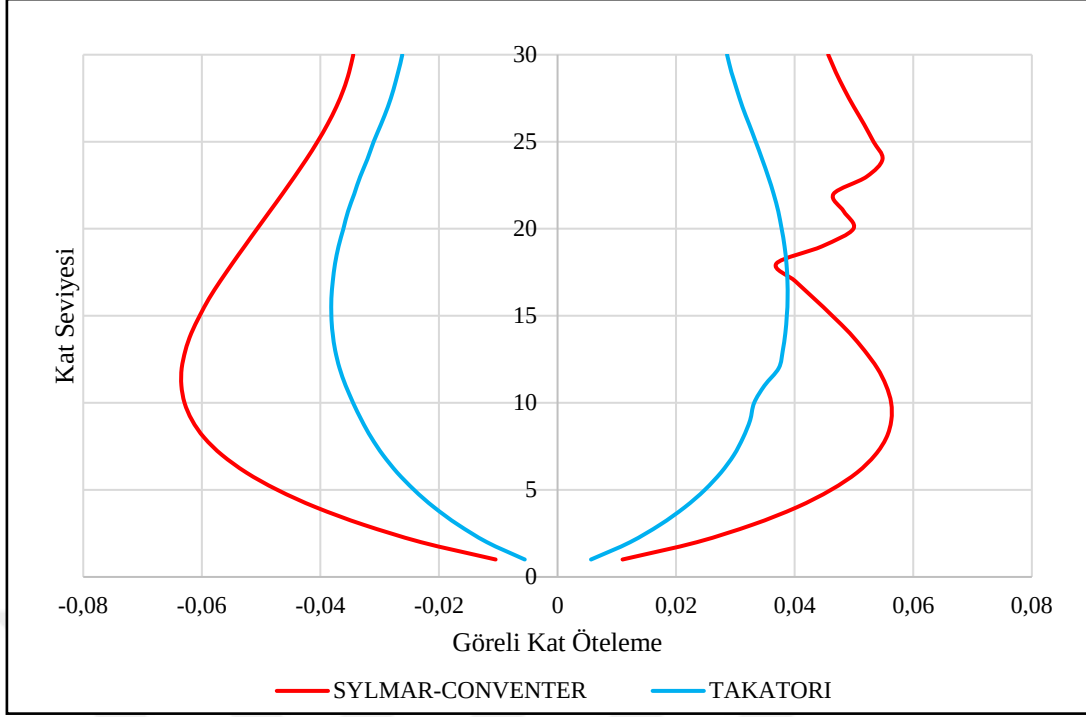
Şekil 5. 93. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde kırılgan döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağılı görelî kat öteleme değerleri.



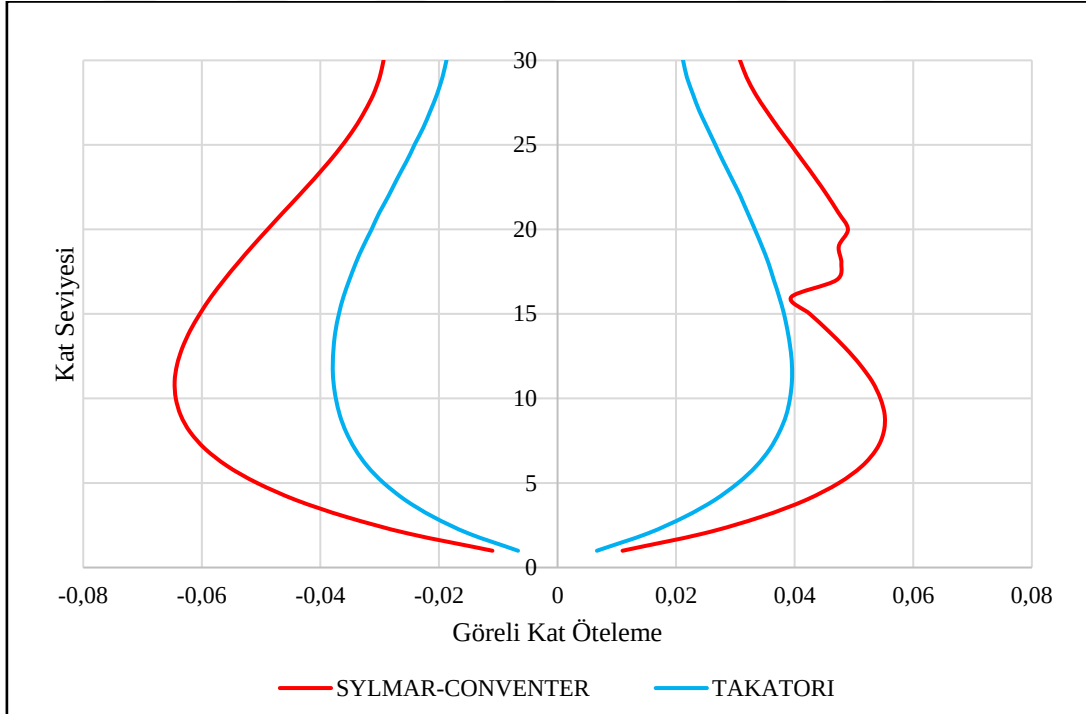
Şekil 5. 94. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.1.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görel Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkili ve PGV/PGA değerleri benzer, darbe süresi (2,92 sn) büyük PGA değeri (0,63 g) küçük olan Northridge (Sylmar-Conventer) ve darbe süresi küçük (1,26 sn) ve PGA değeri (0,67 g) büyük olan Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı görel kat öteleme değerleri, Şekil 5.95. ve Şekil 5.96.'de gösterilmiştir. Northridge depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0634 çıkarken, Kobe depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0388 çıkmıştır. Northridge depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0645 çıkarken, Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0395 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine sahip (2,92 sn) olan Kobe (Takatori) deprem kaydı daha büyük PGA değerine (0,67 g) sahip Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydına kıyasla bir miktar daha büyük görel kat ötelemesine neden olduğu görülmüştür.



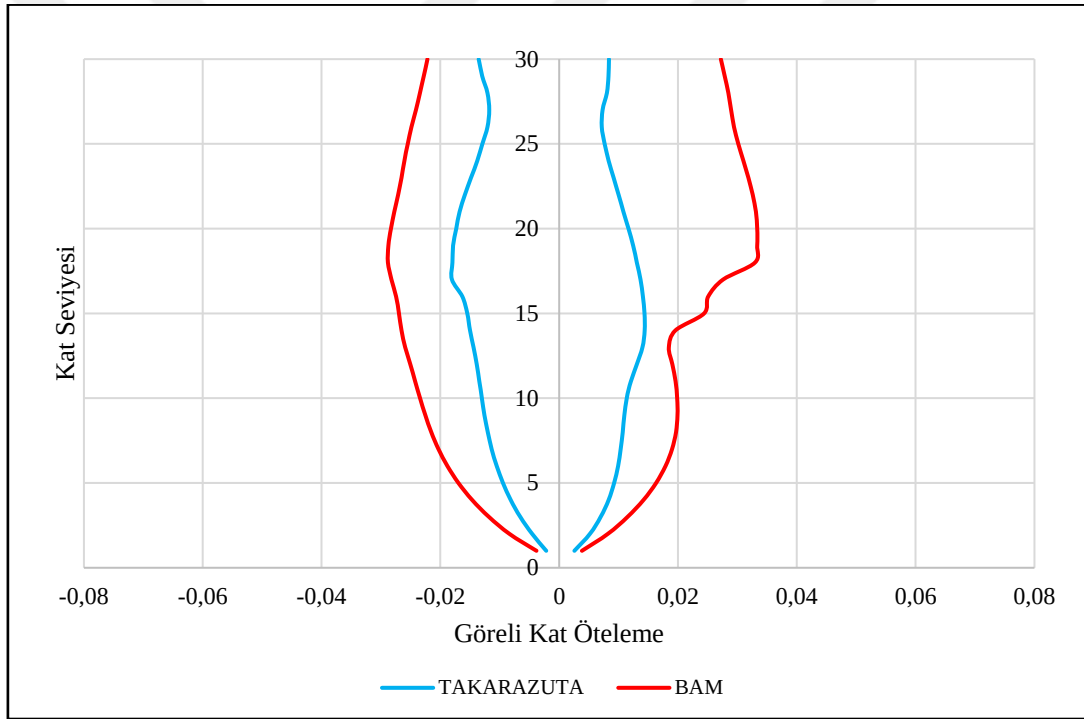
Şekil 5. 95. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.



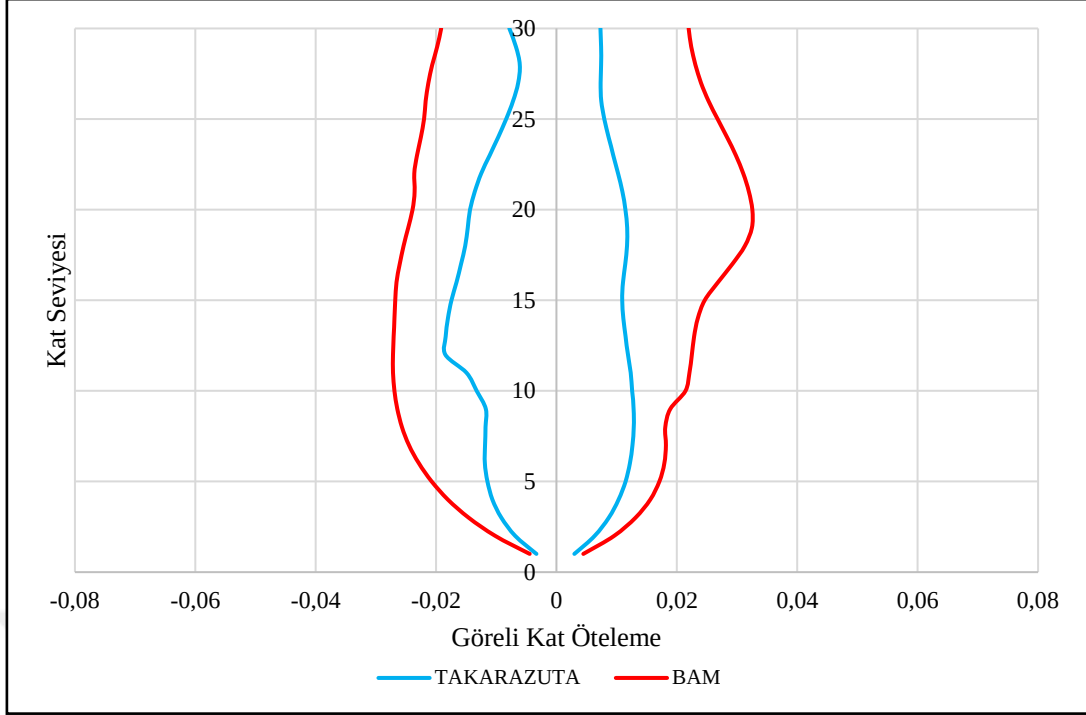
Şekil 5. 96. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.

5.5.1.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGV/PGA ve T_p değerleri yaklaşık olarak aynı olup PGA değerleri farklı olan darbe etkili Kobe (Takarazuta) ve İran (Bam) depremlerinin yapı üzerinde neden oldukları görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.97. ve Şekil 5.98.'de gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0180 çıkarken, İran depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0333 çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0184 çıkarken, İran depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0325 çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,8 g) sahip İran (Bam) deprem kaydının daha küçük PGA değerine (0,61 g) sahip Kobe (Takarazuta) deprem kaydına kıyasla daha büyük görelî kat ötelemesine neden olduğu görülmüştür.



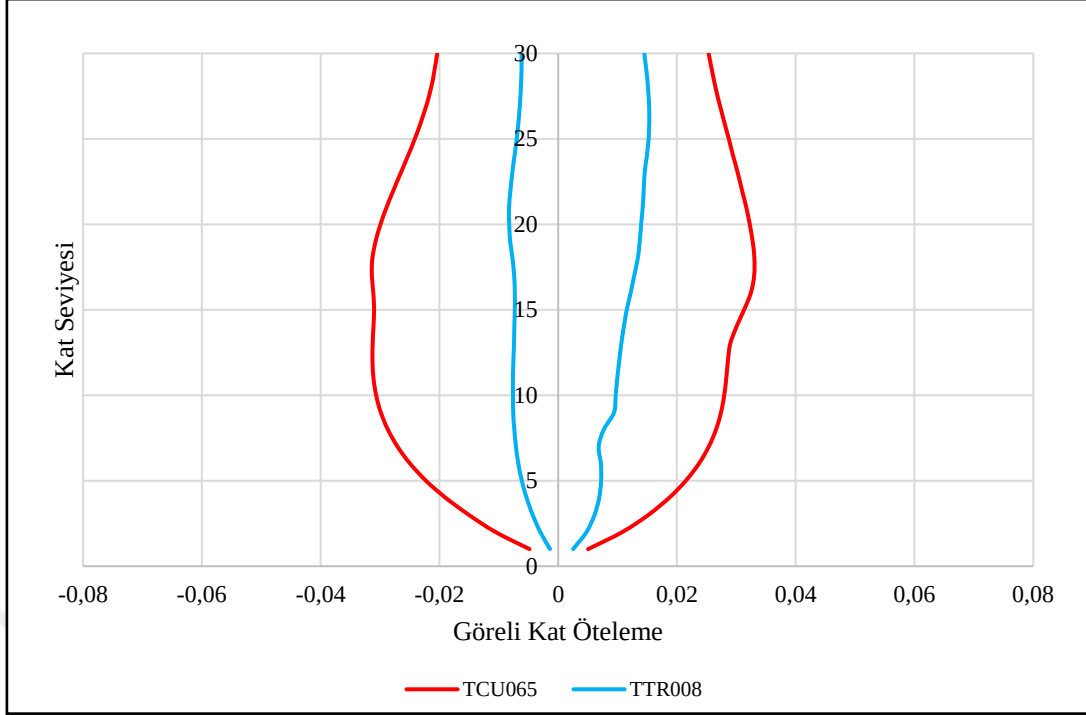
Şekil 5. 97. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) depremlerinin X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.



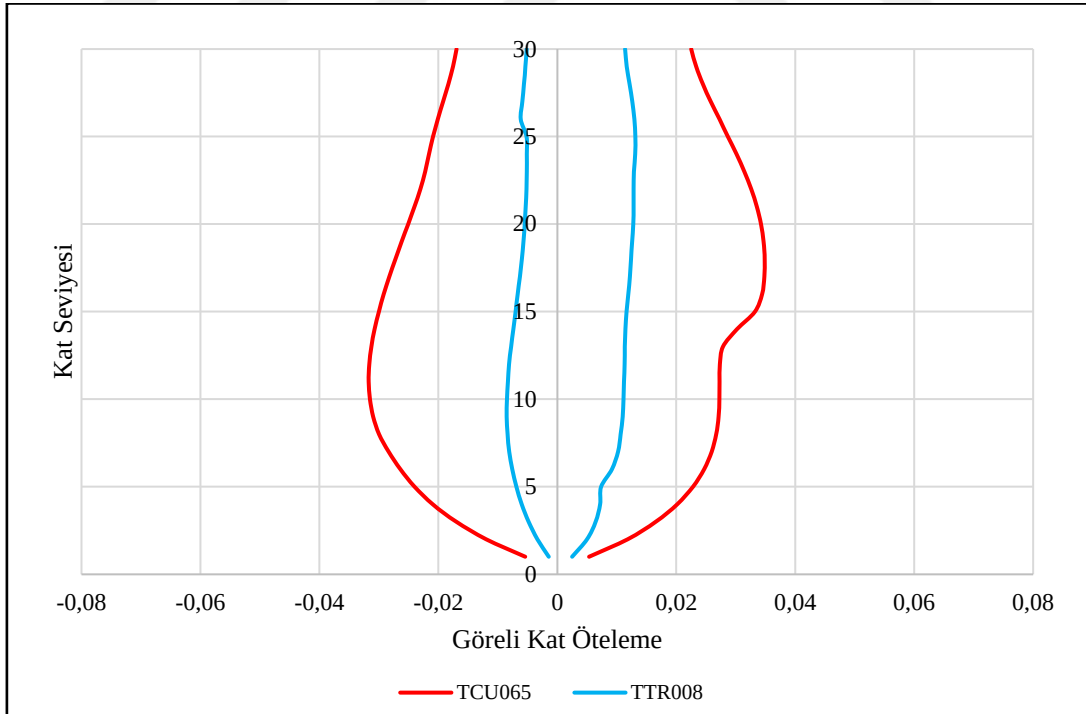
Şekil 5. 98. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) depremlerinin Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.1.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görel Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri aynı olan Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri görel kat öteleme değerleri, Şekil 5.99. ve Şekil 5.100.'de gösterilmiştir Chi-Chi depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0330 çıkarken, Tottori depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0153 çıkmıştır. Chi-Chi depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0348 çıkarken, Tottori depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0131 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,98 sn) ve PGA değerine (0,79 g) sahip Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,3 sn) ve PGA değerine (0,39 g) sahip Tottori (Ttr008) deprem kaydına kıyasla çok daha görel kat ötelemesine neden olduğu görülmüştür.



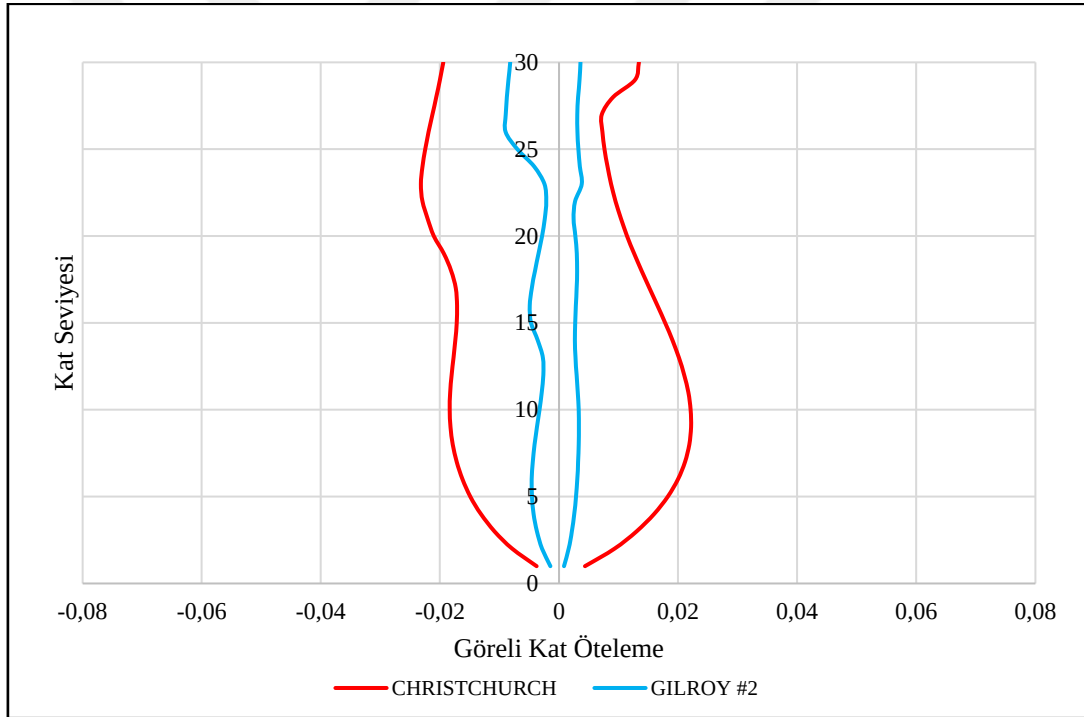
Şekil 5. 99. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.



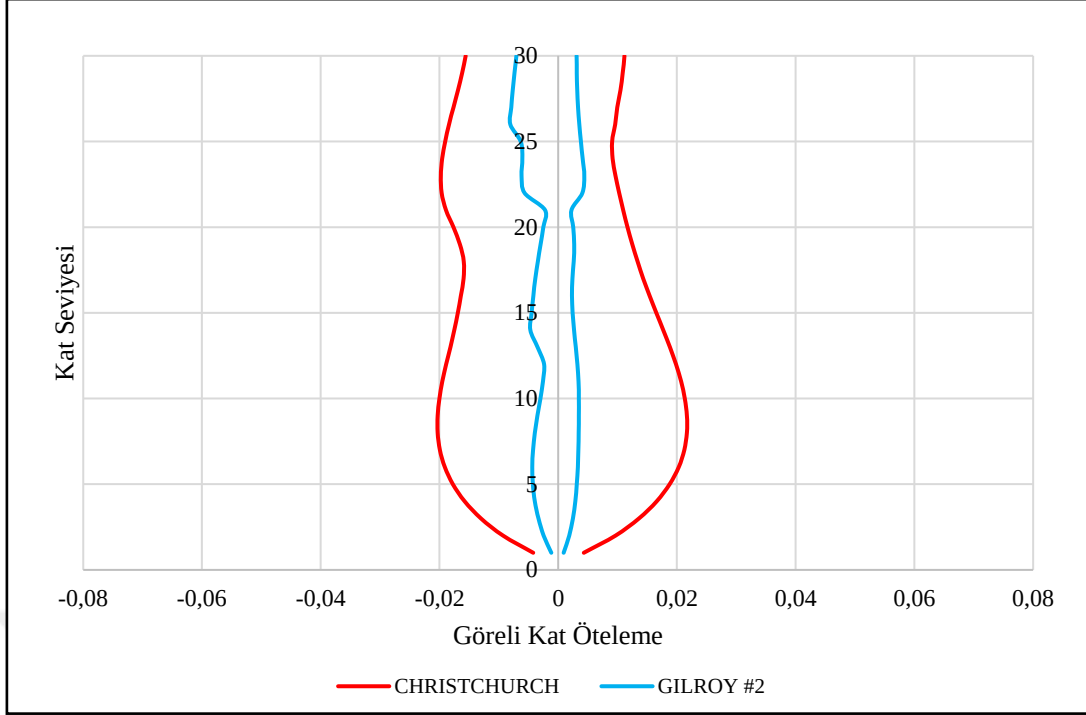
Şekil 5. 100. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.1.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri yaklaşık olarak aynı olan, Christchurch (Christchurch Rest) ve Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.101. ve Şekil 5.102.'de gösterilmiştir. Christchurch depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0232 çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0089 çıkmıştır. Christchurch depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0216 çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0080 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,12 sn) ve PGA değerine (0,71 g) sahip . Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,2 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydına kıyasla daha büyük görelî kat ötelemesine neden olduğu görülmüştür.



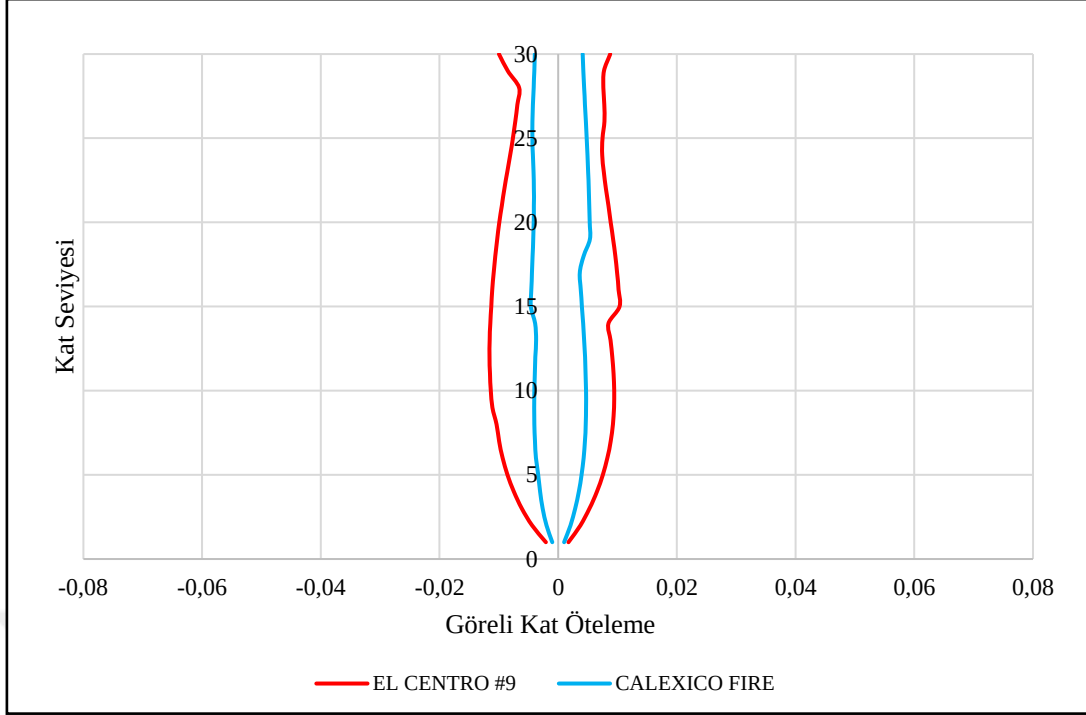
Şekil 5. 101. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.



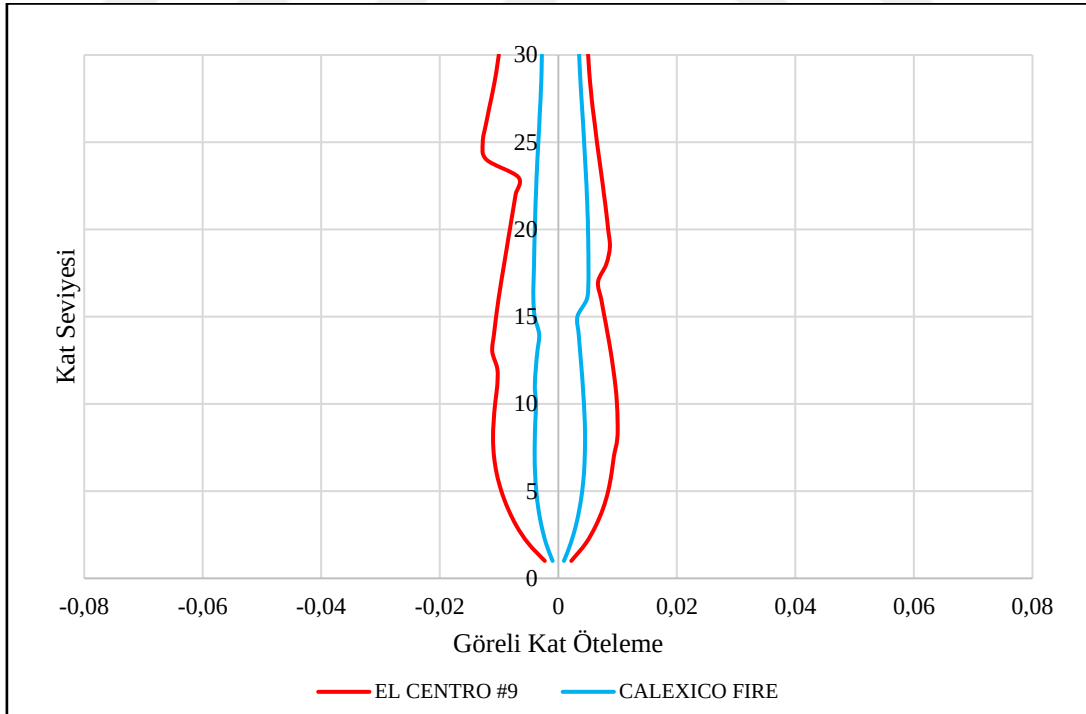
Şekil 5. 102. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.1.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görel Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içermeyen ve PGA değerleri (0,28 g) aynı, PGV/PGA değeri (0,11) büyük olan Imperial Valley (El Centro #9) ile PGV/PGA değeri (0,09) küçük olan Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri görel kat öteleme değerleri, Şekil 5.103. ve Şekil 5.104.'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0115 çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0053 çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0127 çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0051 çıkmıştır. Daha büyük PGV/PGA değerine sahip olan Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydı daha küçük PGV/PGA değerine sahip Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına kıyasla daha büyük görel kat ötelemesine neden olduğu görülmüştür.



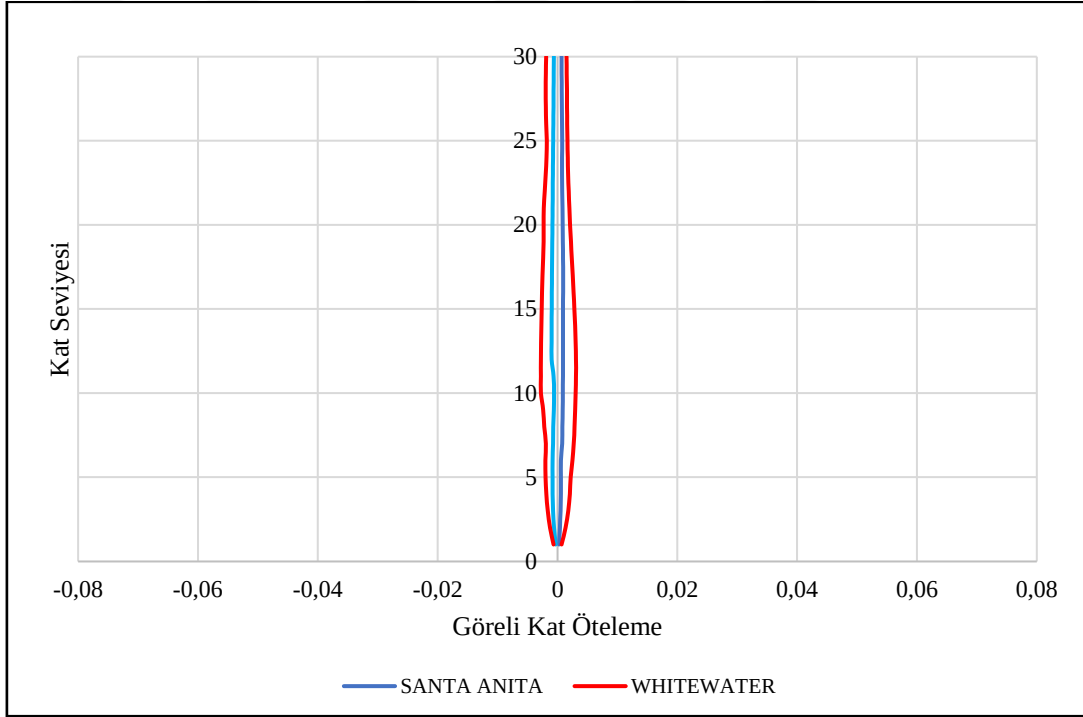
Şekil 5. 103. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.



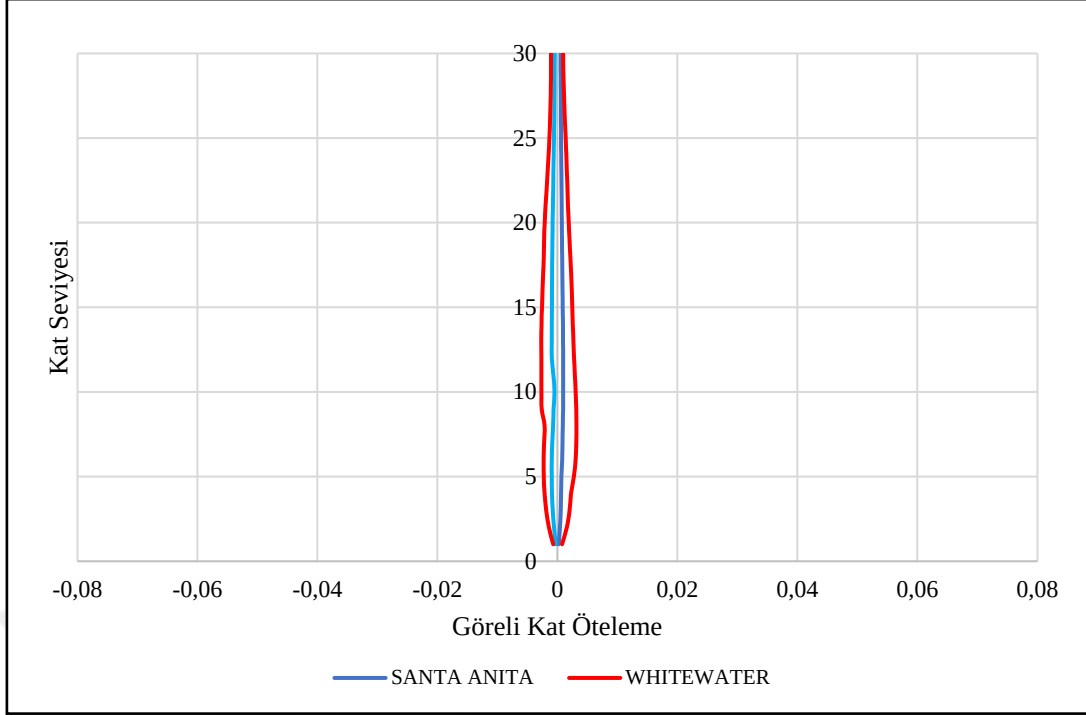
Şekil 5. 104. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.1.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içermeyen ve uzak fay yer hareketleri olan San Fernando (Santa Anita) ve Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.105. ve Şekil 5.106.'de gösterilmiştir. San Fernando depreminin PGA değeri (0,15 g) Landers depreminin PGA değerinden (0,12 g) fazla olmasına karşın PGV/PGA oranı (0,03-0,08) daha düşüktür. San Fernando depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0009 çıkarken, Landers depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0031 çıkmıştır. San Fernando depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0009 çıkarken, Landers depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0031 çıkmıştır. Dolayısıyla uzak fay yer hareketleri etkisinde yapıların görelî kat öteleme değerlerine PGV/PGA değerinin oldukça etkili olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 5. 105. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.

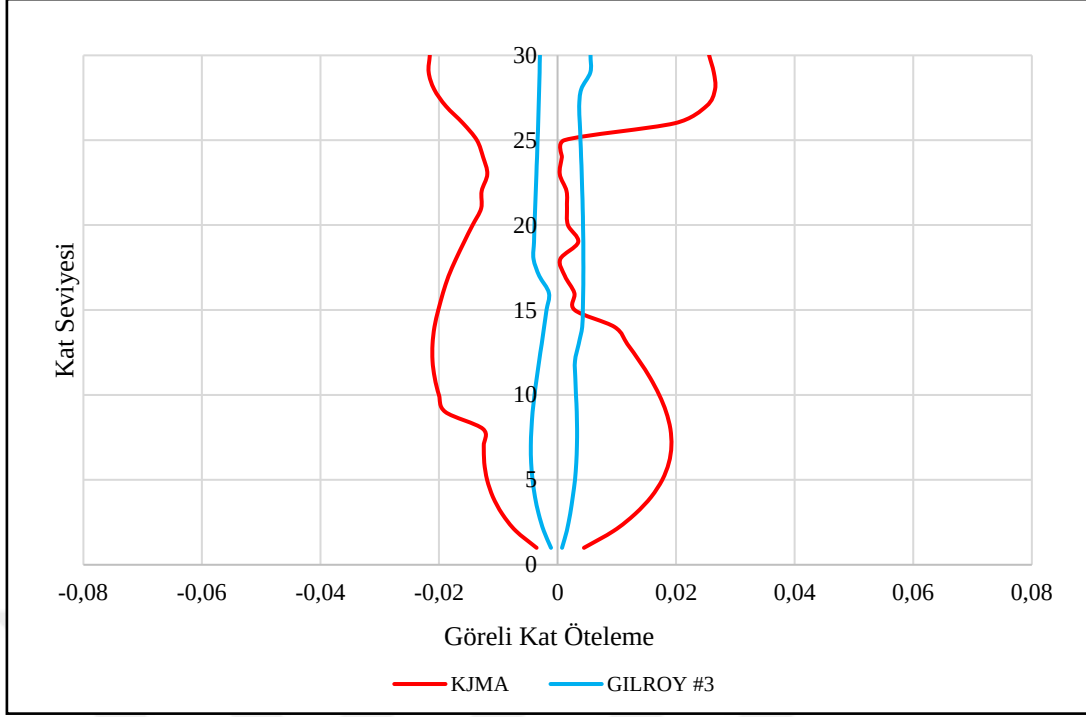


Şekil 5. 106. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

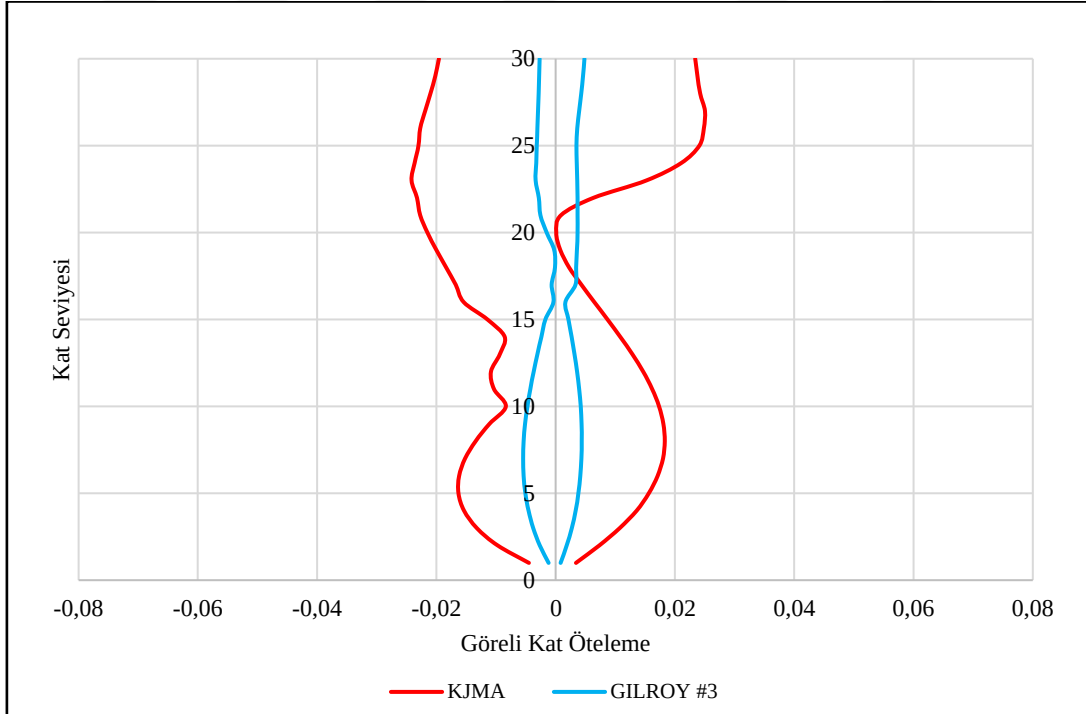
5.5.2. Kirişsiz Döşemeye Sahip Binaya Ait Görel Kat Öteleme Değerleri

5.5.2.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görel Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri yaklaşık olarak benzer olan Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı görel kat öteleme değerleri, Şekil 5.107. ve Şekil 5.108.'de gösterilmiştir Kobe (Kjma) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0265 çıkarken, Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0055 çıkmıştır. Kobe (Kjma) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0250 çıkarken, Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0054 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (1,5 sn) ve PGA değerine (0,83 g) sahip . Kobe (Kjma) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,08 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydına kıyasla görel kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmektedir.



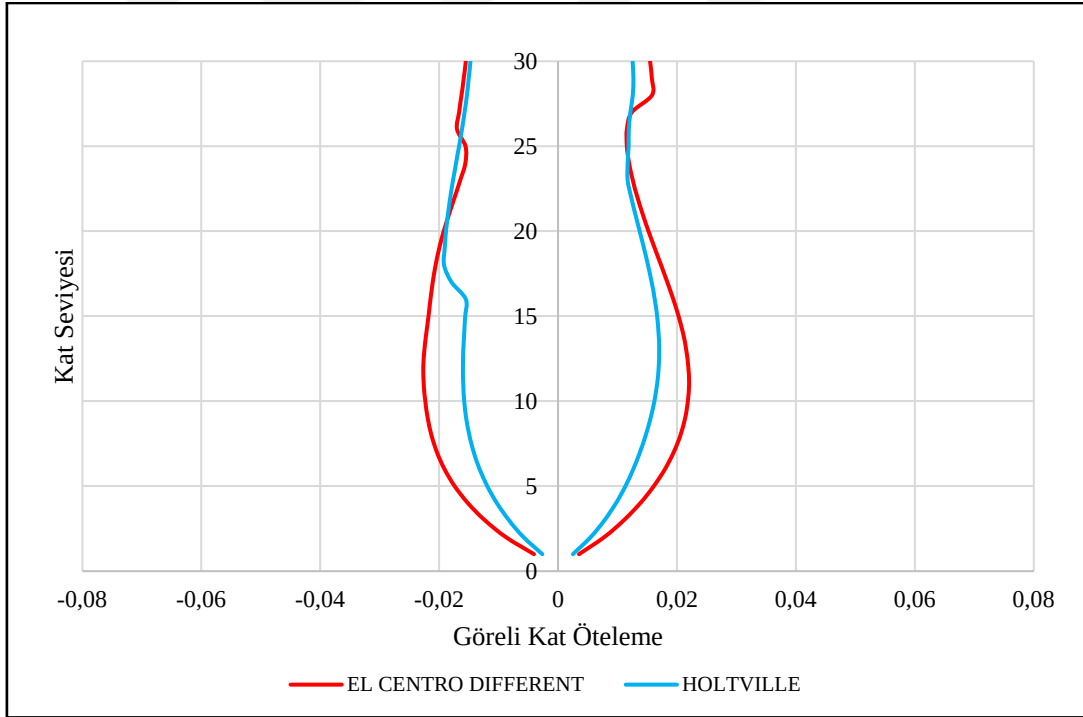
Şekil 5. 107. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

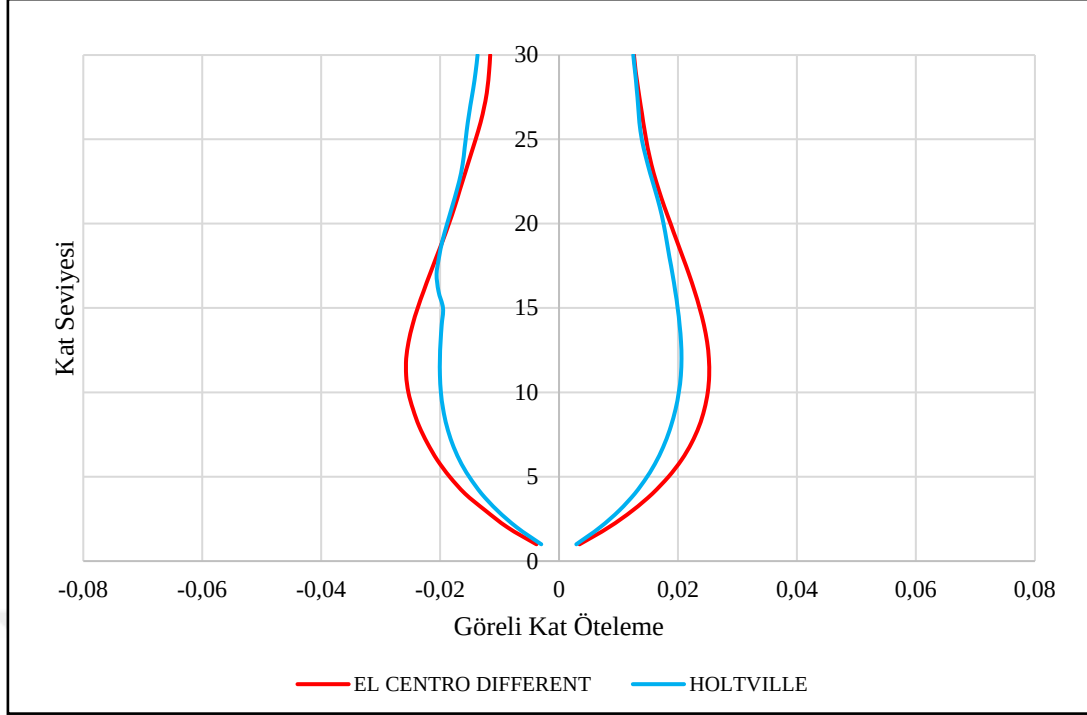


Şekil 5. 108. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.2.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA ve T_p değerleri aynı olan Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.109. ve Şekil 5.110.'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0226 çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0191 çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0257 çıkarken Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0205 çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,35 g) sahip Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının daha küçük PGA değerine (0,25 g) sahip Imperial Valley (Holtville) depremine kıyasla görelî kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.

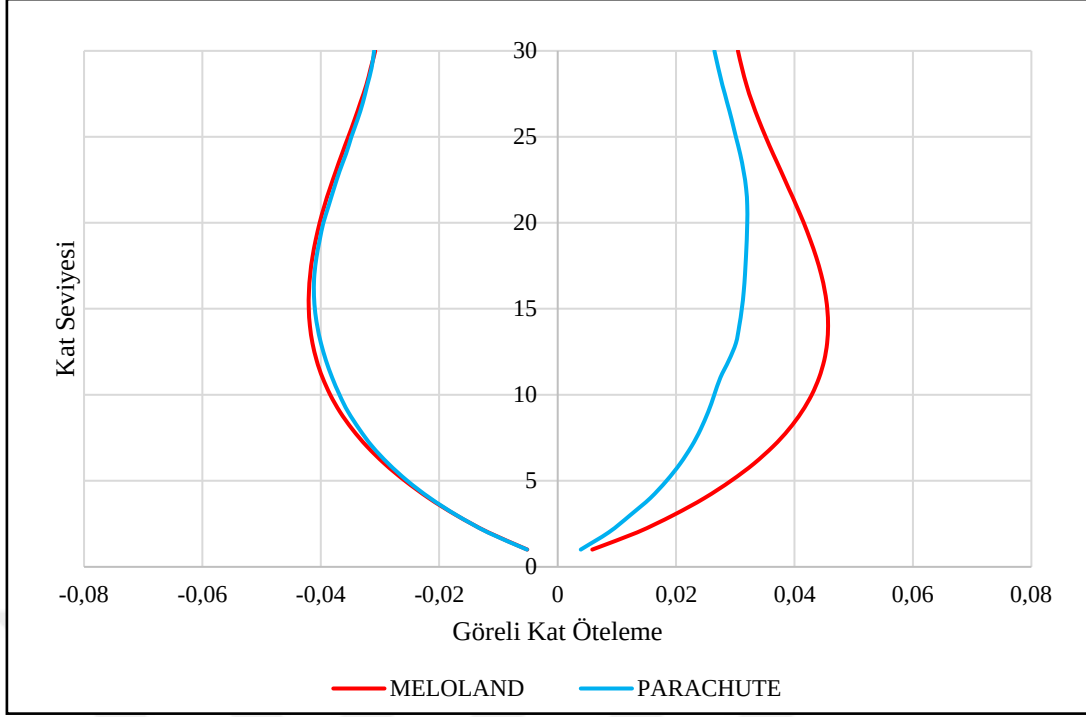




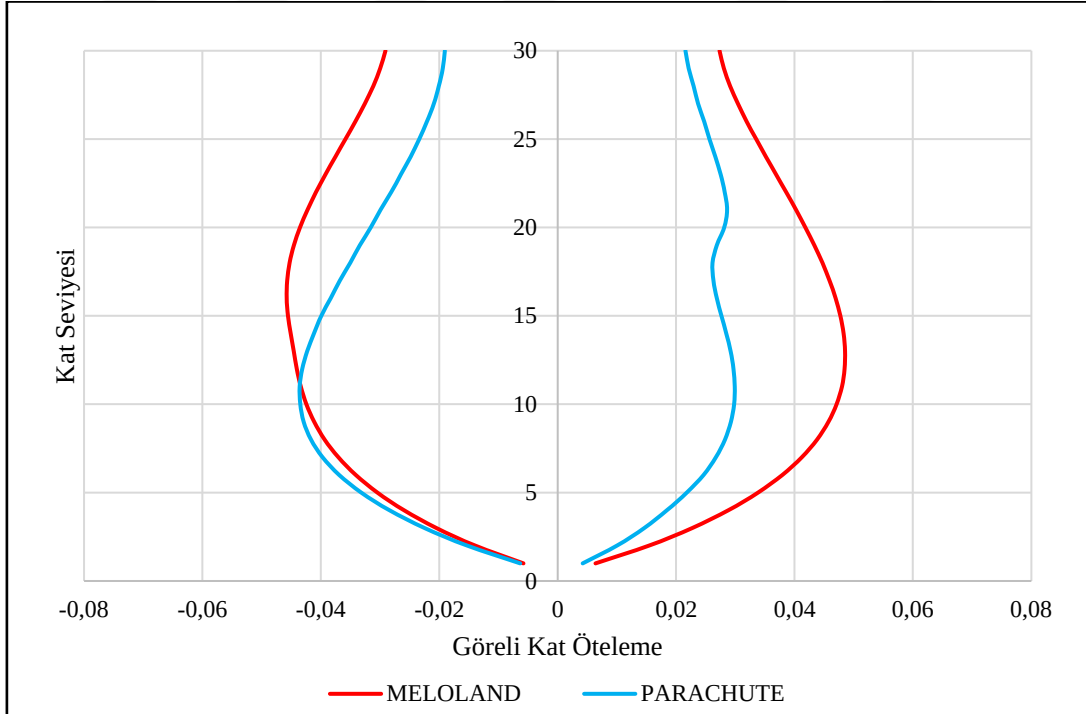
Şekil 5. 110. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.2.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görel Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkili ve PGV/PGA değerleri benzer, darbe süresi (3,08 sn) büyük PGA değeri (0,3 g) küçük olan Imperial Valley (Meloland) ve darbe süresi küçük (2,4 sn) ve PGA değeri (0,43 g) büyük olan Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları kat seviyelerine bağlı görel kat öteleme değerleri, Şekil 5.111. ve Şekil 5.112.'de gösterilmiştir. Imperial Valley depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0456 çıkarken, Superstitions Hills depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0411 çıkmıştır. Imperial Valley depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0485 çıkarken, Superstitions Hills depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0435 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine sahip (3,08 sn) olan Imperial Valley (Meloland) deprem kaydı daha büyük PGA değerine (0,43 g) sahip Superstition Hills (Parachute) deprem kaydına kıyasla görel kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



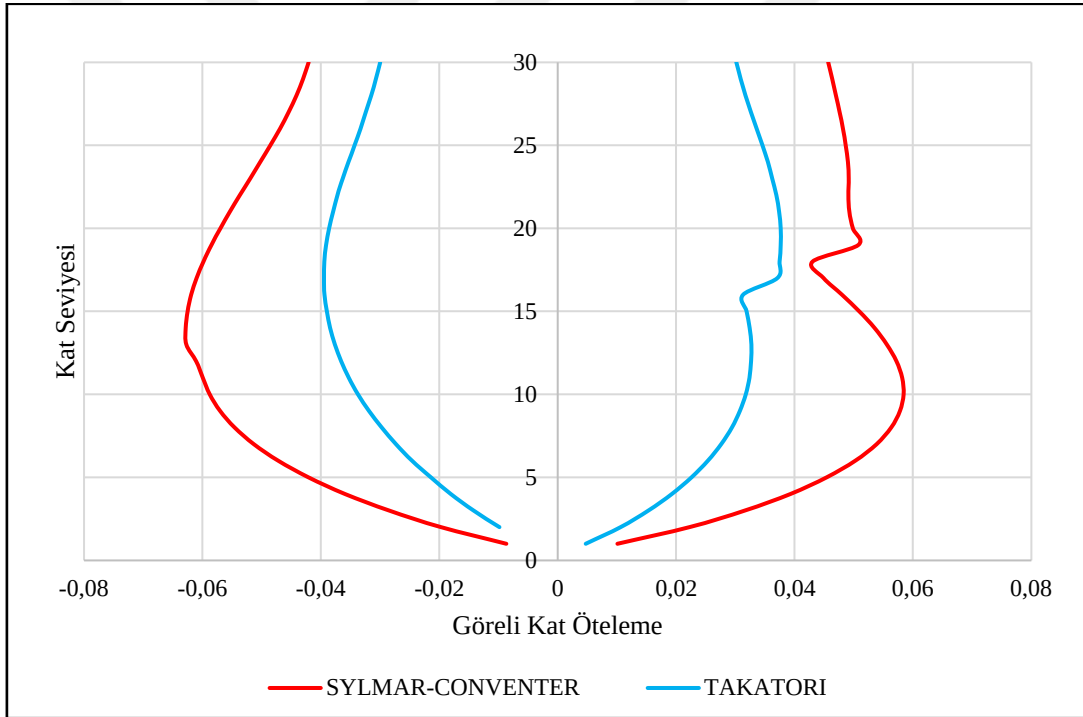
Şekil 5. 111. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.



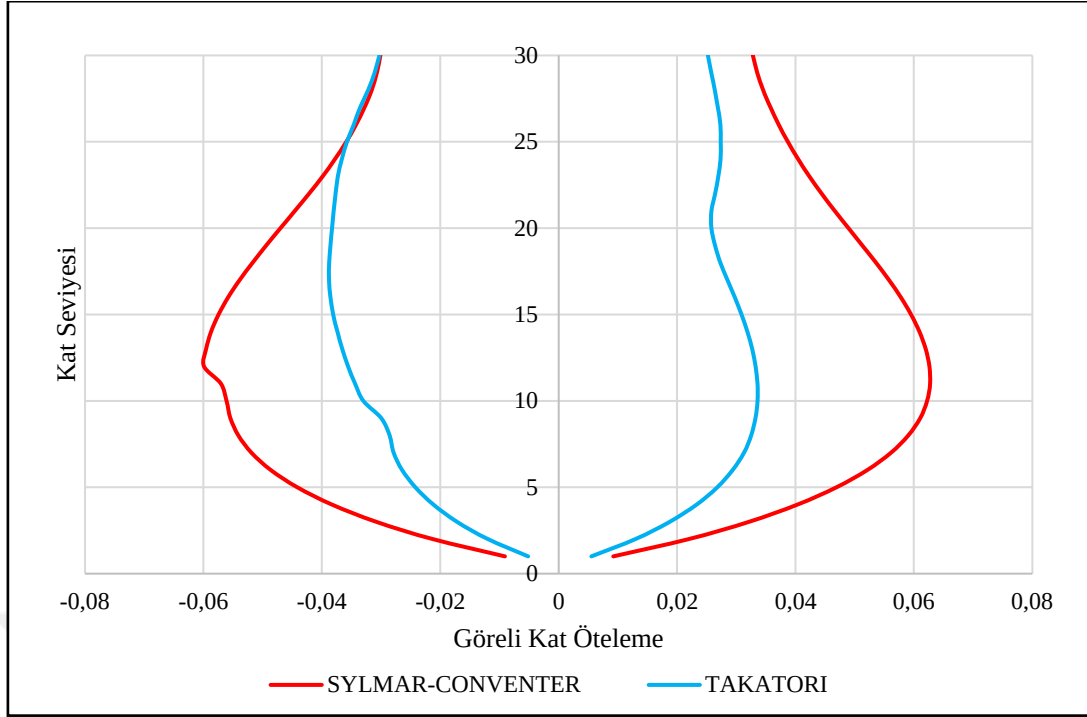
Şekil 5. 112. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.2.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkili ve PGV/PGA değerleri aynı, darbe süresi (2,92 sn) büyük PGA değeri (0,63 g) küçük olan Northridge (Sylmar-Conventer) ve darbe süresi küçük (1,26 sn) ve PGA değeri (0,67 g) büyük olan Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları kat seviyelerine bağılı görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.113. ve Şekil 5.114.'de gösterilmiştir. Northridge depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0628 çıkarken, Kobe depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0394 çıkmıştır. Northridge depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0627 çıkarken, Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0388 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine sahip (2,92 sn) olan Kobe (Takatori) deprem kaydı daha büyük PGA değerine (0,67 g) sahip Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydına kıyasla görelî kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



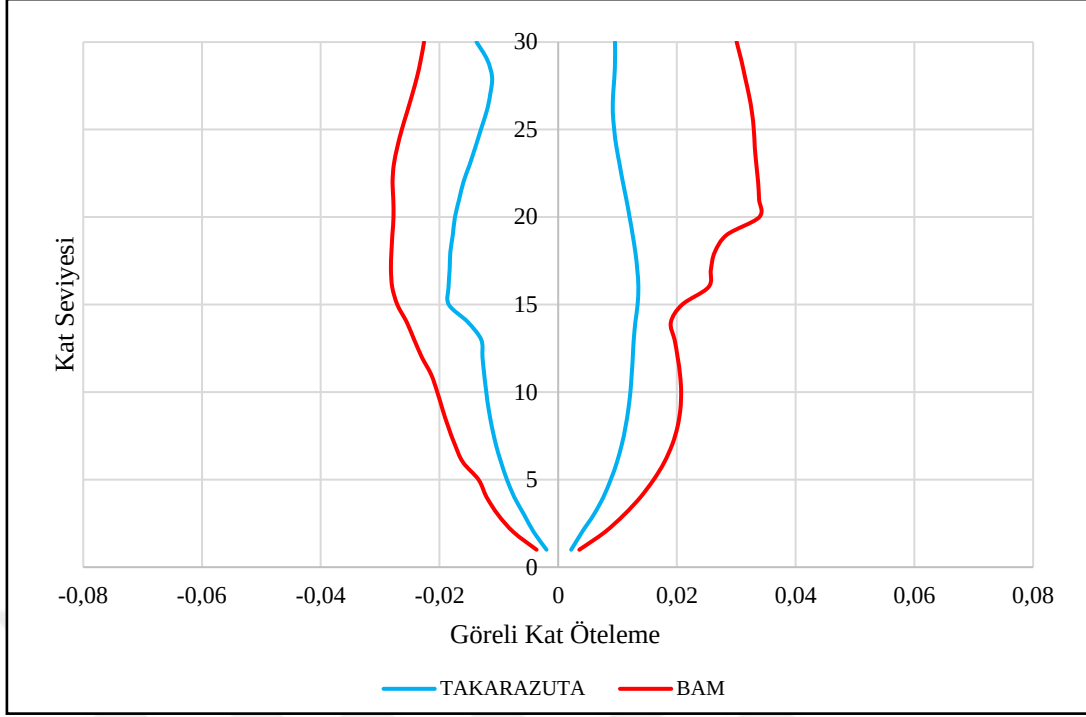
Şekil 5. 113. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağılı görelî kat öteleme değerleri.



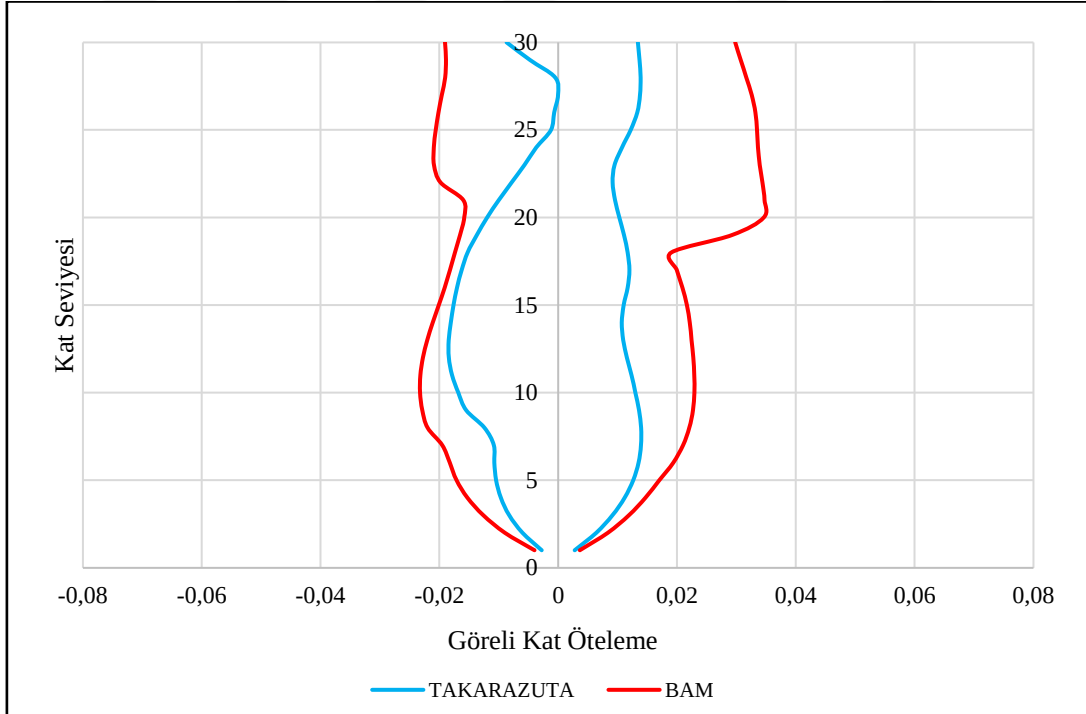
Şekil 5. 114. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.

5.5.2.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGV/PGA ve T_p değerleri yaklaşık olarak aynı olup PGA değerleri farklı olan darbe etkili Kobe (Takarazuta) ve İran (Bam) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.115. ve Şekil 5.116.'de gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0184 çıkarken, İran depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0338 çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0184 çıkarken, İran depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0347 çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,8 g) sahip İran (Bam) deprem kaydının daha küçük PGA değerine (0,61 g) sahip Kobe (Takarazuta) deprem kaydına kıyasla görelî kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



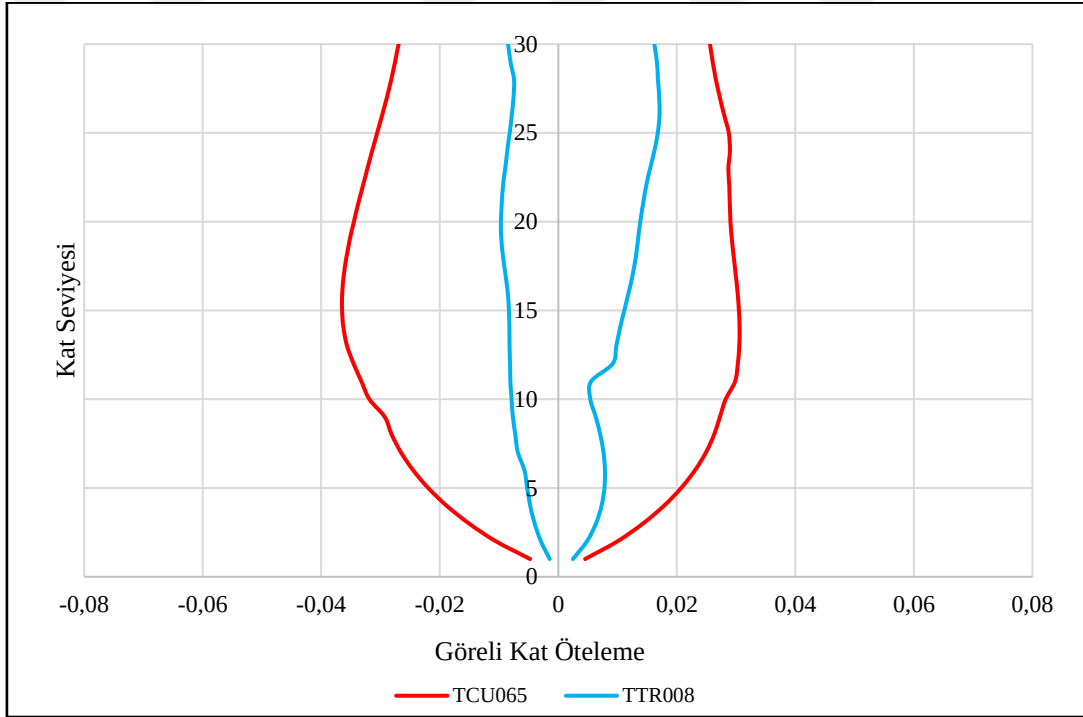
Şekil 5. 115. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.



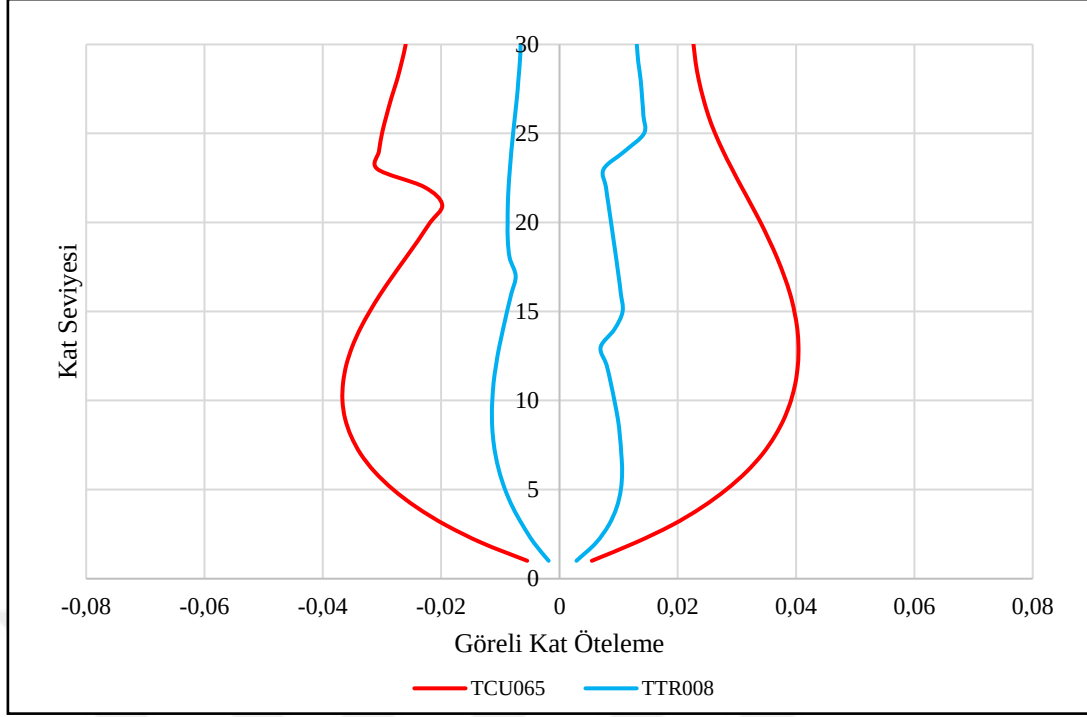
Şekil 5. 116. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.

5.5.2.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri benzer olan Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.117. ve Şekil 5.118.'de gösterilmiştir Chi-Chi depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0364 çıkarken, Tottori depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0170 çıkmıştır. Chi-Chi depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0403 çıkarken, Tottori depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0142 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,98 sn) ve PGA değerine (0,79 g) sahip Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,3 sn) ve PGA değerine (0,39 g) sahip Tottori (Ttr008) deprem kaydına kıyasla görelî kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



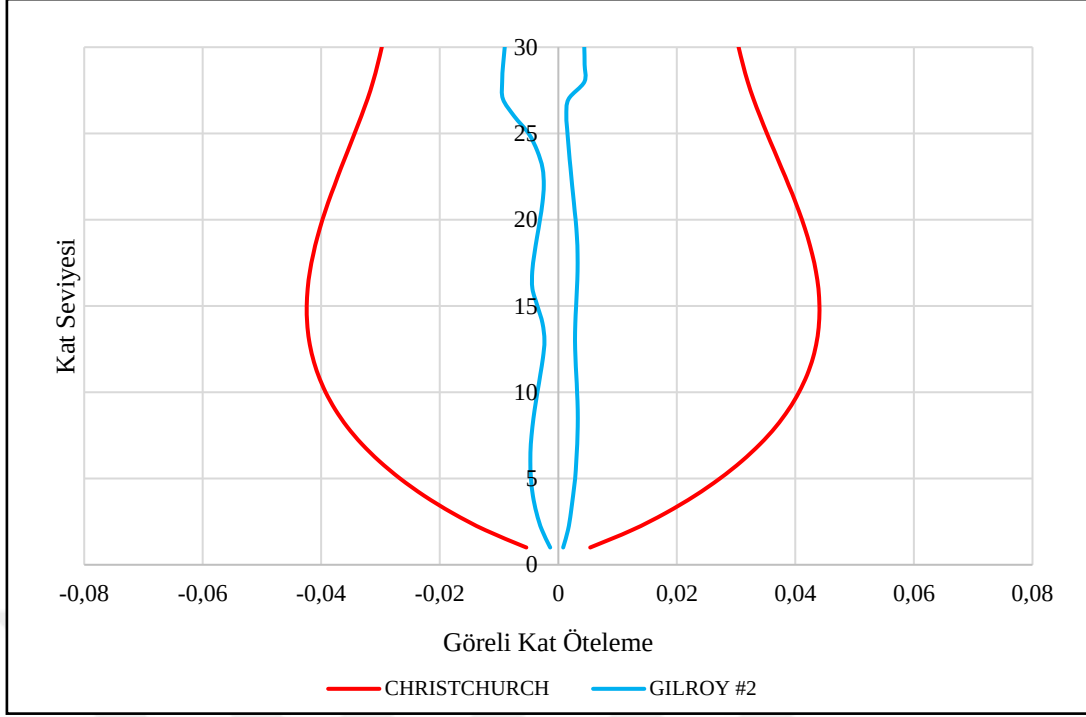
Şekil 5. 117. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.



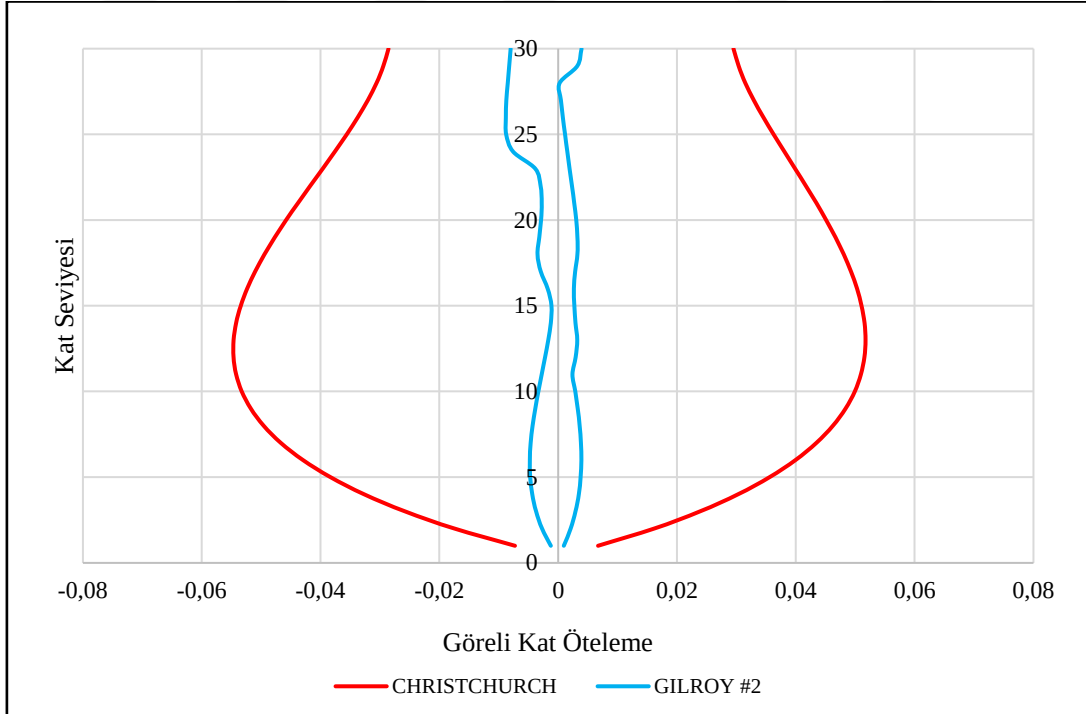
Şekil 5. 118. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.2.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görel Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri yaklaşık olarak aynı olan Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları görel kat öteleme değerleri, Şekil 5.119. ve Şekil 5.120.'de gösterilmiştir. Christchurch depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0440 çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0094 çıkmıştır. Christchurch depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0546 çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0088 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,12 sn) ve PGA değerine (0,71 g) sahip Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,2 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydına kıyasla görel kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



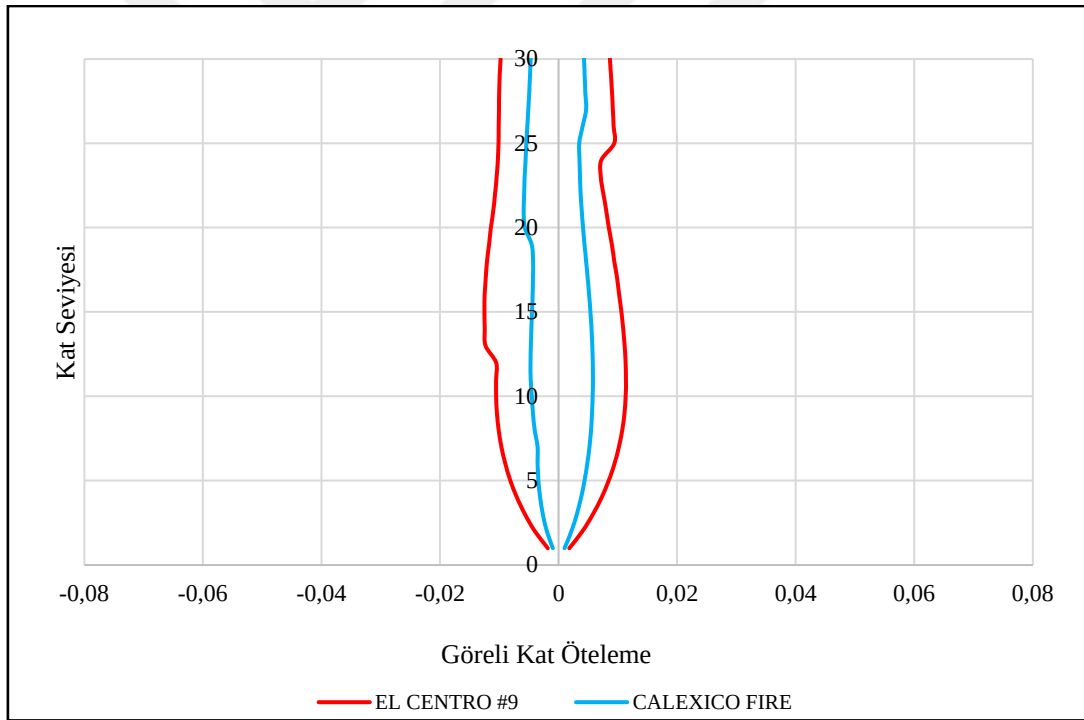
Şekil 5. 119. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.



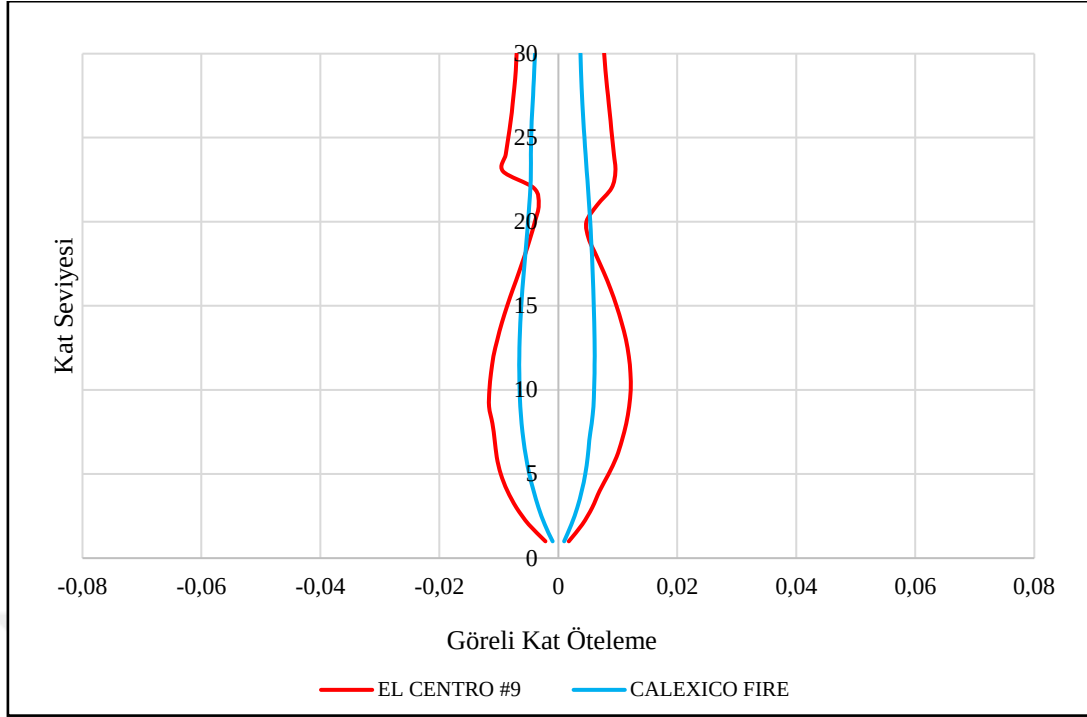
Şekil 5. 120. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.2.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içermeyen ve PGA değerleri (0,28 g) aynı, PGV/PGA değeri (0,11) büyük olan Imperial Valley (El Centro #9) ve PGV/PGA değeri (0,09) küçük olan Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.121. ve Şekil 5.122.'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro #9).deprem kaydına ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0125 çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0058 çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0121 çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0065 çıkmıştır. Daha büyük PGV/PGA değerine sahip olan Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydı daha küçük PGV/PGA değerine sahip Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına kıyasla görelî kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



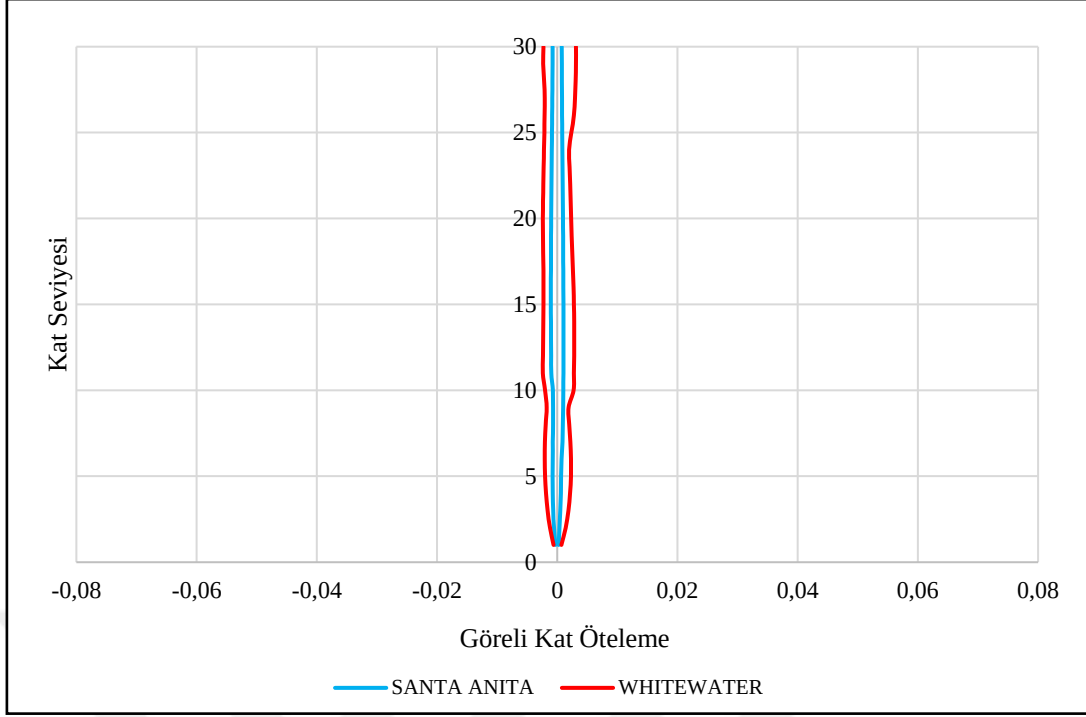
Şekil 5. 121. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.



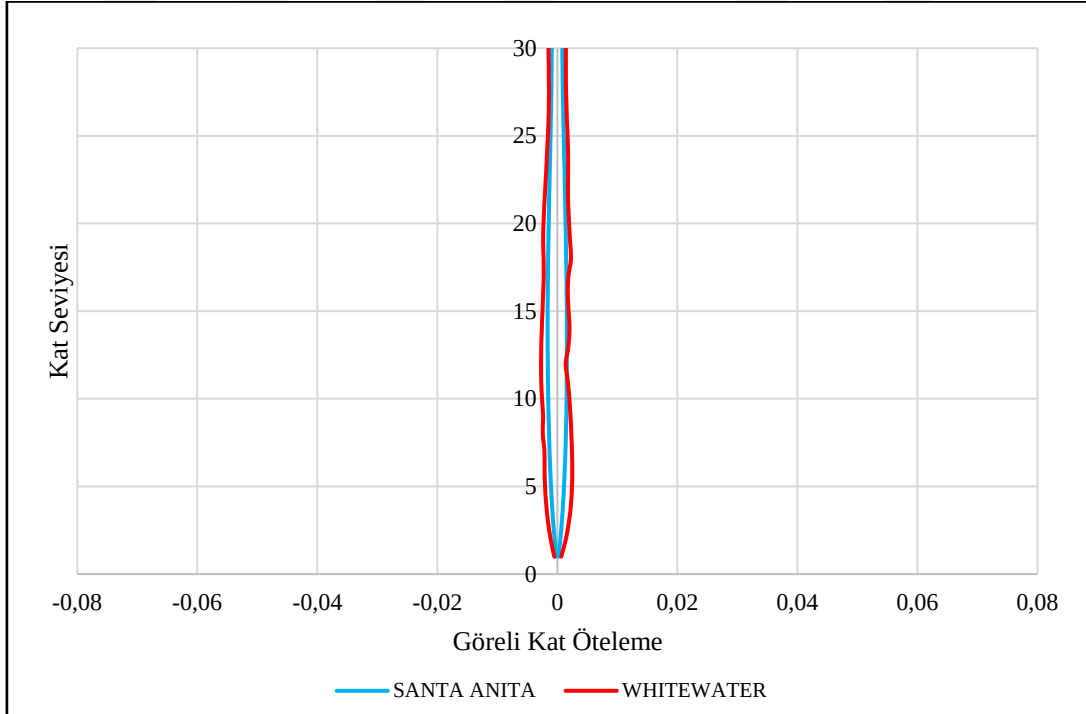
Şekil 5. 122. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.2.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görel Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içermeyen ve uzak fay yer hareketleri olan San Fernando (Sanra Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri görel kat öteleme değerleri, Şekil 5.123. ve Şekil 5.124.'de gösterilmiştir. San Fernando depreminin PGA değeri (0,15 g) Landers depreminin PGA değerinden (0,12 g) fazla olmasına karşın PGV/PGA oranı (0,03-0,08) daha düşüktür. San Fernando depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0010 çıkarken, Landers depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0031 çıkmıştır. San Fernando depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0016 çıkarken, Landers depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0027 çıkmıştır. Dolayısıyla uzak fay yer hareketleri etkisinde yapıların görel kat öteleme değerleri üzerinde PGV/PGA değerinin daha büyük etkili olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 5. 123. San Fernando (Sanra Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

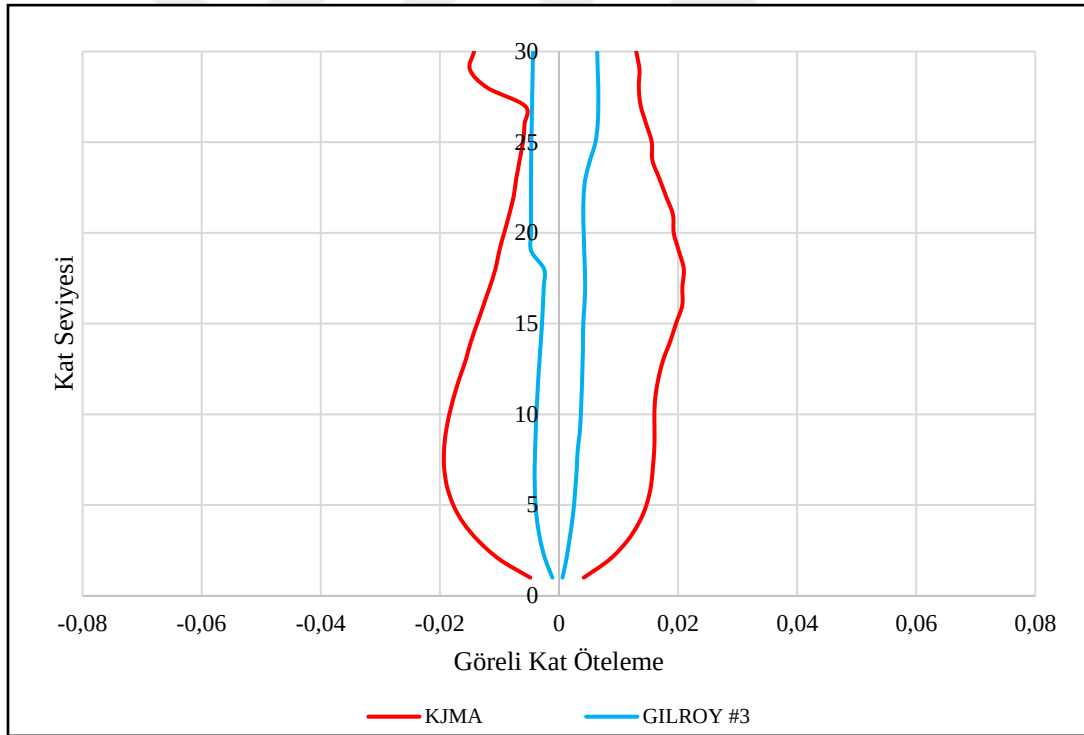


Şekil 5. 124. San Fernando (Sanra Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

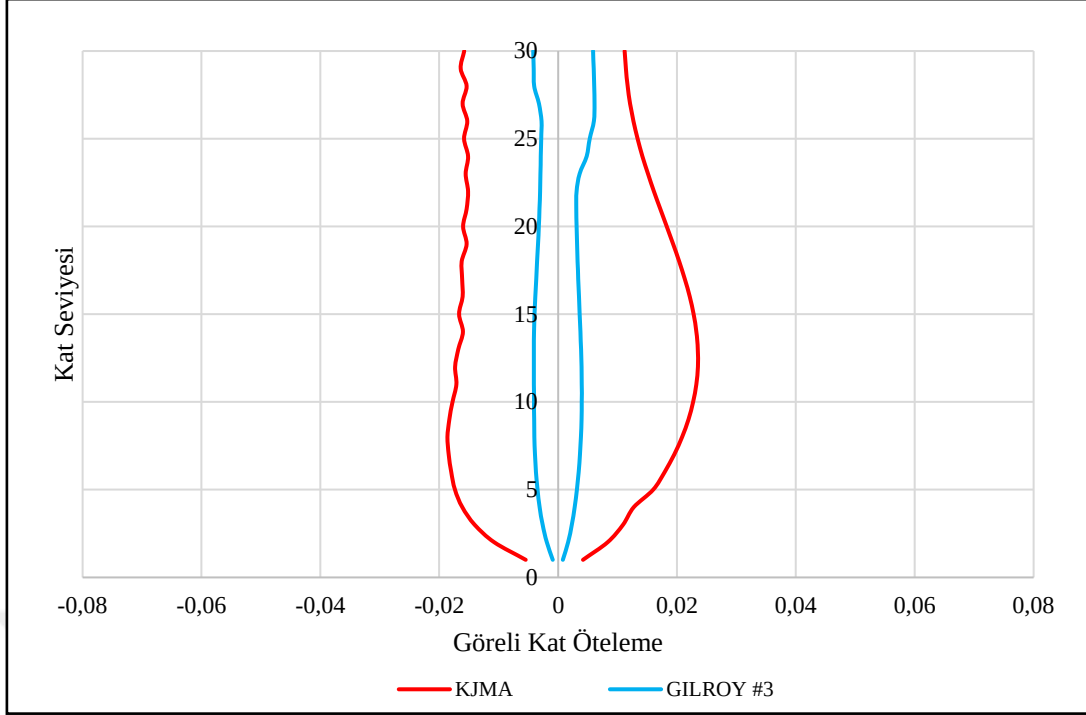
5.5.3. Bağ Kirişli Olarak Tasarlanan Kirişli Döşemeye Sahip Binaya Ait Görelı Kat Öteleme Değerleri

5.5.3.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelı Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri benzer olan Kobe (Kjma) ve Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları kat seviyelerine bağlı görelı kat öteleme değerleri, şekil 5.125. ve şekil 5.126.'da gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük görelı öteleme değeri 0,0209 çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük görelı öteleme değeri 0,0051 çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük görelı öteleme değeri 0,0235 çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük görelı öteleme değeri 0,0053 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (1,5 sn) ve PGA değerine (0,83 g) sahip Kobe (Kjma) deprem kaydı daha küçük darbe süresi (1,08 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydına kıyasla görelı kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



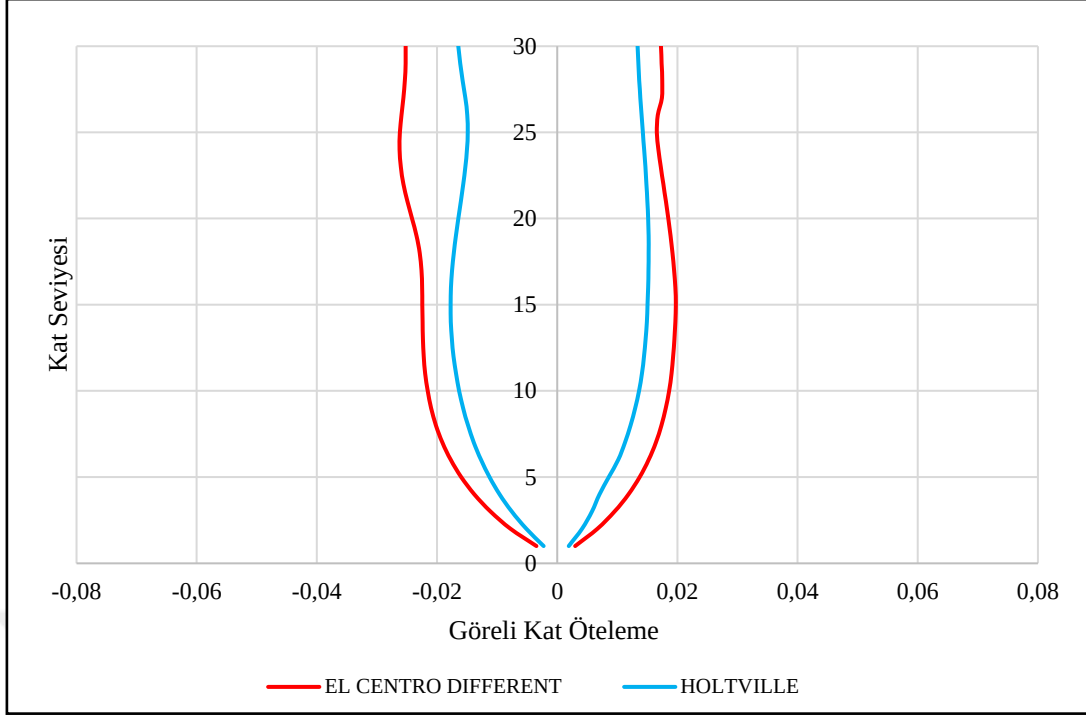
şekil 5. 125. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelı kat öteleme değerleri.



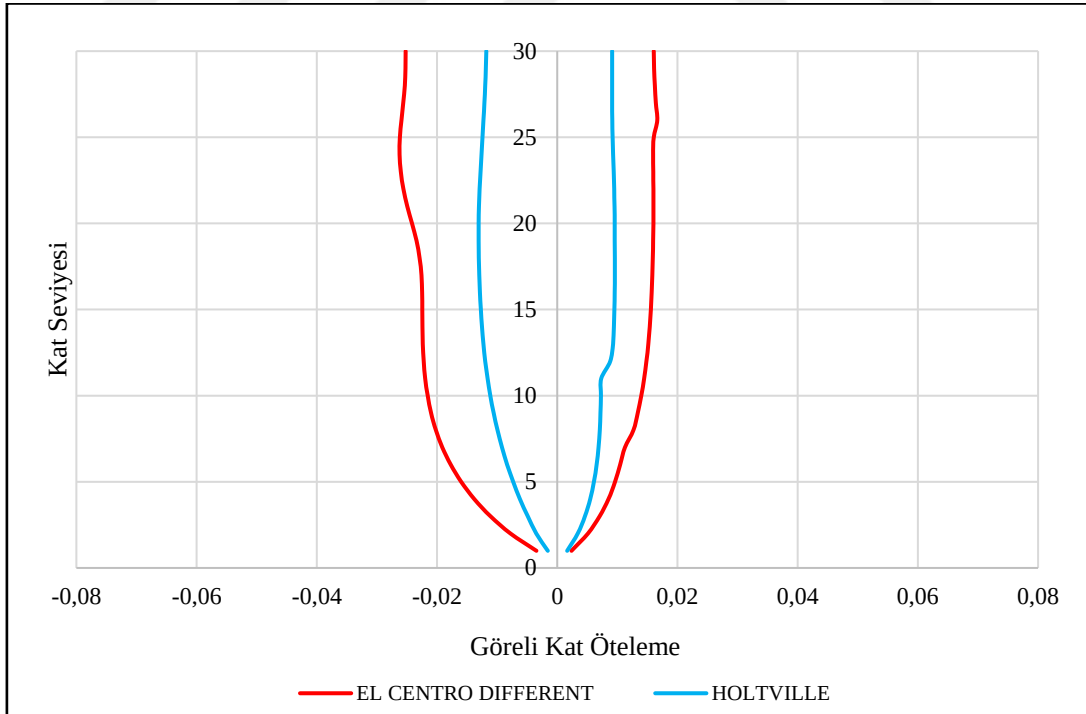
Şekil 5. 126. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.3.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görel Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA ve T_p değerleri aynı olan Imperial Valley (El Centro Different) ve Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları görel kat öteleme değerleri, Şekil 5.127. ve Şekil 5.128.'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0173 çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0098 çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0137 çıkarken Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0066 çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,35 g) sahip Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının daha küçük PGA değerine (0,25 g) sahip Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına kıyasla görel kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



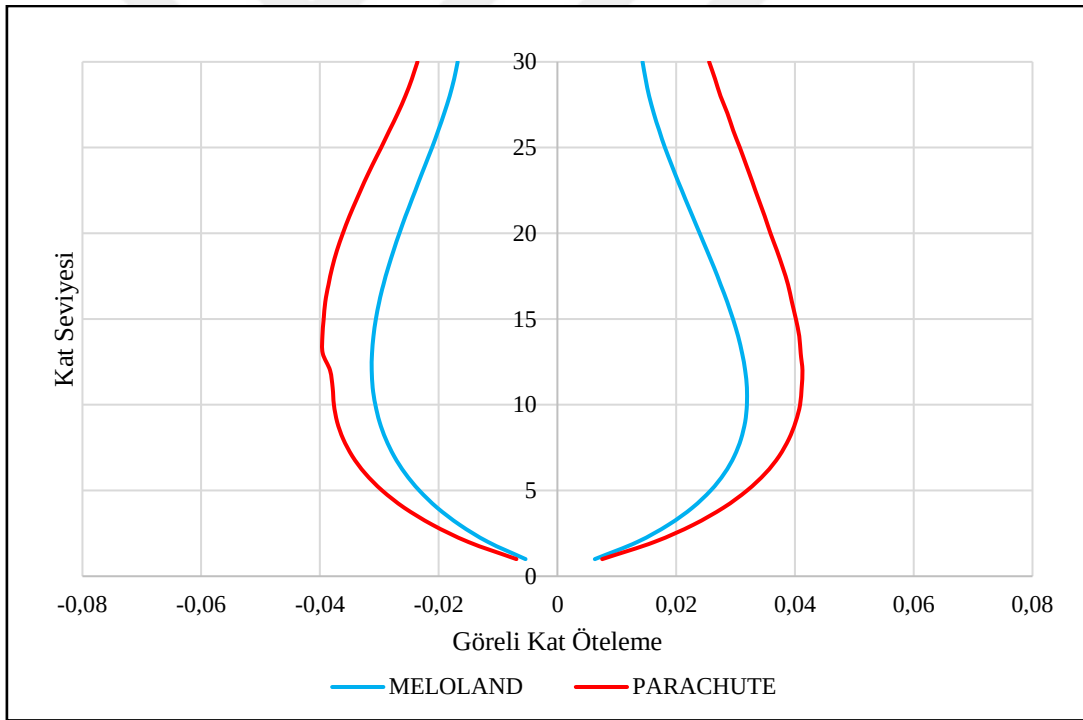
Şekil 5. 127. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.



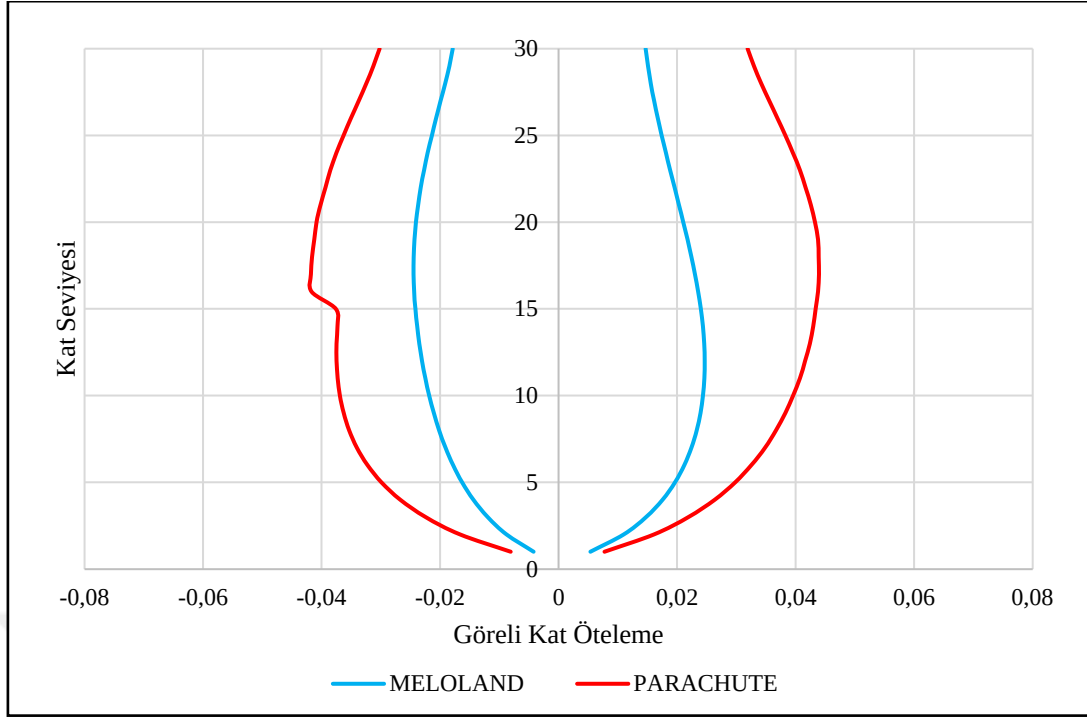
Şekil 5. 128. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.3.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri benzer, darbe süresi (3,08 sn) büyük PGA değeri (0,3 g) küçük olan Imperial Valley (Meloland) ve darbe süresi küçük (2,4 sn) ve PGA değeri (0,43 g) büyük olan Superstitions Hills (Parachute) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları kat seviyelerine bağılı görelî kat ötelemesi değerleri, Şekil 5.129. ve Şekil 5.130.'de gösterilmiştir. Imperial Valley depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0318 çıkarken, Superstitions Hills depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0412 çıkmıştır. Imperial Valley depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0246 çıkarken, Superstitions Hills depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0439 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine sahip (3,08 sn) olan Imperial Valley (Meloland) deprem kaydı daha büyük PGA değerine (0,43 g) sahip Superstition Hills (Parachute) deprem kaydına kıyasla görelî kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür



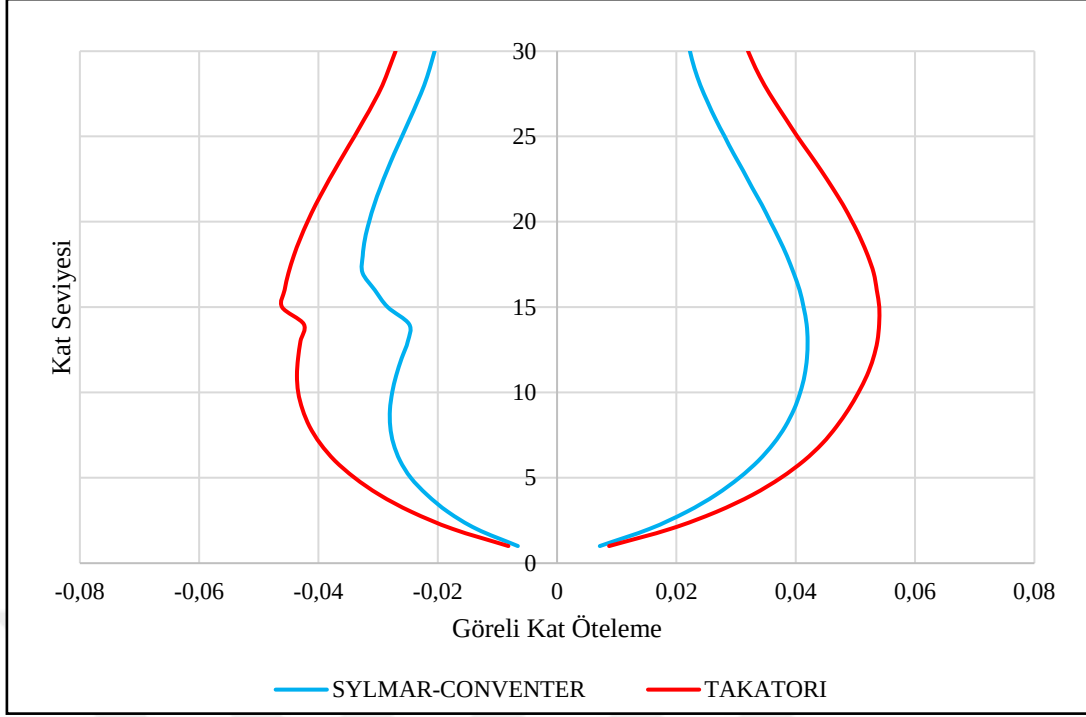
Şekil 5. 129. Imperial Valley (Meloland) ile Superstitions Hills (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde bağı kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağılı görelî kat öteleme değerleri.



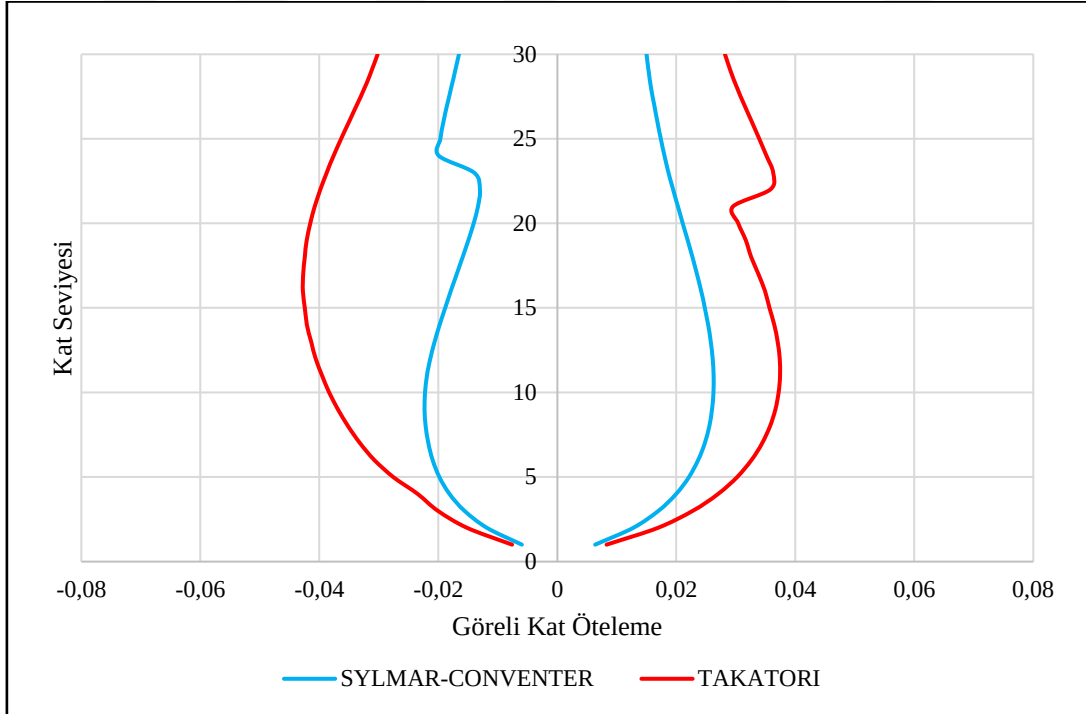
Şekil 5. 130. Imperial Valley (Meloland) ile Superstitions Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.3.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görel Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkili ve PGV/PGA değerleri aynı, darbe süresi (2,92 sn) büyük PGA değeri (0,63 g) küçük olan Northridge (Sylmar-Conventer) ve darbe süresi küçük (1,26 sn) ve PGA değeri (0,67 g) büyük olan Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları kat seviyelerine bağlı görel kat öteleme değerleri Şekil 5.131. ve Şekil 5.132.'de gösterilmiştir. Northridge depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0419 çıkarken, Kobe depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0053 çıkmıştır. Northridge depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0262 çıkarken, Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0427 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine sahip (2,92 sn) olan Kobe (Takatori) deprem kaydı daha büyük PGA değerine (0,67 g) sahip Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydına kıyasla görel kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür



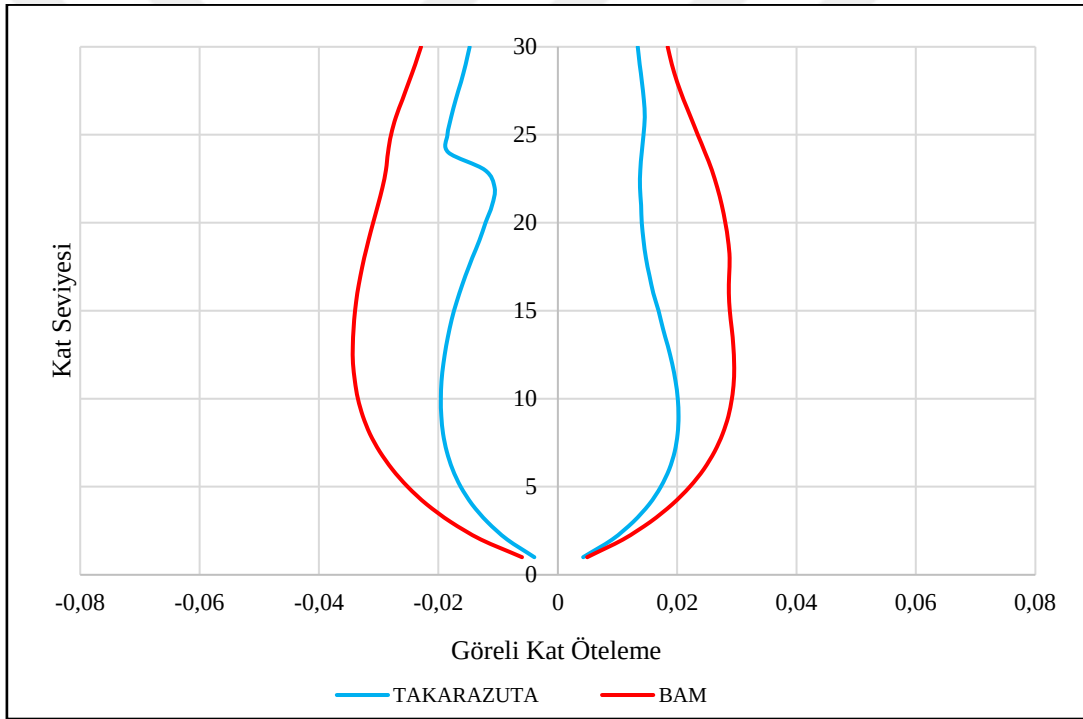
Şekil 5. 131. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.



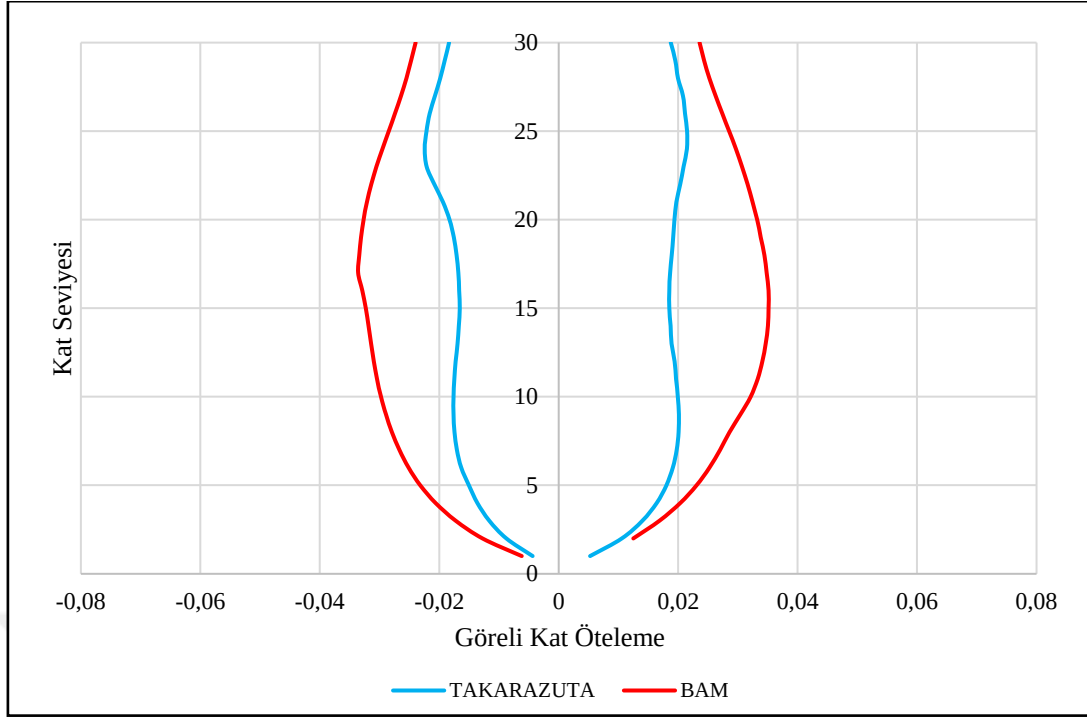
Şekil 5. 132. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.

5.5.3.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGV/PGA ve T_p değerleri yaklaşık olarak aynı olup PGA değerleri farklı olan darbe etkili Kobe (Takarazuta) ve İran (Bam) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri görelî kat öteleme değerleri Şekil 5.133. ve Şekil 5.134.'de gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0202 çıkarken, İran depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0343 çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0224 çıkarken, İran depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0351 çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,8 g) sahip İran (Bam) deprem kaydının daha küçük PGA değerine (0,61 g) sahip Kobe (Takarazuta) deprem kaydına kıyasla görelî kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



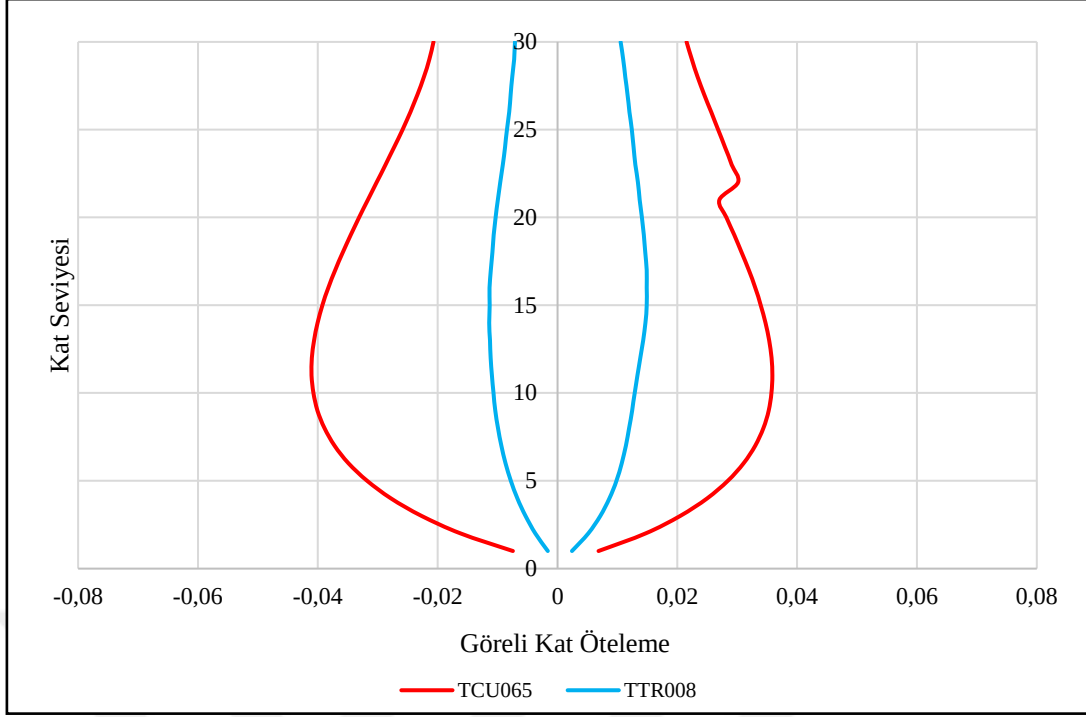
Şekil 5. 133. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.



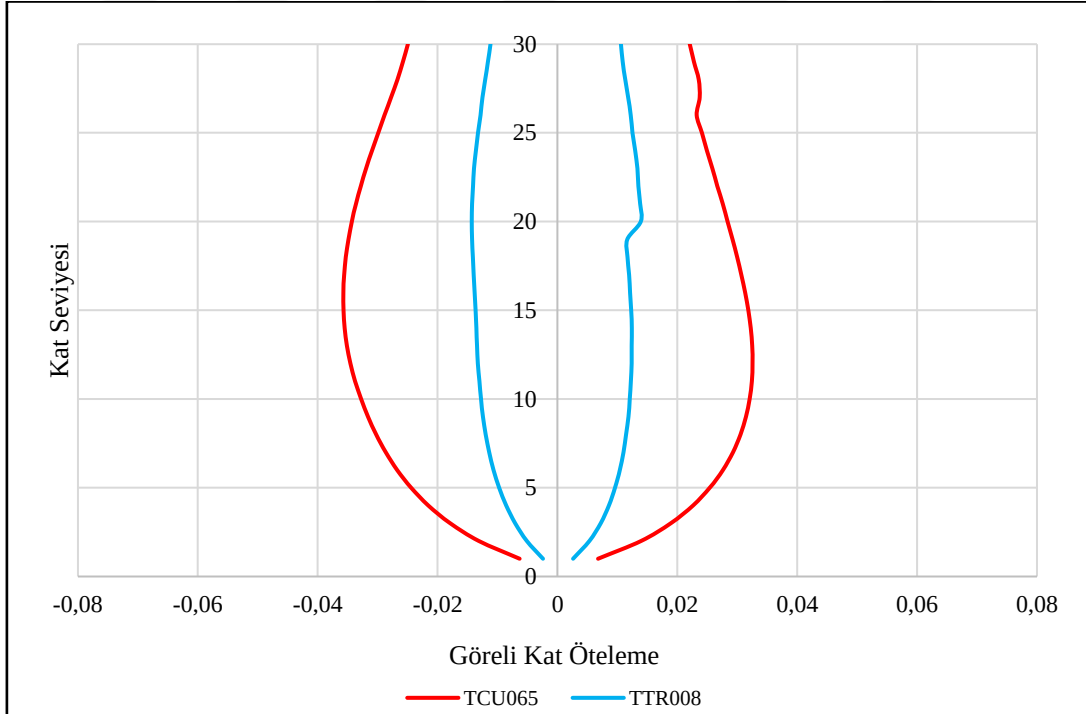
Şekil 5. 134. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.3.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görel Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri aynı olan Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları görel kat öteleme değerleri, Şekil 5.135. ve Şekil 5.136.'da gösterilmiştir Chi-Chi depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0411 çıkarken, Tottori depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0149 çıkmıştır. Chi-Chi depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0357 çıkarken, Tottori depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0143 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,98 sn) ve PGA değerine (0,79 g) sahip Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydı daha küçük darbe süresi (1,3 sn) ve PGA değerine (0,39 g) sahip Tottori (Ttr008) deprem kaydına kıyasla görel kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



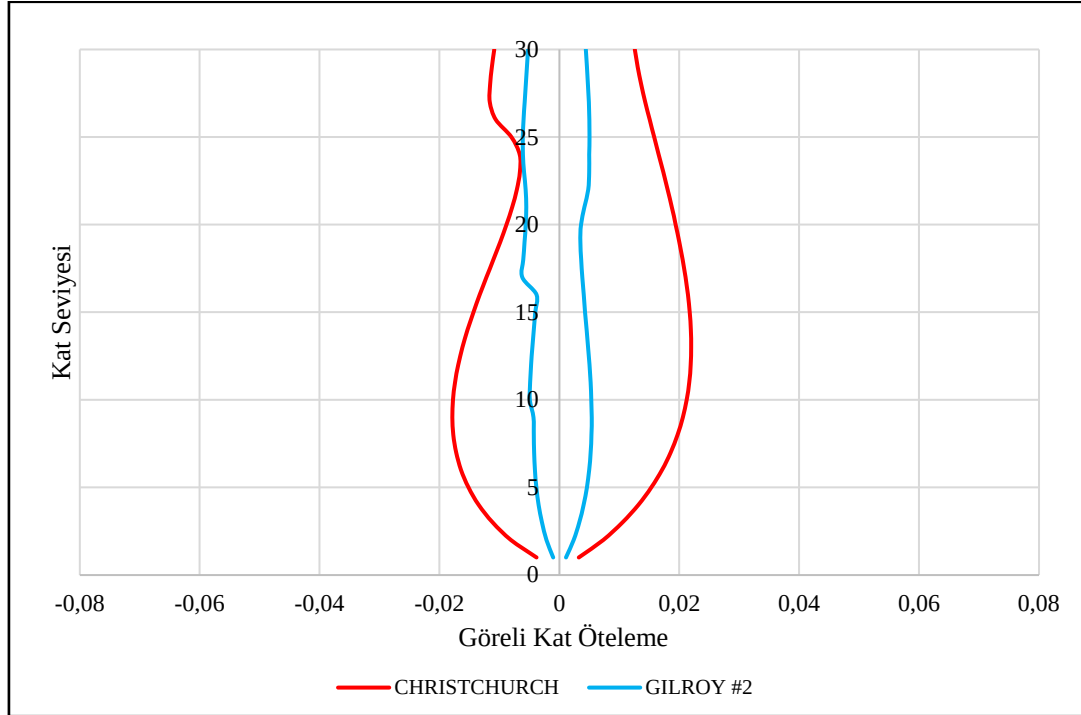
Şekil 5. 135. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.



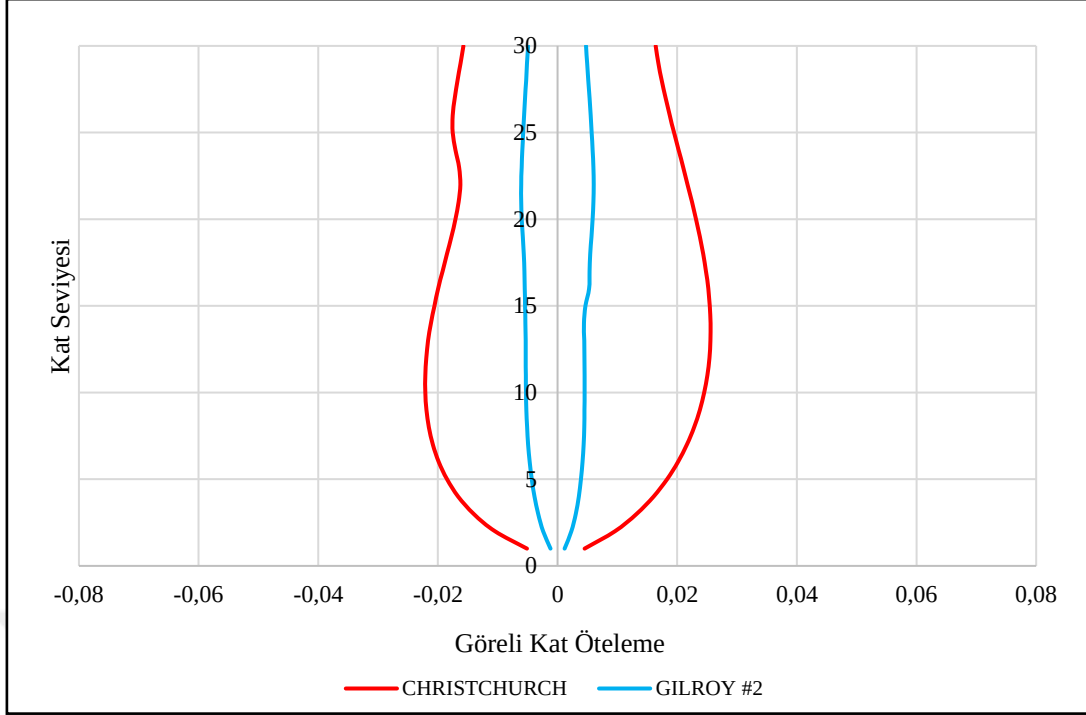
Şekil 5. 136. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.

5.5.3.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri aynı olan Christchurch (Christchurch Rest) ve Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.137. ve Şekil 5.138.'da gösterilmiştir. Christchurch depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0219 çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0061 çıkmıştır. Christchurch depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0255 çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0061 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,12 sn) ve PGA değerine (0,71 g) sahip Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,2 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydına kıyasla görelî kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



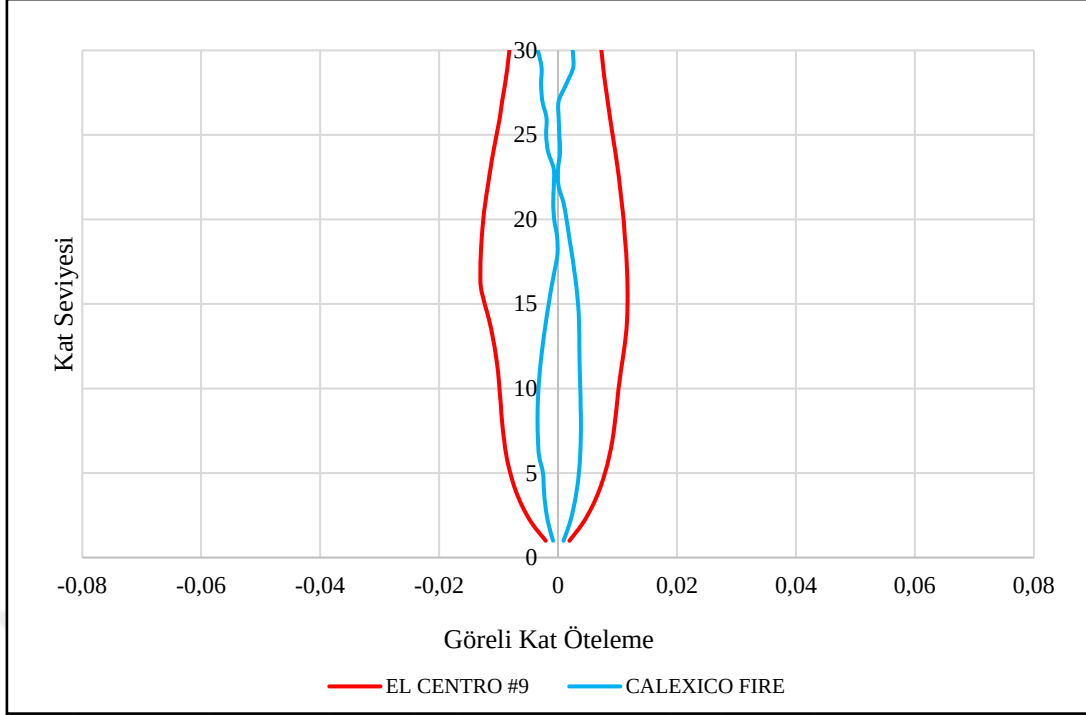
Şekil 5. 137. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.



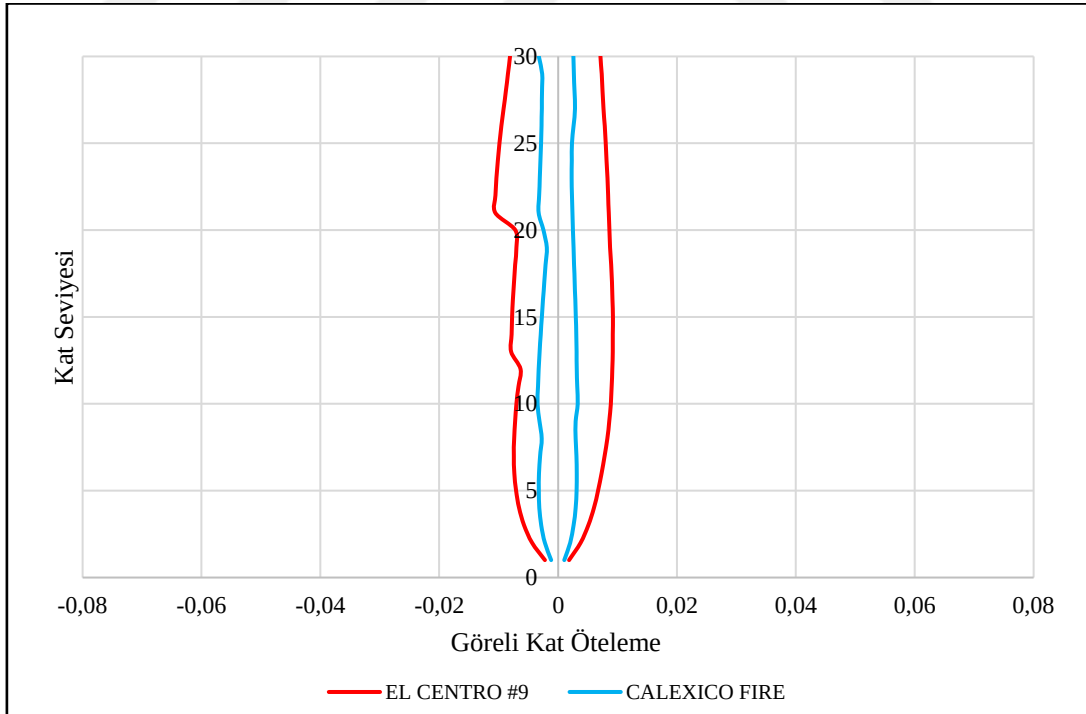
Şekil 5. 138. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görece kat öteleme değerleri.

5.5.3.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görel Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içermeyen ve PGA değerleri (0,28 g) aynı, PGV/PGA değeri (0,11) büyük olan Imperial Valley (El Centro #9) ve PGV/PGA değeri (0,09) küçük olan Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları görece kat öteleme değerleri, Şekil 5.139. ve Şekil 5.140.'da gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük görece öteleme değeri 0,0130 çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük görece öteleme değeri 0,0038 çıkmıştır Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük görece öteleme değeri 0,0105 çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük görece öteleme değeri 0,0034 çıkmıştır. Daha büyük PGV/PGA değerine sahip olan Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydı daha küçük PGV/PGA değerine sahip Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına kıyasla görece kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



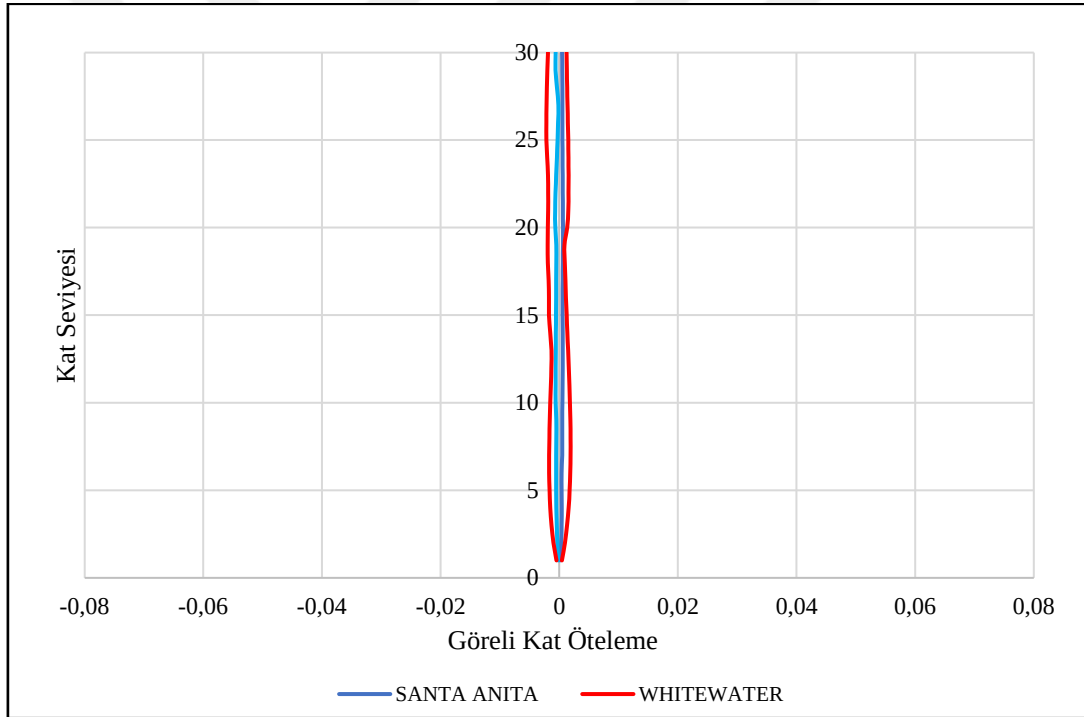
Şekil 5. 139. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.



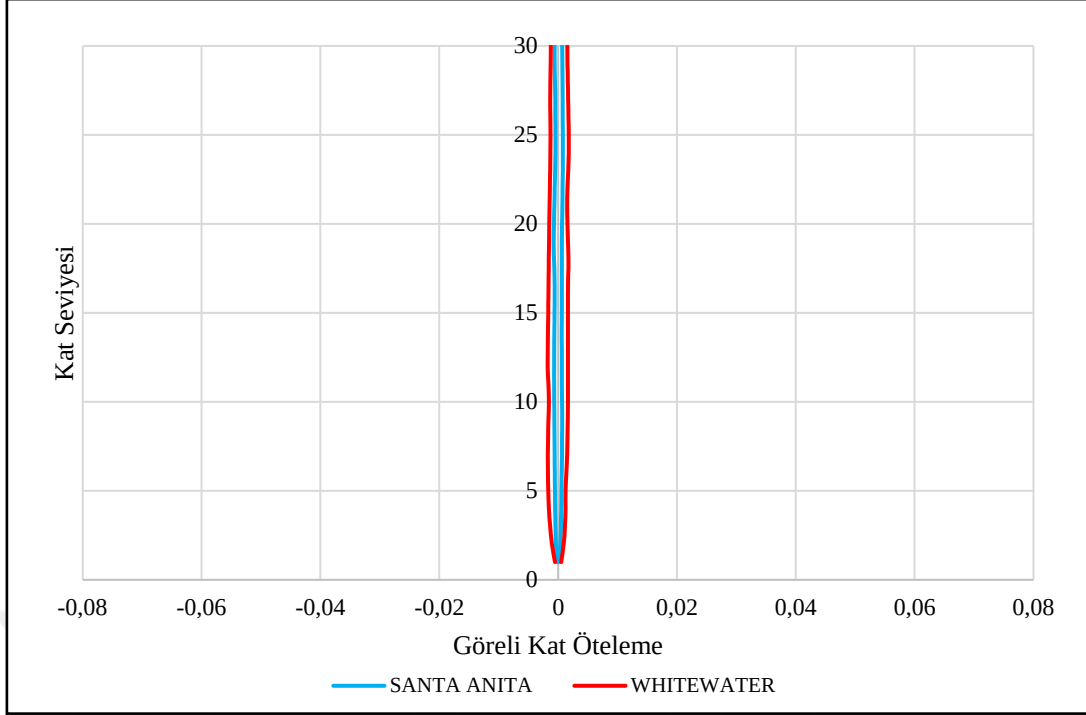
Şekil 5. 140. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.3.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi bulunmayan ve uzak fay yer hareketleri olan San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.141. ve Şekil 5.142.'de gösterilmiştir. San Fernando depreminin PGA değeri (0,15g) Landers depreminin PGA değerinden (0,12g) fazla olmasına karşın PGV/PGA oranı (0,03-0,08) daha düşüktür. San Fernando depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0006 çıkarken, Landers depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0021 çıkmıştır. San Fernando depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0007 çıkarken, Landers depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0017 çıkmıştır. Dolayısıyla uzak fay yer hareketleri etkisinde yapıların görelî kat öteleme değerlerine PGV/PGA değerinin PGA değerine nazaran daha etkili olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 5. 141. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.

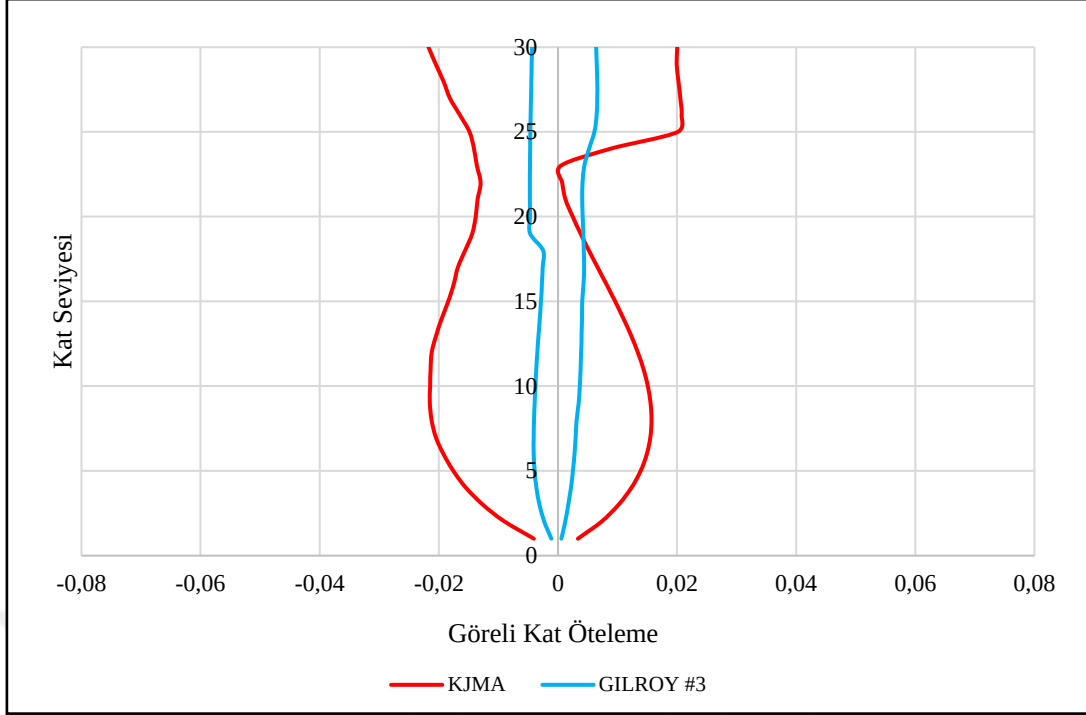


Şekil 5. 142. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

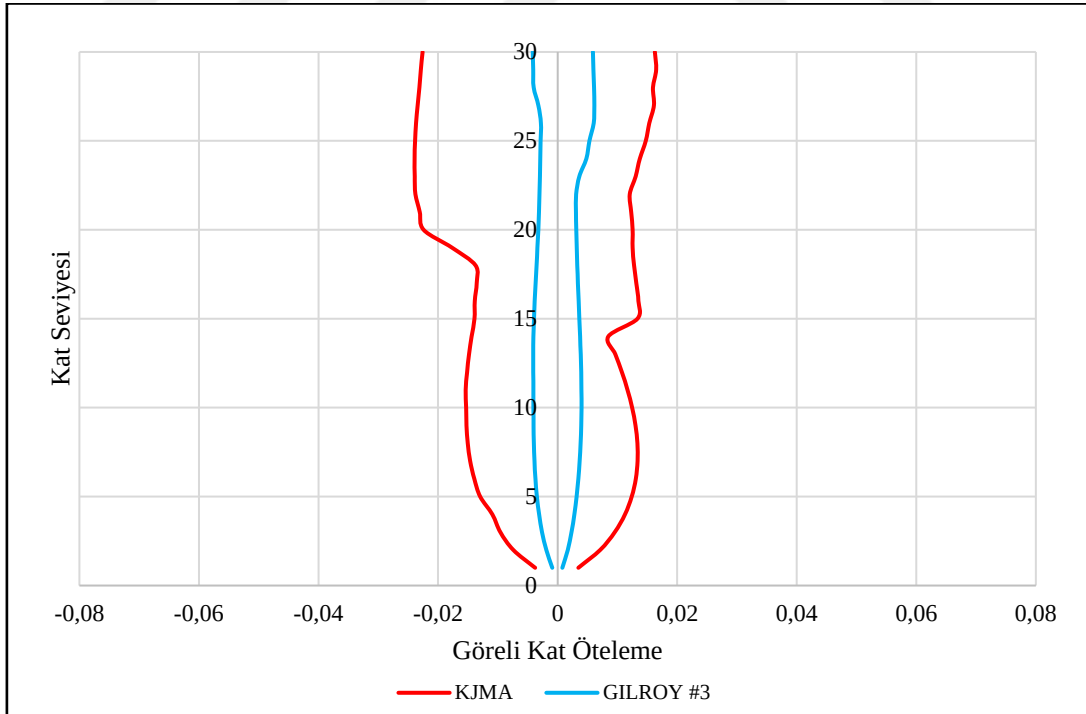
5.5.4. Bağ Kirişli Olarak Tasarlanan Kirişsiz Döşemeye Sahip Binaya Ait Görel Kat Öteleme Değerleri

5.5.4.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görel Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri benzer olan Kobe (Kjma) ve Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri kat seviyelerine bağlı görel kat öteleme değerleri, Şekil 5.143. ve Şekil 5.144.'de gösterilmiştir Kobe depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0217 çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0066 çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0239 çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0061 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (1,5 sn) ve PGA değerine (0,83 g) sahip Kobe (Kjma) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,08 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydına kıyasla görel kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



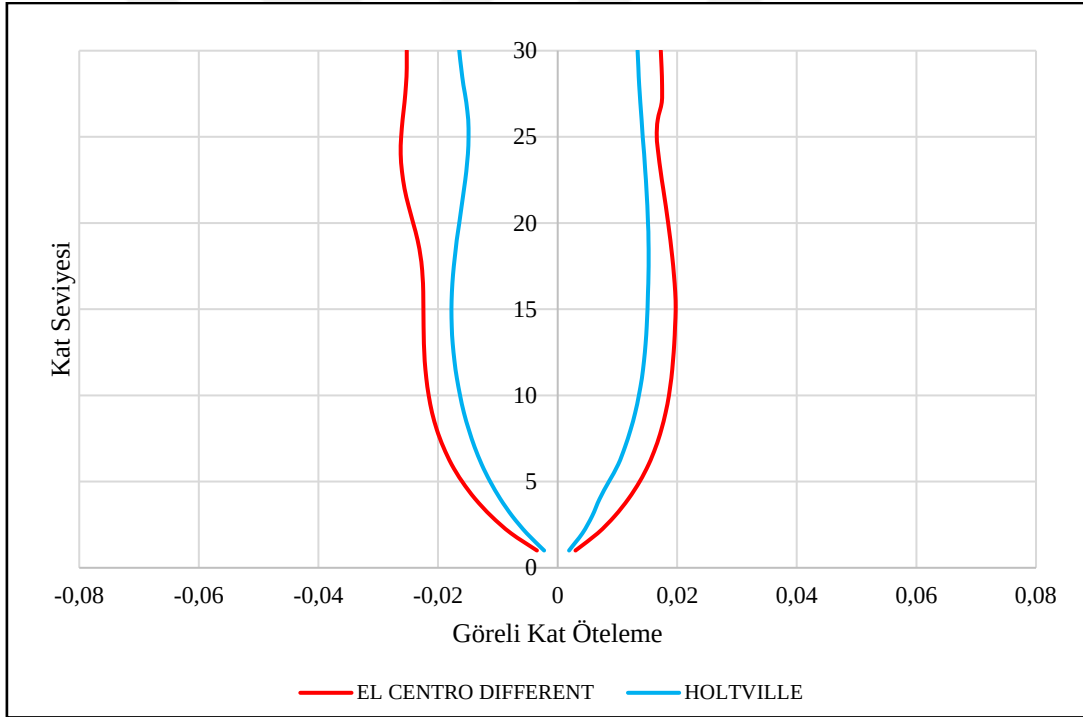
Şekil 5. 143. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.



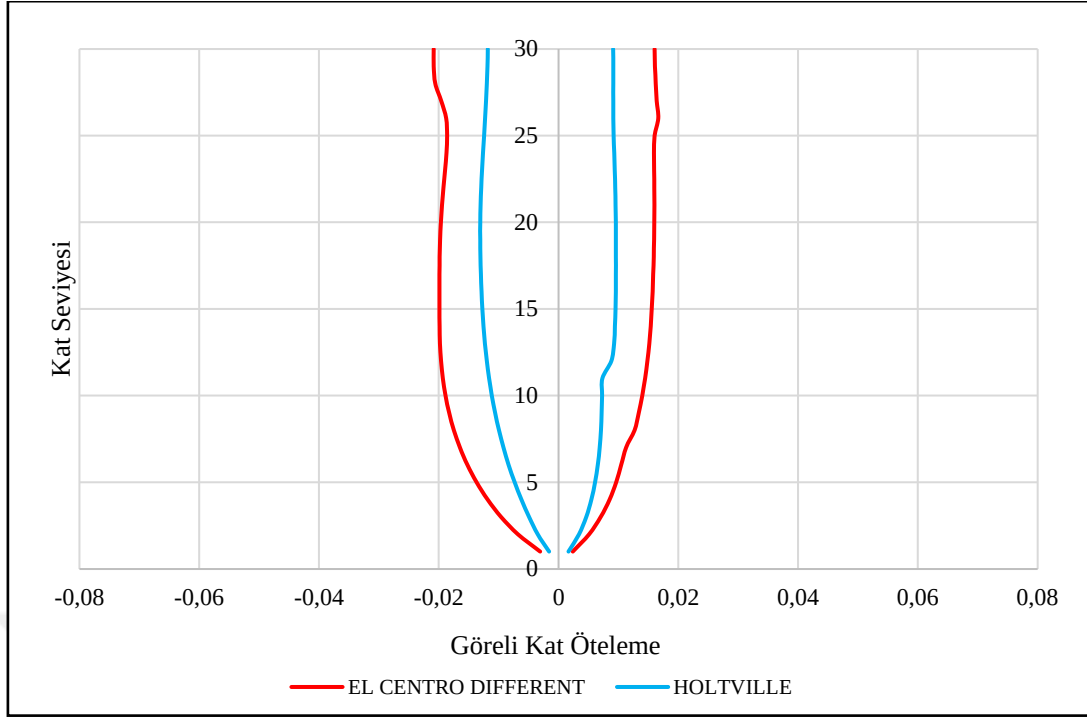
Şekil 5. 144. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.4.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA ve T_p değerleri aynı olan Imperial Valley (El Centro Different) ve Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri görelî kat öteleme değerleri Şekil 5.145. ve Şekil 5.146.'da gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0262 çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0177 çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0208 çıkarken Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0130 çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,35 g) sahip Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının daha küçük PGA değerine (0,25 g) sahip Imperial Valley (Holtville) depremine kıyasla görelî kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



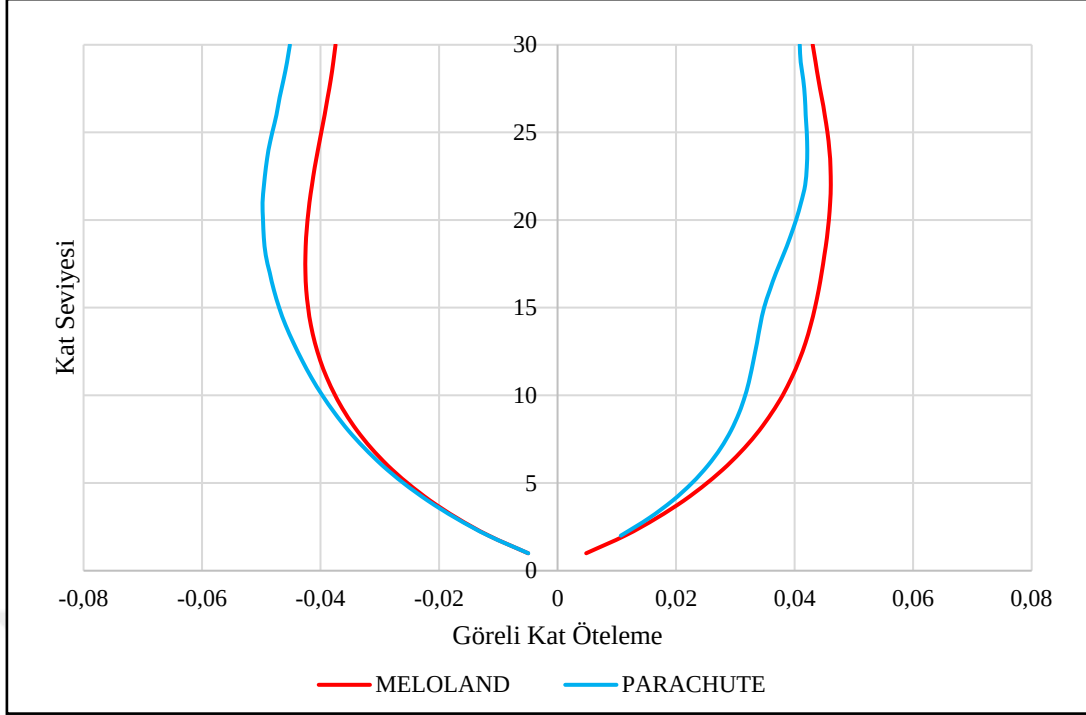
Şekil 5. 145. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.



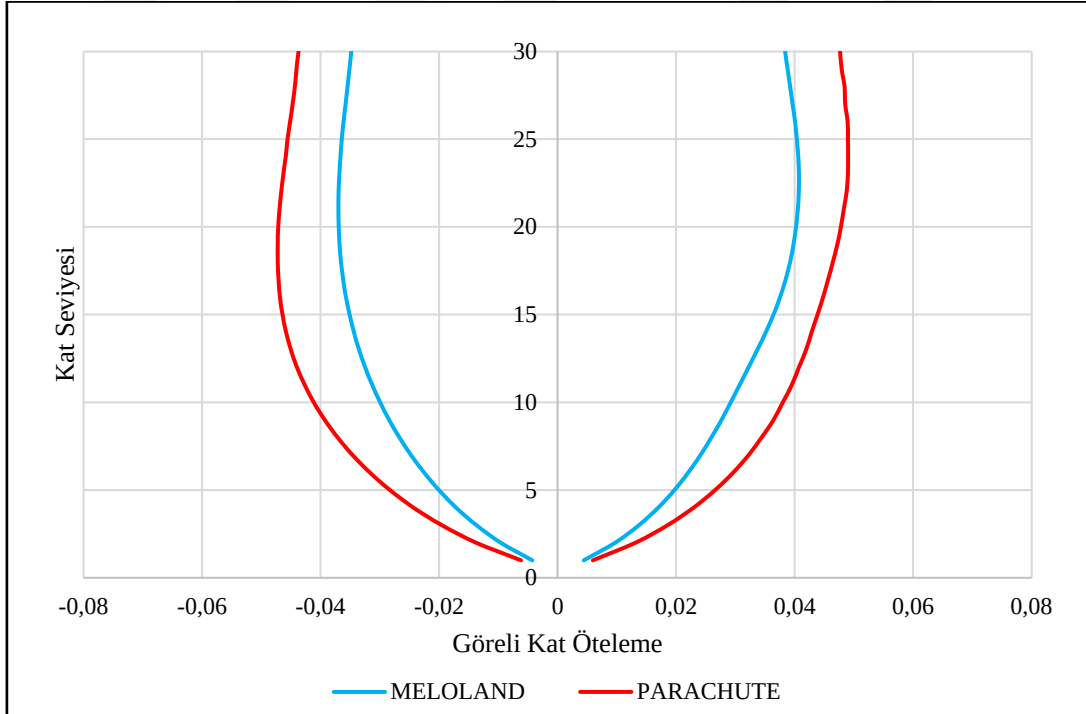
Şekil 5. 146. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görece kat öteleme değerleri.

5.5.4.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görel Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri benzer, darbe süresi (3,08 sn) büyük PGA değeri (0,3 g) küçük olan Imperial Valley (Meloland) ve darbe süresi küçük (2,4 sn) ve PGA değeri (0,43 g) büyük olan Superstitons Hills (Parachute) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları kat seviyelerine bağlı görel kat öteleme değerleri, Şekil 5.147. ve Şekil 5.148.'de gösterilmiştir. Imperial Valley depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0461 çıkarken, Superstitons Hills depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0497 çıkmıştır. Imperial Valley depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0407 çıkarken, Superstitons Hills depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0491 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine sahip (3,08 sn) olan Imperial Valley (Meloland) deprem kaydı daha büyük PGA değerine (0,43 g) sahip Superstition Hills (Parachute) deprem kaydına kıyasla görel kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



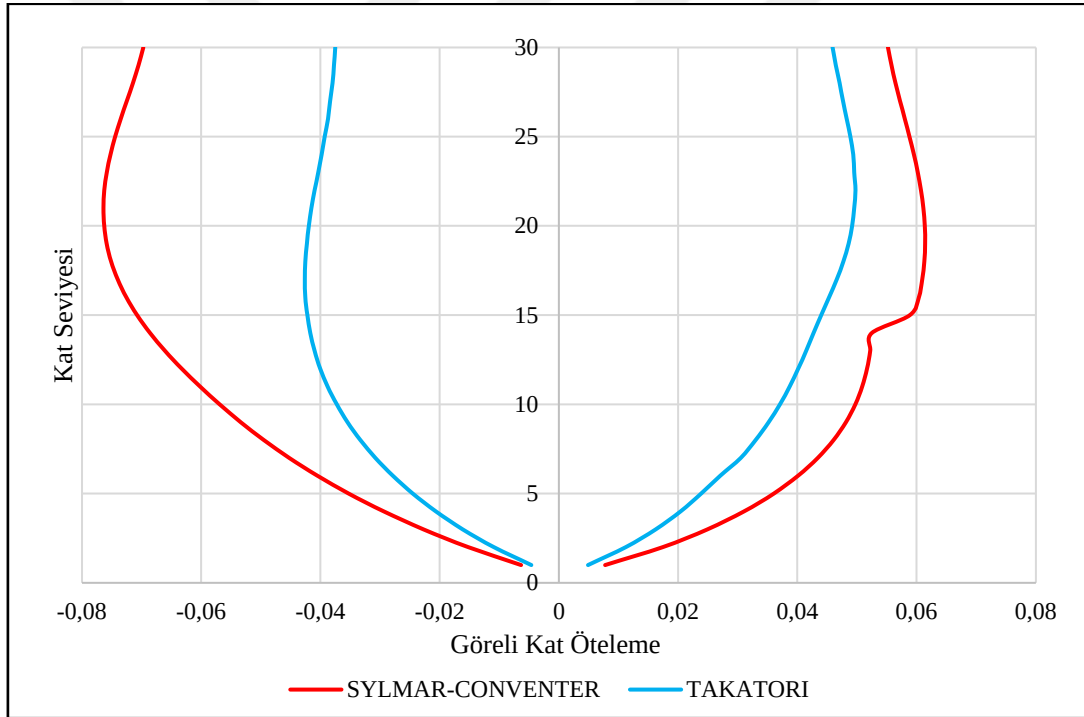
Şekil 5. 147. Imperial Valley (Meloland) ile Superstitons Hills (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.



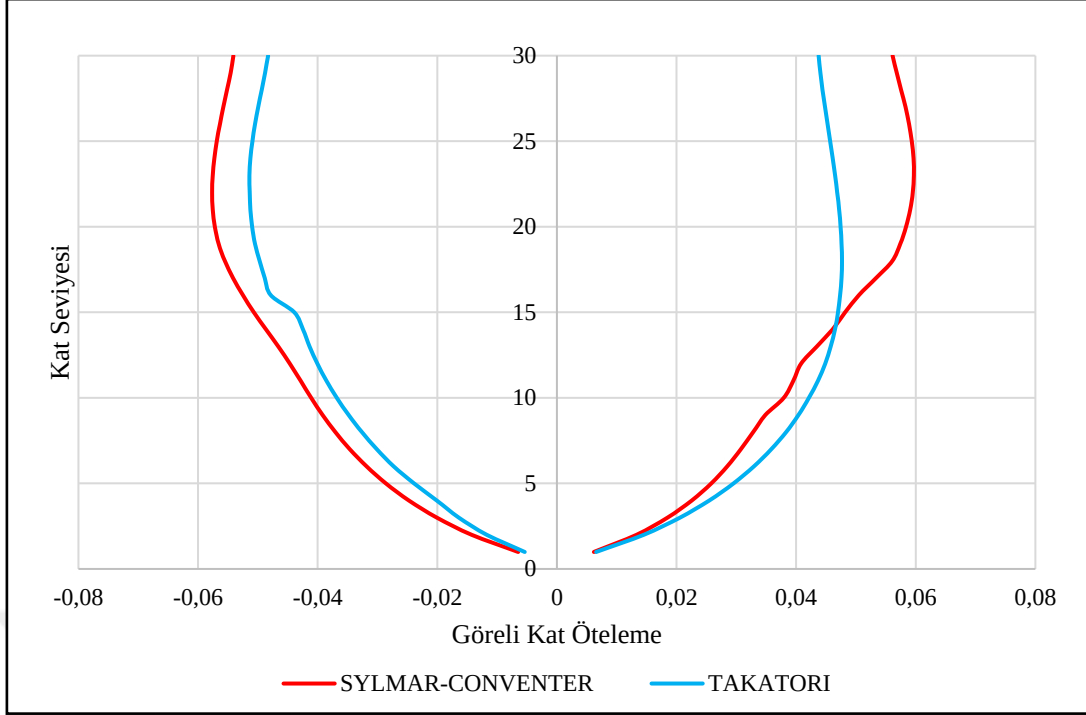
Şekil 5. 148. Imperial Valley (Meloland) ile Superstitons Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.4.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkili ve PGV/PGA değerleri aynı, darbe süresi (2,92 sn) büyük PGA değeri (0,63 g) küçük olan Northridge (Sylmar-Conventer) ve darbe süresi küçük (1,26 sn) ve PGA değeri (0,67 g) büyük olan Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları kat seviyelerine bağılı görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.149. ve Şekil 5.150.'de gösterilmiştir. Northridge depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0764 çıkarken, Kobe depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0497 çıkmıştır. Northridge depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0596 çıkarken, Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0514 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine sahip (2,92 sn) olan Kobe (Takatori) deprem kaydı daha büyük PGA değerine (0,67 g) sahip Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydına kıyasla görelî kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



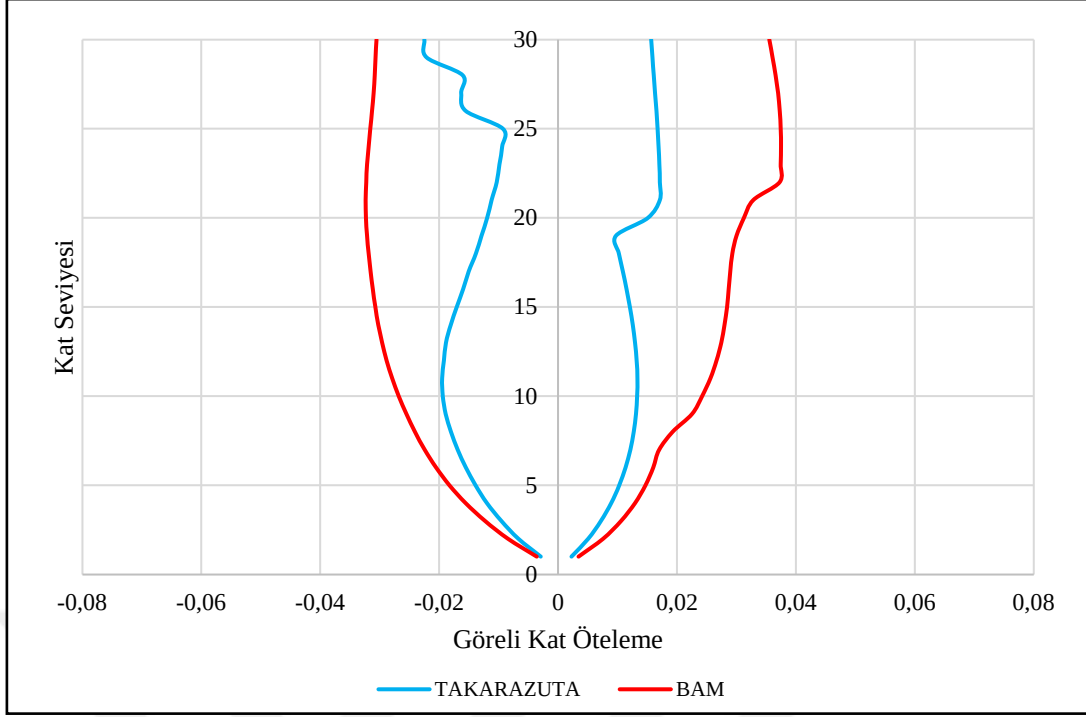
Şekil 5. 149. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde bağı kırışlı kırışsız döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağılı görelî kat öteleme değerleri.



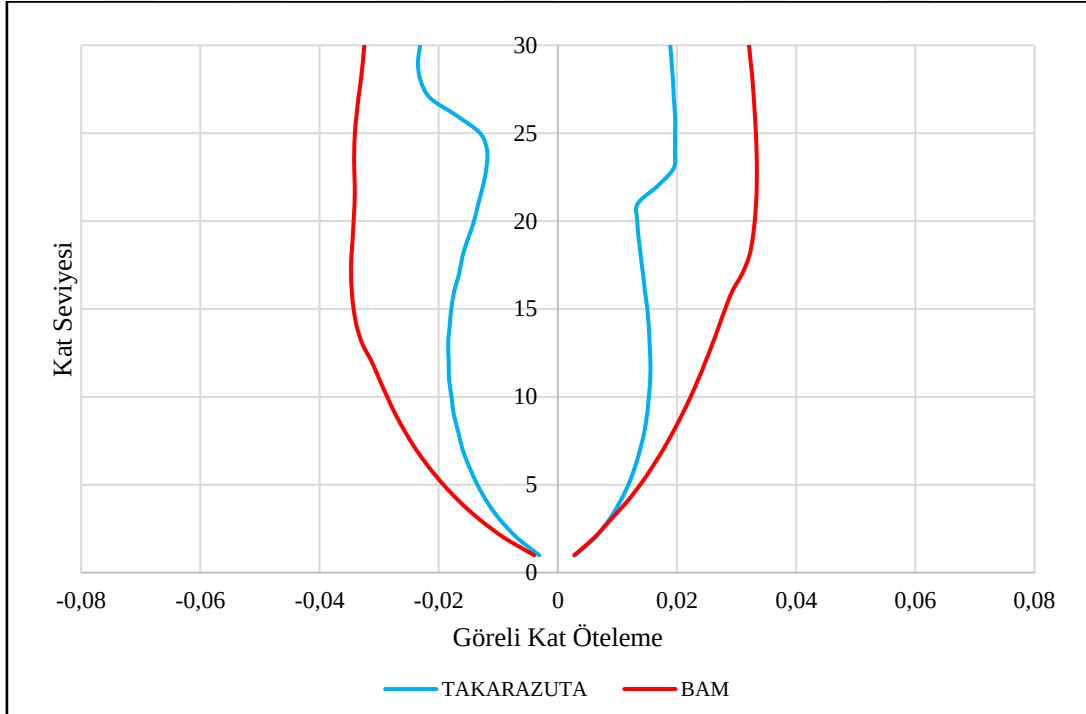
Şekil 5. 150. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.4.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görel Kat Öteleme Değerleri

PGV/PGA ve T_p değerleri yaklaşık olarak aynı olup PGA değerleri farklı olan darbe etkili Kobe (Takarazuta) ve İran (Bam) deprem kayıtlarının yapı üzerinde neden oldukları görel kat öteleme değerleri, Şekil 5.151. ve Şekil 5.152.'de gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0225 çıkarken, İran depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0374 çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0234 çıkarken, İran depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0347 çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,8 g) sahip İran (Bam) deprem kaydının daha küçük PGA değerine (0,61 g) sahip Kobe (Takarazuta) deprem kaydına kıyasla görel kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



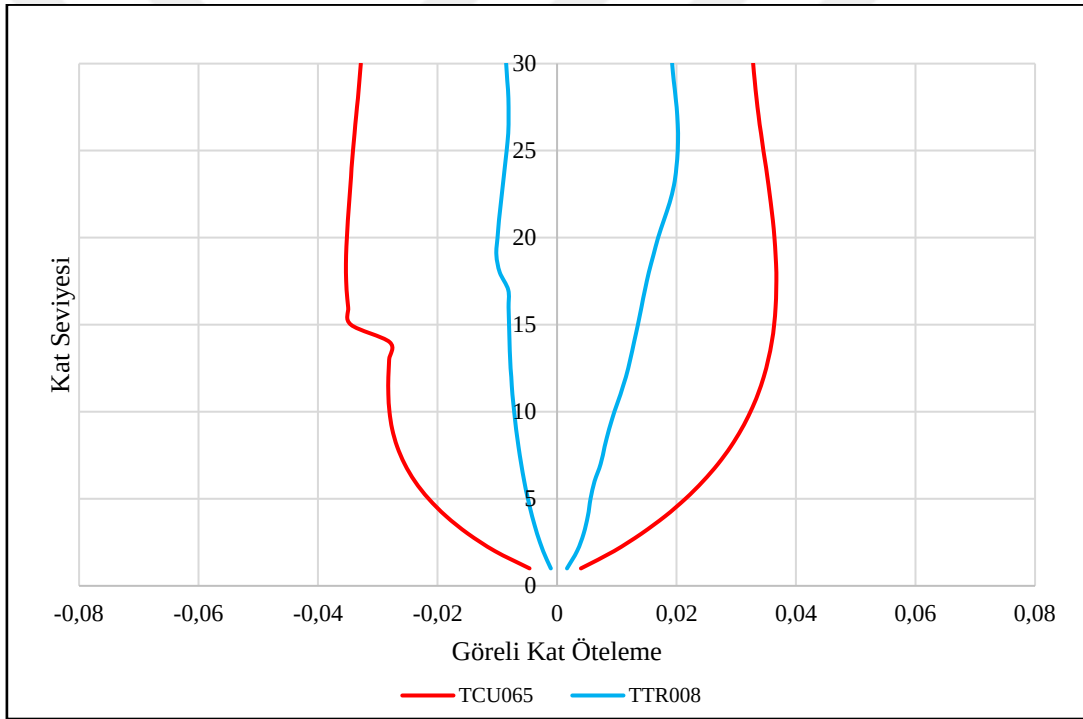
Şekil 5. 151. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.



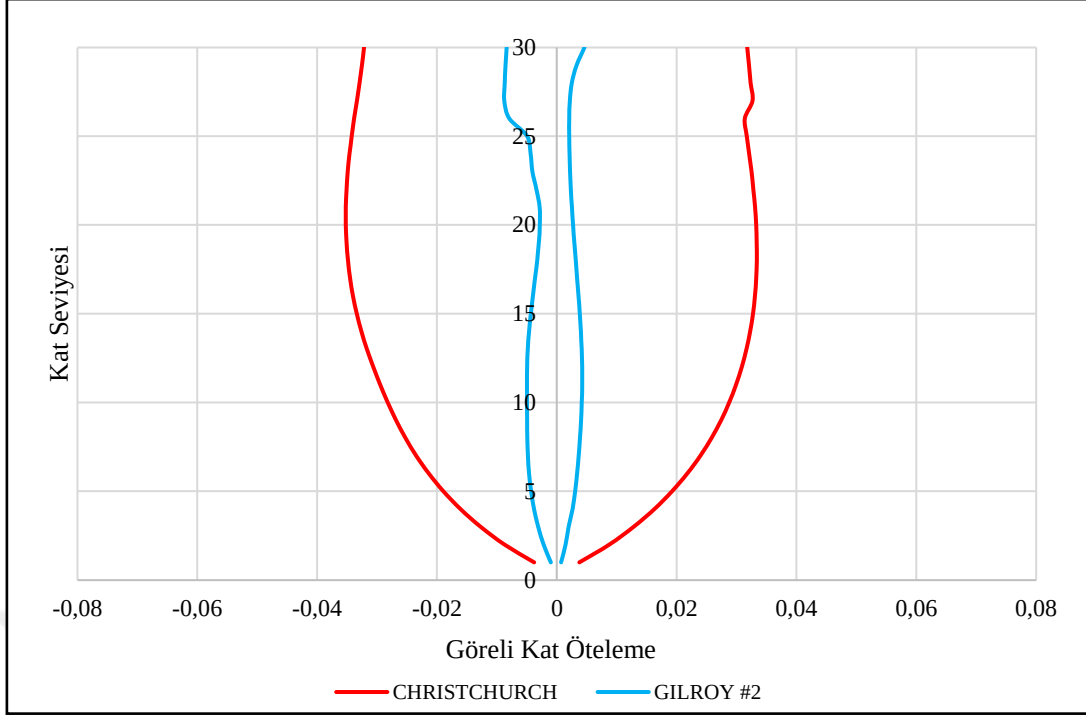
Şekil 5. 152. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.4.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

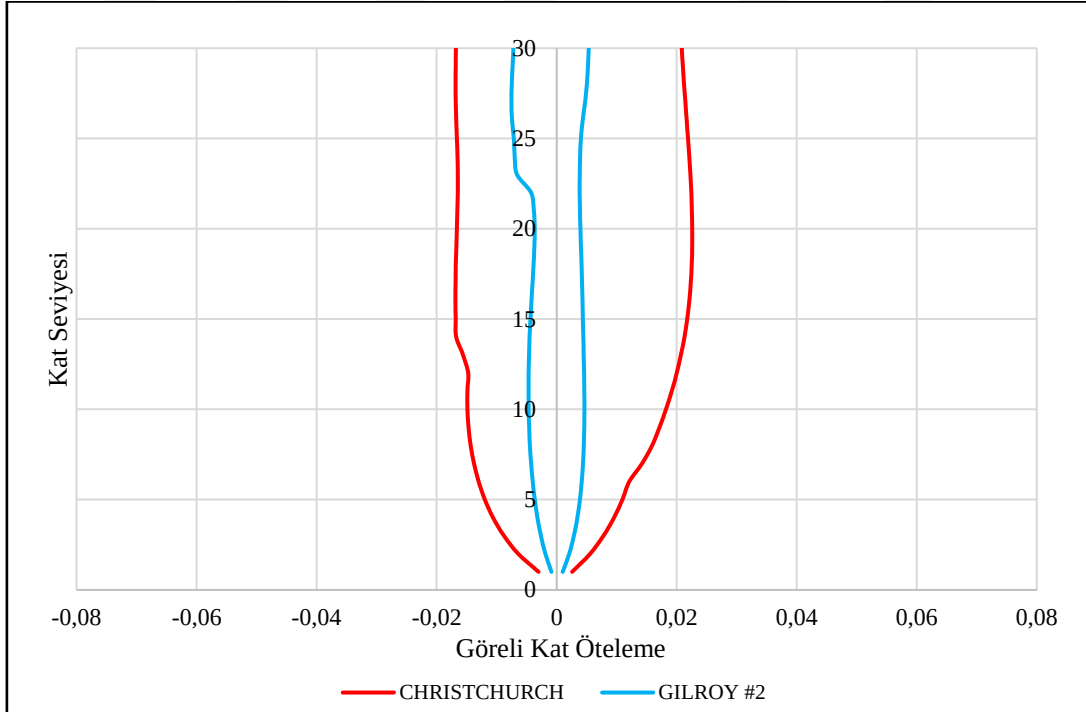
Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri aynı olan Chi-Chi (Tcu065) ve Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.153. ve Şekil 5.154.'de gösterilmiştir. Chi-Chi depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0367 çıkarken, Tottori depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0202 çıkmıştır. Chi-Chi depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0355 çıkarken, Tottori depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0194 çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,98 sn) ve PGA değerine (0,79 g) sahip Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının daha küçük darbe süresi (1,3 sn) ve PGA değerine (0,39 g) sahip Tottori (Ttr008) deprem kaydına kıyasla görelî kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



Şekil 5. 153. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde bağırlı kırırlı kırırlısız döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağırlı görelî kat öteleme değerleri.



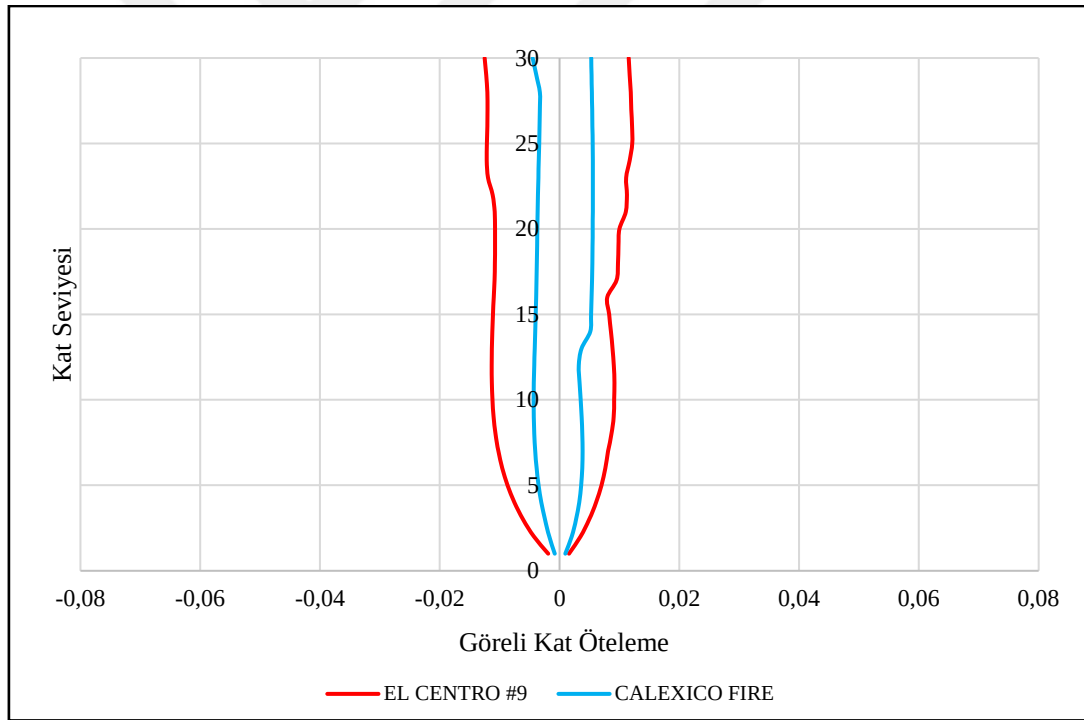
Şekil 5. 155. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.



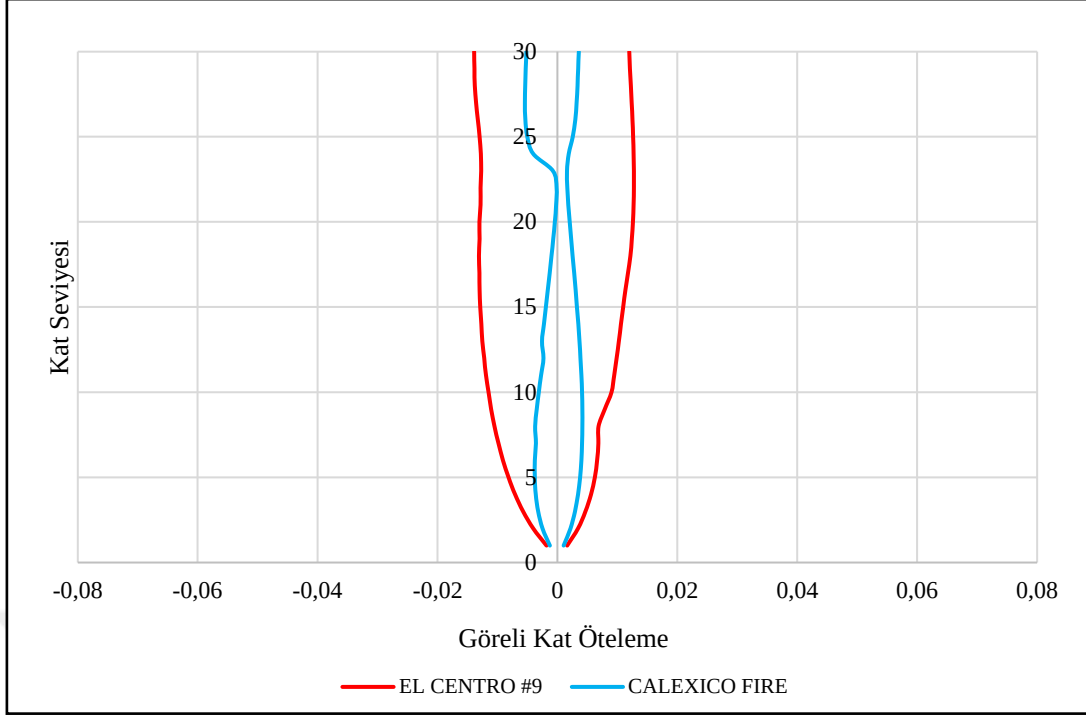
Şekil 5. 156. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.4.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görelî Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içermeyen ve PGA değerleri (0,28 g) aynı, PGV/PGA değeri (0,11) büyük olan Imperial Valley (El Centro #9) ve PGV/PGA değeri (0,09) küçük olan Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.157. ve Şekil 5.158.'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro #9).depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0125 çıkarken, olan Imperial Valley (Calexico Fire) depremine ait X yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0055 çıkmıştır Imperial Valley (El Centro #9) depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0138 çıkarken, olan Imperial Valley (Calexico Fire) depremine ait Y yönündeki en büyük görelî öteleme değeri 0,0054 çıkmıştır. Daha büyük PGV/PGA değerine sahip olan Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydı daha küçük PGV/PGA değerine sahip Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına kıyasla görelî kat ötelemesi üzerinde daha etkili olduğu görülmüştür.



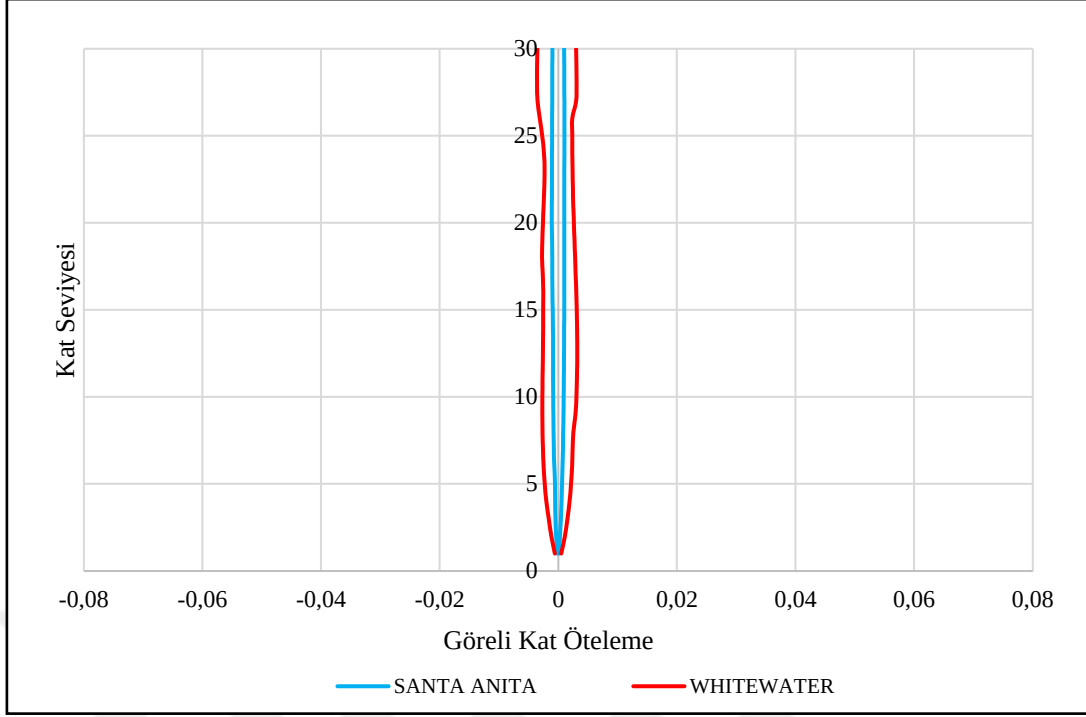
Şekil 5. 157. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.



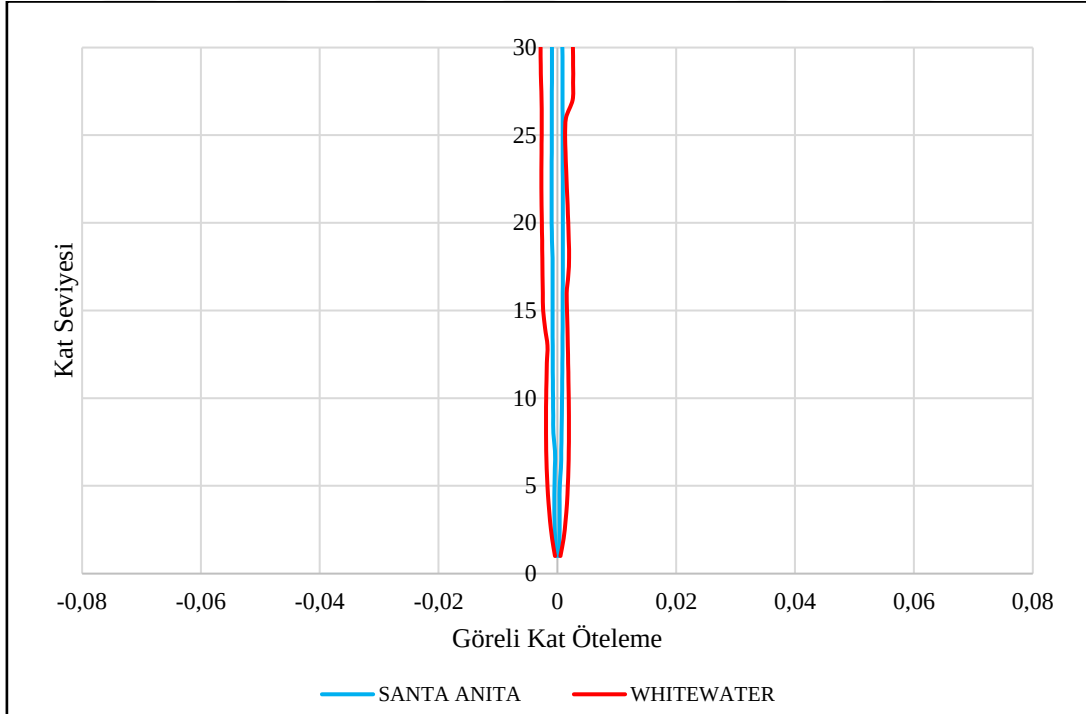
Şekil 5. 158. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.5.4.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Görel Kat Öteleme Değerleri

Darbe etkisi içermeyen ve uzak fay yer hareketleri olan San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının yapı üzerinde meydana getirdikleri görel kat öteleme değerleri Şekil 5.159. ve Şekil 5.160.'da gösterilmiştir. San Fernando depreminin PGA değeri (0,15 g) Landers depreminin PGA değerinden (0,12 g) fazla olmasına karşın PGV/PGA oranı (0,03-0,08) daha düşüktür. San Fernando depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0011 çıkarken, Landers depremine ait X yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0035 çıkmıştır. San Fernando depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0009 çıkarken, Landers depremine ait Y yönündeki en büyük görel öteleme değeri 0,0028 çıkmıştır. Dolayısıyla uzak fay yer hareketleri etkisinde yapıların görel kat öteleme değerlerine PGV/PGA değerinin daha etkili olduğu anlaşılmıştır.



Şekil 5. 159. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.



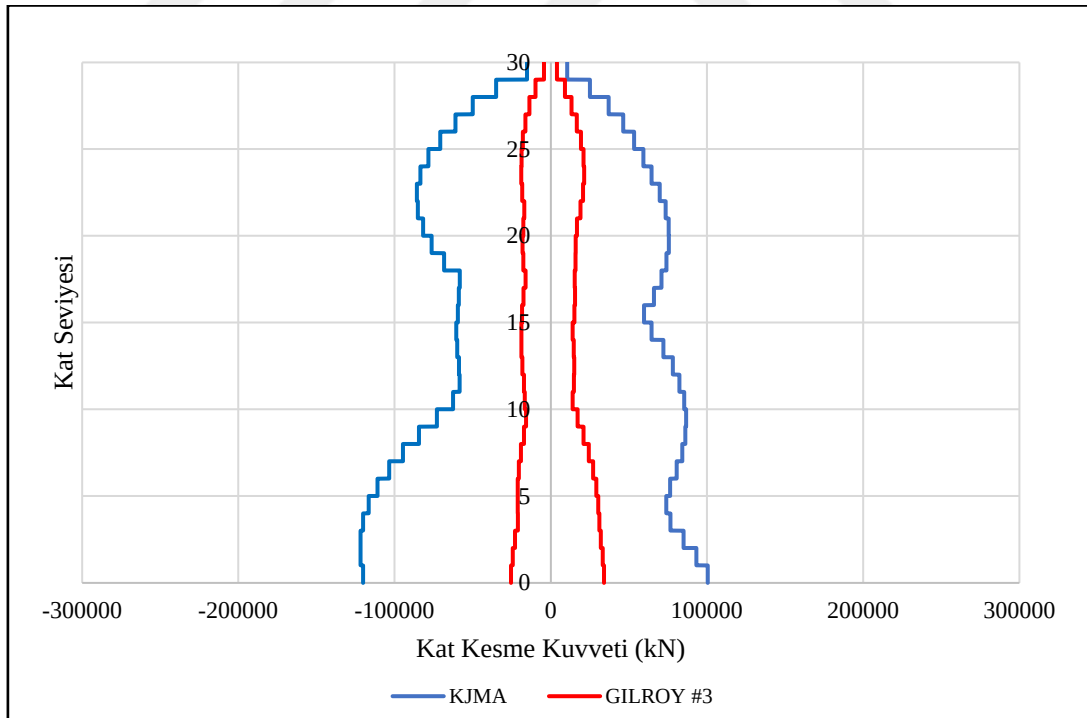
Şekil 5. 160. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı görel kat öteleme değerleri.

5.6. YER HAREKETLERİ SETLERİNE GÖRE KAT KESME KUVVETLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

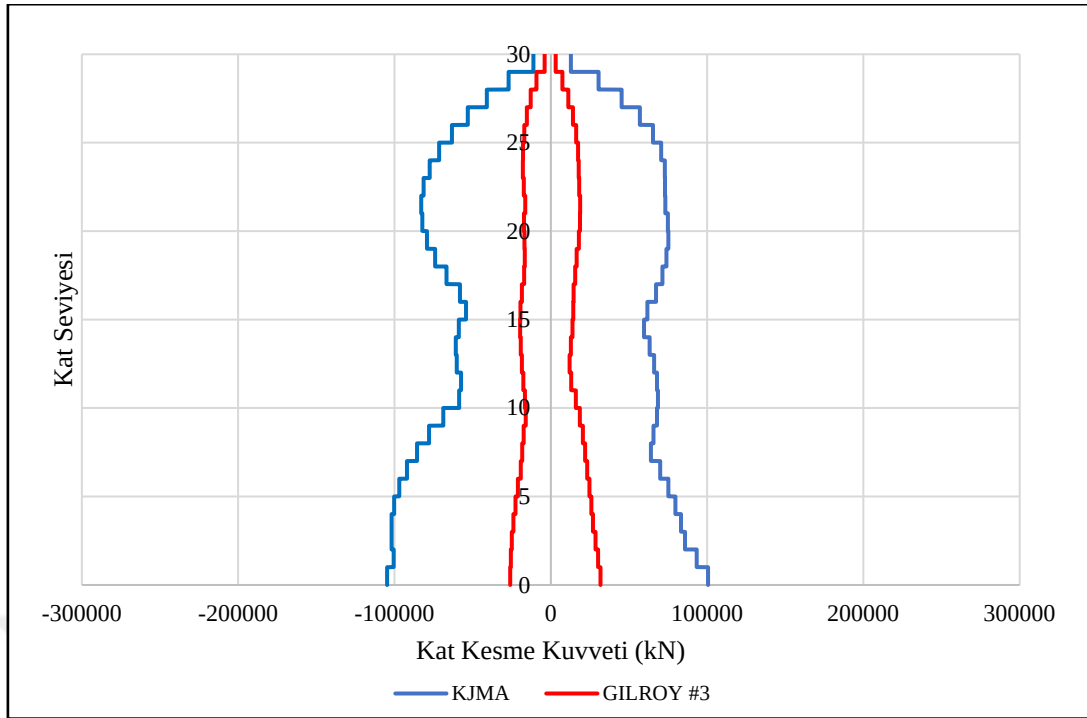
5.6.1. Kirişli Döşemeye Sahip Binaya Ait Kat Kesme Kuvvetleri

5.6.1.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri benzer olan Kobe (Kjma) ve Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.161. ve Şekil 5.162.'de gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 121843 kN çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 34062 kN çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 104691 kN çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 31809 kN çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (1,5 sn) ve PGA değerine (0,83 g) sahip Kobe (Kjma) deprem kaydının, daha küçük darbe süresi (1,08 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydına kıyasla X yönünde %257, Y yönünde ise %229 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



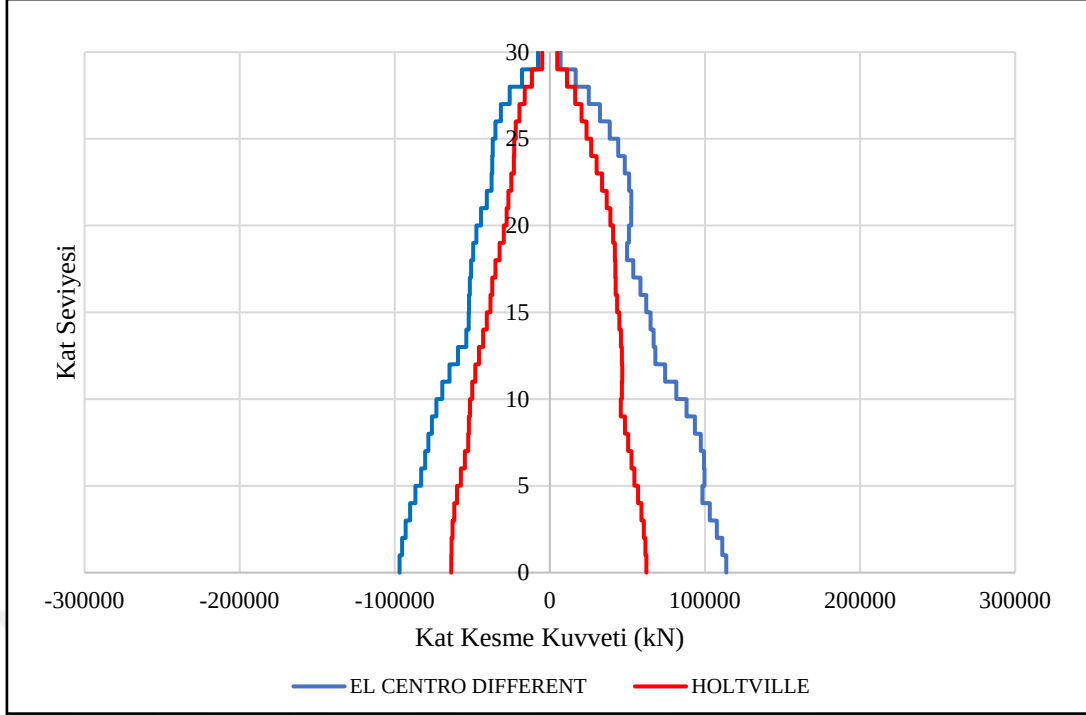
Şekil 5. 161. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



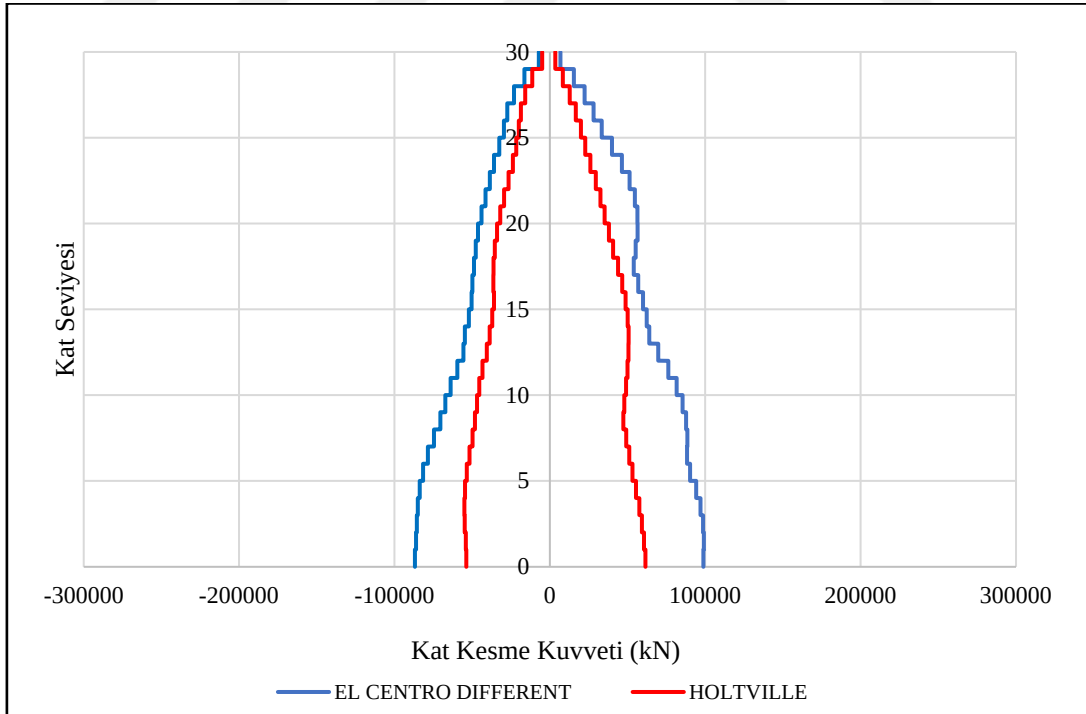
Şekil 5. 162. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.1.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri ve darbe süreleri aynı olan Imperial Valley (El Centro Different) ve Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri en büyük kat kesme kuvvetleri, Şekil 5.163. ve Şekil 5.164.'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 113730 kN çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 63601 kN çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 99092 kN çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 61462 kN çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,35 g) sahip Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının, daha küçük PGA değerine (0,25 g) sahip Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına kıyasla X yönünde %78.81, Y yönünde ise %61.22 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



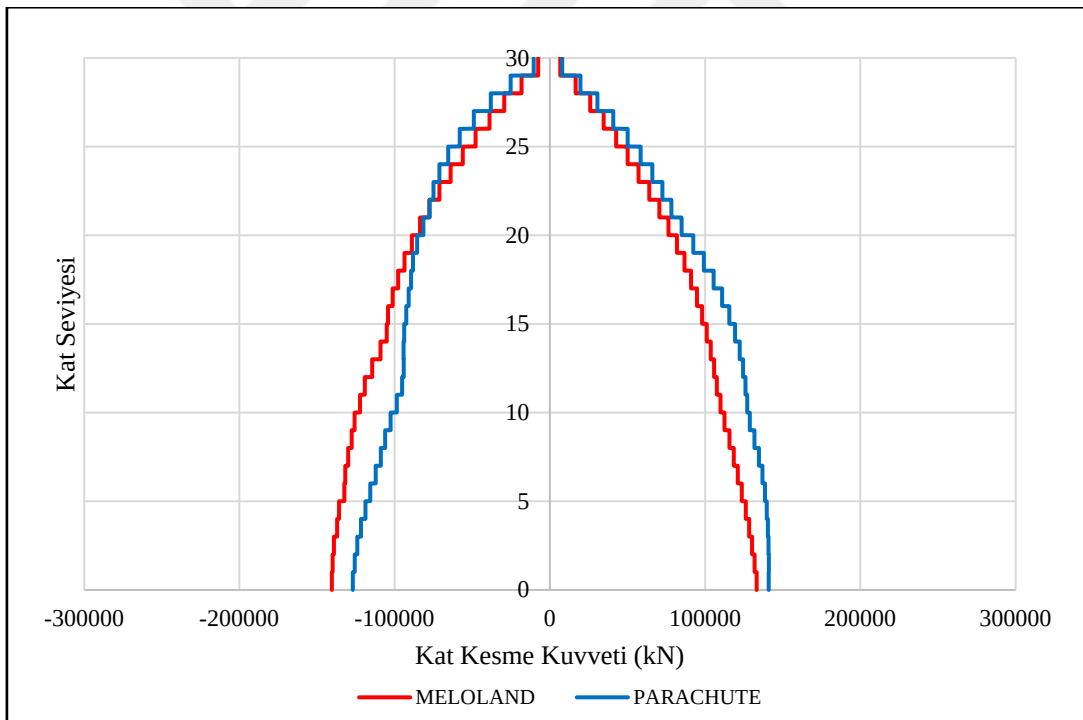
Şekil 5. 163. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



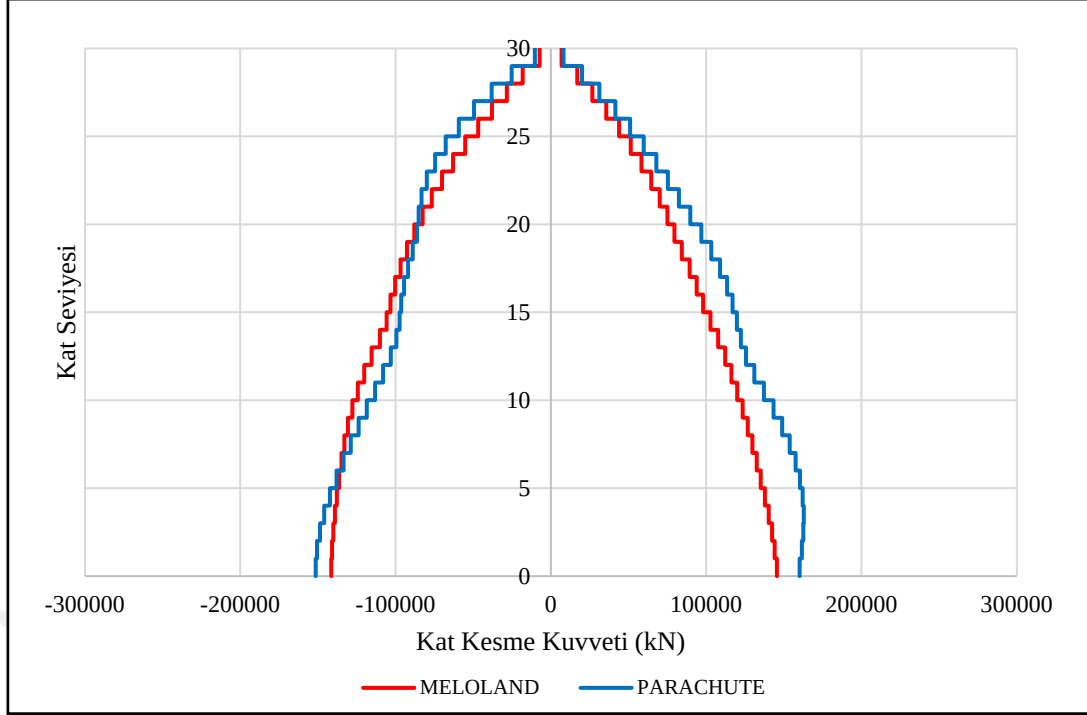
Şekil 5. 164. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.1.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri aynı olan ancak PGA ve darbe süreleri farklı olan Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.165. ve Şekil 5.166.'da gösterilmiştir. Imperial Valley depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 140495 kN çıkarken, Superstition depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 141043 kN çıkmıştır. Imperial Valley depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 145520 kN çıkarken, Superstition depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 162853 kN çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,43 g) sahip ancak daha düşük darbe süresine sahip (2,4 sn) Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının, daha düşük PGA değerine (0,3 g) sahip ancak daha yüksek darbe süresine sahip Superstition Hills (Super Parachute) deprem kaydına kıyasla X yönünde %0.39, Y yönünde ise %11.91 daha düşük kat kesme kuvvetine neden olduğu görülmüştür.



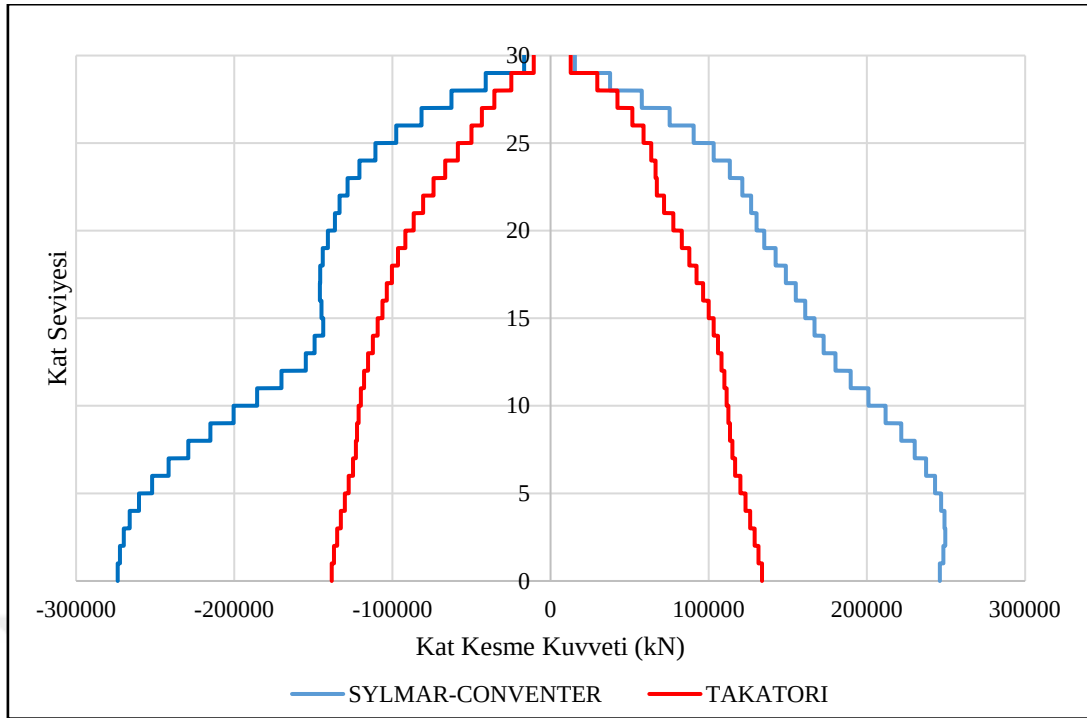
Şekil 5. 165. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



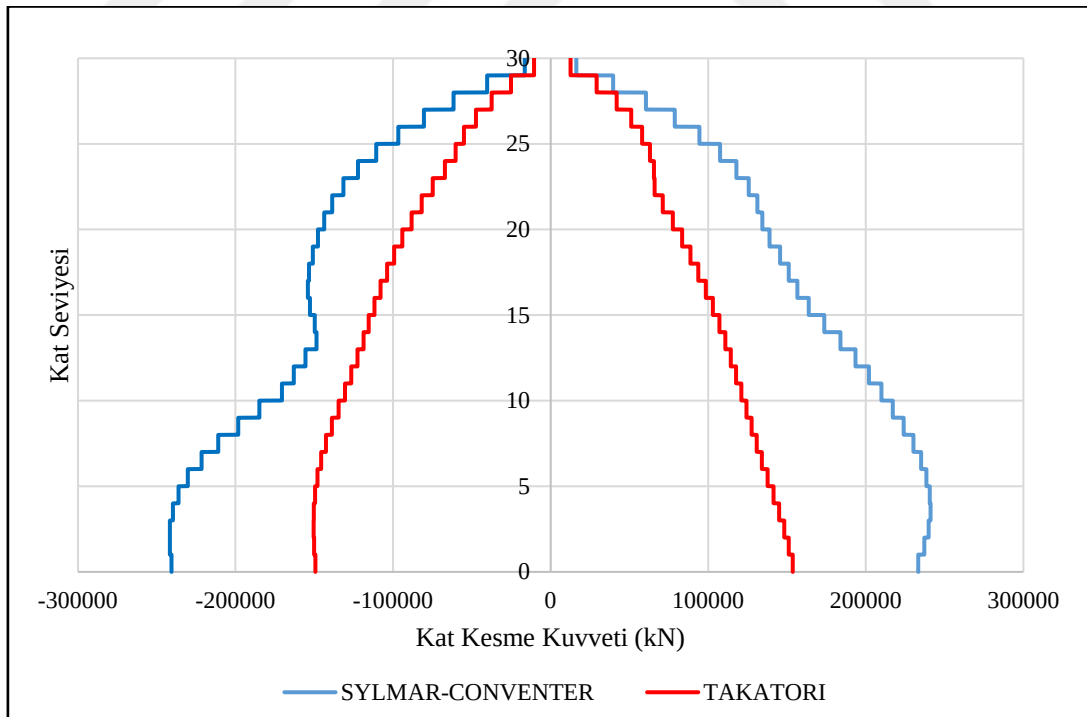
Şekil 5. 166. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.1.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri aynı olan ancak PGA ve darbe süreleri farklı olan Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.167. ve Şekil 5.168.'da gösterilmiştir. Northridge depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 273756 kN çıkarken, Kobe depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 138392 kN çıkmıştır. Northridge depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 241628 kN çıkarken, Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 153585 kN çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (2,92 sn) sahip ancak daha düşük PGA değerine (0,63 g) sahip Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydının, daha düşük darbe süresine (1,26 sn) sahip ancak daha yüksek PGA değerine (0,67 g) sahip Kobe (Takatori) deprem kaydına kıyasla X yönünde %97.81, Y yönünde ise %57.32 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



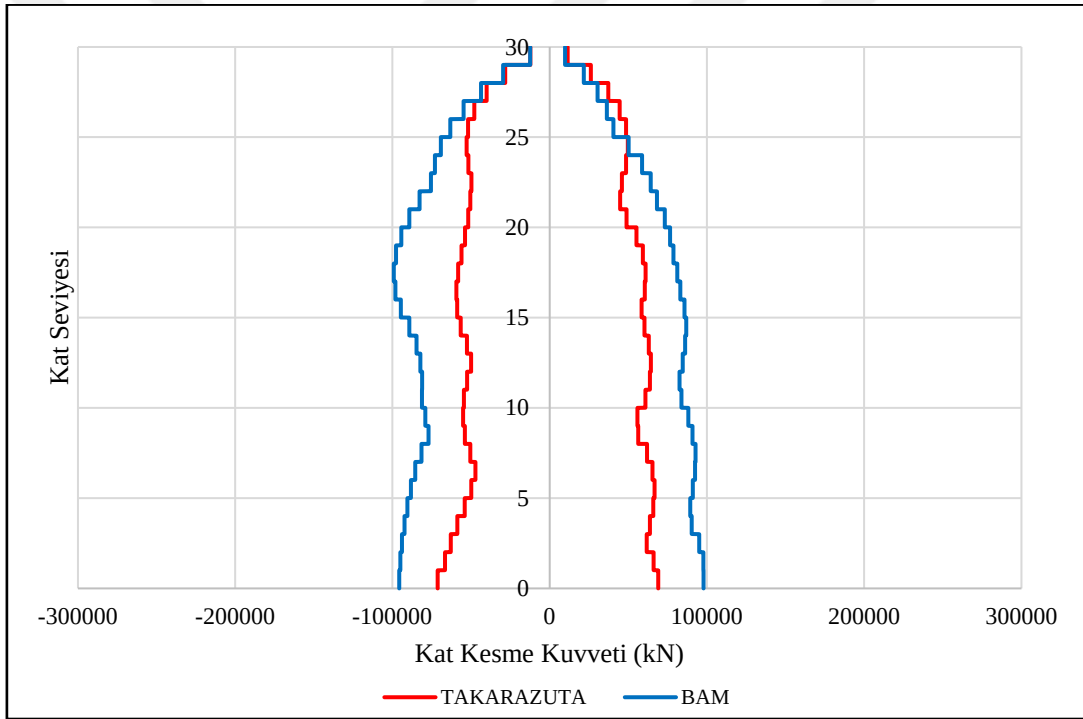
Şekil 5. 167. Northridge (Sylmar-Convener) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



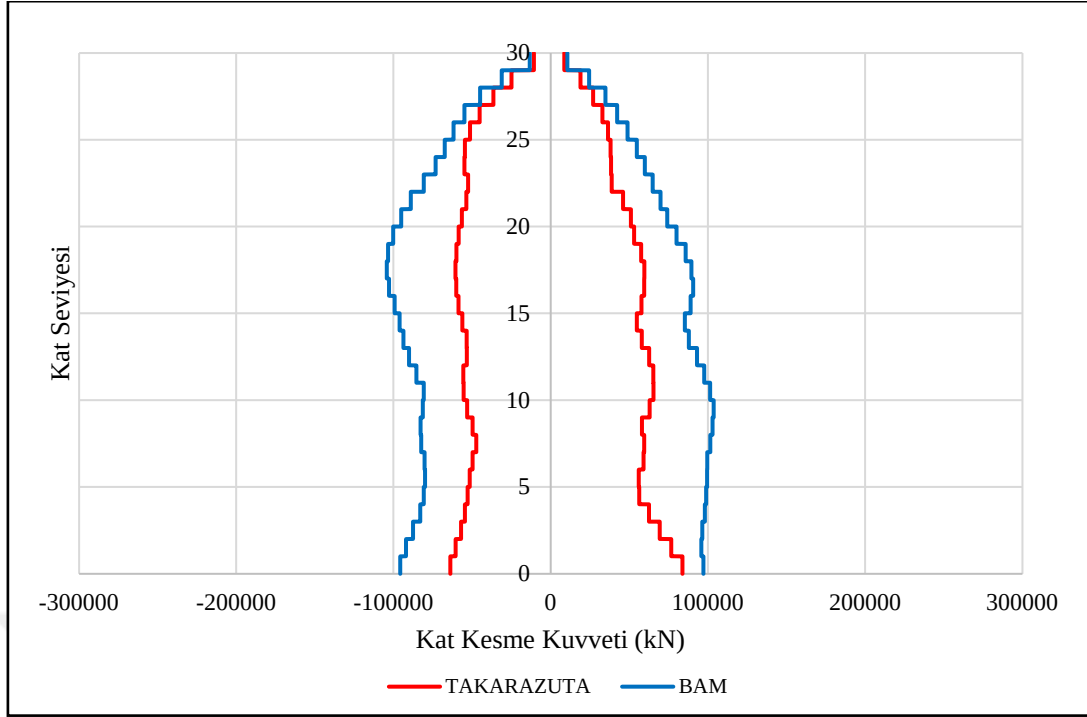
Şekil 5. 168. Northridge (Sylmar-Convener) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.1.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri ve darbe süreleri aynı fakat PGA değerleri farklı olan Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının, kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.169. ve Şekil 5.170.'de gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 71300 kN çıkarken, İran depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 99171 kN çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 83775 kN çıkarken, İran depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 104246 kN çıkmıştır. PGA değeri (0,8 g) büyük olan İran (Bam) deprem kaydının, PGA değeri daha küçük olan Kobe (Takarazuta) deprem kaydına kıyasla X yönünde %39.09, Y yönünde ise %24.43 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



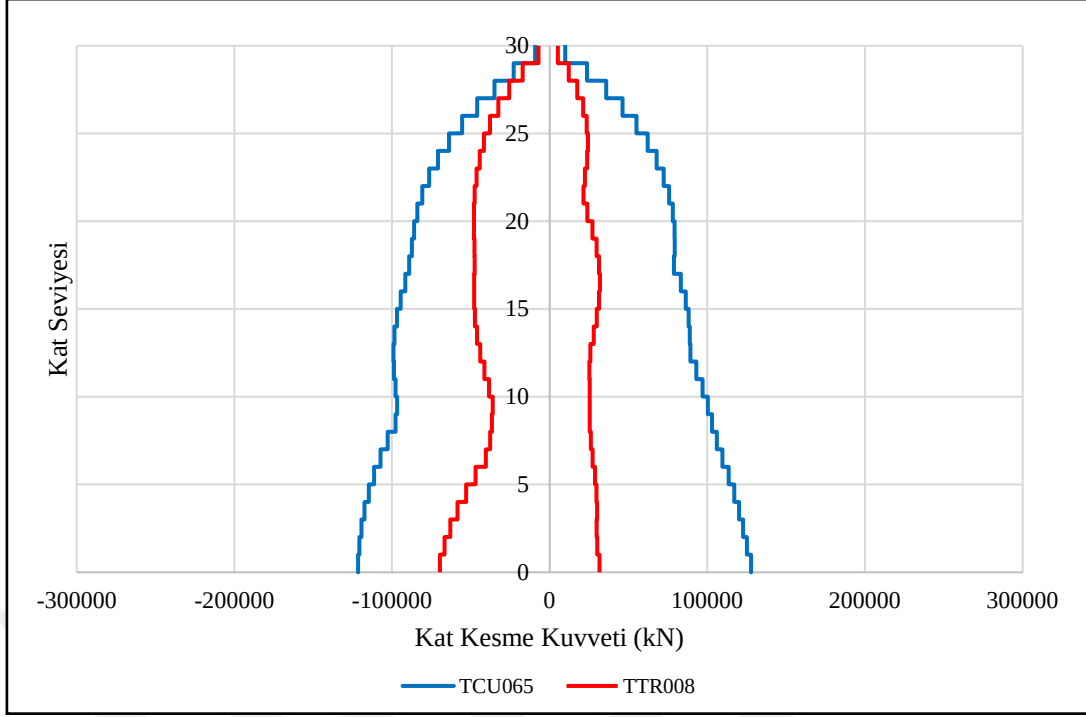
Şekil 5. 169. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



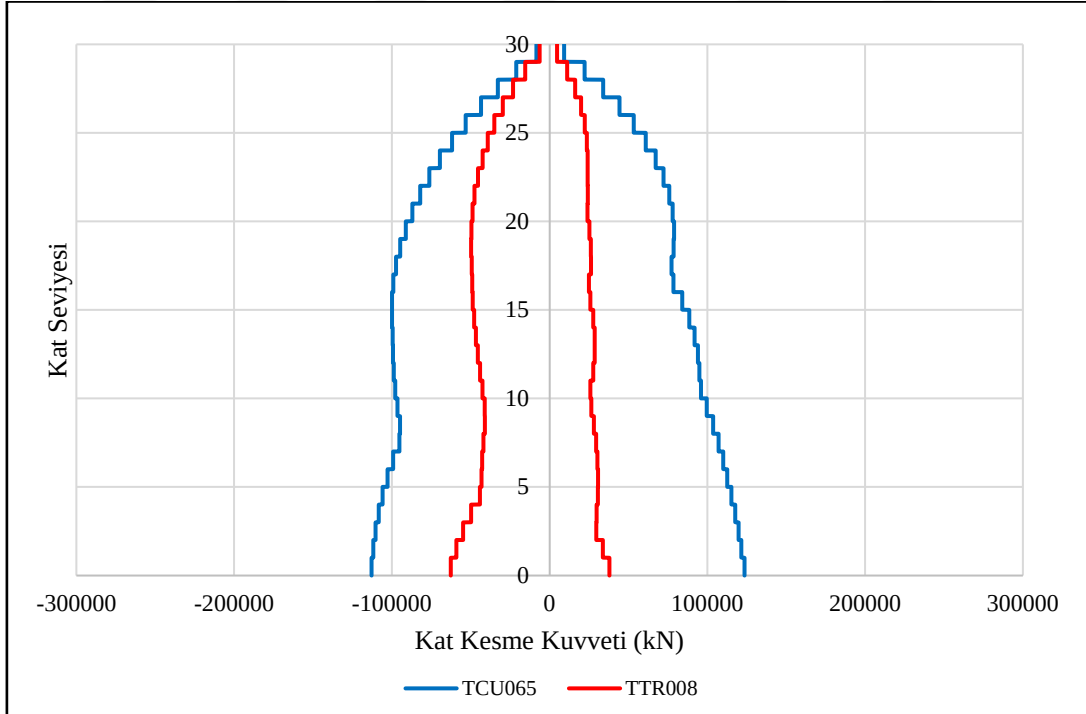
Şekil 5. 170. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.1.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri aynı ancak darbe süresi ve PGA değerleri farklı olan Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.171. ve Şekil 5.172.'de gösterilmiştir. Chi-Chi depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 127771 kN çıkarken, Tottori depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 69658 kN çıkmıştır. Chi-Chi depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 123480 kN çıkarken, Tottori depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 62713 kN çıkmıştır. Darbe süresi (3,98 sn) ve PGA değeri (0,79 g) daha büyük olan Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının, darbe süresi (1,3 sn) ve PGA değeri (0,39 g) daha küçük olan Tottori (Ttr008) deprem kaydına kıyasla X yönünde %83.42, Y yönünde ise %96.9 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



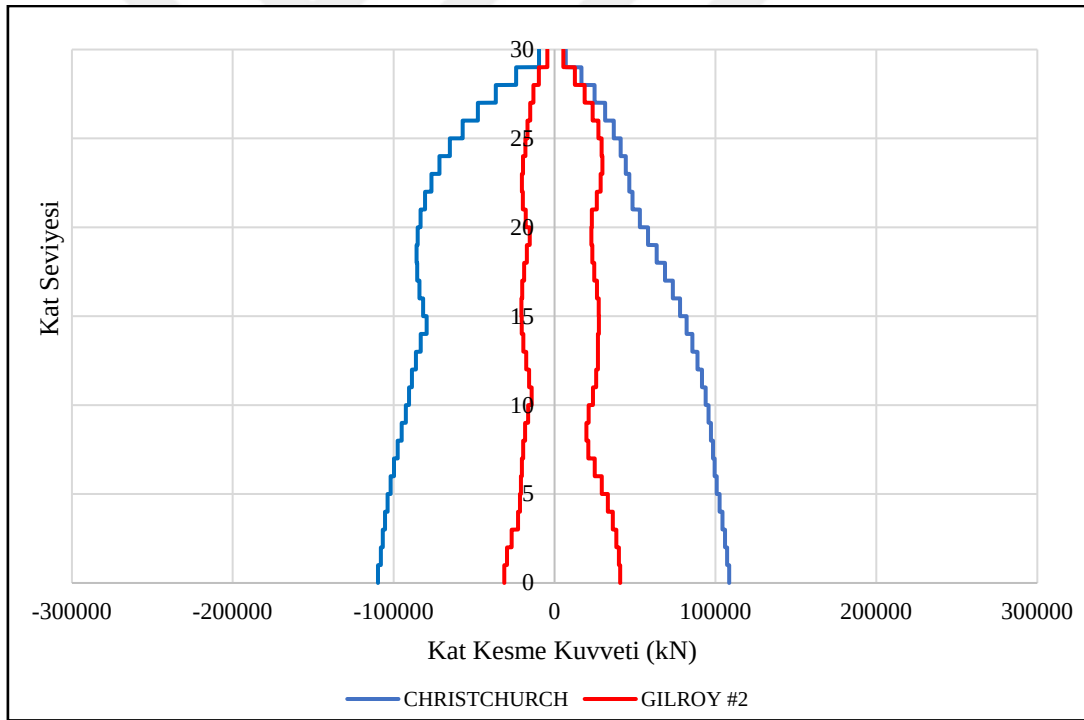
Şekil 5. 171. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



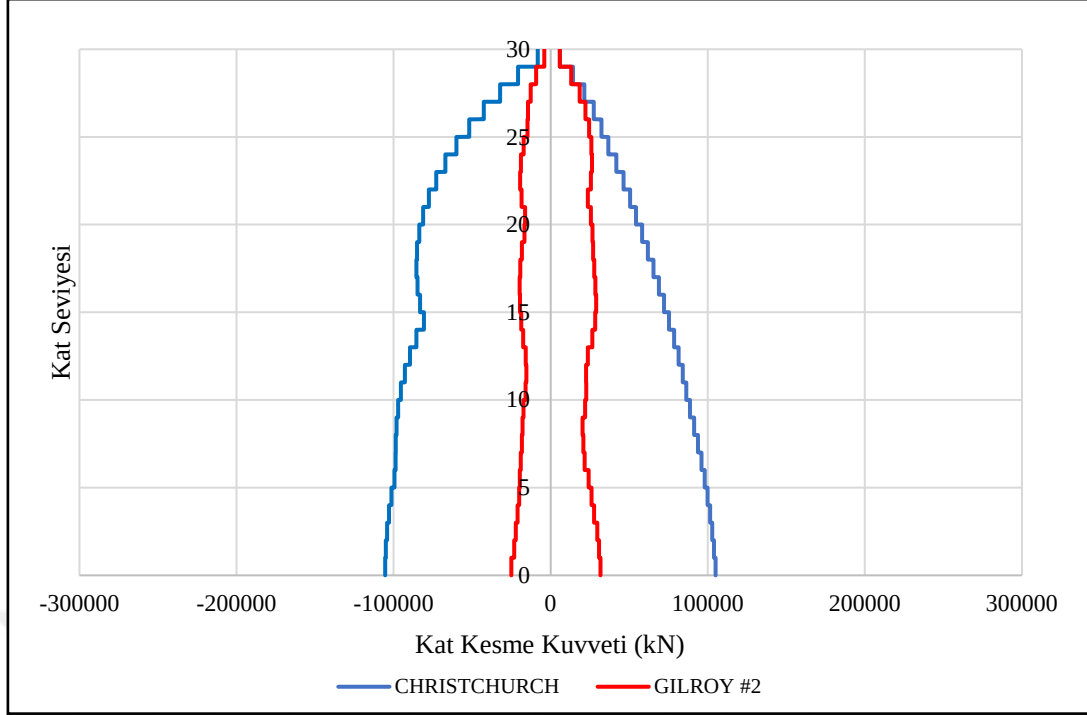
Şekil 5. 172. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.1.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri aynı ancak darbe süreleri ve PGA değerleri farklı olan Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.173. ve Şekil 5.174.'de gösterilmiştir. Christchurch depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 109718 kN çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 40753 kN çıkmıştır. Christchurch depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 105373 kN çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 31720 kN çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,12 sn) ve PGA değerine (0,71 g) sahip olan Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının, daha düşük darbe süresine (1,2 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip olan Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydına kıyasla X yönünde %169.22, Y yönünde ise %232.19 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



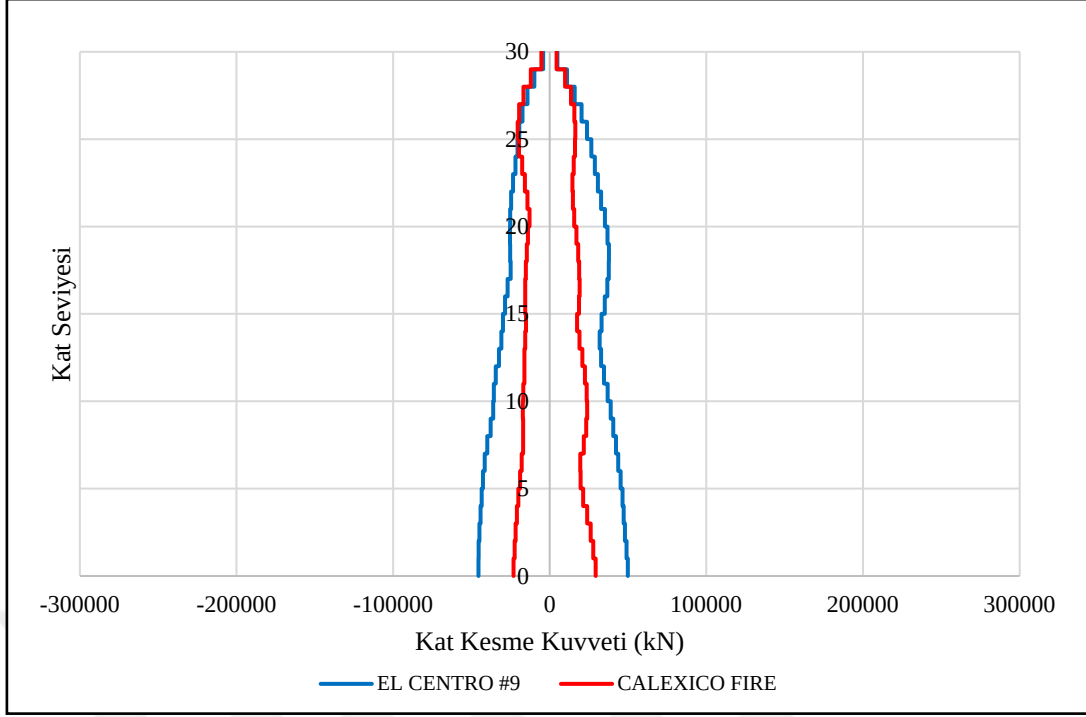
Şekil 5. 173. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



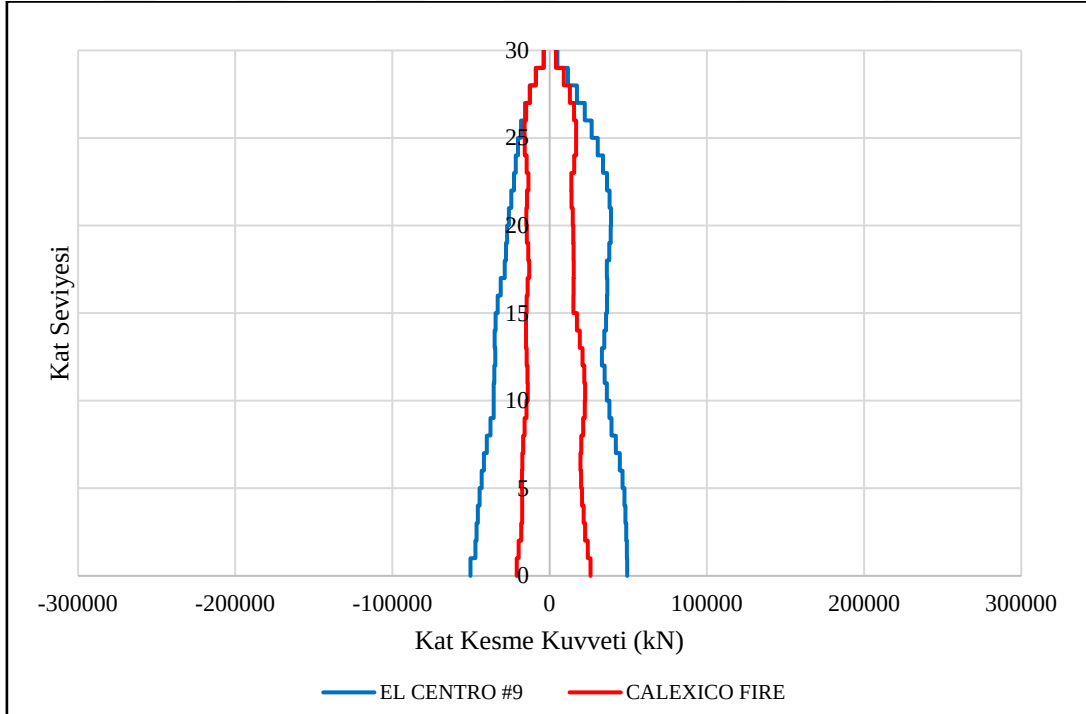
Şekil 5. 174. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.1.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içermeyen, PGA değerleri aynı ancak darbe süreleri ve PGV/PGA değerleri farklı olan Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.175. ve Şekil 5.176.'da gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 49788 kN çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 29280 kN çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 50394 kN çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 25917 kN çıkmıştır. PGV/PGA değeri daha yüksek (0,11) olan Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının, daha küçük PGV/PGA değerine (0,09) sahip Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına kıyasla X yönünde %70,04, Y yönünde ise %94,45 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



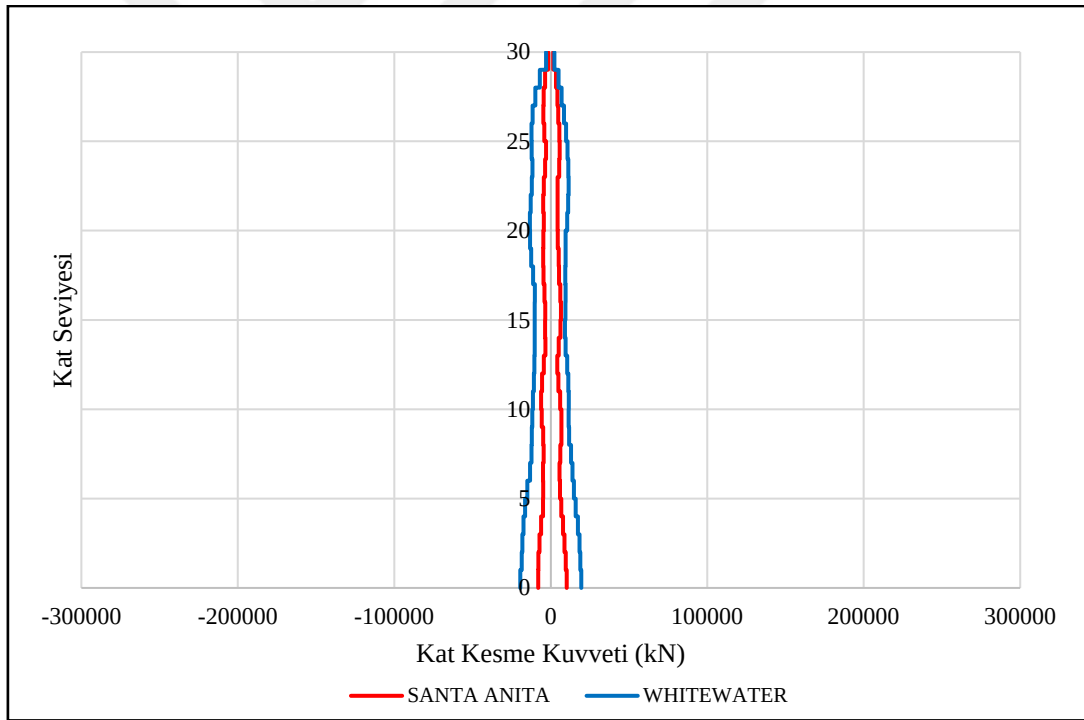
Şekil 5. 175. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



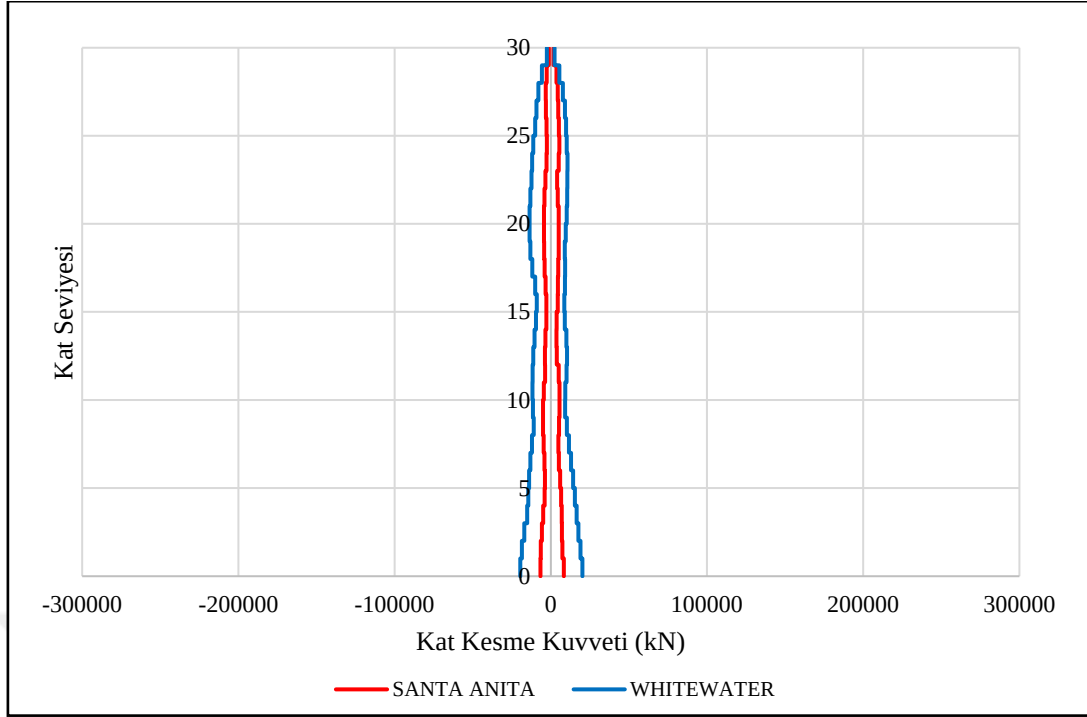
Şekil 5. 176. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.1.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Uzay fay etkisi içeren, PGV/PGA değerleri ve darbe süreleri farklı olan San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.177. ve Şekil 5.178.'de gösterilmiştir. San Fernando depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 10155 kN çıkarken, Landers depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 19525 kN çıkmıştır. San Fernando depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 8352 kN çıkarken, Landers depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 20175 kN çıkmıştır. PGV/PGA değeri daha yüksek (0,08) olan ancak PGA değeri daha düşük olan (0,12 g) Landers (Whitewater) deprem kaydının, daha düşük PGV/PGA değerine (0,03) sahip ancak daha yüksek PGA değerine (0,15 g) sahip San Fernando (Santa Anita) deprem kaydına kıyasla X yönünde %92,27, Y yönünde ise %141,6 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



Şekil 5. 177. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

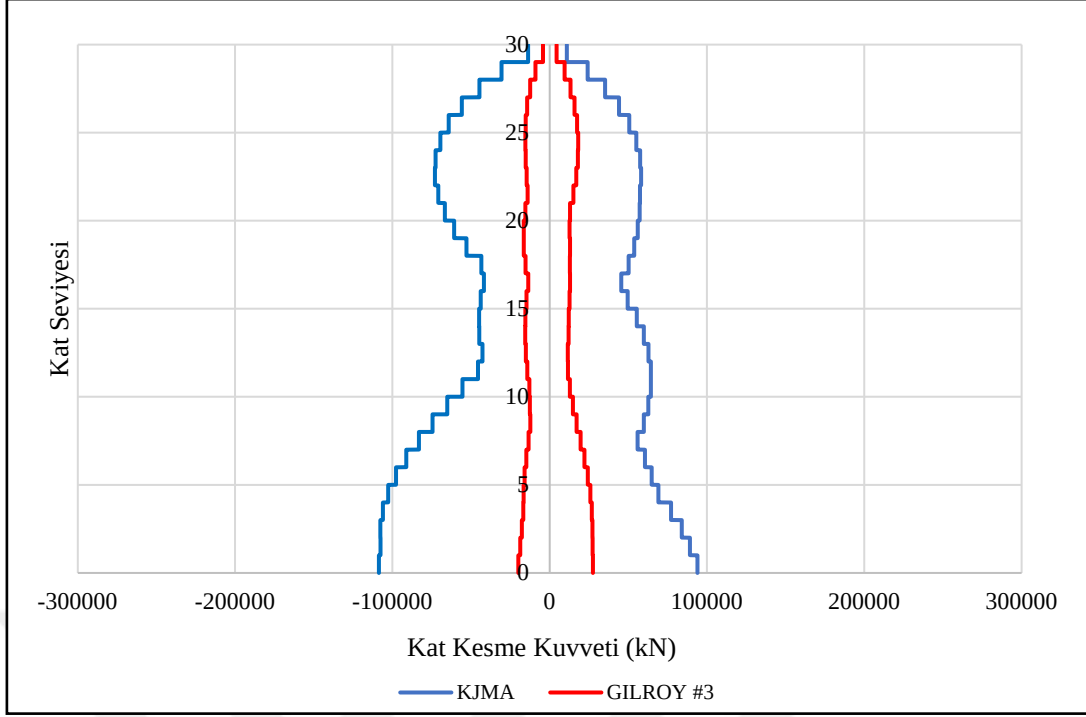


Şekil 5. 178. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

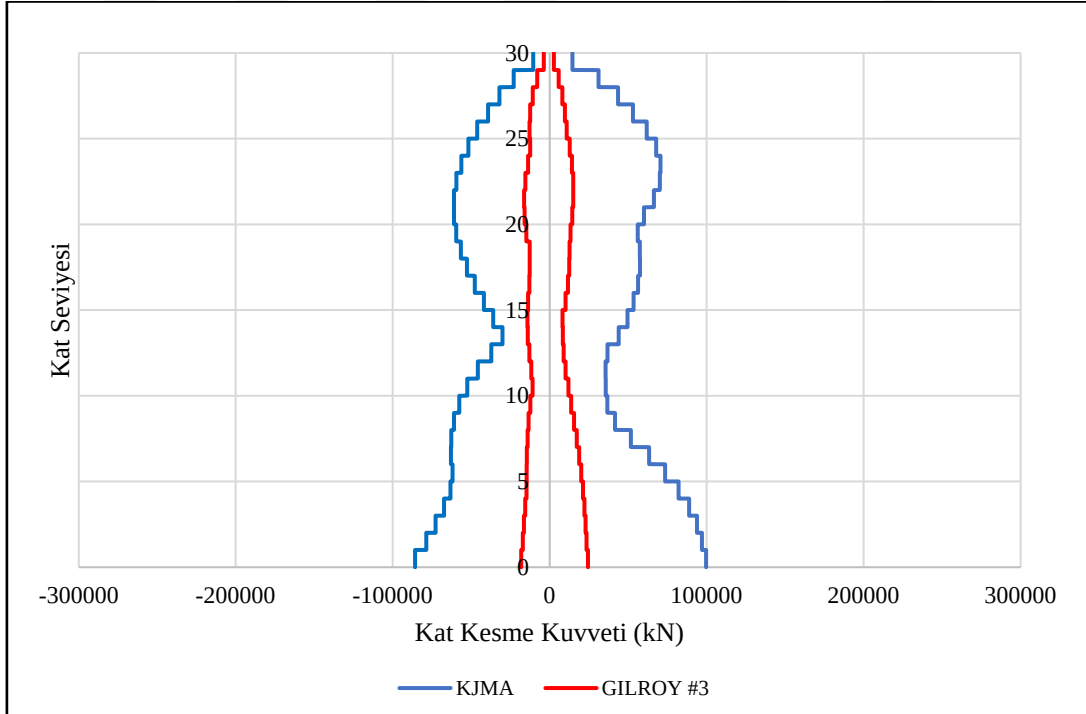
5.6.2. Kirişsiz Döşemeye Sahip Binaya Ait Kat Kesme Kuvveti

5.6.2.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri aynı olan Kobe (Kjma) ve Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.179. ve Şekil 5.180.'de gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 108543 kN çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 27455 kN çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 99572 kN çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 24354 kN çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (1,5 sn) ve PGA değerine (0,83 g) sahip Kobe (Kjma) deprem kaydının, daha küçük darbe süresi (1,08 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydına kıyasla X yönünde %295.34, Y yönünde ise %308.85 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



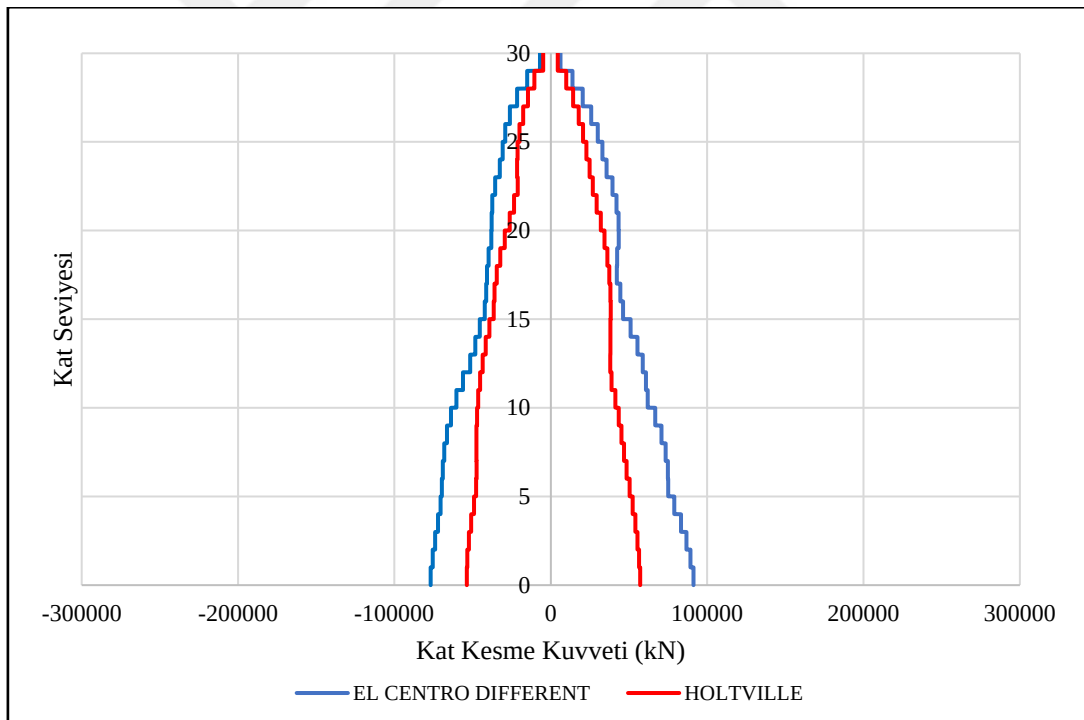
Şekil 5. 179. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



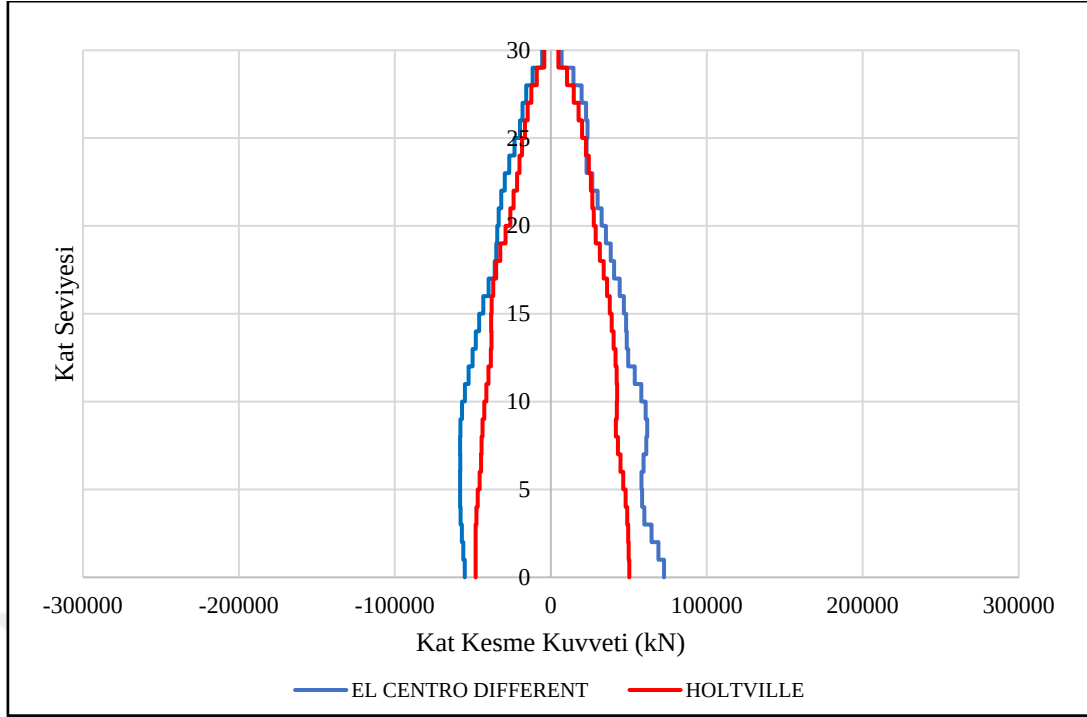
Şekil 5. 180. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.2.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri ve darbe süreleri aynı olan Imperial Valley (El Centro Different) ve Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.181. ve Şekil 5.182.'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 91228 kN çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 57174 kN çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 72575 kN çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 50338 kN çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,35 g) sahip Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının, daha küçük PGA değerine (0,25 g) sahip Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına kıyasla X yönünde %59.56, Y yönünde ise %44.17 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



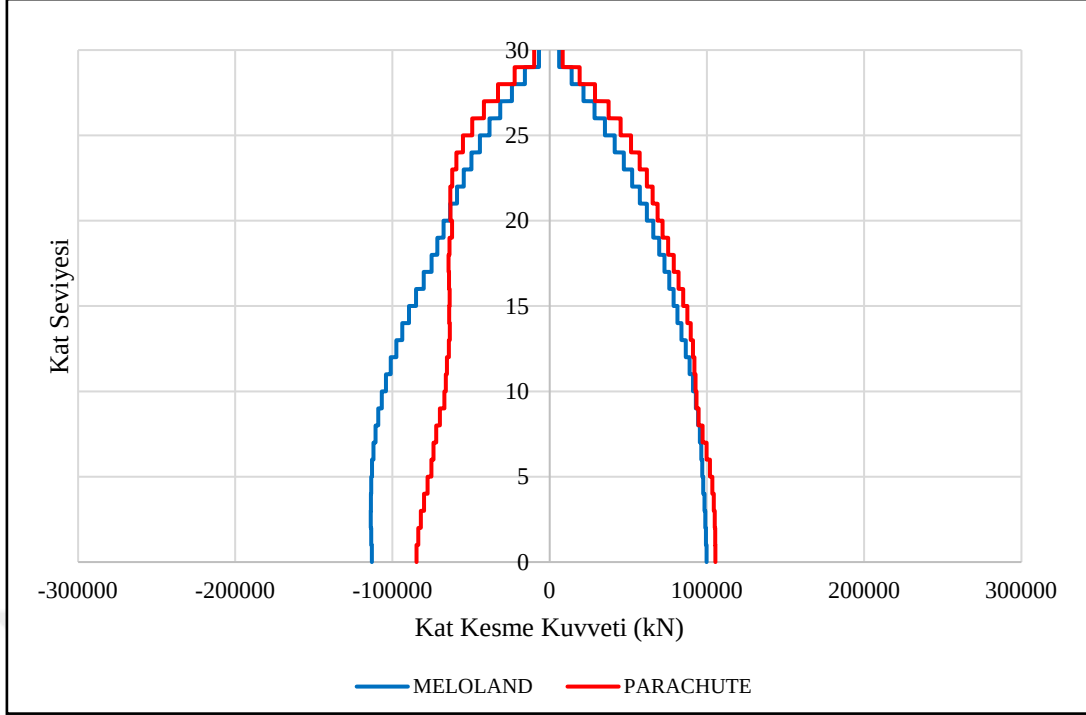
Şekil 5. 181. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



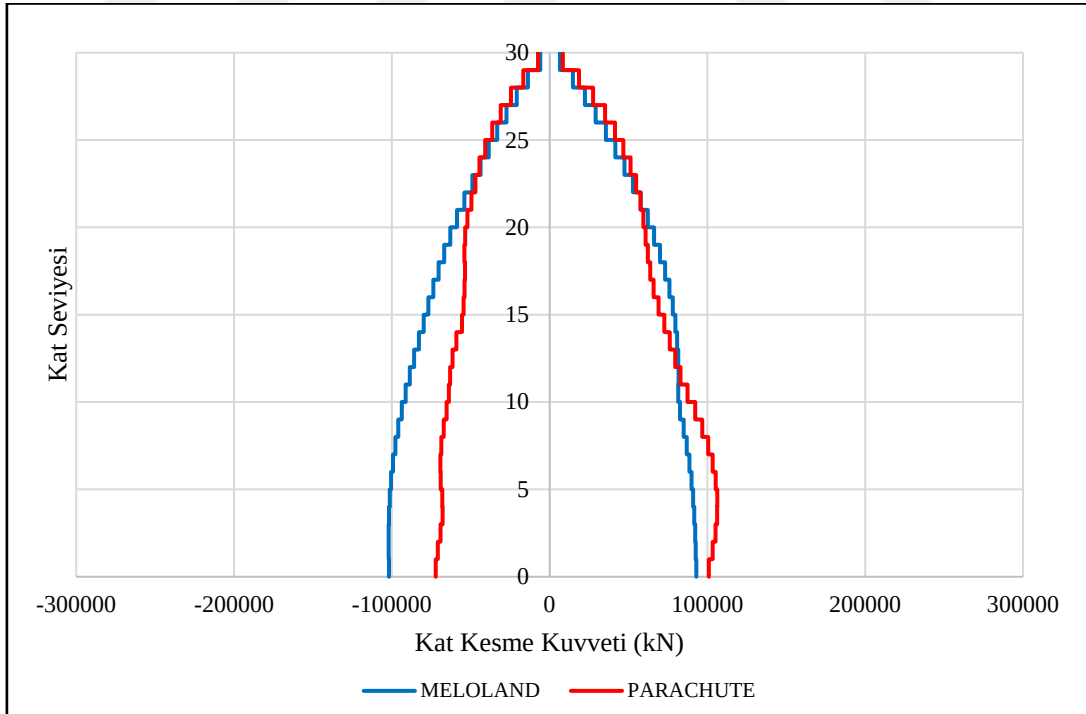
Şekil 5. 182. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.2.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri aynı olan ancak PGA ve darbe süreleri farklı olan Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.183. ve Şekil 5.184.'de gösterilmiştir. Imperial Valley depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 113754 kN çıkarken, Superstition depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 105368 kN çıkmıştır. Imperial Valley depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 101997 kN çıkarken, Superstition depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 106202 kN çıkmıştır. Darbe süresi yüksek (3,08 sn) ancak PGA değeri (0,3 g) düşük olan Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının X yönünde, PGA değeri (0,43 g) yüksek ancak darbe süresi düşük (2,4 sn) olan Superstition Hills (Super Parachute) deprem kaydına kıyasla %7.95 daha yüksek, Y yönünde ise %4.12 daha düşük kat kesme kuvvetine neden olduğu görülmüştür.



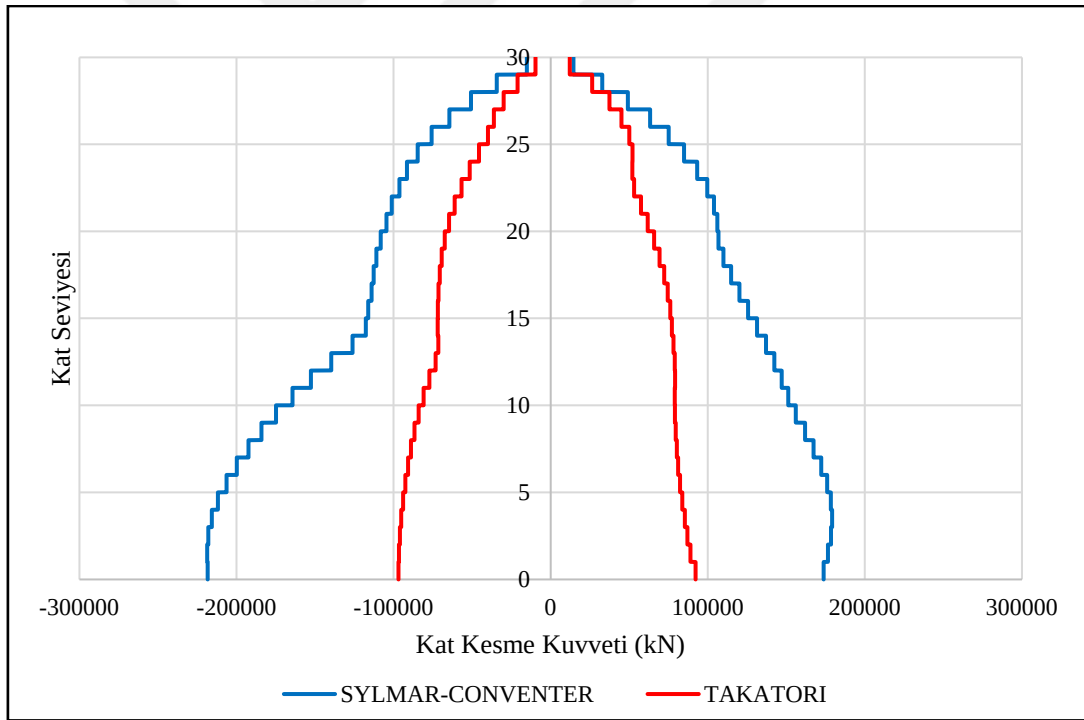
Şekil 5. 183. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



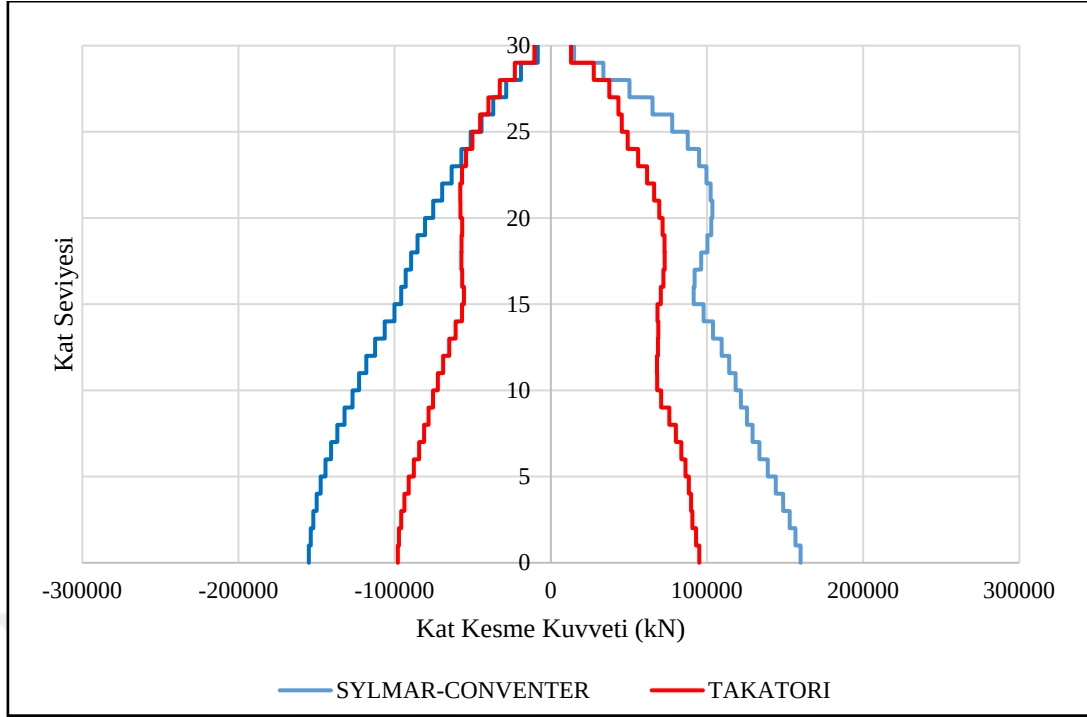
Şekil 5. 184. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.2.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri aynı olan ancak PGA ve darbe süreleri farklı olan Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.185. ve Şekil 5.186.'da gösterilmiştir. Northridge depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 218711 kN çıkarken, Kobe depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 96946 kN çıkmıştır. Northridge depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 159966 kN çıkarken, Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 97913 kN çıkmıştır. . Daha yüksek darbe süresine (2,92 sn) sahip ancak daha düşük PGA değerine (0,63 g) sahip Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydının, daha düşük darbe süresine (1,26 sn) sahip ancak daha yüksek PGA değerine (0,67 g) sahip Kobe (Takatori) deprem kaydına kıyasla X yönünde %125,6, Y yönünde ise %63,37 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



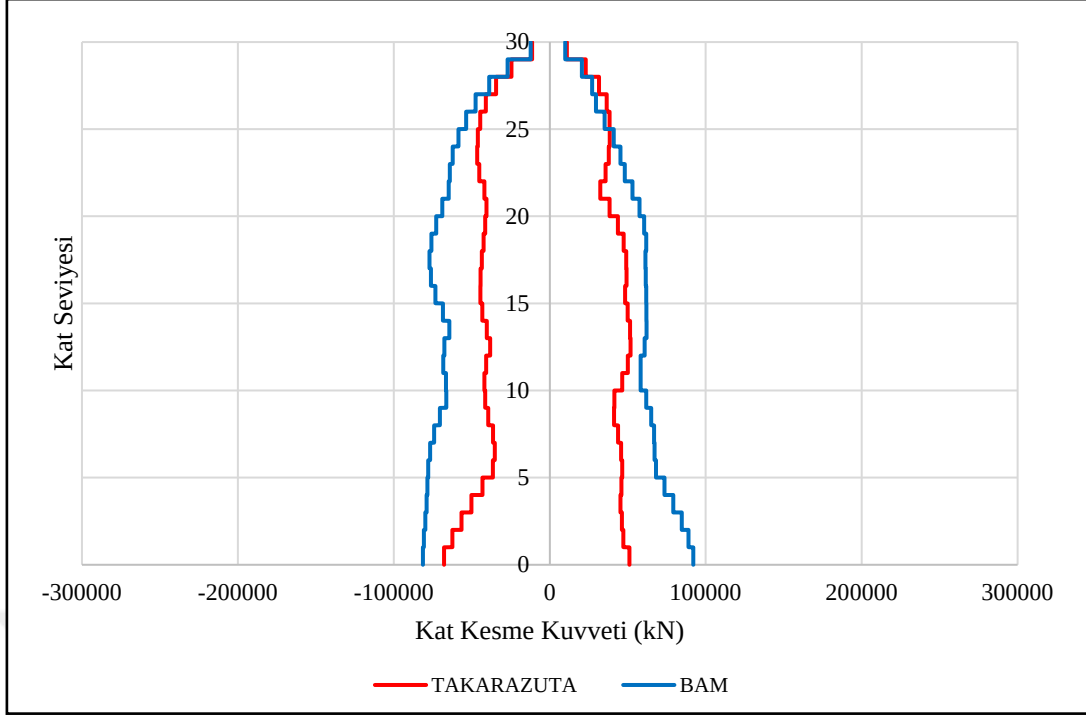
Şekil 5. 185. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



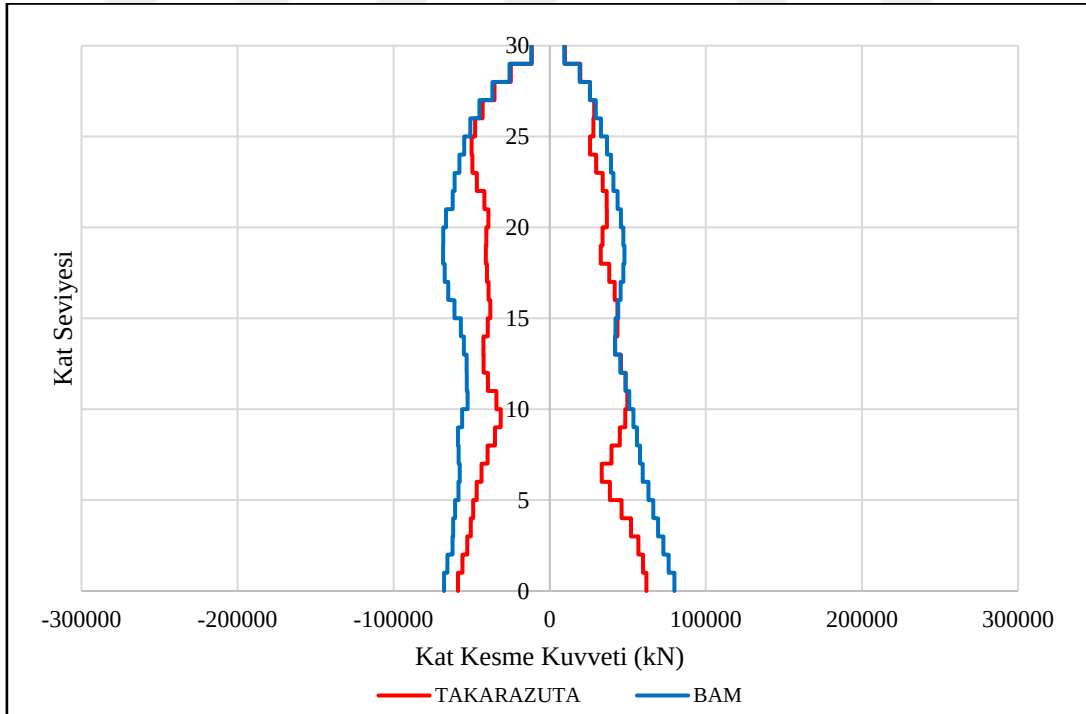
Şekil 5. 186. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.2.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri ve darbe süreleri aynı fakat PGA değerleri farklı olan Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.187. ve Şekil 5.188.'de gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 67796 kN çıkarken, İran depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 91955 kN çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 61914 kN çıkarken, İran depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 79826 kN çıkmıştır. PGA değeri (0,8 g) büyük olan İran (Bam) deprem kaydının, PGA değeri daha küçük olan Kobe (Takarazuta) deprem kaydına kıyasla X yönünde %35.63, Y yönünde ise %28.93 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



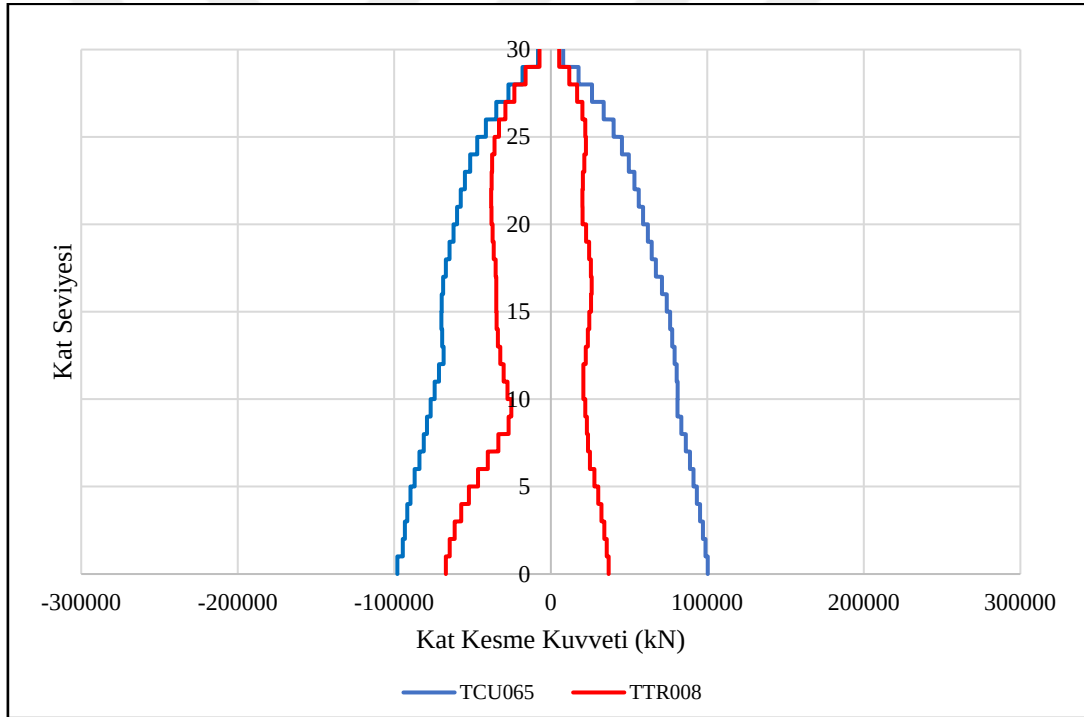
Şekil 5. 187. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



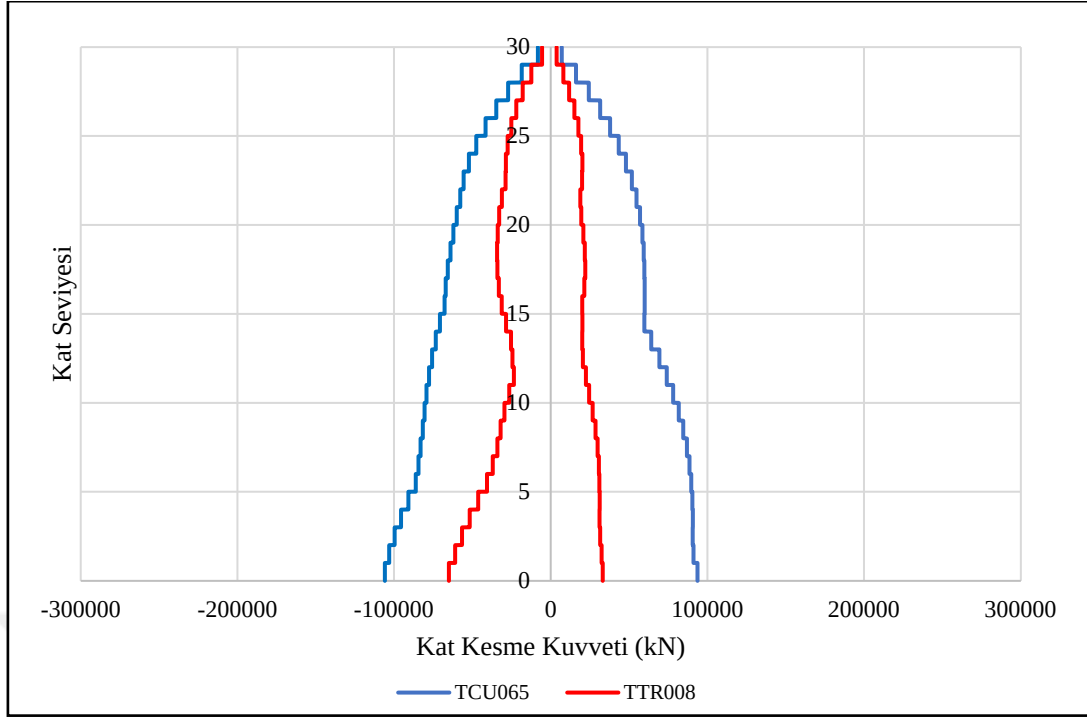
Şekil 5. 188. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.2.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri aynı ancak darbe süresi ve PGA değerleri farklı olan Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.189. ve Şekil 5.190.'da gösterilmiştir. Chi-Chi depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 100266 kN çıkarken, Tottori depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 67047 kN çıkmıştır. Chi-Chi depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 105917 kN çıkarken, Tottori depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 65000 kN çıkmıştır. Darbe süresi (3,98 sn) ve PGA değeri (0,79 g) daha büyük olan Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının, darbe süresi (1,3 sn) ve PGA değeri (0,39 g) daha küçük olan Tottori (Ttr008) deprem kaydına kıyasla X yönünde %49.54, Y yönünde ise %62.95 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



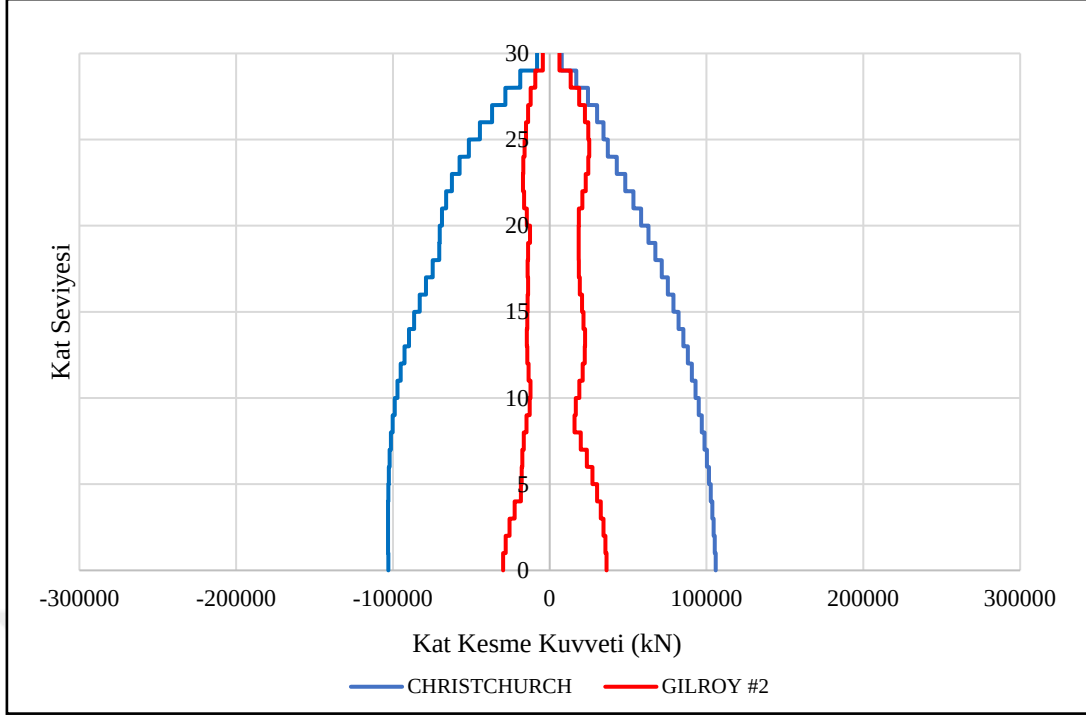
Şekil 5. 189. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



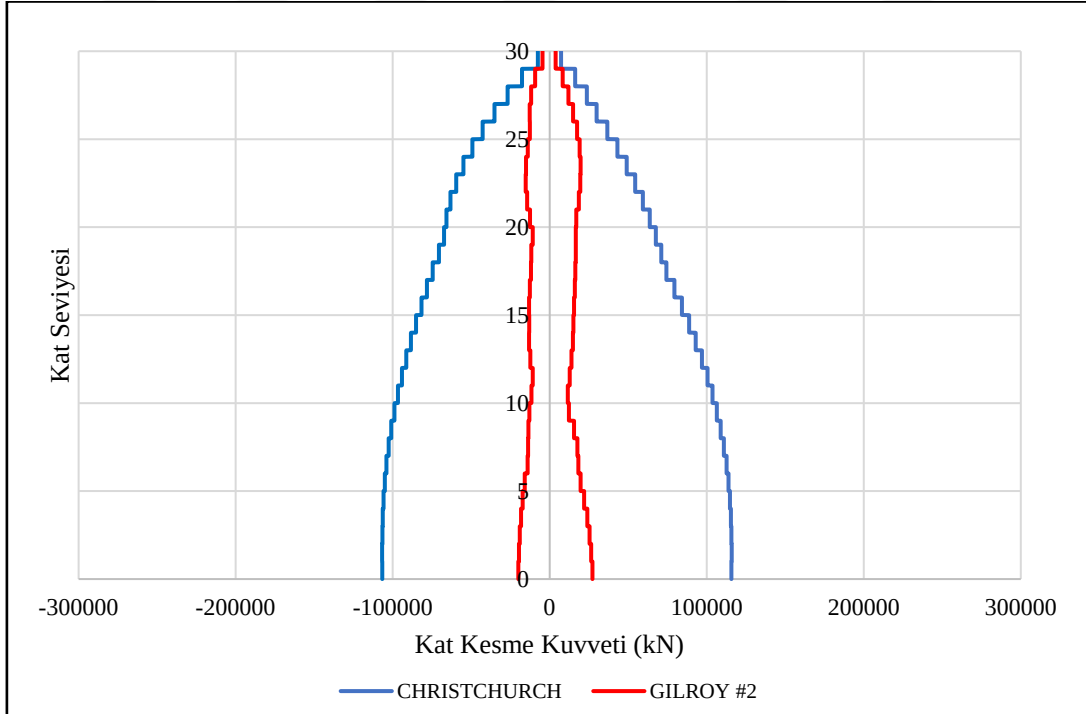
Şekil 5. 190. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.2.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri aynı ancak darbe süreleri ve PGA değerleri farklı olan Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.191. ve Şekil 5.192.'de gösterilmiştir. Christchurch depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 105851 kN çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 36178 kN çıkmıştır. Christchurch depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 115845 kN çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 27222 kN çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,12 sn) ve PGA değerine (0,71 g) sahip olan Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının, daha düşük darbe süresine (1,2 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip olan Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydına kıyasla X yönünde %192.58, Y yönünde ise %325.55 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



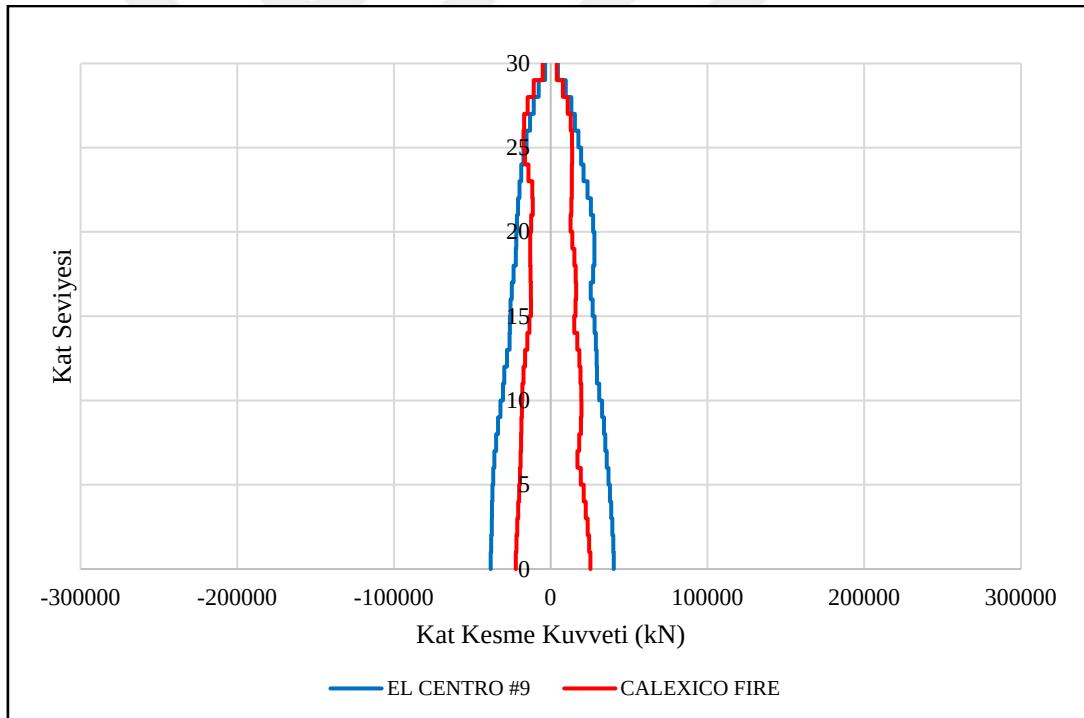
Şekil 5. 191. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



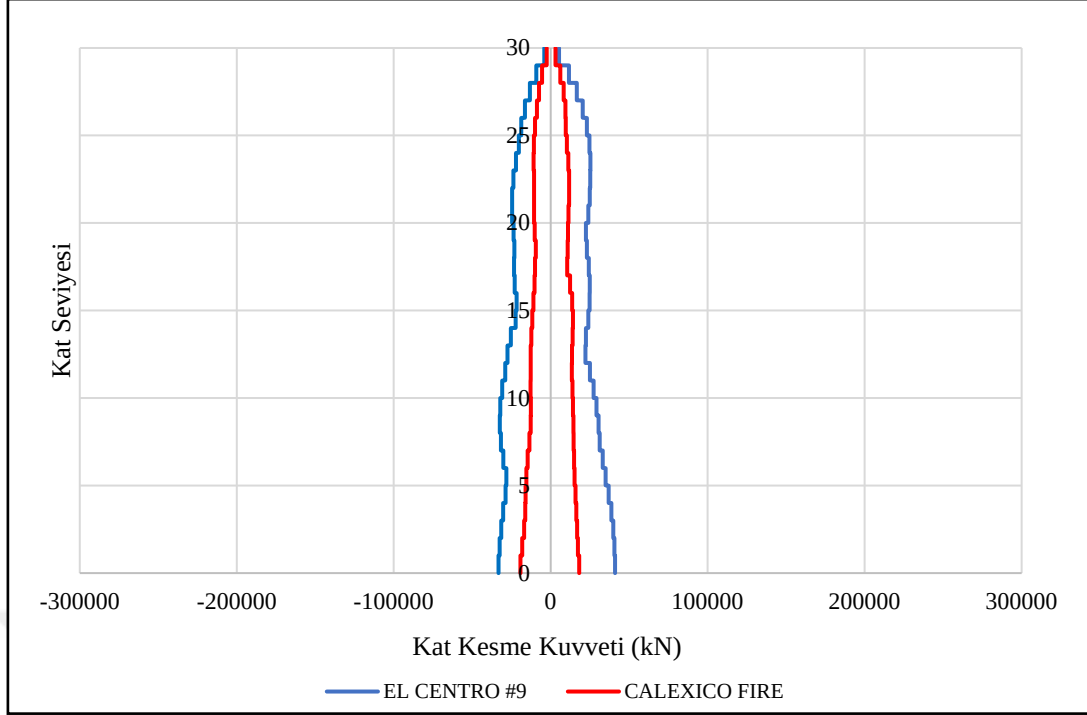
Şekil 5. 192. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.2.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içermeyen, PGA değerleri aynı ancak darbe süreleri ve PGV/PGA değerleri farklı olan Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.193. ve Şekil 5.194.'de gösterilmiştir. Imperial Valley depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 40232 kN çıkarken, Imperial Valley depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 25267 kN çıkmıştır. Imperial Valley depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 40960 kN çıkarken, Imperial Valley depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 19288 kN çıkmıştır. PGV/PGA değeri daha yüksek (0,11) olan Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının, daha küçük PGV/PGA değerine (0,09) sahip Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına kıyasla X yönünde %59.22, Y yönünde ise %112.36 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



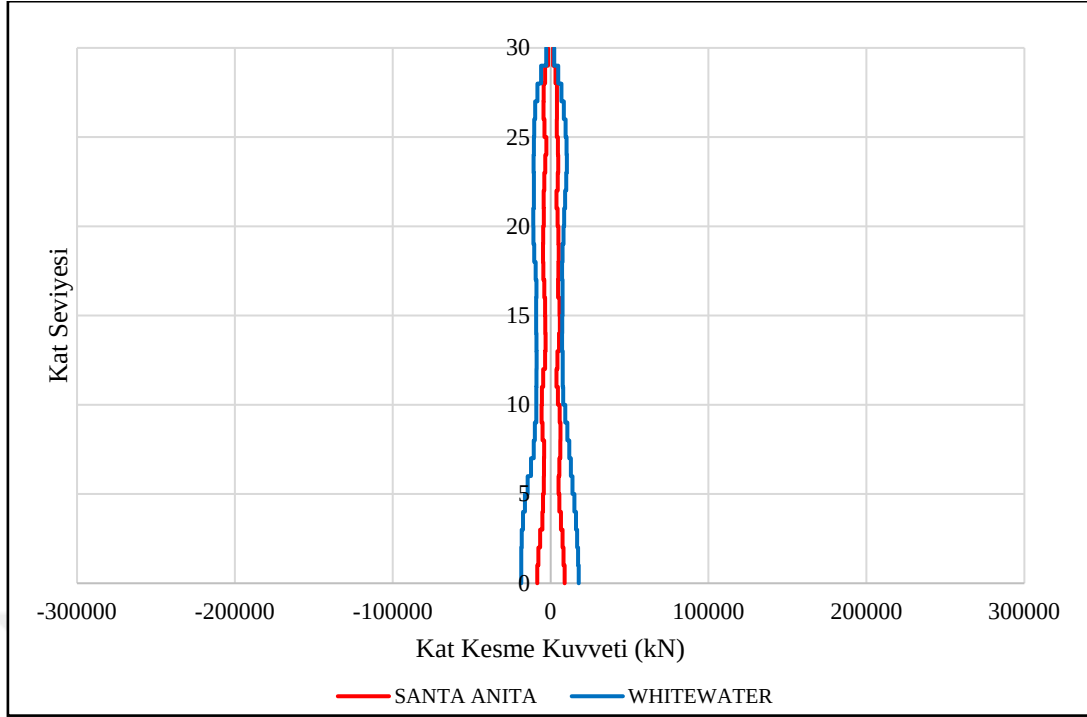
Şekil 5. 193. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



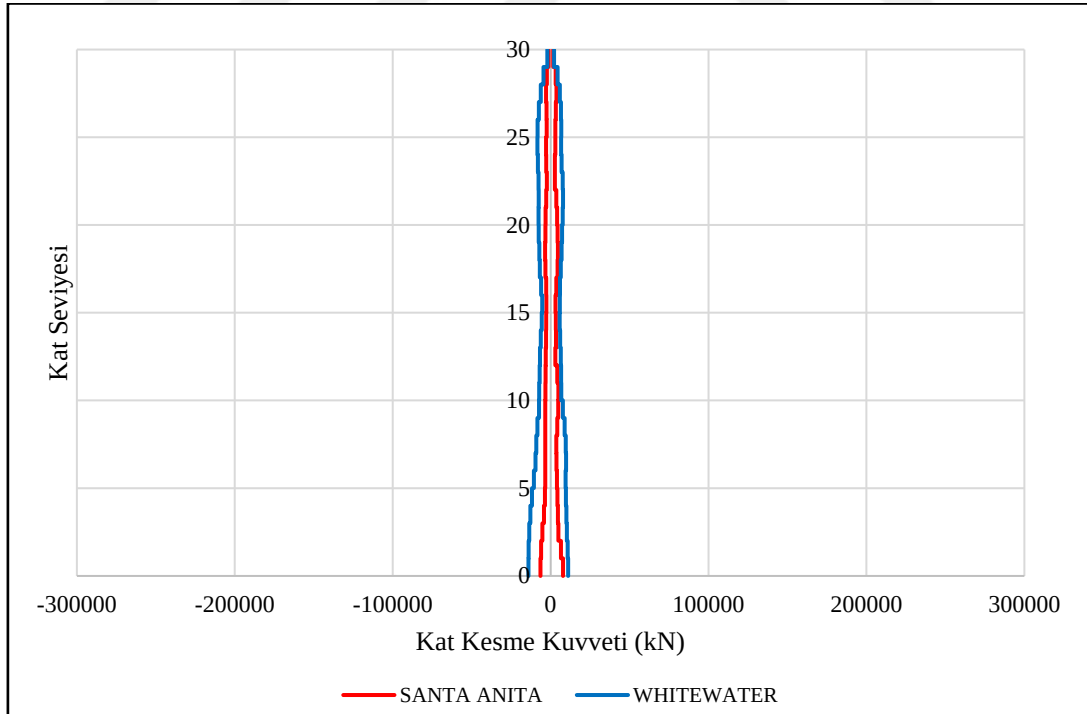
Şekil 5. 194. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.2.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Uzay fay etkisi içeren, PGV/PGA değerleri ve darbe süreleri farklı olan San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) uzak fay yer hareketi deprem kayıtlarının kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.195. ve Şekil 5.196.'da gösterilmiştir. San Fernando depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 8862 kN çıkarken, Landers depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 18595 kN çıkmıştır. San Fernando depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 7846 kN çıkarken, Landers depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 14019 kN çıkmıştır. PGV/PGA değeri daha yüksek (0,08) olan ancak PGA değeri daha düşük olan (0,12 g) Landers (Whitewater) deprem kaydının, daha düşük PGV/PGA değerine (0,03) sahip ancak daha yüksek PGA değerine (0,15 g) sahip San Fernando (Santa Anita) deprem kaydına kıyasla X yönünde %109.82, Y yönünde ise %78.67 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



Şekil 5. 195. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) depremlerinin X yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

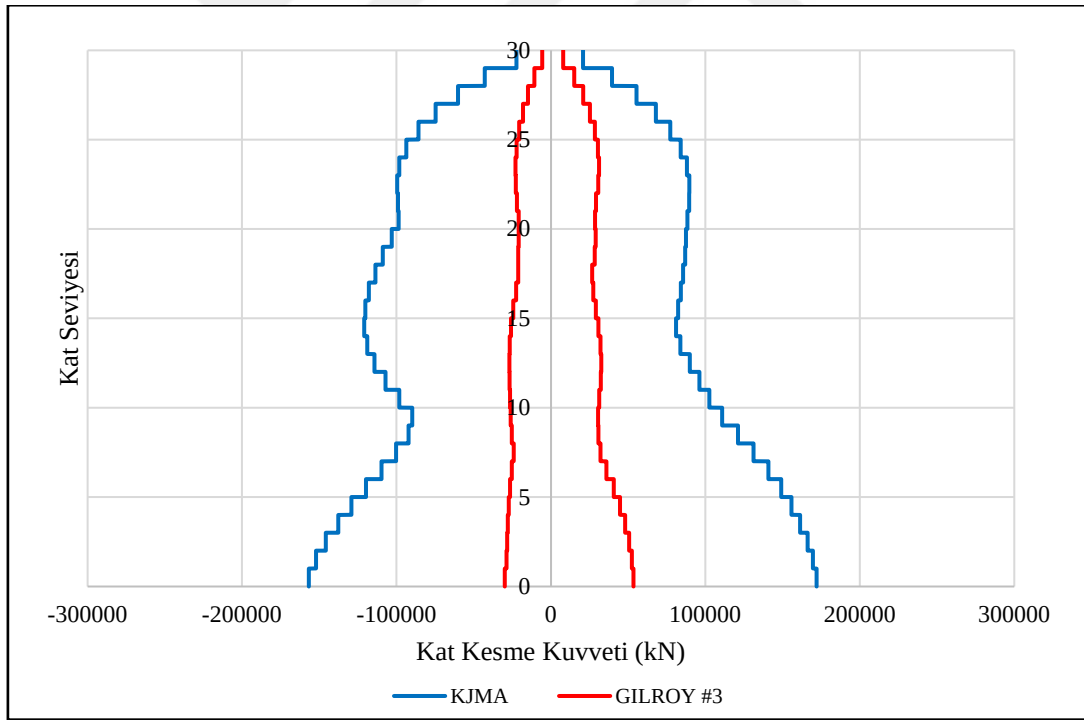


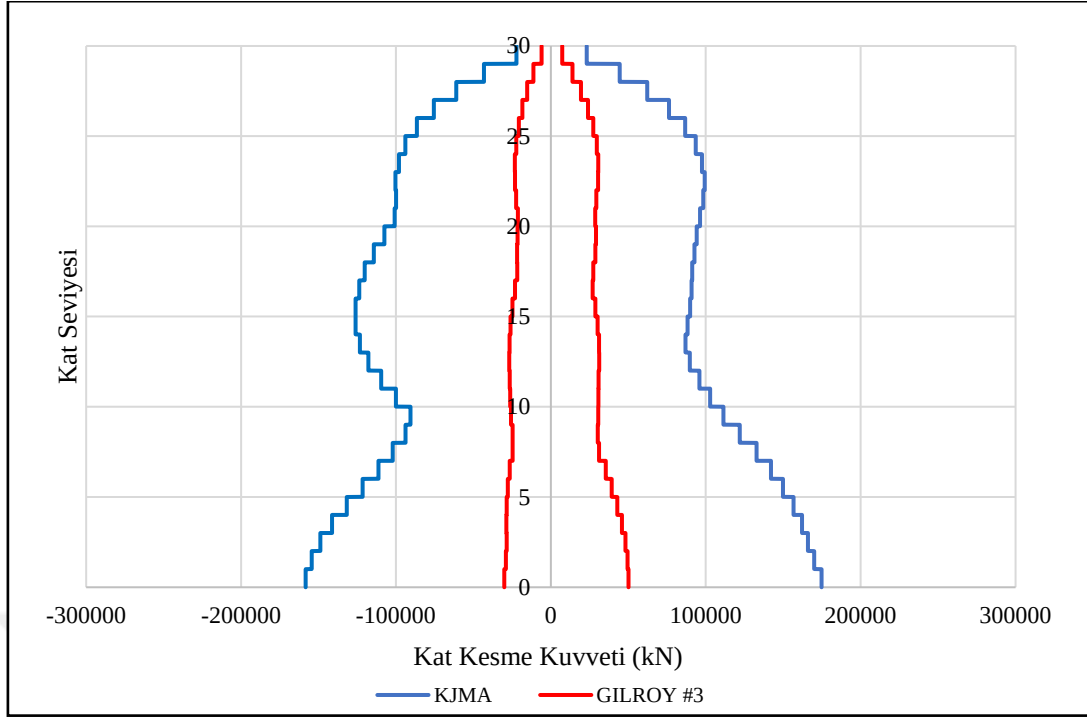
Şekil 5. 196. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) depremlerinin Y yönünde kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.3. Bağ Kirişli Olarak Tasarlanan Kirişli Döşemeye Sahip Binaya Ait Kat Kesme Kuvveti

5.6.3.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değeri aynı olan Kobe (Kjma) ve Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının bağ kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değeri, şekil 5.197. ve şekil 5.198.'de gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 171924 kN çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 53458 kN çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 174741 kN çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 50050 kN çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (1,5 sn) ve PGA değeri (0,83 g) sahip Kobe (Kjma) deprem kaydına, daha küçük darbe süresi (1,08 sn) ve PGA değeri (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydına kıyasla X yönünde %221.61, Y yönünde ise %249.13 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.

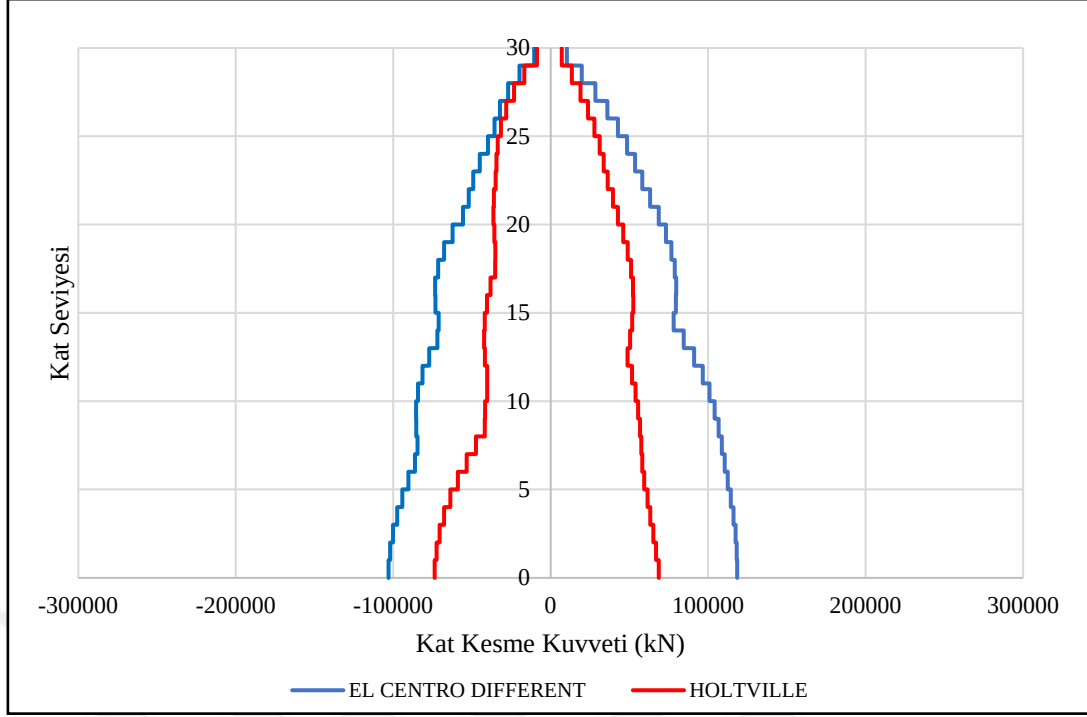




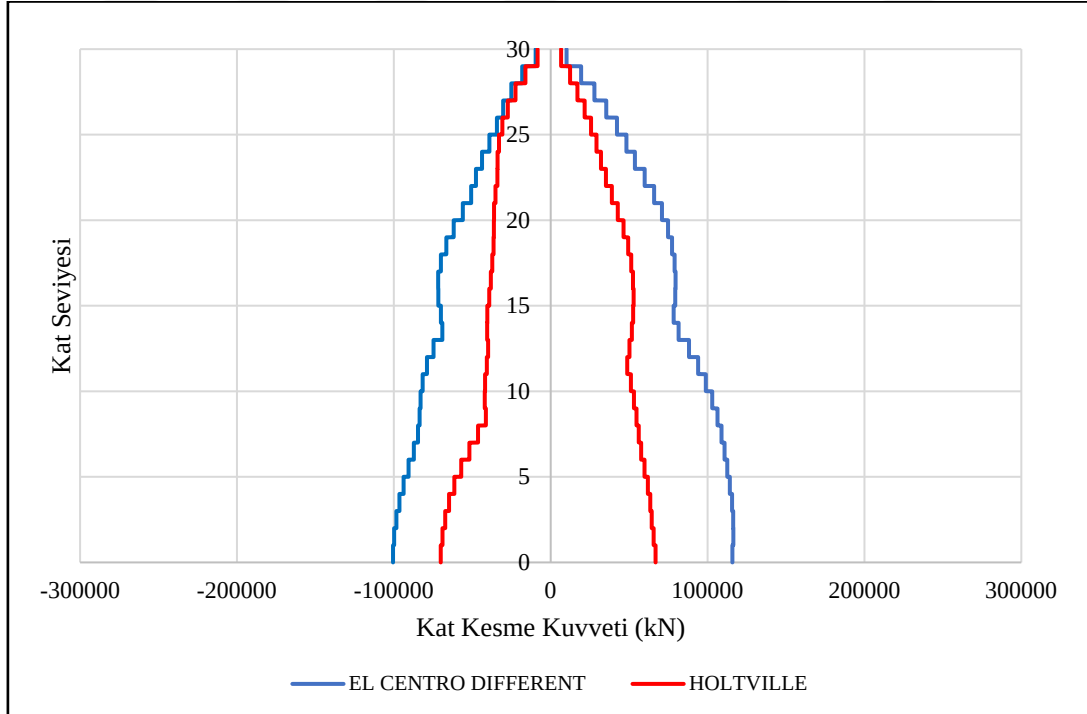
Şekil 5. 198. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.3.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri ve darbe süreleri aynı olan Imperial Valley (El Centro Different) ve Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının bağ kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde neden oldukları en büyük kat kesme kuvvetleri, Şekil 5.199. ve Şekil 5.200.'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 118399 kN çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 73741 kN çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 116344 kN çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 70101 kN çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,35 g) sahip Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının, daha küçük PGA değerine (0,25 g) sahip Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına kıyasla X yönünde %60.56, Y yönünde ise %65.97 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



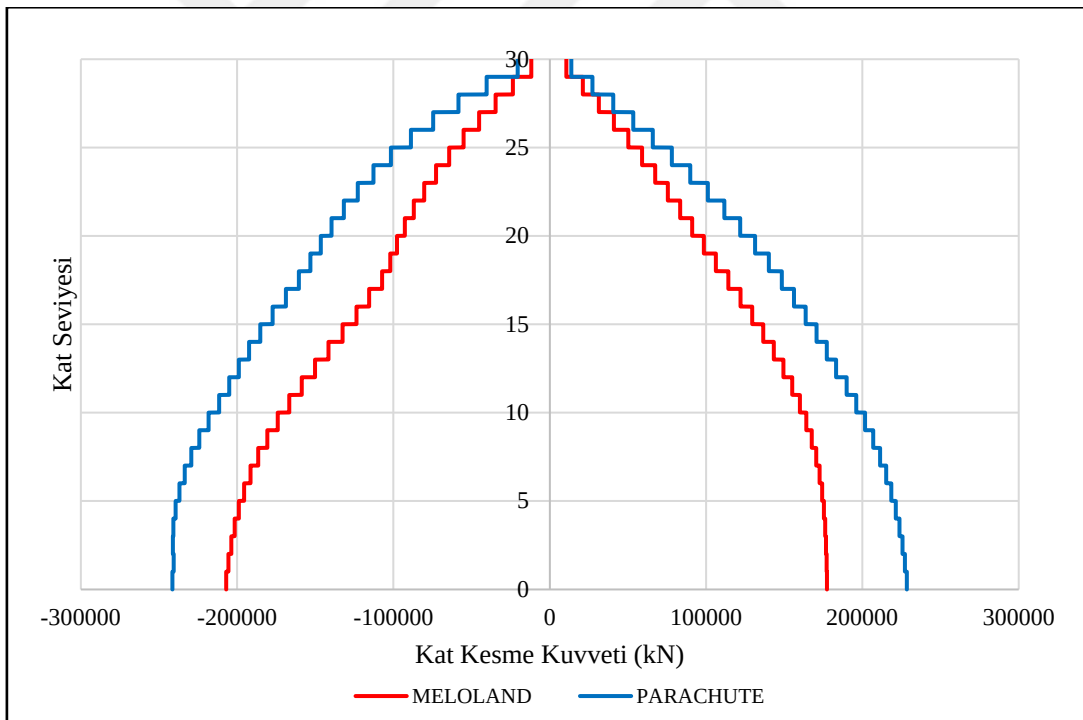
Şekil 5. 199. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



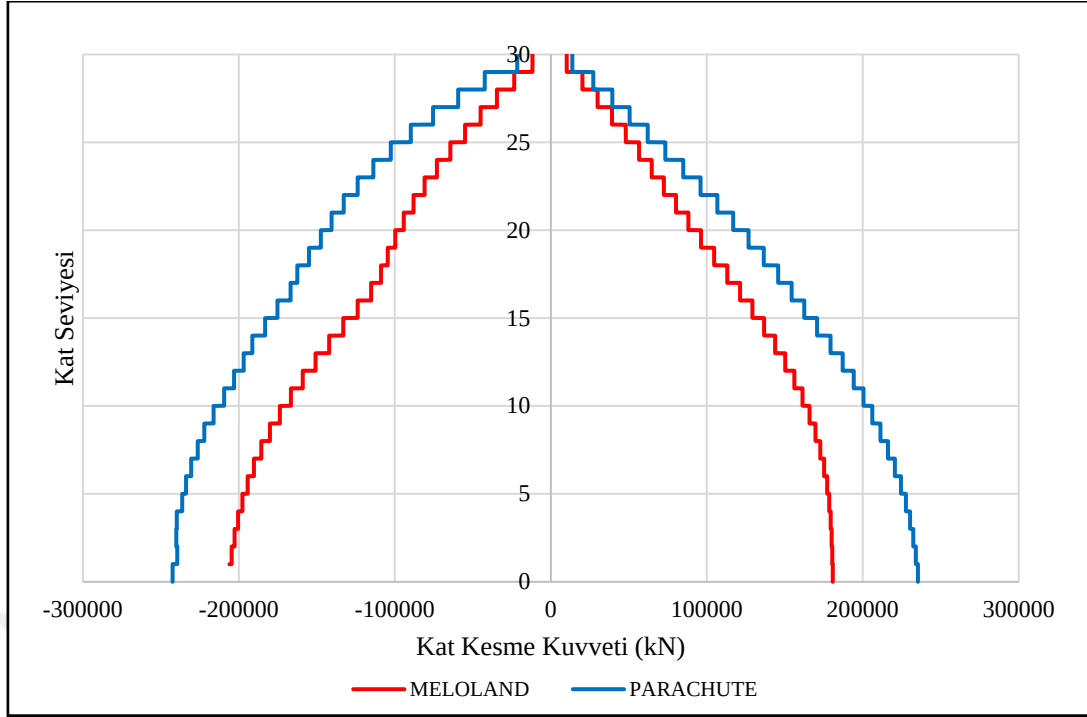
Şekil 5. 200. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.3.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri aynı olan ancak PGA ve darbe süreleri farklı olan Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının bağ kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.201. ve Şekil 5.202.'de gösterilmiştir. Imperial Valley depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 206961 kN çıkarken, Superstition depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 241421 kN çıkmıştır. Imperial Valley depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 206103 kN çıkarken, Superstition depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 242521 kN çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,43 g) sahip ancak daha düşük darbe süresine sahip (2,4 sn) Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının, daha düşük PGA değerine (0,3 g) sahip ancak daha yüksek darbe süresine sahip Superstition Hills (Super Parachute) deprem kaydına kıyasla X yönünde %16.65, Y yönünde ise %17.67 daha az kat kesme kuvvetine neden olduğu görülmüştür.



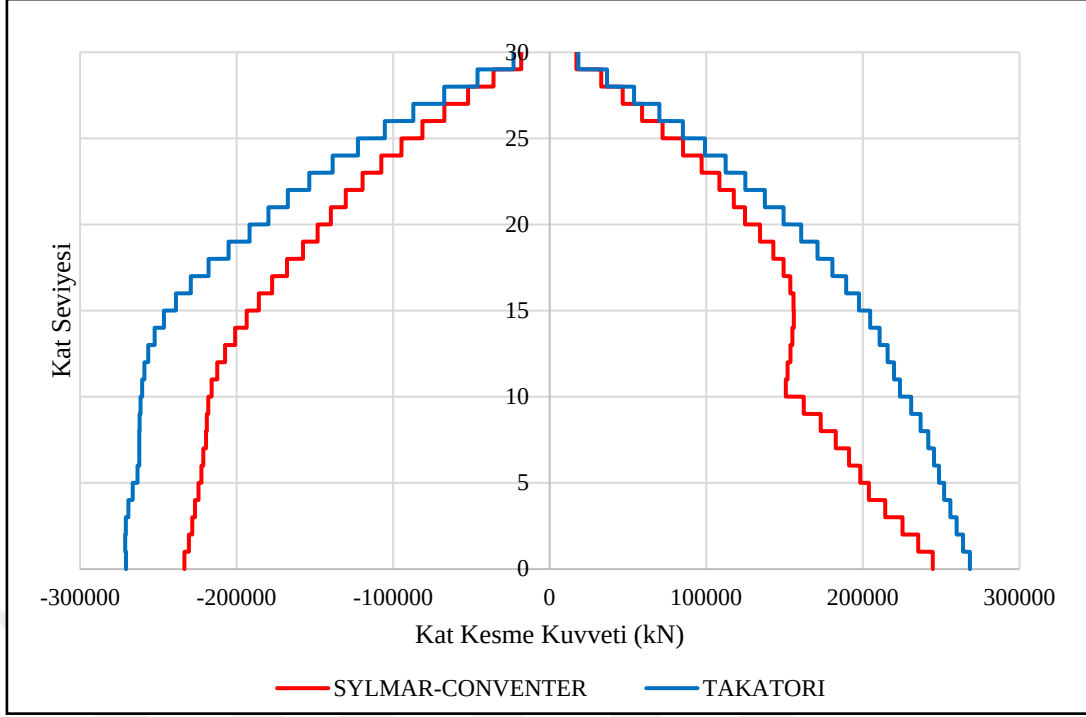
Şekil 5. 201. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



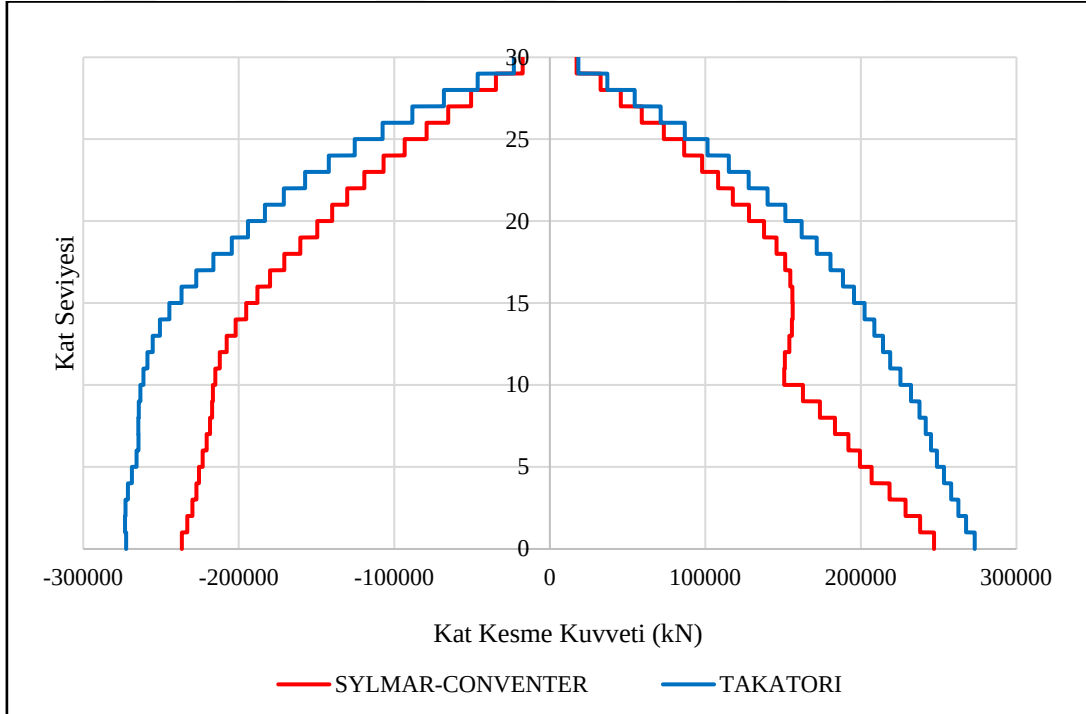
Şekil 5. 202. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.3.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri aynı olan ancak PGA ve darbe süreleri farklı olan Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının bağ kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.203. ve Şekil 5.204.'de gösterilmiştir. Northridge depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 244667 kN çıkarken, Kobe depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 271169 kN çıkmıştır. Northridge depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 247015 kN çıkarken, Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 273210 kN çıkmıştır. Daha düşük darbe süresine (1,26 sn) sahip ancak daha yüksek PGA değerine (0,67 g) sahip Kobe (Takatori) deprem kaydının daha yüksek darbe süresine (2,92 sn) sahip ancak daha düşük PGA değerine (0,63 g) sahip Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydına kıyasla, X yönünde %10.83, Y yönünde ise %10.6 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



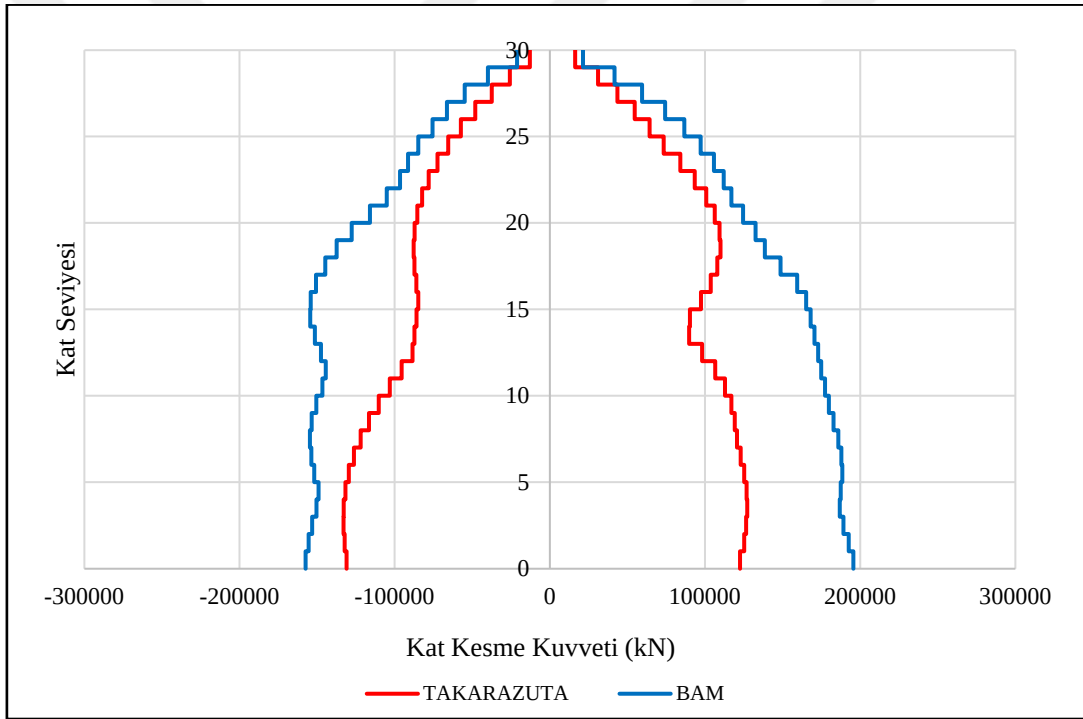
Şekil 5. 203. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

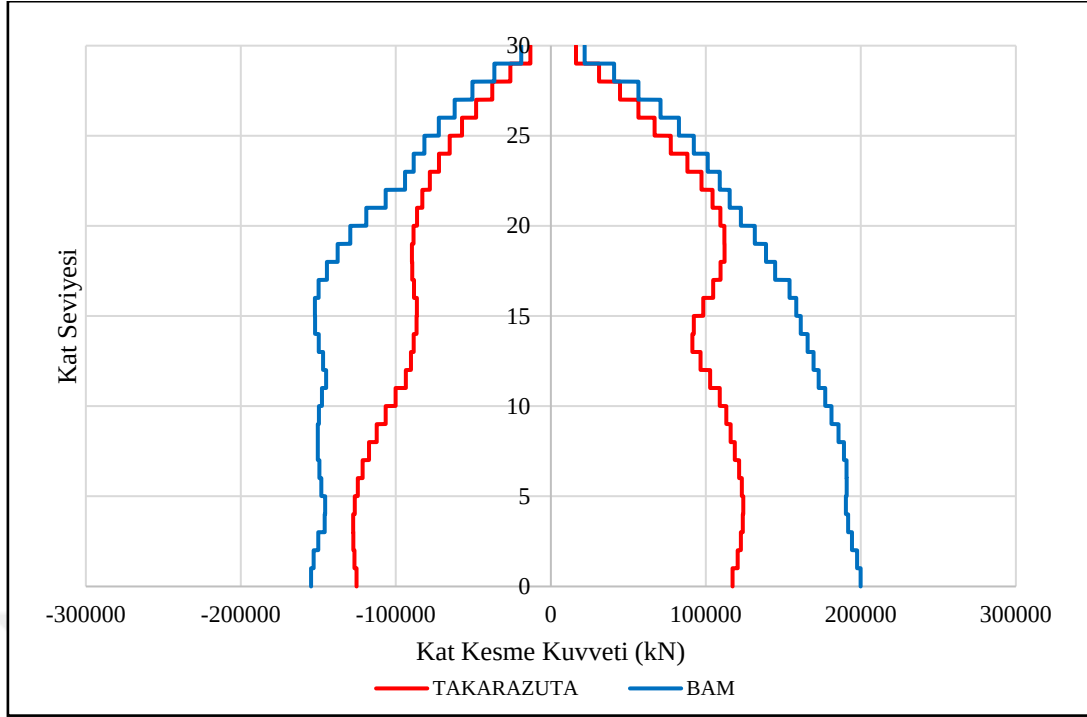


Şekil 5. 204. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.3.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri ve darbe süreleri aynı fakat PGA değerleri farklı olan Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının bağ kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.205. ve Şekil 5.206.'da gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 132981 kN çıkarken, İran depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 195560 kN çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 127502 kN çıkarken, İran depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 199845 kN çıkmıştır. PGA değeri (0,8 g) büyük olan İran (Bam) deprem kaydının, PGA değeri daha küçük olan Kobe (Takarazuta) deprem kaydına kıyasla X yönünde %47.05, Y yönünde ise %56.73 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.

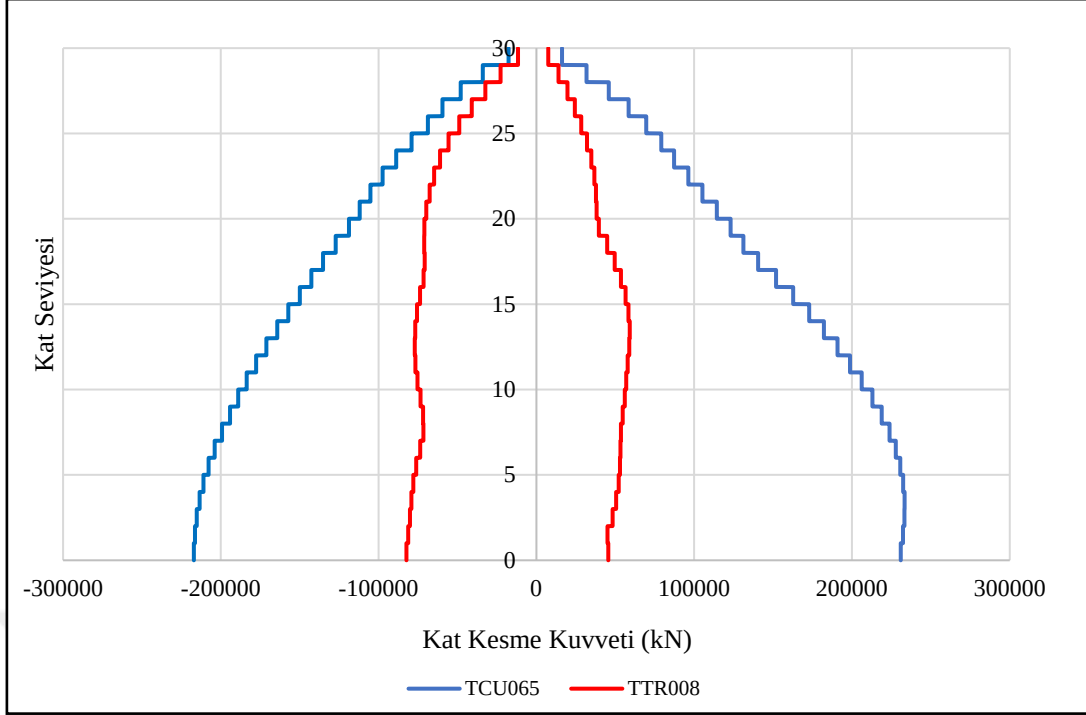




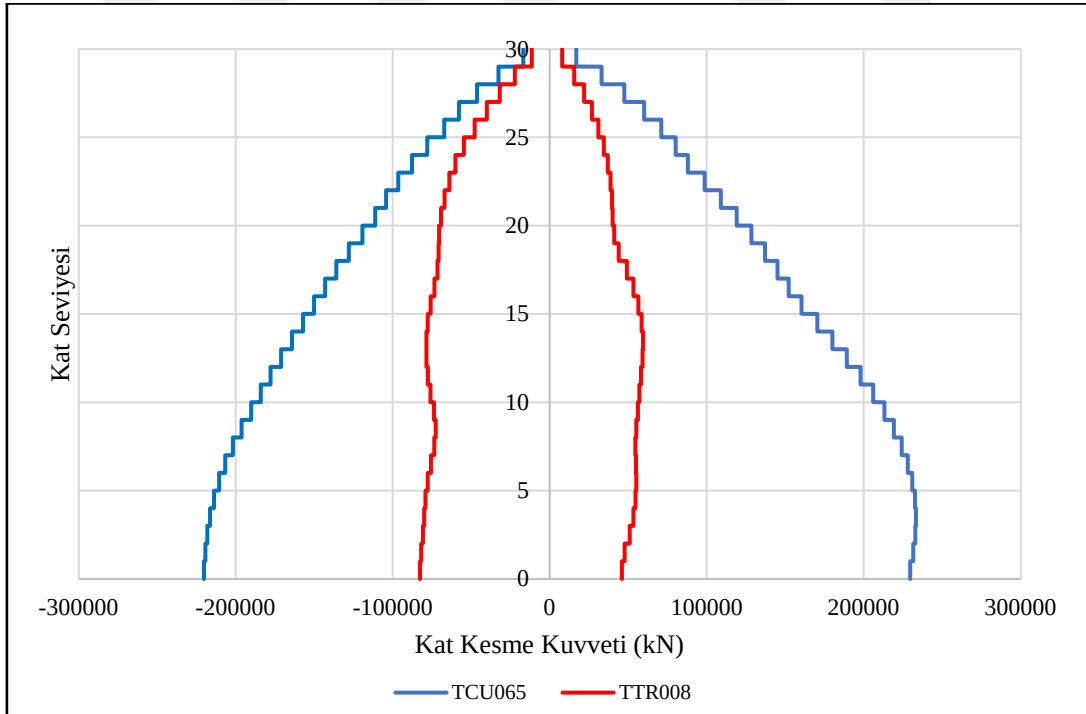
Şekil 5. 206. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.3.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri aynı ancak darbe süresi ve PGA değerleri farklı olan Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının bağ kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.207. ve Şekil 5.208.'de gösterilmiştir. Chi-Chi depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 233312 kN çıkarken, Tottori depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 82360 kN çıkmıştır. Chi-Chi depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 233303 kN çıkarken, Tottori depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 82633 kN çıkmıştır. Darbe süresi (3,98 sn) ve PGA değeri (0,79 g) daha büyük olan Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının, darbe süresi (1,3 sn) ve PGA değeri (0,39 g) daha küçük olan Tottori (Ttr008) deprem kaydına kıyasla X yönünde %183,28, Y yönünde ise %182,34 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



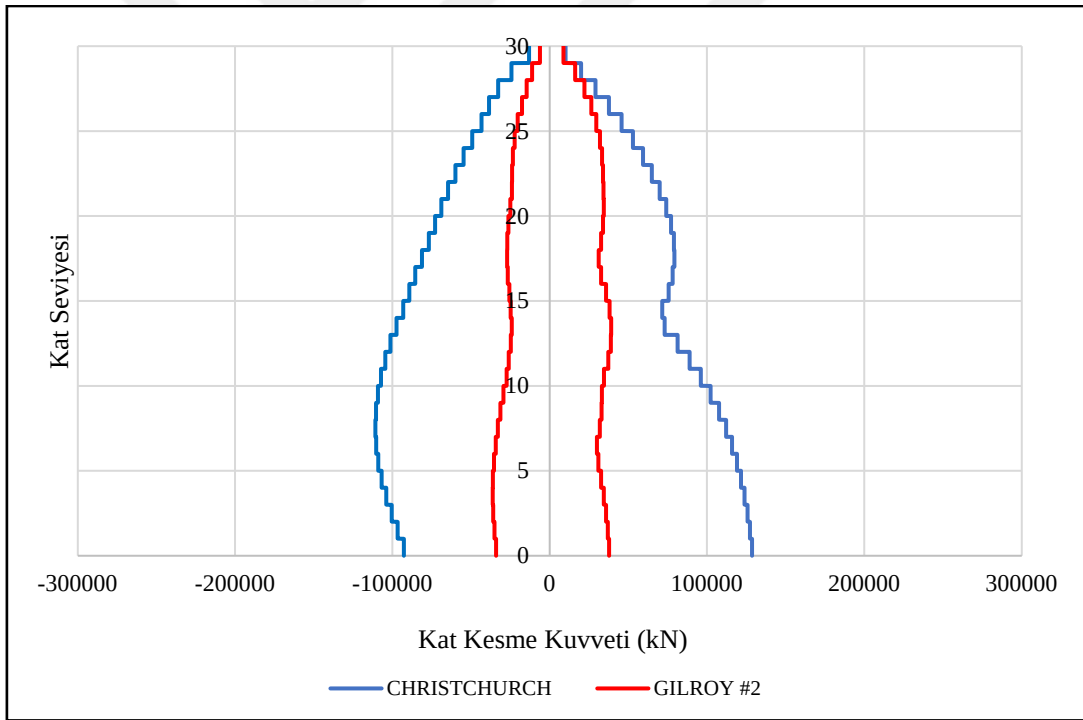
Şekil 5. 207. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



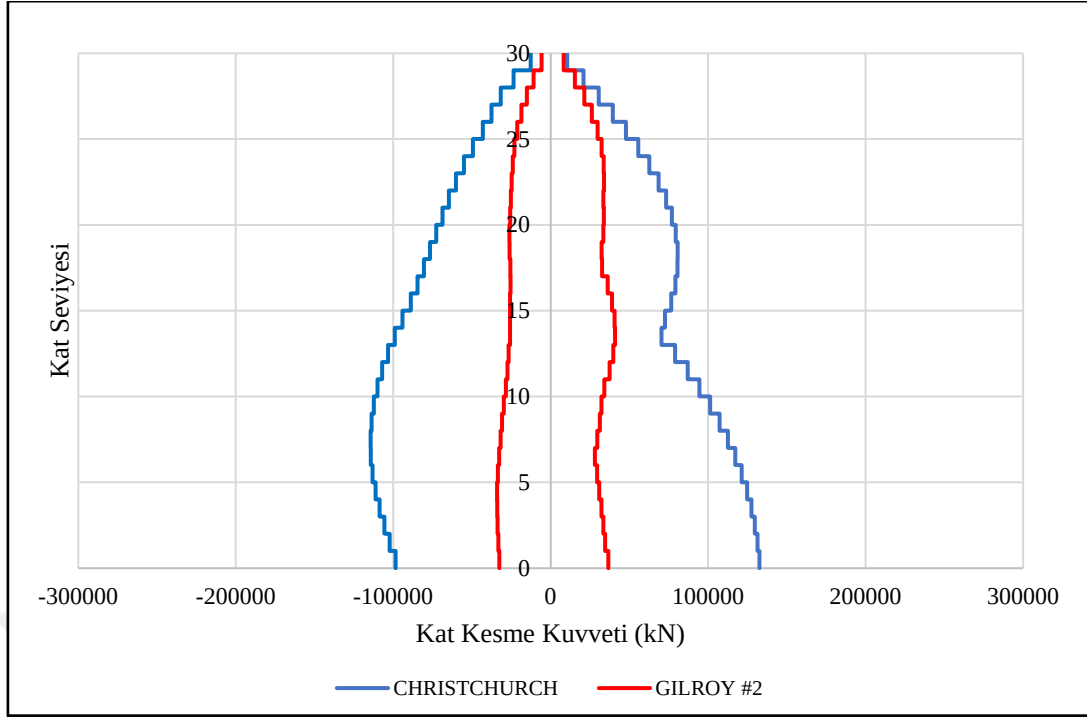
Şekil 5. 208. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.3.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri aynı ancak darbe süreleri ve PGA değerleri farklı olan Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının bağ kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.209. ve Şekil 5.210.'de gösterilmiştir. Christchurch depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 128582 kN çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 39110 kN çıkmıştır. Christchurch depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 132520 kN çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 40895 kN çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,12 sn) ve PGA değerine (0,71 g) sahip olan Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının, daha düşük darbe süresine (1,2 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip olan Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydına kıyasla X yönünde %228.77, Y yönünde ise %224.05 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



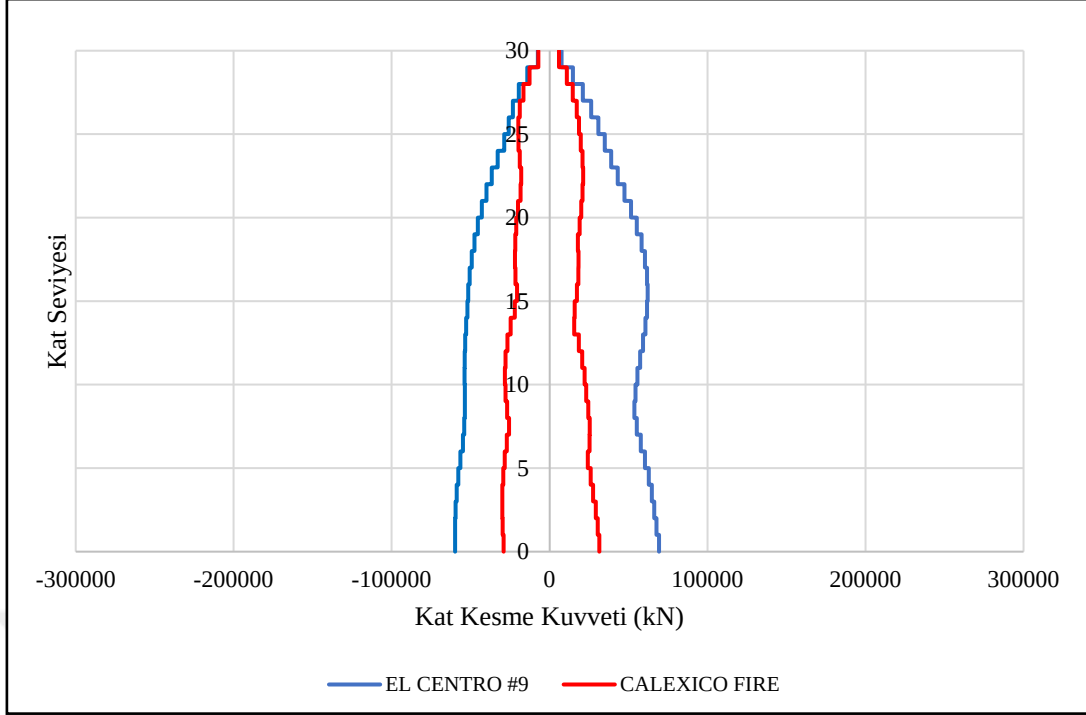
Şekil 5. 209. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) depremlerinin X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



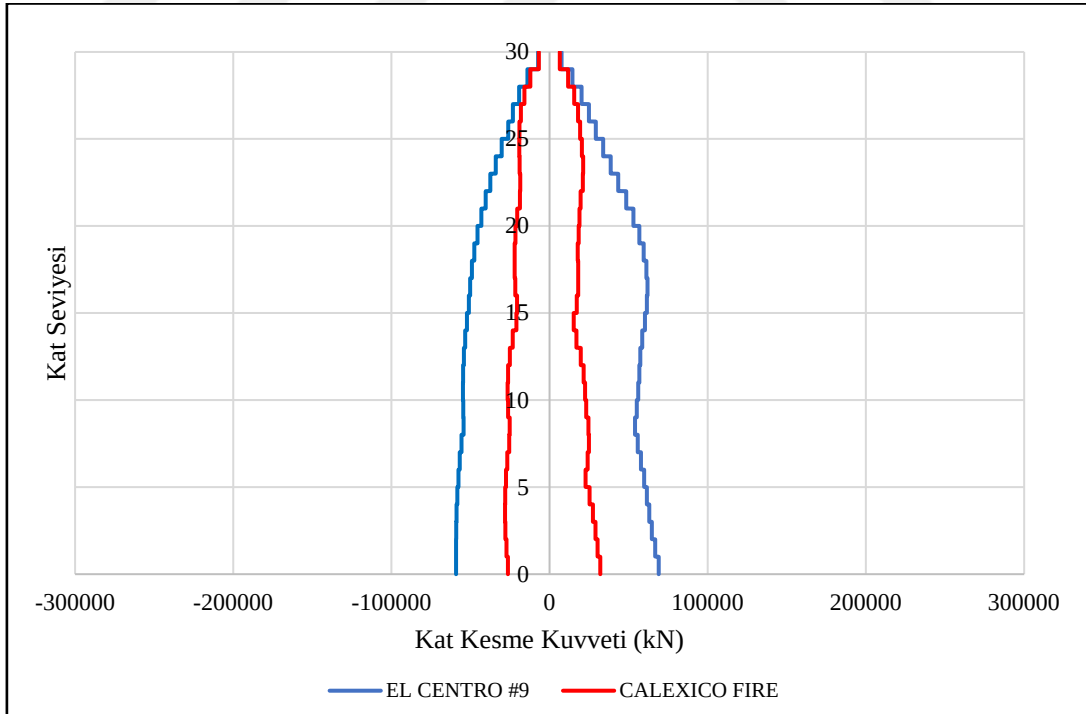
Şekil 5. 210. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) depremlerinin Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.3.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içermeyen, PGA değerleri aynı ancak darbe süreleri ve PGV/PGA değerleri farklı olan Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının bağ kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.211. ve Şekil 5.212.'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro #9) depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 69293 kN çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 31487 kN çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro #9) depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 68989 kN çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 32033 kN çıkmıştır. PGV/PGA değeri daha yüksek (0,11) olan Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının, daha küçük PGV/PGA değerine (0,09) sahip Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına kıyasla X yönünde %120.06, Y yönünde ise %115.36 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



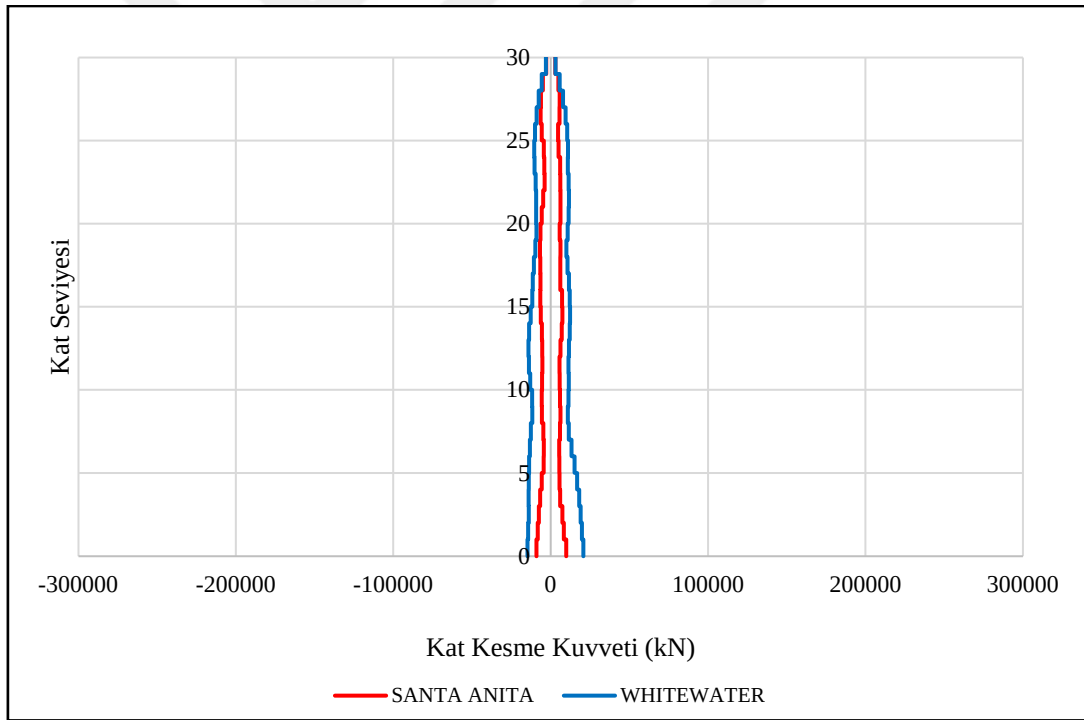
Şekil 5. 211. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



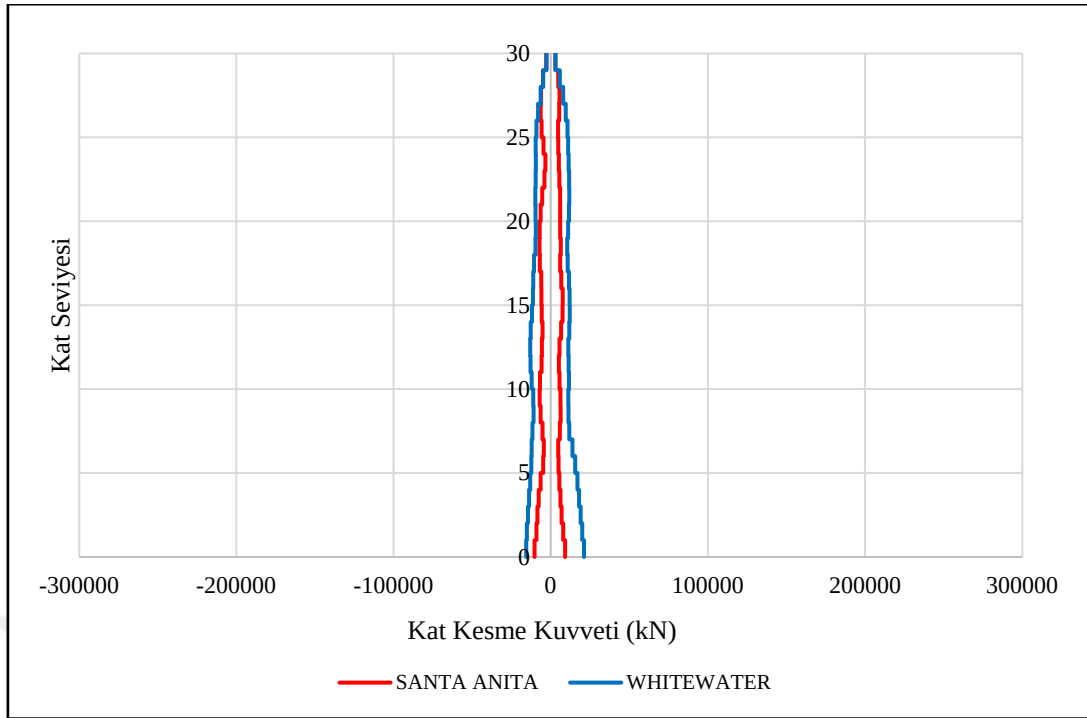
Şekil 5. 212. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.3.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Uzay fay etkisi içeren, PGV/PGA değerleri ve darbe süreleri farklı olan San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının bağ kirişli döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.213. ve Şekil 5.214.'de gösterilmiştir. San Fernando depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 9826 kN çıkarken, Landers depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 20693 kN çıkmıştır. San Fernando depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 10296 kN çıkarken, Landers depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 21155 kN çıkmıştır. PGV/PGA değeri daha yüksek (0,08) olan ancak PGA değeri daha düşük olan (0,12 g) Landers (Whitewater) deprem kaydının, daha düşük PGV/PGA değerine (0,03) sahip ancak daha yüksek PGA değerine (0,15 g) sahip San Fernando (Santa Anita) deprem kaydına kıyasla X yönünde %110,6, Y yönünde ise %105,47 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



Şekil 5. 213. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

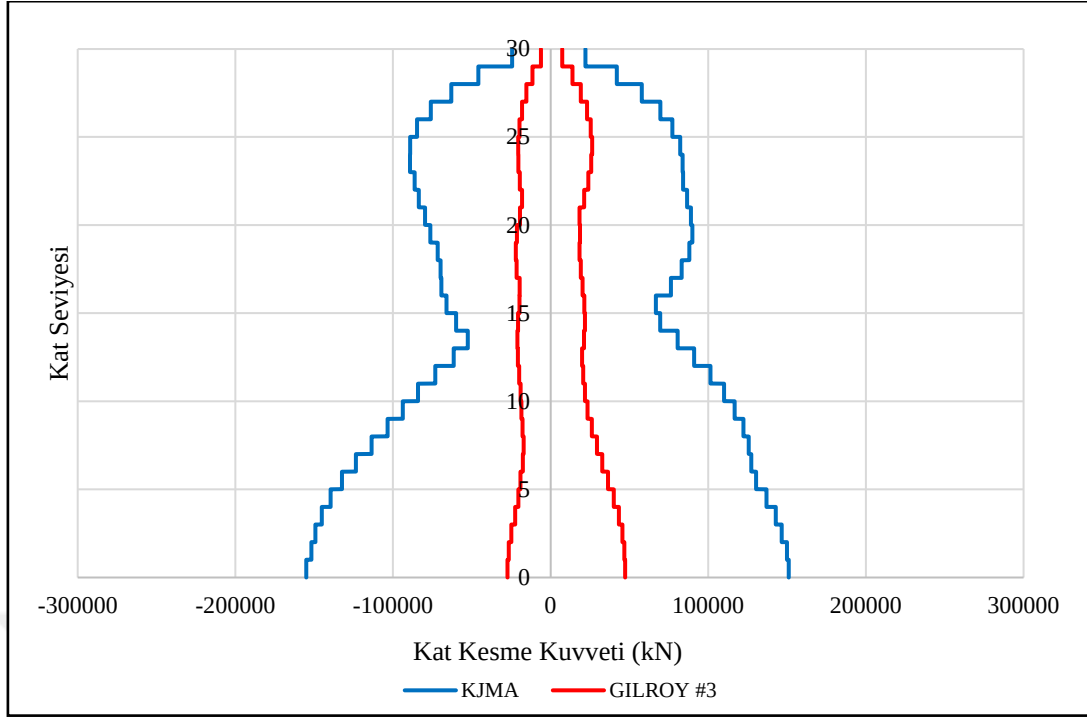


Şekil 5. 214. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

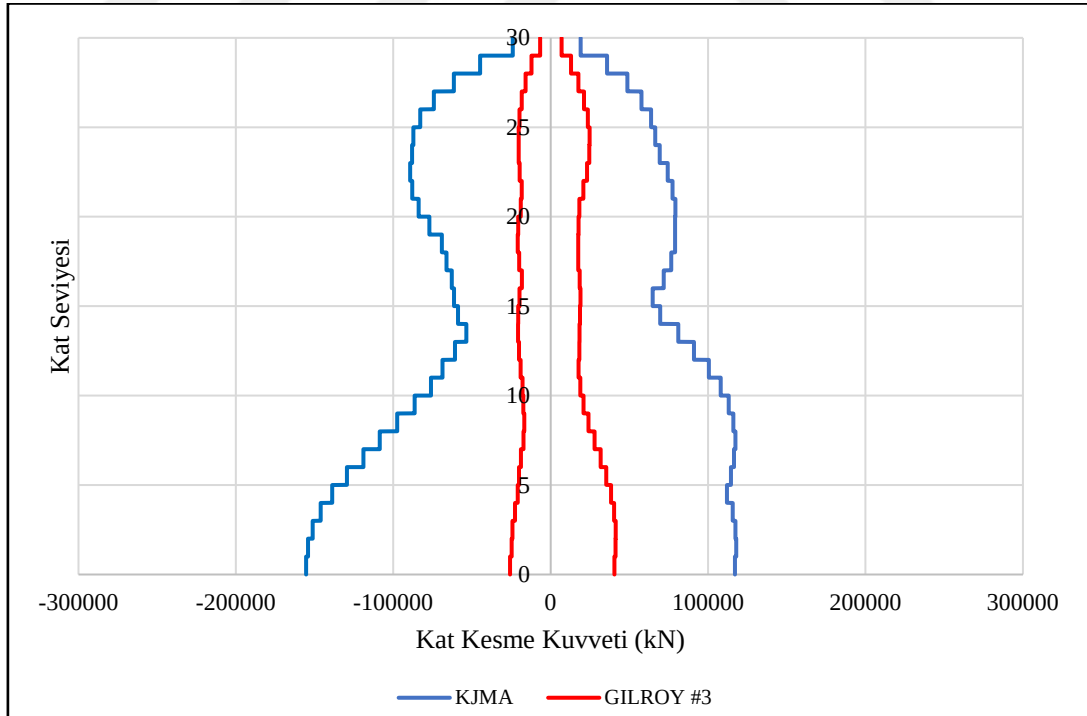
5.6.4. Bağ Kirişli Olarak Tasarlanan Kirişsiz Döşemeye Sahip Binaya Ait Kat Kesme Kuvvetleri

5.6.4.1. 1 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değerleri aynı olan Kobe (Kjma) ve Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının bağ kirişli kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.215. ve Şekil 5.216.'da gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 155035 kN çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 47195 kN çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 155415 kN çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 41311 kN çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (1,5 sn) ve PGA değerine (0,83 g) sahip Kobe (Kjma) deprem kaydının, daha küçük darbe süresi (1,08 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydına kıyasla X yönünde %228.49, Y yönünde ise %276.2 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



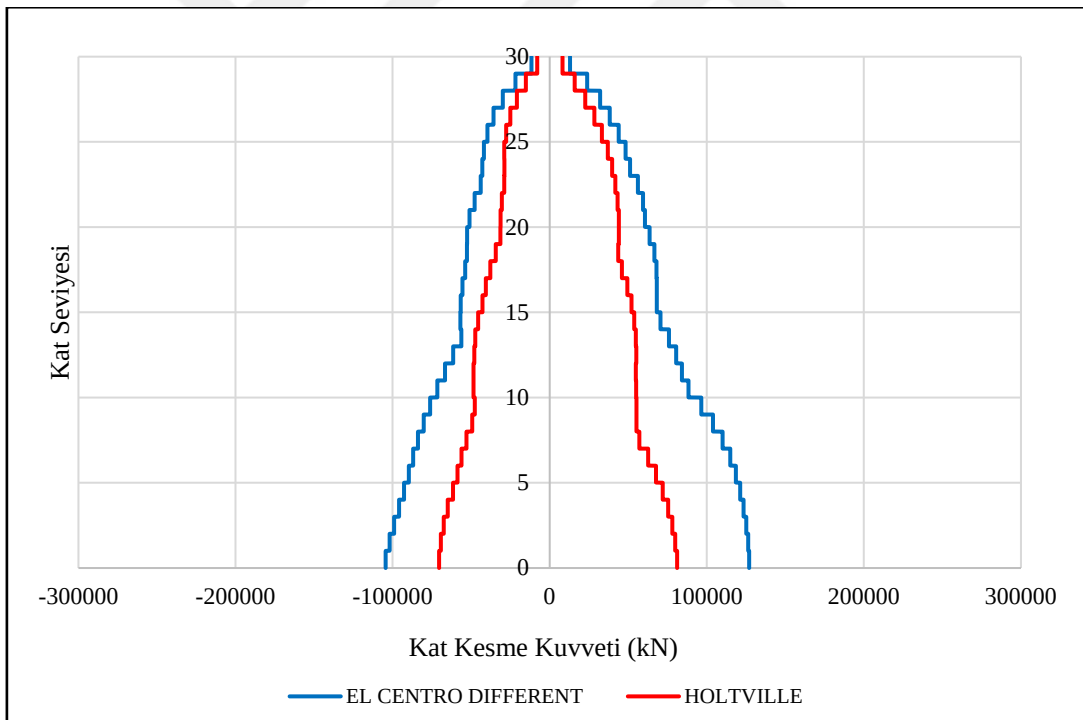
Şekil 5. 215. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



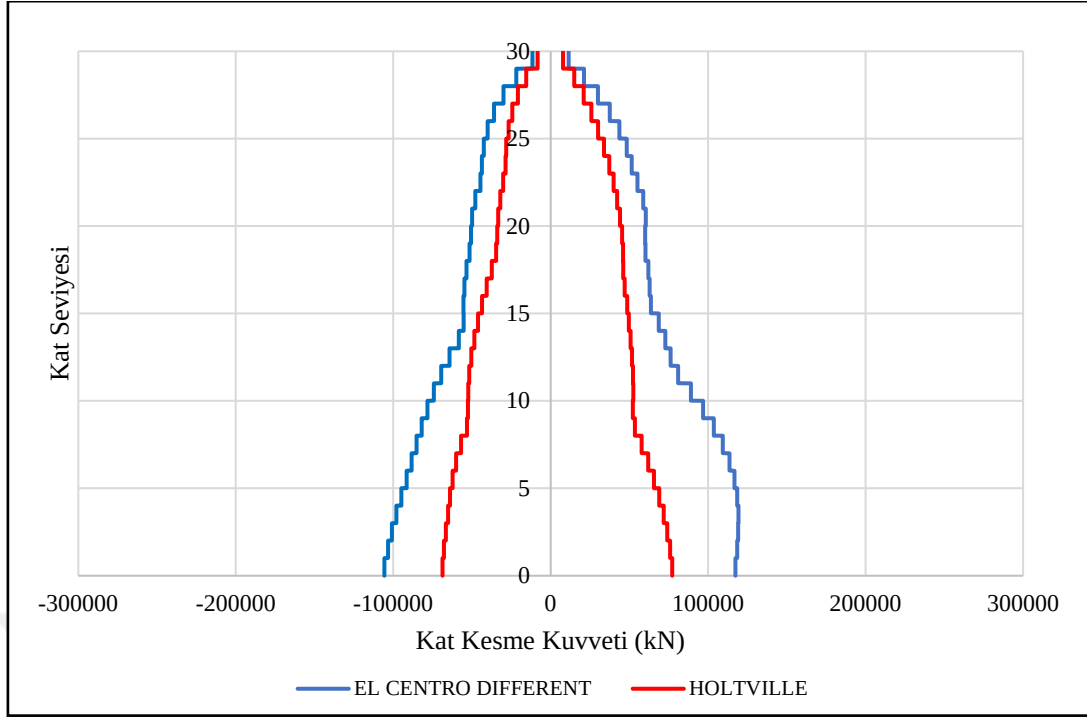
Şekil 5. 216. Kobe (Kjma) ile Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.4.2. 2 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri ve darbe süreleri aynı olan Imperial Valley (El Centro Different) ve Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının bağ kirişli kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde neden oldukları en büyük kat kesme kuvvetleri, Şekil 5.217. ve Şekil 5.218.'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 126919 kN çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 119217 kN çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 81121 kN çıkarken, Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 77193 kN çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,35 g) sahip Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının, daha küçük PGA değerine (0,25 g) sahip Imperial Valley (Holtville) deprem kaydına kıyasla X yönünde %56.45, Y yönünde ise %54.44 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



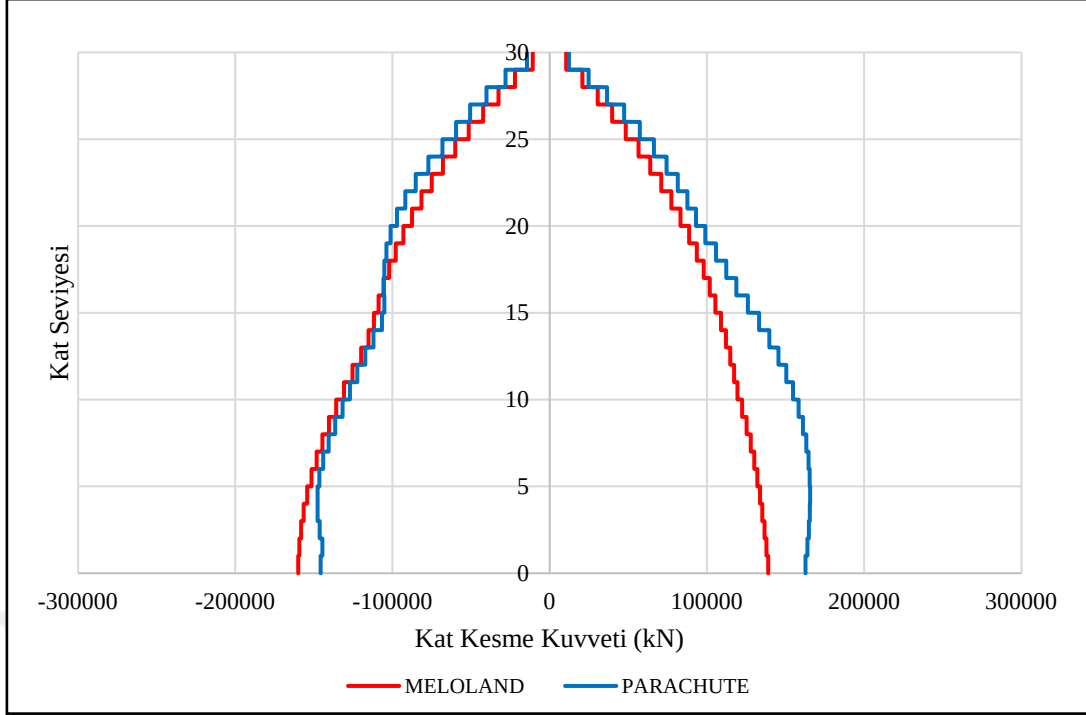
Şekil 5. 217. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



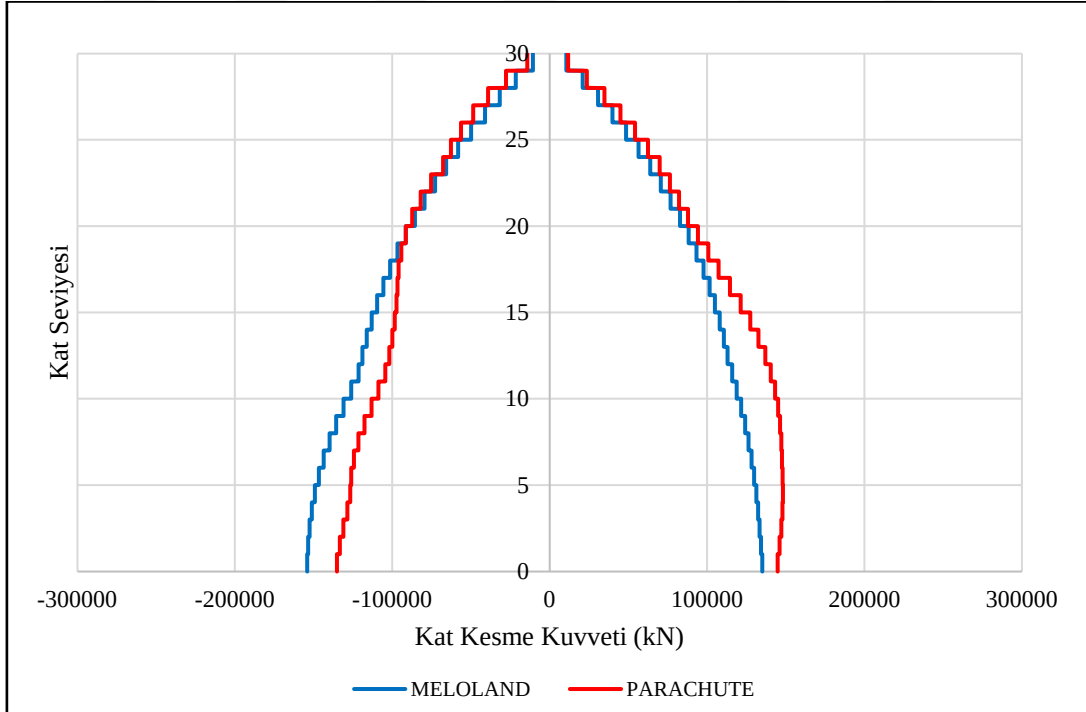
Şekil 5. 218. Imperial Valley (El Centro Different) ile Imperial Valley (Holtville) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.4.3. 3 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri aynı olan ancak PGA ve darbe süreleri farklı olan Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının bağ kirişli kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.219. ve Şekil 5.220.'de gösterilmiştir. Imperial Valley depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 159986 kN çıkarken, Superstition depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 165616 kN çıkmıştır. Imperial Valley depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 154013 kN çıkarken, Superstition depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 148154 kN çıkmıştır. Daha yüksek PGA değerine (0,43 g) sahip ancak daha düşük darbe süresine sahip (2,4 sn) Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının, daha düşük PGA değerine (0,3 g) sahip ancak daha yüksek darbe süresine sahip Superstition Hills (Super Parachute) deprem kaydına kıyasla X yönünde %3.51 daha az, Y yönünde ise %3.95 daha büyük kesme değerlerine neden olduğu görülmüştür.



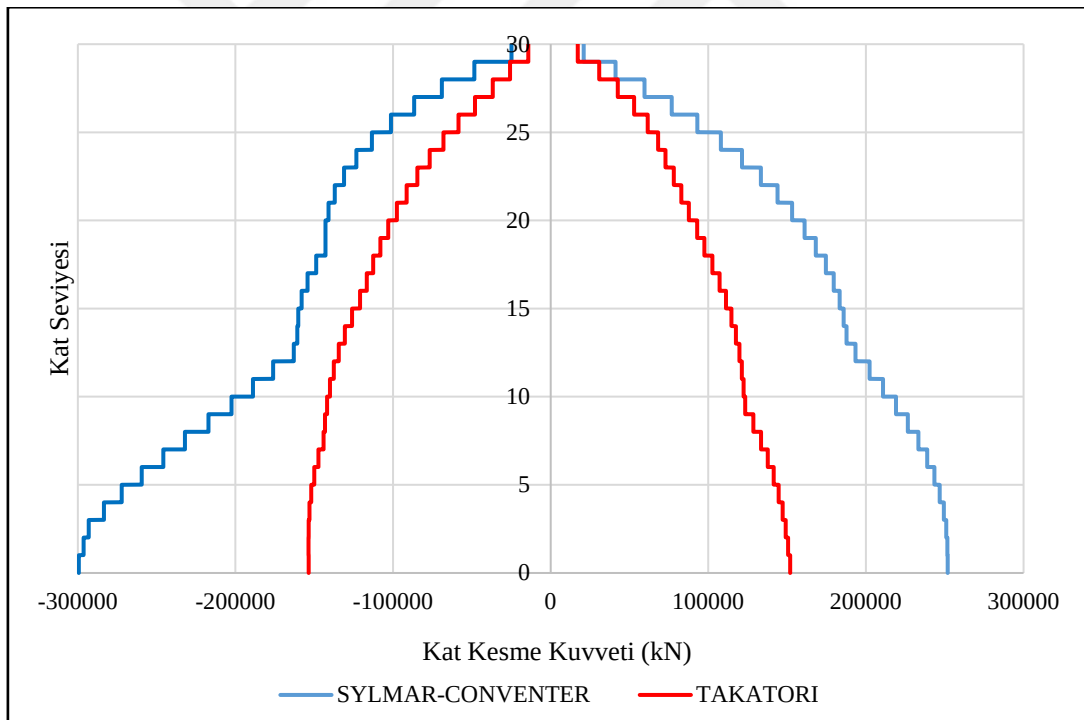
Şekil 5. 219. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) depreme kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



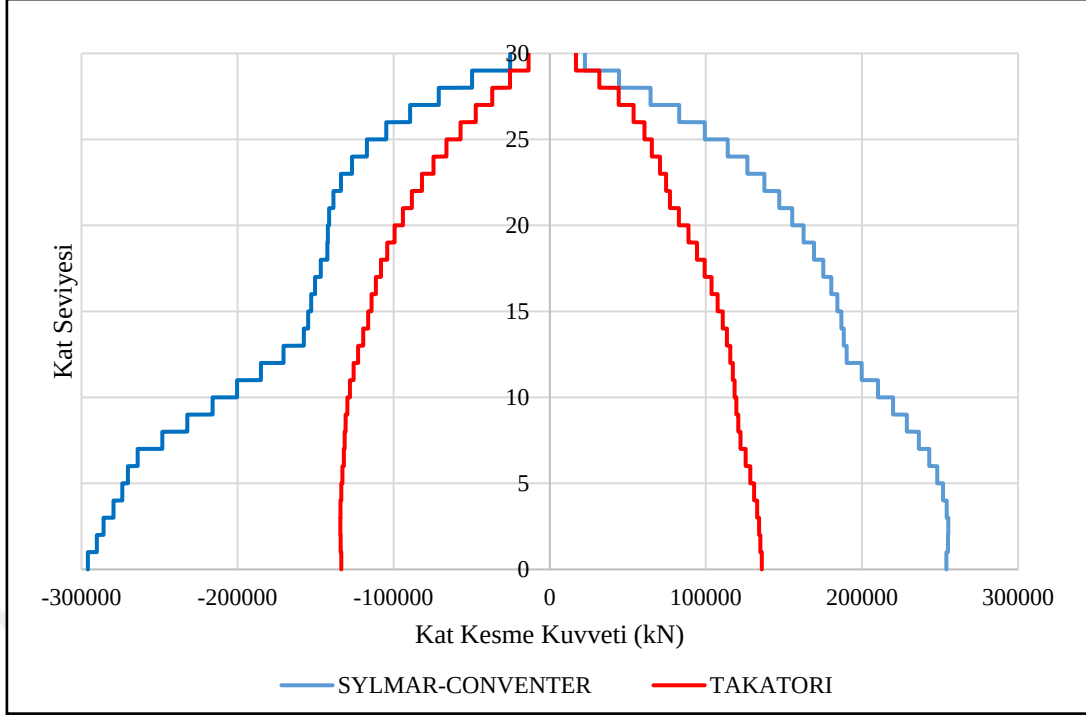
Şekil 5. 220. Imperial Valley (Meloland) ile Superstition Hills (Parachute) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.4.4. 4 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri aynı olan ancak PGA ve darbe süreleri farklı olan Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının bağ kirişli kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.221. ve Şekil 5.222.'de gösterilmiştir. Northridge depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 299341 kN çıkarken, Kobe depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 153596 kN çıkmıştır. Northridge depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 295872 kN çıkarken, Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 135812 kN çıkmıştır. Daha düşük darbe süresine (1,26 sn) sahip ancak daha yüksek PGA değerine (0,67 g) sahip Kobe (Takatori) deprem kaydının daha yüksek darbe süresine (2,92 sn) sahip ancak daha düşük PGA değerine (0,63 g) sahip Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydına kıyasla, X yönünde %94.88, Y yönünde ise %117.85 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



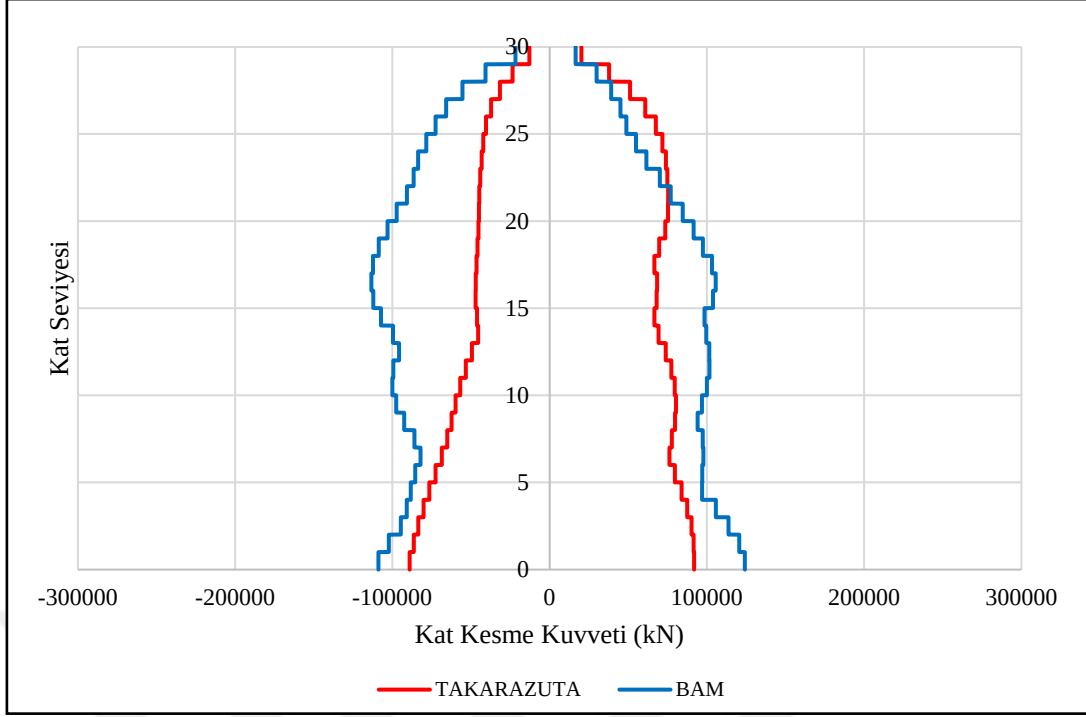
Şekil 5. 221. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



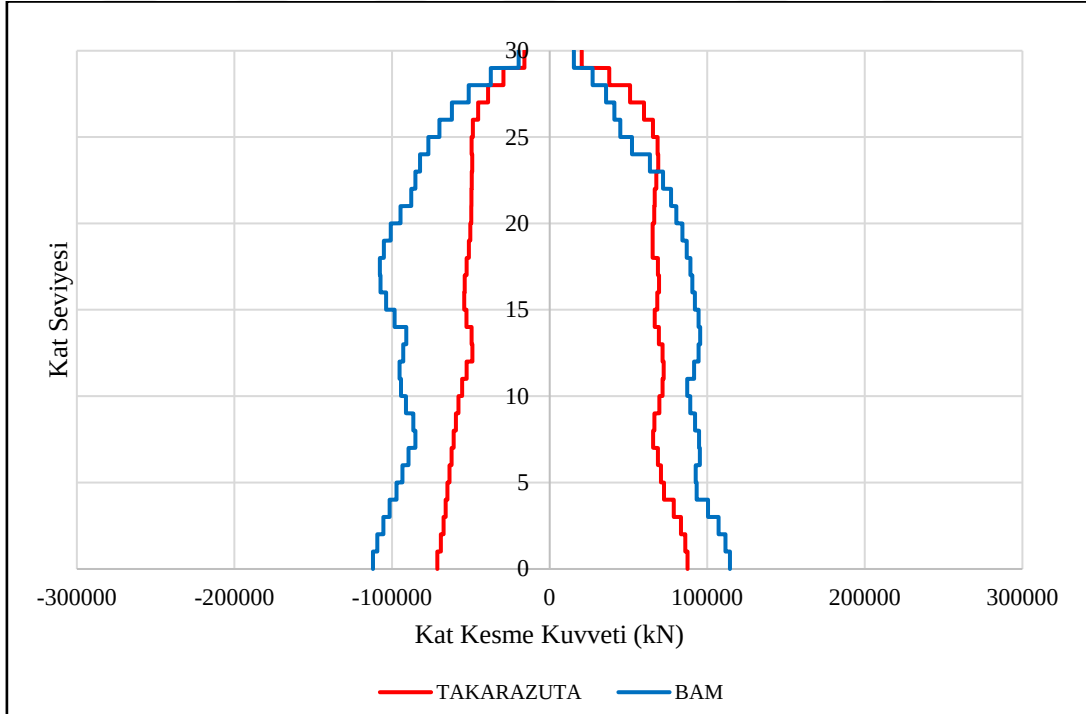
Şekil 5. 222. Northridge (Sylmar-Conventer) ile Kobe (Takatori) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.4.5. 5 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri ve darbe süreleri aynı fakat PGA değerleri farklı olan Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının bağ kirişli kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.223. ve Şekil 5.224.'de gösterilmiştir. Kobe depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 91810 kN çıkarken, İran depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 124082 kN çıkmıştır. Kobe depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 87468 kN çıkarken, İran depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 114351 kN çıkmıştır. PGA değeri (0,8 g) büyük olan İran (Bam) deprem kaydının, PGA değeri daha küçük olan Kobe (Takarazuta) deprem kaydına kıyasla X yönünde %35.15, Y yönünde ise %30.73 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



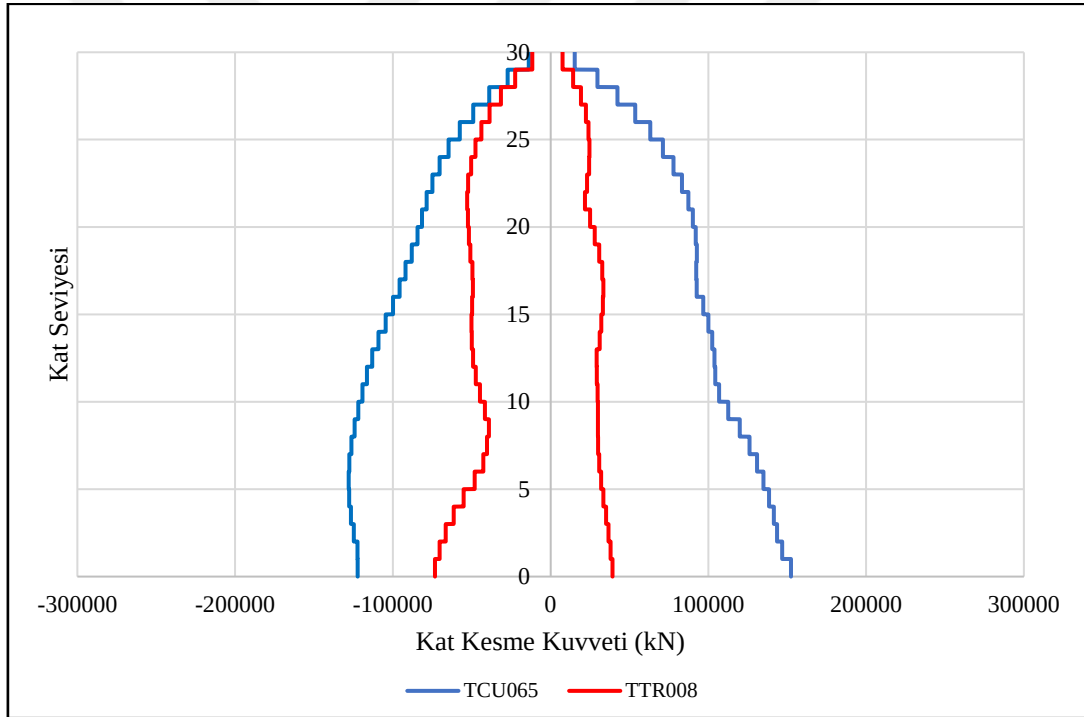
Şekil 5. 223. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



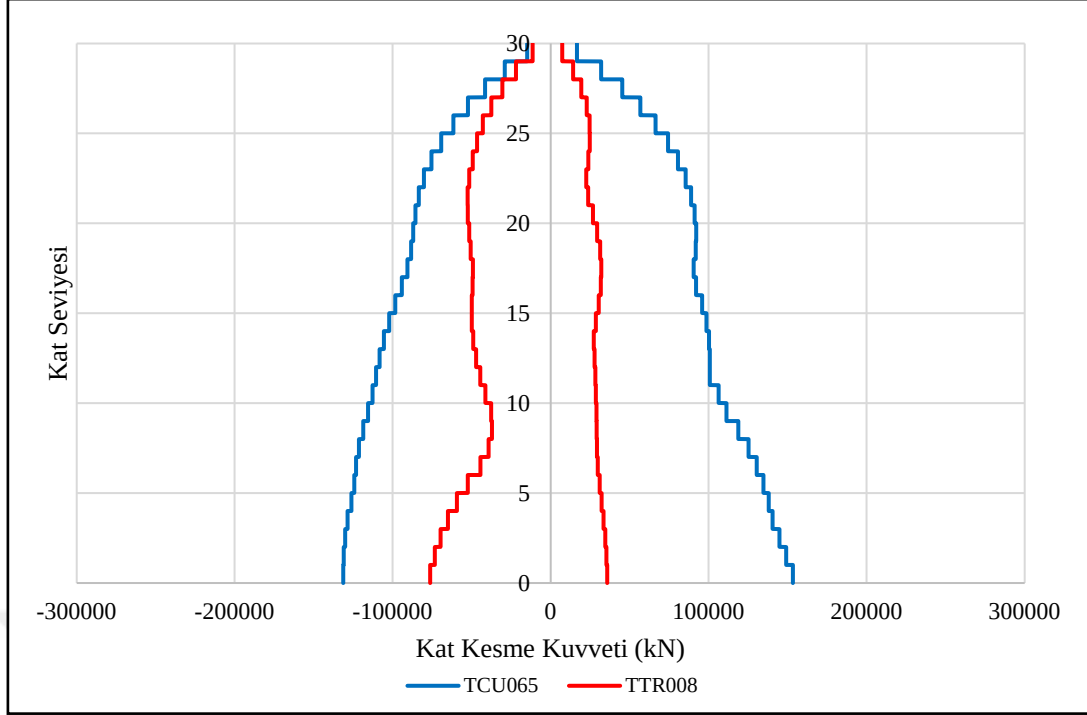
Şekil 5. 224. Kobe (Takarazuta) ile İran (Bam) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.4.6. 6 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri aynı ancak darbe süresi ve PGA değerleri farklı olan Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının bağ kirişli kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.225. ve Şekil 5.226.'da gösterilmiştir. Chi-Chi depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 152344 kN çıkarken, Tottori depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 73378 kN çıkmıştır. Chi-Chi depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 153283 kN çıkarken, Tottori depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 76237 kN çıkmıştır. Darbe süresi (3,98 sn) ve PGA değeri (0,79 g) daha büyük olan Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının, darbe süresi (1,3 sn) ve PGA değeri (0,39 g) daha küçük olan Tottori (Ttr008) deprem kaydına kıyasla X yönünde %107.61, Y yönünde ise %101.06 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



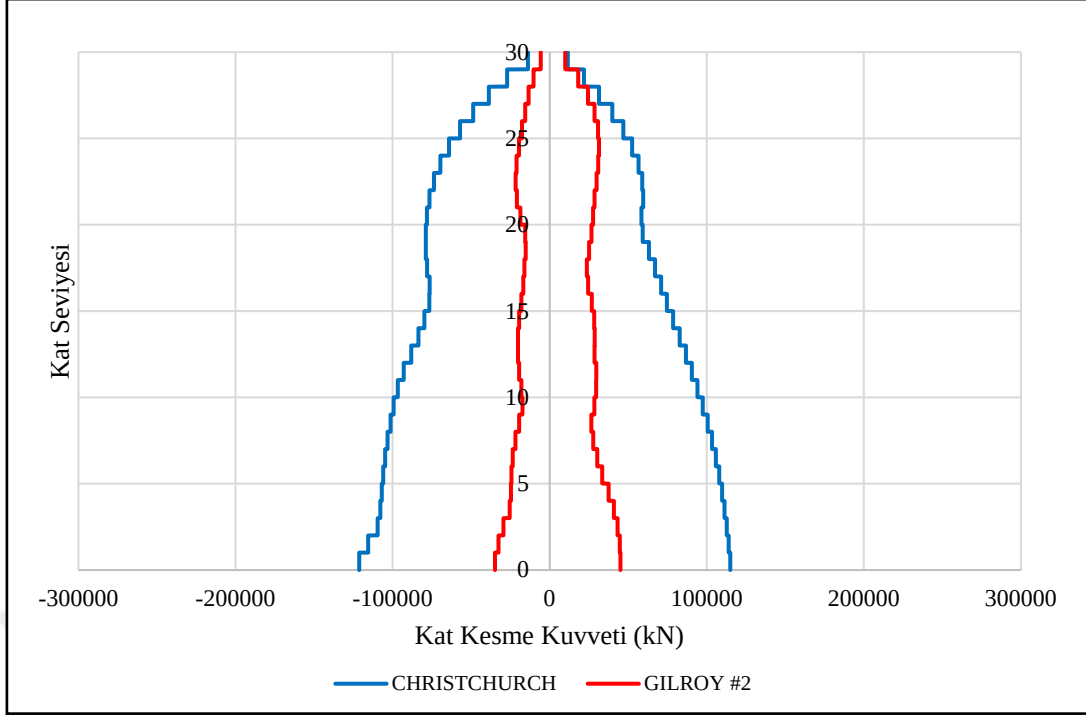
Şekil 5. 225. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



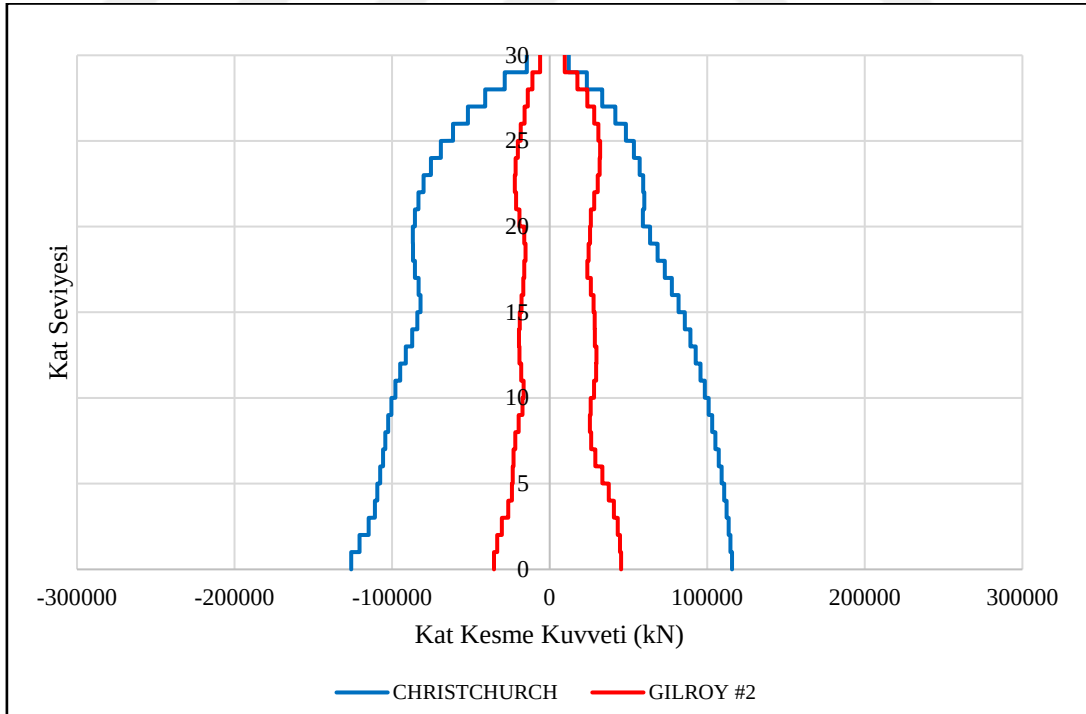
Şekil 5. 226. Chi-Chi (Tcu065) ile Tottori (Ttr008) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.4.7. 7 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içeren, PGV/PGA değerleri aynı ancak darbe süreleri ve PGA değerleri farklı olan Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının bağ kirişli kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.227. ve Şekil 5.228.'de gösterilmiştir. Christchurch depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 121308 kN çıkarken, Coyote Lake depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 45050 kN çıkmıştır. Christchurch depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 126017 kN çıkarken, Coyote Lake depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 45345 kN çıkmıştır. Daha yüksek darbe süresine (3,12 sn) ve PGA değerine (0,71 g) sahip olan Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının, daha düşük darbe süresine (1,2 sn) ve PGA değerine (0,25 g) sahip olan Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydına kıyasla X yönünde %169,27, Y yönünde ise %177,9 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



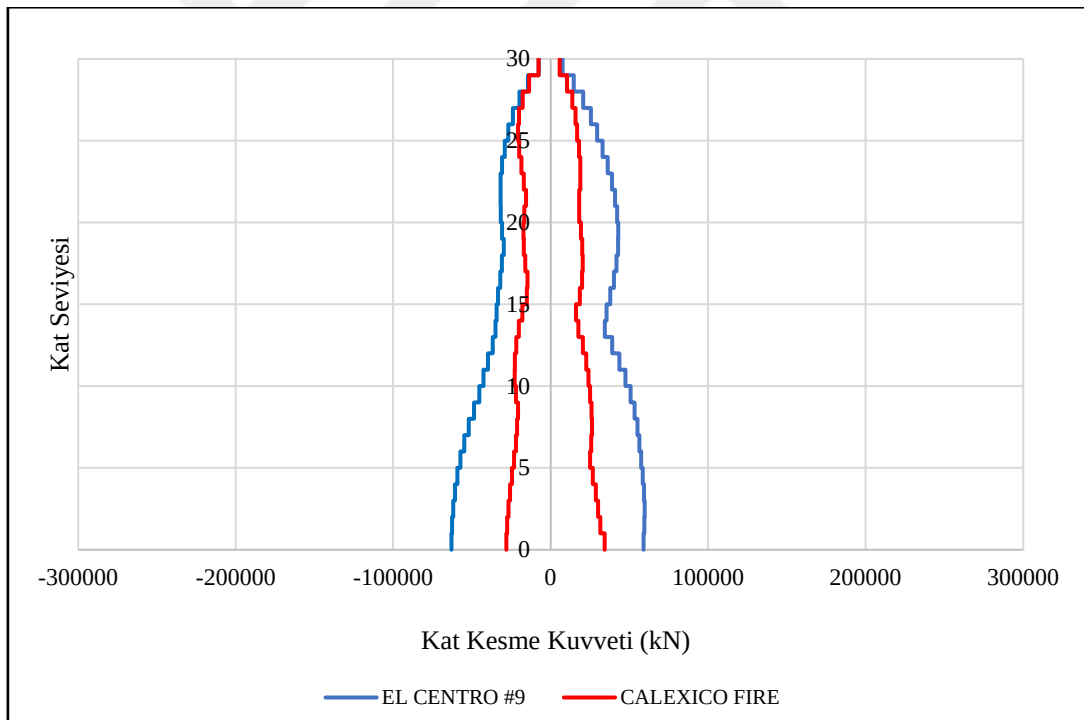
Şekil 5. 227. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) depremleri kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



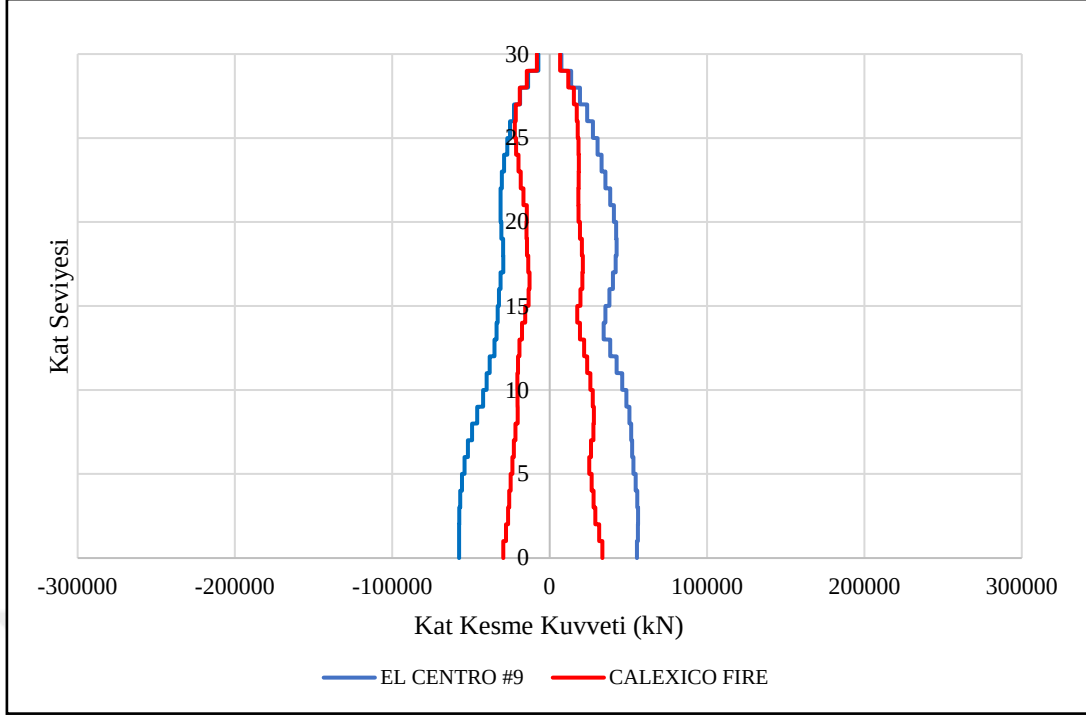
Şekil 5. 228. Christchurch (Christchurch Rest) ile Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.4.8. 8 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Darbe etkisi içermeyen, PGA değerleri aynı ancak darbe süreleri ve PGV/PGA değerleri farklı olan Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının bağ kirişli kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.229. ve Şekil 5.230.'de gösterilmiştir. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 62949 kN çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 34249 kN çıkmıştır. Imperial Valley (El Centro #9) depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 57609 kN çıkarken, Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 33417 kN çıkmıştır. PGV/PGA değeri daha yüksek (0,11) olan Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının, daha küçük PGV/PGA değerine (0,09) sahip Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydına kıyasla X yönünde %83.79, Y yönünde ise %72.39 daha büyük kat kesme kuvveti meydana getirdiği görülmüştür.



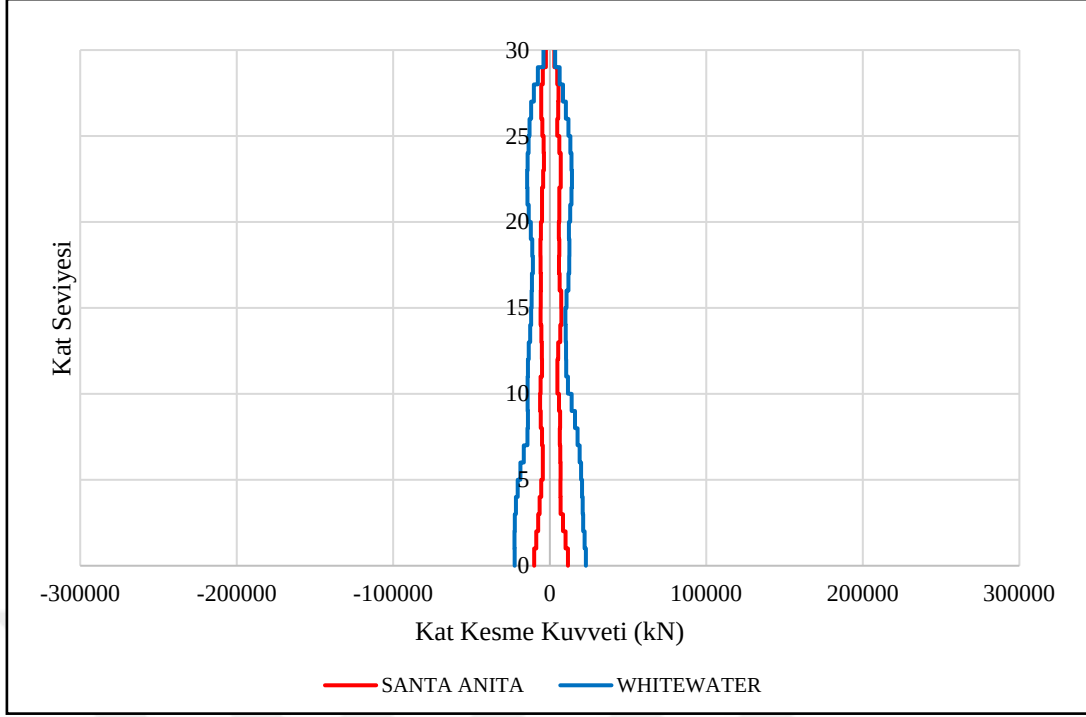
Şekil 5. 229. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



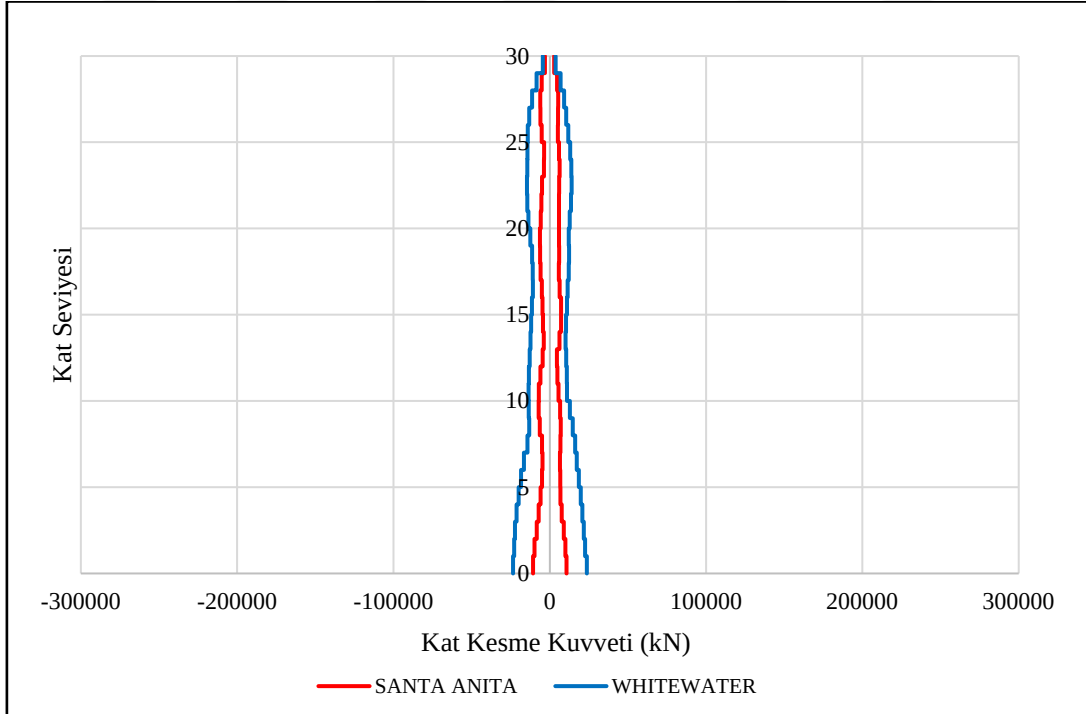
Şekil 5. 230. Imperial Valley (El Centro #9) ile Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

5.6.4.9. 9 No'lu Setteki Yer Hareketlerinin Kat Kesme Kuvvetleri

Uzay fay etkisi içeren, PGV/PGA değerleri ve darbe süreleri farklı olan San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının bağ kirişli kirişsiz döşeme bulunan yapı üzerinde meydana getirdikleri kat kesme kuvvetlerinin değişimi, Şekil 5.231. ve Şekil 5.232.'de gösterilmiştir. San Fernando depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 11570 kN çıkarken, Landers depremine ait X yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 23052 kN çıkmıştır. San Fernando depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 10670 kN çıkarken, Landers depremine ait Y yönündeki en büyük kat kesme kuvveti 23673 kN çıkmıştır. PGV/PGA değeri daha yüksek (0,08) olan ancak PGA değeri daha düşük olan (0,12 g) Landers (Whitewater) deprem kaydının, daha düşük PGV/PGA değerine (0,03) sahip ancak daha yüksek PGA değerine (0,15 g) sahip San Fernando (Santa Anita) deprem kaydına kıyasla X yönünde %99.23, Y yönünde ise %121.86 daha az kat kesme kuvvetine neden olduğu görülmüştür.



Şekil 5. 231. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının X yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.



Şekil 5. 232. San Fernando (Santa Anita) ile Landers (Whitewater) deprem kayıtlarının Y yönünde bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip bina üzerinde meydana getirdikleri kat seviyesine bağlı kat kesme kuvvetleri.

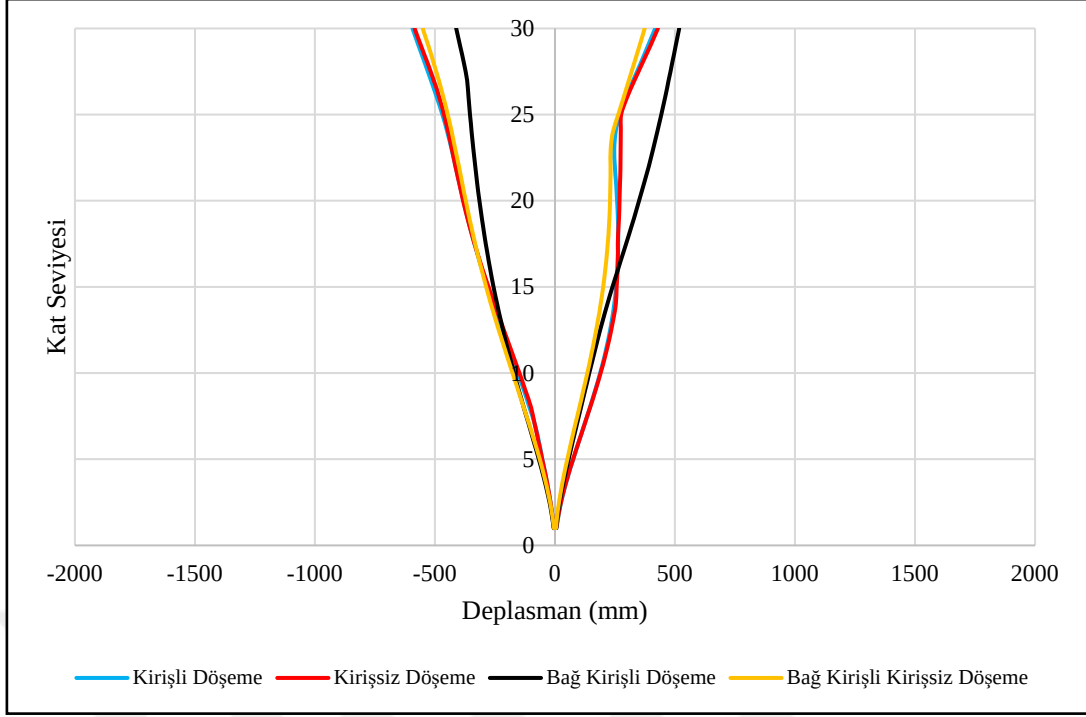
5.7. YER HAREKETİ KAYITLARINA GÖRE DEPLASMAN, GÖRELİ KAT ÖTELEMESİ VE KAT KESME KUVVETİ DEĞERLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

5.7.1. Seçilen Yer Hareketi Kayıtları Altında Deplasman Değerlerinin Karşılaştırılması

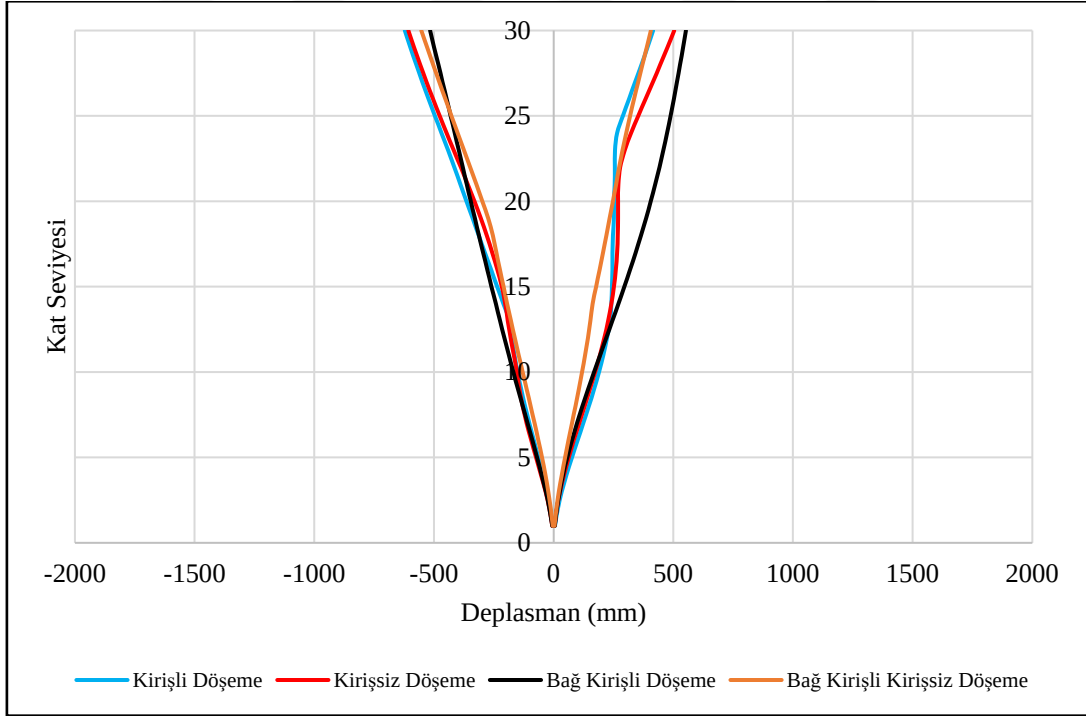
5.7.1.1. Kobe (Kjma) Depremi Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri

PGA değeri 0,83 g, PGV değeri 91,10 cm/s, darbe süresi 1,5 sn ve PGV/PGA değeri 0,11 olan Kobe (Kjma) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.233. ve Şekil 5.234.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 593,61 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 585,09 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 517,19 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri, 551,22 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre X yönünde en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilirken, en büyük deplasman değeri kirişli döşemede elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişi bulunan kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %14.77, %13.12 ve %6.58 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 593,61 mm elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 607,12 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 552,68 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri, 552,83 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre Y yönünde en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %12.45, %9.85 ve %0.28 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir. En yüksek deplasman değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilirken, en küçük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir.



Şekil 5. 233. Kobe (Kjma) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

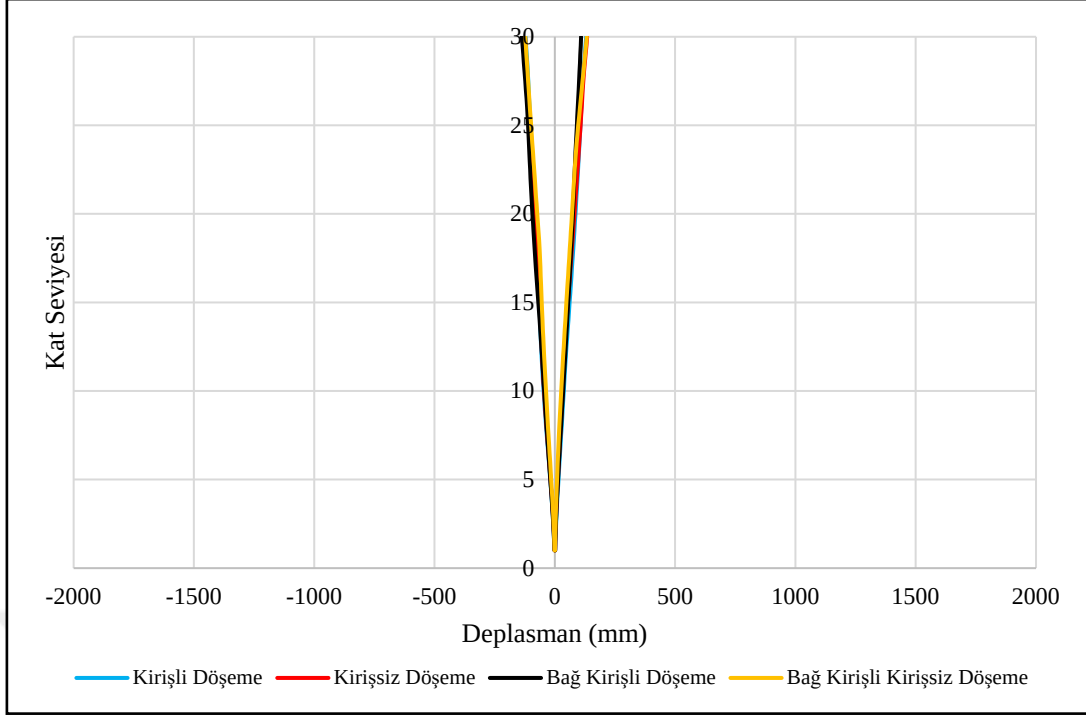


Şekil 5. 234. Kobe (Kjma) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

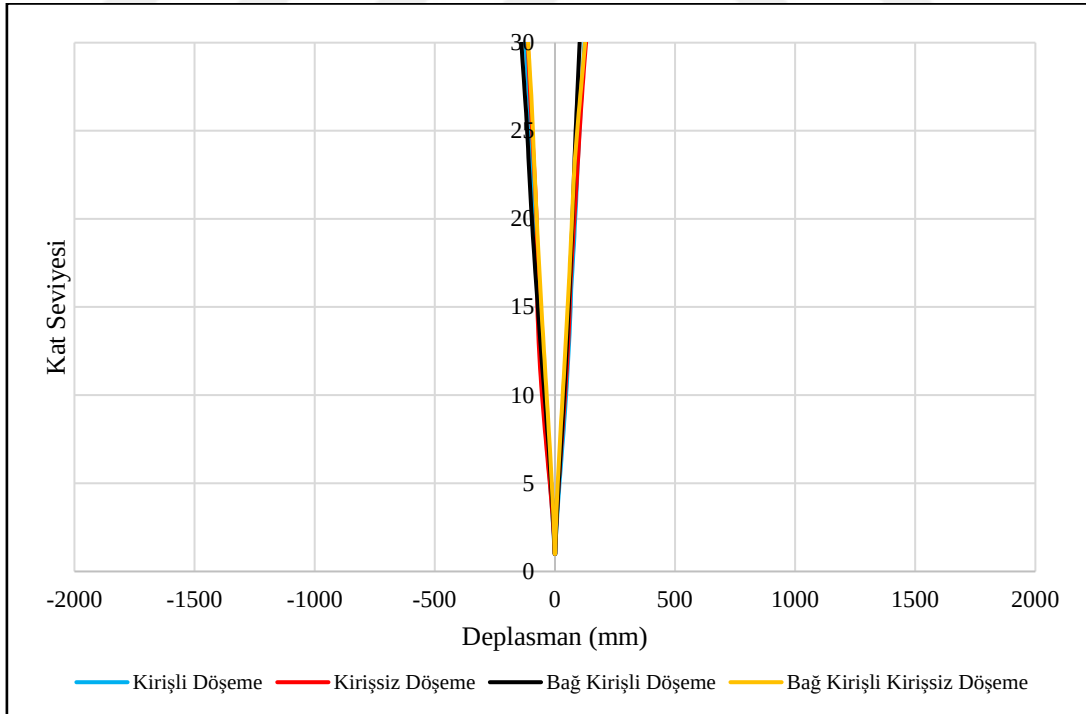
5.7.1.2. Coyote Lake (Gilroy #3) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri

PGA değeri 0,25 g, PGV değeri 29,57 cm/s, darbe süresi 1,08 sn ve PGV/PGA değeri 0,11 olan Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.235. ve Şekil 5.236.'da gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 130,52 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 134,59 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 136,96 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 132,81 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişi bulunan kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %3.12, %4.78 ve %1.67 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir. X yönünde en yüksek deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 123,24 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 129,51 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 139,97 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 125,31 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %5.09, %12.91 ve %1.47 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir. Y yönünde en yüksek deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir.



Şekil 5. 235. Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

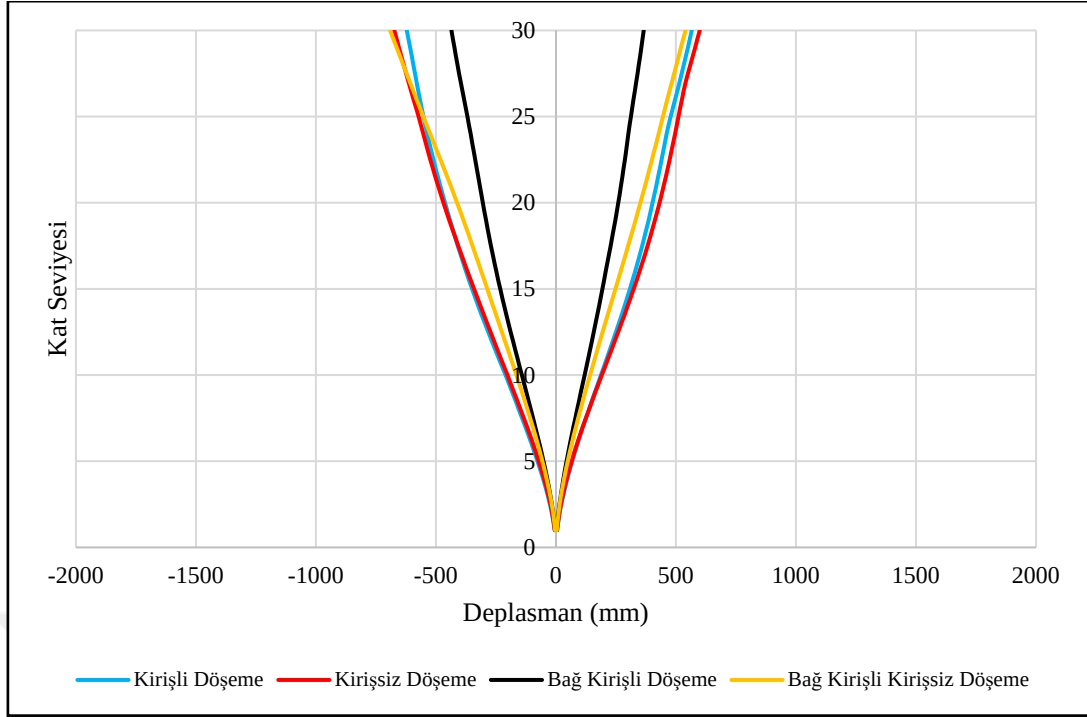


Şekil 5. 236. Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

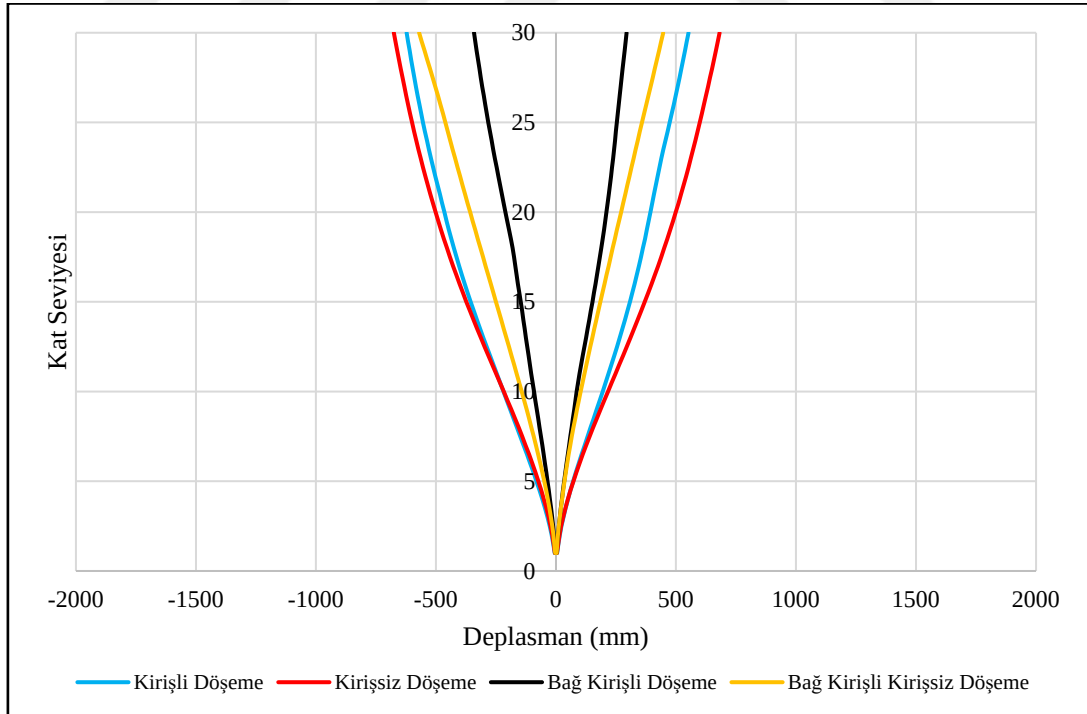
5.7.1.3. Imperial Valley (El Centro Different) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri

PGA değeri 0,35 g, PGV değeri 75,56 cm/s, darbe süresi 3,98 sn ve PGV/PGA değeri 0,21 olan Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.235. ve Şekil 5.236.'da gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 621,71 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 673,35 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek deplasman değeri 435,34 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 691,01 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %42.8, %54.66 ve %58.72 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 622,33 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 681,63 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek deplasman değeri 341,61 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 570,56 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %82.17, %99.53 ve %67.02 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 235. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

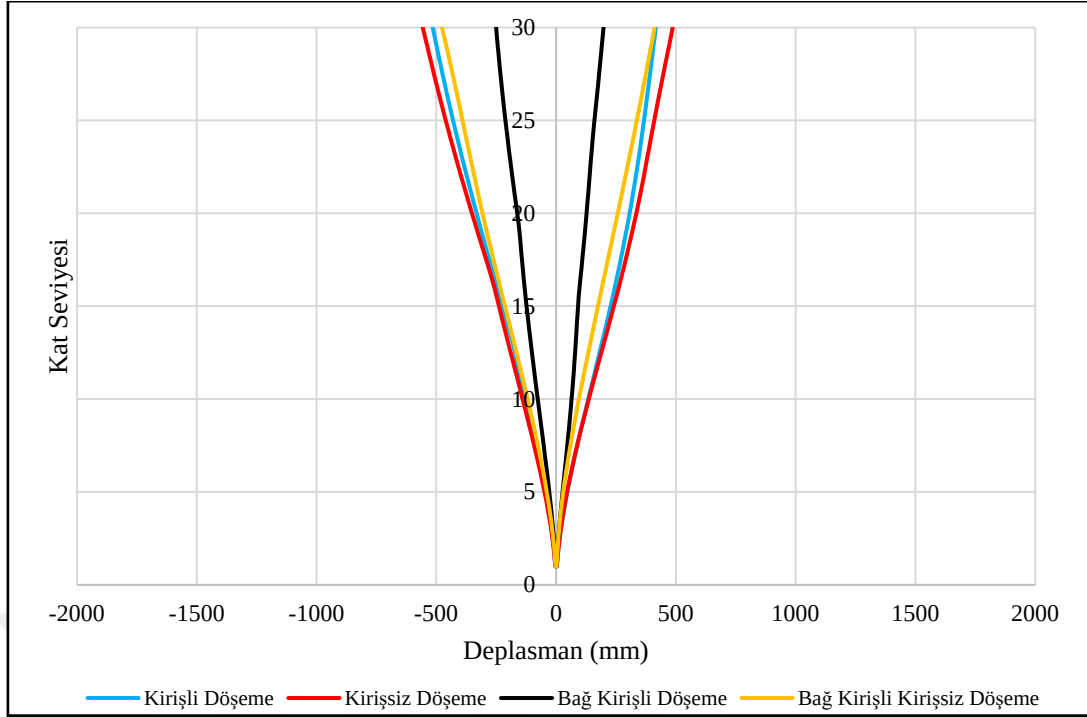


Şekil 5. 236. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

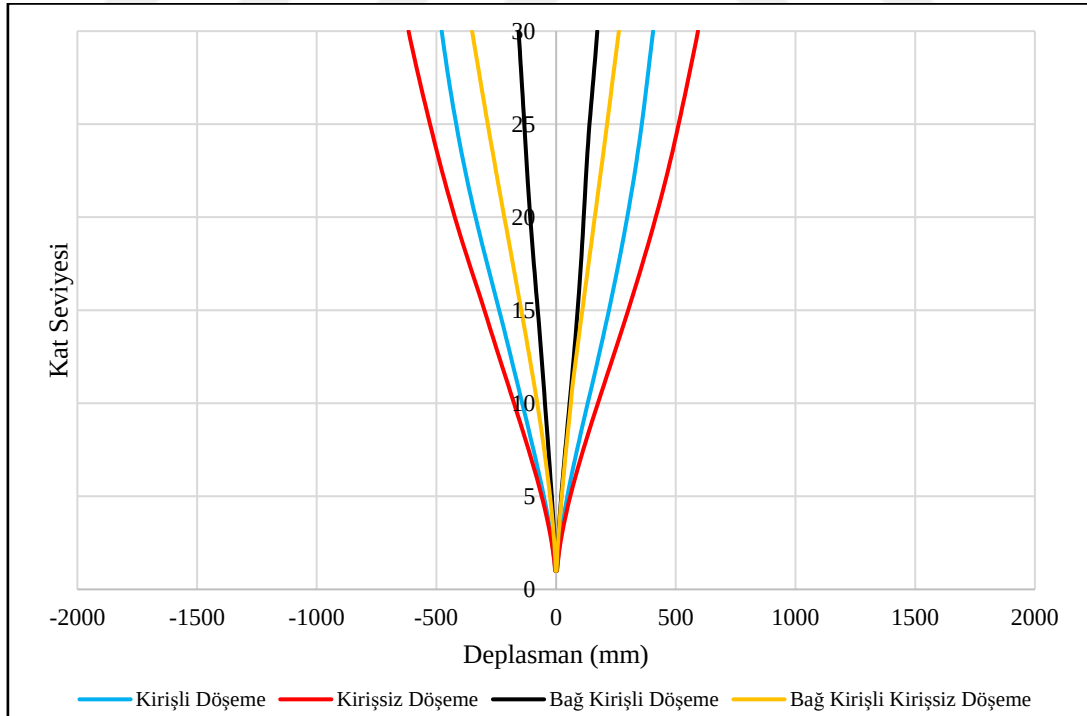
5.7.1.4. Imperial Valley (Holtville) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri

PGA değeri 0,25 g, PGV değeri 53,13 cm/s, darbe süresi 3,98 sn ve PGV/PGA değeri 0,21 olan Imperial Valley (Holtville) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.237. ve Şekil 5.238.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 514,97 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 556,36 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 250,69 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 476,21 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %105.41, %121.92 ve %89.95 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 478,42 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 616,92 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 172,01 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 351,07 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %178.12, %258.63 ve %104.09 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 237. Imperial Valley (Holtville) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

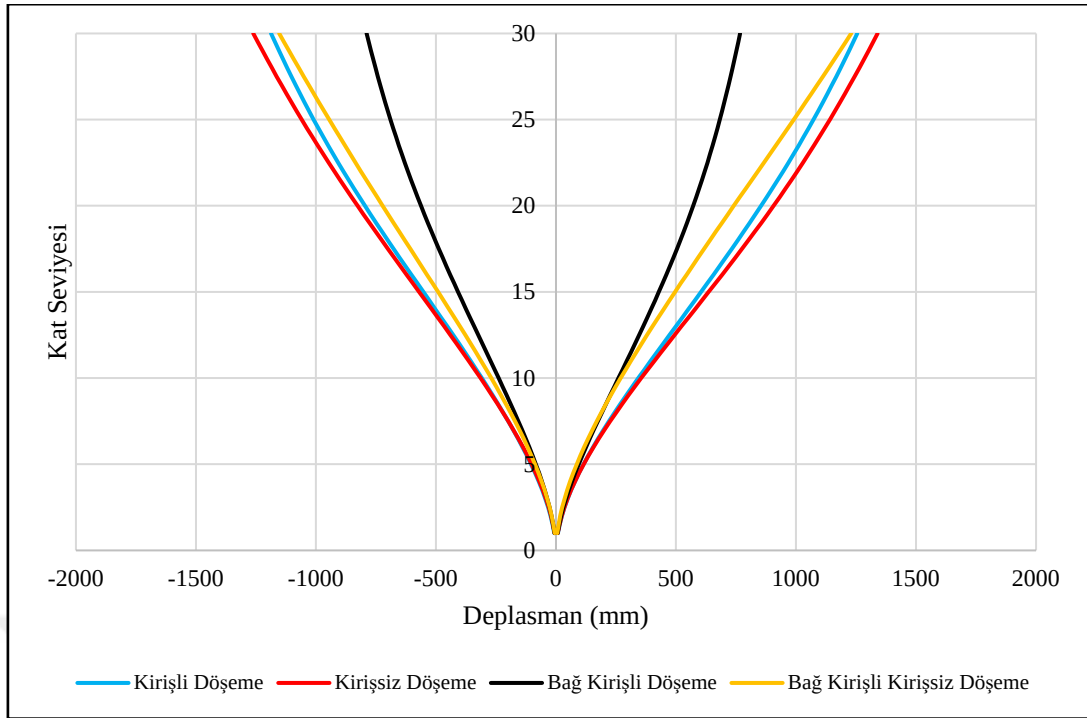


Şekil 5. 238. Imperial Valley (Holtville) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

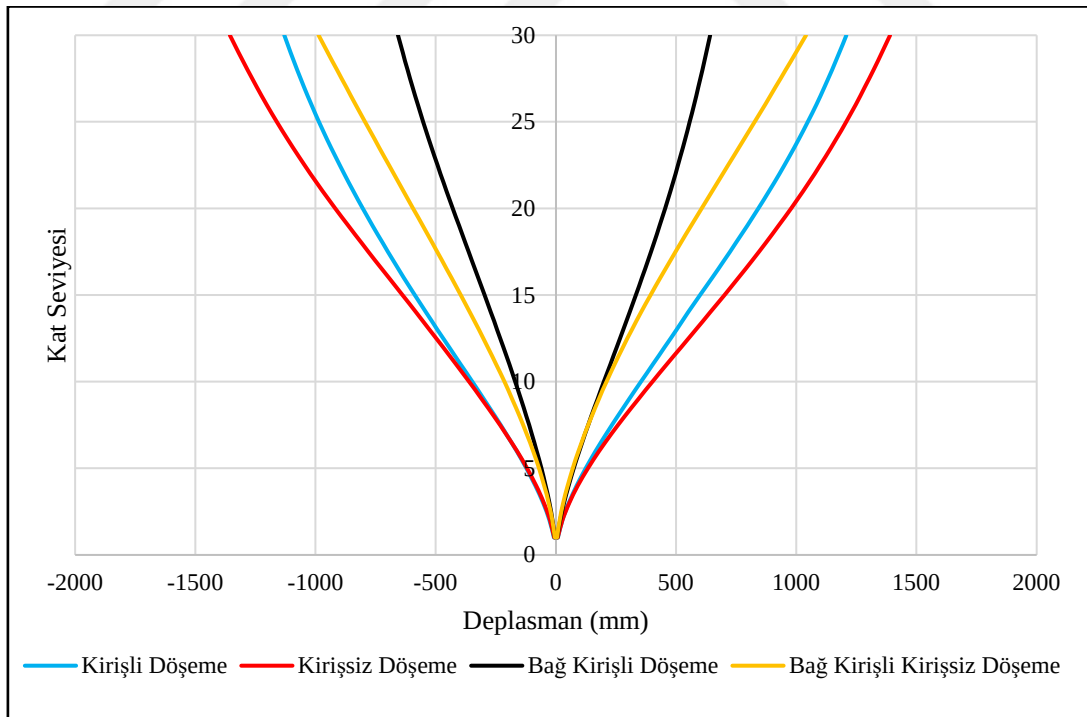
5.7.1.5. Imperial Valley (Meloland) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri

PGA değeri 0,3 g, PGV değeri 92,61 cm/s, darbe süresi 3,08 sn ve PGV/PGA değeri 0,31 olan Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.239. ve Şekil 5.240.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 1255,45 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1340,13 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 789,14 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1229,94 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %59.09, %69.82 ve %55.85 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 1208,51 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1390,34 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 656,71 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1040,24 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %84.02, %111.71 ve %58.40 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 239. Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

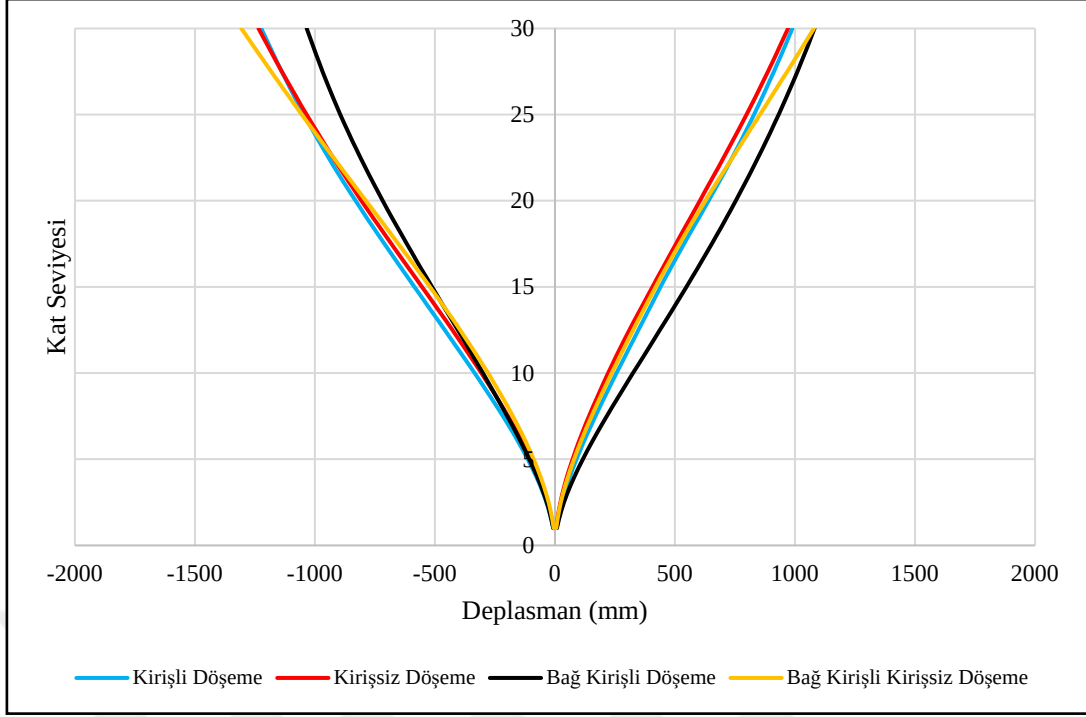


Şekil 5. 240. Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

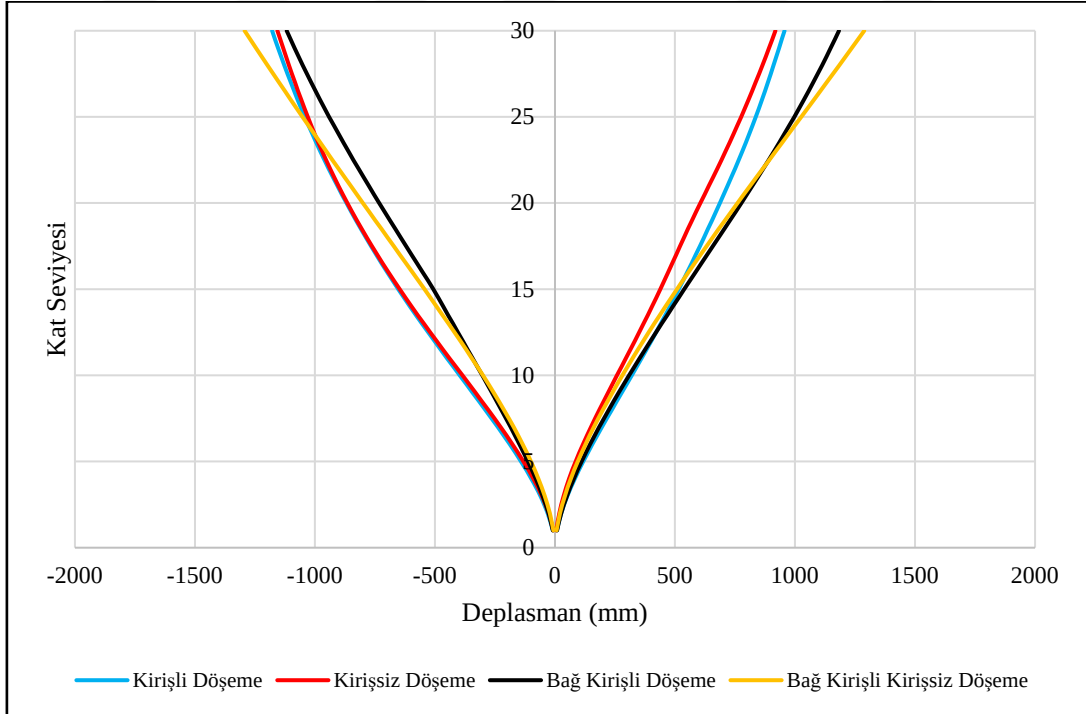
5.7.1.6. *Superstition Hills (Parachute) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri*

PGA değeri 0,43 g, PGV değeri 134,36 cm/sn, darbe süresi 2,4 sn ve PGV/PGA değeri 0,31 olan Superstition Hills (Parachute) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.241. ve Şekil 5.242.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 1223,74 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1235,19 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1081,29 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1306,26 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %13.17, %14.23 ve %20.8 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 1208,51 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1156,19 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1183,40 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1293,35 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %1.95, %2.29 ve %10.60 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 241. Superstition Hills (Parachute) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

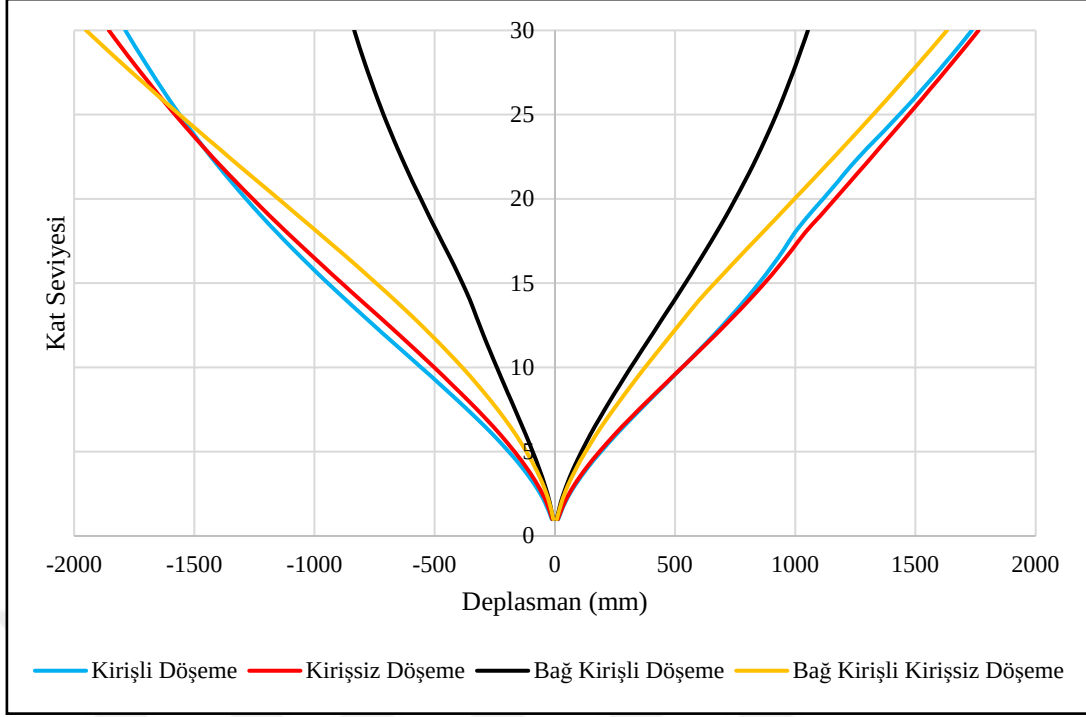


Şekil 5. 242. Superstition Hills (Parachute) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

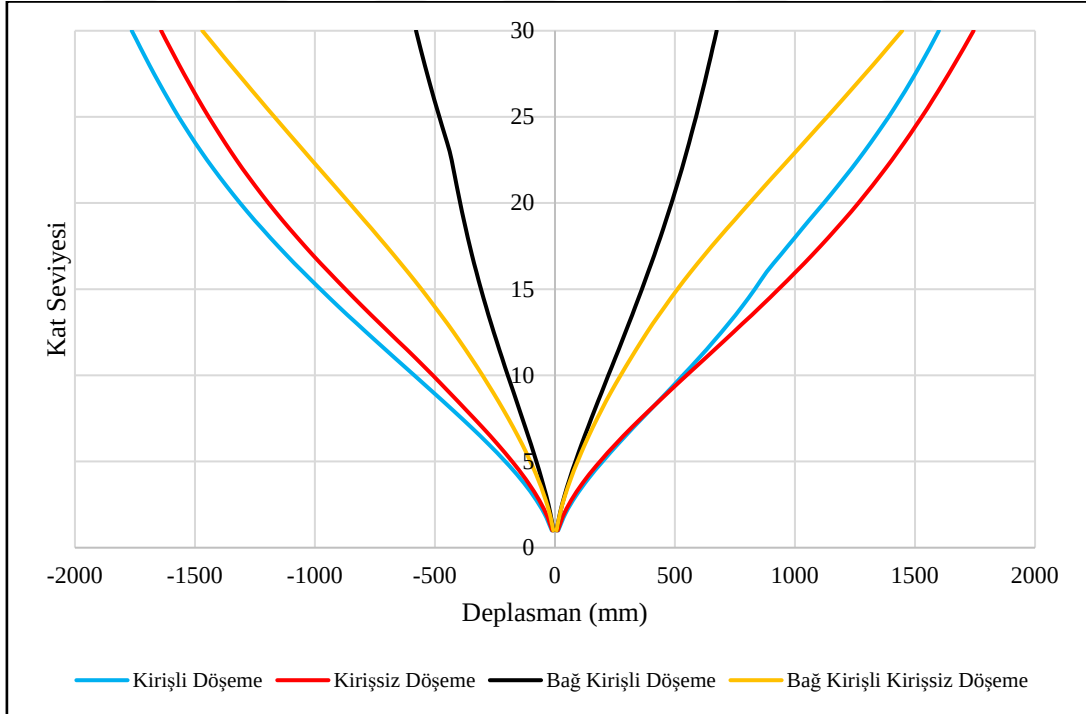
5.7.1.7. Northridge (Sylmar-Conventer) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri

PGA değeri 0,63 g, PGV değeri 116,22 cm/sn, darbe süresi 2,92 sn ve PGV/PGA değeri 0,19 olan Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.243. ve Şekil 5.244.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 1787,16 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1855,52 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1052,31 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1950,40 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %69.83, %76.32 ve %85.34 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 1763,14 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1743,99 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 673,53 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1469,01 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %161.77, %158.93 ve %118.10 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 243. Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

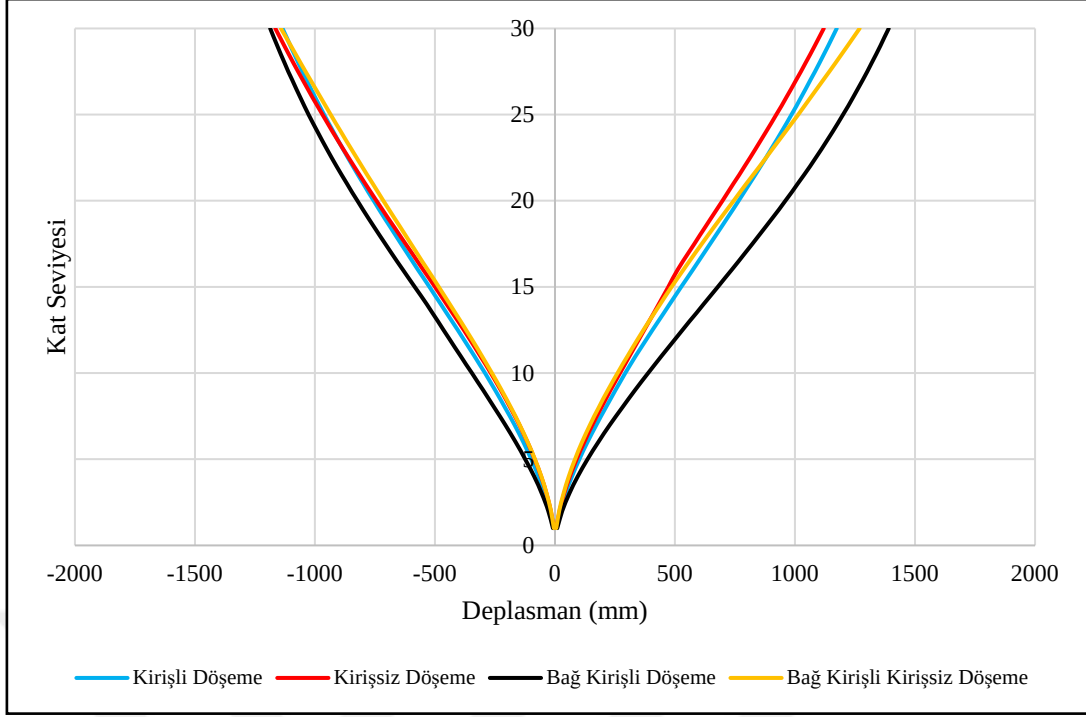


Şekil 5. 244. Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

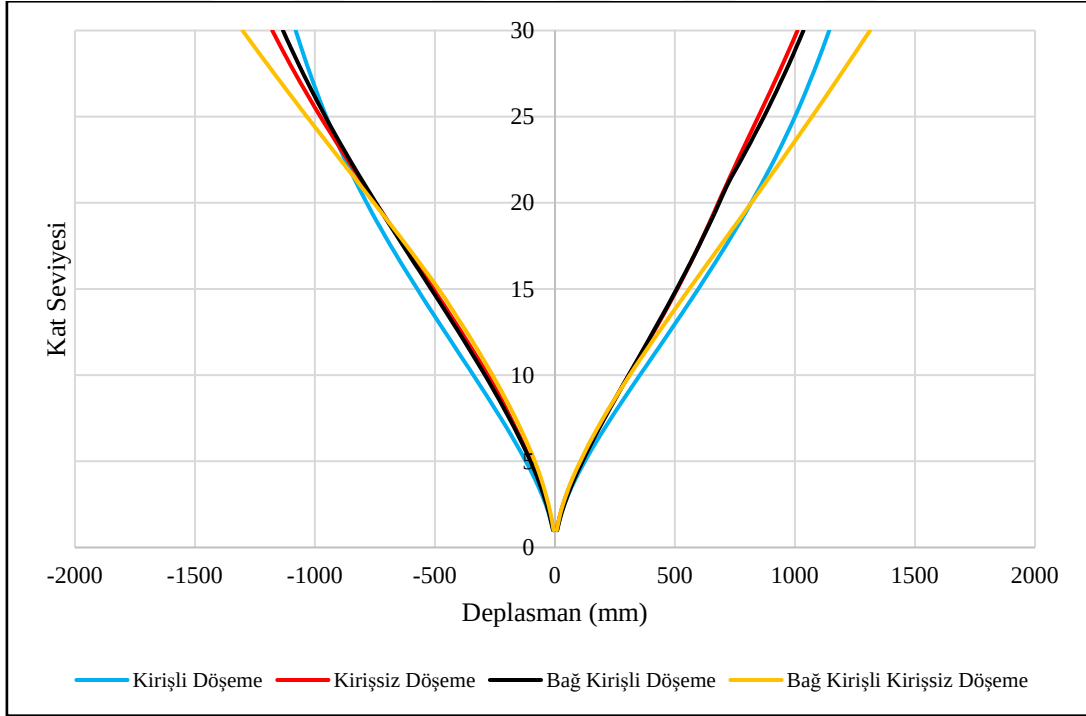
5.7.1.8. Kobe (Takatori) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri

PGA değeri 0,67 g, PGV değeri 122,99 cm/sn, darbe süresi 1,26 sn ve PGV/PGA değeri 0,19 olan Kobe (Takatori) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.245. ve Şekil 5.246.'da gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 1173,68 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1165,06 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1390,42 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1268,89 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %0.74, %16.20 ve %8.18 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 1142,52 mm ile elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1177,90 mm ile elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1133,27 mm ile elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1312,19 mm ile elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %0.81, %3.93 ve %15.78 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir. Verilen bilgilerden de anlaşılabileceği üzere en yüksek deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir.



Şekil 5. 245. Kobe (Takatori) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

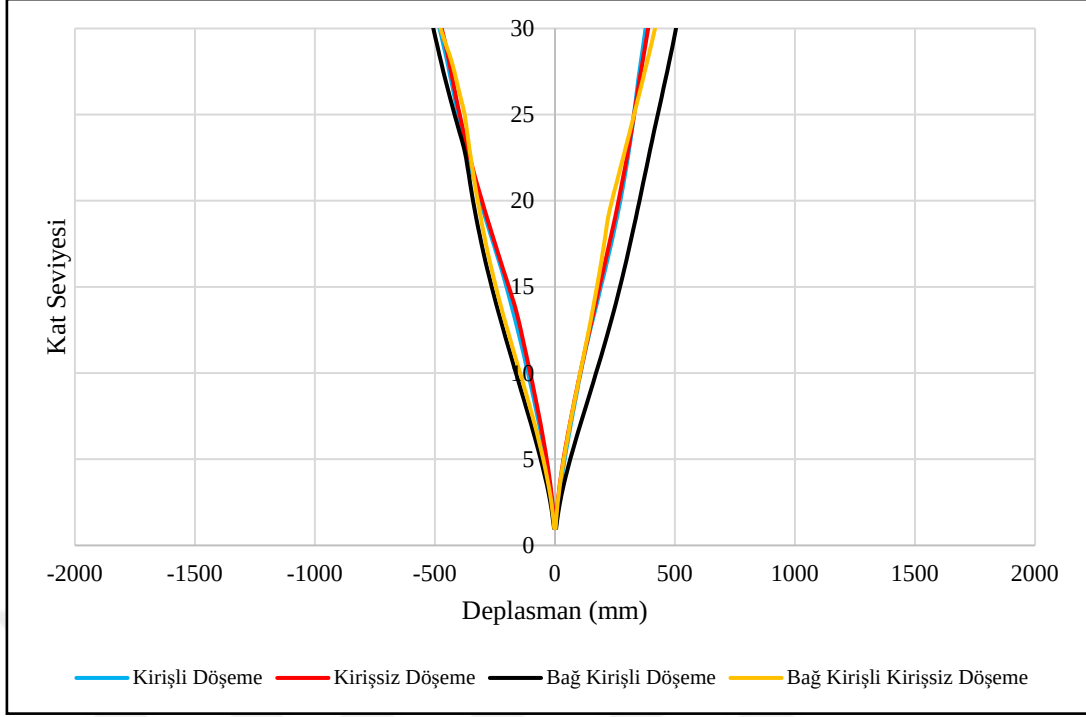


Şekil 5. 246. Kobe (Takatori) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

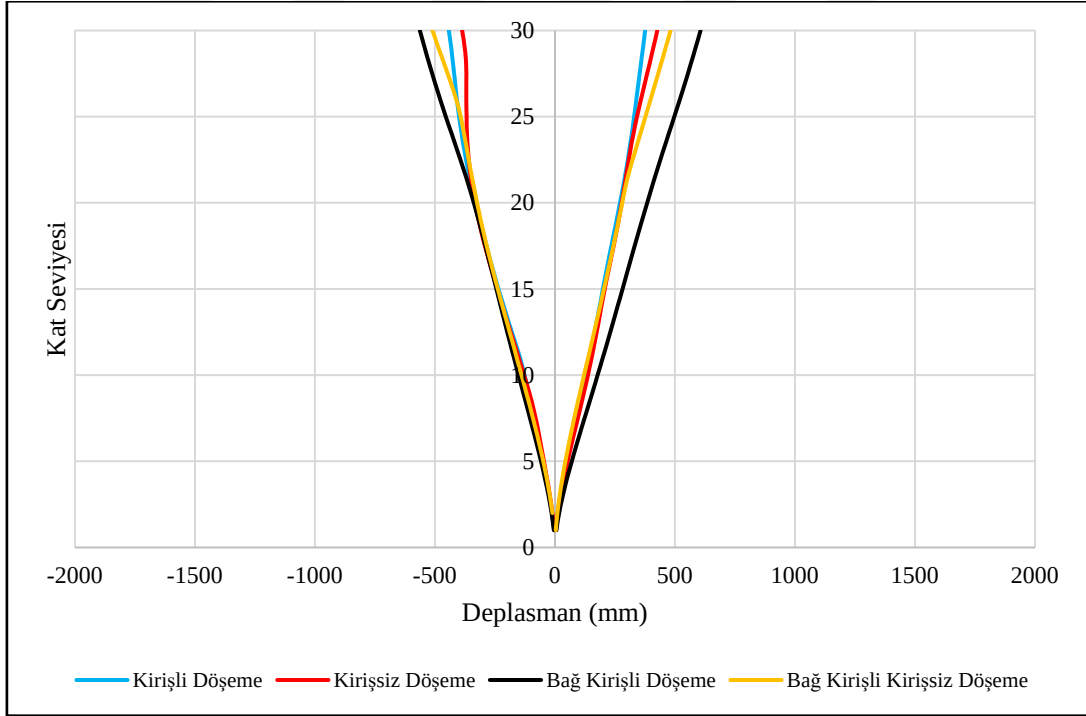
5.7.1.9. Kobe (Takarazuta) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri

PGA değeri 0,61 g, PGV değeri 86,25 cm/sn, darbe süresi 1,7 sn ve PGV/PGA değeri 0,15 olan Kobe (Takarazuta) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.247. ve Şekil 5.248.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 480,77 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 472,23 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek deplasman değeri 506,62 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman 477,11 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %1.80, %6.78 ve %1.02 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 442,13 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 426,30 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 606,07 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 510,53 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %3.71, %29.66 ve %16.49 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 247. Kobe (Takarazuta) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

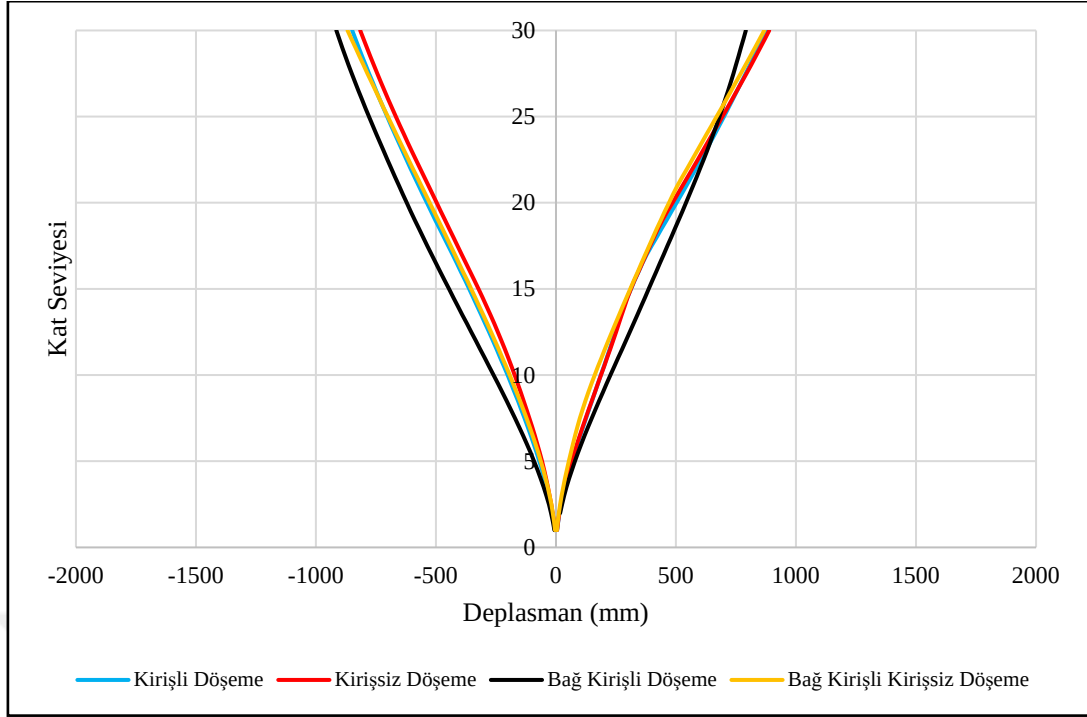


Şekil 5. 248. Kobe (Takarazuta) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

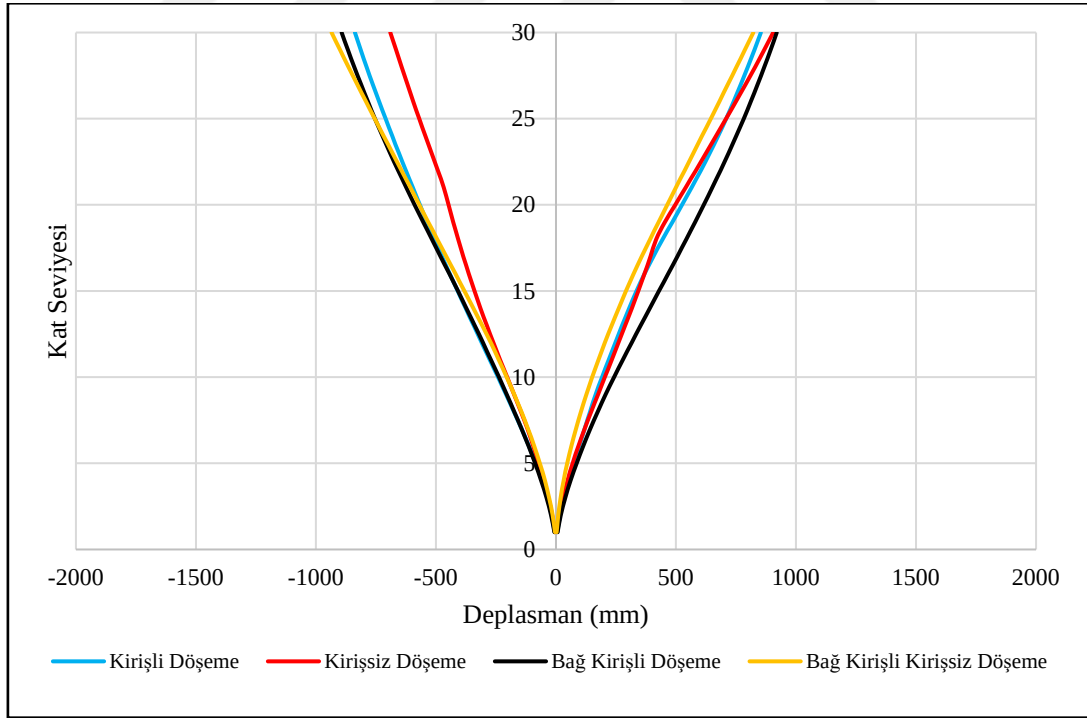
5.7.1.10. Iran (Bam) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri

PGA değeri 0,8 g, PGV değeri 124,12 cm/sn, darbe süresi 1,7 sn ve PGV/PGA değeri 0,15 olan Iran (Bam) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.249. ve Şekil 5.250.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 875,96 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 888,54 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 915,06 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 868,58 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binalarda bağ kirişi bulunan kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %0.85, %2.29 ve %5.08 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 853,94 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 904,75 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 919,95 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 935,37 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %5.95, %7.29 ve %8.85 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 249. İran (Bam) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

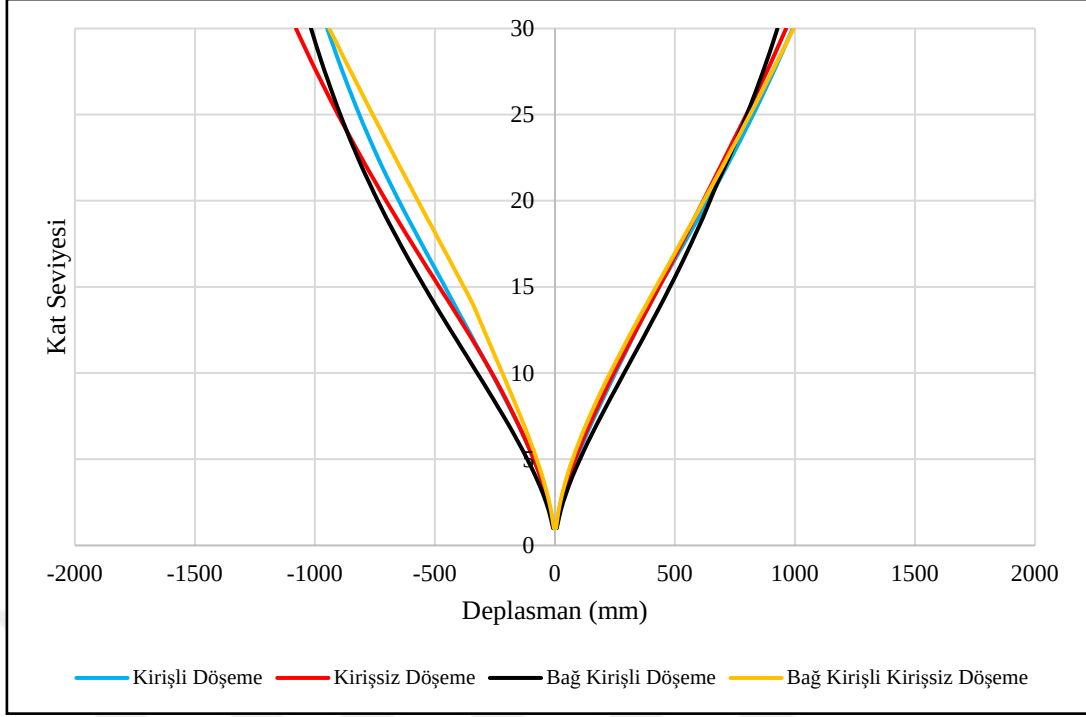


Şekil 5. 250. İran (Bam) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

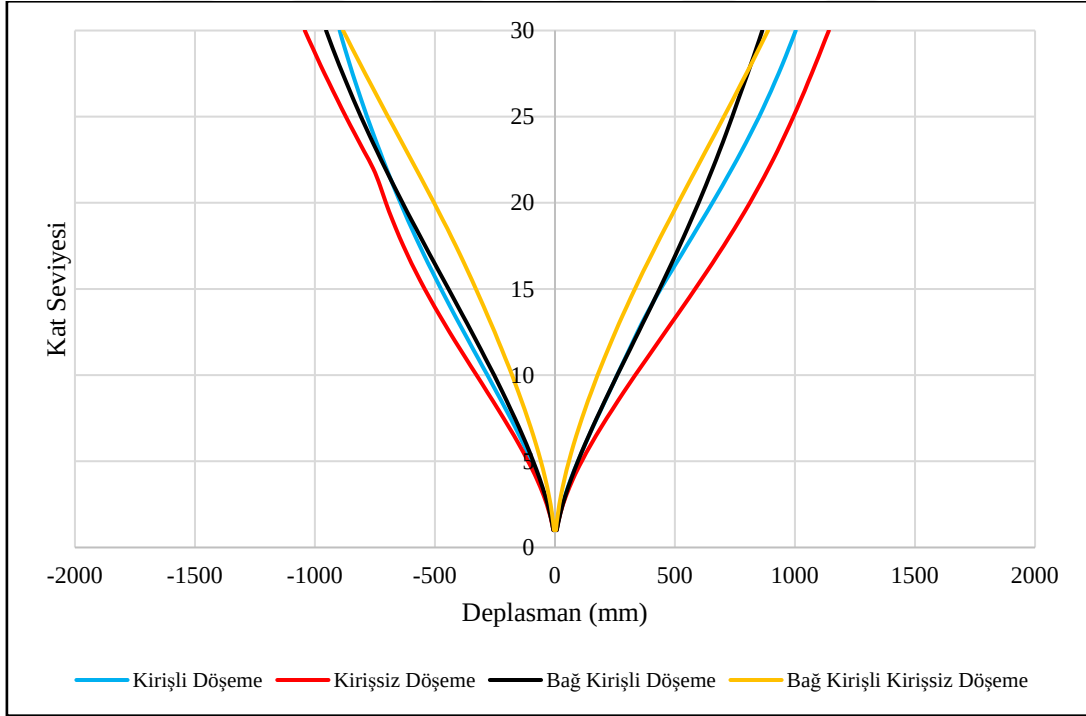
5.7.1.11. Chi-Chi (Tcu065) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri

PGA değeri 0,79 g, PGV değeri 125,34 cm/sn, darbe süresi 3,98 sn ve PGV/PGA değeri 0,16 olan Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.251. ve Şekil 5.252.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 990,75 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1079,26 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1016,72 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 994,11 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %8.93, %2.40 ve %0.33 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 1003,34 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1140,79 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 953,96 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 887,77 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişli kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binalarda bağ kirişi bulunan kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %13.01, %28.50 ve %5.80 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 251. Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

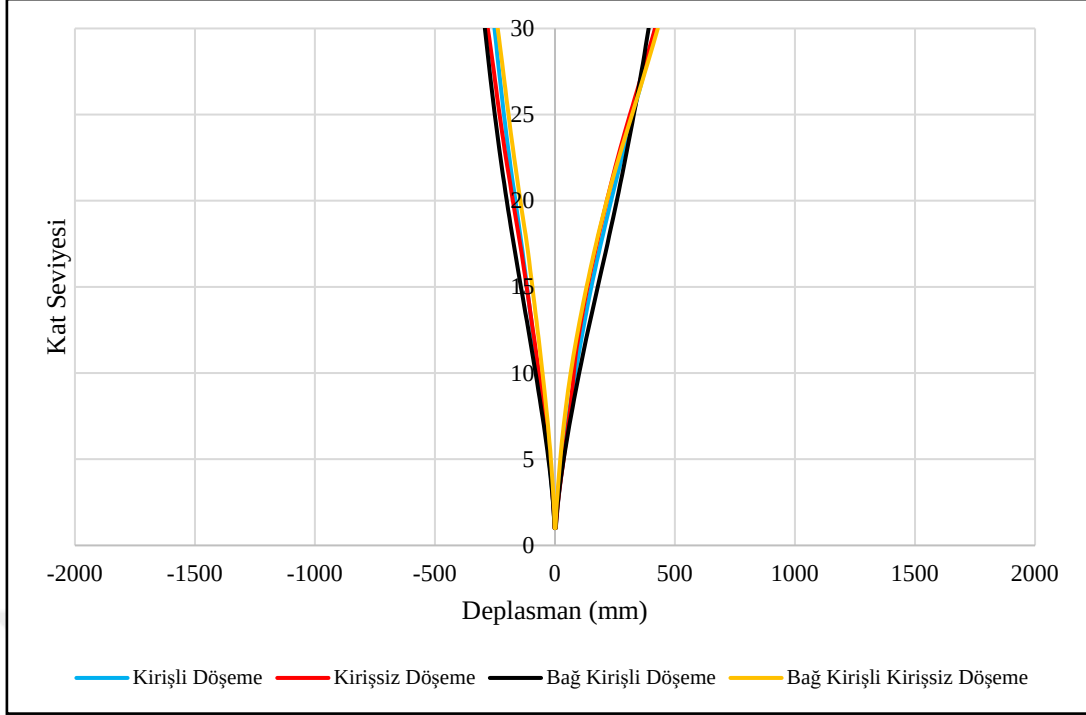


Şekil 5. 252. Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

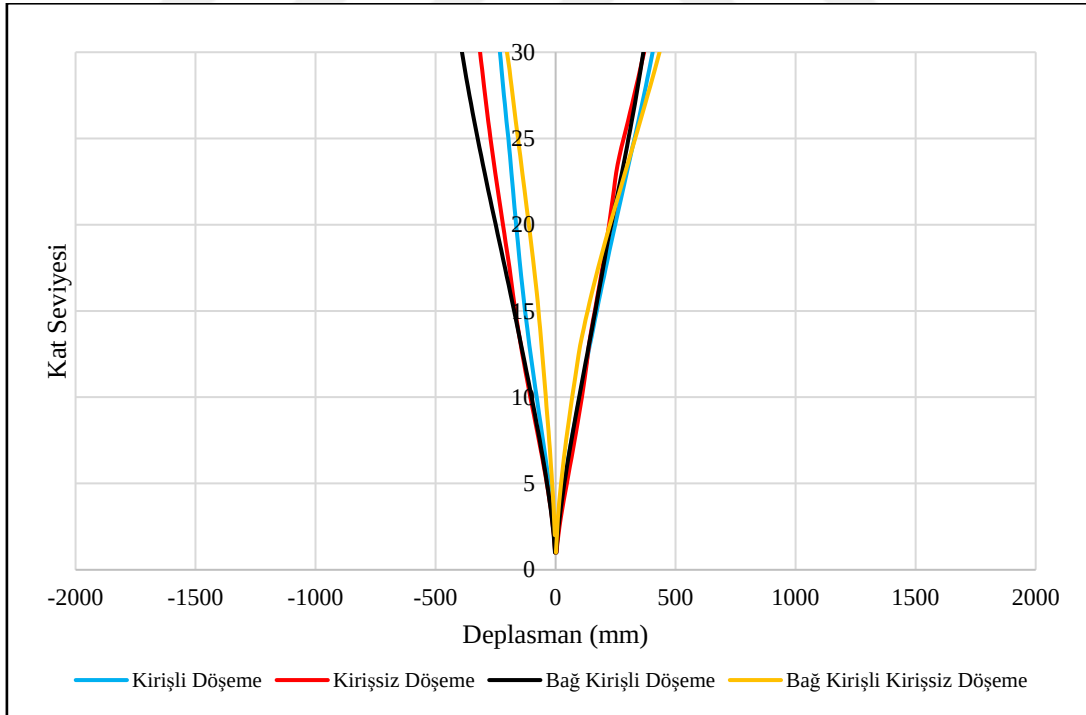
5.7.1.12. Tottori (Ttr008) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri

PGA değeri 0,39 g, PGV değeri 54,19 cm/sn, darbe süresi 1,3 sn ve PGV/PGA değeri 0,16 olan Tottori (Ttr008) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.253. ve Şekil 5.254.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 418,11 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 416,53 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 389,85 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 428,32 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %7.25, %6.84 ve %9.86 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 404,01 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 368,47 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek deplasman değeri 390,24 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 433,03 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %9.63, %5.57 ve %14.90 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 253. Tottori (Ttr008) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

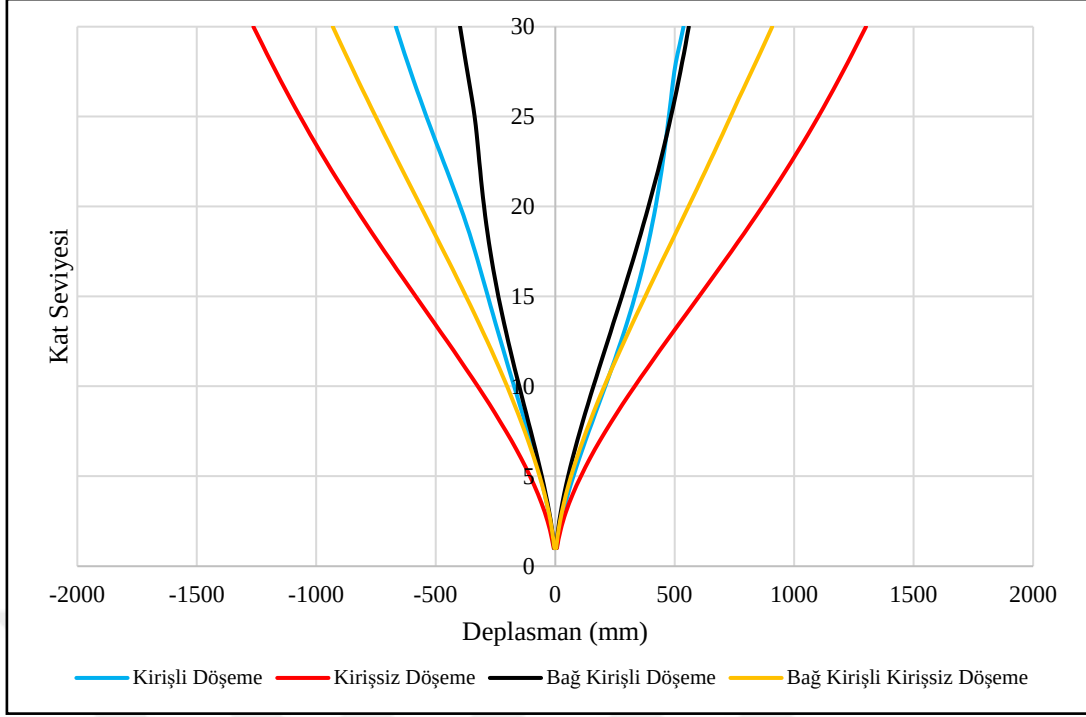


Şekil 5. 254. Tottori (Ttr008) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

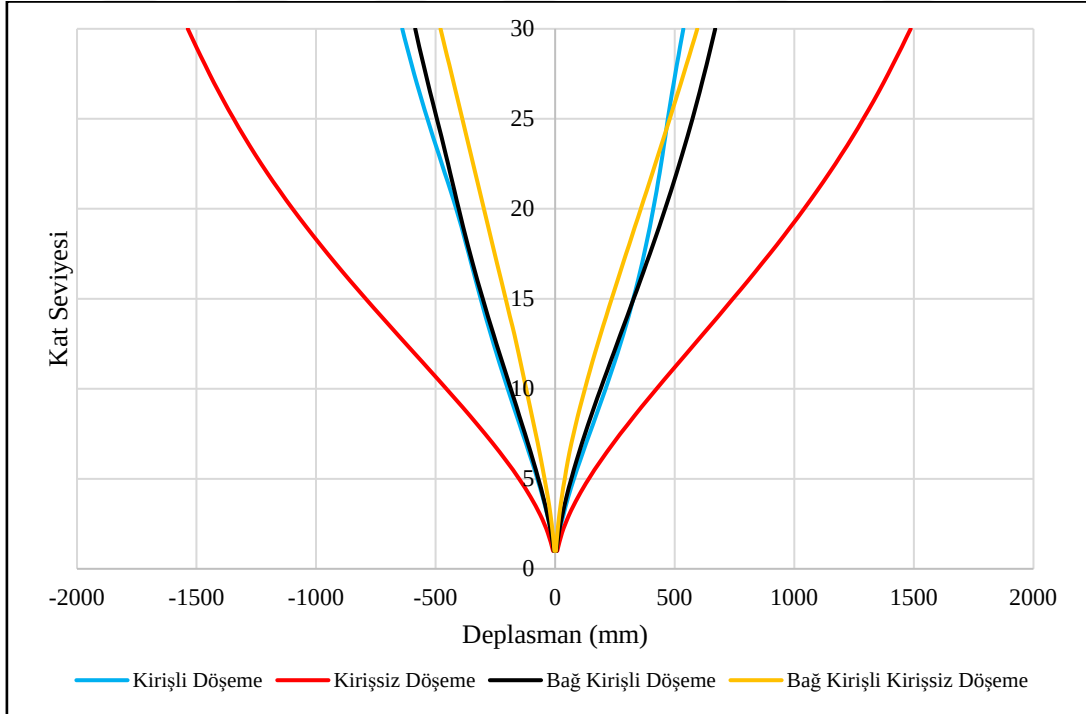
5.7.1.13. Christchurch (Christchurch Rest) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri

PGA değeri 0,71 g, PGV değeri 86,57 cm/sn, darbe süresi 3,12 sn ve PGV/PGA değeri 0,12 olan Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.255. ve Şekil 5.256.'da gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 667,01 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1300,39 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek deplasman değeri 558,90 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 930,95 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %19.34, %132.66 ve %66.56 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 639,77 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 1536,71 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 668,90 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 594,36 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binalarda bağ kirişi bulunan kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %7.63, %158.54 ve %4.85 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 255. Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

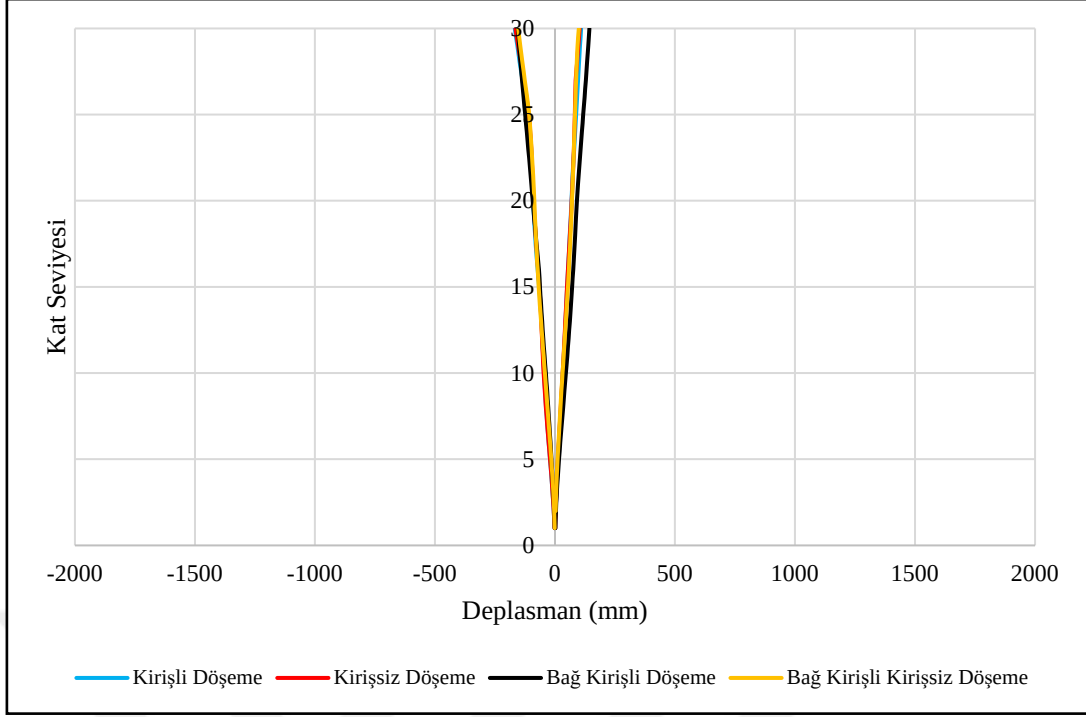


Şekil 5. 256. Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

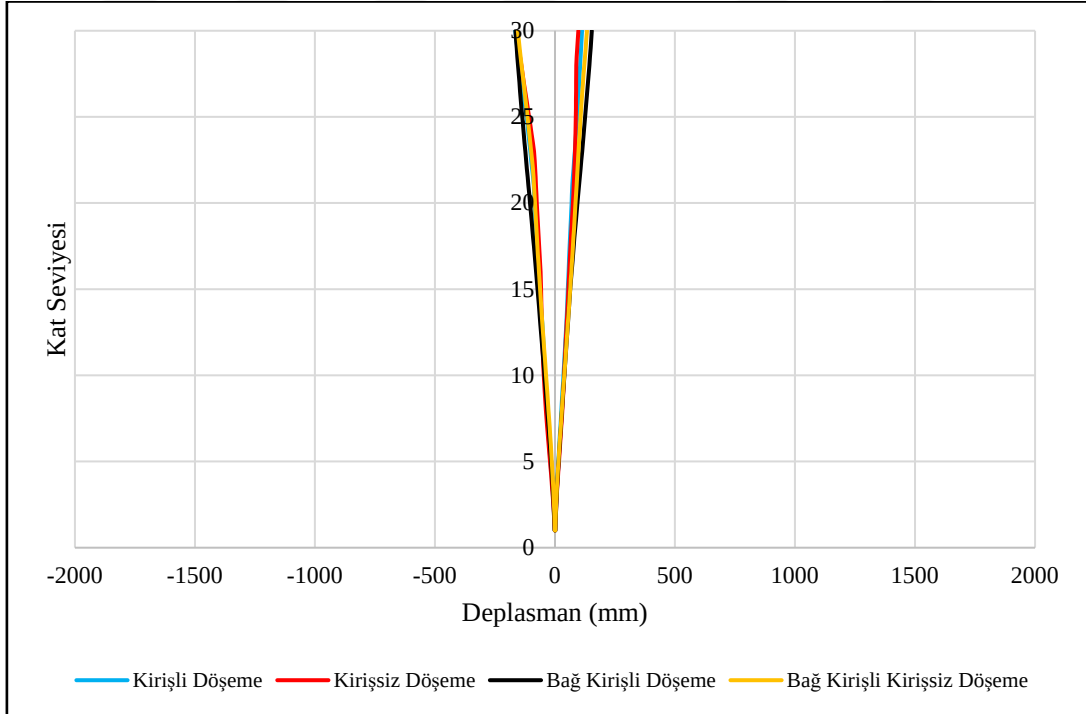
5.7.1.14. Coyote Lake (Gilroy #2) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri

PGA değeri 0,25 g, PGV değeri 31,93 cm/sn, darbe süresi 1,2 sn ve PGV/PGA değeri 0,12 olan Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.257. ve Şekil 5.258.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 167,21 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 164,91 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek deplasman değeri 154,83 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 153,72 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binalarda bağ kirişi bulunan kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %8.77, %7.28 ve %0.66 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 165,59 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 160,54 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek deplasman değeri 165,09 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 155,01 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binalarda bağ kirişi bulunan kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %6.83, %3.57 ve %6.09 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 257. Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

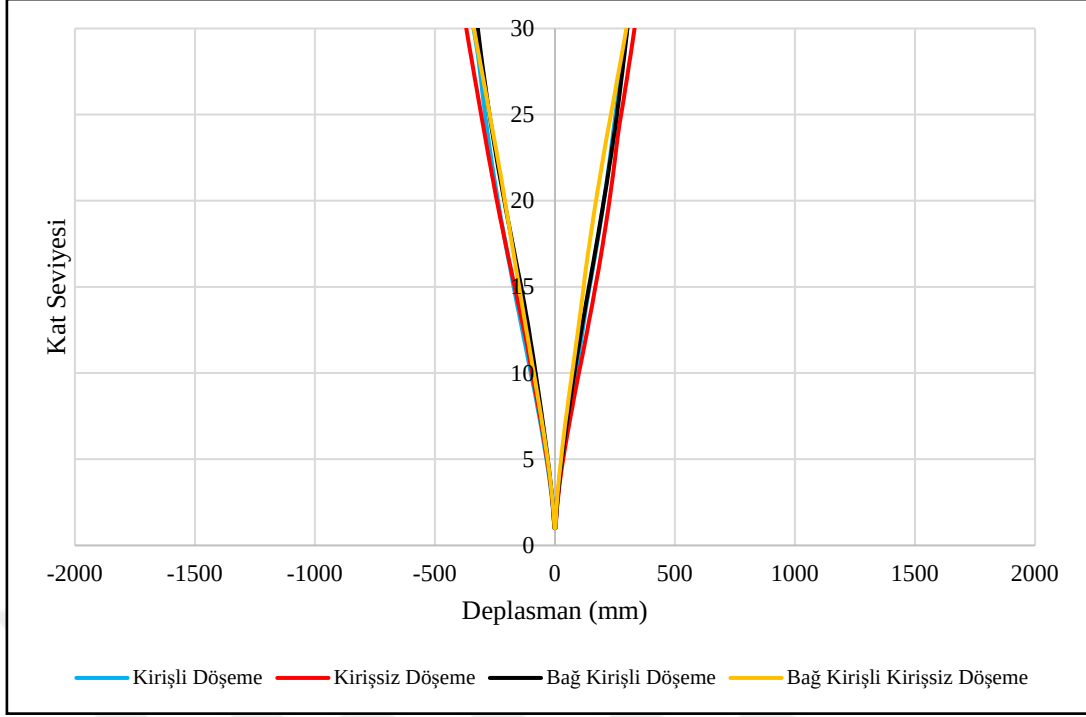


Şekil 5. 258. Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

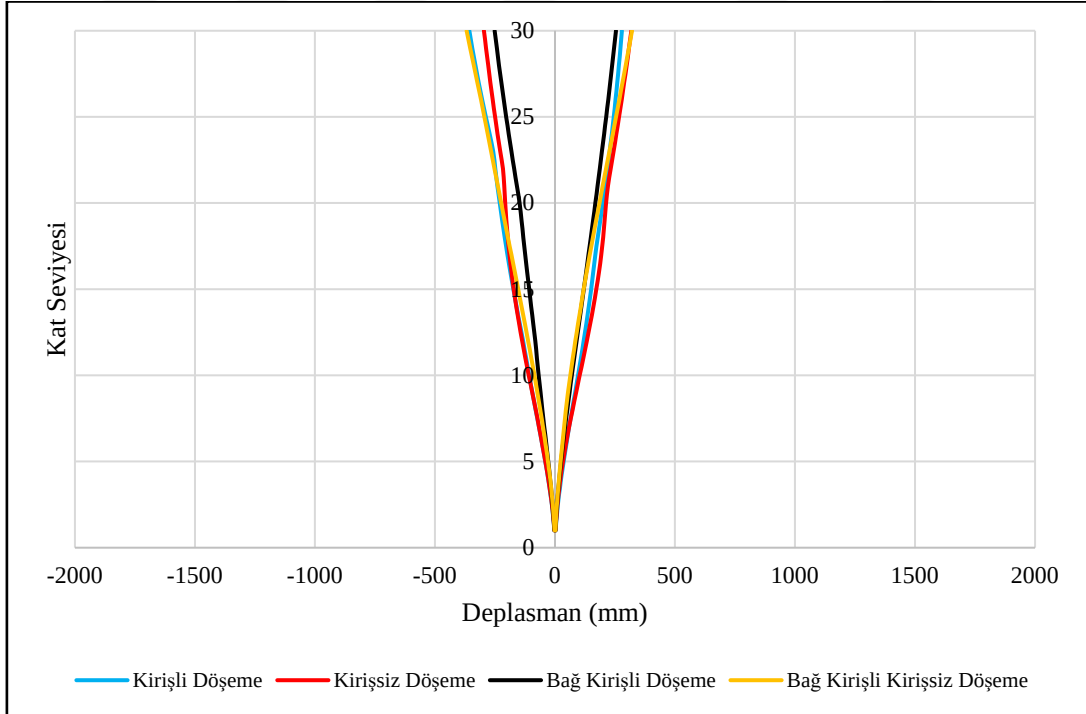
5.7.1.15. Imperial Valley (El Centro #9) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri

PGA değeri 0,28 g, PGV değeri 30,94 cm/sn, darbe etkisi içermeyen ve PGV/PGA değeri 0,11 olan Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.259. ve Şekil 5.260.'da gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 339,60 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 369,52 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek deplasman değeri 321,54 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 338,24 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %5.61, %14.91 ve %5.19 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 357,12 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 317,94 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 253,89 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 368,38 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %40.65, %25.22 ve %45.09 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 259. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

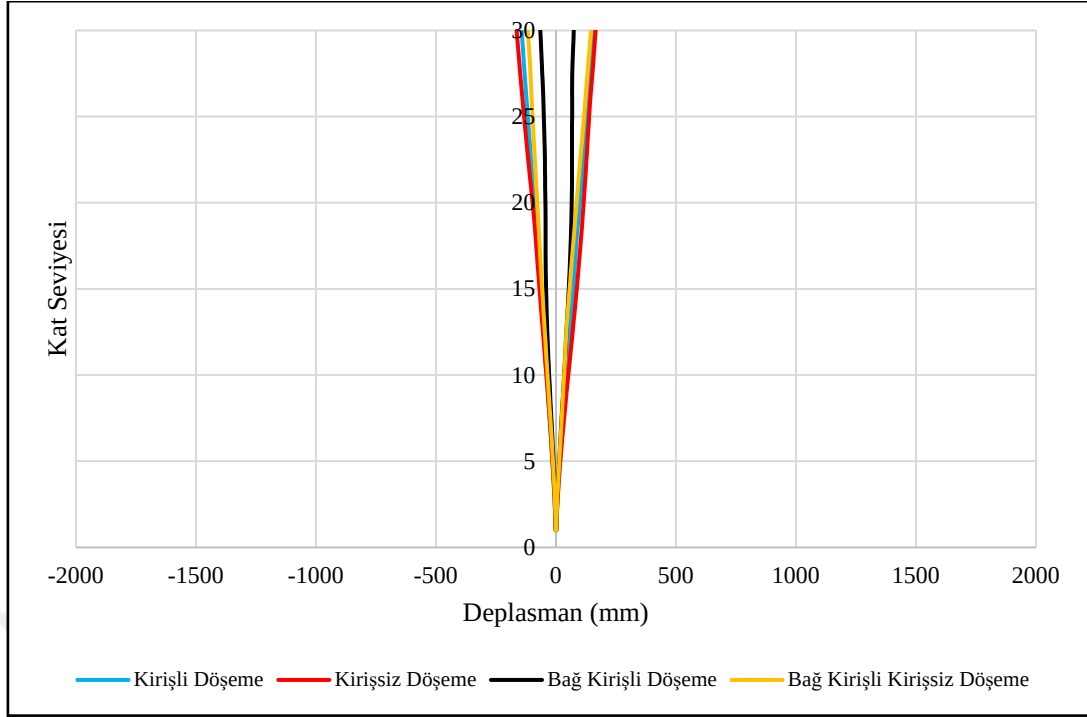


Şekil 5. 260. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

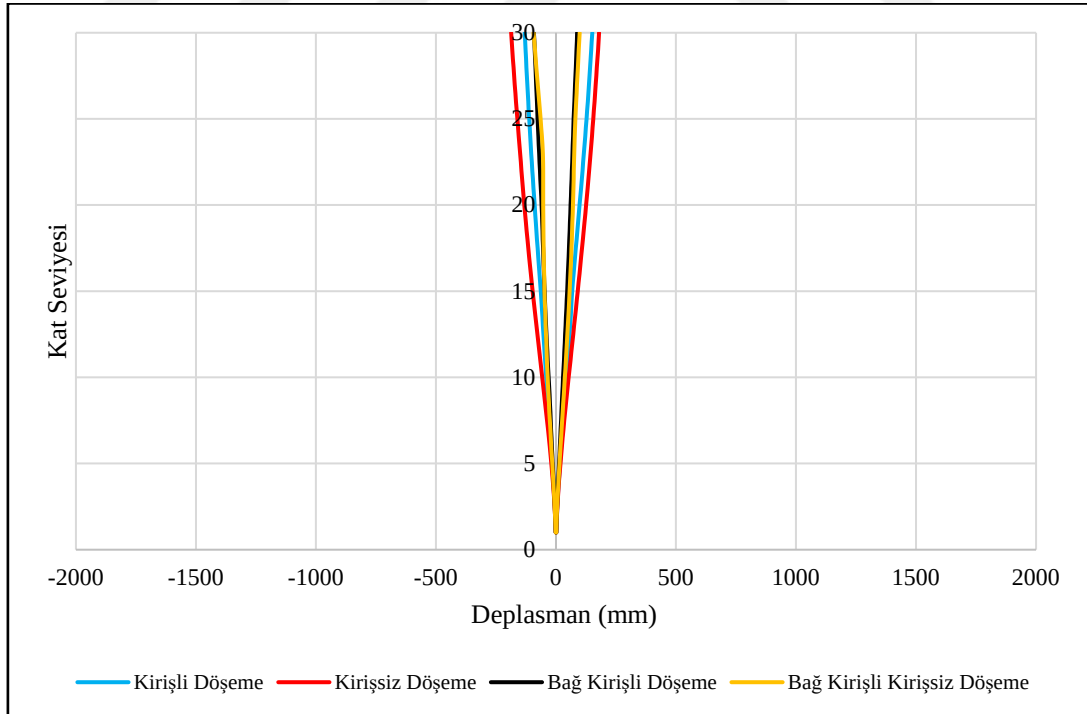
5.7.1.16. Imperial Valley (Calexico Fire) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri

PGA değeri 0,28 g, PGV değeri 22,45 cm/sn, darbe etkisi içermeyen ve PGV/PGA değeri 0,09 olan Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.261. ve Şekil 5.262.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 158,12 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 165,19 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 74,19 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 145,72 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %113.11, %122.65 ve %96.40 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 151,04 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 186,99 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 92,07 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 98,80 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %64.04, %103.09 ve %7.30 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 261. Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

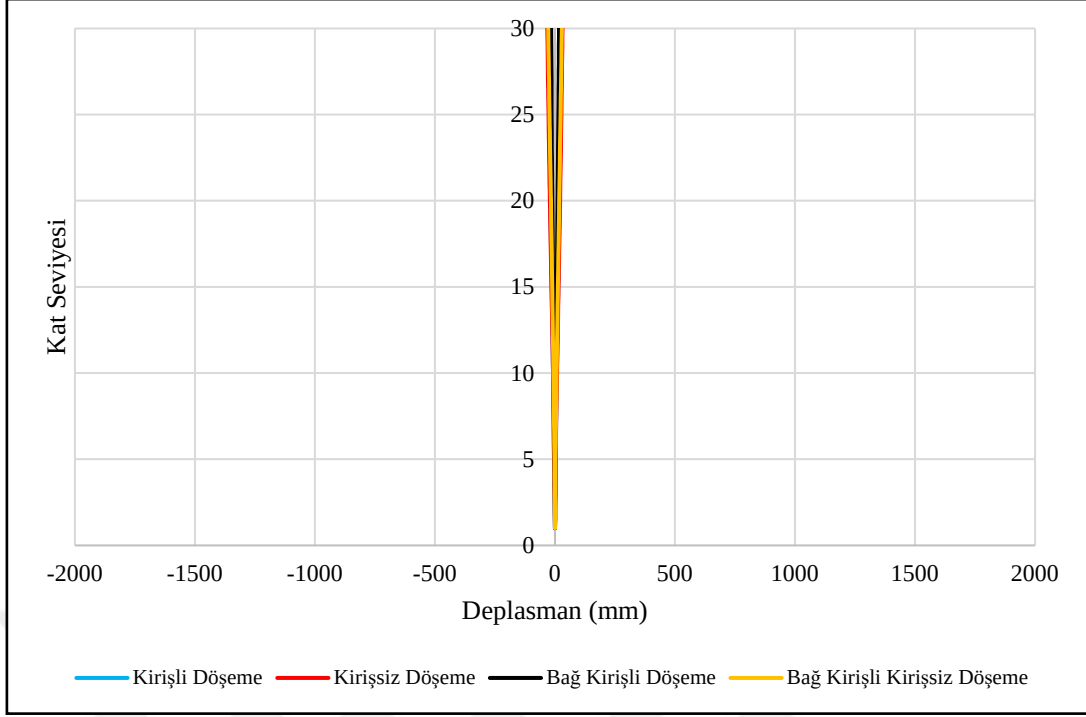


Şekil 5. 262. Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

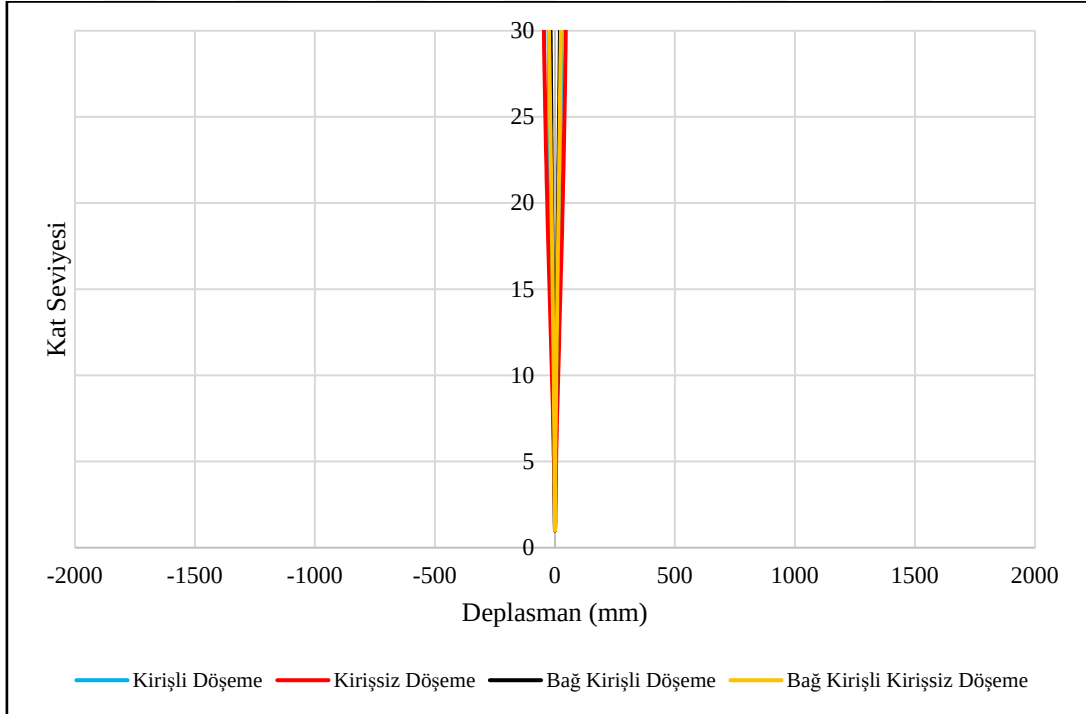
5.7.1.17. San Fernando (Santa Anita) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri

PGA değeri 0,15 g, PGV değeri 4,71 cm/sn, darbe etkisi içermeyen ve PGV/PGA değeri 0,03 olan uzak fay etkisindeki San Fernando (Santa Anita) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.263. ve Şekil 5.264.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 28,47 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 31,96 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 16,72 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 28,63 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %70.22, %91.12 ve %71.19 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 26,96 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 46,37 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 20,77 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 24,93 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %29.79, %123.27 ve %20.04 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 263. San Fernando (Santa Anita) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

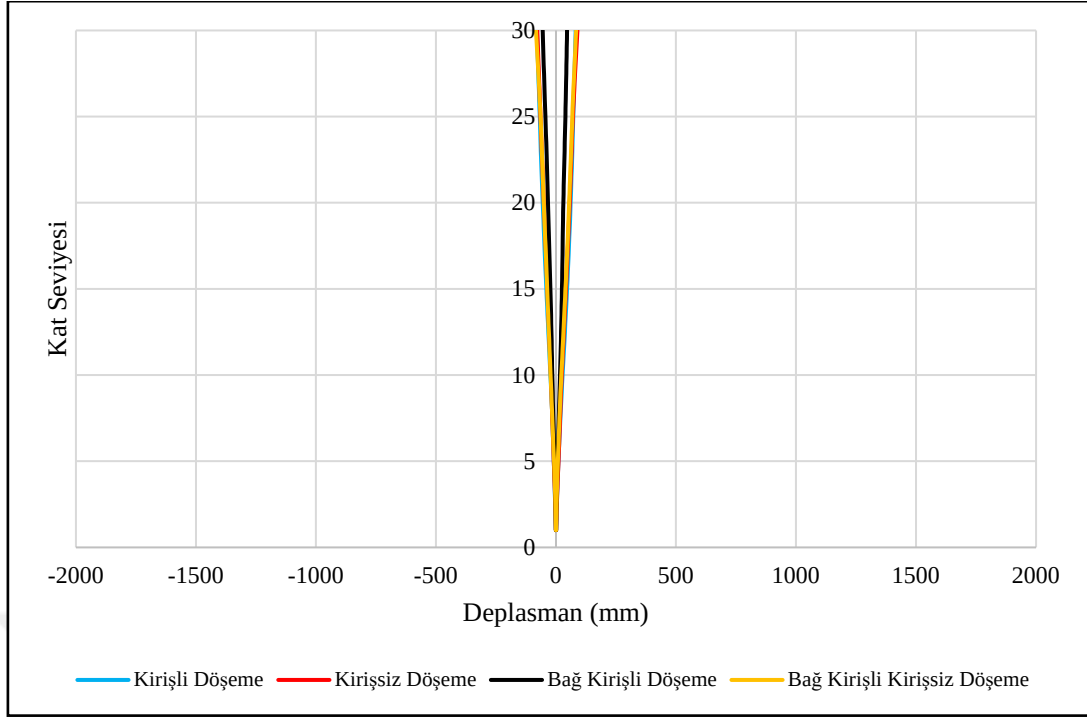


Şekil 5. 264. San Fernando (Santa Anita) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

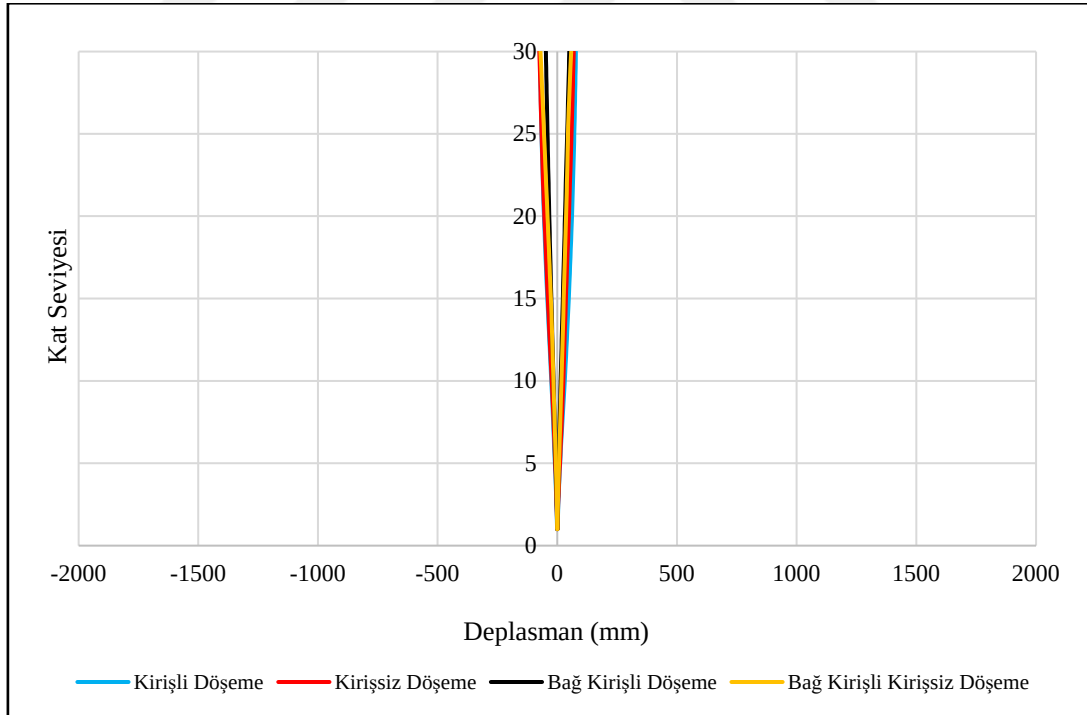
5.7.1.18. Landers (Whitewater) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Deplasman Değerleri

PGA değeri 0,12 g, PGV değeri 9,77 cm/sn, darbe etkisi içermeyen ve PGV/PGA değeri 0,08 olan uzak fay etkisindeki Landers (Whitewater) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu deplasman değerleri, Şekil 5.265. ve Şekil 5.266.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek deplasman değeri 81,88 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 89,13 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 55,37 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 83,83 mm olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %47.87, %60.97 ve %51.40 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek deplasman değeri 77,61 mm olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 74,86 mm olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 49,97 mm olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek deplasman değeri 70,40 mm ile elde edilmiştir. Buna göre en düşük deplasman değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %55.31, %49.81 ve %40.90 daha yüksek deplasman değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 265. Landers (Whitewater) depreminin X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.



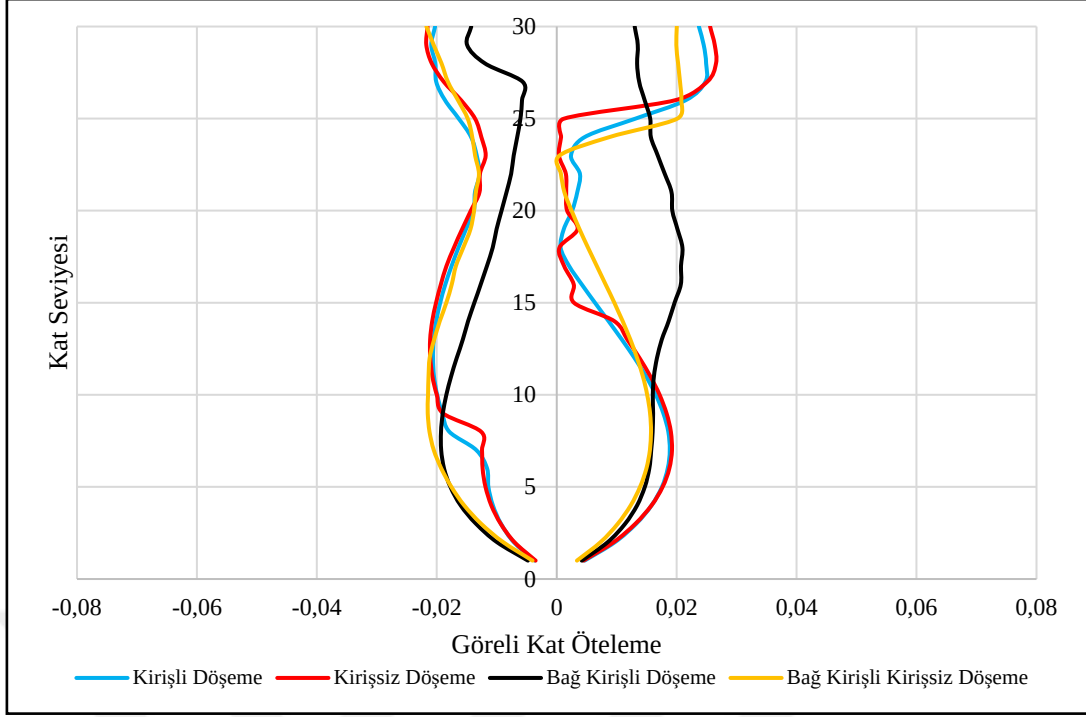
Şekil 5. 266. Landers (Whitewater) depreminin Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı deplasman değerleri.

5.7.2. Seçilen Yer Hareketi Kayıtları Altında Görelî Kat Öteleme Değerlerinin Karşılaştırılması

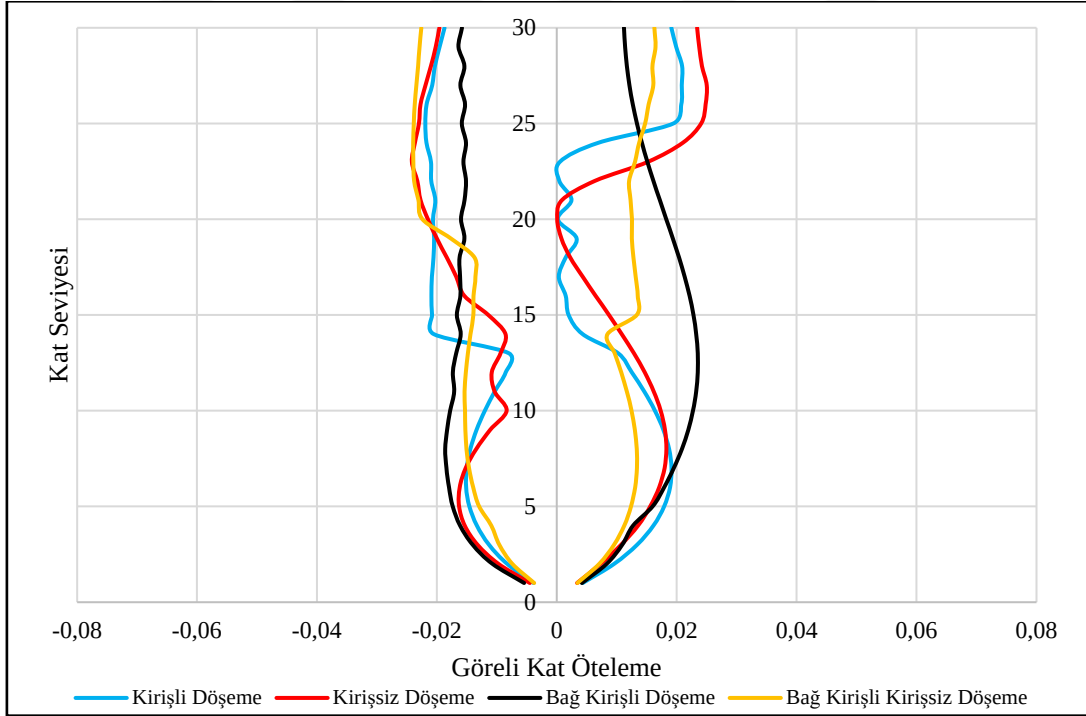
5.7.2.1. Kobe (Kjma) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGA değeri 0,83 g, PGV değeri 91,10 cm/sn olan, darbe süresi 1,5 sn ve PGV/PGA değeri 0,11 olan Kobe (Kjma) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.267. ve Şekil 5.268.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri X yönünde 0,2491 ile 28. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,2655 ile 28. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0209 ile 18.katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0217 ile 26.katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %18.88, %26.72 ve %3.66 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,2192 ile 25. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,2501 ile 27. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0235 ile 12. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0239 ile 24.katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %14.08, %7.21 ve %9.18 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 267. Kobe (Kjma) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.

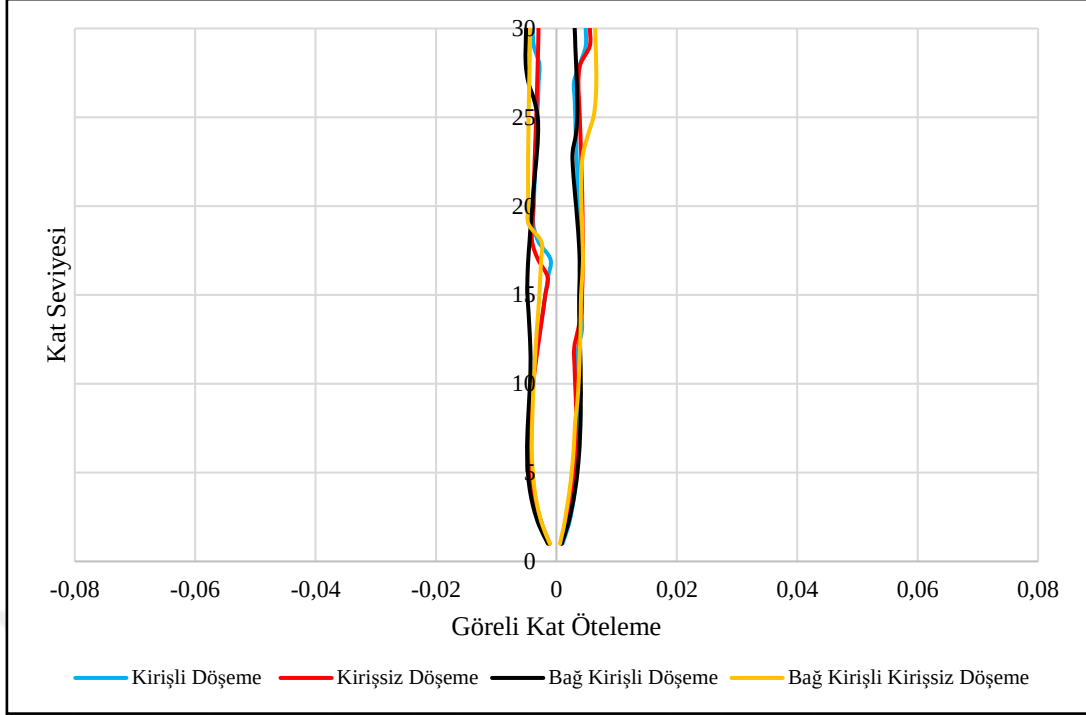


Şekil 5. 268. Kobe (Kjma) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesine bağlı görelî kat öteleme değerleri.

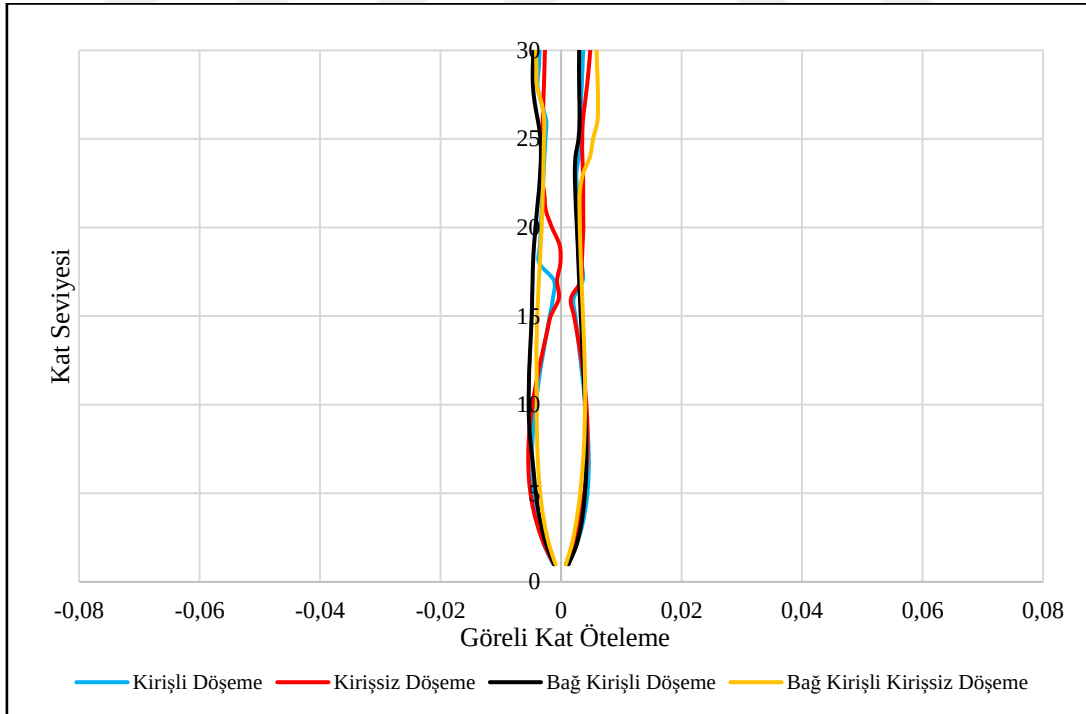
5.7.2.2. Coyote Lake (Gilroy #3) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGA değeri 0,25 g, PGV değeri 29,57 cm/sn, darbe süresi 1,08 sn ve PGV/PGA değeri 0,11 olan Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.269. ve Şekil 5.270.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0048 ile 29. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0055 ile 30. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0512 ile 29. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0066 ile 27. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %14.13, %5.44 ve %30.44 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0483 ile 7. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0054 ile 7. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0053 ile 10. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0061 ile 27. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %12.96, %11.26 ve %26.54 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 269. Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

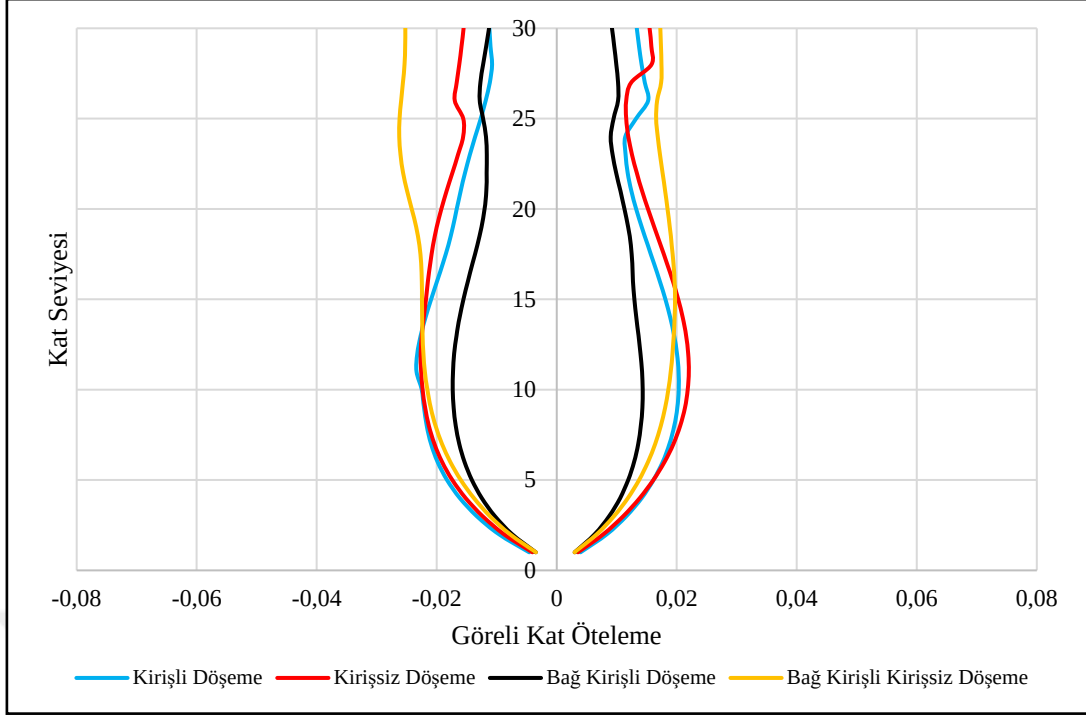


Şekil 5. 270. Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

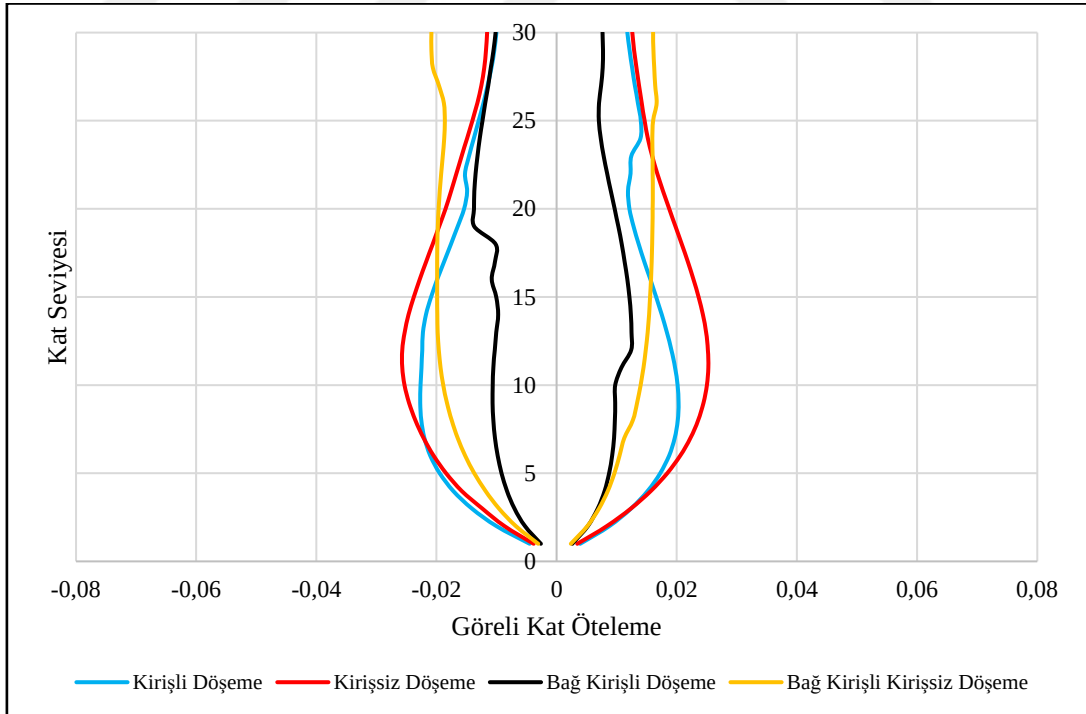
5.7.2.3. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGA değeri 0,35 g, PGV değeri 75,56 cm/sn, darbe süresi 3,98 sn ve PGV/PGA değeri 0,21 olan Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.271. ve Şekil 5.272.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0233 ile 11. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0226 ile 12. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0173 ile 10. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0262 ile 24. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %34.84, %34.84 ve %51.49 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0227 ile 9. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0025 ile 11. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0137 ile 20. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0208 ile 30. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %64.96, %86.71 ve %51.44 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 271. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

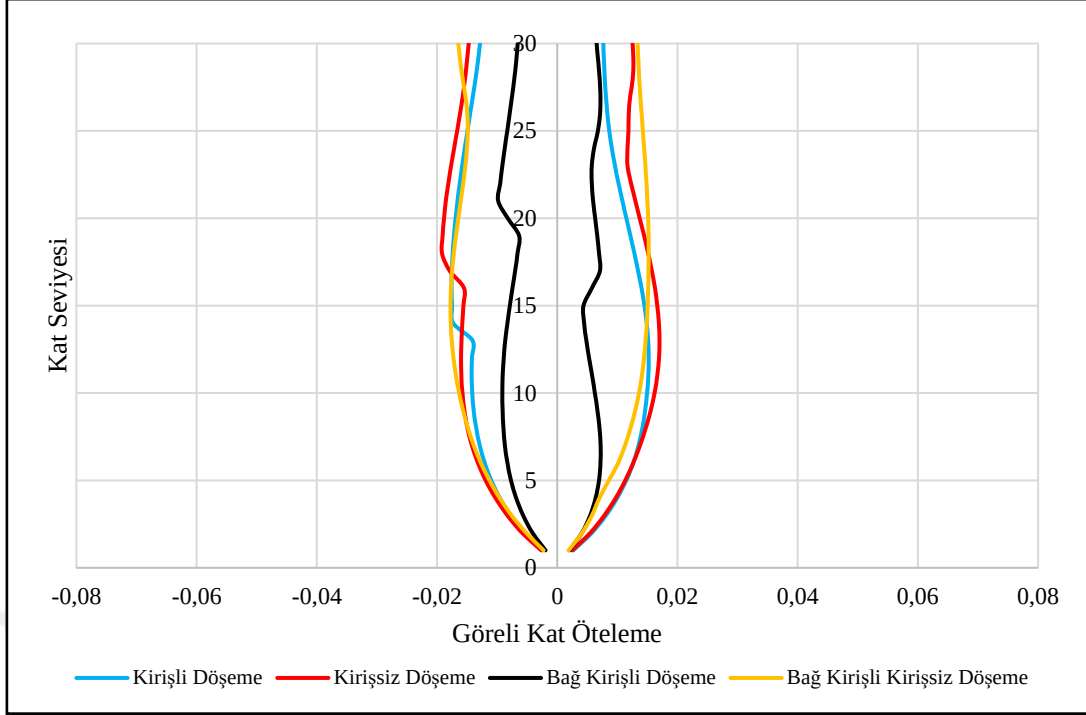


Şekil 5. 272. Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

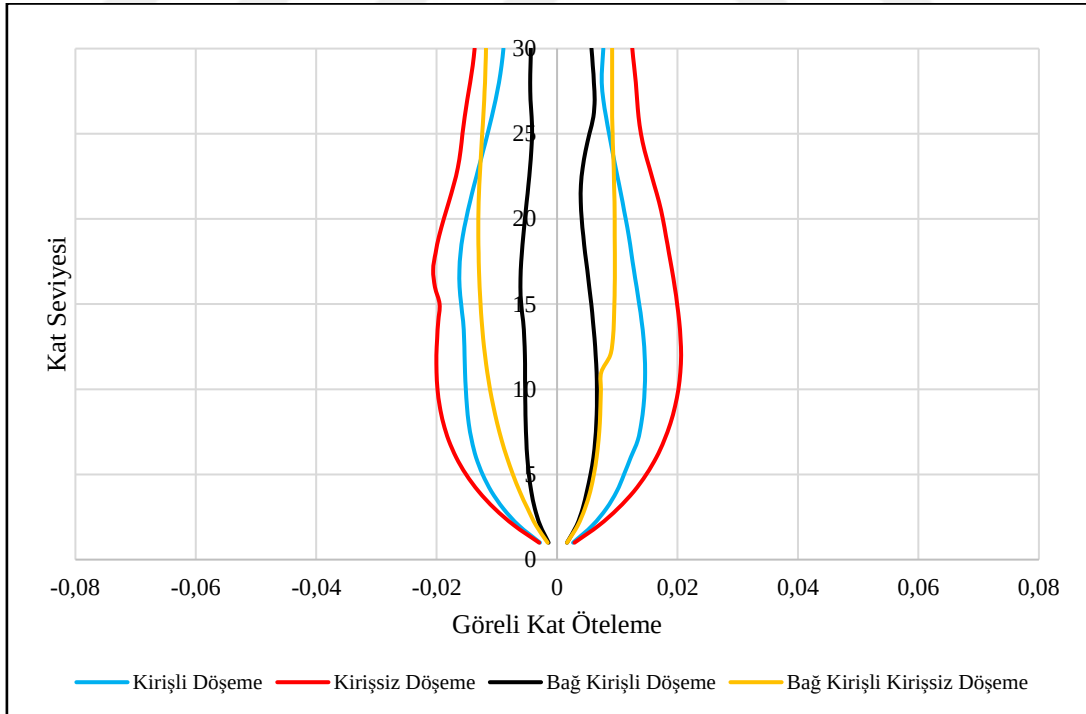
5.7.2.4. Imperial Valley (Holtville) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGA değeri 0,25 g, PGV değeri 53,13 cm/sn, darbe süresi 3,98 sn ve PGV/PGA değeri 0,21 olan Imperial Valley (Holtville) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.273. ve Şekil 5.274.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0175 ile 16. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0191 ile 18. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0098 ile 21. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0177 ile 15. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %79.02, %79.02 ve %80.7 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0162 ile 17. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0205 ile 17. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0066 ile 10. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0131 ile 19. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %145.62, %211.52 ve %97.93 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 273. Imperial Valley (Holtville) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

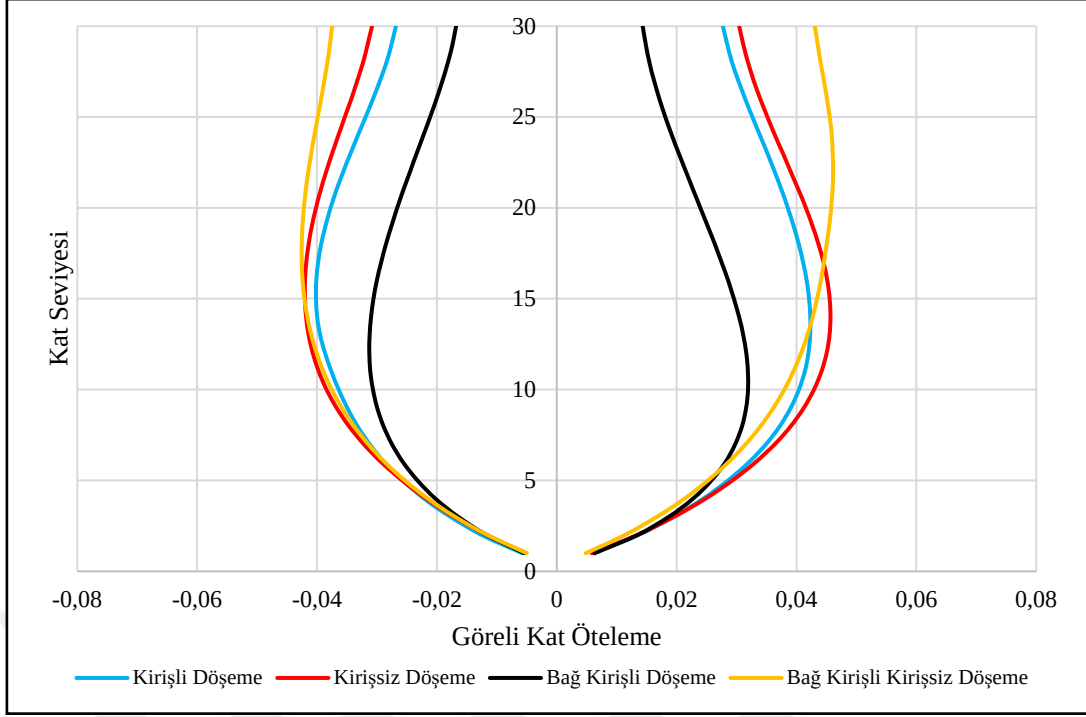


Şekil 5. 274. Imperial Valley (Holtville) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

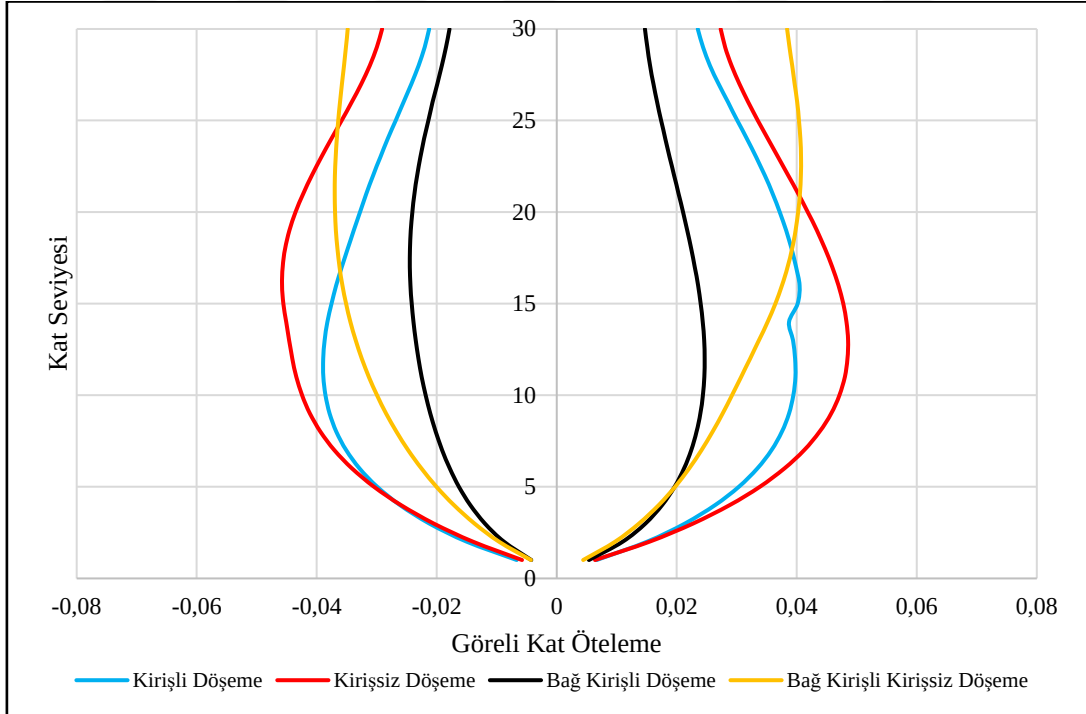
5.7.2.5. Imperial Valley (Meloland) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGA değeri 0,3 g, PGV değeri 92,61 cm/sn, darbe süresi 3,08 sn ve PGV/PGA değeri 0,31 olan Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.275. ve Şekil 5.276.'da gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0423 ile 14. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0456 ile 14. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0318 ile 10. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0461 ile 22. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %32.62, %32.62 ve %44.53 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0404 ile 16. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0485 ile 13. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0246 ile 12. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0407 ile 23. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %64.10, %96.87 ve %65.11 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 275. Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

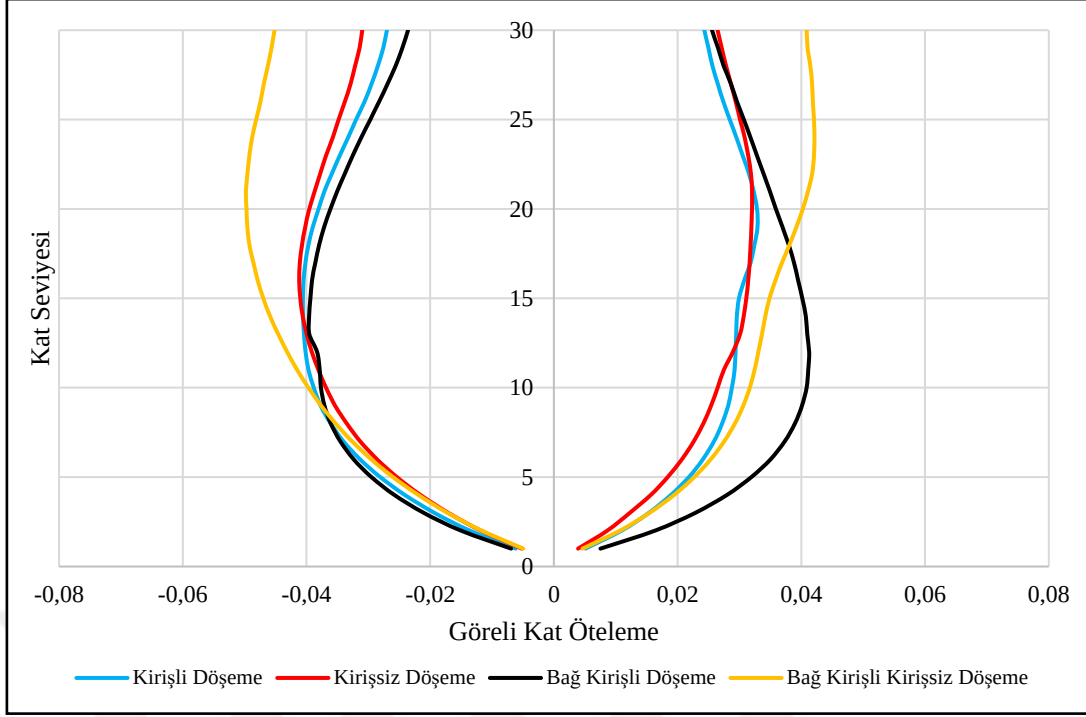


Şekil 5. 276. Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

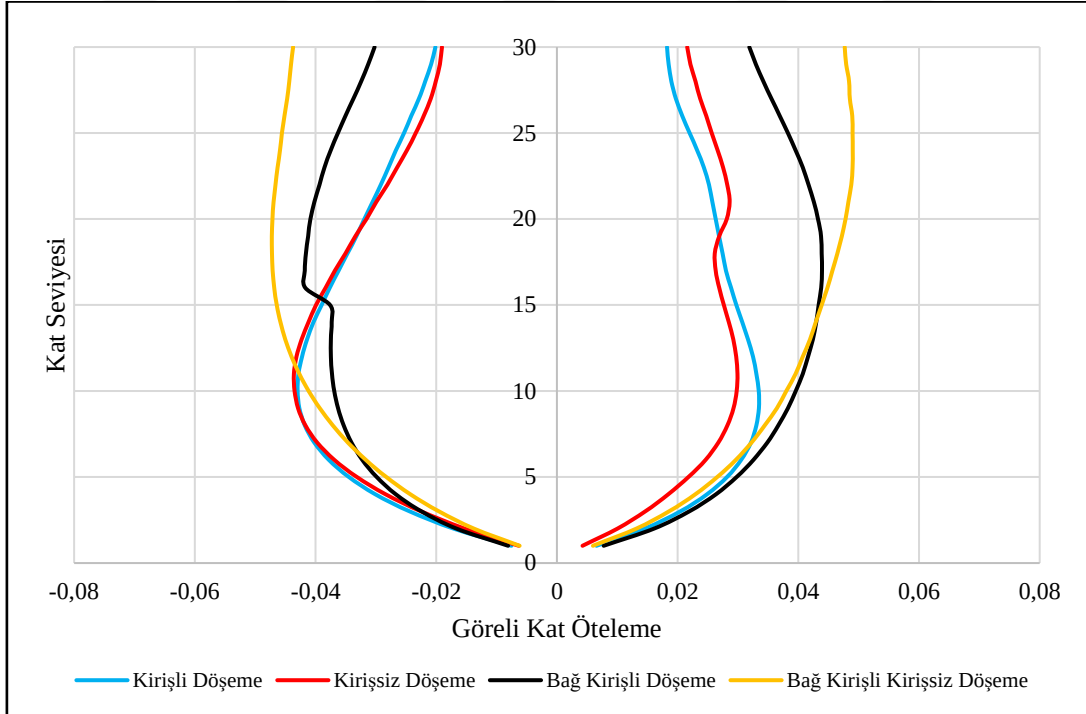
5.7.2.6. *Superstition Hills (Parachute) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Göreli Kat Öteleme Değerleri*

PGA değeri 0,43 g, PGV değeri 134,36 cm/sn, darbe süresi 2,4 sn ve PGV/PGA değeri 0,31 olan Superstition Hills (Parachute) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu göreli kat öteleme değerleri, Şekil 5.277. ve Şekil 5.278.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek göreli kat öteleme değeri 0,0405 ile 15. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek göreli kat öteleme değeri 0,0411 ile 16. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek göreli kat öteleme değeri 0,0412 ile 12. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek göreli kat öteleme değeri 0,0497 ile 21. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük göreli kat öteleme değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %1.43, %1.45 ve %20.7 daha yüksek göreli kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek göreli kat öteleme değeri 0,0429 ile 10. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek göreli kat öteleme değeri 0,0435 ile 11. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek göreli kat öteleme değeri 0,0439 ile 17. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek göreli kat öteleme değeri 0,0491 ile 24. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük göreli kat öteleme değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %1.43, %2.21 ve %14.06 daha yüksek göreli kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 277. Superstition Hills (Parachute) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

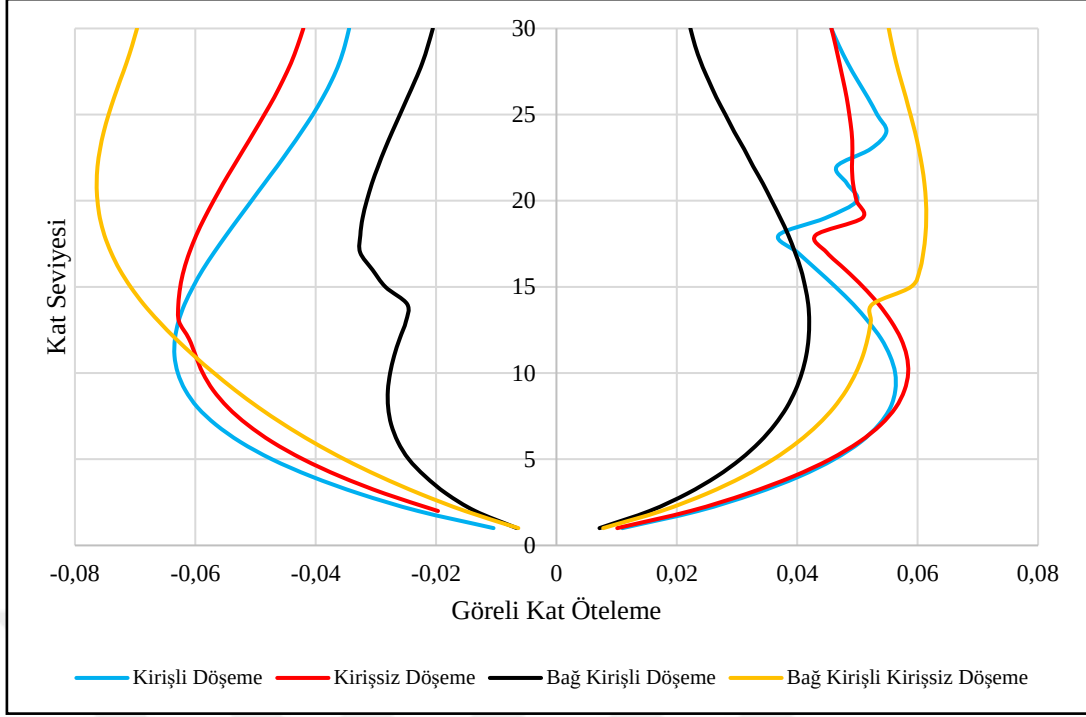


Şekil 5. 278. Superstition Hills (Parachute) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

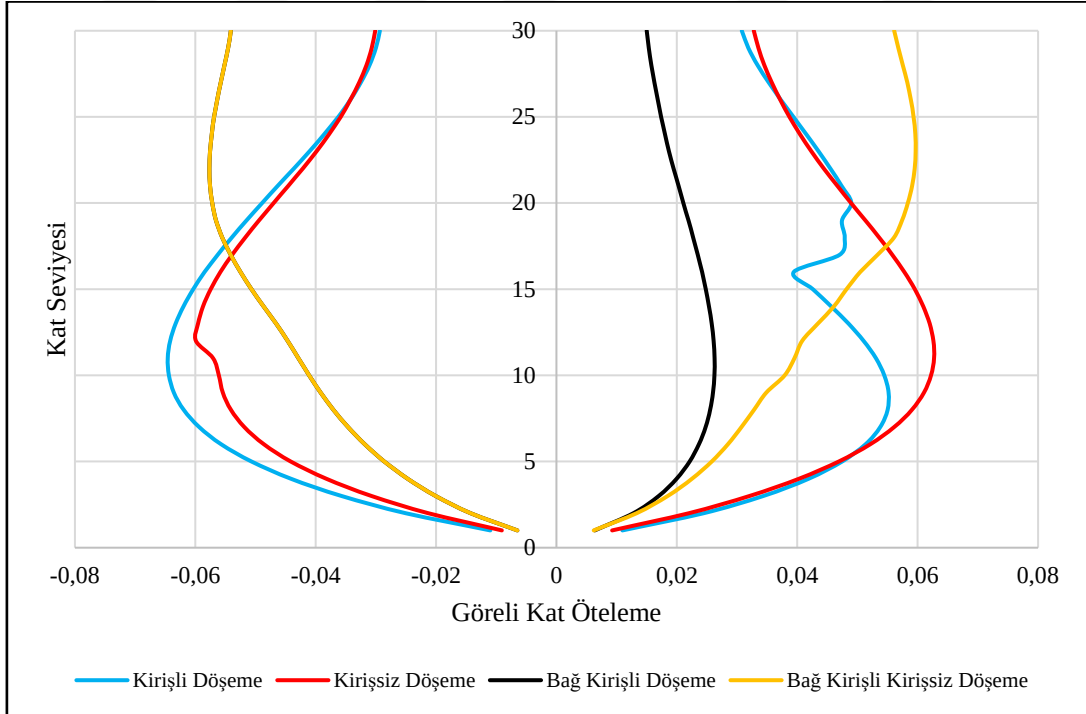
5.7.2.7. Northridge (Sylmar-Conventer) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGA değeri 0,63 g, PGV değeri 116,22 cm/sn, darbe süresi 2,92 sn ve PGV/PGA değeri 0,19 olan Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.279. ve Şekil 5.280.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0634 ile 11. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0628 ile 14. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0419 ile 13. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0764 ile 21. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %51.18, %49.63 ve %82 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0645 ile 11. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0388 ile 17. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0427 ile 16. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0514 ile 23. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %145.89, %138.82 ve %127.18 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 279. Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

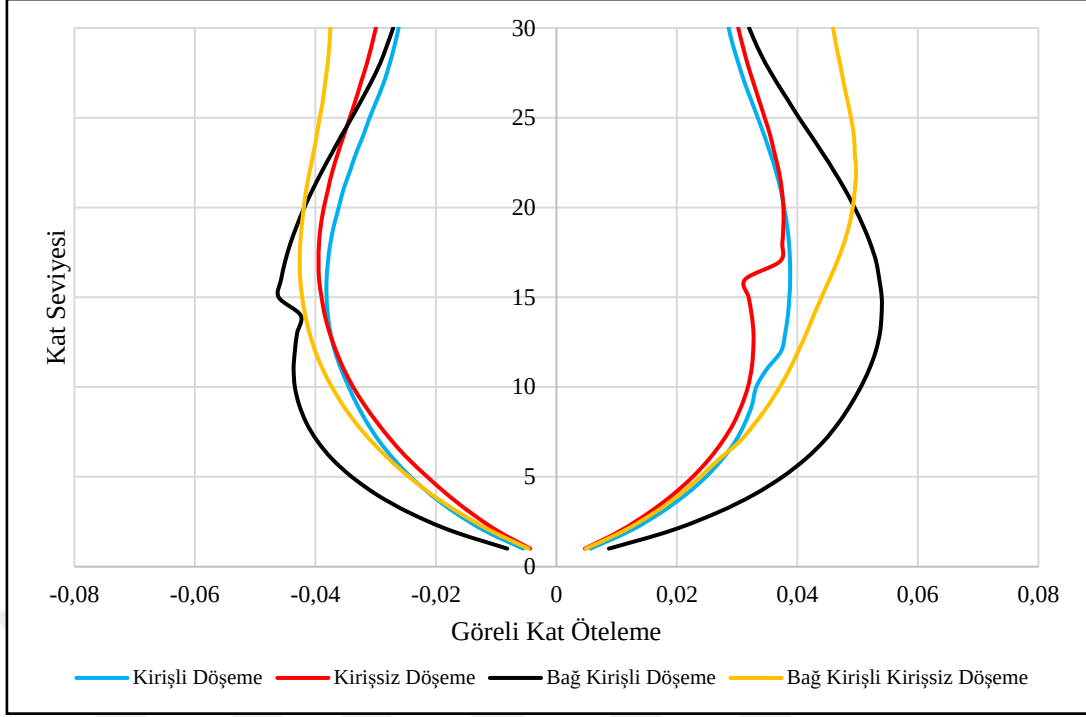


Şekil 5. 280. Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

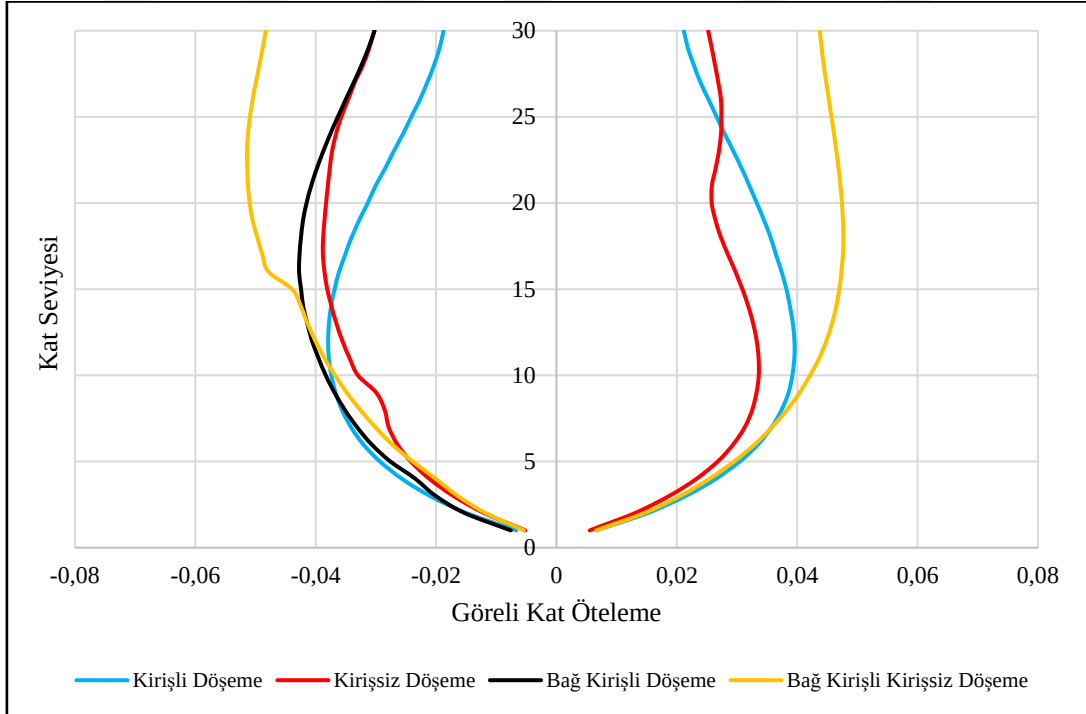
5.7.2.8. Kobe (Takatori) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGA değeri 0,67 g, PGV değeri 122,99 cm/sn, darbe süresi 1,26 sn ve PGV/PGA değeri 0,19 olan Kobe (Takatori) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.281. ve Şekil 5.282.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0388 ile 16. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0394 ile 18. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0534 ile 15. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0497 ile 22. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %1.74, %39.17 ve %10.94 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0395 ile 12. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0388 ile 17. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0427 ile 16. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0514 ile 23. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %1.88, %10.22 ve %32.54 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 281. Kobe (Takatori) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

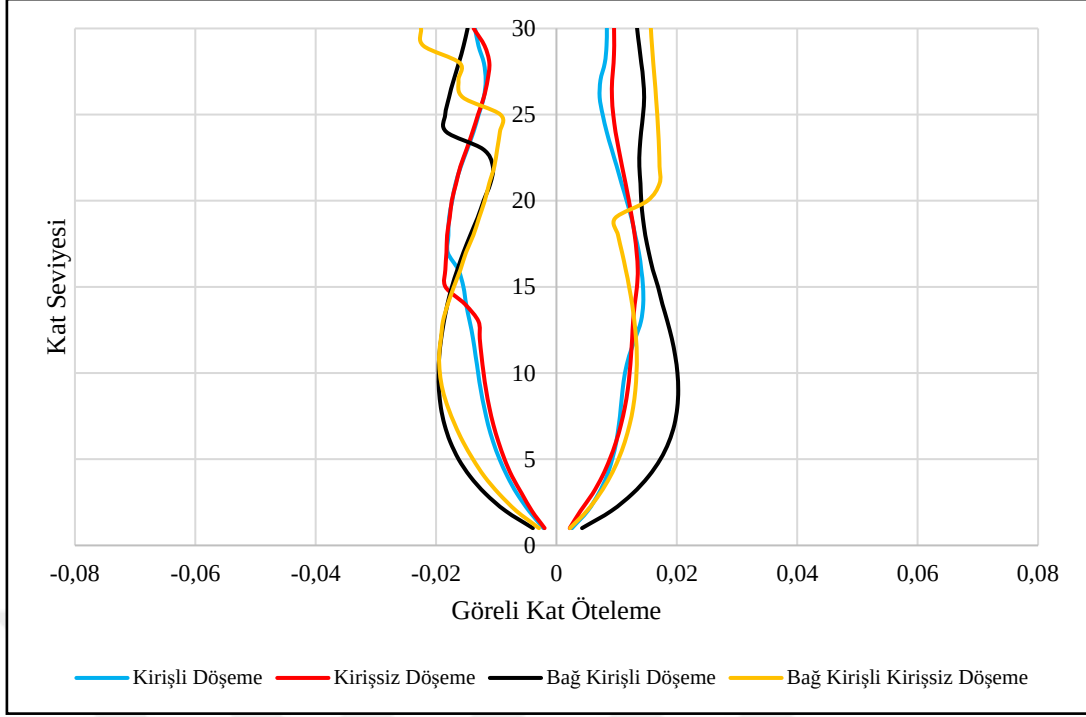


Şekil 5. 282. Kobe (Takatori) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

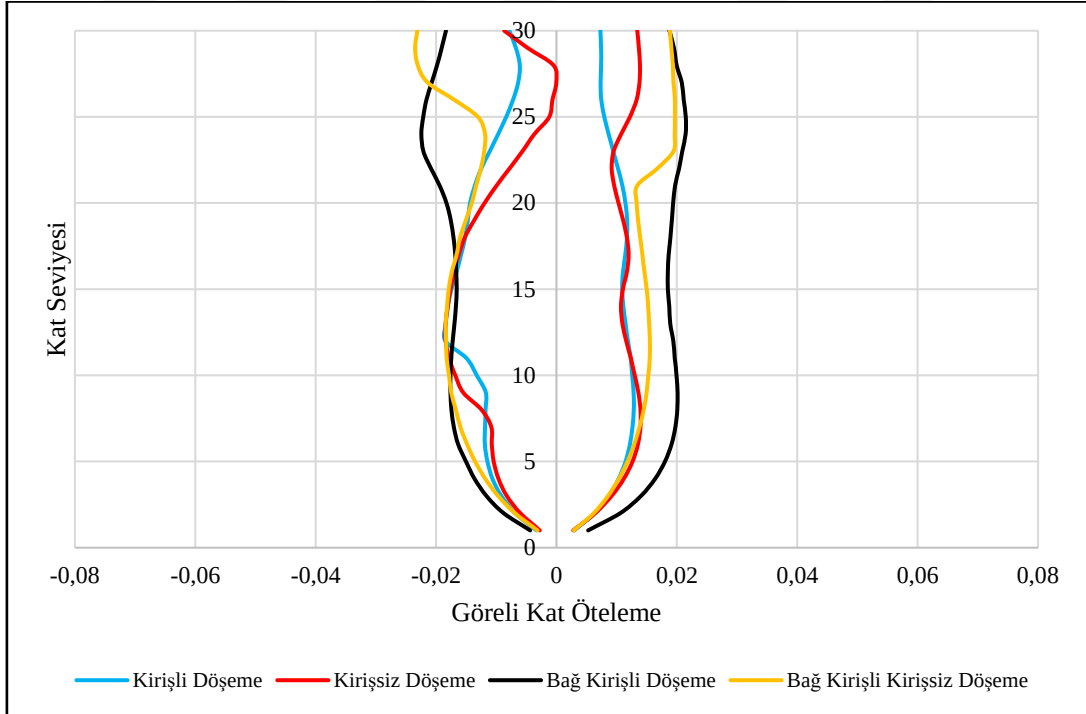
5.7.2.9. Kobe (Takarazuta) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGA değeri 0,61 g, PGV değeri 86,25 cm/sn, darbe süresi 1,7 sn ve PGV/PGA değeri 0,15 olan Kobe (Takarazuta) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.283. ve Şekil 5.284.'da gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0180 ile 17. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0184 ile 16. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0202 ile 9. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0225 ile 30. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %2.26, %12.03 ve %12.57 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0184 ile 12. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0184 ile 13. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0224 ile 24. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0234 ile 29. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %0.24, %21.89 ve %27.54 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 283. Kobe (Takarazuta) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

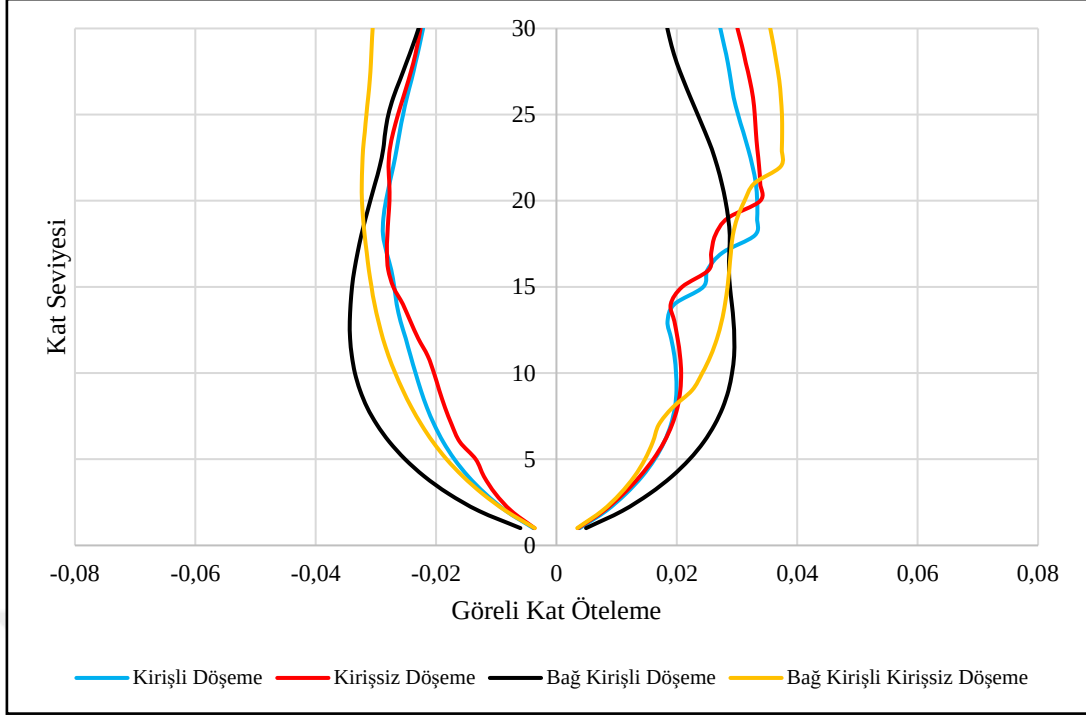


Şekil 5. 284. Kobe (Takarazuta) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

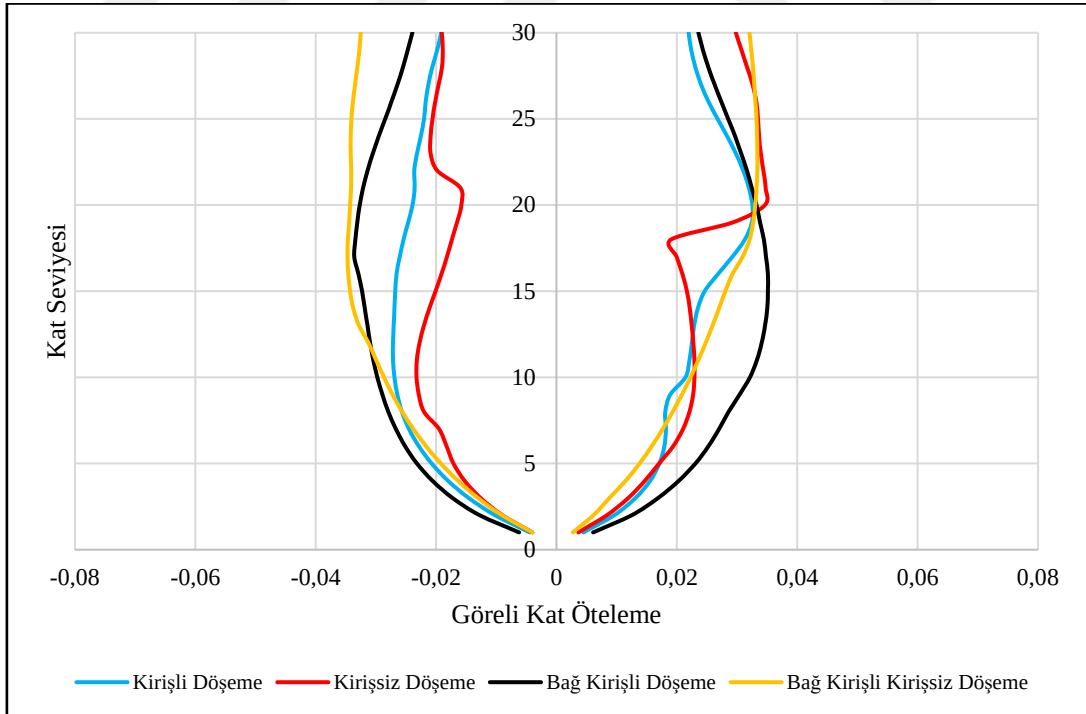
5.7.2.10. Iran (Bam) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGA değeri 0,8 g, PGV değeri 124,12 cm/sn, darbe süresi 1,7 sn ve PGV/PGA değeri 0,15 olan İran (Bam) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.285. ve Şekil 5.286.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0333 ile 20. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0338 ile 20. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0343 ile 13. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0374 ile 24. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %1.49, %2.97 ve %9.43 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0352 ile 20. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0347 ile 21. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0351 ile 15. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0347 ile 17. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %6.81, %7.99 ve %6.75 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 285. İran (Bam) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

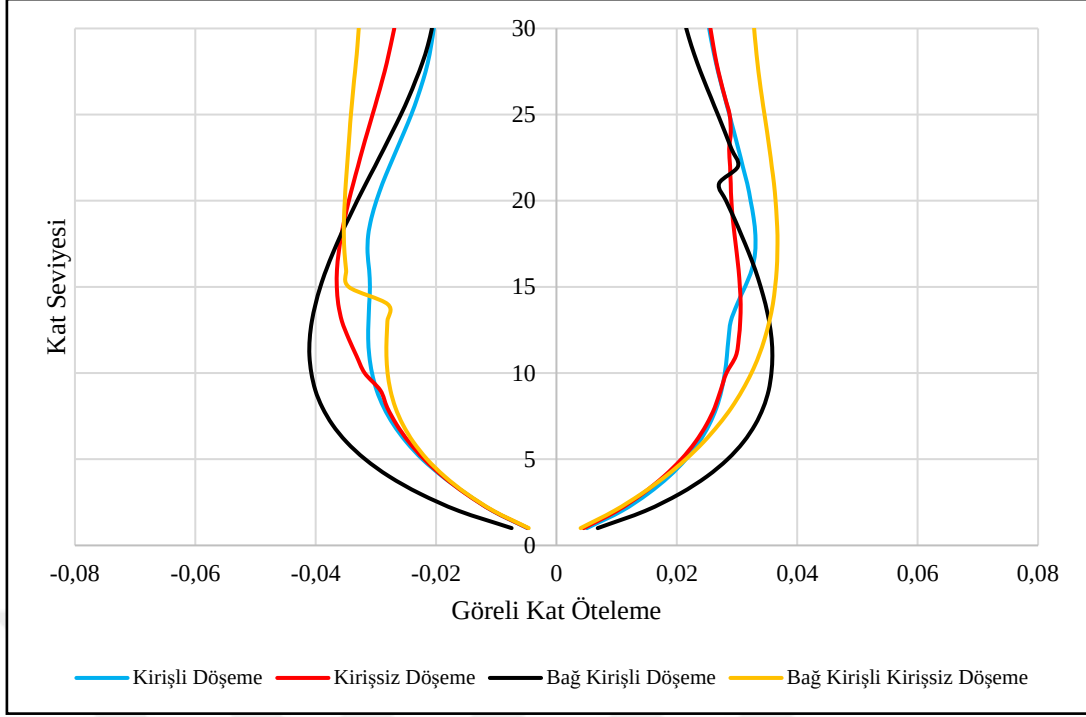


Şekil 5. 286. İran (Bam) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

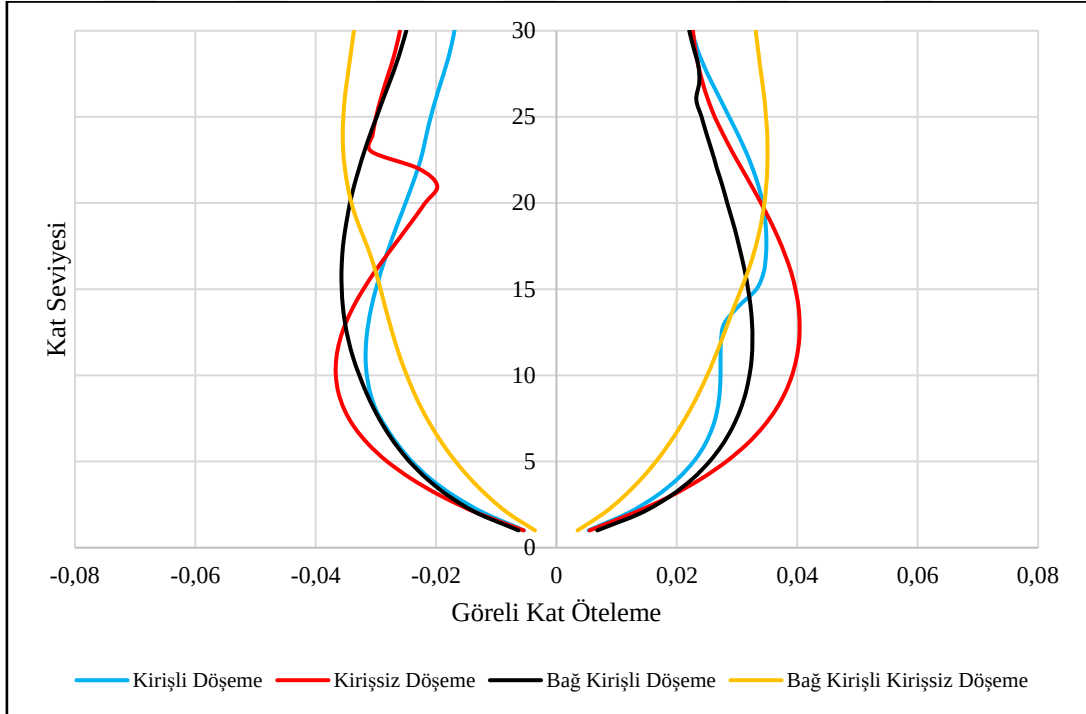
5.7.2.11. Chi-Chi (Tcu065) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGA değeri 0,79 g, PGV değeri 125,34 cm/sn, darbe süresi 3,98 sn ve PGV/PGA değeri 0,16 olan Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.287. ve Şekil 5.288.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0331 ile 18. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0364 ile 15. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0411 ile 11. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0367 ile 18. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %9.47, %24.24 ve %13.14 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0348 ile 18. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0403 ile 13. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0357 ile 16. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0355 ile 24. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %15.86, %2.44 ve %1.83 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 287. Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

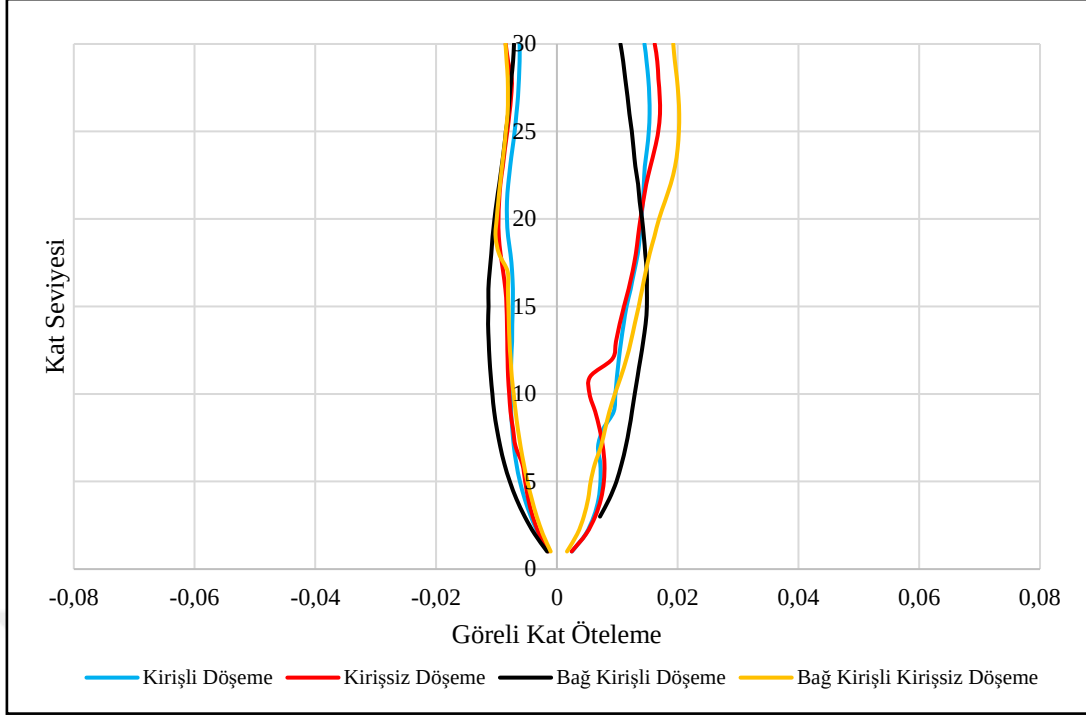


Şekil 5. 288. Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

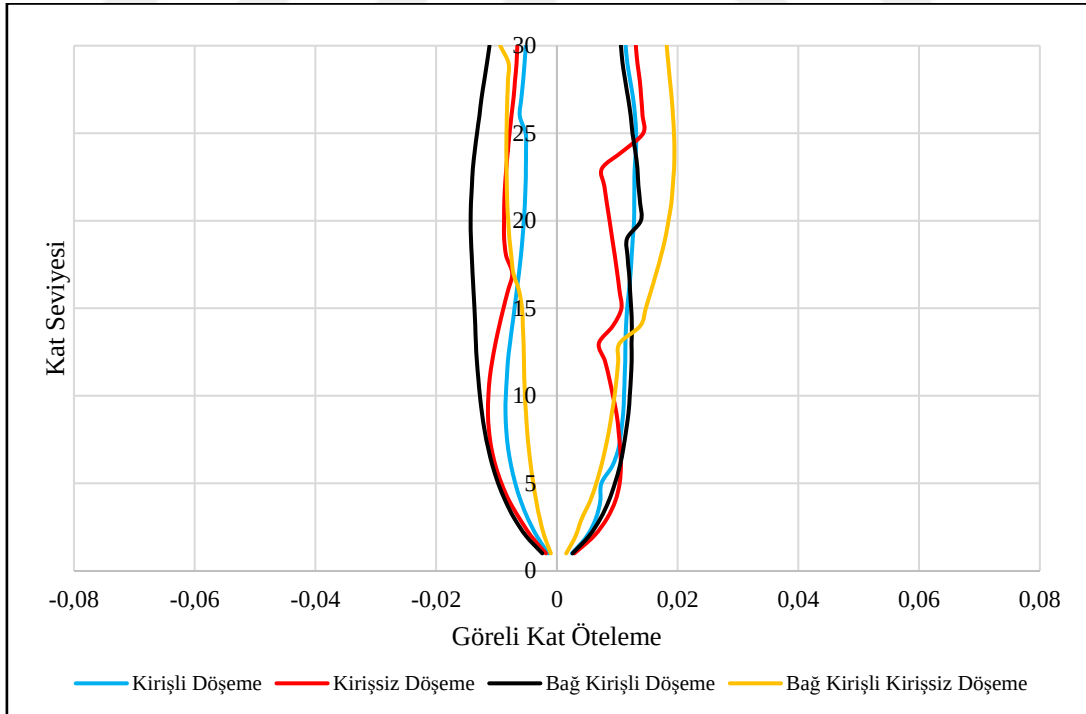
5.7.2.12. Tottori (Ttr008) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGA değeri 0,39 g, PGV değeri 54,19 cm/sn, darbe süresi 1,3 sn ve PGV/PGA değeri 0,16 olan Tottori (Ttr008) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.289. ve Şekil 5.290.'da gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0153 ile 26. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0171 ile 26. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0149 ile 15. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0202 ile 26. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %2.92, %14.48 ve %35.89 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0131 ile 25. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0142 ile 25. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0143 ile 20. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0194 ile 24. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %8.92, %9.04 ve %48.27 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 289. Tottori (Ttr008) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

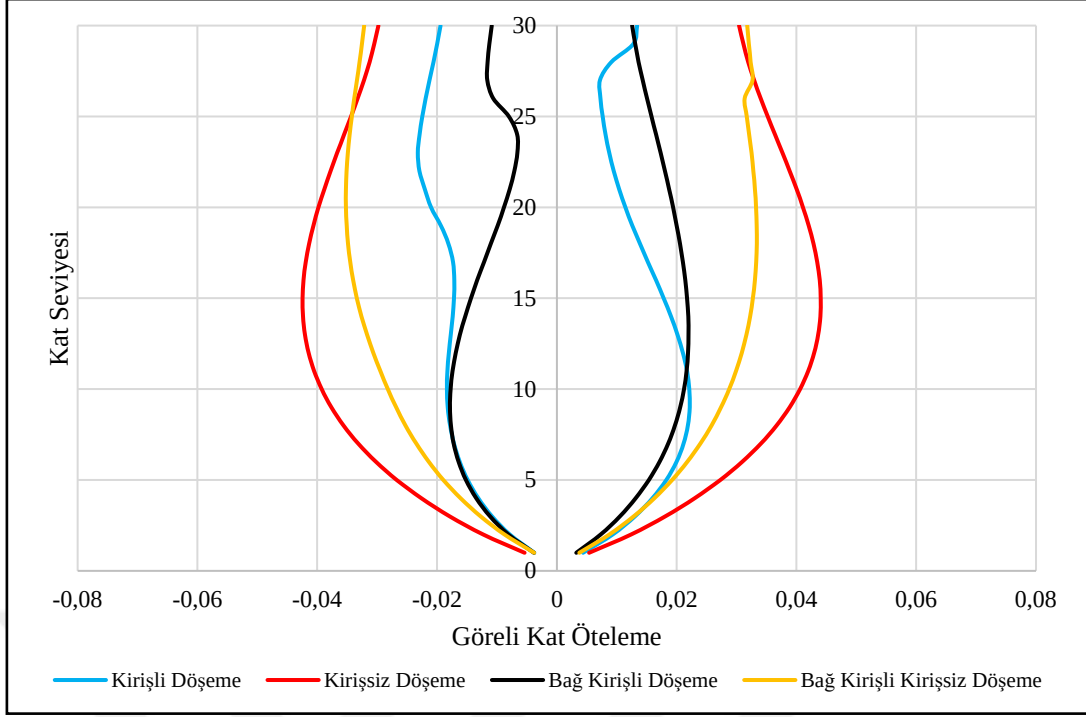


Şekil 5. 290. Tottori (Ttr008) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

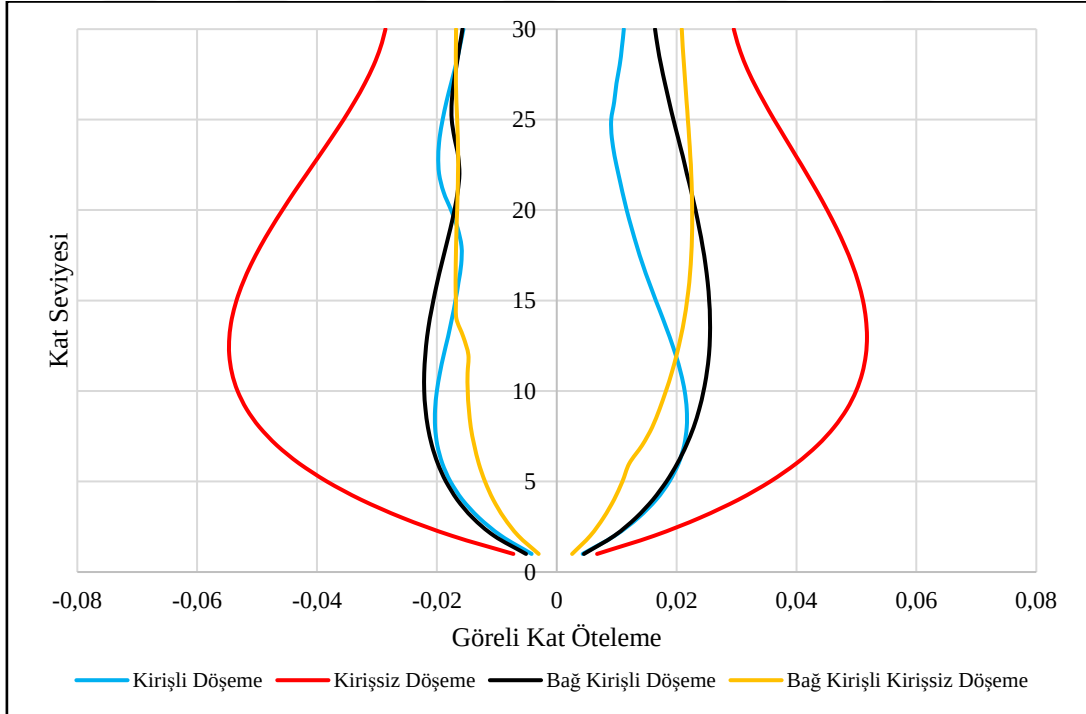
5.7.2.13. Christchurch (Christchurch Rest) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGA değeri 0,71 g, PGV değeri 86,57 cm/sn, darbe süresi 3,12 sn ve PGV/PGA değeri 0,12 olan Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.291. ve Şekil 5.292.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0232 ile 23. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0441 ile 15. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0219 ile 13. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0352 ile 20. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %5.51, %100.35 ve %60.13 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0216 ile 9. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0546 ile 12. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0255 ile 14. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0225 ile 20. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %151.99, %17.85 ve %4.09 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 291. Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

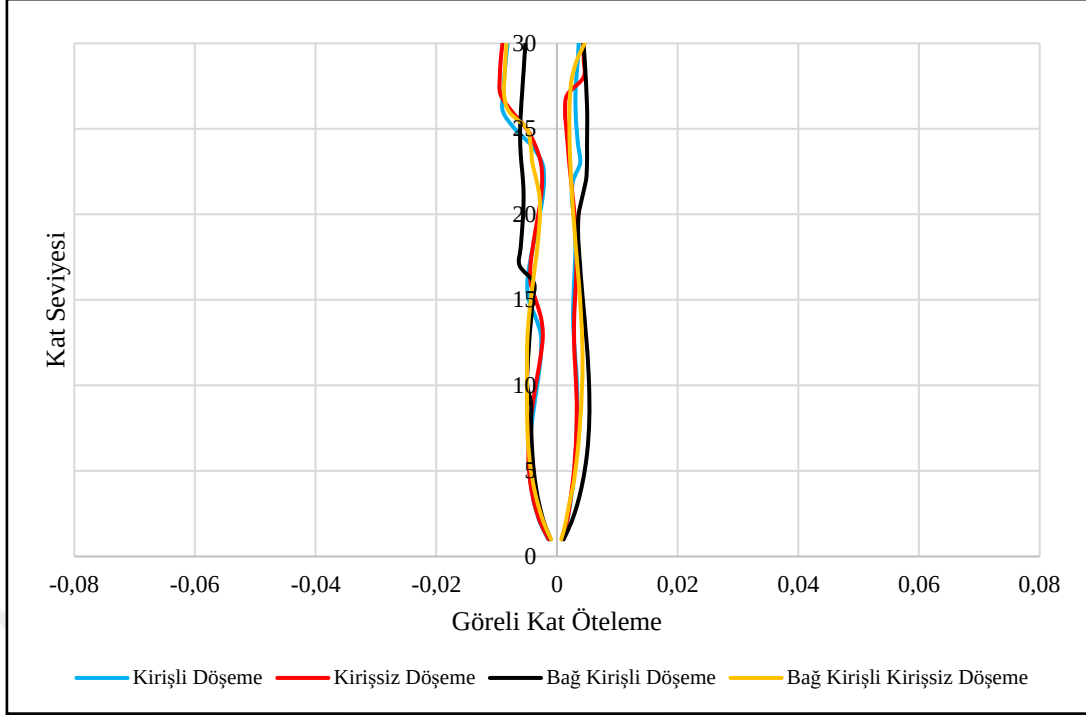


Şekil 5. 292. Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

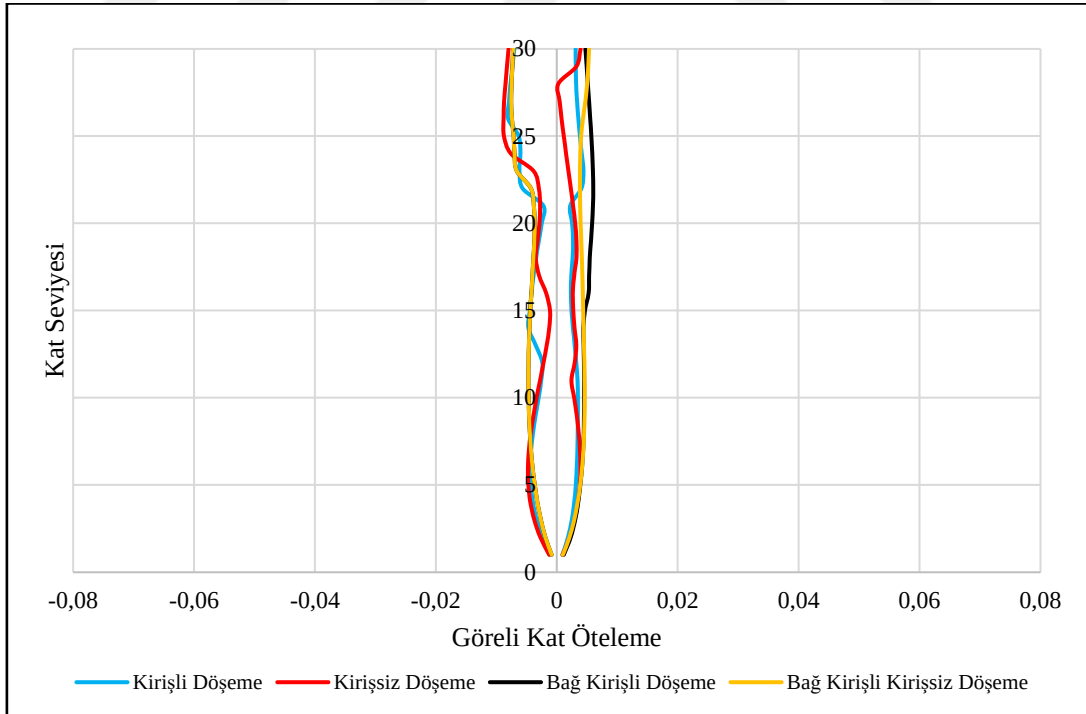
5.7.2.14. Coyote Lake (Gilroy #2) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGA değeri 0,25 g, PGV değeri 31,93 cm/sn, darbe süresi 1,2 sn ve PGV/PGA değeri 0,12 olan Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.293. ve Şekil 5.294.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0089 ile 28. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0094 ile 15. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0061 ile 17. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0087 ile 27. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %44.61, %52.92 ve %41.47 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0081 ile 26. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0088 ile 26. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0061 ile 21. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0075 ile 27. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %32.36, %44.61 ve %23.83 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 293. Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

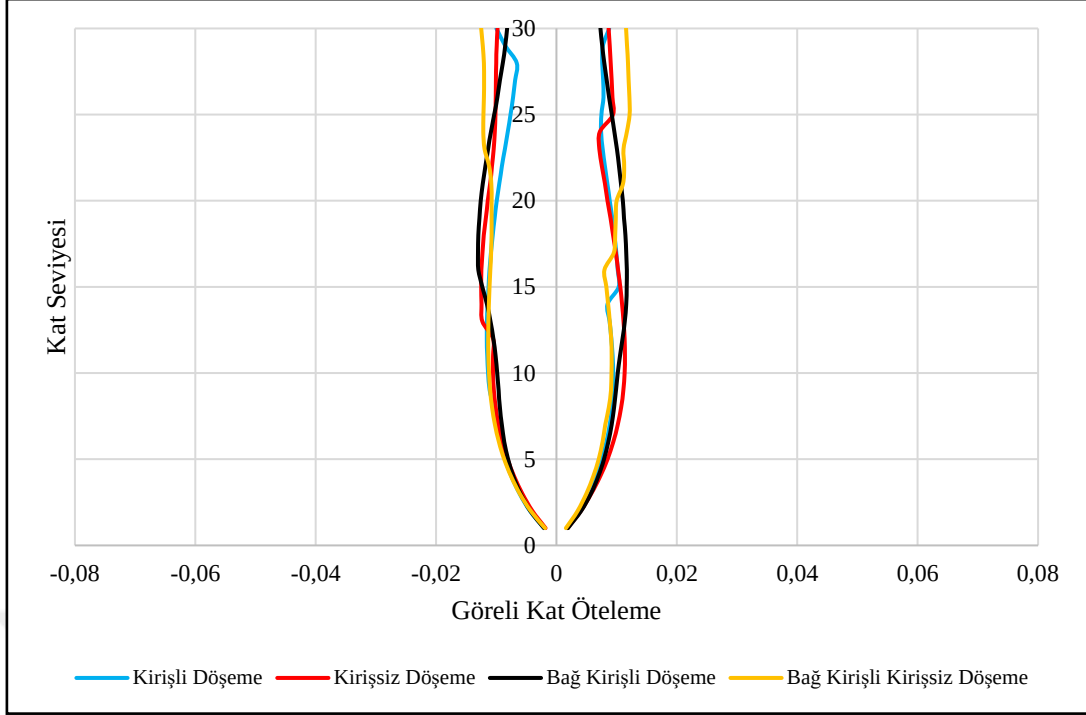


Şekil 5. 294. Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

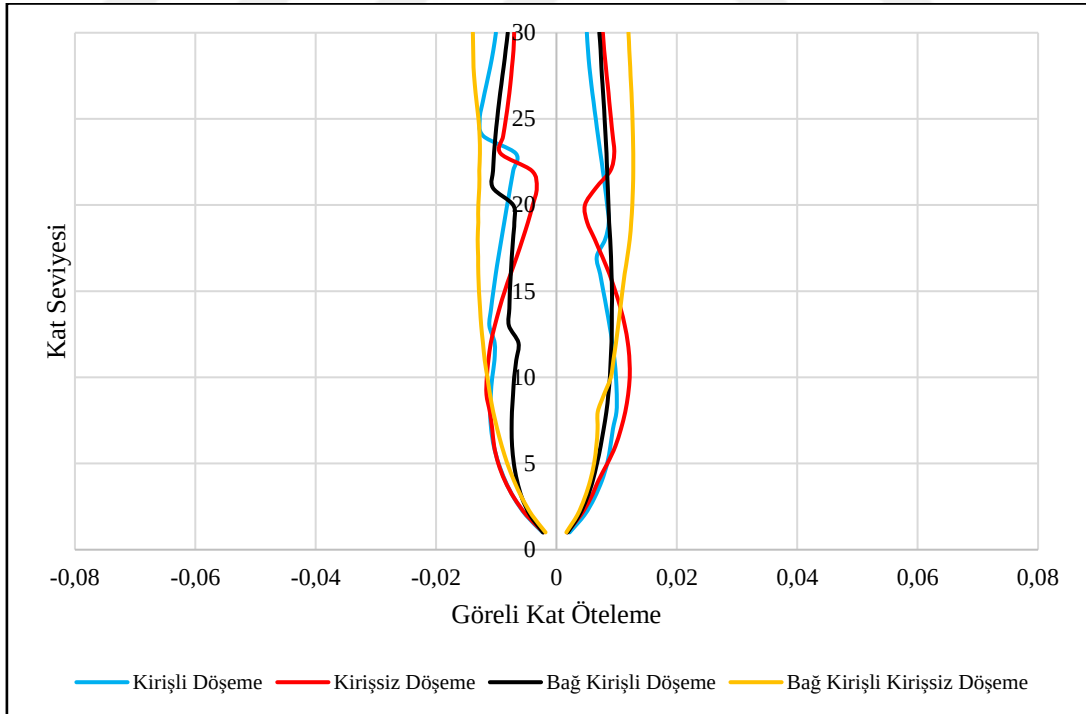
5.7.2.15. Imperial Valley (El Centro #9) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGA değeri 0,28 g, PGV değeri 30,94 cm/sn, darbe etkisi içermeyen ve PGV/PGA değeri 0,11 olan Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.295. ve Şekil 5.296.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0115 ile 12. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0125 ile 15. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0131 ile 17. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0125 ile 30. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %8.08, %12.71 ve %4.57 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0127 ile 25. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0121 ile 10. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0105 ile 21. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0138 ile 30. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %20.71, %15.16 ve %31.54 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 295. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

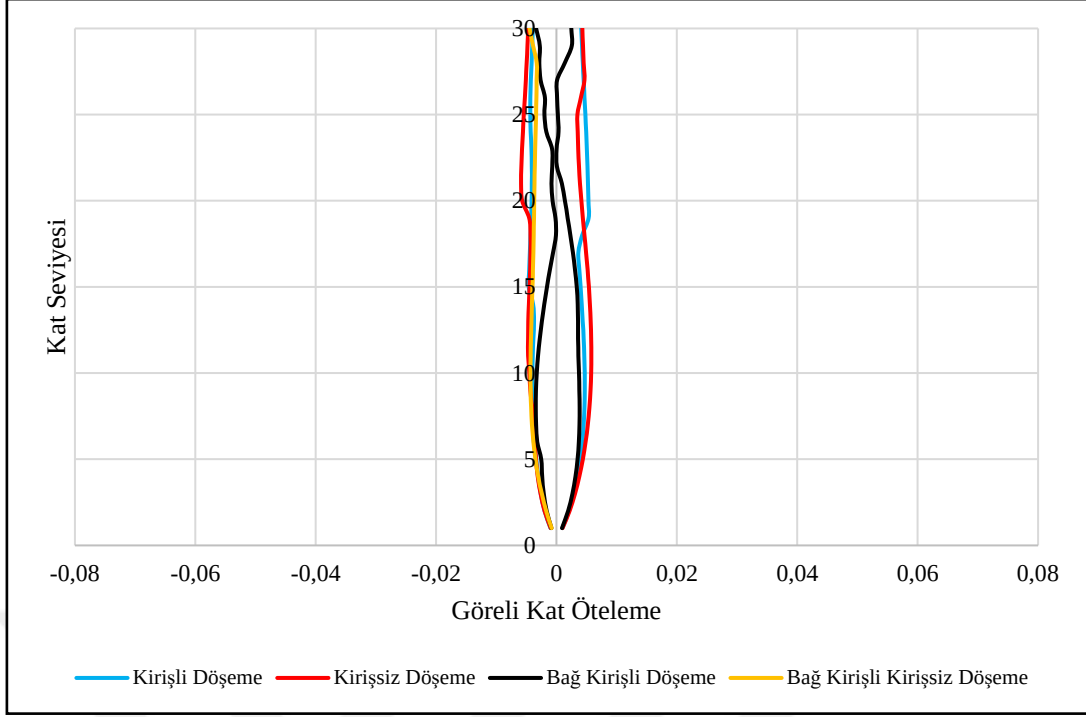


Şekil 5. 296. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

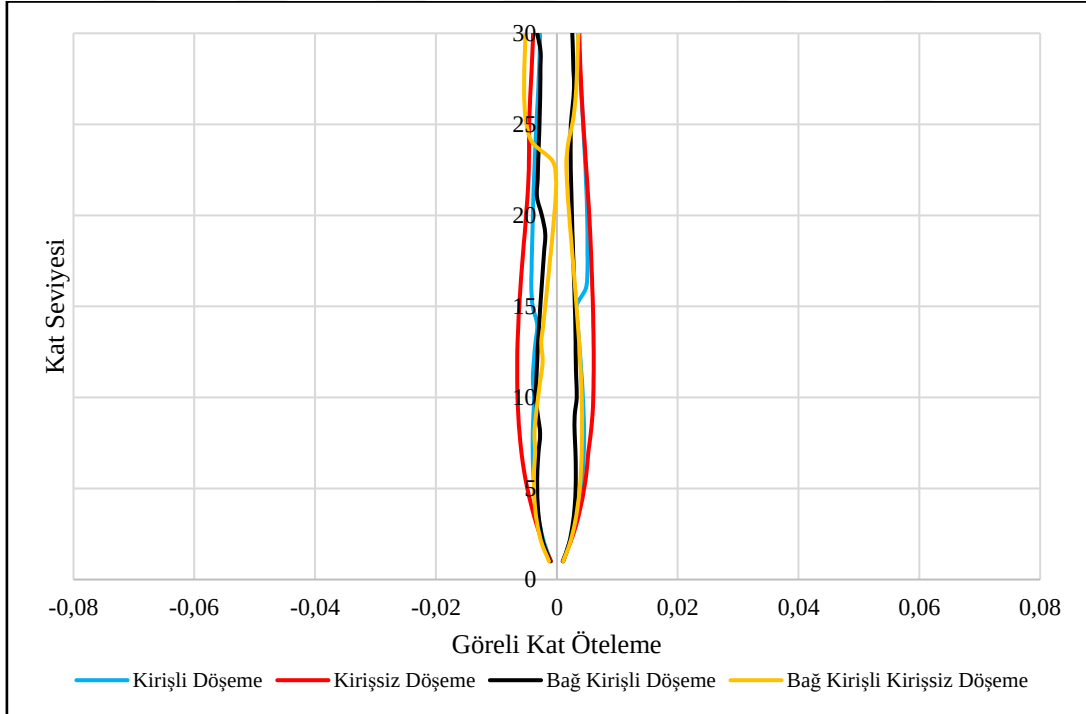
5.7.2.16. Imperial Valley (Calexico Fire) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGA değeri 0,28 g, PGV değeri 22,45 cm/sn olan, darbe etkisi içermeyen ve PGV/PGA değeri 0,09 olan Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.297. ve Şekil 5.298.'da gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0053 ile 19. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0058 ile 21. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0038 ile 8. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0055 ile 23. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %39.19, %53.21 ve %45.09 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0127 ile 18. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0065 ile 11. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0034 ile 10. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0054 ile 27. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %267.58, %89.17 ve %56.25 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 297. Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

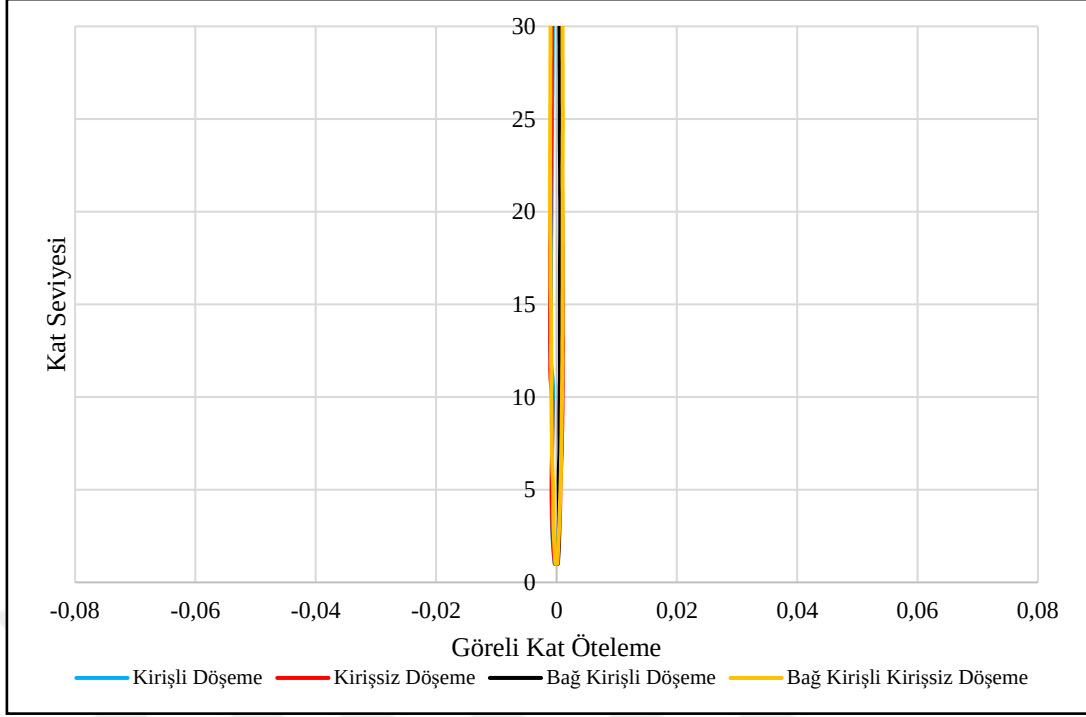


Şekil 5. 298. San Fernando (Santa Anita) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

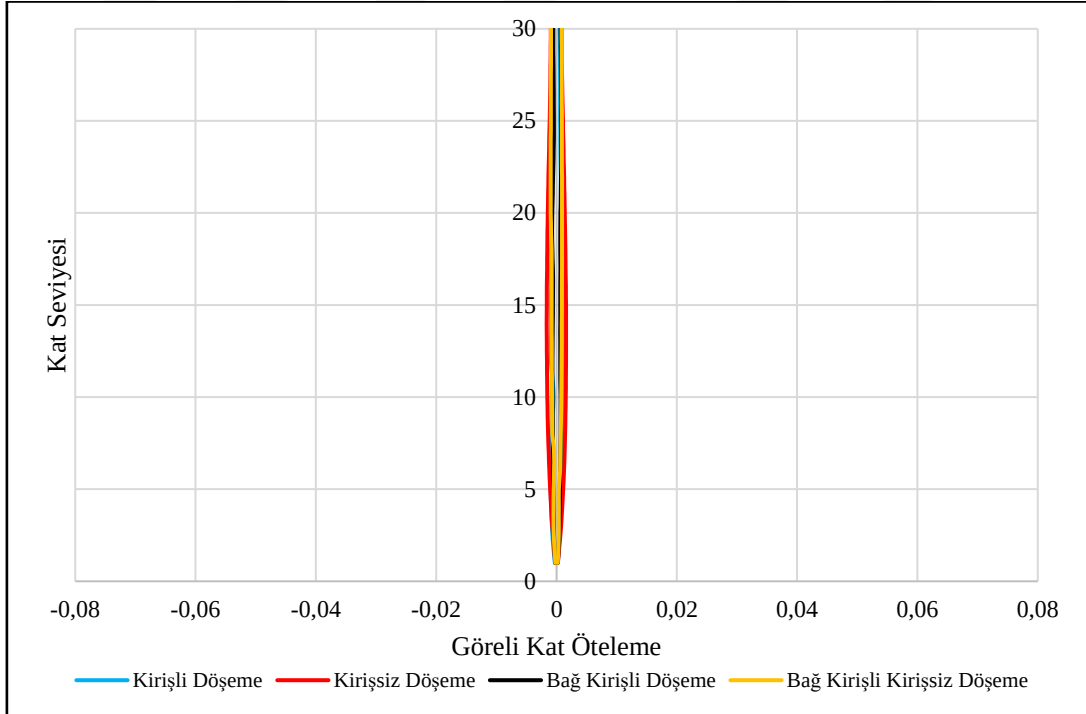
5.7.2.17. San Fernando (Santa Anita) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGA değeri 0,15 g, PGV değeri 4,71 cm/sn, darbe etkisi içermeyen ve PGV/PGA değeri 0,03 olan uzak fay etkisindeki San Fernando (Santa Anita) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.299. ve Şekil 5.300.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0009 ile 13.katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0011 ile 16. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0007 ile 21. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0011 ile 20. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %41.7, %52.68 ve %56.23 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0009 ile 11. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0016 ile 14. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0007 ile 24. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0009 ile 21. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %78.35, %53.18 ve %58.86 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 299. San Fernando (Santa Anita) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

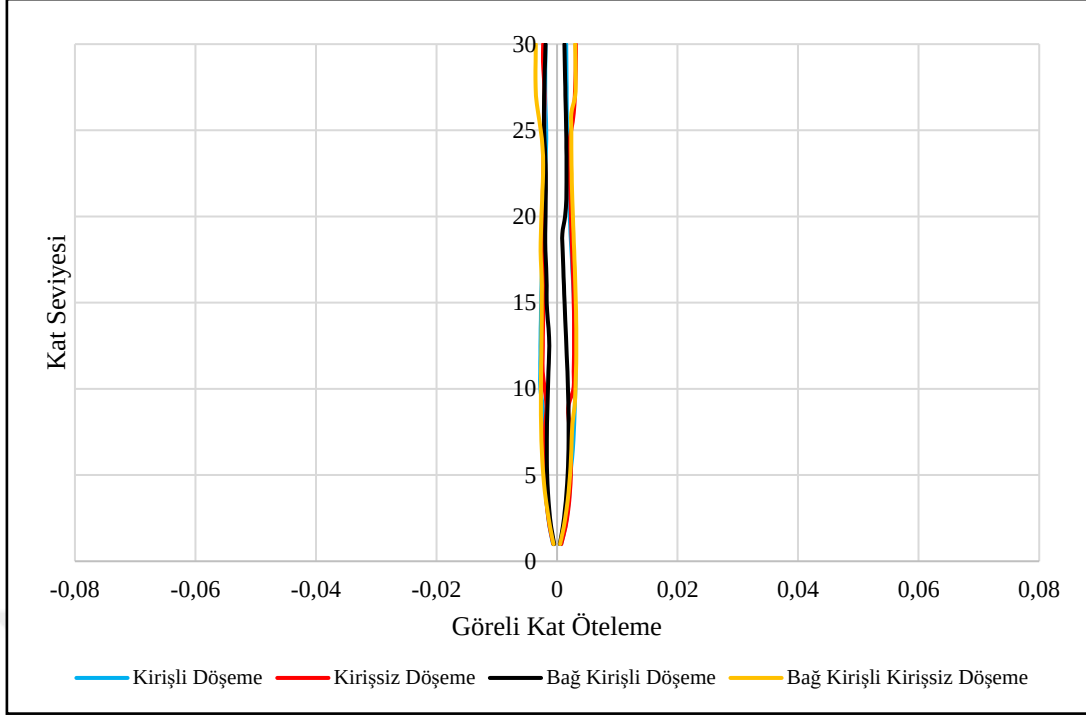


Şekil 5. 300. San Fernando (Santa Anita) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

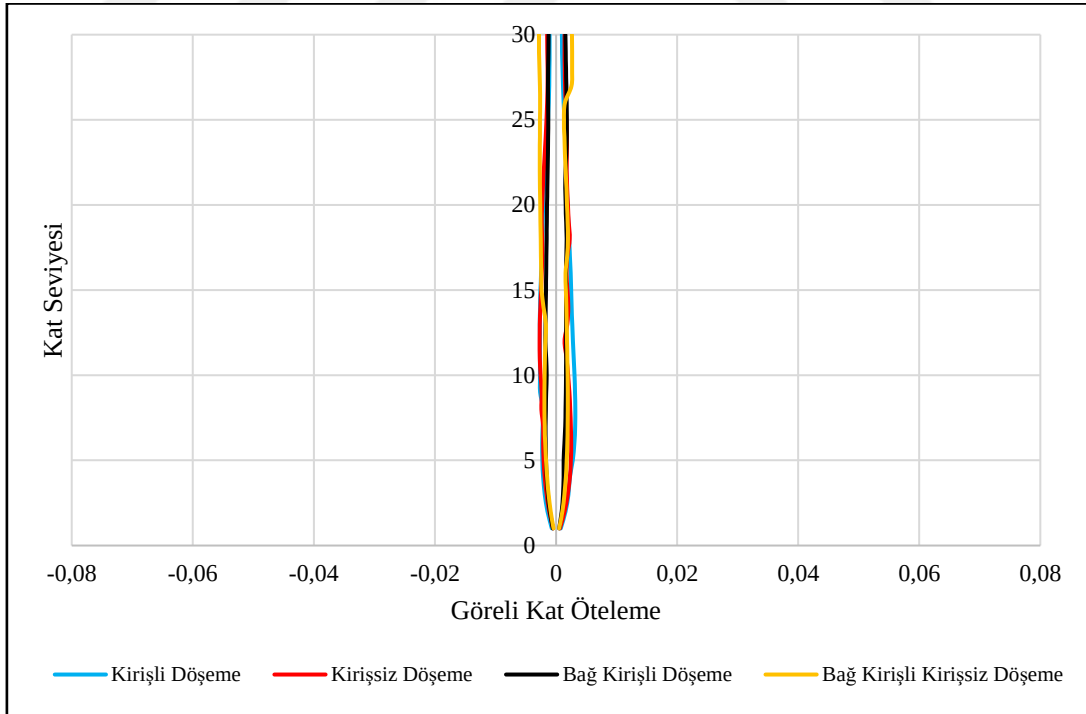
5.7.2.18. Landers (Whitewater) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Görelî Kat Öteleme Değerleri

PGA değeri 0,12 g, PGV değeri 9,77 cm/sn, darbe etkisi içermeyen ve PGV/PGA değeri 0,08 olan uzak fay etkisindeki Landers (Whitewater) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu görelî kat öteleme değerleri, Şekil 5.301. ve Şekil 5.302.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0030 ile 11. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0031 ile 29. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0021 ile 26. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0035 ile 28. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %42.02, %43.27 ve %64.59 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0031 ile 8. katta elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0027 ile 12. katta elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0018 ile 25. katta elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek görelî kat öteleme değeri 0,0028 ile 30. katta elde edilmiştir. Buna göre en düşük görelî kat öteleme değeri bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda bağ kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %78.35, %53.18 ve %58.86 daha yüksek görelî kat öteleme değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5. 301. Landers (Whitewater) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.



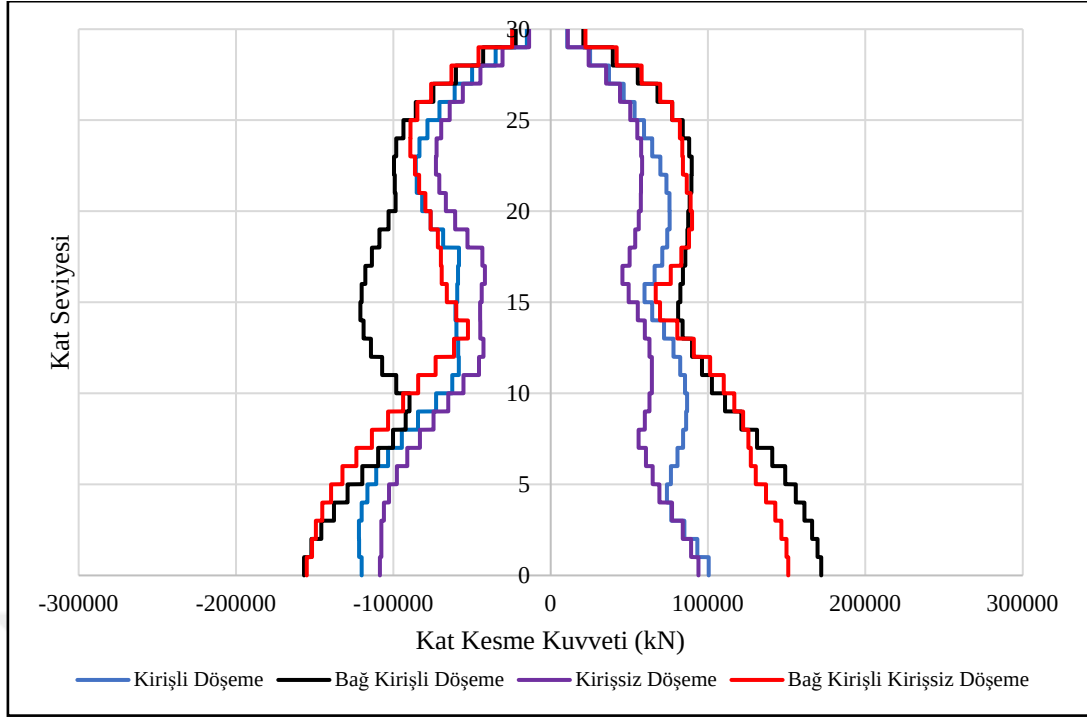
Şekil 5. 302. Landers (Whitewater) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyelerine bağlı olarak görel kat öteleme değerleri.

5.7.3. Seçilen Yer Hareket Kayıtları Altında Kat Kesme Kuvvetinin Karşılaştırılması

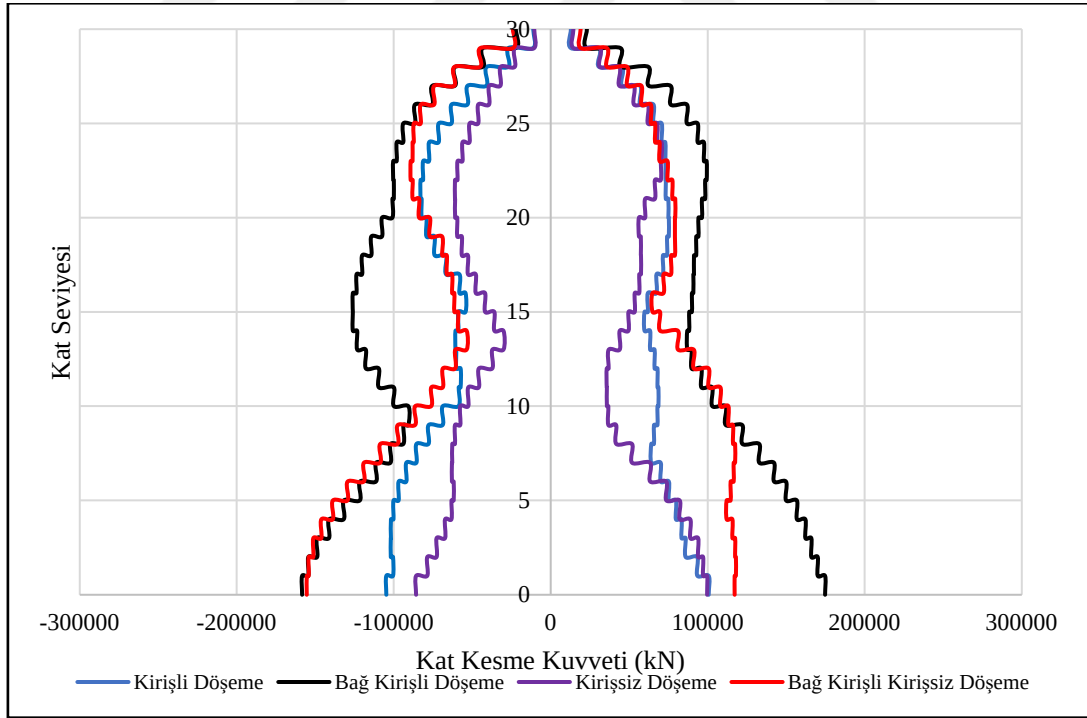
5.7.3.1. Kobe (Kjma) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri

PGA değeri 0,83 g, PGV değeri 91,10 cm/sn, darbe süresi 1,5 sn ve PGV/PGA değeri 0,11 olan Kobe (Kjma) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük kat kesme kuvveti, Şekil 5.303. ve Şekil 5.304.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 121843 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 108543 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 171924 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 155035 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %12.25, %58.39 ve %42.83 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 104691 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 99572 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 174741 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 155415 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %5.14, %75.49 ve %56.08 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.



Şekil 5. 303. Kobe (Kjma) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

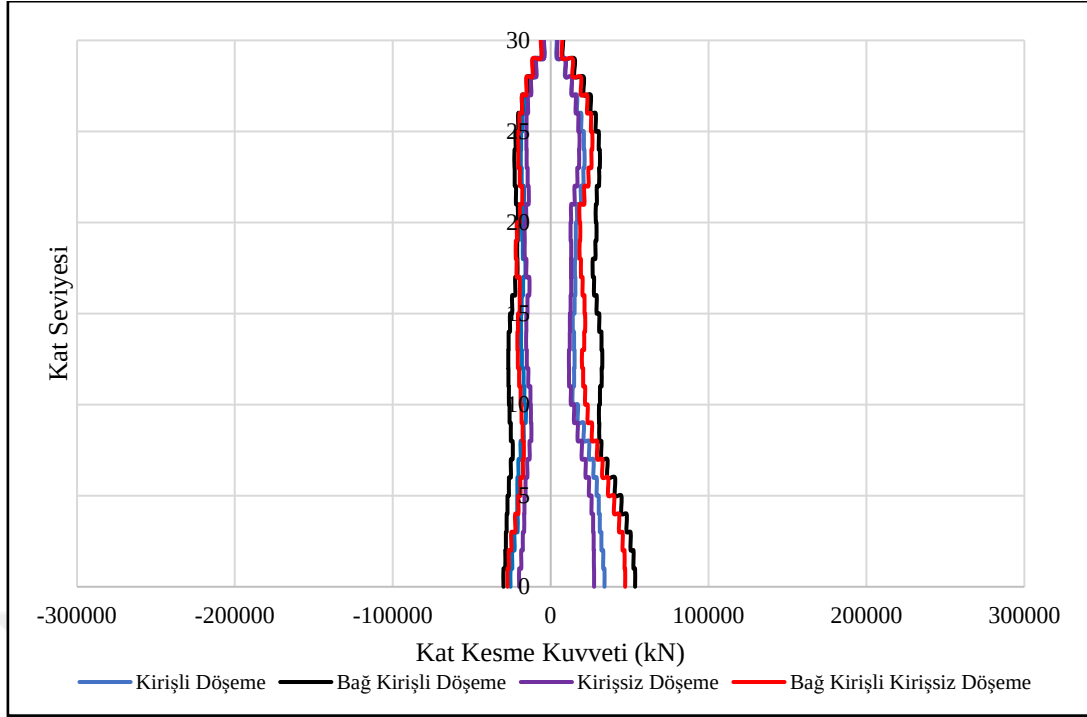


Şekil 5. 304. Kobe (Kjma) depreminin Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

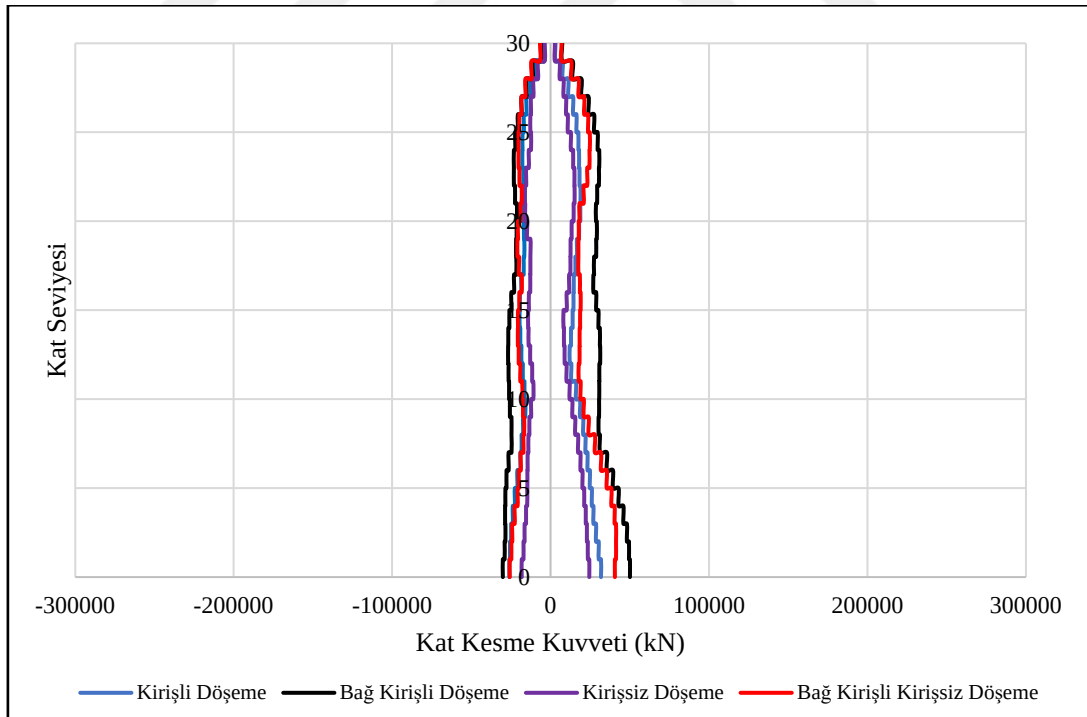
5.7.3.2. Coyote Lake (Gilroy #3) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri

PGA değeri 0,25 g, PGV değeri 29,57 cm/sn, darbe süresi 1,08 sn ve PGV/PGA değeri 0,11 olan Coyote Lake (Gilroy #3) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük kat kesme kuvveti, Şekil 5.305. ve Şekil 5.306.'da gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 34062 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 27455 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 53458 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 47195 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %24.06 %94.71 ve %71.9 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 31809 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 24354 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 50050 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 41311 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %30.61, %105.51 ve %69.62 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.



Şekil 5. 305. Coyote Lake (Gilroy #3) depreminin X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

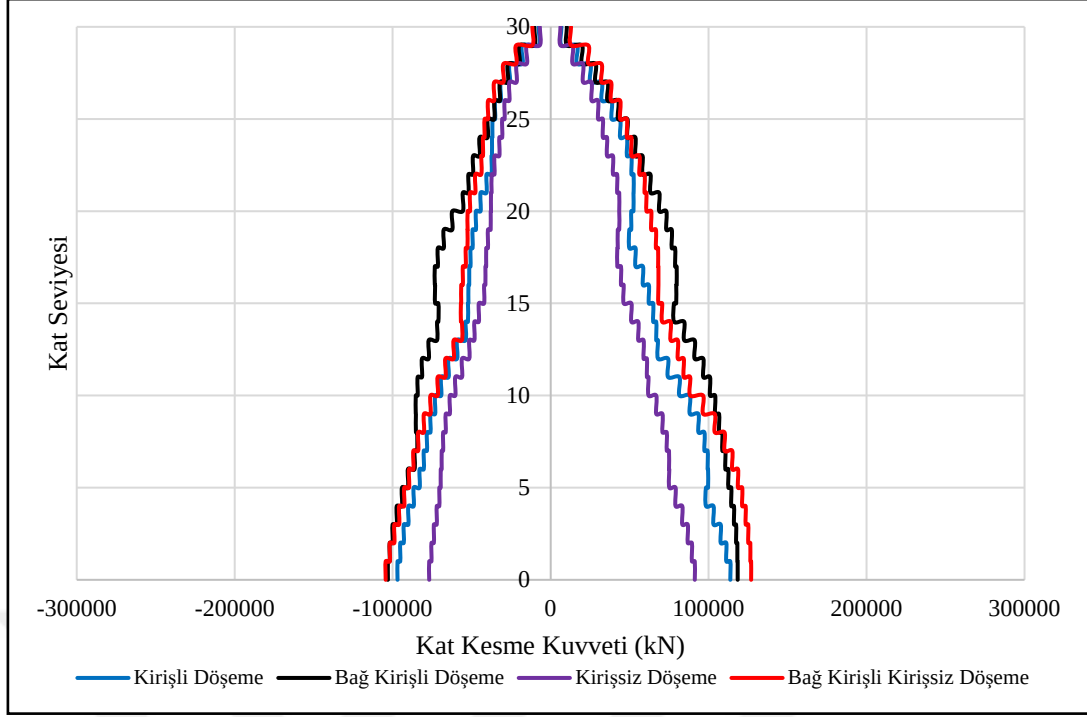


Şekil 5. 306. Coyote Lake (Gilroy #3) depreminin Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

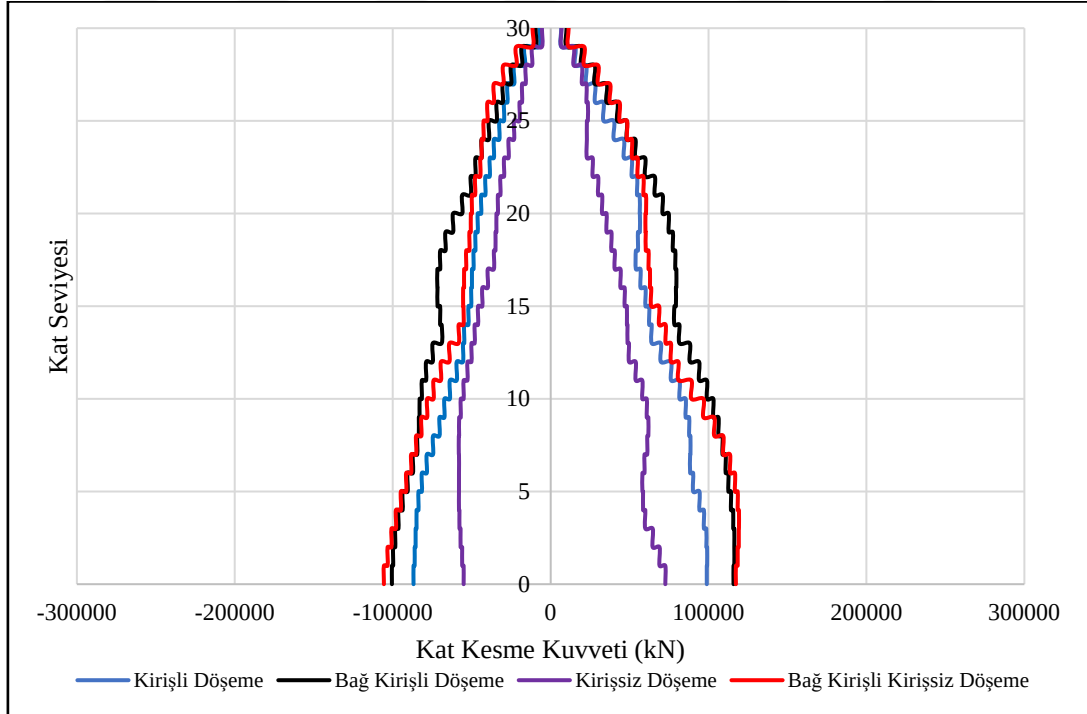
5.7.3.3. Imperial Valley (El Centro Different) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri

PGA değeri 0,35 g, PGV değeri 75,56 cm/sn, darbe süresi 3,98 sn ve PGV/PGA değeri 0,21 olan Imperial Valley (El Centro Different) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük kat kesme kuvveti Şekil 5.307. ve Şekil 5.308.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 113730 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 91228 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 118399 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 126919 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %24.67, %29.78 ve %39.12 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 99092 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 72575 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 116344 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 119217 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %36.53, %60.3 ve %64.26 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.



Şekil 5. 307. Imperial Valley (El Centro Different) depreminin X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

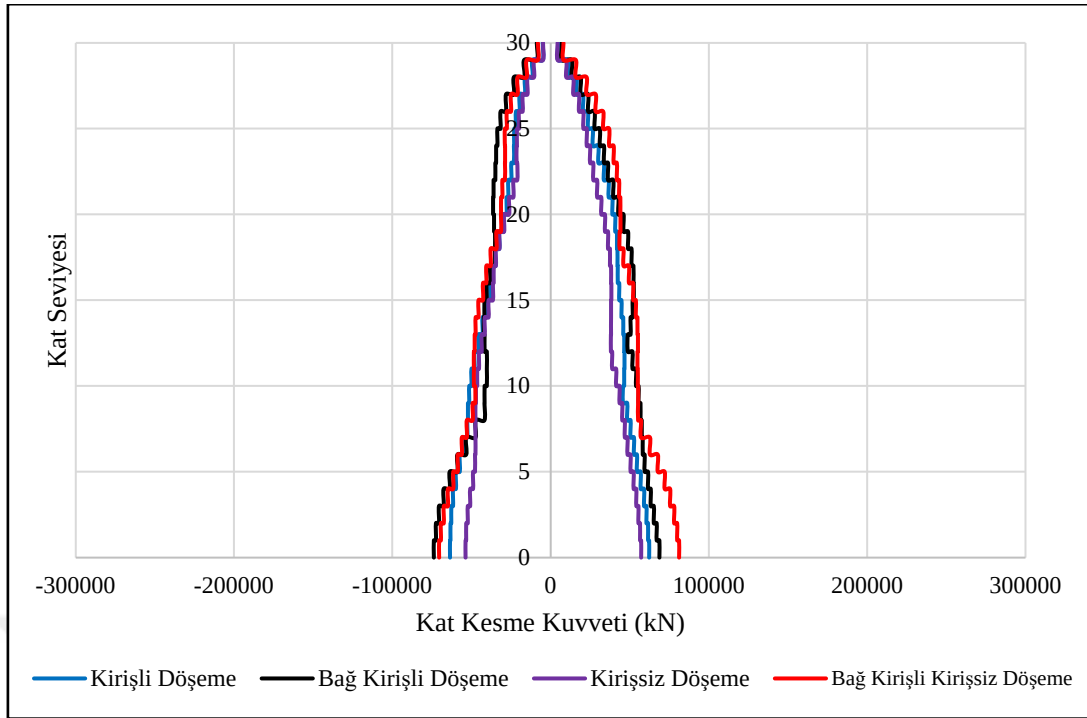


Şekil 5. 308. Imperial Valley (El Centro Different) depreminin Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

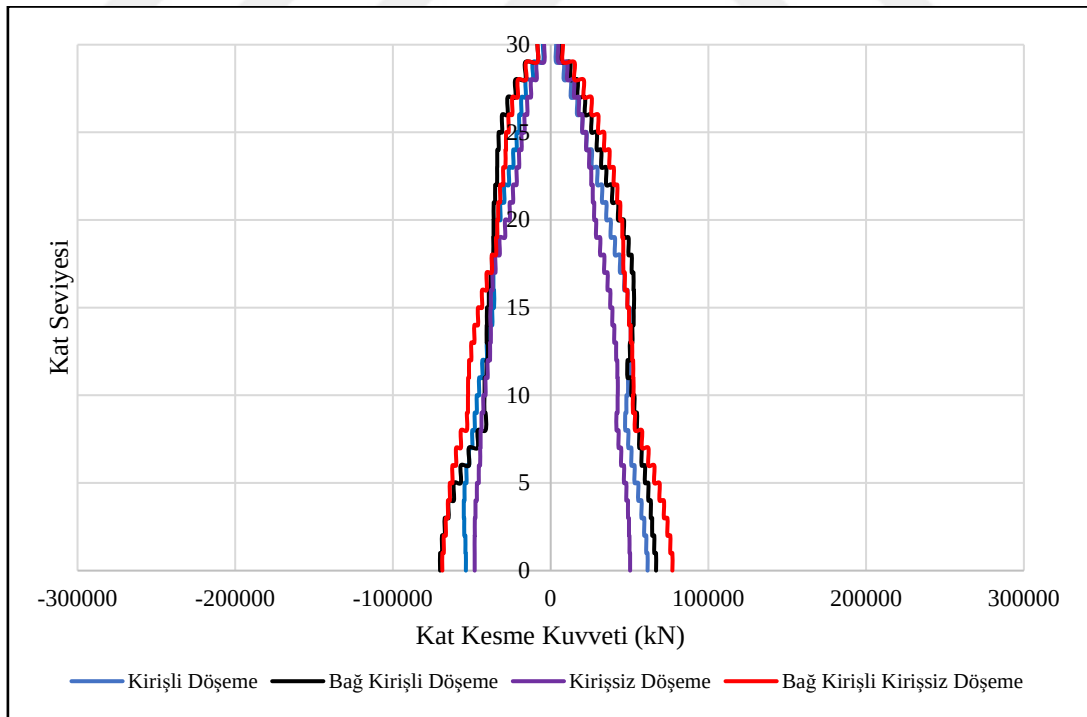
5.7.3.4. Imperial Valley (Holtville) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri

PGA değeri 0,25 g, PGV değeri 53,13 cm/sn, darbe süresi 3,98 sn ve PGV/PGA değeri 0,21 olan Imperial Valley (Holtville) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük kat kesme kuvveti Şekil 5.309. ve Şekil 5.310.'da gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 63601 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 57174 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 73741 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 81121 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %11.24, %28.97 ve %41.88 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 61462 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 50338 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 70101 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 77193 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %22.09, %39.26 ve %53.34 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.



Şekil 5. 309. Imperial Valley (Holtville) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

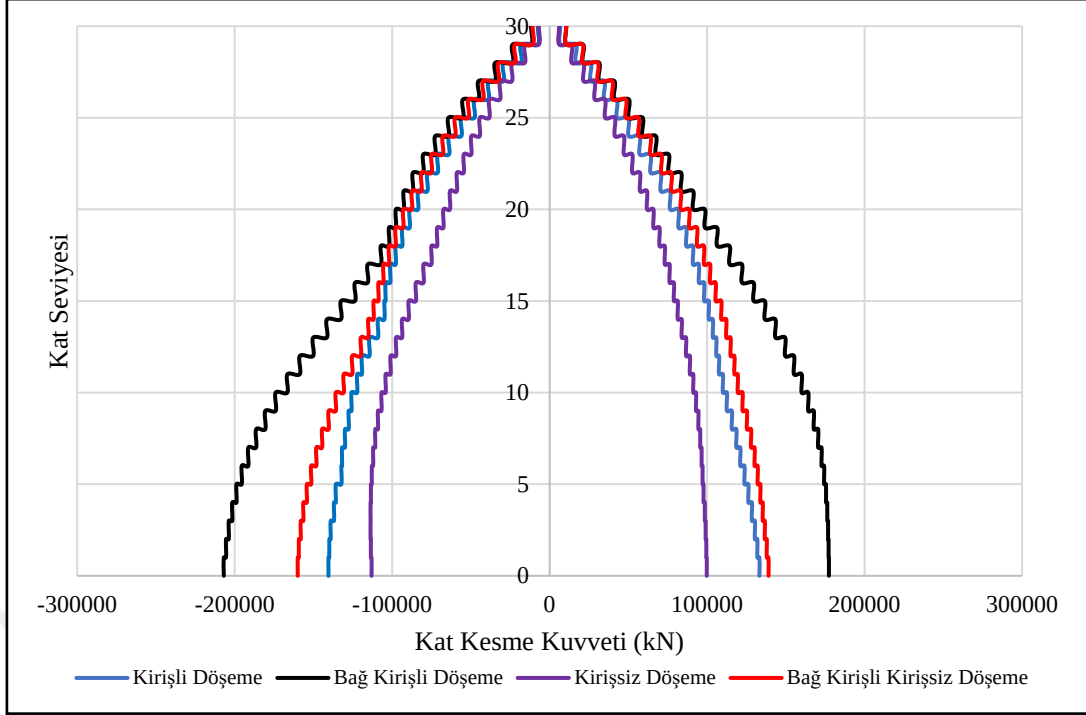


Şekil 5. 310. Imperial Valley (Holtville) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

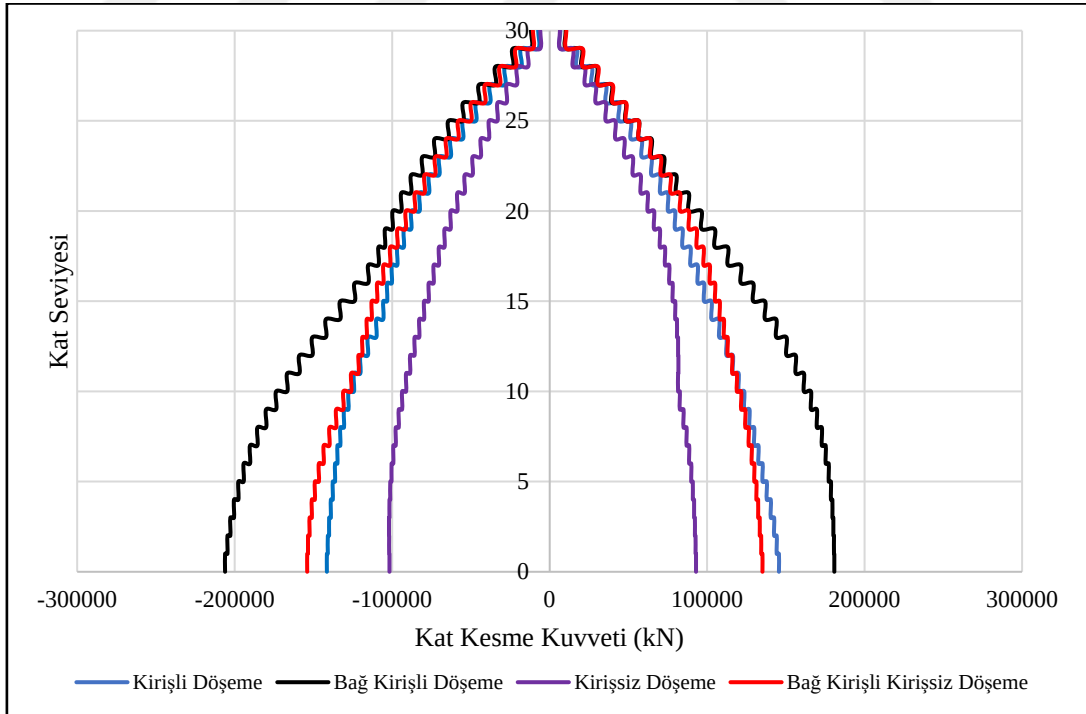
5.7.3.5. Imperial Valley (Meloland) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri

PGA değeri 0,3 g, PGV değeri 92,61 cm/sn, darbe süresi 3,08 sn ve PGV/PGA değeri 0,31 olan Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük kat kesme kuvveti, Şekil 5.311. ve Şekil 5.312.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 140495 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 113754 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 206961 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 159986 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %23.50, %81.93 ve %40.64 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 145520 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 101997 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 206103 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 154013 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %42.67, %102.06 ve %50.99 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.



Şekil 5. 311. Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

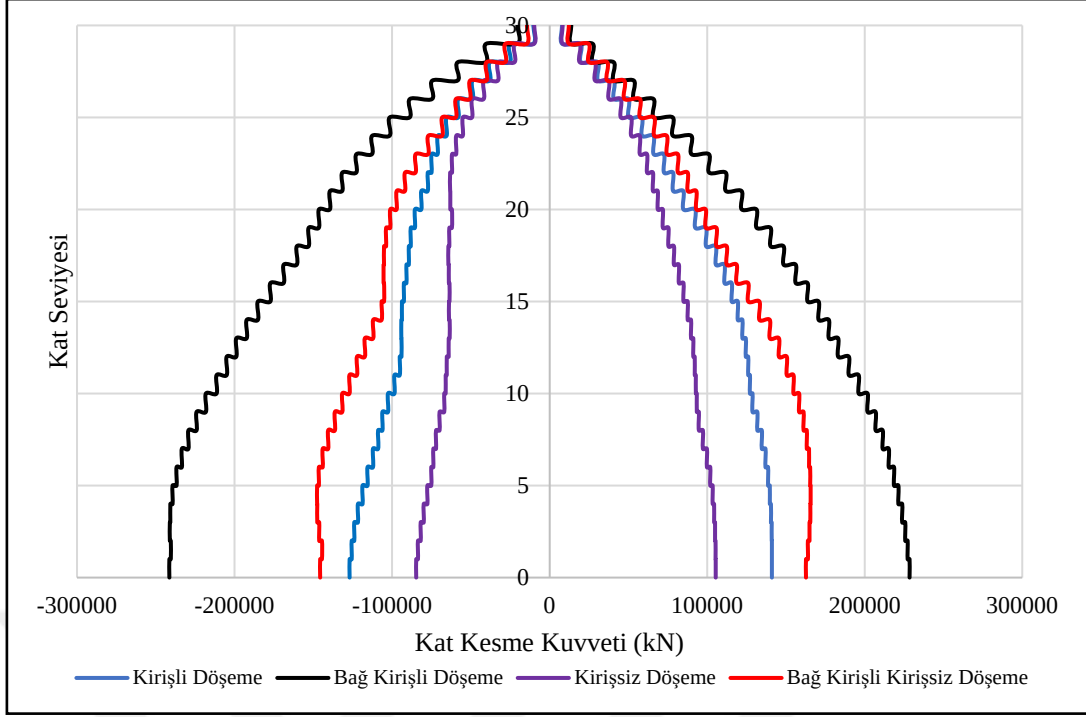


Şekil 5. 312. Imperial Valley (Meloland) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

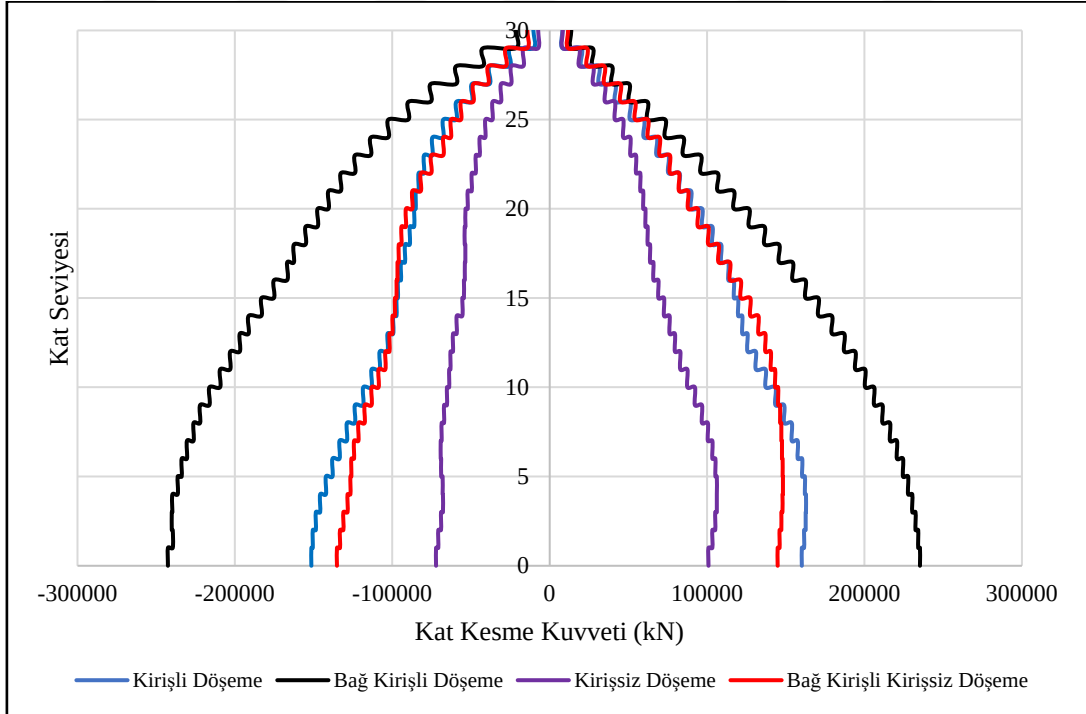
5.7.3.6. *Superstition Hills (Parachute) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri*

PGA değeri 0,43 g, PGV değeri 134,36 cm/sn olan, 2,4 saniye darbe etkisi içeren ve PGV/PGA değeri 0,31 olan Superstition Hills (Parachute) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük Kat kesme kuvveti Şekil 5.313. ve Şekil 5.314.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünden yüksek kat kesme kuvveti 141043 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 105368 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 241421 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 165616 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %33.85, %129.12 ve %57.17 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 162853 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 106202 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 242521 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 148154 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %53.34, %128.35 ve %39.50 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.



Şekil 5. 313. Superstition Hills (Parachute) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

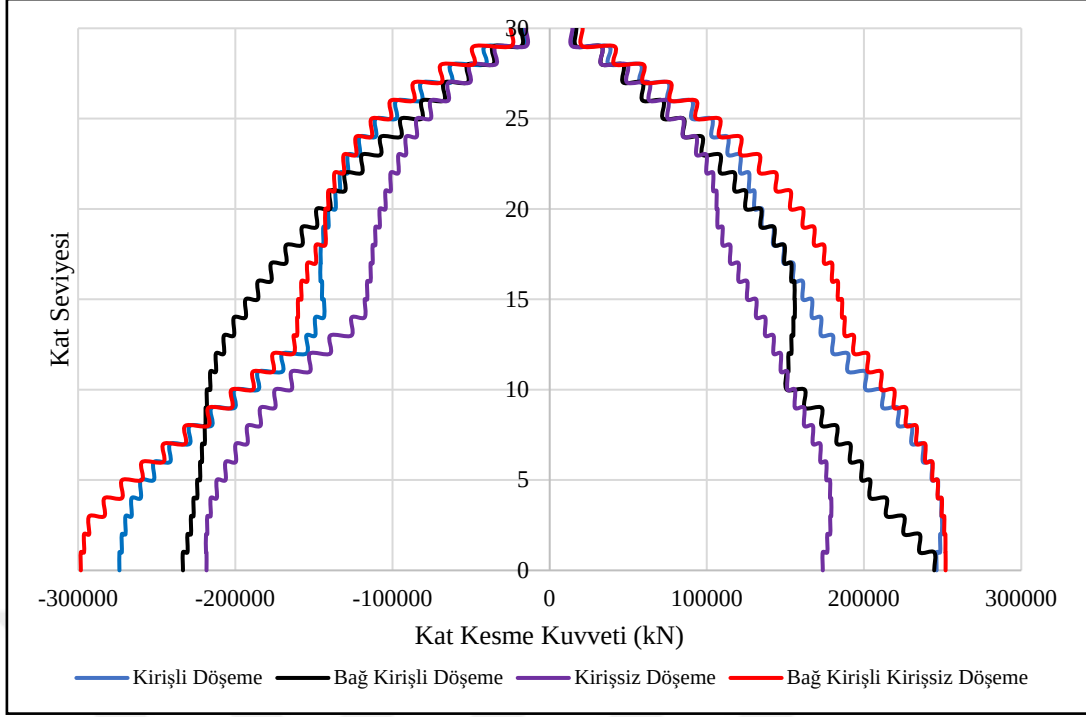


Şekil 5. 314. Superstition Hills (Parachute) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

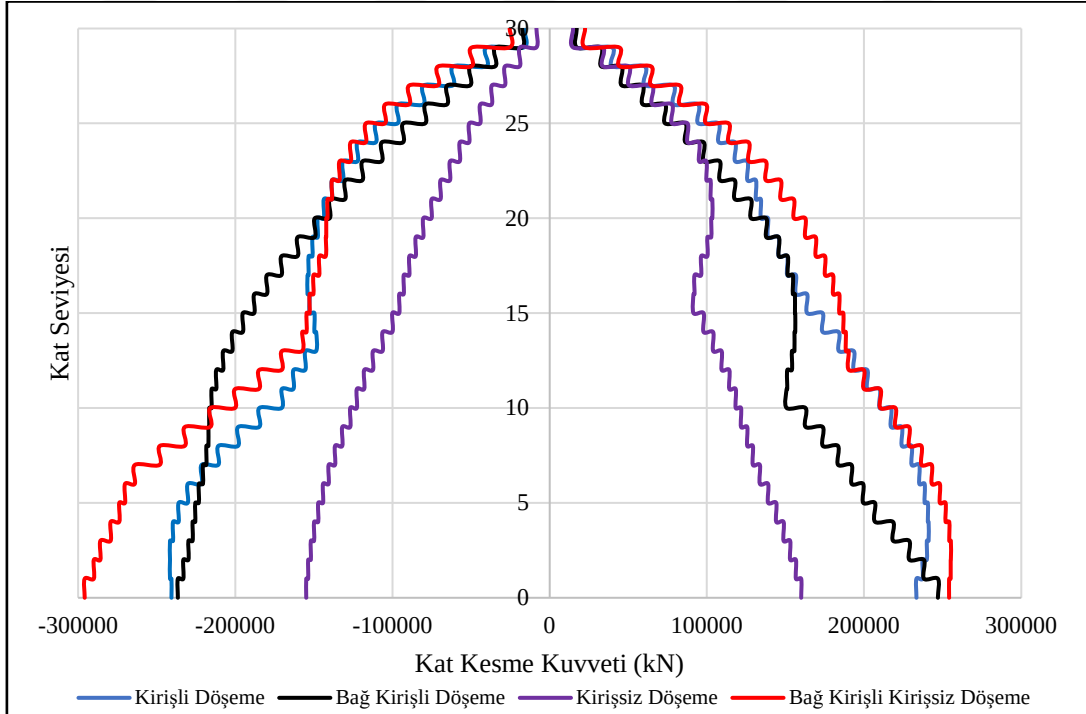
5.7.3.7. Northridge (Sylmar-Conventer) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri

PGA değeri 0,63 g, PGV değeri 116,22 cm/sn, darbe süresi 2,92 sn ve PGV/PGA değeri 0,19 olan Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük kat kesme kuvveti Şekil 5.315. ve Şekil 5.316.'da gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 273756 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 218711 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 244667 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 299341 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %25.16, %11.86 ve %36.86 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 241628 kN ile elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 159966 kN ile elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 244667 kN ile elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 295872 kN ile elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %51.04, %54.41 ve %84.96 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.



Şekil 5. 315. Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

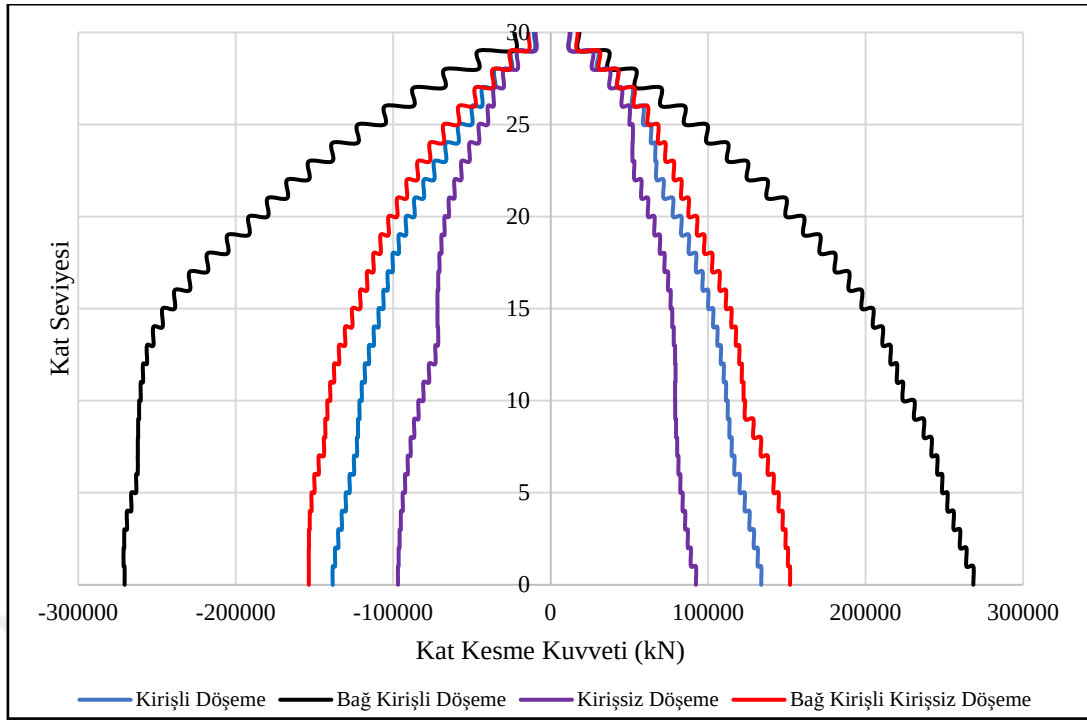


Şekil 5. 316. Northridge (Sylmar-Conventer) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

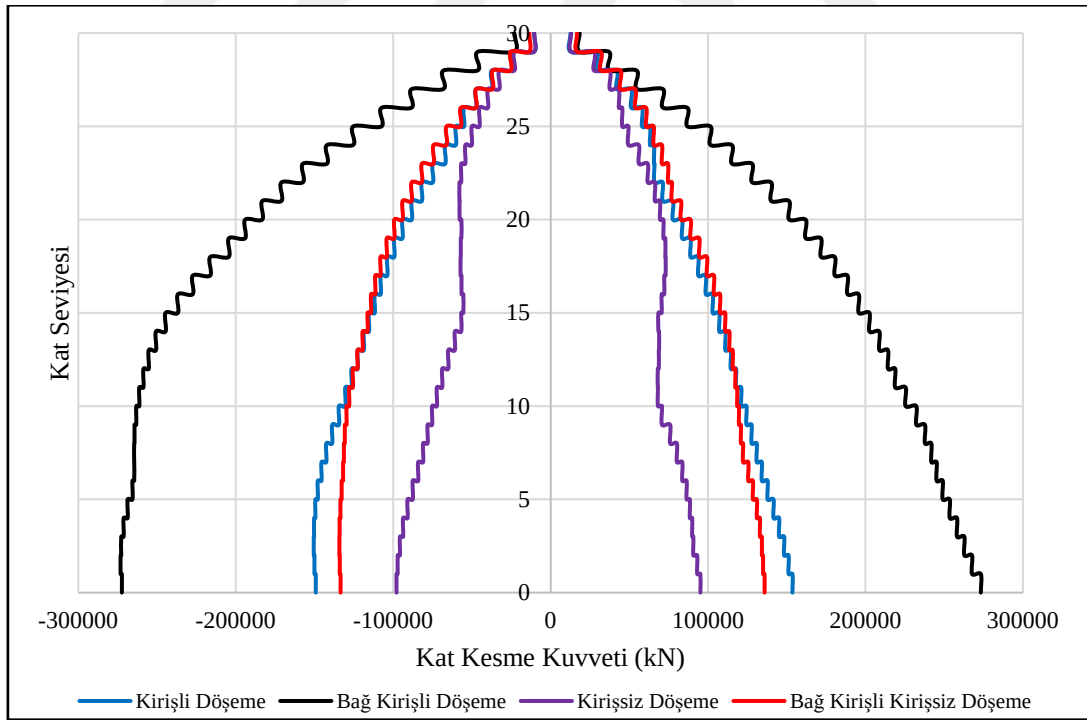
5.7.3.8. Kobe (Takatori) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri

PGA değeri 0,67 g, PGV değeri 122,99 cm/sn, darbe süresi 1,26 sn ve PGV/PGA değeri 0,19 olan Kobe (Takatori) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük kat kesme kuvveti Şekil 5.317. ve Şekil 5.318.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 138392 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 96946 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 271169 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 153596 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %42.75, %179.71 ve %58.43 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 153585 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 97913 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 273210 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 135812 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %56.85, %179.03 ve %38.70 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.



Şekil 5. 317. Kobe (Takatori) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

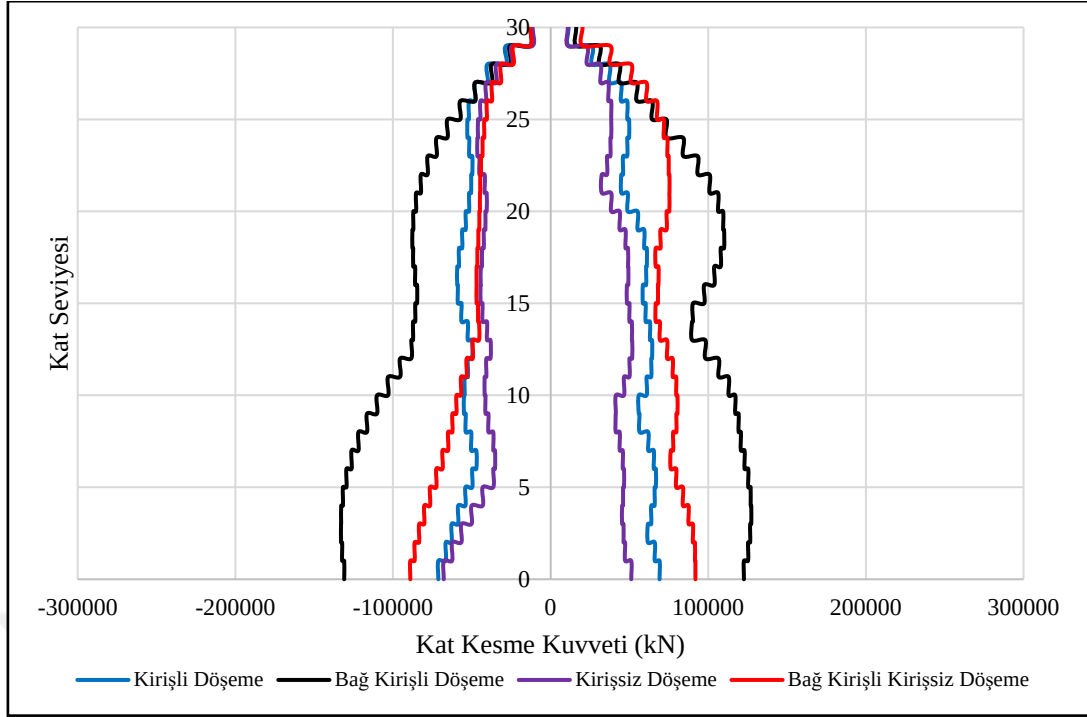


Şekil 5. 318. Kobe (Takatori) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

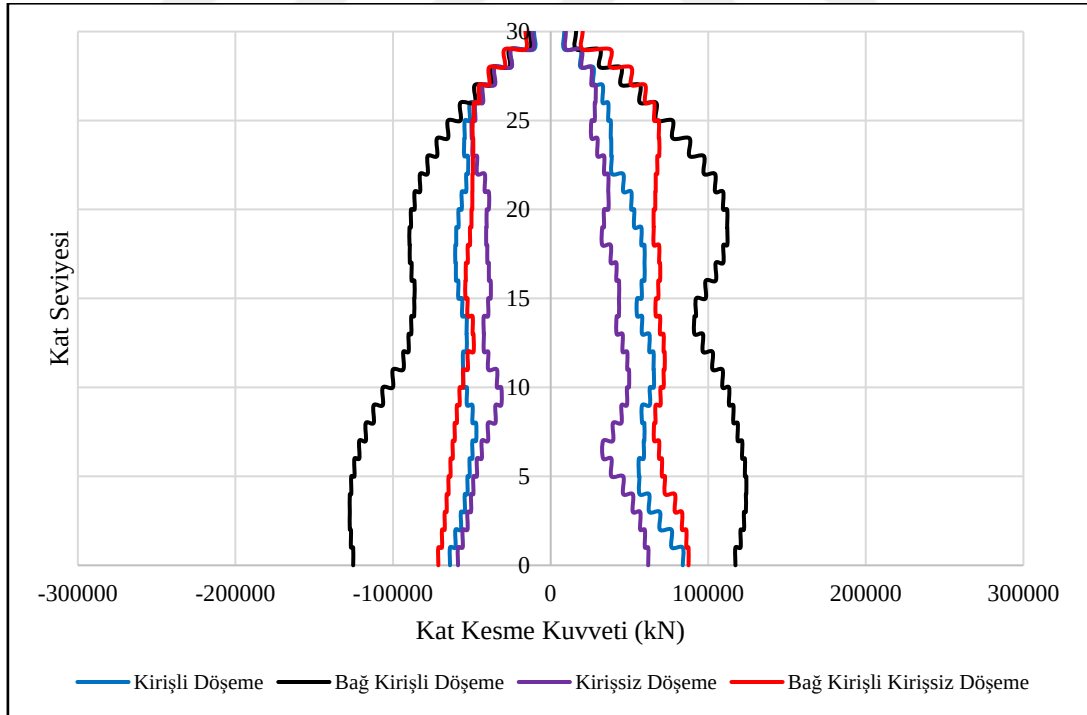
5.7.3.9. Kobe (Takarazuta) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri

PGA değeri 0,61 g, PGV değeri 86,25 cm/sn, darbe süresi 1,7 sn ve PGV/PGA değeri 0,15 olan Kobe (Takarazuta) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük kat kesme kuvveti Şekil 5.319. ve Şekil 5.320.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 71300 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 67796 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 132981 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme 91810 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %5.16, %96.14 ve %35.42 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 83775 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 61914 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 127502 kN ile elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 87468 kN ile elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %35.30, %105.93 ve %41.27 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.



Şekil 5. 319. Kobe (Takarazuta) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

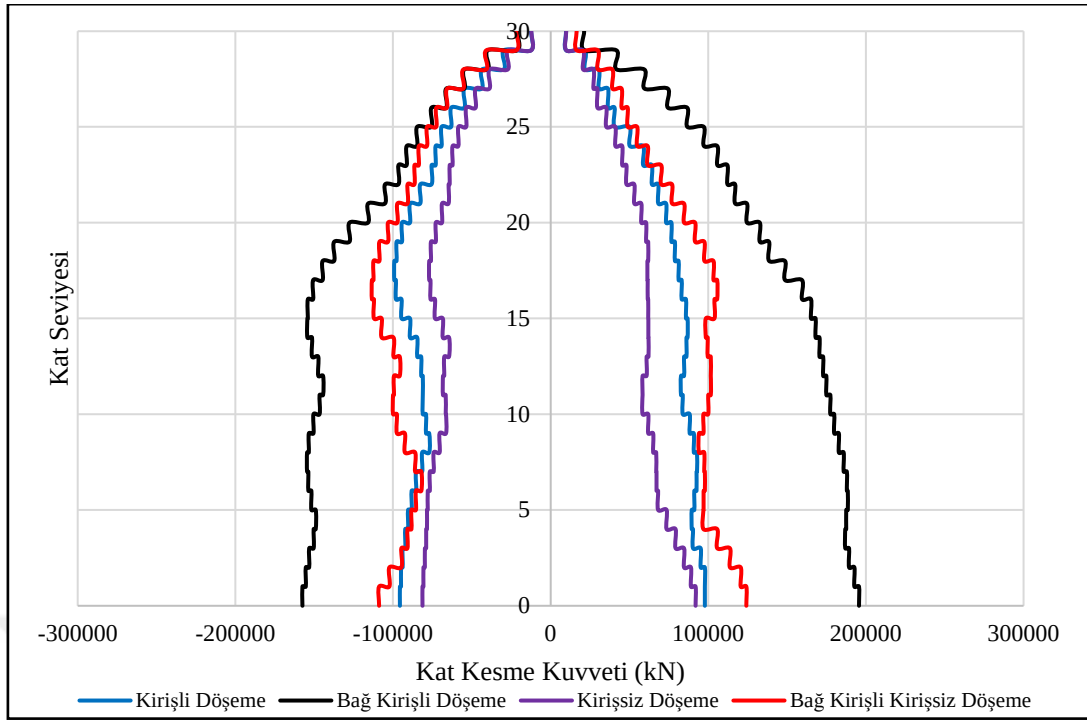


Şekil 5. 320. Kobe (Takarazuta) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

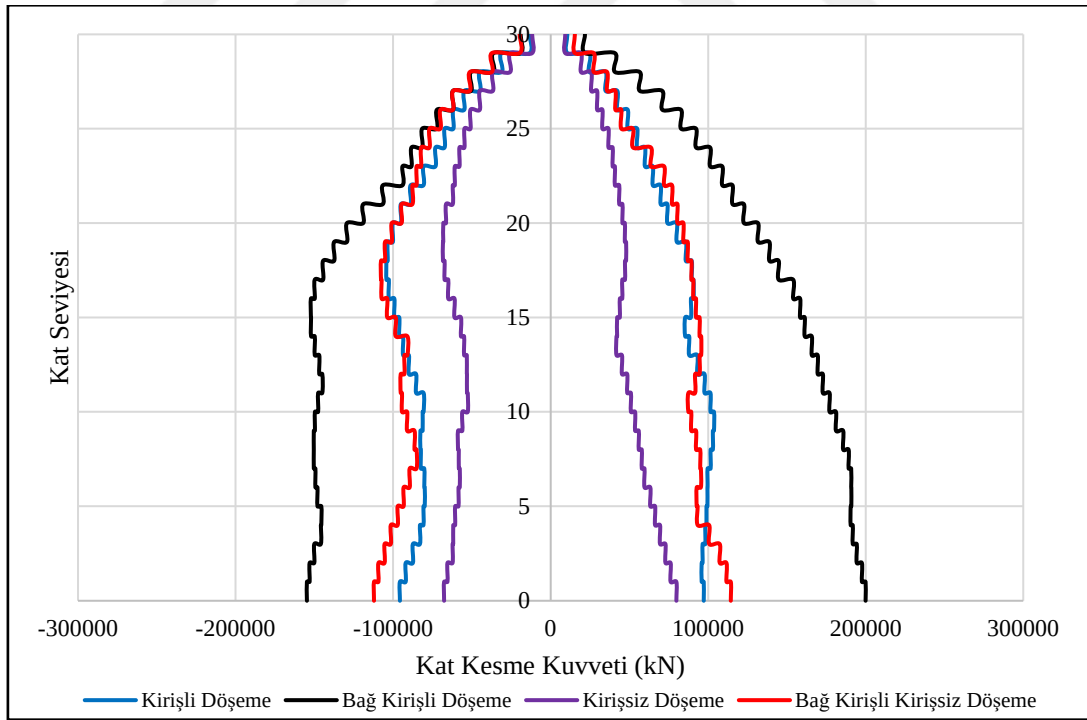
5.7.3.10. Iran (Bam) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri

PGA değeri 0,8 g, PGV değeri 124,12 cm/sn, darbe süresi 1,7 sn ve PGV/PGA değeri 0,15 olan Iran (Bam) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük kat kesme kuvveti Şekil 5.321. ve Şekil 5.322.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 99171 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 91955 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 195560 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 124082 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binalarda bağ kirişi bulunan kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %7.84, %112.67 ve %34.93 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 104246 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 79826 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 199845 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 114351 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %30.59, %150.35 ve %43.25 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.



Şekil 5. 321. İran (Bam) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

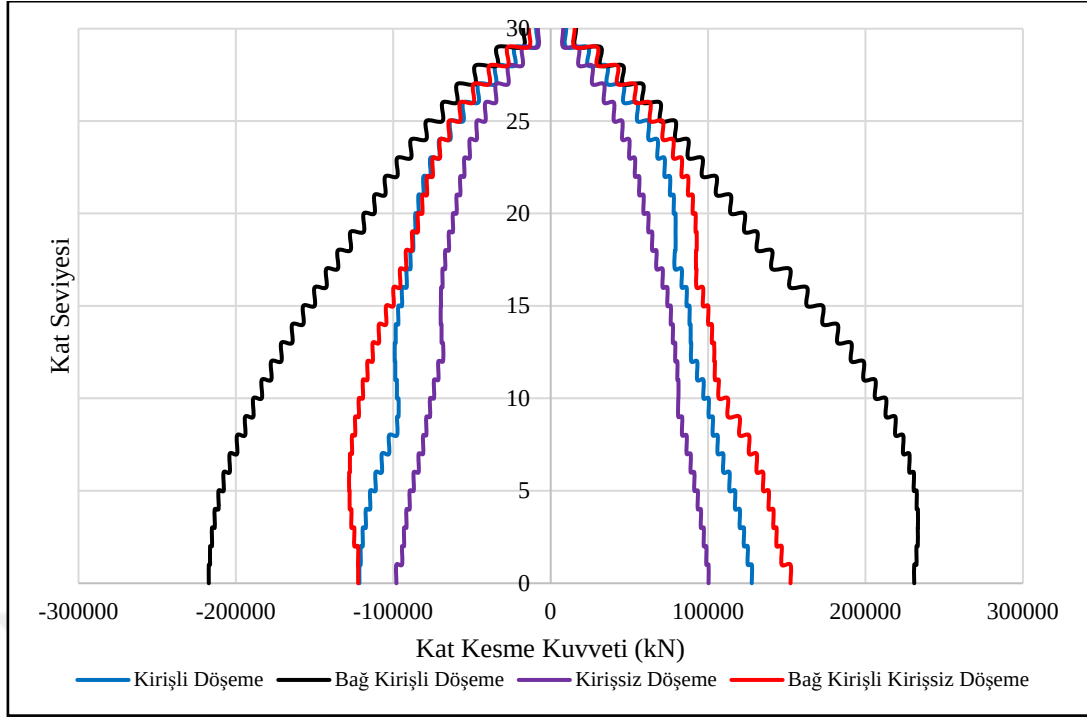


Şekil 5. 322. İran (Bam) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

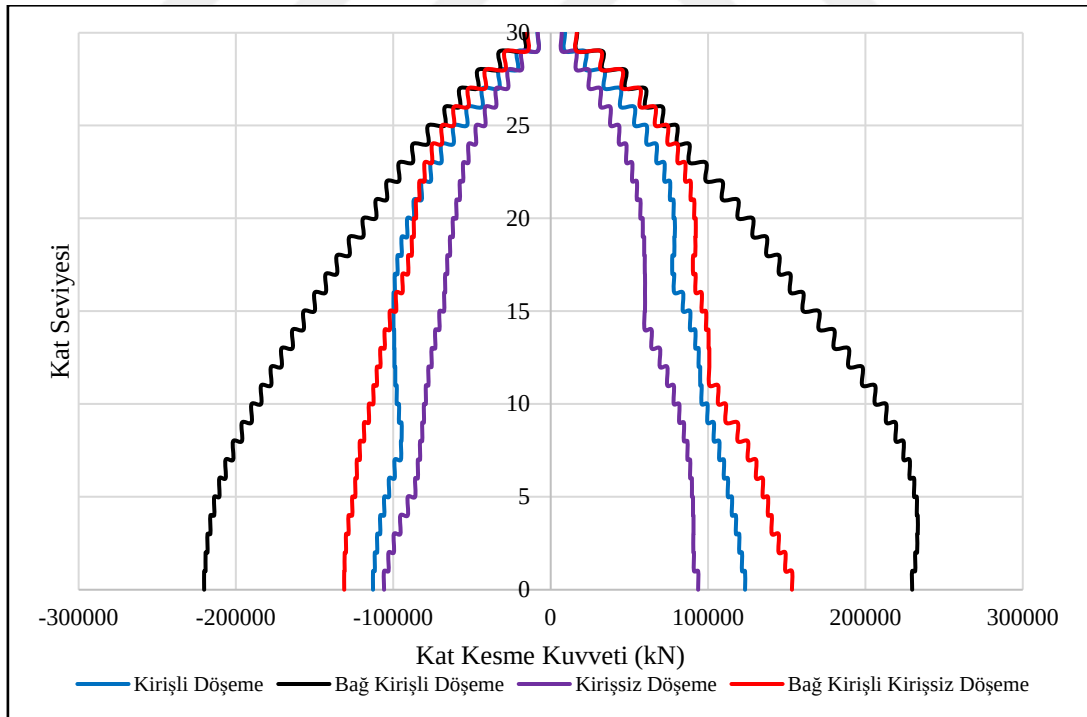
5.7.3.11. Chi-Chi (Tcu065) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri

PGA değeri 0,79 g, PGV değeri 125,34 cm/sn, darbe süresi 3,98 sn ve PGV/PGA değeri 0,16 olan Chi-Chi (Tcu065) depreminin, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük kat kesme kuvveti Şekil 5.323. ve Şekil 5.324.'da gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 127771 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 100266 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 233312 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 152344 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %27.43, %132.69 ve %51.93 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 123480 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 105917 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 233303 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 153283 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %16.58, %120.26 ve %44.72 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.



Şekil 5. 323. Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

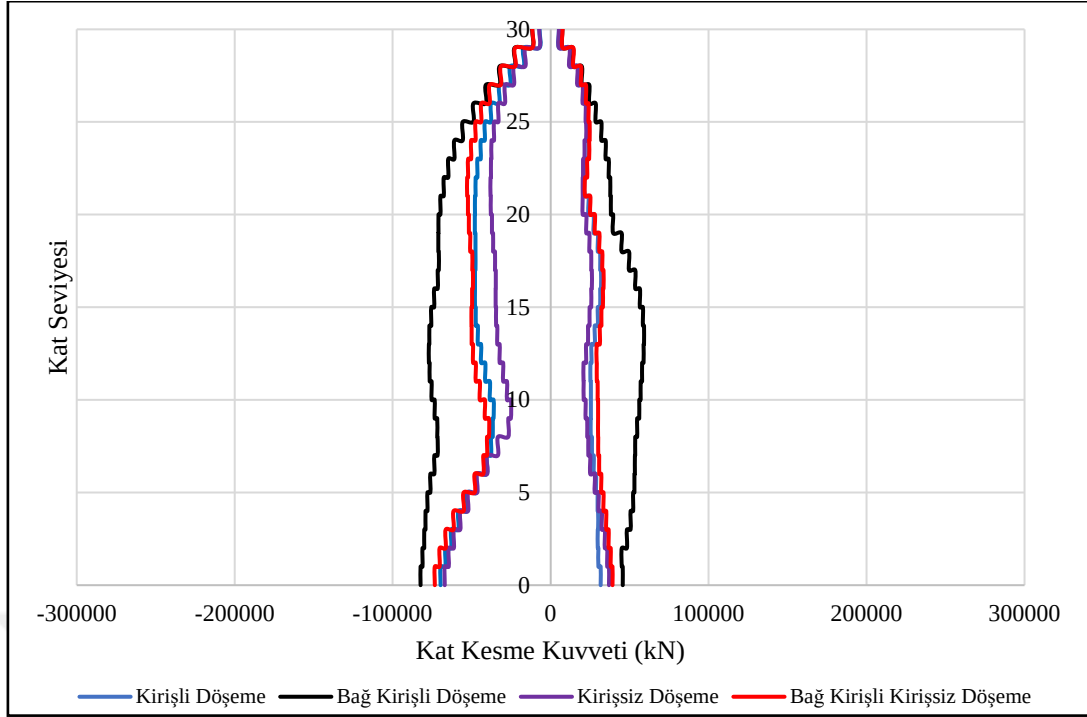


Şekil 5. 324. Chi-Chi (Tcu065) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

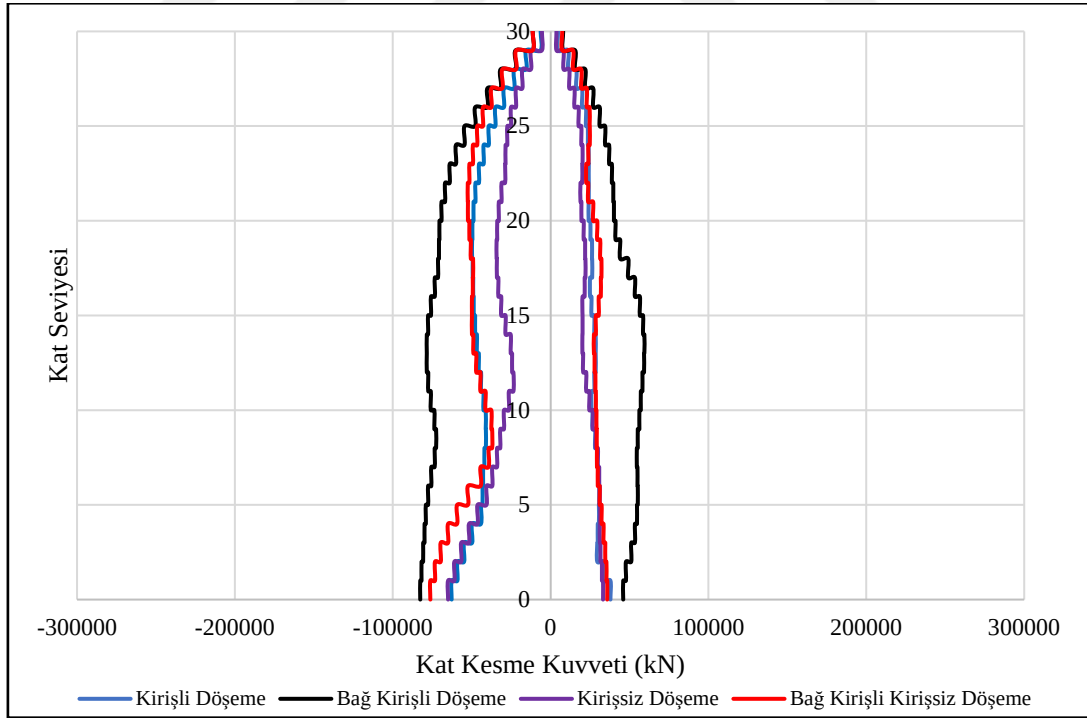
5.7.3.12. Tottori (Ttr008) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri

PGA değeri 0,39 g, PGV değeri 54,19 cm/sn, darbe süresi 1,3 sn ve PGV/PGA değeri 0,16 olan Tottori (Ttr008) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük kat kesme kuvveti Şekil 5.325. ve Şekil 5.326.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 69658 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 67047 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 82360 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 73378 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %3.89, %22.83 ve %9.44 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 62713 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 65000 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 82633 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 76237 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Bağ kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %31.76, %3.64 ve %21.56 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir. Verilen bilgilerden de anlaşılabileceği üzere en yüksek kat kesme kuvveti bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada elde edilmiştir.



Şekil 5. 325. Tottori (Ttr008) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

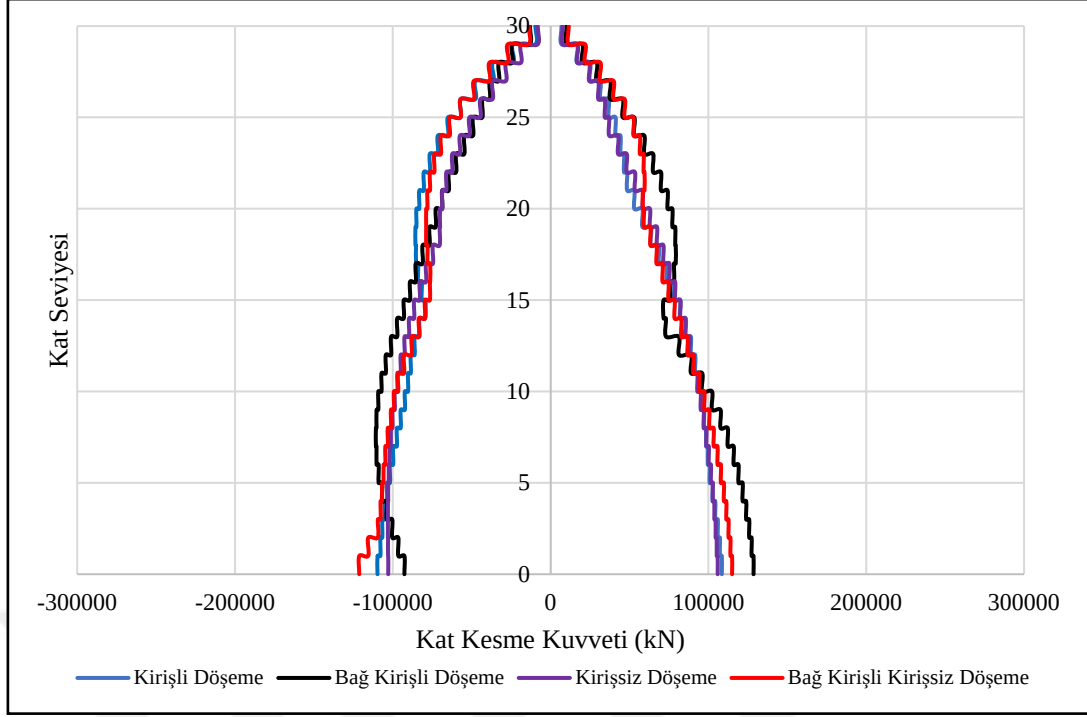


Şekil 5. 326. Tottori (Ttr008) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

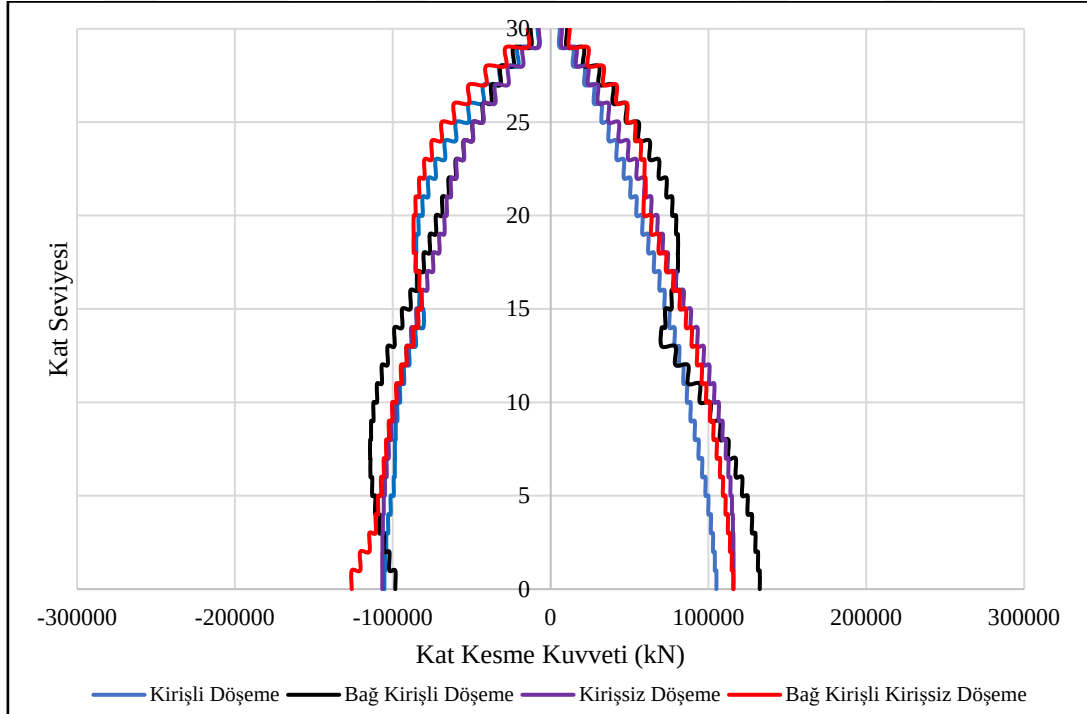
5.7.3.13. Christchurch (Christchurch Rest) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri

PGA değeri 0,71 g, PGV değeri 86,57 cm/sn, darbe süresi 3,12 sn ve PGV/PGA değeri 0,12 olan Christchurch (Christchurch Rest) depreminin, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük kat kesme kuvveti Şekil 5.327. ve Şekil 5.328.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 109718 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 105851 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 128582 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 121308 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %3.65, %21.47 ve %19.05 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 105373 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 115845 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 132520 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 126017 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişli döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişli döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %25.76, %9.93 ve %19.59 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.



Şekil 5. 327. Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

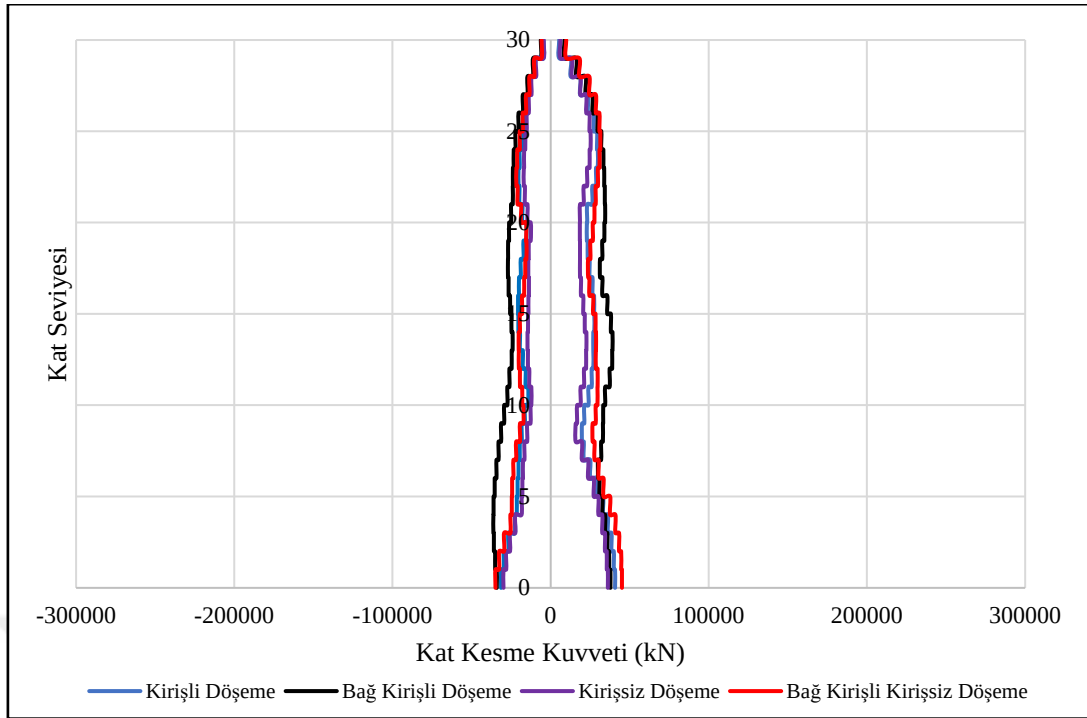


Şekil 5. 328. Christchurch (Christchurch Rest) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

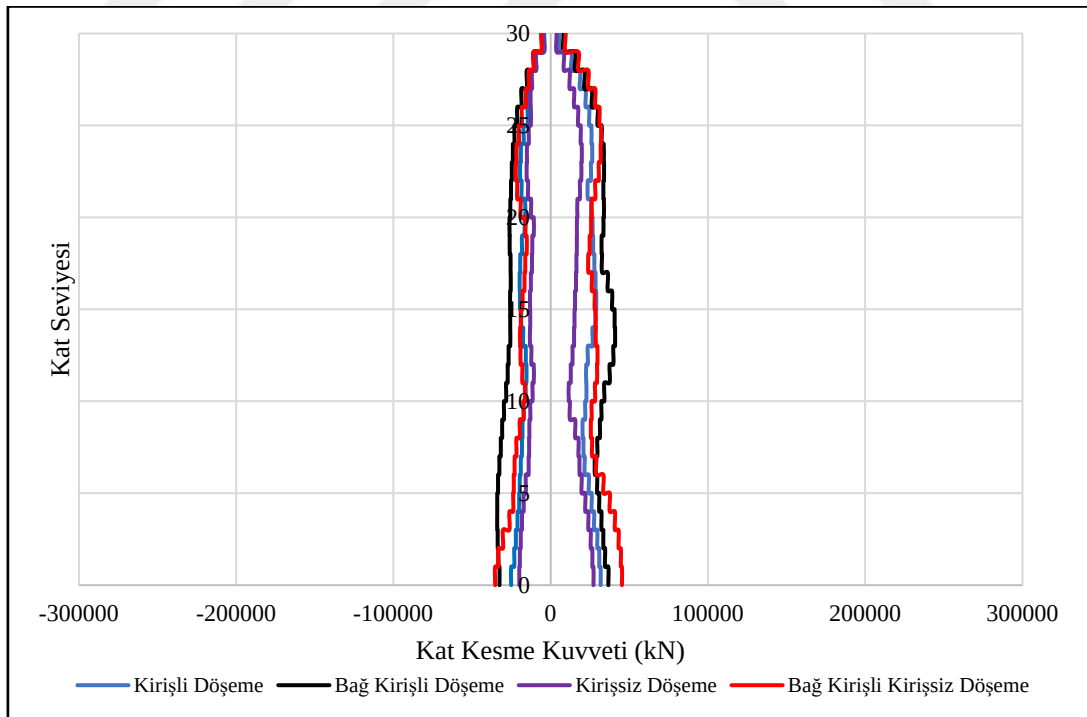
5.7.3.14. Coyote Lake (Gilroy #2) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri

PGA değeri 0,25 g, PGV değeri 31,93 cm/sn, darbe süresi 1,2 sn ve PGV/PGA değeri 0,12 olan Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük kat kesme kuvveti Şekil 5.329. ve Şekil 5.330.'da gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 40753 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 36178 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 39110 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 45050 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binalarda bağ kirişi bulunan kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %12.64, %8.10 ve %24.52 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 31720 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 27222 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 40895 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 45345 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %16.52, %50.22 ve %66.57 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.



Şekil 5. 329. Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

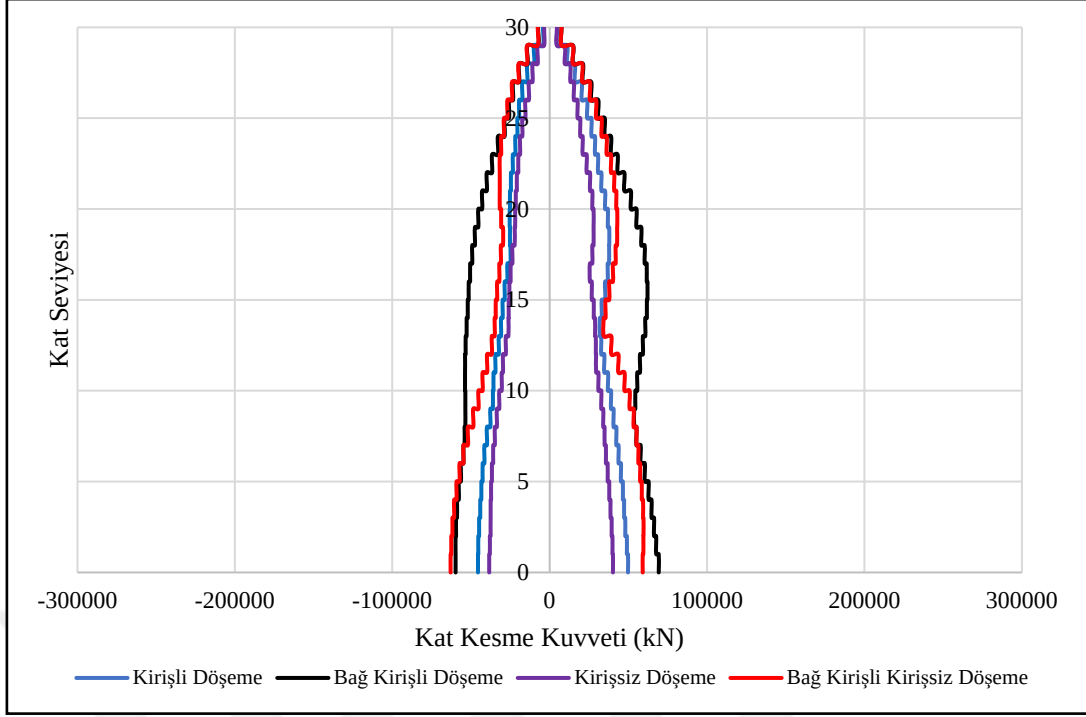


Şekil 5. 330. Coyote Lake (Gilroy #2) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

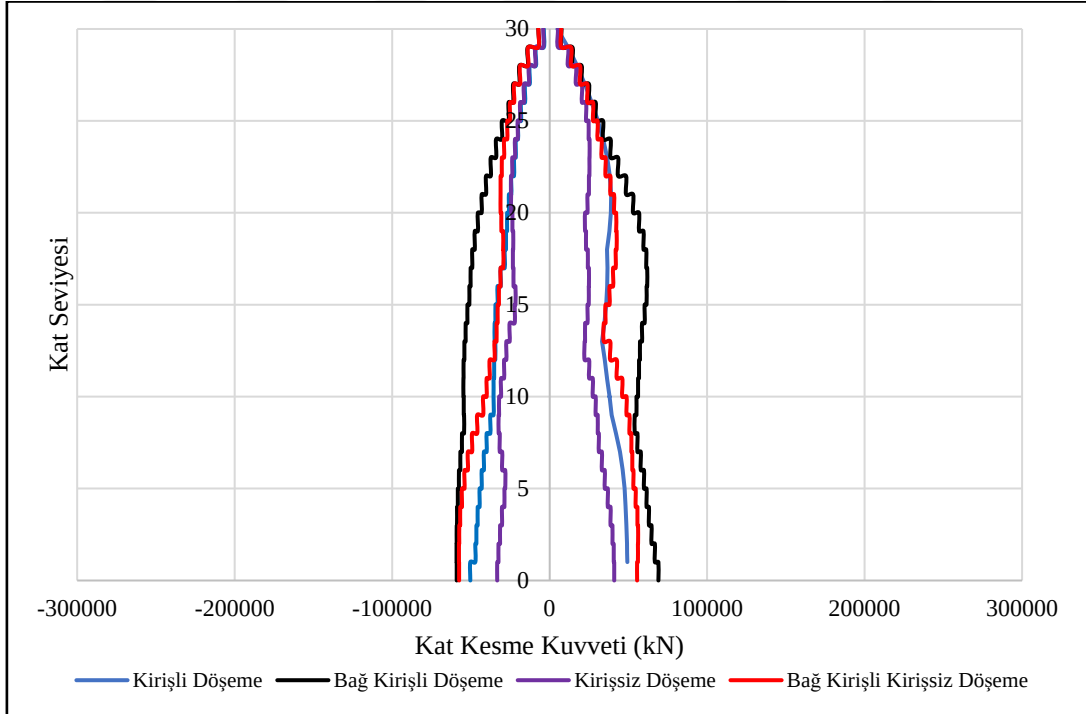
5.7.3.15. Imperial Valley (El Centro #9) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri

PGA değeri 0,28 g, PGV değeri 30,94 cm/sn, darbe etkisi içermeyen ve PGV/PGA değeri 0,11 olan Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük kat kesme kuvveti Şekil 5.331. ve Şekil 5.332.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 49788 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 40232 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeyesahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 69293 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 62949 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %23.75, %72.23 ve %56.46 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 50394 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 40960 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 68989 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 57609 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %23.03, %68.43 ve %40.64 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.



Şekil 5. 331. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

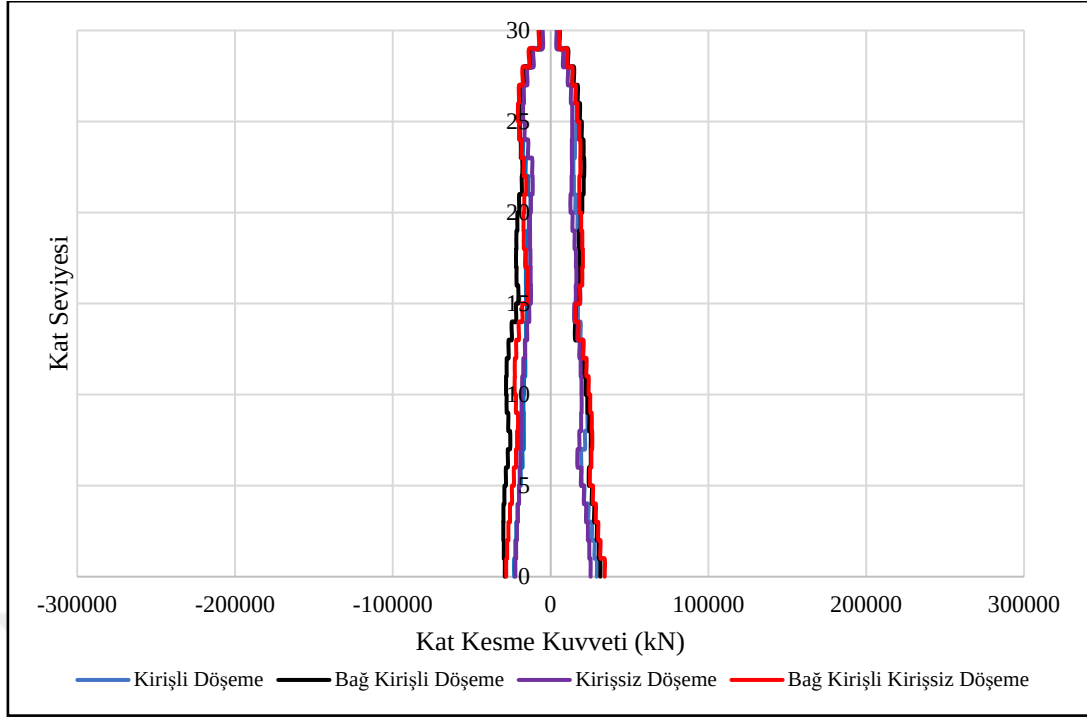


Şekil 5. 332. Imperial Valley (El Centro #9) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

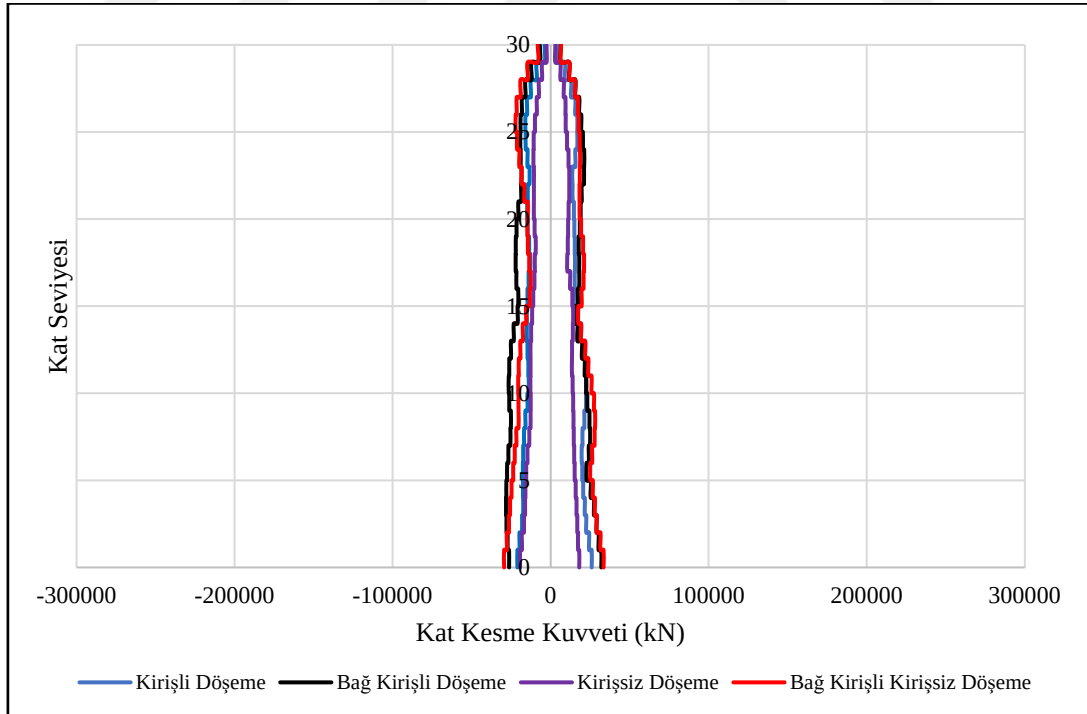
5.7.3.16. Imperial Valley (Calexico Fire) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri

PGA değeri 0,28 g, PGV değeri 22,45 cm/sn, darbe etkisi içermeyen ve PGV/PGA değeri 0,09 olan Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük kat kesme kuvveti Şekil 5.333. ve Şekil 5.334.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 29280 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 25267 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 31487 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 34249 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %15.88, %24.61 ve %35.54 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 25917 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 19288 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 32033 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 33417 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %34.36, %66.07 ve %73.25 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.



Şekil 5. 333. Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

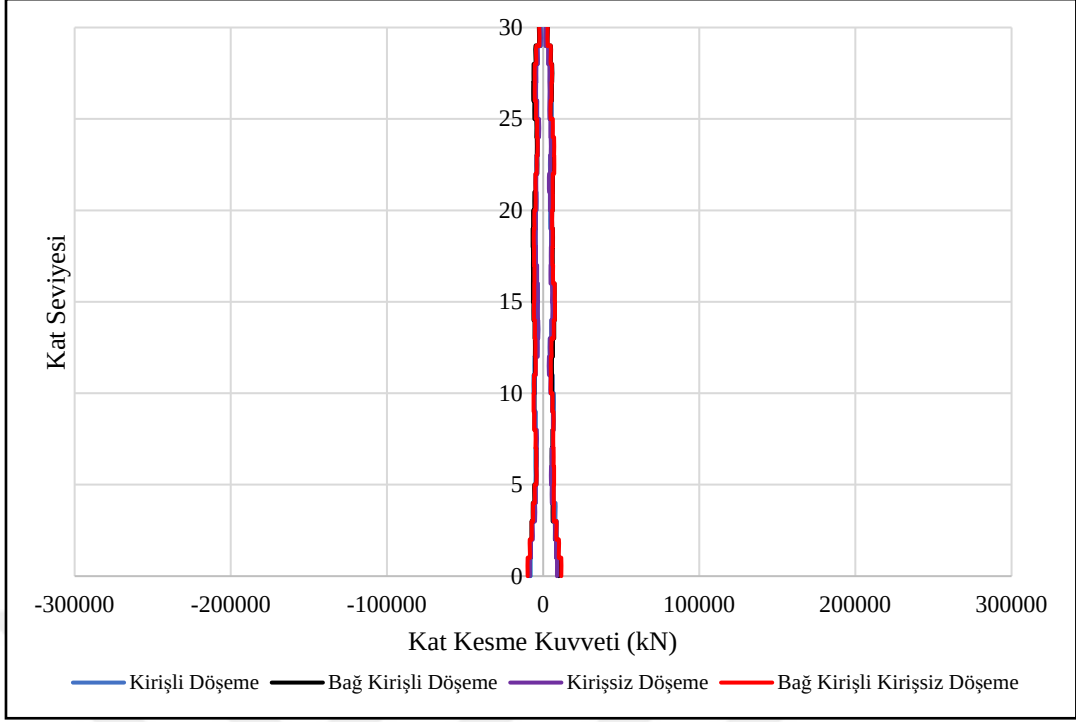


Şekil 5. 334. Imperial Valley (Calexico Fire) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

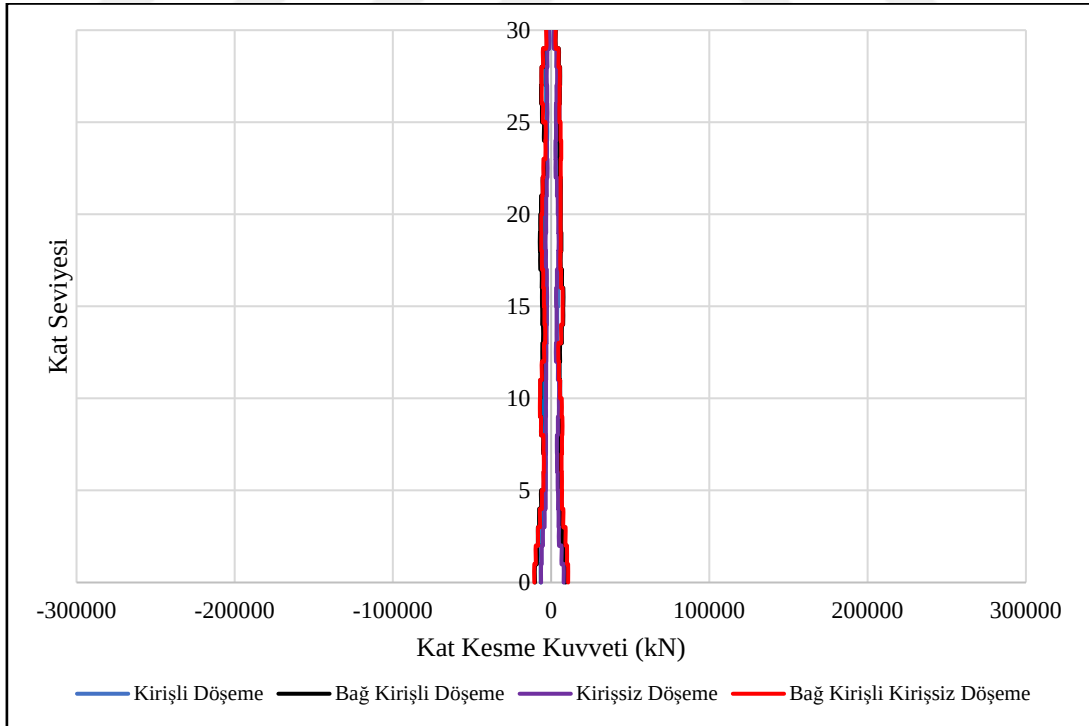
5.7.3.17. San Fernando (Santa Anita) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri

PGA değeri 0,15 g, PGV değeri 4,71 cm/sn, darbe etkisi içermeyen ve PGV/PGA değeri 0,03 olan uzak fay etkisindeki San Fernando (Santa Anita) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük kat kesme kuvveti Şekil 5.335. ve Şekil 5.336.'da gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 10155 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 8862 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 9826 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 11570 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, kirişsiz ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %14.89, %10.87 ve %30.55 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 8352 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 7846 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 10296 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 10670 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %6.44, %31.22 ve %35.99 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.



Şekil 5. 335. San Fernando (Santa Anita) deprem kaydının X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

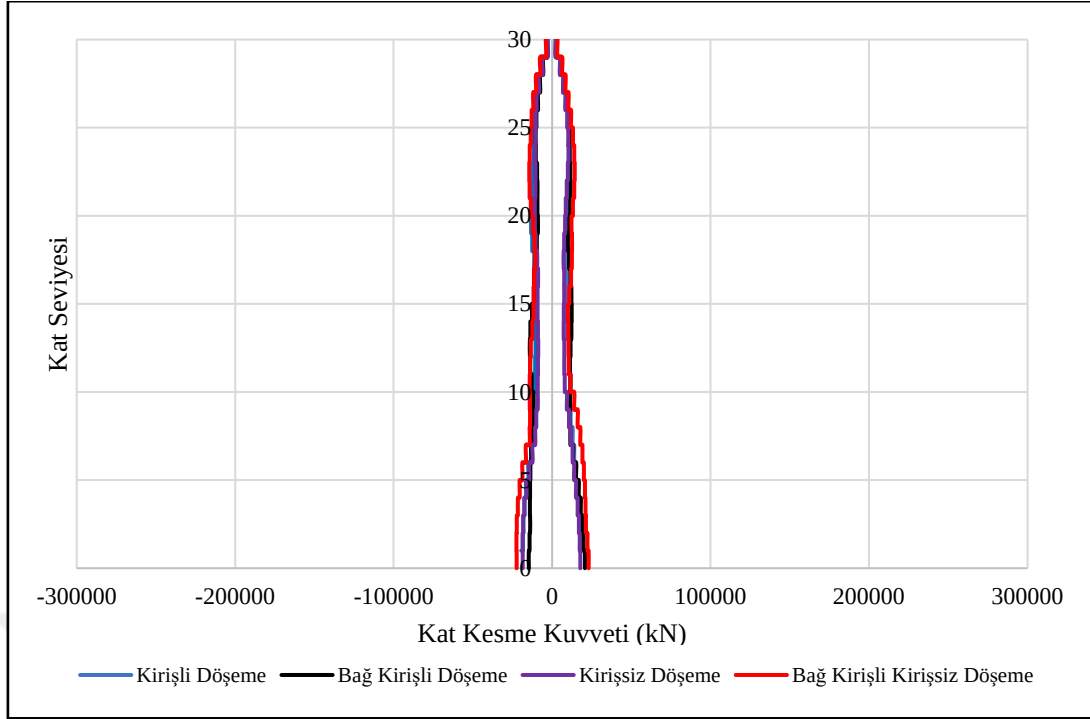


Şekil 5. 336. San Fernando (Santa Anita) deprem kaydının Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

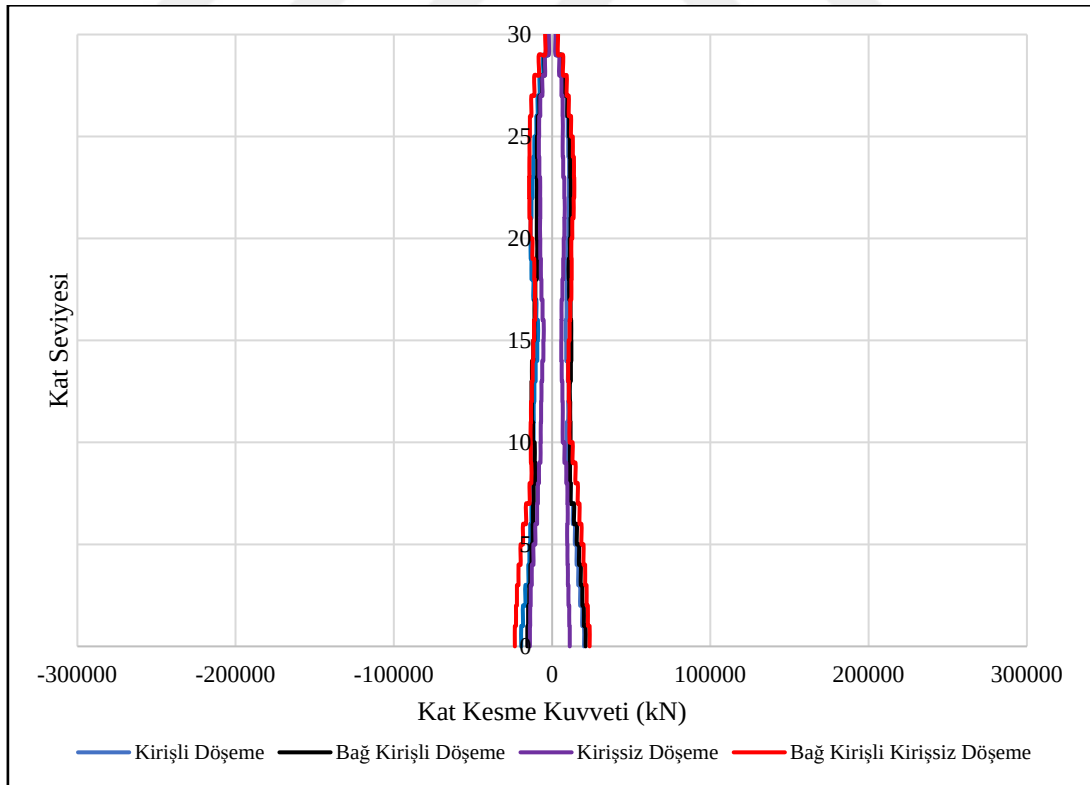
5.7.3.18. Landers (Whitewater) Deprem Kaydına Göre Elde Edilen Kat Kesme Kuvveti Değerleri

PGA değeri 0,12 g, PGV değeri 9,77 cm/sn, darbe etkisi içermeyen ve PGV/PGA değeri 0,08 olan uzak fay etkisindeki Landers (Whitewater) deprem kaydının, farklı döşeme tiplerine sahip dört bina üzerinde iki yönde neden olduğu en büyük kat kesme kuvveti Şekil 5.337. ve Şekil 5.338.'de gösterilmiştir. Kirişli döşemeye sahip binada X yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 19525 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 18595 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 20693 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 23052 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %5, %11.28 ve %23.96 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.

Kirişli döşemeye sahip binada Y yönünde en yüksek kat kesme kuvveti 20175 kN olarak elde edilirken, kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 14019 kN olarak elde edilmiştir. Öte yandan bağ kirişi bulunan kirişli döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 21155 kN olarak elde edilirken, bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binada en yüksek kat kesme kuvveti 23673 kN olarak elde edilmiştir. Buna göre en düşük kat kesme değeri kirişsiz döşemeye sahip binada elde edilmiştir. Kirişli, bağ kirişli ve bağ kirişi bulunan kirişsiz döşemeye sahip binalarda kirişsiz döşeme bulunan binaya kıyasla, sırasıyla %43.91, %50.90 ve %68.86 daha yüksek kat kesme kuvveti elde edilmiştir.



Şekil 5. 337. Landers (Whitewater) depreminin X yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.



Şekil 5. 338. Landers (Whitewater) depreminin Y yönünde farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde meydana getirdiği kat seviyesindeki kat kesme kuvveti.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada yakın fay yer hareketleri karakteristiklerinin farklı döşeme sistemlerine sahip yüksek binalar üzerinde sismik davranış etkisi incelenmiştir. Bu amaçla kirişli, kirişsiz, bağ kirişli ve bağ kirişli kirişsiz döşemeli olmak üzere dört farklı döşeme sistemine sahip otuz katlı binalar tasarlanmıştır. Yakın fay yer hareketleri karakteristikleri olarak tanımlanan PGA, PGV/PGA, darbe süresi gibi parametrelerinin etkisinin ayrı ayrı değerlendirilebilmesi ikisi uzak fay, ikisi darbesiz yakın fay ve on dört darbe etkisi içeren yakın fay kaydı olmak üzere toplamda on sekiz yer hareketi kullanılarak yapılan analizler neticesinde dokuz yer hareketi setinden oluşan farklı yer kayıtlarının binalar üzerinde yapmış olduğu etkiler karşılaştırılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda:

1. PGV/PGA oranının aynı olduğu, hem PGA değerinin hem de darbe süresinin farklı olduğu yer hareketi setlerinde elde edilen sonuçlara göre döşeme sistemi farklı dört binada da PGA değeri ve darbe süresi fazla olan yer hareketleri daha büyük deplasman, görelî kat öteleme ve Kat kesme kuvvetine neden olmuştur. Dolayısıyla PGA değerinin ve darbe süresinin artması ile binalarda meydana gelen deplasman, görelî kat öteleme ve kat kesme kuvveti artmaktadır.
2. PGV/PGA oranının ve darbe sürelerinin aynı olduğu yer hareketi setinde elde edilen sonuçlara göre tüm binalarda PGA değerinin yüksek olduğu yer hareketi diğer yer hareketine nazaran daha büyük deplasman, görelî kat öteleme ve kat kesme kuvvetinin elde edilmesine sebep olmaktadır.
3. PGV/PGA oranının aynı, darbe sürelerinin ve PGA değerinin farklı olduğu yer hareketleri setlerinde darbe süresi fazla olan yer hareketleri PGA değeri yüksek olan yer hareketlerine kıyasla daha büyük deplasman, görelî kat öteleme ve kat kesme kuvvetine neden olmuştur. Dolayısıyla darbe süresinin PGA değerine kıyasla daha büyük deplasman, görelî kat öteleme ve kat kesme kuvvetine neden olduğu görülmüştür.
4. Darbe etkisi bulunmayan, PGA değeri aynı ancak PGV/PGA değeri farklı olan yer hareketlerinden PGV/PGA oranı daha yüksek olan yer hareketi daha yüksek deplasman, görelî kat öteleme ve kat kesme kuvveti elde edilmiştir. Dolayısıyla PGV/PGA oranının artmasıyla binada meydana gelen deplasman, görelî kat öteleme ve kat kesme kuvveti de artmaktadır.

5. Hem PGA hem de PGV/PGA oranı birbirinden farklı olan iki uzak fay yer hareketi karşılaştırıldığında, PGA değeri küçük ancak PGV/PGA oranı yüksek olan yer hareketinde daha büyük deplasman, görelî kat öteleme ve kat kesme kuvveti elde edilmiştir. Dolayısıyla PGV/PGA oranının PGA değerine kıyasla deplasman, görelî kat öteleme ve kat kesme kuvvetinin artmasında daha etkili olduğu görülmüştür.

6. Her depremin kendi içerisinde farklı binalardaki neden olduğu deplasman, görelî kat öteleme ve kat kuvveti değerlerine bakıldığında, büyük oranda en az deplasman, görelî kat öteleme ve kat kesme kuvveti bağ kirişli binalarda görülmüştür. Bağ kirişli binadan sonra sırasıyla en küçük deplasman, görelî kat öteleme ve kat kesme kuvveti kirişli döşemeli binada, sonra bağ kirişli kirişsiz döşemeli binada ve en son olarak kirişsiz binalarda ise en yüksek deplasman, görelî kat öteleme ve kat kesme kuvvetine ulaşılmıştır. Dolayısıyla yapı periyodu arttıkça deplasman, görelî kat öteleme ve kat kesme kuvvetinin de arttığı anlaşılmıştır.

7. Sadece PGA değerlerinin farklı olduğu deprem kayıtları setleri incelendiğinde, PGA değeri daha küçük olan deprem kayıtlarının farklı döşeme sistemleri üzerinde neden olduğu deplasman, görelî kat öteleme ve kat kesme kuvveti arasındaki farkın oransal olarak daha büyük olduğu görülmüştür.

8. Darbe süresi ile PGA değerinin binalar üzerinde etkilerinin karşılaştırıldığı deprem kayıtları incelendiğinde, darbe süresi büyük ancak PGA değeri küçük olan kayıtların farklı döşeme sistemlerine sahip binalar üzerinde neden olduğu deplasman, görelî kat öteleme ve kat kesme kuvveti arasındaki farkın oransal olarak daha büyük olduğu anlaşılmıştır.

Yakın fay yer hareketlerinin uzak fay yer hareketlerine kıyasla tüm binalarda daha yüksek deplasman, görelî kat öteleme ve kat kesme kuvvetine neden olduğu görülmüştür. Darbe etkisi içeren yakın fay yer hareketlerinin, darbe etkisi içermeyen yakın fay yer hareketlerine göre daha yüksek deplasman, görelî kat öteleme ve kat kesme kuvvetine neden olduğu görülmüştür.

İleride bu tez kapsamında çalışılmak istenirse deprem kayıtları seçilirken aynı tür fay mekanizmasına sahip kayıtlar seçilmesi daha doğru bir kıyas yapılmasına katkıda bulunabilir. Ayrıca nonlineer analiz yapılarak elemanlar üzerinde hasarlarının dağılımı konusunda çalışmalar yapılabilir.

7. KAYNAKÇA

- Adam, I.A. (2019) “Yüksek Yapılarda Taşıyıcı Sistem Tasarımı”, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum, Türkiye.
- Ahmet Tabban, S.G. (1975) *Deprem ve Parametreleri*. Ankara: İmar ve İskan Bakanlığı Araştırma, 83.
- Akgün, H. (2007) “Farklı Döşeme Sistemlerine Sahip Çok Katlı Betonarme Binaların Dinamik Davranışının İncelenmesi”. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Altunisik, A.C. *et al.* (2019). Performance Evaluation of Gravity Dams Subjected to Near- and Far-Fault Ground Motion Using Euler Approaches. *Iranian Journal of Science and Technology - Transactions of Civil Engineering*, 43(2), pp. 297–325. doi:10.1007/s40996-018-0142-z.
- Aydan Özgen, A.S. (2000) *Çok Katlı Yüksek Yapılarda Taşıyıcı Sistemler*. Ankara: Birsan Yayınevi, 345.
- Başar, İ. (2019) “Boşluklu Perdeli Çerçeve Sistemlerde Boşluk Oranının Yapı Davranışına Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya, Türkiye.
- Beiraghi, H., Kheyroddin, A. and Kafi, M.A. (2016). Forward directivity near-fault and far-fault ground motion effects on the behavior of reinforced concrete wall tall buildings with one and more plastic hinges. *The Structural Design of Tall and Special Buildings*, 25(11), pp. 519–539. doi:10.1002/tal.1270.
- Bhagat, S., Wijeyewickrema, A.C. and Subedi, N. (2021). Influence of Near-Fault Ground Motions with Fling-Step and Forward-Directivity Characteristics on Seismic Response of Base-Isolated Buildings. *Journal of Earthquake Engineering*, 25(3), pp. 455–474. doi:10.1080/13632469.2018.1520759.
- "Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik". Erişim 2 Mayıs, 2023. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2007/12/20071219-2.htm>.
- Bray, J.D. and Rodriguez-Marek, A. (2004). Characterization of forward-directivity ground motions in the near-fault region. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 24(11), pp. 815–828. doi:10.1016/j.soildyn.2004.05.001.

Büyük Larousse Sözlüğü (1986). Ankara: Gelişim Yayınevi.

Calugaru, V. (2013). *Earthquake Resilient Tall Reinforced Concrete Buildings at Near-Fault Sites Using Base Isolation and Rocking Core Walls*, UC Berkeley Electronic Theses and Dissertations Title. Available at: <https://escholarship.org/uc/item/1256t25p>.

Daei, A. and Poursha, M. (2021) 'On the accuracy of enhanced pushover procedures for seismic performance evaluation of code-conforming RC moment-resisting frame buildings subjected to pulse-like and non-pulse-like excitations', *Structures*, 32(October 2020), pp. 929–945. doi:10.1016/j.istruc.2021.03.035.

Demirtaş, B. (2014) "Çok Katlı Betonarme Binaların Deneysel Dinamik Karakteristiklerinin ve Yakın Fay Yer Hareketi Etkisindeki İzolatörlü Davranışlarının Belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye.

"Deprem". Erişim 3 Mayıs, 2023. <https://slidetodoc.com/deprem-yerkabuu-iindeki-krmlar-nedeniyle-ani-olarak-ortaya/>.

"Deprem Datası". Erişim 8 Mart, 2023. <https://ngawest2.berkeley.edu>.

"Deprem Etkisi Altında Binaların Tasarımı İçin Esaslar". Erişim 2 Mayıs, 2023. <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2018/03/20180318M1-2-1.pdf>.

"Deprem ile İlgili Teknik Bilgiler". Erişim 5 Mayıs, 2023. <http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/bilgi/depremnedir/index.htm>.

"Deprem Nedir". Erişim 3 Mayıs, 2023. <https://ninova.itu.edu.tr/en/courses/faculty-of-mines/1394/jeo-112/ekkaynaklar?g145741>.

"Dişli Döşemeler". Erişim 5 Mayıs, 2023. <https://www.munzur.edu.tr/birimler/akademik/fakulteler/muhendislik/bolumler/insaati/Pages/file/Hafta-3.pdf>.

Doğan, O., Genç, Y. and Odacıoğlu, O.G. (2022). Betonarme Taşıyıcı Sistemlerin Depreme Dayanıklı Tasarımında Uyumlu Perde-Çerçeve Davranışı için Minimum Perde Oranının Belirlenmesi. *Politeknik Dergisi*, 25(4), pp. 1561–1573. doi:10.2339/politeknik.871889.

"Dünya Jeoloji Haritaları". Erişim 7 Mayıs, 2023.

- http://cografyaharita.com/dunya_jeoloji_haritalari.html.
- "Fay tipleri". Erişim 5 Haziran, 2023. <https://cografya.sitesi.web.tr/fay-tipleri.html>.
- Ghobarah, A. (2004) 'Response of Structures To Near-Fault Ground Motion', *13 th World Conference on Earthquake Engineering* [Preprint], (1031). Available at: http://www.iitk.ac.in/nicee/wcee/article/13_1031.pdf.
- Güneş, N. and Ulucan, Z.Ç. (2019). Nonlinear dynamic response of a tall building to near-fault pulse-like ground motions. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 17(6), pp. 2989–3013. doi:10.1007/s10518-019-00570-y.
- Hall, J.F. et al. (1995) 'Near-Source Ground Motion and its Effects on Flexible Buildings', *Earthquake Spectra*, 11(4), pp. 569–605. doi:10.1193/1.1585828.
- Hamidi, H., Karbassi, A. and Lestuzzi, P. (2020) 'Seismic response of RC buildings subjected to fling-step in the near-fault region', *Structural Concrete*, 21(5), pp. 1919–1937. doi:10.1002/suco.201900028.
- Hasol, D. (2007) 'Yüksek, Daha Yüksek, En Yüksek!', *Mimarist*, 24, pp. 44–50.
- Işık, M. (2008) "Çok Katlı Betonarme Yapılarda Taşıyıcı Sistem Etkisi". Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- "İstanbul İmar Yönetmeliği". Erişim 2 Mayıs, 2023. <https://www.ibb.istanbul/Uploads/2017/3/imar-yonetmelik.pdf>.
- "İstanbul Yüksek Binalar Yönetmeliği". Erişim 2 Mayıs, 2023. <http://www.koeri.boun.edu.tr/depremmuh/yonetmelikler/IYBDY-Draft-Version IV.pdf>.
- "İzmir Yüksek Yapı Yönetmeliği". Erişim 2 Mayıs, 2023. https://www.izmir.bel.tr/YuklenenDosyalar/Dokumanlar/23.12.2013_14_31_05_yuksekyapi.pdf.
- Kamiarfar, M. (2016) 'Faya Yakın Depremlerin Etkisi Ve Yapıların Güçlendirtme Amacı İle İncelenmesi', *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi* 32, (2016), pp. 127–136.
- Karaca, H. (2017) "Yakın Fay Etkisindeki Uzun Açıklıklı Köprü Sistemlerin Dinamik Analizi". Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Karagöz, H.İ. (2017) "Yüksek Bina Tasarımına Yön Veren Bir Araç Olarak Rüzgâr:

Shangai Kulesi Örneği”’. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.

- Kazımov T., Arslan Selçuk S., I.E. (2017) ‘No Title’, *Yapı Dergisi*, 428, pp. 118–226.
- Kitayama, S. and Constantinou, M.C. (2022). Performance evaluation of seismically isolated buildings near active faults. *Earthquake Engineering & Structural Dynamics*, 51(5), pp. 1017–1037. doi:10.1002/eqe.3602.
- Korkmaz, Z.A. (2010) "Yüksek Bina Tasarımında Güncel Gelişmeler ve Dünya - Ankara Örneklerinin Değerlendirilmesi". Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Liao, W., Loh, C. and Wan, S. (2001). Earthquake responses of RC moment frames subjected to near-fault ground motions. *The Structural Design of Tall Buildings*, 10(3), pp. 219–229. doi:10.1002/tal.178.
- Mahmoud, S. *et al.* (2021). Influence of floor system on seismic behavior of RC buildings to forward directivity and fling-step in the near-fault region. *Structures*, 30, pp. 803–817. doi:10.1016/j.istruc.2021.01.052.
- Malhotra, P.K. (1999). Response of buildings to near-field pulse-like ground motions. *Earthquake Engineering & Structural Dynamics*, 28(11), pp. 1309–1326. doi:10.1002/(SICI)1096-9845(199911)28:11<1309::AID-EQE868>3.0.CO;2-U.
- Mazza, F. and Vulcano, A. (2010). Nonlinear dynamic response of r.c. framed structures subjected to near-fault ground motions. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 8(6), pp. 1331–1350. doi:10.1007/s10518-010-9180-z.
- "Millenium Tower". Erişim 3 Mayıs, 2023. <https://www.millenniumtower.at/en/office/>.
- Moniri, H. (2017). Evaluation of seismic performance of reinforced concrete (RC) buildings under near-field earthquakes. *International Journal of Advanced Structural Engineering*, 9(1), pp. 13–25. doi:10.1007/s40091-016-0145-6.
- Nicknam, A., Hosseini, A. and Jamnani, H.H. (2014). Investigation of fling-step effect on the selected structures subjected to the simulated Fandoqa near source strong motion. *Journal of Vibroengineering*, 16(1), pp. 15–30.
- Özcan, U., Duran, G. and Erol, İ. (2019). Çok Katlı Yapılarda Betonarme Döşeme Sistemleri / İstanbul Örneği. *European Journal of Science and Technology*, (17),

- pp. 161–175. doi:10.31590/ejosat.618084.
- Özlu, B. (2015) “‘Çok Katlı Betonarme Binalarda Taşıyıcı Sistem Türlerinin Davranışlarının İncelenmesi’”. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Park, S.W. *et al.* (2004). Simulation of the seismic performance of the Bolu Viaduct subjected to near-fault ground motions. 1270(March), pp. 1249–1270. doi:10.1002/eqe.395.
- Semizoğlu, R. (2009) “‘Rüzgar Türbinlerinin Gökdelen Mimarisine Etkisinin Tipolojik İncelenmesi’”, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Sesli, H. (2013) “‘Zemin Sınır Şartlarının Yapı-Zemin Etkileşim Sistemlerinin Dinamik Davranışına Etkisi’”, Yüksek Lisans Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye. doi:10.1190/segam2013-0137.1.
- Sesli, H. (2018) “‘Boşluklu Betonarme Perdelerde Bağ Kirişi Davranışlarının İrdelenmesi Ve Yeni Mekanik Sistemlerin Önerilmesi’”, Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, Türkiye.
- "Sismik Dalgalar". Erişim 5 Mayıs, 2023. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/119309/mod_resource/content/0/De rs_04_Sismik_Dalgalar_%28Cisim_Dalgaları_1%29.pdf.
- Somerville, P.G. (1998) ‘Development of an improved representation of near-fault ground motions’.
- Somerville, P.G. (2002). Characterizing near fault ground motion for the design and evaluation of bridges. in. Portland, pp. 137–148.
- Stewart, J.P. *et al.* (2001) ‘Ground Motion Evaluation Procedures for Performance-Based Design - PEER report 2001/09’, *Pacific Earthquake Engineering Research Center, University of California, Berkeley* [Preprint], (September 2001).
- Tonyalı, Z., Yurdakul, M. and Sesli, H. (2022). Dynamic Response of Concentrically Braced Steel Frames to Pulse Period in Near-Fault Ground Motions. *Turkish Journal of Science and Technology*, 17(2), pp. 357–373. doi:10.55525/tjst.1113021.

- Tuğrul, F. (2014) “Yüksek Yapıların Tasarımında Biçim-Taşıyıcı Sistem İlişkisinin İrdelenmesi”. Yüksek Lisans Tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Umut, Ö. (2007) .Yakın Fay Hareketli Depremlerin Yapılar Üzerindeki Etkisi ve Temel Ayırıcılı-Sıvı Sönümleyicilerin Bu Yapılardaki Etkinliği. in *Altıncı Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı*. İstanbul, pp. 305–316.
- Ünsal, N. (2019) *İnşaat Mühendisleri İçin Jeoloji*. Ankara: Nobel Yayıncılık, 281.
- "Ulm Katedrali". Erişim 1 Mayıs, 2023. <https://www.istockphoto.com/tr/fotoğraflar/ulm-katedrali>.
- Uzun, D. (2014) " 33 Katlı Betonarme Yüksek Bir Binanın Deprem Davranışına Farklı Döşeme Sistemlerinin Etkisi". Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Ventura, C.E. et al. (2011) ‘Large coseismic displacements and tall buildings’, *The Structural Design of Tall and Special Buildings*, 20(November), pp. 85–99. doi:10.1002/tal.739.
- "Volkanizma ve Depremler". Erişim 7 Mayıs, 2023. <https://genderi.org/volkanizma-ve-depremler-ogretmen-selma-ozgan.html>.
- Yaray, B. (2019) "Sismik Yalıtımlı Binaların Yakın Fay Etkisi Altında Davranışı". Yüksek Lisans Tezi., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Sivas, Türkiye.
- "Yer Kabuğu Hareketleri". Erişim 4 Mayıs, 2023. <https://depremgunlugu.com/turkiyede-depremler.html>.
- Yılmaz, D. (2018) "Sonlu Hızla Yayılan Yakın Fay Yer Hareketi Etkisi İçin Çelik Kemer Köprülerin Dinamik Analizi". Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- "Yüksek Binalar". Erişim 2 Mayıs, 2023. https://web.itu.edu.tr/haluk/celik/yuksek_binalar_sunum.pdf.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Yusuf SÖNMEZOĞLU

Yabancı Dili : İngilizce (orta), Almanca (az)

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Y. Lisans	İnşaat Mühendisliği	Düzce Üniversitesi	2023
Lisans	İnşaat Mühendisliği	Düzce Üniversitesi	2018
Lise		Cumhuriyet Anadolu Lisesi	2014