

MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



17 EKİM 2005 SIĞACIK (İZMİR) DEPREMLERİ ÖN DEĞERLENDİRME RAPORU

Rapor No: 10756

JEOLJİ ETÜTLERİ DAİRESİ BAŞKANLIĞI

MADEN TETKİK VE ARAMA GENEL MÜDÜRLÜĞÜ



17 EKİM 2005 SIĞACIK (İZMİR) DEPREMLERİ ÖN DEĞERLENDİRME RAPORU

Ömer EMRE

Ahmet DOĞAN

Selim ÖZALP

Cengiz YILDIRIM

JEOLJİ ETÜTLERİ DAİRESİ

18 Ekim 2005, ANKARA

17 EKİM 2005 SIĞACIK (İZMİR) DEPREMLERİ ÖN DEĞERLENDİRME RAPORU

Ömer Emre, Ahmet Doğan, Selim Özalp, Cengiz Yıldırım

Giriş

17 Ekim 2005 günü İzmir yakın güneybatısında bir seri deprem meydana gelmiştir. Dışmerkez üsleri Sığacık körfezi yakın çevresinde yoğunlaşan bu depremlerden üç tanesinin büyüklükleri M:5.6 ile 5.9 arasındadır. İzmir ve yakın çevresini kuvvetlice etkilemiş olan depremlerde can kaybı olmamış ancak bazı binalarda çatlama şeklinde hasarların geliştiği rapor edilmiştir.

Aşağıda, MTA Genel Müdürlüğü'nün bilgi birikimi doğrultusunda bölgenin deprem kaynakları olan diri fayları ve son depremin bunlarla olan ilişkisi hakkında özet değerlendirme verilmiştir.

Depreme İlişkin Sismolojik Veriler

Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü kayıtlarına göre 17 Ekim 2005 Pazartesi günü İzmir yakın güneybatısında saat 8.45'te M: 5.7 büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiş ve ana şoku izleyen dört saat içerisinde çok sayıda artçı deprem oluşmuştur. Bu depremleri saat 12.46'da M:5.9 ve 12.55'te de M:5.6 büyüklüğündeki iki büyük şok daha izlemiştir. Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü kayıtlarına göre bölgede bazıları M:4 ten büyük olmak üzere çok sayıda artçı depreme meydana gelmiş ve artçılar halen sürmektedir. Meydana gelen depremlere ilişkin çeşitli istasyonlardan alınan sismolojik parametreler Tablo 1'de verilmiştir. Üç şoka ilişkin verilen lokasyonlar Sığacık körfezinin kuzeybatısında yoğunlaşmaktadır. Yapılan hızlı fay düzlemi çözümleri depremlerin doğrultu atımlı faylanma mekanizmasına bağlı olarak geliştiğini göstermektedir (Şekil 2).

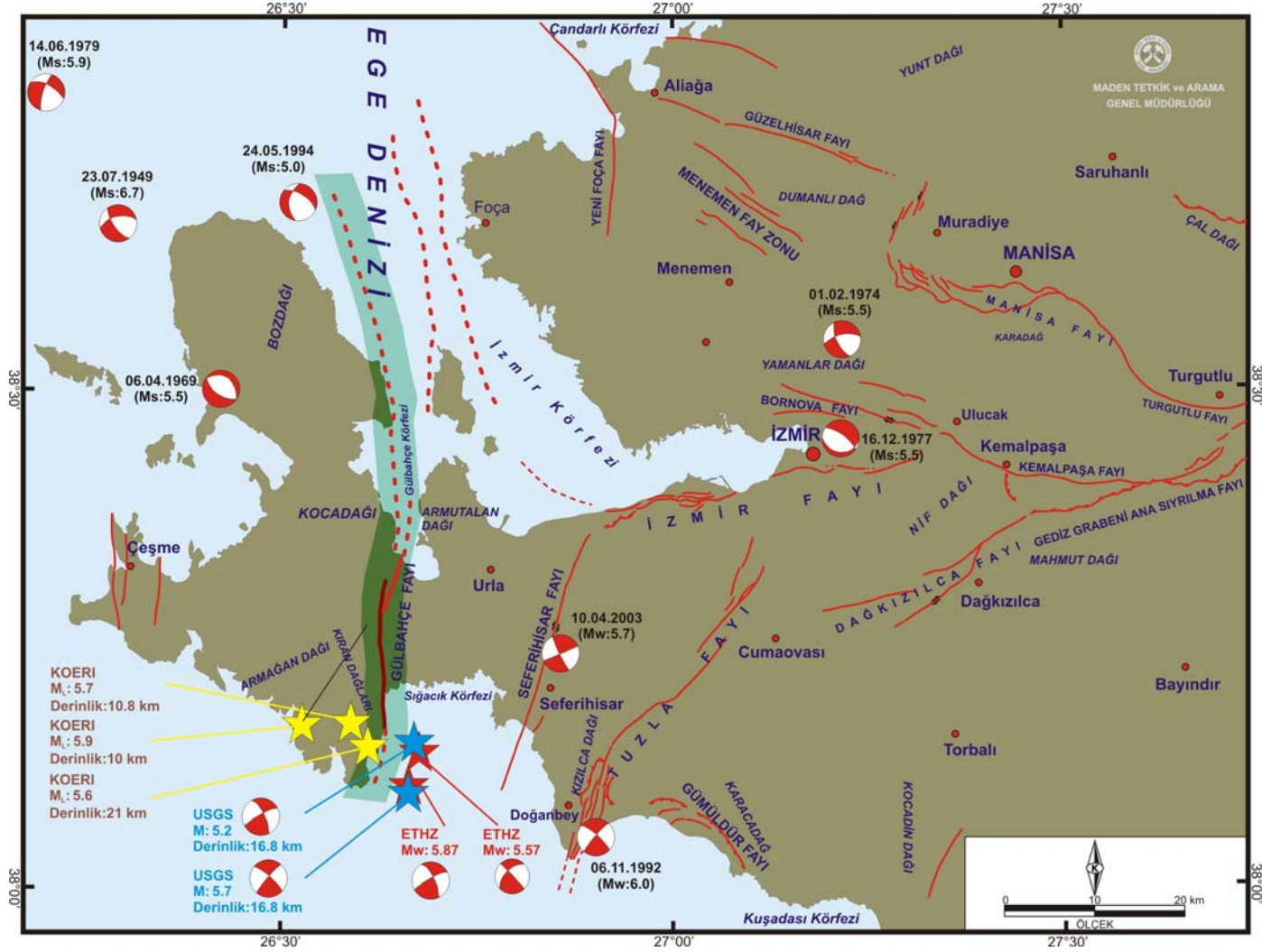
KAYNAK	TARİH	SAAT	ENLEM	BOYLAM	DERİNLİK (km)	BÜYÜKLÜK		
						Mw	Ml	Mb
KOERİ	17.10.2005	08:45	38.1307	26.5052	8.1		5.7	
	17.10.2005	12:46	38.1690	26.5248	10.4		5.9	
	17.10.2005	12:55	38.1425	26.6152	20.7		5.6	
USGS	17.10.2005	08:45	38.150	26.670	16.8			5.2
	17.10.2005	12:46	38.087	26.661	10	5.7		
	17.10.2005	12:55						
EMSC	17.10.2005	08:45	38.17	26.66	10	5.6		
	17.10.2005	12:46	38.19	26.67	10	5.9		
	17.10.2005	12:55	38.15	26.77	25			4.9
ETHZ	17.10.2005	08:45	38.14	26.66		5.57		
	17.10.2005	12:46	38.19	26.67		5.87		
	17.10.2005	12:55						

Tablo 1. 17.10.2005 Sığacık (İzmir) Depremlerinin değişik kaynaklara göre parametreleri.

Bölgesel Aktif Tektonik Çatı

MTA Genel Müdürlüğünce çok yakın zamanda tamamlanan bir çalışmada İzmir yöresinin diri fayları haritalanmış ve deprem potansiyelleri tartışılmıştır (Emre ve diğerleri,2005). Şekil 2’de bu çalışmada belirlenmiş olan diri faylar gösterilmiştir. İzmir ve yakın çevresi Batı Anadolu’da açılmalı tektonik rejimin en önemli yapısal elemanlarından olan Gediz graben sisteminin batısında yer alır. Bölgedeki diri faylar KD-GB, K-G, KB-GD ve D-B doğrultularında uzanmaktadır. Bunlardan D-B uzanımlı olanlar normal fay, diğer uzanımlardaki faylar ise ağırlıklı olarak doğrultu atımlıdır (Şekil 2). Gediz graben sistemi batısındaki faylar ile İzmir fayı bölgedeki normal fayların başlıcalarıdır. KD-GB uzanımlı Tuzla fayı ve Seferihisar fayı ile KB-GD uzanımlı Güzelhisar fayı ve K-G genel uzanımlı Gülbahçe fayları ise doğrultu atımlı faylardır. Gerek tarihsel dönem gerekse son yüzyıldaki aletsel kayıtlar İzmir çevresindeki fayların orta ve büyük manyitüdü depremler üretebildiğini göstermektedir. Sağ yönlü doğrultu atımlı Tuzla fayı üzerinde 6 Kasım 1992 tarihinde Mw: 6.0, yine sağ yönlü doğrultu atımlı Seferihisar fayı üzerinde ise Mw: 5.7 büyüklüğündeki 10 Nisan 2003 depremleri meydana gelmiştir. Karaburun açıkları son yüzyılda orta büyüklükte depremlerin geliştiği bilinen bir bölgedir.

17 Ekim 2005 günü Sığacık-Urla yöresinde meydana gelen depremlerin çeşitli kuruluşlardan alınan dış merkez lokasyonları Şekil 2’de gösterilen diri fay haritası ile karşılaştırıldığında bunların Sığacık körfezi bölümünde Gülbahçe fayının yakın çevresine rastladıkları görülür. Dolayısıyla bu depremlerin Gülbahçe fayından kaynaklandıkları yorumlanabilmektedir.



Şekil 1. İzmir ve yakın çevresinin diri fay haritası (Emre ve diğ., 2005) üzerinde 17.10.2005 Sığacık (İzmir) depremlerinin dışmerkez lokasyonları ile son yüzyıldaki büyük depremlerin odak mekanizması çözümleri (McKenzie, 1972; Kocaefe ve Ataman, 1976; Drakopoulos ve Delibasis, 1982; Kalafat, 1995; Türkelli ve diğ.leri, 1995; USGS).

Depremlerin Kaynağı: Gülbahçe Fayı

17 Ekim 2005 depremlerine kaynaklık ettiği düşünülen Gülbahçe fayı Karaburun yarımadasını K-G uzanımında doğudan sınırlandıran bir tektonik hattır. Sığacık ve Gülbahçe körfezleri arasında yaklaşık 15 km'lik bölümü karada izlenen fayın kuzey ve güney bölümleri Ege Denizinin suları altındadır. MTA Sismik-1 gemisiyle yapılan sualtı araştırmalarına göre (Ocakoğlu ve diğerleri, 2004, 2005) fayın toplam uzunluğu 70 km'ye ulaşır. Bu araştırmalardaki sismik kesitler zonal bir yapı gösteren fayın deniz tabanı ve Kuvaterner çökellerini kestiğini ortaya koymuştur. Kara ve sualtı verileri birlikte değerlendirildiğinde Gülbahçe fayının son onbin yılda (Holosen) yüzey faylanması ile sonuçlanmış depremlere kaynaklık ettiği ve dolayısıyla aktif bir fay olduğu ortaya çıkmaktadır. Bulgular, bu fayın doğrultu atımlı olduğunu göstermektedir. Ancak fayın Holosen'deki atım yönüne ilişkin saha verileri sınırlıdır. Gülbahçe fayı Karaburun bloğunu doğudan sınırlandırır. Paleomagnetik bulgular Karaburun bloğunda Miyosen'den günümüze saat yönünde rotasyonal bir dönmeye maruz kaldığını ve kuzeye doğru yaklaşık 5^0 yerdeğiştirdiğine işaret etmektedir (Orbay ve diğerleri, 2000). Fayın geometrisi içerisinde kuzey ucunda izlenen lokal sıkışma yapıları (Ocakoğlu ve diğerleri, 2005) olasılıkla Karaburun yarımadasındaki rotasyonal dönmeye ilişkilidir.

Büyük çoğunluğu sualtında olması nedeniyle Gülbahçe fayının segment yapısı detay tanımlanamamaktadır. Ancak genel doğrultusunda izlenen yön değiştirme ve geometrisine göre fay kuzey ve güney olmak üzere iki segmente ayrılmıştır (Emre ve diğerleri, 2005). K-G doğrultulu güney segment Gülbahçe ve Sığacık körfezleri arasında uzanır. Güney ucu Sığacık körfezi suları altında olan bu segmentin uzunluğu 30 km'yi aşar. Kuzey segmenti ise Gülbahçe Körfezi ile Karaburun açıkları arasında KKB-GGD doğrultulu olup yaklaşık 40 km uzunluğundadır.

Çeşitli sismoloji istasyonlarından alınan kayıtlara göre 17 Ekim 2005 depremlerinin dışmerkez lokasyonları fayın güney segmenti yakın çevresinde yoğunlaşmaktadır. Dağılımlarına göre son depremlerin fayın güney segmentinden kaynaklanmış olması muhtemeldir. Yapılan hızlı fay düzlemi çözümlerindeki kayma düzlemlerinin doğrultusu ile Gülbahçe fayının haritalanan doğrultusu arasında tam bir uyum izlenmez (Şekil 2). Bu çözümlerdeki KKB doğrultusu sol yönlü, KB-GD doğrultusu ise sağ yönlü kırılma mekanizmasını göstermektedir. Episantr bölgesi yakınıdaki sağ yönlü doğrultu atımlı Seferihisar fayının uzanımı fay düzlemi çözümlerindeki KD doğrultusundaki ikinci düzlemlerle uyumludur. Bu fay $M_w:5.7$ büyüklüğündeki 2003 depremine kaynaklık etmiştir.

Saha verilerinin sınırlı oluşu ve tarafımızca haritalanmış fay geometrisinin fay düzlemi çözümleriyle tam bir uyum içerisinde olmaması nedeniyle doğrultu atımlı Gülbahçe fayının niteliği ve meydana gelen son depremlerdeki kırılma mekanizması hakkında şimdilik yorum yapılamamaktadır. Harita Genel Komutanlığı'nın 2002 yılında İzmir yöresinde kurduğu bölgesel GPS ağı ölçümleri ve daha ayrıntılı saha çalışmalarından elde edilecek bulgular 17 Ekim 2005 depremlerinin kırılma mekanizmasına yönelik sismolojik değerlendirmelere katkı sağlayacaktır.

Sonuç ve Öneriler

17 Ekim 2005 depremleri İzmir yöresinde diri fayların çok yoğun olduğu bir bölgede gerçekleşmiştir. Depremin kaynağı olasılıkla doğrultu atımlı Gülbahçe fayının güney segmentidir. Ancak bu fayın doğrultu atım yönü hakkında detay bulgular yoktur. Hızlı fay düzlemi çözümleri ile Gülbahçe fayının haritalanan geometrisi tam olarak uyumluk göstermemektedir. Bu nedenle depremlerin kırılma mekanizması hakkında şimdilik yorum yapılamamıştır. Fay zonu boyunca orta büyüklükte üç depremin meydana gelmesi parçalı kırılmanın gerçekleşmiş olduğuna işaret eder. Son depremlerin fayın kuzey yarısı ve çevre faylar üzerine olan etkilerinin anlaşılması açısından belirli bir süre kapsamında yerel Sismik ve GPS ağlarıyla bölgenin izlenmesinde fayda görülmektedir.

Kaynaklar

Emre, Ö., Özalp, S., Doğan, A., Özaksoy, V., Yıldırım, C. ve Göktaş, F., 2005: İzmir yakın çevresinin diri fayları ve deprem potansiyelleri. MTA Rapor No: 10754 (yayınlanmamış)

<http://www.seismo.ethz.ch/>

<http://earthquake.usgs.gov/>

<http://www.koeri.boun.edu.tr>

<http://www.emsc-csem.org>

Ocakoğlu, N., Demirbağ, E. ve Kuşçu, İ., 2004, Neotectonic structures in the area offshore of Alaçatı, Doğanbey and Kuşadası (western Turkey): evidence of strike-slip faulting in the Aegean extensional province. *Tectonophysics*, 391, 67-83.

Ocakoğlu, N., Demirbağ, E. ve Kuşçu, İ., 2005, Neotectonic structures in İzmir Gulf and surrounding regions (western Turkey): Evidences of strike-slip faulting with compression in the Aegean extensional regime. *Marine Geology*, 219, 155–171.

Orbay, N., Sanver, M., Hisarlı, M., İşseven, T. ve Özçep, F., 2000, Karaburun Yarımadası'nın paleomagnetizması ve tektonik evrimi. Batı Anadolu'nun Depremselliđi Sempozyumu (BADSEM 2000), Bildiriler Kitabı, 59–67, İzmir.