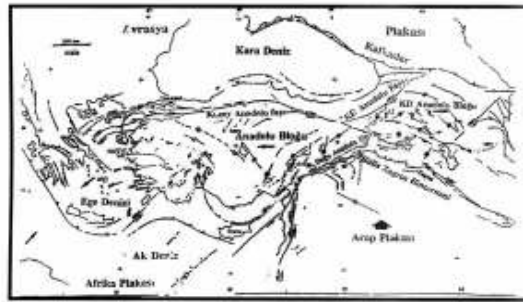


7 Mayıs 2003 tarihinde MMO Bakırköy Temsilciliği ve Bahçelievler Belediyesi işbirliği ile düzenlenen Türkiye'nin Depremselliği ve İstanbul konulu söyleşi Doç. Dr. Oğuz Gündoğdu (TMMOB 2. Başkanı) ve Dr. Ali KOÇAK tarafından sunuldu. Toplantıya 200'ün üzerinde kişi katıldı. Size Doç. Dr. Oğuz GÜNDOĞDU'nun konu ile ilgili yazısını sunuyoruz.

Depremlerin oluşumunun dünya genelinde ve ülkemizde belirli bir düzeni vardır. Levha tektoniği ile açıklanan bu düzen gözlemlerle kanıtlanmıştır. Manto dediğimiz yer katmanının üzerindeki kabuk birçok levhadan oluşmakta ve bu levhalar hareket halindedir. İşte bu hareketler sırasında levha kenarlarında ve levha içlerinde enerji birikmekte ve kabuk mukavemetinin yenildiği anda enerji açığa çıkmakta ve depremler oluşmaktadır.

Türkiye yıkıcı depremlere uğrayan birinci ülkedir. Bunun nedeni bulunduğu coğrafya ve tektonik yapısıdır. Türkiye'nin güneyinde Afrika ve Arap Levhaları vardır. Her iki levha da kuzeye doğru hareket ederek Anadolu bloğunu sıkıştırılmaktadır. Arap Levhasının sıkıştırma hızı daha fazladır. Kuzeyde ise Avrasya olarak isimlendirilen Avrupa-Asya Levhası vardır ve hareketi son derece yavaştır, bu durumda Anadolu Bloğu batıya doğru hareket etmek zorunda kalmakta ve bunun sonucunda Kuzey Anadolu Fay Zonu ve Doğu Anadolu Fay Zonu oluşmaktadır (şekil 1). Bu iki ana fay zonunun dışında Ege Bölgesi açılma rejimine uygun olarak ve Doğu Anadolu Bölgesi sıkışma rejiminden dolayı yıkıcı nitelikte depremlerle karşılaşmaktadır. Bunun yanı sıra, levhaların sıkışması sonucu, levha içi depremlerde oluşabilmektedir, 1938 Kırşehir (Ms=6.8) ve 1976 Çaldıran (Ms=7.1) depremleri bu tür depremlere örnektir (2).

1972 ve öncesinde yapılan Deprem Bölge Haritaları, 1900 yılından sonra oluşan depremler veri olarak kullanılarak belirlenen ve beklenebilecek maksimum şiddetin, mesafeye bağlı azalımı dikkate alınarak çizilmiştir. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan ve 1996 yılında yürürlüğe giren harita ise şiddet değerleri yerine ivme değerleri kullanılmış ve ivmenin uzaklığa bağlı azalım ilişkisine bağlı olarak Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası hazırlanmıştır (şekil 2) (3).



Yürürlükte bulunan Deprem Bölgeleri Haritası ivme (a, yerçekimi ivmesinin yüzdesi) değerlerine göre deprem bölgeleri beş grupta sınıflandırılmıştır.

I derece tehlikeli bölge;  $a \geq 0.40$

II derece tehlikeli bölge;  $0.30 \leq a < 0.40$

III derece tehlikeli bölge;  $0.20 \leq a < 0.30$

IV derece tehlikeli bölge;  $0.10 \leq a < 0.20$

V derece tehlikeli bölge;  $0.10 < a$

## Tarihsel Depremler

Tarihsel depremleri hesaplamalara katmayan bu deprem tehlike haritasında İstanbul ve çevresi için deprem riskinin tam olarak belirtildiğini söylemek güçtür, daha önceden çeşitli yayın ve raporlarda bu durum belirtilmişti, ne yazık ki 17 Ağustos 1999 Gölcük Depremi ve Marmara Denzinin fay geometrisi bizleri haklı çıkarmaktadır.

Ülkemizin tarihsel deprem (1990 öncesi) gelişimine bakıldığında birçok yıkıcı, tahrip edici depremler olduğunu görmekteyiz. Bu depremlerden bazıları uygarlıkları yok edecek boyutlara ulaşabilmiştir, kuşkusuz günümüzde bu boyutta bir etkinlik gözlenmemektedir. 17 Ağustos 1999 Gölcük Depreminin ayrıntılı arazi gözlemleri ve makrosismik çalışmalar için araştırma alanı, 40-41.5K enlem ve 26-31.5D boylamları arasında kalan alan seçilmiştir.

Bölgede maksimum şiddeti X olan 2, IX 23 ve VIII 60 olmak üzere, 85 tarihsel deprem vardır (4). Bunlardan 72 tanesi Marmara Denizi içindedir, durum Marmara Denizi ve yakın çevresinin son derece aktif ve tehlikeli deprem bölgesi olduğunu göstermektedir. Tarihsel depremlerden en önemlileri ve Marmara Denizi ve çevresinin tektonik özelliklerini ortaya çıkaracak nitelikteki depremleri 1509, 1766, 1894 tarihlerinde oluşanlardır. Etkileri açısından bakıldığında 1509 en büyük deprem olarak görülmektedir. "Küçük Kıyamet" adı verilendir, şiddeti IX olarak belirlenmiştir. Bu şiddet değeri düşüktür, tarihsel kayıtlara göre 1.070 ev, 109 cami ve 13.000 can kaybı olmuş, deniz dalgaları surları aşmıştır. 1766 depremi de yıkıcı niteliğe sahiptir ve şiddet olarak IX verilmiştir. Özellikle konumu yeni veriler açısından önem taşımaktadır. 1894 depremi en çok bilinen tarihsel depremdir ve şiddeti X olarak verilmiştir. Toplam can kaybının 1.000 dolayında olduğu bu depremde Kapalıçarşı Kuyumcular kısmında ağır hasar ve can kaybı oluşmuştur. Ambarlı'da doğu-batı doğrultulu 3 km uzunluğunda çatlak gözlenmiş, Heybeli ve Kınalıada'nın güney kıyılarında kırıklar oluşmuştur. Dışmerkezi Adaların güneydoğusu olarak belirlenen bu depremde Yeşilköy ve birçok kıyıda deniz hareketleri meydana gelmiştir (5).

## Aletsel Dönem Depremleri

Araştırma bölgesi içinde büyüklüğü en fazla olan  $M_w=7.6$  olan 17 Ağustos 1999 Gölcük Depremidir, 1953 yılındaki Yenice-Gönen  $M_s=7.4$ , 1912 şarköy-Mürefte Depremi  $M_s=7.3$  olarak verilmektedir.

1912 şarköy-Mürefte Depremi, daha öncede belirtildiği gibi, Marmara'nın tektonik yapısındaki belirsizlikleri çözümlenmede anahtar deprem özelliğini taşımaktadır. 1939 yılında Erzincan depremi ile batıya doğru başlayan yırtılmanın dışında kalan bu depremin oluşum mekanizması ve diğer özellikleri tam olarak anlaşılammıştır. Öncü şokları da olan bu yarı tarihsel depremle ilgili araştırmalar derinleştirilmelidir.

17 Ağustos Gölcük Depremine kadar Marmara Denizi ve yakın çevresini etkileyen depremler Tablo 1'de verilmektedir (6).

Tablo 1. Bölgede oluşan önemli depremler (6).

1912 şarköy – Mürefte	Ms=7.3
1935 Marmara Adası	Ms=6.3
1953 Yenice – Gönen	Ms=7.4
1957 Abant	Ms=6.9
1963 Çınarcık	Ms=6.3
1964 Manyas	Ms=6.8
1967 Adapazarı-Mudurnusuyu	Ms=7.0
1975 Çanakkale	Ms=6.7
1999 Gölcük Depremi	Mw=7.6



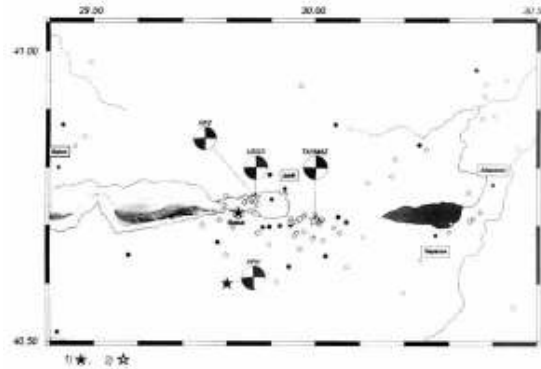
şekil 3'te 1900-1999 yılları arasındaki depremlerin dağılımını göstermektedir, öncesini değerlendirmek için 17 Ağustos 1999 Gölcük Depremi, bu dağılım içinde yoktur. İzmit

Körfezi doğu ucunda görülen yoğunluk dikkat çekicidir ve Gölcük Depreminin dışmerkezi buraya isabet etmiştir. Saros Körfezi dolaylarında görülen boşluk  $M_s=7.3$  büyüklüğündeki 1912 şarköy-Mürefte depreminin buradaki enerjiyi boşaltması ile açıklanabilir. Tekirdağ önlerindeki sismik yoğunluk şarköy-Mürefte depreminin harekete geçirdiği aktivite olarak değerlendirilebilir. Orta'da deprem olmayan alan ise sismik boşluk olarak tanımlanabilir, nitekim Le Pichon ve diğerleri 2002 (7)'de verilen Marmara Denizine ait fay haritasında bu boşluğun altında yaklaşık doğu batı doğrultulu giden doğrultu atımlı fay bulunmaktadır. Büyükçekmece ve Küçükçekmece Gölleri çevresinde gözlenen sismik aktivite dikkat çekicidir. Saros Körfezinin doğusunda, Mürefte'den itibaren görülen yoğun etkinlik 1912 şarköy-Mürefte Depremi kırığı ile ilişkilidir.

## 17 AĞUSTOS 1999 GÖLCÜK DEPREMİNİN PARAMETRELERİ

17 Ağustos 1999 Gölcük Depreminin adı birçok araştırmacı tarafından farklı kullanılmıştır; Marmara, Doğu Marmara, Kocaeli gibi. Önemsiz gibi görünen bu ayrıntı zaman geçtikçe veya konuya uzak olan kişilerin değerlendirmelerinde hatalara neden olabilmektedir, örneğin Marmara'da bir deprem daha olursa nasıl adlandıracağız, Kocaeli depremin kaynağı mıdır? Özellikle tarihsel depremlerde çok sayıda Kocaeli depremleri vardır, acaba hepsi Kocaeli kaynaklı mıdır? İlerde oluşabilecek karmaşaya meydan vermemek için alışlagelmiş yöntemi kullanmak gerekir, bu da kaynağa yakın yerleşim adı ve gerekirse bağlı bulunduğu il olarak depremi adlandırmaktır. Bu nedenle biz bu depremi Gölcük Depremi olarak adlandırdık. Depremin kaynak parametreleri Tablo 2'de verilmiştir.

Depremin farklı tekniklerle hesaplanan büyüklük değerleri 6.3 ile 7.8 arasında değişmektedir, arazi gözlemleri sonucunda belirlenen fayın boyu ve atım değerleri (maksimum 4.5 m sağ yanal) oluşan büyük hasar ve can kaybı 6.3 ve 6.7 gibi değerlerin hatalı olduğunu göstermektedir. Son yapılan araştırmalar ve gözlemlerimiz hesapladığımız  $M_w=7.6$  değerini kabul edilebilir olduğunu göstermektedir. Depremin moment büyüklüğü aşağıda verilen yöntem izlenerek hesaplanmıştır(2).



$M_o = m \cdot u \cdot S$  dyn.cm,  $M_o$ : sismik moment,  $m$ : ortamın rijidliği,  $S$ : fay alanı

$u$ : ortalama yerdeğiştirme,  $u = u_m \cdot p_4$ ,  $u_m$ : maksimum yer

– değiştirme,

$$S = L \cdot W \text{ cm}^2$$

L: fay boyu, W: faylanma alanı içinde yerdeğiştirmenin  
oluştuğu derinlik.

–  
L=150 km W=18km.  $m= 3.0 \text{ dyn.cm}^2$   $u=3.5 \text{ m.}$  olarak alındığında, moment  $M_o= 2.835 \times 10^{27} \text{ dyn.cm.}$  olarak hesaplanmıştır.  $M_w= 2 / 3 \cdot \log M_o - 10.7$  bağıntısı kullanılarak moment magnitüdü,  $M_w= 7.6$  olarak bulunmuştur.

Depremiñ oluř mekanizması çeşitli kaynak ve araştırmacılar tarafından doğrultu atımlı faylanma olarak bulunmuştur (şekil 4).

Arazi gözlemlerimizde saptadıklarımız, deprem mekanizma çözüm sonuçları ile uygunluk içersindedir, Gölcük’ te çekilen fotoğrafta (şekil 5) bina yaklaşık 4.5 m’lik atımla doğuya doğru yerdeğiştirmiştir, kaynağa bu kadar yakında binanın ayakta kalması dikkat çekicidir.

Tepetarla’da bir evin bahçesindeki yolda 270 cm sağ yanal atım sonucunda yolda yerdeğiştirme oluşmuştur (şekil 6).



şekil 5. Gölcük (6).

şekil 6. Tepetarla (6).

### **17 AĞUSTOS 1999 GÖLCÜK DEPREMİ KIRIĞI**

17 Ağustos 1999 Gölcük Depreminin kırığının karada en son gözleendiği yer İzmit Körfezinin Başiskele mevkiidir, daha sonra batıya doğru denizde devam eden kırık Gölcük ve Değirmenderede karada gözlenmiş ve Hersek Burnunun, 15 km dolaylarında batısına kadar ilerlediği Arar Gemisinin yaptığı sığ sismik çalışmalarıyla belirlenmiştir (6). Doğuda Sapanca Gölünün batısına kadar karada gözlenen fay, çek-ayır (pull apart) sıçramayla Gölün güney kıyısına yaklaşarak devam etmiş ve Akyazı dolaylarına kadar arazide gözlenmiştir. Akyazı'dan sonra ani bir dönüşle kuzeybatı-güneydoğu doğrultusunda devam eden faylanma Gölyaka dolaylarında sonlanmıştır Bilindiği gibi 12 Kasım 1999'da Mw= 7.2 büyüklüğünde, 40 km dolayında kırık oluşturan ve Düzce Depremi olarak adlandırılan bir depremle doğruya doğru faylanma devam etmiştir (şekil 7).

### **17 AĞUSTOS 1999 GÖLCÜK DEPREMİNİN HASAR DAĞILIMI**

Gölcük Depremi başta Kocaeli, Sakarya, Yalova, Düzce illeri olmak üzere İstanbul, Bursa ve Eskişehir illerinde ciddi hasarlar meydana getirmiştir Süreç içinde yapılan gözlemlerde, hasarın belirtilen illerin dışında da oluştuğu anlaşılmıştır. Örneğin, Tekirdağ, Çorlu, Lüleburgaz, Karabük ve Zonguldak gibi il ve ilçelerde hasarlar oluşmuştur, ancak bunlar istatistiklere sağlıklı olarak geçmemiştir. Gölcük Depremi bu özellikleri ile yaklaşık 20 milyonluk bir nüfusu etkileyen bir 'kent depremidir'. Tablo 3'de illere göre hasar dağılımı verilmiştir

Tablo 3. illere Göre Hasar Dağılımı (6).

ŞEHİR	AĞIR	ORTA	HAFİF
-------	------	------	-------

BOLU	-	-	-
------	---	---	---

BURSA	68	453	1008
DÜZCE	3095	4180	3303
ESKİŞEHİR	99	104	336
İSTANBUL	3605	15338	13694
KOCAELİ	22346	24288	25679
GÖLCÜK	14180	8675	10417
SAKARYA	23111	14163	20387
YALOVA	10189	8953	14566
TOPLAM	77342	77169	89872

Düzce, daha sonra il olmuştur, bu nedenle Gölcük Depreminde Düzce de oluşan hasar miktarı Bolu ilinden çıkarılmıştır. Depremden sonra Bolu ve çevresinde yaptığımız saha çalışmalarında kayıtlarda yer almamasına karşın, hafif hasarlar gözlenmiştir.

Tablo 4. illere göre can kaybı ve yaralı sayısı (6).

İL ADI	ÖLÜ SAYISI	YARALI SAYISI
KOCAELİ	9476	19447
SAKARYA	3890	7284
YALOVA	2504	6042
İSTANBUL*	981	7204
DÜZCE	271	1163
BOLU	-	2
BURSA*	268	2375
ESKİŞEHİR*	86	375
ZONGULDAK	3	26
TEKİRDAĞ	-	35

TOPLAM 17479 43953

\* İstanbul, Bursa, Eskişehir’de ölü sayısı sırası ile 454, 10, 33 kişidir, tablodaki sayılar, diğer bölgelerden yaralı olarak gelmiş ve tedavi sırasında bu illerde ölenleri de içermektedir.

Bu deprem, 1939 Erzincan Depremi dışında, 20’inci yüzyılda Ülkemizde en fazla can kaybına ve hasara neden olan depremdir. Bayındırlık iskan Bakanlığının verilerine göre 17 479 yaralı sayısı 43 953’tür, kayıplarla birlikte can kaybını 20 000 dolayında kabul etmek mümkündür. Tablo 4’de illere göre can kaybı ve yaralı sayısı verilmiştir.

İstanbul ilinde Gölcük Depreminde meydana gelen ağır hasarın % 5’i, orta hasarın %20’si ve hafif hasarın % 16’sı oluşmuştur, ağır hasarlı 3073, orta hasarlı 13 339 ve hafif hasarlı 12 455 konut olduğu görülmektedir, hafif hasarın oranının düşük oluşu hasar tespitlerinin iyi yapılamayışından kaynaklanmaktadır. Büyük çoğunluğu Avcılar ilçesinde (274) olmak üzere, 454 kişi hayatını kaybetmiş, 1 880 kişi yaralanmıştır. ilçelerde oluşan ağır hasarlı yapı sayılarının, İstanbul ilinde oluşan ağır hasarlı yapı sayısına oranlandığında Avcılar % 56, Büyükçekmece % 11, Bağcılar %9, Küçükçekmece % 6, Tuzla % 3, Bakırköy % 2 ve Zeytinburnu %2’sini kapsamakta, diğer ilçelerdeki hasarlar küçük önemsiz yüzdeyi (%11) oluşturmaktadır (6).

## 17 AĞUSTOS 1999 GÖLCÜK DEPREMİNİN ŞİDDET DAĞILIMI

şiddeti, bulunduğunuz yerdeki depremin hissedilmesinin ölçüsü olarak tanımlayabiliriz, büyüklükle çoğu kez karıştırılan bu parametre bölgeden bölgeye değişir ve tam sayılarla ifade edilir. Depremi doğada, yapılarda ve canlılar üzerindeki etkileri değerlendirilerek yapılan bu çalışma sonucunda, depremin şiddet dağılım haritası (izoseist) ve maksimum şiddeti belirlenir. Yerinde gözlemler ve belirli anket formları doldurularak yapılan bu çalışma proje süresinin en fazla zaman ve emek verilen çalışmasını oluşturmuştur. Depremi çok büyük oluşu, etkilerini ve hissedilme alanını geniş bölgeye yaymıştır, şiddetin belirlenmesinde MSK şiddet ölçeği kullanılmıştır Yapılan gözlemlerin değerlendirilmesi sonucunda 17 Ağustos 1999 Gölcük Depreminin maksimum şiddeti I0=XI olarak saptanmış, şiddet dağılım haritası çizilmiştir, Makrosismik dışmerkez 40.73K – 29.88D Gölcük olarak belirlenmiştir (şekil 4) (6).

Adapazarında şiddet değeri XI’dir, Adapazarı deprem kaynağından uzak olmasına karşın kötü zemin koşulları ve elastik dalga yayılımının olumsuz etkileriyle ağır hasar almış, Adapazarı merkezde konutların % 27’si ağır hasar görmüş ve burada yaşayan 3.694 kişi hayatını



kaybetmiştir. Özellikle, Valilik binasının olduğu orta kısım ile Santral ve ızmit Caddeleri harap olmuştur.

Kocaeli (ızmit) merkezi, Adapazarı ve Yalova merkezlerine göre faya çok daha yakın olmasına karşın beklenen hasarı almamıştır, konutların %10'u ağır hasar almıştır. Gölcük ilçe merkezi hasar oranı (% 35.7)'tir, (ızmit) il merkezi ile karşılaştırıldığında ağır hasar oranı yaklaşık 2.5 kat daha fazladır. Bu olgunun en önemli neden ise ızmit'in fayın karşısında kalmayışı, kuzeyde, yanında kalışıdır, kuşkusuz özellikle Adapazarı'nda kötü zemin koşulları ve Gölcük'te fayın kentin içinden geçmesi bu bölgelerdeki hasarı arttıran diğer önemli etkenlerdir. Adapazarı ve Yalova il merkezlerinin ağır hasar oranları sırasıyla (% 27), (%14)'tür. Kocaeli'nde özellikle kıyı şeridi boyunca hasar belirgin biçimde fazla olmuş ve yüksek katlı yapılarda zemine oturmalar, sıvılaşmalar olmuştur, Kentin üst kısımlarında hasar azalmaktadır, Kocaeli kıyı şeridi bandı X, yukarı kesimlerin şiddet değeri, sırası ile IX ve VIII olarak belirlenmiştir (6).

ıstanbul ili Avcılar ilçesinde yaptığımız gözlemlerden, meydana gelen hasar ve can kaybının ıstanbul'un diğer ilçelerine göre oldukça fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca hasarın sağlam olarak bilinen Bakırköy kireç taşı formasyonu üzerinde yoğunlaşması dikkat çekicidir, yıkılan ve ağır hasarlı yapıların E5 karayolunun iki tarafında ve yaklaşık kuzeybatı- güneydoğu doğrultusunda olduğu gözlenmiştir. Avcılar'da şiddet IX olarak belirlenmiştir, Büyükçekmece, Bakırköy ve Zeytinburnu ile Tuzla, Pendik ve Kartal'ın sahil kesimlerinin şiddet değerleri VIII olarak değerlendirilmiştir.

## **MARMARA DENİZİ FAY KONUMU**

Kuzey Anadolu Fayı, 17 Ağustos 1999 Gölcük Depremi ile doğuya doğru kırılmasına devam etmiş ve Hersek Burnu'nu 15km.dolayında geçerek deniz içinde sonlanmıştır. Le Pichon ve diğerleri (7) yaptıkları araştırmanın sonucunda Marmara Denizi Fayları ile ilgili yayınladıkları haritaya bakıldığında (şekil 9) Kuzey Anadolu Fayı'nın, Kuzey-Batı doğrultusunda Prens Adaları'nın önünden Çınarcık Çukurluğunu keserek Yeşilköy açıklarına kadar devam ettiği anlaşılmaktadır. Yeşilköy açıklarından doğu – batı doğrultusuna dönen fay tek parça halinde Silivri açıklarından geçerek orta basene kadar ilerlemektedir. Baseni geçen fay, Tekirdağ Basenini de geçerek kuzey-doğu güney-batı doğrultusunda Saros Körfezine doğru devam etmektedir. Marmara Denizi'ni etkileyen Batı Anadolu'nun K-G genişleme rejimi, fayın Adalar önünde ve şarköy-Mürefte bölgelerinde doğrultu değiştirmelerinin nedenleri arasında sayılmaktadır.

Marmara Denizi'nin Tekirdağ Baseni ile şarköy arasında kalan batı kesimi karmaşık yapıya sahiptir, daha ayrıntılı çalışmalara gereksinim vardır. 1912 şarköy-Mürefte Depremi bu karmaşanın en iyi kanıtıdır.

Marmara Denizi'nin güneyi ise yeterli ayrıntıda incelenmemiştir, yapılan çalışmalar genelde sığ sismik çalışmalar ve üç boyutlu batimetri çalışmalarıdır. Tektonik yapının daha iyi anlaşılabilmesi için derin sismik bilgilerine ihtiyaç vardır, ayrıca yeterli sıklıkta manyetik ve gravite ölçümleri yapılarak kabuk yapısı ile ilgili bilgiler arttırılmalıdır.

Belirtilen eksikliklere karşın, 21. yüzyıl içinde hasar verici birkaç depremin olma olasılığı çok yüksektir, bu da Marmara Bölgesinin ve özellikle İstanbul'un büyük bir risk altında olduğunu göstermektedir.

## DEĞERLENDİRMELER

Türkiye bir deprem ülkesidir, geçmişte ve son yüzyılda olan depremler gelecekte de tekrarlanacaktır. Erzincan 1992, Dinar 1995, Adana-Ceyhan 1998, 17 Ağustos 1999 ve 12 Kasım 1999 Düzce Depremleri etkileri bakımından "kent depremleridir". Bu nedenle artık depremlerle ilgili alınacak önlemlere bakış açısı değişmelidir, "yara sarma" politikalarında vazgeçilmelidir. Önlemleri felaket öncesinden alarak zararı en aza indirmeye çalışmaları çağdaş kentleşmenin ana unsuru olarak ele alınıp, devlet politikası haline getirilmelidir.

Elimizdeki veriler, Marmara Denizi'nin kuzeyinde tek parça halinde devam eden fayın birkaç depremlerle kırılma olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir, özellikle Yeşilköy açıkları ile orta basen arasında kalan kısım büyüklüğü 7'nin üzerinde deprem üretebileceği tahmin edilmektedir. Yoğun nüfus ve nitelikli sanayinin bulunduğu Marmara Bölgesi ciddi tehdit altındadır.

Gölcük Depreminin büyüklüğü en yüksek olarak USGS tarafından  $M_s=7.8$  olarak verilmiştir, moment manyitüd olarak en yüksek değer, HARVARD tarafından  $M_w=7.5$  olarak hesaplanmıştır. Makrosismik bilgilere göre hesaplamalar sonucunda, moment manyitüd  $M_w=7.6$  olarak hesaplanmıştır (6). Depremin aletsel dışmerkezi çeşitli kaynaklarca oldukça farklı belirlenmiştir, arazi çalışmalarında yapılan gözlemlere göre makrosismik dışmerkez (40.73K – 29.88D) Gölcük ilçesinin yakın doğusu olarak belirlenmiştir (Tablo 2, şekil 4). Depremlerle ilgili yapılan odak mekanizma çözümlerinin bazıları, bir miktar eğim bileşeni içeren sağ yönlü doğrultu atımlı faylanma olarak bulunmuştur yapılan arazi gözlemleri bu çözümlere uygundur (şekil 6, 7) (6).

İstanbul ilinde Gölcük Depreminde meydana gelen ağır hasarın % 5'i, orta hasarın %20'si ve hafif hasarın %16'sı oluşmuştur, ağır hasarlı 3073, orta hasarlı 13 339 ve hafif hasarlı 12 455 konut olduğu görülmektedir, hafif hasarın oranının düşük oluşu hasar tespitlerinin iyi yapılamayışından kaynaklanmaktadır. Büyük çoğunluğu Avcılar ilçesinde (274) olmak üzere, 454 kişi hayatını kaybetmiş, 1 880 kişi yaralanmıştır (6).

Marmara Bölgesi Ülke sanayisinin %45'ine yakınına içermektedir, üstelik niteliği yüksek olan bu sanayi yatırımları Anadolu' da yan sanayi diye nitelendirilebileceğimiz pekçok yatırımla doğrudan ilişkisi vardır. Toplam vergilerin %50'sine yakınına da bu bölgeden elde edildiği düşünüldüğünde, olası beklenen Marmara Depremleri'nin oluşturduğu risk, ülke ekonomisi açısından çok büyüktür.

17 Ağustos 1999 Gölcük Depremi, depremle ilgilenen araştırmacılar tarafından beklenen bir olgu olmasına ve gereken uyarıların yapılmasına karşın, devleti yönetenler, ilgili kurumlar ve sivil toplum örgütlenmeleri tarafından gereken önemin verilmediğini, dolayısıyla yeterli önlemlerin alınmadığını açıkça göstermiştir. Gölcük ve ardından oluşan Düzce Depremleri ardından 3 yıl geçmesine karşın, önlemler açısından yeteri kadar mesafe alınamamıştır. Temel önlem olan, depreme dayanıklı konut yapma konusunda gerekli olan mühendislik hizmetlerinde ilerleme olmadığı gibi, olmazsa olmaz koşulları hala belirlenemeyen onarımlarla, 17 Ağustos 1999 öncesine göre daha da gerileme olmuştur. Depremle ortaya çıkan hukuksal sorunlar çözülememiş, yeni bir afet hukuku gerekliliği, yaşanan olaylara ve uyarılara rağmen algılanamamış gerekli yasal düzenlemeler yapılmamıştır. Başta İstanbul olmak üzere Marmara Bölgesinde durum tespiti yapılarak teknik yönden ilgili kurumlarca ana ilkelere birleşilen planlama yapılamamıştır

Afet yönetimi açısından yapılan çalışmalar önemli aşama sağlanmasına karşın, istenilen düzeye varamamış, planlanan ve hazırlanan senaryoların uygulanabilir olması için gerekli olan, devleti temsil eden kurumlar, yerel yönetimler, üniversiteler ve sivil toplum kuruluşları ile organik bağ kurulamamış ve eşgüdüm sağlanamamıştır.

Ekonomik sıkıntılarında artmasıyla, deprem bölgesinde ve beklentilerin devam ettiği Marmara Bölgesinde halk üzerinde, ciddi psikolojik çöküntüler oluşmuş, özgüven ve güven duyguları yok olma noktasına gelmiştir.

Deprem felaketi, merkezinde insan olan sosyal, ekonomik teknik ve siyasal boyutları olan bir olgudur. Depremi yalnız bilimsel olarak anlamaya ve açıklamaya çalışmak sorunu çözmeye yeterli değildir. Fayın üzerinde yürürken etrafında insanların da yaşadığının farkına varılmalıdır. Her türlü maddi kaygıdan uzak işbirliği, bilgi ve beceri paylaşımını sağlayarak, doğru çözümleri üretebilmekten başka yolun olmadığını, 17 Ağustos 1999 Gölcük Depremleri ile bir kez daha göstermiştir.

#### KAYNAKLAR

1. Barka, A., (1992). 'Şe Norş Anatolian Fault Zone' Anneles Tectonica, Special Usue Suply to vol. 1 p.164 – 195.

2. Gündoğdu O., (1986) 'Türkiye Depremlerinin Kaynak Parametreleri ve Aralarındaki ilişkiler', ı.Ü. Doktora Tezi.
3. Deprem Tehlike Bölgeleri Haritası., Bayındırlık ıskan Bakanlığı,Afet işleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Daire Başkanlığı, Ankara.
4. Soysal, H.,Sipahioğlu, S., Kolçak, D.,Altınok, Y., (1981). ' Türkiye ve Çevresinin Tarihsel Deprem Kataloğu' TÜBİTAK, proje no.TBAK 341 TÜBİTAK yay. no.563, seri 34, Ankara.
5. Gündoğdu, O., (1991) '1894 Depremi ve ıstanbul' ıstanbul ve Deprem Sempozyomu, 4 Mayıs 1991, TMMOB inşaat Mühendisleri Odası, ıst. řb. Yayınları, ıstanbul.
6. Gündoğdu, O., Altınok, Y., Akkargan, ř., Sayın, N., Hisarlı, M., Özçep, F., Özçep, T., Özer, N. 2002. "17 Ağustos 1999 Gölcük Depremi Araştırması" Rapor, ıstanbul Üniv. Araştırma Fonu, Proje no: 1383/081299, ıstanbul.
7. X. Le Pichon, A.M.C. şengör, E., Demirbağ, C., Rangin, C., ımren, R., Armijo, N. Görür, N., Çadıatay, B., Mercier de Lepinay, B., Meyer, R., Saatçılar, B., Tok., (2001), şe Active Main Marmara Fault, Earş and Planetary Science Letters 192 (2001), (595-616).