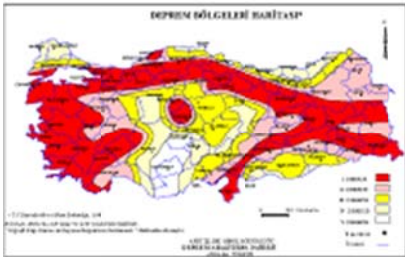


İZMİR İLİ, BAYRAKLI İLÇESİ, MANAVKUYU
MAHALLESİ, 30J-3D PAFTA, 8474 ADA, 1 PARSEL NO'LU
BAŞARI23 APT.NİN MİKROTREMOR ÇALIŞMA RAPORU

MART – 2015



Türkiye Deprem Haritası



İzmir İli Deprem Haritası

1.Etüdün Amacı ve Kapsamı

Bu raporun amacı İzmir İli, Bayraklı İlçesi, Manavkuyu mahallesi, tapuda 30J-3D Pafta, 8474 Ada, 1 Parsel no'lu bodrum + zemin + 9 toplam 11 katlı Başarı23 Apartmanına ait zemin – yapı etkileşimini bulmak için mikrotremor (titreşimcik) yöntemi ile yapılan değerlendirme raporunun hazırlanması için yapılmıştır.

Dünyada ve ülkemizde sık sık meydana gelen deprem, heyelan, çığ, sel baskını vb. olaylar sonucunda can ve mal kaybında büyük artışlar gözlenmekte olup ülkemizde son yıllarda yaşanan afetlerde de bu durum açıkça görülmektedir.

Ülkemizde yaşanan depremler göz önüne alındığında; yarattığı fiziksel ve ekonomik tahribat bakımından 17 Ağustos 1999 ve 12 Kasım 1999 depremleri, geçmişte büyük kayıplarla sonuçlanan Erzincan, Adana, Adapazarı, Dinar gibi yıkıcı depremlerden sonra önlemlerin alınmadığını bir kez daha gözler önüne sermiştir. Ancak bu depremler ne ilktir ne de son olacaktır.

2.Çevresel ve Zemine Ait Bilgiler

Çalışma alanı Bayraklı İlçesi, Manavkuyu mahallesinde yer almaktadır. İncelenen binanın zemini düz bir topografyaya sahiptir. Yakın çevredeki yeni yapılan binaların zemin etüt raporları incelendiğinde binanın oturduğu zemin grubu D, zemin sınıfı Z4 (orta) zemine oturmuş bir bina olduğu düşünülmektedir. Bu da yeraltı su seviyesinin yüksek olduğu yumuşak, kalın alüvyon tabakaları anlamına gelmektedir. Yağışlı mevsimlerde yüzeysel suların akışlarını sağlarlar. Yörede tipik Akdeniz iklimi hâkimdir. Yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlıdır. Yollar asfalt vb ile kaplı olup ulaşım sorunu yoktur.

3. Bornova'nın Depremselliği

Bornova 1. derecede tehlikeli deprem bölgesindedir. İzmir tektonik çöküntü sahası içinde bulunan Bornova'da, İzmir' de meydana gelen depremler hissedilmiş ve hasar yapmıştır. Altındağ'ın 6 km. Güneyinde hafif meyilli yamaçlardan kurulmuştur. Civar deprem merkezlerinin tesirindedir. Çamdibi, İzmir körfezinin doğusunda, güneyden kuzeye doğru düzleşen bir sırt üzerinde kurulmuştur. Çamdibi' nin zeminini genel olarak alüvyon teşkil eder. Yer altı suyu seviyesi bazı yerlerde yüzeye çok yakın, bataklık sahalar yapmaktadır. Genellikle 3 – 4 m. derinliktedir. İzmir bölgesindeki depremlerin tesirindedir.

Pınarbaşı, İzmir' in 12 km. Doğusunda bulunur. Genellikle düzlük bir saha üzerinde kurulmuştur. Güneydeki tepeler kristalize olmuş beyaz gri renkli masif yapıda Kretase kireçtaşlarından oluşmuştur. Sahanın zemini, güneyden kuzeye doğru kalınlığı artan geniş alan kaplayan, az kumlu, kırmızı renkli killi, çakıllı alüvyondan ibarettir. Yer altı su seviyesi 1,5 – 4 m. derindedir. İzmir bölgesindeki depremlerin tesirindedir. İzmir' in kuzeydoğusunda Karşıyaka ile Kemalpaşa batısındaki Ulucak arasında KB – GD doğrultusunda biri birine paralel uzanan faylardan oluşan çizgisellik Bornova fayı olarak adlanmıştır. Bu 2 fay Gediz grabeni batısındaki Kemalpaşa fayının kuzeybatı devamında bulunur.

4- Mahallindeki İncelemeler

NİZAM DURUMU	
Bitiřik	Ayrık
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

KOT FARKI VAR MI	
Evet	Hayır
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

YUMUŞAK KAT DURUMU	
Var	Yok
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

AĐIR KAPALI ÇIKMA	
Var	Yok
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

KISA KOLON ETKİŐİ	
Var	Yok
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

ZEMİN OTURMASI	
Var	Yok
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

HASARSIZ TESPİT YÖNTEM SONUÇLARI		
Apartman Adı	Sismik Hız Değerleri	
	V _P Deđerı (m/sn)	Değerlendirme
Başarı23 Bodrum	4468	Çok İyi
Başarı23 Bodrum	4245	İyi
Başarı23 Bodrum	4412	Çok İyi
Başarı23 Bodrum	4308	İyi

	Whitehurst, 1951	Uyanık vd., 2011	Uyanık vd., 2012	
Beton Kalitesi	V _p (m/s)	V _p (m/s)	V _p (m/s)	V _s (m/s)
Çok İyi	>4500	>4565	>4400	>2200
İyi	3650 – 4500	3515 – 4565	3450 – 4400	1750 – 2200
Orta	3050 – 3650	2930 – 3515	2900 – 3450	1500 – 1750
Zayıf	2000 – 3050	2110 – 2930	2150 – 2900	1150 – 1500
Çok Zayıf	<2000	<2110	<2150	<1150

5. Mikrotremor Çalıřmalar

Yeryüzünde meydana gelen sismik patlamalar ve depremler dışında, doğal (fırtına, deniz dalgaları) veya doğal olmayan (bitkiler, otomobil, tren vs...) nedenlerden dolayı ortaya çıkan, periyotları birkaç dakikayı aşmayan, yeryüzünün oluşturduğu bu titreşim hareketlerine genel olarak mikrosismik (çok küçük yer sarsıntıları) denir. Mikrotremorlar, farklı kaynaklardan yayılan yeryüzündeki sürekli titreşimlerdir. Bu titreşimlerin genlikleri 0,1 – 1 mikron arasında, periyotları ise 0.05 – 2 sn arasında değişir. Mikrotremorların kaynağı da çeşitlilik gösterir. Araştırmacılara göre mikrotremorlar doğal kaynaklı çevresel titreşimler veya insan aktivitesi sonucu oluşurlar. Bu titreşimler jeotermal aktiviteler, yeraltındaki sismik aktiviteler, atmosfer etkileri, yerkürenin belli bir ekseninde dönmesi, gelgit etkisi, rüzgâr ve kültürel gürültüler (trafik, endüstriyel aktiviteler vb. bazı insan kaynaklı etkiler) nedeniyle oluşmaktadır. Tüm bu sayılan etmenler yeryüzünde titreşim olarak alınabilmektedir.

Yerin çok küçük genlikli doğal salınımları incelenerek yerin etkin salınım periyotları saptanabilir ve bu şekilde yerin davranış özellikleri belirlenebilir. Bu durumda yerin bu doğal titreşimlerinden yararlanılarak elde edilecek parametrelere göre bölgesel olarak yer sınıflamaları yapılabilir. Yere ait bu fiziksel özelliklerin saptanması ile; daha iyi tanınan bir yer üzerine yerin yapısına uygun daha doğru, sağlam ve daha dayanıklı yapılar yapmak mümkün olacaktır. Mikrotremor çalışmalarından elde edilecek sonuçlar, mikrobölgeleendirme çalışmalarında, yapı dizaynında ve inşaa edilmesinde, şehir planlama, yer seçimi, şehircilik çalışmalarında, deprem senaryoları çalışmalarında, sismik risk analizi gibi birçok çalışmada kullanılabilir.

Yerin özellikleri saptandıktan sonra bu özellikler kesinlikle yapı dizaynına katılmalı alt yapı ve üzerine yapılacak üstyapı ilişkileri hiçbir proje safhasında gözardı edilmemelidir. Etkin titreşim periyodu saptanan yer üzerine yapılacak olan yapının da, kendisine has bir doğal periyodu olacaktır. Yerin etkin periyodunun saptanması kadar üstyapının da periyodunun saptanması önemlidir. Yapılaşmada yerin ve yapının periyotlarının aynı olmamasına dikkat edilmelidir. Zira, bu iki periyodun uyuşması durumunda rezonans ortaya çıkabilir ve aslında sağlam ve ayrı ayrı uygun olan iki faktör, yer ve yapı, olumsuz yönde etkilenebilir.

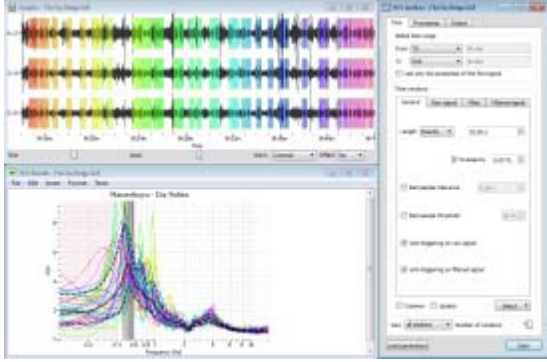
Yer – yapı incelemelerinde önemli parametrelerden bir ise hakim titreşim periyodu ve büyütme değerleridir. Binadan alınan periyod ile zeminin periyodları karşılaştırılarak bina büyütmesi tespit edilir ve deprem anındaki durumu hakkında yorum yapılabilir. Deprem esnasında yayılan ve zemin içerisinde ilerleyen dalgaların periyodu ile mevcut yapının periyodunun aynı olması durumunda yapı maksimum hasarı alacaktır. Bu periyot çakışması durumuna rezonans denilmektedir. Yapıların rezonansa uğramaması ve hasar almaması için yapılaşmaya gidilmeden önce zemin hakim titreşim periyodu belirlenerek yapı periyodu buna göre dizayn edilmektedir.

Bizim bu çalışmamızda ise mevcut Başarı23 apartmanında yapılan mikrotremor yöntemi ile temel tipi tespit çalışmasının yanı sıra binaların hakim titreşim periyotları ile o

binaya ait zemin hakim titreşim periyotları belirlenerek yapının rezonansa girip girmeyeceği tespit edilmiştir.

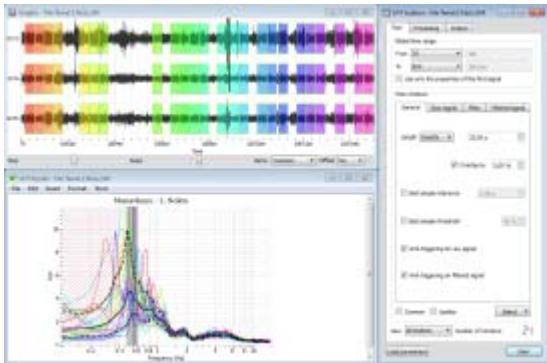
Öncelikle yapılan tüm bu analizler ve sonuçlar yüksek lisans çalışmasına ait akademik bir çalışma olup bina hakkında ön bir rapor verme, yönlendirme ve tavsiye etme niteliği durumunda bağlayıcı değildir.

Başarı23 Apartmanı Dış Bölge Mikrotremor Sonuçları



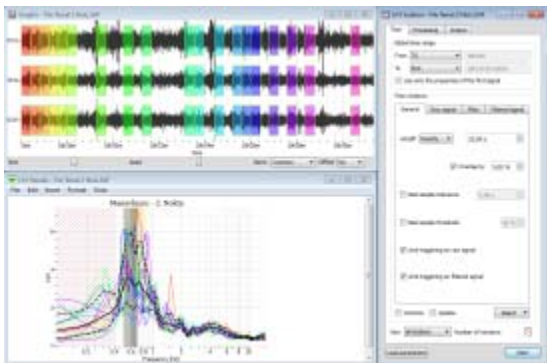
1. Trend etkisi giderimi
2. Filtreleme işlemi (Band pass, 0.1-20 Hz)
3. Pencereleme işlemi (25 sn)
4. Törpüleme işlemi (taper, %5)
5. Hızlı Fourier Dönüşümü
6. Yuvarlatma işlemi (Konno&Ohmachi, b=40)
7. Yatay/Düşey oranı hesabı (H/V)

Başarı23 Apartmanı Bodrum Kat 1 Nolu Mikrotremor Sonuçları



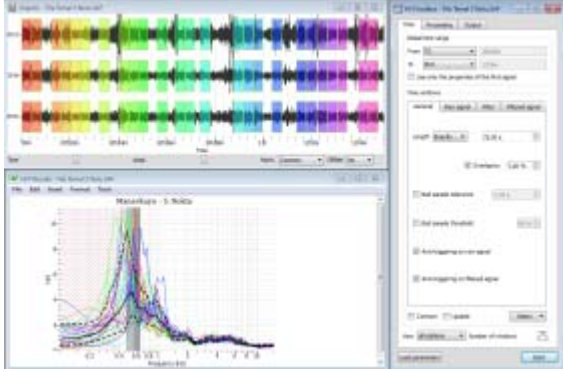
1. Trend etkisi giderimi
2. Filtreleme işlemi (Band pass, 0.1-20 Hz)
3. Pencereleme işlemi (25 sn)
4. Törpüleme işlemi (taper, %5)
5. Hızlı Fourier Dönüşümü
6. Yuvarlatma işlemi (Konno&Ohmachi, b=40)
7. Yatay/Düşey oranı hesabı (H/V)

Başarı23 Apartmanı Bodrum Kat 2 Nolu Mikrotremor Sonuçları



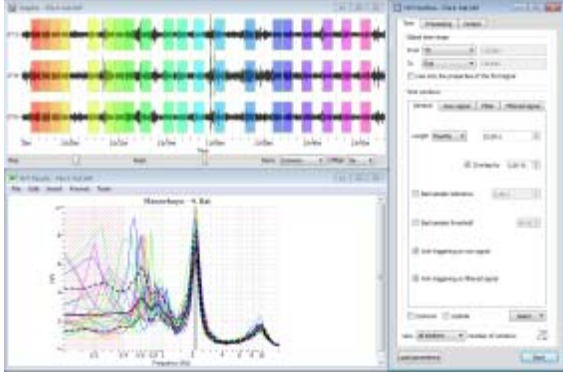
1. Trend etkisi giderimi
2. Filtreleme işlemi (Band pass, 0.1-20 Hz)
3. Pencereleme işlemi (25 sn)
4. Törpüleme işlemi (taper, %5)
5. Hızlı Fourier Dönüşümü
6. Yuvarlatma işlemi (Konno&Ohmachi, b=40)
7. Yatay/Düşey oranı hesabı (H/V)

Başarı23 Apartmanı Bodrum Kat 3 Nolu Mikrotremor Sonuçları



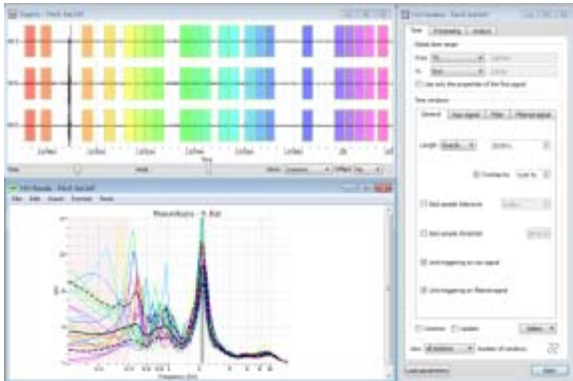
1. Trend etkisi giderimi
2. Filtreleme işlemi (Band pass, 0.1-20 Hz)
3. Pencereleme işlemi (25 sn)
4. Törpüleme işlemi (taper, %5)
5. Hızlı Fourier Dönüşümü
6. Yuvarlatma işlemi (Konno&Ohmachi, b=40)
7. Yatay/Düşey oranı hesabı (H/V)

Başarı23 Apartmanı 4. Kat Mikrotremor Sonuçları



1. Trend etkisi giderimi
2. Filtreleme işlemi (Band pass, 0.1-20 Hz)
3. Pencereleme işlemi (25 sn)
4. Törpüleme işlemi (taper, %5)
5. Hızlı Fourier Dönüşümü
6. Yuvarlatma işlemi (Konno&Ohmachi, b=40)
7. Yatay/Düşey oranı hesabı (H/V)

Başarı23 Apartmanı 9. Kat Mikrotremor Sonuçları



1. Trend etkisi giderimi
2. Filtreleme işlemi (Band pass, 0.1-20 Hz)
3. Pencereleme işlemi (25 sn)
4. Törpüleme işlemi (taper, %5)
5. Hızlı Fourier Dönüşümü
6. Yuvarlatma işlemi (Konno&Ohmachi, b=40)
7. Yatay/Düşey oranı hesabı (H/V)

Mikrotremör Ölçüm Değerleri				
Nokta	Frekans (f)	Titreşim Periyodu (T₀) (S_n)	Spektral Oran (H/V)	Min. – Max. Değerler
Dış Saha	0.53	1.88	5.19	0.45 – 0.60
Bodrum 1 Nolu	0.50	2	4.31	0.47 – 0.61
Bodrum 2 Nolu	0.53	1.88	3.43	0.49 – 0.68
Bodrum 3 Nolu	0.53	1.88	4.17	0.47 – 0.66
4.Kat	2.19	0.46	7.13	2.07 – 2.20
9.Kat	2.19	0.46	10.67	2.05 – 2.23

Yapı periyodu belirlemek amacı ile yapı içerisinde yapılan mikrotremör ölçümleri sonucunda elde edilen sinyallerin H/V oranlarından yapının frekansı yani yapı periyodu belirlenmiş oldu.

Doğal zeminde alınan ölçümün değerlendirilmesi (yukarıda) sonucunda frekansı yaklaşık 0.53Hz civarındadır. Bu durumda zemin hakim titreşim periyodu 1.88s dir. Yapı periyodu ise 0.45 Hz ile 0.60 Hz arasında yani 2.22s ile 1.66s arasında olması istenmez.

Yapının orta ve son katında alınan mikrotremör ölçümünün değerlendirilmesi sonucunda yapının frekansı 2.19 Hz ve periyodu 0.46 s olarak belirlenmiştir.

Yapının yapıldığı zeminin hakim titreşim periyot sınırları 2.22 - 1.66 s arasındadır. Yapının periyodu ise 0.46 s bulunmuştur. Bu durumda yapı rezonansa girmez. Yapı periyodu doğal zeminin hakim titreşim periyot aralığı içerisinde olması durumunda yapının rezonansa girmesi söz konusudur. Ancak Başarı23 apartmanı için böyle bir durum söz konusu olmayıp binanın rezonansa (zemin periyodu ile yapı periyodunun birbiri ile aynı veya çok yakın gelme durumunda binanın hasar görme durumu) girme ihtimali düşük olarak tespit edilmiştir.

Sinancan ÖZİÇER
Jeofizik Mühendisi

ÇALIŞMAYA AİT FOTOĞRAFLAR



İzmir İli, Bayraklı İlçesi Manavkuyu İlçesi 30J-3D Pafta, 8474 Ada, 1 Parsele ait Başarı23 Apartmanı Ait Mikrotremor Çalışma Raporu

