



**EGE DENİZİ SEFERİHİSAR AÇIKLIKLARI M6.6 DEPREMİ
30 EKİM 2020
YAPI ÖN DEĞERLENDİRME RAPORU**

DEPREM MÜHENDİSLİĞİ UYGULAMA VE ARAŞTIRMA MERKEZİ

Ön Değerlendirme Ekip Lideri

Prof. Dr. Beyhan Bayhan

Yazarlar

Prof.Dr. Beyhan Bayhan

Doç.Dr. Eyübhan Avcı

Arş. Gör. Deniz Birlik Kayı

İÇİNDEKİLER

Sayfa

İÇİNDEKİLER.....	i
TABLO LİSTESİ.....	i
ŞEKİL LİSTESİ	ii
1. GİRİŞ	1
2. DEPREMİN DETAYLARI	1
2.1 Yer Hareketi İvme Edeğerleri.....	1
2.2 3513 numaralı İstasyondan Elde Edilen İvme Değerleri.....	3
3. ZEMİN ve TEMEL İLE İLGİLİ DEĞERLENDİRME	5
4. YAPI HASARLARI	6
4.1 Mansuroğlu Mahallesindeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: Rızabey Apt. .	8
4.2 Mansuroğlu Mahallesindeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: Doğanlar Apt.	12
4.3 Mansuroğlu Mahallesindeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: Emrah Apt. .	15
4.4 Manavkuyu Mahallesindeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: Yağcıoğlu Sitesi A ve B Blok	17
4.5 Manavkuyu Mahallesindeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: Karagül Apt.	19
4.6 Mansuroğlu Mahallesindeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: Egemen Apt.	21
4.7 Manavkuyu Mahallesindeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: Yılmaz Erbek Apt. A ve B Blok.....	23
4.8 Adalet Mahallesindeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: Barış Sitesi	25
4.9 Adalet Mahallesindeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: Cumhuriyet Sitesi	28
5. HASARA VE GÖÇMEYE SEBEP OLABİLECEK OLUMSUZ DURUMLAR	30
5.1 Zayıf-Yumuşak Kat Düzensizlikleri	30
5.2 Yatay Yük Kapasitesi Yetersiz Kolonların Yüksek Eksenel Yüke De Maruz Kalarak Ani Göçmesi	31
5.3 Etriye Sıklaştırma Bölgesinin Bulunmaması ve Etriye Uçlarının 135 Derece Bükülmemesi	32
5.4 Güçlü Kolon-Zayıf Kiriş İlkesine Uyulmaması	33
5.5 Kolon/Perde Birleşim Bölgesinde Enine Donatı Bulunmaması	33
5.6 -Yetersiz Ankraj Boyu ve Enine Donatı Detaylandırması	35
5.7 Donatının Korozyonu	37
5.8 Yetersiz Beton Kalitesi	37
6. TESPİTLER	38
7. ÖNERİLER	39

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 4.1 İncelenen Binalar.....	7
----------------------------------	---

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1.1 : 30.10.2020 14:51:24 (TSİ), Ege Denizi, 17.26 km Seferihisar (İzmir) Mw 6.6 depremi (AFAD,2020).....	2
Şekil 2.1.2 : Depremi kaydeden en yakın 5 ivmeölçer istasyonun dağılımı (AFAD,2020)	2
Şekil 2.2.1 : Hasar bölgesine en yakın ivme ölçer istasyonları ve toptan göçen-ağır hasar alan binaların konumları (https://www.google.com/maps/)	3
Şekil 2.2.2 : 3513 numaralı istasyondan elde edilen yatay yerhareketine ait ivme değerleri ile elde edilen elastik ivme spektrumları ve 2018 ile 1975 Deprem Yönetmliklerine göre elde edilen elastik ivme spektrumları birlikte gösterilmiştir....	4
Şekil 2.2.3 : Rızabey Apt. karşı cephesinde kullanıma devam edilen Zemin+4 kat binalar,	4
Şekil 4.1 : İvmeölçer istasyonlarının (3513, 3514 ve 3520) ve Manavkuyu, Mansuroğlu ve Adalet Mahallelerinde toptan göçen/ağır hasar alan binaların konumları	6
Şekil 4.2 : Rızabey Apt. Deprem öncesi fotoğrafı.....	8
Şekil 4.3 : Rızabey Apt. Deprem sonrası fotoğrafı	8
Şekil 4.4 : Rızabey Apt. civarında, göçmeyen ve dış cephede hasar gözlemlenmeyen binalar	9
Şekil 4.5 : Rızabey Apt. civarında göçmeyen ve dış cephede hasar gözlemlenmeyen binalar .	9
Şekil 4.6 : Rızabey Apt. karşı cephesinde kullanıma devam edilen Zemin+4 kat binalar,.	10
Şekil 4.7 : Rızabey Apt. civarında göçmeyen ve dış cephede hasar gözlemlenmeyen binalar	10
Şekil 4.8 : Rızabey Apt. civarında göçmeyen ve dış cephede hasar gözlemlenmeyen binalar	11
Şekil 4.9 : Rızabey Apt. civarında göçmeyen ve dış cephede hasar gözlemlenmeyen binalar	11
Şekil 4.10 : Zemin+7 katlı Doğanlar Apt., Deprem öncesi fotoğrafı.....	12
Şekil 4.11 : Zemin+7 katlı Doğanlar Apt., Toptan göçen A Blok ve stabilitesini koruyan B Blok (arkada) deprem sonrası fotoğrafı.....	12
Şekil 4.12 : Zemin+7 katlı Doğanlar Apt., Toptan göçen A Blok ve stabilitesini koruyan B Blok(solda).....	13
Şekil 4.13 : Zemin+7 katlı Doğanlar Apt., Toptan göçen A Blok ve stabilitesini koruyan B Blok.....	13
Şekil 4.14 : Zemin+7 katlı Doğanlar Apt., stabilitesini koruyan B Blok Deprem sonrası batı ve doğu cephesi fotoğrafı	14
Şekil 4.15 : Doğanlar Apt. civarında deprem sonrası stabilitesini koruyan Z+8 Katlı bir yapı	14
Şekil 4.16 : Zemin+7 katlı Emrah Apt., Deprem öncesi fotoğrafı.....	15
Şekil 4.17 : Zemin+7 katlı Emrah Apt., Deprem sonrası	16
Şekil 4.18 : Zemin+7 katlı Emrah Apt., civarında stabilitesini koruyan yapılar	16
Şekil 4.19 : Zemin+7 katlı Yağcıoğlu Sitesi A ve B Blok	17
Şekil 4.20 : Zemin+7 katlı Yağcıoğlu Sitesi A ve B Blok (Bina deprem öncesi fotoğraf ile sonrası arasındaki renk farkı binanın sonradan dış cephesinin boyandığına işaret etmektedir.)	17
Şekil 4.21 : Zemin+7 katlı Yağcıoğlu Sitesi, Stabilitesini koruyan blok arkada solda.....	18
Şekil 4.22 : Zemin+7 katlı Yağcıoğlu Sitesi, Stabilitesini koruyan blok solda	18
Şekil 4.23 : Z+7 Katlı Bina: Karagül Apt. deprem öncesi ve sonrası fotoğrafı. (Ticarethanelerin tabelaları kullanılarak iki fotoğraftaki bina cepheleri eşleştirilebilir)	19
Şekil 4.24 : Z+7 Katlı Bina: Karagül Apt. deprem sonrası fotoğrafı	20
Şekil 4.25 : Z+7 Katlı Karagül Apt. depremden sonra stabilitesini koruyan kısım	20
Şekil 4.26 : Zemin+6 katlı Egemen Apt.....	21

Şekil 4.27 : Zemin+6 katlı Egemen Apt.....	22
Şekil 4.28 : Zemin+6 katlı Egemen Apt.....	22
Şekil 4.29 : Zemin+9 katlı Yılmaz Erbek Apt. A ve B Blok.....	23
Şekil 4.30 : Zemin+9 katlı Yılmaz Erbek Apt. A ve B Blok.....	24
Şekil 4.31 : Yılmaz Erbek Apt. civarındaki Z+11 Katlı Bina, yapı stabilitesini korumaktadır.	24
Şekil 4.32 : Z+7 Katlı Binalardan oluşan Barış Sitesi deprem öncesi görüntüsü (www.google.com).....	25
Şekil 4.33 : Z+7 Katlı Binalardan oluşan Barış Sitesi, zemin kat kolonlarında göçme	25
Şekil 4.34 : Z+7 Katlı Binalardan oluşan Barış Sitesi, zemi kat kolonlarında göçme	26
Şekil 4.35 : Z+7 Katlı Binalardan oluşan Barış Sitesi, zemin kat kolonlarında göçme	26
Şekil 4.36 : Z+7 Katlı Binalardan oluşan Barış Sitesi, zemin kat kolonlarında göçme	27
Şekil 4.37 : Z+7 Katlı Binalardan oluşan Barış Sitesi, zemin kat kolonlarında göçme yaşanan ve yapı stabilitesini koruyan blok (sağda)	27
Şekil 4.38 : Z+7 Katlı Binalardan oluşan Cumhuriyet Sitesi	28
Şekil 4.39 : Z+7 Katlı Binalardan oluşan Cumhuriyet Sitesi, sağdaki iki blok zemin kat kolonlarında göçmeye bağlı binalarda dönme meydana gelmiştir. Sol uçtaki binanın yapı stabilitesini koruduğu gözlenmiştir.....	28
Şekil 4.40 : Barış Sitesi ve Cumhuriyet Stesi civarında yer alan ve dış cephelerinde hasar gözlemlenmeyen Z+7 Katlı Yapılar	29
Şekil 4.41 : Barış Sitesi ve Cumhuriyet Sitesi civarındakidış cephede hasar gözlemlenmeyen Z+7 ve zemin+11 katlı yapılar	29
Şekil 5.1 : Z+7 Katlı Doğanlar Apt., Zemin kat yüksekliğinin üst katlardan farklı olması ve zemine katta ticarethane olması sebebiyle tuğla duvarların yerinde cam olması ...	30
Şekil 5.2 : Z+7 Katlı Doğanlar Apt., Zemin Kat kolonu eksenel-kesme göçmesi,.....	31
Şekil 5.3 : Z+7 Katlı Doğanlar Apt., Etriye sıklaştırma bölgesinin bulunmaması ve enine donatı uçlarının 135 derece bükülmemesi	32
Şekil 5.4 : Z+7 Katlı Doğanlar Apt., güçlü kolon zayıf kiriş ilkesinin hesaplama gerçekleştirilmemiş olması	33
Şekil 5.5 : Z+7 Katlı Emrah Apt. kolon-kiriş birleşim yerinde etriye bulunmaması.....	34
Şekil 5.6 : Z+7 Katlı Emrah Apt.....	35
Şekil 5.7 : Z+7 Katlı Doğanlar Apt.,	35
Şekil 5.8 : Z+7 Katlı Yağcıoğlu Sitesi A ve B Blok.....	36
Şekil 5.9 : Z+7 Katlı Emrah Apt.....	36
Şekil 5.10 : Z+7 Emrah Apt. Korozyona uğramış donatılar	37
Şekil 5.11 : Kalitesiz beton	37

1. GİRİŞ

Bu rapor, 30 Ekim 2020, Mw6.6 (AFAD), Mw6.9 (Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü), Mw7.0 (USGS), Ege Denizi, Seferihisar (İzmir) açıklıklarında meydana gelen (17.26 km) deprem sonrasında teknik inceleme yapmak üzere görevlendirilen Bursa Teknik Üniversitesi öğretim elemanlarının gözlemsel değerlendirmelerini içermektedir. Teknik incelemeler İzmir'in Bayraklı İlçesi; Mansuroğlu, Manavkuyu ve Adalet Mahallelerinde ve Seferihisar ilçesinde gerçekleştirilmiştir. Seferihisar'da bilginiz dâhilinde taşıyıcı sistem hasarı bulunmadığından bu raporda Seferihisar'daki yapısal olmayan hasarlara değinilmemiştir.

Bursa Teknik Üniversitesi adına, bu depremde hayatını kaybeden vatandaşlarımıza Allah'tan rahmet, yakınlarına başsağlığı ve yaralılara acil şifa dileriz.

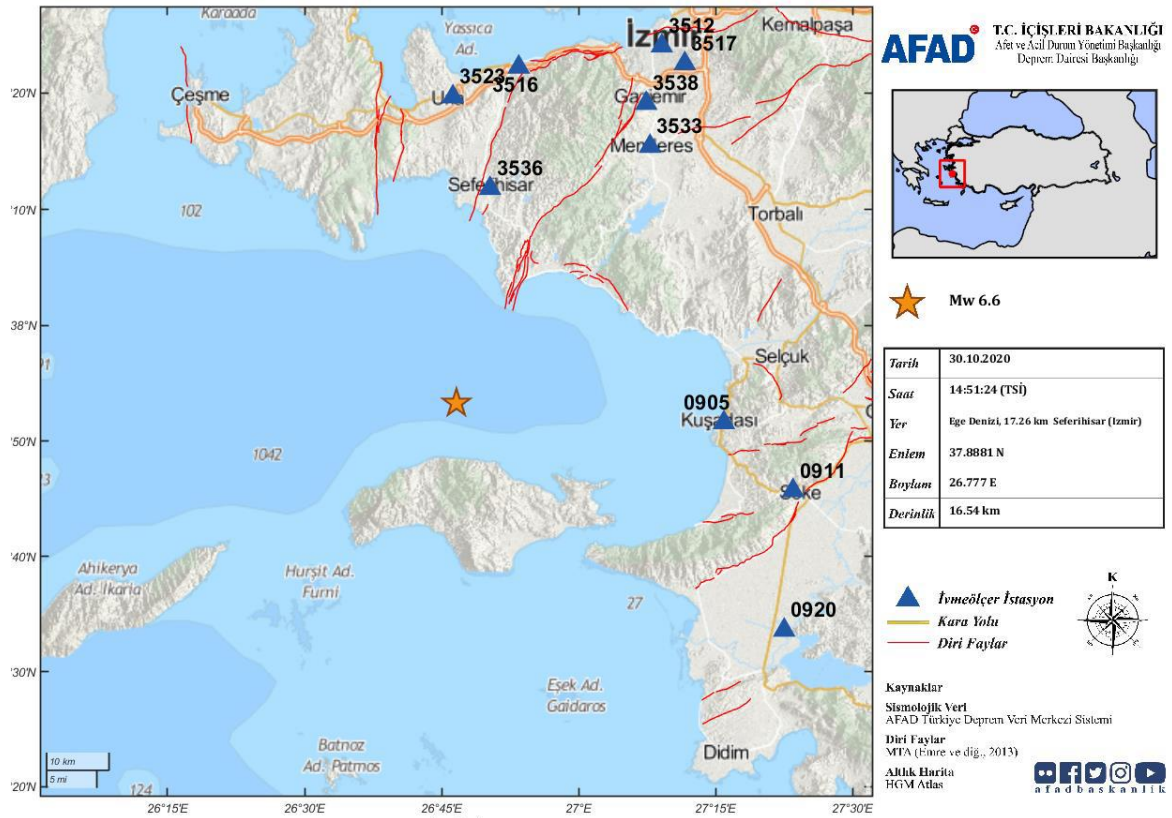
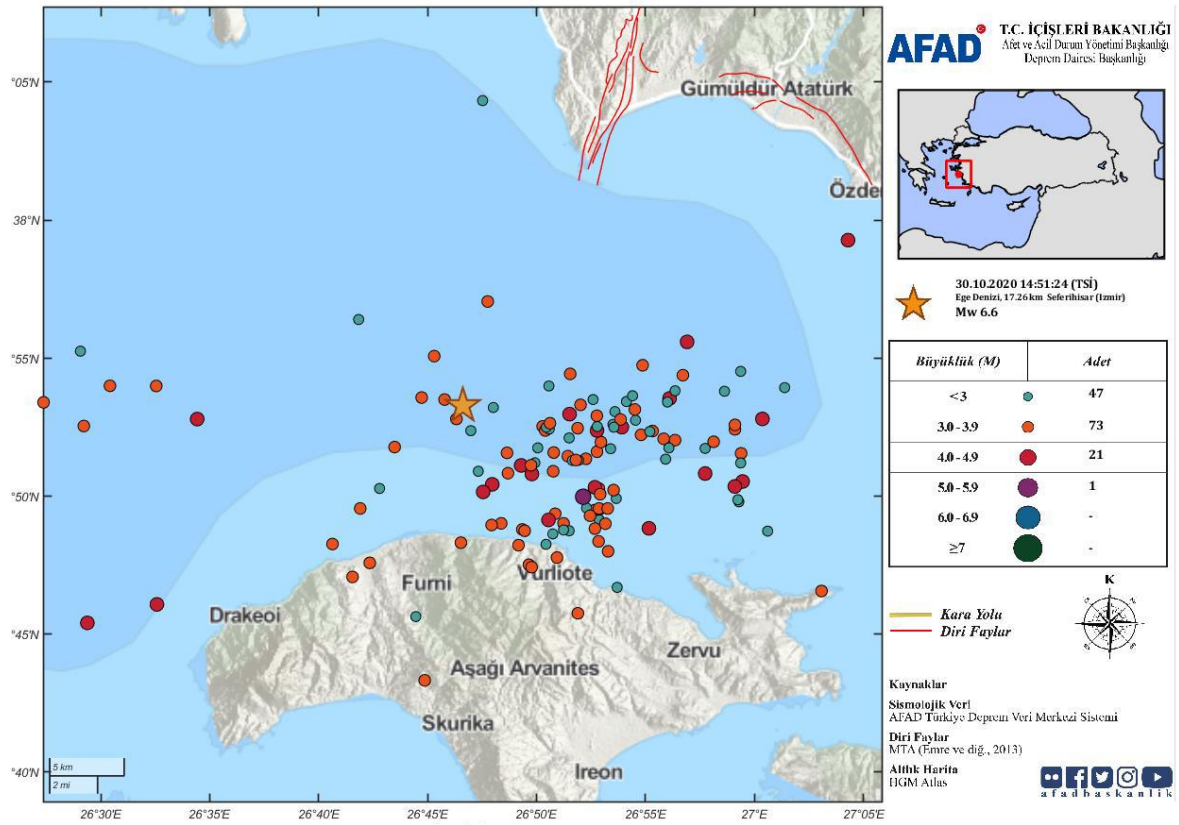
2. DEPREMİN DETAYLARI

Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından elde edilen verilere göre 30 Ekim 2020 tarihinde saat 14:51'de merkez üssü Ege Denizinde Sisam adası ile Kuşadası Körfezi arasında kalan alanda, 16.54 km derinde, M_w 6.6 büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiştir. Depremin belirgin süresi ilk hesaplamalara göre 15.68 s. olarak belirlenmiştir (AFAD, 2020).

Deprem Sisam Adasını kuzeyden sınırlayan yaklaşık 30 km uzunlukta BKB-DGD gidişli Sisam Fayı üzerinde meydana gelmiştir. Oluşan deprem İzmir, Aydın, Balıkesir, İstanbul, Bursa ve Çanakkale'den hissedilmiştir.

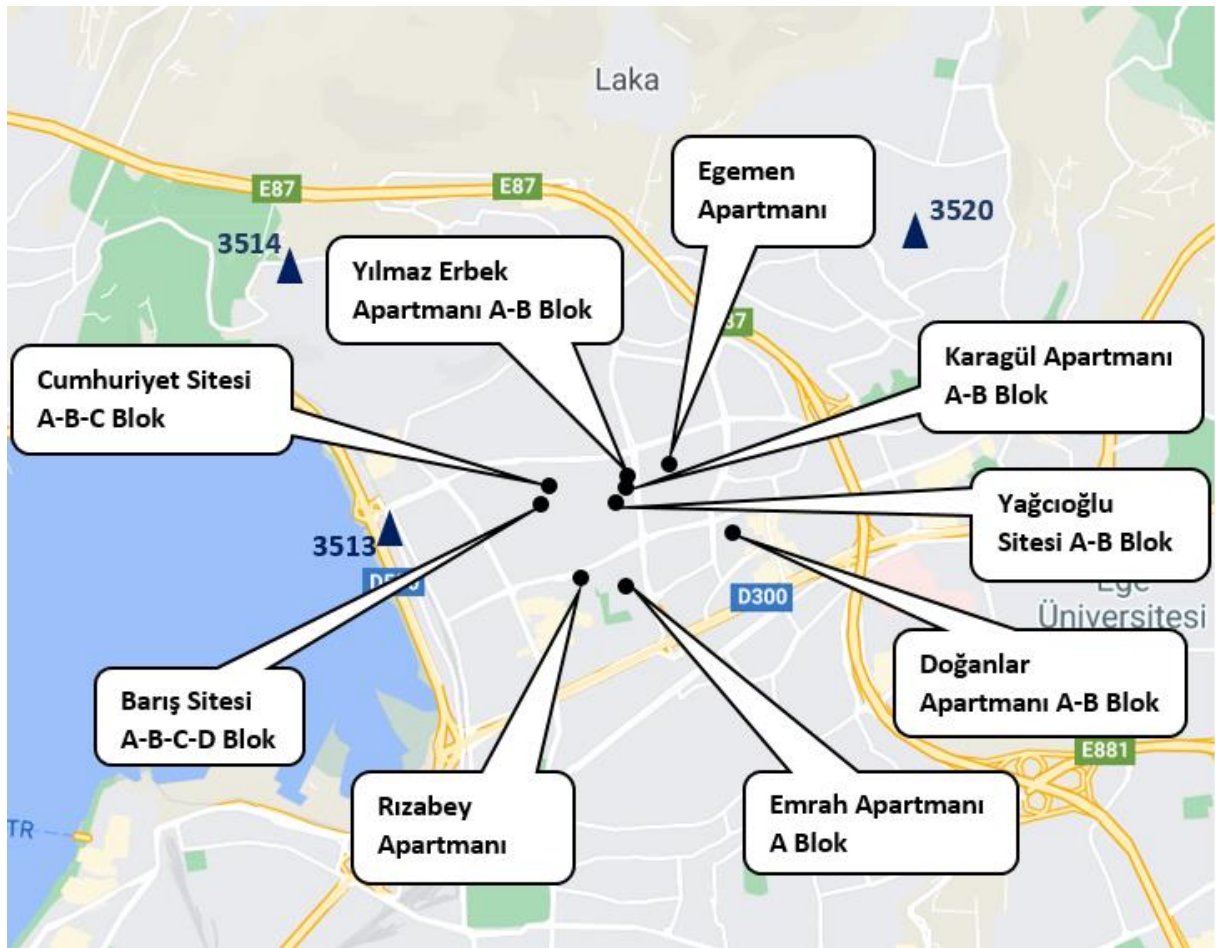
2.1 Yer Hareketi İvme Edeğerleri

AFAD ivmeölçer istasyonlarından elde edilen bilgilere göre deprem esnasında maksimum yer ivmesi Kuşadası ilçesinde 0,18g (İstasyon 0905 NS), Seferihisar ilçesinde 0,08g (İstasyon 3536 EW), Bayraklı ilçesinde 0,11g (İstasyon 1513), Konak ilçesinde 0,11g (İstasyon 3518 NS), Karşıyaka ilçesinde 0,15g (İstasyon 3519 NS), Güzelbahçe ilçesinde 0,05g (İstasyon 3516, NS) ve Urla ilçesinde 0,07g (İstasyon 3523 NS) olarak ölçülmüştür (AFAD 2020).



2.2 3513 numaralı İstasyondan Elde Edilen İvme Değerleri

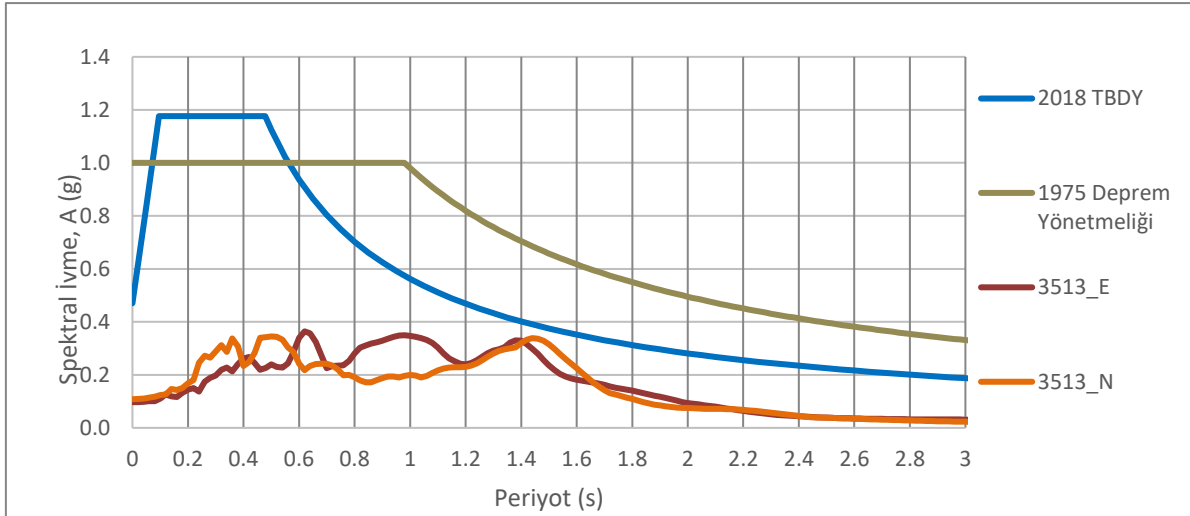
Toptan göçme ve ağır hasarın yaşandığı Adalet, Manavkuyu ve Mansuroğlu Mahallelerine en yakın ivmeölçer istasyonları aşağıda verilen şekilde de görüleceği üzere 3513, 3514 ve 3520 numaralı istasyonlardır. Bu istasyonlardan kıyıya yakın 3513 numaralı istasyonun zemin özelliklerinin deprem sahasının zemin özelliklerini yansıttığı düşünüldüğünden, burada 3513 numaralı istasyondan elde edilen yer hareketi ivme kayıtları göz önüne alınmıştır. 3513 numaralı istasyonun bulunduğu zeminde Vs30 değeri 196 m/s'dir. Bu kayma dalga hızı TBDY (2018) göz önüne alındığında orta sıkı, sıkı kum, çakıl veya çok katı kil tabakalarına tekabül tmekte ve yerel zemin sınıfı ZD olarak anılmakta, Eurocode 8'e (2005) göre C olarak anılmaktadır.



Şekil 2.2.1 : Hasar bölgesine en yakın ivme ölçer istasyonları ve toptan göçen-ağır hasar alan binaların konumları (<https://www.google.com/maps/>)

3513 numaralı istasyondan elde edilen yatay yer hareketi ivme kayıtlarının kuzey-güney ve doğu-batı doğrultularındaki ivme spektrumları ile 2018 ve 1975 Deprem yönetmeliklerine uygun elastik ivme spektrumları 5% sönüm oranı için aşağıdaki şekilde çizilmiştir. Bu verinin, 3513 numaralı

ivmeölçer istasyonuna yaklaşık 2 km. uzaklıktaki binaların zemin koşulları için de geçerli olduğu varsayılırsa aşağıdaki sonuç olasılık dâhilindedir.



Şekil 2.2.2 : 3513 numaralı istasyondan elde edilen yatay yerhareketine ait ivme değerleri ile elde edilen elastik ivme spektrumları ve 2018 ile 1975 Deprem Yönetmliklerine göre elde edilen elastik ivme spektrumları birlikte gösterilmiştir.

Birinci hâkim periyodu yaklaşık 0.6 sn -1.5 sn olan binaların daha fazla ivme değerlerine maruz kalacağı öngörülse de çok dereceli sistemlerin, tek dereceli sistem kabulü ile yüksek mod etkileri de ihmal edilerek yapılacak yorumlar yanıltıcı olabilir; ancak, mühendislik hizmeti almadığı tahmin edilen 5 katlı binaların dış cephelerinde hasar görülmemesi (Rızabey Apartmanı kaşısında yer alan binalar örnek verilebilir, Şekil 2.1.1.3) 7-10 kat arası binaların toptan göçtüğü ve ağır hasar aldığı göz önünde bulundurulduğunda zemin büyütmesi ile hasarın bu periyot aralığında bulunan en dayanıksız binalarda meydana geldiği düşünülebilir.



Şekil 2.2.3 : Rızabey Apt. karşı cephesinde kullanıma devam edilen Zemin+4 kat binalar,

3. ZEMİN ve TEMEL İLE İLGİLİ DEĞERLENDİRME

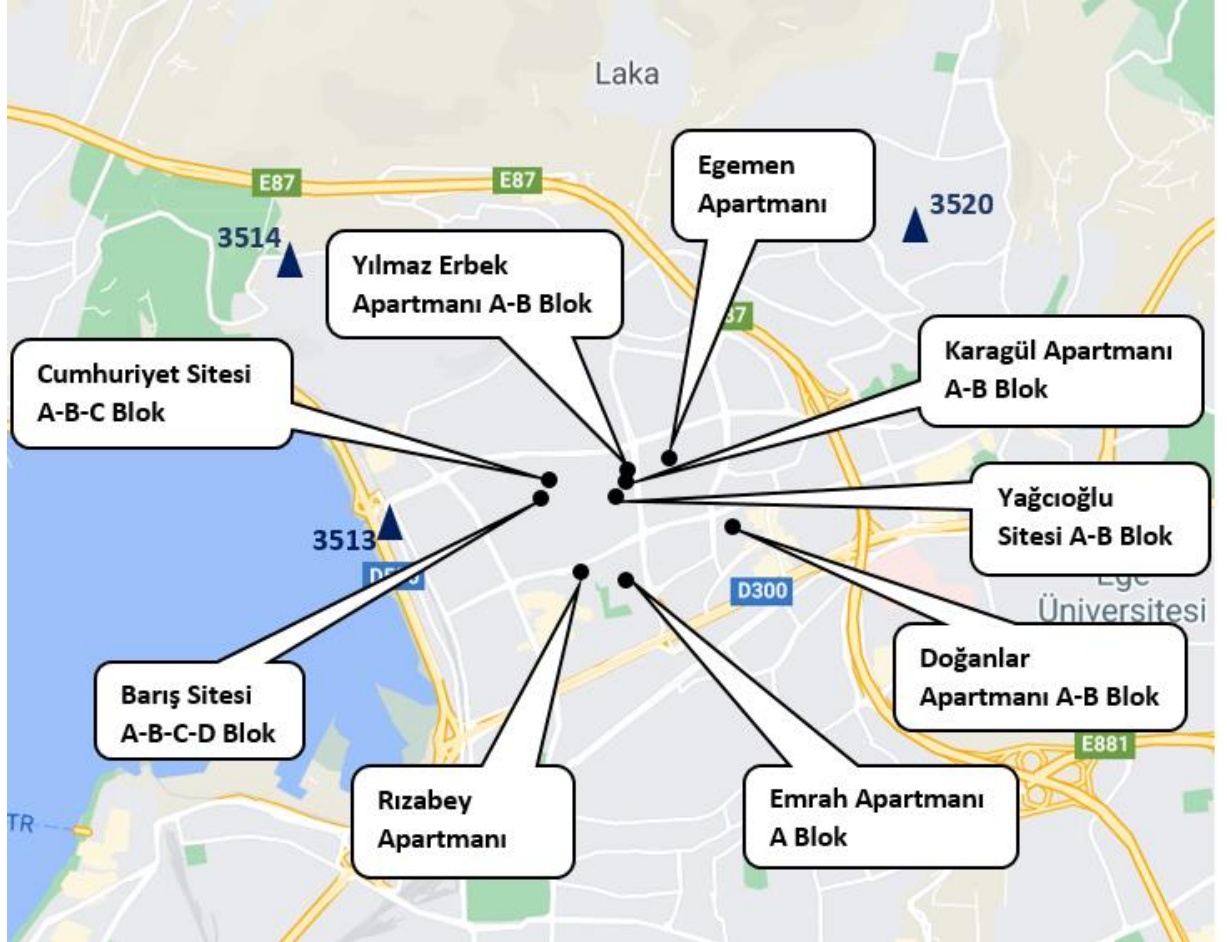
Sahil kısmına yakın olan Bayraklı, Alsancak, Karşıyaka, Bostanlı ve Mavişehir bölgelerinin “kötü zemin” olarak tabir edilen alüvyon dolgu alanlar üzerine kurulu olduğu bilinmektedir. Bu alanların deprem anında sivilaşma riskinin bulunmasının yanında zemin büyütme değerlerinin de yüksek olacağı tahmin edilmektedir. Ancak, deprem sonrası Bayraklı ilçesinde yapılan gözlemlerde sivilaşma oluşumuna dair herhangi bir bulgu gözlenmemiştir. Sivilaşma olgusunu etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bunlar; depremin şiddeti ve süresi, Yeraltı su seviyesi, Zemin tipi ve gradasyon, rölatif sıkılık, yerleştirme ve çökeltme ortamı, yaş (jeolojik) ve çimentolanma, drenaj koşulları, çevre basıncı, bina yükü ve tane şeklidir (Holtz and Kovac, 1981; Seed and Idris, 1982; Youd and Noble; 1997; Youd and Gilstrap, 1999; Day, 2001). Literatürde, yapılan çalışmalarda sivilaşmanın maksimum yer ivmesi değerinin 0,10g'den büyük olan durumlarda gerçekleştiği belirtilmektedir. (National Research Council, 1985; Ishihara, 1985). Bayraklı ilçesinde sivilaşma olayının oluşmamasının nedeninin düşük yer ivmesi değerinden ($a_{max}=0,11g$) kaynaklanmış olduğu söylenebilir.

Bayraklı ilçesinde 1999 öncesi inşa edilen yapılardan birçoğunun temel sisteminin sürekli temel sisteminden oluştuğu bilinmektedir. Özellikle çok katlı ve ağır yapıların bu tür temel sistemine sahip olması hasar oluşma riskini arttırmaktadır. Çöken binalarda da sürekli temel bulunma ihtimali yüksektir. Depremde aşırı oturma veya yanal hareket beklendiği durumda genellikle tekil veya şerit temeller arzu edilmez. Bunun nedeni, deprem anında temelin parçalanmasıdır. Parçalanmış temel ile beraber yapının bütünlüğü bozabilir ve yapı göçebilir. Ayrıca bu tip temel sistemlerinde deprem esnasında zeminde oluşacak mukavemet kaybı ile taşıma gücü yenilmesi ve aşırı oturma problemleri de yaşanabilir (Seed and Silver, 1972; Day, 2001).

Yüzeysel temeller içinde radye temeller önemli deprem hareketlerinde bile binanın bir bütün olarak kalmasını sağlayabilir. Özellikle çok katlı ve ağır kütleli yapılarda tercih edilmesi gereken temel sistemlerden biri, sıkışabilir veya sivilaşabilir zemin tabakasını geçerek, yapısal yükleri elverişli taşıyıcı malzemeye aktaran bir derin temel sistemidir. İkinci bir tercih de yüzer (temel) inşa etmektir. Yüzer (temel), depremin neden olduğu salınım hareketli oturma miktarını önemli ölçüde azaltmaktadır (Day, 2001). Üçüncü bir tercih ise bu tür kötü zeminlere sahip alanların uygun bir zemin iyileştirme yöntemi ile iyileştirilmesidir. Böylelikle zeminlerin mühendislik özellikleri iyileştirilip, sivilaşma riski bertaraf edilmektedir. Yapısal hasar ve göçmelerde yapıların bodrum katının bulunmayışı ve radye temel sisteminin kullanılmayışının olumsuz etkilerinin olduğu düşünülmektedir.

4. YAPI HASARLARI

Yapı hasarının en yoğun gözlemlendiği yerler, Manavkuyu, Mansuroğlu ve Adalet Mahalleleri ve yakın çevreleridir. Seferihisar'da taşıyıcı sistemden kaynaklanan bir hasar bilgimiz dâhilinde değildir. Bu bölümde, aşağıdaki şekilde konumları gösterilen ve Tablo 4.1'de bilgisi verilen binalara değinilmektedir.



Şekil 4.1 : İvmeölçer istasyonlarının (3513, 3514 ve 3520) ve Manavkuyu, Mansuroğlu ve Adalet Mahallelerinde toptan göçen/ağır hasar alan binaların konumları

Tablo 4.1 İncelenen Binalar

Sıra No	Mahalle	Cadde/Sokak	Kapı No	Ada	Parsel	Yapı Ruhsat Tarihi	Yapı Kullanma Tarihi	Bağımsız Bölüm		Açıklama	Durumu
								Mesken	Dükkan		
1	Mansuroğlu	Sakarya Cad.	75	3973	2	12.04.1993	19.01.1997	33	4	Rızabey Apartmanı	Yıkıldı
2	Mansuroğlu	258	17	3927	1	4.09.1990	8.03.1993	21	4	Doğanlar Apartmanı A	Yıkıldı
3								21	4	Doğanlar Apartmanı B	Stabilitesini koruyor
4	Mansuroğlu	283/1	40	8004	2	22.11.1990	31.12.1992	28	2	Emrah Apartmanı	Yıkıldı
5	Manavkuyu	275/16	4	54	159	4.02.1993	31.03.1997	14	4	Yağcıoğlu Sitesi A Blok	Stabilitesini koruyor
6			6					14	4	Yağcıoğlu Sitesi B Blok	Yıkıldı
7	Manavkuyu	275/8	11	3789	1	11.11.1994	7.09.1999	28	6	Karagül Apt. A Blok	Yıkıldı
8								28	7	Karagül Apt. B Blok	Stabilitesini koruyor
9	Mansuroğlu									Egemen Apt	Ağır Hasarlı
10	Manavkuyu	275/8	12/2	3783	2	5.06.1998	4.10.2006	18	1	Yılmaz Erbek Apartmanı A	Ağır Hasarlı
11	Manavkuyu	275/8		3783	2	5.06.1998	4.10.2006	27	1	Yılmaz Erbek Apartmanı B	Stabilitesini koruyor
12	Adalet	1593/14		25279	1	2.12.1992	2.03.2000	22	1	Barış Sitesi A Blok	Stabilitesini koruyor
13			12/1					21	1	Barış Sitesi B Blok	Ağır Hasarlı
14			12					21	1	Barış Sitesi C Blok	Ağır Hasarlı
15			14					21	1	Barış Sitesi D Blok	Ağır Hasarlı
16	Adalet	1593/5	Bilgi yok	25220	5	29.11.1991	25.09.1995	28	Bilgi yok	Cumhuriyet Sitesi A Blok	Stabilitesini koruyor
17	Adalet		32					28	4	Cumhuriyet Sitesi B Blok	Ağır Hasarlı
18	Adalet		30					28	5	Cumhuriyet Sitesi C Blok	Ağır Hasarlı

4.1 Mansuroğlu Mahallesindeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: **Rızabey Apt.**

Mansuroğlu mahallesi 3973 Ada 2.Parselde bulunan ve tamamıyla göçen Rızabey Apartmanına ait yapı ruhsat tarihi 12.04.1993 ve yapı kullanma tarihhi 19.01.1997'dir. 32 mesken ve 5 işyeri yer almaktadır. Rızabey Apartmanının deprem öncesi ve sonrası fotoğrafları ve civardaki binalara ait fotoğraflar aşağıdaki şekillerde sunulmuştur. Civardaki benzer özellikte ve yükseklikte olan binalarda stabilite kaybı yaşanmazken Rızabey Apartmanında toptan göçme yaşanmıştır.



Şekil 4.2 : Rızabey Apt. Deprem öncesi fotoğrafı



Şekil 4.3 : Rızabey Apt. Deprem sonrası fotoğrafı



Şekil 4.4 : Rızabey Apt. civarında, göçmeyen ve dış cephede hasar gözlemlenmeyen binalar



Şekil 4.5 : Rızabey Apt. civarında göçmeyen ve dış cephede hasar gözlenmeyen binalar



Şekil 4.6 : Rızabey Apt. karşı cephesinde kullanıma devam edilen Zemin+4 kat binalar,



Şekil 4.7 : Rızabey Apt. civarında göçmeyen ve dış cephede hasar gözlemlenmeyen binalar



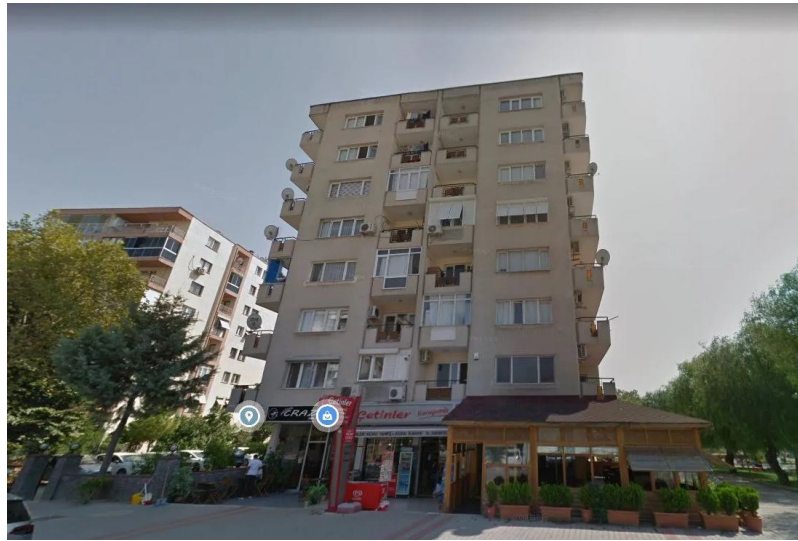
Şekil 4.8 : Rızabey Apt. civarında göçmeyen ve dış cephede hasar gözlemlenmeyen binalar



Şekil 4.9 : Rızabey Apt. civarında göçmeyen ve dış cephede hasar gözlemlenmeyen binalar

4.2 Mansuroğlu Mahallesiindeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: **Doğanlar Apt.**

Mansuroğlu Mahallesi 3927 Ada 1.Parselde bulunan Doğanlar Apartmanına ait yapı ruhsat tarihi 04.09.1990 ve yapı kullanma tarihi 08.03.1993'tür. Doğanlar Apt., A ve B Blok olmak üzere iki blokta toplam 42 mesken ve 8 işyeri yer almaktadır. Bitişik nizam şeklinde olan iki bloktan B Blok stabilitesini kaybetmezken A Blok'da toptan göçme yaşanmıştır. Bir bloğun toptan göçmesi ve diğerinin ayakta kalması, binaya sonradan müdahale yoksa malzeme ve işçilik kalitesindeki farkı ve blokların bitişik nizam olması sebebiyle çekişleme etkisini akla getirmektedir. Doğanlar Apartmanına ait deprem öncesi ve sonrası fotoğraflar ve civardaki binalara ait fotoğraflar aşağıda sunulmuştur.



Şekil 4.10 : Zemin+7 katlı Doğanlar Apt., Deprem öncesi fotoğrafı



Şekil 4.11 : Zemin+7 katlı Doğanlar Apt., Toptan göçen A Blok ve stabilitesini koruyan B Blok (arkada) deprem sonrası fotoğrafı



Şekil 4.12 : Zemin+7 katlı Doğanlar Apt., Toptan göçen A Blok ve stabilitesini koruyan B Blok(solda)



Şekil 4.13 : Zemin+7 katlı Doğanlar Apt., Toptan göçen A Blok ve stabilitesini koruyan B Blok



Şekil 4.14 : Zemin+7 katlı Doğanlar Apt., stabilitesini koruyan B Blok Deprem sonrası batı ve doğu cephesi fotoğrafı



Şekil 4.15 : Doğanlar Apt. civarında deprem sonrası stabilitesini koruyan Z+8 Katlı bir yapı

4.3 Mansuroğlu Mahallesiindeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: **Emrah Apt.**

Mansuroğlu mahallesi 8004 Ada 2.Parselde bulunan Emrah Apartmanına ait yapı ruhsat tarihi 22.11.1990 ve yapı kullanma tarihi 31.12.1992'dir. Bilgimiz dâhilinde toplam 28 mesken ve 2 işyeri yer almaktadır. Emrah apartmanına ait deprem öncesi ve sonrası fotoğraflar ve civardaki binalara ait görseller aşağıda sunulmuştur. Emrah Apartmanı ile benzer yapım yılına ve kat yüksekliğine sahip civar binaların stabilitesini koruduğu gözlenmiştir. Bu durum, binaya sonradan müdahale olmadıysa, projelendirmede ve/veya uygulama safhalarındaki eksikliklerin/yanlışların çevredeki benzer özellikteki binalara göre daha fazla olma ihtimalini akla getirmektedir.



Şekil 4.16 : Zemin+7 katlı Emrah Apt., Deprem öncesi fotoğrafı



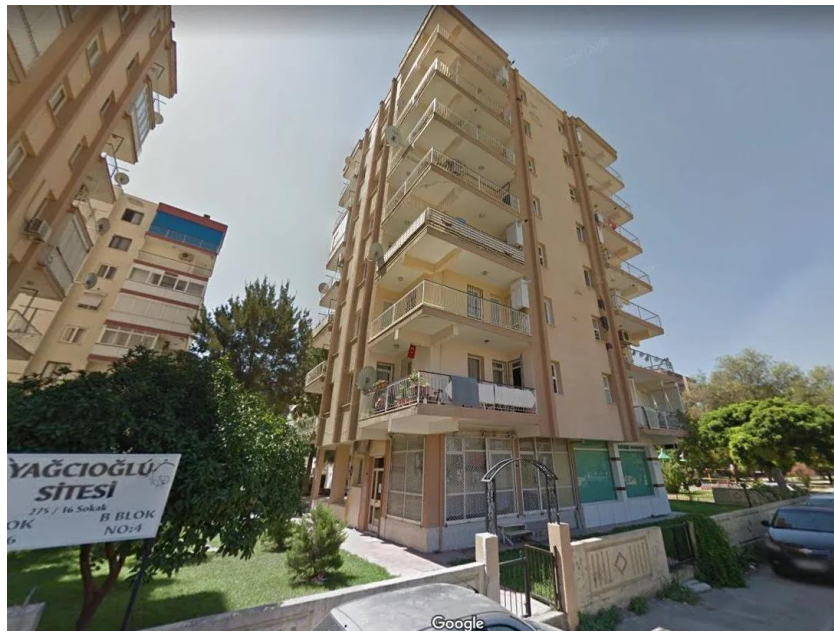
Şekil 4.17 : Zemin+7 katlı Emrah Apt., Deprem sonrası



Şekil 4.18 : Zemin+7 katlı Emrah Apt., civarında stabilitesini koruyan yapılar

4.4 Manavkuyu Mahallesindeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: Yağcıoğlu Sitesi A ve B Blok

Manavkuyu mahallesi 54 Ada 159 Parselde bulunan Yağcıoğlu sitesine ait yapı ruhsat tarihi 4.02.1993 ve yapı kullanma tarihi 31.03.1997'dir. Toplam 28 mesken ve 8 işyeri yer almaktadır. Yağcıoğlu sitesine ait bir blokun deprem öncesi ve sonrası fotoğrafları ve civardaki binalara ait fotoğraflar aşağıda sunulmuştur. Yağcıoğlu Sitesinde bir binanın yapısal stabilitesini kaybettiği bilimiz dâhilindedir. Bir binanın yapı stabilitesini koruması, diğer binanın ise toptan göçmesi; binaya sonradan müdahale olmadıysa, uygulama safhalarındaki eksikliklerin/yanlışların diğer binaya göre daha fazla olma ihtimalini akla getirmektedir.



Şekil 4.19 : Zemin+7 katlı Yağcıoğlu Sitesi A ve B Blok



Şekil 4.20 : Zemin+7 katlı Yağcıoğlu Sitesi A ve B Blok (Bina deprem öncesi fotoğraf ile sonrası arasındaki renk farkı binanın sonradan dış cephesinin boyandığına işaret etmektedir.)



Şekil 4.21 : Zemin+7 katlı Yağcıoğlu Sitesi, Stabilitesini koruyan blok arkada solda



Şekil 4.22 : Zemin+7 katlı Yağcıoğlu Sitesi, Stabilitesini koruyan blok solda

4.5 Manavkuyu Mahallesiindeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: Karagöl Apt.

Manavkuyu mahallesi 3789 Ada 1 Parselde bulunan Karagöl Apartmanına ait yapı ruhsat tarihi 11.11.1994 ve yapı kullanma tarihi 7.9.1999'dur. Bilgimiz dâhilinde, Karagöl Apt. bitişik nizam iki bloktan; toplam 56 mesken ve 13 işyeri yerinden ibarettir. Karagöl Apartmanına ait deprem öncesi ve sonrası fotoğraflar ve civardaki binalara ait fotoğraflar aşağıda sunulmuştur. Karagöl Apartmanının kısmi bir şekilde göçmesi, binaya sonradan müdahale olmadıysa, projelendirme ve/veya uygulama safhalarındaki eksikliklerin/yanlışların olma ihtimalini akla getirmektedir.



Şekil 4.23 : Z+7 Katlı Bina: Karagöl Apt. deprem öncesi ve sonrası fotoğrafı. (Ticarethanelerin tabelaları kullanılarak iki fotoğraftaki bina cepheleri eşleştirilebilir)



Şekil 4.24 : Z+7 Katlı Bina: Karagöl Apt. deprem sonrası fotoğrafı



Şekil 4.25 : Z+7 Katlı Karagöl Apt. depremden sonra stabilitesini koruyan kısım

4.6 Mansuroğlu Mahallesiindeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: **Egemen Apt.**

Mansuroğlu Mahallesi 249/5 SK. No.8'de bulunan Egemen Apartmanının ruhsat tarihi bilgimiz dâhilinde değildir; ancak yapılan değerlendirmede 2000 yılı öncesi olduğu tahmin edilmektedir. Bilgimiz dâhilinde, Egemen Apt. Zemin+6 kattanibarettir. Egemen Apartmanına ait deprem öncesi ve sonrası fotoğraflar ve civardaki binalara ait fotoğraflar aşağıda sunulmuştur. Egemen Apartmanının ağır hasara uğraması, binaya sonradan müdahale olmadıysa, projelendirme ve/veya uygulama safhalarındaki eksikliklerin/yanlışların olma ihtimalini akla getirmektedir. Egemen Apartmanının yakın çevresinde benzer özelliklere sahip ancak yapı stabilitesini koruyan binalar mevcuttur.



Şekil 4.26 : Zemin+6 katlı Egemen Apt



Şekil 4.27 : Zemin+6 katlı Egemen Apt



Şekil 4.28 : Zemin+6 katlı Egemen Apt

4.7 Manavkuyu Mahallesiindeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: **Yılmaz Erbek Apt. A ve B Blok**

Manavkuyu mahallesi 3783 Ada 2 Parselde bulunan Yılmaz Erbek Apartmanına ait yapı ruhsat tarihi 5.6.1998 ve yapı kullanma tarihi 4.10.2006'dır. Bilgimiz dâhilinde, Yılmaz Erbek Apt. iki bloktan; toplam 45 mesken ve 2 işyerinden ibarettir. Yılmaz Erbek Apartmanına ait deprem öncesi ve sonrası fotoğraflar ve civardaki binalara ait fotoğraflar aşağıda sunulmuştur. Yılmaz Erbek Apartmanında yalnızca bir blokta zemin katta göçme meydana gelmesi, binaya sonradan müdahale olmadıysa, uygulama safhalarındaki eksikliklerin/yanlışların olma ihtimalini akla getirmektedir.



Şekil 4.29 : Zemin+9 katlı Yılmaz Erbek Apt. A ve B Blok



Şekil 4.30 : Zemin+9 katlı Yılmaz Erbek Apt. A ve B Blok



Şekil 4.31 : Yılmaz Erbek Apt. civarındaki Z+11 Katlı Bina, yapı stabilitesini korumaktadır.

4.8 Adalet Mahallesiindeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: **Barış Sitesi**

Adalet Mahallesi 25279 Ada 1 Parselde bulunan Barış Sitesindeki binalara ait yapı ruhsat tarihi 2.12.1992 ve yapı kullanma tarihi 2.3.2000'dir. Barış Sitesi, bilgimiz dâhilinde, toplam 4 Blok, 85 mesken ve 4 işyerinden ibarettir. Barış Sitesindeki binalara ait deprem öncesi ve sonrası fotoğraflar ve civardaki binalara ait fotoğraflar aşağıda sunulmuştur. Barış Sitesinde 4 Bloktan 3'ünün zemin katında göçme meydana gelmesi, bir blokun yapı stabilitesini koruması, binaya sonradan müdahale olmadıysa, uygulama safhalarındaki eksikliklerin/yanlışların olma ihtimalini akla getirmektedir.



Şekil 4.32 : Z+7 Katlı Binalardan oluşan Barış Sitesi deprem öncesi görüntüsü (www.google.com)



Şekil 4.33 : Z+7 Katlı Binalardan oluşan Barış Sitesi, zemin kat kolonlarında göçme



Şekil 4.34 : Z+7 Katlı Binalardan oluşan Barış Sitesi, zemi kat kolonlarında göçme



Şekil 4.35 : Z+7 Katlı Binalardan oluşan Barış Sitesi, zemin kat kolonlarında göçme



Şekil 4.36 : Z+7 Katlı Binalardan oluşan Barış Sitesi, zemin kat kolonlarında göçme



Şekil 4.37 : Z+7 Katlı Binalardan oluşan Barış Sitesi, zemin kat kolonlarında göçme yaşanan ve yapı stabilitesini koruyan blok (sağda)

4.9 Adalet Mahallesi'ndeki Göçen ve/veya Ağır Hasar Alan Binalar: Cumhuriyet Sitesi

Adalet Mahallesi 25220 Ada 5 Parselde bulunan Cumhuriyet Sitesindeki binalara ait yapı ruhsat tarihi 29.11.1991 ve yapı kullanma tarihi 25.09.1995'dir. Cumhuriyet Sitesi, bilginiz dâhilinde, toplam 3 Blok, 84 mesken ve 9 işyerinden ibarettir. Cumhuriyet Sitesindeki binalara ait deprem öncesi ve sonrası fotoğraflar ve civardaki binalara ait fotoğraflar aşağıda sunulmuştur. Cumhuriyet Sitesinde 3 Bloktan 2'sinin zemin kat kolonlarında göçme meydana gelmesi, 1 blokun yapı stabilitesini koruması, binaya sonradan müdahale olmadıysa, uygulama safhalarındaki eksikliklerin/yanlışların olma ihtimalini akla getirmektedir.



Şekil 4.38 : Z+7 Katlı Binalardan oluşan Cumhuriyet Sitesi



Şekil 4.39 : Z+7 Katlı Binalardan oluşan Cumhuriyet Sitesi, sağdaki iki blok zemin kat kolonlarında göçmeye bağlı binalarda dönme meydana gelmiştir. Sol uçtaki binanın yapı stabilitesini koruduğu gözlenmiştir.



Şekil 4.40 : Barış Sitesi ve Cumhuriyet Stesi civarında yer alan ve dış cephelerinde hasar gözlemlenmeyen Z+7 Katlı Yapılar



Şekil 4.41 : Barış Sitesi ve Cumhuriyet Sitesi civarındaki dış cephede hasar gözlemlenmeyen Z+7 ve zemin+11 katlı yapılar

5. HASARA VE GÖÇMEYE SEBEP OLABİLECEK OLUMSUZ DURUMLAR

Bu bölümde, incelenen binalarda tespit edilen genel zafiyetlere değinilmektedir.

5.1 Zayıf-Yumuşak Kat Düzensizlikleri

Toptan göçen ve hasara uğrayan binalar incelendiğinde, zemin kattaki yığma dolgu duvarların üst katlara oranla daha az olduğu veya hiç olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca bazı binalarda zemin kat yüksekliğinin üst katlara oranla daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu tespitler zayıf kat-yumuşak kat düzensizliklerinin bulunma ihtimalini desteklemektedir.



Şekil 5.1 : Z+7 Katlı Doğanlar Apt., Zemin kat yüksekliğinin üst katlardan farklı olması ve zemine katta ticarethane olması sebebiyle tuğla duvarların yerinde cam olması

5.2 Yatay Yük Kapasitesi Yetersiz Kolonların Yüksek Eksenel Yüke De Maruz Kalarak Ani Göçmesi

Doğanlar Apartmanında tespit edilen aşağıdaki fotoğraf, yatay yük kapasitesi yetersiz kolonların yüksek seviyede eksenel yüke maruz kaldığında ani eksenel göçmeye maruz kalmış olabileceği ihtimalini doğrulamaktadır. Enine donatı detayının yönetmeliklere uygun olmaması, etriye sıklaştırma bölgesinin bulunmaması ve güçlü kolon-zayıf kiriş ilkesinin uygulanmamış olması, bahsedilenin gerçekleşme ihtimalini kuvvetlendirmektedir.



şekil 5.2 : Z+7 Katlı Doğanlar Apt., Zemin Kat kolonu eksenel-kesme göçmesi,

5.3 Etriye Sıklaştırma Bölgesinin Bulunmaması ve Etriye Uçlarının 135 Derece Bükülmemesi

Yapısal sistemin sünekliğini ve enerji soğurma kapasitesini arttırmak için yönetmeliklerde düşey ve yatay taşıyıcı elemanlarda sık etriye düzeninin kullanılması betonun hem dayanımını hem de sünekliğini arttırmaktadır. Ancak mevzu bahis binalarda etriye sıklaştırma bölgesinin bulunmadığı ve etriyelerin 135 derece bükülmediği tespit edilmiştir. Projede ve/veya uygulamada 1975 Deprem Yönetmeliğine uyulmadığı görülmektedir.



Şekil 5.3 : Z+7 Katlı Doğanlar Apt., Etriye sıklaştırma bölgesinin bulunmaması ve enine donatı uçlarının 135 derece bükülmemesi

5.4 Güçlü Kolon-Zayıf Kiriş İlkesine Uyulmaması

Güçlü kolon-zayıf kiriş ilkesine projede ve/veya uygulamada uyulmadığı görülmektedir. Bu ilke yapının göçmemesi için plastik mafsalların kolonlarda değil, kirişlerde oluşmasını sağlar. Ancak binalardaki gözlemlerimiz neticesinde enerji tüketiminin kolonlarda gerçekleştiği tespit edilmiştir.



Şekil 5.4 : Z+7 Katlı Doğanlar Apt., güçlü kolon zayıf kiriş ilkesinin hesapla gerçekleştirilmemiş olması

5.5 Kolon/Perde Birleşim Bölgesinde Enine Donatı Bulunmaması

Perde/Kolon-Kiriş Birleşim bölgelerinde gevrek güç tükenmesini önlemek, birleşim bölgesinin kesme kuvveti kapasitesini sağlamak için yoğun etriye kullanımı gereklidir. 1975 Yönetmeliğinde kolon-kiriş birleşim bölgelerinde birim boya rastlayan etriye miktarı kolon ve orta bölgesinde birim boya rastlayan etriye miktarından az olamayacağı ifade edilmiştir. Ancak şekilde de görüldüğü gibi birleşim yerinde etriye tespit edilememiştir.



Şekil 5.5 : Z+7 Katlı Emrah Apt. kolon-kiriş birleşim yerinde etriye bulunmaması

5.6 -Yetersiz Ankraj Boyu ve Enine Donatı Detaylandırması

Betonarme elemanlarda sarılma bölgesi kurallarına uyulmamıştır. Etriye kancaları kendi doğrultusu ile 135 derece oluşturmaktadır ve dairesel kısmın ucunda etriye çapının 10 katı kadar doğrusal bir kısım bırakılmalıdır.



Şekil 5.6 : Z+7 Katlı Emrah Apt.



Şekil 5.7 : Z+7 Katlı Doğanlar Apt.,



Şekil 5.8 : Z+7 Katlı Yağcıoğlu Sitesi A ve B Blok



Şekil 5.9 : Z+7 Katlı Emrah Apt.

5.7 Donatının Korozyonu

Betonarme bir yapıda betonun ve çeliğin birlikte hareket edebilmesi için bu iki malzemenin birbirine kenetlenmesi gerekir. Kenetlenmeyi sağlayan kayma gerilmelerine/kuvvetlerine aderans denir. Bazı binalarda nervürlü donatının kullanılmasına rağmen düz donatı ağırlıklı bu binalarda korozyona bağlı aderans kaybının da olumsuz etkisi olduğu düşünülmektedir.



Şekil 5.10 : Z+7 Emrah Apt. Korozyona uğramış donatılar

5.8 Yetersiz Beton Kalitesi

Toptan göçen ve/veya ağır hasar gören binalarda kullanılan betonun elle karılıp döküldüğü bilinmektedir. Bu durum, betonda kalitenin standart bir şekilde binaya dağılmasını olumsuz etkileyen bir faktördür. Ayrıca, 25-30 yaşındaki binalarda korozyona bağlı olarak beton yüzeyde pullanma görülmüştür. Elle muayenede özellikle bazı binalarda betonun kolaylıkla parçalandığı gözlenmiştir.



Şekil 5.11 : Kalitesiz beton

6. TESPİTLER

Bu raporda bahsi geçen ve toptan göçen-ağır hasar gören binaların ruhsat tarihleri 2000 yılı öncesine aittir. Bu sebeple, bina tasarım ve uygulamalarının 1975 Deprem Yönetmeliğine göre gerçekleştirilmiş olması beklenirdi. Ancak, yapılan gözlemler sonucunda, 1975 Deprem Yönetmeliğinin bina sünekliğini arttırıcı önemli kurallarına uyulmadığı tespit edilmiştir; diğer taraftan aynı sitede yer alan bazı bloklarda toptan göçme veya ağır hasar gözlenirken, bazı blokların stabilitesini koruduğu görülmüştür. Benzer şekilde bitişik nizam olan yapıların da bir kısmının stabilitesini korumasına rağmen bir kısmının toptan göçtüğü tespit edilmiştir.

1975 Deprem Yönetmeliğine uygun bir şekilde tasarlanmadığı ve/veya imalatının yapılmadığı tespit edilen bu yapıların farklı davranış sergilemesinde aşağıdaki ifadelerden birinin veya her ikisinin etkili olduğu düşünülmektedir:

- Binalarda malzeme ve işçilik standardının olmaması ve/veya malzeme ve işçiliğin kalitesiz olması
- Temel formunun radye olmama ihtimali; tek veya çift yönlü temel olma ihtimali; dinamik yükler altında farklı oturumların meydana gelmesi, buna bağlı mesnet çökmelerinden dolayı zemin katta göçmelerin ve/veya toptan göçmenin gerçekleşmesi ihtimali

Toptan göçme yaşanan ve/veya ağır hasar alan binaların Zemin+6-Zemin+ 8 Kat olmasının sebebi ise aşağıdaki ihtimale dayandırılabilir:

- Yer ivmesi kayıtlarından elde edilen elastik ivme spektrumları göz önüne alındığında birinci hâkim periyodu yaklaşık 0.6 sn -1.5 sn olan binaların daha fazla ivme değerlerine maruz kaldığı öngörülmektedir. Bu da yaklaşık 6-15 katlı binalara tekabül etmektedir. Deprem bölgesinde mühendislik hizmeti almadığı tahmin edilen 5 katlı binaların dış cephelerinde hasar görülmemesi (Rızabey Apartmanı kaşısında yer alan binalar örnek verilebilir), bazı 7-10 katlı binaların toptan göçmesi ve/veya ağır hasar aldığı göz önünde bulundurulduğunda zemin büyütmesi ile hasarın bu periyot aralığında bulunan en dayanıksız binalarda meydana geldiği düşünülebilir; ancak çok dereceli sistemlerin, tek dereceli sistem kabulü ile yüksek mod etkileri de ihmal edilerek yapılacak yorumlar *(tek serbestlik dereceli yapılar dikkate alınarak oluşturulan elastik ivme spektrum eğrisinden elde edilecek sonuçlar özellikle yatay ve düşey doğrultularda düzensizlik barındıran çok serbestlik dereceli yapıların davranışında yüksek mod etkilerini de içermemesi açısından yanıltıcı sonuçlar verebilir)* yalnızca varsayımdan ibarettir. Daha detaylı çalışmaya ihtiyaç vardır.

Toptan göçen ve/veya ağır hasar gören binalardaki genel ve ortak zafiyetler aşağıdaki gibidir:

- Yapısal düzensizlikler (yatay ve düşey)
- Donatı korozyonu
- Kolon –kiriş birleşim bölgelerinde enine donatı bulunmaması
- Güçlü kolon-zayıf kiriş ilkesine uyulmaması
- Donatı detaylandırılmasının 1975 Yönetmeliğine uygun yapılmamış olması
- Sünek tasarım ilkelerine uyulmaması

Zafiyete sebep vermiş olma ihtimali yüksek olan ortak sebepler aşağıda sunulmuştur:

- Binaların projelendirme aşamasında 1975, TS498 ve TS500 Yönetmeliklerinde belirtilen ilkelere uygun yük/tasarım hesaplarının yapılmamış olması
- Sahadaki uygulamanın statik projeye uygun olmaması
- Bitişik nizam yapılarda çekiçleme etkisi
- Binaların taşıyıcı sisteminde sonradan tadilatlar gerçekleştirilmiş olması
- Binalarda bodrum katının bulunmayışı ve radye temel sisteminin kullanılmayışının olumsuz etkileri

7. ÖNERİLER

2000 yılı öncesinde ruhsatı alınmış betonarme binaların tasarımlarının ve/veya uygulamalarının 1975 Deprem Yönetmeliğinde belirtilen ilkelere göre gerçekleştirilmediği bu depremle bir kez daha ortaya çıkmıştır. Bu sebeple, öncelikli olarak 2000 yılı öncesinde imalatı gerçekleştirilmiş betonarme binaların hızlı bir şekilde deprem performans ve risk analizlerinin gerçekleştirilmesi gereklidir. Güçlendirmenin ekonomik olacağı yapılar güçlendirilmeli, güçlendirilemeyecek durumda olan yapılar yıkılıp yeniden inşa edilmelidir. Uygun bir güçlendirme projesinin uygulamadaki zafiyetler sebebiyle istenen neticeyi vermediği daha önce tecrübe edilmiştir. Bu sebeple, her türlü üst yapı/geoteknik tasarım ve güçlendirme/iyileştirme uygulamaları yetkin mühendislerce yapılmalı ve çok iyi denetlenmelidir. Özellikle güçlendirme projeleri ve uygulamaları güvenilir bir şekilde gerçekleştirilemeyecek ve denetlenemeyecek ise binanın yıkılıp yeniden yapılması tercih edilebilir. Yapı denetim sisteminin etkinliği, bu raporda incelenen binaların ruhsat tarihinden dolayı mevzu bahis değildir; ancak yapı denetim sistemindeki mesuliyet sahibi kişilerin görev ve sorumlulukları ve sorumluluk süreleri yasa kapsamında daha da arttırılarak denetim mekanizması daha da etkin hale getirilebilir. İmar planları yapılırken Türkiye Sismik Tehlike Haritası göz önünde bulundurulabilir.

TEŞEKKÜR

Deprem bölgesine hızlı bir şekilde intikal etmemizde her türlü desteği sağlayan Rektörümüz Sayın Prof.Dr. Arif KARADEMİR'e teşekkür ederiz.

İzmir'de kaldığımız süre dâhilinde lojistik ve ulaşımda bize destek olan İnş. Yük. Müh. Sayın Murat Erden'e teşekkür ederiz.

Yıkılan ve ağır hasar gören binaların adres bilgilerine erişmemizde bize destek olan Bursa Çevre ve Şehircilik İl Müd. Yrd. Sayın Abdullah Beyaz'a ve İnş. Müh. Sayın Ahmet Hoşin' teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- ABYYHY, 1975. Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (TDY-75), İmar ve İskân Bakanlığı, Ankara
- AFAD (2020). 30 Ekim 2020 Ege Denizi, Seferihisar (İzmir) Açıklığı (17,26 Km) Mw 6.6
- Day, R. W. (2001). Geotechnical earthquake engineering handbook. McGraw-Hill Professional.
- Depremine İlişkin Ön Değerlendirme Raporu, Ankara.
- Holtz, R. D., and Kovacs, W. D. (1981). An Introduction to Geotechnical Engineering, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- <https://deprem.afad.gov.tr/ddakatalogu>
- Ishihara, K. (1985). Stability Of Natural Deposits During Earthquakes. Proceedings Of The Eleventh International Conference On Soil Mechanics And Foundation Engineering, San Francisco, 12-16 August 1985. Publication Of: Balkema (AA).
- National Research Council. (1985). Liquefaction of soils during earthquakes. Committee on Earthquake Engineering.
- Seed, H. B., and Idriss, I. M. (1982). Ground Motions and Soil Liquefaction During Earthquakes. Earthquake Engineering Research Institute, University of California, Berkeley.
- Seed, H. B., and Silver, M. L. (1972). "Settlement of Dry Sands During Earthquakes." Journal of the Soil Mechanics and Foundations Division, ASCE, vol. 98, no. SM4, pp. 381-397.
- Standard, B. (2005). Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance. Part, 1, 1998-1
- TBDY. (2018). Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği. Ankara: Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.
- TS500 (2000). Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Türk Standartları, Yapı Elemanlarının Boyutlandırılmasında Alınacak Yüklerin Hesap Değerleri (TS 498), Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1997.
- Youd, T. L., and Gilstrap, S. D. (1999). "Liquefaction and Deformation of Silty and Fine- Grained Soils." Earthquake Geotechnical Engineering, 2d 3d., Balkema, Rotterdam, pp. 1013-1020.
- Youd, T. L., and Noble, S. K. (1997). "Liquefaction Criteria Based on Statistical and Probabilistic Analyses." Proceedings, NCEER Workshop on Evaluation of Liquefaction Resistance of Soils, Technical Report NCEER-97-0022. T. L. Youd and I. M. Idriss, eds., National Center for Earthquake Engineering Research, Buffalo, NY, pp. 201-215.