

# İtfaiye 110



Yıl:5 Sayı:21 Eylül-Ekim 1999

## DEPREM ÖZEL SAYISI

MİLLETİMİZİN  
BAŞI SAĞ OLSUN...

Türkiye Büyük Bir Depreme  
Ne Kadar Hazır?

Deprem ve İnsan Birarada  
Nasıl Yaşamalı...

17 AĞUSTOS MARMARA DEPREMİ VE ERTESİ

# REKLAM İNDEKSİ

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| Tanrıkulu.....Ön Kapak İç   |  |
| Total.....2                 |  |
| Bursan.....8                |  |
| Alarm.....9                 |  |
| Kurtarır.....19             |  |
| Bareks.....27               |  |
| Marmara Fuarçılık.....28    |  |
| Ankara Çelik.....29         |  |
| Kalafatoğlu.....34          |  |
| Köse.....35                 |  |
| Alpar.....42                |  |
| Kuleli.....43               |  |
| Üçok.....46                 |  |
| Plantekstil.....47          |  |
| Mavili.....50               |  |
| Aksay.....51                |  |
| Umtaş.....56                |  |
| Norel.....Arka Kapak İç     |  |
| Norm Teknik..Arka Kapak Dış |  |

# İÇİNDEKİLER

|                                                        |    |
|--------------------------------------------------------|----|
| <u>Editörden...</u>                                    | 3  |
| <u>17 Ağustos Marmara Depreminin Öğrettikleri</u>      | 4  |
| <u>Dünyanın Oluşumu ve Depremler</u>                   | 10 |
| <u>Deprem ve İnsan Birarada Nasıl Geçinmeli</u>        | 20 |
| <u>Depremler ve Yapmamız Gerekenler</u>                | 30 |
| <u>17 Ağustos Marmara Depremi Öncesi ve Sonrasında</u> |    |
| <u>İğdaş Faaliyetleri</u>                              | 32 |
| <u>Zehirli Gazların İnsanlar Üzerindeki Etkileri</u>   | 36 |
| <u>Bölge Bölge İtfaiyelerimiz</u>                      | 44 |
| <u>İtfaiyeden Haberler</u>                             | 48 |
| <u>Basında İtfaiye</u>                                 | 52 |
| <u>İlkyardım</u>                                       | 54 |

## SAHİBİ

İtfaiye Vakfı Adına  
İdris Naim ŞAHİN

## GENEL YAYIN YÖNETMENİ

General Editorial Manager  
Doç. Dr. Muhittin SOĞUKOĞLU

## AKADEMİK DANIŞMA KURULU

Academical Board of Advisers  
Prof. Dr. Oğuz BORAT (MÜ)  
Prof. Dr. Buhri ŞAHİN (YTÜ)  
Prof. Feriuh ERTÜRK (YTÜ)  
Prof. Dr. Hüseyin YILDIRIM (YTÜ)  
Doç. Dr. Ahmet K. BİNARK (MÜ)  
Yrd. Doç. Dr. Ali  
KÜÇÜKOSMANOĞLU (İÜ)  
YAYIN KURULU BAŞKANI

Head of Editorial Board  
Sabri YALIN

## SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ

Selamettin ERMiŞ

## YAYIN KURULU

Editorial Board  
Rüstem AKÇİN  
Ramazan YAHŞİ

## SAYFA DÜZENİ

İbrahim Ethem SOĞUKOĞLU

## FOTOĞRAFLAR

Yasar GÜL & H. İbrahim KALYONCU  
BASKI  
Şan Ofset Yapım  
Töre Reklam & Tanıtım

Renk Ayrımı  
Ekol Grafik

## YÖNETİM MERKEZİ

Executive Editorial Office  
İtfaiye Cad. No:9 Fatih/İSTANBUL  
Tel: 635 01 00 (124)  
FAX: 532 85 63  
İtfaiye Vakfı Tel: 635 81 64 Pbx  
E-mail: istif@ibb.gov.tr  
Web: http://www.ivak.org.tr  
Kaynak gösterilerek alıntı yapılabilir.  
Yazılar yayınlansın veya yayınlanmasın  
iade edilmez.  
Bu dergi İtfaiye Daire Başkanlığı ve  
İtfaiye Vakfının işbirliği ile  
hazırlanmıştır.  
İKİ AYDA BİR YAYINLANIR



**Doç. Dr. M. Muhittin  
SOĞUKOĞLU**

**Y**ıllardır Türkiye'nin, daha da önemlisi İstanbul'un Richter Ölçeği ile 7-8 büyüklüğündeki bir depreme hazır olup olmadığı tartışılıyordu. Bilhassa 17 Ocak 1995 tarihinde saat 05.46'da Japonya'nın Güney Hyoga Eyaletinde Richter ölçeğine göre 7.2 büyüklüğünde bir depremin, nüfusu İstanbul'dan çok daha az olan, KOBE kentinde: 3837 ölü, 14679 yaralı, 54949 tamamen çöken bina veya ev, 31783 kısmen çöken bina veya ev gibi büyük bir fatura çıkarması ve deprem dolayısıyla 175 yerde birden yangın çıkıp 7119 bina veya evin tamamen yanmış olması, haklı olarak İstanbul halkını ve duyarlı basınımızı tedirgin etmişti.

O gündem bugüne, bu konu bazan aktüalitesini yitirse de, zaman zaman çeşitli platformlarda tartışılmış ve daima canlı kalmaya devam etmişti. Basınımızın ısrarlı sorularına yetkililer, kaçamak cevaplar verse de, halka moral vermek için olsa gerek, **"tüm hazırlıkların yapılmakta olduğunu ve İstanbul halkının rahat olmasını"** tavsiye idiyorlardı.

Nihayet beklenen gün geldi, ne tesadüf yine ayın 17'si KOBE depreminden tam 55 ay sonra, 17 Ağustos 1999, saat 03.02'de Gölcük merkezli, İstanbul'u da içine alan, tüm Marmara bölgesini etkileyen, 7.4 Richter büyüklüğünde bir deprem meydana geldi. O gece İstanbul'da idim. Gerçekten çok büyük bir sarsıntı oldu ve 45 saniye gibi uzun bir süre devam etti. Ansızın böyle bir felakete yakalanan şahıslar için, sağlam bir masa, bir kiriş veya benzeri

# TÜRKİYE BÜYÜK BİR DEPREME NE KADAR HAZIR?

bir cismi sotalayıp Salavat veya Şahadet getirmekten başka çare yoktu.

Ya Devlet için!...

Deprem Pazartesi Salı'ya bağlayan gece olmuştu. Ertesi gün şafak sökmesi ve gün doğmasıyla birlikte felaket bütün çıplaklığıyla ortaya çıkmış, tek kelimeyle Marmara Bölgesinde tüm hayat felç olmuştu.

Depremi Merkezi Gölcük, civar il ve ilçeler; İzmit, Adapazarı ve Yalova, bilhassa sahil şeridi ve yazlıkların yerle bir olduğu şeklinde haberler geliyordu. Bölgede yaşayan dost ve akrabalarımızı arıyoruz, ne çare... Telefonlar çalışmıyor. irtibat mümkün değil.

Ertesi gün Başbakan deprem bölgesine gidiyor. O da Ankara ile haberleşemiyor, Medya'dan yardım istiyor. Hayat gerçekten felç, insanlar perişan, Devlet çaresiz, Sivil Savunma güçsüz, Kızılay sanki habersiz.

**İstanbul İtfaiyesi dimdik ayakta**, ancak kendi derdine düşmüş. Zira Deprem Merkezinden 150 km uzakta olmasına rağmen Avcılar'da birçok yüksek katlı bina çökmüş, altında binin üzerinde ölü ve yaralı var. Tam teşekküllü kurtarma ekibi olaydan hemen sonra görev bilinciyle kurtarma faaliyetlerine başlamış.

Hiç kimseden haber alamayınca perşembe sabahı İzmit ve Gölcük'e gidiyorum. Aman Ya Rabbi, bu ne felaket! Basın helikopterlerinden bazı görüntüleri izlemiştim, ancak çıplak gözle görünen manzara çok daha feci, ilk görüntülere göre ölü sayısının 3- 5 bin civarında olabileceğini sanmıştım. Yerinde görünce 40- 45 bin civarında olduğunu tahmin ettim. Her ne kadar resmi rakamlar 16 bin civarında gösteriyorsa da...

İzmit Mehmedpaşa ve Bekirpaşa semtlerinde yüzlerce yüksek katlı bina yerle bir olmuş, aradan 56 saat geçtiği halde enkazlara el sürülmemiş, akrabalarımı aradım, parkta olduğunu söylediler. Buldum kendilerini "Gölcükten ne haber? Oradaki akrabalarından haberin var mı?" dedim. Ne gezer, herkes kendi derdin-

de, sanki mahşer günü...

Onları da alarak Gölcük'e gidiyoruz. Yolda arkadaşım feryad ediyor "Aha! bu da çökmüş!.." Gölcük'e giriyoruz manzara tek kelimeyle "Dehşet verici": Donanma Komutanlığı yerlebir, komutanlar dahil, yüzlerce asker enkaz altında, askeri birlikler kendi yaralarını sarmakla meşgul, Kavaklı'ya gidiyorum, deniz kıyı şeridini altına almış, Fay hattı yolları ve geçitleri parçalamış, Değirmendere ve Yüzbaşılar geçiyorum, Deniz sahil şeridini tırpanlamış oteller, dükkanlar ve meskenler deniz olmuş, balıklar cirit atmakta...

Karşı sahilde ise TÜPRAŞ yangını dehşet saçıyor, denize dökülen atıklar ise karşı sahile ulaşmış, deniz içerisindeki enkazlara ve cesetlere ulaşmak bile ne mümkün.

Acılı bir baba önümüzü kesiyor, - Kriko ?" diyor.

- Ne yapacaksın, diyorum. Yavrum, kızım, gelinlik yaşta enkaz altında! Yanına ulaştık, ayağı kısılmış, diyor.

- Ben İstanbul eski İtfaiye müdürüyüm. Bizzat olayı göreyim, diyorum.

- Ah! İstanbul, nerede İstanbul İtfaiyesi, diyor.

- İstanbul'da da Avcılar felç, onlar orayla meşgul, ben bir fırsatını buldum buralara geldim. Ama teçhizatım yok, korkarım araba krikosu da işgörmez, diyorum.

Beton bloklar arasından sürünerek kızcağıza ulaşıyorum. Şuuru yerinde, 19 yaşlarında, su istiyor, bütün vücudu serbest ancak ayağı kısılmış, üzerinde binlerce ton yük var, araba krikosu işgörmez, ya şişirme yastıklar, tam kullanılacak yer. İzmit İtfaiyesinde olması lazım, telefona sarılıyorum, "Şebeke Yok" demez mi?..

"Devlet'i Aciz Göstermeyin" diyorlar. Göstermeyelim de gördüğümüz manzaralar karşısında ne diyelim. "Türkiye henüz böyle bir depreme hazır değil" diyelim bari. Tabii ki, kolay değil. En iyisi dua edelim **"Rabbim bir daha böyle afet göstermesin!" "Amin"**



**Sabri YALIN**  
İstanbul İtfaiye Daire Başkanı ve  
Tüm İtfaiye Teşkilleri Birliği  
Başkanı

**B**inlerce yıllık geçmiş olduğu bilinen Anadolu'muzda yaşayan milletlerin deprem ve afetlere karşı yapılarında ciddi önlemler aldıkları günümüze kadar gelebilen eserlerden anlaşılmaktadır. Zira 17 Ağustos depreminin sonra baktığımızda geleneksel mimari tarzıyla yapılan hem de yüzlerce yıllık cami ve medreseler ile eski ahşap cumbalı evlerde hasar oranlarının son derece az olduğu apaçık ortadadır. Öyle görülmüyor ki 20. y. yılın afeti olarak nitelendirdiğimiz 17 Ağustos depremi Anadolu'da ilk değil. Ve bunun öğretileriyle eski Anadolu'nun insanları ve daha sonra devlet olmaya başlayan Selçuklu ve Osmanlı atalarımız kagir yada ahşap yapılarını deprem ve afetler ile yangınlara karşı ön-



lemelerini alarak yapmaya çalışmalarıdır. Ancak son yüzyılda mimari tarzını değiştiren ve deprem kaygısı taşımayan bir modele yönelen insanlarımız binalarda meydana gelen anormal hasarlar, yıkıntılar ve göçük altında yitirdikleri yakınları yüzünden çok ciddi bir hata içinde olduklarını anlayabilmişlerdir.

#### **A. Deprem ve İlk Müdahale**

17 Ağustos 1999 Salı günü saat 03.02'de merkezi İzmit'te olmak üzere Sakarya, İstanbul, Yalova, Gölçük ve Bolu'da meydana gelen 7,4 büyüklüğündeki deprem sonucu göçük altında kalan insanların kurtarılması için İtfaiye Teşkilatlarımız, Sivil Savunma Birlikleri, Askeri Birlikler, Emniyet Güçleri, sivil-amatör kuruluşlar, gönüllüler ve dış ülkelere gelen profesyoneller seferber olmuşlar, günlerce süren özverili kurtarma çalışmaları yaparak binlerce insanın hayata dönmelerini sağlamışlardır.

Bu deprem İstanbul'da büyük bir hasar oluşturmuş, Avcılar-Bahçelievler-Bayrampaşa-Sefaköy-Bağcılar-Küçükçekmece-Güngören-Tuzla-Fatih ve Eminönü bölgelerinde

göçmelere neden olmuştur. Bu deprem dolayısıyla 107 adet göçük ihbarı alınmıştır. İstanbul İtfaiyesinin çalışmaları aşağıda belirtildiği gibi düzenli olarak sürdürülmüştür.

#### **B. İstanbul İtfaiyesinin İstanbul'daki Çalışmaları**

İtfaiye Daire Başkanlığımız bir yandan ihbarları anında değerlendirirken diğer yandan da durumun vehameti görüldüğünden bütün Müdür ve Müdür Yardımcıları ile toplanarak bir değerlendirme yapmışlardır. Buna göre;

1. Bütün izinler kaldırılmış ve izindeki personel geri çağırılmıştır.

2. Valilik emriyle görevlendirilen denetim elemanları deprem görevi için Valilik müsadisiyle gruplarında görevbaşı yaptırılmıştır.

3. Avcılar ve Kocasinan İtfaiye Grup Amirlikleri "Depremlere Müdahale Merkezi" haline getirilmiş, İstanbul, Boğaziçi ve Anadolu Bölge Müdürlüklerine ait İtfaiye personeli bu merkezlerden deprem alanlarına sistemli bir şekilde yönlendirilerek kurtarma çalışmaları yapılmıştır.

4. Alınan 107 ihbarın 51 adedi İtfaiyemizce, kalan 56 ihbar kendileri ve vatandaşlar ile gönüllü kuruluşların çalışmalarıyla

## Bilanço

Bir hafta süresince İtfaiye Daire Başkanlığımızca Yapılan Çalışmalar Sonucu 365 yaralı 417 ölü göçük altından çıkarılmıştır:

|                                                              |            |         |
|--------------------------------------------------------------|------------|---------|
| - Avcılar Bölgesinde                                         | 201 yaralı | 264 ölü |
| - Bağcılar, Bahçelievler, Küçükçekmece, Sefaköy bölgelerinde | 136 yaralı | 118 ölü |
| - Bayrampaşa'da                                              | 16 yaralı  | 26 ölü  |
| - Tuzla'da                                                   | 8 yaralı   | 7 ölü   |
| - Eminönü-Fatih'te                                           | 4 yaralı   | 2 ölü   |

## Toplam

365 yaralı 417 ölü

la değerlendirilmiş, 26 noktada ise çalışmalar derinleştirilmiştir.

5. Depremın vuku bulduğu ilk dakikalardan bugüne kadar 51 noktada sistemli bir şekilde 89 araç ve 1317 personel kurtarma çalışmalarına katılmıştır.

6. Göçük altındaki yakınlarını bekleyen vatandaşlarımızın umutsuzluğa düşmemesi için bir hafta süresince İtfaiyemiz gece 12.00-8.00 arasında da çalışmalarını sürdürmüştür.

## C. İstanbul İtfaiyesinin İl Dışındaki Çalışmaları

### 1. Kocaeli-Tüpraş Yangını

İstanbul Valisi Sayın Erol Çakır ve Büyükşehir Belediye Başkanı Sayın Ali Müfit Gurtuna'nın emirleri üzerine Tüpraş'ta deprem sonrası Rafineri'de çıkan yangına önce 2 araç

ve daha sonra da 3+6 olmak üzere toplam 11 araç-41 personel amirleriyle birlikte müdahalede bulunmuştur.

Tüpraş'ın kendi su hidrantları yetersiz kaldığından İstanbul İtfaiyesi denizden dakikada 50 tonun üzerinde su sağlayacak sistem kurmuş ve yangının sırayet edeceği 211-212 no'lu gaz yağı (Kerosin) ve 331-784 no'lu Hambenzin (Nafta) tanklarının sürekli olarak soğutulması sağlanmış, böylece yangının sırayeti önlenmiştir.

Bu yangına İtfaiye Daire Başkanı, Anadolu Bölge Müdürü ve Yardımcıları ile Anadolu Bölgesi Amirleri bizzat müdahalede bulunmuşlar, Tüpraş Genel Müdürü ve teknik yetkililerle yerinde toplantı yaparak daha aktif müdahalenin yapılması yolunu açmışlardır.

Tüpraş Genel Müdürlüğü 24.09.1999 günlü yazılarıyla teşkilatımıza Sayın Büyükşehir Belediye Başkanımız nezdinde teşekkürlerini sunmuşlardır.



### 2. Yalova Bölgesi

A. İzmit yolu üzerindeki Ak-sa fabrikasında zehirli gaz sızıntısı ihbarı üzerine itfaiyemiz araçlarıyla köpüklü müdahale yapmıştır.

B. Deprem için 5 araç, 23 personel Yalova İtfaiyesiyle koordineli olarak göçük altı çalışmalarını yapmışlardır.

### 3. Adapazarı-Akyazı Bölgesi

Depremın en çok hissedildiği yerlerden olan bu bölgeye İstanbul İtfaiyesinden 6 araç 21 personel katılmış ayrıca Augsburg (Almanya) bölgesinden gelen 18 gönüllü Alman İtfaiyeci ile Lyon (Fransa) bölgesinden gelen 2 gönüllü İtfaiyeciye de araç-gereç imkanı sağlanmıştır.

### 4. Bolu-Düzce-Hendek Bölgesi

3 araç ve 11 personel ile çalışma yapılmıştır.

### 5. İzmit Bölgesi

2 araç, 10 personel çalışmıştır.

### 6. Gölçük Bölgesi

3 araç, 15 personel çalışmıştır.

### Toplam Dış Görev

30 araç-121 personel





İstanbul dışında deprem bölgelerinde çalışmalar yapmıştır.

### Sonuç

İstanbul Metropolünde depremin şiddetine rağmen İstanbul İtfaiye Daire Başkanlığının sistemli, disiplinli ve istikrarlı çalışmaları ve depremden 5 dakika sonra olay mahallerinde görev başı yapması dikkat edildiği taktirde göçük altından çıkarılan ölü sayılarının yaralılarına oranla çok düşük nispette kalmasına önemli derecede etkili olmuştur. İtfaiye teşkilatlarını zayıf olan diğer bölgelerdeki ölü sayıları dikkate alındığında gerçek daha da net bir şekilde ortaya çıkmaktadır.

### D. Deprem Sonrası Yeni Çalışmalarımız

1. Muhtemel yeni deprem göçüğü, su baskını, otomobil kazası, çığ, boğulma gibi afet hallerinde can kurtarmaya yönelik faaliyette bulunmak üzere İtfaiye Daire Başkanlığımız bünyesinde;

Acilen; Anadolu yakasında Tem Otoyola yakın Kavacık, İstanbul yakasında ise E 5'e yakın Şişli bölgelerinde, daha sonra ise Anadolu yakasında E 5'e yakın Kartal, İstanbul yakasında ise Tem Otoyoluna yakın Bağcılar'da olmak üzere toplam 4 adet "Tam Donanımlı Kurtarma İstasyonu" kurulması çalışmalarına başlanmış olup, ilk planda 300 ve daha sonra da 200 olmak üzere 500 kurtarma-

cı personelin görev yapması planlanmaktadır. Bu istasyonlar dünyanın en ileri kurtarma ekipleri baz alınarak hazırlanmaktadır.

2. Hızır Acil Servis İtfaiye bünyesine alınarak Kurtarma ve Yangın çalışmalarında tıbbi müdahalelerin daha seri ve dinamik yapılabilmesi sağlanacaktır.

3. Büyükşehir Belediye Başkanlığına bağlı Zemin ve Deprem İnceleme Müdürlüğünce hazırlanmış olan İstanbul Deprem risk analizleri kurulacak olan Kurtarma İstasyonları ve yangıncı birlikleri içindeki kurtarma ekiplerinin programlanmasında esas alınacaktır.

4. İstanbul'da son iki yılda çıkan yangınlar esas alınarak yangın risk bölgeleri de tesbit edilmiş olup, yangıncı ekipler bu yeni tesbite göre yeniden konuşlandırılacaktır.

5. Kurtarma İstasyonlarında görev alacak personel ve idareciler yurt içi ve dışında teknik eğitime tabi tutulacaklardır.

6. Halen İstanbul İtfaiyesinde Kurtarma konusunda yetişmiş, deneyimli ve eğitim verecek düzeyde 27 teknik personel ile bunlara yardımcı özellikteki 34 personel olmak üzere 61 kurtarmacı bulunmaktadır. Depremden sonra yapılan göçük altından insan çıkarma çalışmalarında kurtarmalara yangıncı birlikler destek vermişler ve aynı anda çalışan personel sayısı 350'yi geçmiştir.

7. Kurtarma İstasyonlarında Sel baskınları için 2 adet Hover-

raft ve Amerikalı Uzmanların eğittiği 12 personel ile göl, deniz, bataklık gibi sularda kurtarma yapacak 12 kişilik bir de su altı kurtarma timi hazırlanmaktadır.

### E. İtfaiye Teşkilatı Olarak Tepki ve Beklentilerimiz

17 Ağustos Büyük Marmara Depreminde aynı anda İstanbul'daki tüm göçük alanlarında cansiperane çalışan İtfaiye Teşkilatımız mensuplarına teşekkür nasıl edilmiştir? Görmezden gelerek yada unutulmaya terkedersek... Ve de itfaiyecilerin emrinde çalışmak için mücadele isteyerek göçük mahallinde çalışan iyi niyetli ancak az sayıda amatör kurtarmacıları sürekli ön plana çıkararak... 17 Ağustostan sonra Yunanistan'da ve Tayvan'da aynı depremler oldu. Orada da göçük altından kurtarma birlikleri insanları çıkardılar. Orada da kamuoyunda kahramanlar oluştu.

Kimdi bu kahramanlar?... Yunanistan'da bazılarının özel amatör kurtarma birliği gibi lanse etmeye çalıştığı, Nobel ve Abdi İpekçi ödüllerine aday gösterilen "Emak", Yunanistan İtfaiye Genel Müdürü değerli dostum Korgeneral Andreas Gekas'a bağlı Yunan İtfaiyesinin ta kendisidir. Tayvan'da da kurtarmayı yapan İtfaiyeciler halk kahramanı ilan edildiler.



Bu durum Kobe'de de, Ermenistan'da da öyle idi... Peki ülkemizde niye İtfaiyeciler çalıştı da takdir edilmediler.

Güzel bir eserin yarışmada dereceye girememesi onun güzel olmamasından değil, seçicilerin o konuda bilgi eksikliğindedir... Maalesef ülkemizde "Yangın ve Doğal Afetlerden Korunma" konusunda bilinç eksikliği bizim aynamız olan medyaya da yansımakta... Hatta çalışmaları değerlendirilecek olan devlet kuruluşlarındaki değerli devlet bazı adamlarımıza da... Bu yüzden sonuçta böyle çıkıyor. Tabii ki hal böyle olunca Türkiye'de "Yangın ve Doğal Afetlerden Korunma" konusunda sağlıklı mücadele yapılabilmesi için nelerin gerçekleşmesi gerekir? Sorusu geliyor aklımıza... Ve cevapları da arkasından sökülüp geliyor...;

1. Yangınla Mücadele Kanunu bir an önce çıkarılmalı, buna dayalı yönetmelikler yeniden gözden geçirilmelidir. Yangınla mücadele sektörünü denetleyen, standartları ve sistemi kontrol eden "NFPA= National Fire Protection Association" "Ulusal Yangın Güvenlik Teşkilatı" gibi bir teşkilatın kurulması gerekmektedir.

2. İtfaiyecilerin meslekte sorunları çözümlenmelidir. İtfaiyecilik artık "Meslek Sınıfı" olarak sayılmalıdır. Erken emeklilik haklarını sağlayan fiili ve itibari hizmet zammı çıkarılmalıdır. Zira gelişmiş ülkelerde İtfaiyecilik Mesleği en itibarlı meslekler arasındadır. Bu ülkeler devleti ve milletiyle İtfaiyelerine tam sahip çıkmaktadırlar.

3. Konutlar ve binalar zorun-

lu sigorta kapsamına alınmalı, konut satışlarına sigortalı olmadığı takdirde yasak getirilmeli, bu vesileyle yangın ve doğal afetlere karşı korunan konutlardan gelen %15'lik sigorta primlerinin İtfaiye hizmetlerinde kullanılmak kaydıyla Belediyelere aktarılması gerekmektedir.



4. Gönüllü İtfaiyecilik sisteminin bir an önce çıkarılması zamanı artık gelmiş ve geçmektedir. Zira 20 milyon insanın etkilendiği bu büyük deprem gibi doğal afetlerde milletinimizin bağrından çıkan gönüllü amatör 60'ı aşkın kurtarmacı dernek mensupları bunun en



güzel kanıtıdır. İnsanın doğasında olan bu yardım etme düşüncesi disipline edilerek, ama sorumluluklar da verilerek en güzel şekilde değerlendirilmelidir.

5. Okullarımızda "Yangın ve Doğal Afetlerden Korunma" konuları artık ders kitabı olarak

okutulmalıdır. Endüstri Meslek Liselerinde bölümleri açılmalı ve Üniversitelerde ihtisas kürsüleri oluşturulmalı ve "Yangın ve Doğal Afetlerden Korunma" konusunda 4 yıllık fakülte yada akademiler mutlaka kurulmalıdır. Bu konuların kısa süreli çıkartık ve yaygın eğitimiyle geliştirilmesi mümkün değildir.

6. Şehirlerimizde 150 m.'de bir hidrantlar, ormanlarımızda 500 m.'de bir 500 tonluk su depoları mutlaka sistem olarak kurulmalıdır. Deniz yangınlarına karşı "Deniz İtfaiyeleri" bir an önce kurulmalı yada bir kanun değişikliği ile belediyelere devredilmelidir.

7. Türkiye'de Yangınla Mücadele konusunda hizmet vermek üzere kurularak tüm İtfaiye Teşkilatlarında ağlarını genişleten "İtfaiyeciler Birliği"miz devletimizce maddi ve manevi kaynaklarla desteklenmeli ve hizmeti daha iyi verebilecek hale getirilmelidir.

Bu vesileyle, 27 Eylül-1 Ekim 1999 tarihleri arasında idrak etmekte olduğumuz, ancak 17 Ağustos depreminde yitirdiğimiz insanlarımıza hürmeten kutlama yapmadığımız siren, korna ve kampana gibi ikaz sistemlerini kullanmadığımız mütevazı programlı olan İtfaiye Haftamızın devletimiz ve basın kuruluşlarımızın "Yangın ve Doğal Afetlerden Korunma" konusunda daha bilinçli yaklaşım içine girmelerine, dolayısıyla milletçe daha bilinçli hale gelmemize vesile olmasını diliyor, bu uğurda destek veren resmi ve özel sektöre yürekten minnet ve şükranlarımızı saygılarımızla sunuyoruz.

# DÜNYANIN OLUŞUMU VE DEPREMLER

Derleyen:

Ahmet SOĞUKOĞLU  
İ.T.Ü. Jeofizik Müh. Öğr.

*Yerküre yaratıldığından bu yana çok büyük olaylara sahne olmuş ve bu olaylar pek çok mal ve can kaybını beraberinde getirmiştir. Kur'an-ı Kerim'de de birçok ayette bu olaylardan bahsedilmiş ve bazı medeniyetlerin bu şekilde, tabii afetlerle yok olduğu ifade edilmiştir. Bu çerçevede yarıdağ patlamalarıyla kızgın lavların istilası, seller ve TUFAN, Şiddetli fırtına ve SAYHALAR ve DEPREMLER gibi tabii afetler tarih boyunca birçok kavim ve şehirleri haritadan silmiştir.*

## 1. GİRİŞ

Bilim ve teknolojinin gelişmesiyle bu olayların gerçek nedenleri aydınlatılabilmiş ve bu doğrultuda bir takım önlemler alınmış ise de, çaresi malesef bulunamamıştır. Günümüzde en gelişmiş ülkelerden olan Amerika ve Japonya'da bile fırtınalar, hortumlar, seller ve depremler insanların acizliklerini bütün çıplaklığı ile gözler önüne sermekte ve mal ve can almaya devam etmektedir.

Bilhassa 2000'e bir kala 7.4 büyüklüğünde 45 saniye süren Gölcük merkezli 17 Ağustos depremin bilançosu korkunç

olmuş ve hafızalarda yıllar boyu unutulmayacak izler bırakmıştır. Bu nedenle deprem konusunun bir kez daha incelenmesi zarureti hasıl olmuştur.

Bu makalede Yerküre'nin yaratılışı, yapısı, zaman sürecindeki değişimine kısa bir gözatılarak depremlerin oluşumu, deprem sırasında olan olaylar ve nedenleri değerlendirilecektir.

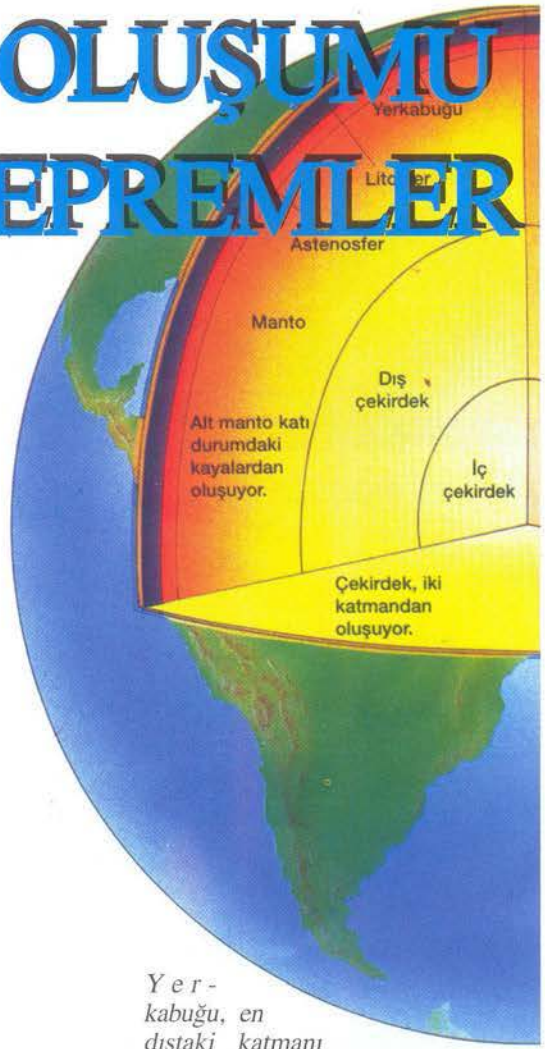
## 2. DÜNYANIN BAŞLANGICI ve YAPISI

Bilim adamları, dünyanın 4.6 milyar yıl önce oluştuğuna inanıyorlar. O zamandan bu yana, gezegenimizin dış yüzeyi değişik süreçlerin etkisiyle biçimlenmiştir.

Dünya, büyük olasılıkla, uzayda meydana gelen dev bir



Bilim adamları, Dünya'nın uzayda meydana gelen çok büyük bir patlamadan sonra oluştuğunu düşünüyorlar.



Yer kabuğu, en dıştaki katmanı oluşturur. Kalınlığı 6 ile 70 km. arasında değişir.

Yüzeye yakın olan manto katmanı, katı durumdaki kayalardan oluşur. Bu katman, yerkabuğu ile birlikte litosfer (taşküre) olarak adlandırılır ve yaklaşık 100 km. kalınlıktadır.

Litosferin hemen altında bulunan manto bölümü astenosfer (ateşküre) adını alır. Astenosfer yaklaşık 100 km. kalınlıktadır ve kısmen ergimiş kayalardan oluşur.

Manto katmanının sıcaklığı çekirdeğe yakın yerlerde 4000 °C ile astenosferin en üst bölümünde 1000 °C arasında değişir.

Dış çekirdek, ergimiş halde olduğu düşünülen demir ve nikelden oluşur. Bu katmanda sıcaklık 5500 °C'ye kadar yükselebilir. İç çekirdekte sıcaklık 6000 °C'den daha yüksek olabilir. Üzerindeki diğer katmanların yarattığı büyük basınç nedeniyle katı durumdadır. Bilim adamları, iç çekirdeğin temel olarak demirden oluştuğunu düşünüyorlar.



Yerkabuğunun alçak düzeyli bölgeleri suyla



1988 yılında Ermenistan'da meydana gelen ve yalnızca 20 saniye süren bir depremde yüzlerce yapı yerle bir olmuş ve 25.000 kişi ölmüştü.

patlamadan birkaç milyon yıl sonra oluşmuştur. Bu patlama, çok büyük boyutta bir gaz ve toz bulutunun oluşmasına yol açmıştır. Bilim adamlarına göre, birbirleriyle çarpışan gaz ve toz taneciklerinin birleşmesi sonucunda ergimiş maddelerden çok büyük kütleler meydana gelmiş, bunlar da zaman içerisinde bugünkü gezegenlere dönüşmüştür.

Başlangıçta çok sıcak olan dünya yüzeyinin, ergimiş kaya-

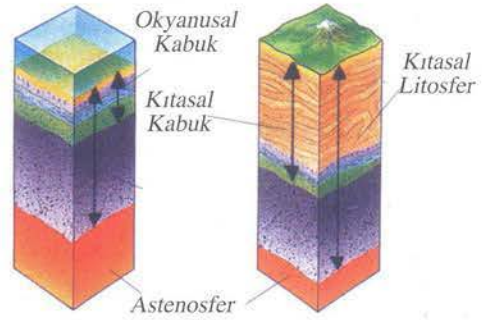
ların oluşturduğu bir denizle kaplı olduğu, yaklaşık 4 milyar yıl önce soğumaya ve farklı katmanlara ayrılmaya başladığı, en ağır maddelerin içe doğru çökerek çekirdeği, yani dünyanın hala çok sıcak olan merkezini; daha düşük yoğunlukta ki maddelerin ise çekirdeğin çevresindeki katmanları oluşturduğu sanılmaktadır.

Yine bilimadamlarına göre; yüzeydeki ergimiş maddelerin yeterince soğuması sonucunda, çok sayıda yanardağla kaplı olduğu bilinen katı kabuk meydana gelmiştir. İlk kıtalar, büyük olasılıkla, yanardağlardan püskürerek yüzeyi kaplamış, soğumuş ve yerkabuğunu kalınlaştırmış olan ergimiş kayalardan oluşmuş, Okyanuslar ise, yanardağlardan püsküren gazların soğumakta olan yüzeye temas ederek yoğunlaşması sonucunda oluşan küçük su damcıklarının alçak düzeyli yerlerde birikmesiyle ortaya çıkmış olabilir. Dünyanın ilk atmosferi de büyük olasılıkla bu volkanik gazlardan oluşuyordu.

Bugün dünyanın yüzeyi katı ve kararlı gibi görünüyorsa da değişimler halen sürmektedir. Yeryüzü, sürekli bir şekilde değişime uğramakta ise de, bunların çoğu çok yavaş olduğundan, ancak özel bilimsel yöntemlerle saptanabilmektedir. Bir sıradağın oluşumu milyonlarca yıl sürerken, şiddetli bir yanardağ püskürmesi ya da deprem dünyanın yüzeyini birkaç gün, birkaç saat, hatta birkaç

dakika içerisinde bile değiştirebilmektedir.

Dünya, tam bir küre biçiminde olmayıp, kuzey ve güney kutupları hafifçe basıktır. Yerkabuğu, manto ve çekirdek adı verilen üç ana katmandan meydana gelmiş, **bu katmanların her biri farklı kayaç çeşitlerinden oluşmuştur.** Bütün kayaç çeşitleri mineral taneciklerinden oluşur. Mineraller, yeryüzünde doğal olarak oluşan kimyasal maddelerdir. Her bir kayaç çeşidi, farklı bileşim ve oranlarda mineraller içerir. Örneğin; granit, temel olarak kuvars ve feldispat minerallerinden oluşur. (düşük oranda olmak üzere mika gibi başka mineralleri de içerebilir).



Mantonun katı durumdaki üst katmanı ile yerkabuğu, "**litosfer**" olarak isimlendirilir. İki değişik litosfer vardır. Okyanusal litosferin yüzeyinde yaklaşık 6 km. kalınlığında, neredeyse tamamı denizlerle kaplı, **Okyanusul kabuk**, Kıtasal litosferin yüzeyinde ise 35 ile 70 km. arasında **Kıtasal kabuk** vardır. Bunun büyük bir bölümü su ile kaplanamayacak kadar yüksektir. Bu nedenle karaları oluşturur

### Levhalar ve Levha Hareketleri

Dünyanın yüzeyi kesintisizmiş gibi görünüyorsa da, gerçekte dev boyutta birbirine geçen parçalardan oluşmaktadır. "**Levha**" adı verilen bu parçalar, çok yavaş olarak sürekli bi-



Granitin içerdiği her bir mineral farklı elementlerden oluşur. Örneğin kuvars minerali, silisyum ve oksijenden meydana gelir.

Granit



Kuvars

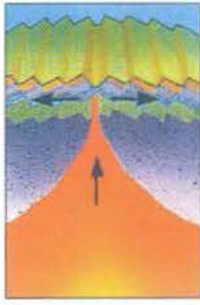
Feldispat

Mika





Levha sınırlarında görülen hareketlerden birisi, bir levhanın diğerinin altına dalmasıdır. Bazı bilim adamları, bunun diğer hareketleri başlattığı görüşünde.



Bazı levha sınırlarında ergimiş kayalar, iki levha arasından yükselerek levha kenarlarında katılaşıyor, levhaların birbirinden uzaklaşmasına yol açar. Bu da diğer levhaları harekete geçirebilir.



Hareketi başlatan olgu her ne ise, buna ek olarak, manto içindeki çok büyük ısı akımlarının da hareketin sürmesine yardımcı olduğu düşünülüyor.

zincirleme bir hareket ortaya çıkar.

Değişik levha hareketlerine ilişkin belirtilerin levha sınırlarında açıkça görülmesine karşın bilim adamları, hareket etmelerine yol açan olgunun ne olduğu konusunda kesin bilgiye sahip değillerdir.

Her bir levha sınırında ne olacağını levhaların hareket biçimi belirler. Bazı levhalar birbirinden uzaklaşır, bazıları birbirine yaklaşır, bazıları ise yatay olarak birbirine sürtünerek hareket ederler. İki levhanın birbirinden uzaklaştığı alanlar, okyanus tabanı boyunca belirli yerlerde bulunur. Bu yerlerde, volkanik kayalardan oluşan sıradağlar vardır. Buradaki yanardağlar, dik yamaçlı ya da koni biçimli olmayıp, az eğimli yamaçlara sahip uzun sırtlar biçimindedir. Bu sırtlar, iki levha arasındaki sınırı belirleyen bir yarıkla birbirinden ayrılır. Astenosferdeki magma (ergimiş durumdaki kayalar) yukarı doğru yükselerek bu yarığın genişlemesine neden olur. Magma yüzeye ulaştığı zaman soğur ve levha kenarlarında katılarak yeni bir okyanus tabanını oluşturur. Katılan magma aynı zamanda levhaları da iterek birbirinden uzaklaştırır. deniz tabanı yayılması olarak bilinen bu süreç, yarık sürekli biçimde açıldığı sürece yinelenir. Bu olayın görüldüğü yerlere "yayılma sırtı" denir.

İki levhanın birbirine yaklaştığı yerlerde değişik levha sınırları oluşur. Her bir levha sınırında meydana gelenler birbir-

çimde birbirlerine göre hareket ederler. Bir levha, yalnızca okyanusal ya da kıtasal litosferden oluşabileceği gibi her iki litosfer türünü de içerebilir. Levhalar, levha sınırı ya da levha kenarı ile sonlanır. Depremlerin ve yanardağların çoğu bu bölgelerde ortaya çıkar.

**Levhalar**, değişik biçimlerde ve yönlerde olmak üzere, çok yavaş da olsa, **sürekli hareket halindedirler**. Bunun sonucunda, yılda ortalama olarak 5 cm. yol alırlar, ki bu da aşağı yukarı tırnaklarımızın uzama hızına eşittir. Bütün levhalar birbirleriyle temas halinde olduğundan herhangi birinin hareketi çevresindekileri etkiler ve böylelikle

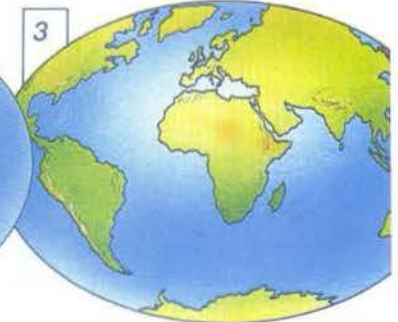
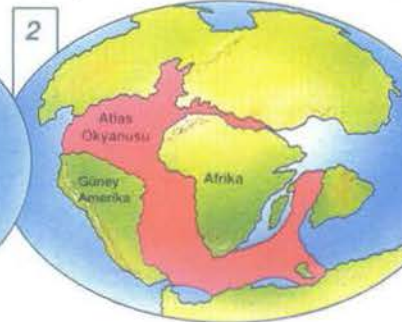
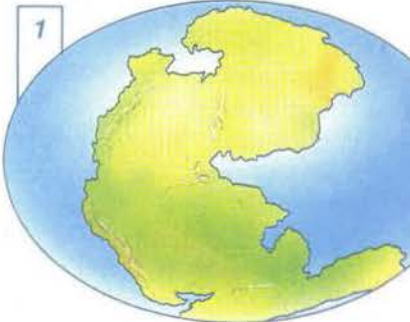
Levhaların birbirlerini etkileme süreci, belli bir başlama ve bitme noktası bulunmayan kesintisiz bir hareket olabilir. Öte yandan, belirli bir levha hareketinin bir tür "başlatıcı" etki yaptığı, yani levhalarda sürekli olarak hareket başlattığı yolunda görüşler de vardır.

Bilim adamları, yerkabuğunun ilk oluşumundan bu yana levha hareketlerinin okyanus ve kıtaların yerlerini, biçim ve büyüklüklerini değiştirdiğine inanıyorlar. Bu sürece "**levha tektoniği**" adı verilir. Bu, çeşitli kanıtlara dayalı bir görüştür. Örneğin, Güney Amerika ile Afrika, bir zamanlar bitişikmiş gibi görünürler. Bilim adamları,

1. Bilim adamları, 200 milyon yılı aşkın bir süre önce, bugün Güney Amerika ve Afrika'yı oluşturan kara kütlelerinin bitişik olduğunu düşünüyorlar.

2. Atlas Okyanusu'nun tabanını, levha sınırında yeni kaya oluşması sonucunda genişlemiş olabilir.

3. Günümüzde Güney Amerika ve Afrika kıtaları, levha hareketleri nedeniyle yılda yaklaşık olarak 3,5 cm'lik bir hızla birbirlerinden uzaklaşıyorlar.



rine yaklaşan levha türlerine göre değişir. Okyanusal ile kıtasal litosfer arasındaki bir levha sınırında, okyanusal litosferin olduğu levha diğerinin altına dalarak yüzeyde bir hendek oluşturur. Bu olayın meydana geldiği alan "dalma-batma bölgesi" olarak bilinir. Manto içine doğru, giderek daha derine inen levha, ergimeye başlar. Bu tür levha sınırlarında, yerkabuğunun sıkışmasıyla üstte kalan levha üzerinde dağlar oluşur. Bu dağların bir bölümü, magmanın litosfer içinde yükselişiyle meydana gelen yanardağlardır.

### Okyanusal ve Kıtasal Levhalar

Derin hendekler, iki okyanusal litosfer levhasının birbirine yaklaştığı yerlerde oluşur. Levhalardan biri diğerinin altına girmeye zorlanır ve mantonun derinliklerine indikçe ergiyerek magmaya dönüşür. Magmanın litosferden geçerek yüzeye çıkması sonucunda, üstteki levhanın sınıra yakın bölümünde bir dizi yanardağ oluşur.

Kıtasal litosfer taşıyan iki levhanın çarpıştığı yerlerde yüksek sıradağlar oluşur. Levha sınırında, her iki levhaya ait kıtasal kabuk sıkışır, hareket eden levhaların uyguladığı basınç sonucunda kırılır ve üst üste yığınlar oluşturur. Levhalar, birbirlerini sıkıştırmayı sürdürdükçe, tüm bölge yukarı doğru itildiğinden, sıradağlar da giderek yükselir.

Levha sınırlarında oluşan hendekler yeryüzünün en derin yerleridir. Büyük Okyanusta bulunan Mariana çukurunun yeryüzünün en derin noktası olduğu kabul edilir. Bu çukur, deniz seviyesinden 10.916 m. aşağıdadır. Bu değer, yeryüzünün en yüksek noktası olan Everest'in 8846 m. olan yüksekliğinden daha büyüktür. Okyanusların en derin yerlerini incelemek için özel denizaltılar

kullanılmaktadır.

### Yatay Olarak Birbirine



### Sürtünen Levhalar

Levhalar, uzaklaşma veya çarpışma hareketlerinin yanı sıra yatay olarak birbirlerine sürtünerek hareket ederler. İki levhanın hareketi farklı ya da aynı yönde, ancak değişik hızlarda olabilir. Karada veya deniz dibinde olabilen böyle bir levha sınırında, yeni litosfer oluşmaz, ayrıca var olan litosfer bozulmaz.

### 3. DEPREMLERİN OLUŞUMU

Depremler; yerkabuğundaki fay adı verilen kırıklarda meydana gelir. Faylar, kayanın kırılma özelliğine sahip olmasından dolayı yüksek basınç (gerilme, sıkışma veya burulma) altında kırılmasıyla oluşur. Gerilme; levhaların kademeli hareketi sonucunda yerkabuğunun değişik noktalarında meydana gelir. Depremler, kayalık bir alanda oluşan gerilmenin ani hareketle yol açacak kadar yükselmesiyle olur. Bu hareket, kayanın en zayıf noktasında kırılmasıyla yeni bir fay oluşturabilir ya da kaya var olan fay boyunca kayar. Bunun sonucunda, gerilmenin boşalmasıyla olağanüstü büyük boyutta enerji açığa çıkar. Bu enerjinin çevredeki kaya kütlelerinde oluşturduğu titreşim depremi meydana getirir. Depreme yol açan kayalardaki ki-



rılma ya da kaymanın başladığı noktaya "deprem odağı", bu noktanın tam üzerine rastlayan alana da "deprem merkezi" denir.

Bir fay boyunca yer alan kayalar üzerindeki gerilmenin etkilerini daha iyi anlayabilmek için iki süngeri yan yana tutun ve fayın bu iki "kayanın" birbirine değdiği noktadan geçtiğini düşünün. Kayanın bir bölümü bir yöne, diğeri ise karşı yöne itiliyor ya da çekiliyormuş gibi, süngerleri yavaş bir biçimde karşıt yönlerde birbirine sürterek kaydırın. Süngerlerin kolayca hareket etmediğini göreceksiniz. Basınç belli bir noktaya erişip süngerler aniden kayana kadar, bükülerek biçim değiştireceklerdir.

### Fay Kuşakları

Litosferde çok sayıda fay bulunur. Bunlar, yeraltında farklı açılarda uzanırlar ve bir bölümü yüzeye ulaşmayabilir. Fayların çoğu çok eskiden oluşmuştur. Zaman içinde etkinliklerini yitirdiklerinden, milyonlarca yıl boyunca hiçbir hareket göstermemişlerdir. Fay hareketlerinin büyük bir bölümü, gerilme birikiminin en yüksek düzeyde olduğu levha sınırlarında ya da yakınında ortaya çıkar. Fay üzerindeki hareketler, depreme yol açacak biçimde ani olabildiği gibi, kademeli de olabilir. Fayların hareketli olduğu bölgelere etkin fay kuşağı adı verilir.

Yavaş gelişen fay hareketi, fay atımına neden olur. Bazen çitlerin ya da yolların yer değiştirdiği görülür. Bu, fay atımının olduğunu gösterir.



#### 4 . DEPREM ESNASINDA OLANLAR

Bilim adamları, bir depremin ne zaman ve nerede olacağını önceden kestirilmesi konusunda zorlanırlar. Depremler, çoğunlukla gerilmenin sürekli biçimde biriktiği ve çok sayıda etkin fayın yer aldığı levha sınırları üzerinde ya da yakınında meydana gelir. Bazen de levha sınırlarına uzak yerlerde görülürler.

Bilim adamları, yeryüzünde her yıl yaklaşık olarak 800.000 deprem olduğunu tahmin ediyorlar. Bunların büyük bir bölümü insanlar tarafından fark edilmeyecek kadar hafif şiddette olmaktadır. Bu tür depremler ancak sismometre ya da depremölçer denilen duyarlı aygıtlar tarafından saptanabilir.

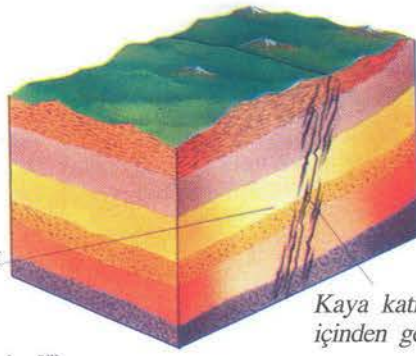
Deprem esnasında yer sarsılmaya başladığı zaman, binalar her yöne doğru dengesiz bir şekilde sallanır. Bir kenti vuran şiddetli bir deprem esnasında çöken duvarlar, çatılar ve bacalardan kopan tuğlalar, beton bloklar ve kırılan camlar büyük bir gürültüyle etrafa dağılırlar.

Kimi zaman toprakta yüzey kırığı adı verilen yarıklar oluşur. Ancak sanılanın aksine bunlar, çok ender olarak, arabaları ya da insanları yutacak büyüklükte olur.

Aynı şiddetteki iki deprem; nerede meydana geldiklerine bağlı olarak, çok farklı etkiler yapabilir. Depremin yol açtığı hasarın büyüklüğü kadar ölü ve yaralı sayısının az ya da çok oluşu da; etkilenen bölgedeki nüfus yoğunluğuna, bina tiplerine



Deprem olasılığının en yüksek olduğu bölgeler, levha sınırları üzerinde ve yakınında olan yerlerdir.



Levha hareketi, kayalık bir alanda gerilme birikimine yol açar.

#### Şok Dalgaları

Bir depremin titreşimleri yerin derinliklerinden geçer. Bilim adamları, bunlara şok dalgaları ya da sismik dalgalar adını vermişlerdir. (sismik sözcüğü, Yunancada "titreyen dünya" anlamına gelen "seismos" sözcüğünden türetilmiştir). Deprem odağından yayılan farklı türdeki şok dalgaları, içinden geçtikleri kayalarda değişik titreşimler oluşturur.

Şok dalgalarının başlıca iki türü primer (birincil) ve sekonder (ikincil) olarak adlandırılır.

der (ikincil) olarak adlandırılır.

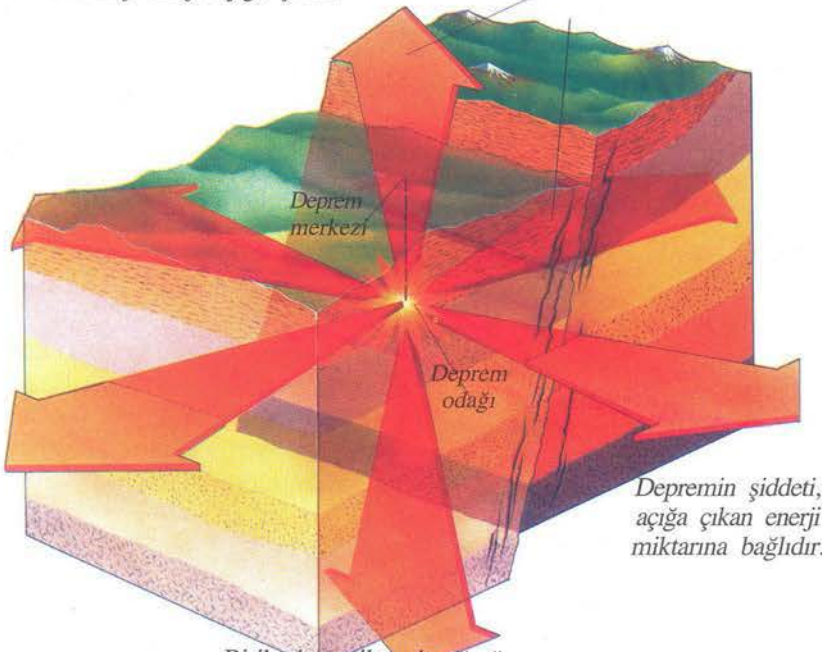
- Primer ya da P dalgaları, içinden geçtikleri kayaları sıkıştırır ve gererler.

- Sekonder ya da S dalgaları, kayaları aynı anda hem yukarı aşağı, hem de iki yana doğru hareket ettirirler.

Yüzey dalgaları adı verilen diğer türdeki şok dalgalarının da değişik sarsıntı yaratıcı etkileri vardır. Bunlar her depremde görülmez. Ancak görüldüklerinde, deprem merkezine çok uzak yerlerde bile hasara yol açabilirler.

Gerilme nedeniyle sürekli biçimde eğilip bükülen kaya kütlelerinin sonunda kırılması ya da kayması ile birikmiş enerji açığa çıkar.

Deprem odağından yayılan titreşimler, yolların üzerindeki kayalarda sarsıntılar oluşturur.



Birikmiş gerilmenin tümü deprem anında boşalmayabilir. Gerilmenin bir kısmı, asıl depremi izleyen artçı sarsıntılarla boşalabilir.

rine, yerin ne türde olduğuna ve depremin yangın, toprak kayması ya da büyük deniz dalgalarına yol açıp açmadığına bağlıdır.

### Sıvılaşma

Kaya ya da sıkışmış tortulların (kum ve çamur) üzerinde bulunan binalar, gevşek ya da ıslak tortulların üzerindeki kırıyasa depremden daha az zarar görürler. Yerin ıslak ve tortulların gevşek olduğu bir bölgede deprem olunca tanecikler şok dalgaları tarafından sarsılır. Su, sıvılaşma denilen süreç sırasında tanecikler arası boşluklardan çıkıp yüzeye çıkar. Yüzeye çıkmasıyla, yer akışkan ve kararsız hale gelir.

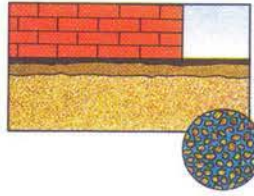
### Toprak Kaymaları

Depremin yol açtığı toprak kaymaları sırasında çok büyük miktarlarda toprak ve kaya parçası yamaçlardan aşağı düşer. **Toprak kaymaları, şok dalgalarının yamaçlarda titreşim oluşturmaları nedeniyle toprak ve kayaların yerlerinden oynaması sonucunda olur.** Yamaç kararsız hale gelir ve sonunda toprak ve kayalar aşağı kaymaya başlar. Bazen yerin üst katmanı olduğu gibi aşağı kayar ya da parçalanarak, yolunun üzerindeki herşeyi de beraberinde taşıyarak, kayan toprak ve kayadan oluşan bir ırmak gibi aşağı akar.

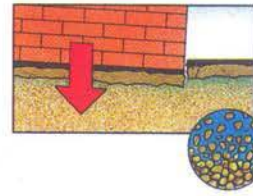
### Tsunami

Deniz altında ya da karanın kıyıya yakın bir yerinde meydana gelen büyük bir depremin neden olduğu dalgalar dizisine "Tsunami" denir. "Tsunami" Japonca bir kelime olup liman dalgaları anlamına gelmektedir. Bu dalgalara kimi zaman gelgit dalgaları denilmekte ise de, gerçekte bunların gelgitle alakası yoktur.

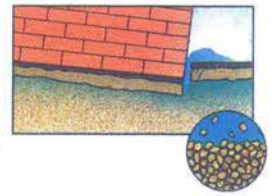
Tsunami dalgaları genellikle çok büyük olmamakla beraber kıyılara yaklaşırken büyük boyutlara ulaşmakta ve çarptıkları yerlerde önemli ölçüde hasar



Sıvılaşma, depremin neden olduğu şok dalgalarının, ıslak ve gevşek tortulları sarsmasıyla oluşur.



Tortulların sıkışmasıyla taneciklerin arasındaki su dışarı itilir.

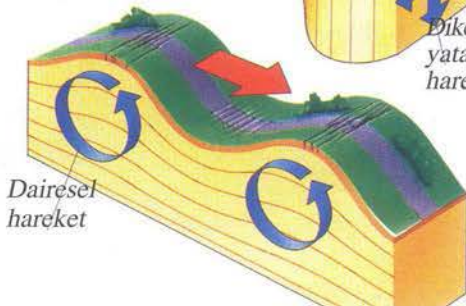
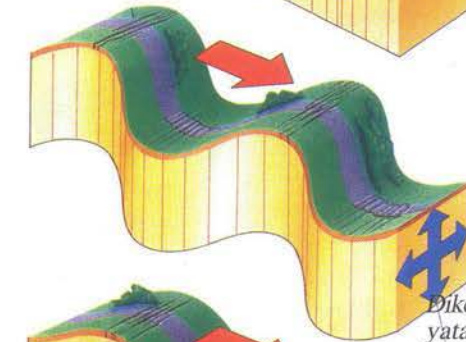
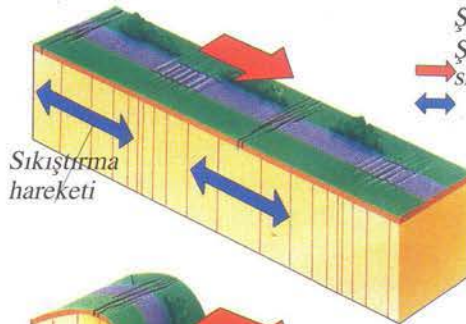


Yüzeye yakın yer ıslanıp batağa benzer duruma gelince üzerindeki binalar çöker.

meydana getirmektedirler. **Bir deprem esnasında deniz tabanının fay düzlemi boyunca yükselip alçalması Tsunami dalgalarının oluşmasına yol açtığı gibi, kıyıya yakın bir kara üzerinde oluşan deprem de Tsunamiye neden olabilir.** Bu olayların tümünde Tsunami dalgalarının deniz yüzeyindeki oluşumu, yer hareketlerinin deniz tabanında meydana getirdiği yükselme-alçalmadan kaynakla-

nır. Açık denizlerde bu dalgalar büyüklük bakımından normal dalgalardan farklı olmasalar da, yayılma hızı bakımından oluştukları noktadan her yönde, saatte 800 km gibi çok yüksek bir hızda seyrederek. Ancak Tsunami dalgaları sığ sulara ulaştığında diğer dalgalar gibi bunlar da hızlarını büyük ölçüde yitirirler. Buna rağmen hızları çok yüksek olduğundan yavaşlaması yükselmesine ne-

Farklı türdeki şok dalgaları, yayılışları sırasında kaya kütlelerini değişik biçimde etkilerler.



Şok dalgalarının yönü  
Şok dalgalarının geçişi  
sırasında kayalarda oluşan titreşimler

Saniyede yaklaşık 8 km yol alan P dalgaları, en hızlı dalgalarıdır.

P dalgaları, içlerinden geçtikleri kayaları oluşturan tanecikleri iter yada sıkıştırır.

S dalgaları, saniyede yaklaşık 4,5 km hızla yayılırlar.

S dalgaları, kayaları yukarı-aşağı ve iki yana doğru titreştirir.

Yüzey dalgalarının hızı yaklaşık olarak saniyede 1,5 km'dir.

Bazı yüzey dalgaları, kayaları oluşturan tanecikleri, dalgalarda olduğu gibi, dairesel hareket ettirir.

den olur ve kıyıya dev bir dalga olarak çarparlar. Bazı Tsunami dalgalarının boyu 30- 50 m'ye ulaşabilir, yüksekliği ise denizin derinliğine ve kıyı şeridinin biçimine bağlı olarak değişir. Her deprem Tsunami dalgalarının oluşmasına yol açmadığı gibi, her Tsunami de büyük zararlar neden olacak güçte değildir.

Büyük depremler okyanusları boydanboya kaplayan Tsunami dalgaları oluşturabilir. 1960 yılında Şili açıklarında meydana gelen bir depremin neden olduğu Tsunami Şili kıyıları boyunca büyük zarara yol açmakla kalmayıp Büyük Okyanus'da 15 saatte 12500 km yol alarak Havai Adaları'nı vurmuş ve depremden 22 saat sonra da Japonya kıyılarına sular altında bırakmıştı.

## 5. DEPREMDEN KORUNMA

Şiddetli bir deprem esnasında ne yapılacağı, büyük ölçüde o anda nerede bulunduğunuza bağlıdır. Deprem kuşağında bulunan yerlerde, yeni binaların çoğu titreşimlerden etkilenmeyecek biçimde yapılmıştır. Eğer deprem sırasında böyle bir binada bulunuyorsanız, yapabileceğiniz en iyi şey, içeride kalıp düşebilecek cisimlerden korunmak amacıyla masa ya da benzeri büyüğe bir mobilyanın altına girmektir. Dışardaysanız, orada kalın ve ağaç, duvar, elektrik telleri gibi devrilebilecek şeylerden uzak olacağınız açık bir alan bulmaya çalışın.

## Depreme Dayanıklı

### Binalar

Etkin fay kuşakları üzerinde bulunan kentlerin büyük bir bölümünde geçerli olan özel yasalar, ye-

ni yapılan binalarda deprem esnasında çökmeyi önleyecek yapı yönetmeliklerinin uygulanmasını zorunlu kılmaktadır.

Her ne kadar bina maketleri ve yapı malzemeleri depreme dayanıklılık açısından test edilmekte ise de, mimarlar, tasarımlarının başarılı olup olmadığını ancak gerçek bir deprem esnasında görebilirler. Örneğin; depreme karşı bazı binaların temeli titreşimleri absorbe edecek ve sallantının etkilerini azaltacak şekilde yapılmakta, bazı binalar ise, yer sarsıntıları esnasında devrilmeden sallanmalarını sağlayacak şekilde, çelik konstrüksiyon iskeletlerle donatılmaktadır.

## 6. DEPREMLERİ ÖLÇME ve İZLEME

Dünyanın her yerinde depremler deprembilimciler (sismolog) tarafından izlenir ve incelenir. Depremler, deprem titreşimlerini saptamak amacıyla "sismograf ya da depremölçer" adı verilen duyarlı aygıtlar kullanılır. Birçok sismograf ıssız bölgelere yerleştirilir. Bu aygıtlardan sağlanan veriler, merkezi gözlem istas-

Çağdaş bir elektronik depremölçer



Bir deprem sismogramı

yonlarına iletilir. Günümüzde kullanılan depremölçerlerin çoğu elektrondur. Bunlar, titreşimleri sayısal (dijital) olarak saptar. Elde edilen bilgiler, sismogram adı verilen şok dalgalarının görsel kaydına dönüştürülür.

Elektronik olmayan basit depremölçerler, bir ağırlığa bağlı bir kalemle oluşan kayıt aygıtı yardımıyla dalgaların titreşimlerini kaydeder, yani bir sismogram meydana getirir. Ağırlık ve kalem bir çerçeve ve ya bağlıdır.

Ayrıca depremölçerlerin yere sabitlenmiş olan dış çerçevesine bağlı, elektrikle çalışan bir döner silindir vardır. Deprem esnasında çerçeve ile silindir sallanır. Ancak ağırlık ve kalem hareketsiz kalır ve titreşimleri kaydeder.

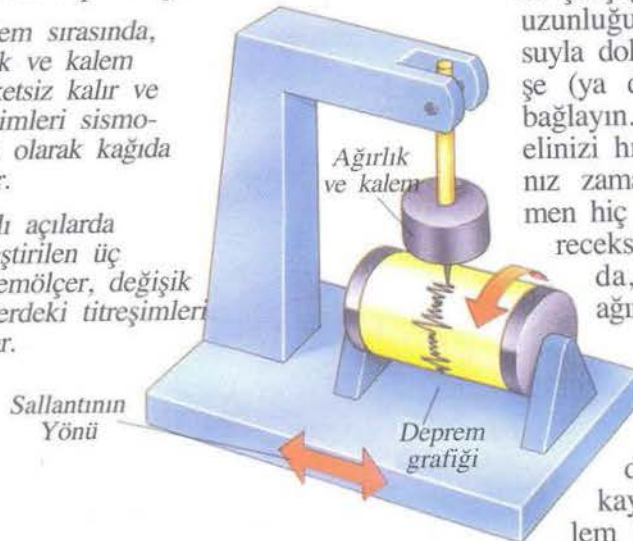
Basit bir depremölçerin nasıl çalıştığını anlamak için 1 m. uzunluğunda bir ipin ucuna suyla dolu küçük bir plastik şişe (ya da benzeri bir ağırlık) bağlayın. İpin ucundan tutup, elinizi hızla ileri-geri salladığınız zaman şişenin hemen hemen hiç hareket etmediğini göreceksiniz. Deprem esnasında, depremölçerlerdeki ağırlık ve kalem de işte böyle çalışır.

Bir depremi izleyen ilk dakikalarda depremölçerlerin şok dalgalarının gelişini kaydetmesi üzerine gözlem istasyonları alarma ge-

Basit bir depremölçer

Deprem sırasında, ağırlık ve kalem hareketsiz kalır ve titreşimleri sismogram olarak kağıda döker.

Farklı açılarda yerleştirilen üç depremölçer, değişik yönlerdeki titreşimleri saptar.



cer. Deprem anında, şok dalgaları deprem odağından başlayarak büyük bir hızla her yöne yayılır. Şok dalgaları, dünyanın içinde ve çevresindeki yolculukları esnasında depremölçerler tarafından saptanır. Farklı türdeki şok dalgaları, farklı hızlarda ilerlediklerinden, ne kadar yol aldıkları ve deprem merkezinin ne kadar uzakta olduğu hesaplanabilir. Bu amaçla farklı türdeki dalgaların gelişleri arasındaki süreler saptanır. Deprem yerinin tespiti, özellikle deprem olan bölgeden doğrudan haber alınamaması durumunda gereklidir. Haber alınmamasının nedeni, deprem bölgesinin tecrit edilmiş bir bölge olması ya da telefon kabloları gibi iletişim hatlarının zarar görmüş olması olabilir. Deprem merkezinin saptanabilmesi için değişik yerlerdeki birkaç gözlem istasyonundan bilgi alınması gerekir.

Deprembilimciler, depremlerin büyüklük ve şiddetini ölçmede Richter ölçeğinden yararlanırlar. Ölçekteki sayılar, depremin şiddetini ya da deprem odağında açığa çıkan enerji miktarını tanımlar. Ölçekteki değerler, her değer bir önceki-ne göre 30 kat fazla olacak şekilde düzenlenmiştir. Örneğin, Richter ölçeğine göre; şiddeti 7.5 olarak saptanan bir depremde açığa çıkan enerji miktarı, 6.5 şiddetindeki bir depreminin 30, 5.5 şiddetindeki bir depreminin 900 katıdır.

Bilimadamları, depremin şiddetinin yanısıra yoğunluğunu da ölçerler. Deprem yoğunluğu, yüzeyin farklı noktalarında oluşan sallantı miktarıdır. Mercalli ölçeğine göre saptanır ve Romen rakamlarıyla yazılır. Bu ölçek deprem sonuçlarına ve depreme tanık olan insanların, sallantının etkileri ve çeşitli yerlerde yol açtığı zararlar konusunda, verdikleri bilgilere dayanır.

Yeryüzünde, fay kuşaklarına yakın yerlerde yaşayan milyonlarca insan var. Depremlerin oluşumu elbette ki önlenemez, ancak bilim adamları, bu olguların ne zaman ortaya çıkacağını önceden saptayabilmek amacıyla değişik gözlem yöntemleri geliştiriyorlar.

#### **Yüzey Gözlemleri**

Bir depremden önce yerin düzeyi ya da biçiminde bazı değişimler olabilir. Bu değişimler, fay çevresindeki kayalarda gerilme birikmesi yükselmekte olan magmanın magma odasına dolması nedeniyle olur. Yüzey hareketleri, yerde meydana gelen en küçük değişimleri bile saptayabilen eğimölçer ve benzeri çok duyarlı elektronik aygıtlar yardımıyla gözlenir.

#### **Lazerler**

Yüzey gözlemlerinde kullanılan ve elektronik uzaklık ölçümü adı verilen yöntemde, bir fay üzerinde yerin gösterdiği değişimlerin ölçülmesi için lazer ışınlarından yararlanılır. Bir lazer ışını, bu ışınları yayan aygıt tarafından belli bir uzaklıktaki yansıtıcıyla yönlendirilir. Buradan yansıyan ışının ne kadar yol aldığı küçük bir bilgisayar yardımıyla hesaplanır. Hesaplarda lazer ışınının ölçüm aygıtından çıkışı ile yansıtıcıya varışı arasında geçen süre esas alınır.

Aygıt 1 km'lik bir uzaklık içinde yer düzeyinde oluşan 1 mm'lik bir değişimi bile saptayabilir. Lazer ışınları etkin fayların gözlenmesinde de kullanılır. Fay boyunca meydana gelen belli belirsiz yer hareketleri bu yolla saptanır.

#### **Sismik Boşluklar**

Dünyayı kaplayan levhaların sürekli hareketleri nedeniyle levha sınırlarındaki kaya katmanlarında gerilme olur. Gerilme boşaldığı zaman levha sınırının tümü aynı anda kaymaz. Tersine sınırın çeşitli

bölümleri farklı zamanlarda kayar. Ve her seferinde bir miktar gerilme boşalması olur. Bilim adamları fay gözlemleri sonucunda deprem olasılığının en yüksek olduğu yerin bir fayın en uzun süre hareketsiz kalan bölümün olduğunu keşfettiler. Bu tür bölgelere "sismik boşluk" adı verilir.

#### **Hayvanların Duyarlığı**

Bazı depremlerden önce hayvanlar olağandışı davranışlar gösterirler. Bu durum, hayvanların, depremin olacağını sezebildiklerini akla getirmektedir. Bilim adamları, hayvanların bir depremden önce kayalarda oluşan titreşimleri, ya da elektriksel değişimleri algılayabildiklerini sanıyorlar. Çin'in deprem olasılığı yüksek olan bölgelerinde yaşayan insanlardan, hayvanlarda alışılmadık dışında davranışlar gördükleri zaman bu durumu uzmanlara bildirmeleri istenmiştir.

1975 yılında Çin'in Haicheng bölgesinde şiddetli bir deprem olmuştu. Depremden önce kış uykusunda olan yılanların havanın soğuk olmasına rağmen toprağın altından çıktıkları görülmüştür.

#### **7 . SONUÇ**

Dünyamızın milyonlarca yıl süren oluşumu esnasında dış kabuktan çekirdeğe doğru korunç bir enerji potansiyelini içerisine depoladığı bilinmektedir. Levhalar halinde oluşan dış kabuk katılışıp parke taşlar gibi yer küremizi kuşattığından, içeriye depolanan enerji zaman içerisinde üzerindeki kütleleri hareket ettirmekte ve hareket eden bu kütleler levhalar arasındaki boşluklardan kızgın lavlar halinde yeryüzüne püskürmektedir. Bu olaya "yanardağ püskürmesi" diyoruz.

Dünyamızın içerisine hap solmuş olan bu enerji kayalık bir alanda kütleleri hareket et-

tiremediği takdirde, gerilme birikimine yol açacak ve bu gerilmenin ani boşalması, yer kabuğundaki levhaları hareket ettirecek ve kırılmalar meydana getirecektir. Yer kabuğunda meydana gelen bu hareketlere de “**deprem**” diyoruz. Yer kabuğunda meydana gelen bu kırılmalara ise “**fay**” adı verilir. Bu enerji boşalmaları periyodik olarak boşalan yay gibi tarih boyunca aynı hatlar üzerinde meydana gelmiş, ancak büyüklük ve periyodları farklı olmuştur. Bundan dolayı yer yüzündeki deprem bölgeleri istatistiklerle belirlenmiş olsa da, büyüklük ve zamanı tahmininden öteye geçememiş, tahminler de çoğunluk itibariyle

isabet kaydetmemiştir.

Depremlerin tesbitinde sismik cihazlar kullanılmakta, kullanılan bu sismik cihazlar ise ancak sarsıntıları vuku bulduktan sonra kaydetmektedir. Bazı hayvanlara verilmiş olan duyular bu sismik cihazlardan daha önce aktive olmakta ve bu hayvanlarda olağan dışı hareketler gözlemlenmektedir. Tüm teknolojik gelişmelere rağmen, bilimadamları depremlerin önceden saptanmasının mümkün olmadığını kabul etmekte, ancak bir takım belirti ve emarelerin de izlenmesini önermektedirler.

Yılda ortalama 800 000 civarında irili ufaklı deprem olmakla beraber, 7 ve üzerin-

deki can alıcı deprem sayısı (20’den az olup) oldukça mahduttur. Temennimiz büyük can ve mal kaybına neden olan depremlerin önceden saptanma yöntemlerinin bir an önce bulunması, en azından bu yöntemler bulunana kadar, potansiyel deprem bölgelerinde depreme dayanıklı meskenlerin inşa edilerek can ve mal kaybının en aza indirilmesidir.

#### Kaynakça

1. Depremler ve Yanardağlar, Fiona WATT, Çeviri Deniz YURTÖREN, Tübitak Popüler Bilim Kitapları
2. İstanbul Teknik Üniversitesi Maden Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Ders Notları

**17 Ağustos ve 12 Kasım depremlerinde hayatını kaybedenlere Allah’tan rahmet, kederli ailelerine sabr-ı cemil, yaralılara acil şifalar dileriz.**

**İTFAİYE 110 Dergisi Yayın Kurulu  
ve  
Reklam Veren Firmalar:**

**TANRIKULU  
BURSAN  
KURTARIR  
MARMARA FUARCILIK  
KALAFATOĞLU  
ALPAR  
UÇOK  
MAVİLİ  
UMTAŞ  
NORMTEKNİK**

**TOTAL  
ALARM  
BAREKS  
ANKARA ÇELİK  
KÖSE  
KULELİ  
PLANTEKSTİL  
AKSAY  
NOREL**

## DEPREM VE İNSAN BİRARADA ? NASIL GEÇİNME Lİ ?

Prof. Dr. Ahmet ERCAN  
İTÜ Maden Fakültesi  
Jeofizik Müh. Böl.

**Türkiyede her iki yılda bir, yıkıcı bir deprem olmaktadır. Her yıl ortalama 1000 kişi depremde yaşamını yitirmekte, 3000 kişi sakat kalmakta, gayri safi milli gelirin %1'i boşa gitmektedir.**

### Depremi n Oluşumu

**D**eprem; yerde biriken gerilme birikiminin anlık boşalmasıdır. Bu boşalma sırasında gerilim erkinin büyük bir kısmı, yeri titreten esnek bir dalga-ya, bir kısmı da yer kırılma düzlemi boyunca yerin kayması sırasında yanakların birbirine de sürtünmesi ile ısıya, bir kısmı da ışığa dönüşür. Esnek dalgalar sanki havuz içine atılan bir taşın oluşturduğu atış noktasından çevreye dalgalanarak ilerlemesi gibi gidişlidir. Bu gidiş üzerinde yer alan sal, nasıl dalgalanırsa, deprem odağından çıkan dalgalar da bir konut altından geçerken yapıyı benzer biçimde sallar ve sarsar.

Önce, deprem dalgaları geliş yönünde P dalgası; düşey olarak gelir. Bu dalga, yapıyı yukarı itip, aşağıya çeker ve geliş yönünde yapıyı kendine doğru çekip, iter ve yapı önce bulunduğu yerde yükselir ve alçalır.

Bir süre sonra yatay düzlemde bir sağa, bir sola salınarak gelen S dalgaları yapıyı bir sağa bir sola çalkalar. Önce gelen çekip itme dalgaları, içinde bulunulan yapıyı yıpratır, yorar, sağa-sola çalkalama dalgaları ise yıkar. İşte önlem alma için insana kalan süre çekme-itme dalgalarını duyduktan sonra, çalkalama dalgaları gelinceye dek kalan süredir. Bu zaman aralığı, deprem uzaklığına bağlı olarak 1-10 saniyedir. Bu kısa aralıktaki alınacak karara bağlıdır, insanın sağ kalacağı.

### Yerde Boşalma ve Yarı lma

Boşalma ile çıkan gerilme erki, yeri yarar. Buna kırık denir. Körfez depreminde bu 120 km'dir. Ayrıca kırığın bir yanağını diğerine göre iter. Buna atım denir. Körfez depreminde atım 2,5-4,5 metredir. Bu yer yürüyüşü sırasında, üstteki yanak göreceli olarak sağa yürümüşse sağ atımlı, sola gitmişse sol atımlı diye adlandırılır.

Kuzey Anadolu kırığı üzerinde yer alan Körfez depremi sağ atımlıdır. Üzerinde, Bursa, İzmit'in bulunduğu güney bölüm 4,5 metre Egeye doğru giderken, İstanbul, İzmit, Adapazarı bölümü Gürcistan'a doğru yol almıştır. Yerde, yerine göre 30 ile 150 yıl içinde biriken  $10^{26}$  -  $10^{27}$  erk düzeyindeki bu gerilmenin etkin boşalma derinliğine odak denir. Bu derinlik 16 km'dir. Yer, yüzeyden en az bu derinliğin 1,5-2 katına dek yarı lır (25-38 km). Bu yörede kıtasal kabuk kalınlığı 32-38 km dolayında ve ağıdalı erimiş taşlardan oluşan magmaya dek olan ve bunun üzerindeki sanki yüzen, kırılğan katı kabuk kalınlığı 100 km dolayındadır.

Odağın yüzeydeki izdüşümüne dış odak denir. Yıllardır biriken odakdaki bu erkin boşalma süresi, deprem ne denli büyükse o denli uzar. Boşalma süresi Körfez depremi için 18 ile 30 saniyedir. Boşalan gerilim oranına, depremin büyüklüğü denir ve Richter ölçeğine göre 1 ile 9 arasında sıralanır. En az,  $10^{14}$ ,

en çok  $10^{30}$  erklik boşalım olur. Körfez depreminin büyüklüğü  $M = 7,4$  olduğundan 16 km derinde boşalan gerilim  $10^{27}$  erktir. İlk büyük boşalmadan sonra, arda kalan gerilme dış odak dolayında ve aynı kırık üzerinde yavaş yavaş boşalmayı sürdürür. Bu süre, deprem büyükse uzun süre (1,5-3 ay) gittikçe sayısı ve boşalma orta boyda ( $M=5,5-6$ ) ise, ardçı depremler içinde büyük bir boşalma ( $M=6,5-7$ ) beklenebilir. Ancak, Körfez depremi gibi ilk boşalması çok büyükse ( $M=7,4$  Richter,  $E=10^{27}$  erk), bunu izleyen ardçılar küçük olur ( $M=3-5$  Richter  $E=10^{18}-10^{22}$  erk) ve dış odak çevresi dışında yıkım yapmaz. Ardçı ve öncü depremlerle boşalan gerilim, ana vuruşun on binde ya da yüzbinde biri değin küçük olduğundan ana boşalmayı engelleyemez.

Boşalan gerilimin büyüklüğü M, boşalma süresinin uzunluğundan (m) yüzey dalgalarından ( $M_s$ ), yerin yarı lma derinliği ve atımından (moment) sayavlanır. Büyük depremler için en sağlıklı belirleme, odaktan 600 ile 2000 km uzaktaki deprem algılamadan elde edilir. O nedenle ABD'nin belirlemesi benimsenmiştir.

Yerin yırtılması, her nedenle 1 ile 2 metrelilik bir yarı lklı gözlenirse, genel olarak parçalanma kuşağı genişlediği bu çizgi boyunca 5 ile 10 km'dir. Yırtılma, ya tek parçalı ya da Körfezde olduğu gibi birbirini izleyen birkaç parçalı olabilir.

## Boşalmanın Etkisi

Yerdeki, bu anlık gerilme boşalması çevrede değişiklikler yapar. Yani yer yer göçertir, ötelere, ağaçları, yapıları yıkabilir, yada konum ve biçimlerini değiştirebilir. Yeni su kaynakları oluşturur ya da var olanlarını kurutur. İşte, yıkımın bunun ölçüsüne ve türüne şiddet (I) denir. Mercalli-Cancani ölçeğine göre şiddet (I'den XII'ye) dek sınıflandırılır.

## Boşalmanın Bileşenleri

Yerde biriken gerilim erki genel olarak üç türde boşalır.

a- Esnek dalga yayılımı olarak; titreşim

b- Sürtünmeden ve ısı akışı artışı; ısıdan; sıcaklık

c- Gerilim birikiminden kaynaklanan piezoelektrik; ışık

Bunların her biri Körfez depremin öncesi, sırası ve sonrasında gözlenmiştir. Bu tür fiziksel olayların açıklanması, deprem kimliğinin tanımlanmasına ve bu belirteçleri gözlemleyerek, sonraki depremleri önceden belirlemeye yarar.

## Yer Nasıl Kırılır?

Kuru bir dalı kırmak için eğerse-niz, önce çatırdar, çatlamalar oluşur ve dayanamayıp kırılır. İşte kırılma olan yer kabuğu da aynı böyle kırılır.

Yer de kırılmadan önce katı olduğundan çatırdamağa başlar. Çatırdadıkça, çatlaklar oluşur, oylumu büyütür, 1 ile 10-15 santimetre şişer. Şişen ve kabaran bölümün yarıçapı 10 ile 20 km'yi bulur. Sonra, bastırılan gerilim, yerin dayanımını yendiği an ve yerde, yer kırılır ve erk boşalır.

## Yeri Kırın Güç Nereden Geliyor?

Yeri kırın güç, kıtaları yürüten-kaydıran, göçerten, yükselten, bir-biri üzerine bindiren güçtür. Afrika kıtasının Akdeniz altından Ege altına doğru 10-15 milyon yıldır dalması ve Ege kıtasını kaldırması sonucu, Batı Anadolu'da doğu-batı doğrultulu normal atımlı çöküntü kırıkları BAK oluşmaktadır. Ayrıca, Kızıldeniz'in ortasından yerkabuğu yarıp yenilediğinden, yeni kabuk Arap levhasını KD'ya doğru itmekte, o da bu itkiyi Körfez (İran'a) iletmekte, ve buradan İran

Anadoluyu batıya doğru kaydırmaktadır. Ayrıca, Karadeniz (Rusya) ve Mezopotamya'dan gelen ya-kınsak sıkıştırma güçleri Bingöl düğümünde Doğu Anadolu'ya sıkıştırmakta ve böylece Kuzey Anadolu Kırığı ve Doğu Anadolu Kırığı ile Anadolu parçalanmakta ve itici güçlerin etkisi ile batıya kaçmaktadır. Bu kaçış bir yürüyüş olup, adım boyu yılda 3 santimetredir. Bu güne dek yer, Kuzey Anadolu Kırığı boyunca 25 ile 150 km'lik yol yürümüştür.

Batı Anadolu'da ise genişleme devinimleri egemen olup sanki İstanbul'da bir güç yarım adayı kuzeye, Elmalı'da bir güç Akdenize doğru çekmektedir. Bunun sonucu, gerek Marmara denizi içinde 1000 1500 metre derinliği olan doğu batı doğrultulu yarıklar ve gerekse çöküntü ovaları oluşmaktadır.

Çökme kuşakları boyunca oluşan depremin şiddetleri yürüme kuşakları boyunca oluşan depremlere göre daha büyüktür.

## Yerin Kırılacağıın Belirtileri

Depremin patlayacağı yerdeki patlama öncesinde bu ön çatlama ve kabarmalar sonucu, yer içi ve yer-yüzünde bir takım değişiklikler olur. Bunlar önceden gözlenirse büyük boşalma önceden sezilebilir.

a- **Yer kabarması:** Uzaydan yapılan göreceli uzaklık ve konum belirleme kurguları (GPS-Global Positioning System) ile ölçülebilir. Bu ölçüler, yerin ne kadar yükseldiğini ve ne yöne doğru devindiğini yönelsel olarak gösterir ve bunlar ülke yada bölge boyutunda haritalarınca durum belli olur. Bu tür ölçümler, genellikle düğüm noktalarında yapılagelmektedir.

Eğer Körfez depreminde olduğu gibi yer kabarması deniz içinden olmuşsa, olayın gelişmesi sürecinde deniz kıyıya yürür. Bu olgu depremden bir hafta önce Yalova ve Çınarcık'ta gözlenmiştir.

b- **Radon Uçuşu:** Yer çatlamaları sırasında yerden uranyumun torunlarından (izotop) Radon gazı çıkışı olur. Bu ışınım (radyoaktif) gaz; renksiz ve kokusuzdur. Radon algıçları ile uzun süre içinde (5-7 yıl) ölçülürse artan bir çok çıkıştan sonra, çıkışının azaldığı durumda

gerilim boşalması oluşur.

c- **Yeraltı suları:** Deprem öncesi yükselir. Derin kuyular, bahçe kuyularında su yükselir ve yapı temellerine su basabilir. Bu durum Yalova, Çınarcık ve Karamürsel'de bir hafta önceden gözlenmiştir.

d- **Depremcik (Küçük Titreşimler):** Çatlamların yırtılmaya dönüştüğü ve henüz tam kırılma olmadan önce küçük gerilim boşalmaları olmağa başlar ve bunlar yerde çok küçük titreşimler yaratır. Bu titreşimler hayvanlar ve kimi bayanlarca duyulur. Bayanlar, bungaluk ve sıkılma duygusu edinir, yılanlar, tarla fareleri, tavşanlar, karıncalar kovuklarından çıkarak, yüzeyde geliş güzel kaçışmaya başlarlar, atlar kişner, eşekler anırır, köpekler ulur, koyun ve keçiler meler, kuşlar cıvıldar ve kediler miyavlar. Bunlardan hemen sonra deprem olur. Bu tür hayvan davranışları gözlemlerini Çinliler M.S 100'den beri yapmaktadır. İstanbul'da köpek ulumaları, Yalova'da tarla farelerinin kaçışı körfez depreminden hemen önce gözlenmiştir.

e- **Sıcaklık Artışı:** Yer çatlamaları sırasında, çatlaklardan ısı akışı çıkışı artar. Bazen bu akış, deniz sularını hemen ısıtabilir, yada deprem öncesi burada boğucu bir sıcaklık yada bungaluk yaratabilir.

f- **Yeni Kaynaklar:** Depremden bir hafta önce Yalova'da ve Termalde kendiliğinden sıcak su kaynakları oluşmuştur. 1894 depreminde olduğu gibi bu yerin çatırdaması öncesi ya var olan kaynaklar kurur yada yol değiştirir yada bu gibi yeni su kaynakları oluşturur.

g- **Güneş Tutulması:** 1894 depreminden birkaç gün önce de güneş tutulması ve 17 Ağustos 1999 depreminden önce de (13 Ağustos 1999) aynı gökssel olayın olması bir rastlantı olmalıdır. Ancak Newton çekim yasasına göre esnetecek bu çekim, yerin deniz anası gibi büzülüp genişleyerek, oluşmakta olan bir depremi tetiklemiş olabilir mi?, bu konu çalışmalıdır.

Yerin uzaydaki çekim etkisiyle esnemesi olan gelgit olaylarının Ay'ın etkisiyle oluştuğu, Güneş'in daha küçük gelgit olaylarına neden olduğu bilinmektedir. Ay ve Güneş'in bu etkisi yerçekimi gücüne bağlı olarak ortaya çıkar. Yer çeki-

mi kuvveti uzaklığa göre değişme-  
seydi gelgit olayları olmazdı: Çe-  
ken ve çekilen kütleler arası uzaklık  
arttıkça yerçekimi azaldığı için gel-  
gitleri yaratan "Yırtma Etkisi" orta-  
ya çıkar. Diğer gezegenlerin de gel-  
git yarattığı biliniyor, ancak bunlar  
önemsizmeyecek kadar küçüktür.  
Örneğin Venüs Ay'ın yarattığı gel-  
gitin ancak yüzde 0,0005'ini yara-  
tır. Diğer gezegenlerin gücü bunun  
da altındadır. Tüm gezegenler bir  
doğru üzerinde sıralanmış olsalar  
bile etkileri ancak Ay ve Güneş'in  
toplamlarının yüzde 0,0006'sı kadar  
olur.

Yeryüzündeki deprem ile ayın  
konumu arasında bir ilişkinin olup  
olmadığını araştıran bilim adamları,  
olasi bir komut elde edememişler-  
dir. Ancak volkanik bölgelerdeki  
artçı depremler bağlamında (Cali-  
fornia'daki Mammoth Gölü) küçük  
ancak anlamlı bir ilişki bulunmuş-  
tur.

**h- Yer ve Deprem Işıkları:** Kör-  
fez depreminden önce; gökte ışık  
toplari gökte kızıl aydınlık gibi  
olaylar; Yalova, Çınarcık, Mudan-  
ya, İstanbul-İstinye, İstanbul-Bü-  
yükçekmece den gözlenmiştir. Ay-  
rıca, denizde olanlar deniz içinde  
kızıl bir ışığı Yalova ve Körfez böl-  
gesinde görmüşlerdir. Yöre halkın-  
da gözlenen bu duruma açıklık ge-  
tirmek için, diğer yurtdışı ülkelerin-  
de de olan durumu izlemek gerekir.

Deprem ışıkları konusunda ilk  
araştırma, 1930'larda, Torahiko Te-  
rada ve İnkiti Musya'ca yapılmıştır.  
Musya, 26.11.1930, saat 4.30 yarı-  
mada depremi ışıkları için 1500 du-  
yuru toplamıştır. Bunların çoğunda  
göğün sanki şimşekle aydınlanmış  
gibi gözüktüğü, ancak tek deprem  
ışığının şimşek çakmasından daha  
uzun sürdüğü belirtiliyor. Kimileri-  
ne bu durum, gündeğümü ışık kuşa-  
ğı demetleri ve gökte kırmızı parıltı  
gibi gözükmüşlerse de, sarsıntının  
güçlü anında daha belirgin olmuş-  
tur.

Deprem ışıkları denizde daha az  
gözlenmiştir. Ocak 1924'te Kuzey  
Kaliforniya kıyısı açıklındaki dep-  
rem sırasında bir gözlemci, deprem  
ışıklarını, önce bir gemi yangını  
sanmış 1926 Ekim'inde Monterey  
kıyısında da deprem anında, deniz-  
de deprem ışıkları gözlenmiştir.  
Aynı ışıklar deniz içinde Yalova'da

da görülmüştür.

Yukata Yasui, 1965-67 Japon-  
ya'da Matsusiro sürek depremler sı-  
rasında çekilmiş resimleri derlemiştir.  
35 depremden 18'indeki ışıklar,  
meteorlar, alacakaranlık, gündeğümü  
ve gündeğümü ışığı, erk çizgileri  
bir ark dokunağı yada uzak şimşek-  
ler biçiminde yorumlanmamıştır.

Kaliforniya'da 1.10.1960 Santa  
Rosa depremi sırasında gözükten  
ışıklar, şimşek, elektrik kıvılcımı,  
St. Ehno yangını göktaşı yada mete-  
orlar olarak yorumladılar. Kimileri  
patlama sesleri duyduklarını söyle-  
diler.

En görkemli deprem ışıkları  
28.7.1976 Tankşan yıkıcı depremi  
sırasında görülmüş. Odaktaki gö-  
ğün sanki gündüzmüş gibi aydın-  
landığı söylenmiştir. Bu ışıklar dış  
odaktan 325 km. uzaklara dek gö-  
rölmüş. Beyaz, kırmızı renkler, in-  
sanları uykularından uyandıracak  
değün parlak olmuş ve kimileri ışık-  
ları söndürmeden yattıklarını san-  
mıştır.

Araştırmalara göre deprem yükü  
M=6-7'den büyük depremlerde, ya-  
rılma ile birlikte en az 300 m derin-  
liğe dek aerodinamik sürtünmeli  
olarak yürür. Böylece oluşan elekt-  
rik dengesizlik ışık saçabilir. Yer  
ötelenmesinin oluşmadığı depremler-  
de ışık görülmemektedir.

Basınç gerilimi ayrılığı olan, kı-  
rık kuşağı gibi yerlerde, özellikle  
kuvarşlı kayalar varsa piezoelektrik  
erk türer. Yaşiva Üniversitesi'nden  
David Finkelstein ve Brookhaven  
Ulusal Laboratuvarı'ndan J.R. Po-  
well'a göre uzun sürede kayada bir-  
iken gerilim büyük depremlerden  
birkaç gün önce yavaşça boşalır.  
Kayadaki piyezoelektrik kuvarsa  
etkiyen gerilimin oluşturduğu bu  
uzama, yüksek sismoelektrik geri-  
lim üretir. Boşalma, depremle olu-  
şan kırılmadan birkaç saat önce gö-  
zükebilir. Eğer bu doğruysa elektrik  
duyaçlar kullanılarak depremin ön-  
ceden sezinlenmesi başarılabılır.

Yer atmosferinde görülen ve yer  
kaynaklı olan, ancak tanınamayan  
ışıklar yer ışıkları (earth lights) ola-  
rak adlandırılır. Bu ışıklar, genellik-  
le yıldırım topar (ball lightning) ve  
deprem ışıkları (earthquake lights)  
ile ilişkilidir. Ancak, bu yer ışıkları-  
nın görülebilmesi için mutlaka bir  
elektrik fırtınası yada depremin

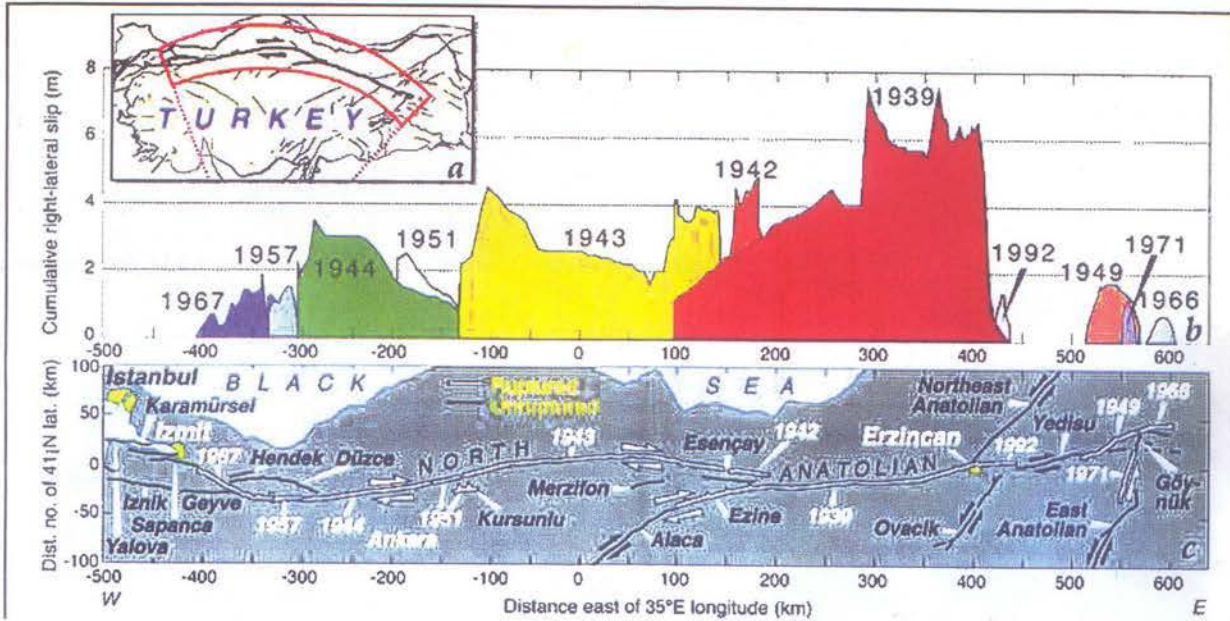
oluşma koşulu da aranmaz. Geç-  
mişten beri bu tür ışıklar atmosfer-  
de ve her yerde görülmektedir.

Yıldırım toparları gökbilimde at-  
mosferik optik konuları arasında da-  
ha yeni girmiştir. Yıldırım toparları  
"manyetik bir alana kısılmış bir  
plazma" olarak açıklanır. (Plazma,  
katı, sıvı ve gazdan sonraki madde-  
nin dördüncü durumu.) Plazmalar,  
elektrik ile yüklü olduğu için radar  
ekranlarında da kuvvetli ekolar bi-  
çiminde görürlür. Yıldırım toparları,  
salt fırtınalı, şimşekli (elektrik  
fırtınalı) havalarda değil durgun  
açık havalarda da gözlenmektedir.  
Devinen bu ateş toparları, çoğu kez  
sessiz ve kırmızı renktedir ve ufo  
sanılır.

İ. Kırıklarda Görülen Yerışıkları:  
Kırıklar üzerinde, yersel sıkışma ve  
gerilmeden dolayı herhangi bir sal-  
lantı yada deprem olmadan da, bu  
tür ışık toparları kimileyin görülebili-  
yor. Yer ışıklarının %80'ni yer kı-  
rıklarının olduğu bölgelerde gözle-  
nir. Gerçekte, gerilen yerlerdeki  
ışıkların büyük bir kısmı deprem ol-  
madan görüldükleri için yıldırım  
topparları olarak da adlandırılmıştır.  
Bir kurama göre yer gerilimi, kaya-  
ların ısınmasına ve dolayısı ile için-  
deki suyun buharlaşmasına neden  
olmaktadır. Kuvarş kristali gibi pi-  
ezoelektrik gereçler de, yer sıkış-  
ması süresinde elektrik üretir. Bu  
elektrik buharlaşan su ile birlikte  
yer yüzeyine çıkar ve bir yer ışığı  
olarak görülür.

Diğer bir kuram ise, yer kabu-  
ğundaki çatlaklarda basınç çok bü-  
yük olduğundan bir metre karede  
100.000 volt gibi yüksek bir gerilim  
birikebilir. Kırık çizgisinde biriken  
bu yüksek voltaj bir elektrik kolon  
biçiminde çizgi boyunca boşalırken  
havayı iyonize eder ve havanın ak-  
korlaşarak ışık saçmasına neden  
olur.

17 Ağustos 1999'daki Körfez  
depreminde görüldüğü gibi, bu tür  
bir ışık 26 Kasım 1930'da Japon-  
ya'nın izu yarımadasında da görülmüş-  
tü. Kimileri deprem sonucu ge-  
rilme bölgelerinde ortaya çıkan  
böyle ışık topuna "deprem ışığı"  
demiştir. Deprem ışıkları deprem  
öncesi, deprem anı ve deprem son-  
rasında oluşabilmektedir. Bilimsel  
kaynaklar, dünyada UFO olarak ra-  
por edilen ışıkların, örneğin, 5/6'sı



**Resim 1. Kuzey Anadolu kırığı boyunca oluşmuş büyük deprem yılları ve erk boşalmaları**

gerçekte yer ışığından oluştuğu belirtilmektedir. Gerçekten de "lens" bulutları gibi birçok meteorolojik hadise UFO'lar ile sürekli olarak karıştırılmaktadır. (Cumhuriyet; 11 Eylül 1999, S.651)

## Depremlerin Önceden Belirlenmesi

Yukarıda örnekleri ile anlatıldığı gibi kimi depremler oluşacaklarının belirtilerini verebilir. Bu depremin oluşacağı ortamın fiziksel belirtilerine, kaya birimlerin türüne, yirtılmanın deniz yada karada olmasına göre değişir. Önceden belirleme için iki yol vardır.

### a. Sayılama çalışmaları b. Jeofizik çalışmalar

**a. Sayılama Çalışmaları:** Geçmişteki depremleri incelemeye dayanan sayılama çalışmalarının iki ilkesi vardır.

Bir bölgede geçmişte belli bir büyüklükte deprem olmuşsa, o yerde gelecekte en az o büyüklükte bir deprem olacaktır. Buna depremin yasası denir.

Sayılama çalışmalarında bilginin kaynağı, Anadolu için, yazının bulunuşundan beridir. En az 5000 yıllık bilginin kaynağı, Sümer, Asur, Urartu, Hitit, Frik, Lidya, Likya, Mısıya, Bitinya, Galat, Pantus, He-

len, Roma ve Osmanlı belgeleridir. Bu denli deprem dağarcığı hiç bir dünya ülkesinde yoktur. Bilgi uzunluğu 4-5 bin yıl olduğu için, kestirim tutarlığı o denli iyidir. ABD'nin bu bilgiler salt 500 yıllıktır. Bu bilgilerin zamana çözümlemesinden, o ilde; insan yada yapı yaşı içinde olabilecek en büyük deprem, olma olasılığı ve yineleme dönemi gibi deprem çekinceleri belli olur. Oluşmuş depremlerin büyüklüklerine göre dış odak dağılımlarının dizilişi yada toplanmasından Türkiye'nin deprem bölgelendirme haritası çıkar. Buradan hiç ve çok deprem olan yerler belirlenir ve o yörelerde yerleşim üzerine kentsel tasarım ve bilgi üretimi yapılır. Böylece yurdumuzda nerelerde, hangi derinlikte, hangi büyüklük ve şiddette, ne tür yer yürütmesi ile deprem olacağını bilebiliriz. Yurdumuzun böylece bulunan diri kırıklı başlıca deprem bölgeleri;

1. Kuzey Anadolu Yürüme Kırığı: (Vandan-Erzincan-Istanbul-Gemlik-Bandırma-Buras-Saroz). Doğu-Batı doğrultulu sağ atımlı.

2. Doğu Anadolu Yürüme Kırığı: (İtiyopyadan-Hatay-Kahramanmaraş-Elazığ-Bingöl-Kars). Sol atımlı ve kuzey doğu, güneybatı yönelimli.

3. Batı Anadolu Çökme Kırıkları

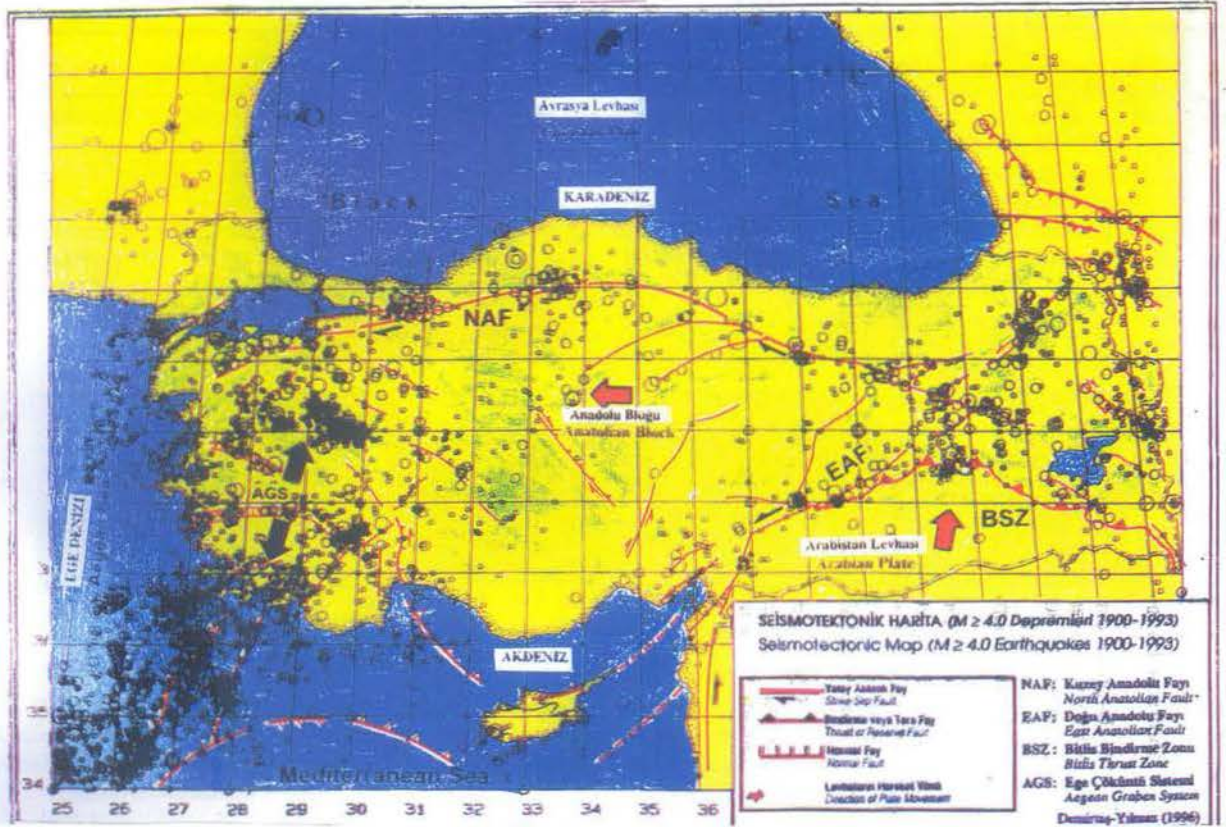
(BAK): (Menteşe, Büyük ve Küçük Menderes, Gediz,Bakırçay çöküntüleri). Çökme kırıkları.

Bu yanıl atımlı kırıklar boyunca gerilim boşalma derinlikleri 10-18 km dolayında iken, özellikle Elmalı yarımadası açıklarında Hellen yayına yakın Fethiye, Marmaris, Bodrumda 70 km derine dek inebilmektedir.

Dünyada en büyük deprem M=9 iken, Türkiyede en çok M=8 olduğundan Türkiye birinci deprem bölgesi değildir. O nedenle 85 yıkıcı deprem görmüş Süleymaniye (1557), 125 deprem görmüş Aya-sofya (6.yüzyıl), Valens su kemeri (4.yüzyıl), Galata kulesi (12.yüzyıl) Selimiye (16.yüzyıl) ve bunun gibi gerek Rumeli ve gerekse Anadolu'da birçok eski kalıntı ayaktaadır.

### b. Jeofizik Çalışmalar:

Depreme hazırlanan yerde biriken gerilimin, yerin fiziksel özelliklerinde yapmış olduğu, süre içindeki değişimlerin gözlenmesini amaçlar. Bu değişimler; yerden geçen ses hızında yavaşlama, yerelektrik iletkenliğinde aşırı artma yada aşırı yükselme, yer miknatıslanma özelliğinde düşme, yerçekimi imvesinde azalma, depremcik etkinliğinde durma, radon uçucusunda artış ve ani düşüş, yerbasıncı artışı, yerin şişmesi, yerin ısınması ve yeraltı



**Şekil 2.** Türkiye’de 1900’den beri oluşan depremlerin dışodak dağılımı ve kırık kuşakları ve kıtasal basınç ve levha yürüme yönleri (oklar)

sularının kimyasında değişme, gibi sayılabilir. Jeofizik ölçümler için en önemli adım, yukarıda sayılan değişimlerin nerede ve hangi derinlikle hangi duyarlılıkta ve hangi sürede bakılacağıdır. Yerbilimciler (Jeofizik ve jeoloji mühendisleri) için depremlerin olacağı yerler bellidir. Bunlara düğüm yada kilit bölgeleri denir. Jeofizik gözlemler için duyaç ve algıçlar buralara konulur. Bakma ve görüntüleme derinliği, o yöredeki gerilim boşalma derinliği ve hemen yukarısı olmalıdır. Ölçme duyarlılığı, elektrik iletkenlik için %0,1, sismik hız için %1-5 arasında olmalıdır. Radon ölçümleri için granit yada gnays, şist olan yerler seçilmelidir.

Algılama süresinin başlangıcı, M büyüklüğünde bir deprem olmadan en az M yıl önce başlatılmış olmalıdır. Sözgelimi İstanbul’da 7 büyüklüğünde olabilecek bir depremi önceden belirleme çalışmaları bugün başlarsa ilk kestirilecek deprem 2006 yılında yada sonrasında olabi-

lecek depremdir. Jeofizikle bir depremi önceden belirleme, en çok hafta yada ay duyarlığında olabilmekte, ancak olabileceği üzerine bilgi edinilmektedir. Kestirmenin başarısı, kullanılan bilgi ve teknolojiye bağlı olarak değişmektedir. Jeofizik yöntemle, Çin, Özbekistan, Rusya ve ABD’de başarılı ve başarısız çalışmalar sürdürülmüştür. Başarısız çalışmaların ana nedeni; aygıtların yerleştirilmesinde yanlış yer seçim, o yöredeki deprem kimliği üzerine yetersiz bilgi ve aygıtların duyarlılığı ve veri işleme yöntemleridir.

### Yer Yürüyüşünden Etkilenmemek İçin Ne Yapmalı

Bunun birkaç boyutu vardır;

1. İnsanı ilgilendiren boyut
2. Ülkeyi ilgilendiren boyut
3. Kentleşmeyi ilgilendiren boyut
4. Yapılaşmayı ilgilendiren boyut

Yalın bir yanıtta, “Yerin yürüdüğü bölgelerde ayak altında dolaş-

ma”, Diğer bir deyişle yer kırılma ve çökme yerlerine yerleşme; Kısa ögüt olarak, depremden korunmak için;

- İnsanları bilgilendir
- Ovalara değil, tepe ve dağlara yerleş,
- Deprem gözlem evlerini Anadolu’daki üniversitelere yay,
- Kurtarma öbeklerini ve ilkyardımcı kentlerde oluşturun.
- Deprem Duyar Güvenlik dizgelerini yerleştir.

**1. İnsanı ilgilendiren boyut:** İnsanın deprem bilgisi bakımından eğitilmesidir. Çünkü deprem suçsuzdur ve deprem, yerin kendi yaşamını sürdürürken yürüyüşünde yada çömelmesinde yerde oluşturduğu bir gerilim boşalmasıdır. Bu eylemler sırasında yer titrer. Yer bu işleri nerede yaptığını insan bilirse; o gibi yörelere yerleşmez, yerleşirse de titreşmelerden etkilenmez yapıları bilgi ve teknolojiyi kullanarak oluşturur. Böylece, aynı ortamla hem deprem yaşar ve hem de insan,

birbirini rahatsız etmemecesine.

İnsanın eğitilmesi, yer devinimleri, yer yapısı, yapı-deprem ilişkileri, deprem öncesi, sırası ve sonrasında yapılması gerekenler konusunda bilgilendirilmesi ile olur.

1. Bu amaçla, ilk ve orta öğrenime, deprem bilgisi dersi konmalıdır. Bu ders için öğretmen açığı, bir çoğu işsiz olan ve deprem bilgisi dersi eğitimini üniversite yıllarında alan jeofizik ve inşaat mühendislerince kapatılabilir.

2. TV'lerde hava duyurusu gibi, haftalık Ülkede Geçen Hafta Deprem Duyumları, ana haber sunuşundan sonra verilmelidir. Bu konuda ayrıca yorumlar uzman kişilerce yapılmalıdır.

3. Okullarda, Üniversitelerde, Vilayet ve Belediyelerde bilgilendirme amaçlı sunumlar, konuşma ve tartışmalar yapılmalıdır.

4. Aile içinde, her birey için deprem çantası hazırlayıp yatak altına monmalı ve ayda bir "Deprem Oldu" oyunu topluca oynanarak insanların ne yapacakları, anne ve babalarca aile bireylerine anlatılmalıdır.

5. Konutların herbirine yada toplu yerleşim birimlerine bir tane olmak üzere deprem duyar yerleştirilmeli ve bunlara ses uyarıcıları takılmalıdır. Bu uyarıcılarda, arada bir deneme uyarıları yapıp, toplu yerleşim davranış ve kurtarma uygulamaları yapılmalıdır.

6. Deprem duyarların, doğalgaz, elektrik ve suyu kesecek biçimde ayarlanması sağlanmalıdır.

**2. Ülke Boyutunda Yapılması Gereken İşler:** Yurdumuzun nelerinde deprem olacağı, nerelerinde olduğuna bakılarak bilinmekte ve bu doğrultuda Türkiye Deprem Bölgelendirme haritası çıkarılmış bulunmaktadır. Kuzey ve Doğu Anadolu kırıkları boyunca ve Batı Anadolu çöküntü çukurları boyunca yapılacak yatırımlara özel özen gösterilmelidir.

a- Birinci dereceden deprem bölgeleri ovalık sulu tarımın yapıldığı verimli topraklardır. Bu topraklar deprem dalgalarını üst yapıya büyüterek yansıtmaktadır. *Körfez depremi, Boludan Sapanca, İzmit, Gölçük ve Yalova'ya doğru bu tür toprakları üzerinde, keza, Erzincan, Erbaa, Erzurum, Büyük ve Küçük*

Menderes, Gediz, Bakırçay, Adana, Elazığ bu tür yerlerde yer alır. Buralara tekilde olsa, ekinse (sanayi) yerleşimine izin verilmemelidir. Bu gibi yerlere sanayi giderken, işçi ve uzman konutları da gitmektedir. Adapazarı, Akyazı, Fethiye, Bursa, İzmir, Aydın, Nazilli bunlara canlı örnektir. Toplu yaşanan ordu, garizon, futbol alanı, nükleer, termik ve hidroelektrik santral, fabrika gibi önemli yapılar da yapılmamalıdır.

Bu gibi yerlerde deprem yıkımlarını en aza indirmek için zaman içinde sanayi yakın tepelere taşınmalıdır.

b- Yeni yerleşim ve sanayi alanları yerleri için üçüncü ve dördüncü derece deprem bölgeleri seçilmelidir. Bu bölgelerde diri kırıkların geçmemesine özellikle özen gösterilmelidir.

c- 1903 yılından beri Kandilli gözlemevi tek başına jeofizik (deprem, yerçekimi, yermiknatıslanması), ve gökbilim gözlemlerini İstanbul'da yapagelmektedir. En büyük çevre ve insan felaketini oluşturan depremler yerinde gözlenmelidir. Her bölgenin kendi depremi ile kendinin ilgilenmesi için Kandilli yerinde kalmalı, yeni gözlemevleri, birinci derece deprem bölgelerinde yeralan üniversitelerin jeofizik bölümlerine bağlı olarak kurulmalıdır. Bunların herbiri Vali ile doğrudan ilişkide olmalıdır. Bunların her birinin kuruluş tutarı 2 milyon doları bulmaz iken, tüm gözlemler yurt yüzeyine yayılarak, bir göz yerine en az 50 gözle depremler incelenecek ve İstanbul dışındaki yerlerde aynı Anadolu toprakları eşitliği içinde çalışılacak ve bilimsel araştırmalar gelişecektir.

d- Bölgesel deprem gözlem evleri halkı bilgilendirmeli ve sivil toplum örgütleri ile birlikte ivedi kurtarma ve yardım kümelerini oluşturmalarıdır.

e- Bu bölgeden yada yakınındaki ordu birlikleri deprem eğitimlerine katılmalı ve eğitmenlikte yardımcı olmalıdır.

**3- Kentleşmeyi İlgilendiren Boyut:**

a- Tüm kentsel tasarımlar, yeni deprem çekincesi bilgileri gelinceye değin dondurulmalıdır.

b- Belediyelerin fen işleri teknik kadrolarına mutlaka jeofizik mü-

hendisi almalı ve ayrıca uzman bir kişiyle de danışmanlık sözleşmesi yapılmalıdır.

c- Her yapı için, yermühendislik raporu istenmeli, bu rapor, jeofizik (deprem), jeoloji ve jeoteknik mühendislerinin üçüncü katılımı ile yapılmalı, bunların imzaları alınmalıdır. Yetkin mühendis olmayanların yermühendislik raporları için üst danışmanlık ve denetimin oluşturulması gerekir.

d- Yermühendislik raporunu hazırlayan mühendisler kurulu, yapı su basman düzeyine gelinceye dek, izleme ve bildirmede sorumlu ve yardımcı olmalıdır. Daha sonra, bu sorumluluk tüm yapı ömrü içinde sürdürülmelidir.

e- Kentsel tasarımlar, yermühendislik bilgileri üzerine dayanmalı, alan kullanım ve sınıflama haritalarında afet alanlarına yapılaşma izni, koşullar ne olursa olsun verilmemelidir. Böyle yerler; yeşil alan, eğlence ve beden eğitimi, günlük kurgular, çay bahçeleri, çocuk bahçeleri olarak kullanılmalıdır.

f- Kent içi yakınından geçen yer kırıkları ve bunların dirilikleri belirlenmelidir. Diri kırıklar üzerine yada yakınına deprem koruma kuşağı oluşturulmalıdır ve buralara herhangi bir koşulla yerleşme izni verilmemelidir.

g- Kent gelişme doğrultuları kırık kuşağını dikey geçecek biçimde değil, koşut gidecek (okşuyacak) biçimde olmalıdır.

h- Hiç bilinmiyorsa; kırıklar genellikle ova ile dağın birleştiği çizgi boyunca yada dere yatakları yada çukur eksenleri boyunca uzanır. Bunların diriliği, jeofizik (deprem-cik) ölçümleri ile belirlenir. Bir kent için araştırma süresi en az 6 ay olmalıdır.

i- Kentler ovaya doğru yada ova-da değil dağ ve tepelere doğru gelişmelidir. Kentlerin gelişme doğrultuları ovaya koşut olmalı, ovaya doğru olmamalıdır. (Bursa, İzmir, Aydın, Nazilli, Adıyaman, Fethiye, Manisa, Erzincan, Düzce kötü örnek, Denizli, Eski Bursa, Ankara, Balıkesir, Muğla, Adana, Trabzon iyi örnek).

j- Komşu kentlerdeki, deprem erken uyarı dizgeleri ile bağlantılı olarak, her yerden duyulacak biçimde deprem alarm dizgeleri kurulma-

lıdır. Unutmamalı ki Gölçükte 03:02:00 olan depremin etkisi Av-  
cılar'a 03:02:56 (56 saniye sonra)  
gelmiştir.

k- Erken uyarı dizgeleri ile bir-  
likte; elektrik, su, doğalgaz ve su  
özdevimsel olarak ana şebekelerden  
kesilmelidir.

l- Kentlerde acil durumlar için;  
ilaç, kurtarma gereçleri, battaniye,  
çadır, su gibi gereçler kent dışında  
hazır olarak tutulmalıdır.

m- Kentteki yapılar hepsi dene-  
timden geçirilerek kaçak katlar,  
bodrumlar, yapı dengesini (statik)  
bozacak biçimde, balkonu içeri al-  
ma, ana duvar yada taşıyıcı kolon  
yada perdelerin kaldırılması, oda  
birleştirmeler varsa eski biçimine  
getirilmelidir.

n- Varolan tüm yapılar için Dep-  
rem Çekince Raporu istenmelidir.

## Çekince Raporu:

- Yermühendislik raporu (Jeofi-  
zik, Jeoloji ve Jeoteknik)
- Yapı Dayanım raporundan olu-  
şur.

Böylece, yerin mühendislik özel-  
likleri ile yapının ki karşılaştırılma-  
lıdır; Beton ve demir donatı, hasar  
belirleme ve kolon giriş bağlantıları  
belirlenmelidir. Bunu izler biçimde  
"Deprem Dayanım" raporu isten-  
meli ve yapı sanal ortamda  $M=5.6.7$   
ve 8 Richter büyüklükleri için salın-  
dırılarak hangi büyüklükteki depre-  
me dayanabileceği belirlenmelidir.

Bu araştırmalar sonucunda, yapı  
edinimcisi ve yapının hangi büyük-  
lükte depreme dayanabileceği söy-  
lenmeli ve Yapı Onarım ve Dayan-  
ıklık Arttırma projesi yapılmalı  
öneriler açıkça sunulmalıdır.

Çok katlı yapıların temeline,  
ABD'de olduğu gibi bir ivme ölçer  
yerleştirilmeli ve yer devinimleri  
zaman içinde gözlenmelidir. (Ak-  
merkez, Sabancı Center, Gökkafe,  
Ceylan Intercontinental, Polat, Ho-  
liday Inn, Princess Otel gibi yerler).

p- Valilikler, aylık deprem duyur-  
ularını halka bildirmelidir.

r- Halkın toplu bulunduğu; mec-  
lis, üniversiteler, okullar, itfaiye,  
yönetim yapıları, düşün salonu,  
stadyumlar, basket ve voleybol  
alanları, hastane, askeri kışlalar, si-  
nema, tiyatro, opera, konser salon-  
ları, hipotromlar, tren, otobüs garla-  
rı, hava alanları, iş merkezleri, top-  
lu konutlar ve metrolar öncelikle  
Deprem Çekince raporlarını hemen  
yaptırmalıdır.

s- Elektrik, PTT su şebekeleri ye-  
raltına indirilmelidir.

ş- Belediyeler kentsel tasarım  
düzenlemeleri (tadilat) yapmamalı-  
dır.

t- Kentler için Nazım İmar Tasa-  
rımı yapılmalı ve binaların alt yapı-  
ları yerleşim öncesi bitirilmelidir.  
Kent, kötü koşullu yeryapısı olan  
yerlere doğru geliştirilmemelidir.

u- Sağlam betonarme yada çelik  
karkasın depremle yıkılması çok  
zordur.

## Yıkılmaların ana nedenleri:

- Yapı tasarımının yanlışlığı. Yapı  
ilginç görünsün diye mimar ve  
mimari projeyi çizene, statikçiye iş-  
verene baskı yapılması

- Mühendisin taşıyıcı dizgeyi iyi  
tasarlayamaması

- Yüklenicinin bunu uygularken  
demir işçiliği ve betonu hesaba uy-  
gun dökmemesi

- Statik hesaplarda, duvarların  
%15'i kesme kuvvetlerini karşıla-  
yacağı göz önüne alınmalıdır.

- Yeryapısı salınımı ve yapı salı-  
nımı döneminin uygunsuzluğu.

## 4-Yapılaşmayı İlgilendiren Bo- yut:

- a- Kaçak yapılaşmaya asla ve  
hiçbir koşulda izin verilmemeli. Si-  
yasilerin bu gibi yerlere oy beklen-  
tisi için tapu yada ödün vermesi en-  
gellenmelidir.

- b- Yermühendislik ve statik rap-  
or olmadan yapılaşma izni veril-  
memelidir.

- c- Yapılarda olası ise mutlaka  
hazır beton kullanılmalı, betonu sat-  
tan nitelikten sorumlu tutulmalı,  
TUS sorumlusu beton ve donatıdan  
tüm yapı ömrü içinde devamlı so-  
rumlu tutulmalıdır.

- d- Deniz kumu kullanılmışsa,  
içinde kavkı bulunmamalı ve tuzu  
iyi yıkanmalıdır.

- e- Donatılarda iyi nitelikli demir  
kullanılmalı, kolon giriş bağlantı-  
ları iyi yapılmalı ve yanal yükleri kar-  
şılayıcı etriye sıklaştırmasına gidil-  
melidir.

- f- Yapılarda; kat çıkma, tam kata  
tamamlama, balkon çıkma yada oda  
içine alma, oda birleştirme, kolon,  
duvar ve deprem perdeleri ile oyna-  
mağa izin verilmemelidir.

- g- Her konuta doğalgaz, elektrik,  
su kesici deprem duyar konmalıdır.

- h- Konutların herbirisinde, sağ-  
lam görülse bile, deprem çekince  
raporu yapılmalıdır.

## Deprem Yararları:

Bütün sorun insanın depremle

birlikte yaşamasını bilmemesinden  
ve bu nedenle başına iş açılmasın-  
dan kaynaklanmaktadır. Oysa dep-  
rem, ülke araştırma ve ekonomi-  
sine çok yararlıdır.

a- Depremlerle ortaya çıkan ses  
dalgaları, yerin 6372 km derinine  
dek indiğinden, yerin çekirdeğine  
dek bulunan katmanların; kalınlık,  
sertlik, sıcaklık, kıvrım ve basınç gi-  
bi özellikleri ancak bu dalgaların  
çözümlemesi ile belirlenir.

b- Depremlerle oluşan kırıklar,  
verimli sulak tarım ovalarını yara-  
tır.

c- Kırıklar boyunca çıkan pınar  
suları ve maden suları Türkiye'yi  
bir su cenneti durumuna getirmiştir.

d- Deprem kırıkları sayesinde  
Türkiye bir jeotermal ve kaplıca-ılı-  
ca ülkesidir. Sıcak sular halk sağlı-  
ğı, kızgın sular ise enerji üretimi,  
seracılık, karbondioksit, balıkçılık  
ve tekstil amaçlı kullanılmaktadır.

e- Deprem kırıkları içine yer  
içinden altın, gümüş, cıva, bakır,  
kurşun gibi değerli madenler şırı-  
nga edilir ve bunlar maden yatakları  
olarak işletilir.

f- Batı Anadolu son jeofizik bul-  
gular, Alaşehir'in içinde bulunduğu  
1. derece deprem bölgesinde petrol  
varlığını göstermiştir. YERALTI  
ARAMACILIK Bilim Araştırma  
Kuruluşu, yerine aynı diri kırık or-  
tamındaki Nazilli'de de petrol varlı-  
ğını işaret etmiştir.

g- Her önceki deprem, insanlara  
o ülkedeki deprem kimliğinin öğre-  
nilmesine, yapı-yer ilişkilerinin bi-  
linmesine, kısacası insanların dep-  
remden nasıl korunacağı üzerine  
eğitilmesine yarar. Dolayısıyla, ge-  
lecek bir deprem daha az yıkım ve  
yitimle atlatılır.

Bunun gibi depremlerin sayıla-  
mayacak kadar yararları vardır.

## Kaynakça

Prof. Dr. Ahmet Ercan'ın  
Notlarından

İTÜ Maden Fakültesi Jeofi-  
zik Müh. Böl. Maslak/İstan-  
bul

YERALTI ARAMACILIK  
Ltd.

Spor Cad. Acısu Sok.  
No:9/2 Beşiktaş/İstanbul

Tel: 227 77 18-19-20 Faks:  
259 45 80

# DEPREMLER VE YAPMAMIZ GEREKENLER

**Mahmut BAŞ**

**İstanbul Büyükşehir Belediyesi Zemin ve Deprem  
İnceleme Müdürü  
Jeofizik Yüksek Mühendisi**

## 1. DEPREM

Yerkabuğunu oluşturan iki veya daha çok kayaç kütleleri arasındaki elastik enerjinin depolanması sonucu kayalar kırılma sınırlarına ulaştıklarında ortaya çıkan ani enerji boşalımı depreme yol açar. (İlkişik, 1996)

Kısaca yer kabuğunda biriken elastik enerjinin aniden açığa çıkmasıyla oluşan titreşimlere deprem denir.

Kuzey Anadolu Fay Kuşağı bütün Anadolu'yu boydan boya geçerek ve Bolu'dan itibaren batıya doğru dallanarak İstanbul'un güneyinden ve Marmara Denizi içinden Yunanistan'a kadar uzanır. Bu kırık hattın iki tarafındaki kütleler birbirine göre hareket eder ve hızı yılda (İstanbul'da) 1.5-2 cm. kadardır.

Bu hareket neticesinde yerkabuğunun 30-35 km.lik kısmında biriken gerilme enerjisini KAFK'nın kilitlenen ve kaymaya direnen bazı kesimlerinde kırılmalara ve dolayısıyla depremlere yol açmaktadır.

Bu deprem sonucunda Marmara'da deprem olma riski nedir sorusuna İTÜ'nün hazırlamış olduğu rapordan cevap vermek gerekirse:

Fayın batıya uzantısı olan Karamürsel-Yalova segmenti ve Çınarcık çukurluğunda, kırılmamış ise, deprem riski eskiye nazaran yükselmiş durumdadır. Zamanı hakkında ise birşey söylemek zordur. Kesin olan İzmit Körfezi ve Çınarcık çukurluğundaki segmentlerin üzerinde var olan deprem riskinin bu deprem sonrasında arttığıdır. Aktivitenin önümüzdeki en fazla 30 yıl içinde batıya, komşu segmentlere sıçrayıp benzer büyüklükte deprem meydana getirmesi mümkündür. Meydana gelen artçı depremler zamanla sönümlenerek en az 1 yıl devam edebilir. (İTÜ raporu, 1999)

## 2. İSTANBUL'DA DEPREM

**Tarihsel Dönem** (M.S. 325-1900), **Aletsel Dönem** (1900-1994) diye iki kısımda inceleyebiliriz. Tarihsel dönemde 100'den fazla deprem İstanbul ve çevresini etkilemiştir.

**2.1 Tarihsel dönem:** Tarihsel dönemde meydana gelen büyük depremler İstanbul'u VI ile IX (Mercalli) arasında değişen şiddette etkilemiştir.

**Misal olarak: 1509 yılı depremi;** İstanbul'u etki-

leme şiddeti I=IX büyüklüğü  $M \leq 7.0$  Sonuçları:

- Adına küçük kıyamet denmiş

- Bütün minareler yıkılmış

- Camilerde 2 ay ibadet yapılmamış

- Payitaht geçici olarak Edirne'ye taşınmış

- Binaların onarımı için Anadolu'dan 3.000 Marangoz 66.000 işçi getirilmiş,

- Binaların ahşap yapılması kararlaştırılmış,

- 5.000-13.000 kişinin öldüğü kaydedilmiştir.

**1984 yılı depremi;** İstanbul'u etkileme şiddeti (X) ( $M \geq 7.0$ ) Sonuçları:

- 2.200'e yakın tarihi eser tahrip olmuş,

- Kapalı çarşı yıkılmış,

- İstanbul'da 276, Adapazarı ve Sapanca'da 1073 kişi ölmüş, evlerin ahşap olması belki de can kaybını azaltmıştır.

**2.2 Aletsel dönem (1900-1994):** 1900-1994 tarihleri arasında  $M > 6.0$  olan 21 deprem meydana gelmiş ve İstanbul'u III ile VIII şiddeti arasında etkilemiştir. Mesela 1912 Şarköy depremi; İstanbul'u VII şiddetinde etkilemiştir.

Tarihsel ve aletsel dönem kataloglarına göre M.S. 325-1894 yılları arasında hasar yapan deprem sayısı 12'dir.

Bu depremler arasındaki zaman aralıkları ise;

En kısa zaman aralığı 47 yıl

En uzun zaman aralığı 350 yıl

Ortalama zaman aralığı 140 yıldır.

## 3. DEPREM ÖNCESİ, DEPREM SIRASI VE DEPREM SONRASINDA YAPILMASI GEREKENLER

• Stratejik binaların depreme dayanıklı hale getirilmesi (hastane, eğitim, emniyet, belediye, adliye, tarihi yapılar, haberleşme tesisleri, telsiz vericileri, radyo istasyonları v.s. itfaiye, nakil hatları, içme suyu, doğalgaz ve dolum istasyonları-malzeme depoları) gibi yapılar belli bir program çerçevesinde kendi içlerinde öncelik sırasına göre yapılmalı.

• Acil durum planlarının yapılması, il bazında ve ilçe bazında afet kurullarının (kriz merkezleri) ve bu kurullarda kimlerin görev alacağı ve görevlerinin ne

**M.S. 325-1894 yılları arasında meydana gelen depremlerin en büyük şiddetleri tablo halinde;**

| Yıl  | Şiddet |
|------|--------|
| 325  | IX     |
| 427  | IX     |
| 478  | IX     |
| 553  | X      |
| 865  | IX     |
| 988  | IX     |
| 1344 | IX     |
| 1345 | IX     |
| 1462 | IX     |
| 1509 | IX     |
| 1659 | IX     |
| 1776 | IX     |
| 1894 | X      |

*Marmara Bölgesinde oluşan depremlerin aletsel ve tarihsel dönemleri içeren kataloglara göre istatistiki olarak İstanbul'da kuvvetli hissedilebilecek veya hasar yapabilecek depremleri 50 yıllık dönem içerisinde meydana gelme ihtimali;*

| <u>Büyükülüğü</u> | <u>Tekrarlama Zamanı</u> | <u>Oluşma ihtimali %</u> |
|-------------------|--------------------------|--------------------------|
| M                 | Yıl                      | T=50 yıl                 |
| 6.0               | 24                       | 85                       |
| 6.5               | 57                       | 65                       |
| 7.0               | 160                      | 35                       |

olacağı önceden belirlenerek hiçbir çağrıya gerek olmadan bu merkezlerde göreve başlayarak önceden yapılan acil planlar doğrultusunda görevlerinin başında olmaları sağlanmalı, il veya ilçelerde kimde, nerede, ne malzeme var bilinmeli ve bütün bu bilgiler bu merkezlerde görev alacakların bilgisinde olmalı. Muhtarlar ilçelere, ilçeler illere bu konuda gerekli bilgi akışını sağlamalı.

Depolama alanlarının tespit edilerek, malzeme ve depolarının oluşturulması (seyyar tuvalet, jeneratör, tel kesme makasları, balyoz, çadır, battaniye, projektör, kaynak makineleri, telsiz, pilli radyolar, cecet torbası, kireç, iş makineleri v.s.)

a) Özel kişi veya kurum ile kamu kurum ve kuruluşlarında mevcut malzeme envanterinin oluşturulması, yerlerinin tespit edilmesi ile deprem sonrasında görev alacak kişilerin bir organizasyon içinde bu malzemelere kolay ulaşması, en hızlı şekilde afet bölgesine ve afetzedelere ulaştırılması (bu bilgilerin afette görev alacak kamu personeline, valilik ve kaymakamlıklarda v.s. bulunması)

b) Her ilçede veya Anadolu ve Avrupa yakasında beşer altışar bölgede depolanacak malzemeler (jeneratör, seyyar duş, tuvalet, tel kesme makası, battaniye, çadır, kaynak makinası, projektör, iş makineleri) yedekte hazır halde tutulmalı (tamamen atıl durumda kalmayacak şekilde depolanması) çünkü diğer malzemelere ulaşmada zorluk çekilmesi halinde, enkaz altına kalma durumunda bütün bunlar hareket geçirilmeli. İş makinası için gerekli olan operatörlerin belirlenmesi.

Bu gibi yerlerin çevre şartlarının uygun olması ve ulaşım kolaylığının dikkate alınması afet bölgesine ve afetzedelere kolay ulaştırılması.

- Acil müdahale ve kurtarma ekiplerinin oluşturulması, güçlendirilmesi, hazır kıta halinde tutulması ve kullanacakları malzemelere kolay ulaşmaları, sevk ve organizasyonlarının gerçekleştirilmesi. Kimin nerede nasıl davranacağı, kimseden haber beklemenden ne yapacağını bilir halde afet yerinde olması sağlanmalı. Afetler öncesinde tatbikatlar yapılmalı.

- Tahliye alanlarının belirlenmesi (parklar, bahçeler v.s. boş araziler) çadır kentlerin oluşturulacağı alanlar belirlenmeli. Parklar ve diğer yeşil bantlar

depremden hemen sonra tahliye alanları olarak önem taşır.

- Yeni imara açılacak alanlarda imar planları planlama yapılırken zemin ve depremsellik durumu dikkate alınarak yer seçimi yapılmalı ve planlar deprem kuşağı göz önüne alınarak yapılmalı, depreme dayanıklı yapılar olarak inşa edilmelidir.

- Yeni yapılacak yapılar zemin incelemelerinden başlayacak şekilde depreme dayanıklı inşaat teknikleri kullanılmalı, hazır beton, kaliteli malzeme, projeye uygunluk, uygun mimari, yapı sigortası zorunluluğu ve sıkı denetim getirilerek yapılmalı. Deprem bölgeleri için uygun yapı teknikleri belirlenmelidir.

- İlimizde deprem ve doğal afetlerle ilgili riskli bölgeler ayrıntılı olarak belirlenmeli, acil yardım ve kurtarma bütün bunlar gözönüne alınarak planlanmalı.

- Yanıcı, parlayıcı, patlayıcı, zehirli maddeler, benzin istasyonları konut alanları dışında tutulmalı, planlar buna göre yapılmalı.

- Yangında riskli bölgeler tespit edilmeli, gerekli tedbirler buna göre alınmalı.

- İlimizde sıkça rastlanan arka bahçelerde bulunan ana duvarların mülkiyet sınırları değiştirilmeden kaldırılarak panik alanları oluşturulmalı.

- Otoparklar yer altı otoparkları şeklinde yapılmalı.

- Tarihi ve dini yapıların etrafı tarihi olmayan yapılardan temizlenmeli, minare yıkılmalarına karşı çevredeki yapıların zarar görmemeleri sağlanmalı.

- Acil ulaşım yolları planlanmalı, deprem sonrası ulaşımı önleyecek şekilde olmamalıdır.

- Kaçak yapılaşma kesinlikle önlenmeli.

- İlin bütün hava fotoğrafları güncelleştirilerek deprem sonrasında kullanılacak halde hazır tutulmalıdır. Kent bilgi sistemi tamamlanarak deprem sırasında ilgili kişilerin elinde olmalıdır. Yardımların ulaşması sevk organizasyon için önem arzeder.

- Halk şuurlandırılmalı (deprome karşı) depremle yaşamaya alışmaları sağlanmalıdır. Okulda, evde, araçta, işte, yolda nasıl davranılması gerektiği, binaları nasıl tahliye etmesi gerektiği öğretilmelidir. İlkyardım, yangına ilk müdahale v.s. nasıl yapılmalı gibi konularda eğitilmelidir.

- Deprem araştırmaları desteklenmeli konuyla ilgili çalışan bütün mevcutlar takviye edilerek koordinasyonlu şekilde çalışmaları sağlanmalıdır.

- Halkın hafızasını diri tutmak gayesiyle önemli hasar görmüş binaları açık hava müzesi haline getirmelidir.

- Acil telefonların (155-110-156 v.s.) tek numara altına alınması gerçekleştirilmelidir.

- Bitişik Nizam Uygulamaları zaman içinde terk edilmeli. Bahçeli Nizam Uluslararası standartlarında olmalıdır.

**M**odern işletmecilik anlayışını, uluslararası standartlar ve tecrübeli kadroları ile birlikte yakalayan İGDAŞ; doğal gaz işletmeciliğinin iki unsuru olan emniyet ve sürekliliği hakkı ile yerine getirerek, halkımızın özgüvenini kazanmıştır. İGDAŞ'ın işletmecilik anlayışı halkımızın sürekli ve emniyetli bir şekilde doğal gaz kullanımını sağlamaktadır.

Bugün itibariyle son beş yılda doğal gaza kavuşan abone sayısı 8 kat artarak 1 milyon 350 bini bulmuştur. Bu abonelerimizin daha rahat ve daha güvenli gaz kullanabilmeleri için, son teknoloji cihazlar ve

ilgili her türlü bilgi ile donatılmış 24 saat hizmet vermektir.

İstanbul halkına hizmeti bir kutsal görev bilen İGDAŞ, bu hizmeti mümkün olan en kısa zamanda ulaştırmayı hedefleyerek bu güne kadar toplam 645 km'yi bulan çelik, 3 bin 600 km'yi bulan polietilen hat döşemiş; yaklaşık 182 bin adet servis kutusu ve 300'ü aşkın bölge regülatörü yerleştirmiştir.

İGDAŞ ilerki yılların makro planlarını yapmakta, olabilecek olağanüstü durumlara karşı önlemler almaya çalışmaktadır.

İGDAŞ bu çerçevede, güzide ülkemizde meydana gelen üzücü depremden önce, Japon-

ya KOBE'de 1995 yılında meydana gelen depremi dikkate alarak depremle ilgili gerek çalışmalarla 1996 yılında başlamıştır. Bu amaçla 22-23 Kasım 1997 yılında İGDAŞ Genel Müdürlüğü Konferans Salonu'nda "İstanbul Deprem ve Etkileri Sempozyumu" düzenlenmiştir. Depremle ilgili yapılan hassas çalışmalara; deprem esnasında yoğun gaz kaçağı olması durumunda gerek bin önündeki servis regülatörünü ve gerekse hatlandaki doğal gaz kaçağı durumunda bölge regülatörünün kapanması ile tesisata takılan duyar deprem cihaz uygulamaları da ayrıca örnek olarak verilebilir.

## DEPREM SONRASI

### İGDAŞ TARAFINDAN YÜRÜTÜLEN ÇALIŞMALAR

1. 17 Ağustos 1999 günü saat 3.08 itibariyle nöbetçi ekiplerimiz olay yerine giderek, müdahalelere başlamış ve akabinde saat 3:45 itibariyle İGDAŞ Gen. Müd.'nde Kriz Merkezi oluşturulmuştur.

2. Tüm izinler kaldırılmış ve özellikle teknik personelin iş başı yapması sağlanmıştır.

3. Deprem sonrasında İGDAŞ hizmet binalarında kontrollere hemen başlanmış ve binalarda bir bir hasar olmadığı tespit edilmiştir.

4. 187 Doğal gaz acil telefonumuza gelen bütün ihbarlar değerlendirilmiştir.

5. Depremden sonra 17.08.1999 tarihinde çelik hat basıncı

emniyet açısından 20 bardan 12 bara düşürülmüştür.

6. İstanbul Üniversitesi Avcılar Kampüsü önündeki Avcılar'ı besleyen 12 C Vanası bu bölgedeki yoğun bina yıkıntıları sebebiyle kapatılmıştır.

7. Deprem sonrası 6 adet bölge regülatörü devre dışı bırakılmıştır.

8. Deprem sonrası gazsız kalan abone sayısı 26.393'ü bulmuştur.

9. Tüm şebekelerin iç tesisat kontrolleri tamamlanmıştır. (Bunların da büyük bir kısmı evlerinde bulunmadığı için gaz verilememiştir.)

10. İstanbul genelinde 30 şebeke şeflikleri müdahale ve

kontroller için çalışmaya başlamıştır.

11. Münferit olaylar sonucu gazsız kalan ve yapılan kontroller sonucu tekrar verilen abone sayısı 12.835'dür.

12. Şu anda gaz kullanamayan abonelerin sayısı 7.566 bin civarındadır ve abonelerin 4.000'i evlerinde bulunamamıştır.

13. Bütün bölgelerde yıkılan ve oturulamayacak durumdaki binaların servis kutuları iptal edilmiştir.

14. Bölge regülatörlerinden birisinin üzerine bina çöktüğünden hasar görmüş ve yerinden sökülerek yenisinin montajı yapılmıştır. Diğer bölge regülatörlerinin servis kutularına kadar gaz verilmiştir.

15. Doğal gaz kaçak arama araçlarımızın bütün şebekeyi (çelik ve polietilen) dolaşmış

olup şebekede bir hasarın olmadığını tespit etmiştir. Kontroller periyodik olarak sürdürülmektedir. Bu çerçevede İhlas Marmara Evlerinin de gaz kaçağı taraması yapıp, kaçak olmadığı tespit edildikten sonra 3.500 abonenin gazı verilmiştir.

16. Avcılar bölgesinde bacaların kontrol edilmesi için İl Kriz Merkezinden onay alınmıştır. Bu yazıya göre sağlam binaların baca kontrollerinin yapılması için İGDAŞ yetkili iç tesisat firmaları kontrolleri tamamlanmıştır.

17. Belediyelere yazı yazılarak ilçelerindeki hasarlı ve yıkılan binaların bildirilmesi talep edilmiştir. Bu konuda ilçe kaymakamlıklarına da bilgi verilmiştir.

Bu çerçevede İstanbul Bölge Müdürlüğümüz hudutları dahilindeki Avcılar, Bağcılar ve Zeytinburnu İlçelerinde toplam yaklaşık 60 binanın deprem esnasında yıkıldığı; Bahçelievler, Bakırköy, Eminönü, Esenler, Fatih, Göngören ve Küçükçekmece'yi de kapsayan bölgemizde toplam 867 binanın hasarlı olduğu; Beyoğlu Bölge Müdürlüğümüz hudutları dahilindeki Bayrampaşa ilçesinde mühürlü 26, kullanılamaz 4 bina olmak üzere toplam 30 bina; Eyüp ilçesinde mühürlenilmesi kararlaştırılan 76, 2 dereceden hasarlı 13, 3 dereceden hasarlı 1, kullanılamaz durumda 40 bina olmak üzere toplam 130 bina; Gaziosmanpaşa ilçesinde mühürlü toplam 66 bina; Beşiktaş ilçesinde 1. dereceden hasarlı 14, 2.dereceden hasarlı 70, 3. dereceden hasarlı 17 olmak üzere toplam 101 bina; Sarıyer ilçesinde 2. dereceden hasarlı 1, 3. dereceden hasarlı 23, kullanılamaz durumda 11 bina olmak üzere toplam 35 bina bilgisi resmi kuruluşlardan edinilmiştir. Bu bilgilerin alındığı

29.9.1999 tarihi itibarıyla Kağıthane, Beyoğlu ve Şişli belediyelerinden henüz bilgi alınmamıştır.

18. Hasarlı binaların dışındaki sağlam binaların iç tesisat kontrolleri yapılarak gaz açma işlemlerine devam edilmektedir.

19. Konjenerasyonla çalışan işletmelerin düşük basınçta çalışmadığı gözlemlendiği için 12 bar basınca düşürülen şebekemizin basıncı Anadolu Bölgemizde 26.08.1999 tarihinde, İstanbul ve Beyoğlu bölgelerinde ise 31.08. 1999 tarihinde 15 bara çıkartılmıştır.

20. Abonelerimize gaz verme işlemlerine gerekli kontroller yapılarak 5. 09. 1999 tarihinden itibaren merkezi sistemlerden başlanmıştır.

21. Beyoğlu Bölge Müdürlüğümüz sorumluluk alanında bulunan Bayrampaşa'da yaşanan münferit olaylar nedeniyle 1.200 daire gazsız kalmış, yapılan çalışmalar neticesinde 1.160 daireye gaz verilmiş, tesisatında kaçak tespiti yapılan 40 dairenin gazı kesilmiştir. Sorun giderildikten sonra tekrar gaz verilme işlemi yapılmıştır.

22. Anadolu Bölge Müdürlüğümüz hudutlarında kayda değer bir problem yaşanmamıştır.

23. Acil Eylem planlarımız deprem sonrası özellikle haberleşme ve ulaşımda görülen aksaklıklar nedeniyle güncelleştirilmiştir.

24. Deprem dolayısıyla meydana gelen şebekedeki hasarların değeri takribi 100 Milyar TL (takribi 216.000 A.B.D Doları'dır).

25. Çelik hatların proje safhasında güzergah tesbiti için zemin etüdleri alınmakta, buna göre projelendirme ve uygulama yapılmaktadır.

26. Deprem zemin haritalarına göre kritik noktaların tesbiti

yapılmakta ve bu bilgilere göre önlemler alınmaktadır.

27. Deprem bölgelerine dönük aşağıdaki faaliyetler gerçekleştirilmiştir:

- Avcılar Bölgesinde depremde yıkılan binalarda kurtarma faaliyetlerine katılmak üzere 50 personel ve 20 muhtelif iş makinesi ile ekipler oluşturularak faaliyete geçirilmiştir.

- İzmit, Adapazarı, Gölcük ve Yalova bölgelerinde görev yapmak üzere 120 personel ve 65 araçla ( Kompresör, kırıcı, delici, jeneratör, minibüs, kamyon) ekipler oluşturularak kurtarma çalışmalarına katılmak üzere bölgeye sevk edilmiştir.

- Bölgeye erzak dağıtımı yapılmıştır.

- Personelimizden giyecek ve yiyecek yardımları toplanarak bölgeye gönderilmiştir. Personel tarafınan halen giyecek yardımları yapılmakta, bunlar cinslerine göre tasnif edilerek Büyükşehir Belediyesi ile koordineli olarak deprem bölgesine gönderilmektedir.

- Personelden toplanan ilaçlar, işyeri hekimleri tarafından tasnif edilerek Büyükşehir Kriz Merkezi ile koordineli olarak bölgeye gönderilmektedir.

- Avcılar yan yol üzerinde bulunan hizmet Binamızın yanındaki boş araziye çadırlar kurularak, buralara depremzedelerin yerleşmesi sağlanmıştır. Bu çadırlar atölyemizde imal edilmiş olup 40 adettir. İhtiyaca göre yeni çadırlar imal edilmektedir. Öte yandan depremden etkilenen personelimiz ve aileleri için de yaklaşık 120 adet çadır alınarak dağıtılmıştır.

- Ayrıca çadırlarda kalan depremzedelerin ihtiyacı için 4 adet erkek, 2 adet duşlu bayan tuvaleti imal edilmiş olup bölgeye yerleştirilmiştir.

# ZEHİRLİ GAZLARIN İNSANLAR ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

ARAŞTIRMA

Doç. Dr. Muhittin Soğukoğlu

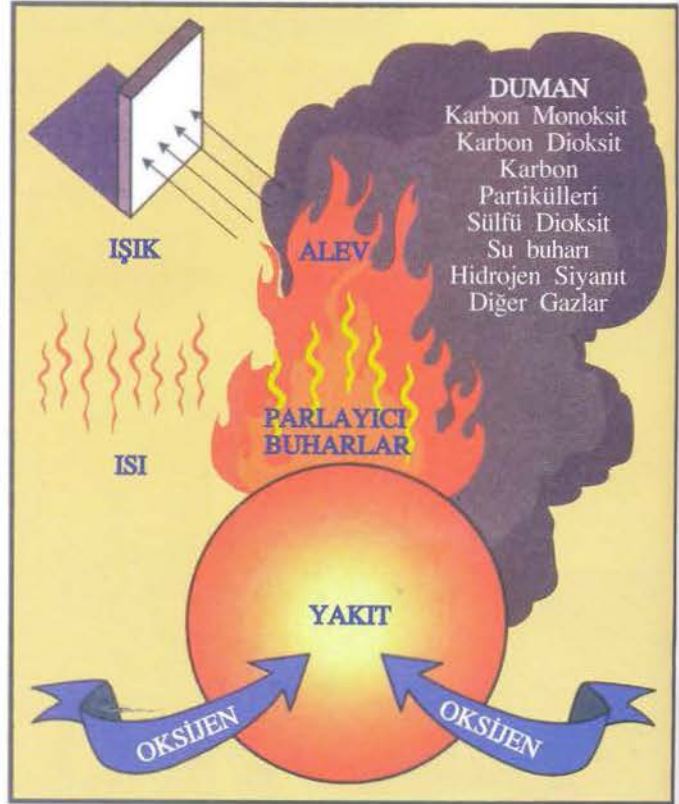
## 1. Giriş

Bir yanma olayında, tam veya eksik yanma, geride bir miktar yanmamış veya yarı yanmış kömürleşmiş bir kütle ile bazı yanma ürünleri ortaya çıkar (Şekil 1). Alev, ısı, duman ve zehirli gazlardan oluşan bu ürünler binaya girenler ve içeride mahsur kalanların fizyolojik halleri için oldukça tehlikelidir. Bundan başka, sıcak ve zehirli gazlardan korunmak için solunum cihazı kullanılsa dahi, yoğun duman görüş mesafesini azaltarak yangının kaynağının tesbitinde itfaiyeciler üzerinde büyük bir zorluk oluşturmaktadır.

Bir yangında ortaya çıkan dumanın büyük bir kısmı; küçük karbon partikülleri ve katran suspansiyonudur, ancak sıcak gazların kombinasyonunda uçan bazı adi toz ve diğer partiküller de vardır. Bu **Partiküller**, özellikle karbondan oluşan aldehidler ve organik asitler, gazlaşmış yanma ürünlerinin bir kısmının kondensasyonu için bir ortam oluştururlar. Duman içerisinde suspanse olmuş uçan partiküllerin çok azı tahriş edici olup, kalan büyük bir kısmı öldürücü olabilir. Bir partikülün büyüklüğü, onu korumasız olarak tenefüs edenlerin akciğerlerinde, ne kadar derin bir tahribat yapacağını belirler.

Duman içerisinde bulunan uçan partiküllerden birisi asbestdir. Asbest borularda izolasyon ve tavanlarda kaplama malzemesi olarak yaygın bir şekilde yıllardır kullanılmaktadır. Her ne kadar asbest hareketsiz konumda genellikle güvenli ise de, uçan partiküller halinde, uzun periyotta karcinogenic (kanserojen) potansiyelinden dolayı, son derece tehlikeli olmaktadır. Parçalanmış asbest izolasyonunun tehlikesini azaltmanın bir yolu; asbest ihtiva etme ihtimali bulunan herhangi bir materyal partiküllerinin uçuşunu önlemek için onu sürekli olarak ıslatmaktır.

Bu açıdan, böyle ortamlarda bilhassa ventilasyon işlemleri esnasında, daima solunum cihazı giyilmesinin gerekliliği tartışılmaz olur. Zira, solunum cihazları havada uçan asbestler ve benzeri



Şekil 1. Yanma ve ürünleri

tecrid materyallerinden korunmayı sağlar, ancak, şurası da hatırlanmalıdır ki, üzerine asbest bulaşmış koruyucu giysiler, temizlenmeden gelişigüzel ellenirse, önemli bir tehlike arzedebilirler.

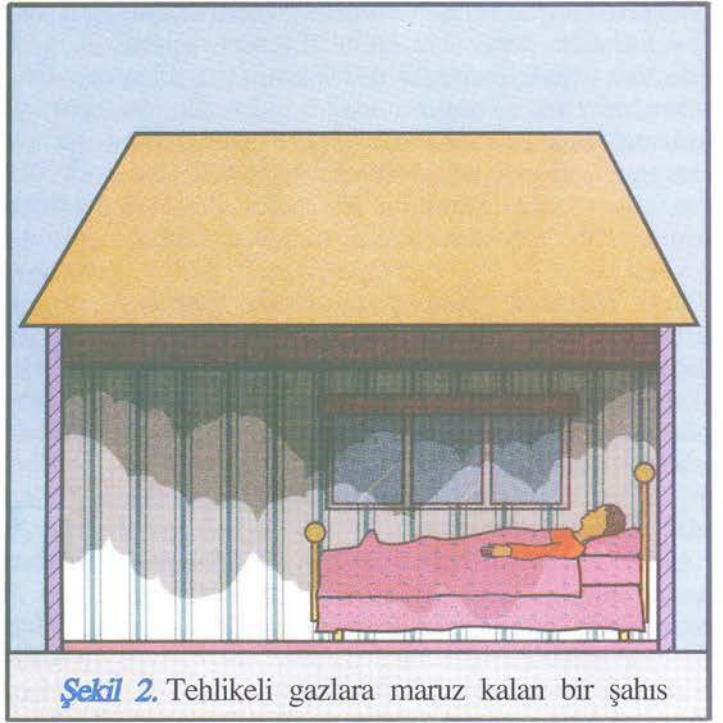
## 2 . Duman İçerisindeki Zehirli Gazlar

Yangınların çoğunda duman içerisinde bulunan çeşitli gazların hacim konsantrasyonu öldürücü sınırını aşacak kadar yüksek olur. Yangın mahallerinde bulunan birçok gazın buhar yoğunlukları 1.0'ın üzerinde olup normal sıcaklıklarda havadan daha ağırdır ve dolayısıyla döşeme civarında bulunur. Ancak ısıtıldığında genişerek hafifler ve yukarı doğru yükselir. Yangın yerinde karşılaşılan gazların çoğu, yanma prosesinden hasil olduğundan sıcak olur ve odanın üst kısmında yoğunlaşır. Eğer yangın ventilasyon yapılmaksızın söndürülmüşse, ısınmış gazlar soğuyarak ağırlaşacak ve alt seviye-

lere çökecektir[1].

Yangınlarda ortaya çıkan duman içerisinde çok çeşitli zehirli gazlar bulunur ve bu ortama belirli bir süre maruz kalan şahıslarda öldürücü etkiler görülür (Şekil 2). Bazı durumlarda bu süre çok uzun olabildiği gibi, bazı hallerde çok kısa olabilir. Tüm duman gazları içerisinde karbon monoksit CO mutlaka bulunur. **Karbon monoksit duman içerisinde bulunan gazlardan sadece bir tanesidir, ancak diğer gazlara nazaran daha yüksek konsantrasyonlarda bulunduğundan ölümlerin nedeni çoğunluk itibarıyla CO zehirlenmesidir.** Yangınlarda hayatını kaybedenler üzerinde yapılan yapılan otopsilerde ölümcül miktarda (% 40'lara kadar) bu gaza rastlanmıştır[2,3].

Yangın ölümleri üzerine yapılan araştırmalara göre; ölümlerin takriben yarısını karbon monoksit zehirlenmeleri, kalan yarısını ise; doğrudan yanıklar, patlama basınç etkisi ve diğer toksik gazlar oluşturmaktadır.



Şekil 2. Tehlikeli gazlara maruz kalan bir şahıs

Çizelge 1. Çeşitli malzemelerin yanmasıyla ortaya çıkan toksik bileşikler[1,2,4]

| Toksik gaz yada buharı                                                                       | Kimyasal Formülü                                       | Tehlike Sınırı<br>(ppm) (mg/m <sup>3</sup> ) |     | Kaynak malzeme                                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Karbon monoksit<br>Karbon dioksit                                                            | CO<br>CO <sub>2</sub>                                  | 50                                           | 55  | Karbon içeren bütün yanıcı malzemeler (ahşap, kağıt, pamuk, yün, plastik, kauçuk vs.)          |
| Azot oksitler:<br>(azot monoksit<br>azot dioksit<br>azot tetraoksit)                         | NO<br>NO <sub>2</sub><br>N <sub>2</sub> O <sub>4</sub> | 5                                            | 9   | Selüloit, poliüretan, plastikler                                                               |
| Hidrojen siyanür                                                                             | HCN                                                    | 10                                           | 11  | Yün, ipek, deri, azot içeren plastikler, selülozik malzemeler, selülozik plastikler, suni ipek |
| Akrolein                                                                                     | C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> O                        | -----                                        |     | Odun, kağıt                                                                                    |
| Kükürt dioksit                                                                               | SO <sub>2</sub>                                        | 5                                            | 13  | Kauçuk, yün                                                                                    |
| Halojen asitleri:<br>(hidroklorik asit,<br>hidrobromik asit,<br>hidroflorik asit,<br>fosgen) | HCL<br>HBr<br>HF<br>COCl <sub>2</sub>                  | 5<br>0.1                                     | 7   | PVC (polivinilklorür), yangın geciktirici plastikler, florlu plastikler                        |
| Amonyak                                                                                      | NH <sub>3</sub>                                        | 25                                           | 18  | Melamin, naylon, üre formaldehit reçinesi, ipek                                                |
| Aldehitler<br>(formaldehit,<br>asetaldehit)                                                  | HCHO<br>CH <sub>3</sub> COH                            | 2                                            | 3   | Fenol formaldehit, odun, naylon, polyester reçinesi, kağıt, pamuk                              |
| Benzen                                                                                       | ---                                                    | -----                                        |     | Polistren                                                                                      |
| Formik asit                                                                                  | HCOOH                                                  | 5                                            | 20  | Ahşap, kağıt, pamuk                                                                            |
| Metil alkol                                                                                  | CH <sub>3</sub> OH                                     | 200                                          | 260 | Kağıt, ahşap, pamuk                                                                            |
| Hidrojen sülfür                                                                              | H <sub>2</sub> S                                       | 10                                           | 15  | Kauçuk, yün                                                                                    |
| Asetik asit                                                                                  | CH <sub>3</sub> COOH                                   | 10                                           | 15  | Pamuk, kağıt, pamuk                                                                            |

dır. Yanma olaylarında şahısların elbiseleri tutuşsa bile, yanıklardan dolayı ani ölümlere ender, zehirli gazlara kısa sürede maruz kalmakla meydana gelen ölümlere ise sıkça rastlanmaktadır. Vücudun % 80'inde meydana gelen 2. ve 3. derece yanıklardan birkaç gün içerisinde gelen ölümler bir tarafa bırakılırsa, yanmış olan şahısların bile nefes alamama nedeniyle daha önceden ölmüş olmaları ihtimali çok yüksektir.

**Yangın esnasında yanan eşyanın cinsine göre ortaya çıkan ürünler içerisinde bulunan toksik gazlar ve tehlike sınırları Çizelge 1'de verilmiştir.** Burada verilen sınırlar tahmini değerlerdir. Zira yangın anında neşredilen çeşitli toksik bileşiklerin insan üzerindeki aktüel etkilerini içeren bilgiler oldukça azdır, bu tür bilgiler daha ziyade hayvanlar üzerinde yapılan deneylere dayanmaktadır. Bu nedenle, toksik gazların insan üzerindeki ölümcül etkilerinin başlangıç sınırlarının farklı kaynaklarda farklı şekilde verilmiş olmasına şaşmamak lazımdır.

### 3. Zehirli Gazların Sınıflandırılması

Yangın mahalinde çok farklı maddeler birarada bulunur ve normal şartlarda zararsız olan bu maddelerin yangın esnasında tutuşarak yanmaları neticesinde ürettikleri gazların zehirleyici etkileri hem yangınzedelerin ve hem de yangına müdahale eden itfaiyecilerin zarar görmesine neden olur.

**Zehirli gazlar; solunum veya deri yoluyla, ya da hem deri hem de solunum yoluyla vücuda girerek, veya boğucu, tahriş edici, tahrip edici ve uyuşturucu veya bunların birleşikleri şeklinde tesir ederek:**

- İnsan vücudundan oksijeni alarak boğulmaya neden olabilirler,
- Solunum yollarını tahriş ve tahrip ederek akciğerleri zedeleyebilirler,
- Kanda, sinir sisteminde ve hücrelerde tahribata yol açabilirler.

**Zehirli gazların en iyi şekilde sınıflandırılması vücut üzerindeki etkilerine göre yapılanıdır.** Bu sayede, etki alanına girildiğinde tesirlerine göre hangisi ile karşılaşıldığını anlayıp ona göre hareket etmek ve korunmak mümkün olabilir. Vücudumuza yaptıkları tesirlerine göre zehirli gazları dört sınıfa ayırmak mümkündür. Bunlar:

- a. Tahriş edici gazlar,
- b. Boğucu gazlar,
- c. Yakıcı gazlar (duman gazları içerisinde yok),
- d. Öldürücü gazlardır.

Yapılan bu sınıflandırmaya rağmen gazların tesir itibarıyla birbirinden tamamiyle ayrılmasının mümkün olmadığını da akıldan çıkarmamak gerekir. **Bir gaz; aynı zamanda hem gözleri yakabilir, hem aksıtarak solunum sistemini tahriş edebilir ve hem de boğucu etki gösterebilir.** Bundan başka, hem cildi kabartan ve hem de gözü tahriş eden gaz-

lar da olabilir.

#### a. Tahriş Edici Gazlar

Bu gruptaki gazlar; solunum yollarına etki yapar, göz ve deride tahrişlere yol açarlar. Bu gazların tesirleri çoğu zaman geç farkedilir. **İlk belirtileri; öksürme, göz yaşarması, burun akıntısı ve burnalma** gibi etkilerdir. Tahriş edici gazlara örnek olarak; amonyak ( $\text{NH}_3$ ), klor ( $\text{Cl}_2$ ), halogenler (hidroklorik asit ( $\text{HCl}$ ), hidrojen florür ( $\text{HF}$ ), fosgen ( $\text{COCl}_2$ )), kükürt dioksit ( $\text{SO}_2$ ), triklorik fosfor ( $\text{PCl}_3$ ), azot oksitler ( $\text{NO}_2$  ve  $\text{N}_2\text{O}_4$ ) ve benzol ( $\text{C}_6\text{H}_6$ ) gösterilebilir.

**Bu sınıfa giren gazlardan birine maruz kalan kazazedeler; kaza ortamından derhal uzaklaştırılmalı, sırtüstü yatırılmalı, rahat nefes almaları sağlanmalı ve saf oksijen verilmelidir. Bu ilk yardımı müteakip doktor desteği istenerek, taşınma esnasında hastanın sarsılmamasına dikkat edilmelidir.**

#### b. Boğucu Gazlar

İsminden de anlaşıldığı üzere, tenefüs yoluyla vücuda girerek akciğerleri tahrip eden, hava keseciklerini yırtan ve tenefüs etmeyi önleyerek boğma etkisi gösteren gazlardır. Nefes alma esnasında keseciklere kadar giden havanın içerisindeki oksijen akciğerlerdeki keseciklerin duvarlarına kadar gelen kirli kanın temizlenmesini sağlar. Bu keseciklerin içini kaplayan ince zardan havanın oksijeni kana geçerken kirli kandaki karbonik asit de yine bu zardan geçerek keseciklere, oradan da nefes verme esnasında dışarı atılır. Boğucu gazlar tenefüs edilince; bu kesecikler zehirli gazla dolar, keseciklerin zarını tahriş ederek inceltir ve bu şekilde incelmis zardan kanın su kısmı keseciklerin içine sızmaya başlar. Havanın oksijen bırakma alanı gittikçe daralır ve keseler doldukça vücuda oksijen giremez. Vücuttan karbonik asidi alarak temizlenmeye gelen kan temizlenemeden oksijensiz olarak tekrar vücuda gider.

Hava keseciklerinin kanın suyu ile dolmasına akciğer ödemi denir. Akciğer ödemi fazlaştıkça insan nefes alamamaya ve sanki boğazı sıkılıyormuş gibi, havasızlıktan boğulmaya başlar. Boğucu gazlarla etkilenenlerin yüzü ya kül rengi gibi olur, ki böyleleri süratle ölür, ya da mosmor olur, ki bu oksijen alamayan siyah kanın kırmızı kan haline geçemediğini gösterir.

Boğucu gazlar da; tahriş eden ve etmeyen boğucu gazlar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Tahriş eden boğucu gazlardan en önemlisi ( $\text{Cl}_2$ ) klordür. Tahriş etmeyen boğucu gazlardan en önemlisi ise ( $\text{COCl}_2$ ) fosgendir. Boğucu gazların tahriş eden ve etmeyen türlerinin hepsinin terkinde klor vardır. Bunların hepsi de renksiz sıvı halindedir ve hepsinin kendine özgü kokuları vardır. Klor ve fosgenden başka karbon monoksit ( $\text{CO}$ ), karbon dioksit ( $\text{CO}_2$ ),

amonyak ( $\text{NH}_3$ ), metan ( $\text{CH}_4$ ), etan ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), helyum (He), anilin ve hidrojen siyanür (HCN) de boğucu gazlar arasında gösterilebilir.

Boğucu gazların bulunduğu ortam derhal havalandırılmalı, bu ortama maruz kalan kazazedeler bir an önce bu mekanlardan çıkarılmalı ve oksijen verilmelidir. Bu şahısları yatırmalı ve rahat nefes almaları için elbiselerinin kol ve yaka kısımları gevşetilmeli, yaşam belirtileri görülmeyen kazazedeleri tekrar hayata döndürebilmek için ağızdan ağıza, ya da burundan suni teneffüs yaptırılmalıdır. Kazazedenin vücut sıcaklığını aynı seviyede tutabilmek için üstü örtülerek sıcak tutulması sağlanmalı ve bir an önce hastaneye kaldırılmalıdır.

#### c. Yakıcı Gazlar

Cildi kabartan ve yakan bu gazların hepsi de normal şartlarda sıvı haldedirler. Yakıcı gazlar kumaştan, köseleden, hatta lastikten bile geçerler. Bazen gaz haline geçtikleri zaman teneffüs edildiklerinde solunum yollarını da yakarak yaralar açarlar. Sıvı halinde bulundukları müddetçe bunlara karşı korunmak çok güçtür. Sıvı halde iken cilde temas ettikten bir süre sonra kaşıntı başlar, kaşınan bölge iltihaplanır ve yaraya dönüşür. Genellikle bu açık yaraların mikrop kapma ihtimali fazla olduğundan hastaların tedavisi uzun süre alır.

Yakıcı gazların **en önemlileri; iperit, levizit ve dik'tir**, ancak **yangın mahalinde, yanma ürünleri arasında ve duman gazları içerisinde bulunmazlar**. Bunlar kimyasal/biyolojik savaşta kullanılmakta olup burada sadece konuyu tamamlamak sadedinde ifade edilmiştir.

#### d. Öldürücü Gazlar

Solunum esnasında hiç bir uzvu tahriş etmeden vücuda giren, en yüksek konsantrasyonlarda bile kendisini belli etmeyen ve aniden ölüm getiren bu gazlar iki türlü etki gösterirler; **ya sinirleri tahrip ederler, veya kanı zehirlerler**.

**Sinirleri tahrip etme kabiliyeti** özellikle beyindeki teneffüs merkezi üzerindedir. Teneffüs merkezini uyuştururlar, bu uyuşukluk dolayısıyla akciğerler işlevini yitirir, bu konuma gelen canlılar hareket edemezler ve ani olarak ölürlər.

**Kanı zehirleyen gazlar** ise; kanın terkebini bozduklarından bunları teneffüs edenlerde başağrısı, bulantı, kuvvetten düşme ve halsizlik gibi belirtiler ortaya çıkar, derin bir uyuşukluk ve şuursuzluk dönemini müteakip uykuya dalarlar ve bir daha uyanamazlar.

**Sinir zehiri etkisi gösterenlerin başında hidrojen siyanür (HCN), kan zehiri olanların başında ise karbon monoksit (CO) gelmektedir**. Bunlardan başka; asetilen ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ), karbon sülfür ( $\text{CS}_2$ ) ve etilen ( $\text{C}_2\text{H}_4$ ) de merkezi sinir sistemini baskı altına alan, bilinçsizliğe yol açan tehlikeli gazlardır.

*Bu tip gazlara maruz kalan şahıslar bulundukları*

*ortamdan derhal çıkartılmalı ve yere yatırılarak elbiseleri gevşetilmeli ve hastanın bol ve temiz hava alması sağlanmalıdır. Bu yapılamıyorsa, o takdirde solunum cihazları ile saf oksijen verilerek tedaviye çalışılmalıdır. Bu şekilde tedavi edilen hastalar üzerlerinde bu gazlar hiç iz bırakmadan geçerler. Şüpheli konumlarda da her zaman teneffüs cihazları kullanılmalıdır.*

#### 4. Zehirli Gaz Örnekleri

##### Amonyak

Renksiz ve ısırıcı kokan bir gazdır.  $\text{NH}_3$ , nitrik asit ( $\text{HNO}_3$ ) üretiminde, gübre sanayiinde ve iyi ısı özelliklere sahip olması sebebiyle büyük soğuk depoculukta, buz üretiminde, buz pateni sahalarında ve donmuş paketleme uygulamalarında soğutucu gaz olarak kullanılır.

Amonyak, organik maddelerin çürütmesinde görülür ve lağım gazlarının bir parçasıdır. Azotlu malzemelerin yanması sonucu ortaya çıkan  $\text{NH}_3$  gazı da zehirleyicidir. Tehlike sınırı 25 ppm yada 18  $\text{mg/m}^3$  olan  $\text{NH}_3$ 'ün hafif zehirlenmeleri geçicidir. Bununla birlikte, yüz kızarıklığına ve nabız yükselmesine yol açar, 1700 ppm yoğunlukta yarım saat teneffüs edildiğinde ölüm tehlikesi vardır.  *$\text{NH}_3$ 'ün buharı püskürtme su ile imha edilmelidir, tesirinden sonra vücut bol su veya sirke suyu ile temizlenmeli, sirke buharı solunmalıdır.*

##### Hidroklorik Asit

İnşaatlarda, kablo ve mobilyada kullanılan PVC'nin ortam sıcaklığı 400°C'yi geçtiği zaman içindeki klorun tamamı HCl olarak ortaya çıkar. Zehirlilik tehlike sınırı 5 ppm yada 7  $\text{mg/m}^3$  olan HCl, CO'ten 10 kat daha zehirleyicidir. Ayrıca, HCl gazı 2000 ppm olduğunda kısa süre teneffüs edilse dahi çok tehlikeli olmaktadır.

##### Kükürt dioksit

Bütün kükürt içeren malzemelerin, özellikle ka-  
uçuk kökenli malzemelerin yanmasıyla  $\text{SO}_2$  ortaya çıkar. Tehlike sınırı 5 ppm yada 13  $\text{mg/m}^3$  olan  $\text{SO}_2$ 'nin ortam havasındaki miktarı 500 ppm'e ulaştığında yarım saat ile bir saat arasında teneffüs edilirse ölüm tehlikesi söz konusudur.

##### Benzol

Taşkömürü ziftinin destilasyonundan elde edilen, kolay hareket edebilen, su renginde bir sıvıdır. Buharı havadan daha ağırdır. Benzinden 60 kat daha zehirlidir. Deri tarafından emilebilir. Bu nedenle benzol veya benzol karışımı sıvılarda el yıkanmamalıdır. Benzol  $\text{C}_6\text{H}_6$  kaynaklı zehirlenme, deride tahriş ve baygınlık vaziyeti ile belli olur. Tesirini çok geç gösterebilir.

##### Klor

Klor  $\text{Cl}_2$ , havadan daha ağır, sarı-yeşil renğinde ve kendine has kokusu olan bir gazdır, basınçlandırma ve soğutma yolu ile çok kolay ve yeşilimsi sarı bir sıvıya dönüştürülebilir, genel olarak üst so-

lunum yollarını tahriş edici bir gaz olmasına rağmen gözde de tahriş etkisi yapar. 100 ppm konsantrasyonunda bu gaz solunduğu zaman solunum yollarının yukarı kısımlarında tahriş belirtileri görülür, sonra boğulma hissi duyulur. Daha yüksek dozajlarda sinir sistemini felce uğratar ve şiddetli öksürük, nefes darlığı ve süratli ölümlere sebep olur. Ayrıca, deriyi tahriş ederek su toplamasına yol açar.

*Klor  $Cl_2$ , hemen tesir edebilen, bekleme süresi olmayan bir gazdır ve püskürtme suyla indirgenebilir. Klorla zehirlenmiş kişilerin klor bulaşmış elbiseleri derhal çıkartılmalı, su ve alkol buharı içe çekilmeli ve gözler su ile yıkanmalıdır.*

#### Fosgen

Çok kullanılan polivinilklorürün (PVC) yanmasıyla ortaya çıkan fosgen ve hidroklorik asit (HCl) gazları, karbon monoksit (CO)'ten daha zehirlidir. Fosgen, kolaylıkla gaz haline geçen, renksiz bir sıvıdır. Taze mısır püskülü, çürük saman yada ham elma gibi kokar.

Fosgen, **boğucu gazların en şiddetlisidir**. Zehirleyici tehlike sınırı 0,1 ppm olan fosgen, zehirleyici tehlike sınırı 50 ppm olan **karbon monoksitten 500 kat daha zehirleyicidir**. Düşük konsantrasyonlarda olduğu zaman varlığını hiç belli etmez. Kişi uzun müddet bu gazı hiçbir şeyin farkına varmadan solur. Yüksek konsantrasyonlarda olduğu zaman yaptığı tahriş; biraz gözleri ve boğazı yakma, gözlerden yaş getirme ve hafif öksürmeden ibarettir. Fakat, kısa bir süre sonra asıl toksik etkisi olan boğma tesiri görülür.

#### Karbon dioksit

Karbonun tam yanmasından yada kirecin asit ile yakılmasından  $CO_2$  meydana gelir. Hafif ekşimsi kokan, renksiz ve yanıcı olmayan bir gazdır. Şarap mahzenlerinde, soğutucularda, söndürücülerde ve haşerelerle mücadelede kullanılır. Bir çok madde ile reaksiyona girmez. Elektrik iletmez.

Karbon dioksit  $CO_2$ 'nin fizyolojik etkileri; nefes alma hızındaki artış, kanın pH'sındaki düşüş ve metabolik asidoz (kanın asitli hale gelmesi) oluşumudur. Normal atmosferik koşullarda 300 ppm (%0,03) oranında var olan  $CO_2$  gazı, **hava içinde %8 oranında bulunursa boğucu etki gösterir** ve yeterli oksijen olsa bile zarar verir. Havada %12 oranında yer aldığı takdirde solunum sisteminin paralizisi sonucu bir kaç dakikada ölüme sebep olabilmektedir.

#### Azot oksitler

Azot oksitlerin en tehlikelileri azot dioksit ( $NO_2$ ) ve azot tetraoksit ( $N_2O_4$ )'tir. Azot oksitler, nitrik asit ( $HNO_3$ )'in organik maddelerle veya metalle temas etmesinden oluşur. Ayrıca, **azot oksitler küçük ve kapalı yerlerde elektrik veya oksijen kaynağı ile çalışıldığı zaman oluşa-**

**bilir**. Azot oksitler genellikle selülozun, patlayıcı maddelerin ve azot gübrelerinin alevsiz parçalanmasında ortaya çıkarlar.

$NO_2$ , sarı ile kırmızı ve kahverengi arasında değişebilen gaz bulutu olarak görülür. Azot oksitler bazen kan zehirlenmelerine yol açar. Asit tesirleri ile solunum organlarını tahriş ederler. Bu gazların **ilk tesirleri; baş ağrısı, kusma ve kasılmadır. Bunları akciğer ödemi ve ölüm takip eder.**

$NO_2$  ve  $N_2O_4$ 'e ilaveten selüloitte rastlanan azot monoksit (NO) ise oyuncak fabrikası ve sinema gösteri kabinlerinde çıkan yangınlarda çok tehlikeli olabilir.

Azot buharlarının iki fizyolojik zararı vardır. **Birincisi**; akciğer mukozasına temas edince nitrik asit ( $HNO_3$ ) içerdiklerinden soluma güçlüğü, ardından mukozada ödeme neden olmalarıdır. **İkincisi** ise; kandaki hemoglobini metaglobine çevirmeleridir. Meteglobin ise oksijen sabitleyen bir pigmenttir. Bu iki etmenden dolayı insan boğularak ölür.

#### Hidrojen Siyanür

$CO$ 'ten beş misli daha zehireyici olan hidrojen siyanür azotlu maddelerin yüksek sıcaklıkta karbonla birleşmesinden meydana gelir. HCN, acıbadem kokulu, renksiz bir sıvıdır. Yün, deri, poliüretan, poliamid gibi günlük yaşamımızda sıkça karşılaşılan mobilyalarda kullanılan birçok maddenin yanma gazlarında hidrojen siyanür veya siyanojen gazlarına rastlanır. Halılardaki yün ve naylon da azot içerdiğinden HCN gazı çıkarır. Dokuların oksijeni kullanmasını önleyen HCN'nin zehirlilik tehlike sınırı 10 ppm yada 11  $mg/m^3$ 'tür. Hidrojen siyanür miktarı 1  $m^3$  havada 300  $mg$ 'ı bulduğu takdirde ortamdaki canlıları hızla öldürür.

**Çizelge 2'de** çeşitli malzemelerin 1  $kg$ 'larının yanması sonucu neşredilen hidrojen siyanür gazının tahmini kütleleri ve hacimleri verilmiştir. Şunu da unutmamak gerekir ki, yangın esnasında mevcut şartlardaki değişiklik bu verileri değiştirir. Ayrıca, yangın mahalinde çizelgedeki malzemeler 1  $kg$ 'dan daha büyük miktarlarda bulunabileceğinden bu rakamlar hızla aşılır.

#### Karbon monoksit

Yanma gazlarının en bilineni olan  $CO$ , organik maddelerin tam yanmamaları halinde ortaya çıkar.

**Çizelge 2.** Çeşitli malzemelerin, yanması sonucu, neşrettikleri HCN miktarları[1,2]

| Malzeme          | Hidrojen Siyanür |                |                 |
|------------------|------------------|----------------|-----------------|
|                  | kg               | 20 °C'de $m^3$ | 300 °C'de $m^3$ |
| Selüloz (pamuk)  | --               | --             | --              |
| Yün              | 0.12             | 0.10           | 0.19            |
| Naylon           | 0.11             | 0.09           | 0.18            |
| Akrilik elyaf    | 0.26             | 0.21           | 0.42            |
| Poliüretan köpük | 0.35             | 0.28           | 0.56            |

**Çizelge 3.** Çeşitli malzemelerin, yanması sonucu, neşrettikleri Karbon monoksit miktarları[1,2]

| Malzeme          | Hidrojen Siyanür |                         |                          |
|------------------|------------------|-------------------------|--------------------------|
|                  | kg               | 20 °C'de m <sup>3</sup> | 300 °C'de m <sup>3</sup> |
| Selüloz (pamuk)  | 0.50             | 0.40                    | 0.80                     |
| Yün              | 0.23             | 0.18                    | 0.37                     |
| Naylon           | 0.44             | 0.35                    | 0.70                     |
| Akrilik elyaf    | 0.30             | 0.24                    | 0.47                     |
| Poliüretan köpük | 0.55             | 0.44                    | 0.88                     |

Saf durumunda tatsız, renksiz, kokusuz, havadan daha hafif, toksik bir gazdır. Selülozun alevsiz yanmasında çok miktarda CO gazı çıkar. Kimyasal boğucu bir etkiye sahiptir. Ağız içi ve solunum yolları gibi yumuşak dokulardan doğrudan kana geçebilir. CO, dolaşım sistemi üzerinde bilhassa, kapiler damar cidarlarında dejeneratif etki yaparak permeabiliteyi bozar, böylece kanamalara ve şiddetli ödemlere neden olur. CO, aslında bir kan zehiridir. CO, **kandaki hemoglobin ile oksijene nazaran 200 kattan fazla birleşme kabiliyetine sahiptir.** Bu özelliğinden dolayı, havada CO bulunduğu takdirde[4,5]:



şeklinde tersinir reaksiyona göre (O<sub>2</sub>Hb) oksihemoglobindeki oksijenin yerini alarak (COHb) karboksihemoglobin meydana getirir ve dokulara oksijen naklini önler. Dolayısıyla, dokular yeterince oksijen alamayınca kişi oksijensizlikten ölür. Karbon monoksitin hemoglobinle birleşmesi 1/3 oranında olursa zehirlenme olayı meydana gelir, 2/3 oranında birleşirse ölüm muhakkaktır. Diğer taraftan, 3/3 birleşme anında kişi zaten ölmüş olduğundan CO hiçbir zaman hemoglobinin 3/3'üyle birleşmez[4,5].

Zehirlenmenin şiddeti havadaki CO konsantrasyonuna ve kişinin solunum süresine göre değişir. Diğer taraftan, CO yoluyla zehirlenmenin hızı insandan insana da farklılık gösterir. Yaş, sağlık durumu, sigara alışkanlığı vb. etkiler bu hızı etkilemektedir. Buna göre, **havada %0.7 CO miktarı; dinlenmekte olan bir kişiyi 5 saatte, yürüten bir kişiyi 2,5 saatte, çalışan bir kişiyi ise 40 dakikada öldürmektedir.** Zaten, Adli tıp kaynaklarında da %0.7 CO ortamında hareket halindeki bir insanın yaşama süresi 40 dakika olarak belirtilmiştir[4,5].

CO, yaşayan kişilerin vacudundan yavaş yavaş kaybolur. Bu kaybolma alınan oksijen miktarı ile doğru orantılıdır. Özellikle kazaya uğrayan kişiye saf oksijen verilecek olursa vücuttan karbon monoksitin atılması daha hızlanır.

**Çizelge 3'de** çeşitli malzemelerin 1 kg'larının yanması sonucu neşredilen karbon monoksitin tahmini kütleleri ve hacimleri verilmiştir. Şunu da unutmamak gerekir ki yangın esnasında mevcut

şartlardaki değişiklik bu verileri değiştirir. Ayrıca, yangın mahalinde çizelgedeki malzemeler 1 kg'dan daha büyük miktarlarda bulunabileceğinden bu rakamlar hızla aşılır.

### Karbon sülfür

Suni ipek ve yün sanayiinde kullanılmasının yanı sıra karışım maddesi olarak ve de haşarelerle mücadelede kullanılır. Karbon sülfür CS<sub>2</sub> renksiz veya sarımtırak renkte, çürümüş turp gibi kokan bir sıvıdır. Buharı havadan daha ağırdır. CS<sub>2</sub> bir sinir zehiridir ve baş ağrısı, şuur bozukluğu, baygınlık ve solunum felcinin yanı sıra ölüme de sebep olur.

### 5 . Sonuç

İnsanlar yangınlarda hayatlarını kaybederler. Bu hem sivil halk için, hem de itfaiyeciler için böyledir. Sivil halk kaza eseri böyle bir ortamla karşılaşmaya kalır, kendi hatası vardır veya yoktur, ancak İtfaiyeciler ise kendi iradeleriyle, meslekleri icabı yüklendikleri sorumluluklar çerçevesinde, risk almaları gerektiğinden, tedbir olarak böyle ortamlara girerler.

Siviller yaşamlarında belki bir, belki iki defa böyle ortamlarla karşılaşırken, İtfaiyeciler günde bir kaç defa karşılaşmaya kalabilirler. O halde bilhassa itfaiyeciler içerisinde bulundukları tehlikenin sınırını ve şartların tüm boyutlarını çok iyi bilmek ve ona göre gerekli tedbirleri alarak, yaşamlarını tehlikeye atmadan, gerektiğinde riske girmekten de kaçınmadan can ve mal kurtarma mücadelesi vereceklerdir.

Bilhassa İtfaiyecilerin ve yangınla meşgul olanların yanma ürünü olan ve yangın mahalinde her an karşılaşmaya bulundukları zehirli gazları çok iyi bilmesi gerekmektedir. Bir savaşta düşman safalarına girerek istihbarat toplamak ne kadar önemli ise, meslekleri yangınla savaş olan itfaiyeciler için de burada verilen bilgiler o kadar önemlidir.

### REFERANSLAR

1. HÜRTÜRK, B., "Yangın Anında Ventilasyonun önemi", Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1999.
2. BUTCHER, E.G., PARNEL, A.C., *Smoke Control in Fire Safety Design*, E and F. N. Spon Ltd. London.
3. BECAN, S., "Yanma Gazları ve Zehirleyici Etkileri" İtfaiye 110 Dergisi Sayı 5, Mart-Nisan 1996.
4. SOĞUKOĞLU, M., "Yangınlarda İnsanları Etkileyen Faktörler", İtfaiye 110 Dergisi, sayı 3-4, Ocak-Şubat 1996.
5. KÜÇÜKHÜSEYİN, C., *Temel Farmakoloji ve Toksikoloji*, Sermet Matbaası, Kırklareli, 1989.



## BÖLGE BÖLGE İTFAİYELERİMİZ



### SAMSUN İTFAİYE TEŞKİLATI (ULU ÖNDER ATATÜRK'ÜN KURTULUŞ SAVAŞINI BAŞLATTIĞI ŞEHİR)



Hasan İNCE  
Samsun İtfaiye Müdürü

**S**amsun İtfaiyesinin kuruluşu: Samsun'da İtfaiye Teşkilatı kurulmadan önce tulumbacılar bu

*İtfaiye Teşkilatımız 60 memur personel, 10 arazöz, 1 hidrolikli merdiven, 1 pikap, 1 klavuz, 10 motopomp, 6 dinamo, 4 dalgıç pompa, 2 atlama çadırı, 6 hava tüplü maske ve 15 adet yangına yaklaşma elbisesiyle hizmet vermektedir.*

görevi sürdürmekteymişler, ancak daha sonra 1925 yılında Adil ALKUŞ adında bir büyüğümüz Samsun'a gelerek İtfaiye Teşkilatını kurmuş. Bu görevi 1952 yılına kadar Askeri bir disiplin içerisinde devam ettirmiş.

Samsun Karadeniz Bölgesi-

nin en büyük şehirlerinden birisi olmasına rağmen yılda ortalama 400-500 yangın olayı meydana gelmektedir. Bunun nedeni de ahşap binaların yerlerini betonarme binaların almasından dolayıdır.

Şehrimizde yapılaşmanın ve sanayileşmenin hızla büyü-





mesi nedeniyle yangın riski çok olan Atakum ve Sanayi Bölgelerine Gruplar kurulması için Belediye Başkanımız Sayın Yusuf Ziya Yılmaz'ın da desteğini almış durumdayız bu projeler gerçekleştiğinde yangına ulaşma ve yangına müdahale daha kısa zamanda olacak ve can-mal kaybı en aza inecektir.

İtfaiye Teşkilatımız 60 me-mur personel, 10 arazöz, 1 hidrolikli merdiven, 1 pikap, 1 klavuz, 10 motopomp, 6 di-

namo, 4 dalgıç pompa, 2 atla-ma çadırı, 6 hava tüplü maske ve 15 adet yangına yaklaşma elbisesiyle hizmet vermektedir.

Personelin bilgi ve becerile-rini arttırmak için her gün 1 saat nazari, 1 saat tatbiki ders verilmekte. Bunun yanı sıra okullar ve resmi kuruluşlarda yangın tatbikatları yapılarak öğrenci ve vatandaşların yangın bilgilerini artırmak. Yüksek binaların yangın merdi-venleri, yeni açılan iş yerleri-

nin yangın ve patlamalara karşı alınması gereken tedbir-leri yerinde görerek, yangın güvenliği açısından tedbirleri aldirmek.

Sonuç olarak yurdumuzda İtfaiye Teşkilatlarının bir sis-tem içerisinde çalışması. Buna örnek olarak İtfaiye Teşkilleri Birliğinin kurul-ması. Bu birliğin kurulması biz itfaiyecilerin umut ışığı olduğu kanaatindeyim.

Tüm itfaiyecilere yangınsız günler diler saygılar sunarım.

## Yangınla Savaşta En Güçlü Kuruluş



İtfaiye Vakfı  
İktisadi İşletmesi

- Yangın Algılama Sistemleri
- Yangın Söndürme Sistemleri
- Bütün Yangın Ekipmanları
- Yangın Güvenlik ve Danışmanlık

Kıztaşı Cad. Dolap Sok. No:9/2 FATİH-İST. Tel: 0212 635 81 64-65-66 e-mail: ivak@ivak.org.tr

## DEPREM PANELİ YAPILDI



İtfaiyelerimizin kuruluşunun 285. yılı dolayısıyla 27 Eylül-1 Ekim 1999 tarihleri arasında kutlanan İtfaiye Haftası bu yıl 7.4 büyüklüğündeki 17 Ağustos depreminde binlerce vatandaşımızın hayatını kaybetmiş olması dolayısıyla çok sade bir şekilde kutlandı.

Genelde cadde ve sokaklara asılan yangına karşı halkımızı uyarıcı pankartlar ve dağıtılan broşürler dışında etkinlik olarak İstanbul Büyükşehir Belediyesinin kabul salonunda yapılan "17 Ağustos Marmara Depremi ve Ertesi" konulu bir panel düzenlendi.

İst. B.Ş.Bel. İtfaiye Daire Başkanı Sayın Sabri Yalın yönetiminde panelist olarak İ.T.Ü öğretim üyesi Prof. Dr. Ahmet Ercan, İst. B.Ş.Bel. Personel ve Eğitim Daire Başkanı Hüseyin Gülsün, İstanbul İl Sivil Savunma Müdürü Abdullah Gül, İst. B.Ş.Bel. Deprem ve Zemin İnceleme Müdürü Mahmut Baş ve İGDAŞ Genel Müd. Yard. Fatih Dönmez katıldılar.

Prof. Dr. Ahmet Ercan, Depremlerin Oluşumu ve Marmara Depreminin Teknik Yönlerini açıklayan konuşmasında İstanbul halkının depremlerle yaşamaya hazırlıklı olması gerektiğini ifade etti ve depremlere karşı alınması gereken önlemleri açıkladı.

İstanbul İl Sivil Savunma Müdürü Abdullah Gül ise, Sivil Savunma Teşkilatlarının teçhizat bakımından bu denli depremlere müdahale edecek teknik donanımdan yoksun olduğunu ve görevinin de bu olmadığını ona rağmen ellerinden gelen tüm gayretleri gösterdiklerini ifade etti.

B.Ş.Bel. Personel ve Eğitim Daire Başkanı Hüseyin Gülsün ise, depremin oluşumundan itibaren İst.B.Ş.Bel.'nin depremde aktif rol aldığını ve depremedelerin tüm ihtiyaçlarını karşılamak için belediye ve bağlı kuruluşların seferber edildiğini ifade etti.

İGDAŞ Gen. Müd. Yard. Fatih Dönmez, İGDAŞ'ın Kobe yangınına çok iyi incelediği ve bu konuda gerekli önlemleri aldığı için bu kadar büyük bir depremde hiçbir doğalgaz yangını olmadığını vurguladı.

Balkan Ülkeleri İtfaiyeciler Federasyonunun kurulması için 19.06.1999 tarihine 3. kez biraraya gelen Türkiye, Bulgaristan, Yunanistan, Makedonya ve Romanya İtfaiye üst düzey yetkilileri ile toplantı Bulgaristan'ın Filibe kentinde yapıldı.

Bu yapılan çalışmalar sonunda Balkan Ülkeleri İtfaiyecileri bölgede meydana gelebilecek olağanüstü yangın ve afetler esnasında birbirlerine yardımcı olacaklar. Bölge İtfaiyecileri arasında İtfaiye oyunları müsabakaları düzenlenecek.



## BAŞKANIN JESTİ



Büyükşehir Belediye Başkanı Sn. Ali Müfit GÜRTUNA 17 Ağustos Depreminde olağanüstü başarı gösteren İstanbul İtfaiyesine teşekkür amacı ile teşkilatı temsilen İtfaiye Daire Başkanı Sabri YALIN ve Şube müdürlerine birer teşekkür plaketi verdi. 27.09.1999



10-12 Kasım 1999 tarihleri arasında Ankara-Altınpark Fuar merkezinde düzenlenecek olan Emergency Türkiye 99 furat esnasında TİB tarafından Türkiye'deki İtfaiyecilere "Yangın ve Doğal Afetlerde Kurum ve Kuruluşların yapması gereken kısa ve uzun vadeli çalışmaları" konulu sempozyum düzenleniyor. Bu sempozyuma ilgili Devlet ve Özel Sektör kuruluşları katılıyor.

İtfaiyeciler Birliği Türkiye'deki Yangın ve Doğal Afetlerden korunma konusunda yapılması gereken işlerle ilgili, taleplerini Cumhurbaşkanımız Sn. Süleyman DEMİREL'e 22.09.1999 tarihinde sundular. Sn. Cumhurbaşkanı 17 Ağustos depreminde İtfaiyecilerimiz cansiperane çalışmaları dolayısıyla teşekkür etti bu konularla ilgili kurumlara dileklerimizi iletteceğini belirtti.

İtfaiyeciler Birliği Yönetim Kurulu Marmara Bölge toplantısı, Bursa-İnegöl ilçesi Oylat dinlenme tesislerinde 8-10 Ekim 1999 tarihleri arasında yapıldı.



T.C Dışişleri Bakanlığı, Chicago Başkonsolosluğunun delaletiyle ülkemize gelen Chicago İtfaiyesi, Acil Servis Müdür Yardımcısı Dr. Donald Walsh ve eşi Mrs. Margaret M. Mcdez-moti Walsh 17 Ağustos depremi sonrasında yapılan çalışmaları yerinde görmek, Birleşmiş Milletlerin ilgili departmanı ve NFPA'ya bilgi vermek üzere 5-7 Ekim 1999 tarihleri arasında İstanbul İtfaiye Daire Başkanı ve Türk İtfaiyeciler Birliği Genel Başkanı Sabri YALIN'la birlikte deprem bölgesinde incelemelerde bulundular. Bu esnada bölgedeki kentlerin mülki ve mahalli idarecilerle görüşmeler gerçekleştirildi. Bay ve bayan Walsh incelemeleri esnasında depremin boyutunun inanılmaz olduğunu, bunu resim ve video görüntüleriyle Amerikan halkına aktarıp bundan sonra da gerekli yardımların devam etmesine katkıda bulunmak istediklerini ifade ettiler. Dr. Walsh bu gibi afetlerde İtfaiyecilere büyük görev düştüğünü ve itfaiyecilerin görevinin de son derece zor olduğunu belirterek İtfaiye teşkilatlarının güçlendirilmesi ve desteklenmesi gerektiğini ifade etti. Bu bağlamda kendisinin de eğitim konusunda yardımcı olmaya çalışacağını ifade etti.



## Itfaiye 110 52

# Istanbul İtfaiyesi Depremdeki deneyimle yeni önlemler alıyor

## Dört noktaya kurtarma istasyonu

Kurtarma istasyonları, yolları yakın olduğu Kartal, Kavaok, Şişli Bağcılar'da kurulacak. Bu alanların yanı sıra, otomobil kazası, boğulma gibi durumlarda derhal müdahale edecek.

**İstanbul İtfaiyesi Daire Başkanı Sabri Yalın**, son depremin İstanbul'da meydana gelen yangınlar ve diğer afetler için alınan önlemleri değerlendirdi. Yalın, "Bu deprem, İstanbul'da meydana gelen yangınlar ve diğer afetler için alınan önlemleri değerlendirdi. Yalın, "Bu deprem, İstanbul'da meydana gelen yangınlar ve diğer afetler için alınan önlemleri değerlendirdi."



Üç varyante halinde çıkan İtfaiye ekipleri enkaz altına kalan 305 kişiyi yaralı olarak kurtardı.

burada yangın birsey yapıldı. Gözlemler yapıldı takdir etmek gerekir ama burada ipin ucu kaçtı. Yapılanlar belli bir gözetim altında olmalı. İtfaiye'nin çalışmalarını hiç kimse inkar edemez. Burada çalışan arkadaşlarımız kahredici. İtfaiye'nin halk yanında olması, diye tam kapasite çalışmaya bile elverişli küçük aletlerle eşyaları kurtarmaya kadar, hiç aralık vermeden, devamlı ekip çalışarak çalışmaları yürütüldü. Şunu temin ederim ki gece sabaha kadar çalışan başka ekip yok.



Amatörler, İtfaiye ekipleri, Korumaya katılanlar arasında kurtarma yapacak 12

# Allah korudu



**Susuz hortumlarla alevlere bakakaldılar**  
Saran alevler o kadar azalmış ki, İtfaiye'nin hasarları tutmadı; araçların depolarındaki su mayı, yangını söndürmeye yetmedi. İtfaiyeciler, ellerinde susuz kumbaralarla alevlere bakmaktan başka bir şey yapamadılar. Bir tarihi ahşap bina daha yangın kül oldu.

**İtfaiye bitti gitti**

**ALEVLERE SU YETMEDİ**  
İSTANBUL'un, ahşap binalarını yangınlar bir bir yok ediyor. Beylerbeyi Camii Caddesi'ndeki 3 katlı ahşap binada sabaha karşı yangın çıktı. İtfaiye zamanında yetişti, tam yangını kontrol altına aldığı sırada suyu bitti. Bunun üzerine alevler yeniden azaalmıştı. İtfaiye su taktiyeyle yapınca kadar işi biten geçti, ahşap bina bir kül yığınına dönüştü.

● BÜLENT AYDOĞDU

## Valilik açıkladı

### Yardımlar yerini bulacak

VALİLİK, deprem felaketinin ardından ilde yapılan her kurşun yardımın amaç doğrultusunda kullanılmasını, herkesin vicdanı ve ahlaki sorumluluğunda bulunduğunu, yardımların mutlakta bu doğrultuda kullanılacağını bildirdi.

Valilik'in yazdığı açıklamada, Kırile Bölgesi'ni vurmuş 17 Ağustos depreminin İstanbul'da da önemli ölçüde etkilediği vurgulanarak, depremin nedeniyle ilde çok sayıda ölü ve yaralı olduğu, yaklaşık 10 bin aliyen yardım ikameti İtfaiyeye ortaya çıktı, belirtildi.

Açıklamada, İçişleri Bakanlığı'nın, "Afet ilerinde toplanan yardımlar kendi İtfaiyeleri için kullanılacak, herkesin sorumluluğunda kullanılacak" şeklinde yazılı talimatın üzerine, toplanan yardımların İstanbul Sosyal Yardımlaşma ve Dayanışma Vakfı'na aktarılacağı, buralarda da depreminde zarar görenlere, yaralı ve hasta olanlara, kaybolmuş ailelerin beslenmesine 300'er milyon lira yatırıldığı belirtildi.

Başbakanlık, "İlke gereği toplandı her parçanın içine olan malzeme kurtarıldı", Bayındırlık ve İskan Bakanlığı'nın ise "Afet Formu"na rakamların istendiği kararlaştırıldığı açıklanarak, talimatlar doğrultusunda hareket edilacağı belirtilerek şöyle denildi:

"İstanbul Valiliği, paraların öncelikle İtfaiye'deki deprem yardımlarına sarılmasını"



**9 aile sokakta kaldı**  
Önce deprem evlerini içine girilemeyecek hale getirdi. Bu yetmedi, ikinci deprem de evleri çöktürdü. 9 aile sokakta kaldı.

## Talihsizler!

### Depremzedelerin sığındıkları çadırlar da yanıp kül oldu...



**AGLAYARAK SEYRETTİLER**  
**KÜÇÜKCEMECE** Kanarya Mahallesi'ndeki bu aileye kurtuldukları 9 çadırda sığınan depremzedeler, önceki akşam bir anda daha yakıldı. Bir çadırda yemek pişirirken parlayan tıp sonucu çıkan yangın kısa sürede diğer çadırlara da sıçradı... İtfaiye gelinceye kadar çadırların kül oluşumunu gözleyen içinde talihsizler...



## İtfaiyeciler mahkumlar

**Çok ağır denilebilecek İstanbul antrenmanından geçirilen itfaiyeciler, tereddütleri 'kollanacakları cihazlar hakkında doğru bilgiler veriliyor. Yangın yapmanın cesaret, her şeyden önce korku değil. Ancak, bu avangard komandanın sorumluluklarına karşı katılmıyor. Örneğin, yaratan birimlere 1 yıl kadar bir mahkum, katıldığı halde 3 yıl ceza verilir ve bir daha da katılmaya hakkı yoktur. Çatıların 1990'da alevler içinde kaldığı zaman, en ön safta çalışanlar için ceza verilmeyen durum. İtfaiyeciler yangın söndürme ekipmanları, mahkumların olacağı konusunda uyarı almışlardır. Mahkumlar, itfaiye olan binalara girerken, aynı zamanda yerel yönetimler için de ekonomik istatistik sağlıyorlar. Yangın söndürme cihazları, araçları, suat bu 1 dolar, suat cihazları arasında ise 45 dolar. Kazançları, Los Angeles'taki bir deprem sırasında da 70 milyon dolar kadardı.**



## İtfaiye destek bekliyor

İstanbul Büyükşehir Belediyesi İtfaiye Daire Başkanı Sabri Yalın, Chicago İtfaiye Acil Yardım ve Kurtarma Müdürü Dr. Donald W. Walsh ile görüşme yaptı. Danışmanlarından birinin katılımıyla görüşme yapıldı. Walsh, "Bu deprem, İstanbul'da meydana gelen yangınlar ve diğer afetler için alınan önlemleri değerlendirdi. Yalın, "Bu deprem, İstanbul'da meydana gelen yangınlar ve diğer afetler için alınan önlemleri değerlendirdi."

● BÜLENT AYDOĞDU

İtfaiye 110 53



## AŞIRI SICAGIN ETKİLERİ

Yorucu hareketler süresince, vücudun koyu-verdiği ısı, kaslardan dolaşım yoluyla vücuda dağılır, böylece ısı artışına neden olur. Bunun üzerine, vücut derhal ısı yitirşinin tepkisini gösterir.

• Kılcal damarlarımız genişler, vücut yüzeyine daha fazla kan yayarlar, buharlaşma yoluyla daha fazla ısı kaybedilir. Çekilen kanın deriyle yayılmasıyla insan sıcaklık hisseder rengi kızarır.

• Ter bezlerinden daha çok ter üretilir, bunlar buharlaştıkça, vücudumuz serinler.

• Solunum hızlanır, ciğerlerimizden daha çok ısı kaybolmaya başlar.

Isı artışıyla iki durum görülebilir. Isı kaybı ve ısı çarpması. Isı kaybı genellikle sıcak ortamlarda çalışanlarda etkisini gösterir.

Isı çarpması, bayılma veya bilincin kaybolması, aşırı ısı ve "neme" maruz çalışanlarda, hava ceryanı olmamasıyla kendini gösterir. Vücut ısısı 43°C'ne kadar çıkabilir (110°F). Bu durumda ilgili kişinin terleyememesi buna neden olmuştur.

## ISI KAYBI

Bu sorun vücudun tuz ve su kaybetmesinden kaynaklanır. Genellikle sıcak ve nemli ortamlarda çalışmaya alışmamış olanlarda görülürse de, yaşlılarda güçsüzlüğe götürebilen hastalıklara neden olabilir. Isı kaybı, ishal ve kusmaya götüren mide sorunları, sindirim aksaklıkları yapabilir.

### BELİRTİLERİ VE TANISI

- Kazazede bitkin ve huzursuz olabilir.
- Başağrısı, yorgunluk, baş dönmesi mide bulantısı olabilir.
- Tuz kaybından dolayı, karında ve aşağı eklemelerde kramplar (adele) oluşabilir.

• Hastanın benzi soluk, cildi soğuk ve ıslak olabilir.

- Solunum hızlandıkça nefes sathidir.
- Nabız hızlı ve zayıftır.
- Isı normal veya düşük olabilir.
- Kazazede ani hareketlerinde bayılabilir.

### AMAÇ

Hastayı serin ortama almak, kaybedilen sıvıların telafi etmek, mineralleri tamamlamak. Tıbbi yardım sağlamaktır.

### TEDAVİSİ

1 Hastayı serin bir yere sırtüstü yatırınız.

2 Bilinci yerindeyse kendisine yudum yudum soğuk su veriniz. Vücudundan ter boşalıyorsa, kramp hali varsa, ishal veya kusma durumu bahis mevzuu ise, yarım litre suya yarım çay kaşığı sofra tuzu karıştırıp bunu içiriniz.

3 Kazazede bayılmışsa, solunum yolunu açınız, nefesini kontrol ediniz; icabında ABC yöntemiyle yaşama döndürme talimleri yaptırınız, hastayı iyileşme konumuna alınız.

4 Derhal bir tıbbi yardım isteyiniz.



# ISI ÇARPMASI VE YÜKSEK ATEŞ

**B**u durum çok yüksek ortamlarda, ya da çok yüksek sıcaklığı bulunan ortamlarda ya da sıtma gibi ateşli hastalıklarda oluşur, vücut ısısının yükselmesine neden olur. Vücut kendi sıcaklığını terleme yolu ile kontrol edemediğinden oldukça aniden baş gösterebilir. Isı çarpmasına ya da yüksek ateşe maruz bulunanlar, derhal bir tıbbi yardım istemelidirler.

## BELİRTİLER VE TANILAR

- Hasta baş ağrısı, baş dönmesi ve yüksek ateşten şikayetçidir.
- Rahatsızdır ve huzursuzdur.
- Bilinç kaybı aniden ve çok derin olarak kendini gösterebilir.
- Hastanın vücut ısısı 40 °C (104 °F) kadar yükselebilir. bu esnada cildinde ter olmayabilir.
- Nabızı yüksek ve zorlayıcıdır, nefesi hırıltılı olabilir.

## AMAÇ

Hastanın vücut ısısını çabucak düşürüp, tıbbi yardım istemektir.



## TEDAVİ

- 1** Hastayı serin bir yere alıp, giysilerini çıkarınız.
- 2** Bilinci yerinde ise başına ve omuzlarına destek verip bir yere yaslayınız.

Eğer hasta bilincini yitirmiş ise solunum yolunu açıp, nefesini kontrol ediniz. ABC yöntemi ile hastayı yaşama döndürünüz, kendisini iyileşme konumunda tutunuz.



**3** Soğuğa, yağmura karşı gerekli önlemi alınız. Isı, 38 °C'nin altına düşünceye kadar bir karton ya da aspiratörle kendisine serinlik temin ediniz.

**4** Derhal bir tıbbi yardım isteyiniz.



Vücut ısısı hemen düşerse, üzerine kuru bir çarşaf örtüp kendisini havalandırabilen bir odaya yatırınız.

Şayet ateşi tekrar çıkarsa, 3,4. maddedeki talimleri yapınız, tedavilere başvurunuz.

*Kaynak*

*İlk Yardım Elkitabı  
İnkılap Yayınevi  
Ankara*