DEPREMLE UYANMAK



Prof.Dr. Ramazan ÖZEY

DEV YAYINLARI

Depremle Uyanmak

Prof. Dr. Ramazan ÖZEY
Marmara Üniversitesi
Atatürk Eğitim Fakültesi
Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı

2000-İSTANBUL

© Copyright: Bu kitabın telif hakları EKEV Yayınları'na aittir. Yayınevinin yazılı izni olmaksızın herhangi bir vasıtayla, kısmen de olsa çoğaltılamaz.

kapak tasarım
ismail boztaş

sayfa tasarım
bilal bingöl

baskı
bakanlar matbaacılık ltd. şti.
tlf. (0 442) 235 48 35

Ağustos - 2000

Kültür ve Eğitim Vakfı Yayınevi
Cumhuriyet Cad. Özel İdare Ticaret Sitesi No: 21
Tlf.: (0 442) 218 82 94 - 235 24 14 - 218 60 00
ERZURUM

Prof. Dr. Ramazan ÖZEY kimdir?

*1955 yılında, Aydın ili, Bozdoğan ilçesi, Akseki Köyü'nde doğdu.

*1979 yılında, Atatürk Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü'nden mezun oldu.

*1981 yılında Atatürk Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Türkiye ve Ülkeler Coğrafyası kürsüsünde asistan oldu.

*1991 yılında, Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Sosyal Bilimler Eğitimi Bölümü, Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı'na naklen ataması yapıldı.

*1985'de doktor, 1993 yılında Doçent, 1999 yılında Profesör oldu.

*Halen M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi, Orta Öğretim Sosyal Alanlar Eğitimi Bölümü, Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı'nda, öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.

*Evli, dört çocuklu olup, İngilizce bilmektedir.

*15'i aşkın kitabı, 60'ı aşkın Türkçe ve İngilizce dillerinde yazılmış bilimsel makalesi, aylık dergilerde 200'ü aşkın makalesi ve çeşitli gazetelerin düşünce köşelerinde gündem ile ilgili çok sayıda yazıları yayınlanmıştır.

İthaf

Bu kitabımı, depremi doğal bir afet olmaktan çıkarıp, doğal bir olay haline getirmek için çalışan tüm deprem bilimcilere ithaf ediyorum.

***

Depremlerde hayatını kaybedenlere rahmet, yakınlarını ve dostlarını kaybeden depremzedelere başsağlığı ve sabır diliyorum.

R.Ö.

ÖNSÖZ

Deprem, dünya üzerinde bulunan levhaların kaymaları, birbirlerini sıkıştırması ya da birbirlerinden ayrılması sonucunda meydana gelen yer sarsıntılarıdır. Bir bakıma depremler, dünyanın canlı kalmasını sağlayan hareketlerdir. Öte yandan volkan bacaları da nefes borularıdır. Dünyamız depremlerle hareket ediyor ve volkanik patlamalarla nefes alıp veriyor. Böylece dünyamız canlı kalıyor.

Dünyamızı bir insan vücuduna benzetmek mümkün. Vücudun organları hareket edebilmesi için, birbirlerine eklemlerle bağlıdırlar. Eklemler sayesinde, insan hareket edebiliyor. Eğer bu eklemler, hareket kabiliyetini kaybederse, insan felç oluyor ve nihayetinde ölüyor. Dünya üzerindeki kıtasal ve okyanusal levhalar ise, insan vücudundaki organlara benziyor. Levhalar, birbirleri ile eklemlerle bağlı. Eklem yerlerinden sürekli oynuyor. Levhalar yürüyor. Yürürken birbirleri ile ya çarpışıyorlar, ya da birbirlerinden ayrılıyorlar.

Levhaların hareket hızları ortalama yılda 1,5 ile 2 cm. kadar oluyor. Ancak bu hareket sürekli olmuyor. Levhaların birbiri ile temas bölgeleri yumurta kabuğundaki çatlak gibi, tırtıklı olduğundan, bu bölgelerde enerji birikimi oluyor. Biriken enerji, tırtıklı yüzeyin tutunma gücünü aştığı anda, sarsıntılar oluyor ve böylece dünyamız hareket etmeye devam ediyor. Dünyamız üzerindeki levhaların hareketinin bir an için durması demek, dünyanın felç olması, yani yok olması demektir.

Dünya yürüyor. Üzerinde yer alan levhalar yürüyor. Bazen yavaş, bazen hızlı yürüyor. Düzenli, kararlı ve sistemli bir şekilde yürüyor. Dünyanın ayak sesleri, hemen her gün, dünyanın her hangi bir bölgesinden duyuluyor. Japonya'dan, Endonezya'dan, Afganistan'dan, İran'dan,

Türkiye'den velhasıl dünyanın her bir köşesinden. 5, 6, 7, 8 şiddetinde ayak sesleri çıkarıyor.

Dünya, adeta kararlı ve azimli bir sporcu edasıyla, sporuna devam ediyor. Tıpkı sağlıklı bir yaşam sürmek isteyen ve bu nedenle düzenli spor yapan bir insan gibi, spor yapmaya devam ediyor. Sporuna devam ettikçe gençlik formunu koruyor ve üzerinde barındırdığı sayısız canlılara ideal bir yaşam ortamı hazırlıyor.

Dünyamızın dönmesi, levhaların hareketi ve diğer kozmik hareketler sonucu, yerin içindeki birikmiş enerjinin açığa çıkması gerekiyor. Eğer birikmiş bu enerji açığa çıkmazsa, çok büyük volkanik patlamalar olur ve yeryüzü bir ateş çemberine döner. Böyle bir gelişme de, dünyanın yok olması demektir. Bu bakımdan ele alındığında, depremler olmasın demek, dünyanın hareket etmemesini ve dolaysıyla yok olmasını istemek gibi bir şeydir.

Depremler sayesinde, kıtalar oluşumlarını devam ettiriyor. Yani insan gibi, dünya vücudu da büyüyüp, gelişiyor. Dünyamızın yaşı yaklaşık 5 milyar yıl olduğu kabul ediliyor ve toplam ömrünün de en fazla 10 milyar yıl olduğu tahmin ediliyor. Buna göre de, dünyamızın en fazla 5 milyar yıl daha ömrü kalmış durumda. Demek ki, dünyamız büyümenin tam zirvesinde. Artık olgunlaşmaya ve yaşlanmaya doğru yol alıyor.

Dünya üzerinde, deprem ile ilgili gelişmeler ve değişimler açıkça görülmektedir. Atlas okyanusu ortasından kuzey-güney doğrultusunda yeni bir kıta (Atlantis) oluşmaktadır. Öte yandan Pasifik okyanusu daralmakta ve toptan yükselme görülmekte ve gelecekte yeni bir kıtanın oluşumunu (Pasifik kıtası) hazırlamaktadır. Doğu Afrika'da yeni bir okyanus oluşumu devam etmekte ve Afrika'nın ikiye ayrılması için değişmeler devam etmektedir. Tüm bu değişmelerin belirtisi olarak, levhaların çarpışma ve ayrılma noktalarında kuşaklar halinde depremler ol-

maktadır Her yıl, bu depremlerde binlerce insan hayatını kaybetmektedir.

Dünyamız üzerinde, ortalama olarak bir yıl içinde, 7,0 richter ölçeğinin üzerinde (7,0-7,9) 18 tane deprem oluyor. Ve bu depremler sonucunda, çok sayıda insan hayatını kaybediyor veya yaralanıyor. Öte yandan depremler, hesap edilemeyecek kadar maddi zararlara yol açıyor.

Deprem sonucunda meydana gelen can ve mal kaybı, tüm dünyayı derinden üzmektedir. Ancak Japonya ve A.B.D gibi bilimsel ve teknolojik yönden gelişmiş ülkeler, depreme dayanıklı binalar yaptığından, can kayıpları oldukça düşük olmaktadır. Gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerde ise, depreme dayanıklı binalar yapılmadığından, can kayıpları beklenenin çok üzerinde olmaktadır.

Deprem, doğal bir afettir. Ancak bu doğal afete hazırlıklı olmak ve afete karşı önlemler almak bir insanlık görevidir. İnsanoğlu, depremin yıkıcı gücüne karşı önlem alıp, yerleşmelerini mümkün olduğu kadar deprem bölgelerinden uzak mesafede kurarsa ve kurulmuş olanlarda ise depreme dayanıklı binalar yaparsa, deprem doğal afet olmaktan çıkar ve sadece doğal bir olay haline gelir.

Deprem olayını doğal afet olmaktan çıkarıp, doğal bir olay haline getirmek, depremle yaşama sanatıdır. Depremden korunma yollarını öğrenmek ve uygulamak depremle yaşamayı öğrenmektir. Çok yıkıcı bir depremden gerekli dersleri alarak, depremden önce, deprem esnasında ve deprem sonrasında önlemler almak ise depremle uyanmaktır. Depremle uyanan milletler, deprem acısı yaşamamaktadır. Uyanmayan milletler ise, hala deprem acılarını tatmakta ve depremlere ağıtlar yakmaktadırlar.

Deprem, yaşanmak istenmeyen bir olay, ama insanoğlunun elinde olmayan bir şey. İstenmese de yaşanıyor ve büyük üzüntülere sebep oluyor. Adeta günlük hayatımızın bir parçası oluveriyor. Böyle bir olayı anlatmak ve bil-

mek için, illa yaşamak mı gerek? Bugüne kadar yaşanan tecrübelerden yararlanmak mümkün değil mi? İlmi çalışmalar gözden geçirilemez mi?

Deprem nedir? Her yerde deprem olur mu? Büyük bir deprem olan bir yerde, tekrar deprem olur mu? Depremin güneş tutulması ile bir ilişkisi var mı? Gezegenlerin art arda dizilmesi ile deprem ilişkili mi? Kıyamet mi yaklaşıyor? Deprem doğal bir afet mi, yoksa Allah'ın insanlar üzerine gönderdiği ceza mı, yoksa uyarı mı? Depremi önceden belirlemek mümkün mü? Deprem olunca ne yapmalı? Türkiye'nin hangi bölgeleri deprem bölgesi, nereleri depreme dayanıklı bölgeler? Binalarımızı nasıl yapmalıyız? Sorular, sorular, sorular... Ardı arkası kesilmeyen sorular... Hele büyük bir deprem olunca, tekrar tekrar gündeme gelen sorular... İşte tüm bu sorulara, halkın anlayacağı dilden, kesin ve net cevaplar vermek gerekiyor. Bu kitapta, tüm bu sorulara cevaplar verilmeye gayret edildi. Ancak şunu unutmamak gerekiyor. Deprem konusunda, dünya ülkelerinde, bilimsel çalışmalar bütün hızıyla devam ediyor. Sorulara verdiğimiz cevaplar, gelecekte daha farklı ve ayrıntılı cevaplar bulmak mümkün. Bugün cevapsız bıraktığımız sorular da, gelecekte daha net bir şekilde cevaplanabilir. Bu durum tamamen bilimsel çalışmalar ile ilgili.

Depremler, tarihi devirlerden bugüne kadar dünya üzerinde sürekli olarak yaşanan bir doğal âfet. Gelecekte de devam edeceği muhakkak. O halde, depremler dünya gündeminden hiçbir zaman düşmeyecek bir olay. Dünya ve Türkiye gündemini devamlı meşgul eden bu olay, hakkında ne biliyoruz? Elbette, işin uzmanları bu konuda çok ayrıntılı araştırmalar yapıyorlar ve araştırmalarının sonuçlarını zaman zaman kamu oyuna duyuruyorlar. Ancak İnsanoğlu, tabiatı gereği, bilim adamlarının uyarılarını, olay başlarına geldiklerinde hatırlıyorlar. Bu kitap da, bir hatırlatma niteliğinde hazırlandı. Ancak kitap ha-

zırlanırken, konular; enine boyuna araştırıldı ve bilimsel konular sadeleştirilerek, halk için, halkın anlayacağı dilde yazılmaya gayret edildi. Kitabın okunmasını, akışkan ve anlaşılır bir hale getirmek için, konular yer yer yaşanmış olaylar ile desteklenmiştir. Ayrıca konular, fıkra, nükte ve güzel sözlerle süslenmiştir.

Bilim adamları ve bazı çevreler, bizim bu anlatım biçimini tenkit edebilirler, ancak deprem olayının tüm insanları ilgilendiren bir doğal âfet olduğunu unutmamak gerekir. Alimini, zalimini, arifini, cahilini, büyüğünü küçüğünü, şehirlisini köylüsünü, kısacası her tip insanı ilgilendiren deprem olayını aydınlatmak ve anlaşılır bir dille kamu oyuna duyurmak, elbette bilim adamlarının birinci görevi olmalıdır. İşte biz de bu görevimizi yerine getirmek için, bu kitabı hazırlama gayretine girdik.

Kitapta, gözden kaçmış hatalar olabilir. Ancak şunu hatırlatmak isteriz. Kitabın içindeki doğrular okuyucuya, hatalar bize aittir. Hataların tarafımıza bildirilmesi halinde, kitabın daha sonraki baskılarında hemen düzeltilecektir.

Kitabın konu ile ilgilenen tüm okurlara faydalı olacağı umulmaktadır.

20 AĞUSTOS 2000 **Prof. Dr. Ramazan ÖZEY**

Maltepe-İSTANBUL

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ
İÇİNDEKİLER

BİRİNCİ BÖLÜM
DEPREMLE UYANMAK

A) DEPREMLE UYANMAK 1
1) Maddi Alanda Uyanmak 2
2) Bilimsel Alanda Uyanma 5
3) Manevi Alanda Uyanmak 7
B) DEPREMLE YAŞAMAK 8
1)Depremle Yaşama Sanatı 8
2) Depremle Yaşamayı Öğrenmek 10

İKİNCİ BÖLÜM
DEPREM NEDİR?

A) DEPREM KAVRAMININ SÖZLÜK TANIMI 11
B) DEPREM KAVRAMININ JEOLOJİK TANIMI 11
C) DÜNYA DİLLERİNDE DEPREM 12
D) DEPREM İLE İLGİLİ KAVRAMLARIN TANIMLARI 13
1) Deprem Dalgası 13
2) Deprem Kuşağı 13
3) Artçı Deprem-Artçı Şok (Aftershock) 13
4) Deprem Süresi 14
5) Fay (Kırık) 14
6) Sismik Dalgalar 17
E) DEPREM DOĞAL BİR OLAY MI? YOKSA FET Mİ?. 18

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM
KÂİNAT VE DÜNYAMIZ

A) DÜNYANIN KÂİNAT İÇİNDEKİ YERİ 21
B) KÂİNAT'TA YAŞAM 24
1. Kâinat ve Samanyolu Galaksisi Hakkında Yapılan Bilimsel Araştırmalar ve görüşler 24
2) Kutsal kitaplara Göre Kâinat ve Kâinatta Yaşam ... 32
3) Kâinatta Dünya gibi İnsan ve Canlı hayatının Olduğu Dünyalar Var mı? 41
4) Kâinatta Bulunan Dünya gibi Diğer Gezegenlerde Deprem Oluyor mu? 45
C) DÜNYANIN YERİ VE BİÇİMİ 45
D) DÜNYANIN KAİNAT İÇİNDEKİ HAREKETLERİ VE YERYÜZÜNÜN HAREKETLERİ . 48
1)Kendi Ekseni Çevresinde Dönmesi 48
2. Dünya Ekseninin Hareketi (Pozisyon Devinimi) Ihmların=Ekinoksların Yer Değiştirmesi 48
3. Kutup Hareketleri (=Chandler Hareketi) 48
4. Dünya'nın Güneş Çevresinde Dönmesi 49
5. Günberi Hareketi 49
6. Tutulum Kutbu Sürekli Devinir 49
7. Dış Merkezlerin Tedirginlikleri 49
8. Tedirginlikler 50
9. Üğrüm (Notasyon Devinimi) 50
10. Ağırlık Merkezinin Hareketi 50
11. Güneş Dizgesi Ağırlık Merkezinin Devinimi 50
12. Yer Değiştirme 51
13. Samanyolu (Yıldız Dizgesinin) Merkezi Çevresindeki Devinimi 51

14. Yıldız Dizgesinin Evrenimizdeki Devinimi
(Rotasyon). 51
15. Evrenimizin Ekseni Çevresindeki Devinimi 51
16. Levhalarının Hareketi. 51
E)DÜNYANIN YAPISI 52
F) DÜNYANIN OLUŞUMU 55

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM
LEVHA HAREKETLERİ VE SONUÇLARI

A) LEVHA TEKTONİĞİ İLE İLGİLİ TEORİLER. 59
1) Kontraksiyon (veya küçülme- büzülme)Teorisi 59
2) Ekspansiyon (veya Genişleme- Büyüme) Teorisi. 60
3) Konveksiyon Akımları (veya ısı yayım) Teorisi 60
4) Kıtaların Kayma Teorisi 60
5) Levha Tektoniği Teorisi 61
B) LEVHALARIN HAREKETLERİ VE YÖNLERİ 66
1) Uzaklaşan – Ayrılan levhalar (Divergent Plates) 66
2) Yakınlaşan-Çarpışan Levhalar (Convergent Plates). . 67
3) Yanal Yer Değiştirme-Sıyırma (Lateral Slipping). . . . 68
C) SICAK NOKTALAR (HOTSPOTS) 69
D) YANARDAĞLAR (VOLKANLAR) 69
E) SICAK SU KAYNAKLARI (TERMAL KAYNAKLAR)
VE SICAK BUHAR PÜSKÜRMELERİ (GAYZERLER) . 74
1) Sıcak Su Kaynakları (Termal Kaynaklar) 74
2) Sıcak Buhar Püskürmeleri (Gayzerler) 74
F)KITALARIN KAYMASI VE SONUÇLARI. 75

BEŞİNCİ BÖLÜM
DEPREMLERİN OLUŞUMU VE OLUŞUM İLE İGİLİ SORULAR

A) DEPREMİN OLUŞUMU VE ÖLÇÜLMESİ 81
1) Depremin Oluşumu ve Etkileri..... 81
2) Deprem Sırasında Yeryüzündeki Değişimler 85
a)Yüzey Kırıkları 85
b)Heyelanlar, Çökmeler..... 85
c)Çamur Akıntıları..... 86
d)Su Fışkırmaları ve Zemin Sıvılaşması 86
e) Kaya Patlamaları ve Dökülmeleri..... 86
f) Su kaynakları ve Akarsulardaki Değişimler 86
g)Tsunamiler 87
3)Sismik Zonlar (Deprem Kuşakları)..... 89
3)Depremlerin Ölçülmesi 90
B) DEPREMİN OLUŞUMU İLE İLGİLİ BAZI SORULAR 93
1) Bir yılda Ne Kadar Deprem Oluyor? 93
2) Her Yerde Deprem Olur mu? 96
3) Depremlerin hava durumu veya yıldız ve gezegenlerin konumuyla bir bağlantısı var mıdır? 97
4) Depremler Önceden Tahmin Edilebilir mi?..... 97
5) Depremler ile Doğal Coğrafya Olayları arasında bir ilişki var mı?..... 98
6)Depremleri, Bazı Hayvanlar Önceden Haber verebiliyorlar mı?..... 100
7) Güneş Patlamalarının depremle İlişkisi Var mı? 106
8) Güneş ve Ay Hareketlerinin ve Tutulmalarının Depremle İlişkisi var mı? 108

BEŞİNCİ BÖLÜM
DEPREM TÜRLERİ VE PARAMETRELERİ

A) DEPREM TÜRLERİ 109
a)Oluşumlarına Göre Depremler 109
1) Doğal Olarak Meydana Gelen Depremler 109
2) İnsan Yapımı Depremler 109
b) Kökenlerine Göre Doğal Depremler 110
1) Tektonik Depremler 111
2) Volkanik Depremler 112
3) Çöküntü Depremleri 113
c) Deprem Odağının Derinliklerine Göre Depremler 113
1) Sığ Depremler 113
2) Orta Derinlikli Depremler 113
3) Derin Depremler 113
B) DEPREM PARAMETRELERİ 114
1) Odak Merkezi (Hiposantr) 114
2) Dış Merkez (Episantr) 115
3) Odak Derinliği 115
4)Eş şiddet (İzoseit) Eğrileri 116
5) Şiddet 116
6) Magnitüd 117
7) Depremin Diğer Özellikleri 119
C) DEPREM BÜYÜKLÜĞÜ VE ŞİDDETİ 119
1. Deprem Büyüklüğü ve Şiddeti Karşılaştırması 119
2. Deprem Büyüklüğü Nasıl Ölçülür? 127
D) DEPREMİN ŞİDDETİ VE DAĞILIŞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER 130
1)Depremin Şiddetini ve dağılışını Etkileyen doğal Faktörler 130

2) Depremin Şiddetini ve Dağılışını Etkileyen Beşeri Faktörler 131

ALTINCI BÖLÜM
DEPREM BÖLGELERİ (KUŞAKLARI)

1) BÜYÜK OKYANUS DEPREM KUŞAĞI 133
2) ALP - HİMALAYA DEPREM KUŞAĞI 134
3) ATLAS OKYANUSU SIRT KUŞAĞI 135

YEDİNCİ BÖLÜM
DÜNYAMIZDA DEPREMLER

A)TARİHİ DÜNYA DEPREMLERİ 137
1) Mısır-Yukarı Mısır Depremi (1201) 137
2) Çin- Şansi Depremi (1556) 138
3) Portekiz- Lizbon Depremi (1 Kasım 1755) 138
4) Assam Depremi (12 Haziran 1897) 139
B)20.YÜZYIL DÜNYA DEPREMLERİ 141
1) San Francisco Depremi (18 Nisan 1906) 141
2) İtalya – Messina Depremi (1908) 142
3) Çin- Gansu Depremi (1920) 142
4) Japonya- Tokyo Depremi (1 Eylül 1923) 142
5) İran-Kermanşah Depremi (5 Aralık 1957) 143
6) Şili Depremi (22 Mayıs 1960) 143
7) A.B.D- Alaska Depremi (28 Mart 1964) 143
8) Çin -Tangşan Depremi (20Haziran 1976) 143
9) Çin -Tangstam Depremi (28 Temmuz 1976) 143
10) Cezayir- Asnam Depremi (10 Ekim 1980) 145
11) İtalya - Eboli Depremi (23 Kasım 1980) 145
12) İran- Kerman Depremi (11 Haziran 1981) 146

13) İran Depremi (11 Temmuz 1981) 146
14) Yemen- Dhamar Depremi (13 Aralık 1982) 146
15) Meksika -Mexica City Depremi (19 Eylül 1985) 146
16) El Salvador Depremi (10 Ekim 1986) 146
17) Ekvador Depremi (5 Mart 1987) 146
18) Ermenistan- Spitak Depremi (7Aralık 1988) 146
19) İran Depremi (21 Haziran 1990) 147
20) Filipinler-Cabanatuan Depremi (16 Temmuz 1990) . 147
21) Hindistan-Uttarkashi Depremi (20 Ocak 1991) 147
22) Pakistan/Afganistan Depremi (1 Şubat 1991) 147
23) Hindistan -Uttarkashi Depremi (20 Ekim 1991) ... 147
24) Endonezya- East Nusa Tenggara Depremi
(12 Aralık 1992) 148
25) Hindistan Depremi (30 Eylül 1993) 148
26) Kolombiya Depremi (6 Haziran 1994) 148
27) Japonya- Kobe Depremi (17 Ocak 1995) 148
28) Rusya -Neftogorsk Depremi (28 Mayıs 1995) 149
29) İran Depremi (10 Mayıs 1997) 149
30) İran- Afganistan Depremi (4 Şubat 1998) 149
31) Afganistan -Takhar Depremi (30 Mayıs 1998) 150
32) Kolombiya Depremi (25 Ocak 1999) 150
33) Meksika Depremi (15 Haziran 1999) 150
34) Tayvan Depremi (21 Eylül 1999) 150
35) Endonezya- Güney Sumatra Depremi
(4 Haziran 2000) 151
C) GELECEKTEKİ DÜNYA DEPREM TAHMİNLERİ. 152
D) DÜNYA'DA DEPREMLER ÖNLENEBİLİR Mİ? 154

SEKİZİNCİ BÖLÜM
TÜRKİYE'DE DEPREMLER

A)TARİHİ TÜRKİYE DEPREMLERİ 163
I) ANADOLU DEPREMLERİ 163
1) Antakya Depremleri 163
2) Kilikya Bölgesi Depremleri 163
3) Kuzey ve Doğu Anadolu Bölgesi Depremleri 164
4) Batı Anadolu Bölgesi depremleri 165
II) MARMARA BÖLGESİ DEPREMLERİ 168
1) 212 tarihli Marmara Depremi 169
2) 362, 394, 399 tarihli Marmara Depremleri 170
3) 402, 407 ve 434 Tarihli Marmara Depremleri 170
4) 26 Ocak 446 Marmara Depremi 170
5) 25 Eylül 477 Marmara Depremi 170
6) 15 Ağustos 553 Marmara Depremi 170
7) Ekim-Kasım 557 Marmara Depremi 171
8) 8.yüzyıl Marmara Depremleri 171
9) 9.yüzyıl Marmara Depremleri 172
10) 10.yüzyıl Marmara Depremleri 172
11) Ocak 1010 (yada 1011) Marmara Depremi 172
12) 1032 (yada1034) İlkbaharı Marmara Depremi 172
13) 18 Aralık 1037 Marmara Depremi 172
14) 10 Eylül 1059 Marmara Depremi 173
15) 23 Eylül 1063 veya 1064 Marmara Depremi 174
16) 12. Yüzyıl Marmara Depremleri 174
17) 13. Yüzyıl Marmara Depremleri 174
18) 14. Yüzyıl Marmara Depremleri 174
19) 15.yüzyıl Marmara Depremleri 174
20) 16. Yüzyıl Marmara Depremleri 175

21) 17 ve 18.Yüzyıl Marmara Depremleri 176
22) 22 Mayıs 1766, 5 Ağustos 1766 Marmara Depremleri 177
23) 1822 Marmara Depremi 182
24) 1855 Bursa Depremi 182
25)10 Temmuz 1894 Marmara Depremi..... 182
B)20.YÜZYIL TÜRKİYE DEPREMLERİ..... 185
1) Malazgirt Depremi (29 Nisan 1903)..... 190
2) Mürefte Depremi (9 Ağustos 1912)..... 190
3) Hakkâri depremi (7 Mayıs 1930)..... 193
4) Kırşehir Depremi (19 Nisan 1938) 193
5) Dikili Depremi (21-22 Eylül 1939)..... 193
6)Erzincan Depremi (26.12.1939) 194
7) Niksar-Erbaa Depremi (20.12.1942)..... 195
8) Tosya-Ladik Depremi (26.11.1943)..... 196
9) Bolu-Gerede Depremi (01.02.1944)..... 196
10) Varto-Hınıs Depremi (31.05.1946) 196
11) Çankırı-kurşunlu depremi (13 Ağustos 1951) 197
12) Erzurum-Hasankale Depremi (3 Ocak 1952)..... 197
13) Adana-Misis Depremi (22 ekim 1952) 197
14)Yenice-Gönen Depremi (18 mart 1953)..... 197
15) Manyas Depremi (6 Ekim 1964)..... 197
16) Varto Depremleri (07.03.1966 ve 19.08.1966) 198
17) Gediz Depremi (28.03.1970) 198
18) Burdur Depremi (12.05.1971)..... 199
19) Bingöl depremi (22.05.1971)..... 199
20) Lice Depremi (06.09.1975)..... 199
21)Çaldıran-Muradiye Depremi (24.11.1976) 200
22)Erzurum-Horasan Depremi (30.10.1983) 200

23)Erzincan Depremi (13.03.1992) 201
24) Dinar Depremi (01.10.1995) 203
25) Adana-Ceyhan Depremi (27.06.1998) 205
26) Kocaeli-Yalova Depremi (17.08.1999) 206
27) Bolu-Düzce Depremi (12.11.1999) 214
28) Çankırı-Çerkeş Depremi (6 Haziran 2000) 216
C) GELECEKTEKİ TÜRKİYE DEPREM
TAHMİNLERİ 217
1) Gelecekte Türkiye'nin Nerelerinde Depremler
Olacak? 217
2) İstanbul'da Deprem Olacak mı? 219
D) TÜRKİYE'DE DEPREMLER ÖNLENEBİLİR Mİ? .. 226

DOKUZUNCU BÖLÜM
DEPREMLERİN ETKİLERİ

A) DEPREMLERİN FAYDALARI 229
B) DEPREMLERİN ZARARLARI 231
1) Depremlerin Doğal Etkileri ve Zararları 231
2) Depremlerin Sosyal, Kültürel ve Psikolojik
Etkileri ve Zararları 232
3)Depremlerin Ekonomik Etkileri ve Zararları 237
C) DEPREMLERİN ARDINDAN DÜŞÜNCELER 239

ONUNCU BÖLÜM
DEPREMLER İLE İLGİLİ İNANIŞLAR VE
YAŞANMIŞ İBRET VERİCİ OLAYLAR

A) DEPREMLER İLE İLGİLİ İNANIŞLAR 245
B) DEPREMLER İLE İLGİLİ ATASÖZLERİ,
ÖZDEYİŞLER VE BİLMECELER 248

C) DEPREM İLE İLGİLİ ŞİİRLER, AĞITLAR VE DESTANLAR 251
D) DÜNYA DEPREMLERİ ESNASINDA YAŞANMIŞ OLAYLAR 260
E) TÜRKİYE DEPREMLERİ ESNASINDA YAŞANMIŞ OLAYLAR 264

ONBİRİNCİ BÖLÜM
KUTSAL KİTAPLARDA DEPREMLER

A) ESKİ AHİT'E (TEVRAT VE ZEBUR) GÖRE DEPREMLER 277
B) YENİ AHİT'E (İNCİL) GÖRE DEPREMLER 279
C) KURAN'A GÖRE DEPREMLER 281
D) HADİSLERE GÖRE DEPREMLER 286
E) HIRİSTİYAN DÜNYASINDA DEPREMLER 290
F) İSLM DÜNYASINDA DEPREMLER 291
G) DEPREM DOĞAL BİR ÂFET Mİ? YOKSA İLÂHİ BİR İKÂZ MI? 297

ONİKİNCİ BÖLÜM
DEPREMLERDEN KORUNMA

A) DEPREM ÖNCESİ ALINACAK TEDBİRLER 303
B) DEPREM ESNASINDA ALINACAK TEDBİRLER .. 306
C) DEPREMİN SONA ERMESİNDEN SONRA ALINACAK TEDBİRLER 310
D) BİNALARDA DEPREME DAYANIKLILIK VE ÖNLEMLER 314
E) DEPREM SONRASINDA ALINACAK UZUN VADELİ TEDBİRLER 325
YARARLANILAN KAYNAKLAR 329
Kitaplar ve Makaleler 329
Yıllıklar, Bültenler, Atlaslar, Gazeteler, Dergiler, İstatistikler 344
İnternet Web Adresleri 346



BİRİNCİ BÖLÜM

DEPREMLE UYANMAK

Depremle uyanmak, insanoğlu için dünya yaşamında önemli bir dönüm noktası. Gerek gece yarısında ve gerekse gündelik işlere dalmışken, büyük bir sarsıntı ile uyanmak insan yaşamında oldukça önemli bir olay.

Vakit gece. Bütün şehir ve köyler büyük bir sessizliğe bürünmüş. Sokaklar sakin ve kimsecikler yok. Sadece arada sırada gece bekçilerinin düdük sesleri duyuluyor. Bir de geceleri uyumayan köpeklerin havlamaları sessizliği bozuyor. İnsanlar, günün yorgunluğunu gidermek için yatağına girmiş ve deliksiz bir uyku çekiyor. Hatta uykunun tam ortasına gelmiş. Rüyalar görüyor. Kimisi çok güzel rüyalar görüyor ve günlük hayatta yaşayamadıklarını rüyalarında yaşıyorlar. Bu insanlar, rüyalarının bitmesini hiç istemiyorlar. Kimileri de kötü rüyalar görüyor ve rüyalarında kâbuslar görüyorlar. Cinayetler ve ölümler rüyalarını çekilmez kılıyor ve rüyalarının bir an önce bitmesini arzuluyorlar. Tam bu sırada, yerden gelen bir gürleme sesi. Yer sarsılıyor. Her şey sallanmaya başlıyor. Ağaçlar, binalar ve binaların içindeki bütün eşyalar sallanıyor. Sallantı gittikçe artıyor. Uykudaki tüm insanlar ve diğer canlılar uyanıyor. Uyanan insanlar, hangi dinden olurlarsa olsunlar, inandıkları şekilde Yaradan'a yalvarıyorlar ve sallantının bir an önce bitmesi için bildikleri bütün duaları ediyorlar. Ve nihayet sallantı sona eriyor ve insanlar depremle uyanıyorlar.

Vakit gündüz. Tüm insanlar, günlük işlerine dalmışlar. Şehirlerdeki tüm işyerleri tıklım tıklım insan dolu. Herkes işiyle uğraşıyor. Köyler de öyle. Tarlalar çalışan insanlarla dolu. Kısacası çoğu insanlar gündelik işleriyle uğraşıyorlar. Tam bu sırada, yerin derinliklerinden gelen bir ses. Önce yavaştan başlayan sallanma, kısa sürede hızlanıyor ve her yeri toz duman alıyor. Binalar çatırdıyor ve kimisi yıkılıyor. Oraya buraya kaçışan insanlar. "Kurtar Allah'ım" diye dua edenler. Ve sonunda sallantı duruyor, insanlar yine depremle uyanıyorlar.

Dünya üzerinde toplumların büyük bir bölümü deprem bölgelerinde yaşıyorlar ve yaşamları boyunca en az bir kere depremle uyanıyorlar. Bazı bölgeler de var ki, bir yıl içinde üç beş kez sarsılıyor.

Dünya üzerinde öyle büyük depremler oluyor ki, tarihi olayları anlatmada bir dönüm noktası bile oluşturuyor. Olaylar anlatılırken "filanca tarihli depremden önce ve sonra" diye milat oluşturulmuş. Bunun son örneğini, Türkiye'de 17 Ağustos 1999 Marmara Bölgesi Depremi oluşturdu. Bölge halkı, çoğu olayları anlatırken, depremden önce ve depremden sonra deyimini kullanıyor.

1) Maddi Alanda Uyanmak

İnsanoğlu, yaradılışı gereği zayıf yapıda yaratılmış bir varlık. Doğru yoldan yanlışa doğru kolay sapıyor. Doğru ile eğriyi ayırmada zaman zaman güçlük çekiyor. Çok para kazanma ve çok zengin olma hırsı, çoğu kez insanı hata yapmaya teşvik ediyor.

İnsanoğlu, maddi alanda bataklığa saplandığı anda, depremler uyarıyor. Nasıl mı dersiniz?

Dünya depremlerini yakından incelediğimizde, maddi alandaki uyanmayı açıkça görmek mümkün. Türkiye insanları da bu uyanışı zaman zaman yaşıyor.

Yıl 1939, yer Erzincan. Şehir hızla büyümüş, ancak halkın oturduğu evler ve kamu binaları gelişigüzel yapılmış. Oysa Erzincan tarihi, büyük depremlerle dolu. Buna rağmen tüm bu yıkıcı depremler unutulmuş. Yapıların hemen hepsi dayanıksız ve ucuz malzemeden yapılmış. Sadece Alman şirketleri tarafından yapılmış gar binası, bölgenin doğal yapısına uygun olarak planlı bir şekilde yapılmış. Halkın oturduğu evlerin çoğu, yakın çevreden toplanmış yuvarlak taşlarla inşa edilmiş ve üzerleri kalın toprak örtüsü ile örtülmüş. Kamu binalarında ise neredeyse demir ve çimento kullanılmamış. Ve nihayet 27-28 Aralık 1939 gecesi, beklenen an geliyor. Büyük bir sarsıntı ile, Erzincan halkı uyanıyor. Bu uyanış ve ayık kalma 1950'li yıllara kadar devam ediyor. 1950'li yıllardan sonra, Erzincan'da gelişigüzel binalar yapılmaya yeniden başlanıyor ve önce iki sonra üç, dört, beş ve hatta altı katlı binalar, Erzincan şehrinde birere birer yükseliyor. Tüm Erzincan halkı geçmişi tamamen unutmuş ve binalar yine depreme karşı dayanıksız yapılmış. Özellikle kamu binalarında bu durum içler acısı. Kamu binalarını yapan müteahhitlerin gözünü, daha fazla para kazanma hırsı bürümüş. Yaptıkları binalar, demir ve çimento eksikliğinden, ayakta zor duracak nitelikte. Ve yine beklenen an geliyor. 13 mart 1992 akşam saat 19:18. Büyük bir sarsıntı ile yine Erzincan halkı sallanıyor ve dalmış oldukları maddi alandaki çarpık yaşamdan uyanıyorlar. Bakalım bu uyanış kaç yılına kadar devam edecek.

Türkiye'den bir başka can alıcı örnek Marmara bölgesinden. Tarih boyunca sürekli sallanmış olan Mar-

mara bölgesi, Türkiye nüfusunun neredeyse üçte ikisini barındırıyor. Yani Türkiye nüfusunun üçte ikisi deprem bakımından aktif olan Marmara bölgesinde yaşıyor. Zaten Türk insanının % 98'i sık sık deprem olan bölgelerde yerleşmiş durumda. Türkiye'de, depremlerden her yıl ortalama 1.003 insan ölmekte ve 7.094 bina yıkılmaktadır.

Marmara bölgesi insanı tarih boyunca, depremle uyanmış. Ancak çok geçmeden uyanıklık hali geçmiş ve yine derin uykuya dalmış. 1894 tarihinde Marmara bölgesi toptan sallanmış ve deprem adeta bölgeyi viraneye çevirmiş. Bölge insanını, daldıkları maddi uykudan birden uyanmışlar. Ancak bu uyanış pek fazla sürmemiş. Özellikle Cumhuriyet döneminde, Marmara bölgesi, plansız ve programsız bir şekilde yerleşmeye açılmış ve çarpık bir yapılaşma sürecine girilmiş. 20 Haziran 1943 tarihinde Adapazarı derin uykudan uyandırılmış. Ancak derin uykuya dalış pek zaman almamış olacak ki, 22 temmuz 1967'de bir kez daha depremle uyanmış bölge halkı. Bölgenin toprak yapısı hamur gibi yumuşak olmasına rağmen, dev binalar yapılmaya başlanmış. Belediye yetkilileri, her geçen yıl, binalardaki kat sayısını artırmış ve ayakta zor duran yüksek apartmanlarla modern olunabileceği ispatlanmak istenmiş sanki. Sadece Adapazarı mı? Elbette hayır. Bölgede hızla nüfuslanan İstanbul şehri, çarpık bir yapılaşmaya sahne olmuş ve şiirlere, şarkılara ilham kaynağı olan, o güzelim İstanbul, Anadolu'daki köylerin bir araya getirilmiş şekli olan megaköye dönüştürülmüş. Öte yandan gözünü çok para kazanma hırsı bürüyen ve adına müteahhit denilen insanlar, Marmara denizi sahillerindeki tüm bataklıkları kurutarak, ölüm tabutlukları yapmışlar ve yazlık ev diye fahiş fi-

yatlarla bölge insanına satmayı becermişler. Büyük-küçük tüm bölge halkı, "Ne olacak bizim halimiz, şiddetli bir rüzgar olsa oturduğumuz binalar yıkılacak. Bunun çaresi yok mu?" diye sorgularken, büyük uyarı gerçekleşmiş. 17 Ağustos 1999 gecesi, şiddetli bir sarsıntı ile bölge halkı, daldıkları maddi uykudan uyandı. Ardından 12 kasım 1999'da yeniden uyandırıldı. Bakalım, bu uyanıklık hali ne kadar sürecek.?

2) Bilimsel Alanda Uyanmak

Deprem, insanları bilimsel alandaki uykudan da uyandırıyor. Bilimsel alanda geri kalmış ülkelerde, depremler hala Tanrı'nın bir cezası olarak nitelendiriliyor. Bu düşünce, maalesef Türk insanının bir kısmında da hakim. Tabi ki bu, kolay ve ucuz kahramanlık oluyor. Adam, deprem konusundan habersiz. Depremle uyanınca, elbette kaçış yolu arayacak. Bu nedenle çareyi ucuz kahramanlık ta buluyor. Çevresindeki kendi gibi cahil bilmişlerden de birkaç kelime duyuyor ve veriyor ünlü fetvasını; "Bu deprem, Allah'ın bize büyük bir cezası.biz bu depremi çoktan hak etmiştik. Deprem büyük bir ihtar." Peki böyle düşünen insanlar, bu uyarıyı gerçekten doğru algılıyorlar mı? Deprem büyük bir uyarı deyip, bilimsel çalışmalara başlıyorlar mı? Elbette hayır. "Eski hamam, eski tas" deyimine uygun olarak, yine cahillik batağında yaşamaya devam ediyorlar.

Bilimsel alanda, sadece halk mı derin uykuda? Yöneticiler uyanık mı? Bu sorunun cevabı da olumsuz. Maalesef, ülkemiz deprem kuşağında olmasına rağmen, etkili ve yaptırım gücü yüksek olan bir imar yasasını bile çıkarmaktan aciz kalmış yöneticiler. Çıkar-

dıkları yasalarda tozlu rafları süslemiş. Deprem olunca, uyanmış gibi görünmüşler ve deprem araştırma merkezleri kurmuşlar. Ancak depremin acıları unutulmaya başlayınca, bu merkezlerin tüm mali giderlerini kısıtlamışlar ve depremle ilgili tüm araştırmalar sekteye uğramış. Hal böyle olunca bu vurdumduymazlık depremle uğraşan bilim adamlarına da yansımış. Deprem konusunda, birinin ak dediğini, diğeri kara diyor. Deprem araştırmalarına yeterli ödenek ayrılmadığı için, bilim adamları yabancı bilim adamlarının araştırmalarını takip etmekten yada tahmin yürütmekten öteye gidemiyorlar. İş, yabancı dilde yapılmış çalışmaları çevirmeye ve tahmin etmeye kalınca, bilim adamlarının görüşlerinde de bir türlü birlik sağlanamıyor.

Depremle bilimsel açıdan uyanmak gerçekten önemli. Çünkü uyanan ülkeler, artık depremi doğal afet olmaktan çıkarmışlar ve onlar için depremler sadece sıradan doğal bir olay haline gelmiş. Dünya deprem kuşakları üzerinde bulunan ülkelerde olan depremler incelendiğinde, bu durum açıkça görülür. Bilim ve teknolojik açıdan gelişmiş Japonya ve A.B.D gibi ülkelerde olan şiddetli depremlerde ölüm olayları minimum seviyeye düşmüş. Ancak bilim ve teknolojik açıdan geri kalmış olan Afganistan, Pakistan, İran ve Türkiye gibi ülkelerde orta derecede olan depremlerde bile çok sayıda insanlar ölmüş ve ölmeye de devam ediyorlar. Neden mi? Nedeni gayet açık. Bu ülkelerde olan depremler, bu ülke insanlarını bilimsel açıdan uyandıramıyor. Bu ülkelerde bilim kış uykusunda, depremler iş başında.

3) Manevi Alanda Uyanmak

Türkiye'de ve bilimsel yönden geri kalmış diğer deprem ülkelerinde olan her deprem sonucunda, manevi alanda uyanmaktan söz edilir. Depremler, Allah tarafından insanlara gönderilmiş bir uyarı ve ceza olarak algılanır. Depremler karşısında manevi alanda uyanık olunması gündeme gelir. Ancak bu manevi alanda uyanmanın üzerinde, hiç kimse bir türlü durmaz. Depremler sona erince de, bu konu kapanır gider. Taa ki, ikinci bir deprem oluncaya kadar.

Depremler konusunda, Onbirinci Bölümde ayrıntılı olarak açıklanacağı üzere, depremlerin manevi yönü de bulunmaktadır. Tüm kutsal kitaplarda açıklandığı üzere, depremlerin dünya üzerinde olacağı ve bundan korunmak için evlerin sağlam zemin üzerine yapılması gerektiği vurgulanmıştır. Hadis-i şeriflerde, içki ve faizin artması halinde, depremlerin çoğalacağı belirtilmiştir. Öte yandan bugün, Çevre bilimcileri de, depremlerin sebebi olarak, dünyanın doğal dengesinin insan tarafından bozulmasına bağlamaktadırlar.

İçki ve faiz, her şeyden önce toplumsal bir olaydır. İçki içen ve daimi alkolik olan insan, çalışmayı bırakır, ardından kısa yoldan para kazanıp zevk ve sefa peşine düşer. Önce kumar batağına saplanır. Orada da umduğunu bulamaz. Bu kez faize yönelir. Faiz alarak iş yapmaya başlar. Öte yandan faiz sistemi, kısa yoldan çok para kazanma sistemidir. İnsan içki içmeyebilir, ancak içinde çok para kazanma hırsı varsa, faize yönelir. Eğer bu özellikleri taşıyan kişi müteahhitlik yapmaya başlarsa, kısa yoldan para kazanmak ister. Müteahhitlikte kısa yoldan para kazanmanın yolu, yaptığı binalarda eksik malzeme kullanmaktır. Eksik malzeme kullanılarak yapılan binalar ise, en küçük sallantılar için bile birer ölüm tabutunu teşkil ederler. Eğer içki

ve faiz tüm toplumu sararsa, bütün toplum zevk ve sefa peşine düşer. Dünya üzerinde bulunan fay kuşakları, bilindiği üzere sıcak su kaynaklarının bulunduğu bölgeler ile paralel uzanır. Sıcak su kaynakları, öteden beri tüm dünya insanlarını kendine çekmiş ve insanlar tarafından turistik merkezler olarak kullanılmıştır. İçki ve faizin yaygın olduğu toplumlarda, kaplıca merkezleri yoğun yerleşmeye sahne olmuştur. Ancak yoğun yerleşmeye açılan bu bölgelerde çarpık bir yapılaşma olmuştur. Hal böyle olunca, öteden beri depremlerin görüldüğü deprem kuşakları, birer ölüm kuşaklarına dönüşmüştür.

Manevi alanda depremle uyanmak dediğimizde, depremin doğal bir olay halinden doğal bir afete dönüşmesine sebep oluşturan toplumsal olayların terk edilmesi akla gelmelidir. Eğer insanlar depremleri, doğal bir afet olmaktan çıkarmak istiyorlarsa, içkiyi bırakmalı ve faiz sistemini kaldırmalıdır.

Evet depremle manevi alanda uyanmak, gerçekten çok önemli. Çünkü böyle bir uyanışla, deprem kuşakları üzerinde yer alan ülkelerde, depremi doğal afete dönüştüren sebepler ortadan kaldırılacak ve böylece depremler bu ülkelerde sıradan doğal bir olay haline gelecektir.

DEPREMLE YAŞAMAK

1) Depremle Yaşama Sanatı

Sanat; bir duygunun, tasarının veya güzelliğin anlatımında kullanılan yöntemlerin tamamı veya bu anlatım sonucunda ortaya çıkan üstün yaratıcılık. Belli bir uygarlığın veya topluluğun anlayış ve beğeni ölçülerine uygun olarak yaratılmış anlatım. Bir şey yapmada gösterilen ustalık. Bir meslekte uyulması gereken kuralların tümü, Zanaat, gibi anlamlara gelmektedir.

Depremle yaşama sanatı denildiğinde, deprem bölgelerinde yaşayan insanların, yaşamın tüm kuralların-na uygun bir şekilde yaşabilme ustalığını gösterebilmeleridir. Böyle bir ustalık, ancak bilim ve teknolojik yönden gelişmiş bir uygarlık ile mümkün olabilmektedir

Depremle yaşama sanatının gelişmiş olduğu ülkelerde, başta deprem olayı her yönüyle iyi tahlil edilmektedir. En üst düzey yetkiliden sıradan halk bireylerine kadar tüm fertler deprem konusunda bilinçlenmiştir. Yöneticiler, depreme karşı son derece duyarlıdır. Depremle ilgili tüm çalışmaları gönülden destek vermektedirler. Deprem bilim adamları, yapmış oldukları çalışmalarla, depreme karşı korunma yollarını ortaya koymuş ve topluma öğretmişlerdir. Kısacası depremle birlikte ölmeden veya hiç yaralanmadan, yıkıma uğramadan yaşama yolları ortaya konmuş ve bu kurallara tüm bireyler harfiyen uymaları sağlanmıştır.

Depremle yaşamak bir sanattır. Bilindiği üzere sanat sahibi insanlar, belirli bir bilgi birikimi olan insanlardır. Hal böyle olunca, depremle yaşama sanatı , ancak büyük düşünen ve uzağı gören idareciler ile bilimin zirvesini yakalamış bilim adamlarının işbirliği ile gelişmektedir.

Depremle yaşamak gerçekten bir sanattır. Depremden yıkıma uğramadan ve bir çizik dahi almadan kurtulmak ve depremleri sıradan bir olay haline getirmek, gerçekten ustalık istemektedir. Bu ustalığı gösteren ülkeler, deprem dolaysıyla acı çekmemektedirler. Bunun aksine depremle yaşama sanatını öğrenemeyen ülkeler, her yıl depremle birlikte acıya boğulmakta, sosyolojik, psikolojik ekonomik durumları alt üst olmaktadır.

2) Depremle Yaşamayı Öğrenmek

Depremle yaşama sanatını geliştirmek ve ortaya koymak, ileriyi gören idareciler ile bilimin zirvesini yakalamış bilim adamlarının işbirliği ile mümkün olabilmektedir. Ancak geliştirilen bu sanatı uygulama aşamasına koyan ve bu sanattan yararlanan tüm toplumdur. Tüm toplumun geliştirilmiş sanatı uygulama aşamasına koyması, ancak öğrenme yolu ile mümkün olmaktadır.

Depremle yaşamayı öğrenmek, depremi doğal bir olay haline getirmek demektir. Çok güzel bir sanat eserinin değerini, ancak sanattan az çok bir şeyler anlayan kişiler bilir. Sanattan habersiz insanlar, sanat eserinin değerini bilmezler. Depremle yaşama sanatının önemini de, ancak deprem ile ilgili bilgileri olan insanlar kavrar. Bu nedenle, depremi doğal bir olay haline getirmede, en önemli aşama, tüm fertlere depremle yaşamayı öğretmektir. Depremle yaşamayı öğrenen bir toplum, hiçbir zaman acı ve ızdırap çekmez.

Afganistan, İran, Türkiye gibi Alp-Himalaya kuşağı ülkelerinde olan depremlerde meydana gelen yıkımın çok fazla olması ve acıların bir türlü dinmemesi, depremle yaşamayı öğrenen insanların azlığındandır. Bu ülkelerde insanların çoğu küçük bir sallantıda bile ne yapacağını bilememekte ve telaştan üçüncü veya dördüncü kattaki balkonlardan atlamakta ve bu atlayış hayatına mal olmaktadır.



İKİNCİ BÖLÜM

DEPREM NEDİR?

A) DEPREM KAVRAMININ SÖZLÜK TANIMI

Türk Dil Kurumu tarafından hazırlanan Türkçe Sözlükte, *"Deprem; Yer kabuğunun derin katmanlarının kırılıp yer değiştirmesi veya yanardağların püskürme durumuna geçmesi sebebiyle oluşan sarsıntı, yer sarsıntısı, hareket, zelzele."*olarak tanımlanmaktadır. Osmanlıca; hareket-i arz (yerin hareketi).

Ansiklopedik olarak deprem; yer kabuğunun belli bir derinliğinde, bir dış merkezden başlayarak oluşan ani devinim ya da sarsıntı. Deprem, kelimesi Eski Türkçe tepremek (kıpırdamak) kelimesinden türetilmiştir.

Deprem Bilimi; Depremleri, yer hareketlerini inceleyen bilim, sismoloji.

Depremçizer; Depremleri yazan cihaz, sismograf.

Depremyazar; Depremlerin yerini, süresini, şiddetini tespit eden çok duyarlı cihaz, sismograf.

Deprenme; deprenmek işi.

Deprenmek; kımıldamak, hareket etmek, sarsılmak.

B) DEPREM KAVRAMININ JEOLOJİK TANIMI

Deprem, dünyaya özgü bir doğa olayıdır. Dünyanın kabuk kısmındaki kayaçlarda biriken enerjinin, sismik dalgalar biçiminde serbest hale geçmesi olayına dep-

rem denilir. Potansiyel enerji, gerilim etkisinde kalan, esnek biçim değiştirme özellikli kayaçlarda, gerilim enerjisi olarak birikmektedir. Biriken bu potansiyel enerji, belirli sınırları aşarsa, kayaçlar kırılır ve buna bağlı olarak kaymalar ve yer değiştirmeler gerçekleşir. Bu yer değiştirmeler, genelde dünyanın fay (kırılma) zonlarında meydana gelmektedir.

Deprem, yeryüzünde duyulan ve kökeni doğal olan yer sarsıntılarıdır. Bu yer sarsıntıları, katı yer kabuğundaki kaya bloklarının kırılmaları ve kaymaları sonucu açığa çıkan elastik deformasyon enerjisinin deprem dalgaları şeklindeki titreşim hareketleridir.

Depremler, genellikle yer kabuğunda meydana gelir. Çok az sayıda Üst Manto'da da meydana gelebilmektedirler. Büyük depremlerin çoğunun, yer kabuğunda bulunan diri faylara bağlı olarak geliştiği gözlenmiştir.

Diğer bir ifadeyle, deprem; dünyayı oluşturan kabuğun herhangi bir noktasındaki gerginliğin ani olarak serbest kalmasıdır. Gerginlik kütlenin dayanma gücünü aşarsa, kütle hareket eder, bu arada kayalar yerinden oynar, sürtünmeler olur, bu da şok dalgaları üretir. Bu dalgaların kaynağı, iç odak ya da iç merkez (Hypocenter) denir ve burası yeryüzünün yüzlerce kilometre altında olabilir. İç odak noktasından yeryüzüne doğru dikey olarak çıkılırsa, yüzeydeki noktaya dış odak, dış merkez ya da merkez üssü (Epicenter) denmektedir.

C) DÜNYA DİLLERİNDE DEPREM

Deprem kelimesinin İngilizce karşılığı; Earthquake, Quake. Quake; titremek, sallanmak, Earthquake; ye-

rin sallanması, titremesi. Deprem Bölgesi; Seismic Zone.

Deprem'in Fransızca karşılığı; tremblement de terre. Almanca karşılığı; Erdbeben. İtalyanca, Portekizce ve İsponyalca karşılığı müşterek olup; terremoto.

Depremin Arapça karşılığı ise; zelzele.

D) DEPREM İLE İLGİLİ KAVRAMLARIN TANIMLARI

Deprem ile ilgili olarak, Türk Dil Kurumu yayınlarından olan Türkçe Sözlüğe baktığımızda, bu yayınlarda deprem bilimi, depremçizer, depremyazar, deprenme, deprenmek gibi kavramların da olduğunu görürüz. Bu kavramların sözlükteki tanımları ise şöyle;

1)Deprem Dalgası

Deprem esnasında, kırılma ve kayma hareketlerinin etkisiyle yer yüzüne doğru ya da yüzey doğrultusu boyunca yayılan salınım hareketlerine denir. Sismik Dalga ile eş anlamlıdır.

2)Deprem Kuşağı

Yeryüzünde yer alan, dünya deprem olaylarının çoğunun oluştuğu bölgeye denir. Bu kuşaklar daha ziyade levha kenarlarına denk gelir. Yüksek sıradağlar, ada yayları, yanardağ sıraları, derin deniz çukurlukları, aynı zamanda deprem kuşaklarına olarak bilinir.

3)Artçı Deprem-Artçı Şok (Aftershock)

Ana depremi izleyen daha küçük sarsıntılar dizisidir.Artçı depremlerin belli bir süresi olmamakla beraber, 1 ay ile 2 yıl arasında değişebilir.

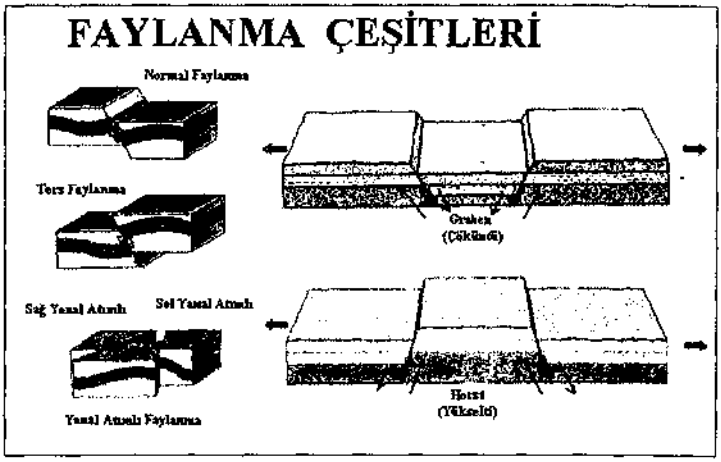
4)Deprem Süresi

Depremin ilk sallanmaya başlaması ile sona ermesi arasındaki süredir. Depremin şiddetine, merkez üssünden uzaklığına ve bulunduğunuz arazi yapısına göre değişir. Yumuşak toprakta sallantı sert toprağa nazaran üç kez daha uzun hissedilir. Binanızın malzemesi ve kaçıncı katta oturduğunuz da sallanmayı hissetmenizde önemli etkenlerdir. Genellikle depremler bir dakikanın altında bir süre ile sınırlı kalır, 3 dakika kadar devam edebilir. Genel bir ifadeyle, Bir-iki saniyeden iki-üç dakikaya kadar çıkabilir.

5)Fay (Kırık)

Kelimenin Türkçe karşılığı kırık demektir. Bu nedenle "Fay Kırığı" kavramı oldukça yanlıştır. Yerkabuğunu oluşturan kayaçların bir yüzey boyunca kırılması ve oluşan iki parçanın birbirine göre göreceli olarak yer değiştirmesine fay denir. Hareket eden levhalar birbirleri üzerine kuvvet uygularlar. Bu kuvvet yerkabuğundaki kayaçların direnç göstermesi yüzünden belli bölgelerde enerji birikimine yol açar. Bu enerji, kayaçların kırılma sınırını aştığı anda da kırılma (faylanma) olur ve biriken enerji açığa çıkar. Levha hareketleri yüzünden birikmiş gerilme enerjisinin aniden boşalmasına deprem diyoruz. Ayrıca aktif volkanların içindeki hareketlilik nedeniyle oluşan ve yapıları farklı olan küçük depremler de vardır.

Depremler çoğunlukla yerkabuğunda (Litosferde) ve daha az sayıda Üst Mantoda oluşurlar ve büyük faylara bağlı olarak,onlarla birlikte oluşurlar.Birçok büyük depremlerin diri (aktif) faylara bağlı oldukları saptanmış ya da gözlenmiştir.Örneğin 27 Aralık 1939 da Erzincan çevresinde ve Kelkit vadisinde başlayan ve gü-



nümüze kadar zaman-zaman tekrarlayan Kuzey ve Doğu Anadolu'daki şiddetli-yıkıcı depremler, Sakarya ve Van Gölü arasındaki uzunluğu 1000 km.yi aşan Kuzey Anadolu fay zonu boyunca oluşmuşlardır. Batıda,Balıkesir-Çanakkale bölgesini sarsan 18 Mart 1953 Yenice-Gönen depremi sırasında meydana gelen 50 km. uzunluktaki aktif fay da, Kuzey Anadolu fay sistemi içinde yer alır. Bu sisteme giren fayların tümü doğrultu atımlı ve sağ yönlü olup büyük depremler sırasında 4,3 m.-3,7-3,5-3,3-1,90-1,75 ve 1,50 m.lik atımları olmuştur.

Tablo 1. Dünya üzerinde oluşan bazı depremler ve fay uzunlukları ile fay atımları.

DEPREMİN OLUŞTUĞU YER	DEPREMİN TARİHİ	FAYIN UZUNLUĞU (KİLOMETRE)	FAYIN YATAY ATIMI (METRE)	FAYIN DÜŞEY ATIMI (METRE)
Wellington,Yeni Zelanda	1885	144	0	2,7
Sonora, Meksika	1887	56	0	3,00
Mino-Owari, Japonya	1891	64	4,00	6,00
Assam, Hindistan	1897	19	-	10,50
Formoza, Filipinler	1906	48	2,5	-
San Fransisco, Kalifornia	1906	430	6,4	-
Imp.Valley, Kalifornia	1940	64	-	4,5

Kaynak: KETİN, İ., 1982, Genel Jeoloji I'den yaralanılmıştır.

Fayların ve bunlarla ilişkili büyük depremlerin oluşumu H.F.REIT (1911) tarafından elastik kırılma (elaslic rebound) teorisi ile açıklanmaya çalışılmıştır. Bu teoriye göre; Faylanmadan önce, fay doğrultusunun her iki yanında oluşan elastik deformasyon nedeni ile kayaç kütlesi içinde deformasyon enerjisi birikmektedir. Biriken bu enerji, kayaç kütlesinin elastik kırılma direncini aşınca kırılma veya eskiden varolan bir kırık boyunca kayma oluşmakta, bu sırada boşalan elastik deformasyon enerjisi sismik dalgalar (deprem dalgaları) şeklinde yayılarak depremi oluşturmaktadır. O halde fay oluşumuna ve dolayısıyla depreme neden olan enerji, fayın her iki tarafında zamanla toplanan deformasyon enerjisidir. Elastik kırılma teorisine göre; bir fayın ve depremin oluşumu depremden önce ve sonra fay çizgisinin her iki tarafında yapılan ve yıllarca süren nirengi ölçülerine dayanır.

Faylanmanın başladığı ilk kırılma ve kayma noktası depremin odağını veya hiposantırını meydana getirir; kırılma ve kayma yaklaşık 3,5 km./san.lik bir hızla yüzlerce kilometrelik boyutlar alabilir(1939 Erzincan depreminde 350 km.,1906 San Fransisco depreminde 430 km.).Odak noktasından (veya alanından) başlayan deprem dalgaları her doğrultuda, Yer içinde ve Yeryüzünde yayılırlar. Yeryüzünde odak noktasının veya yöresinin dikey olarak tam üzerine rastlayan yere de episantır (dış merkez) denir. Depremin etkisi en çok burada ve yakın çevrede görülür, buradan uzaklaştıkça etki azalır.

Deprem faylar üzerinde biriken biçim değiştirme enerjisinin aniden boşalması sonucunda meydana gelen yer değiştirme hareketinin neden olduğu karmaşık elastik dalga hareketleridir. Bu yer değiştirme miktarı

depremin büyüklüğü ile doğru orantılıdır. Özellikle sığ depremlerde belli bir büyüklükten sonra faylanma ile ilgili kırıklar yeryüzünde görülmektedir.

Faylanma, üç aşamada gerçekleşir. Birinci aşamada, kaya bloğu iki yönden sıkıştırılır. İkinci aşamada iki kuvvet altında kalan kaya bloğu yamulur ve şekil değiştirir. Üçüncü aşamada, kaya aniden kırılarak fay oluşur ve ortaya çıkan enerji deprem dalgaları halinde yayılır. Bu kırılma hareketi, yatay yönde olduğu gibi, düşey yönde de olabilir.

Normal faylanma, genelde yerkabuğunun yatay çekme kuvveti sonucu oluşur. Ters faylanma basınç kuvveti sonucu oluşur. Yatay sıyırmalı faylanmada, bloklar birbirlerine nazaran yatay hareket yaparlar. Yatay faylanma hareketinin sağ veya sol atımlı olduğu faya üsten bakılarak anlaşılabilir. Üstten bakıldığında, relatif yer değiştirme sağa doğru ise sağ atılımlı, sola doğru ise sol atılımlı olarak adlandırılır.

Normal faylanma arasındaki blok çökerse buna "Graben" (çöküntü) denir. İki ayrı normal faylanma arasında bir yükselti bloğu kalırsa buna "Horst" (yükselti) denir.

6)Sismik Dalgalar

Deprem sırasında açığa çıkan enerji, ses veya su dalgalarına benzeyen ve sismik dalgalar adı verilen dalgalar ile yayılır. Bu dalgalardan Cisim Dalgaları, P dalgaları ve S dalgaları olarak ikiye ayrılır. P dalgaları, en hızlı yayılan bu yüzden deprem kayıt aletlerinde (sismograf) en önce görülen dalgalardır. P dalgalarında, titreşim hareketi yayılma doğrultusu ile aynıdır. Daha yavaş yayılan S dalgaları, kayıt aletlerinde ikincil olarak görülen ve titreşim hareketi yayılma doğrul-

tusuna dik olan dalgalardır. S dalgaları sıvı içinde yayılamazlar. Yüzey Dalgaları ise Cisim Dalgaları'na göre daha yavaş yayılırlar ancak genlikleri daha büyüktür. Hızı daha fazla olan Love ve genliği daha büyük olan Rayleigh dalgaları olarak ikiye ayrılırlar. Yapılarda yıkıma yol açan dalgalar S dalgaları ile yüzey dalgalarıdır.

P dalgası: Kayıtçılara ilk ulaşan deprem dalgasıdır. Hızı kabuğun yapısına göre 1.5 ile 8 km/sn arasında değişir. Tanecik hareketleri yayılma doğrultusundadır (boyuna dalga). Yıkım etkisi düşüktür.

S dalgası: Kayıtçılara ikincil olarak ulaşan deprem dalgasıdır. Hızı P dalgası hızının %60'ı ile %70'i arasında değişir. Tanecik hareketleri yayılma doğrultusuna dik ya da çaprazdır (enine dalga). Yıkım etkisi yüksektir.

Sıvı Etkisi (Liquefaction): Kum-kil gibi gevşek malzemeden oluşan katmanların deprem sırasında sıvıların çalkalanmasına benzer bir özellik göstermesidir.

E) DEPREM DOĞAL BİR OLAY MI? YOKSA ÂFET Mİ?

Olay; Ortaya çıkan, oluşan durum, ilgiyi çeken veya çekebilecek nitelikte olan her türlü iş, hadise, vak'a. Önemli tarihi olgu. Doğal olay ise; dünya ile ilgili ortaya çıkan veya oluşan durumdur.

Âfet; Doğanın sebep olduğu yıkım, kıran, çok kötü. fetzede; âfete uğrayan, âfet görmüş. Doğal âfet ise; dünya olaylarının sebep olduğu yıkım ve kırandır.

Deprem doğal bir olay mıdır? Yoksa doğal bir âfet midir? Deprem eğer insan yerleşim alanlarından uzak-

ta bir yerde olmuş ve yıkım meydana getirmemişse doğal bir olaydır. Böyle bir durum, Atlantik sırtı adı verilen kıtaların ayrılması bölgesinde veya insan yerleşimine uğramamış boş kara parçaları üzerinde meydana gelen depremlerin hepsi birer doğal olaydır. Çünkü böyle bir durumda yıkım söz konusu değildir.

Depremin meydana geldiği bölge yoğun yerleşme bölgeleri ile kaplı ise, çok fazla oranda insan ve diğer canlıların hayatına mal olmuş, bölgedeki yerleşim ünitelerini yıkmışsa, deprem doğal bir âfettir. Alp-Himalaya deprem kuşağında olan depremlerin çoğunluğu doğal birer âfettir. Ancak Pasifik deprem kuşağı üzerinde yer alan, Japonya ve A.B.D gibi bilim ve teknolojik açıdan gelişmiş bazı ülkelerde, depremlere karşı çeşitli önlemler alınmakta ve binalar depreme dayanıklı bir şekilde yapılmaktadır. Bu nedenle bu ülkelerde meydana gelen çoğu depremler can ve mal kaybına yol açmamaktadır. Yani yıkım söz konusu değildir. Böylece bu ülkelerde meydana gelen depremlerin çoğunluğu, doğal âfet olmaktan çıkmakta ve doğal bir olay haline gelmektedir.



ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

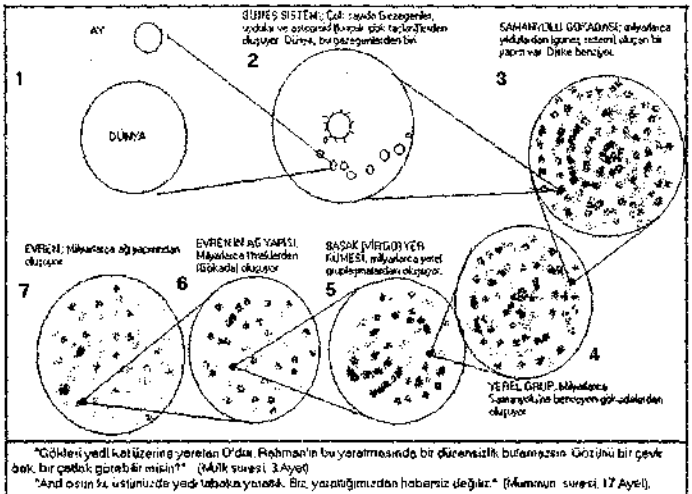
KAİNAT VE DÜNYAMIZ

Depremin nasıl oluştuğunu açıklayabilmek için, öncelikle kâinat ve dünya hakkında bilgi sahibi olmak gerekir. Kâinatı tanımada, dünyayı tanımadan, dünyanın yapısını, şeklini ve oluşumunu açıklamadan, depremin oluşumunu açıklamak ve anlamak oldukça zordur. Bu nedenle, konuyla ilgili olarak öncelikle ön bilgiler sunalım.

A) DÜNYANIN KÂİNAT İÇİNDEKİ YERİ

Dünyamızın kainat içindeki yerini ve kainatı tanımak için kainattan dünyaya doğru bakmak gerekir.

Kainat yada evren; ağa benzeyen bir yapısı vardır. Evren içinde yer alan ağların her biri, süper kümeleri oluşturuyor. Bunlardan birisi de Virgo (Başak) Süper Kümesidir. Virgo (Başak) Süper Kümesi içinde sayısız denebilecek kadar yerel gruplaşmalar var. Bu yerel gruplaşmaların her biri gökadalardan oluşuyor. Bu yerel gruplaşmalardan sadece biri içinde yer alan gökadalardan biri Samanyolu gökadasıdır. Samanyolu galaksisi içinde 100 kadar yıldız kümesi vardır. Her bir yıldız kümesinde, milyarlarca yıldız bulunmaktadır. Hesaplamalara göre, galaksimiz Samanyolu sistemi, en az 100 milyar yıldızdan oluşmaktadır. Bizim galaksimiz olan Samanyolu'na en yakın olan Nebula galaksisi, en az 100 milyar yıldızdan oluşur. Milyonlarca galaksinin her birinin 100 milyar yıldızı bulunduğu düşü-



nülürse ve daha ötesi olan yerel gruplar ve bu yerel grupların oluşturduğu süper kümeler ve süper kümelerin oluşturduğu evren ağ sistemi düşünüldüğünde, kâinat içinde yer alan yıldız sistemlerinin sayısını hesaplamak için zaman ve rakamlar yetmez.

Güneş, hem kendi etrafında, hem de sistemi ile birlikte, galaksimiz olan Samanyolu'nun çekirdeği etrafında dönmektedir. Samanyolu galaksisi içinde 100 kadar yıldız kümesi vardır. Her bir yıldız kümesinde, milyarlarca yıldız bulunmaktadır. Hesaplamalara göre, galaksimiz Samanyolu sistemi, en az 100 milyar yıldızdan oluşmaktadır.

İçinde yaşadığımız dünyamız, güneş sistemi içinde bir gezegendir. Güneş, ısı ve ışık veren bir yıldızdır. Gezegenler ise, ısı ve ışık saçmazlar. Ancak güneşten aldıkları ısı ve ışığı yansıtırlar.

Güneşin çevresinde, bugüne kadar bilinen 9 geze-

gen, 37 uydu (ay bir uydudur), 30 bin kadar asteorid (küçük gezegen), binlerce kuyruklu yıldız ve sayılamayacak kadar çok meteor (göktaşı) bulunmaktadır. Güneşten uzaklıklarına göre; en yakın gezegen Merkür'dür. Daha sonra Venüs gelir. Venüs, halk arasında akşam ve sabah yıldızı, çoban yıldızı veya Zühre yıldızı olarak da bilinir. Bundan sonra, dünyamız yer alır. Daha sonra sırasıyla, Mars (Sakıt ya da Merih), Asteorid kuşağı, Jüpiter (Erendiz ya da Müşteri), Satürn (Sekendiz ya da Zühal), Uranüs, Neptün ve Plüton gezegenleri vardır. En uzak gezegen olarak bilinen Plüton'un güneşe olan uzaklığı, 5,9 milyar km.dir.

Dünyamızdan ortalama saatte 1000 km. hızla giden bir araçla, ancak 6800 yılda, güneş sisteminin dışına çıkmak mümkündür. Bu süre, azımsanacak bir süre (bir insan ömrü 70-80 yıl) değildir.

Kâinâtta her 100 yıldızdan biri, güneş gibi tek yıldızdır ve onların da gezegenleri olabilir. Galaksimizdeki 100 milyar yıldızdan her binde bir veya milyonda bir yıldızın dünyamıza benzeyen bir gezegeni olduğu düşünülmektedir. Tahminlere göre,yalnız bizim galaksimiz içinde bir milyon ile 10 milyar arasında dünyamıza benzeyen gezegen bulunabilir ve bunlardan bazılarında "canlı" da olabilir.

Samanyolu gökadası diske benziyor. Diskin merkezine yakın bir yerlerde güneş sistemi bulunuyor. Güneş sistemi içinde, gezegenler, uydular ve meteorlar var. Güneş sisteminin gezegenlerinden biri de, Dünya.

Bilimadamları, Dünya'nın yaşını 4.65 milyar yıl olarak tesbit etmişlerdir. Dünya'daki en eski kayaç yaklaşık 4 milyar yaşındadır. Kozmik parçalar ve gazlar gravitasyonla oluştuktan sonra, Dünya; bağıl olarak soğumaktadır. Sürmekte olan büzülme ve radyoak-

tivitenin neden olduğu ısı ile ergimeyle Dünya; kabuk, manto ve çekirdek olarak farklılaşmıştır. Hafif gazlar Manto ve kabuktan kaçmıştır. Bunlardan bazıları ilkel atmosferi oluştururken, su buharı okyanusları oluşturmak üzere yoğunlaşmıştır.

B) KÂİNAT'TA YAŞAM

1. Kâinat ve Samanyolu Galaksisi Hakkında Yapılan Bilimsel Araştırmalar ve Görüşler

Güneş sisteminde, Dünyadan başka bir gezegende insan yaşamına ait bir iz bulunabilmesi ihtimali hemen hemen yok gibidir. Çünkü güneş sistemi bugünkü uzay çalışmaları ile incelenmiş ve insanlı bir gezegenin olmadığı tespit edilmiştir. Ancak Güneş sistemi, tüm kâinat demek değildir. Güneş sistemi, kâinat içinde zerrelerden bir zerre hükmündedir. O zaman, kainat içinde ötelere ve ötelerin ötesine bakmak gerekir.

Yaşam için vazgeçilmez koşulların birincisi serbest sıvı (tercihen su), ikincisi de organik bileşiklerdir. Üçüncü bir gereksinme enerjidir. Çünkü enerji, başlangıçta var olan su, amonyak ve metan gibi küçük moleküllerden organik bileşikleri oluşturmak için gereklidir.

Bir gök cisminin oluşurken yoğuşması sırasında içsel hareketler, yerçekimsel alanda elde edilen kinetik enerjiyi temsil eder. Çarpışma ve birleşmelerle hareket durunca, kinetik enerji ısıya dönüşür. Bu nedenle tüm büyük gök cisimlerinin merkezleri sıcaktır. (Dünyanın iç merkezi yaklaşık 50.000 °C)

Kütle büyüdükçe, yerçekimsel alanı şiddetlendikçe, kinetik enerji de, ısı da, iç sıcaklık da artar (Jüpiter: yaklaşık 54.0000 °C)

Yerimsi bir gök cismi, uzayda ister bağımsız, isterse bir yıldızın çevresinde dönüyor olsun, Ganymede ya da Callisto gibi bir dünya olmak eğiliminde olacaktır. İç ısıya sahip olacak ama dış tabakaların koruyucu etkisiyle fazla ısı kaybına neden olmayacaktır. Sonuç olarak Yer soğumaktadır ve bugünkü iç ısısını 4,6 milyar yıldır korumaktadır.

Dünya'dan daha küçük altyıldızlar daha az iç ısıya ve büyük ihtimalle daha çok buzlu olacaklardır. Birbirinden ayrı enerji kaynakları daha az bulunacak ve iç okyanusları daha küçük olacaktır.

Yıldızdan çok uzakta bulunan soğuk olmasına karşın pek az ya da hiç uçucu madde tutamayacak kadar küçük olan bir gökcismi ise kayadan, metalden ya da her ikisinin karışımından oluşan asteroid benzeri bir yapıya sahip olacaklardır.

Dünya'dan daha büyük olan ve dolayısıyla daha büyük ve şiddetli iç ısı kaynaklarına sahip olan altyıldızlar Jüpiter benzeri bir gökcismi olacaktır. Böyle bir yıldız kesinlikle büyük oranda uçucu maddelerden (H ve He) ibaret olacak ve yüksek iç ısı gezegeni tümüyle sıvı duruma getirecektir. Böyle bir ortamda bırakın gelişmiş bir medeniyeti, zeki bir yaşam en çok yunusların türünden bir yaşam olacaktır.

Gelişmiş bir medeniyet için hem okyanusları, hem de karaları olan katı bir gezegene gereksinim vardır. Böyle bir gezegenin yakınında yaşam için gerekli enerjiyi temin edecek bir yıldızın bulunması gerekmektedir.

Galaksinin kütlesi kesinlikle Güneş'in 100 milyar katından fazladır ve bazı tahminlere göre 200 milyardır. Orta bir sayı elde etmek için Galaksi kütlesinin

Güneş'in kütlesinin 160 milyar katı olduğunu söyleyebiliriz.

Galaksinin kütlesi; Yıldızlar, aydınlık olmayan gezegensel gökcisimleri, toz ve gaz bulutlarından oluşur. Galaksideki yıldızların kütlesi, toplam kütlenin %94'ünü oluşturduklarını söyleyebiliriz. Galaksideki yıldızların kütlesini, Güneş kütlesinin 150 milyar katına eşit olduğunu varsayabiliriz. Güneş ortalama bir yıldızdır Galaksimizde 300 milyar yıldız bulunduğunu söylemek mümkündür. Her gördüğümüz yıldıza karşılık gözle göremediğimiz 50 milyon yıldız vardır.

Lokal Grup adı verilen "galaktik küme"de (Samanyolu, Andromeda, Macellan Bulutları) yaklaşık 1,5 trilyon yıldız bulunabilir. Son incelemelere göre kâinatın yaklaşık 15 milyar yıllık olduğu belirlenmiştir. Bundan dolayı, gözlemlenebilir evrende 200 milyar galaksi bulunabilir.

Bizim galaksimiz olan Samanyolu galaksisi orta büyüklükte bir galaksidir. Orta boyutta bir galaksi olan Samanyolu'ndan 100 kat daha fazla kütleye sahip galaksiler bulunduğu gibi, yüz binde biri kadar olan galaksiler de vardır. Ortalama bir galakside 1010 yıldız olduğunu varsayabiliriz. Demek ki gözlemlenebilir kâinat içinde 2x1021 yıldız var demektir. Buna göre milyarda bir teknolojik uygarlığın var olma olasılığı böyle bir evrende 2 trilyon farklı medeniyetin var olacağı anlamına gelmektedir.

Dünya ve güneş sisteminin içinde bulunduğu Samanyolu galaksisindeki yıldızların sayısı; 320 milyarı aşmaktadır.

Tek başına yıldız, yaşamın varlığını garanti edemez. Bunun için yıldız yakınında bir gezegen bulun-

malıdır. Yıldız tarafından enerji verilen ve ısıtılan bu gezegende yaşam var olabilir.

Onun için gezegen sistemini dikkate almalıyız. Güneş sistemimizin nasıl oluştuğunu saptayabilirsek, diğer gezegen sistemlerinin nasıl oluştukları konusunda bir takım sonuçlar çıkarabiliriz. Nebula hipotezine göre, her yıldızın bir gezegen sistemi olacaktır.

Samanyolu galaksisindeki gezegen sistemlerinin sayısı: 297 milyarı bulmaktadır. Büyük bir yıldızda ekosfer (yaşam koşullarını sağlayacak uzaklıktaki kabuk) çok daha uzak olacaktır. Gezegenimiz dev yıldızın çevresinde, 366 milyar Km. uzakta olduğunu düşünürsek (Pluton'un Güneş'ten uzaklığının 62 katı) yıldız çevresindeki dolanımı 14.500 yıl olacaktır.

Güneş'ten 70 kat büyük olan dev bir yıldız korkunç yerçekimine dayanabilmek için aşırı oranda hidrojen tüketecektir ve normal halde kalabilme süresi en çok 500.000 yıl sürecektir. Bu süre, insan ömrü için çok uzun olmakla birlikte yaşamın uygarlık düzeyine çıkabilmesi için bir gezegenin 5 milyar yıllık bir zamana gereksinimi vardır. Dolayısıyla Güneş'in 1,4 katından daha büyük kütleli bir yıldızın yaşamın gelişmesine hizmet edemeyeceği sonucuna varılabilir.

Galaksimizdeki Güneşimsi yani güneşe benzeyen yıldızların çevresinde dönen gezegen sistemlerinin sayısı; 75 milyar kadardır. Güneşimsi ikiz yıldızın birbirine yakın bir şekilde bulunması, herhangi birinin çevresinde yerimsi bir gezegenin dolaşması şansını azaltır. Bugün ise beş hatta

altı yıldızlı sistemler bilinmektedir. Çoklu sistemlerin, yaşamın gelişmesine bir katkısı olmayacaktır.

Samanyolu Galaksisindeki yararlı ekosfere sahip

güneşimsi yıldızların sayısı ise 52.000 kadardır. Güneşimsi bir yıldız, yararlı bir ekosfere sahip olabilir ama yine de yerimsi bir gezegenin bu ekosfere dönmesi olanaklı olmayabilir. 15 milyar yıl önceki başlangıçta hidrojen ve az miktarda helyum vardı. Gazın hemen hemen tamamı, ilk oluşan küçük ve orta boyutlu yıldızların çevresinde toplandığından, galaktik merkezdeki yıldızlararası bölgelerde hemen hiç gaz yoktur.

Galaksideki yıldızların %80'i merkezde sıkışmıştır, geri kalan %20'sinin ancak yarısı (toplamın %10'u) ikinci kuşak yıldızlardır. Ancak bunların çevresinde dönen yerimsi gezegenler vardır.

Galakside yararlı ekosferi olan II. kuşaktan I. topluluk güneşimsi yıldızların sayısı: 5,2 milyarı bulmaktadır. Gerekli olan, yalnızca yaşam oluşturacak bir yıldızın değil, aynı zamanda üzerinde yaşam oluşacak bir gezegenin de bulunmasıdır. 5,2 milyar güneşimsi yıldızın gezegenleri nerededir? Yıldız sisteminde sıvı suyun olabileceği ekosferinde hiçbir gezegen bulunmayabilir. Bir gezegenin bu ekosfer içinde bulunma olasılığı kabaca 1,0'dir.

Galakside yararlı ekosfere sahip olan ve bu ekosfer içinde bir gezegeni bulunan II. kuşaktan I. topluluk güneşimsi yıldızların sayısı: 2,6 milyarı bulmaktadır.Bir gezegenin, yıldızın ekosferi içinde olması yaşamın var olabileceği anlamına gelmemelidir.

Galaksimizde yararlı bir ekosfere ve bu ekosfer içinde dönen "yerimsi" bir gezegene sahip II. kuşaktan I. topluluk Güneşimsi yıldızların sayısı; 1,3 milyar kadardır. Bu koşullarda bile dış merkezli bir gezegen yaşam için uygun olmayacaktır.

Galaksimizdeki yaşanabilir gezegenlerin sayısı; 650

milyonu bulmaktadır. Bu demektir ki Galaksimiz'deki her 492 yıldızdan ancak biri yaşanabilir bir gezegene sahiptir. Carl Sagan, Galakside bir milyar kadar yaşanılabilir gezegen bulunduğunu ileri sürmüştür.

Yaşanılabilir gezegenler üzerindeki yaşam hakkında genelde akıllıca bir şeyler söyleyebilmemiz için, yeryüzünde yaşamın nasıl oluştuğuna ilişkin akla yakın bir şeyler söylemiz gerekir.

Galaksimizde üzerinde yaşam bulunan gezegenlerin sayısı; 600 milyon kadardır.

Galaksimizde çok hücreli yaşama sahip gezegenlerin sayısı, 433 milyonu bulmaktadır. Bizler zeki yaşam aradığımıza göre bu sayı yeterli değildir.

Galaksimizde varsıl bir kara yaşamına sahip olan gezegenlerin sayısı, 416 milyon kadardır. Yaklaşık 180 milyon yıl önce ortaya çıkan ilk memeliler, sürüngenlere göre daha zekiydi. 75 milyon yıl öncesinde gözleri ve beyinleri gelişen primatlar, 35 milyon yıl öncesinde iki gruba ayrılarak küçük maymunlar ve lemurlar ile gelişmiş beyinli iri maymunlar oluştu. Yine yaklaşık 600.000 yıl önce insan dünyaya geldi ve 5.000 yıl kadar önce insanoğlu yazıyı buldu. Böylece yazılı tarih başlayarak Dünya'nın bazı bölgelerinde medeniyetler kurulmuştur.

Medeniyet ortaya çıktığında Dünya, 4,6 milyar yaşındaydı ve ömrünün yaklaşık %40'ını tamamlamıştı. Üzerinde yaşanabilir gezegenlerin %40'ının uygarlık geliştirebilecek kadar yaşlı olmadığı, %60'ının ise yeterince yaşlı olduğu anlamına gelir.

Yaşamın ilk belirtileri, jeologlar ve biyologların sandığından çok daha önceleri ortaya çıktığı saptanmıştır.

Dünyamızın boşlukta savrulan bir cismin bulutsusundan doğmasından yaklaşık yüz milyon yıl sonra, yeryüzünde biyolojik açıdan aktif ilk moleküller oluşmaya başlamıştır.

Eğer gerçekten Güneş Sisteminde, Dünyamızın dışında yaşam vahaları varsa, insan Dünyası evrendeki eşsiz konumunu kaybetme durumuna gelebilir

Genelde Amerikalılardan oluşan bir araştırma grubu, samanyolunda kesinlikle zeki canlıların yaşadıklarına inanıyor. Dev radyo teleskoplarla, komşu cisimlerden yansıyan gökadalar arası mesajları yakalamaya çalışan araştırmacılardan Jill Tarter 'in ifadesine göre, insanların uzayda tek canlı türü olması imkânsızdır.

Astronomlar şimdilik, yalnızca Güneş Sistemi dışındaki gezegenlerle ilgili dolaylı kanıtlar verebiliyorlar. Sözkonusu gezegenin, kesin yeri bile tam olarak bilinmiyor. Hatta yıldızının ışıkları, Dünya'daki teleskopların algılayabileceği kadar güçlü olmadığından, araştırmacılar yerini sadece tahminen belirleyebiliyorlar. Söz konusu gezegen, tahminlere göre, Dünyamızdan 20.000 ışık yılı uzaklıktadır. Eğer bu gezegen film kahramanı ET'nin gezegeni olsaydı, ülkesine telefon ettiğinde, cevap alabilmek için 40.000 yıl beklemesi gerekecekti.

Yüzyıllar boyunca insanlar, astronom Nikolaus Kopernikus, Dünyanın da diğer gezegenler gibi Güneş'in etrafında döndüğü ve evrende özel bir konumda bulunmadığını açıklayana kadar, evrende yalnız olduklarına kesinlikle inanmışlardı. Özellikle kilise, Dünya'nın evrenin merkezi olduğunu ve diğer tüm cisimlerin onun etrafında döndüğü tezinden başkasını kabul etmiyordu.

Böylece geçen yüzyıldan itibaren, insanların evrene bakış açıları da değişti. Hatta Thomas Dick adındaki İskoç bir papaz, evrenin haddinden fazla iskân edildiğini öne sürecek kadar ileri gitmişti. Bu din adamı popüler bir kitabında, evrende yaklaşık 2,5 milyar gezegende, canlıların yaşadığını öne sürmüştü.

Ne var ki altmışlı ve yetmişli yıllarda kanıtların doğru olmadığı ortaya çıktı. Daha gelişkin gözlem sondalarıyla yapılan incelemeler sonucunda, Mars'ın adeta steril bir buz kütlesi, Venüs'ün ise madeni ergitebilecek sıcaklıkta olduğu anlaşıldı.

Daha üç yıl önce NASA araştırmacılarının bir basın toplantısında yaptıkları bir açıklamaya göre, Dünyamızın dışında yaşamın izlerine rastlanmıştı. Kanıt olarak bir zamanlar Mars'tan koparak evrende yuvarlanan ve bundan 13.000 yıl önce Antarktik bölgesine düşen bir göktaşını göstermişlerdi. Patates büyüklüğündeki bu taşın içinde, bilim adamları, bakterilerin fosilleşmiş kalıntılarını bulmuşlardı. Bundan birkaç hafta önce ise, NASA araştırmacıları 1911 yılında Mısır'da bulunan bir Mars taşında da, mikroorganizmalara ait izlerin bulunduğunu açıkladılar. Fakat olaya şüpheli yaklaşan jeologlar, mikroorganizmaların Dünya'ya ait olabileceğini savundular.

Son araştırmalardan anlaşıldığı gibi, astronomlar aslında aramalarını Güneş Sistemi'nin yanlış bir bölgesinde sürdürmüşlerdi. Uzay sondası "Galileo", Dünya'dan 800 milyon km uzaklıktaki olası bir vaha ile karşı karşıya: Jupiter uydusu Europa.

Gözlem robotu üç yıldan beri, bu dev gezegeni ve uydusunu gözlemektedir. Geçen aylarda elde edilen görüntülerden, Jüpiter uydusunun, en az Dünya'nın uy-

dusu Ay büyüklüğünde olduğu saptandı. Peş peşe elde edilen görüntülerden sonra, Berlin Uzay Enstitüsü'ndeki bilim adamları, Europa uydusunda dev bir okyanusun bulunduğunu tahmin ediyorlar.

"Galileo" verilerini değerlendiren Amerikalı jeologlar, 15 km kalınlığındaki buz tabakasının altında 100 km derinliğinde bir denizin bulunduğunu hesaplamışlardır. Pasifik okyanusunun derinliği ise sadece 11 km. Eğer Amerikalı araştırmacıların hesapları doğruysa, Europa'da Dünya'dakinden iki misli daha fazla su bulunmaktadır.

Jüpiter uydusundaki buz tabakasının kilometrelerce derinliğinde, böylece pekala güney denizinin sıcaklığında bir deniz olduğu düşünülebilir. Ne var ki, Europa uydusunun tümü karanlıktır. Fakat basit organizmalar güneş ışığı görmeden de yaşayabiliyorlar.

Dünya üzerindeki biyolojik yaşam biçimlerinin dışında, daha farklı türlerin de bulunabileceğini savunan Werner Arber, uzayda, doğa için gerekli olan ikinci bir maddenin de varlığına dikkat çekiyor: Karbon. Bu kimyasal madde, atomlarını, diğerlerine göre, çok daha kolay birbirine ekleyerek, karmaşık biyokimyasal strüktürlere karşı koruyucu bir kalkan haline getirebilmekte.

Eğer evrende başka canlılar yaşıyorsa, bunların çoktan Dünya'yı ziyaret etmeleri gerekiyordu. Çünkü Samanyolu'nda, güneşten çok daha yaşlı yıldızlar bulunmakta. Ve eğer burada gerçektende bir uygarlık varsa, bu milyarlarca yıl önce ortaya çıkmış olması gerekir. Ve bu uygarlığın fertleri bu kadar zaman içinde muhakkak Dünya'yı ziyaret etmek isteyeceklerdi.

Diğer kelimelerle açıklayacak olursak, zeki ve akıllı

canlılar uzun süre yaşamlarını sürdürebilmeleri için çok fazla agresif yaşıyorlar. Yani uzayı fethetmelerinden çok önce, ya biyosferi bozuyorlar veyahut da birbirlerini ortadan kaldırıyorlar.

Uzaydaki araştırmalar onca tekniğe rağmen, bizim düşünemeyeceğimiz kadar yavaş ilerliyor. 1973 yılında Jüpiter'in yanından geçen Amerikan uzay sondası "Pioneer 10", saatte 50.000 kilometrelik bir hızla güneş sisteminin dışına çıkmıştı. Robot sonda, 10,3 ışık yılı (97 milyon kilometre) uzaklıktaki Ross 248 Güneşine, ancak 30.000 yıl sonra ulaşabilecektir.

Sabit yıldızlar uydularına göre çok daha güçlü ışınlar yaydıklarından, çok özel ve gelişkin tekniklerin geliştirilmesi kaçınılmaz. Uzaktaki bir güneşi, Dünya büyüklüğündeki uydusu ile birlikte gözlemlemek, Berlin'den, Kahire'deki bir arabanın farlarıyla aydınlanan bir solucanı seçebilmek kadar zor bir işlem. Astrofizikçiler parlak bir yıldız bulutsusundan, bir gezegenin ışığını gördükleri zaman, atmosferdeki durumu tespit edip, burada bitkilerin bulunup bulunmadıklarını öğrenebilecekler. "Yalnızca atmosferdeki oksijen miktarına göre bile, orada canlıların yaşayıp yaşamadığını anlayabiliriz" diyor astrofizikçi Wambgnass. Oksijen oldukça kolay reaksiyon gösteren bir element ve iskânsız gezegenlerde çok ender olarak bulunmakta. Eğer bir gezegende oksijen miktarı fazlaysa, o zaman burada bu elementi üreten organizmaların da bulunması gerekir.

2) Kutsal kitaplara Göre Kâinat ve Kâinatta Yaşam

Kâinat (evren, uzay), yıldızlar, gezegenler, dünya ve dünyadaki yaşam ve kainattaki yaşam hakkında, kutsal kitap olan Tevrat, Zebur, İncil ve Kur'an-ı Kerim'de çok sayıda ayetler bulunmaktadır.

Eski Ahit (Tevrat ve Zebur)'te, Kâinat (evren, uzay), yıldızlar, gezegenler, dünya ve dünyadaki yaşam ve kainattaki yaşam hakkında yer alan ayetler oldukça fazladır. Bunlardan bazıları ise şunlardır.

"Başlangıçta Allah gökleri ve yeri yarattı. Ve yer ıssız ve boştu, ve Allahın ruhu suların yüzü üzerinde hareket ediyordu. Ve Allah dedi: Işık olsun; ve ışık oldu. Ve Allah ışığın iyi olduğunu grdü; ve Allah ışığı karanlıktan ayırdı. Ve Allah ışığa gündüz ve karanlığa gece, dedi. Ve akşam oldu ve sabah oldu, bir gün." (Tekvin, Bab 1, Ayet 1-5)

"Ve Allah dedi: suların ortasında kubbe olsun, ve suları sulardan ayırsın. Ve Allah kubbeyi yaptı, ve kubbe altında olan suları, kubbe üzerinde olan sulardan ayırdı; ve böyle oldu. Ve Allah kubbeye gök, dedi. Ve akşam oldu ve sabah oldu, ikinci gün. (Tekvin, Bab 1, Ayet 6-8)

" Ve onu dışarıya çıkarıp dedi: Şimdi göklere bak, ve eğer yıldızları sayabilirsen say; ve ona dedi; Zürriyetin böyle olacaktır. (Tekvin, Bab 15, Ayet 5)

" Çünkü göklerin yıldızları, ve onların yıldız kümeleri ışıklarını vermeyecekler; güneş doğunca kararacak, ve ay parlak ışığını vermeyecek" (İşaya, Bab 13, Ayet 10)

"Gündüzün ışık olsun diye güneşi veren, gceleyin ışık olsun diye ayın ve yıldızların kanunlarını koyan, dalgaları gürleyinceye dek denizi karıştıran RAB şöyle diyor." (Yeremya, Bab 31, Ayet 35)

"Ve seni söndürdüğüm zaman, gökleri örteceğim, ve yıldızlarını karartacağım, güneşi bulutla örteceğim, ve ay kendi ışığını vermiyecek.

Senin üzerinde göklerin bütün parlak ışıklarını ka-

rartacağım, ve senin diyarını üzerinde karanlık getireceğim, Rab Yehovanın sözü." (Hezekiel, Bab 32, Ayet 7-8)

"Güneş ile ay kararıyor, ve yıldızlar ışıklarını gizliyorlar." (Yoel, Bab 3, Ayet 15)

Yeni Ahit (İncil)'te, Kâinat (evren, uzay), yıldızlar, gezegenler, dünya ve dünyadaki yaşam ve kainattaki yaşam hakkında, İncil'de, yıldızlar yer alan ayetler oldukça fazladır. Bu ayetlerden dikkat çekenleri ise şunlardır.

«O günlerin sıkıntısından hemen sonra, Güneş kararacak, ay ışığını vermez olacak, yıldızlar gökten düşecek ve göksel güçler sarsılacak.' (Matta, Bab 24, Ayet 29)

Tanrı ölülerin değil, yaşayanların Tanrısıdır. Çünkü O'na göre bütün insanlar yaşamaktadır.» (Luka, Bab 20, Ayet 38)

Sonra İblis İsa'yı yükseklere çıkararak bir anda O'na dünyanın bütün ülkelerini gösterdi. (Luka, Bab 4, Ayet 5)

İsa onlara, «Siz aşağıdansınız, ben yukarıdanım» dedi. «Siz bu dünyadansınız, ben bu dünyadan değilim. (Yuhanna, Bab 8, Ayet 23)

Onları dünyadan uzaklaştırmanı değil, kötü olandan korumanı istiyorum. (Yuhanna, Bab 17, Ayet 15)

Ben dünyadan olmadığım gibi, onlar da dünyadan değiller. (Yuhanna, Bab 17, Ayet 16)

Sen beni dünyaya gönderdiğin gibi, ben de onları dünyaya gönderdim. (Yuhanna, Bab 17, Ayet 18)

Pavlus, Apollos, Kefas, dünya, yaşam ve ölüm, şim-

diki ve gelecek zaman, her şey sizindir. (Korintoslulara 1. mektup, Bab 3, Ayet 22)

Kanımca Tanrı biz elçileri, ölüm hükümlüleri gibi en geriden gelenler olarak gözler önüne serdi. Hem melekler hem insanlar için, tüm evren için seyirlik oyun olduk. (Korintoslulara 1. mektup, Bab 4, Ayet 9)

Göksel bedenler var, dünyasal bedenler de var. Göksel olanların görkemi başka, dünyasal olanlarınki başkadır.

Pavlus, Apollos, Kefas, dünya, yaşam ve ölüm, şimdiki ve gelecek zaman, her şey sizindir. (Korintoslulara 1. mektup, Bab 15, Ayet 40)

Güneşin görkemi başka, ayın görkemi başka, yıldızların görkemi başkadır. Görkemde yıldız yıldızdan farklıdır. (Korintoslulara 1. mektup, Bab 15, Ayet 41)

Her şeyi söylenmeden ve çekişmeden yapın ki, yaşam sözüne sımsıkı sarılarak aralarında evrendeki yıldızlar gibi parladığınız bu eğri ve sapık kuşağın ortasında kusursuz ve saf, Tanrı'nın lekesiz çocukları olasınız. Öyle ki, boş yere koşmadığımı ve boş yere emek vermediğimi görerek Mesih'in gününde övünecek bir nedene sahip olayım. (Filippililere Mektup, Bab 2, Ayet 14-16)

Bu son çağda da her şeyin mirasçısı olarak belirlediği ve aracılığıyla evreni yarattığı kendi Oğluyla bize seslenmiştir. (İbranilere Mektup, Bab 1, Ayet 2)

İman sayesinde anlıyoruz ki, evren Tanrı'nın buyruğuyla yaratıldı. Şöyle ki, görülen şeyler görünmeyenlerden oluştu. (İbranilere Mektup, Bab 11, Ayet 3)

Kur'an-ı Kerim'de, Kâinat (evren, uzay), yıldızlar, gezegenler, dünya ve dünyadaki yaşam ve kainattaki

yaşam hakkında yer alan ayetlerin sayısı oldukça fazladır. Bu ayetlerden bazılarının mealleri şöyledir.

O, gökleri ve yeri yoktan yaratandır. Zevcesi olmadan nasıl çocuğu olabilir? Oysa her şeyi O yaratmıştır, her şeyi bilir. (Enam Suresi, 101. Ayet).

Rabbiniz, gökleri ve yeri altı günde yaratan ve arşa hükmeden, gündüzü –durmadan kovalayan- gece ile bürüyen; güneşi, ayı, yıldızları, hepsini buyruğuna baş eğdirerek var eden Allah'tır. Bilin ki yaratma da emir de O'nun hakkıdır. Alemlerin Rabbi olan Allah Yüce'dir. (Araf suresi, 54.Ayet).

Doğrusu sizin Rabbiniz gökleri ve yeri altı günde yaratıp sonra arşa hükmeden, işi düzenleyen Allah'tır, izni olmadan kimse şefaat edemez. İşte Rabbin olan Allah budur. Ona kulluk edin. Nasihat dinlemez misiniz? (Yunus suresi, 3. Ayet).

Arş'ı su üzerinde iken, hanginizin daha güzel iş işlediğini ortaya koymak için, gökleri ve yeri altı günde yaratan O'dur. Ey Muhammed! And olsun ki, 'Siz gerçekten, ölümden sonra dirileceksiniz' desen, inkar ederler: ' Bu apaçık bir sihirden başka bir şey değildir.' (Hud suresi, 7.Ayet).

Biz, gökleri, yeri ve her ikisi arasında bulunanları, gereğince yarattık. Kıyamet günü şüphesiz gelecektir. O halde yumuşak ve iyi davran. (Hicr suresi, 85.Ayet).

Gökleri ve yeri gereğince yaratmıştır. Onların eş koştukları şeylerden yücedir. (Neml suresi, 3. Ayet).

İnkar edenler, gökler ve yer yapışıkken onları ayırdığımızı ve bütün canlıları sudan meydana getirdiğimizi bilmezler mi? İnanmıyorlar mı? (Enbiya suresi,30. Ayet).

Gökleri, yeri ve ikisinin arasındakileri altı günde yaratan sonra da arşa hükmeden Rahman'dır. Bunu bir bilene sor. (Furkan suresi, 59. Ayet).

Gökleri, yeri ve ikisinin arasında bulunanları altı günde yaratan, sonra arşa hükmeden Allah'tır. Ondan başka bir dostunuz ve şefaatçınız yoktur. Düşünmüyor musunuz? (Secde suresi, 4.Ayet).

Sonra duman halinde bulunan göğe yöneldi, ona ve yeryüzüne: 'isteyerek veya istemeyerek buyruğuma gelin.' Dedi. İkisi de: 'isteyerek geldik.' dediler. (Fussilet suresi, 11.Ayet),

And olsun ki, gökleri, yeri ve ikisinin arasında bulunanları altı günde yarattık ve Biz bir yorgunluk da duymadık. (Kaf suresi, 38.Ayet).

Gökleri ve yeri altı günde yaratan, sonra arşa hükmeden, yere gireni ve ondan çıkanı, gökten ineni ve oraya yükseleni bilen O'dur. Nerede olursanız olun, O, sizinle beraberdir. Allah yaptıklarımızı görür. (Hadid suresi, 4.Ayet)

Doğrusu zeval bulmasın diye gökleri ve yeri tutan Allah'tır. Eğer onlar zevale uğrarsa O'ndan başka, and olsun ki onları kimse tutamaz. O, şüphesiz Halim'dir, bağışlayandır. (Fatır suresi, 41.Ayet).

Dağları yerinde donmuş gibi durur görürsün, oysa onlar bulutlar gibi geçerler. Bu her şeyi sağlam tutan Allah'nın işidir. Doğrusu O, yaptıklarımızdan haberdardır. (Neml suresi, 88.Ayet).

Ay'a erişmek güneşe düşmez. Gece de gündüzü geçemez. Her biri bir yörüngede yürürler. Yasin 40

Biz yeryüzünü bir beşik, dağları da onun için birer direk kılmadık mı? (Nebe suresi, 6 ve7.Ayet).

Kasabaların halkı, geceleyin uyurken azabımızın kendilerine gelmesinden güvende miydiler? (Araf suresi, 97.Ayet).

Yahut kasabaların halkı, kuşluk vakti eğlenirlerken azabımızın kendilerine gelmesinden güvende miydiler? (Araf suresi, 98.Ayet).

Gökleri ve yeri gerçekten yaratan O'dur. Geceyi gündüze dolar, gündüzü geceye dolar. Her biri belirli bir süreye kadar yörüngelerinde yürüyen güneş ve ay'ı buyruk altında tutar. Dikkat edin. Güçlü olan, çok bağışlayan O'dur. (Zümer suresi, 5.Ayet).

And olsun ki, yakın göğü kandillerle donattık, onlarla şeytanların taşlanmasını sağladık ve şeytanlara çılgın alev azabını hazırladık. (Mülk suresi, 5.Ayet).

Doğrusu biz göğü yokladık; onu sert bekçiler ve kayan ateşlerle doldurulmuş bulduk. (Cin suresi, 8.Ayet).

Şüphesiz Biz, yakın göğü bir süsle, yıldızlarla süsledik. (Saffat suresi, 6.Ayet).

O, yeryüzünü size bir döşek ve göğü de bir bina kıldı. Gökten su indirip onunla size rızık olmak üzere ürünler meydana getirdi; artık Allah'a bile bile eş koşmayın. (Bakara suresi, 22.Ayet).

And osun ki, üstünüzde yedi tabaka yarattık. Biz, yarattığımızdan habersiz değiliz. (Müminun suresi, 17.Ayet).

Gökleri yedi kat üzerine yaratan O'dur. Rahman'ın bu yaratmasında bir düzensizlik bulamazsın. Gözünü bir çevir bak, bir çatlak görebilir misin? (Mülk suresi, 3.Ayet).

Yakinen bilenlerden olması için İbrahim'e göklerin ve yerin hükümranlığını şöylece gösteriyorduk. (Enam

suresi, 75.Ayet).

Kutsal kitaplarda geçen bazı terimler kâinatta çok fazla alemin olduğu belirtilmektedir. Kutsal kitaplarda, kâinatın yaratıcısı, "lemlerin Rabbi" olarak zikredilmektedir.

İslâm Peygamberi Hz. Muhammed (s.a); "Ben on sekiz bin âlemin peygamberiyim." "Allah'u Teala'nın onsekiz bin alemi var, sizin dünyanız bu alemlerden bir tanesidir."diye buyurmuştur. Hz. Ali diyor ki; "Bir gün Resul-i Ekrem'e Arşı Azam'ın ululuğundan sordum. Resul-i Ekrem: "Büyük şeyden sordun. Bilmiş ol ki; Arşı'ın üçyüz altmış bin ayağı ve her ayakta üçyüz altmış bin âlem, her âlemde üçyüz altmış bin sahra, her sahrada üçyüzaltmış bin şehir ve her şehirde sayısız yaratıklar vardır ki, bunları Allah-u Teala'dan başka kimse bilmez. Allah-u teala bana vahyetti ki, bunlar devamlı istigfar ederler. Bu istigfarların sevabını Hz Ebu Bekir, Hz.Ömer, Hz. Osman ve Hz. Ali'yi sevenlere bahşederim. Ayrıca her ayağın arasında yine üçyüz altmış bin şehir ve her şehirde sayılarını Allah-u Teâlâ'dan başka kimsenin bilemediği yaratıklar vardır. Allah-u Teâlâ onlara Hz. Ebu Bekir, Hz. Ömer, Hz. Osman ve Hz. Ali'yi sevmeyenlere lânet etmelerini vahyetti."

Kutsal kitapların ve peygamberlerin haber verdiğine göre de, kâinat sistemi içinde âlemler bulunmaktadır. Bu âlemlerden maksat yaşam olan gökcisimleri olduğu kuvvetli bir ihtimaldir. Yani, kâinat içinde, dünyamıza benzer çok sayıda dünyaların olduğu ve bu dünyalarda da yaşamın var olduğu tahmin edilmektedir. Bilim ve teknolojik gelişmeler devam ettiği sürece, bu soruların cevapları açıklığa kavuşacaktır.

3) Kâinatta Dünya Gibi İnsan ve Canlı Hayatının Olduğu Dünyalar Var mı?

Geçmişten günümüze, insanoğlunun en çok merak ettiği konu, şüphesiz kendisinin yaşadığı dünya gibi bir başka dünyanın ya da dünyaların var olup olmadığıdır. Dünyada yaşayan her insan, "Dünyadışı başka yaşam var mı? Varsa ne kadar dünya var? Varsa bu dünyalara ulaşmak mümkün mü?" gibi soruları mutlaka sormuş ve cevap aramaya çalışmıştır. Yine geçmişten günümüze uzay ile ilgilenen tüm bilim adamları bu soruların cevabını verebilmek için yoğun çalışmalar yapmışlar ve yapmaya devam etmektedirler.

Evet, "Dünyadışı yaşam var mı? İnsan veya insana benzeyen canlıların yaşadığı bir başka dünya var mı? Bilim kurgu filmlerine konu olan uzaylı yaratıklar var mı? Varsa bilim ve teknolojik olarak gelişmişler mi? Gelecekte uzayda bulunan diğer dünyalar ile bağlantı kurulabilecek mi?" sorularına karşı, bizim kişisel görüşümüz, bilimsel gelişmeler doğrultusunda olacaktır.

Kimse tam olarak başka gezegenlerdeki yaşamın nasıl olduğunu bilemez. Bu, basit bir bitki yaşamı olabileceği gibi, iyice gelişmiş bir hayvan yaşamı da olabilir. Belki de gök bilimcilerinden bazılarının dediği gibi, uzak gezegenlerin bazılarında insanın hayal edemeyeceği şekilde değişik canlılar olabilir. Başka gezegenlerdeki yaratıklar insana benzeyebilirse de, İngiliz Astronomi bilgini Arthur C. Clarke'a göre, bunların gelişme derecesi bakımından, insandan daha aşağı veya daha yüksek olma ihtimalleri kuvvetlidir. Çünkü, yaşam için uygun şartlar, her halde bütün gezegenlerde birden başlamamıştır. İnsanın tarihi pek kısa olduğundan, dünyalıların kâinattaki en genç yaratıklardan olması ve başka medeniyetlerin, başka gezegenlerde,

milyonlarca, belki de milyarlarca yıl boyunca gelişmiş olmaları ihtimali vardır.

Bilimsel çalışmalar sonucunda, güneş sistemi ile ilgili hayli fazla bilgiler elde etmiştir. Ancak insanoğlu, henüz güneş sisteminin dışına çıkamamıştır. Yaşadığımız dünyanın da içinde olduğu Samanyolu galaksisi hakkında bazı sayısal bilgiler elde edilmiştir. Bu bilgiler şimdilik yaklaşık sayılarla ifade edilebilmektedir. Bu cisimlerde yaşam olan dünyaların var olup olmadığı henüz kesinlik kazanmamıştır.

Tablo 2. Samanyolu Galaksi'sinde Bulanan yıldız ve Gezegenler ile ilgili bazı Bilgiler.

YILDIZ VE GEZEGENİN NİTELİĞİ	TESBİT EDİLEBİLEN TAHMİNİ SAYI
Yıldızlar	320.000.000.000
Gezegen Sistemleri	297.000.000.000
Güneşimsi yani güneşe benzeyen yıldızların çevresinde dönen gezegen sistemleri	75.000.000.000
Yararlı ekosfere sahip güneşimsi yıldızların	52.000
Yararlı ekosferi olan II. kuşaktan I. topluluk güneşimsi yıldızlar	5.200.000.000
Yararlı ekosfere sahip olan ve bu ekosfer içinde bir gezegeni bulunan II. kuşaktan I. topluluk güneşimsi yıldızlar	2.600.000.000
Yararlı bir ekosfere ve bu ekosfer içinde dönen "yerimsi" bir gezegene sahip II. kuşaktan I. topluluk Güneşimsi yıldızlar	1.300.000.000
Yaşanabilir gezegenler	650.000.000
Yaşam bulunan gezegenler	600.000.000
Çok hücreli yaşama sahip gezegenler	433.000.000
Varsıl bir kara yaşamına sahip olan gezegenler	416.000.000
Teknolojik medeniyetin gelişmiş olduğu gezegenler	390.000.000

Yukarıdaki verilen rakamlar sadece Samanyolu galaksisine ait. Kainat içinde, Samanyolu galaksisi gibi milyonlarca galaksinin olduğu (henüz tam olarak tespit edilememiştir) bilinmektedir. Milyonlarca galaksilerde de yaklaşık bu değerlerde gök cisimleri bulunduğu kabul edilirse, sanırız, kainatta yaşamın tek bir

dünyada değil çok sayıda dünyada olduğunu kabul etmek zorunda kalırız. Neden mi dersiniz? Nedenlerini şöyle açıklayalım.

Bugün için yapılan bilimsel çalışmalar göstermiştir ki, kainat içinde dünyadışı bir başka yaşam olan dünya ve dünyalar vardır, diyebiliriz. Gelecekte bimlisel çalışmalar devam ederse, bu görüş kesinlik kazanacaktır. Başka dünyaların kesin varlığını söyleyebilmek için, o dünyalara ulaşmakla mümkün olacaktır. Diğer dünyalara ulaşmak için en büyük engel uzaklık ve insan ömrünün yetersiz kalışıdır. Bilimsel gelişmeler içinde, insanların ışınlanması ve insan ömrünün uzatılması gibi gelişmeler mümkün olduğunda, diğer dünyalara yolculuk söz konusu olabilecektir. İnsanların ışınlanması mümkün olabilecek mi? Hemen şunu belirtmekte fayda var. Alimler, peygamberlerin varisleridir. Bütün bilim adamları çalışmalarında, tüm peygamberlerin hayatlarını, gösterdikleri mucizeleri ve sözlerini, kendilerine rehber edinmişlerdir. Bu durumu, yeni bir bilimsel gelişme ve buluş bulan bilim adamları sık sık dile getirmektedirler. İslâm Peygamberi Hz. Muhammed (s.a)'in, Mirac'a çıkışı (bu olayın yatağının bile soğumadan kısa bir sürede meydana gelmesi) bütün bilim adamlarını, bu konuya eğilmelerine neden olmaktadır. Öyle sanılmaktadır ki, mevcut bilimsel çalışmalar, üçüncü dünya savaşı gibi olumsuz gelişmelerle engellenmez ise, yakın gelecekte çok farklı gelişmeler olabilecektir. Bunlar içinde ömrün uzatılması ve ışınlanma suretiyle insanların kâinat içinde bulunan gökcisimleri arasında seyahat etmeleri mümkün olabilecektir. Böyle seyahatler mümkün olduğunda, kâinatın bilinmeyen yönleri araştırılacak ve yeni buluşlar birbirini takip edecektir.

Yaşadığımız dünyadışı başka dünyalar vardır. Bunu kutsal kitaplar da desteklemektedir. Öte yandan içindeki gökcisimlerinin sayılarını bile ifade etmekten aciz kaldığımız uçsuz bucaksız büyüklükteki kainat, sadece tek bir dünya için yaratılmış değildir. Eğer kainatta sadece bir dünya olması yeterli olsaydı, güneş sistemi yeterli olurdu. Halbuki kainat bugün için uçsuz bucaksız büyüklüktedir. Ve hatta sonsuz boşluk olarak ifade edilmektedir. Kâinatın bu kadar geniş ve büyük yaratılmasında, elbette çok fazla sırlar vardır. Bilimsel gelişmeler devam ettiği sürece, bu sırların bir kısmı açığa çıkacaktır.

Kâinatta, akıllı varlıklar varsa, niçin şimdiye kadar yeryüzüne gelen olmamıştır? Burada en büyük engeller mesafe ve zamandır. Güneş sisteminin dışındaki en yakın yıldız, bizden 4,2 ışık yılı (25 trilyon mil) uzaktadır. Yani bir uzay gemisi saatte bir milyon mil giderse, yolculuk ortalama olarak 3000 yıl sürecektir. Ya diğer yıldızlar ne kadar uzaklıktadır? Dev yıldız Beteljöz'den gelen ışık yeryüzü yolculuğuna 520 yıl önce başlamıştır. Kutup Yıldızı olarak bilinen Polaris, ışığı şu anda birdenbire sönüverse, bunu biz dünyalılar ancak 1085 yıl sonra öğrenebileceğiz. Çıplak gözle görebileceğimiz en uzak şey Andromedya'daki büyük nebuladır, gece göğünde belli belirsiz görünen bir leke. Bu samanyolundan gelen ışık, yolculuğuna 2 milyon yıl önce başlamıştır. Sonra, hayatın yetenek ve akıl derecesinin de bir sınırı vardır. Yaratıkların en akıllısı bile, yıldız sistemleri arasındaki muazzam mesafeleri aşabilecek uzay gemisi yapabilmeleri ihtimali pek zayıftır.

Gerek kutsal kitapların ve peygamberlerin haber verdiklerine göre, gerekse bilim adamlarının açıklamalarına göre, kâinatta dünyadışı yaşam vardır ve bu yaşamın sırlarının bir kısmı, gelecek yüzyıllarda açıklığa kavuşacaktır.

4) Kâinatta Bulunan Dünya gibi Diğer Gezegenlerde Deprem Oluyor mu?

Bilimsel araştırmalar göstermektedir ki, Kâinatta bulunan gökcisimlerin bir kısmı, dünyaya benzerlik göstermektedir. Gerçi Güneş sisteminin içinde bulunan gezegenler, dünyaya pek fazla benzerlik göstermeseler de, diğer yıldız sistemlerine ait gezegenler içinde, dünyaya benzer gezegenlerin bulunması kuvvetli bir ihtimaldir.

Kâinattaki galaksi ve yıldız sistemlerinin doğuşu, gelişmeleri ve yok oluşları, güneş sistemine benzerlik göstermektedir. Sistemin mevcudiyetindeki bu benzerlik, dünyaya benzer olan gezegenlerin üzerindeki doğal olayların da benzerliğine yansıması doğaldır. Bu nedenle, dünyaya benzeyen diğer gezegenlerde de, levha hareketleri görülmekte ve depremler olabilmektedir. Dünyadışı gezegenlerde olan depremlerde bulundukları doğal ortamı ve oradaki canlıları etkilemesi kuvvetli bir görüştür. Bunun sırrı da, yine dünyadışı yaşamın sırları ile birlikte çözümlenecektir.

C) DÜNYANIN YERİ VE BİÇİMİ

Dünya, üzerinde 6 milyarı aşkın insanı, çok sayıda ve türde canlıyı barındırmaktadır. Üzerinde canlı sayısını sayamayacak kadar çok olan dünya, Güneş sistemi içinde yer alan gezegenlerden birisidir. Diğer gezegenlerden en önemli farkı, su ve hayatın olmasıdır. Dünya hem kendi etrafında ve hem de güneş etrafında dönmektedir. Güneş, hem kendi etrafında, hem de sistemi ile birlikte, galaksimiz olan Samanyolu çekirdeği etrafında dönmektedir. Dahası var. Samanyolu sistemi, yerel grup merkezi etrafında, yerel grup, süper küme merkezi etrafında ve süper kümenin ise evrenin çe-

kirdeği etrafında döndüğü tahmin ediliyor.

Dünyamız, kâinât içinde sayısız yıldızlardan biri olan Güneş sistemi içinde yer alan bir gezegendir. Dünyamızın şekli, kutuplarda hafifçe basık, ekvatorda şişkin, kuzey yarımküresi, güney yarımküresine oranla biraz daha şişkin ve genişçedir. Bu görünümüyle dünyamız bir kalbe, ya da tabir caizse Ankara armuduna benzer bir hal almaktadır ki, bu şekline "Geoid" (Yere Ait) adı veriyoruz.

Dünyamız, Güneş'ten uzaklık olarak üçüncü, çap olarak beşinci gezegendir. Dünya'dan Güneş'e olan ortalama uzaklık 149,503,000 km dir. Dünya'nın yörüngesinin ortalama uzunluğu 938,900,000 km.dir. Dünya, kendi ekseni etrafını 23 saat 56 dakika 4.1 saniyede (yaklaşık 24 saat veya 1 tam gün) dolanır.

Venüs gezegeni ile Mars gezegeni arasında bir konumda yer alan dünyamız, güneş etrafında elips şeklindeki yörüngesi üzerinde, ortalama saatte 106.000 km. (Bir saniyede 30 km.)'lik bir hızla, batıdan doğuya doğru dönmektedir. Bu kadar hızla dönen dünyamız, güneş etrafında bir turunu; 365 gün, 5 saat, 48 dakika, 46 saniyede tamamlamaktadır. Bu süreye bir yıl denir. Bu bir yıllık süre içinde dünyamız, 949 milyon km.lik bir yol kat etmektedir.

Ekvator çevresi 40.077 km., kutuplar çevresi 40.009 km.dir. Arasındaki fark 68 km.dir. Dünyamızın toplam yüzölçümü yaklaşık 510 milyon km_.yi bulmakta olup, bunun ortalama 1/3'ünü karalar, 2/3'ünü denizler oluşturmaktadır. Kuzey yarımkürede karalar, güney yarımkürede denizler daha fazla yer tutar. Bu nedenle, kuzey yarımküreye "Karalar", güney yarımküreye "Denizler" yarımküresi adı verilir.

Dünyamızın güneşe olan uzaklığı; 146,4 milyon km. (3 Ocak) ile 151,2 milyon km. (4 Temmuz) arasında değişmekte ve ortalama 149,6 km.lik bir mesafe bulunmaktadır. Güneşe en uzak (4 Temmuz) gün ile en yakın (3 Ocak) gün arasında, 4,8 milyon km.lik bir fark mesafe vardır. En uzak olduğu dönem temmuz ayına denk geldiği için, dünyamız; yaz aylarında daha fazla yol kat etmek zorunda olduğundan dolayı, yaz mevsimi süresi, kışa göre daha kısadır. (Haziran 30, Temmuz 31, Ağustos 31 ve Toplam yaz mevsimi süresi 92 gündür. Oysa, aralık 31, Ocak 31, Şubat 28 ve toplam kış mevsimi süresi 90 gündür.). Dolaysıyla 2 günlük fark, dünyamızın yörüngesinin, daire şeklinde değil de, elips şeklinde olmasından ileri gelir.

Yerin yörünge düzlemi ile Ekvator düzlemi arasındaki açı da, 23 ª 27'dır (23 derece 27 dakika). Bu açı farkı sayesinde, Ekvatora ve Ekvator ile dönenceler arasındaki enlemlere yılda iki kez (21 Mart-23 Eylül), dönencelere birer kez (Yengeç dönencesine 21 Haziran, Oğlak dönencesine 21 Aralık), güneş ışınları dik olarak gelmektedir. Öte yandan dönenceler ile kutuplar arasındaki enlemlere de güneş ışınları hiçbir zaman dik olarak gelmez. Türkiye'de Yengeç dönencesi ile Kuzey kutup noktası arasındaki enlemlerde yer aldığı için, yıl içinde hiçbir zaman güneş ışınlarını dik olarak almaz.

Eğer böyle bir eğiklik olmasaydı, ekvatora güneş yıl boyunca daima dik gelecekti ve her iki yarımkürede yıl boyunca gece-gündüz süreleri hiçbir zaman değişmeyecekti. Dolaysıyla dünyanın her noktasında değişmeyen iklim şartları yaşanacaktı. Mesela ülkemizde 21 Mart ve 23 Eylülde görülen bir bahar havası hüküm sürecekti. Sonuç olarak, hiçbir meyve ve sebze yetişemeyecek ve insan hayatı devam edemeyecekti.

D) DÜNYANIN KAİNAT İÇİNDEKİ HAREKETLERİ VE YERYÜZÜNÜN HAREKETLERİ

1)Kendi Ekseni Çevresinde Dönmesi

Dünyamız kendi ekseni etrafındaki bir dönüşünü 23 saat, 56 dakika, 04 saniyede tamamlar (yaklaşık 1.667 km/sa). Bu hareketinin sonucu, gece ve gündüz oluşur. Eksen eğikliği sayesinde ve şeklinin özelliğinden dolayı, dünyamızın her yeri, farklı açılarla, hemen hemen her zaman dönüşümlü olarak, güneşten ısı ve ışık alır. Okyanuslardaki gel-git hareketlerinin sürtünme sonucu 1yy.da 10-4 sn. yavaşlar (uzar). Ay ile olan gel-gitler sonucu ise her yy.da 1" kadar uzar. Buna göre; 8,64x106 yıl (~1/30 kozmik yıl) sonra Dünya duracak demektir.

2. Dünya Ekseninin Hareketi (Pozisyon Devinimi) Ilımların=Ekinoksların Yer Değiştirmesi

Dünyanın bu hareketi az bilinen bir harekettir. Buna "Presesyon" ya da "Topaç" hareketi diyoruz. Ay ve diğer gök cisimlerinin etkisiyle, tutulma düzlemi üzerinde doğudan batıya doğru (saat ibresi yönünde) döner ki, bir turunu 25.765 yılda tamamlar. Bu dönüş, saat ibresi yönündedir. Bu nedenle gün-tün eşitliği her 54" öne alınmış olur. Hesaplamalara göre Milattan Sonra 14.000 yılında Kuzey Yıldızı'nın yerini Polaris değil, Vega yıldızı almış olacaktır. Polaris, kuzey gök kutbuna 2.105 yılına kadar yaklaşıp, sonra uzaklaşacaktır (Koni a~470). obliquity=230 26' 26" .

3. Kutup Hareketleri (=Chandler Hareketi)

Yerkürenin kayalık kısımlarının Kuzey ve Güney kutupları karşısında bir tür daire çizerek konum değiş-

tirirler (D~3-15 m. kadar). Bu kıpırdanma, belli bir noktanın ekvatora uzaklığını hesaplamada kullanılan hayali "enlem" çizgilerini, dönüş süresi olan 14 ay içinde 1 m. kadar kaydırabiliyor.

4. Dünya'nın Güneş Çevresinde Dönmesi

Dünya'nın eliptik yörüngedeki hızı 29,8 - 30,6 Km/sa olup süresi ~365,25 gündür. (Hızı, yaklaşık ışık hızının 10-4'ü kadardır)v=yörünge hızı; c=ışık hızı Yıllık sapınç en uygun durumda:tan a=v/cv=20",5 f=41" lik bir eğri çizer. Güneş etrafında dönmesiyle, bir yıl oluşur ve yıl içinde mevsimler ortaya çıkar.

5. Günberi Hareketi

Büyük yörünge ekseninin uzaydaki yönü sürekli döner. Bu takla (3600) 34x106 yılda bir tamamlanır. Sonuç; yeryüzü eğrisi kapalı bir eğri olmayıp sarmal biçimindedir.

6. Tutulum Kutbu Sürekli Devinir

2x105 yıldız yılı boyunca sarmal bir eğri oluşturur. Bu eğrinin (kutbun) merkezi tüm Güneş dizgesinin ağırlık merkezinden geçen ve yönü hep aynı kalan Değişmez Düzlem'in kutbunu gösterir. Dünya'nın yörüngesi bu düzleme 10 35' eğiktir. Bu eğim, 2x104 yılda 47' ya inecek, sonra yine artacaktır. (Güneş, yörünge odakları içindedir.)

7. Dış Merkezlerin Tedirginlikleri

Öteki gezegenlerin yol açtığı tedirginlikler ve dışmerkezlik değişimleri yüzünden yörünge merkezinde olan değişikliklerdir. Güneş, yörünge odaklarının birinde olup elips yörüngenin merkezinde değildir.

8. Tedirginlikler

Jüpiter ve Venüs'ün Dünya'ya uyguladıkları çekim, ideal yörüngede devresel sapmalara yol açar.

9. Üğrüm (Notasyon Devinimi)

Dönerken çekim gücünün farklı oluşundan dolayı, 18 yıl 8 aylık periyotlarla baş sallaması (nütasyon) yaparak döner. Bu topaç dönüşünün sonucu olarak, gök kutbunun yeri, yıldızların ekvatoryal koordinatları, Zodyak kuşağı (burçlar kuşağı) içindeki takım yıldızlarının yerleri de değişmiş olur.Ay'ın değişken çekiminin yol açtığı üğrümdür. Bu etki ile ekseni, yer değiştirme konisini kesin olarak değil, bazı salınmalarla çizer. Salınma genliği 9", bir çevrim ise 18 yıl 8 aydır. Önemli olanları göz önüne alınırsa, her 25.765 üğrümde 1.420 salınma vardır.

10. Ağırlık Merkezinin Hareketi

Ay'ın konumu belirlenmeden Dünya'nın yörüngesi üzerindeki konumu bulunamaz. Dünya-Ay ikilisinin ağırlık merkezi yörüngede KEPLER yasasına uyarak devinir. (Yörünge üzerinde devinen ağırlık merkezidir).

11. Güneş Dizgesi Ağırlık Merkezinin Devinimi

Dünya'nın bu devinimi, Güneş çevresinde, elipsin odağı Güneş değil, Güneş dizgesinin ağırlık merkezi olacak biçimde dönmesinden doğar. Bu merkez Güneş kitlesinin içine düşebilir, ama Güneş merkeziyle hiçbir zaman çakışmaz. Dizgenin merkezi, gezegen ve uyduların konumuna göre bulunur. Dünya yörüngesinin odağı Güneş'in merkezi değil, dizgenin ağırlık merkezidir.

12. Yer Değiştirme

Güneş dizgesi, Samanyolu yıldız dizgesi içinde "günerek" (=Apex) denen bir noktaya doğru -Lyra yıldız dizgesindeki a Lyr (Vega) yıldızına doğru- 20 Km/sn. ya da 72.000 Km/sa. hızla devinmektedir. Bu açı tutulum kutbuna 380 dir.

13. Samanyolu (Yıldız Dizgesinin) Merkezi Çevresindeki Devinimi

Güneş dizgesi, yıldız dizgesinin (Samanyolu) çevresinde 300 Km/sn. lik bir hızla Cygnus (Kuğu) yıldız dizgesi yönüne doğru devinmektedir. Bu dönüşünü 225-250x106 yılda tamamlıyor. Bu süreye aynı zamanda 'Kozmik Yıl' deniyor.

14. Yıldız Dizgesinin Evrenimizdeki Devinimi (Rotasyon)

Yıldız dizgemiz, evren içinde 2,1x106 Km/sa. hızla yol almaktadır. (Dünya, 400 Km/sn hızla Leo yıldız dizgesine doğru yol almaktadır)

15. Evrenimizin Ekseni Çevresindeki Devinimi

Bu süre 60x1012 yıldır. Yani bugünkü yaşının 4.000 katı bir yaşa ulaştığında tamamlanacaktır. Evren sınırında (15x109 IY uzakta) bu dönüş hızı yaklaşık 471,21 Km/sn. dir. (15x109 yılda 5' 24" lik dönmüştür).

16. Levhalarının Hareketi

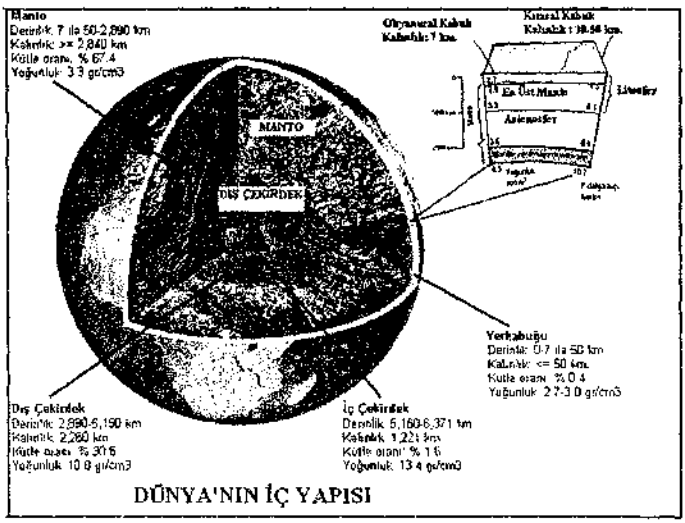
Levha tektoniği kuramına göre litosfer olarak adlandırılan yerin üst kısmı (kabuk+üst manto) parçalara (levhalara) bölünmüştür. Yer içindeki ısı kaynağı nedeniyle manto içinde oluşan termal konveksiyon hareketleri, yüzeyde bulunan levhaların hareketinin temel nedenidir. Isınarak yükselen manto malzemesi yükseldikçe soğur ve doğal olarak yerin içlerine doğru

tekrar batar. Bu konveksiyon hareketi birçok konveksiyon hücresi içinde gelişir. Ancak, levhaların hareketini sağlayan bu olay daha karmaşıktır ve litosfere etkiyen çeşitli kuvvetlerin kontrolünde meydana gelir. Deprem ve Volkanik hareketin nedeni budur.

E)DÜNYANIN YAPISI

Dünyamızın içi ile ilgili bilgilerimiz oldukça sınırlıdır. Sadece yüzeye yakın olan en üst katmanlar hakkında kesin bilgiler vermek mümkündür. Dünyamızın iç katmanları hakkında verilen bilgiler nazaridir ve gelecekte bilimsel çalışmalar ilerledikçe yeni bilgiler elde etmek mümkün olabilecektir. Gerek doğal ve gerekse yapay olarak oluşturulan sismik hareketler ile dünyanın iç yapısı hakkında bazı bilgiler verilebilmektedir.

Dünyamızın iç yapısını daha anlaşılır bir şekilde anlatabilmek için, dünyamızı bir elma yada armuta



DÜNYA'NIN İÇ YAPISI

benzetebiliriz. Elmayı ortadan keselim. İçinde çok sert bir çekirdek vardır. Çekirdeğin üzerinde kalınca yenen bir tabaka ye alır. Onun üzerinde elmanın incecik kabuğu bulunmaktadır. Dünya da öyle. Ortasından kestiğimizi düşünelim. Merkezde çok sert bir kütle olan çekirdek vardır. Çekirdeğin üzerinde pekmez gibi, ağdalı, yoğun ve kırılgan bir iç katman vardır ki buna manto denir. Manto ergimiş kayalardan oluşur. Mantonun üzerinde, elmanın kabuğuna tekabül eden kabuk kısmı bulunmaktadır.

Çekirdek bölümü, iç ve dış çekirdek olmak üzere, iki bölümden oluşur. Dünyamızın merkezinde katı haldeki nikel ve demirden oluşan İç Çekirdek (Inner Core) bulunmaktadır. Bu iç çekirdeğin kalınlığı dünya yarıçapının % 35'ine tekabül eder. Bu çekirdeği çevreleyen Dış Çekirdek (Outer Core) ise, içindeki sülfür ve oksijen nedeniyle ergime noktası düştüğü için sıvı halde bulunan nikel ve demirden oluşmaktadır. Dış çekirdeğin kalınlığı ise, dünya yarıçapının % 20'sine tekabül eder. 4.5 milyar yıldır soğumasına rağmen hala çok sıcak olan çekirdek, Dünya'nın manyetik alanının oluşmasındaki en büyük etken olarak görülmektedir.

Çekirdek yaklaşık 2225 km lik bir dış kısma sahiptir. bu büyük olasılıkla sıvıdır.İç çekirdek, ki yaklaşık 1275 km lik bir yarıçapa sahiptir, katıdır. Her iki çekirdek tabakası büyük ölçüde demirden oluşmuştur ve Yer'in mağnetik alanının kaynağıdır.İç çekirdekte sıcaklıklar 6650 °C den daha yüksektir. İç çekirdekteki ısının kaynağının uranyum ve diğer radyoaktif elementler olduğu düşünülmektedir.

Dünyamızın çekirdeğinin üzerinde yer alan ve Alt Manto ve Üst Manto diye ikiye ayrılan Manto (Mantle) ise, kısmen ya da tümüyle eriyik durumdaki kayaçlar-

dan oluşan magmayı içermektedir. Mantonun kalınlığı ise, dünya yarıçapının % 20'sini oluşturur. Manto, 2900 km derinliğe kadar uzanır. Manto tabakası, demir, magnezyum, silikon ve oksijence zengin mineralleri içermektedir.

Manto'nun üzerinde, katmanların en incesi olan ve okyanuslar ile kıtaları barındıran Yerkabuğu (Crust) bulunmaktadır. Yerkabuğu da, iki bölüme ayrılır. Mantonun üzerinde yer alan kısma Astenosfer (Yunanca Astenia; güçsüz, zayıf demektir) denir. Astenosfer plastik kıvamındadır. Astenosfer'in üzerinde 100 km. kalınlığında Litosfer (Yunanca Litos; taş demektir) yani Taşküre bulunmaktadır.

Litosfer (taşküre)'nin üzerinde ise en dış katman olan dış kabuk bulunur ve bu kabuğun kalınlığı; Okyanus tabanlarında 5 km., kıtaların altında ise 30 km.yi bulur. Dış kabukta çok bulunan kayaç, okyanus tabanlarını oluşturan bazaltlardır. Kıtalardan oluşan kabuk kısmı ise bazalt ile daha az yoğun olan granit, kumtaşı, kireçtaşı gibi kayaçları barındırmaktadır.

Kabuk ile Manto arasındaki sınır, Moho Süreksizliği (Bu sınırı keşfeden Yugoslav Sismolog Andriya Mohoroviçiç'dir. Bu nedenle bu sınıra Moho Süreksizliği denir) olarak adlandırılır.

Dünya'nın üst katmanları fiziksel olarak ayrı bir bölümlemeyle de incelenebilir. Litosfer (taşküre) adı verilen sert katman, Yerkabuğu ve Üst Manto'nun en üst kısmından oluşmaktadır. Astenosfer ise Litosfer'in altındaki, plastik özellikleri gösteren akışkan Üst Manto bölümünü teşkil eder.

Litosfer tek parça değildir, okyanus ve kıtaların sınırlarından farklı şekilde levhalara bölünmüştür.

Manto katmanı, yeryüzündeki hareketliliğin en büyük nedenidir. Manto'nun alt bölümleri üst bölümlerine göre çok daha sıcaktır. Burada oluşan konveksiyonda, daha sıcak olan magma yükselir, soğur, katılaşır ve Üst Manto'daki daha soğuk kayaların batmasına neden olur. Batan bu kayalar, tekrar ısınır, ergir ve yükselir. Henüz tam anlamıyla incelenemeyen ve açıklanamayan bu döngü hareketi, Litosfer'deki levhaların hareket etmesine sebep olmaktadır. İşte bu hareket sonucunda, dünya üzerinde depremler meydana gelmektedir.

F) DÜNYANIN OLUŞUMU

Dünyanın oluşumu hakkındaki mevcut teorileri anlatmadan önce, bir hikaye ya da fıkralaşmış bir olay anlatalım.

Üniversite'ye kaydolan bir öğrenci, yıl boyunca derslere devam eder. Okuduğu bölümün birinci sınıfında okutulan derslerin büyük çoğunluğu, çok sayıda teoriler içermektedir. Hemen hemen her derste, hocalar; "Çocuklar bu konuda farklı görüşler vardır. Bazı bilim adamları şu fikri savunurlar, bazıları ise buna karşı bir fikir ileri sürerler. Bazıları da daha farklı fikirler ileri sürerler" diye söze başlayıp, tüm teorileri anlatmışlar. Dönem sonu yaklaşmış ve sınavlara çok az bir zaman kalmış. Neyse, bölüme kayıt yaptırıp, devam edemeyen bir öğrenci dönem sonunda çıkagelmiş. Devamsız bir öğrenci, kısa zamanda kendisine bir arkadaş edinmiş. Ancak derslerin içeriğini bile anlamadan sınavlar başlamış. İlk dersin sınavı sözlü imiş.

Devamsız öğrenci, sürekli derslere devam eden öğrenci arkadaşına; "Arkadaş, sınavda acaba hocalar ne sorarlar? Sorularına nasıl cevap vereceğim? Şaşırdım

kaldım. Bana lütfen biraz bilgi ver."demiş. Devamlı öğrenci arkadaşına; "Sınavdan o kadar korkma arkadaş, hoca sana bir soru sorunca, sen de 'hocam bu konuda iki farklı görüş vardır. Hatta bazı bilim adamları da daha farklı görüşler ileri sürerler' diye söze başlarsın. Onlar da 'bu öğrenci çalışkan bir öğrenci' deyip, cevabın sonunu bile dinlemeden iyi bir not verirler ve sınavı başarırsın" demiş.Neyse devamsız öğrenci sınav salonuna girmiş.

Jüri üyelerinden birisi; "Söyle bakalım, Allah kaç tanedir?" diye bir soru yöneltmiş.

Öğrenci; "Sayın hocam, bu konuda iki ve hatta daha fazla görüş vardır. Bir diyenler vardır. İki diyenler vardır. Hatta daha fazla sayıda vardır, diyenler bile ortaya çıkmıştır." diye cevaplayınca, jüri üyeleri; "Tamam anlaşıldı. Çık dışarı. Gelecek sınava iyi çalış da gel." Deyip öğrenciyi çıkarmışlar.

Evet, bilim adamları, özellikle çalışmaları farklı boyutlarda olduğu için, çalışmaların sonuçları da farklı olur. Bu nedenle, her biri ayrı bir teori ileri sürer. Dünyanın oluşumu ile ilgili bilimsel çalışma sonuçları da öyle. Her bir bilim adamı, çalışma sonuçlarına göre farklı görüşler ileri sürmektedirler. Hatta çalışma boyutları geliştikçe, ileri sürülen tüm teorileri tamamen çürütecek olan yeni bir teori bile sürülebilmektedir. Biz bu teorilerin hangisinin doğru, hangisinin yanlış olduğunu tartışmaktan ziyade, bütün teorileri kısa bir göz atıp, bugün için doğruluğu en fazla kabul edilen teori üzerinde ayrıntılı bir şekilde duralım.

Dünyamızın oluşumu hakkında ilk araştırmalar, Ebu Reyhan Muhammed Bin Ahmed el-Biruni (973-1052) tarafından yapılmıştır. Biruni, İndus vadisindeki

taş ve kumullar üzerinde ayrıntılı araştırmalar yapmış ve 1048 yılında kaleme aldığı ve Sultan Mevdud'e sunduğu "Kitab'ul-Camahir fi Marifeti'l-Cevahir" adlı eserinde, çağına göre hayret uyandıran ve cesaret isteyen görüşlerini yazmıştır. Biruni, bu eserinde İndus vadisinin, denizin alüvyonlarla dolarak yer değiştirdiğini de kaydetmiştir. Ancak bu tür çalışmaları, Ortaçağ da İslâm dünyasındaki bilginler yaparken, günümüzde ise maalesef Batı dünyası yapmaktadır. Üstelik İslâm kültür mirasını da değerlendirmek suretiyle.



DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

LEVHA HAREKETLERİ VE SONUÇLARI

A) LEVHA TEKTONİĞİ İLE İLGİLİ TEORİLER

Depremin kaynağı, tektoniktir. Tektonik, Yunanca marangoz, dülger anlamına gelen "tekton" kelimesinden gelir. Levha tektoniği dediğimizde, levhaların hareketleri, düzenlenmesi ve oluşumu akla gelir.

Bilim adamları, dünya üzerinde bulunan levhaların yapısı, oluşumları ve hareketleri hakkında çok sayıda teoriler ileri sürmüşlerdir. Sayıları oldukça kabarık olan bu teorilerin başlıcaları; "Kontraksiyon Teorisi", "Ekspansiyon Teorisi" , "Mağmatik Yükselme -Kabarma Teorisi"; "Konveksiyon Akımları Teorisi", "Kıtaların Kayma Teorisi" ve "Levha Tektoniği Teorisi" dir.

1) Kontraksiyon (veya küçülme-büzülme)Teorisi

Bu teorinin ana fikri şu şekilde açıklanmıştır. Dünyamız başlangıçta sıcak-ergimiş bir kütle halinde bulunuyordu. Daha sonra zamanla soğuyarak büzüldü ve hacmi küçüldü. Küçüldükten sonra dış kısmında katı bir kabuk oluştu. Bu fikir; 17. yüzyılda Descartes (1664) ve Newton (1681) tarafından benimsenmiştir. Ancak yer bilimcileri tarafından ilk defa, James Hall, tarafından gündeme getirilmiştir. Teorinin tüm jeolojik yönleri ile geniş anlamda incelenmesi ve ortaya atılması, Fransız yer bilimci Elie de Beamont (1829-1852) tarafından gerçekleştirilmiştir. Daha sonra Avusturyalı büyük yer bilimci E. Sues (1831-1909), "Yeryuvarının

Çehresi" adlı çalışmasında, teoriyi daha genişletmiş ve kabul edilebilir, bir hale getirmiştir. Kontraksiyon Teorisi yirminci yüzyılda Jefreys ve Guttenberg gibi ünlü jeofizikçiler tarafından değişik biçimde de olsa desteklendiğini görmekteyiz.

2) Ekspansiyon (veya Genişleme- Büyüme) Teorisi

Bu teoriye göre, yeryuvarının hacminin büyüme nedeni esas itibarıyla ısısal genişlemedir. Diğer bir neden yer içindeki yoğunluğu fazla yüksek basınç fazındaki maddelerin yoğunluğu daha az düşük basınç fazındaki türlerine dönüşmesidir.

3) Konveksiyon Akımları (veya ısı yayım) Teorisi

Bu teorinin dayandığı ana görüş yer içinde kabuk altında cereyan eden ısı değiş tokuşudur. Teoriye göre yerin içi ile yeryüzünün sıcaklığı arasındaki ısı farkı yerin manto kesiminde yılda bir kaç santimetre hızla hareket eden bir konveksiyon akımı oluşturmaktadır ve bu hareket sürtünme dolayısıyla yerkabuğuna intikal etmektedir. Diğer bir değişle derinlerde manto kesiminde çok yavaş akan maddeler yerkabuğundaki hareketlere aktif olarak katılmakta büyük tektonik yapıların meydana gelmesinde katkıda bulunmaktadır. Özet olarak denilebilir ki, konveksiyon akımını besleyen onu sürekli olarak hareket halinde tutan enerji kaynağı yerin sıcaklığı (Holmes) ve gravitasyon (van Bemmeln) etkisidir.

4) Kıtaların Kayma Teorisi

Bu teori Alman jeofizikçi ve meteorolog Alfred Wegener tarafından 1912'de ortaya atılmıştır. Bu teori; E. Argand (1922), Du Toit (1921) gibi dönemin ünlü jeologları ile Beniof (1954) Runcorn (1962), Sykes (1968) ve Bullard (1969) gibi yeni zamanların tanınmış jeofi-

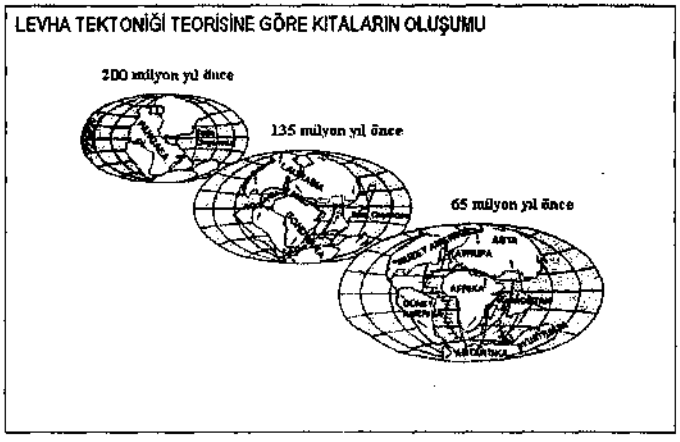
zikçileri tarafından benimsenmiş ve desteklenmiştir.

Bu teoriye göre; Kıtalar okyanus tabanlarından farklı yapıdadırlar. Onlara sımsıkı bağlı da değillerdir. Aksine buzdağlarının denizde yüzdükleri gibi kıtalar da derin deniz diplerinde-okyanus tabanlarında- açığa çıkan ve yoğunlukları kendilerinkinden fazla olan ağır maddeler üzerinde yüzerler kayarlar.

5) Levha Tektoniği Teorisi

Levha Tektoniği , büyük ölçüde okyanuslardan elde edilen veriler üzerine kurulmuş bir teoridir. Bu özelliği ile kendinden önceki teorilerden ayrılır. 1950'lerde ortaya atılan bu teori, kıtaların kayması ve denizdibi yayılması teorilerinin birleştirilmesiyle oluşturulmuştur.

İkinci dünya savaşı esnasında özellikle denizaltı savaşları için geliştirilen son derece hassas batimetrik harita (deniz derinliklerini gösteren harita) alma yöntemleri savaştan sonra İngiltere'de Sir Edward Bullard (Cambridge Üniversitesi) ve Amerika'da Hary Hess (Princeton Üniversitesi) ve Maurice Ewing (Colombia



Üniversitesi) gibi hükümetler tarafından söz sahibi ciddi bilim adamları tarafından okyanus tabanların ayrıntılı haritalanmasında kullanılmıştır. Özellikle Ewing'in yönetiminde bulunan Lamont Jeofizik rasathanesi gemileri sadece batimetrik değil mağnetik ve gravite verilerini de toplamış, deniz tabanlarından tortu örnekleri almıştır.

Bu faaliyet okyanuslarda devam ederken, ABD, soğuk savaşın bir sonucu olarak Sovyetler Birliğinin yaptığı zannedilen nükleer silah deneylerini izleyebilmek amacıyla dünyanın dört bir yanına uzanan sağlıklı bir sismograf ağı oluşturmuştur. WWSSN olarak bilinen bu ağ sayesinde magnitüdü 4 ve yukarısındaki depremler büyük bir hassasiyetle kaydedilmeye başlanmıştır. Episantır tayinindeki hataların genellikle bir kaç km.nin içine alınması özellikle okyanusal alanlarda depremlerin son derece dar kuşaklarda olması ve bu kuşakların çevrelediği devasa alanların hemen hemen asismik kuşaklar olduğunu göstermiştir.

1940'lı yılların sonlarına doğru Amerikalı jeofizikçi Hugo Benioff derin deniz hendeklerinden manto içine sarkan eğimli deprem zonlarının aslında devasa bindirmeler olduğu ve bu bindirmeler boyunca okyanus tabanının pasifiği çevreleyen kıtaların altına daldığını iddia etmiştir. 1952'de alman tektonikçi Hans Stille bu eğimli deprem zonlarının hemen üstlerinde Pasifiği adeta kuşatan meşhur "ateş çemberi"ni oluşturan volkanların varlığına dikkati çekmiş ve bunlar arasında jenetik bir ilişki olması gerektiğini vurgulamıştır.

Bu gelişmeler olurken Amerikalı petrolog Harry Hess savaş yıllarında donanmada edindiği deneyimler ışığında okyanusların tarihi ile ilgilenmiştir. Özellikle Ewing ekibinin okyanusların sanılanın tersine genç ol-

maları gerektiğini göstermiştir.

Öte yandan Hess, Amerikalı jeologların ezici çoğunluğunun tersine, kıtaların kaymasına inanmıştır ama o da jeofizikte biraz bilgisi olan herkes gibi; Sir Harold Jefreys'in sialin sima üzerinde yüzen bir sal gibi hareket edemeyeceğini, simanın sialden daha kuvvetli olduğunu tartışma götürmez bir açıklıkla kanıtlamış olduğu bilincinde olmuştur.

Sial, simadan bağımsız hareket etmezdi. Acaba, sial ile sima birlikte hareket edemez miydi ? 1960 yılında yayınlanan makalesinde Hess, mantoda büyük ölçüde konveksiyon akımları olması lazım geldiği varsayımından hareketle, okyanus litosferinin bu konvektif sistemin sınır kondüksiyon tabakası olduğunu ileri sürdü. Aynı yıl Robert Dietz, bu mekanizmaya deniz tabanı yayılması adını vermiştir.

Hess ve Dietz'in makalelerinin yayınlanmasının hemenn akabinde Kanada'da Morley, İngiltere'de Cambridge'de henüz bir doktora öğrencisi olan Fred Vine, Hess'in düşüncesini kontrol edebilmek için dahiyane bir yöntem önerdiler. Bu yöntemin esası şuydu: Yer'in jeomanyetik kutuplarının Senezoik esnasında düzensiz aralıklarla terslendiği yapılan paleomanyetik çalışmalardan biliniyordu. Deniz tabanı yayılması yayılma eksenine dik yönde ve bilateral simetrik olarak okyanus tabanı ürettiğine göre jeomanyetik kutuplardaki terslenmeler de yayılma merkezinin her iki yanına simetrik olarak kaydedilmiş olmalılardır, çünkü okyanus tabakalarının üst tabakaları ferromanyetik mineral içeren bazaltlardan oluşur. yayılma ekseninde sıvı halde bulunan bazalt lavları içerisindeki mineraller püskürdükleri andaki jeomanyetik alanın etkisinde belirli bir yönde dizilirler. Yayılma devam ettikçe yayılma merkezinden uzaklaşan bazalt beraberinde püskürdüğü

zamanki jeomanyetik alanın yönünün de sabit bir kaydını taşır. Sürekli jeomanyetik alan terslenmeleri yayılma merkezinin iki yanında ve ona paralel uzanan ters ve normal yönde manyetize olmuş şeritler meydana getirirler.

Morley ve Fred Vine ile o zamanki tez hocası Drumont Matthews, bu fikri ileri sürerek özellikle Ewing grubu tarafından yıllardır toplanmakta olan Lamont Jeofizik Rasathanesi'nin veri bankalarında birikmiş olan manyetik verilerin bu görüşler ışığı altında tekrar gözden geçirilmesi gerektiğini önerdiler. Vine ve Matthews'un makalesi 1963 yılında Nature dergisinde yayınlanmıştır.

Kanadalı olan John Tuzo Wilson 1960'lı yılların ilk yarısında o zamana kadar gerek Kanada kalkanı üzerinde ve gerekse Kanada'daki buzullaşma hakkında yaptığı çalışmalarla kendine haklı bir şöhret yapmış bir jeofizikçidir.

T. Wilson, Hess'den sonraki en önemli adımı atmış ve orta okyanus sırtları ile hendeklerin bittikleri yerlerde aslında hareketin büyük yanal atımlı faylarla başka bir şekle "transforme" edilerek devam ettiğini göstermiştir. Böyle sırtları ve hendekleri birbirine bağlayarak hareketin devamını sağlayan yanal atımlı faylara Wilson, hareketi transforme ettikleri için transform fay adını vermiştir. Wison 1965'de tüm sırtları ve hendekleri birbirine bağlayan küre üzerindeki hareketli kuşakları ilk defa tam olarak tasvir etti ve bu kuşaklar boyunca birbirlerine göre hareket etmekte olan dahili olarak asismik ve yüksek bir burulma rijitidesine sahip olan litosfer parçalarına "Levha" adını vermiştir. Bu suretle levha tektoniği tüm öğeleriyle ortaya çıkmıştır.

Levha tektoniğinin gelişmesinde, 1967 yılında yayınlanan iki makale büyük önem taşımaktadır. Bunlardan biri Lamont'un jeofizikçilerinden Lynn R. Sykes tarafından yayınlanmış olan makaledir. Sykes, o zamanlar hayli gelişmiş olan depremlerin fay meknizmalarının çözümleri yönteminden yararlanarak Wilson'un transform fay kavramını ve onunla birlikte Hess'in deniz tabanı yayılması hipotezini kontrol etmek niyetiyle orta Atlantik sırtını öteleyen kırık zonları boyunca bir seri fay düzlemi sonucu elde etmiştir. Sykes yaptığı bütün çözümlerde kesinlikle Wilson'un yorumunun doğru olduğunu söylemiştir.

Levha tektoniği bu şekilde her tabi tutulduğu testden başarıyla çıkınca bu teoriyi tüm küre üzerinde ve ayrıntılı bir şekilde kontrol etmek lüzumu doğmuştur. Önce 1967'de genç jeofizikçi Dan McKenzie ile uygulamalı matematikçi Robert Parker levha tektoniğinin küre üzerinde nasıl uygulanması gerektiğini göstererek levha hareketlerinin kinematiğinin türetilmesinde deprem kayma vektörlerinin önemine dikkati çektiler.

1969 yılında dar anlamda levha tektoniğinin son önemli öğesini oluşturan üçlü eklem sorunu da McKenzie ve Morgan tarafından ortaya atılıp çözülerek bu teorinin kendi içinde tutarlı ve tamamlanmış bir sistem haline gelmesini sağladılar.

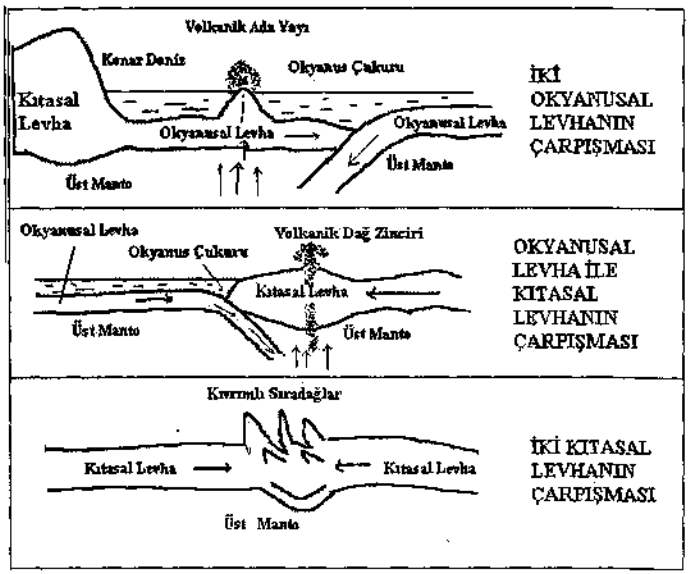
1969 yılından itibaren levha tektoniği, ada yayları, kenar denizleri, orojenik kuşaklar, geçmişteki fauna ve floranın dağılımı, mantonun evrimi ve konveksiyon ve yer bilimleri kapsamına giren pek çok konuda bu prensiplere dayalı veya bu prensiplere dayandığını iddia eden pek çok hipotezin atılmasına neden olmuş ve onlarla birlikte dünya çapında yeni bir tektonik model oluşturmaya başlamıştır.

B) LEVHALARIN HAREKETLERİ VE YÖNLERİ

Dünya üzerinde bulunan levhaların birbirleriyle etkileşimleri bakımından levha hareketlerini, 3 ana başlıkta toplayabiliriz. Uzaklaşma-ayrılma; yakınlaşma-çarpışma; yanal yer değiştirme-sıyırma. Bu hareket türleri, aynı zamanda bu sınırlarda oluşan depremlerin ve volkanik faaliyetlerin niteliklerini de belirler.

1) Uzaklaşan - Ayrılan levhalar (Divergent Plates)

Birbirinden uzaklaşan levhalar, aralarına astenosferden gelen eriyik kayaçların sızdığı yarıklar oluşturur. Bu eriyik yüzeye çıktıkça katılaşır ve yerkabuğuna eklenir. Astenosfer'den gelen eriyik kuvvet uygulamaya ve böylece levhalar birbirinden ayrılmaya devam eder. Bu ayrılma genelde daha ince olan okyanus tabanında görülür ve Atlas Okyanusu ortasındaki sırt buna



çok iyi bir örnektir. Bu ayrılma kıtada meydana gelirse yeni bir okyanus tabanı oluşuyor demektir. Doğu Afrika'daki ayrılma henüz bir deniz oluşması için yeterli değilse de, gidiş o yöndedir. Bu tür ayrılmalar, Astenosfer'den gelen eriyiğin katılaşarak Litosfer'e dönüşmesine ve levhaların büyümesine neden olur.

Levhaların birbirlerinden uzaklaştığı sınırlarda mağmadan çıkan malzeme sınırın her iki yanındaki levhaları yana doğru iter. Bu olay sonucunda, genellikle okyanus ortası sıradağlar oluşur.

Uzaklaşan levhalar arasında Litosfer çok ince olduğu için, buralarda büyük depremlere yol açacak enerji birikimleri olmaz. Buradaki depremlerin odakları çoğu zaman yüzeye yakındır. Öte yandan okyanus ortalarında insan hayatı söz konusu olmadığı için, bu bölgelerde olan depremler, doğal afet değil, sadece doğal bir olaydır.

2) Yakınlaşan-Çarpışan Levhalar (Convergent Plates)

Levhaların birbirine yaklaşması ve çarpışması ise üç değişik şekilde olabilir: Okyanusal ve kıtasal levha karşılaşmalarında, daha yoğun olan okyanusal levha (yoğunluğu 2.8 - 3.0 gr/cm3) , kıtasal levhanın (yoğunluğu 2.7 gr/cm3) altına dalar (subduction). Alta dalan kısım derinlere indiğinde ergimeye başlar ve bu magmanın bir kısmı, kıta tarafında yanardağ kümelerinin oluşumuna neden olur. Güney Amerika Levhası'nın altına dalan Nazca Levhası'nın yol açtığı And Dağları buna bir örnektir. Kuzey Amerika'nın batısında yer alan Kordilleralar da bu şekilde oluşmuştur.

İki okyanusal levhanın karşılaşmasında da, yine bir levha diğerinin altına dalar. Yukarıdakine benzer

şekilde yüzeye çıkan magma okyanus tabanında yanardağlar oluşturmaya başlar. Eğer bu aktivite devam ederse, yanardağ okyanus yüzeyini aşabilecek yüksekliğe erişir ve adalar oluşur. Pasifik Oktyanusu üzerinde yer alan volkanik ada yayları (girlandalar), iki okyanusal levhanın karşılaşması sonucunda oluşmuştur. Aleut adaları, Japon adaları, Mariana adaları ve Filipinler'deki birçok volkanik ada bu şekilde oluşmuştur.

İki kıtasal levhanın karşılaşmasında ise, genellikle levhalardan hiçbiri diğerinin altına dalmaz. Levhaların arada sıkışan bölümleri yeni dağlar oluşturur. Himalayalar'ın halen süren oluşumu buna iyi bir örnektir.

Yakınlaşan ve çarpışan levhaların sınırlarında oluşan depremler çok değişik derinliklerde ve büyüklüklerde olabilir. Özellikle bir levhanın diğerinin altına daldığı bölgelerde odakları derinlerde büyük depremler oluşur.

3) Yanal Yer Değiştirme-Sıyırma (Lateral Slipping)

Yanal sıyırmalı hareketle iki levha ortak sınıra paralel olarak hareket ederler. Kuzey Anadolu Fayı ve Kuzey Amerika' daki San Andreas Fayı bu tür yanal sıyırmalı sınırlardır. Levhalar, sınırları boyunca, birbirlerine göre sürekli hareket halindedirler. Levhaların birbirlerine göre yer değiştirme değerleri yılda birkaç santimetreden onlarca santimetreye kadar olabilirler.

İki levhanın birbirini sıyırarak yer değiştirmesi sırasında Litosfer'de artma veya azalma olmaz. İki levha arasındaki sürtünme çok fazla olduğu için harekete belli bir süre direnç gösterirler. Bu bölgede artan geri-

lim periyodik büyük depremler ile çözülür. Kuzey Anadolu fay hattı ve Kaliforniya'daki San Andreas fay hattında bu tip levha hareketi gözlenir. Bu tip levha hareketlerinde oluşan depremlerin odakları çoğunlukla yüzeye yakın veya orta derinliktedir. Sürtünme ve kırılma uzunca bir hat boyunca oluşabileceği için büyük depremler meydana gelebilir.

C) SICAK NOKTALAR (HOTSPOTS)

Depremlerin ve volkanik aktivitenin büyük bir kısmı levha sınırları çevresinde oluşur. Ancak volkanik kökenli olan Hawaii ve çevresindeki adalar örneğinde olduğu gibi levha sınırlarına çok uzak volkanik oluşumlar da vardır. Bunlar mantoda sıcaklığı çok yüksek olan ve bu nedenle sıcak nokta adı verilen küçük bölgelerden yerkabuğu dışına kadar yükselen magma etkisiyle oluşur. Levhalar hareketli ama sıcak noktalar sabit olduğu için sıra sıra yanardağlar veya yanardağ adaları ortaya çıkmaktadır.

Son on bin yıl içersinde, dünyamız üzerinde 1200 adet yanardağın faaliyete geçtiği tahmin edilmektedir. Bunlardan 500'ü, günümüzde hala faaliyetlerini sürdürmektedir. Aktif yanardağların % 60'ı "Ateş çemberi" adı verilen Pasifik (Büyük) Okyanusu Levhasının sınırları üzerinde bulunmaktadır. Faaliyetlerine devam ettiren yanardağlar, halen 500 milyondan fazla insanın yaşadığı bölgelerde yer almaktadır.

D) YANARDAĞLAR (VOLKANLAR)

Mağmanın yeryüzünde veya yeryüzüne yakın derinliklerdeki faaliyetine volkanizma denir. Bu sırada sıvı

katı ve gaz hallerinde yeryüzüne çıkan mağma değişik biçimde yanardağları (volkanları) meydana getirir.

Her volkan yer içinin (özellikle üst mantonun) yeryüzüne çıkmış bir parçası sayılır. Volkanın şekli ve yapısı onu oluşturan mağmanın fiziko-kimyasal özelliğinin taşlaşmış bir örneğidir.Volkanik faaliyetin en önemli nedeni , gazların mağmadan ayrılışıdır. Normal olarak , yüksek basınç altında mağma içerisinde erimiş halde bulunan çeşitli gazlar basıncın azalması ile mağmadan ayrılır ve büyük bir güçle yeryüzüne çıkmak ister.Basıncın azalması veya kalkması ile mağma köpürür, hafifler ,daha akıcı bir hal alır,daha kolay püskürme özelliği kazanır.

Yanardağlar, dünyanın her yerinde oluşmaz. Yanardağların en çok oluştuğu bölgeler şunlardır; Okyanus tabanındaki yayılma sırtları, Dalma-Batma zonları ve sıcak noktalardır.

Okyanus tabanındaki yayılma sırtları; Okyanus dibinde, iki levhanın birbirinden uzaklaşmakta olduğu sınırda yer alırlar. Okyanus ortası sırtları ya da yayılma sırtları adı verilen, yanardağlardan oluşan sıradağlar vardır. Levhalar birbirlerinden ayrıldıklarında astenosfer üzerindeki basınç azalır.Bunun sonucunda, levha sınırının altında bulunan katı durumdaki mineral tanecikleri ergiyerek mağmaya dönüşür. Yükselmeye başlayan yeni mağmanın çoğu levha kenarlarında katılaşıp kalır, yüzeye ulaşan bölümü ise okyanus tabanında yanardağlar oluşturur.

Dalma-Batma Zonları; İki levhanın birbiri ile çarpışması ve birinin diğerinin altına daldığı bölgelerdir. Yanardağlar, iki levhanın çarpışması sonucu birinin diğerinin altına daldığı levha sınırlarında da oluşur.

Dalan levha,100-200 km. derinlikte bulunan ve dalmabatma bölgesi adı verilen bölgede ergimeye başlar ve mağmaya dönüşür. Bu magma, levhanın üzerinde biriken tortullar ve ergimiş durumdaki okyanusal litosferden oluşur. Mağma, ayrıca tortullarla birlikte yerin derinliklerine çekilen su içerir. Oluşan yeni mağma, çatlaklardan geçerek yüzeyde püskürür ve üstteki levhanın üzerinde yanardağın oluşmasına yol açar. Bu çatlaklar, levhaların hareketi sonucunda oluşur.

Üstteki levhanın okyanusal litosfer levhası olması durumunda, yanardağların su yüzeyinin üzerinde kalan bölümleri bir dizi volkanik ada oluşturur.

Sıcak Noktalar; levhalar üzerinde bulunan zayıf noktalardır. Birçok yanardağın oluşumunun levha sınırlarındaki hareketle bağlantılı olmasına karşın bazıları bu sınırlara uzak yerlerde ortaya çıkabilir.Bu yanardağların "sıcak noktalar" olarak adlandırılan olağanüstü sıcak bölgelerin varlığı sonucunda oluştukları düşünülüyor.

Sıcak noktaların astenosfer ve alt mantoda bulunduğu ve sıcak noktalarda, ısı akımlarının mantonun içinden geçerek yükseldiği tahmin ediliyor. Bu olağanüstü ısının, basıncın etkisini ortadan kaldırması sonucunda da mağma oluşur.

Yüzeye doğru çıkan magma, litosferden geçişi sırasında, yolunun üzerindeki kaya kütlelerini ergiterek kendisine yol açar. Mağmanın yüzeye çıktığı yerlerde zamanla yanardağlar oluşur.

Volkanların oluşturduğu yapılar ise şunlardır; maar, kül volkanı, lav, sönmüş volkanlar veuyuyan volkanlardır.

Maar; Bir veya birkaç kez patlamalarla meydana

gelen ve yalnızca (tüflerden) küllerden oluşan krater biçimindeki volkanlara denir. Bunların çoğunluğu dairesel göller seklinde bulunurlar. Kuru olanları da vardır. Türkiye'de Nevşehir ve Karapınar çevresinde yer alan Acı göl, Tuzla gölü, Meke gölü maar şeklinde kraterlerdir. Maarlar yeryüzü seviyesine kadar aşındıklarında alttan içerisi tüfle dolu bir baca ortaya çıkar bunlara volkan embriyoları da denir.

Bazı volkan konileri yalnızca küllerden oluşmuştur. Bunların şekilleri düz ve muntazamdır. Genellikle birleşik volkan bölgelerinde diğer büyük yapılar arasında yer alır.

Püskürme sırasında yüzeye çıkan magma Lav adını alır. Yanardağın yamaçlarından, lavdan oluşan bir nehir gibi akan lav akıntısının zamanla soğuyup katılaşmasıyla volkanik kayalar oluşur. Bir yanardağı püskürmesi sırasında sıkışmış gazların patlama biçiminde kurtulması sonucu havaya fırlayan lav kütlelerine piroklastlar denir. En iri piroklastlar bomba ve bloklardır.

Son 10.000 yıl içinde hiçbir etkinlik göstermemiş yanardağlar sönmüş olarak tanımlanır. Bunların yeniden etkin duruma gelme ihtimali yok gibidir. Ancak çok nadir de olsa sönmüş yanardağın püskürdüğü olur. Sönmüş olduğuna inanılan Meksika'daki El Chichon yanardağı 1982 yılında beklenmedik biçimde tekrar püskürmüştür.

Herhangi bir etkinlik belirtisi göstermemesine karşılık, günün birinde yeniden püskürme ihtimali olan yanardağlar için bu terim kullanılır. Bunun yani sıra günümüzde püskürmeyen ve güncelleştirilmiş etkinlik sınıfına giren yanardağlar da ayni biçimde tanımlanır.

Bazı uyuyan yanardağlar kükürt ve karbondioksit gibi volkanik gazlar çıkarır.

Başlıca volkan türleri şunlardır; tabla şeklinde volkanlar, kalkan volkanlar ve strato volkanlar.

Tabla Şeklinde Volkanlar; fazla akıcı bazaltik lavların yer kabuğunun yarık ve çatlaklarından çıkarak geniş alanlara yayılmaları ile meydana gelen volkan şekilleridir. Bazı ülkeler gibi lav akıntıları ile örtülmüştür. Bunların kalınlıkları binlerce metre olabilir.

Kalkan volkanlar; koyu bazaltik lavların dar kanallardan yavaş yavaş çıkması ile meydana gelen az eğimli –hafif kubbemsi yapılardır. Bunların yatay kesitleri genellikle daireseldir. Yamaçların eğimi en çok 10o olup volkanların sekli böylece kalkana benzemektedir.

Patlama veya çökelme nedeniyle lav kubbesinin ortasında çoğu kez geniş bir kazan, bir kaldera ortaya çıkar.

Strato volkanlar; büyük, uzun süre aktif ve bileşimi daha çok andezitik, dazitik ve riyolitik olan lav akıntıları ile birlikte piroklastik döküntüler çıkaran volkanlardır. Piroklastik malzemeler genellikle lav miktarından fazladır. Böylece, büyük volkanik konilerin yamaçları piroklastik koniler gibi dik ve binlerce metre yükseklikte olabilir. Strato volkanlar (karma volkanlar) parçalı malzeme ile birlikte vizkoz lav çıkaran ve çok dik konik tepeler oluşturan bir volkan olarak tanımlanır. Andezit ve riyolit kıtalarda yaygın bulunduğundan karma volkanlarda kıtalarda okyanuslardan daha yaygın bulunurlar.

E) SICAK SU KAYNAKLARI (TERMAL KAYNAKLAR) VE SICAK BUHAR PÜSKÜRMELERİ (GAYZERLER)

1) Sıcak Su Kaynakları (Termal Kaynaklar)

Volkanik bölgelerde, yeraltındaki kızgın kayaların etkisiyle ısınan suların yüzeye çıktıkları yerlere sıcak su kaynağı ya da termal kaynak denir. Sıcaklığı arttıkça yoğunluğu azalan su yükselmeye başlar ve kayaların içindeki çatlaklardan geçerek yeryüzüne çıkar.

Su kızgın kayaların arasından geçerken kimyasal tepkimeler meydana gelir.Bunun sonucunda,hem suyun hem de kayaların içerdiği minerallerden bazılarının bileşimi değişir.Suya geçen minerallerin bir bölümü sıcak su kaynaklarının çevresinde birikerek katılaşır.

2) Sıcak Buhar Püskürmeleri (Gayzerler)

Sıcak Buhar Püskürmeleri ya da Gayzerler, yerdeki açıklıklardan çıkarak gökyüzüne yükselen, kaynar su ve buhar karışımı dev sıcak su fıskiyeleridir. Bunlar,yüzeyin hemen altında, ısınmış yeraltı suyunun bir kısmının küçük çatlaklar ve daha büyük boşluklardan oluşan bir ağız içinde sıkışıp kaldığı sıcak su kaynaklarında olur. Su, sıkışıp kaldığı için çevredeki kayalar tarafından kaynayıp buharlaşana kadar ısıtılır.

Buharın yarattığı basınç, suyun, bulunduğu dar yerden çıkıp yükselmesine ve yüzeydeki bir noktadan dışarı fışkırmasına neden olur. Böylece oluşan gayzer, yeraltındaki boşluklarda birikmiş olan kaynar su ve buhar tümüyle boşalana kadar, fışkırmayı sürdürür.

Gayzer püskürdükten sonra, yeraltı suyu, zamanla, boşalan yerleri tekrar doldurur ve ısınma süreci yeniden başlar. Bu yeraltı suyunun boşlukları ne kadar hızlı doldurduğuna bağlıdır.

F)KITALARIN KAYMASI VE SONUÇLARI

Alman Jeofizik Uzmanı Alfred Wegener (1880-1930), 1915 yılında yayımladığı makalesinde, "Levha Tektoniği" adını verdiği teorisini anlatmıştır. Bu teori özetle şu şekildedir: Dünyamızın yaşı yaklaşık 4,5 milyar yıl olarak tahmin ediliyor. Bu toplam sürenin yaklaşık 3,9 milyar yılı İlkel zaman yada Birinci zaman öncesi (Prekambrien) olarak kabul ediliyor. Bu çok uzun bir süreyi kapsayan devrede, Dünyamız bir gaz kütlesi iken, soğuyup katılaşıyor ve üzerinde atmosfer oluşuyor. Dünyanın tamamı üzeri sularla kaplanıyor.

2 milyar yıl önce, Okyanusun tabanından mağma çıkarak ilk kara parçası oluşmaya başlıyor. Birinci zaman (Paleozoik) başlarında yani günümüzden 600 milyon yıl önce, dünyamız üzerinde müşterek bir "Dünya Kıtası" (Pangea) ve onu çevreleyen bir "Dünya Okyanusu" (Pantalassa) bulunuyordu.

Günümüzden 540 milyon yıl öncesine kadar, dünya üzerinde, süperkıta Pangea ve onun çevresinde görülen ve bugünün Pasifik Okyanusu'nu oluşturacak olan Panthalassa Okyanusu görülmektedir.

420 milyon yıl öncesinde, kıtalar yavaş yavaş birbirlerinden ayrılıp saat akrebinin ters yönünde ve kuzeye doğru hareket etmeye başladılar.

240 milyon yıl öncesinde ise, dünya üzerindeki durum oldukça farklılık arz etmişti. Kuzeyde Laurasia adlı bugünkü Kuzey Amerika ve Avrasya Kıtaları'nı içine alan büyük bir kıta, güneyde ise Gondwana adlı ve bugünkü Güney Amerika ile Afrika Kıtaları'nı içine alan ayrı bir kıta oluşmuştur. Bu iki antik büyük kıtanın yanı sıra, Hindistan yarımadası, Avustralya, Madagaskar ve Antartika Kıtası yavaş yavaş şekillenmeye başlamıştır.

120 milyon yıl öncesinde ise, Kıtalar birbirinden iyice ayrılmışlardır.

60 milyon yıl önce; Kuzey ve Güney Amerika Kıtaları yavaş yavaş diğerlerinden ayrılmış ve Atlas okyanusu oluşmaya başlamıştır.

Kıtalar böylece bugünkü mevcut konumlarına gelmişlerdir. Ancak bu konum da geçicidir.Çünkü kıta hareketleri aynen devam etmektedir. Bugünden 500 milyon yıl sonra, yeryüzünün coğrafyasını tanımak mümkün olmayacaktır. Uzay çağının ölçüm teknikleri ile ayağımızın altındaki kıtaların bu inanılmaz hareketinin ileride yepyeni bir dünya coğrafyası oluşturacağı bilinmektedir. Mesela, bundan 100 milyon yıl sonra Afrika ve Arabistan levhalarının hareketleri nedeni ile, Akdeniz , Karadeniz ve Ege denizi tarihe karışacak, Afrika ve Anadolu Avrupa ile birleşecektir.

Wegener; bu teoriyi, bütün kıtaların üzerinde, geçmiş devirlere ait bitki ve hayvan fosillerindeki benzerlikleri ortaya koyarak ispatlamaya çalışmıştır. Bir örnek olarak da, Gondwana kıtasına has, günümüzden 280 milyon yıl önce mevcut olan Glosopeteri bitkisinin fosillerine, aynı zamanda birbirinden çok uzakta, Afrika, Avustralya, Güney Amerika, Hindistan, Madagaskar ve Antarktika kıyılarında rastlandığını belirtiyor.

Bugün Levha Tektoniği adını verdiğimiz teoriye göre; dağlar ve denizlerin oluşumu şu şekilde ifade edilmektedir. Bilindiği gibi, dünyamız saat ibresinin tersi istikametinde kendi etrafında dönmektedir. Bu dönüşü sırasında aynı zamanda Güneş etrafında ve sistem olarak Galaksi çekirdeği etrafında da dönmektedir. Bu hareketleri esnasında dünyamızın merkezinde değişik manyetik güçler oluşmaktadır. İşte karma-

şık bir halde oluşan güçler, üzerinde bulunan levhaları hareket ettirmektedirler. Güney ve Kuzey Amerika levhaları batıya doğru hareket etmekte ve Pasifik Levhası ile çarpışmaktadır. Asya Levhası ise doğuya doğru hareket ederek, yine Pasifik Levhası ile çarpışmaktadır. İşte bu çarpışma noktalarında, daha yoğun olan deniz kökenli Pasifik Levhası, kara kökenli olan kıta levhalarının altına dalış yapmaktadır. Bu dalış noktalarına, "Dalma-Batma Zonları (kuşakları)" diyoruz. Bu zonlar aynı zamanda en derin deniz çukurluklarını oluşturmaktadır. Diğer taraftan karasal levha kenarlarında meydana gelen kırıklardan volkanlar püskürmekte ve dağlar oluşmaktadır. And ve Kayalık dağları buna örnektir. Afrika Levhası ile Hindistan yarımadası ise kuzeye doğru hareket etmektedir. Avrupa ve Asya levhaları ise, bu harekete mukavemet etmekte ve karşılaşım noktalarında yüksek sıradağlar ve denizler oluşmasına yol açmış durumdadır. Akdeniz, Karadeniz, Marmara ve Adalar (Ege) denizleri ile Alpler ve Himalaya sıradağları da, bu hareketler sonucunda oluşmuşlardır. Peki bu hareket nasıl tespit edilmiştir? Hareketlerin boyutları ne ölçüdedir? Sorularına gelince, yine ilmi araştırmalara kulak vermek gerekir.

Yapılan jeolojik araştırmalar, bu ayrılma ve sıkıştırmaların, yılda ortalama 2,5 cm. kadar olduğunu ortaya çıkarmıştır. Kuşkusuz bu değer, Büyük Fay Zonları (Kırık Hat) üzerinde, hassas aletlerle ölçülmüş değerlerden edilmiştir. Nitekim bugün Kuzey Amerika kıtasının batısında, San Andreas Fayı ile, Kaliforniya yarımadası kuzeye doğru hareket etmektedir. Bu fay üzerinde bulunan San Francisco-Los Angeles karayolu her yıl bozulmakta ve ortalama 2,5 cm. kadar her yıl devamlı kayarak kısalmaktadır. Aynı değerler, Doğu

Afrika'da yer alan Büyük Graben Hattı boyunca da söz konusu olmaktadır. Ancak San Andreas Fayı'nda kısalma olurken, Büyük Graben Hattı'nda genişleme görülmektedir.

Yerküre'nin üst katmanları, bir bütün halinde olmayıp, sürekli hareket halinde olan levhalardan oluşuyor. Manto'daki ısı akımlarının neden olduğu bu hareketler sırasında levhalar birbirinden uzaklaşır, birbirlerine çarpar veya birbirlerini sıyırırlar. Bu hareketlilik sonucunda, levha sınırlarında, uzun zaman dilimleri ile baktığımızda yeni okyanuslar, yeni kıtalar, sıradağlar ve yanardağlar oluşur. Depremler ve volkanik aktivitelerin nedeni de tüm bu hareketliliktir ve levha sınırlarında oluşmalarına şaşmamak gerekir.

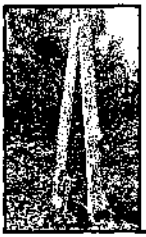
Levha hareketleri yerkürenin oluşumundan beri sürmektedir. Süper kıta ya da Dünya karası anlamına gelen Pangea'nın (Yunanca pan; bütün, gea; yer anlamına gelmektedir), bundan 225 milyon yıl önce parçalanmaya başladığı ve dünya denizi anlamına gelen Pantalassa (Yunanca talassa; deniz demektir) üzerinde dağılmaya başladığı ifade edilmektedir. Pangea bu parçalanmadan sonra levhalara ayrılır ve levhalar da hareket ederek kıtaları oluşturur.

Günümüzde Litosfer'de 1 ila 1,5 cm./yıl arasında hızlarla hareket halinde bulunan 7 ana ve birçok küçük levha vardır. Bunların hareketleri çok karmaşıktır ve bu hareketlerin niteliğinin tam olarak saptanması, depremlerin zamanının önceden kestirilmesi için gereklidir.

Wegener'in teorisi, daha sonraki bilim adamlarını büyük bir yol gösterdi ve bu teori üzerine daha yeni ve ilginç görüşler ortaya attılar. Bugün bilim adamları,

artık dünya üzerindeki kıtaların oluşumunu bir döngü hareketine benzetiyorlar ve dünya üzerindeki hareketliliğin kıyamet kopuncaya kadar, sürekli devam edeceğini ileri sürmektedirler. Günümüz araştırmacılarına göre; levha hareketleri bugünkü hızıyla devam ederse, 200 milyon yıl sonra birbirlerine iyice yaklaşıp, yine tek bir parçadan oluşan süper kıta oluşacak. İşte o zaman dünya insanları, tek kıtanın insanları olacak. Peki ondan sonra ne olacak? Yine bu süper kıta yeniden parçalanacak ve yeni kıta oluşumları devam edecek. Yani şunu söylemek mümkün. Bir süper kıtanın parçalanıp kıtalar oluşturması ve bu kıtaların çarpışıp yeniden tek kıta haline gelmesi, 440 milyon yıllık bir süreyi içeriyor ve buna kıta oluşumunda tam bir döngü hareketi deniliyor.

Dünyanın yaşı 4.6 milyar, güneşin yaşı ise yaklaşık 5.5 milyar yıldır. Güneşin Hidrojen kaynağının 5 milyar yıl sonra tükeneceği tahmin edilmektedir. Dolayısı ile, dünyamızın da en az 5 milyar yıl daha ömrü vardır denilebilir. Yeryüzü kıta coğrafyasının bugünkü şeklini alması için 540 milyon yıl geçtiği düşünülürse, böyle bir coğrafyanın, yeryüzünde en az 9 (dokuz) kere değiştiği ve bundan böyle de, en az 9 (dokuz) kere daha şekilden şekile gireceği varsayılabilir. Yerkabuğunu oluşturan okyanus ve katı parçaları (ki bunlara "levha" diyoruz), bir gölün üzerine serpiştirilmiş sallar gibi birbirlerine çarparlar, birbirlerinin altına girerler veya birbirlerine sürtünüp, sıyırarak hareket ederler. Hareket hızları, yılda 3 cm ila 15 cm arasındadır. Arabistan levhası kuzey-kuzeydoğu doğrultusunda yılda 4.5 cm hızla ilerleyerek, Anadolu levhasını devamlı sıkıştırmaktadır.. Türkiye'de meydana gelen depremlerin esas nedeni de, Arabistan levhasının bilinen bu hareketidir.



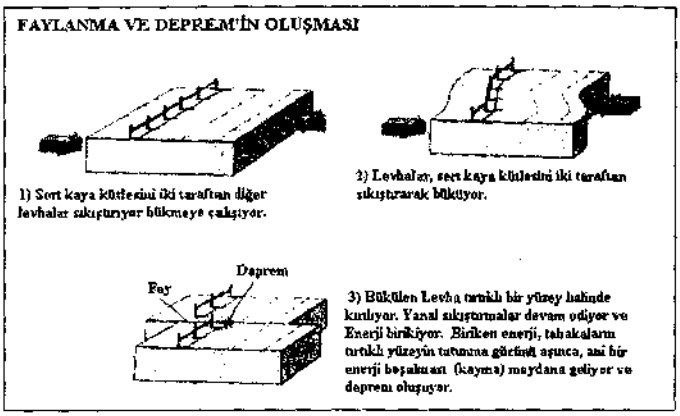
BEŞİNCİ BÖLÜM

DEPREMLERİN OLUŞUMU VE OLUŞUM İLE İLGİLİ SORULAR

A) DEPREMİN OLUŞUMU VE ÖLÇÜLMESİ

1) Depremin Oluşumu ve Etkileri

Kıtaların ve Okyanusların oluşumunu ve levha hareketlerini daha önce anlatmıştık. İşte deprem olayı da, bunun bir sonucu olarak oluşan bir olaydır. Diğer bir ifadeyle yerkabuğu içindeki birikmiş enerjinin birdenbire ortaya çıkmasına bağlı olarak yeryüzünde meydana gelen ve bazen çok şiddetli olabilen sallantı ve sarsıntı şeklindeki hareketlere deprem denmektedir. Depreme neden olan enerji, yerkabuğu parçalarının yer değiştirmesi sırasında oluşuyor. Volkanik püs-



kürmeler, insanların oluşturmuş olduğu nükleer patlamalar de yeryüzünde deprem olarak hissedilmektedir. Ancak zarar verici ve şiddetli depremlerin hepsi, doğal olarak yerkabuğunda meydana gelen yer değiştirmelerden kaynaklanan depremlerdir.

Yerkabuğu, derinlerde bulunan ve nitelikleri henüz tam olarak tespit edilemeyen kuvvetlerin etkisi ile bükülür, sonra gerilme gücü, kayaların direnme gücünü aşınca, kayalar birdenbire kırılır ve hızla yer değiştirirler. İşte deprem dediğimiz doğal afet bu yer değiştirme anında oluşur.

Yer kabuğunda basınç ve sıcaklık çok derinlerde pek fazla arttığından yüzdeki sert taşlar bu büyük derinliklerde plastik bir hale gelmektedir. Yüzeyde ve yüzeye yakın kısımlarda bulunan sert taş ve tabakaların da, deamlı ve şiddetli basınç altında plastik hale gelerek şekil değiştirmiş oldukları gözlenmiştir. Gerek yüzeye yakın ve gerekse derinlerde bulunan taş ve tabakaların şekil ve durum değiştirmelerine sebep olan hareketler, tektonik hareketler adı altında toplanır. Kabuğun üstünde ve içersindeki volkanizmayı meydana getiren mağma hareketleri ve bir de deprem şeklindeki sarsıntılar yine tektonik hareketlerdir.

Dünyamız üzerinde, kıta levhaları sürekli hareket ediyor. Birbirinden bazı bölgelerde birbiriyle çarpışıyor. Bazan kıvrılıyor yüce dağları oluşturuyor, bazan çöküyor denizleri meydana getiriyor. İşte gözle göremediğimiz, ancak hassas aletlerle ölçülebilen bu hareketler esnasında, yerin katı kısmında kırılmalar oluyor. Bu kırık hatlara, Fay hatları diyoruz. Fay hattının iki tarafında yer alan katı tabaka aksi istikametlerde itiliyor. Bu itilme sırasında fay hattı boyunca yerin elastiki özelliğinden, fay hattında kırılma yerine kıvrılma

oluyor. Ancak bu itilme devam ettiği için belli bir güç birikiyor ve daha sonra kırılma meydana gelerek âni bir boşalma ve kayma olayı gerçekleşiyor. Bu olay, yeryüzünde deprem olarak hissediliyor.

Levha sınırlarındaki devingenlik ve değişim, yerkabuğunda deformasyonlar, gerilme birikimleri ve kırılmalar oluşturmaktadır. İşte bu kırılmalar ve varolan kırıklar boyunca yer değiştirmeler depremlerin oluşmasını sağlamaktadır. Bu deformasyonlara sebep olan iki önemli olgu vardır. 1)Enerji birikimi, 2)Enerjinin aniden açığa çıkmasıdır.

Yerkabuğu ve litosferde deformasyonlara neden olan enerji; gravitasyonel potansiyel enerji, kinetik enerji, kimyasal enerji ve yamulma enerjisidir.

Sismoloji çalışmaları, bu enerji türlerinden yalnızca elastik yamulma enerjisinin büyük depremleri oluşturacak kadar güçlü olduğunu göstermiştir.

Depremlerle elastik yamulma enerjisinin açığa çıkmasındaki ilişki; çeşitli kuvvetler (tektonik, volkanik) nedeniyle yer kabuğu içinde biriken gerilmeler belirli bir düzeye geldiğinde ortamın dayanma gücünü yenmekte ve böylece yer kabuğu kırılarak ve ya varolan bir kırık boyunca kayarak tektonik depremi oluşturmaktadır.

Deprem, elastik bir ortamda biriken potansiyel enerjinin kinetik enerjiye dönüşümü olarak düşünüldüğünde, kaynak bölgesindeki yoğunluk, Young Modülü, katısallık(rijidite) gibi elastiklik katsayılarının deprem kaynağının oluşumunda önemli parametreler olduğu anlaşılır. Ayrıca bölgenin tektonik özellikleri depremin oluşumunda önemli bir etmendir.

Depremin oluşumunda 4 ayrı aşama belirlenmiştir.

1. Aşama (İnter-Sismik Dönemi): Fay üzerinde hareketin olmadığı, ancak elastik yamulma enerjisinin biriktiği dönemdir.

2.Aşama (Pre-Sismik Dönemi): Fay üzerindeki gerilmenin kritik düzeye geldiği aşamadır.

3. Aşama (Ko-Sismik): Bu kısa dönemde potansiyel enerji hızla kinetik enerjiye dönüşür. Yani deprem anıdır.

4. Aşama (Post-Sismik Dönemi): Art sarsıntıların oluştuğu ve fayın yeni bir denge durumuna geldiği dönemdir. Post-sismik döneminin sonu inter-sismik döneminin başlangıcıdır.

Depremler, önce hafif bir sarsıntı ve yer içerisinden gelme top seslerini andıran gürültülerle başlar, sarsıntı birden şiddetlenir, en yüksek mertebeye çıkar ve hasar yaptıktan sonra yeniden yavaşlar, bir süre hafif sarsıntılar şeklinde devam eder ve sonunda duyulmaz olur.

Büyük depremlerde yeryüzünde yüzlerce kilometre uzaklıkta faylar ve bunlara bağlı olarak oluşan çatlak ve yarıklar görülür. Kıyılarda meydana gelen depremlerin birçoğunda deniz seviyesi yükselip alçalır. Tokyo yakınındaki kıyılar, 1923 depremleri sırasında toplam olarak 15 m. yükselmiştir.

Depremler şiddet derecelerine göre, kasaba ve şehirleri, yol, köprü ve barajları tarihsel anıtları tahrip eder. Büyük şehirlerdeki hasarların çoğu yangınlardan ileri gelir. 1906 da San Fransisco ve 1923 Tokyo depremlerinde hasarın %95'i yangınlardan meydana gelmişti.

Nüfusu fazla kalabalık şehirlerin yakınında veya çevresinde oluşmuş büyük depremler on binlerce hatta

yüz binlerce insanın ölmesine neden olmaktadır. Şehir zemininin jeolojik durumunun ve binaların yapı özelliğinin ölü sayısı üzerindeki etkisi çok büyüktür.

Bazı Japon sismologları, depremlerin derinliklerinde magma faaliyeti nedeniyle de oluşabildiğini ileri sürer. Ona göre,yeryüzüne yakın magma hazinelerinde zaman-zaman gaz basıncı artan, magmanın komşu kayaçlar içerisine girmeleri,tabakalar arasına zorla sokulmalarının etkisi ile depremler meydana gelebilir. Aslında birçok büyük volkanların faaliyete geçmeden önce depremler kaydedilmiştir. Fakat bunlar şiddetli olmayan yanardağların püskürmelerinden önce ve sonra bu çeşit depremler duyulmuştur.

Yeraltındaki karstik mağaraların,petrol ve doğalgaz kuyularının çökmesi ile veya büyük heyelanlarda ve meteorit düşmesinden sonra depremlerin oluşması hakkında eskiden beri birçok örnekler verilse de bunlardaki doğruluk payı çok azdır. Bu gibi olaylar çoğunlukla depremin nedeni değil aksine sonucudur.

2) Deprem Sırasında Yeryüzündeki Değişimler

Deprem sırasında yer yüzeyinde de çeşitli değişimler gözlenir:

a)Yüzey Kırıkları

Deprem odağı eğer yüzeye yakınsa yüzeyde de kırılmalar görülür. Daha ziyada magnitudu 5'i geçen depremlerde yüzey yarıkları meydana gelir.

b)Heyelanlar, Çökmeler

Sağlam olmayan zeminlerde, sismik dalgalar nedeniyle toprak hareket eder. Özellikle dik yamaçlarda, akarsu kıyı şeritlerinde, deprem nedeniyle heyelanlar ve çökmeler meydana gelir. Heyelan ve çökmeler, dep-

rem hasarını artırıcı bir özellik taşırlar.

c)Çamur Akıntıları

Yeraltı sularının harekete geçmesiyle oluşur. Yer altı suyunun zengin olduğu bölgelerde sık görülür. Deprem esnasında kırılma nedeniyle yeraltı suyu yüzeye çıkar ve toprağı sıvılaştırır. Eğimli arazilerde, sıvılaşan toprak, eğime bağlı olarak harekete geçer ve çamur akıntılarını meydana getirir.

d)Su Fışkırmaları ve Zemin Sıvılaşması

Suya doygun zeminler sismik dalgalar nedeniyle sıvı gibi davranır. Depremlerde hasar artırıcı olaylardan en önemlisi zemin sıvılaşmasıdır. Zemin sıvılaşması; meydana gelen elastik dalgaların sıkıştırmasıyla, suya doygun zeminlerde basıncın etkisiyle gözenek suyunun zemindeki malzemeyle birlikte fışkırmasıyla oluşur. Özellikle çakıl, kum, mil ve kilden oluşan toprak tabakasında, tabandan yukarıya doğru su fışkırmaları daha sık meydana gelir.

Alüvyal zeminlerde, deprem nedeniyle meydana gelen su fışkırmalarının sonucunda, kum, kil ve silt tepeleri veya setleri meydana gelir.

e) Kaya Patlamaları ve Dökülmeleri

Deprem olduğu sırada zeminde kaya blokları bulunuyorsa, kayaların özelliklerine göre, patlamalar görülebilir. Kayalar eğimli arazilerde bulunuyorsa, patlayan kaya bloklarından aşağı doğru kaya dökülmeleri oluşur. Kaya dökülmeleri, depremlerde hasarı artırıcı özellik gösterir.

f) Su kaynakları ve Akarsulardaki Değişimler

deprem olduğu bölgede, akarsu bulunuyorsa, akarsu yatağında değişmeler olabilir. Akarsu yatağı, kırıl-

maya bağlı olarak ötelenebilir ve yer değiştirebilir. Öte yandan yeraltından gelen kaynakların yataklarındaki değişimlere bağlı olarak, akarsuların suları azalıp veya çoğalabilir. Öte yandan kaynağın takip ettiği yeraltındaki malzemelerin cinsine göre, kaynak ve akarsular renk değiştirebilir.

g)Tsunamiler

Tsunami, deprem nedeniyle oluşan dev yıkıcı dalgaların Japonca adıdır. Pasifik Okyanusu'ndaki deprem kuşağı yeryüzünün en hareketli tektonik yapısına sahip bölgesini oluşturur. Japonya, Filipinler, Papua Yeni Gine ve Endonezya çevresinde çok sayıda volkanik ada bulunur. Bu bölge, sualtında tektonik plato kaymaları meydana geldiği için de tsunamilerin ana vatanı olarak bilinir. Akdeniz bölgesinde, Türkiye, Yunanistan, İtalya, İspanya ve Portekiz kıyılarında da tsunami oluşabilir. Özellikle Adalar (Ege) Denizi'ndeki Yunanistan'a ait Adalarının bir çoğunun volkanik adalardır.

Okyanus kıyılarında dev deniz dalgaları oluşur. Sualtındaki toprak kaymaları ve volkanik patlamalar, kıyıları yok eden dev dalgalara neden olur.

Deniz altında, kıyısında ya da yakınında olan depremler, korkunç deniz kabarmalarına yol açar. Sismik deniz dalgası olarak da bilinen bu dalgalar genellikle yer yüzeyinden 50 kilometre derinde ve Richter ölçeğine göre 6,5'un üzerinde olan depremler sonucu oluşur. Deniz dibinde ya da kıyılarda gerçekleşen toprak kaymaları ya da yanardağ püskürmeleri de bu dalgalara neden olur.

Okyanuslardaki derin sularda dalga boyları 100-200 kilometre gibi devasa boyutlara ulaşabilir, dalga

yükseklikleri ise 0,3-0,6 metre gibi küçük bir düzeyde kalır. Bu yüzden okyanus ortasındaki bir gemi bu dalgalardan etkilenmez. Ancak dalgaların tehlikesi kıyıya yaklaştığında ortaya çıkar ve yıkıcı bir özellik alır.

Kıyıya yaklaşan dalgaların sığlaşan zeminle sürtünme nedeniyle hızları azalır, dalga boyları kısalır, dalga genleri artar ve kıyılarda suyun yüksekliği, 10 -15 dakikada 30 metreye kadar ulaşır.

Dalgaların kıyıdaki etkileri bölgeden bölgeye değişir. Kimi zaman tsunaminin kıyıya ilk ulaşma biçimi, suların geri çekilip sığ deniz dibini açığa çıkartan bir çukurlaşma biçiminde de olabilir. Böyle bir olay 1755 yılında Portekiz'de yaşanmıştır. Denizin çekilmesini yakından görmek isteyen ve kıyıyı incelemeye giden bir çok insan, dakikalar sonra kıyıya vuran dev dalganın altında kalarak yaşamını yitirmiştir. Yine 1883'te Krakatoa adasının yok olmasıyla sonuçlanan denizaltı yanardağ püskürmesinin yarattığı dalgalar, Doğu Hint Adaları'nın pek çok yerinde 35 metreye ulaşmış ve 36 binden fazla insanın ölümüne neden olmuştur. 1998 yılı, 17 Temmuz'da Papua Yeni Gine'de şiddetli deprem sonrasında oluşan 10 metrelik dev dalgalar sahildeki yedi köyü yutmuş, binlerce insan yaşamını yitirmiştir.

Tsunamilerin hızı beş kilometrelik derinlikte saatte 800 km'ye ulaşabilir. Depremin ölçeği sekiz şiddetini aştığı zaman Tsunami, binlerce kilometrelik alanı silip süpürebiliyor. Örnek olarak Alaska'da bu türde bir deprem meydana gelirse dalgalar beş saat içinde Hawaii sahillerine ulaşabilir.

Türkiye çevresindeki denizlerde tarih boyunca ancak çok şiddetli depremler sırasında tsunami niteliğinde dalgalar meydana gelmiştir. Örneğin 1939 yılındaki

Erzincan depremi sırasında bu tür bir dalga Doğu Karadeniz kıyılarını etkilediği tespit edilmiştir. 1998 yılında Yeni Gine'de binlerce insanı yutan dev tsunamilerle ilgilenen deprem bilimciler, Akdeniz ve Adalar (Ege) Denizi'nde gerçekleşme ihtimalinin yüksek olduğunu belirtmektedirler. Türkiye, Yunanistan, İtalya, kıyılarında 6.5 şiddetini aşan bir deniz depreminin yol açacağı tsunamilerin otuz metreyi bulabileceğini söylemektedirler.

Sismologlar herhangi bir depremden sonra tehlike altında olan kıyıları belirlemekte ve tsunamilerin buraya ulaşmasından bir kaç saat önce gerekli uyarılar yapabilmekte ve kıyı şeritlerinin boşaltılmasına yardımcı olabilmektedirler. Tsunami için uluslararası bir alarm ağı kurulmuştur. Sismik Deniz Dalgaları Uyarı Sistemi (Sismic Sea Waves Warning System)'nin merkezi Hawaii'dedir. Bu ağ sayesinde, tsunami yaratabilecek bir olayla ilgili bütün sismolojik veriler, zarar görecek bölgelerden insanların boşaltılması için gereken yerlere göndermektedirler.

3)Sismik Zonlar (Deprem Kuşakları)

Dünya üzerinde meydana gelen depremlerin çoğu, sismik olarak ince ve dar zonlarda oluşmaktadır. Bu zonlar dünyayı bir ağ gibi kaplamaktadır. Dünya üzerinde yer alan sismik zonlar, dört ana grupta incelenir.

Birinci sismik zon, okyanus içi sırtlarıdır. Bu sırt bölgelerinde iki levha birbirinden ayrılmaktadır. Ayrılma esnasında yüzeye bazaltlar yayılmakta ve zaman zaman sığ odaklı depremler olmaktadır. Bu zona en güzel örnek, Atlas Okyanusu İçi sırtıdır. Bu sırt, yılda ortalama olarak 2 cm. kadar açılmaktadır.

İkinci sismik zon ise, Fay hatları yada kayma zonla-

rıdır. Buna en güzel örnek ise Türkiye'deki Kuzey Anadolu Fay hattı oluşturur. Ayrıca San Andreas Fay zonu da en etkin kayma zonudur. Bu bölgelerde, iki tabaka birbirinden sürtünme yolu ile yanal atımlı olarak ayrılmaktadır. Bu zonlarda volkanik faaliyetler olmamaktadır. Ancak dünyanın en tahrip edici depremleri bu sismik zon üzerinde olmaktadır. En büyük fay atımları, San Andreas fayında 300 km., Kuzey Anadolu Fayında ise 85-90 km. olarak ölçülmüştür.

Üçüncü sismik zon, Pasifik Okyanusu çevresinde yer alan dalma-batma zonlarıdır. Bu bölgelerde, okyanusal levha kıtasal levhanın altına 45-60 derecelik bir açıyla dalmakta ve manto içinde kaybolmaktadır. Bu dalma esnasında dalma zonunda çok büyük bir enerji birikimi olmakta ve bu enerji zaman zaman deprem veya volkanik faaliyetler şeklinde açığa çıkmaktadır. Bu zon üzerinde, sığ (70 km.), orta (70-300 km.) ve derin (300-700 km.) odaklı depremlerin her biri olabilmektedir.

Dördüncü sismik zon ise, İspanya sahillerinden başlayıp, Güneydoğu Asya ülkelerine kadar, Avrupa-Asya kıtalarının ortasından geçen ve batı-doğu yönünde uzanan dağ oluşum kuşağıdır. Bu zon kıtasal bir zondur ve genellikle sığ depremler oluşur. Bunun yanında Romanya'da olduğu gibi orta derinlikte, Sicilya bölgesindeki volkan bölgesinde ise derin odaklı depremler olmaktadır.

4) Depremlerin Ölçülmesi

Depremler, Sismometre (depremölçer) adı verilen bir aletle ölçülür. Deprem sırasında, kırılan ya da kayan kütlelerden gelen sarsıntılar, yeryüzüne doğru ilerler; sismometre bu sarsıntıları algılayıp yükseltir

ve bunları uygun bir ortama kaydeder. Sismometrelerin kayıtlarına sismogram denir.

Depremlerin ölçümü ile ilgili ilk yazılı bilgilere, Çin kayıtlarında rastlıyoruz. İlk sismometre, M.S. 132 yılında Çinli filozof Chang Heng tarafından yapılmıştır. Bu aygıt ayaklı bir vazo üzerine eşit aralıklarla yerleştirilmiş 8 tane ejderha başı ile vazonun ayağı üzerine yerleştirilmiş 8 tane kurbağadan oluşur. Kurbağaların açık olan ağızları ejderhalara doğru dönüktür. Deprem sırasında ejderlerden bazıları ağızlarındaki bilyeyi kurbağaların ağzına düşürür. Hangi ejderin bilyesi düşmüşse sarsıntının doğrultusu o yöndedir. Aletin kendi bulunduğu yerde hissedilemeyen yaklaşık 750 km. uzaklıklardaki depremleri algılayabildiği söylenmektedir. Aletin gövdesini oluşturan vazonun içerisinde ne tür bir düzenek olduğu bilinmemektedir. Bu konudaki en yaygın görüş, vazo içerisinde çok duyarlı bir sarkaçın yer aldığıdır. Bu sismometrenin çalışma ilkesi, halen günümüzde de kullanılmaktadır. Modern bir sismometre, yeryüzündeki en hafif sarsıntıyı bile algılayıp sonuçları kaydedebilir.

Sismometrelerin çalışma ilkeleri oldukça basittir. Sismometre, bir yay ile havada asılı duran ağır bir kütle, bu kütlenin etrafında bulunan bir kutudan oluşmaktadır. Kutu, deprem sonucunda oluşan yeryüzü sarsıntılarına göre hareket eder. Kütleyse bu hareketten hemen hemen hiç etkilenmez. Kutunun kütleye göre yaptığı hareketler, bir sensörle algılanıp elektriksel sinyale dönüştürülür. Sinyal, değerlendirme için ya bilgisayara ya da kalemli kaydediciye aktarılır. Sismometrelerde elektromanyetik sensörler oldukça sık kullanılır. Kütleye bağlanacak bir mıknatıs, kutuda bulunan bir bobinin içinden geçer. Deprem sırasında bobin,

sabitlenmiş mıknatıs üzerinde hareket eder. Bobini çevreleyen manyetik alan, sarsıntının şiddetiyle orantılı olarak değişir. Bu değişim, bobinde bir gerilim farkı yaratır. Gerilim farkı da elektronik olarak yükseltilip bilgisayara ya da kalemli kaydediciye iletilir.

Amatör deprembilimciler, Lehman sismometresini kullanırlar. Çalışma düzeni basit ve fiyatı ucuzdur. Ancak duyarlılığı fazla değildir. Lehman sismometresi, şiddeti Richter ölçeğine göre 4.8'den daha büyük depremlere duyarlıdır. Bu tür bir sismometrede, yatay eksende salınabilen bir sarkaç bulunmaktadır. Bu sarkaç, ağır bir çubuk, bu çubuğa bağlı bir mıknatıs ve mıknatısın yanına yerleştirilmiş bir çift bobinden oluşmaktadır. Deprem sırasında bobin, hemen hemen sabitleşmiş mıknatısa göre hareket eder. Bobin etrafındaki manyetik alanın değişimi, bobinde doğal olarak bir gerilim farkı yaratır. Bobinde oluşan bu gerilim farkı, uygun bir elektronik devreyle yükseltilerek kaydedici ortama aktarılır. Kaydedilmiş sarsıntılar daha sonra deprem hakkında bilgi toplamak amacıyla incelenir.

Sismometreler, duyarlı oldukları frekans bölgesine göre ikiye ayrılmaktadır. Deprembilimi, periyotları büyük olan sismometreleri kullanılır. Mühendislik çalışmalarındaysa çok daha kısa periyotlara duyarlı sismometreler tercih edilmektedir.

Dünyada halen yüz binlerce sismometre bulunmaktadır. Bu sismometreler, deprem araştırma merkezlerine özel ağlarla bağlıdır. Deprem araştırma merkezleri de kendi aralarında bir ağla birbirlerine bağlıdır. Bu sayede dünyanın herhangi bir yerinde oluşan deprem bilgileri ağ üzerinden tüm deprem merkezlerine ulaşır.

Kandilli Deprem Araştırma Merkezi Türkiye'nin en büyük deprem araştırma merkezidir. Boğaziçi Üniversitesi'ne bağlı bir enstitü olan merkez, uluslararası deprem merkezleri ağına bağlıdır. Merkez, halen onlarca sismometreyi işletmektedir.

B) DEPREMİN OLUŞUMU İLE İLGİLİ BAZI SORULAR

1) Bir yılda Ne Kadar Deprem Oluyor?

Bir yılda oluşan deprem sayısını tespit etmek oldukça güçtür. Çünkü bunların çoğunluğu hissedilmez. Ancak şu bir gerçek ki, dünya üzerinde yılda bir milyondan fazla deprem olmaktadır. Bunların büyük çoğunluğu hissedilmez ve uzak bölgelerde olduğundan kayıtlara geçmez. Şiddeti 5.0 ve üzerinde yaklaşık 1.500 deprem olmaktadır. Bunlardan 60 tanesi önemli başlığı ile kayıtlara geçer. Esas olarak şiddeti 6 ve üzeri olan depremler önemlidir.

Tablo 3. Magnitüdlerine Göre 1 Yılda Tüm Dünyada Olan Depremlerin Sayıları (USGS' ten).

Tanım	Magnitüd	Yıllık Ortalama
Çok Çok Şidetli (Great)	8 'den büyük	1
Çok Şiddetli (Major)	7 - 7.9	18
Şiddetli (Strong)	6 - 6.9	120
Orta Şiddette (Moderate)	5 - 5.9	800
Hafif (Light)	4 - 4.9	6,200 (tahmini)
Çok Hafif (Minor)	3 - 3.9	49,000 (tahmini)
Çok Çok Hafif, Minik (Very Minor)	2 - 2.9	365,000 (tahmini)
Önemsiz depremler	1 - 1.9	2,920,000 (tahmini)

Dünya üzerinde, hemen hemen her an deprem oluyor. Özellikle Orta ve şiddetli (5 ve daha şiddetli) olarak yılda ortalama 949 adet deprem meydana geliyor.

Buna göre de her gün, ortalama üç ayrı yerde orta ve şiddetli derecede deprem meydana geliyor. Başka bir deyimle, adeta Dünya altımızdan kayıyor.

Sözgelimi depremin bir günlük (21 temmuz 2000) blançosunu incelediğimizde bu gerçek apaçık görülmektedir.

20 ve 21 temmuz 2000 tarihlerinde, Latin Amerika ile Uzak Doğu'da çok sayıda deprem meydana gelmiştir. Meksika, Kosta Rika, Endonezya ve Japonya'yı vuran şiddetli depremlerde can kaybı olmadığı açıklanırken, ciddi maddi hasar meydana gelmiştir.

21 Temmuz 2000 günü kaydedilen en şiddetli deprem Meksika'da olmuştur. Ulusal Sismoloji Servisi'nden yapılan açıklamada, yerel saatle 01.15'te (TSİ 09.15) meydana gelen depremin Richter ölçeğine göre büyüklüğünün 5.9 olduğu bildirilmiştir. Merkez üssü Puebla ve Guerrero eyaletleri arasındaki güney bölgesi olan deprem sırasında bölge sakinlerinin panik halinde sokaklara çıkmışlardır. Başkent Mexico'da hissedilen depremin yaklaşık 1 dakika sürdüğü, can kaybı olmadığı, ancak bazı yollarda çatlaklar oluştuğu belirtilmiştir.

Orta Amerika ülkelerinden Kosta Rika da 20 Temmuz 2000 tarihinde, akşam Richter ölçeğine göre 5.3 büyüklüğünde bir deprem yaşanmıştır. Depremin merkez üssünün, başkent San Jose'nin batısındaki Nicoya yarımadasının 50 kilometre güneybatısında yerin 35 kilometre altı olduğu belirlenmiştir. Depremin, 3 milyon nüfuslu ülkenin yarısının yaşadığı Merkez Vadi bölgesinde yoğun biçimde hissedildiği, depremde can ya da mal kaybı olmadığı belirtilmiştir. Depremin, komşu Nikaragua'nın güneyinde de Richter ölçeğine

göre 5.0 büyüklüğünde hissedildiği, burada da can ya da mal kaybı olmadığı kaydedilmiştir. Nikaragua'da iki hafta önce meydana gelen 5.9 ve 5.2 büyüklüğündeki depremlerde 10 kişi ölmüş, binlerce kişi evsiz kalmıştır.

Uzak Doğu'da son zamanlarda sık sık yaşanan depremler, bu kez Endonezya ve Japonya'yı vurmuştur. Endonezya'da, 21 Temmuz 2000 tarihinde, Richter ölçeğine göre 5.5 büyüklüğünde deprem meydana gelmiştir. Endonezya Meteoroloji ve Jeofizik Kurumu, yerel saatle 09.17'de meydana gelen depremin merkez üssünün başkent Cakarta'nın yaklaşık 200 kilometre batısındaki Sunda Boğazı olduğunu açıklamıştır. Cakarta ve Batı Java'da hissedilen depremde can ya da mal kaybı olmadığı, depremin başkentte paniğe yol açtığını belirtilmiştir. Batı Java'nın Sukabumi kentinde Temmuz 2000 başında meydana gelen Richter ölçeğine göre 5.1 büyüklüğündeki depremde yüzlerce ev hasar görmüş, deprem başkentten de hissedilmiştir. Sumatra'da Haziran 2000'de meydana gelen şiddetli depremde 120 kişi ölmüştür.

Japonya'da 21 Temmuz 2000 tarihinde sabah kaydedilen deprem de Richter ölçeğine göre 6.1 büyüklüğünde olmuştur. Japonya Meteoroloji Kurumu'ndan yapılan açıklamada, başkent Tokyo ve civarında hissedilen depremin merkez üssünün İbaraki bölgesi açıklarında deniz yatağının yaklaşık 50 kilometre altı olduğu belirtilmiştir. Depremin şiddetli olarak hissedildiği Tokyo'da binaların sarsıldığı, İbaraki'deki Ami kentinde ana su borusunda meydana gelen hasar nedeniyle 23 eve su verilemediği ve tren seferlerinin geçici olarak durdurulduğu kaydedilmiştir. Ancak bu şiddette bir depremde geri kalmış ülkelerde binlerce kişi ölürken,

Japonya'da hiç kimse ölmemiştir. Sadece Ulusal Televizyon Kurumu NHK'nin verdiği habere göre; başkent Tokyo'nun yaklaşık 96 kilometre kuzeyindeki Takasaki kentinde 5 katlı bir apartmanda deprem yüzünden su borusunun kırılması sonucu bazı odalara su dolduğu, depremin etkilediği bölgede bulunan nükleer santralların çalışmasında herhangi bir sorun yaşanmadığını, nükleer santralların izlendiği bildirilmiştir.

2) Her Yerde Deprem Olur mu?

Levha hareketlerinin incelenmesi sayesinde bugün, büyük depremlerin %90'nın nerelerde olacağını tahmin etmek mümkündür. Ancak ne zaman olacağını bilmek oldukça zor görünmektedir. Çünkü levha sınırlarındaki davranışların nasıl ve ne zaman hızlanacağı veya yavaşlayacağı bilinmemektedir. Bu nedenle, levha sınırlarındaki davranışların ayrıntılı bir şekilde gözlemlenmesi ve araştırılması gerekmektedir.

Dünyanın her yerinde deprem olmaz. Depremi en az olan kıta Antartika'dır. Bugüne kadar deprem olan yerler, dünya haritası üzerinde işaretlenmiştir. Ve sonuçta depremlerin birer kuşak oluşturduğu görülmüştür. Dünyanın en yaşlı karaları üzerinde depremlere pek fazla rastlanmamıştır. Arabistan yarımadası bunlardan biri. Evet, incelendiğinde ; Arap yarımadasında, özellikle Mekke ve Medine gibi kutsal şehirlerde, pek yıkıcı depremler olmamıştır.

Yeryüzünde en fazla deprem olan bölgeler; iki kuşak halinde yer alıyor. Birincisi; Pasifik Okyanusu'nu çevreleyen Pasifik kuşağı. İkincisi; Cebel-i Tarık boğazından başlayıp Türkiye'den geçen ve İran-Afganistan-Pakistan-Hindistan ve Endonezya takımadalarına kadar uzanan Akdeniz-Himalaya kuşağı. Bugüne kadar

meydana gelen depremlerin % 68'i Pasifik kuşağında, % 21'i ise Akdeniz-Himalaya kuşağında ve geri kalan % 11'i ise diğer bölgelerde olmuştur.

Bizim ülkemizden geçen hat ise, Sakarya ile Van gölü arasında uzunluğu 1000 km.yi aşan Kuzey Anadolu Fay Hattı (KAF)'dır. Söz konusu bu hat üzerinde çok yıkıcı depremler olmuştur. 1939 yılında meydana gelen ve yaklaşık 40.000 kişinin ölümüne sebep olan Erzincan Depremi, bunlardan sadece biridir.

3) Depremlerin Hava Durumu veya Yıldız ve Gezegenlerin Konumuyla Bir Bağlantısı Var mıdır?

Deprem yeryüzünden kilometrelerce aşağıda olduğundan hava durumunun depreme etki etmesi imkansız gibi görünmektedir.

Yıldız ve gezegenlerin konumuyla, depremlerin bir ilişkisi yoktur. Gezegenlerin bir hizada sıralandığı tarihlerde, dünya üzerinde depremlerin olacağı söylenmiş, ancak söylentiler gerçek olmamıştır.

Dünyamızın uydusu olan ay, dünya üzerinde bulunan denizlerde gelgit olaylarına sebep olmaktadır. Buna karşın kütlesi çok büyük ve yoğunluğu çok yüksek olan yer kabuğunu ne Ay, ne de gezegenler etkileyebilir. Bunu iddia etmek, bir saman çöpünün bir devenin boynunu kırabileceğini iddia etmeye benzer.

4) Depremler Önceden Tahmin Edilebilir mi?

Depremlerin önceden tahmin edilmesi hususunda, özellikle A.B.D, Rusya, Japonya ve Çin gibi depremden çok muzdarip olan ülkeler tarafından araştırmalar yapılmaktadır. A.B.D'de Geological Survey'e bağlı Milli deprem Araştırma Merkezi kurulmuş ve bu merkez depremler konusunda kayda değer çok sayıda araştır-

malar yapmıştır. Bu merkez çalışmalarını daha ziyade Kaliforniya, Nevada, Hawai ve Alaska'da bulunan fay zonları üzerinde yoğunlaştırmıştır.

Bilimin bugünkü imkanları ile depremin önceden belirlenmesi imkansızdır. Depremlerin hava durumu gibi önceden tahmin edilebilmesi için güvenli bir metot bulunmamaktadır. Bazı tahminlerin tuttuğu görülmüşse de, bunlar tamamen bir tesadüften ibarettir.

Rus bilim adamları depremi uzay fotoğrafları sayesinde kısa süre önce kesin olarak tespit edebildiklerini iddia ettiler. Özellikle bu iddialarını, hava fotoğrafları üzerinde topladılar. Fay bölgelerindeki atmosfer basıncının ölçülmesi sonucunda depremi fark edebileceklerini ileri sürdüler. Özellikle bu iddialarını, Marmara ve Tayvan depremlerinden hemen önce elde ettikleri hava fotoğraflarında, bulutların kırık hatlar üzerinde (V) harfi şeklinde yoğunlaştığını ve aynı bölgede atmosfer basıncının düştüğünü, bazı meteorolojik değişiklikler yanında, yeraltı sularının yükselmesi gibi olayların da depremi önceden haber verici unsurlar olarak ortaya çıktığını ifade ettiler. 16 Ağustos'ta, saat 19:00'da elde ettikleri hava fotoğraflarında da bulutların Marmara'da, deprem bölgesindeki fay kırıklarının üzerine hücum ettiğini ve saat 19:00'dan itibaren bulutların yoğunlaştığını ve depremden sonra bulutların tamamen dağıldığını da ileri sürdüler. Ancak bu iddiaların doğruluğu, henüz tam anlamı ile ispatlanmış değildir.

5) Depremler ile Doğal Coğrafya Olayları Arasında Bir İlişki Var mı?

Henüz bilimselliği ispatlanamamış olmasına rağmen, dünyanın değişik bölgelerinde halk arasında depremler ile ilgili anlatılan depremler-doğal coğrafya ilişkileri şu şekilde özetlenebilir.

Gökyüzünde daha önceki gece ve gündüzlere göre farklılaşma olur. Gökyüzü kızıllaşmaya başlar. Geceleyin gökyüzündeki yıldızlar daha parlak ışık verir ve daha fazla aydınlık olur.

Hava şartları anormalleşir ve mevsim normallerinin dışına çıkar. Yazın ise anormal derecede sıcaklar artar, dayanılmaz bir bunaltıcı hava hakimdir. Kış mevsimi ise, hava oldukça fazla soğur yada ılımanlaşır veya ani yağışlar meydana gelir.

Akarsular, göller ve denizlerde de bazı değişmeler gözlenir. Bazı kaynak sularının suyu aniden kesilir veya birden çoğalır. Özellikle sıcak su kaynaklarında bu tür değişimler daha sık görülür. Kaynak ve göl suları aniden bulanıklaşır ve çamur haline gelir. Göl ve denizlerin su seviyelerinde ani değişmeler olur. Denizler kabarır yada çekilirler. Deniz içinde yaşayan bazı balık türleri ölür ve yüzeye çıkarlar. Bazı balıklar ise, su üstüne çıkmaya çalışırlar ve su içinde sürekli sıçrarlar. Bazı büyük balık türleri karaya vururlar.

Akarsu ve göllerdeki değişim konusunda 1912 Mürefte depremi için M.Sadi bey tarafından kaleme alınan makalede şu cümleler dikkat çekicidir; " Mürefte ve şarköy ile civar köylerinde bir çok menbalar kurumuşdur. Hatta nefs-i Şarköy ve Mürefte'de çeşmelerin çoğundan bizim ziyaretimiz gününe kadar sular henüz akmamıştı. Hareket esnasında güya Ganos'dan geçen bazı gemiler o anda denizin üzerinde vasi bir petrol tabakasının yayıldığını iddia etmiş iseler de vuku bulan tahkikatında bunun da aslı olmadığı meydana çıkmıştır. Hele sıcak su menbaları ihdas etmek hususunda biçare hareketzedelerde büyük bir inhimak vardır. Kimle konuşsanız filan veya falan yerde sıcak su kaynamıştır diye sizi iknaa çalışır. Oralardan tahkik eder-

seniz kuru bir rivayet bulursunuz. Bolayır'a gittiğimiz gün 9 Ağustos Sabahı" bir zat bize şu hadiseyi anlatıyordu. Köylünün biri bir desti içinde kan kırmızı bir su getirmiş. Hatta çarşı sokaklarına döküldüğünü gözleriyle görmüş imiş. Köylü bu suyu Bolayır'dan üç saat ötede Adilçeşme nam mahaldeki yeni zuhur eden bir menbadan doldurduğunu söylemiş! Bu kadar katiyetle söylenen bir rivayeti tahkik merakına düştüm. Lakin söylenen zat köylüyü tanımadığı gibi Bolayırlıların hiç birinin de bu vakadan haberleri yokmuş!.. bilemem ki bu gibi garibeleri, böyle vakalar esnasında bittabi pek müteharrik olan kuvve-i akliyenin tahayyülatı diye mi kabul edelim? Bu meyanda Dedeağacı'ndaki Kaplıca sularının biraz azaldığı muhakkaktır."

Deprem öncesinde bitkilerde de bazı değişmeler gözlenmiştir. Sözgelimi bazı çiçeklerin zamanından önce açtığı söylenmektedir.

Depremlerden önce insanlar üzerinde de bazı farklı değişimler görülmektedir. Bu farklılaşma her insanda görülmeyip, bazı hassas insanlarda görülebilmektedir. Bazı insanlar kendilerini çok yorgun ve halsiz hissederler. Bu da hava şartlarındaki ani değişimden olduğu kabul edilir.

6) Depremleri, Bazı Hayvanlar Önceden Haber Verebiliyorlar mı?

Bilim adamları hayvanlardaki deprem öncesi davranışları inceleyerek, depremleri önceden kestirmenin yollarını aramakta ve hayvanlar üzerinde çok yönlü araştırma ve gözlemler yapmaktadırlar.

Deprem esnasında doğada yaşayan hayvanların davranışlarında bazı gariplikler görülür. Ahır hayvanları (sığır, koyun, keçi, at, eşek ve katır gibi) huysuzla-

şırlar ve ahırlardan kaçmaya çalışırlar. Kümes hayvanları (horoz ve tavuklar), yerdeki kümeslerden çıkıp, ağaçlara tırmanırlar ve ağaçlara tünerler. Evlerde yaşayan kediler dışarı kaçar. Kuş sürüleri, havada garip şekiller (örneğin daire şeklinde) çizerek uçarlar ve bölgeden hızla uzaklaşırlar. Köpekler günler öncesinde farklı havlamaya başlarlar ve gece boyu ulurlar. Sinekler ve sivrisinekler aniden ortadan kaybolurlar. Yılanlar kış uykusundan uyanıp, toprağın üzerine çıkarlar. Toprak üzerinde kar varsa, yılan ölüleri görülür. Kış uykusuna yatmış ayılar, ani bir şekilde ininden çıkarlar ve ortalıkta dolaşmaya başlar. Kaplan gibi bazı vahşi hayvanlar ise uysallaşırlar.

Türkiye'de meydana gelen depremlerin sonrasında, deprem bölgelerinde yapmış olduğumuz inceleme gezilerinde, sık sık depremleri hayvanların hissettikleri ve haber verdiklerini belirtmişlerdir. 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi'nde de, bölgede olağan dışı haller gösterdikleri ve depremi önceden haber verdikleri söylenmiştir. Sözgelimi, Adapazarı'nda depremden bir gece önce köpekler ulumaya başlamış, kargalar acayip şekilde öterek çatılarda toplanmışlar. Geyve'de köpekler ulumuşlar ve bir gün önce bölgeyi terk etmişler. Yalova'da köpekler depremden bir saat önce tuhaf bir şekilde havlamaya başlamışlar. Gölcük'te her gece sahile gelen karga sürüleri, deprem gecesi gelmemişler. Darıca'da Boğaziçi Hayvanat bahçesinde bulunan tüm hayvanlar deprem gecesi çığlık atmışlar, maymun erken doğum yapmış, timsahlar iki gün hiç suya girmemişler ve papağanlar tüy dökmeye başlamıştır.

Dünyanın hemen her yerinde insanlar arasında, hayvanların depremleri önceden sezdikleri ve haber verdikleri söylentileri kulaktan kulağa dolaşır durur.

Hatta bu konuda o kadar hikaye vardır ki, toplasanız ciltler dolusu kitaplar olur. Bu tür hikayelerin kökeni o kadar eskidir ki, Eski Yunan Medeniyeti'ne kadar iner. Milattan Önce 373 tarihli Eski Yunan belgelerinde, deprem öncesi hayvanların davranışları hakkında önemli bilgiler bulunmaktadır. Bu belgelerde, deprem sırasında farelerin, yılanların ve gelinciklerin deprem olan Hils şehrini terkettikleri yazılmaktadır.

Alman Filozof İmmanuel Kant, Büyük Lişbona depreminden önce, kuşların sürüler halinde deprem bölgesini terk ettiklerini, farelerin deliklerinden kaçtıklarını belirtmiştir.

Çin'in Liaoning Eyaleti, Haiçeng kentinde, 1975 tarihinde, yer hareketlerini incelemek amacıyla bir araya gelen bilim adamları, hayvanlardaki bu garip davranışlar karşısında telaşa kapıldılar ve kentin boşaltılmasını istediler ve büyük bir felaketin önüne geçtiler. Çünkü Kuşlar telaş içinde daldan dala uçmaya ve hızlı hızlı kanat çırpmaya, köpekler havlamaya, kediler huzursuz bir şekilde miyavlamaya başlamışlardır. Adeta bölgedeki tüm hayvanlar yaklaşmakta olan bir doğal felâketi önceden hissettiklerini düşünmüşler ve bölgenin boşaltılmasını sağlamışlardır. Olaylar Çin'li bilim adamlarını haklı çıkartmış ve birkaç gün sonra büyük bir deprem Haiçeng kentini yerle bir etmiştir. Bilim adamlarının ve hayvanların önsezileri sayesinde bu büyük felâkette ancak birkaç kişi yaşamını yitirmiştir.

Çin'deki bu tür bir uygulama, jeolojik bilgi birimi ile hayvan davranışlarının birleştirilmesiyle depremleri önceden kestirmenin mümkün olabileceğini göstermiştir. Ne yazık ki bu inanç çok uzun ömürlü olmamış ve Bir yıl sonra Richter ölçeğine göre 7.9 büyüklüğünde bir deprem komşu Tangshan bölgesinde 650 bin kişi-

nin ölümüne ve milyonlarca kişinin yaralanmasına yol açmıştır. Kimse bu felâketi önceden haber veremediği için jeologlar hayvan davranışlarına bel bağlamanın yersiz olduğuna karar verdiler.

Bu tarihten sonra bilim adamları yitirdikleri önsezi yeteneklerini yeniden kazanmak için somut jeolojik veriler üzerindeki bilimsel çalışmalarına ağırlık verdiler. Ancak bu arada Tokyo'daki Azabu Üniversitesi'nden Profesör Mitsuaki Ota , hayvanların jeolojik felâketleri önceden sezinleme konusunda gizli bir yetenekleri olduğu inancını yitirmedi ve hayvanlardaki bu gizli gücü araştırmak için çalışmalarına başlamıştır.

Profesör Ota'nın amacı "deprem geni" adını verdiği ve depremleri önceden sezinleme yeteneğini kazandıran geni bulup çıkartmaktı. 1995 yılında Kobe kentini vuran deprem sırasında tuhaf davranışlar sergilediğine ilişkin duyumlar aldığı evcil hayvanları inceleyerek işe başlayan Ota, bu hayvanlardaki genetik yapıyı irdelemek için kan ve doku örnekleri topladı. Öte yandan kontrol grubu olarak yine aynı depremde en ufak bir önsezi belirtisi göstermeyen hayvanları seçti. Bu iki grup arasındaki farkı ortaya çıkartmak için aldığı doku ve kan örneklerinden gen haritasını çıkartma çalışmalarına başladı. Çalışmalarını özellikle, beyindeki en önemli kimyasal taşıyıcılardan biri olan dopaminin sentezinden sorumlu genler üzerinde yoğunlaştırdı. Ota'ya göre dopamin deprem öncesi davranışlarda anahtar rol oynuyor.

Görüşlerini Science isimli önemli bilim dergisinin son sayısında dile getiren Ota, "Bilim adamları hayvanların önemli doğa olaylarından önce tuhaf davranışlar sergilediğini kabul ediyor. Ancak bu davranışların mekanizması hakkında fazla bir şey bilinmiyor" di-

yor. Ota'nin görüşlerini "çarpıcı" bulan Edinburgh'taki İngiliz Jeolojik Araştırmalar Merkezi'nden jeolog Dr. Alice Walker , "Depremlerden önce hayvanların tuhaf davranışlarına ilişkin pek çok öykü dinliyoruz. Ne var ki bunların hiçbiri doğru düzgün incelenmiyor. Hayvanlar rahatsız edici etmenler karşısında farklı tavırlar sergiliyor. Bu da çoğunlukla hayvanın huyuna suyuna bağlı olarak değişiyor. Dolayısıyla bu konuyu incelerken pek çok değişkeni hesaba katmak gerekiyor" diyor.

Bilim adamları, hâlihazırda deprem şokları öncesi hayvan reaksiyonlarına iki faktörün neden olduğunu düşünüyor. University College London'daki Benfield Greig Tehlike Araştırma Merkezi'nden Dr. Bill McGuire bunları şöyle açıklıyor: "Hayvanlar ya kayaların birbirine sürtünmesi sonucu ortaya çıkan statik elektrikten, ya da elektromanyetik radyasyondan etkileniyor olabilir."

Hayvanların bu doğa kuvvetlerini nasıl hissettiklerini zaman gösterecektir. Ancak Ota'nın başarılı olması durumunda, sezgi gücü yüksek olan hayvanlar gözetim altında tutulacak ve hareketlerinde en ufak bir değişiklik olduğunda jeolojik verilerle birlikte değerlendirilecektir. Ne var ki hâlihazırda sezgi gücü yüksek hayvanların seçimi işleminin uzun zaman alacağı tahmin ediliyor. Ota şu ana kadar Kobe depremi öncesi tuhaf davranışlar sergileyen hayvanlarda ortak bir nokta bulmuştur. Depreme duyarlı hayvanların tümü önceden kısırlaştırılmıştır.

Hayvanların depremleri önceden hissedip etmediğine dair bir başka araştırma Alman Fizik bilgini Helmut Tributsh'a ait. Tributsh "When The Snakes Awake" (Yılanlar Uyanınca) adlı kitabında, hayvanların

depremleri önceden haber verdiğine dair hikayelerle doludur. Tributsh, bu araştırmasını, Güney Amerika'da yaptığı incelemelerden döndükten sonra, çocukluğunu geçirdiği köyü de etkileyen 1976 Alp depremi sonrasında deprem bölgesini dolaşarak yazmıştır. Tributsh, kitabında; depremden önce çevreye iyon yayılmasının olduğunu ve iyonlara karşı hayvanların tepki gösterdiğini belirtiyor. Büyük basınç altındaki kayalar, yer sarsıntısı öncesindeki şiddetli basınçtan ötürü pozitif iyonlar saçıyor ve bu iyonlar hayvanlara ulaştığında, hayvanlar bunu hemen algılıyorlar ve tepki gösteriyorlar. Alp depreminden önce de, bölgedeki köpekler ulumaya başlamış ve inekler kurtulmak için iplerini koparmışlar. Tributsh'a göre; depremden önce, yılanlar deliklerinden çıkıyorlar, köpekler deli gibi sıçrıyorlar ve uluyorlar. Kuşlar gökyüzünde kümeleşip dolaşıyorlar. Tavuklar kümeslerine girmeyi reddediyorlar. Denizlerdeki balıklar huysuzlaşıyorlar. Ancak insanlar bu iyonlara karşı tepki göstermiyorlar, hatta insanlar bu iyonlardan hoşlanıyorlar.

Japon ve Çinli bilim adamları, depremin önceden tahmini için hayvanların gösterdikleri bazı davranışlar ile çıkardıkları sesleri bilimsel olarak araştırmaktadırlar. Japon ve Çinli bilim adamları, deprem bölgesi içinde yer alan bölgelerde hayvanların sismik değişimlere karşı duyarlılıklarını incelemek amacıyla balıklardan zürafalara, timsahlardan maymunlara, örümceklerden akreplere kadar 200'den fazla hayvan türü üzerinde, uzun araştırmalar yapmaktadırlar. Araştırmalar sonucunda, farelerin depremden hemen önce bina dışına çıktıkları ve insanlardan korkmalarına karşın ortalıkta koşuşturmak gibi garip davranışlar sergiledikleri gözlenmiştir. Deprem öncesi yine tavukların yüksekle-

re çıktıkları, köpeklerin uludukları, ördeklerin suya girmeyi reddettikleri, at ve ineklerin çeşitli huysuzluklar gösterip tepindikleri, yılanların ise deliklerini terk ettikleri belirlenmiştir.

Japonlar tarafından yürütülen bir başka araştırmada, sülünlerin depremin ilk küçük sarsıntı dalgalarına karşı olağanüstü hassas olduklarını belirlenmiştir. Sülünlerin yeryüzündeki en küçük sarsıntıları, trafik nedeniyle meydana gelen sarsıntılardan ayırt ettikleri de tespit edilmiştir. Japon Tsukuba Araştırma Merkezi'nde ise özel bir akvaryumdaki kedibalıklarının davranışları bağlı bulunduğu bir bilgisayar aracılığı ile izlenerek, depremin önceden tahmini konusunda çalışmaların sürdürülmektedir.

Stanford Araştırma Enstitüsü tarafından yapılan bir çalışma, köpeklerin davranışlarına yöneliktir. Köpeklerin davranışsal değişimlerinin kaydedilmesi ile çıkan tablo, ilk iki yıllık dönemde meydana gelen 13 sarsıntıdan 7'sinin bu yöntemle tahmin edildiğini göstermiştir. Tespit edilemeyen depremlerin ise, deneye katılan gözlemcilerin köpeklerin anormal davranışlarını bildirmemelerinden kaynaklandığı anlaşılmıştır.

7) Güneş Patlamalarının depremle İlişkisi Var mı?

Rus jeofizikçi Çijevski'nin "Güneş'teki Fırtınaların Yer Küredeki Yansıması" adlı kitabında, Güneş'te 11 yılda bir faaliyet artışı olduğunu, bu dönemlerde yeryüzüne yüksek derecede elektrik yüklü parçacıkların akın ettiğini ispatladığı belirtmiştir.

Çijevski kitabında şu fikirlere yer vermiştir; "Güneşte faaliyetlerin artış gösterdiği 11 yıllık dönemde toplumsal hayatta kaoslar, doğada da afetler meydana

gelmiştir. Doğal afetler, salgın hastalıklar, devrimler, kalp krizleri, psişik değişimler... Bunların tümü, Güneş'in faaliyetinin takvimine bağlı olarak, manyetik fırtınaların son doruğu 1989 yılında olmuştur. O dönemde milyonlarca kişi sokaklara çıkmış ve SSCB'nin siyasi temellerinde köklü değişiklikler yapılmasına yol açmıştır. Güneş'in bu yılki faaliyeti, 11 yıl öncekinden yüzde 52 daha zayıftır. Buna rağmen milyonlarca ton, yüksek derecede elektrik yüklü parçacıklar Güneş'ten yerküreye doğru ilerlediler. Astrofizikçiler, 2000 yılında yerkürenin kendini nasıl koruduğunu kendi gözleriyle gördüler. Çünkü parçacıkların büyük çoğunluğu, yerkürenin manyetik alanına çarpıp gücünü kaybetmiş ve uzaya geri dönmüştür. Yerküre, bu kendini savunması sırasında enerjinin yalnızca küçük bir bölümünü içeriye bırakmıştır. Bunun sonucu 'Kuzey Işığı' denilen doğal olay meydana gelmiştir. Havadaki fırtınalar yönlerini değiştirmiş, seller meydana gelmiş, Türkiye'de deprem olmuştur. Özellikle kalp rahatsızlıklarında artış gözlenmiştir."

Çijevski bu konudaki açıklamalarını yaptıktan sonra şöyle söylüyor; " Güneşteki patlamaların etkisi sadece bu kadar değildir. Bu belirtiler, buzdağının yalnızca görünen kısmıdır. Manyetik akımın insanların içinde yaptığı etkilerin, bu görünen kısımdan çok daha fazla olduğu tahmin edilmektedir. İnsan yalnız yeryüzünün değil, uzayın da bir parçasıdır."

Çijevski'nin bu iddiası henüz kesin olarak ispatlanmış değildir. Ancak şunu da unutmamak gerekir. Kainattaki her olayın mutlaka bir etkisi vardır. Güneşteki patlamalar da, astronomik bir olaydır. Bu nedenle güneşteki patlamaların da dünyamız üzerinde bazı etkileri olabilir.

8) Güneş ve Ay Hareketlerinin ve Tutulmalarının Depremle İlişkisi var mı?

Güneş ve ay, dünyamızı ilgilendiren iki önemli gök cismidir. Güneş, dünyayı ısıtır ve aydınlatır. Ay ise, ısı vermemekle birlikte geceleri güneşten aldığı ışığı dünyaya yansıtarak aydınlanmasını sağlar. Ay, bir uydudur. Hem kendi ekseni etrafında ve hem de dünya etrafında döner. Dünya ise, uydusu Ay ile birlikte, hem kendi ekseni etrafında ve hem de Güneş etrafında döner. Hem Güneş'in ve hem de Ay'ın çekim gücü vardır. Ancak Güneş'in çekim gücü, Ay'ın çekim gücünden hayli fazla çekim gücüne sahiptir. Ancak Ay, Güneş'e nazaran Dünya'ya oldukça yakın mesafede yer alır.

Öteden beri, Güneş ve Ay'ın dünya üzerindeki depremler üzerinde etkisinin çok olduğu söylenmiştir. Özellikle Güneş ve Ay tutulmalarının ardından büyük depremlerin olduğu dile getirilmiştir. Ancak bunun doğruluğu henüz ispat edilememiştir.

Fransız deprembilimci Alexis Perrey, 1843 yılında başladığı deprem katalogları üzerinde, farklı bir araştırma yaptı ve 1871 yılında depremlerin oluşumu ile Ay arasında bağlantı kurmaya çalışmıştır. Herşeyden önce şunu belirtmekte fayda var. Bilindiği gibi, Ay, yeryüzündeki okyanuslar üzerinde med-cezir (gel-git) olayını meydana getirir. Ay gününde, okyanus suları iki kere alçalıp yükselmektedir. Ay, Hawaii adaları üzerinden geçerken, Hawaii adalarının 100 mm.kadar yükseldiği tespit edilmiştir. Öte yandan depremlerin çoğunluğu kış mevsiminde meydana gelmiştir.



ALTINCI BÖLÜM

DEPREM TÜRLERİ VE PARAMETRELERİ

A) DEPREM TÜRLERİ

a) Oluşumlarına Göre Depremler

1) Doğal Olarak Meydana Gelen Depremler

Doğal olarak meydana gelen depremler, dünyanın kendi yapısından ortaya çıkan (tektonik, volkanik ya da çöküntü depremleri) depremlerdir.

Halen dünya üzerinde, en tehlikeli depremler doğal olarak oluşan depremlerdir.

2) İnsan Yapımı Depremler

İnsanoğlu'nun dünya üzerinde yaptığı çalışmalar sonucunda meydana gelen depremlerdir. Bu tür depremlere, genelde nükleer denemeler sonucunda meydana gelmektedir.

Yer altındaki karstik mağaraların, petrol ve doğal gaz kuyularının çökmesi, büyük heyelanların olmasından sonra depremlerin olduğu söylenmektedir. Ancak bu görüşler pek fazla doğru değildir. Çoğu kez, bu tür olaylar, bir deprem sonrasında meydana gelmektedir. Yani bu tür olaylar depremi değil, deprem bu tür olayların oluşmasına neden olmaktadır. Ancak bu genellemenin dışında bazı gelişmeler de olabilmekte ve bu tür olaylar, deprem oluşturabilmektedir.

Çin halk Cumhuriyeti, A.B.D, Rusya ve Fransa gibi nükleer deneme yapan ülkeler, gerçekleştirdikleri nükleer denemeler sonucunda, deneme bölgesi yakınında büyük sarsıntıların oluşmasına sebep olurlar. Örneğin 28 Aralık 1992 tarihinde, Çin Halk Cumhuriyeti, Güney Çin bölgesinde, bir hava alanının genişletmek için, 12.000 tonluk dinamiti birden patlattı ve 4,9 milyon metreküp toprak ve kaya dağıtıldı ve dağ dümdüz oldu. Bu patlama sonucunda, yakın çevrede sarsıntılar hissedildi.

Güney Afrika Cumhuriyeti'nin Johonnesburg şehri ve yakın çevresinde sarsıntılar olmuştur. Bölgenin deprem bakımından tehlikesiz olduğu biliniyordu. Ancak sarsıntılar devam etmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda, sarsıntılar, bölgede terkedilmiş maden ocaklarını birer birer çökmesi sonucunda meydana geldiği anlaşılmıştır.

Amerika Birleşik Devletleri'nin Colorado, Denver çevresinde bir dizi sarsıntılar meydana gelmiştir. Bölgede depreme yol açacak fay hattı yoktu. Yapılan araştırmalar, bölgedeki petrol kuyularına petrolün yüzeye püskürtülmesi için yeraltına pompalanan suyun yağ gibi tabakaları kayganlaştırdığı ve yeraltında kaymalara ve depremlere yol açtığını ortaya çıkarmıştır.

b) Kökenlerine Göre Doğal depremler

Doğal depremler oluş nedenlerine yani kökenlerine göre değişik türlerde olabilir. Dünyada olan depremlerin büyük bir bölümü tektonik depremlerdir. Tektonik depremler dışında, az miktarda da olsa başka doğal nedenlerle de olan deprem türleri bulunmaktadır. Kökenlerine göre depremler; 1)Tektonik Depremler, 2) Volkanik Depremler, 3) Çöküntü Depremleri olarak üç gruba ayrılır.

1) Tektonik Depremler

Levha tektoniği teorisine göre; dünyamız soğudukça, litosfer (taşküre), yumurta kabuğu gibi çatlamış ve daha sonra magma üzerinde yüzen, aralarında tırtıklı sınırlarıyla birbirleri ile temas halinde olan, yedi tane büyük ve on iki tane küçük parçaya (yüzen adaya) bölünmüştür.

Bu yüzen adalar, su yüzeyinin üzerinde bulunan kıtasal levhalar ve okyanusların altında bulunan okyanusal levhalar olarak ikiye ayrılır. Bu levhaların tümü sürekli hareket halindedir. Söz konusu bu levhalar, hareket esnasında ya birbirlerine yaklaşırlar, ya da uzaklaşırlar.

Birbirlerine yaklaşan levhaların hareketleri, ya biri diğerinin altına dalar (dalma-batma zonu), ya biri diğerinin üzerine bindirme yapar (bindirme hareketi), ya da biri diğerini yandan tırtıklı sınır boyunca sürtünerek kaymaya (yanal hareket) başlar. Ancak levhaların sınırları tırtıklı olduğu için, kıtaların birbirlerini itmeleri sürekli olmaz. Bunun yerine tırtıklı yüzey kaymayı, bindirmeyi ya da dalmayı engellediği için enerji birikimi olur. Biriken enerji, tırtıklı yüzeyin tutma gücünü aşarsa, birden büyük bir gürültü ile biriken enerji boşalır ve yeryüzünde bu şiddetli bir deprem olarak hissedilir.

Levhaların birbirlerine uzaklaşma sınırlarında ise açılmalar olur ve bu açılmalar, magmadan yükselen bazaltlarla kapanır. Bu açılma esnasında tırtıklı yüzeyler birbirleri ile açılırken fazla enerji birikimi olmadığı için, açılma yavaş ve sürekli olur. Bu nedenle bu kısımlarda pek fazla şiddetli depremler görülmez.

Dünya üzerinde bulunan levhaların hareketi sonucu

olan depremler, genellikle "Tektonik Depremler (Yunanca marangoz, dülger demektir)" olarak nitelendirilir ve bu depremler çoğunlukla levhalar sınırlarında oluşurlar. Yeryüzünde olan depremlerin %90'ı bu gruba girer. Geriye kalan % 10'u ise volkanik ya da çöküntü depremleridir.

Kıtasal depremlerin ortalama % 70'i Pasifik (Büyük) Okyanusu Levhası'nın çevresinde, % 20'si ise Alp-Himalaya Kuşağı boyunca meydana gelir. Geriye kalan % 10'u ise dünyanın diğer bölgelerinde oluşur.

Türkiye'de olan depremler de büyük çoğunlukla tektonik depremlerdir ve Alp-Himalaya deprem kuşağı içersindedir.

2) Volkanik Depremler

Bu tip depremler, volkanların püskürmesi sonucu oluşurlar.Yerin derinliklerinde ergimiş maddenin yeryüzüne çıkışı sırasındaki fiziksel ve kimyasal olaylar sonucunda oluşan gazların yapmış oldukları patlamalarla bu tür depremlerin meydana geldiği bilinmektedir. Bunlar da yanardağlarla ilgili olduklarından yereldirler ve önemli zarara neden olmazlar. Japonya ve İtalya'da oluşan depremlerin bir kısmı bu gruba girmektedir. Türkiye'de aktif yanardağ olmadığı için bu tip depremler olmamaktadır.

3) Çöküntü Depremleri

Çöküntü depremleri, yer altındaki boşlukların (mağara), kömür ocaklarında galerilerin, tuz ve jipsli arazilerde erime sonucu oluşan boşlukları tavan bloğunun çökmesi ile oluşurlar. Hissedilme alanları yerel olup, enerjileri azdır. Bu tip oluşan depremler fazla zarar getirmezler. Büyük heyelanlar ve gökten düşen meteorların da küçük sarsıntılara neden olduğu bilinmektedir.

Odağı deniz dibinde olan Derin Deniz Depremlerinden sonra, denizlerde kıyılara kadar oluşan ve bazen kıyılarda büyük hasarlara neden olan dalgalar oluşur ki bunlara (Tsunami) denir. Deniz depremlerinin çok görüldüğü Japonya'da Tsunami'den 1896 yılında 30.000 kişi ölmüştür.

c) Deprem Odağının Derinliklerine Göre Depremler

Depremler, derinliklerine göre üçe ayrılır. 1) Sığ Depremler, 2) Orta Derinlikli Depremler, 3) Derin Depremler.

1) Sığ Depremler

Depremler çok değişik derinliklerde oluşabilir. 0-60 km. arası derinliklerde oluşanlar, sığ depremler olarak adlandırılır ve genelde kıtasal alanlarda meydana gelir. Bu tür depremlere, Türkiye'de olan depremler örnek olarak verilebilir. Türkiye'deki Kuzey Anadolu Fayı üzerinde olan depremlerin odak derinlikleri çoğu yerde 15 km.den azdır.

2) Orta Derinlikli Depremler

60-300 km. derinliklerde oluşanlar, orta derinlikli depremler adıyla anılır ve bir levhanın diğer bir levha altına daldığı bölgelerde görülür. Bu tür depremlere, Japonya ve Şili'de olan depremler örnek olarak verilebilir.

3) Derin Depremler

Derin depremler ise yine aynı bölgelerde levhanın dalan ucunda 300-700 km. derinliklerde oluşan depremlerdir. Bu tür depremlere özellikle, Büyük Okyanusun batı kenarında yer alan Japon Çukurluğu, Marian Çukurluğu, Guam çukurluğu, yine büyük Okyanusun

doğu kenarındaki Atacama Çukurluğu bölgelerinde olan depremler örnek olarak verilebilir.

Yeryüzü ile yerin merkezi arasındaki mesafenin yaklaşık 6400 km.kadardır. Depremlerin en fazla 700 km. derinliğe kadar olduğu düşünülürse, depremlerin yerkürenin daha ziyade dış kabuğunda çekirdeğe değil yüzeye yakın bölgelerde meydana geldiğini söylemek mümkündür. Depremlerin yüzeye yakın bölgelerde olmasının esas nedeni ise, yerkabuğunda daha kolay kırılabilir kayaçların olmasıdır.

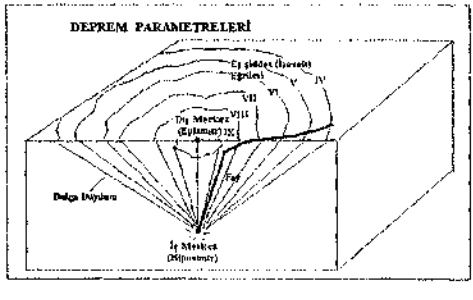
B) DEPREM PARAMETRELERİ

Parametre; Fransızca (Parame'tre) bir kelime olup, matematik biliminde kullanılan bir sözcüktür. Türkçe karşılığı; cebirde bir denklemin kat sayılarına giren değişken niceliktir. Ya da geometride, bir koniğin odağından çıkan dikeyin konikle kesiştiği noktaya kadar olan parçanın uzunluğudur.

Herhangi bir deprem oluştuğunda, bu depremin açıklanması ve anlaşılabilmesi için "Deprem Parametreleri" olarak tanımlanan bazı kavramlardan söz edilmektedir. Bu parametreler şunlardır;

1) Odak Merkezi (Hiposantr)

Odak noktası, yerin içinde depremin enerjisinin ortaya çıktığı noktadır. Bu noktaya odak noktası veya iç merkez de denir.



Gerçekte , enerjinin ortaya çıktığı bir nokta olmayıp bir alandır, fakat pratik uygulamalarda nokta olarak kabul edilmektedir.

2) Dış Merkez (Episantr)

Odak noktasına en yakın olan yer üzerindeki noktadır. Burası aynı zamanda depremin en çok hasar yaptığı veya en kuvvetli olarak hissedildiği noktadır. Aslında bu , bir noktadan çok bir alandır. Depremin dış merkez alanı depremin şiddetine bağlı olarak çeşitli büyüklüklerde olabilir. Bazen büyük bir depremin odak noktasının boyutları yüzlerce kilometreyle de belirlenebilir. Bu nedenle "Episantr Bölgesi" ya da "Episantr Alanı" olarak tanımlama yapılması gerçeğe daha yakın bir tanımlama olacaktır.

3) Odak Derinliği

Depremde enerjinin açığa çıktığı noktanın yeryüzünden en kısa uzaklığı, depremin odak derinliği olarak adlandırılır. Depremler odak derinliklerine göre sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırma tektonik depremler için geçerlidir. Yerin 0-60 km.derinliğinde olan depremler sığ deprem olarak nitelenir. Yerin 70-300 km.derinliklerinde olan depremler orta derinlikte olan depremlerdir. Derin depremler ise yerin 300 km.den fazla derinliğinde olan depremlerdir. Türkiye'de olan depremler genellikle sığ depremlerdir ve derinlikleri 0-60 km.arasındadır. Orta ve derin depremler daha çok bir levhanın bir diğer levhanın altına girdiği bölgelerde olur. Derin depremler çok geniş alanlarda hissedilir , buna karşılık yaptıkları hasar azdır. Sığ depremler ise dar bir alanda hissedilirken bu alan içinde çok büyük hasar yapabilirler.

4)Eş şiddet (İzoseit) Eğrileri

Aynı şiddetle sarsılan noktaları birbirine bağlayan noktalara denir. Bunun tamamlanmasıyla eş şiddet haritası ortaya çıkar. Genelde kabul edilmiş duruma göre, eğrilerin oluşturduğu yani iki eğri arasında kalan alan, depremlerden etkilenme yönüyle, şiddet bakımından sınırlandırılmış olur. Bu nedenle depremin şiddeti eş şiddet eğrileri üzerine değil, alan içerisine yazılır.

5) Şiddet

Herhangi bir derinlikte olan depremin, yeryüzünde hissedildiği bir noktadaki etkisinin ölçüsü olarak tanımlanmaktadır. Diğer bir deyişle depremin şiddeti, onun yapılar, doğa ve insanlar üzerindeki etkilerinin bir ölçüsüdür. Bu etki, depremin büyüklüğü, odak derinliği, uzaklığı, yapıların depreme karşı gösterdiği dayanıklılık dahi değişik olabilmektedir. Şiddet depremin kaynağındaki büyüklüğü hakkında doğru bilgi vermemekle beraber, deprem dolayısıyla oluşan hasarı yukarıda belirtilen etkenlere bağlı olarak yansıtır.

Depremin şiddeti, depremlerin gözlenen etkileri sonucunda ve uzun yılların vermiş olduğu deneyimlere dayanılarak hazırlanmış olan "Şiddet Cetvelleri"ne göre değerlendirilmektedir. Diğer bir deyişle "Deprem Şiddet Cetvelleri" depremin etkisinde kalan canlı ve cansız her şeyin depreme gösterdiği tepkiyi değerlendirmektedir. Önceden hazırlanmış olan bu cetveller, her şiddet derecesindeki depremlerin insanlar, yapılar ve arazi üzerinde meydana getireceği etkileri belirlemektedir.

Bir deprem oluştuğunda, bu depremin herhangi bir noktadaki şiddetini belirlemek için, o bölgede meydana gelen etkiler gözlenir. Bu izlenimler Şiddet Cetveli'nde

hangi şiddet derecesi tanımına uygunsa, depremin şiddeti, o şiddet derecesi olarak değerlendirilir. Örneğin; depremin neden olduğu etkiler, şiddet cetvelinde VIII şiddet olarak tanımlanan bulguları içeriyorsa, o deprem VIII şiddetinde bir deprem olarak tarif edilir. Deprem Şiddet Cetvellerinde, şiddetler Romen rakamıyla gösterilmektedir. Bugün kullanılan başlıca şiddet cetvelleri değiştirilmiş "Mercalli Cetveli (MM)" ve "Medvedev-Sponheur-Karnik (MSK)" şiddet cetvelidir. Her iki cetvelde de XII şiddet derecesini kapsamaktadır. Bu cetvellere göre,şiddeti V ve daha küçük olan depremler genellikle yapılarda hasar meydana getirmezler ve insanların depremi hissetme şekillerine göre değerlendirilirler.

VI-XII arasındaki şiddetler ise, depremlerin yapılarda meydana getirdiği hasar ve arazide oluşturduğu kırılma, yarılma, heyelan gibi bulgulara dayanılarak değerlendirilmektedir.

6) Magnitüd

Deprem sırasında açığa çıkan enerjinin bir ölçüsü olarak tanımlanmaktadır. Enerjinin doğrudan doğruya ölçülmesi olanağı olmadığından, Amerika Birleşik Devletleri'nden Prof.C.Richter tarafından 1930 yıllarında bulunan bir yöntemle depremlerin aletsel bir ölçüsü olan "Magnitüd" tanımlanmıştır. Prof .Richter, episantrdan 100 km. uzaklıkta ve sert zemine yerleştirilmiş özel bir sismografla (2800 büyütmeli, özel periyodu 0.8 saniye ve %80 sönümü olan bir Wood-Anderson torsiyon Sismografı ile) kaydedilmiş zemin hareketinin mikron cinsinden (1 mikron 1/1000 mm) ölçülen maksimum genliğinin 10 tabanına göre logaritmasını bir depremin "magnitüdü" olarak tanımlamıştır. Bugüne dek olan depremler istatistik olarak incelendiğinde

kaydedilen en büyük magnitüd değerinin 8.9 olduğu görülmektedir. Buna 31 Ocak 1906 Colombiya-Ekvator ve 2 Mart 1933 Sanriku-Japonya depremleri örnek olarak verilebilir.

Magnitüd, aletsel ve gözlemsel magnitüd değerleri olmak üzere iki gruba ayrılabilmektedir.

Aletsel magnitüd, yukarıda da belitildiği üzere, standart bir sismografla kaydedilen deprem hareketinin maksimum genlik ve periyod değeri ve alet kalibrasyon fonksiyonlarının kullanılması ile yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilmektedir. Aletsel magnitüd değeri, gerek hacim dalgaları ve gerekse yüzey dalgalarından hesaplanılmaktadır.

Genel olarak, hacim dalgalarından hesaplanan magnitüdler (m), ile yüzey dalgalarından hesaplanan mağnitüdler de (M) ile gösterilmektedir. Her iki magnitüd değerini birbirine dönüştürecek bazı bağıntılar mevcuttur.

Gözlemsel magnitüd değeri ise, gözlemsel inceleme sonucu elde edilen episantr şiddetinden hesaplanmaktadır. Ancak, bu tür hesaplamalarda, magnitüd-şiddet bağıntısının incelenilen bölgeden bölgeye değiştiği de gözönünde tutulmalıdır.

Gözlemevleri tarafından bildirilen bu depremin magnitüdü depremin enerjisi hakkında fikir vermez. Çünkü deprem sığ veya derin odaklı olabilir. Magnitüdü aynı olan iki depremden sığ olanı daha çok hasar yaparken, derin olanı daha az hasar yapacağından arada bir fark olacaktır. Yine de Richter ölçeği (magnitüd) depremlerin özelliklerini saptamada çok önemli bir unsur olmaktadır.

Depremlerin şiddet ve magnitüdleri arasında birta-

kım ampirik bağıntılar çıkarılmıştır. Bu bağıntılardan şiddet ve magnitüd değerleri arasındaki dönüşümleri aşağıdaki gibi verilebilir.

Tablo 4. Depremlerin Şiddet ve Magnitüdleri Arasındaki Ampirik Bağıntılar ve Dönüşümler.

Siddet	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Richter Magnitüdü	4	4.5	5.1	5.6	6.2	6.6	7.3	7.8	8.4

7) Depremin Diğer Özellikleri

Bazen büyük bir deprem olmadan önce küçük sarsıntılar olur. Bu küçük sarsıntılara "Öncü Depremler" denilmektedir. Büyük bir depremin oluşundan sonra da belki birkaç yüz adet küçük deprem olmaya devam etmektedir. Bu küçük depremler "Artçı Depremler" olarak isimlendirilir ve büyük depremin oluş anına göre bunların şiddetinde ve sayısında azalma görülür.

C) DEPREM BÜYÜKLÜĞÜ VE ŞİDDETİ

1. Deprem Büyüklüğü ve Şiddeti Karşılaştırması

Depremler üzerine gözlem yapan bir deprem bilimcinin ilk yapması gereken şeylerden biri, yerin nasıl ve ne kadar sarsıldığını ve çok mu ya da az mı sarsıldığını tespit etmektir.

Depremin gücü ya da boyutu iki yolla ölçülüyor. Bunlardan birisi depremin şiddetini, diğeri ise büyüklüğünü ölçmeye yöneliktir.

İlk defa İtalya'da Domenico Pignataro 1783 yılında beş kademeli bir sallanım şiddeti ölçeği geliştirmiş, bunu hafif, mutedil, güçlü, çok güçlü ve âfet olarak ayırarak Calabria'da 1783-1786 yılları arasında olan dep-

rem serisini buna göre sınıflamıştır. 1828'de Hollanda'da P. N. C. Egen bu ölçeği altı basamağa çıkarmıştır. Sismolojinin kurucularından Kont Montessus de Ballore klasik sismoloji kitabında bu tür ölçeklerin tarihini detaylı olarak anlatmış ve Cancani tarafından yapılan ölçek karşılaştırmasını ve buradan türeyen "mutlak ölçeği" anlatmıştır .

Bir sonraki adım eşit şiddette sarsılan bölgeleri belirlemek olmuştur ki bu ilk defa Ren Nehri boyunda 29 Temmuz 1846'da meydana gelen deprem için Johann Noggerath tarafından 1847 yılında yapılmıştır. Burada Coblenz ve St. Goar civarından en şiddetli sarsılma rapor edilmiş, daha dıştaki bölgeler daha az sarsılmıştır.

Değişik şiddette sarsılan bölgeleri ayıran çizgilere isoseist (=eşit sarsılma) çizgileri denir. Kont Montessus de Ballore, yer içinde depremin oluşma noktasına odak , veya derin merkez (hiposantr) bunun yeryüzündeki düşey izdüşümüne de üst merkez (episantr) demiştir. En şiddetli sarsılan bölge episantrı içerir, ama bunu öznel gözlemlere dayanarak tespit edebildiğimiz için her zaman gözlenen episantr ile gerçek episantr çakışmaz.

Deprem mühendisleri tarafından hasarın dağılımı hakkında fikir edinmek için kullanılan ve Giuseppe Mercalli tarafından İtalya'da on dokuzuncu yüzyıl sonuna doğru geliştirilerek Alman Sieberg ve diğerleri tarafından zamanın inşaat tekniğine göre yirminci yüzyıl içinde tâdil edilen ölçektir.

Şiddet ölçeklerinin en faydalı yanlarından biri de aletli deprembilimin gelişmesinden önce meydana gelmiş depremlerin incelenmesindeki yararlarıdır. Örneğin, 1680 yılında güney İspanya'da Malaga'da meyda-

na gelen deprem, gözlemcilerin raporlarından derlenen bilginin arazinin fay haritasıyla birleştirilmesi sonucu hem episantrın yeri, hem hiposantrın derinliği (50 km), hem de olasılı büyüklük aralığı (M 6,4-7,1) tahmin edilebilmiştir.

İlk kullanılabilir sismograflar 19. yüzyılın son çeyreği içinde Filippo Cecchi , James Ewing ve Thomas Gray gibi sismologlarca geliştirildi. Bunlar yerin sarsıntısını objektif olarak ölçebiliyorlardı. Bu aletlerin gösterdiği, daha önceki şiddet dağılımı çalışmalarından elde edilen sonuçların aynısıydı. Yani depremin odağından uzaklaştıkça yerin sarsılma şiddeti azalıyordu. Bu şiddet, sismograflarca dalga genliği olarak kaydediliyordu. Tabiî ki bu genliğin değişmesine neden olan sırf uzaklık değildi. Deprem merkezinden yayılan enerjinin miktarı ve sismografın büyütme oranı da etkiliydi. Ancak 30'lu yıllarda Kaliforniya'da kurulmuş olan sismograf ağı birbirinin tıpkısı olan sismograflardan oluşuyordu. Bu büyütme sorununu ortadan kaldırıyordu. California Institute of Technology sismologlarından Charles Richter bu avantajı kullanarak yalnızca uzaklığın genlik üzerindeki etkisini incelemeğe koyuldu.

Richter'in bu soruna yaklaşımı, ordinatı genlik, absisi uzaklık olan grafikler çizmek oldu. Depremlerin amplitüdlerinin kendisiyle karşılaştırılacağı bir sıfır düzeyi (yani başvuru standardı) bulmağa kalıyordu. Richter bunu elindeki sismografların hassasiyetine göre yaptı ve 100 km'lik bir uzaklık için 1 mm'nin binde biri büyüklüğünde bir genliği sıfır düzeyi kabul etti. Bunu yaparken Richter'in amacı öyle bir sıfır düzeyi seçmekti ki, olacak her depremin büyüklüğü pozitif çıksın. Ancak geçen zaman içinde sismograflar o denli

hassaslaştılar ki, negatif büyüklükler de artık elde edilebiliyor. Örneğin, bir sismograf alıcısının yanında bir balyoz vuran bir insan - 4 büyüklüğünde bir deprem üretebilir.

Richter geliştirdiği ölçeğe, astronomide kullanılan yıldız parlaklık ölçeğinde kullanılan büyüklük (magnitude) terimini kullanmıştır. Kaliforniya'daki depremlerin büyüklüklerini ölçmek için amplitüd S dalgalarının (yani makaslama dalgalarının) kayıtlarını kullanmıştır. Buna mahalli büyüklük (=local magnitude: M L) denir. Ancak yüzey dalgalarının S dalgalarından çok daha fazla enerji taşıdıklarının anlaşılması ve deprem büyüklüğünün aynı zamanda üretilen enerjinin de bir yansıması olmasının arzu edilmesi neticesinde Charles Richter ve büyük Alman sismologu Beno Gutenberg tarafından yüzey dalgalarını kullanarak Ms (=surface wave magnitude) denilen yeni bir büyüklük geliştirildiler.

Büyüklük, değişik dalgaların ortalaması alınarak hesaplandığı için, değişik istasyonlardan elde edilen bir ortalamadır. İstasyonlar ne kadar fazla olursa, büyüklük hesabı o denli güvenilir olur, zira sismograf üzerinde kaydedilen amplitüdler dalganın yayılma yönüne, yol boyunca karşılaşılan fiziki şartlara ve her kayıt istasyonundaki zemin şartlarına bağlıdır. Bu nedenlerden ötürü yerleri ve enstrümanları değişik olan değişik gruplar tarafından büyüklük hesapları da değişiklik gösterebilir. Çok büyük depremlerin (Ms>=7,3 ve üstü) yüzey dalgaları yoluyla büyüklüklerinin hesaplanmasında sorun çıkmaktadır, zira büyük faylanmalarda hareket eden kayaç kütlelerinin ürettikleri enerji yüzey dalgaları hesabına girmez. Bu sorunu bertaraf etmek için tüm depremlerin büyüklüklerini hesap edebilecek bir yöntem geliştirilmiştir ki buna da moment büyüklüğü (Mw) denir. Bu büyüklük ve bilhassa mo-

ment kavramı Marmara Denizi altında bulunabilecek olasılı bir fayın boyutlarının tarihsel depremsellik verilerinden hareketle tahmin edilmesi açısından bizler için büyük önemi haizdir.

Sismik moment, deprem üreten kaynağın büyüklüğünün bir ölçüsüdür ve şu şekilde tanımlanır: Mo=mAu. Burada m kayaçların makaslama gerilmesine gösterdikleri direnç, A fay düzeyinin kırılan (yani kayan) kesimi, u da fay boyunca meydana gelen ortalama ötelenme, yani kaymadır. Burada çok önemli bir husus, u ile fay uzunluğu arasında bir ilişki olmasıdır. u ne kadar çoksa, fay da o denli uzun olmalıdır. Gözlemler göstermiştir ki, büyüklüğü 7'nin üzerinde olan depremler 100 kilometreden daha uzun fay parçalarını kırmaktadırlar. Momentten hareketle moment büyüklük şu formülle hesaplanır: Mw=2/3log 10 Mo-6,0. Mw de sismik momentten hesaplanan enerji kullanılarak hesaplanan bir büyüklük türüdür ki kuşkusuz en gerçekçi büyüklük budur. Ancak bunun da momente bağlı olması gözlemsel olarak en nesnel büyüklüğün Mw olduğunu göstermektedir. Büyük büyüklüklerde Mw ile Ms arasında önemli farklar görülür. Örneğin 1960 Şili depremi Ms olarak 8,3 iken Mw 9,5'tu. .

Depremlerin büyüklüğü (magnitude) ve şiddeti (intensity) genellikle, birbirleriyle karıştırılan iki kavramdır. 17 Ağustos depreminden sonra Türkiye ve Türkiye dışı merkezlerden alınan büyüklük değerlerinin farklı olmasının nedenlerinin başında bu hesaplama farklılıkları geliyor. Büyüklük belirtilirken hesaplama türü de belirtilirse karışıklık ortadan kalkacaktır.

Deprem Büyüklüğü; deprem sırasında boşalan enerji ile ilişkili bir değerdir ve aletsel olarak ölçülür. Depremin Magnitüdü, belli bir zaman diliminde kaydedilen sismogram üzerindeki deprem dalgalarının genliği-

nin logaritması olarak tanımlanır. Bir depremin Magnitüdü (açığa çıkan yada harcanan toplam enerji miktarı), çoğunlukla Richter Ölçeğine göre belirlenmektedir.

Büyüklük tanımı ilk olarak, 1935 yılında, kaliforniya Teknoloji Enstitüsü'nden Charles F. Richter tarafından yapıldığı için bu ölçümde kullanılan ölçek Richter'in adıyla anılıyor. Richter, merkez üssünden 100 km.uzaklıkta ve sert bir zemine yerleştirilmiş özel bir sismografla kaydedilmiş zemin hareketinin mikron cinsinden ölçülen maksimum genliğinin 10 tabanına göre logaritmasını bir depremin büyüklüğü olarak tanımladı. Richter Ölçeği, bu standartı temel alıyor ve 0'dan 8,9'a kadar olan rakamlarla belirtiliyor. Ayrıca bu rakamlar kesirli değerler de alabiliyor. Rakamlar büyüdükçe depremin büyüklüğü de logaritmik olarak artar. Richter ölçeğindeki en düşük sınır aslında "0" değil. Negatif değerler de olabiliyor, fakat bu türden depremlere çok ender rastlanıyor. Şimdiye kadar ölçülmüş en büyük değer ise 8,9. Bu ölçek kullanılarak yapılan ölçümlerde, büyüklüğü 9 ve üzeri olan değerler, kayaların dayanıklılık sınırları nedeniyle mümkün görülmüyor.

Richter Ölçeği, deprem kayıt aletlerinde kaydedilen dalga genliğinin logaritmasını içeren bir bağıntı sonucunda, Charles Richter'in geliştirdiği, Richter Ölçeği denilen bir cetvele göre hesaplanır. Richter Ölçeği; depremin magnitüdünü tanımlayan matematiksel bir formüldür. Pratikte maksimum ölçüsü (azami değeri) 8,9'dur. Bu ölçek logaritmiktir. Her bir rakam (birim), bir öncekinin 31,3 katını ifade eder. 5 şiddetindeki bir deprem 1000 ton, 6 şiddetindeki ise 31.316 ton dinamitin patlamasından doğan sarsıntıya eşittir. Büyüklük, Logaritmik olduğu için büyüklükteki 1 birim artış, yer

hareketlerinde 10 katlık fark yapmaktadır. Günümüzde birkaç değişik büyüklük hesabı yapılmaktadır.

Ml - Lokal Büyüklük: Richter'in orijinal bağıntısına göre hesaplanır. Sığ, yakın ve küçük depremler için kullanılır. Mb - Cisim Dalgası Büyüklüğü: P dalgalarının genliği baz alınarak hesaplanır. Ms- Yüzey Dalgası Büyüklüğü: Yüzey dalgalarının genliği baz alınarak hesaplanır. Md - Süre Büyüklüğü: Çok küçük ve yakın depremlerin süresi kullanılarak hesaplanır. Mw - Moment Büyüklüğü: Açığa çıkan enerjinin sismik momenti baz alınarak hesaplanır.

Depremin Şiddeti ise, deprem bölgesindeki hasara göre belirlenen göreceli bir değerdir. Depremin yer yüzeyindeki etkileri depremin şiddeti olarak tarif edilir. Şiddetin ölçüsü, insanların deprem sırasında uykudan uyanmaları, mobilyaların hareket etmesi, duvarların çatlaması veya yıkılması, kolon ve kirişlerdeki çatlaklıklar, bacaların yıkılması gibi çeşitli gelişmeler göz önüne alınarak yapılmaktadır. Şiddeti tanımlamak için çok sayıda ölçek geliştirilmiştir. Bunlardan en yaygın olarak kullanılanı; Değiştirilmiş Mercalli Şiddet Ölçeği'dir. (Modified Mercalli -MM- Intensity Scale). Bu ölçek, Romen rakamları ile belirlenmiştir ve 0 ile 12 arasında değişir. Bu ölçeğin temeli, tamamı ile gözlem bilgilerine dayanmaktadır.

Ölçek, bir birimlik magnitüt artışı, depremin boyutlarında 10 katı bir artışa karşılık gelecek biçimde düzenlenmiştir. Örneğin, Richter Ölçeği'ne göre magnitüdü 8 olan bir deprem, magnitüdü 4 olan bir depremden 10 bin kez daha büyüktür.

Magnitüd depremin kaynağında açığa çıkan enerjinin bir ölçüsü; şiddet ise depremin yapılar ve insanlar üzerindeki etkilerinin bir ölçüsüdür.

Tablo 5 .Depremlerin Büyüklüğü (Magnitüd) ile şiddeti (Intensity) Karşılaştırması.

MAGNİTÜD	ŞİDDET	AÇIKLAMA
1-3	I	Hemen hemen hiç hissedilmez .
3 - 3.9	II	Özellikle üst katlardaki bazı insanlar tarafından hissedilebilir.
	III	Binalarda bulunanlar, özellikle üst katlarda yaşayanlar açıkça hissederler. Birçok insan sarsıntının deprem olduğunu fark edemez. Duran araçlar hafifçe sallanır. Sarsıntı, büyükçe bir kamyonun geçişi sırasındaki sarsıntıyı andırır. Başlama ve bitişi insanlar tarafından hissedilebilir.
4 - 4.9	IV	Gündüz vakti binalarda bulunan hemen herkes tarafından hissedilir, dışarıda bulunanların çok azı sarsıntıyı hisseder. Gece vakti bazılarını uykudan uyandırır. Tabaklar, pencereler ve kapılar sarsıntının etkisi ile titreşime geçer;duvarlardan athyormuş gibi sesler gelir. Büyük bir TIR'ın binaya çarpmasına benzer bir etki uyandırır. Duran araçlar görünür bir şekilde sallanır.
	V	Hemen hemen herkes tarafından hissedilir ve gece vakti çoğu insanı uykusundan uyandırır. Bazı pencereler ve tabaklar kırılır. Dengesiz nesneler devrilir. Sarkaçlı saatler durabilir
5 - 5.9	VI	Herkes tarafından hissedilir ve korku verir. Bazı ağır mobilyalar hareket eder; sıvalarda dökülmeler gözlenir. Genel olarak hafif hasarla sonuçlanır.
	VII	Dizaynı ve inşaatı çok iyi olan yapılarda göz ardı edilebilecek bir hasara yol açarken; iyi inşa edilmiş sıradan binalarda hafif ya da orta ölçüde hasar gözlenir; kötü malzeme kullanılmış ya da kötü dizayn edilmiş binalarda önemli ölçüde hasara neden olur. Bazı bacalar yıkılır.
6 - 6.9	VIII	Özel olarak dizayn edilmiş binalarda hafif hasar; normal yapılarda orta hasar zayıf binalarda ise oldukça büyük hasara yol açar. Bacalar devrilir, üst üste yerleştirilmiş malzemeler devrilir, duvar ve kolonlar yıkılır. Ağır mobilyalar devrilir.
	IX	Özel olarak dizayn edilmiş binalarda orta ölçekte hasar oluşurken; iyi dizayn edilmiş kafes yapılar ekseninden kayar. Normal binalarda büyük hasar oluşur ve yer yer yıkılmalar gözlenir. Binalar temellerinden kayarlar.
7 veya daha büyük	X	İyi inşa edilmiş ahşap yapılardan bazıları yıkılırken; taş ve kafes yapıların büyük bir çoğunluğu temelleriyle birlikte yıkılır. Demiryolları eğilir.
	XI	Birkaç yapı (özellikle taş) dışında tüm binalar ve köprüler yıkılır. Demiryolları büyük oranda eğilir ve bükülür. Asfalt yollarda yarıklar oluşabilir.
	XII	Bütün binalar yerle bir olur. Ufuk çizgisi oynak bir yüzeye dönüşür. Nesneler havada uçar.

2. Deprem Büyüklüğü Nasıl Ölçülür?

Dünyanın herhangi bir yerinde meydana gelen küçük ya da büyük her depremden sonra, insanların aklına gelen ilk soru şudur: "Acaba, bu depremin büyüklüğü ne kadardı?" Sismologlar, genellikle birkaç dakika içerisinde, medyanın "Richter ölçeğinde" şeklinde ifade ettiği bir rakamla bu soruyu yanıtlarlar.

Fakat bazı sismologlara göre, Richter ölçeğine başvurmak yanıltıcı olabilir. Hatta bazıları daha da ileri giderek, bunun hatalı kullanılan bir terim, yanlış bir ad olduğunu söylüyorlar. Richter ölçeğinin giderek yerini moment büyüklüğü (moment magnitude) olarak bilinen daha kapsamlı bir ölçeğe bırakmaya başladığını görüyoruz.

Kaliforniya Teknoloji Enstitüsünden (California Institute of Technology) jeofizik mühendisi profesör Thomas H. Heaton şöyle diyor: "Richter ölçeği terimi ancak halka hitaben bir açıklama yaparken kullanılabilir, çünkü bizler için bu terim gerçekten de fazla bir şey ifade etmemektedir."

Ancak, Memphis Üniversitesi Deprem Araştırma ve Bilgi Merkezi (Center for Earthquake Research & Information) Başkanı Arch C. Johnson'a göre, hâlâ Richter ölçeğine başvuran sismologlar da var. Johnson , bir çok sismoloğun yüzey dalga büyüklüğü (surface wave magnitude) olarak bilinen üçüncü bir ölçekten Richter ölçeği olarak söz ettiklerini belirtiyor. Bu terimin bir amaca hizmet ettiğini söyleyebiliriz, çünkü insanlar bu terimi tanıyorlar ve algılayabiliyorlar. Johnson, "Medyada konuştuğum zamanlar ben de hâlâ bu terimi kullanırım," diyor.

Moment büyüklüğü, yüzey dalga büyüklüğü ve

Richter ölçeğinin kendisi dışında kütle dalga büyüklüğü (body wave magnitude) gibi daha başka ölçekler de bulunmaktadır. Bu nedenle, bir depremi etiketlendirmek konusunda basında bir takım karışıklıkların yaşanması hiç de şaşırtıcı değildir.

Bütün ölçekler logaritmik ölçeklerdir. Örneğin, 4.0 büyüklüğünde bir depremin gücü, 5.0 büyüklüğünde bir depreminkinin onda biri kadar, 6.0 büyüklüğünde bir depreminkinin ise yüzde biri kadardır.

1935 yılında, Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü sismologlarından Charles F. Richter , depremlerin büyüklüklerini ölçmek için kendi adını taşıyacak olan bir ölçek geliştirmiştir. Mahallî büyüklük (local magnitude) olarak bilinen bu ölçek, özel bir tip sismometre üzerinde ve yer yapısal durumu başka yerlerinkinden farklı dalga zayıflatma özellikleri (wave attenuation properties) gösteren Kuzey Kaliforniya'da kullanılmak üzere tasarlanmıştır.

Richter, geliştirmiş olduğu ölçeğin uygulanabilirlik alanını genişletmek amacıyla, yüzeye yakın seyreden dalgaların genliklerine (amplitüdlerine) dayanan ve hemen tek bir sismografik okuma ile hesaplanabilecek olan yüzey dalga büyüklüğü ölçeğini geliştirmiştir. Böylece, sığ depremlerde yüzey dalga büyüklüklerinin ölçümleriyle bu depremlere ilişkin oldukça doğru büyüklük tespitleri yapılabilmesi sağlanmıştır.

1977 yılında, Caltech'de jeofizik profesörü olan Hiroo Kanamori moment büyüklüğü (moment magnitude) ölçeğini geliştirmiştir. Bu yönteme göre, depremlerin büyüklükleri, fay boyunca meydana gelen ortalama ötelenmenin (yani kaymanın) fay düzeyinin kırılan (yani kayan) kesimi ile çarpılması yoluyla hesaplanmak-

tadır. Bilim adamları moment büyüklüğünü, gözledikleri dalgaları tahmin edebilen deprem süreçlerinin bilgisayar simülasyonlarını yaparak hesaplamaktadırlar.

Moment büyüklüğü en nesnel büyüklük olarak, en doğru ölçek olarak kabul edilmektedir. Bu ölçek sayesinde, kesin çözümlerin hesaplanması zaman alsa da, yaklaşık çözümler birkaç dakika içerisinde elde edilebilmektedir. Daha kesin sonuçlar veren hesaplar yapıldıkça, yıllar sonra bile, bir depremin moment büyüklüğünü değiştirmek mümkündür.

Deprem büyüklüğü ve şiddeti hakkında yapılan çalışmaları hızlı bir şekilde taradığınızda, bazı depremlerin birden fazla değişik büyüklükte görülmekte olduklarını fark etmek mümkündür. Örneğin, 1964 Alaska depreminin büyüklüğü yıllarca yüzey dalga büyüklüğüne dayalı olarak "Richter ölçeğine göre" 8.6 olarak geçmiştir. Bu depremin moment büyüklüğü ise 9.2 olarak hesaplanmıştır.

Ancak, mahallî ölçek ile (Richter ölçeği ile) 6.5 ve yüzey dalga büyüklüğü ölçeği ile 8.0 büyüklüğünü geçen depremler söz konusu olduğunda, yüzey dalgaları yoluyla büyüklüklerin hesaplanmasında sorun çıkmaktadır. Heaton'a göre, belli bir büyüklüğün üzerindeki depremlerde, hareket eden yer kabuğunun hızı depremin büyüklüğüyle aynı oranda artmıyor. Heaton , depremin büyüklüğüne sebep olan unsurun esas olarak yerkabuğunun tamamen ötelenmesi (kayması) olduğunu ve bunun da en iyi moment büyüklüğü açısından ifade edilebileceğini söylüyor.

Fakat, büyüklüğü 8'in altında olan -örneğin, bu seneki 7.6 büyüklüğündeki Tayvan depremi gibi- depremler söz konusu olduğunda, Johnson "Richter bü-

yüklüğü, veya yüzey dalga büyüklüğünün, moment büyüklüğü ile hemen hemen aynı olduğunu" belirtiyor. Ve şunu ilave ediyor: "'Richter ölçeği' teriminin yanıltıcı olması için bir depremin olağanüstü büyüklükte olması gerekir - ki bu da zaten büyüklüğünü açıklayıcı bilgiler gerektirecek olan çok ender bir durumdur."

D) DEPREMİN ŞİDDETİ VE DAĞILIŞINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Depremlerin şiddeti ve dağılışı üzerinde etkili olan faktörleri, iki ana gurupta toplayabiliriz. Bunlar;

1. Doğal Faktörler
2. Beşeri Faktörler.

1) Depremin Şiddetini ve dağılışını Etkileyen Doğal Faktörler

Depremin şiddeti ve dağılışı üzerinde doğrudan etkili olan doğal faktörlerin başında, litolojik özellikler ve tektonik yapı gelmektedir.

Deprem bölgelerinde yapılmış binaların yer aldığı zeminlerde, litolojik özellikler ile depremin hasar derecesi arasında sıkı bir ilişki vardır. Genellikle alüvyal araziler ile suya doygun akarsu vadilerinde bulunan alanlar, deprem hasarı bakımından tehlikeli bölgelerdir. Bu bölgelerde zemin sıvılaşması olur ve depremin hasarı büyük olur. 17 Ağustos 1999 Marmara depreminde, Adapazarı ve çevresinde, zemin özelliği çok etkili olmuştur. Zeminin suya doygun olması nedeniyle, deprem anında toprak sıvılaşarak adeta hamur haline gelmiş ve binaların çabuk yıkılmasına ve çökmesine sebep olmuştur.

Deprem bölgelerinde litolojik yapı olarak, zemin da-

ha sert kayaçlardan oluşmuşsa, depremin hasar derecesi daha hafif olmaktadır. Yine 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi'nde, bu durum açıkça görülmüştür. Yalova-İzmit aksında bulunan yerleşmelerde, yamaçlarda ve kayalar üzerinde bulunan binalarda hasar oldukça az olmuştur.

Depremlerin şiddeti ve dağılışında etkili olan bir diğer doğal faktör, tektonik yapıdır. Özellikle fay hatlarını bulunduğu yerlerin deprem aktivitesi çok fazladır. Türkiye'de Kuzey Anadolu Fay hattı boyunca yer alan bölgelerde, diğer bölgelere göre, deprem riski hem fazladır ve hem de depremin şiddeti çok fazla olabilir.

2) Depremin Şiddetini ve Dağılışını Etkileyen Beşeri Faktörler

Depremin şiddetini ve dağılışını etkileyen beşeri faktörlerin başında binaların yapı özellikleri gelir. Binalarda kullanılan malzeme, inşaat tekniği ve işçilik, depremin şiddeti ve hasar derecesi üzerinde doğrudan etkilidir. Sözgelimi betonarme binalarda, eğer kaliteli malzeme kullanılmış ve işçilik de kaliteli ise, depreme karşı oldukça dayanıklıdır. Ancak eksik malzeme kullanılmış ve işçilik de zayıf ise, bu tür binalar deprem esnasında en zayıf binalardır ve bu binalar orta şiddette bir depremde bile yıkılmakta ve kütle halinde çökmekte ve çok fazla can kaybına yol açmaktadır.

Yığma taş binalar da, depreme dayanıksız yapılardır. Özellikle Doğu Anadolu Bölgesinin kırsal kesimindeki evler, kalın duvarlar işçilik yapılmadan yuvarlak taşların örülmesiyle yapılmıştır. Orta şiddette bir depremde bile yuvarlak taşlarla yapılmış duvarlar hemen çökmüş ve evlerin üstü kalın toprak örtü ile örtüldüğünden, can ve mal kaybı fazla olmuştur.

Deprem bakımından çok faal olan Japonya'da, binaların yapı özelliği oldukça etkili olmaktadır. Binalar depreme dayanıklı bir planda yapıldığı ve kaliteli malzeme kullanıldığı için, şiddetli depremlerde bile pek fazla zarar görmemektedir.



YEDİNCİ BÖLÜM

DEPREM BÖLGELERİ KUŞAKLARI

Dünya üzerinde, üç büyük deprem bölgesi (kuşağı) belirlenmiştir. Bunlar, dünya üzerinde çok uzun mesafelerde yer alır. 1) Büyük (Pasifik) Okyanus Deprem Kuşağı, 2) Alp- Himalaya Deprem Kuşağı ve 3) Atlas Okyanusu Sırt Kuşağı.

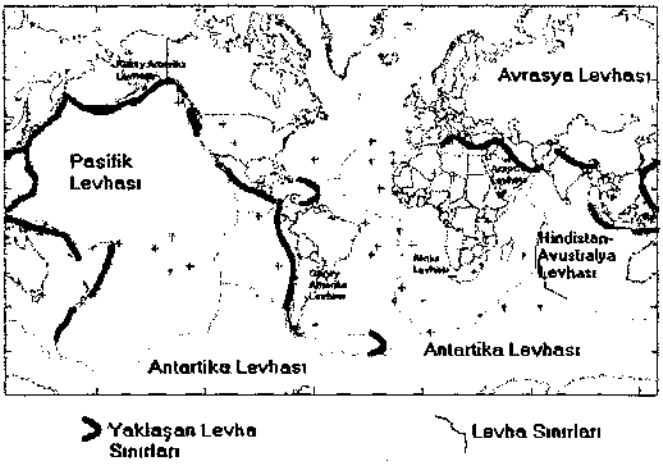
Bu üç ana kuşak dışında; Doğu Afrika'da yer alan Büyük Graben Hattı, Pasifik Okyanusu üzerinde yer alan volkanik alanlar ile Pasifik Okyanusu'nun batı kıyısında Asya kıtası ile kesiştiği derin deniz çukurluklarını takip eden kuşak da önemli deprem bölgeleridir. Bazı deprem bilimciler, And-Kordillera Kuşağı ile Pasifik levhasının üzerinde ve batı kenarında yer alan deprem bölgelerinin tümüne birden pasifik Deprem Bölgesi olarak da nitelendirmektedirler.

Depremi en az olan kıta, Antartika'dır.

1) BÜYÜK OKYANUS DEPREM KUŞAĞI

Güney Amerika'da And dağları üzerinden geçerek Kuzey Amerika'da Kaliforniya'da San Andreas fayı ile devam eden, kuzey-güney doğrultusunda uzanır. Asya kıtasının doğusunda Büyük Okyanus kıyıları da bu bölge içindedir. Diğer bir ifadeyle, Şili'den kuzeye doğru Güney Amerika kıyıları, Orta Amerika, Meksika,

DÜNYA LEVHA HAREKETLERİ VE DEPREM KUŞAKLARI HARİTASI



ABD'nin batı kıyıları ve Alaska'nın güneyinden Aleutian Adaları, Japonya, Filipinler, Yeni Gine, Güney Pasifik Adaları ve Yeni Zelanda'yı içine alan en büyük deprem kuşağıdır. Yeryüzündeki büyük depremlerin % 81'inin bu kuşak üzerinde gerçekleştiği tespit edilmiştir.

Bu kuşak kendi içinde, üç büyük kuşağa ayrılır. Bunlar; 1) And-Kordillera Deprem Kuşağı, 2) Batı Pasifik Deprem Kuşağı, 3) Büyük Okyanus Üzerindeki Sıcak Noktalar (Volkanik Alanlar) Deprem Kuşağı.

2) ALP - HİMALAYA DEPREM KUŞAĞI

Avrupa'nın Atlas Okyanusu kıyılarından başlar ve Alp dağları boyunca devam eder. Asya'da Himalaya dağlarını takip eden bu kuşak, Güneydoğu Asya'da Pasifik Okyanusu kıyılarına kadar uzanır. Bu kuşak, doğu-batı doğrultusunda uzanır. Yeryüzündeki büyük

depremlerin % 17'sinin bu kuşakta oluştuğu hesaplanmıştır.

3) ATLAS OKYANUSU SIRT KUŞAĞI

Atlas Okyanusu sırt kuşağı, kuzey-güney doğrultuludur ve Atlas Okyanusu'nun tam ortasında yer alır. Ancak bu kuşak okyanusun ortasında ve karalardan uzak olduğu için, insanoğlunu pek fazla ilgilendirmez.

Deprem riski çok yüksek olan ülkeler; Türkiye, İran, Japonya, Şili, Tayvan, Çin'in bir bölümü, Endonezya, Rusya'nın güney kısmı ve A.B.D'nin kuzey eyaletleri olarak belirlenmiştir. Deprem riski hemen hemen hiç olmayan ve tehlikesiz bölgeler olarak da, Libya çölleri ve Arabistan yarımadasında yer alan Ortadoğu ülkeleri baş sıralarda yer almaktadır.



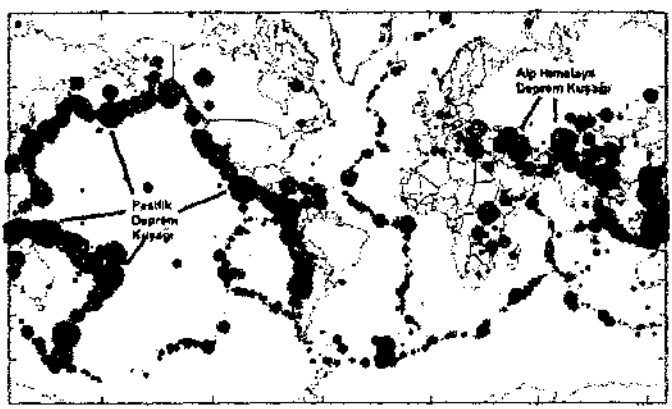
SEKİZİNCİ BÖLÜM

DÜNYAMIZDA DEPREMLER

A)TARİHİ DÜNYA DEPREMLERİ

Dünya'da olan tarihi depremlerden en şiddetli olanları, sayı olarak 45 adet tespit edilmiş ve bu depremlerde 5 milyondan fazla (5.228.501) insan hayatını kaybetmiştir. Tarihi Dünya depremlerinden en çok iz bırakanlar ise şunlardır.

DÜNYA'DA MEYDANA GELEN DEPREMLERİN DAĞILIŞI HARİTASI



1) Mısır-Yukarı Mısır Depremi (1201)

Tarihi kaynaklara göre en şiddetli deprem; 1201 yılında, Yukarı Mısır'da meydana gelmiş ve depremde bir milyondan fazla insan ölmüştür.

2) Çin- Şansi Depremi (1556)

Çin'de 1556 yılında Şançi'de (Shen-Shu) meydana gelen depremde, 830.000'den fazla insan hayatını kaybetmiştir. Deprem bölgesinde çok sayıda kasaba ve köyler tamamen yok olmuştur.

3) Portekiz- Lizbon Depremi (1 kasım 1755)

1 Kasım 1755 tarihinde, Portekiz'in Lizbon kenti ve çevresinde 8,7 richter ölçeğinde büyük bir deprem olmuştur. Bu depremin sarsıntıları dünyanın bir çok yerinden hissedilmiştir. Tüm Avrupa şehirleri sallanmıştır. Amerika'nın bazı bölgelerinde binalardaki avizeler sallanmıştır. Depremler sonra, Portekiz din adamlarından deprem hakkındaki gözlemlerini yazmaları istenmiş ve bu gözlem sonuçları günümüze kadar muhafaza edilmiştir.

Lizbon, Coğrafi seyahatler sonucunda, 1755 tarihinde, Portekiz'in olduğu kadar Avrupa'nın da zengin ve ihtişamlı bir şehriydi. Krallığın başkentiydi ve Avrupa'nın hayati ticaret merkezlerinden biri olan Lizbon, Roma hariç, diğer tüm Avrupa şehirlerine göre daha fazla sayıdaki kilisesi ve manastırının yanı sıra soylulara ait muhteşem saraylarıyla 275.000 nüfuslu harika bir şehirdi.

Lizbon şehri, aslında depremlere hiç de yabancı değildi. 1150 tarihinde yapılan Sen Patriarcal Katedrali, 1344 yılı depremi ile yıkılmış ve 1380 tarihinde yeniden inşa edilmişti. Ancak Lizbon, yeni bir depreme hazırlıklı değildi. 1 Kasım 1755 tarihinde sabah saat 9:30'da, çok şiddetli bir deprem oldu. Deprem, Fas, Cezayir, Madrid ve hatta Strasbourg gibi uzak merkezlerden dahi hissedildi.Birinci depremin ardından ikinci büyük artçı deprem oldu. Deprem sonrasında, Lizbon

şehri tam bir harabeye döndü. Denizde 12 metre yüksekliğinde tsunami meydana geldi ve liman yerle bir oldu. Harabeye dönen şehrin üzerini bir toz bulutu kaplayıp, aydınlık gökyüzünü kasvetli bir geceye çevirmişti. Şehir bu durumdayken 1 Kasım günü öğle vakti, kuzey kesiminde son bir deprem daha hissedildi. Hemen ardından her yeri alevler sardı. Kraliyet sarayı, opera binası gibi büyük binalar yanıp kül oldu.

4) Assam Depremi (12 Haziran 1897)

12 Haziran 1897'de; Himalaya dağları üzerinde, Assam'da 8,7 rihter ölçeğinde şiddetli bir deprem meydana gelmiştir. Deprem 78.000 km².lik bir alanı etkilemiş ve üç dakika içinde 1500 kişi ölmüştür. 390.000 km².lik bir alan içersinde binalar hasar görmüş ve yaklaşık 4,5 milyon km².den fazla bir alanda deprem hissedilmiştir. Bu depremde taş parçaları havaya fırlamıştır. Dalga boyu 100 m., dalga yüksekliği 30 cm.ye ulaşmıştır. Deprem sonucunda 20 km.uzunluğunda fay oluşmuş ve 10 metrelik düşey atım olmuştur. İlk depremin olmasından sonra, 2 yıl içinde 5523 adet artçı sarsıntı meydana gelmiştir.

Tablo 6. Dünya'da 20.yüzyıl Öncesi Meydana Gelen Tarihi Şiddetli Depremler

DEPREMİN YERİ	TARİHİ	ŞİDDETİ RİCHTER	ÖLÜ SAYISI
Girit	365	--	50000
Antakya	20.05.526	--	250000
Şam-Suriye	844		50000
Musul-Irak	847		50000
Şam-Suriye	847		70000
Damgan-İran	856	--	200000
Korint-Yunanistan	856		45000
Kafkasya-Rusya	893		82000
Daipur-Hindistan	893		180000

Erdebil-İran	893		150000
Baalbek-Suriye	1042		50000
Çihli-Çin	1057	--	25000
Halep-Suriye	1138		230000
Etna-Sicilya	11.02.1169	--	15000
Yukarı Mısır	1201	--	1000000
Hatay-Türkiye	1268		60000
Çihli-Çin	27.09.1290	6.8	100.000
Kamakura-Japonya	20.05.1293	--	30000
Napoli-İtalya	1456	--	60000
Lizbon-Portekiz	26.01.1531	--	30000
Şançi-Çin	24.01.1556	XI	830000
Şemaha-Azerbaycan	11.1667	6.9	80000
Shandong-Çin	1668	XII	50000
Napoli-İtalya	11.01.1693	XI	93000
Ceddo-Japonya	1703	--	200000
Tebriz-İran	1727	--	77000
Hokkaido-Japonya	30.12.1730	--	137000
Peking-Çin	1731	--	100000
Kalküta-Hindistan	11.10.1737	--	300000
Çin	1739		50000
Kuzey İran	7.06.1755	--	40000
Lizbon-Portekiz	1.11.1755	8.7	60000
Tebriz-İran	1780	--	100000
Kalabria-İtalya	1783	--	50000
Quito-Ekvador	4.02.1797	--	41000
Missouri-ABD	1811	8.7	-
Halep-Suriye	5.09. 1822	--	22000
Echigo-Japonya	28.11.1828	--	30000
Kuzey Japonya	1836	7.6	28321
California-ABD	1857	8.3	-
Ekvador	1868	--	70000
Venezuela-Kolombiya	16.05.1875	--	16000
Cava-Endonezya	1883	--	100000
Güney California –ABD	1886	IX	60
Japonya	15.06.1896	--	27120
Genel toplam	-	--	5228501

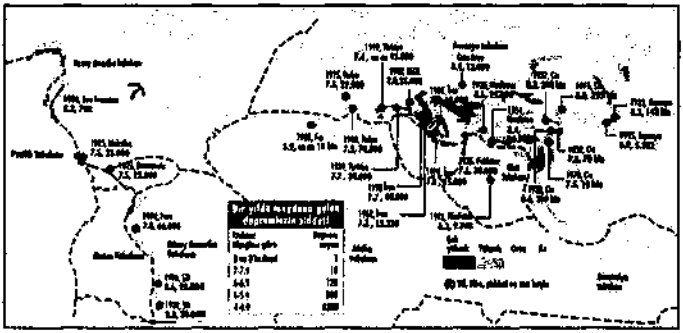
Kaynak: Kandilli Rasathanesi, Deprem Araştırma Enstitüsü, M.T.A., TÜBİTAK, T.J.K., İ.T.Ü., USGS.'nin yayınlarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

20.YÜZYIL DÜNYA DEPREMLERİ

20.Yüzyılda tüm dünyada, 58 adet deprem olmuş ve bu depremlerde 1,5 milyondan fazla insan (1648536) hayatını kaybetmiştir.

Tarihi dünya depremleri de göz önünde tutulursa, dünya da tespit edilebilen 103 adet depremde, 7 milyona yakın (6877037) insan hayatını kaybetmiştir.

DÜNYA'DA MEYDANA GELEN BAŞLICA BÜYÜK DEPREMLER



1) San Francisco Depremi (18 Nisan 1906)

San Andreas Fayı'nın neden olduğu bu deprem, aslında ilk değildi. 9 Ocak 1857 tarihinde, sabah saat 08:13'te şiddetli bir deprem olmuştu. 1868'de ve 1872'de iki ayrı deprem olmuş ve bölgede büyük hasarlara yol açmıştı.

1906 tarihine gelindiğinde, San Francisco şehri, A.B.D'ni en görkemli şehri haline gelmişti. 18 Nisan 1906 tarihinde, sabah saat 05:12'de meydana gelen depremin tahmini büyüklüğü 8,25 olarak hesaplanmış ve 40 saniye sürmüştür. San Andreas fayı 430 km.uzunlukta kırılmış ve yaklaşık 960.000 km^2.lik bir alan sarsılmıştır.

Depremden sonra, şehirde büyük bir yangın çıkmış ve en büyük tahrip yangın nedeniyle meydana gelmiştir. 700 kişi ölmüş, 5000 kişi yaralanmış ve 100.000 insan evsiz kalmıştır.

2) İtalya – Messina Depremi (1908)

1908 tarihinde, İtalya'nın Messina bölgesinde, 7,5 richter ölçeğinde deprem meydana gelmiştir. Depremde yaklaşık 160.000 kişi hayatını kaybetmiştir.

3) Çin- Gansu Depremi (1920)

1920 tarihinde, Çin'in Gansu bölgesinde 8,5 richter ölçeğinde çok şiddetli bir deprem olmuştur. Depremde 200.000 kişi hayatını kaybetmiştir.

4) Japonya- Tokyo Depremi (1 Eylül 1923)

1 Eylül 1923 tarihinde Sagami körfezinde, 8,3 richter ölçeğinde çok şiddetli bir deprem meydana gelmiştir. Depremin odak merkezinden 90 km.uzaklıkta olan Tokyo ve 65 km.uzaklıkta bulunan Yokohama şehirleri çok fazla etkilenmiş ve bu şehirler yerle bir olmuştur. Tokyo'da sarsıntılar 30 saniye sürmüştür. Deprem sonrasında, havagazı borularının patlamasından ve elektrik hatlarındaki kısa devrelerden dolayı, büyük yangınlar çıkmış ve bu yangınlardan çok fazla insan yanarak ölmüş ve çok sayıda bina yanıp kül olmuştur. Tokyo körfezinin batısında 18 km.uzunluğunda fay oluşmuş ve 2 metrelik bir düşey atım meydana gelmiştir.

Tokyo depremi sonucunda 100.000 kişi hayatını kaybetmiştir. Sagami körfezinde deniz kabarmış ve tsunami oluşmuştur. Depremin episantır büyüklüğü 28.600 km_.yi bulmuştur. 1,8 milyon_.lik bir alan sarsılmıştır. Deprem bölgesinde, bir ay içersinde 1256 adet art sarsıntı olmuştur.

5) İran-Kermanşah Depremi (5 Aralık 1957)

Deprem, 5 Aralık 1957 tarihinde, saat 01;45'te meydana gelmiştir. 2000 kişi ölmüştür. Kermanşah ve Hemedan arasındaki köy yerleşmelerinde büyük can kaybı ve hasar olmuuştur.

6) Şili Depremi (22 Mayıs 1960)

1900'den bu yana kaydedilen en büyük depremlerden birisi, 22 Mayıs 1960'ta Şili'de olmuştur. Rihter ölçeği olarak depremin şiddeti 8,5'tur. Magnitude olarak 9.5 Mw'dir.

7) A.B.D- Alaska Depremi (28 Mart 1964)

28 Mart 1964 tarihinde ABD'nin Alaska eyaletinde, 8,6 rihter ölçeği şiddetinde deprem olmuş ve tahmini olarak tam 3 dakika sürmüştür.

8) Çin -Tangşan Depremi (20Haziran 1976)

Pekin ve Tiencin kentlerine yakın Tangşan kentinde 20 Haziran 1976'da meydana gelen deprem, büyük bir ihtimalle dünya tarihinde kaydedilmiş en çok ölünün olduğu bir başka depremdir. Çin Komünist Partisi uzun süre gerçek ölü sayısını açıklamamıştır. Çeşitli kaynaklar ölü sayısının 600 bin olabileceğini bildirmişlerdir.

9) Çin -Tangstam Depremi (28 Temmuz 1976)

Yüzyılımızın en çok ölümle sonuçlanan depremi. 8,2 büyüklüğündeki deprem Çin'in doğu kıyılarını vurdu. Merkez üssü Tangsham kenti olan depremde yaklaşık 500000 kişi hayatını kaybetti.

Tablo 7. Dünya'da 20.yüzyılda Meydana Gelen Tarihi Şiddetli Depremler

DEPREMİN YERİ	TARİHİ	ŞİDDETİ RİCHTER	ÖLÜ SAYISI
Keşmir-Hindistan	1905	8.6	19000
San Francisco -ABD	1906	8.3	700
Valparaiso-Şili	1906	8.6	1500
Messina-İtalya	1908	7.5	160000
Abruzzi-İtalya	1915	7.5	32610
Gansu-Çin	1920	8.5	200000
Tokyo-Japonya	1923	8.3	100000
Nan Shan-Çin	1927	8.0	200000
Kansu-Çin	1932	7.6	70000
Quetta-Pakistan	1935	7.5	60000
Erzincan-Türkiye	1939	8.0	32962
Chillian-Şili	1939	8.3	28000
Aşkabad-Türkmenistan	1948	7.3	19000
Puerto Monti-Valdivia	1960	8.5	2231
Agadir-Fas	1960	5.9	12000
Üsküp-Yugoslavya	1963	6.0	1070
Alaska-ABD	1964	8.3	131
Niigata-Japonya	1964	7.4	26000
Varto-Türkiye	1966	6.5	2934
Kuzeydoğu İran	1968	7.4	12000
Kuzey Peru	1970	7.8	66794
Yunnan-Çin	1970	7.7	10000
Kuzey peru	1970	7.7	66794
Kaliforniya-ABD	1971	6.4	58
Güney İran	1972	6.9	5057
Nikaragua	1972	6.2	5000
Pakistan	1974	6.3	5200
Lice-Türkiye	1975	6.7	2385
Çaldıran-Türkiye	1976	7.5	3840
Tangşan-Çin	1976	7.8	240000
Guatemala	1976	7.5	22778
Mindanao-Filipinler	1976	7.8	8000
Bükreş-Romanya	1977	7.2	1500
Kuzeydoğu İran	1978	7.7	25000
Kolombiya-Ekvador	1979	7.9	600
Batı İran	1979	8.1	100
Eş-Şerif-Cezayir	1980	7.7	4000
Güney İtalya	1980	7.2	4800
Kuzey yemen	1982	6.0	2800

Erzurum-Kars	1983	7.1	1400
Honşu-Japonya	1983	7.7	81
Mexico City	1985	8.1	10000
Kuzeydoğu Ekvador	1987	7.3	4000
Kuzeybatı Ermenistan	1988	6.9	55000
Kuzeybatı İran	1990	7.7	50000
Pakistan_afganistan	1991	6.8	1200
Erzincan-Türkiye	1992	6.2	4000
Flores-Endonezya	1992	7.5	2500
Hokkaida-Japonya	1993	7.7	200
Maharashtra-Hindistan	1993	6.4	30000
Kobe-Japonya	1995	7.2	5477
Sahalin-Rusya	1995	7.6	2000
Kuzey İran	1997	7.1	1500
Kuzeybatı Afganistan	1998	6.1	5000
Kocaeli-Türkiye	1999	7.4	17127
Düzce-Türkiye	1999	7.2	845
Batı Kolombiya	1999	6.1	1171
Tayvan	1999	7.6	2191
Genel Toplam	-	-	1648536

Kaynak:Kandilli Rasathanesi, Deprem Araştırma Enstitüsü, M.T.A., TÜBİTAK, T.J.K., İ.T.Ü., USGS.'nin yayınlarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

10) Cezayir- Asnam Depremi (10 Ekim 1980)

Merkezi El Asnam kenti yakınlarında olan deprem, Richter ölçeğine göre 7,3 büyüklüğündeydi. 2590 kişinin öldüğü bu felakette 330 000 kişi de evsiz kaldı.

11) İtalya - Eboli Depremi (23 Kasım 1980)

Deprem 2375 kişinin ölümüne yol açarken 7500'ün üzerinde insanın da yaralanmasına neden oldu. Merkez üssünün Eboli olduğu bildirilen bu deprem Napoli'de oldukça yoğun biçimde hissedildi. Depremde 1500'den fazla kişi kayboldu. Depremin büyüklüğü 7,2 idi.

12) İran- Kerman Depremi (11 Haziran 1981)

İran'da meydana gelen 6.8 şiddetindeki depremde 1027 kişi öldü, 800 kişi yaralandı. Depremde, Kerman bölgesindeki Golbaf kasabası yok oldu.

13) İran Depremi (11 Temmuz 1981)

6,8 büyüklüğündeki depremin bilançosu 1027 ölü, 800'ün üzerinde yaralı.

14) Yemen- Dhamar Depremi (13 Aralık 1982)

3000 kişinin öldüğü, 2000'den fazla yaralının bulunduğu bu deprem Richter ölçeğine göre 6 büyüklüğündeydi. Deprem, başkent Sana'nın güneydoğusundaki Dhamar bölgesinin altını üstüne getirdi.

15) Meksika -Mexica City Depremi (19 Eylül 1985)

Mexico City ve çevresini vuran bu deprem, Richter ölçeğine göre 8,1 büyüklüğündeydi. Depremde kaç kişinin öldüğü tam olarak saptanamadı. 6000-12 000 kişinin ölmüş olabileceği düşünülen depremde yaralı sayısı 40.000'in üzerindeydi.

16) El Salvador Depremi (10 Ekim 1986)

El Salvador'da, Richter ölçeğine göre 7,5 büyüklüğünde yaşanan bu depremde 1500 kişi öldü, 20 000 kişi yaralandı. 300 000'den fazla insan da bu depremde evsiz kaldı.

17) Ekvador Depremi (5 Mart 1987)

Ekvador Cumhuriyeti'nde merkez üssü El Reventador olan depremde binin üzerinde kişi öldü, binlerce kişi kayboldu.

18) Ermenistan- Spitak Depremi (7Aralık 1988)

25 000'in üzerinde insanın öldüğü, 18 000'inin de

yaralandığı 6,9 büyüklüğündeki bu depremde Ermenistan'ın kuzeybatısındaki Spitak kasabası tümüyle yerle bir oldu. Leninakan kentinin de büyük bölümü depremden zarar gördü.

19) İran Depremi (21 Haziran 1990)

İran'ın Gilan ve Zanjan bölgelerinde meydana gelen bu depremde, 35 000'in üzerinde insan öldü. 100 000'den fazla insan da yaralandı. 7,7 büyüklüğündeki depremde 500000'den fazla kişi de evsiz kaldı.

20) Filipinler-Cabanatuan Depremi (16 Temmuz 1990)

Richter ölçeğine göre 7,7 büyüklüğünde yaşanan bu depremde ölü sayısı 2000, yaralı sayısı ise 3500. Merkez üssü Cabanatuan olan depremde 148 000 kişi evsiz kaldı ya da başka bölgelere göç etmek zorunda kaldı.

21) Hindistan-Uttarkashi Depremi (20 Ocak 1991)

Delhi'nin kuzeybatısındaki Uttarkaşi yakınlarında 6,1 şiddetindeki bu depremde 1600 kişi öldü 2000 kişi yaralandı.

22) Pakistan/Afganistan Depremi (1 Şubat 1991)

İki ülkede de hissedilen ve ölümlere yol açan bu depremin büyüklüğü Richter ölçeğine göre 6,8'di. Pakistan'da 200, Afganistan'da da 1000'den fazla kişinin ölümüne yol açan depremde yüzlerce insan da yaralandı.

23) Hindistan -Uttarkashi Depremi (20 Ekim 1991)

Hindistan'ın başkenti Yeni Delhi'nin kuzeydoğusundaki Uttarkashi bölgesi yakınında meydana gelen 6.1 şiddetindeki depremde 1600 kişi öldü, 2 bin kişi yaralandı.

24) Endonezya- East Nusa Tenggara Depremi (12 Aralık 1992)

Endonezya'da, East Nusa Tenggara olarak bilinen bölgedeki adaların bir bölümünde meydana gelen deprem 6.8 büyüklüğündeydi. En az 2200 kişinin öldüğü ve 1490 kişinin yaralandığı depremde 700 kişi de kayboldu. Kayıp kişiler de kayıtlara ölü olarak geçti. Babi Adası'nda 700 kişi yaşamını yitirdi.

25) Hindistan Depremi (30 Eylül 1993)

Bu tarihte ardarda yaşanan depremler Indra-Pradeş, Maharaştra, Karnataka gibi eyaletleri vurdu. ilki 6.4 şiddetinde olan bir dizi deprem ülkenin batısı ve güneyinde 36 köyün yıkılmasına yol açtı. Ölü sayısının 22 000'e ulaştığı depremlerin en şiddetlisi 6,4 büyüklüğündeydi.

26) Kolombiya Depremi (6 Haziran 1994)

Kolombiya'da meydana gelen deprem ve deprem esnasında Paez Irmağı vadisinde meydana gelen toprak kaymasında bin kişi yaşamını yitirdi.

27) Japonya- Kobe Depremi (17 Ocak 1995)

1923 Kanto depreminden sonra, Japonya'da en çok can kaybına ve maddi hasara yol açan en büyük deprem, şüphesiz Kobe Depremidir. Deprem Hyogo bölgesinde 17 Ocak 1995 tarihinde, saat 5:46'da meydana gelmiştir. Liman kenti olan Kobe'de meydana gelen depremde 6500 kişi öldü, 13 kişi kayboldu ve 26797 kişi yaralandı. 300,000'den fazla kişi evsiz kaldı ve 103.521 ev yıkıldı. Japonya'yı son elli yılda vuran depremlerin en şiddetlisi olan Kobe depremin magnitüdü 7,2 büyüklüğündeydi.

Deprem, Avaci Adası'ndaki, 9 km.lik Nocima Fayı

boyunca meydana gelen yatay yönlü bir doğrultu atımın sonucunda meydana geldi.

Kobe depreminin derinliği 20 km. kadardı ve deprem fazla derin olmadığı için, yıkıcı etkisi fazla oldu. Kobe'yi Osaka'ya bağlayan ana otoyol köprüsü beş ayrı noktadan ağır hasar gördü. Yıkılan 600 metrelik kısmı, sanki bir sürü dev mantar yan yana devrilmiş gibi bir görüntü sergiledi

Kobe Limanı'ndaki 186 palamar yerinden geriye yalnızca 8 tanesi sağlam kaldı.Böylece bir anda tüm Japonya'nın taşımacılık kapasitesi % 10 azaldı.

28) Rusya -Neftogorsk Depremi (28 Mayıs 1995)

Rusya'nın petrol üretim merkezlerinden biri olan Sakhalin adasındaki Neftegorsk'da meydana gelen depremde yaklaşık 2000 kişi öldü. Depremin büyüklüğü 7,5 olarak ölçüldü.

29) İran Depremi (10 Mayıs 1997)

2000 kişinin öldüğü binlerce kişinin yaralandığı bu depremde birçok köy ve kasaba da ağır hasar gördü. Depremin büyüklüğü Richter ölçeğine göre 7,1 olarak saptandı.

30) İran- Afganistan Depremi (4 Şubat 1998)

4 Şubat 1998 tarihinde olan depremin merkez üssü İran'ın Afganistan sınırına 150 km.mesafede yer alan Kaen ve Birjand kentleridir. Depremin büyüklüğü 7,1 richter ölçeğinde olmuştur. Depremde 11 köy tamamen yok oldu. İran'da 2000'den fazla kişi öldü. Ölü sayısı, Afganistan ile birlikte 4000 kişiyi buldu.

31) Afganistan -Takhar Depremi (30 Mayıs 1998)

30 mayıs 1998 tarihinde, Afganistan'ın Takhar bölgesinde meydana gelen depremde, 50 köy yok oldu. Depremde 3000'den fazla insan yaşamını yitirdi.

32) Kolombiya Depremi (25 Ocak 1999)

6,2 büyüklüğündeki bu depremde 1200 kişi öldü, 4500'ün üzerinde kişi yaralandı.

33) Meksika Depremi (15 Haziran 1999)

Meksika'da 15 Haziran 1999 Salı günü yaşanan deprem faciasında, 16 kişi ölmüş, yüzlerce kişi de yaralanmıştır. Merkezi, Mexico City'nin 220 kilometre güneybatısındaki Huajuapan de Leon kasabası olan 6.7 şiddetindeki deprem, özellikle Pueblo'da etkisini gösterdi. 1.2 milyon kişinin yaşadığı bu endüstri kentinde tam 11 kişi hayatını kaybetti. Etrafı fabrikalarla çevrili olan Pueblo'da, deprem sırasında 16 bin işçinin işbaşında olduğundan, bölge halkı büyük bir facianın eşiğinden dönmüşlerdir.

34) Tayvan Depremi (21 Eylül 1999)

21 Eylül 1999 tarihinde Tayvan'da 7,6 rihter ölçeğinde meydana gelen depremde, 2191 kişi ölmüş, 8.737 kişi yaralanmış ve ayrıca 11 kişi kaybolmuştur.

Deprem sonucunda, 110.000 kişi evsiz kalmıştır. 21 Eylül-1 Ekim tarihleri arasında, 9.965 artçı şok meydana gelmiştir.

Tayvan'da yaşanan deprem, elektronik sektöründe, şok etkisi yaratmıştır. Dünyada çip üretiminin yüzde 15'ini elinde bulunduran Tayvan'da yaşanan felaket ile birlikte, çip fiyatları hızla yükselmeye başlamıştır. Bu hızlı artış sonucu, başta bilgisayarlar olmak üzere evlerde kullandığımız pek çok elektronik eşyanın fiyatı da kısa süreli de olsa yükselmiştir.

35) Endonezya- Güney Sumatra Depremi (4 Haziran 2000)

4 haziran 2000 tarihinde, Endonezya'nın Güney Sumatra bölgesinde, şiddetli deprem meydana gelmiştir.

Endonezya yetkilileri tarafından yapılan açıklamalara göre, Richter ölçeğiyle 7.3 şiddetindeki deprem yerel saatle 11:29'da olmuştur. Colorado'daki Amerikan Jeoloji Araştırma Merkezi ise depremin şiddetinin 7.9 olduğunu duyurmuştur. Depremde 117 kişi öldü ve 700'den fazla insan yaralanmıştır.

Sismologlar yer sarsıntısının merkez üssünün Hint Okyanusu'nun altında, Jakarta'nın 650 km kuzeybatısında olduğunu açıklamışlardır. En fazla etkilenen 1.2 milyon nüfuslu Bengkulu'da hasar meydana gelmiştir. İletişim ve bilgisayar sistemleri çöktüğü için kentteki tüm uçak seferleri iptal edilmiştir. Birçok otoyol da toprak kayması ya da çökmeler sonucu ulaşıma kapanmıştır. Elektrik hatları depremin şiddetiyle kesilirken, yetkililer su baskınlarını önlemek için şehre verilen suyu da kesmişlerdir.

Tablo 8. Dünya'da 1980 sonrası Meydana Gelen Büyük Depremler

DEPREMİN YERİ	TARİHİ	ŞİDDETİ RİHTER	ÖLÜ SAYISI
Cezayir- El Asnam	10.10.1980	7.3	2590
İtalya- Eboli	23.11.1980	7.2	2735
İran-Kerman	11.06.1981	6.8	1027
Yemen Dhamar	13.12.1982	6	3000
Türkiye- Erzurum	30.10.1983	6.8	1155
Meksika	19.09.1985	8.1	12000
El Salvador	10.10.1986	7.5	1500
Ekvador- El Reventador	5.03.1987		1000
Ermenistan- Spitak	7.12.1988	6.9	25000
İran- Gilan	21.06.1990	7.7	35000

Filipinler- Cabanatuan	16.07.1990	7.7	2000
Hindistan- Uttarkashi	20.10.1991	6.1	1600
Endonezya- East Nusa Tenggara	12.12. 1992	6.8	1490
Hindistan- Maharashtra	30.09.1993	6.4	22000
Kolombiya- Paez	6.06.1994		1000
Japonya- Kobe	17.01. 1995	7.2	6500
Rusya- Sakhalin	28.05. 1995	7.5	1989
İran –Kaen	4.021998	7.1	2000
Afganistan-Takhar	30.05 1998		3000
Türkiye-Kocaeli-Yalova	17.08.1999	7,4	17000
Genel toplam	-	-	**143586**

Kaynak: Kandilli Rasathanesi, Deprem Araştırma Enstitüsü, M.T.A., TÜBİTAK, T.J.K., İ.T.Ü., USGS.'nin yayınlarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

C) GELECEKTEKİ DÜNYA DEPREM TAHMİNLERİ

Tarihi ve 20.yüzyıl dünya depremleri incelendiğinde, depremlerin daha ziyade dünya deprem kuşağı içersinde olan ülkelerde olduğu dikkati çekmektedir. Deprem ülkeleri de denen bu ülkeler; Japonya, Çin, Tayvan, Meksika, Endonezya, Filipinler, Afganistan, Hindistan, İran, Türkiye, Yunanistan, İtalya, Portekiz, A.B.D., Şili, Kolombiya, Ekvator, Salvador gibi ülkelerdir. Gelecek yüzyıllarda da bu ülkelerde şiddetli depremlerin olacağı beklenmektedir.

Geçmişten günümüze meydana gelen ve günümüzden geleceğe devam edeceği bilinen depremlere karşı, insanoğlu ne gibi çalışmalar yapmış? Olası depremlere karşı, ne gibi önlemler alınmış?

Depremler; geçmişte olduğu gibi, gelecekte de devam edecek olan doğal bir olay. Dünyamız döndüğü, gece gündüz olduğu, güneş sistemi mevcudiyetini koruduğu sürece, kısacası dünya var olduğu müddetçe, depremlerin devam edeceği muhakkak. Çünkü kıtalar sü-

rekli kaymakta (yılda ortalama 2,5 cm. kadar) ve birbirleriyle çarpışmaktadır. Hareket halinde olan kıtaların birbirleri ile temas halinde oldukları bölgelerde ise, depremler ve volkanlar oluşmaktadır.

Mevcut hareketler aynı hızda devam ettiği sürece, yapılan hesaplamalara göre; dünyamızda 50 milyon yıl sonra çok büyük değişiklikler olacaktır. Pasifik ve Atlas Okyanuslarının ortalarında birer kıta oluşumu söz konusu olacaktır. İnsanlık, Atlantis ve Pasifik diye iki kıtadan bahsetmeye başlayacaktır. Kaliforniya yarımadası Kuzey kutba yaklaşacak ve Alaska kıyılarına kadar gelebilecektir. Diğer taraftan, Afrika kıtasının doğu yarısındaki mevcut Büyük Kırık Hat (Great Rift Valley) iyice açılacak, Mozambik ülkesindeki Beira şehrinden, Türkiye'nin Kahramanmaraş il merkezine kadar uzanan 4500 km.lik ince uzun yeni bir okyanus oluşacak. Evet yanlış duymadınız. 50 milyon yıl sonra Kahramanmaraş şehrimizin bir limanı olacak... Kayseri'ye liman isteyen milletvekilimizin kulakları çınlasın... İsteği belki de 100 milyon yıl sonra gerçek olabilecek...

Peki, dünyamız ile özdeşleşmiş bu olayı, kabullenip mutlak teslim olmak mı gerekiyor? Yoksa bu doğal âfete karşı önlemler almak mı gerekiyor?

Depremler, bugüne kadar Allah (c.c)'ın insanlar üzerine gönderdiği bir azap şekli olarak düşünülmüş ve çaresiz kabullenilmiş bazı İslâm toplumlarında. Oysa "Deveni sağlam kazığa bağla, ondan sonra tevekkül et." düsturu unutulmuş. Dünya üzerindeki deprem kuşaklarını ve deprem olabilecek bölgeleri araştırmaksızın ve depreme karşı çeşitli projeler geliştirmeksizin teslim olmuş, İslam Dünyası. Sık sık depremler olan bölgelerde, dayanıksız evler yapılmış. Deprem olup, yı-

kılınca da; bu olay Allah (c.c)'tan gelen bir ceza olarak görülmüş. Evet, burada Allah (c.c)'ın takdirini unutmamak gerekir, ama ölçüyü kaçırmamak önemli. Sanırız bizim inancımıza göre de, tedbiri elden bırakmamak asli görevlerimizden olsa gerek. Yeryüzündeki deprem kuşaklarını incelemek, araştırmak ve depremlere karşı önlemler almak, şüphesiz her Müslümanın görevi olmalıdır. Çünkü, Allah (c.c)'ın biz kullarına bahşettiği malı, mülkü ve özellikle canı korumak asli görevlerimiz arasında.

D) DÜNYA'DA DEPREMLER ÖNLENEBİLİR Mİ?

Bugün, özellikle depremlerin sık olduğu Amerika Birleşik Devletleri, Japonya ve Rusya'da, depremler üzerinde yoğun bilimsel çalışmalar yapılmaktadır. A.B.D.'li jeologlar 1966 yılında Denver çevresinde pompayla boşaltılan sıvı artıkların küçük yer sarsıntılarına neden olduğunu kanıtlamışlardır. Sıvı pompalaması durdurulunca, sarsıntılar durmuş. Bu uygulama, depremi meydana getiren kırık hatlardaki güç birikiminin, küçük sarsıntılarla boşaltılması esasına dayandırılmış. Biriken güç hafifletilince, şiddetli depremlerin olması önlenmiş oluyor. Buna benzer bir tatbikat, 1972 yılında Colorado'da (A.B.D.) bir petrol alanında ikinci kez denenmiş. Ve deneme başarılı olmuş. Daha sonra bu yöntem, A.B.D.'nin önemli deprem bölgesini oluşturan San Andreas Fayı üzerinde uygulanmış. Burada da başarı elde edilmiş. Ancak, bu uygulama kırık hatların büyük oluşu ve çok masraflı olması nedeniyle, henüz tasarı halinde bekletiliyor ve daha başka çözüm yolları üzerinde ayrıntılı çalışmalara devam ediliyor.

Depremler üzerinde yapılan bir diğer araştırma;

deprem olayını önceden haber verebilme sistemini kurma çalışmaları şeklinde yürütülüyor. Şüphesiz bu araştırmalar da, henüz sonuçlanmış değil. Ancak iki örnek vermek sanırız konunun önemini açıkça ortaya koyar. 1975 yılında, 7,3 şiddetindeki Çin'in Lianing depremi, önceden tahmin edilip, halka haber verilmiş. Ve yüz binlerce can kaybı önlenmiş. Ancak bir yıl sonraki (27 Temmuz 1976), 7,6 şiddetindeki Tangşan depremi, önceden tahmin edilememiş ve 700.000 kişinin ölümüne yol açmış.

Depremlerden korunmak için alınacak tedbirler bu kadarla kalmıyor. Bir başka araştırma, Japonya tarafından sürdürülüyor. Çok sık deprem olan Japonya'da, önlem olarak depremlere karşı dayanıklı evler inşa etmek en çıkar yol olarak görülüyor. Bu uygulama ile, Japonya bugün bir çok şiddetli depremi, hiç can kaybı olmadan geçiştiriyor.

Depreme dayanıklı binalar inşa etmek konusunda, Japonya dışında, en ilgi çekici çalışmalar yapan ülke kuşkusuz A.B.D'dir. A.B.D, özellikle San Andreas Fayı ve ona bağlı olarak, Los Angeles ve San Francisko gibi büyük şehirlerin şiddetli deprem tehlikesi altında bulunması sebebiyle, depreme dayanıklı binalar yapımı mühendisliğinde hayli mesafeler kat etmiştir. Amerika Birleşik Devletleri, Amerikalı mimar Christopher Arnold'un dediği gibi; "Doğayla bilek güreşi yapmaya çalışan" binalar inşa etmişlerdir.



DOKUZUNCU BÖLÜM

TÜRKİYE'DE DEPREMLER

Yerküre üzerinde oluşan depremlerin büyüklüğü ve neden oldukları zararlar göz önüne alındığında iki ana deprem kuşağı en çok ilgi çeken bölgelerdir. Bunlardan biri Büyük Okyanusu çevreleyen ve özellikle Japonya üzerinde etkili olan Pasifik Deprem Kuşağı, diğeri ise Cebelitarık'tan Endonezya adalarına uzanan ve Türkiye'nin de içinde bulunduğu Akdeniz-Himalaya deprem kuşağıdır.

Türkiye'nin bulunduğu bölgede büyük levhalar arasında küçük birçok levhanın olması, Türkiye'nin büyük

TÜRKİYE'Yİ ETKİLEYEN LEVHALAR VE FAY HATLARI



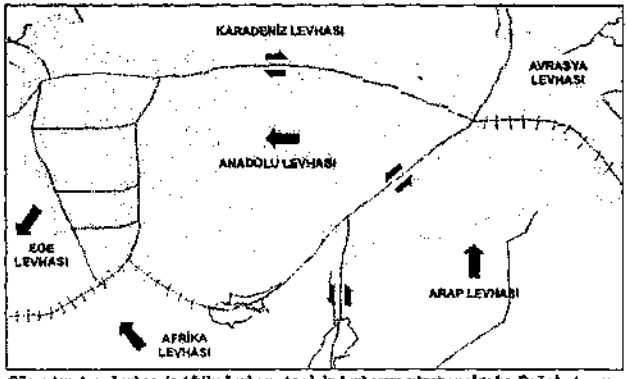
Afrika ve Arabistan levhaları kuzeye doğru hareket etmekte ve Anadolu levhasını güneyden, Avrasya levhası kuzeyden sıkıştırmaktadır. Bu sıkıştırma sonucunda, Anadolu levhası batıya doğru ilerlemektedir. Bu ilerleme, Türkiye'de depremler olarak hissedilmektedir

bir bölümünün deprem kuşağı içinde yer almasına neden olur.

Türkiye, üç büyük levhanın etkisi altındadır. Avrasya, Afrika ve Arap levhaları. Anadolu'nun büyük bir kısmının yer aldığı Anadolu levhası, Avrasya levhasının küçük bir bölümüdür.

Bu levhalar arasındaki etkileşim şöyledir: Afrika levhası, Akdeniz'de Helenik-Kıbrıs Yayı denilen bölgede, Avrasya (veya onun bir parçası olan Anadolu) levhasının altına dalar. Arap levhası ise Kızıldeniz'deki açılma nedeniyle kuzeye doğru hareket eder ve Anadolu levhasını sıkıştırır. Bu sıkıştırma sonucu Bitlis Bindirme Zonu (Bitlis Kenet Kuşağı) oluşmuştur. Sıkıştırma halen sürdüğü için, Anadolu levhası kuzey ve güneydeki fay hatları boyunca batıya doğru hareket eder. Anadolu levhasının kuzey sınırında, Kuzey Anadolu Fayı vardır. Güney sınırını ise, Helenik-Kıbrıs Yayı ile

TÜRKİYE VE ÇEVRESİNDEKİ LEVHALAR VE YÖNLERİ



Güneyden Arap Levhası ile Afrika Levhası, Anadolu Levhasını sıkıştırmaktadır. Doğuda Avrasya Levhası, kuzeyde Karadeniz Levhası bulunmaktadır. Güney ve güneydoğudan sıkıştırılan Anadolu Levhası, batıya doğru hareket etmekte ve Ege Levhasını sıkıştırmaktadır. Levhaların birbiri ile temas ettikleri bölgelerde, çok şiddetli depremler olmaktadır.

Doğu Anadolu Fayı oluşturur.

Arap levhasının sıkıştırması sonucu batıya kayan Anadolu levhasının sınırlarında, Afrika levhasının Avrasya levhasının altına dalması sonucu Akdeniz'de ve Ege Graben Sistemi içersinde depremler meydana gelir. Ancak Arap levhasının sıkıştırması bu bölgelerdeki hareketlenme ile tamamen telafi edilemediği için İç Anadolu ve Doğu Anadolu bölgelerinde de içsel deformasyon nedeniyle depremler olabilmektedir.

Türkiye, yeryüzündeki en önemli iki deprem kuşağından birisi olan Akdeniz-Himalaya deprem kuşağı üzerinde bulunmaktadır. Kuşak boyunca, Anadolu'nun batı, kuzey ve doğusunda çeşitli faylar (kırıklar) oluşmakta, bunlarsa Türkiye'yi dünyanın en sık tektonik deprem geçiren bölgelerinden biri haline getirmektedir. Aslında topraklarımızın % 91'i deprem tehlikesi altında bulunan bölgeler içindedir. Bu bölgelerde nüfusun % 98'i, sanayinin % 95'i ve barajlarımızın % 92'si yer almaktadır.

Diğer bir ifadeyle, Deprem Bölgeleri Haritası'na göre; Türkiye'nin %92'sinin deprem bölgeleri içerisinde olduğu, nüfusunun %95'inin deprem tehlikesi altında yaşadığı ve ayrıca büyük sanayi merkezlerinin %98'i ve barajlarının %93'ünün deprem bölgesinde bulunduğu bilinmektedir.

Türkiye'de, depremlerden her yıl ortalama 1.003 insan ölmekte ve 7.094 bina yıkılmaktadır.

Türkiye, dünya üzerinde yer alan Akdeniz-Himalaya Deprem Kuşağı'nın orta bölümünde bulunmaktadır. Bu nedenle, ülkemizde geçmişten bugüne sık sık depremler olmuş ve bu depremler çok sayıda can ve mal kaybına yol açmıştır. Eğer tedbir alınmazsa, üzücü

olayların yaşanması gelecekte de devam edecektir.

Kuzey Anadolu, Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu Fay zonları ve batı Anadolu-Marmara graben sistemleri gibi yurdumuzun depremselliği ile de doğrudan doğruya ilişkili olan diri (aktif) faylar ise, hem tektonikçi jeologları ve hem de sismolog jeofizikçileri son derece etkilemekte, onların bilimsel araştırma tutkularını kamçılamaktadır.

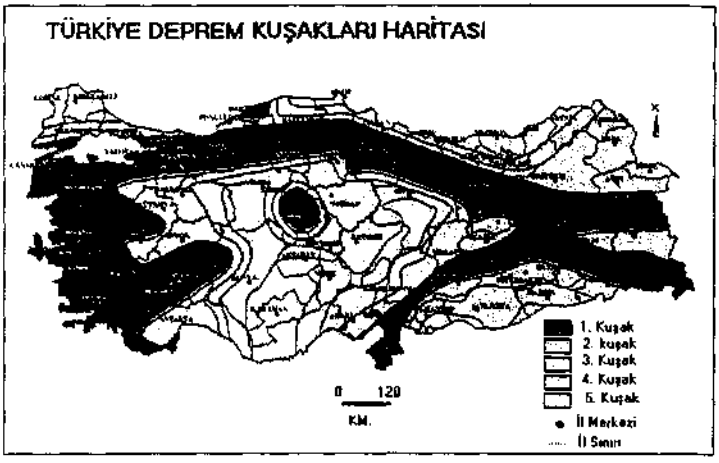
Anadolu'nun tektonik yapısında önemli yeri olan büyük fayları, blokların hareket yönlerine göre, "Eğim atımlı" ve "doğrultu atımlı" olmak üzere önce iki gruba ayırmak mümkündür. Eğim atımlı olan dikey veya düşey hareketleri temsil ederler ve "normal" ve "ters" fayları meydana getirirler. Bunların büyük çaptaki tipik örneklerine Marmara'nın içinde ve kenarlarında, Edremit körfezi çevresinde, Batı Anadolu'da büyük Menderes vadileriyle Gediz Vadisi yamaçlarında, Tuz gölü doğusunda; güneyde Amanos dağları doğu kenarında (Amik Ovası çevresinde), Antakya-Maraş arasında ve Mardin-Derik güneyinde rastlanır. Bu çeşit fayların küçük boyutlu olanları hemen her tarafta sayılamayacak kadar çoktur. İkinci gruba giren doğrultu atımlı faylar genellikle blokların yatay hareketlerini temsil ederler ve fazla uzunluklarıyla dikkati çekerler. Bunların klasikleşmiş ve dünya literatürüne geçmiş olan tipik örneği "Kuzey Anadolu Fayı (KAF)" diye adlandırdığımız fay sistemidir. Sözkonusu bu fay zonu doğuda, Karlıova yakınlarında güneyden gelen Kahramanmaraş-Pötürge-Palu-Bingöl hattını takip eden Doğu Anadolu Fay zonu (DAF) ile birleşir.

Anadolu'nun kuzeyinde çok büyük bir kırık hat bulunmakta ve buna Kuzey Anadolu Fay Hattı (Kırık Hattı) denmektedir. Bu Fay hattı, Marmara Deni-

zi'nden başlayıp, Bolu, Çorum, Erzincan, Erzurum üzerinden İran'a doğru uzanmaktadır. Dünyanın en aktif ve en önemli kırık hatları arasında yer alan Kuzey Anadolu fay kuşağının, uzunluğu yaklaşık 1200 km.'yi bulur. Genişliği ise 100 m ile 10 km arasında değişmektedir.

Çok yıkıcı bir deprem (M-7) yineleme aralığı, Sakarya çukurunda 7 ile 30 yıl iken, İstanbul önünde 130-160 yıl, Tekirdağ önünde 80-100 yıl olarak hesaplanmaktadır. Bu durum yer yapısının, kırılganlığına ve doğudan gelen baskı aktarımına bağlıdır. Sakarya ve Tekirdağ öncü depremlerle büyük bir deprem geleceğini belirtirken, İstanbul sessiz ve suskun kalmaktadır. Bunun nedeni, İstanbul'daki ana kayanın göreceli kalınlığı, yüksek dayanımı ve tekdüzeliğidir. İstanbul'da 1 yıkıcı deprem oluncaya dek Sakarya'da 4-5 tane, Tekirdağ'da 1-2 tane olmaktadır.

Diğer taraftan, güneyden Amik Ovası-Kahramanmaraş -Malatya - Elazığ üzerinden gelen Doğu Anado-



lu Fay Hattı Bingöl - Karlıova yakınlarında, Kuzey Anadolu fay Hattı ile birleşmektedir. Bu iki fay hattından başka küçük çaplı fay hatları da bulunmaktadır. Şüphesiz bu fay hatları, aynı zamanda, deprem kuşaklarına denk gelmektedir.

Türkiye'de çok yıkıcı depremlerin olması, haklı olarak bazı tedbirlerin çok erken başlamasına neden olmuştur. Özellikle 1939-1944 yılları arasında çok şiddetli depremler olmuştur. Bu depremlerde; yaklaşık 44.000 kişinin ölmesi (1939 Erzincan 32968 kişi, 1942 Niksar-Erbaa 3000 kişi, 1943 Tosya-Ladik 4000 kişi, 1944 Bolu Gerede 3959 kişi), Türkiye yöneticilerini bazı tedbirler almaya zorlamıştır. Bu vesileyle 1944 yılında depremlerden önce ve sonra alınması gereken tedbirleri içeren 4723 sayılı yasa çıkarılmıştır. Yine bu anlamda 1950 yıllarda, deprem ile ilgili çok ayrıntılı çalışmalara başlanmış ve Türkiye'de ilk defa deprem tehlikesi haritası hazırlanmıştır. Bütün bu öncü çalışmalara rağmen, çalışmalar devam ettirilememiş ve deprem çalışmalarına yeterince ödenek ayrılmadığı için, çalışmalar ağır aksak yürümüştür. Bu nedenle 1999 yılı depremlerinde bile can ve mal kaybı çok fazla olmuştur.

Türkiye depremleri ile ilgili genel ve yerel çalışmalar oldukça fazladır. Genel çalışmalardan en dikkat çekenleri, E. Lahn ile N.Pınar tarafından kaleme alınan "Türkiye depremleri İzahlı kataloğu.", Kâzım Ergin, Uğur Güçlü ve Zeki Uz tarafından hazırlanan "Türkiye ve Civarının Deprem kataloğu" adlı çalışmalardır. Bu çalışmalarda, M.S. 11 yıldan itibaren 1964 yılı sonuna kadar, toplam 2204 deprem tespit edilmiştir. Tespit edilebilen bu depremlerin 597'si M.S 11yıldan M.S. 1899 yılına kadar olan devre içinde olan depremlerdir.

A)TARİHİ TÜRKİYE DEPREMLERİ

I) ANADOLU DEPREMLERİ

Türkiye topraklarında, tarihi devirlerden bugüne depremler olagelmektedir. Tarihi kayıtlara göre; M.Ö. 330 tarihinde Niksar ve çevresinde deprem olduğu belirtilmektedir. Niksar depremi, Kuzey Anadolu Fayı ile ilgilidir.

1) Antakya Depremleri

M. Ö. 69 tarihinde Antakya ve çevresinde, şiddetli deprem olmuş ve 17.000'i aşkın insanın öldüğü belirlenmiştir. O dönemlerde, Anadolu'da günümüzdeki kadar nüfusun barınmadığı dikkate alınırsa, ölenlerin hayli fazla olduğu ve depremin çok geniş bir bölgeyi etkilediği anlaşılmaktadır. Öte yandan bu bölge, Afrika kıtasının Mozambik ülkesinde Beira kentinden başlayıp, kuzeyde Kahramanmaraş'a kadar devam eden ve uzunluğu 4500 km.yi bulan Büyük Graben Hattı'nın kuzey uç bölgesinde bulunmaktadır. Büyük Graben Hattı üzerinde olması nedeniyle, Antakya bölgesi M.S. 5 Eylül 1822 tarihinde yeniden çok şiddetli bir şekilde sallanmış ve 22.000 insan hayatını kaybetmiştir.

3 Nisan 1872 tarihinde, Antakya ve çevresinde çok şiddetli bir deprem daha meydana gelmiştir. Depremde 3000 binadan sadece 150 ahşap ev sağlam kalmış, gerisi tamamen yıkılmıştır. Samandağı kasabasının yarısı yıkılmış, Altınözü'nde ağır hasarlar meydana gelmiştir. Depremde toplam 1800 kişi ölmüştür.

2) Kilikya Bölgesi Depremleri

Miladi yıllarda belirli aralıklarla, Anadolu'da depremlerin olduğu muhakkaktır. M.S. 334 tarihinde Kilikya bölgesi sallanmış ve yaklaşık 40.000 kişi hayatını kaybetmiştir.

Kilikya bölgesi, 11 Şubat 1169 tarihinde yeniden şiddetli bir deprem geçirmiş ve depremde 60.000 kişi ölmüştür.

3) Kuzey ve Doğu Anadolu Bölgesi Depremleri

Tarih boyunca deprem ile kucak kucağa olmuş bir başka bölgemiz Erzincan ve çevresidir. 900 yıllarından 1939 yılı depremine kadar, büyük ölçekli 30 kadar deprem olmuştur. 967 depreminde 1200 kişi ölmüş, 1011 yılında şehir harabeye dönmüştür. 1045 tarihinde şehirde çok şiddetli bir deprem olmuş, şehirde çok büyük çatlaklar oluşmuş ve çatlakların içinden günlerce insan iniltileri gelmiştir. Binaların hemen hepsi yıkılmış ve çok sayıda insan ölmüştür.

Tarih boyunca, Erzincan'da depremler devam etmiştir. 1168 depreminde ise 12.000'den fazla insan öldüğü belirlenmiştir. Daha sonra 1268'de 15000 kişi ölmüş ve 1287 ve 1458'de şehir alt üst olmuş ve çok sayıda insan ölmüştür. 1458 depreminde 30.000 kişinin öldüğü bahsedilir. Yine 1482 depreminde, 30.000 kişinin daha öldüğü belirtilmektedir. 1576'da 1500, 1666'da 1500 kadar insanın öldüğü tahmin edilmektedir.

Erzincan tarih boyunca adeta depremle özdeşleşmiştir. 27 Haziran 1583 (6 Cemâziye'l- âhir 991) tarihinde şiddetli bir deprem olmuş ve 16.yüzyılın ikinci yarısında 35 yıllık süre içersinde, Osmanlı toprakları içersinde meydana gelen en şiddetli deprem olarak kayıtlara geçmiştir. Bu depremde evlerin çatıları ve şehri çevreleyen surların tamamı yıkılmıştır. Bu depremde yaklaşık 15.000 kişi ölmüş ve geri kalanlar ise bölgeden göç etmişlerdir. Serdar Ferhad Paşa merkeze gönderdiği mektupta, depremin "azim bir zelzele" olduğunu belirtmiş ve halkın 3 yıl avârızdan, nezilden ve sair tekaliften muaf olmalarını teklif etmiştir.

Erzincan ve çevresinde depremler bir türlü durmak bilmemiş ve sürekli olarak olmaya ve Erzincan'ı acılara boğmaya devam etmiştir. 1784 depreminde 5000 kişi hayatını kaybetmiştir.

Elazığ Palu bölgesinde 1789 tarihinde çok şiddetli bir deprem olmuş ve o günkü belirlemelere göre yaklaşık 51.000 insan ölmüştür.

31 mart 1893 tarihinde, Malatya ve çevresinde çok şiddetli bir deprem olmuştur. Malatya şehrinde ve şehrin kuzeyindeki İzolu bucağında büyük tahribat olmuş, büyük can ve mal kaybı görülmüştür. Depremde 400 kişinin öldüğü tahmin edilmektedir.

4) Batı Anadolu Bölgesi depremleri

Batı Anadolu depremleri, genelde horst-graben dediğimiz yapı içinde gerçekleşmiştir. Büyük menderes, Küçük Menderes, Gediz ve Bakırçay çöküntü ovalarının, sıradağlar ile temas ettiği noktalarda gerçekleşmiştir.

M.S. 688 tarihinde İzmir'de olan depremde yaklaşık 20.000 kişinin öldüğü tahmin edilmektedir.

30 Eylül 1568 tarihinde Denizli ve çevresinde şiddetli bir deprem olmuştur. Lazıkiye kadısı merkeze mektup göndererek Denizli merkez ile zevre kasaba ve köylerdeki cami ve mescitlerin yıkıldığını veya ağır hasar gördüğünü bildirmiş ve tamiri için gerekli parasal yardımın yapılmasını talep etmiştir.

1653 yılında olan depremde, bütün Batı Anadolu bölgesi sallanmıştır. İzmir, adalar, Aydın, Alaşehir, Denizli bölgelerinde şiddetli hasarlar olmuş ve bu depremde toplam 3000 kişinin öldüğü söylenmektedir. 1668 tarihinde olan İzmir depreminde, şehirde büyük yangınlar çıkmış ve ölenlerin sayısı ise 15.000'i bul-

muştur.

10-12 Temmuz 1688 tarihinde, İzmir bölgesinde meydana gelen deprem çok şiddetli olmuş ve deprem Konya'dan dahi hissedilmiştir. İzmir sahillerinde kaymalar olmuş ve 100 ayak genişliğinde bir kanal oluşmuştur. Bu depremde ölenlerin sayısının 15-20.000 olduğu tahmin edilmektedir.

1863 tarihinde, Afyon-Şuhut kasabası ve çevresinde öncü depremlerle başlayan şiddetli bir deprem olmuştur. Toprakta yarıklar açılmış ve sular fışkırmıştır. Deprem, afyon ve Konya'da da şiddetli bir şekilde hissedilmiştir. Depremde 800'den fazla insan ölmüştür.

3/5 Mayıs 1875 tarihinde, Çapalı-Dinar-Çivril bölgesinde şiddetli bir deprem olmuştur. Depremde toprakta yarıklar meydana gelmiş, sıcak sular fışkırmıştır. Merkezi Dinar'ın çapalı köyü olarak tahmin edilen bu depremde 1300 kişi ölmüştür. Afyon ve Uşak'ta da hasarlar olmuştur.

15 Ekim 1883 tarihinde Çeşme yarımadası ve çevresinde şiddetli bir deprem olmuştur. Bu depremde İzmir ve çevresi de etkilenmiştir. Bu deprem özellikle kırsal kesimde çok etkili olmuştur. Depremde 15000 kişinin öldüğü tahmin edilmektedir.

20 Eylül 1899 tarihinde Nazilli-Aydın çevresinde çok şiddetli bir deprem olmuştur. Aydın –Nazilli arasındaki köylerde büyük tahribat olmuştur. Ölü sayısının çok olduğu tahmin edilmektedir. Büyük menderes çukurluğunun eksenine paralel, toplam uzunluğu 50 km. kadar uzunluğunda yarıklar meydana gelmiştir. Ova çökme neticesinde, 1,5 m.kadar alçalmıştır. Bu deprem Buldan'da ağır hasar meydana gelmiştir. Ayrıca Tire, Denizli, ve Uşak'ta da hafif hasarlar görülmüştür.

Tablo 9. Türkiye'de 20.yüzyıl öncesi olan Depremler

YERİ	TARİHİ	ÖLÜ SAYISI
Niksar	M.Ö. 330	
Antakya	M.Ö. 69	17000
Kilikya	334	40000
İzmir	688	20000
Kilikya	1268	60000
Erzurum	1268	15000
Erzincan	1458	30000
Erzincan	1482	30000
İstanbul	1509	13000
Erzincan	1584	15000
İzmir	1653	3000
İzmir	1668	15000
İzmir	1688	20000
Erzincan	1784	5000
Palu	1789	51000
Antakya	1822	22000
Bursa	1855	1300
Afyon-Şuhut	1863	800
Antakya	1872	1800
Dinar	1875	1300
Marmara Adası	1877	1312
İzmir-Çeşme	1883	15000
Malatya	1893	400
Marmara	1894	1350
Genel Toplam	-	**379262**

Kaynak: Kandilli Rasathanesi, Deprem Araştırma Enstitüsü, M.T.A., TÜBİTAK, T.J.K., İ.T.Ü., USGS.'nin yayınlarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

II) MARMARA BÖLGESİ DEPREMLERİ

Tarih boyunca, Saros Körfezi'nden İzmit Körfezi'ne kadar uzanan bir hatta sık sık zelzeleler olduğu bilinmektedir. Deprembilimcilerin tespitlerine göre; Marmara Denizi'nde üç derin çukur bulunmaktadır. Bu çukurlar denizin en derin yerlerinde yer almaktadır. Çukurlardan biri de İzmit Körfezi önündedir. İzmit, muhtelif zelzelelerle dokuz kez batmıştır. İstanbul zelzele merkezi değildir. Merkez Marmara'dadır.

Tarih boyunca bölgede en büyük yerleşim merkezi, şüphesiz İstanbul'dur. Bu nedenle, Marmara bölgesinin herhangi bir yerinde olan deprem, İstanbul'dan da hissedilmiştir. Diğer bölgeler de, yerleşme merkezi olmadığından veya fazla nüfuslu yerleşme merkezi olmadığından, tarihi kayıtlara hep İstanbul depremleri olarak geçmiştir. Oysa depremlerin odak merkezi, İstanbul değil, Marmara bölgesindeki herhangi bir yerde (Kuzey Anadolu Fayı boyunca uzanan hat yani Bolu-Düzce - Adapazarı - İzmit - Gölcük - Yalova - Mürefte-Saroz - Çanakkale arası) olmuştur. Tarih boyunca olan depremlerin sayıca fazla oluşu, bu nedenledir.

Tarihinde çok sayıda yıkıcı depreme maruz kalan İstanbul, kendisi de depremler sonucu oluşan Marmara Denizi'nin içindeki faylardan etkilenmektedir. Fetihten sonra İstanbul özellikle çok sayıda yıkıcı depremin etkisinde kalmıştır.

Marmara bölgesi tarih boyunca sürekli olarak sallanmıştır. Tarihi kayıtlara geçen ilk deprem M.S. 29 yılında kasım ayının 24. gününde olan depremdir. Bu depremde Nicomedia (İzmit) büyük hasar görmüştür. Yine M.S. 69, M.S. 121, M.S. 128, tarihlerinde olan depremlerde, Nicomedia (İzmit) kenti büyük ölçüde yı-

kılmıştır. M.S. 269 tarihinde büyük bir deprem olmuş ve bu depremde Nicomedia (İzmit) ve Daciviza (Gebze) bölgesi büyük hasar görmüştür.

Marmara bölgesi, Osmanlı döneminde de çok büyük depremlere maruz kalmış ve çok sayıda insanın ölmesine sebep olmuştur. Bu dönemde, büyük depremlere "küçük kıyamet" denilmiştir. Osmanlı döneminde meydana gelen depremlerin ayrıntılı raporları mühimme defterlerinde mevcuttur.

Marmara Denizi, son 2 milyon yıl içinde gölden denize, denizden göle ve tekrar gölden denize dönüşüyor. Jeoloji tarihi içinde ortamsal koşulları bu kadar kısa bir zaman içinde bu kadar sık değişen bir başka deniz yoktur. Buzul ve buzul arası dönemlerde denizlerin yükselmesi ve alçalmasına paralel olarak tekrar takrar göl ve deniz oluşumu gerçekleşmiştir. Son gelişme, en son buzul döneminin sona ermesinden sonra olmuştur. Kuzey Anadolu Fayı'nın (KAF) da yardımıyla 4 bin yıl önce sular, Öküz Geçidi' ni (Bosphorus / İstanbul Boğazı) aşarak daha düşük seviyedeki Karadeniz'e bir şelale gibi dökülmeye başlamış ve her iki deniz Karadeniz ve Marmara bir kez daha birleşmiştir. Kıyılardaki yaşamın büyük bir kısmı yok oldu. İnsan tahribatına karşı koyamayan ve betonlaşan sahillerde yok olma noktasına gelen "Eski Marmara" dan geriye kalanlar deprem sayesinde belki de gelecekte kurtulabilecektir.

212 Tarihli Marmara Depremi

Marmara bölgesinde meydana gelen ve tespit edilen bu deprem, İstanbul ve çevresini oldukça etkilemiştir. Deprem sonrasında ortaya çıkan veba salgını ile birlikte binlerce kişi ölmüştür.

362, 394, 399 Tarihli Marmara Depremleri

Marmara Bölgesi 4.yüzyılda belirli aralıklarla sallanmıştır. Özellikle 362, 394 ve 399 yıllarında olan depremlerde İstanbul ve çevresi etkilenmiştir. 2 Aralık 362 tarihinde olan depremde Nicomedia (İzmit) büyük hasar görmüştür.

3) 402, 407 ve 434 Tarihli Marmara Depremleri

Marmara Bölgesi, 5.yüzyılda sallanmaya devam etmiş ve özellikle yüzyılın başlarındaki depremler (402 ve 407) İstanbul ve çevresinde etkili olmuştur. 434 tarihinde olan depremde, İstanbul dört ay boyunca sallanmıştır. Deniz surlarının bir bölümü yıkılmıştır.

4) 26 Ocak 446 Marmara Depremi

26 Ocak 446 tarihinde meydana gelen sarsıntıdan İstanbul şehrinin bazı kapıları büyük hasar görmüş ve deprem üç ay boyunca devam etmiştir. Nicomedia (İzmit) kenti ve körfezi çevresinde büyük hasar olmuştur. Bir yıl sonra, 447 yılında da bölge birkaç defa sallanmıştır.

5) 25 Eylül 477 Marmara Depremi

İstanbul 40 gün boyunca aralıksız sallanmıştır. Şehir surunun büyük bir kısmı ile 96 burçtan 67'si yıkılmıştır. Bir sonraki yılın Eylül'ünde yeniden büyük bir deprem olmuş ve şehrin meydanlarını süsleyen heykeller ve surların bir kısmı yıkılmıştır. 25 Eylül 478 depreminde, Nicomedia (İzmit) ve Helenopolis (Karamürsel) büyük hasar görmüş ve çok fazla can ve mal kaybına uğramıştır.

6) 15 Ağustos 553 Marmara Depremi

Marmara bölgesi ve İstanbul, 6.yüzyılda da sallanmaya devam etmiştir. 517, 533, 536, 550 yıllarında da,

bölge sallanmıştır. Bu depremlerde, Ayasofya'nın kubbesi yıkılmıştır.

553 yılında meydana gelen depremde, İstanbul 40 gün boyunca yeniden sallanmıştır. 554 yılının Temmuz ve Ağustos'unda da şehirde bir deprem fırtınası esmiştir. Yedikule'nin etrafındaki surlar yıkılmıştır. Kiliselerle surların geri kalan kısmı yerle bir olmuş ve Marmara'da patlayan dev dalgalar şehrin iç kısımlarına kadar ilerlemiştir. Aynı günlerde İzmit de sarsılmış ve baştan başa yıkılmıştır.

16 Ağustos 554 tarihinde meydana gelen depremde, Nicomedia (İzmit) kentinin büyük bir kısmı yıkılmıştır.

7) Ekim-Kasım 557 Marmara Depremi

Bu defa yeraltı gürültüleri, şiddetli bir fırtına ve yağmurla gelen deprem günlerce devam etmiştir. Ekim-Kasım 557 Marmara Depremlerini, o devrin tarihçileri, "Sarsıntıların şiddetinden gökteki birkaç yıldızın bile yer değiştirdiğini" yazdılar. 558 yılında yine çok şiddetli deprem olmuş ve artçı depremler 10 gün sürmüştür. Ancak depremler durmamış ve bir yıl sonra 559 yılında yine yıkıcı bir başka deprem daha olmuştur.

8) 8.yüzyıl Marmara Depremleri

Yıkıcı 6.yüzyıl depremlerinden sonra bir yüzyıl (7.yüzyıl) bölge deprem bakımından oldukça sakin geçmiştir. Ancak yaklaşık bir yüzyıl sonra yeniden başlamış ve 732 yılında meydana gelen depremde Aya irini kilisesi önemli ölçüde hasara uğramıştır. Bu yüzyılda depremler devam etmiş ve 739, 740 ve 789 yıllarında şiddetli depremler olmuş ve bu depremlerde şehir halkının büyük bir kısmı, şehri terk ederek çevredeki kırsal alanlara doğru kaçmışlardır.

26 Ekim 740 tarihinde olan depremde, Nicomedia (İzmit), Praenetos (Karamürsel) ve Nicaea (Iznik) büyük hasar görmüştür.

9) 9.yüzyıl Marmara Depremleri

Marmara Bölgesi, 9.yüzyılın ilk yarısını deprem bakımından sakin geçirmiştir. Yüzyılın ilk şiddetli depremi 861 yılında meydana gelmiş ve sallantılar 40 gün sürmüştür. Yüzyılın depremleri, 862, 864 ve 870 yıllarında da tekrarlamıştır.

10) 10.yüzyıl Marmara Depremleri

Marmara Depremleri 10.yüzyılda da devam etmiştir. Özellikle 915, 960, 961 ve 986 yılları depremleri önemlidir. 960 depreminde Ayasofya kilisesi çok ağır hasar görmüştür.

25 Ekim 986 tarihinde, Doğu Marmara Denizi'nde olan depremde, Nicomedia (İzmit) ağır hasar görmüştür.

11) Ocak 1010 (yada 1011) Marmara Depremi

Ocak'ta başlayan sarsıntılar Mart'a kadar hiç kesilmeden devam etmiştir. Depreme yeraltından yükselen korkunç gürültüler de iştirak etti ve bugün Fatih Camii'nin yerinde bulunan büyük kilise yerle bir oldu.

12) 1032 (yada1034) İlkbaharı Marmara Depremi

Bölge ve İstanbul şehri tam 40 gün boyunca beşik gibi sallanmıştır. Binlerce evle beraber, kiliseler de büyük hasar görmüştür.

13) 18 Aralık 1037 Marmara Depremi

İstanbul aralıklarla üç defa sarsılmıştır. Bu tarihten başlayarak 1040 yılına gelene kadar şehirde dokuz büyük deprem olmuştur. Sallantılar 70 gün sürmüştür.

İnsanlar yiyecek bulamaz olmuş ve açlıkla beraber salgın hastalıklar ortaya çıkmıştır.

14) 10 Eylül 1059 Marmara Depremi

Beyazıt, Fatih bölgesi, Ayasofya Camii, Kız Kulesi, Topkapı Sarayı, Anadolu Hisarı, Rumeli Hisarı, Fener, Galata, Galata Kulesi, Yedikule, İshakpaşa, Heybeliada, Burgazada, Silivri, Edirne zarar gördü. İstanbul 18 gün devam eden bir afet yaşadı. Şehrin alçakta kalan mahallelerinde çok büyük hasarlar oldu, 109 cami ile 1070 ev yıkıldı. Kara ve deniz surlarıyla Topkapı Sarayı'nı çeviren duvarlar kısmen çöktü. O zamanın kayıtlarına göre 13 bin kişi can verdi ve sayısı bilinmeyen çok sayıda İstanbullu açılan yarıklara düşüp kayboldu.

Hem İstanbul tarafında hem de Beyoğlu'nda yer yarılarak kum fışkırmış, sahil yer yer büyük derinliklere kadar çökmüştür. 109 cami hasar görmüştür. Anadolu Hisarı ve Anadolu Kavağındaki Yoros kalesi zarar görmüştür. Kızkulesi yıkılmış, Haliç boyunda Fener duvarları ciddi tamire ihtiyaç göstermiştir. İstanbul dışında Çekmece köprüleri zarar görmüş, Silivri kalesi yıkılmıştır. Çorlu'da halk o derece korkmuştur ki iki ay evlerine girememiştir. Dimetoka'da bulunan saray zarar görmüştür. Gelibolu'da zarar görmeyen tek bir ev kalmamıştır. Bursa'dan zarar rapor edilmiştir. İznik tahrip olmuştur. İzmit'te tüm camiler ve kaleler tamamen tahrip olmuştur. Bu şehirde başka zarar da vardır. Gebze'de 300 süvari depremde telef olmuştur. Bolu'da kuleler ve minareler çökmüştür. Deprem Kahire'de, Kırım'da, Yunanistan'da ve Besarabya'da hissedilmiştir.

Bu korkunç deprem son beş yüzyılda tüm Doğu Ak-

deniz bölgesinden bilinen en büyük afettir. Hiç kuşkusuz Gelibolu'dan Bolu'ya kadar olan bir alandaki Kuzey Anadolu Fayı'nı -tek bir fay halinde olmasa biletek parça olarak kırmıştır

15) 23 Eylül 1063 veya 1064 Marmara Depremi

İstanbul, Trakya'nın hemen hemen tamamı, Erdek ve İznik iki yıl boyunca sallanmıştır. 23 Eylül 1064 tarihinde olan depremde, İstanbul ile İzmit arasında büyük hasar olmuştur.

16) 12. Yüzyıl Marmara Depremleri

1111 yılında başlayan depremler 1185'te devam etmiş ve yüzyılın en şiddetli depremi 1199 yılında meydana gelmiştir. Bu depremde İstanbul'da toprak yarılmış ve İmparator Aleksios'un ailesi dahil olmak üzere, çok sayıda insan ölmüştür.

17) 13. Yüzyıl Marmara Depremleri

Bu yüzyılda da Marmara Bölgesi belirli aralıklarla sallanmıştır. Özellikle 1231, 1287 ve 1296 yılı depremleri oldukça şiddetli olmuştur.

18) 14. Yüzyıl Marmara Depremleri

Bu yüzyılın en önemli depremleri 1305, 1317 ve 1332 yıllarında olmuştur. Bu depremlerde şehirdeki binaların çoğu hasar görmüştür. Şiddetli fırtına meydana gelmiş ve deniz kabarmıştır. Kiliselerin kubbelerindeki haç işaretleri düşmüştür.

19) 15.yüzyıl Marmara Depremleri

Marmara bölgesinde, 15.yüzyılda da depremler devam etmiştir. Özellikle 1486, 1489 ve 1500 yılı depremlerinde önemli hasarlar meydana gelmiştir.

16 Ocak 1489 tarihinde, İstanbul fethedildikten son-

ra, Osmanlı şehri olarak İstanbul, yakalandığı ilk şiddetli depremdir. Bu depremde camilerin kubbeleri çökmüş ve minareler yıkılmıştır.

20) 16. Yüzyıl Marmara Depremleri

16.yüzyılda en şiddetli depremlerin olduğu bir yüzyıl olmuştur. Marmara Bölgesi, bu yüzyılda adeta yerin titrediği bir dönem olmuştur. 1507 yılında meydana gelen depremler 40 gün sürmüştür.

22 Ağustos 1509'da Marmara Denizi'nde çok şiddetli bir deprem olmuştur. Bu deprem esnasında, deniz kabarmıştır. Padişah II. Bayezid zamanında olan bu depreme, küçük kıyamet denmiştir. 109 cami, 1070 ev yıkılmıştır. Bütün minareler yıkılmıştır. Camilerde 2 ay ibadet yapılmamıştır. İstanbul vakanüvislerin yazdığına göre, bölge 53 gün sallanmış ve bu 52 gün boyunca 5 hafta Cuma namazı kılınamamıştır. Payitaht geçici olarak Edirne'ye taşınmıştır. Binaların ahşap yapılması kararlaştırılmıştır. 5.000-13.000 kişinin öldüğü kaydedilmiştir. Ölümlerin pek çoğu da şehri basan sulardan boğulmalar sonucu olmuştur.

1509 depremi, tarihe Kıyâmet-i Suğrâ (Küçük kıyamet) olarak geçmiştir. Bu deprem, Doğu Akdeniz'de meydana gelen son beş asrın en büyük depremi olarak kabul edilmiştir. Deprem, Adalar, Silivri, Gelibolu, Edirne, Çorlu, Dimetoka, İzmit, Bursa, Bolu ve Çorum'da büyük ölçüde hasarlar meydana getirmiştir. Bu depremin artçıları 1514 ve hatta 1515 yılına kadar devam etmiştir. Depremden sonra, Anadolu ve Rumeli'den 66.000 amele getirilerek, İstanbul şehri yeniden imar görmüş ve tarihi eserler iki ay içersinde tamir edilmiştir. Küçük kıyamet 1510, 1512 ve 1514 yıllarında da tekrarlamıştır.

Yüzyılın depremleri 1557 yılına kadar sürmüştür. 30 Nisan 1557 tarihinde, gece saat 24.00'de merkez üssü Marmara Denizi olan büyük bir deprem daha olmuştur. Deprem, Ayasofya ve Fatih camileri ile surlarda çatlamalara yol açmıştır.

1 Ekim 1567 tarihinde olan deprem, Sapanca gölü merkezli olmuş ve İstanbul ile İzmit arasında büyük hasar olmuştur.

21) 17 ve 18.Yüzyıl Marmara Depremleri

1557 yılı depreminden sonra bölge, deprem yönünden yine sâkin bir döneme girmiştir. Sâkin dönem 1648 yılına kadar devam etmiştir. 16.Yüzyılın ortalarında depremler yeniden başlamış ve 1648, 1659 ve 1690 yıllarında şiddetli depremler olmuştur.

28 Haziran 1648 tarihinde akşamüzeri meydana gelen deprem, Nâima'nın ifadesiyle, son bir asrın en şiddetli depremi olarak nitelendirilmiştir. Bu depremde en büyük hasar cami kubbeleri ile minarelerde meydana gelmiştir. Deniz suları kabarmış ve denizde kazalar ve boğulmalar olmuştur. Bir başka kaynağa göre, deprem Cuma namazı sırasında meydana gelmiş ve camilerin yerle bir olduğu ve camilerde bulunan 4.000 kişinin öldüğü rivayet edilmektedir. Yine aynı kaynağa göre, bu depremde 30.000 kişinin öldüğü söylenmektedir.

17 Şubat 1659 tarihinde ikindi vakti, Adalar (Ege) Denizi'ni sallayan deprem, özellikle İzmir, Tekirdağ, Gelibolu ve Manisa'da etkili olmuştur. İstanbul'da eski ve köhne binaların bir kısmı yıkılmıştır. Süleymaniye camiinde ufak çaplı hasarlar görülmüştür.

25 Mayıs 1672 tarihinde olan depremde İzmit ve çevresi büyük hasara uğramıştır.

25 Haziran 1689 tarihinde olan deprem, İstanbul ve çevresinde etkisini göstermiş ve çok sayıda ev ve Topkapı'nın kemerleri yıkılmıştır. Ayrıca Eğrikapa-Yedikule istikametindeki surlarda çatlaklar meydana gelmiştir.

1690 yılından itibaren depremler yine kesilmiş ve sakin bir döneme girilmiştir.

25 Mayıs 1719 yılında, öğle vakti, alaturka saat ile 4:45'de, bu defa yine Doğu Marmara Denizi'nde şiddetli bir deprem olmuş ve depremde Yalova, Pazarköy, Karamürsel, Kazıklı, İzmit ve Sapanca'da büyük hasar olmuştur. Deprem sonucunda, İzmit şehrinin beşte biri yerle bir olmuştur. Yalova'nın yarısı, Karamürsel'in tamamı yıkılmıştır. Kazıklı beldesi adeta yere çakılmıştır. Sapanca ve Düzce'nin de etkilendiği bu depremde, 4000'i İzmit'te olmak üzere, toplam 6000 kişi hayatının kaybetmiştir.

Şiddetli depremler 18.yüzyılın yarısında (1754 yılında) yeniden başlamış ve en şiddetlisi 1766 yılında olmuştur.

3 Eylül 1754 yılında gece saat 21:00'de merkez üssü İzmit körfezi olan büyük bir deprem olmuştur. Depremde, İzmit çok fazla hasar görmüş ve 2000'den fazla insan hayatını kaybetmiştir. Ayrıca deprem İstanbul'da da hissedilmiş ve şehirdeki çoğu camilerde çatlaklar meydana gelmiş ve 7 minare yıkılmıştır. Öte yandan halka ait konutlarda da hasarlar olmuştur. Şehir, depremden sonra hızlı bir imar görmüş ve 30.000 işçi, İstanbul'un yeniden imarı için çalışmıştır.

22) 22 Mayıs 1766, 5 Ağustos 1766 Marmara Depremleri

İstanbul, tarihinin en büyük deprem serilerinden

birini yaşamıştır. Merkezi Marmara Denizi olan ilk sarsıntı Çorlu'yla Büyükçekmece'yi yerle bir etmiştir. İzmit'ten Gelibolu'ya kadar uzanan Marmara fay hattını kıran depremde tsunami dalgaları oluşmuş, camiler, Topkapı Sarayı ve anıtlar büyük zarar görmüştür.

Şemidanizade Fındıklılı Süleyman Efendi, Mür-it Tevarih adlı eserinde bu deprem hakkında şunları kaydeder:

"Zelzele 4 dakika sürmüş (!), İstanbul duman içersinde kalmış, badehü duman kalktıktan sonra Fatih camiin bilkülliye yıkıldığı, Sultan Bayezid Camii ile Edirne kapısındaki Mihrimah Sultan Camii yıkılmaya yakın tahrip olmuş; Şekerciler Han'ı, Çarşı'da dua meydanı, Kapakçılar, Bezzazistan etrafı, Eski Saray, İstanbul surları, Yedikule, Vezir hanı, Esir pazarı vesair hanlar; kaâgir camilerin yanısıra bazen ahşaptan olan binalar bile perişan olmuştur. Topkapı Sarayı'nda yıkılan çok sayıda duvar altında binlerce kişi kalmıştır.

Sultan Bayezit'i Veli asrında olan zelzele dahi azim ve buna karihdir (yakındır). Lakin bu, ondan şedid belki eşeddir.

İlk zelzeleden 23 gün sonra Cuma günü bütün müslümanlar ve Padişah Sultanahmet Camiinde namazda iken zelzele-i mezküreden nakısça bir zelzele daha olmuş (yani ilk depremin şiddetine yakın bir artçı deprem meydana gelmiş) ve yukarıdaki zelzelenin 75.günü yine aynı büyüklükte bir zelzele de Galata, İzmit, Gölcük, Karamürsel, Yalova civarında vuku bulmuştur. Hatta karamürsel mahkemesi ahşap iken o dahi yıkılmış ve vazifelü 4 asker helak olmuştur. Daha sonra 9 ayda 4 şiddetli zelzele meydana gelmiş, ayrıca gecede

ve gündüzde 2'şer ve 3'er zelzele tekrar edip durmuştur. Başta padişah olmak üzere herkesi korku sarmış, ekser rical ve nisvan (çoğu erkek ve kadın) bahçelerde çadır ve çerge ile istirahat etmişlerdir."

22 Mayıs 1766 depremi Marmara denizinin doğusunda oluşmuş ve İzmit'ten Tekirdağ'a (Rodosto) kadar uzanan geniş bir bölgede büyük hasarlar yapmıştır. İzmit, Bursa, Edirne ve muhtemelen Gelibolu'ya kadar uzanan bir bölgede yüksek binalarda ve yapılarda hasar gözlenmiştir. Bu deprem sonucunda yüksek deniz dalgaları (tsunami dalgaları) oluşmuş, İstanbul boğazı ve Mudanya körfezinde önemli ölçüde hasar gözlenmiştir.

Bu depremi izleyen birçok artçı deprem rapor edilmiştir. En önemli artçı deprem muhtemelen aynı büyüklükte (belki de daha büyük) 5 Ağustos 1766 Müretfe yakınlarında oluşmuştur.

22 Mayıs 1766 depremi Kurban bayramının üçüncü günü gün doğuşundan yarım saat sonra perşembe sabahı oluşmuştur. Rapor edildiği üzere Güney-Kuzey doğrultusunda hissedilen yeraltı gürültülerinden sonra yaklaşık 2 dakika süren ana depremden 4 dakika sonra daha küçük ölçekli bir deprem oluşmuştur. Deprem'den hemen sonraki ilk kayıtlara göre İstanbul'da 850'den fazla ölü ve birçok yaralı rapor edilmiştir. Ancak, ölü sayısının az olması depremin sabah namazını takiben camiler boşaldıktan sonra oluşmasına bağlanmaktadır. Maalesef, yıkımlar arasından daha sonra çıkarılan ölü sayısının toplam 4.000-5.000 civarında olduğu rapor edilmiştir. İstanbul'daki hasar oldukça geniş bir alanda gözlenmişti. Galata ve Pera gibi önemli hasarların yanısıra Boğaziçi'ndeki köylerde de nisbeten küçük oranlarda hasar gözlenmiştir. İstanbul'u

çevreleyen surlar , özellikle Yedikule ve Eğrikapı arasında önemli ölçüde yıkıldı. Yedikule'deki bir-iki kule yıkıldı, Edirnekapı hasar gördü ve Bahçe kapısı ve Odunkapısı'nın çöktüğü rapor edilmektedir.

En önemli hasar Fatih Sultan Mehmet camisi ve külliyesinde gözlenmiştir. Caminin kubbesi, imaret ve medrese çökmüştür. Medresede eğitim gören 100'den fazla öğrenci yaşamını yitirmiştir. Depremden sonra caminin onarımı oldukça zaman almıştır. Sultan Ahmet Camisi'nin minaresi yıkılmış, ancak Ayasofya ve diğer camiler (Selimiye, Süleymaniye, Şehzade, Valide ve Nuruosmaniye ve Laleli) hafif hasar ile bu depremden etkilenmişlerdir. İstanbul'daki bu yıkımlar yabancı ateşe, elçiler ve misyon şeflerince de rapor edilmiştir. Bu depremden kiliseler de oldukça etkilenmiş olmasına rağmen, ayrıntılı kayıt pek yoktur. Topkapı Sarayı' ndaki ağır hasardan dolayı Osmanlı Sultanı saray bahçesindeki çadırında uzunca bir süre ikamet etmek zorunda kalmıştır. Saray'daki mutfak ve bacaları tamamen yıkılmış ve Eski saray bahçesinde bulunan cezaevinin duvarları yıkılmış ve savaş esirleri kaçmıştır. Kadırga'daki sarayın onarımı ve Beşiktaş'taki Saray'ın duvarlarındaki yıkım kayıtlarda yer almaktadır. Bu depremde ayrıca birçok han yıkılmış, özellikle Vezir Hanı harabeye dönmüş ve birçok ölüme sebep olmuştur. Hırkacılar,Şekerciler, Baltacılar, Çuhacılar ve Kalpakçılar hanları ağır hasar görmüştür.

Kapalıçarşı, Örücüler çarşısı ve Mercan Ağa'daki yıkımlar, Yerebatan sarnıcı ve askeri birliklerde hasar rapor edilmiştir. Ayrıca, şehir su şebekesinde ve kanallarında kırılmalar gözlenmiştir. Galata ve Pera önemli bir hasar almadan bu depremden etkilendiğinin rapor edilmesine rağmen, Pera'da birçok duvarın ve bacala-

rın yıkıldığı gözlenmiştir. Galata kıyılarındaki birçok yerleşim birimini ve daha kuzeyde İstinye koyunda yıkımlar oluşmuştur. Bu depremde İstanbul'un 22 km kuzeyindeki Ayvadbend barajı hasar görmüştür.

Depremdeki hasarın daha çok İstanbul'un batısında yoğunlaştığı rapor edilmiştir. Çatalca, Küçük-Büyük Çekmece, Kumburgaz, Burgaz, Lüleburgaz, Çorlu ve Tekirdağ (Rodosto)'da deprem hasarlarının gözlendiği güvenilir kaynaklarda yer almaktadır. Tekirdağ'ın daha batısında deprem hasarı ile ilgili pek güvenilir bir kaynak yoktur. Ancak Gaziköy, Gelibolu ve Çanakkale boğazında bazı hasarların gözlendiği rapor edilmesine rağmen bu izlenimler 5 Ağustos 1766 -Mürefte artçı depremiyle ilişkili olabilir. Bu depremde gözlenen yıkımlar İstanbul'un doğusunda daha çok İzmit Körfezi'nde yoğunlaşmıştır. Bölgede ki birçok kasaba ve köy de ağır hasarlar gözlenmiştir. Yaklaşık iki dakika kadar sürdüğü rapor edilen bu depremde İzmit Mehmet Bey camisinin kubbesi ve Çalık Ahmet camisinin duvarlarının yıkıldığı ve depremden sonra gözlenen deniz dalgalarının (tsunami dalgalarının) limanları kullanılamıyacak derecede yıktığı bilinmektedir. Marmara Denizi'nin güneyinde Karamürsel'in batısında birçok köydede (Hersek) ağır hasarlar gözlenmiştir. Bu deprem Bozcaada, Selanik, İzmir ve güney Balkan'larda --Sırp kaynaklarına göre-- İstanbul'un 240 km kuzeykuzeybatı'sında yer alan Aytos'da hissedilmiştir. Galata, Boğaziçi ve Mudanya kıyı şeridinde deniz seviyesinde yükselmeler gözlenmiş ve Marmara Denizi'ndeki küçük adacıkların yarı-yarıya suların altında kaldığı rapor edilmiştir. Depremden yaklaşık iki ay kadar sonra inşaat malzemeleri, bina ustaları Midilli'den Kayseri'ye kadar uzanan geniş bir bölgeden getirilerek yapım ve onarım çalışmaları başlatılmıştır. Birçok kamu (ida-

re) binası yıkılarak yeniden yapılmış ve Fatih Sultan Mehmet camisi ancak 5 Mayıs 1771'de kullanıma açılabilmiştir.

23) 1822 Marmara Depremi

1822 tarihinde Marmara bölgesinde geniş çaplı deprem olmuş ve yaklaşık 1312 kişi ölmüştür.

24) 1855 Bursa Depremi

28 şubat ve 11 Nisan 1855 tarihlerinde olan depremler, bursa şehri için tam bir yıkım olmuştur. En fazla tahribat Ulu Camii ve çevresinde olmuştur. Ulu camiinin 18 kubbesi, Başçı İbrahim Camiinin 7 kubbesi yıkılmıştır. Uludağ eteklerinden şehre doğru kaya düşmeleri olmuştur. 28 şubat depreminde 300 kişi, 11 Nisan depreminde ise 1300 kişi ölmüştür. Mustafa Kemalpaşa'da yarıklar meydana gelmiş ve artçı depremler Haziran ayına kadar devam etmiştir.

19 Nisan 1878 tarihinde olan depremde ise İzmit kenti ve çevresindeki köylerde büyük hasar meydana gelmiştir.

25)10 Temmuz 1894 Marmara Depremi

10 temmuz 1894 tarihinde, Salı günü, öğleye doğru, alaturka saat ile 4:45'de (12:24) Marmara Bölgesi'nde çok geniş çaplı şiddetli bir deprem olmuştur. Bu depremde, Adalar, Maltepe, Pendik çevresinde çok hasar görülmüştür. Depremin yönü güneybatıdan kuzeydoğuya ve aşağıdan yukarıya doğru olmuştur. Deprem tahmini olarak 10-12 saniye sürmüştür. Deniz gayet durgun olduğu halde, vapurlar birdenbire şiddetli bir dalgaya rastlamışcasına inip çıkmaya başlamıştır. Deniz önce çekilmiş ve daha sonra karaya doğru ilerlemiştir.

Deprem sonucunda, 2.200 yakın tarihi eser tahrip olmuştur. Kapalı çarşı yıkılmıştır. İstanbul'da 276, Adapazarı ve Sapanca'da 1073 kişi ölmüştür. Evlerin ahşap olması can kaybını azaltmıştır.

10 temmuz 1894 depremi, Resmi açıklamalara göre; İstanbul il sınırları içinde 474 kişinin ölümüne, 482 kişinin yaralanmasına, 387 dayanıklı yapı ile 1087 ev ve 299 dükkanın önemli ölçüde hasar görmesine yol açmıştır. Oysa, zamanın sansür rejimi nedeniyle, ölü ve yaralı sayısı, basında verilenin çok üstündedir. Ölü ve yaralı sayısının 3 veya en fazla 5 katının alınabileceği düşünülmektedir. Bu şekilde İstanbul il sınırları içindeki ölü sayısı 1500-2400, yaralı sayısı ise 1500-2500 dolayına ulaşmaktadır. Daha küçük olan rakamların, gerçek ölü ve yaralı sayısına daha yakın olmaları ihtimaldir. İstanbul'daki ölümlerin çoğu parapet ve kalkan duvarlarının çökme ve devrilmesi ile enkaz altında kalma nedeniyle olmuştur.

Tablo 10. 1894 Marmara Depreminde İstanbul İlçelerindeki Ölü, Yaralı ve Hasar Dağılımı.

İLÇE ADI	ÖLÜ	YARALI	AĞIR HASARLI BİNA	AĞIR HASARLI İŞYERİ
Adalar	46	31	110	7
Bakırköy(1)	18	52	290	-
Beşiktaş	8	-	-	-
Beykoz	-	-		
Beyoğlu	19	28	9	1
Eminönü	72	53	282	260
Kapalıçarşı	135	147	4	
Eyüp	4	13	4	-

Fatih	136	111	329	21
Kadıköy	2	5	22	1
Sarıyer	-	1	3	-
Şişli	-	1	2	-
Üsküdar	12	37	9	5
Çatalca	2	1	4	-
Kartal (2)	20	2	23	4
TOPLAM (3)	**474**	**482**	**1087**	**299**

(1) Zeytinburnu dahil, (2) Maltepe dahil, (3) Yalova hariç. Bu depremde Yalova tümüyle yada yarısından fazlası yıkılmış ve ölü sayısı kesin olarak tespit edilememiştir. (4) Emiönü ilçesi sınırları içersinde yer alan Kapalıçarşı'daki ev ve işyeri hasar durumu ayrı verilmiştir.

Kaynak: ÖZTİN, F., 1994, 10 Temmuz 1984 İstanbul Depremi Raporu. Bayındırlık ve İskan Bakn. Afet İşleri Gn. Md., Deprem Araştırma Dairesi, ANKARA

Rumelihisarı ve Trakya'da hasar olmuş , Sakarya ve İzmit Körfezi çok büyük zarar görmüştür. Bu depremde, Marmara Bölgesi ve İstanbul art arda üç defa sallanmıştır. Kapalı çarşı çökmüş, Sirkeci rıhtımında 40 metrelik yarık meydana gelmiştir. Ortaköy camii yıkılmıştır. Deniz suyu ısınıp kaynar hale gelmiş, kıyılardan sular çekilmiş ve binlerce ev yıkılmıştır. Depremin artçıları aylarca devam etmiş ve Edirne'den Marmaris'e kadar uzanan geniş bir alan haftalar boyunca sallanmıştır.

Sultan II. Abdülhamid'in isteği üzerine Atina ve İstanbul rasathanelerince ortak bir deprem raporu hazırlanmış ve deprem bölgesinin ve depremin etkilediği bölgeleri gösteren çok ayrıntılı bir harita hazırlanmıştır. Bu haritaya göre; depremin merkez üssü Yalova-Gölcük çevresidir. Depremden 1.derecede etkilenen bölgeler; Adapazarı, İzmit, Gebze, Kartal, Adalar, Üs-

küdar, İstanbul, Büyük ve Küçükçekmece, Marmara Denizi'nin bir kısmı, Bozburnu, Yalova, Karamürsel ve Sapanca'dır.

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.

B)20.YÜZYIL TÜRKİYE DEPREMLERİ

Ülkemizde, sadece 1902-1999 yılları arasında, 110 ayrı deprem olmuş ve toplam 83 binden fazla vatandaşımız hayatını kaybetmiştir. Şüphesiz bu rakamlar resmi makamların açıkladığı verilerden alınmıştır. Ancak resmi kayıtlara girmeyen çok sayıda ölü olduğu bilinen bir gerçektir. Özellikle geniş bir bölgeyi etkileyen depremlerde kayıt dışı ölü sayısı hayli fazladır.

Depremler, sadece yüzyılda mı olmuş? Hayır. Tarihi devirlerde de büyük çaplı 15 ayrı deprem kaydedilmiş. Ve bunlarda ölen insan sayısının yaklaşık 285 bini bulduğu tespit edilmiş. Bu depremlerden 4'ü Erzincan'da olmuş ve 54 bin Erzincanlı hayatını kaybetmiş.

Peki, depremler her yerde olmuş ve olacak mı? Yoksa belirli yerlerde yoğunluk kazanıyor mu? Sorusuna cevap olarak; ülkemizin Konya - Kırşehir - Mersin - Antalya arasında kalan bölge ile Mardin dolaylarında yıkıcı depremlerin olmadığı dikkati çekiyor. Bu alanların dışında her bölgede deprem olmuş. Ve bugün nüfusumuzun yaklaşık % 65'i deprem kuşakları üzerinde yaşıyor. Tabii ki deprem kuşaklarının yakınında verimli ovaların yer alması ve ayrıca sıcak su kaynaklarının (kaplıca ve ılıcalar) mevcudiyeti; insanoğlunun yerleşmesini özendirmiş.

Tablo 11. 20.Yüzyılda Türkiye'de Meydana Gelen Depremler.

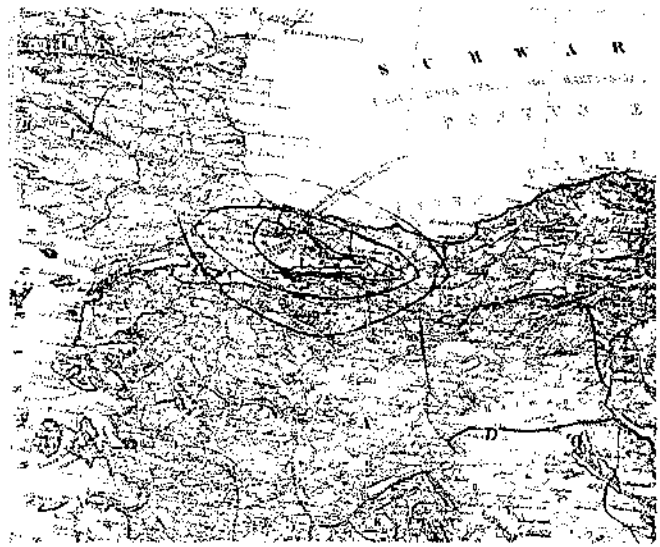
DEPREM YERİ	TARİHİ	OLUŞ ZAMANI	ŞİDDETİ (RİCHTER)	ÖLÜ SAYISI	YARALI SAYISI	HASARLI BİNA SAYISI
1. Çankırı	09.03.1902		5.6	4		3000
2. Malazgirt	29.04.1903	01:46	6.7	2626		4500
3. Mürefte	09.08.1912	03:29	7.3	216	466	5540
4. Burdur-Bolvadin	04.10.1914	00:07	6.9	400		6000
5. Çaykara	13.05.1924		5.3	50		
6. Pasinler-Horasan	13.09.1924	16:34	6.9	310		380
7. Dinar	07.08.1925	08:46	5.9	3		2043
8. Milas	08.02.1926		4.7	2		
9. Finike	18.03.1926		6.9	27		
10. Kars	22.10.1926	21:59	6.0	355		-
11. Torbalı	31.03.1928	02:29	6.5	50		2500
12. Suşehri	18.05.1929	08:37	6.1	64		1357
13. Hakkari Sınırı	07.05.1930	00:34	7.2	2514		-
14. Çivril	19.07.1933	22:07	5.7	20		200
15. Bingöl	15.12.1934		4.9	12		
16. Erdek	04.01.1935	16:41	6.4	5	30	600
17. Digor	01.05.1935		6.2	200		
18. Kırşehir	19.04.1938	12:59	6.6	149		4066
19. Dikili	22.09.1939	02:36	6.6	60		1235
20. Tercan	21.11.1939	10:48	5.9	43		-
21. Erzincan	27.12.1939	01:57	7.9	32968		116720
22. Niğde	10.01.1940		5.0	58		
23. Develi	20.02.1940		6.7	37	20	
24. Yozgat	13.04.1940	08:29	5.6	20		1000
25. Muğla	23.05.1941	21:51	6.0	2		200
26. Erciş	10.09.1941	23:53	5.9	194		600
27. Erzincan	12.11.1941	12:04	5.9	15		-
28. Bigadiç-Sındırgı	15.11.1942	19:01	6.1	7		2187
29. Osmancık	21.11.1942	16:01	5.5	7		150
30. Çorum	11.12.1942		5.9	25		
31. Niksar-Erbaa	20.12.1942	16:03	7.0	3000		32000
32. Hendek	20.06.1943	17:32	6.6	336		2240
33. Tosya-Ladik	27.11.1943	00:20	7.2	4000		40000
34. Bolu-Gerede	01.02.1944	05:22	7.2	3959		20865
35. Mudurnu	05.04.1944		5.6	30		
36. Gediz-Uşak	25.06.1944	06:16	6.2	21		3476
37. Ayvalık-Edremit	06.10.1944	04:34	7.0	30		5500
38. Adana-Ceyhan	20.03.1945	09:58	6.0	13		2500
39. Kadınhan-Ilgın	21.02.1946	17:43	5.6	12		3349
40. Varto	31.05.1946	05:12	5.9	839	349	3000
41. İzmir-Karaburun	23.07.1949	17:03	6.6	1	7	865

42. Karlıova	17.08.1949	20:44	6.7	450		3500
43. Kığı	14.02.1950		4.6	20		
44. İskenderun	08.04.1951	23:38	5.8	6	10	13
45. Kurşunlu	13.08.1951	20:23	6.9	52	258	3354
46. Hasankale	03.01.1952	08:03	5.8	133		701
47. Ceyhan	22.10.1952	19:00	5.6	10		617
48. Yenice-Gönen	18.03.1953	21:06	7.2	265	356	6750
49. Kurşunlu	07.09.1953	05:58	6.4	2		230
50. Aydın-Söke	16.07.1955	09:07	6.8	23		470
51. Eskişehir	20.02.1956	22:31	6.4	2		2819
52. Fethiye-Rodos	25.04.1957	04:25	7.1	57		3200
53. Bolu-Abant	26.05.1957	08:33	7.1	67	100	3200
54. Köyceğiz	25.04.1959	02:26	5.9	-		775
55. Hınıs	25.10.1959		5.0	18		
56. Fethiye-Marmaris	23.05.1961	04:45	6.3	-	9	61
57. Iğdır	04.09.1962		5.3	1	22	
58. Çınarcık	18.09.1963	18:58	6.3	1	26	230
59. Tefenni	30.01.1964	19:45	5.7	-		39
60. Malatya	14.06.1964	15:15	6.0	8	36	847
61. Manyas	06.10.1964	16:31	7.0	23	130	5398
62. Denizli-Honaz	13.06.1965	22:01	5.7	14	217	488
63. Karlıova	31.08.1965		5.6	-		
64. Varto	07.03.1966	03:16	5.6	14	75	1100
65. Varto	19.08.1966	14:22	6.9	2394	1489	20007
66. Mudurnu- Adapazarı	22.07.1967	18:56	6.8	89	235	7116
67. Pülümür	26.07.1967	20:53	5.9	97	268	1282
68. Akyazı	30.07.1967		5.0	2	40	
69. Bingöl-Elazığ	24.09.1968		5.1	2	40	
70. Bartın	03.09.1968	10:19	6.5	29	231	2478
71. Gönen	03.03.1969		5.7	1		
72. Demirci	23.03.1969	23:08	5.9	-		945
73. Alaşehir	28.03.1969	03:48	6.5	53	186	3072
74. Karaburun	06.04.1969	05:49	5.6	-	3	1350
75. Gediz	28.03.1970	23:02	7.2	1086	1260	19291
76. Çavdarhisar	19.04.1970	15:29	5.8	-	2	1360
77. Demirci	23.04.1970	11:01	5.6	-	43	411
78. Burdur	12.05.1971	08:25	5.9	57	150	3227
79. Bingöl	22.05.1971	18:43	6.8	878	700	9111
80. Van	16.07.1972		5.2	1		
81. İzmir	01.02.1974		5.2	2	22	
82. Kars-Susuz	25.03.1975		5.1	2	26	
83. Lice	06.09.1975	12:20	6.9	2385	3339	8149
84. Doğubeyazıt	02.04.1976		4.8	5	13	
85. Ardahan	30.04.1976		5.0	4		
86. Denizli	19.08.1976		4.9	4	28	
87. Çaldıran-Muradiye	24.11.1976	14:22	7.2	3840	497	9232
88. Lice	25.03.1977		4.8	8	17	

89. Palu	26.03.1977		5.2	8	26	
90. Biga	05.07.1983	15:01	6.1	3		85
91. Erzurum	30.10.1983	07.12	6.9	1155	1142	3241
92. Erzurum-Balkaya	18.09.1984	15:26	6.4	3	35	570
93. Malatya Doğanşehir	05.05.1986	06:35	5.9	7		824
94. Malatya-Doğanşehir	06.06.1986	13:39	5.6	1	20	1174
95. Kars-Akyaka	07.12.1988	09:41	6.9	4	11	546
96. Erzincan	13.03.1992	19:18	6.8	653	3850	8057
97. Pülümür	15.03.1992	18.16	5.8	-		439
98. İzmir	06.11.1992	21:08	6.0	-		55
99. Dinar	01.10.1995	17:57	6.0	96	240	14156
100. Adana-Ceyhan	27.06.1998		6.3	145	1041	4000
101. Kocaeli-Yalova	17.08.1999	03:02	7,4	17127*	43953	84113
102. Bolu-Düzce	12.11.1999	18:57	7,2	845	4948	21020
103. Çankırı-Çerkeş	06.06.2000		5,9	2	81	
Genel Toplam	-		-	67721	66057	525186

Kaynak: Kandilli Rasathanesi, Deprem Araştırma Enstitüsü, M.T.A., TÜBİTAK, T.J.K., İ.T.Ü., USGS.'nin yayınlarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

***17 Ağustos 1999 Kocaeli-Yalova depreminde ölenlerin sayısı tahmini rakamlardır. Henüz kesin sonuç elde edilememiştir. Depremin etkilediği alanın çok geniş olmasından dolayı, kesin sonuç almak çok zordur.**



20.yüzyılda Türkiye'de olmuş olan depremler tablosu dikkatli bir şekilde incelendiğinde, bazı özellikler görülmektedir. Bu özelliklerin başında, depremler ile, zaman, coğrafi mekan ve insan faktörü büyük önem taşımaktadır. Şöyle ki, tabloda da görüldüğü üzere, en fazla ölü ve yaralı olan depremler, genelde, gece saatlerinde olan depremlerdir. Çünkü gece vakti, bütün insanların uykudayken, depremin olması ölü sayısını artıran bir faktördür. Çünkü gece saatlerinde, başta bütün insanlar evinde bulunmaktadır. Daha da önemlisi, uykuda olduklarından deprem esnasında uyanmakta ve deprem mahallini terk etmeleri mümkün olmaktadır.

Depremler tablosu incelendiğinde, Türkiye'de coğrafi bölge olarak da bazı farklılıklar görülmektedir. Özellikle Doğu ve Güneydoğu bölgesinde olan depremlerde ölenlerin sayısı hayli kabarıktır. Çünkü bu bölgelerimizde binalar, depreme göre değil, yöre iklim şartlarına uygun olarak yapılmış ve duvarlar oldukça kalındır. Malzeme olarak yuvarlak taş kullanılmıştır. Deprem esnasında bu tip yapılar çok kolay bir şekilde yıkılmaktadır. Öte yandan kırsal kesimdeki evlerin çatıları kalın toprak örtü ile örtülü olduğundan, çatılar çabuk çökmekte ve altında kalan insanlara hayat hakkı tanımamaktadır. Eğer depremler kış mevsiminde olmuşsa, şiddetli soğuğun da etkisi olmuş ve ölenlerin sayısı kat kat artmıştır.

Yüzyılın son depremleri olan İzmit-Yalova depreminde (diğer adı ile Marmara Depremi), ölenlerin sayısının fazla olmasında, depremin gece olması ve öte yandan binaların depreme dayanıksız olarak yapılması büyük rol oynamıştır. 12 kasım 1999 Bolu-Düzce depreminde ise, ölenlerin sayısının nispeten az olmasında,

başta İzmit-Yalova Depreminde hasar gören binaların boşaltılmış olması, bölge insanının çoğunun daha önceden bölgeyi terk etmiş olması, depremin akşam saatlerinde olması gibi faktörlerin büyük etkisi olmuş, ölü ve yaralı sayısı da nispeten azdır.

1) Malazgirt Depremi (29 Nisan 1903)

Malazgirt Depremi, 29 Nisan 1903 tarihinde, gece saat 01:46'da meydana gelmiştir. Sismik aletlerle ölçülen ilk depremlerden biri olan bu depremde 2626 kişi yaşamını yitirmiştir.

Depremin merkezi, Malazgirt ve çevresi olmuştur. Ayrıca Muş ve Ahlat'ta da etkisi görülmüştür. Depremin büyüklüğü 6,7, şiddeti ise 9 olarak belirlendi. Deprem, ayrıca Erzurum ve Bitlis bölgelerinde de hafif hasara yol açmıştır.

2) Mürefte Depremi (9 Ağustos 1912)

Deprem, 9 Ağustos 1912'de, saat 03:29'da meydana gelmiştir. Büyüklüğü 7,3, şiddeti 10 olan bu depremin ertesinde, Şarköy'de 57, Mürefte'de 68 kişi ölmüş ve köyleri ile birlikte ölü sayısı Şarköy'de 182, Müdefte'de 707 ve genel toplam 889'ü bulmuştur. Ağır yaralılardan 120 kişi, Gelibolu ve köylerinde 33, Tekirdağ ve köylerinde 60 kişi, Çanakkale'de 3 kişi ölmüş ve bunların ilavesiyle birlikte depremde toplam ölü sayısı 1175 kişi olmuştur.



Mürefte ve köylerinde

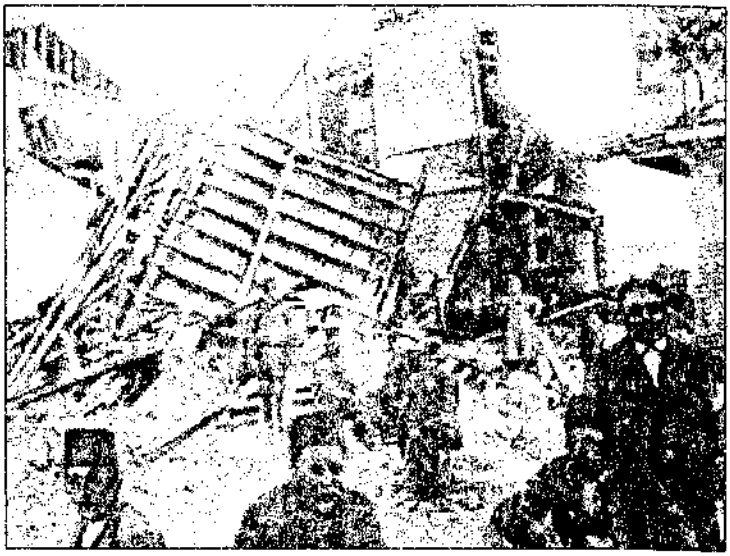


343 kişi, Şarköy ve köylerinde 329 kişi, Gelibolu ve köylerinde 142 kişi ağır yaralanmıştır. Ayrıca Mürfete ve köylerinde 3382 ev, Şarköy ve köylerinde 2647 ev, Gelibolu ve köylerinde 2878 ev yıkılmıştır.

Bu depremde sarsıntı alanı içinde toprak çatlamış ve yarılmıştır. Müreftе ve Şarköy'ün köylerinde dağlar arasındaki vadilerde yarım metre, 30 cm. genişliğinde, 20-30 m.uzunluğunda yarıklar oluşmuştur. Mürefte ve Şarköy ile civar köylerde kaynaklar kurumuştur.

Doktor Yüzbaşı M. Sadi bey tarafından kaleme alınan, "Marmara Havzası'nın 26-27 Temmuz 1328 (6-7 Ağustos 1912) Hareket-i Arzı" adlı makalede; deprem bölgesinde kasaba ve köylerin hane sayıları, genel nüfusları, depremden ölen ve yaralananların sayıları ve yıkılan hane sayıları ayrıntılı bir şe-





kilde tablolar halinde gösterilmiştir. Buna göre, Müreftе kababası ve köylerinde toplam 3736 hane ve 22705 nüfus bulunmaktaydı. Burada 707 kişi ölmüş, 343 kişi yaralanmış ve 5382 hane yıkılmıştır. Şarköy kasabası ve köylerinde ise toplam 3523 hane, 15314 kişi bulunmaktaydı ve 183 kişi ölmüş, 2647 kişi yaralanmış ve 329 hane yıkılmıştır. Gelibolu kasabası ve köylerinde ise toplam 6699 hane, 32263 nüfus bulunmaktaydı. Burada 33 kişi ölmüş, 142 kişi yaralanmış ve 2890 hane yıkılmıştır. Depremini şiddetli olmasına rağmen, ölü ve yaralı sayısının az olmasının nedenini ise M. Sadi bey şu cümlelerle açıklamaktadır; "Mürefte ve şarköy biçareleri çırıl çıplak sokaklarda kalmışlardır. Kamilen yıkılan evlerin miktarıdır, bütün zelzele sahasında 9000 raddesindedir. Bereket versin ki harman zamanı idi. Halkın bir kısmı kırlarda, harmanlarda yatıyordu. Bununla beraber telefatın miktarı iyice bir yeküne baliğ olur."

3) Hakkâri depremi (7 Mayıs 1930)

Deprem, 7 Mayıs 1930 tarihinde, saat 00:34'de meydana gelmiştir. Hakkâri'nin sınır bölgesinde gerçekleşen bu depremde 2514 kişi öldü. Depremin şiddeti 10, büyüklüğü ise 7,2 idi.

4) Kırşehir Depremi (19 Nisan 1938)

Deprem 19 Nisan 1938 tarihinde saat 10:59'da meydana gelmiştir. Deprem Kırşehir ve Yozgat illerinde etkili olmuştur. Depremin merkezi Akpınar-Köşker havalisidir. Akpınar-Taşkovan arasında 15 km. uzunluğunda yarıklar oluşmuştur. Depremin düşey atımı 60 cm., yatay atımı ise 65 cm.olmuştur.

Kırşehir'in 150 köyünde ağır hasar olmuştur. Kırşehir'de 154 kişi ölmüştür. 2157 ev tamamen yıkılmıştır. 1705 ev ağır hasara uğramış ve 1110 ev tamamen harap olmuştur. Yozgat'ta 1 kişi ölmüş, 140 ev yıkılmıştır. 64 ev ağır, 18 ev hafif hasar görmüştür.

5) Dikili Depremi (21-22 Eylül 1939)

Deprem, 21-22 Eylül 1939 tarihinde, saat 00:36'da olmuştur. Deprem, Dikili, Bergama, Bademli, Deliktaş, ve Çandarlı'da etkili olmuştur. Depremde, 41 kişi ölmüş, 13 kişi ağır, 55 kişi hafif yaralanmıştır. Bölgede ayrıca çok sayıda ev yıkılmıştır. Dikilide 627, Bergama'da 30, Bademli'de 30, Deliktaş'ta 11 ev tamamen yıkılmıştır. Bergama'da 215, Dikili'de 50, Bademli'de 120, çandarlı'da 56 ev ağır hasara uğramıştır.





6)Erzincan Depremi (26.12.1939)

Erzincan, tarihinde depremlerle özdeşleşmiş bir kent. Erzincan ve çevresi, 946 –1939 yılları arasında tam tamına 39 defa sarsılmış ve çoğu sarsıntılarda yerle bir olmuş. Erzincan ovası bölgenin en verimli ovalarından biri olduğu için, her depremin ardından bölgeden göçler yaşanmışsa da, kısa zamanda toparlanmış ve yeniden imar edilmiştir. Erzincan 39 defa yıkılmış, 39 defa yeniden inşa edilmiştir. Türkiye Cumhuriyeti devletinin ilk yaşadığı en büyük acı, belki de, 1939 Erzincan Depremi'dir. Deprem olduğunda, yurt genelinde ulusal yas ilan edilmiştir.

Türkiye'nin bu yüzyılda yaşadığı en şiddetli depremlerden biri olan Erzincan depremi, 27-28 Aralık 1939'da, çarşambayı perşembeye bağlayan gece saat 01:57'de meydana gelmiştir. Aletsel büyüklüğü 7,9 olan bu depremin yapmış olduğu hasar, inanılmayacak kadar fazla olmuştur. Kışın en şiddetli günlerinde Erzincan halkını vuran bu felakette açıklanan ölü sayısı 32 962 kişidir. Ölenlerin bir kısmı depremden sonra çıkan yangınlardan yanarak ölmüştür. Yardım konvoyları, soğukla da mücadele eden depremzedelere ancak iki gün sonra ulaşabilmiştir. Şehirde ve çevre köylerde bulunan binaların hemen hemen hepsi yerle bir olmuştur.

1939 depreminden sonra Erzincan şehrinin yeri değiştirilmiştir. Önce geçici olarak şehrin 1 km. kuzeyine taşınmış ve daha sonra geçici yerleşmenin 1-1,5 km. kuzeyine taşınmıştır. Şehir planlı ve modern bir şekilde kurulmuş ve 400-600 m_.lik bahçe içinde 2-3 odalı tek katlı binalar yapılmış ve bu binaların sayısı 2000'e ulaşmıştır. Ancak 1958 yılından sonra şehirde betonarme ve çok katlı binaların yapımı başlanmış ve yıl geç-

tikçe çok katlı binaların sayısı hızla artmıştır. Ancak şu gerçek daima göz ardı edilmiştir. Bölgenin ayrıntılı bir şekilde jeolojik etüdü yapılmamıştır. Yeri değiştirilen ve yeniden kurulan Erzincan şehri, fay hattının geçtiği bölgeye kurulmuştur.

Tablo 12. 1939 Erzincan Depremi'nde tespit edilebilen ve resmi makamların açıkladığı ölü, yaralı, yıkılmış ve hasarlı bina sayıları.

Deprem Yöresi	Ölü Sayısı	Yaralı Sayısı	Yıkılmış Bina	Hasarlı Bina
Erzincan Merkez	9198	3464	6601	605
Merkez köyler	4125	388	5473	2019
Refahiye Merkez	2	1	15	105
Refahiye köyler	2202	192	2673	-
Kemah Merkez	-	3	142	571
Kemah Köyler	55	76	548	245
Tercan köyler	12	16	776	1098
Pülümür	15	5	15	-
Toplam	**15600**	**4125**	**14401**	**4043**

Kaynak: Deprem ve Erzincan Vilayeti. Erzincan valiliği yayını, 1992'den yararlanılmıştır.

İçişleri Bakanlığı tarafından yapılan 29 Ocak 1940 tarihli bildiri de bölgede yapılan çalışmalarda tespit edilebilen depremin yol açtığı hasar mevcut hasarın yarısı kadardır. Oysa gerçekte durum, bu verilerin çok üstündedir.

7) Niksar-Erbaa Depremi (20.12.1942)

Deprem, 20 Aralık 1942 tarihinde kış mevsiminde, saat 16:03'de meydana gelmiştir. Şiddeti 9, magnitüdü

7,0 olan bu depremde 3000'e yakın insan ölmüş, yaklaşık 6300 kişi de yaralanmıştı. Ayrıca 32000 adet bina ağır hasar görmüştür. Depremde en ağır hasar gören köy, Niksar'ın batısında yer alan Efkerit köyüdür. Niksar ovasından Kelkit'in Yeşilırmak ile birleştiği yere kadar 35 km. uzunluğunda büyük bir fay oluşmuştur.

8) Tosya-Ladik Depremi (26.11.1943)

Bu deprem, 26 Kasım 1943 tarihinde, saat 00:20'de meydana gelmiştir. 2824 kişinin yaşamına mal olan bu depremin şiddeti 10, büyüklüğü ise 7,2 olarak ölçülmüştür. Depremde 5000 kişi yaralanmış, 40000 bina ağır hasar görmüştür. Destek boğazından başlıyarak Filyos ırmağının dönüş yaptığı yerde yer alan Bayramören köyüne kadar 280 km. uzunluğunda fay oluşmuştur. Fay boyunca kuzey blok 90-100 cm.kadar alçalmıştır.

9) Bolu-Gerede Depremi (01.02.1944)

Deprem, 1 Şubat 1944 tarihinde, saat 05:22'de meydana gelmiştir. Şiddeti 10, magnitüdü 7,2 olarak tespit edilen bu depremde 3959 kişi öldü, çok sayıda insan evsiz kaldı. Deprem sonucunda 20.865 adet bina ağır hasar görmüştür. Bayramören köyünden Abant gölüne kadar yeni bir fay teşekkül etmiştir. En büyük yatay atım 4 m., düşey atım ise 1 m. dolayında gerçekleşmiştir. Kuzey blok çökmüş ve doğuya hareket etmiştir.

10) Varto-Hınıs Depremi (31.05.1946)

31 Mayıs 1946 tarihinde, saat 05:12'de meydana gelmiştir. Depremin şiddeti 8, magnitüdü 5,9 olmuştur. Bu depremde, 839 kişi yaşamını yitirmiş ve 349 kişi yaralanmıştır. Ayrıca 3.000 kadar ev oturulamayacak kadar ağır hasar görmüştür.

11) Çankırı-Kurşunlu Depremi (13 Ağustos 1951)

Deprem, 13 Ağustos 1951 tarihinde, saat 18;33'te meydana gelmiştir. Hasar sahası elips şeklindedir. Belveren-Ilgaz arasında yeni bir fay teşekkül etmiştir.

Deprem sonucunda, 50 kişi ölmüş, 208 kişi yaralanmıştır. 2038 baş hayvan telef olmuştur. Depremde, 3354 ev tamamen yıkılmış ve 13373 ev ise oturulamayacak kadar hasar görmüştür.

12) Erzurum-Hasankale Depremi (3 Ocak 1952)

Deprem, 3 Ocak 1952 tarihinde, saat 06;03'te meydana gelmiştir. Deprem sonucunda, Hasankale'de 94 kişi ölmüş ve 262 kişi yaralanmıştır. Ayrıca 1570 ev yıkılmıştır.

13) Adana-Misis Depremi (22 Ekim 1952)

22 ekim 1952 tarihinde meydana gelen depremde, en büyük hasar Havraniye, Ceyhan'ın Toktamış ve Sirkeli köylerinde olmuştur. Deprem ayrıca Pozantı, İslahiye ve Kahramanmaraş'ta da hissedilmiştir.

Depremde 10 kişi ölmüş, 79 ev tamamen yıkılmıştır. 432 ev ağır, 250 ev orta, 157 ev hafif hasar görmüştür.

14)Yenice-Gönen Depremi (18 mart 1953)

Deprem, 18 Mart 1953 tarihinde, saat 19;06'da meydana gelmiştir. Arazide 48-50 km.uzunluğunda fay teşekkül etmiştir. Artçı depremler 2 ay devam etmiş ve 600 kadar artçı deprem tespit edilmiştir. Balya-Çanakkale yolunda 2 m.lik yatay atım oluşmuştur.

Deprem sonucunda 250 kişi hayatını kaybetmiştir. Depremde 500 ev tamamen yıkılmıştır.

15) Manyas Depremi (6 Ekim 1964)

Deprem, 6 ekim 1964 tarihinde, saat 14;31'de mey-

dana gelmiştir. Depremin derinliği, 9,39 km.dir. Deprem bölgesinde topraklar çatlamış, yerlerden sular fışkırmıştır.

Depremde 19 kişi ölmüş ve çok sayıda insan yaralanmıştır. Ayrıca 4000'den fazla ev yıkılmıştır. Ağır ve orta hasarlı evlerle birlikte bu sayı 10000'i aşmıştır. Manyas'ta 2943, Karacabey'de 1726, M.Kemalpaşa'da 1744, Bandırma'da 1434, Gönen'de 1810, Susurluk'ta 380 ev ağır ve orta derecede hasara uğramıştır.

16) Varto Depremleri (07.03.1966 ve 19.08.1966)

Türkiye'de en fazla sallanan bölgelerden biri olan Varto ve çevresinde; 1966 yılı içinde iki kez sallanmıştır. Birincisi 7 Mart 1966 tarihinde saat 03:16'da meydana gelmiştir.

Depremin şiddeti 8, magnitüdü ise 5,6 olarak tespit edilmiştir. Deprem'de 14 kişi hayatını kaybetmiş ve 1100 bina ağır hasar görmüştür.

Depremin yaraları sarılmadan beş ay sonra bu kez Varto ve çevresi ikinci kez sallanmıştır. 19 Ağustos 1966 tarihinde, saat 14:22'de meydana gelen deprem daha şiddetli olmuştur. Bu depremim Derinliği 26 km.dir Depremin şiddeti 9, magnitüdü ise 6,9 olmuştur.

Varto'nun karşılaştığı bu şiddetli depremde 2394 kişi ölmüş, 1489 kişi yaralanmıştır.. Deprem sonucunda ağır hasar gören bina sayısı ise 20.000'i aşmıştır.

17) Gediz Depremi (28.03.1970)

Gediz Depremi, 28 Mart 1970 tarihinde, gece 23.02'de meydana gelmiştir. Depremin şiddeti 9, magnitüdü 7,2'dir. Depremin etkilediği alan Demirci'den altıntaş'a kadar 120 km. uzunlukta, Emet'ten Gölcük'e

kadar 60 km. genişlikte, toplam 3500 km².lik bir alanı kapsar.

Deprem bölgesinde, deprem sonucu olarak, kaya yuvarlanmaları ve kaya çığları, toprak akmaları, göçmeler ve heyelanlar, deprem yarıkları ve faylanmalar, yer altı suyu fışkırmaları ve minyatür çamur kraterleri meydana gelmiştir.

Gediz depreminde 1086 kişi hayatını kaybetmiş, 1260 kişi de yaralanmıştır.15000 kadar ev ağır hasar görmüş ya da yıkılmıştır. Ayrıca Demirci ilçesinde de 350 ev ağır hasar görmüştür.

18) Burdur Depremi (12.05.1971)

Deprem 12 mayıs 1971 tarihinde, sabah saat 8:25'de meydana gelmiştir. Depremin şiddeti 8, magnitüdü 5,9'dur. Depremde 57 kişi hayatını kaybetmiştir. Hasarlı bina sayısı ise 3227'dir.

19) Bingöl depremi (22.05.1971)

Deprem, 22 mayıs 1971 tarihinde saat 18:43'de meydana gelmiştir. Depremin şiddeti 8, magnitüdü ise 6.8'dir.

Depremde 878 kişi hayatını kaybetmiştir. Deprem sonucunda 9111 adet bina ağır hasar görmüştür.

20) Lice Depremi (06.09.1975)

Deprem 6 Eylül 1975 tarihinde, saat 12:20'de meydana gelmiştir. Depremin şiddeti 8, magnitüdü ise 6,6'dır. Depremde 2385 kişi ölmüş ve 3339 kişi yaralanmıştır. Deprem sonucunda 8149 bina hasar görmüştür.

Depremde en büyük hasar lice ilçe merkezinde olmuş; ilçe merkezi yakınındaki kumluca, Yaprak, Yün-

lüce, Yeşilburç, Gürbeyli ve Yamaçlı köylerinde çok ağır hasarlar olmuştur. Deprem sonucunda yer çatlakları (Üçdamlar, Tuzla, Yünlüce, Yamaçlı yakınlarında), kaya düşmeleri (yamaçlı köyünde), kaya ters dönmeleri (Yamaçlı ve Tuzla köyleri) ve heyelanlar (Dernek ve Güldiken) meydana gelmiştir.

21) Çaldıran-Muradiye Depremi (24.11.1976)

Yaşanan en büyük depremlerden biri olan bu depremin büyüklüğü 7,2 olarak ölçüldü. Deprem, 24 Kasım 1976 tarihinde Çarşamba günü, saat 14.22'de meydana geldi. Can kaybı 3840 olarak belirlendi. 497 kişi yaralandı. 9232 ev oturulamayacak derecede yıkıldı ve birçok kişi evsiz kaldı.

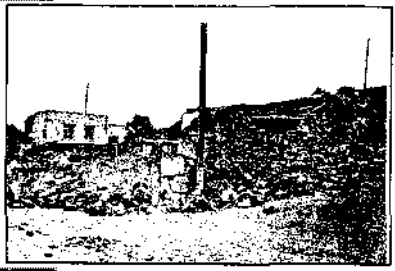
Hasar tespit çalışmalarına göre; depremden 100.000'den fazla insan etkilenmiş, 300'e yakın yerleşme ünitesi depremden hasar görmüştür. Depremin etkilediği alan ise, 3.000 km^2.yi bulmuştur.

Deprem oluş zamanının kış mevsimine rastlaması, depremin insanlar üzerindeki olumsuz etkilerini kat kat artırmıştır. Deprem sırasında 50 km. uzunluğunda kırıklar oluşmuştur. Deprem bölgesinde, heyelanlar (Muradiye ve Devetaş kuzeyi), kaya yuvarlanmaları (Çaldıran-Muradiye yolu) ve oturmalar (Muradiye-Çaldıran karayolu köprü kenarlarında) meydana gelmiştir.

22) Erzurum-Horasan Depremi (30.10.1983)

Deprem, 30 Ekim 1983 tarihinde, saat 07:12'de meydana gelmiştir. Depremin şiddeti 8, magnitüdü ise 6,9'dur.





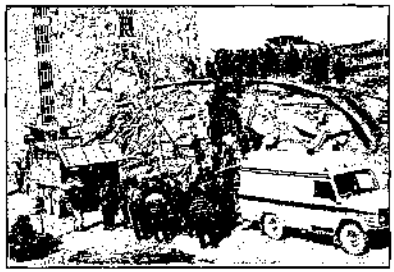


Depremde 1155 kişi ölmüş, 1142 kişi yaralanmıştır. Ayrıca 3241 bina hasar görmüştür.

23) Erzincan Depremi (13.03.1992)

Erzincan ile birlikte Tunceli'yi de vuran bu deprem, 13 Mart 1992 tarihinde, saat 19:18'de meydana gelmiştir. Depremin magnitüdü (büyüklüğü) 6,8, derinliği 27 km.dir.

Depremde 653 kişi yaşamını yitirmiştir. Ölenlerin



419'u Erzincan merkezinden, geri kalanı çevre köy ve kasabalardandır. 3850 kişi yaralanmıştır. Yaralılardan 850'si hastanelerde tedavi görecek kadar ağır yaralanmıştır. Deprem Ramazan ayında olmuş ve Ramazan ayı olması dolaysıyla, depreme, bütün vatandaşlar evlerinde ya da camilerde yakalanmışlardır. Bir bakıma bu saatte genelde işyerleri kapalıydı. Dolaysıyla çok fazla oranda yıkılan işyerlerinde ölüm olayları olmamıştır ve böylece ölü ve yaralı sayısı oldukça az olmuştur.



Deprem; Başta Erzincan il merkezi ve merkez ilçe olmak üzere, Çayırlı ve Kemah ilçelerinde de etkili olmuştur. Erzincan il merkezinde çok sayıda betonarme bina yıkılmıştır. Bunlardan 35'i devlet dairesi, 13'ü iş merkezi, 5'i otel, 3'ü okuldur. Depremde daha ziyade 3-4 katlı betonarme binalar çok ağır zarar görmüştür.



Deprem, Erzincan merkez ve köylerinde; 9924 evin hafif hasar, 6027 evin orta hasar, 4421 evin ağır hasar görmesine sebep olmuştur. Ayrıca 183 işyerinde hafif hasar, 453 işyerinde

orta hasar, 972 işyerinde ağır hasar olmasına yol açmış olup, toplam 18 bin ailenin evsiz kalmasına neden olmuştur. Depremden önce şehrin toplam hane sayısı 28.000 kadardı ve buna göre mevcut evlerin % 65'i depremden etkilenmiştir.

Deprem sonrasında, depremin ekonomik olarak toplam zararı 10 trilyon TL.yi aştığı hesaplanmıştır. Deprem sonrasında, deprem bölgesinden büyük bir göç dalgası başlamış ve buna bağlı olarak arazi ve daire fiyatları oldukça düşmüştür.

Deprem sonrası arazide fay izleri, tansiyon çatlakları, heyelanlar, kum ve su fışkırmaları gözlenmiştir. Erzincan'ın 8 km. doğusundaki Ekşisu'da küçük soda fışkırmaları ve çatlaklar görülmüş ve maden suyunun tadında değişme ve akışında azalma tespit edilmiştir. Deprem anında bazı köylerde, köy halkı tarafından, köy çeşmelerinin sularının çoğaldığı ve deprem esnasında yağlanmış gibi lekeli aktığı belirlenmiştir.

24) Dinar Depremi (01.10.1995)

Tarihte, tam yedi kez tarihten silinecek kadar büyük deprem geçiren Dinar ve çevresi, en son olarak 01.10.1995 tarihinde sallanmıştır. Deprem esnasında, tatarlı fayını meydana getiren yaklaşık 55-60 km. uzunluktaki kuzeybatı-güneydoğu doğrultulu Dinar-Çivril fay hattının 10-15 km.lik bölümü kırılmıştır.



Afyon ili, dinar ilçesinde, saat 17.57'de meydana gelen depremin büyüklüğü (magnitüdü) 5.9'dur. Depremde 94 kişi hayatını kaybet-



miş ve 250 kişi yaralanmıştır. Depremde 4340 bina oturulamayacak kadar ağır hasar görmüştür. Ayrıca 3712 bina orta, 6104 bina hafif hasar görmüştür. Depremde can kaybının az olmasında, 20 Eylül, 26-29 Eylül 1995 tarihleri arasında 60 adet öncü deprem olması önemli rol oynamıştır. Öncü şoklarla halk büyük paniğe kapılmış ve ana depremi açık havada karşılamışlardır.

Depremde en fazla can kaybı ve hasar dinar İlçe merkezi ve akın çevresinde görülmüştür. Ayrıca Çivril, Kızılören, Evciler, Başmakçı ve Dazkırı'da da deprem etkili olmuştur. Deprem esnasında Afyon-Denizli karayolunun demiryolu üst geçidinde çökme, yarılma ve kayma, Çivril-dinar karayolunda, Dinar-denizli demiryolu köprüsünde çatlaklar, yarıklar, raylarda deformeler olmuştur. Ayrıca deprem sahasında tansiyon çatlakları ve yarıklar,kaya patlamaları, kaynak sularında debi değişiklikleri, akarsu yataklarında göçmeler meydana gelmiştir.

Depremin hasarı, depremin şiddetinin çok üzerinde olmuş ve özellikle resmi binalarda hasar oranı çok yüksek olmuştur. Yapılan araştırmalar sonucunda, Dinar'da bulunan resmi binaların çoğu yıkılmış veya çok ağır hasar gördüğü anlaşılmıştır. Bu da, devletin uyguladığı imar ve inşaat politikasında bazı yanlışlıkların olduğunu ortaya çıkarmıştır.

25) Adana-Ceyhan Depremi (27.06.1998)

Son yıkıcı depremi 1945 de yaşamış olan Adana ve yöresi, 27 Haziran 1998 günü 6.3 büyüklüğündeki depremle bir kez daha büyük ölçüde zarar gördü. Daha öncekilerden farklı olarak bu deprem, modern bir sismolojik deprem ağının tam ortasında meydana gelmiş ve bütün ayrıntılarıyla gözlenmiştir.



Adana ve yöresi Doğu Anadolu Fay Zonu'nun Maraş yöresinden başlayarak güneybatıya doğru çatladığı kesimde yer almaktadır. Bu yöre Ölü Deniz Fayı, Doğu Anadolu Fay Zonu, ve bunun güneybatı uzantılarıyla sınırlanan Afrika, Arabistan ve Anadolu Levhalarının oluşturduğu üçlü kavşağın çevresinde gelişen karmaşık bir kinematik sürecin etkisinde şekillenmektedir. Adana Depremi, ilgili fay düzlemi çözümüyle de doğrulandığı gibi, sol yönlü doğrultu atımlı bir sisteme bağlı olarak meydana gelmiştir. Bir diğer tanımlama ile deprem sırasında fay hattının kuzeyi, güneyine göre bir miktar batıya hareket etmiştir.



Adana Depremi sonrasında ilk üç gün içerisinde 200 civarında artçı deprem gözlenmiş ve bunların ana şoka oranla daha kuzeye doğru dizildikleri saptan-



mıştır.

Bu depremde ender görülen büyüklükte zemin sıvılaşması, kum fışkırmaları, gaz çıkışları olmuştur.

Ceyhan Irmağı boyunca, sağ ve sol taraflarında, uzunluğu 50 km olan bir alanda heyelanlar, yarılmalar, tansiyon çatlakları, oturmalar olmuştur.

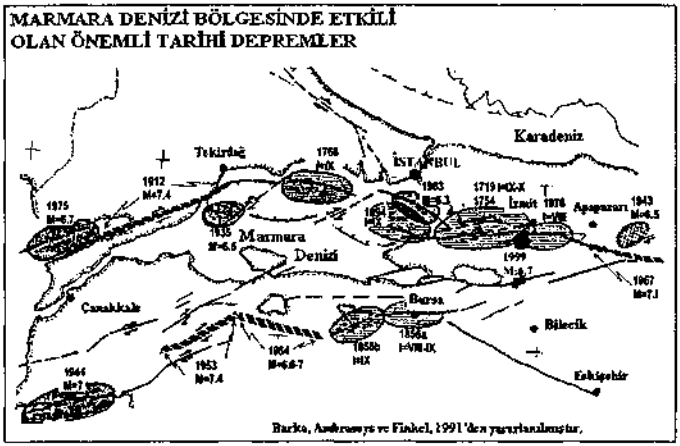
Bölgede bulunan önemli sayıdaki yeraltı ve yüzey kaynak sularında artış oldu, aynı oranda değişik alanlardaki kuyularda yeraltı suları ve yüzey kaynak suları kesilmiş veya çok azalmıştır.

Soysallı Köyü, Kör Veli Mevkiinde bulunan 204 m derinlikteki su kuyusundan su ve metan gazı çıkarak kesilmiş sonrada petrol fışkırmıştır.

Adana depreminde; 59'u Adana İl merkezinde, 86'sı Ceyhan İlçesi'nde olmak üzere 145 kişi hayatını kaybetmiştir. 1356 bina ve 30 adet işyeri tamamen yıkılmıştır. 18395 bina oturulamaz halde hasar görmüştür. 555 işyeri ve 43721 bina orta hasarlı oturulamaz hale gelmiştir. 1026 işyeri ise hafif hasar olarak tespit edilmiştir.

26) Kocaeli-Yalova Depremi (17.08.1999)

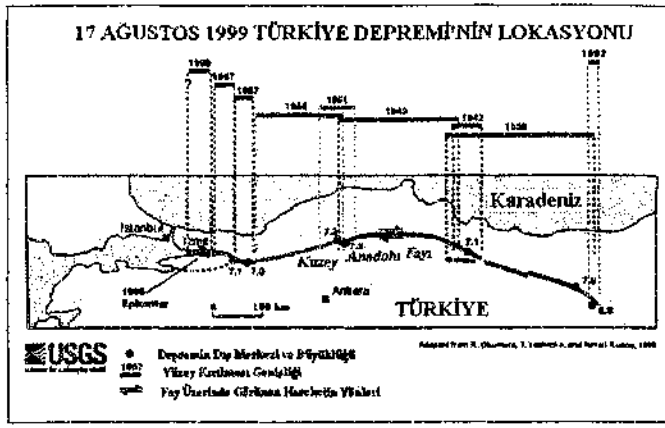
17 Ağustos 1999 tarihinde saat 3.02'de, Kuzey Anadolu Fay Hattının Adapazarı, Kocaeli, Gölcük, Yalova hattı üzerinde, , toplam uzunluğu 1000 km'yi aşan fayın Akyazı-Yalova arasında kalan yaklaşık 120 km'lik kısmının yırtılması sonucunda, Richter ölçeğine göre



Ms=7.4 büyüklüğünde (magnitüdünde) ve yaklaşık 45-50 saniye süren bir deprem meydana gelmiştir. Deprem, Marmara Bölgesinin tamamı ile Kuzey Anadolu Fay Hattının doğu yönündeki uzantısında yer alan Düzce ve Bolu gibi şehirleri etkilemiştir. Depremin odağı Gölcük yakınlarında ve 18 km derindedir.

17 Ağustos 1999 Gölcük Depreminden hemen sonra artçı sarsıntılar doğuda Akyazı'nın kuzeyinde kuzeydoğu yönünde bir kavis yapmakta, batıda ise daha yoğun biçimde Marmara (Prens) Adaları (Büyükada, Heybeli ve kınalı adalar) ve armutlu yarımadası arasında yer almaktadır. Artçı sarsıntıların dağılımı Büyükada'nın güneybatısına kadar uzandığı ve buradaki fayların harekete geçtiğini işaret etmektedir. Bu artçı sarsıntı dağılımı 17 Ağustos 1999 depreminde harekete geçen fayların konumları





hakkında bilgi vermektedir.

18 Ağustos 1999 günü artçı sarsıntı dağılımı 17 Ağustos 1999 tarihindeki dağılıma benzemektedir. 19 Ağustos 1999 günü artçı sarsıntılar azalmış, 20 Ağustos'ta yine batıda yoğun olmak üzere artçı sarsıntı etkinliği artmıştır. 21,22 ve 23 Ağustos'ta artçı sarsıntıların Armutlu Yarımadası'nın kuzey kenarında kümelendiği ve ilginç görüntüler oluşturduğu dikkati çekmektedir. Aynı zamanda 21 Ağustos'ta Balıkesir çevresinde ana şoktan önce oluşan etkinliğin yeniden arttığını göstermektedir. 24 Ağustos'ta artçı sarsıntılar tüm fay alanı üzerinde etkinleşirken 25 ve 26 Ağustos'ta duraylı bir etkinlik sergilemektedir. 27 ve 28 Ağustos'ta artçı sarsıntı etkinliği İzmit Körfezi'nin doğusunda ve batısında az da olsa etkinlik göstermektedir.

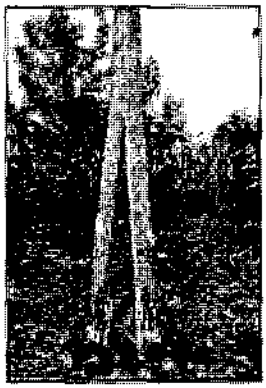


Kuzey Anadolu Fayı Kuzey



Anadolu'yu Orta Anadolu'dan ayırmaktadır. Yani Anadolu'nun kuzeyi ile ortası farklı tektonik levhalarda bulunmaktadır ve Orta Anadolu'nun bulunduğu levha batıya doğru yılda 10-20 mm arasında hareket etme eğilimindedir. İzmit depreminde 120 km'lik yırtılma boyunca Orta Anadolu'nun bu kısmı kuzeydeki kısmına göreceli olarak 2.5 metre batıya doğru ilerlemiştir. Bu durumda yaklaşık 150-200 yıllık bir gerilme birikiminin aniden boşaldığı sonucuna ulaşabiliriz. Gerçekten de fayın kırılan bölgesindeki son büyük depremin bu kadar süre önce olduğu sanılmaktadır. Fay atımı olarak anılan ilerleme miktarı Gölcük'te 4 metreye ulaşmıştır. Tüm bu ölçüler İzmit depreminin büyük bir deprem olduğunu göstermektedir.





Deprem sırasında depremin şiddetle etkilediği çeşitli bölgelerdeki yer hareketi kayıt istasyonlarında ölçülen yer ivmelerinin maksimum değerleri, yerçekimi ivmesinin %40'ını aşmamaktadır. Bunlar böyle bir deprem için normal değerlerdir ve birinci derece deprem bölgeleri için Deprem Yönetmeliğinde öngörülen değerleri aşmamaktadır. Yer ivmeleri yumuşak alüvyal zeminlerin olduğu bölgelerde en yüksek değerlere ulaşmıştır. Bu bölgeler İzmit-Yalova arasındaki sahil şeridi, aynı bölgenin yamaç kısımlarında denize akan derelerin yatakları, Düzce ovası, Sakarya nehrinin alüvyonu üzerinde kurulu Adapazarı kenti ve faydan 100 km uzakta olmasına karşın İstanbul'un Avcılar bölgesidir.

Tablo 13. 17 Ağustos 1999 Marmara ve 12 kasım 1999 Düzce depremleri sonucunda bölgedeki ölü ve yaralı sayıları.

VİLAYET	ÖLÜ	YARALI	ÖLÜ ORANI	YARALI ORANI
KOCAELİ x	9.477	9.881	0,80	0,84
SAKARYA	3.890	5.180	0,53	0,70
BOLU	48	355	0,01	0,13
DÜZCE	1.068	3.836	0,65	2,35
YALOVA	2.504	4.529	1,52	2,76
TOPLAM	16.987	23.781	0,45	0,70
x Gölcük	5.383	5.252	7,00	6,83

Kaynak: T.C. Afet Bölge Koordinatör Valiliği Verilerinden derlenmiştir

17 Ağustos 1999 depremi, İstanbul'un Avcılar, Küçükçekmece, Tuzla ilçeleri ile İzmit, Adapazarı, Gölcük, Yalova, Düzce ve Bolu şehirlerinde 20 000 dolayında can kaybına ve maddi hasara yol açmıştır. İzmit Körfezinin iki tarafında ve İzmit-Adapazarı arasında yer alan sanayi tesislerinde çeşitli boyutlarda hasarlar meydana gelmiş, Tüpraş Rafinerisinde bir bacanın tanklardan birisi üzerine yıkılması nedeniyle başlayan yangın daha sonra yedi tankı etkilemiş ve güçlükle söndürülmüştür. Deprem nedeniyle bölgede bulunan kamuya ve özel sektöre ait endüstri tesislerinde yaklaşık bir hafta süre ile üretime ara verilmiştir. Anadolu Otoyolunun Sapanca-Adapazarı arasındaki kesiminde meydana gelen oturmalar, çekme çatlakları ve bir üst geçitte meydana gelen göçme nedeniyle Otoyol üç gün süreyle ulaşıma kapanmış, bu ise deprem bölgelerine ulaşılmasında önemli bir engel oluşturmuştur.

Depremin büyüklüğü çeşitli kuruluşlar tarafından değişik değerlerde bildirilmiş ise de, moment büyüklüğü Mw = 7.4 ve yüzey dalgası büyüklüğü Ms = 7.8 değerleri civarında değişmektedir. Depremin odak derinliğinin 10-15 km olduğu ve sağ atımlı 120 km civarında bir fay hareketi ortaya çıktığı yapılan incelemelerle belirlenmiştir. Ana deprem dalgasının ardından büyüklüğü 4.0- 5.0 değerlerinde olan çok sayıda artçı depremler meydana gelmiştir.

Deprem, karada İzmit körfezi ile Düzce'nin güneybatısı arasında yaklaşık 120 km uzunluğunda bir yüzey kırığı meydana getirmiş olup bu kırık üzerinde 4.2 m' ye varan sağ-yanal yer değiştirmeler meydana gelmiştir. Kuzey Anadolu Fayı Kuzey Anadolu'yu Orta Anadolu'dan ayırmaktadır. Yani Anadolu'nun kuzeyi ile ortası farklı tektonik levhalarda bulunmaktadır ve

Orta Anadolu'nun bulunduğu levha batıya doğru yılda 10-20 mm arasında hareket etme eğilimindedir.

Kocaeli-Yalova depreminde 120 km'lik yırtılma boyunca Orta Anadolu'nun bu kısmı kuzeydeki kısmına göreceli olarak 2.5 metre batıya doğru ilerlemiştir. Bu durumda yaklaşık 150-200 yıllık bir gerilme birikiminin aniden boşaldığı sonucuna ulaşabiliriz. Gerçekten de fayın kırılan bölgesindeki son büyük depremin bu kadar süre önce olduğu sanılmaktadır. Fay atımı olarak anılan ilerleme miktarı Gölcük'te 4 metreye ulaşmıştır.

Faylanma genelde 4 ana bölümden oluşmaktadır ve İzmit körfezi ile Akyazı arasında kalan bölümü ana kırığı oluşturmuştur. Kırığın üzerinde yer alan TEM otoyolu en az üç yerde kırık tarafından kesilerek yolun yer yer 200 m uzunluğundaki bölümünü deforme etmiş olup üst geçitlerin yıkılmasına veya kullanılamaz hale gelmesine sebep olmuştur. İzmit - Arifiye tren yolu Arifiye batısında ve özellikle Tepetarla köyü yakınlarında 2.7 metreye varan sağ-yanal ötelenmelerle deforme olmuştur. Tren yolunun Arifiye batısındaki deformasyonda 1 m.lik yükselmelerde gözlenmiştir. Yüzey kırığı üzerinde yer alan siteler ve köylerde de yoğun hasar ve yıkım gözlenmiştir.

Bu deprem sırasında, kırığın yakınında yer alan ve özellikle suya doygun alüvyon zeminlerde başta Adapazarı, İzmit, Gölcük, Yalova ve Akyazı olmak üzere bir çok yerleşim biriminde aşırı yıkımlara sebep olmuştur. Faylanma dışında Adapazarı içinde sokaklarda meydana gelen deformasyonlar ile Gölcük ve Sapanca gölü kıyılarında meydana gelen göçmeler kuvvetli yer sarsıntısı ile ilgili olup hasarların yoğunlaşmasına neden olmuştur. İstanbul'da Avcılar basta olmak üzere

Bağcılar ve Sefaköy'de de önemli hasarlar meydana gelmiştir.

17 Ağustos 1999 depreminde İstanbul'da en çok hasar gören ve en çok can kaybının olduğu kesim Avcılar oldu. Bölgedeki çok katlı apartmanların yıkılması sonucu 1000'e yakın insan hayatını kaybetmiştir.

Halbuki Avcılar depremin merkezine en uzak İstanbul semtleri arasındaydı. 17 Ağustos 1999 depreminin merkezi Gölcük'tü. Haritaya bakarsak, Kartal'ın, Gölcük'ten uzaklığı 55 km, Avcılar'ın ise 95 km olduğunu görürüz. Buna karşın Kartal, depremi az bir hasarla atlatırken, Avcılar büyük hasar görmüştür.

Avcılar'daki yıkımın sadece bina kalitesinin düşüklüğünden kaynaklanmadığını açıktır. Güngören, Bahçelievler gibi semtlerdeki apartmanların inşaat kalitesi, Avcılar'dan daha iyi değildir. Avcılar'ın deprem sırasında çok sallanması, muhtemelen Avcılar'ın Küçük Çekmece ve Marmara Denizi'ne doğru olan eğimli topografyasından kaynaklanmıştır. Bu topografya deprem sırasında oluşan cisim dalgalarını, daha büyük tahribat yapan yüzey dalgalarına dönüştürmüştür.

Büyüklüğü 7.2 ve şiddeti 9 olan 17 Ocak 1995 Kobe depreminde, Japonların olağanüstü kabul ettikleri ölçüde can kaybı oldu; 5096 kişi öldü. Bu sayı esas alınır ve Japonya'nın ve Türkiye'nin nüfusları arasındaki oran göz önüne alınırsa, 17 Ağustos 1999'da oluşan, 7.4 büyüklüğündeki İzmit depremi için ölü sayısı yaklaşık 2500 bulunur. Oysa yetkililerin bildirimine göre anılan can kaybı 15.488'dir. Bu, anılan büyüklükte bir deprem için kabul edilemeyecek ölçüdedir. Öte yandan, bu sayının daha da artacağını yirmi bine ulaşacağını, hatta onu aşacağını tahmin etmekteyiz. Bir Latin özdeyişi

vardır: "Veritas temporis filia / Gerçek zamanın kızıdır." Umarız zamanla ortaya çıkacak gerçek yanılmış olduğumuzu gösterir.

İzmit depreminde ve daha öncekilerde oluşan ölümlerin ve yaralanmaların hemen hemen tümü, doğrudan doğruya, depremin kendisinden oluşmamıştır. Zemin araştırması yapılmamış, yapısal sistemi/taşıyıcı sistemi ilgili yapı standartları ve deprem yönetmeliği kayıtlarına uymadan inşa edilmiş, dolayısıyla depremle ilgili güvenilirliği/kalıcılık olasılığı olmayan yapıların göçmesi sonucu oluşmuştur. Aslında bu yapılar, öz ağırlıklarını ve amaçlarına ilişkin yükleri bile öngörülen güvenle taşıyabilecek güçte değildiler. Deprem olmadan da çöken çok sayıda yapı bunun kanıtıdır.

10 Temmuz 1894 deprem haritası ile 17 Ağustos 1999 deprem haritası karşılaştırıldığında, iki harita tamamen örtüşür. Bu nedenle denilebilir ki, 17 Ağustos 1999 depremi, bölgede her yüz yılda bir beklenen büyük depremdir. Tarihi vesikalar göz önünde tutularak şu sonuca varmak mümkündür. 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi, beklenen en büyük depremdir. Bundan sonra, bölgede aynı şiddette bir depremin olabilmesi için, aradan bir 100 yıl daha geçmesi gerekecektir. Ancak bu 100 yıllık dönem içinde, şiddeti daha az depremler de olabilir. Söz konusu bu daha az şiddette olacak depremlerin zamanını kesin olarak tespit etmek oldukça imkansız gibi görülmektedir.

27) Bolu-Düzce Depremi (12.11.1999)

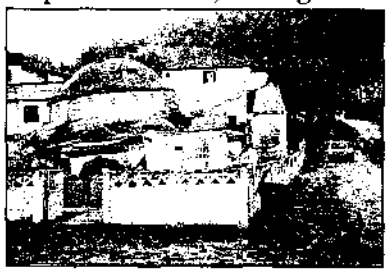
Merkez üstü Bolu'nun Düzce ilçesinde 12 Kasım 1999 Cuma günü saat 18.57'de aletsel büyüklüğü 7.2 şiddetinde bir deprem meydana gelmiştir. Deprem, Düzce ve çevresinde yıkıma yol açmıştır. 30 saniye sü-



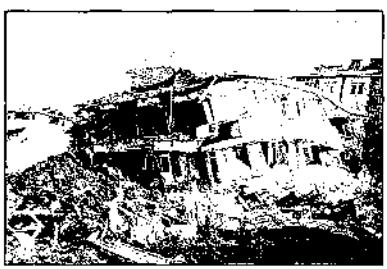
reyle etkili olan deprem, pek çok ilde hissedilmiştir.

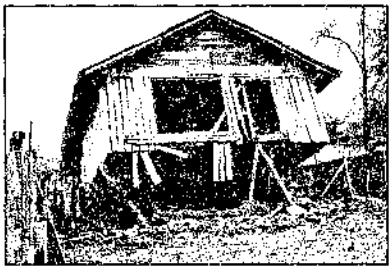
Başbakanlık Kriz Yönetim Merkezi'nin açıklamasına göre, ölü sayısı 845, yaralı sayısı 4948 kişidir. Depremde hasar gören ve derhal yıkılması gereken bina sayısı 3395, yıkık ya da ağır hasarlı ev sayısı 12939, iş yeri sayısı ise 2450'dir.

12 kasım 1999 Düzce depreminde de, 17 Ağustos Gölcük depreminde görülen benzer hareketi görmek mümkündür. Ana şoktan hemen sonra 204 artçı şok meydana gelmiş ve 13 Kasım 1999 günü bu sayı 669'a ulaşmıştır. Hemen ardından artçı şok sayısında hızlı bir düşüşün olduğu görülmektedir.



Düzce'deki 7.2'lik depremin ardından inanılmaz görüntüler ortaya çıkmıştır. Depremde zemini delik deşik olan Bolu'nun Gölyaka İlçesi'ndeki Efteni Gölü yanmaya başlamıştır. Yeraltından gelen doğal gazın yanması sonucu suyun üzerinde oluşan alev kütlesi ilginç bir görüntü ortaya çıkarmış ve gölün üstünü alevler kaplamıştır. Gölyaka'yı köylere





bağlayan yollarda 2-3 metreye varan fay kırıkları oluşurken, zemini yumuşak olan yerlerde de çökmeler ve heyelanlar meydana gelmiştir. Su borularının kırılması sonucu, ilçenin suları kesilmiştir. Patlayan borulardan taşan sular, bazı evlerin su basmasına yol açmıştır. Görgü tanıkları, depremden sonra alevler fışkırmaya başlayan göl suyunun üzerinde daha önce kaynamalar görüldüğünü söylemişlerdir. Efteni Kaplıcaları'nın bulunduğu Gölyaka'ya bağlı Hamamüstü Köyü'nün zemini çok yumuşak olduğu için birçok yerde heyelanlar meydana gelmiş, 3-5 metrelik çukurlar oluşmuştur. Ayrıca fay hattının üzerinde bulunan evlerin, ortadan ayrıldığı görülmüştür.



28) Çankırı-Çerkeş Depremi (6 Haziran 2000)

6 Haziran 2000 tarihinde, sabah saat 5:41'de, Çankırı-Çerkeş ve çevresinde 5,9 şiddetinde deprem meydana gelmiştir.

Depremde, Çankırı'nın Orta ilçesine bağlı Bayındır beldesinde enkaz altında kalan bir kişi, Orta ilçesinde bir kişi ve Ankara'nın Çubuk ilçesinde de bir kişi hayatını kaybetmiştir. Çankırı Merkez ilçede 10, Çerkeş'te 10, Orta'da 30, Kurşunlu'da 2, Şabanözü'de 1 ve Ankara'nın Çubuk ilçesinde de 28 kişi yaralanmıştır. Genel toplam olarak depremde 3 kişi ölmüş ve 81 kişi yaralanmıştır.

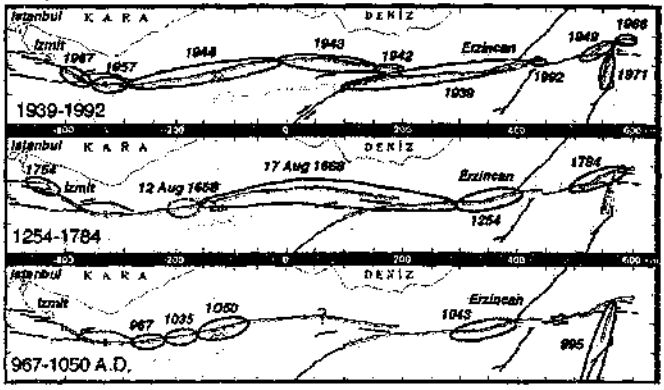
Bolu, Karabük, Zonguldak, Kastamonu, Samsun, Çorum, Ankara ve Kırıkkale'de de hissedilen deprem yaklaşık 30 saniye sürmüştür. Çankırı'da 128 ev ve bir ilköğretim okulu yıkılmış, yaklaşık iki bine yakın bina hasar görmüştür. Ayrıca Çankırı il genelinde 858'i hafif, 1.516'sı orta ve 1.992'si ağır olmak üzere toplam 4.366 binanın hasar gördüğü belirtilmiştir.

Deprem kırsal kesimde fazla etkili olmuş ve köylerdeki evlerin bir çoğu yıkılmıştır. Ancak bölgede kırsal kesimde yaşayanların daha önceki yıllarda büyük şehirlere göç etmiş olması, depremin sabah saatlerinde meydana gelmesi ve halkın dışarıda olması dolaysıyla, ölü ve yaralı sayısı düşük olmuştur.

C) GELECEKTEKİ TÜRKİYE DEPREM TAHMİNLERİ

1) Gelecekte Türkiye'nin Nerelerinde Depremler Olacak?

Tarihi ve 20. yüzyıl depremlerinin olduğu bölgeler incelenirse, Türkiye; depremsellik yönünden beş bölgeye ayrılmaktadır. Birinci ve ikinci bölge, Kuzey Anado-





lu, Güneydoğu, Doğu ve Batı Anadolu faylarının geçtikleri bölgelerdir ve gelecekte de bu bölgelerde depremler büyük ihtimalle tekrarlanacaktır.

Türkiye'de Tuz gölü ile Anamur-Silifke arasındaki bölge ve Güneydoğu Anadolu'da Suriye-Irak sınır bölgesi deprem bakımından en tehlikesiz bölge olarak nitelendirilmektedir ve bu tehlikesiz bölgelerde gelecekte de tehlikeli depremlerin olmayacağı tahmin edilmektedir.

Türkiye, 2000 yılının ilk altı ayında (Ocak-Haziran arası), toplam olarak 1071 defa sallanmıştır. Bu depremler genelde 2,5 ile 5,9 büyüklüğünde olmuştur. Altı aylık dönemde en fazla deprem 2000 yılının haziran ayında olmuş ve bu ayda 225 defa deprem olmuştur. 1999 yılında ise Türkiye'de toplam 3.470 deprem kaydedilmiştir. 1999 yılı verilerine göre, 2000 yılının ilk altı ayında depremlerde azalma olduğunu dikkati çekmektedir.

2) İstanbul'da Deprem Olacak mı?

İstanbul şehri, dünyanın en kalabalık şehirlerinden biridir. 10 milyonu aşan nüfusu ile Türkiye'nin en büyük şehridir. Türkiye nüfusunun yaklaşık 1/6'i İstanbul'da yaşamaktadır. Türkiye sanayi tesislerinin büyük bir bölümü bu şehir çevresinde bulunmaktadır. Hem nüfus ve hem de ekonomik yönden, İstanbul; Türkiye'nin can damarıdır. Bir bakıma İstanbul demek, Türkiye demektir. İstanbul'da yaşayan nüfusun büyük bir kısmı Türkiye'nin diğer illerinden göç eden nüfusu teşkil eder. Yani İstanbul, Türk insanının bir mozaiğini oluşturur. Türkiye'nin kalbi İstanbul'da atmaktadır. İstanbul'da yıkıcı bir depremin olması, Türkiye'nin kalbinin durması demektir. Bu nedenle, İstanbul'da deprem olacak mı sorusu, tüm Türk İnsanı'nı yakından ilgilendirmektedir.

İstanbul'da deprem olacak mı? Bu soru, özellikle 17 Ağustos 1999 Kocaeli-Yalova, 12 Kasım 1999 Düzce depremlerinden sonra çok sorulmuş ve kamu oyunu devamlı meşgul etmiştir.

NATO - TÜBİTAK - İTÜ işbirliğiyle İstanbul'da düzenlenen "1999 yılında Marmara ve Atina Depremleri'nden sonra dünyanın deprem konusuna entegrasyonu" konulu seminerde sunulan tebliğlerde, bilim adamları; Marmara Bölgesi'nde gelecekte olabilecek depremler konusunda tahminlerde bulundular. Bilim adamları, özellikle başta İstanbul olmak üzere Çınarcık, Biga, Tekirdağ, Armutlu ve Elmacık'ta depremler bekliyorlar.

Prof. T. Rockwell, Prof. T. Dawson, Prof. K. Sieh, Prof. T. Gonzalez ve Prof. Dr. Aykut Barka tarafından sunulan tebliğde: "Marmara'da, 200 yıl boyunca hare-

ketsiz kaldıktan sonra bile şiddetli depremler yaratabilen fay hatları bulunmakta. Tarihsel sürece bakıldığında en geç 50 yıl içerisinde yeni kurulan sanayi tesislerinin yapılandığı Batı Marmara'da yıkıcı bir deprem yaşanması da kaçınılmaz olacaktır. Bu nedenle, bu bölgede; yetkililer bir an evvel önlem almalıdırlar."

ABD'li Prof. R. Rellinger ile Alman deprem araştırma uzmanı Y. Altiner'in ortaklaşa sundukları ve "Marmara'da olması beklenen büyük deprem" konulu tebliğde gelecekte olabilecek gelişmeleri şöyle anlattılar; "Marmara'da yıllardır biriken gerilim, Gerede - Bolu - Sapanca - İzmit - Yalova - Marmara Denizi ve Saros'ta yoğunlaştı. 17 Ağustos İzmit ve 12 Kasım Düzce depremleriyle ise bu gerilim azalmayıp başka bölgelere dağıldı. Her yanı faylarla kaplı olan Marmara'daki depremler saat yönünde kütle hareketleri oluşturmakta. Bu hareketler 17 Ağustos ve 12 Kasım depremlerinden sonra Armutlu'dan Gemlik Körfezi ağzına doğru kuzeybatı güneydoğu ekseninde gerçekleşmekte ve Ganos fayında, Çınarcık, Armutlu ve Elmacık'ta deprem olasılığını kuvvetlendirmekte. Özellikle Çınarcık'ta uzun zamandır süregelen enerji birikimi ve gerilim nedeniyle burada bir deprem yaşanması ihtimali son derece yüksektir"

Selanik Üniversitesi jeologlarından Prof. Despina Kondopoulos, "Biga için deprem riski" konulu tebliğinde; "Atina depreminin ardından Rodos ve Limnos civarında hareketlenen kütleler Biga üzerinde bir enerji yığılmasına neden olmuştur. Pelogonya Fay Hattı'nın etkisiyle burada bir deprem yaşanması mümkündür"diyerek bir tahminde bulunmuştur.

İTÜ Aktif Tektonik Araştırma grubu profesörlerinin hazırladıkları tebliğde; "Batıda bir deprem daha olacak

ve bu depremin ardından depremler doğuya yönelecek. Ancak Marmara'da bir büyük deprem daha yaşanmadan depremlerin doğuya kayması beklenemez. Çünkü 17 Ağustos ve 12 Kasım depremleri Marmara'daki diğer parça faylar üzerinde gerilim ve enerji birikimi yaratmıştır" diye farklı bir tahminde bulunmuşlardır.

Fransız Prof. Xavier le Pichon'un sunduğu tebliğde; "Marmara, Atina ve Ege'de yaşanan depremlerin faili Afrika'dır. Her yıl Avrupa ve Asya kıtasına 2 milim sokulan Afrika kıtası, Doğu Akdeniz'i daraltarak ana karalar üzerinde baskı uyguluyor. Bu baskıdan en fazla etkilenen yerler ise Anadolu ve Marmara bölgesidir." diyerek depremlerin sebep olduğu fail üzerinde durmuştur.

İtalyan Prof. Massimo Mocco'nun sunduğu "Bir fay hattının hareketlerinin izlenmesi neden önemlidir?" başlıklı tebliğinde; "Marmara depreminin ardından yaşanan Düzce, Atina ve Tayvan depremlerinin birbirine bağlantılı olduğu açıkça ortada. Bir fay hattında yaşanan hareketlenmenin dünyadaki pek çok fay hattının harekete geçirdiği ve bu nedenle de dünyada yaşanan depremlerin ard arda olmasının tesadüfi olmadığı bilinmektedir." diyerek depremler arasında bağlantılar kurmuştur.

Bir başka araştırmacı, Marmara Bölgesi'nde geçmişte olmuş olan tüm depremleri tahlil ederek, geleceğe yönelik bazı tahminlerde bulunmaktadır. Bu araştırmacının konuyla ilgili görüşleri özet olarak şöyle; "Geçmişteki Marmara denizi depremlerine bir arada bakılırsa, Milat ile 1900 arasında olduğu belgelerden belirlenen depremlerin en büyükleri ve yıkıcı olanları şunlardır; M.S. 29 (İzmit - Nicomedia), 1 Şubat 363 (Marmara ?), 434 (Marmara), 26 Ocak 446 (Marmara),

25 Eylül 477 (Marmara), 15 Ağustos 553 (Marmara ve İzmit), Ekim - Kasım 557 (Marmara), Ocak 1010 (Marmara), İlkbahar 1034 (Marmara), 18 Aralık 1037, 23 Eylül 1063-64(?) (Trakya-Erdek-İznik?), 10-14 Eylül (?) 1509 (Marmara), 12 Haziran 1542 (Marmara), Yaz 1718 (İstanbul -İzmit), 3 Eylül 1763 (Marmara), 24 Nisan 1766 (Marmara), 10 Temmuz 1894 (Marmara) dir. Bu belgelerin doğruluğu ve yılları tartışılır olsa bile, İstanbul ve Marmara çevresini etkileyen bu denli büyük depremlerin oluştuğu bir gerçektir. Özellikle 1509 depreminin (Mw) moment büyüklüğü 8'den fazladır. Oysa, 1900 yıllarından beri KAF boyunca oluşmuş depremlerin MS - yüzey dalgası büyüklükleri en çok 7.9'dır. Aynı yazıda, 1509 depreminin İstanbul'daki yıkımı, Boğazda Marmara girişinden Karadeniz çıkışına, Gebze'den-Silivri'ye yaptığı yıkım tek sözcükle korkunçtur.

Mürefte ve 1894 Kuzey Marmara depremlerinin büyüklüğüne denktir. Kırılma 30 + 110 km olarak tek oluşursa M S = 7.47 beklenmelidir. Ne var ki, Kuzey Marmara Kırığının Tekirdağ - M. Ereğlisi - Büyükçekmece ve arasında küçük öncü deprem yığılmaları baskındır. Bunun nedeni buradaki yer yapısının karmaşıklığı ve kırıklı yapısıdır. Ancak B. Çekmece - Hereke arası suskundur. Bunun nedeni tekdüze yapı ve yapısal engel olabilir. Kırılma, iki parçalı olursa, Tekirdağ'da (L = 30 km) M = 6.3, İstanbul önlerinde 7.3 beklenebilir. Marmara'da çok yıkıcı deprem oluşum sıklığı yaklaşık 140 ile 160 yıldır. Gerilim birikme hızındaki olağan üstü artış, bu bekleme süresini pek doğal olarak kısaltabilir.

Kuzey Marmara kırığı, 110 km'lik sismik boşlukta yırtılmayı tek parçada yaptırabilecek, gerilimin birikmesinin dolmasını beklemektedir. Geçmişteki deprem-

lerin zaman çözümlemesine bakılırsa kalan süre 30 yıldan uzun, beklenen deprem M S= 7.3'den küçük değildir.

0 ile 1900 yılları arasındaki Marmara depremlerinin, geçmiş deprem oluşum aralıklarının zaman çözümlemesi yapıldığında, yineleme aralığı 130 ile 150 yıl arasında değişmektedir. Doğal olarak, kimi depremlerin tarihlerinin yanılgılı, kimilerinin de belgelenmediği göz önünde bulundurulursa bu dönemselliğe sakıntıyla (ihtiyat) bakmak gerekir."

Kocaeli Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeoloji Mühendisliği Bölüm Başkanı Prof. Dr. Orhan R. Atan, yapmış olduğu çalışmalar sonucunda, İstanbul ve çevresi için büyük bir deprem tehlikesinin olmadığı belirtmiş ve tespitlerini şu cümlelerle özetlemiştir.

"Benim, 'Deprembacası' adını verdiğim bu patlamalar olmasa gerilim birikir ve büyük depremler olur. İstanbul için de büyük tehlike yok.

Bölgede, 17 Ağustos 1999 depremi şiddetinde 80-110 sene sonrasına kadar deprem beklenmediğini, ancak önümüzdeki ilk 30 yıl içinde 2-3 adet 6-6.7 derecesinde artçı depremler beklenmektedir.

İstanbul'un deprem riski, zemindeki bazı kayaların deprem dalgasını büyütmesinden kaynaklanır. Bu sahalar arasında Küçükyalı, Maltepe, Kartal, Pendik, Tuzla ve Darıca'daki sahilden itibaren bazen birkaç yüz metre bazen de 1-2 kilometre kadar karaya giren killi arazilerdir. Killi kayalar deprem büyütmesini 15 misline kadar artırır. Bazen 15 mislini de aşar. En tehlikeli zeminler, killi ıslak zeminlerdir. Avcılar da bu kategoriye girer. İstanbul'da büyük deprem beklendiği ve İstanbul'un yerle bir olacağı yolundaki iddialar ise tamamen bir spekülasyondur.

Kuzey Anadolu Fayı'nın Kars'tan Erzincan'a uzanmaktadır. Buradan Kelkit Çayı'nı takip ederek Ankara'nın 80 kilometre kuzeyinden Çankırı, Gerede, Düzce ve Bolu'ya kadar uzandığını, Bolu'da ikiye ayrılarak bir hattın Adapazarı'na, diğer hattın da Akyazı Karapürçek, Doğançay, Sapanca, Gölcük, Karamürsel, Yalova'ya kadar uzanıp Yalova'da eski iskelenin bitişiğindeki kahvenin ortasından denize girdiğini anlattı. Bu hattın Kapıdağ Yarımadası kuzeyinde yeniden ikiye ayrılıp Saroz körfezi'ne geçmektedir.

Marmara Denizi'ndeki fay parçalıdır. Kapıdağ Yarımadası'ndaki faylanma, alttaki granit kütleden dolayı kuzeye kaymıştır. Adalar'daki deprem için Kandilli rasathanesi yetkilileri 'müstakil deprem' dedi. Halbuki bu büyük depremden sonra meydana gelen depremlerden, Çankırı ve Kahramanmaraş doğusundaki Göksun depremi hariç Adalar'daki ve diğer depremlerin hepsi 17 Ağustos depremine bağlı artçı depremlerdir"

İstanbul'da gelecekte deprem olacak mı? Sorusuna bir başka cevap Türkiye Deprem Vakfı (TDV) 2. Başkanı Prof. Dr. Semih Tezcan'dan gelmiştir. Tezcan; bugüne kadar çıkarılan deprem istatistiklerine göre, İstanbul'da 3 adet 7-7.5 veya 4 adet 6-6.5 büyüklüğünde deprem beklenildiğini belirtmiş ve 5 yıl içinde 2 ya da 3 deprem birden meydana gelebileceğini söylemiştir. İstanbul'da meydana gelebilecek bir depremin, Kadıköy sahiline en fazla 20-25 kilometre uzaklıkta olacağını açıklamıştır. Ayrıca 17 Ağustos depreminde yıkımın çok fazla olmasının nedenini, binalarda, giriş katlarda dükkanların bulunmasına ve dükkan katındaki duvarların kaldırılmasına bağlamış ve dükkan katını "bomba katı" olarak nitelendirmiştir.

Peki İstanbul'da yakın gelecekte yıkıcı ve şiddetli

bir deprem olacak mı? Bu soruya bizim vereceğimiz cevap ise, bugüne kadar olmuş depremleri göz önüne alarak, bilimsel bir yaklaşım olacaktır. Marmara depremleri adı ile anlattığımız depremlerin hemen hepsi, Bolu-Adapazarı-İzmit- Yalova aksında olmuştur. Özellikle İzmit Yalova aksında gerçekleşen depremlerde, İstanbul ve çevresi oldukça fazla etkilenmiştir. Hatta Şarköy-Mürefte depremlerinden bile İstanbul şehrinin etkilendiğini söylemek mümkündür. Depremin odak merkezi İstanbul şehri olan bir deprem, tarih boyunca tespit edilememiştir. Geçen yüzyılda olan 1894 Marmara depremi, 17 Ağustos 1999 depreminin aynısıdır. Bu iki deprem, odak merkezi ve deprem büyüklüğü bakımından birbirine çok benzer.

İstanbul'u etkileyen Marmara depremleri tarihi süreç içinde incelendiğinde, büyük depremler yaklaşık 100-140 yıllık periyotlarla olmuştur. 1509 ile 1648 depremleri arasında 139 yıl, 1648 ile 1766 depremleri arasında 118 yıl, 1766 ile 1894 depremleri arasında 128 yıl ve 1894 ile 1999 depremleri arasında 105 yıllık bir süre vardır. Öte yandan 1766 yılı depremleri 76 gün arayla tekrarlanmıştır. Yine 1999 yılı depremleri 86 gün arayla tekrarlanmıştır. 1894 depreminden sonra, 1912 Şarköy-Mürefte depremi meydana gelmiştir. Bu arada da 18 yıllık bir süre vardır. Bu tarihi veriler de açıkça gösteriyor ki, artık uzun süre (en az 100 yıllık bir süre) Marmara'da 7'nin üzerinde şiddetli bir deprem olmayacaktır. Ancak bu 100 yıllık bir dönemi içinde daha az şiddette Marmara Denizi'nin batısında veya doğusunda depremler tekrarlanabilir. Sözgelimi, Bolu –Gerede ile Şarköy-Mürefte, yada Çanakkale dolaylarında, 15-20 yıl içinde bir deprem olabilir.

Tarihi süreç içersinde olmayan bir deprem gelecek

yüzyıllarda olabilir mi? Deprem bilimcilerinin bugüne kadar yapmış oldukları çalışmalara göre, bu sorunun cevabı hayır olacaktır. Çünkü aktif fay, İzmit-Gölcük-Yalova hattından geçmektedir. Bu fay ise, İstanbul sahillerine oldukça uzaktır ve olan depremlerin etkilerini Marmara Denizi azaltmaktadır. Ayrıca kesin olmamakla birlikte Marmara adalarının güneyinden, denizin derin tabanından da fayların geçtiği söylenmektedir. Ancak bu faylarda denizin çok derin bölgesinden geçmektedir ve bu kesimde olan deprem de, İstanbul sahillerine etkisi azalarak gelecektir. Hal böyle olunca İstanbul şehrinde 7 ve daha yukarı richter ölçeğinde hissedilecek bir depremin olması imkansız gibi gözükmektedir.

Peki deprembilimciler, İstanbul için neden deprem senaryoları hazırlıyorlar ve halkı tedirgin ediyorlar? Bu sorunun gerçek cevabını onlar verecektir amma bizim tahminlerimiz, tüm deprem bilimcilerinin, İstanbul şehrindeki çarpık yapılaşmadan kaygı duymaları görünmektedir. Küçük sallantılar da bile yıkılacak düzeyde olan binaların yapılmış olması, tüm deprem bilimcileri kaygılandırmaktadır. Bu nedenle deprem senaryoların temelinde, sağlam ve planlı yapılaşmayı teşvik etmek yatmaktadır.

Sonuç olarak denilebilir ki, deprem yönetmeliklerine göre, planlı ve sağlam olarak yapılmış binalarda oturan İstanbulluların, olabilecek depremlerden hiçbir şekilde korkmamaları ve paniğe kapılmamaları gerekir. Çünkü İstanbul yakınında Japon adalarında olduğu gibi dalma-batma zonu yoktur. Sadece Kuzey Anadolu Fayı'nın batı bölümüne yakın mesafede bulunmaktadır. Ve bu fay hattında olan depremlerden zaman zaman etkilenmekte ve bu depremlerde çürük bi-

nalar yıkılmaktadır. Dolaysıyla binaların çürük olması, insanların canlarına mal olmaktadır. İstanbul şehrinde binaların tümü sağlam yapılırsa, İstanbul için deprem, doğal bir âfet değil, sıradan doğal bir olay haline gelecektir.

D) TÜRKİYE'DE DEPREMLER ÖNLENEBİLİR Mİ?

Türkiye'nin jeolojik yapısından kaynaklanan levhaların hareket etmesi devam ettiği sürece, depremlerin sona ermesi mümkün değil. Öyle görülüyor ki, gelecek yüzyıllarda da Türkiye'de şiddetli depremler olacak. Özellikle Kuzey Anadolu ve Doğu Anadolu Fay Zonları boyunca, Batı Anadolu Bölgesi Çöküntü Ovaları bölgesinde şiddetli depremlerin meydana gelmesi gelecekte de aralıksız devam edecek. Bu depremlerin olmasını önlemek mümkün görülmüyor. Ancak depremi bir doğal afetten çıkarıp, normal günlük bir olay haline getirmek mümkün.

Türkiye depremleri ve etkileri incelendiğinde görülür ki, normal sarsıntılarda bile (5,5 richter ölçeği ve yukarısı), yapı tekniğinden ve bilgisizlikten dolayı, çok fazla ölüm ve yıkım oluyor. Yani sıradan bir sarsıntı bile, Türkiye'yi yasa boğuyor. Deprem araştırmaları bakımından gelişmiş olan Japonya'da çok şiddetli depremlerde ölen olmadığı halde, Türkiye'de orta şiddette olan bir depremde insanların ölmesi ve evlerin yıkılması, tamamen deprem bilimi araştırmaları ve bilinçlenmeyle ilgilidir. Bariz bir örnek vermek gerekirse, 1 Temmuz 2000 tarihinde Japonya'da 6,1 şiddetinde olan depremde, sadece bir kişi ölüyor. O ölende depremde bina enkazı altında kalmıyor. Karayolunda arabasıyla giderken, deprem nedeniyle toprak kayması oluyor ve arabası ile toprağın altında kalarak ölüyor.

Oysa Türkiye'de durum çok farklı. Türkiye'nin deprem listesine bakınca durum gerçekten ürkütücü, ürkütücü olduğu kadar da düşündürücü bir manzara arz ediyor. Sözgelimi 01.10.1995 tarihinde olan ve 6,0 şiddetindeki Dinar depreminde 96 kişi hayatını kaybediyor. Ayrıca 6,0'nın altında olan depremlerde bile ölenlerin sayısı oldukça fazla. Oysa Japonya'da artık 7.0 daha fazla şiddetindeki bir depremde bile ölen insan sayısı çok az oluyor.

Türkiye; gelecekte depremleri durduramaz, ancak depremleri doğal bir afet olmaktan çıkarabilir ve sıradan doğal bir olay haline getirebilir. Bu da, deprembilimi ile ilgili çalışmalara ağır vererek, yapı tekniğini geliştirerek ve vatandaşını deprem konusunda bilinçlendirerek gerçekleştirebilir.



ONUNCU BÖLÜM

DEPREMLERİN ETKİLERİ

A) DEPREMLERİN FAYDALARI

Dünyamızın dönmesi, levhaların hareketi ve diğer kozmik hareketler sonucu, yerin içindeki birikmiş enerjinin açığa çıkması gerekiyor. Eğer birikmiş bu enerji açığa çıkmazsa, çok büyük volkanik patlamalar olur ve yeryüzü bir ateş çemberine döner. Böyle bir gelişme de, dünyanın yok olması demektir. Bu bakımdan ele alındığında, depremler olmasın demek, dünyanın hareket etmemesini ve dolaysıyla yok olmasını istemek gibi bir şey.

Depremlerin faydalarına geçmeden önce, deprem olayının dünya için ne anlama geldiğini açıklamak gerekiyor. Depremler, her şeyden önce dünyamızın daha uzun ömürlü olması için zorunlu bir olaydır. Eğer depremler olmadığı ve bir an olsun durduğu var sayılırsa, dünyamızın çok geçmeden çok büyük bir atom bombası gibi patlaması ve yok olması söz konusudur. Çünkü dünyamızın kainat sistemi içinde, çok yönlü ve çeşitli hareketlerle canlı kalmaya çalışıyor. Sözgelimi, kendi eksen etrafında, tutulma ekseni etrafında, güneş etrafında, güneş sistemi ile birlikte Samanyolu çekirdeği etrafında ve daha ötesi bilinmeyen sistemler içinde merkezler etrafında dönmeye devam ediyor. Çok yönlü bu dönüşler ile, merkezinde büyük bir enerji birikiyor. Bu enerjinin açığa çıkması gerekiyor. Bu da yanardağlar ve depremler ile mümkün oluyor. Yani bir bakıma

yanardağlarını dünyamızın nefesleri ve depremleri de hareketleri olarak nitelendirmek mümkündür. İnsanın nefes alış verişlerinin şiddetini ses alıcıları ile kat kat yükseltilirse, yanardağların ve depremlerin çıkardığı sesler ile benzerlik gösterdiği ortaya çıkar.

Dünyamız üzerinde depremlerin bir an olsun durduğu ve olmadığı düşünülürse, söz konusu bu canlı hayat sona eriyor. Tüm bu canlı hayat depremler sayesinde oluyor. Neden mi dersiniz? Şöyle ki; Depremler, Dünyanın sıcak mantosu üzerinde yüzen kabuk parçalarının hareketlerinin sonucunda oluşuyor. Dünya üzerinde yer alan bu levhaların hareketi sonucunda yanardağlar ve depremler meydana geliyor.

Peki yanardağlar ve depremler dünyayı nasıl etkiliyor? Her şeyden önce yanardağlardan karbondioksit ve diğer bazı gazlar püskürüyor. Bu gazlar atmosferde birikip dünyamız üzerine gelen zararlı güneş ışınlarını hapsedip tutar. Böylece dünya üzerinde güneş enerjisi dengeleniyor ve dünyamızı üzerinde canlı hayatın devamı kadar güneş enerjisi birikiyor. Böylece dünya üzerinde sıcaklık dengeleniyor. Öte yandan levha denen bu kabuk parçalarının hareketi, gerek duyduğumuz gazları uygun ölçülerde tutuyor. Biriken gazlar, başka levhaların altına dalan kabuk parçalarıyla yeniden Dünyanın sıcak mantosuna dönüyor. Okyanus diplerinde yeni oluşan kabukla da gereksindiğimiz gazlar yeryüzüne çıkıyor. Bu döngü, yaşamın içinde yeşerdiği ılıman bir iklim sağlıyor.

Birbirine sürtünüp ilerleyen, birbiri altına dalıp yok olan, okyanus diplerindeki yarıklardan gelen erimiş yeni kabukla yenilenen bu levhalar olmasaydı, Dünyamız, ya ikiz kardeşi Venüs gibi bir cehennem, ya da Mars gibi bir buzlar ülkesi olurdu.

Venüs ve Mars gibi gezegenlerde canlı hayatın olmayışında, levha hareketlerinin, yanardağlar ve depremlerin olmaması önemli rol oynuyor.

B) DEPREMLERİN ZARARLARI

1) Depremlerin Doğal Etkileri ve Zararları

Depremler esnasında iklimin etkisi büyüktür. Özellikle depremlerin yaz ve kış, gece ve gündüz olması arasında büyük farklılıklar görülmektedir. Büyüklüğü aynı olmasına rağmen, depremin oluş zamanı, can ve mal kaybı üzerinde büyük etki yapmaktadır.

Tablo 14. Türkiye'de 20. yüzyılda Olan Depremlerde, Depremlerin Oluş zamanları ile Ölü-Hasarlı Bina Sayıları İlişkisi.

DEPREM YERİ	TARİHİ	OLUŞ ZAMANI	ŞİDDETİ (RİCHTER)	ÖLÜ SAYISI	HASARLI BİNA SAYISI
Malazgirt	29.04.1903	01:46	6.7	2626	450
Mürefte	09.08.1912	03:29	7.3	216	5540
Burdur-Bolvadin	04.10.1914	00:07	6.9	400	6000
Pasinler-Horasan	13.09.1924	16:34	6.9	310	380
Kars	22.10.1926	21:59	6.0	355	-
Hakkari Sınırı	07.05.1930	00:34	7.2	2514	-
Digor	01.05.1935		6.2	200	
Kırşehir	19.04.1938	12:59	6.6	149	4066
Erzincan	27.12.1939	01:57	7.9	32968	116720
Erciş	10.09.1941	23:53	5.9	194	600
Niksar-Erbaa	20.12.1942	16:03	7.0	3000	32000
Hendek	20.06.1943	17:32	6.6	336	2240
Tosya-Ladik	27.11.1943	00:20	7.2	4000	40000
Bolu-Gerede	01.02.1944	05:22	7.2	3959	20865
Varto	31.05.1946	05:12	5.9	839	3000
Karlıova	17.08.1949	20:44	6.7	450	3500
Hasankale	03.01.1952	08:03	5.8	133	701
Yenice-Gönen	18.03.1953	21:06	7.2	265	6750

Varto	19.08.1966	14:22	6.9	2394	20007
Gediz	28.03.1970	23:02	7.2	1086	19291
Bingöl	22.05.1971	18:43	6.8	878	9111
Lice	06.09.1975	12:20	6.9	2385	8149
Çaldıran-Muradiye	24.11.1976	14:22	7.2	3840	9232
Erzurum	30.10.1983	07.12	6.9	1155	3241
Erzincan	13.03.1992	19:18	6.8	653	8057
Adana-Ceyhan	27.06.1998		6.3	145	
Kocaeli-Yalova	17.08.1999	03:02	7.4	17000*	
Bolu-Düzce	12.11.1999		7.2	760	
TOPLAM	-		-	66210	319900

Kaynak: Kandilli Rasathanesi, Deprem Araştırma Enstitüsü, M.T.A., TÜBİTAK, T.J.K., İ.T.Ü., USGS.'nin yayınlarından yararlanılarak hazırlanmıştır.

Depremlerin doğal etkileri ve zararlarından biri de ortaya çıkan çevre sorunlarıdır. Deprem sonrasında, yerleşme birimlerinde su ve kanalizasyon boruları patlamaktadır. Bunun sonucu olarak, kanalizasyon atıkları yüzeye çıkmakta yada içme suyuna karışmakta ve böylece büyük tehlikeler ortaya çıkarmaktadır.

2) Depremlerin Sosyal, Kültürel ve Psikolojik Etkileri ve Zararları

Depremlerin sosyal etkileri ve zararları oldukça fazla olmaktadır.

Depremlerde en derin yıkımlar, binalarda değil, depremzedelerin psikolojik durumlarında görülmektedir. Deprem sonrası yaşanan şokun atlatılması için ayların ve hatta yılların geçmesi gerekmektedir. Ayrıca deprem şokunun atlatılması için, psikolojik tedavi görmeleri gerekmektedir. Çünkü deprem sonrasında, deprem anında yaşananlar, olayla en az bağlantısı olan küçük ayrıntılardan ve en uzak ipuçlarından yola çıkarak bile tekrar tekrar canlanmaktadır. O anı çağrıştıran bir ses, bir görüntü, herhangi bir uyarıcı, yaşanan

olaya bağlı olumsuz duyguları hızla bilince getirip yeniden hissetirmektedir. Şokun tekrarlanma ihtimaline karşı tetikte olmak isteyen halk günlerce aşırı bir ihtiyat göstermekte, dışarıda yatma pahasına da olsa, bütün sıkıntılara rağmen, sağlam olan evlerine girmeye cesaret edememektedirler. Çünkü olayın hayalinin sık sık zihinde canlanması, uykuda kâbuslarla yeniden yaşanması bireylerin korku ve kaygı duygularını hep tetikte tutmaktadır.. Tüm bu tepkiler, "Travma Sonrası Stres Bozukluğu (Post-Travmatic Stress Disorder)" kısacası PTSD'nin ana belirtileridir.

Sinir Hastalıkları Uzmanı ve Psikologlara göre; deprem esnasında yaşanmış canlı ve korkunç anlar, beyindeki duygusal devrelerin içine çivilenmiş hatıralara dönüşmektedir. Sonuçta, kişide görünen arızalar, aşırı uyarılmış sinir merkezinin travmatik bir anın canlı anılarını harekete geçirip sürekli bilinç düzeyine çıkarmasının işaretleri olarak görülmektedir.

Deprem olayını yaşayan insanların çoğunluğu, beyne damgasını vurabilecek türden duygusal yaralar alır. Çünkü üzerinde yaşadığı dünyanın güvenilmezliği, kendisini dış etmenlere karşı koruyan evinin başına yıkılabileceği gerçeği, bu doğal afeti yaşayanlarda psikolojik bir yıkıma yol açabilecek şiddette bir olgu oluşturmaktadır.

Depremin bellekte bıraktığı iz, bunun sonucunda oluşan aşırı temkinli davranma bazılarında ömür boyu sürebilmektedir. Özellikle bu olayda, annesini, babasını, eşini veya çocuklarını ya da yakınlarını kaybedenler, yaralananlar ya da herhangi bir şekilde o anı çok daha dehşet duyguları içinde yaşayan insanlar, ölünceye kadar deprem anılarını zihinlerinde olanca tazeliği ile taşıyabilmektedirler.

Deprem felaketine maruz kalanlarda, kapalı yere girmekten korkma, boğazının sıkıldığı hissi, en ufak sarsıntıda panik tepkileri ortaya koyma, yalnız kalamama, bazı düşünceleri beyinden uzaklaştıramama, bazı davranışları tekrarlama gibi birçok sinirsel bozukluklar görülebilir. Ayrıca bu insanlarda, uyku düzensizlikleri, kâbuslar görülebilir. Ya da genel uyuşukluk, hayattan kopukluk, başkalarının ne hissettiği ile ilgili ilgilenmeme gibi duyarsızlık tepkileri olabilir.

Şiddetli bir deprem, insanlarda, her an binanın başlarına çökeceği, kurtulamayacağı duygusunu yaşatır ve bu doğal afete karşı çaresizliğini hissettirir.

Depremzedeler, psikolojik açıdan bazı önemli sorunlarla karşı karşıya kalırlar. Bu sorunların başında; Depremde yitirdikleri yakınlarının acısı çekmek, Ölenler için bir şey yapamamanın yarattığı suçluluk duygusu, vicdan azabı duymak, Depremin yarattığı şok atlatmak, Koruma-güven duygusunun kaybı, tekrar deprem olacağı beklentisi, belirsizliğin yarattığı gerginlik azaltmak, Gelecek kaygısı ortadan kaldırmak ve Yeni şartlara uyum zorluğunu aşarak, yeni bir hayat düzeni kurmak gelmektedir. Tüm bu sorunlar, üç aşamada çözümlenebilmektedir. Bunlar; Önce Güvenlik duygusunun yeniden kazanılması, ikincisi Travmanın ayrıntılarını hatırlayıp neden olduğu kayıpların yasının tutulması ve son olarak normal bir yaşam düzeninin yeniden kurulabilmesi gelmektedir.

Türkiye'nin en son geçirmiş olduğu Marmara Depremi sonunda da, depremzede halk üzerinde psikolojik etkiler görülmüştür. Marmara Bölgesinin geniş bir bölümünü yerle bir eden depremin yol açtığı ve milyon dolarlarla ifade edilemeyen psikojik tahribatın boyutları yeni yeni ortaya çıkıyor. Felâket gecesini unuta-

mayıp, normal hayata geçmekte zorlanan yüzlerce depremzede sağlık kuruluşlarına başvurarak, moral destek istiyor. Kocaeli'de son iki ayda, Sağlık Bakanlığına bağlı kuruluşlara, psikolojik destek için 3 bin 500 depremzede başvuruda bulunmuştur. Bu kuruluşlara, depremden bu yana başvuran hasta sayısı ise 6 bin 700'e ulaşmıştır.

Tablo 15. 17 Ağustos 1999 sonrası Depremden dolayı özürlü kalanların sayıları.

	Kocaeli	Sakarya	Bolu	Yalova	Düzce	Toplam
Ortapedik	42	104	0	24	0	170
Zihinsel	20	37	0	14	0	71
Görme	10	16	0	2	0	28
İşitme	13	15	0	1	0	29
Ruhsal	0	5	0	1	0	6
Süreğen	16	11	0	1	0	28
İli Bilinmeyen	0	0	0	0	0	173
Toplam	101	188	0	43	0	505

Kaynak: T.C. Afet Bölge Koordinatör Valiliği Verilerinden derlenmiştir.

Sağlık kuruluşlarına başvuran depremzedelerin bir bölümünde, korku, endişe, suçluluk, pişmanlık ve çaresizlikten ortaya çıkan akut stres bozuklukları, çok önemli bir bölümünde ise, depremden çok uzun süre ortaya çıkan post travmatik bozukluklar belirlenmiştir. Geçici hastalık olarak nitelendirilen akut stres bozuklukları terapi ve ilâçla tedavi edilebilirken, şaşkın-

lık, duygusal tepkisizlik, olayların tekrar tekrar hatırlanması, uykusuzluk, sinirlilik ve çevreye zarar verici davranışlar gibi belirtiler gösteren post travmatik bozuklukların tedavisinin daha uzun süre aldığı kaydedilmiştir. Bu arada, ruh sağlığı açısından iyi durumda olmayan, ancak çeşitli nedenlerle doktora başvurmayanların sayısının da, azımsanmayacak bir seviyede olduğu bildirilmiştir.

Depremlerde ölümlerin büyük bir kısmı, depremden sonraki ilk yarım saat içinde, kurtarma çalışmaları henüz başlamadan olmaktadır. Yıkıntı altından kurtarılabilende ağır yaralı olanların sayısı ve daha sonra olan ölümler çok azdır. Bu durum depremlerde insanların genellikle ya öldüğünü veya depremi oldukça hafif yaralarla atlattığını düşündürmektedir. Yaralanmalar arasında kırıklar, laserasyonlar, travmaya bağlı ezikler sıklıkla görülmektedir.

Depremden en fazla etkilenen şüphesiz çocuklardır. Özellikle Okul öncesi çağda (3-6 yaş) çocuklar, çizikler, sıyrıklar ve küçük yaralanmalardan bile çok fazla etkilenirler ve paniğe kapılıp annesinden yardım isterler. Bu dönemdeki çocukların en büyük destekçileri anne ve babalardır.

Okul çağındaki (6-11 yaş) çocuklar ise dışa açılma eğilimdedir. Bu çocukların aile ve okul olmak üzere iki dünyası vardır. Deprem sonrasında bu gruptaki çocukların en büyük destekçileri, aile ve öğretmenlerdir.

Çocuklar, deprem sonrasında, ailesinden ayrılmaktan ve yalnız kalmaktan korkar. Yatağına gitmek istemez, kabuslar görür. Uykuları kaçar ve uykusuz kalır. Bu durumda çocuğun odasındaki ışıkları açık tutmak veya kapıları açık tutmak yararlıdır.

Depremden sonra, deprem bölgesinden diğer bölgelere doğru hızlı bir göç hareketi olmaktadır. Çünkü deprem bölgesinde çoğu binalar, işyerleri, fabrikalar ve atölyeler yıkılmaktadır. Böylece hem yaşama alanı yok olmakta ve hem de iş imkanı ortadan kalkmaktadır. Bu göç hareketinde, birinci derecede depremzedelerin doğum yerleri olmaktadır. Öte yandan depremzedeler göç ederken dost ve akrabaların yanına sığınmakta ve daha sonra iş imkanları bulduğu bölgeye yerleşmektedir.

Deprem esnasında, pek çok insan anne, baba ve yakınlarını kaybetmektedir. Özellikle deprem sonrasında annesini, babasını ve yakınlarını kaybeden kimsesiz çocuklar ortada kalmaktadır. Ortada kalan bu çocukların bir kısmı, organ ve çocuk mafyasının kötü emelleri için büyük tehlike içinde kalmaktadır. Bu tür bir tehlike, Marmara Depremi'nde ortaya çıkmış ve medya bu tehlikeyi duyurmuş ve yetkilileri göreve çağırmıştır.

Deprem esnasında ve hemen sonrasında ortaya çıkan bir diğer sosyal sorun, deprem bölgesinde yaşanan yağmalama hareketleridir. Özellikle deprem bölgesi çok geniş olduğu zaman ve yetkililerin anında önlem alamadığı durumlarda, yankesici, hırsız ve dilenciler, deprem bölgesine hücum etmekte ve çok fazla oranda yağmalama olayı görülmektedir. Hırsızlık ve yağmalama hareketi, hem depremde yıkılmış evlerde ve hem de bölgeye gönderilen yardım malzemelerinin dağıtılmasında yaşanmaktadır. Bu durum, gerçekten sosyal bir yaradır.

Depremlerin Ekonomik Etkileri ve Zararları

Depremlerin ekonomik etkileri, hiç şüphesiz ki çok büyüktür. depremin olduğu bölgeye ve o bölgeye sahip

olan ülkeye zararları oldukça fazladır. İnsan ölümü ve yaralanması dışında, çok sayıda besi hayvanı telef olmaktadır. Hayvan telefleri de, depreme maruz kalan ülkenin ekonomisini büyük bir darbe vurmaktadır.

Depremlerin ekonomik yönden hiç kuşku yok ki, binaları yıkması ve ağır hasara uğratmasıdır. Öte yandan orta ve ağır hasarlı binaların çoğunluğu yıkılmakta ve yeniden inşa edilmektedir. Hal böyle olunca, çoğu kez büyük depremler, deprem bölgesi ve bu bölgeye sahip olan ülkenin ekonomisini çökertmektedir.

Depremlerin ekonomik alandaki zararlarını daha açık bir şekilde görmek gerekirse, 17 ağustos 1999 Marmara ve 12 Kasım 1999 Düzce depremleri örnek olarak verilebilir. Söz konusu bu depremlerde, toplam 90620 bina ve 14513 işyeri tamamen yıkılmış veya ağır hasar görmüştür. Ayrıca 89154 konut, 13749 işyeri orta derecede hasar görmüştür. Yine bu depremlerde 104413 bina, 13342 işyeri az hasar görmüştür. Genel bir ifadeyle, bölgede toplam 284187 bina, 41604 işyeri olmak yıkılmış ya da hasar görmüştür. Söz konusu bu binaların ortalama maliyeti 10 milyar Türk lirası olduğu kabul edilirse, konut olarak 2.841.870.000.000 lira, işyeri olarak da 416.040.000.000 lira bir anda yok olmuştur. Bu hesaplama da en düşük fiyatlandırma ile yapılmış bir hesaplamadır. Kaldı ki, işyerlerinin bir çoğu büyük işyerleridir. Binaların içindeki eşyalar ve işyerlerindeki iş aletleri de göz önünde bulundurulursa, Türkiye; son iki depremden 20-40 trilyon Türk Lirasını bir anda kaybetmiştir. Bir de bölgede yeniden başlatılacak imar çalışmalarına harcanacak paralar göz önünde tutulursa, son iki depremin ekonomik yönden zararlarının ne denli büyük olduğu açıkça ortaya çıkar.

Tablo 16. 17 Ağustos 1999 Marmara ve 12 Kasım 1999 Düzce Depremleri Sonucunda Bölgede Yapılan Hasar Tespitleri (5.07.2000 tarihi itibariyle).

Vilayeti	Kocaeli	Kocaeli	Sakarya	Sakarya	Yalova	Yalova	Bolu	Bolu	Düzce	Düzce	Toplam	Toplam
Bina Cinsi	Konut	İşyeri	Konut	İşyeri	Konut	İşyeri	Konut	İşyeri	Konut	İşyeri	Konut	İşyeri
Y.Ve Ağır Hasarlı	34.275	5.474	24.588	5.113	13.969	674	2.330	217	15.438	3.035	90.620	14.513
Orta Hasarlı	40.460	5.726	18.437	3.720	14.014	1.087	6.112	911	10.131	2.305	89.154	13.749
Az Hasarlı	45.086	6.138	27.197	2.647	12.685	1.881	5.757	1.016	13.688	1.660	104.413	13.342
Genel Toplam	119.821	17.338	70.222	11.480	40.688	3.642	14.199	2.144	39.257	7.000	284.187	41.604

Kaynak: T.C. Afet Bölge Koordinatör Valiliği verilerinden derlenmiştir.

Depremlerin dünya genelindeki ekonomik zararlarını hesaplamak oldukça zordur. Çünkü hemen hemen her gün dünyanın herhangi bir köşesinde deprem olmakta ve bu depremler çok fazla boyutlarda maddi zararlara yol açmaktadır. Hiç şüphe yok ki, depremin ortaya çıkardığı ekonomik zararlar, yıllık olarak hesaplansa, zararın milyonlarca dolara ulaştığı görülür ve depremlerin doğal âfetler içinde en zararlısı olduğu anlaşılır.

C) DEPREMLERİN ARDINDAN DÜŞÜNCELER

Yıl, 1983. Erzurum-Kars depremi sonrasında, arazi gözlemlerimizi yapıyorduk. Depremde yerle bir olan, Kızlarkalesi, Muratbağı gibi köyleri dolaşırken, henüz depreminin yaraları yeni sarılmaya başlanmışken, bir olaya şahit olduk. Daha, iki gün önce eşini ve çocuklarının tamamını depremde kaybeden bir köylü vatandaşımız, köyün hemen yakınında yeni ev inşaatıyla meşguldü. Yanına sokulduk. Ve şu soruyu yönelttik; "Taşları hiç işlemeden, yine eskisi gibi aynı yöntemle neden evini inşa ediyorsun? Ya bir daha deprem olursa, bu kez kendin altında kalırsın? Biraz önlem alsan olmaz mı?" Köylü vatandaşımız işine biraz ara verdi ve şu cevabı verdi; "Önemli değil. Nasıl olsa ölmeyecek miyiz? Ha bugün, ha yarın. Kaderimizde depremden ölmek

varsa ölürüz."

Ve o gün şu darb-ı mesel aklıma gelivermişti. Karınca, odun yapılacak bir ağacın içine yuva yapıyormuş. Karıncaya; " Odunun içine yuva yapıyorsun amma bu odun yakında insanoğlu tarafından yakılacak. İçinde sen de yanarsın. Yuva yapma!.." demişler. Karınca; "Olsun" demiş. " Ölürsem öleyim. Hiç olmazsa güzel insanlara baka baka ölürüm ya. Bu da bana yeter. Nasıl olsa ölmeyecek miyiz?" diye cevap vermiş.

Aradan 9 yıl geçti. 1992 yılında, Erzincan depremi yaşandı. Yine yüzlerce ölü, binlerce yaralı ve bir o kadar cana ve mal kaybı oldu. Ancak, çok geçmeden yine hemen unutuldu. Eski düzen inşaatlar yapılıverdi. Hem de bir kısmı, devlet yetkilileri tarafından.

Erzincan Depremi'nin ardından 3 yıl henüz geçmişti. Bu kez, deprem; Dinar ve çevresini vurdu. Yine bilanço, 100'e yakın insan öldü. 140'dan fazla yaralı ve değeri paralarla ifade edilemeyen maddi ve manevi kayıp oldu.

Dinar Depremi'nin ardından yapmış olduğumuz gözlemler, gösterdi ki; Erzurum Depremi'nden bu yana, ülkemizde, ne devlet bünyemizde ve ne de halk arasında hiçbir gelişme görülmemiş. Bilim adamlarının defalarca yazılı ve sözlü uyarılarına rağmen, gerek kamu ve gerekse özel binalar, çok katlı, depreme karşı dayanıksız yapılmış. Sayıları 250'yi bulan ve en şiddetlisi 6 rihter ölçeğinde olan bir dizi yersarsıntısı sonucunda, bugün; 35.000 nüfuslu Dinar yerleşmesi yerle bir olmuş.

Artık bugün eski canlı ve şenlikli Dinar yok. Geride hüzün ve kasvet bürünmüş bir harabe şehir var. Kimi binalar yerle bir olmuş. Kimileri yan yatmış. Kimileri

ise, sağa sola devrilmiş birer antik kent kalıntısı gibi, karşımızda duruyor. Ne yazık ki, 4 kattan fazla olan şahsi binalarda ve özellikle kamuya ait tüm binalarda, yıkım oldukça fazla. Zaten can kaybı da bu tür binalardan olmuş. Tek katlı ve şahıs malı olan ve kısmen dayanıklı inşa malzemesi kullanılarak yapılan binalar, çatlamış ve yer yer yıkılmış olmalarına rağmen, hala ayakta duruyor. Ve bu tür binalarda can kaybı olmamıştır.

27 Haziran 1998 tarihinde Adana-Ceyhan 6,3 rihter şiddetinde sallanmış ve özellikle Ceyhan'da büyük yıkım yapmıştır. Depremde ölenlerin sayısı 145 olarak açıklanmıştır. Depremin hemen ardından, inşaat sektörü sorgulanmıştır. Müteahhitler suçlanmış ve hatta tutuklanmıştır. Ancak 3-4 ay geçmeden her şey unutulmuştur.

17 Ağustos 1999 tarihinde Marmara bölgesinde, 7.4 richter ölçeğinde deprem olmuş ve deprem tüm Türkiye'yi etkilemiştir. Deprem Çınarcık, Yalova, Gölcük, Değirmendere, İzmit, Adapazarı hattında büyük yıkım yapmış ve binlerce bina yıkılmış ve sayısı kesin belli olmayan 17000'in üzerinde insan hayatını kaybetmiştir.

Marmara depremi de denilen Kocaeli-Yalova depremi, tüm dünyada gündemin ilk sırasını teşkil etti. 20.yüzyılın en şiddetli depremi denildi. Yine Müteahhitler suçlandı ve tutuklandı. Deprem medyada geniş yankı buldu. Günlerce deprem görüntüleri ekranları meşgul etti ve bilim adamları çok farklı deprem senaryoları yazdılar. Özellikle senaryoların en önemlisi İstanbul şehri üzerine idi.

Türkiye, 17 Ağustos 1999 Marmara Depremi'nin ya-

ralarını sarmakla meşgul iken ve deprem korkusu kaybolmaya yüz tutmuşken, bu kez hemen hemen aynı bölge içinde yer alan Düzce sallandı.

12 Kasım 1999 tarihinde Düzce 7.2 rihter ölçeğinde sallanmış ve Düzce ve çevresinde büyük bir yıkım yapmıştır. Bölge 17 Ağustos 1999 depreminde geniş ölçüde etkilendiğinden ve hasarlı binaların çoğu boş olduğundan ölü sayısı sınırlı kalmış ve 760 vatandaşımız hayatını kaybetmiştir.

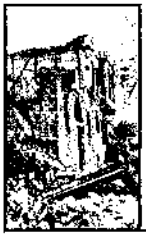
Türk toplumu, Düzce depreminin yaralarını sararken, bir taraftan da depremi unutmaya çalıştı. Diğer depremler gibi kısa sürede deprem görüntüleri ekranlardan kalktı. Ancak bölge içinde depremden etkilenen vatandaşlarımız acılarını, daha uzun yıllar yaşayacak.

Ülkemizin % 95'i deprem bölgesi olmasına rağmen, hala ortada etkili bir deprem yönünden etkili bir inşaat ruhsat yönetmeliği yok. Mevcut yönetmelikler tozlu raflara kaldırılmış. Deprem yönünden son derece duyarlı olan bölgelerimizde yer alan şehir ve kasabalarımızda, vatandaşlarımız ve yetkililerimiz, adeta aya yetişecekmiş gibi, uzay aracı benzeri çok katlı binaları yapmaya devam ediyor. Bu tür binalara izin vermeyen belediye yetkililerimizin karşısına rüşvet, iltimas ve benzeri uygulamalar çıkıyor. Sonuçta cezalı-cezasız, ruhsatlı-ruhsatsız kaçak inşaatlar son hızıyla yapılıyor. Bu tür insanlara ve yetkililere sormak gerek; " Yoksa sizler de, karınca misali ölmek mi istiyorsunuz? Yıkıntılar arasından çıkarılacak olan cesetlerinizin televizyon ekranlarından tüm dünyaya gösterilmesi, yoksa size zevk mi verecek?" Hemen ardından şunu demekten kendinizi alamayacaksınız; "Ne yapalım, kaderimizde depremden ölmek de varmış." Böyle düşünenler son derece yanılıyorlar. Kaderin ve tevekkülün ma-

nası bu değil. Bu terimlerin manalarını ve uygulamalarını bir daha okumalarını istiyoruz. Özellikle, kamu binalarının yapımını üstlenen müteahhitlerimizden, kader ve tevekkülü iyi öğrenmelerini, masum Türk vatandaşları adına gönülden ve içtenlikle istiyoruz. Çünkü, insan canı, o kadar ucuz değildir. Farkında olmadan ya da bilerek cani ve katil olmak, insana huzur değil, azap verir.

Devlet olarak depreme karşı alınacak en önemli önlem; etkili ve yaptırıcı bir inşaat yönetmeliğinin hazırlanmasıdır. Buna göre, ülkemizin hemen her yerinde, 3 ya da bilemedin 4 kattan fazla inşaata izin verilmemelidir. Dinar Depremi'nin bir de, İstanbul, Ankara, İzmir, Bursa gibi büyük şehirlerimizde olduğunu bir düşünün. Türkiye'nin halini, siz varın o zaman düşünün.

Toplum olarak depreme karşı alınabilecek en önemli önlem ise; insan faktörüdür. Gerçekten, önce insan olmak. Sonra insanca düşünmek ve insanca yaşamak... Gerçek insan olamadığımız ve karınca gibi düşünmeye devam ettiğimiz sürece, güzel insanlara, kardeşlerimize, analarımıza, babalarımıza, çocuklarımıza ve dostlarımıza, deprem yıkıntıları arasında yardım çığlıkları ata ata, bizler daha çok can veririz. Lütfen uyanalım ve insan olarak kendimize gelelim, beyler!..



ONBİRİNCİ BÖLÜM

DEPREMLER İLE İLGİLİ İNANIŞLAR VE YAŞANMIŞ İBRET VERİCİ OLAYLAR

Depremler ile ilgili inanışlar, tarih boyunca olagelmiştir. İnsanoğlu, bugün olduğu gibi geçmişte de aciz kalmış ve bu doğal afet karşısında, çok çeşitli inanışlar ortaya çıkarmıştır. İnanışların çok fazla olmasında, dünya üzerinde insanların çok farklı coğrafi bölgelerde yaşamaları ve milletlerin din, dil, ırk, kültürlerinin farklı olması gibi nedenler çok etkili olmuştur.

Eski Yunan Düşünürlerinden Aristotales (M.Ö 384-322), depremler konusunda bazı bilgiler veriyor. Arsitotales'in yaşadığı bölgelerin deprem kuşağı içinde yer almasından dolayı, halk depremler konusunda bilgi vermesi için Ünlü Düşünür Aristotales'e depremler konusunda sorular sormuşlar ve o da şöyle bir açıklama getirmiştir; "Depremler, Dünya'nın iç kısımlarındaki mağaralardan dışarıya doğru esen rüzgârlar tarafından meydana geliyor. Eğer rüzgârlar az şiddetli ve mağaralar küçük ise küçük depremler, şayet rüzgârlar çok şiddetli ve mağaralar çok büyük ise büyük depremler oluşuyor." Yaşadığı döneme göre, Aristotales'in depremler konusundaki açıklamaları oldukça dikkat çekicidir.

Yine ünlü Coğrafyacı, Tarihçi ve filozof olan Strabon, depremler konusunda gözlemlerde bulunmuştur. Strabon, sürekli olan depremlerin genelde bölgelerin kıyı şeritleri boyunca uzandığını belirtmiştir. Strabon,

yaşadığı dönemlerde depremlerin yanardağlar faaliyetlerine bağlı olduğunu düşünmüş ve bu bölgeye ateş çemberi adını vermiştir.

Babillilerin, depremler hakkındaki inanışları oldukça dikkat çekicidir. Babillilere göre; depremler yer altında yaşayan bir deprem tanrıçası tarafından yapılmaktaydı. Babilliler, deprem olmaması için, Deprem tanrıçasına dua edip, adaklar sunarlardı.

Eski Çin kaynaklarında, depremlerin kanatlı dev bir ejderha olan Lung'un kanatlarını çırpması olarak yorumlanırdı ve deprem olduğu zaman ejderha Lung yeri salladı denilirdi.

Hindistan'da ise, bilindiği üzere filler oldukça fazladır. Bu nedenle eski Hint inanışlarına göre; depremler dev bir fil tarafından meydana getiriliyordu.

Sibirya'da yer alan Kamçatka Yarımadası'nda yaşayan yerli halk arasında depremler hakkında farklı bir efsane vardır. Efsaneye göre; Depremler, yer altında yaşayan dev bir köpek tarafından oluşturulmaktadır.

Eski Orta Asya halkları arasında, depremlerin yeraltında bulunan sular içinde yaşayan dev bir balık veya kurbağa tarafından meydana getirildiği inancı oldukça yaygındı.

Meksika Yerlileri'nin depremlerin oluşumları ile ilgili inanışları yine coğrafi şartlara uygunluk arz ediyor. Meksika yerlilerine göre; depremleri dev bir jaguar oluşturmaktadır.

Güney Şili yerlileri arasında, deprem konusunda şu efsane anlatılır. Efsaneye göre; Deprem, iki dev yılanın birbirleri ile kavga etmesi sonucunda oluşuyor. Bu kavganın sebebi de su meselesi. Rivayete göre Suların

hakimi Kaikay adlı dev bir yılandır ve bu yılan sularını saklamak için dev bir kuyu kazar. Tretreg adlı bir diğer dev yılan, Kaikay'ın hakim olduğu dev su kuyularını taşlarla doldurmaya başlar. Bu esnada depremler oluşur.

Yeni Zelanda yerlilerinden olan birbirleri ile burunlarını dokundurarak selamlaşan ve gelenek ve göreneklerine sıkı bağlı olan Maoriler, Yanardağların ve depremlerin oluşumu ile ilgili ilginç bir inanışları vardır. Maorilere göre; " Yanardağ ve deprem Tanrısı Ruaumoko, annesi tarafından emzirilirken yüzükoyun döndüğünde yanlışlıkla yerin içine doğru itilmiştir. O günden bugüne kadar yanardağ ve deprem Tanrısı Ruaumoko, yerin altında homurdanıp durmaktadır. Ruaumoko'nun homurdanışı az ise depremler, çok şiddetli olursa yanardağlar oluşmaktadır."

Amerikalı Kızılderililer, deprem konusundaki inanışları oldukça ilgi çekici. Kızılderililere göre; Dünya dev bir kaplumbağa tarafından taşınmaktadır. Bu dev kaplumbağa her adım atışında yeryüzü sarsılmaktadır.

Kafkas halkları arasında; Dünya dev bir boğanın boynuzları üzerinde durmaktadır. Bu dev boğa boynuzlarını sallandırdığı zaman, dünya sallanır ve depremler oluşur. İbraniler arasında depremlerin oluşumu ile ilgili inanışlarda Kafkas halkları inançlarına benzer özellikler gösterir. İbranilere de depremlerin dev bir boğa tarafından meydana getirildiği inanılır. Bu iki farklı coğrafi bölge insanlarının inanışlarında ortak yönler bulunması oldukça dikkat çekicidir.

Amerikalı Kızılderililerin, Yeni Zelandalı Maorilerin, Kafkas halklarının ve İbranilerin inanışları, biz ço-

cukken köyde ihtiyarların anlattıkları efsaneye ne kadar da benziyor. Nitekim çocukken büyüklerimizden şu efsaneyi çok duyardık. "Dünya, kocaman sarı öküzün boynuzu üzerinde duruyor. Sarı öküzün başına sinek konunca, sarı öküz başını sallıyor ve boynuzunun üzerindeki dünya da sallanıyor ve dünya üzerinde depremler oluyor." İşte bu anlatılan efsane bize Kafkas halklarından ve İbranilerden geçmiş olsa gerek. Sadece dev bir boğa, dev bir sarı öküz olmuştur, o kadar.

DEPREMLER İLE İLGİLİ ATASÖZLERİ, ÖZDEYİŞLER VE BİLMECELER

William Wordsworth der ki;

"Her şeyin bir ikinci doğuşu vardır. Deprem de bir kereyle yetinmez."

Voltaire, 1755 Lizbon Depremi'nin ardından şöyle der;

" Ne olurdu sanki bu deprem ıssız bir çölün ortasında olsaydı? Neden lizbon yerle bir olurken, en az onun kadar günahkâr olan paris sefa sürüyor?"

Ve yine 1755 Lizbon Depremi için Oliver Wendell Holmes şöyle der;

"Orada sapasağlam duruyordu o küçük iskemle,

Sanki yepyeniymiş gibi Lizbon depreminde."

William Blanchard Jerrold, İngilizlerin depreme bakış açılarını şu ifadelerle dile getirir;

"Günün birinde İngiltere'yi bir deprem vuracak olsa, İngilizler yıkıntıların arasında bir yerlerde toplanırlar, ama yalnızca bu olayın şerefine bir ziyafet çekmek için."

Charles Darwin, depremlerin insanlar üzerinde yapmış olduğu etkileri şu cümlelerle özetliyor;

"Şiddetli bir deprem, en köklü kavramlarımızı bile bir anda mahvedebiliyor. Dayanıklılığın simgesi olan Yer, ayaklarımızın altından adeta sıvı gibi aktı. Kırk yıl düşünsek aklımıza gelmeyecek bu olay tek bir saniyede, zihnimizde ona karşı tuhaf bir güvensizlik fikri uyandırdı."

W. H. Creighton, deprem esnasında hissettiği duyguları şu dizelerle dile getiriyor;

"Sıradan bir sarsıntı değildi bu elbet!

Senin o dalgalanma dediğinin tersine,

Bu yıldırım hızıyla, gök gürültüsüyle gelen

Ve aklımın estiği yere yönelen."

Alexander Pope ise, deprem anını şu dizelerle anlatıyor;

"Sen öyle aldırışsız duyamazsın o büyük çatırtıyı.

Koltuğu, locası, balkonu uçarken dört bir yana,

Sarsılmadan durursun o paramparça dünyada."

Konrad Wolfhart, Persliler'in deprem esnasında neye uğradıklarını şu sözlerle dile getiriyor;

"Avluya çıktılar... Perslileri yıldırım ve şimşekler çarptı ve ardından hemen yakınındaki Parnasso Dağı'ndan koskoca iki kaya yuvarlandı ve Perslileri ezdi."

Joseph Addison, deprem sonrası unutamadığı bir olayı şu cümlelerle özetler;

"Yıllar önce adamızın bir depremle sarsıldığını hatırlarım. Utanmaz bir şarlatan, şehir halkına, depreme çok iyi geldiğini söylediği ilaçlar satıyordu."

Deprem esnasında hep korkulur. Bunun aksine, farklı davranışlar da vardır. Tıpkı üzüntü halinde gülen insanların davranışları gibi. Bunlardan biri de William James. James'in deprem hakkındaki hissettikleri sıradışı bir davranış olsa gerek. William James diyor ki;

"Korkunun zerresini bile hissetmedim. Aksine bu benim için büyük bir haz ve sevinç kaynağıydı. Az daha, 'Devam et!' 'Haydi daha kuvvetli!' diye haykıracaktım."

Anthony Quinn, "One man tango" adlı kitabında deprem ile ilgili şu özlü sözleri söylüyor;

"Depremler, bizi tatlı rüyalarımızdan sık sık uyandıran can pazarlarıdır."

Peyami Safa, 1939 Erzincan depremi için şöyle demiştir;

"Bugün hepimize heyecan veren davanın küçük adı "zelzele" ise, büyük ve asıl adı "memleket"tir. Bu davayı muvakkat (geçici) ve mahalli (yerel) tedbirler değil, memleket çapında büyük planlar ve hamleler başaracak."

Hamid Nafiz Pamir, depremi kısaca şu şekilde açıklar;

"Toprak tabakaları arasında muvazenet (denge) vardır. Muvazenet (denge) bozulunca zelzele olur. Muvazenet düzelinceye kadar da sarsıntılar taaddüt eder (devam eder)."

Jeoloji Profesörü E. Lahn şöyle der;

"Modern teknik için felâkete mâni olmak mümkün değildir. Fakat bu teknik, hiç olmazsa zelzelelerin şiddetine mâni olmayı araştırmak imkânlarına mâliktir."

Arif Nihad Asya ise, depremi (zelzele) farklı bir açıdan algılıyor ve bir cümle ile özetliyor;

"Zavallı dünya! Kendisini hâlâ beşik, bizi hâlâ bebek biliyor."

İskender Fahrettin ise, deprem sahnesini bir başka türlü tasvir ediyor;

"Süflörü, rejisörü meçhul... Dekorları insan kanıyle boyanmış, kulisleri insan cesetleriyle örülmüş korkunç bir sahne."

İnsanoğlu depremler ile ilgili bilmece bile uydurmuş. En bariz bilmece şöyle;

"Titreyerek yaklaşır, ölümle kucaklaşır, işte gizli bir kuvvet, insanlarla cenkleşir."

DEPREM İLE İLGİLİ ŞİİRLER, AĞITLAR VE DESTANLAR

Depremler, insanoğlunun derinden etkilemiş bir doğal olaydır. Özellikle insan ölümleri ve yaralanmalar ile sonuçlanan depremler, halk arasında destanlaşmıştır. Deprem acısını yaşamış şair ruhlu insanlar şiirler yazmışlar, halk ozanları destanlar söylemiş, evlat, kardeş ve eşini kaybeden acılı insanlar depremler üzerine ağıtlar yakmışlardır.

Küçük kıyamet adı verilen 22 Ağustos 1509 Marmara Depremi'nin sebebini, Padişah ; devlet erkanının kendi aralarındaki çıkar çatışmalarına ve halka yaptıkları zulümlere bağlamış ve incinen halkın beddualarının ilahi bir gazaba dönüştürdüğünü söylemiştir. Padişah'ın duyguları, Solakzade Tarihin'de (s.323) şu mısralarla anlatılmaktadır;

Acep mi yıksa bu aklımı kahhar
Reayâ cevrinizden oldu bî-zâr
Edersiz zulmü dâim müslimîne
Verirsiz dâimenim mazlum eline
Dem-â-dem işiniz 'iş-i darbdır
Harab olmazsa bu kişver acebdir.

1766 Marmara depremi için, İstanbul'da yaşayan Ermeni asıllı Osmanlı halk şairi Minas Ceranyan (Doğum; Harput, Ölüm; İstanbul) tarafından, "Açılmış Gül İdi, soldu İstanbul" adlı bir destan yazılmıştır. Bu destan, Kevork Pamukçuyan tarafından 1966 tarihinde yayınlanan, "1766 büyük İstanbul Zelzelesi" adlı makalede yer almıştır. 1894 Marmara Depremi için, Halid Efendi tarafından "Hareket-i Arz Destanı"yazılmıştır. Destan, Tahir Alangu'nun 1943'te yayınladığı ve şimdi çok az bulunan "Çalgılı Kahvelerde Külhanbeyi Edebiyatı ve Numuneleri" adlı kitabında yer almıştır. Bu destanlar, aynı zamanda Yazar Murat Bardakçı tarafından "Tarihimiz Deprem destanları ile doludur" başlığı ile Hürriyet gazetesinde yayınlanmıştır.

1766 Marmara Zelzelesi Destanı şöyle;

AÇILMIŞ GÜL İDİ, SOLDU İSTANBUL

Hey ağalar size tarif edeyim
Bir zalim titreme çekti İstanbul
Ortalığı yıkıp berbâd eyledi
Çalkalanıp durdu bir an İstanbul

Günâhlar zeminden tâ arşa çıktı
Cenâb-ı Allah'ın gönlünü yıktı
Bir nazar eyledi, hışımla baktı
Dörtte biri viran oldu İstanbul
Şu güzel İstanbul bahçeli bağlı
Döşemesi mermer, köşklü saraylı
Güzel bedestenli, çarşı pazarlı
Açılmış gül idi, soldu İstanbul

Beş vaktini kılan süslü camiler
Hakk'a ezan okunan minareler
Yıkıldı çok hanlar, hesapsız evler
Feryâd u figanla doldu İstanbul

Çarşılar kapandı, evler boşandı
Meydanlar hep çadır ile döşendi
Herkes nasıl suçu varmış düşündü
Kem gözden kaygıya daldı İstanbul

Zira âlem küfre, zinâya düştü
Helâl haram birbirine katıştı
Yalan ile yanlış hep hadden aştı
Ondan bu kazayı buldu İstanbul

Çok binalar temelinden söküldü
Nice kimselerin beli büküldü
Herkesin gözünden kan yaş döküldü
Sonundan günahın bildi İstanbul

Yetmiş iki millet yolundan şaştı
Ondan yer titredi, mizanı bozdu
Nice binaların temeli kaldı
Kimini yarıya böldü İstanbul

İstanbul dediğin büyük hânedir
Evliyalar yatağı ve bir tanedir
Demeyin ki sakın sonu fenâdır
İnşallah yine şen olur İstanbul

CERYANOĞLU sözün burada kalsın
Şükür bu saate, Hünkâr sağ olsun
Mevlâ kendisine ömürler versin
Açıldı Bedesten güldü İstanbul

1894 Marmara depremi İçin yazılan Destan şöyle;

HAREKET-İ ARZ DESTANI

Dinleyin haberi baştan aşağı
İstanbul şehrinde olan kazayı
Karalar giyiyor ahâli hâlâ
Nice babayiğit gitti ziyâna

Muharrem ayında bir salı günü
Saat hemen hemen geçmişti dördü
Ahali o anda bir zulüm gördü
Cihan bulanmıştı toza dumana

Fatih'te mektepte biz ders okurduk
Hareket başladı, hepimiz durduk
Şiddeti arttırdı korktukça korktuk
Hep birden haykırdık ulu Allah'a

Kurtulduk binadan çok şükür ettik
Hâlimiz kalmadı cümlemiz bittik
Anne babamızı görmeye gittik
Hazır olduk bütün emre, fermâna

Zelzeleden sonra çıktı yangınlar
Yıkıldı duvarlar kapandı yollar
Kayboldu ve gitti bütün hep mallar
Herkesin bakışı daldı hicrâna

Yıkıldı hep birden hâneler hanlar
Kalmadı asla sağlam duvarlar
Ahâlinin yaşı sel gibi akar
Çok dua ettiler yüce Allah'a

Ne çâre, bozulmaz takdir-i Hüdâ
Varsın yardım etsin cümleye Mevlâ
Yıkıldı caminin alemi orda
Müezzin çıkamaz oldu ezâna

Edirnekapı'da çöktü minare
Harap olup bitti civarda kale
Kurtulmaya gayrı yoktu bir çâre
Herkes dökülmüştü bağa bostana

Yıkıldı hep bütün kârgir binalar
Çatladı karakol, kışla, duvarlar
Harab oldu cümle hanlar hamamlar
Yazık değil miydi bunca insana

Zelzeleden Çarşı olmuştu harâb
Dökülmüş her yerden taş ile türâb
Ezilenler için hiç yapma hesâb
Cesedler serildi bütün meydana

Bir kimse var idi hanın içinde
O da kalmıştı bu zulmün dibinde
Çıkardılar tozla toprak içinde
Servi gibi boyu dönmüş kemâna

Onu kurtardılar toprak içinden
Tuttular çektiler iki kolundan
Veriverdi bir ses o derunundan
Çehresi benzerdi bir kahramana

Sonra her devletten iâne geldi
Takdir böyle imiş, yerini buldu
Nice can ve cânân gül gibi soldu
Kara haber gitti bunca cihâna

Nasıl zelzele bu, tam bir zulümdür
Söz ve lâf anlamaz, böyle zâlimdir
Babalar, evlâdlar sarılır durur
Yeniden gelmişler sanki cihâna

Sene tam 1312 (1894) tamam
Bütün olanları eyledim beyân
Söylesem pek çoktur hâsıl-ı kelâm
Gayret et sen HLİD işbu destâna

1939 Erzincan Depremi'nin ardından Halide Nusret ZORLUTUNA tarafından yazılan şiir şöyledir.

AH ERZİNCAN, VAH ERZİNCAN

Göz yaşım Fırat gibi coştu, çağladı durdu;
Yüreğim koptu sanki; canım yanıyor, canım.
Kara haberin beni, habersiz yere vurdu,
Ah güzel Erzincanım! Vah derdli Erzincanım!

Nerde minicik yuvam, sarmaşıklı pencerem?..
Nasıl bir ân içinde yere geçti bir âlem?
Cennetten bir köşeydin, birden oldun cehennem.
Ah güzel Erzincanım! Vah derdli Erzincanım!

Zerdali bahçeleri meyva vermez mi oldu?
Gelin kızlar bağlarda çiçek dermez mi oldu?
Gayrı orda murada kimse ermez mi oldu?..
Ah güzel Erzincanım! Vah derdli Erzincanım!

Yavrusuz anacıklar bağrına basarken taş,
Anasız yavruların sel olmuş gözünde yaş.
Ölümü özlemekte sağ kalan her kuru baş..
Ah güzel Erzincanım! Vah derdli Erzincanım!

"Kazankaya"dan güneş şehre bakmasın gayri,
Ay beyaz fenerini gökte yakmasın gayri;
Göğsünde coşkun Fırat gülüp akmasın gayri,
Ah güzel Erzincanım! Vah derdli Erzincanım!

Anarken hatıralı toprağını, taşını,
Bir yumdum da bin döktüm gözlerimin yaşını.
Ne acıklı bitirdin toprakla savaşını,
Ah güzel Erzincanım! Vah derdli Erzincanım!

1939 Erzincan Depremi için yakılmış bir ağıt şöyle;

Erzincan duman oldu
Halimiz yaman oldu
Kanlar karıştı kara
Ayrıldık Erzincan'dan
Ottan, ocaktan, candan

Erzincan yolu kara
Düştük gene biz dara
Böyle felâket nola
Ayrıldık Erzincan'dan
Ottan, ocaktan, candan

Ocaktar sönüp gider
Masumlar cansız yatar
Ya Rab halımız beter
Ayrıldık Erzincan'dan
Ottan, ocaktan, candan

1992 Erzincan depremi için Aşık Kul Nuri tarafından söylenmiş ağıt şöyle;

ERZİNCAN DEPREMİ

Doksan iki yılı Martın onüçü
Ne karaymış alın yazın Erzincan
Çırpındı kimsenin yetmedi güc
Karıştı dumanın, tozun Erzincan

Elli yılda tuttu atılan maya
Ne hoş yakışmıştı koca ovaya
Yeni başlamıştı şakalaşmaya
Kırıldı endamın, nazın Erzincan

Bütün dünya koştu geldi figana
Ecel geldi çattı deprem bahane
Bülbül kan içinde bağlar virane
İlkbaharda geldi güzün Erzincan

Bir kefene koyduk iki gardaşı
Birinin kolu yok birinin başı
Kurudu akmıyor gözünün yaşı
Ne zaman gülecek yüzün Erzincan

Üç gün idi bulduk bir delikanlı
Ayakları kopmuş her yanı kanlı
Kimisi söz kesmiş kimi nişanlı
Kefen geydi oğlun kızın Erzincan

Feryadı duyanlar gelip yandılar
Bu afatı görür görmez dondular
Dili yok hayvanlar leşe döndüler
Beşbin sığır koyun kuzun Erzincan

Bir anda lal oldu herkesin dili
Tutmadı dizleri kalkmadı kolu
Sekizyüz yaralı yüzlerce ölü
Doldu derelerin düzün Erzincan

Bütün dünya bu figana yetişti
Yerde yılan gökte kuşlar ötüştü
Koç yiğitler kara toprağa düştü
Yas ile doludur mazin Erzincan

Bir yanda gözyaşı bir yanda Fırat
Cenab-ı Sübhanın eylesin imdat
Kul Nuri'yim arşa yükseldi feryat
Dünyayı inletti sızın Erzincan

Ya biz ağlamıyak kimler ağlasın
Kadir mevlam yaramızı bağlasın.

DÜNYA DEPREMLERİ ESNASINDA YAŞANMIŞ OLAYLAR

1964 Alaska depremi sırasında sarsıntının neden olduğu heyelânlar Turnagain Heights yerleşme bölgeleri ile Anchorage'deki birçok alışveriş bölgesini yerle bir etmiştir. Bir gözlemci Turnagain Heights bölgesindeki heyelânı çok canlı bir şekilde şöyle anlatmıştır; "Sar-

sıntı başlayınca arabamdan çıktım ve evime doğru, kuzeye koşmaya başladım. Yolun kenarındaki sarp kayalık uçurumun, yarılarak bulunduğu yerden yaklaşık olarak 900 metre güneye doğru kaydığını gördüm. Kaymanın devam ettiğini görünce arabama döndüm, güneye doğru geri giderek McCollie ile Turnagain Parkway sokaklarının köşesine 500 metre uzaklıktaki bir yere geldim. Yarılma, Turnagain Parkway sokağının köşesine kadar ilerlemiş ve McCollie sokağı kuzeye doğru kaymıştı.."

"Deprem Kuşağı- Deprem nedir? Ne Değildir? (Why the Earth Quakes, The Story of Earthquakes and Volcanoes)" adlı eserin yazarları olan Matthys Levy ve Mario Salvadori'nin başından geçen olaylar var. Matthys Levy anlatıyor: " 1952 ilkbaharında, Kore Savaşı sırasında orduda görevliyken dinlenme ve rehabilitasyon için Tokyo'ya gitmiştim. Şehrin merkezinde büyük ve eski bir otele yerleştirildik, odam onuncu kattaydı. Tabii ki depremler hakkında okumuştum, ayrıca Frank Lloyd Wright'ın 1923 Tokyo Depremi'nden hasarsız kurtulan Imperial Oteli'ne hep hayranlık duymuştum. Wright'ın deyimiyle bina tam da tasarlandığı gibi davranmıştı. Deliksiz uykumdan sarsılarak uyandırıldım ve yataktan yere fırlatıldım. İlk başta, bunu oda arkadaşlarımın bir şakası sandım. Oysa gözlerimi açıp, onların da yerde olduğunu ya da sarhoş gibi sallandıklarını görüp, haykırdıklarını duyunca, hayatımda yaşadığım ilk depremle yataktan düştüğümü anladım. Her şey bir dakikadan çok kısa bir süre içinde olup bitmişti. Ancak sonradan öğrendiğime göre bu, Tokyo sakinleri için sıradan bir olaydı. Ama benim için unutulmazdı. Sonraki günlerde, 'keşke yere daha yakın olsaydım' diye düşünerek uykusuz geceler geçirdim."

Mario Salvadori ise başından geçenleri şöyle anlatıyor; "yıllar önce, on üç yaşımdayken birkaç gün içinde art arda iki deprem yaşadım. O günden beri tüm arkadaşlarım soruyor, 'Nasıl bir histi? Kokmuş muydun? Ne yaptın?..' Bu soruların hiçbiri yanıtlanamaz. Çünkü deprem deneyimi öylesine gerçekliğin dışında bir şey ki, tanımlanması çok zor. Herhangi bir şeyin hareket etmesini doğal karşılarız ama yerin, asla! İlk kez depreme yakalandığımda, bir yaz sabahı yatağımdan kalkıyorum. Tavandaki lambanın ileri geri sallandığını görünce çok şaşırdım. Ayaklarımın altındaki döşemenin sallandığını hissediyorum. Ancak korkmaya zaman yoktu. Annemle babamın odasına koştum. Babam şöyle dedi: 'Bu bir deprem, ama çok kuvvetli değil. Hadi, hepimiz bir süre için giriş kapısının altında duralım.' Öyle yaptık, yaklaşık beş saniye sonra yer sallanmayı kesti. İçimiz rahatlamıştı, ancak içinizden saymaya kalkarsanız beş saniye bile, 'bin bir, Bin iki, bin...' sonsuza dek sürecekmiş gibi gelir. Sonunda yer sallanmayı kestiğinde çok korkmuştum. İkinci depremin hikayesi ise biraz farklı. Bir gürleme sesi beni uyandırdığında yatağımdan uyuyordum. Bu ses sanki yerin içinden geliyordu. Ardından ayna yere düşüp parçalandı, camlar kırıldı, tavandan sıva parçaları düştü ve duvarlar çatlamaya başladı. Bu sefer gerçek bir deprem olduğunu anlamıştım. Ön kapıya doğru koştum. Babam şöyle dedi: 'Korkarım bu sefer ki büyük bir deprem. Evimiz sağlam ama yine de bazı duvarlar çatladı. Çevrede büyük hasar olmalı. Sismologlar Mercalli Ölçeği'ne göre bunu büyük bir deprem diyecekler.' Bu iki kelimenin ne anlama geldiğini bilmiyordum, ancak bu kez deprem sona erene kadar yirmiye kadar saydım, öğleden sonra yer bir ya da iki kere daha hafifçe sallandı. Bu kez baştan sona korkmuştum."

Anthony Quinn, "One Man tango" adlı otobiyografik romanında, deprem hakkındaki düşüncelerini şöyle dile getirir; "Depremden iki ya da üç gün önce, havada tuhaf bir elektriklenme meydana gelir. Ve bu elektriklenme her şeye tesir eder. Olanları açıklamak, benim için o kadar kolay değil. Kemiklerimde, havada müthiş bir ağırlık hissederim; işte o zaman onun yaklaşmakta olduğunu anlarım.

Uzun yıllar San Andreas fay çizgisinin geçtiği bölgede yaşadığım için bu uyarılara ister istemez alışmıştım. Onu önce sabahları hisseder, tuhaf bir duygu içinde uyanırdım. Zaten bu değişiklik, daha geceden belli olmaya başlar. Bunu kimi zaman, zihnimin şu ya da bu sebeple iyice yorulmuş olmasına veririm, ya da o akşam yediklerimin mideme ağır gelmiş olabileceğini düşünürüm. Kendi kendimi şöyle bir yoklarım. Ne in ufak bir nevrasteni belirtisi, ne de en ufak bir mide yanması. Hiçbir şey yok. Değişiklik, içimde değil, dışımda. Çok geçmeden aynı huzursuzluğu başkalarının da hissettiğini öğrenirim. Ne olduğunu anlarız, ama bir kez daha tekrarlanacağına asla inanmak istemeyiz.

O gece, uzaklarda bir yerde, bir gürültü duyulur. Bu ses, tanımakta güçlük çektiğimiz, ama hiç de kulağımıza yabancı gelmeyen bir sestir. Bir an sesin havalimanından geldiğini sanırız, ama uçaklar bu kadar çok gürültü çıkaramaz ki. İnsanı merak içinde bırakan bu sesler, toprağın üzerinden değil, toprağın derinliklerinden geliyordur.

İşte her şey o anda başlar. Büfedeki tabaklar yere devrilirken, avizelerimiz sağa sola sallanmaya başlar. Duvarda asılı duran resimler çarpık bir durum alır; her şey filmlerde görmeye alıştığımız o beylik ağır çekim görüntülerini andırır. Birden güçlü ve kocaman

bir el, evi kavradığı gibi sarsmaya başlamıştır. Kadınlar avaz avaz bağırırken, çocuklar biraz da onların bağırmasından korkarak çığlık atmaktadır. Evin erkeği ise, bütün korkuları bastırarak onları kurtarma telaşına girmiştir.

Karım ve ben, değişik şiddetteki depremlerden her seferinde sağ salim kurtulduk. Deprem sırasında çocukları da yanımıza alarak kendimizi güvenli bir yere atmaya bakardık. Bir yere çömelir ve bildiğimiz duaları ard arda okurken, sarsıntının geçmesini beklerdik. O bekleme sırasında, her şeyin fasa fiso olduğunu anlardım. Dünya, o sağlam zannettiğimiz karalarıyla azgın deniz üzerindeki sal parçalarına dönüşünce, biz de gelgit dalgalarının üzerinde sallanıp dururduk. Bu akıl almaz bir şeydi. Sokakları felaketten kurtarabilecek güçlü kuvvetli insanlar da ortalıkta görünmüyordu. Ve zenginiyle fakiriyle herkes, kendi başının çaresini bakma telaşındaydı. Deprem sırasında oluşan gürleme, sonunda yavaş yavaş yok olur giderdi. İçindeki zehirleri kusan kocaman bir canavar gibi, arz küresi de o sıkıntılı öğürmelerine son verirdi."

E) TÜRKİYE DEPREMLERİ ESNASINDA YAŞANMIŞ OLAYLAR

9 Ağustos 1912 Şarköy-Mürefte Depremi'ni kaleme alan Doktor Yüzbaşı M. Sadi bey, deprem sırasında yaşanmış bazı garip olayları makalesinde şöyle nakleder;

"Deprem sırasında ölenler arasında çok garip olaylara da rastlanır. Hoşköy'de (Havra) kadının biri Çorbacı kabağın evinin karşısında yangına yakalanıyor. Dört tarafı alevler içinde kalıyor. Kadın oradaki meydancığın çeşmesine giriyor. İki gün yıkıntı ortasında

kaldıktan sonra salimen kurtuluyor.

Mürefte müftüsünün na'şı, önünde kuran-ı kerim, gözünde gözlük olduğu halde Kur'an okuma durumunda bulunmuştur!

Hasköy (Havra) belediye kâtibi İbrahim Efendinin keçisi 6 gün kadar yıkıntı altında kaldıktan sonra sağ olarak kurtarılmıştır.

İki, üç hatta beş, on gün yıkıntı altında hayatta kalmış kedi, köpek, keçi, koyun gibi hayvanlar pek çoktur.

Şarköy'de evin birinin damı yıkılır. Odada kuvvetlice bir sandalye bulunduğu için yıkılan damın direkleri sandalyeye takılır kalır. Bu durumda döşeme ile tavanın yıkıkları arasında bir mesafe kalır. O sırada oracıkta yatan iki kişi de depremden kurtulur."

1939 Erzincan depreminde, 15 yaşında bir kız çocuğu olan bir Erzincanlı depremi şöyle anlatıyor; "O yıllarda yeni evli 15 yaşında genç bir kadındım. Erzincan'ın Karakilise Köyü'nde oturuyorduk. Evlerin çoğu kerpiçtendi. Gece yarısı büyük bir sarsıntı ile uyandım. Sarsıntı o kadar şiddetli ve derinden geliyordu ki, insanı alttan yukarı sıçratıyordu. Dengemi kaybetmemek için karyolaya tutundum ve daha sonra altına girdim. Tüm duvarlar yıkılmaya ve çatı çökmeye başladı. Sallanmanın durmasından yararlanıp bir an karyolanın altından başımı çıkarıp baktığımda parlak bir ay ve gökyüzü gördüm. Yıkıntıların arasında sıkışmış, hareket edemiyordum. Saatler sonra yardıma gelenler tarafından kurtarıldım. Köy bir harabeydi. Çığlıklar durmak bilmiyordu. Bir günde 80-90 kez sallandık. Daha sonra 42 yakınımı kaybettiğimi öğrendim. Benim için tam bir yıkım oldu."

1970 Gediz depreminde enkaz altında saatlerce ka-

lıp, son anda kurtarılan bir depremzede anlatıyor; "Deprem esnasında annem ve ablam aynı odada yatıyorduk. Ben ve ablam küçüktük. Büyük bir sarsıntı ile uyandık. Birden üzerimize evimizin çatısı çökmüştü. Tam göğsümüzün üzerine büyük bir kalas düşmüştü. Ancak kalas, göğsümüzü pek sıkıştırmıyor, sadece kalkmamızı engelliyordu. Çünkü, yatağımız, yer yatağı idi ve yatağımızın yanında annemin çeyiz sandığı vardı. Kalasın bir ucu, sandığın üzerine düşmüş ve altta bir boşluk oluşturmuştu. Biz o daracık boşlukta, yatağımızın içinde beklemeye koyulduk. Her yer zifiri karanlıktı. Yüzümüz, gözümüz toz içindeydi. Annem hem ablamı ve hem de beni, teselli etmeye çalışıyor ve kurtulacağımızı söylüyordu. Annemin tesellileri ile uzun süre çöküntünün altında yattık. Zaman geçmek bilmiyordu. Ben ve ablam ağlamaktan seslerimiz kesilmişti. Umudumuzu tamamen yitirmiştik. Ne kadar süre geçtiğini bilmiyorum. Kendimden geçmişim. Bir zaman sonra gözlerimi açtığımda bir meydan yerindeydim. Bizim evin yanından geçen kurtarma ekipleri annemin sesini duymuşlar ve kazarak bize ulaşmışlar. Bizim mahallede yangın çıkmış ve sıra ile evler yanmaya başlamış. Bizi çıkarırken yan komşumuzun evi yanıyormuş. Bizi çıkarmışlar, ardından hemen bizim ev de tamamen yanıp kül olmuş. Deprem denince, hemen o gece yaşadığım çok kötü olayı yeniden yaşar gibi olurum. Öldürmeyen Allah öldürmüyor. Demek ki, bu dünyada yiyecek ekmeğimiz varmış." Evet bunu anlatan, bugün için Üniversitede bir akademisyen. Kaderinde, insanlara kutsal bir görev olan eğitim hizmeti ile meşgul olması varmış.

1983 Erzurum-Horasan depremi olduğu sırada Erzurum'da oturuyorduk. Erzurum'da evimiz oldukça fazla etkilemişti. Görev icabı, deprem bölgesini adım

adım dolaştık ve yörede depremzede vatandaşlarımızdan oldukça ilginç olaylar dinledik. Bunlardan birkaçı şöyle;

Kızlarkale köyünden bir depremzede vatandaş anlatıyor; "Deprem sırasında hayvanların suyunu ve yemini vermek için ahıra gitmiştim. Ahırdan çıkıp eve doğru yöneldiğimde, yerden müthiş bir uğultu gelmeye başladı. Şiddetli fırtına sesine benzeyen bu ses iyice şiddetlendi ve yer oynamaya başladı. O anda kıyamet kopuyor zannettim. Oracıkta dona kaldım. Gözlerimin önünde evim tamamen yıkıldı. Neyse sallantı yavaşladı ve tamamen durdu. Yerimden kalktım, evimin yanına vardım. İçerden eşimin ve çocuklarımın bağrışmalarını duyuyordum. "İmdat, kurtarın!.." diyorlardı. Sağa sola telaşla baktım. Kürek ve kazma gibi bir alet bulamadım. Ellerimle toprağı ve taşı kaldırmaya başladım. Ancak iklimin soğuk geçmesinden dolayı, duvarlar çok kalındı ve çatının üzerinde çok kalın keresteler vardı ve çatının üstünde kalın bir toprak tabakası vardı. Ellerimle kazdığım toprakları kenara yığıyordum. Kan ter içinde, kapıya yakın olan sadece küçük kızıma ulaşabildim ve onu dışarı çıkardım. Eşim ve diğer beş çocuğum gözlerimin önünde inleye inleye can verdiler." Ve bu vatandaşımızın anlattığı köy yerle bir olmuştu. Yani bu olay hemen hemen tüm köyün başına gelmişti.

1992 Ramazan ayında Erzincan'da meydana gelen depremde, depremzede bir vatandaşımızın bizzat yaşayıp anlattıklarının sadece bir bölümü şöyle; "Camide teravih namazı kılıyorduk. Birden bütün saflar sağa sola sallanmaya başladı. Ben de gayri ihtiyari sallanıyordum. Ne oluyor diye düşünmeye bile zaman kalmadan yerin altından top seslerini andıran müthiş gürültüler gelmeye başladı. İşte o an cemaat birbirine girdi.

O anda şaşkın şaşkın olup bitenlere sadece seyirci kalırken; ak sakallı, nur yüzlü bir ihtiyar bütün cemaati yönlendiriyor ve "Buradan çıkınız, buradan çıkınız..." diye yol gösteriyordu. Ben dahil bütün cemaat cami duvarından açılan bir gedikten çıktıktan sonra, caminin kubbesi gözümüzün önünde birden çöküverdi. Hepimiz kurtulmuştuk. Yol gösteren ak sakallı, nur yüzlü ihtiyar ise aramızda görünmüyordu. Onu bir daha görmedim. Daha önce de onu hiç görmemiştim. Cami enkazı altından da çıkmadı..."

17 Ağustos 1999 Marmara Depreminde, anlatılanlar elbette oldukça fazla. Biz bunların bazılarını buraya alacağız. Deprem sırasında, İzmir'de kardeşimin evinde tatildeydik. Gece 3 sıralarında sallantı ile uyandık. Giyinip aşağı indik. Arabanın radyosunu açtık o sırada, İstasyon ararken bir radyo istasyonu çıktı. Spiker oldukça çok korkmuş ve titrek sesle şu anonsu yapıyordu; "Sayın dinleyiciler. İstanbul yerle bir oldu. Her yer karanlık. Taş taş üstüne kalmadı. İstanbullulara dua edin. İstanbul yok artık. İstanbul haritadan silindi artık." diye acı bir haber veriyordu. O anda tüylerim diken diken oldu. Çünkü İstanbul demek, Türkiye demekti. Eğer İstanbul battıysa, Türkiye batmış ve yok olmuş demekti. Neyse biraz zaman geçtikten sonra bir başka radyo istasyonunda, depremin Gölcük-Yalova merkezli olduğunu duyurdu ve İstanbul'da pek fazla yıkımın olmadığını belirtti. Ancak daha sonra televizyon haberleri ile depremin ayrıntıları ortaya çıkmaya başladı. Depremin boyutu çok geniş ve büyük olduğundan, acil müdahalede çok büyük aksamalar oldu. Depremin yıkımı hakkında, doğru ve kesin bilgi hiçbir zaman verilemedi. Depremin ardından aylar geçmesine rağmen, enkaz kaldırmaları bir türlü tamamlanamadı.

Öyle görülüyor ki, Marmara depremi hakkında kesin bilgiler hiçbir zaman verilemeyecek. Biz Marmara depreminin gerçek yıkımı üzerinde durmaktansa, depreme maruz kalmış bölge insanları ile yapmış olduğumuz konuşmalardan ve onların anlattıkları olaylardan bahsedelim.

Depremin boyutları üzerinde yapmış olduğumuz kişisel görüşmeler esnasında, depremde ölenlerin ve yaralıların sayısının hayli fazla olduğu ortaya çıkıyor. Adapazarı'nda oturan bir depremzede anlatıyor. "Deprem esnasında 5 katlı apartmanın en üst katında oturuyorduk. Evde, üç çocuğum, eşim ve ben olmak üzere beş kişiydik. Uyku esnasında deprem olmaya başlayınca , hemen uyandık. Çocuklarda uyanmıştı. Yatak odalarından sesleri geliyordu. Çok şiddetli uğultulu bir ses vardı. Sallanma esnasında, apartmanımızın katlarının birer birer çöktüğünü duyuyorduk. Sallanma bitince, pencereye koştum. Bir baktım ki, dairemiz zemindeydi. Eşim ve ben pencereden çıktık. Daha sonra çocukların yatak odası penceresinden üç çocuğumuzu sağ salim dışarı çıkardık. Sabah olup, evimizi aydınlıkta görünce gördüğümüz manzara bizi oldukça şaşırtmıştı. Bizim apartmanın tüm katları, kat kat pastırma gibi çökmüştü. En üst katta, bizim oturduğumuz dairenin sadece bizim ve çocukların yatak odası çökmemişti. Oturma odası ve salon tavanı çökmüştü. Çocukların odasında ise yarım çökme meydana gelmiş. Büyük kızımın yatağının üzerine büyük ve ağır bir beton kütlesi çökmüştü. Sonradan kızımın anlattığına göre, deprem esnasında büyük kızımı bilinmeyen bir güç yatağından kaldırıp, pencere önüne diğer kardeşlerinin yatağının üzerine oturtmuştu ve böylece büyük kızım da depremden sağ salim kurtulmuştu. Ha bir de, deprem hasarları

üzerinde çok kısıtlamalar yapıldı. Benim tespitlerime göre, sadece Adapazarı şehir merkezinde ölenlerin sayısı 16.300 kişiyi aştı. Bunlar da tespit edilenler. Ya tespit edilemeyenler ve enkaz altından çıkarılamayanlar. Onlar da hesaba katılsa kaybımızın boyutları belki ortaya çıkar."

İbret alınacak bir başka olay. Yine yer Adapazarı. 8 katlı bir apartman. Gece yarısı, küçük bir çocuk, tüm katları dolaşıyor ve karnının aç olduğunu söylüyor ve yemek istiyor. Bütün katlardan cevap alamayan çocuk, 8. katta oturan yaşlı bir çiftin kapısını çalıyor ve yemek istiyor. Yaşlı çift, çocuğu içeri alıyorlar ve karnını doyuruyorlar. Saat gece 2.45 sıralarında, çocuk evine gitmek istediğini ve evine götürmelerini istiyor. Yaşlı çiftler çocuğu kırmamak için, yarım saat içinde giyinip, çocukla birlikte evden çıkıyorlar. Evden çıkıp biraz uzaklaştıklarında, saat 3.10 sıralarında deprem meydana geliyor ve gözlerinin önünde 8 katlı apartman yerle bir oluyor. O esnada, çocuk birden kayboluyor ve bir daha göremiyorlar.

Bir başka olay, yine Adapazarı'ndan. Olayı bir depremzede anlatıyor; "Deprem olduğu gece, hava çok sıcaktı. Gece 01'e kadar evde oturduk. Yatalım dedik. Bir türlü uyuyamadık. Karnım da acıkmıştı. Canım birden açık havada piknik yapmak ve ızgara yemek istedi. Durumu hanıma açtım. Hanım önce istemedi. "Piknik işi de nereden çıktı? Gece vaktinde piknik mi olur? Şimdi uyu, yarın gündüz yaparız."dedi. Ancak benim gözüme bir türlü uyku girmiyordu. İçimden bir ses, sürekli uyarıyordu. Hanımı ve kapı komşumuzu, yarım saat yalvardım. Sonunda ikna ettim. Hazırlanıp, piknik alanına gittik. Ben mangalı yaktım. Tam o sıralarda, aniden bir gürültü koptu. Ve işte bilindiği gibi

deprem oldu. Biz hemen toplanıp evimize koştuk. Birde ne görelim. Apartmanımız tamamen çökmüş ve yerle bir olmuştu. İçinden hiçbir kimseyi kurtaramadık. Öldürmeyen Allah, öldürmüyor işte."

17 Ağustos depremi ile ilgili olayları derleyip kitap haline getiren Şaban Döğen, "Deprem Çiçekleri" kitabının bir bölümünde, Adapazarı'nda geçen ilginç bir olayı şöyle nakleder; Adapazarlı bir depremzedenin muhabbet kuşuyla ilgili anlattıkları ise çok ilginç. Diyor ki: "Oğlum deprem esnasında evdeydi. Depremden yaklaşık yarım saat, 45 dakika önce kuş debelenmeye başlamış. Çıldırmış sanki. Kafesin içerisinde ordan oraya koşup duruyormuş. Kafesin tellerinden tutup dışarı çıkmak istiyor, kafasını sokup çıkmaya çalışıyormuş, çıkmayınca da pat aşağı düşüyormuş. Öyle bir feryat ediyormuş ki bir türlü anlam verememiş oğlum. 'Ne oluyor bu kuşa?' demekten kendini alamamış. Deprem olunca kafes yerinden yuvarlanmış, ters dönmüş, kuş da dışarı çıkmış. Evde bir hasar yok. Ama muhabbet kuşu tam üç gün aç kalmış. Üçüncü gün biz gelip içeri girdiğimizde, daha girer girmez, kuş; 'Çok Şükür!' dedi. Bu kelimeyi o kadar net bir şekilde söyledi ki hayret ettik. Daha önceden de konuşurdu. 'Hoşgeldiniz' falan derdi. Bazı kelimeleri söylerdi. Ama bu kelimeyi bilmezdi, öğretmemiştik. Etrafa baktık. Nereden geliyor bu ses diye. Kızım, 'baba kuş söylüyor' dedi. Durup dururken böyle söylüyordu.

Gölcükten bir başka ibretli olay. Olayı bir depremzede anlatıyor; "İşim icabı, eve geç dönmüştüm. İçim çok sıkıntılıydı. Adeta bunalım içindeydim. Evimiz, 7 katlı bir apartmanın 5.katındaydı. Eve geldiğimde saat 01 civarındaydı. Eşim çocukları balkonda uyutmuş, beni bekliyordu. Sıkıntılı olduğumu fark etti. "Dur sana

bir çay yapayım. Balkonda içer, hem de sıkıntını hafifletirsin."dedi. değişik konulardan sohbete daldık. Saat 03 sıralarına kadar sohbetimiz devam etti. Biraz rahatlamıştım. İki çocuğum, balkonda yanımızda mışıl mışıl uyuyorlardı. Yatmaya niyetlendik. Toparlanıp içeri girecektik. Ancak birden büyük bir gürültü koptu. Sanki kıyamet kopuyordu. Apartmanımız en alttan itibaren kat kat çöküyordu. Her katın çökmesini çok rahat hissedebiliyordum. Çöke çöke, bizim dairemiz zemin kata inmişti. Tam o sırada, karşımızda piri fani, ak sakallı, nur yüzlü bir ihtiyar göründü. İki elini birden bize uzattı. "Çocuklarınızı kucaklayın ve elimden acele tutun."dedi. Eşim bir çocuğu ve ben de diğer çocuğu kucakladık ve bir elimizi de ihtiyara uzattık. Çok hızı bir şekilde, bizi dışarı aldı ve 3-5 metre binadan uzaklaştırdı. Tam o sırada bizim dairemiz de balkonu ile birlikte çöktü, ardından 6. ve 7. katlarda yerle bir oldu. Toz duman içindeydik. O arada, İhtiyar; "Evladım, benim yapacak daha çok işim var" dedi ve birden kayboldu. O ihtiyarı, daha önce hiç görmemiştim. Bütün aramalarıma rağmen, deprem sonrasında da bir türlü bulamadım."

Gölcükten bir başka depremzede anlatıyor; "Ablam hamileydi. Akşam sabah yeğen bekliyoruz. Babam bir çocuk odası takımı almış ki gören vuruluyor, öyle ki minik bebeğin, üç yaşında, beş yaşında giyecekleri bile hazır. Hatta okul çantası ve önlük bakıyoruz. Neyse, sarsıntıyla hepimiz göçük altında kaldık. Çok şükür biz çabuk çıktık. Ama ablamın ayağının üstüne kolon düşmüş. Kızcağız; baba ne olur ayağımı kesin, gidip çocuğumu doğurayım. diye yalvarıyor. Biz sabret diyoruz. Tam 13 saat kolonla boğuştuk, güya bacağı kurtardık. Meğer bu arada çocuk ölmüş, annesini de zehir-

lemiş. Biz bir ayağa kıyamadık, iki can kaybettik. Biliyor musunuz, ablam şahadet kelimesini söyleye söyleye gözlerini kapadı."

Gölcük'ten yine bir başka depremzede anlatıyor; "Duvarlar çatırdadığında binanın çökeceğini anladım. Hanımla birlikte yere yattık. Önce üst katta kolonların kırıldığını ve tavanın çöktüğünü hissettik. Ağırlıkla birlikte bizim duvarlarda patladı. Tavan yavaş yavaş yaklaşıyor. Önce avizenin taşlarını yüzümde hissettim. Derken ampul yanağıma yapıştı. Bir karış daha inse pestil edecek. Ama durdu. Sürünmeye başladık. Bizimki güya dördüncü kat. Bir baktım kaldırımla aynı hizadayız."

Tütünçiftlik'den bir depremzede deprem gecesini şöyle anlatıyor; "O gece çok sıkıntılıydım, bir türlü uyuyamadım. Rahatlamak için camı açmıştım ki sallantı başladı. Pervazlara yapıştığımı hatırlıyorum. Öyle bir sallıyor ki ayaklarımı yerden kesiyor. Koca koca binalar anlatılmaz bir hışırtıyla çöküyor, sağımdakiler solumdakiler yere iniyor. Ortalık toz duman. Çığlıklar, feryatlar. Ailemizin yedi katlı bir oteli var yıkıldığını görüyorum. Altında 17 yaşında oğlum var. İşte insan o an acizliğini anlıyor. Koca bina kanlı bir gofreti andırıyor. Katlar arası mesafeler kirişler kadar. Zeminde inşaat malzemeleri satan bir dükkanımız var, ortalık dayanılmayacak kadar tiner kokuyor. LPG tankları fışkırıp duruyor. Bu hengamede ölmeyen bile boğulur. Ben; ya Rabbi veren de sensin alan da sen, diyor sabrediyorum. Ama can kolay çıkmıyor. İkindi vakti Fatih7e ulaşıyorlar, yarasız beresiz çıkarıyorlar."

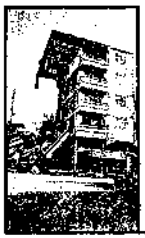
Ulaşlı Beldesinden bir depremzede anlatıyor; "Deprem olduğu gece evimiz yıkılmadı. Depremden sonra evimizi terk ettik. Biz, denize yakın sahilde oturuyo-

ruz. Deprem gecesi Ulaşlı'yı adım adım dolaştım. İnsanlar şaşkınlık içindeydi. Herkes depremin şokundan şaşkındı. Denizdeki çekilmeyi, çocuklar önceden sezmişler ve sahilden karaya doğru koşmaya başlamışlar. Ancak kara parçası kopmuş ve denizin içine girmiş o arada iki genç sulara kapılmış. Birisi yüzerek çıkmış, diğeri ise maalesef denizde kaybolmuş. Deprem esnasında, sahilde duran gemi, parçalanıp sahile atılmış. Ayrıca balıkçı ağları yanmış."

Sapanca'dan aslen Karadeniz kökenli bir depremzede anlatıyor; "Deprem esnasında uyuyordum. Büyük bir gürültü ile uyandım. Eşim;"Bey, kıyamet kopuyor. Kelime-i Şahadet getirelim."dedi. Bir taraftan kelime-i şahadet getiriyor, bir taraftan da gürültünün ne olduğunu kavramaya çalışıyordum. Eşime; "Hanım, bugün günlerden Salı değil mi?"diye sordum. Eşim; "Evet, bugün Salı" dedi. Ben de, derin bir nefes aldım ve eşime; "Korkma hanım, bugün Salı olduğuna göre, bu kıyamet değil. Çünkü kıyamet, bildiğime göre Cuma günü kopacak" dedim. Neyse sallantı uzun bir süre devam etti ve sonunda durdu. Evimiz yıkılmıştı. Yıkıntılar altından sağ salim kurtulduk."

17 Ağustos 1999 Marmara Depremi kurtarma çalışmaları sırasında yaşanan bir olayı, tüm gazeteler yazdı. Olay Adapazarı'nda geçiyor. Deprem esnasında, göçük altında kalan bir depremzede, korkudan bayılmış. Saatler geçtikten sonra, yabancı ülkelerden gelen bir kurtarma ekibi, depremzedenin bulunduğu binanın önünde kurtarma çalışması yaparken, bir depremzedenin göçük altında sağ olduğunu anlamışlar ve beton örtüyü kırarak depremzedeye ulaşmışlar. Kurtarma ekibinden siyah tenli bir kurtarıcı, saatlerdir karanlıkta kalan depremzedeyi dışarı çıkarmak için elini uzatmış

ve kurtarmak istemiş. Ancak depremzede, zenci kurtarıcının yüzüne tükürmeye başlamış. Eline ne geçiriyorsa zenci kurtarıcının üzerine fırlatmış. Zenci kurtarıcı depremzedenin hareketlerinden bir şey anlamamış ve diğer arkadaşlarına haber vermiş. Bu defa beyaz tenli bir kurtarıcı, elini uzatınca depremzede elini vermiş ve dışarı çıkarılmış. Dışarı çıktığında, zenci kurtarıcıya neden böyle davrandığı sorulmuş. O da şu cevabı vermiş; "Deprem olunca, öldüğümü ve kendimi mezarda sandım. Zenci kurtarıcı elini uzatınca, o anda kabrime cehennem zebanisinin geldiğini ve beni cehenneme götüreceğini düşündüm. Mezarımdan çıkarılıp cehenneme gitmek istemiyordum. Bu nedenle, cehennem zebanisi sandığım zenci kurtarıcının yüzüne tükürdüm ve taş fırlattım."



ONİKİNCİ BÖLÜM

KUTSAL KİTAPLARDA DEPREMLER

Depremler oluşumu konusunda, bilim adamlarının araştırmaları devam ediyor. Bilimsel araştırmalar ilerledikçe, depremler hakkında daha ayrıntılı bilgilere sahip oluyoruz. Ancak değişmeyen bir şey var ki, o da Kâinat'ın Yaratıcısı Yüce Allah'ın buyrukları. Yüce Allah'ın farklı ve birbirini çürüten teorileri yok. Doğru ve tek o olan bir gerçek var. O da, depremlerin dünya üzerinde olacağı ve devam edeceği konusunda kesin ve açık ifadelerdir.

Biz bir ilahiyatçı olmadığımız için, depremin dini yönden ayrıntılı olarak incelemesine girmeyeceğiz. Sadece mevcut yayınlardan alıntılar yapıp, yorumunu okuyuculara bırakacağız. Ayrıca coğrafi açıdan bazı yorumlarda bulunacağız.

A) ESKİ AHİT'E (TEVRAT VE ZEBUR) GÖRE DEPREMLER

Kitabı Mukaddes, Eski Ahit'in, I. Krallar kitabının 19. babının 11 ve 12.ayetlerinin Türkçesi şöyle;

"Ve dedi: Çık, ve dağda RABBİN önünde dur. Ve işte, RAB geçiyordu, ve büyük kuvvetli yel dağları yarıyordu; ve RABBİN önünde kayaları parçalıyordu; fakat yel de değildi; ve yelden sonra zelzele; fakat RAB zelzelede değildi;

Ve zelzeleden sonra ateş; fakat RAB ateşte değildi; ve ateşten sonra sakin ince bir ses."

İşaya kitabının 29.babının 6.ayeti ise şöyle;

"Orduların RABBİ tarafından, gök gürlemesiyle, ve zelzele ile ve büyük gürültü ile, kasırga ile ve sağanakla, ve yiyip bitiren ateş aleviyle yoklama olacak."

Hezekiel kitabının 38.babının 19. ve 20. ayetlerinin Türkçe'si şöyle;

"Çünkü kıskançlığımla ve gazabım ateşile söyledim: Gerçek o gün İsrail diyarında büyük sarsıntı olacak;

Ve denizin balıkları, ve göklerin kuşları, ve kırın hayanları, ve bütün yerde sürünenler, ve yer üzerindeki bütün insanlar benim yüzümden titreyecekler, ve dağlar yıkılacak, ve uçurumlar düşecek, ve her duvar yerle beraber olacak."

Amos kitabının 1.Babının 1.ayeti şöyle;

"TEKOA çobanları arasında olan Amosun sözleri; onları Yahuda kıralı Uzziyanın günlerinde, ve israil kıralı Yoaşın oğlu Yeroboamın günlerinde, zelzeleden iki yıl önce İsrail hakkında gördü."

Zekarya kitabının 14.Babının 5. ayeti ise şöyle;

"Ve dağların deresi yolu ile kaçacaksınız; çünkü dağların deresi Atsele ulaşacak; ve Yahuda kıralı Uzziyanın günlerinde, zelzele önünde nasıl kaçtınızsa öyle kaçacaksınız; ve bütün mukaddeslerle beraber Allahım RAB gelecek."

Çıkış kitabının 20. Babının 12-18. ayetlerinin meâlleleri ise şöyle;

"Babana ve anana hürmet et, ta ki, Allah'ın RABBİN sana vermekte olduğu toprakta ömrün uzun olsun.

Katletmiyeceksin.

Zina etmeyeceksin.

Çalmıyacaksın.

Komşuna karşı yalan şehadet etmiyeceksin.

Komşunun evine tama etmiyeceksin; komşunun karısına, yahut kölesine, yahut cariyesine, yahut öküzüne, yahut eşeğine, yahut komşunun hiçbir şeyine tama etmiyeceksin.

Ve bütün kavm gök gürlemelerini, ve şimşekleri, ve boru sesini, ve dağın tüttüğünü gördüler; ve kavm görünce titrediler, ve uzakta durdular."

B) YENİ AHİT'E (İNCİL) GÖRE DEPREMLER

Deprem ile ilgili İncil'de yer alan ayetler şunlardır;

Matta İncili'nden Ayetler;

"Ulus ulusa, devlet devlete savaş açacak; yer yer kıtlıklar, depremler olacak.

Bunların tümü sancıların başlangıcıdır." (Matta, Bölüm 24, Ayet 7-8.)

"İsa'yı bekleyen yüzbaşı ve beraberindeki askerler, depremi ve öbür olayları görünce dehşete kapıldılar ve, «Bu gerçekten Tanrı'nın Oğluydu!» dediler." (Matta, Bölüm 27, Ayet 54.)

"Ansızın büyük bir deprem oldu. Rab'bin bir meleği gökten indi ve mezara gidip taşı bir yana yuvarlayarak üzerine oturdu." (Matta, Bölüm 28, Ayet 2.)

Markos İncili'ndeki 13.bölümün, 8.ayeti şöyle;

"Ulus ulusa, devlet devlete savaş açacak; yer yer depremler, kıtlıklar olacak. Bunlar, doğum sancılarının başlangıcıdır."

Luka İncili'ndeki 21.bölümün, 11. ayeti ise şöyle;

"Şiddetli depremler, yer yer kıtlıklar ve salgın hastalıklar, korkunç olaylar ve gökte olağanüstü belirtiler olacak."

Elçilerin İşleri'ndeki 16.bölümün, 26 ayeti şöyle;

"Birdenbire öyle şiddetli bir deprem oldu ki, tutukevi temelden sarsıldı. Bir anda tüm kapılar açıldı, herkesin zincirleri çözüldü."

Esinleme'deki Ayetler şunlar;

"Kuzu altıncı mührü açınca, büyük bir deprem olduğunu gördüm. Güneş, keçi kılından yapılmış siyah bir çul gibi karardı. Ay, baştan aşağı kan rengine döndü." (Esinleme, Bölüm 6, Ayet 12.)

"Tam o saatte şiddetli bir deprem oldu ve kentin onda biri yıkıldı.Depremde yedi bin kişi can verdi. Geriye kalanlar dehşete kapılıp gökteki Tanrı'yı yücelttiler." (Esinleme, Bölüm 11, Ayet 11.)

"O anda şimşekler çaktı, uğultular ve gök gürlemeleri işitildi. Öylesine büyük bir deprem oldu ki, insan yeryüzünde oldu olalı bu kadar büyük bir deprem olmamıştı."(Esinleme, Bölüm 16, Ayet 18.)

Binaların sağlam yapılması hakkında, İncil'de yer alan ayetler ise şunlar;

Matta İncili'ndeki Bölüm 7, Ayetler 24-27.Ayetler şöyle;

«İşte bu sözlerimi duyup uygulayan herkes, evini kaya üzerinde kuran akıllı adama benzer.

Yağmur yağmış, seller yükselmiş, yeller esmiş ve eve saldırmış; ama ev yıkılmamış. Çünkü kaya üzerine kurulmuştu .

Bu sözlerimi duyup da uygulamayan herkes, evini kum üzerinde kuran budala adama benzer.

Yağmur yağmış, seller yükselmiş, yeller esmiş ve eve yüklenmiş. Ve ev çökmüş; çöküşü de korkunç olmuş.»

Luka İncili'ndeki ayetler ise şöyle; 6.bölüm, 46-49 ayetleri ise şöyle;

«Niçin beni `Rab, Rab' diye çağırıyorsunuz da söylediklerimi yapmıyorsunuz?

Bana gelen ve sözlerimi duyup uygulayan kişinin kime benzediğini size anlatayım .

Böyle bir kişi, evini yaparken toprağı kazan, derinlere inip temeli kaya üzerine atan adama benzer. Sel sularıyla kabaran ırmak o eve saldırmışsa da, onu sarsamamış. Çünkü ev sağlam yapılmış .

Ama sözlerimi duyup da uygulamayan kişi, temel koymaksızın evini toprağın üzerinde kuran adama benzer. Kabaran ırmak saldırınca ev hemen çökmüş. Evin yıkılışı da korkunç olmuş.»

C) KURAN'A GÖRE DEPREMLER

Kur'an-ı Kerim'de, deprem olayı ile ilgili ayetler ve bu ayetlerin açıklamaları gözden geçirildiğinde, günümüz bilimsel çalışmaların çok ötesinde kesin ve aydınlatıcı bilgilerin olduğu açıkça görülmektedir.

Başta, depremlerin meydana gelmesinde, büyük rol oynayan levha tektoniğini açıklayan Ayet çok anlamlıdır. Tarık Suresi, 12. ayet-i kerimesinin meali şöyle;

"O çatlayışlı arza kasem olsun ki, o keskin bir hükümdür."

Kur'an-ı Kerim'in Yedinci Suresi olan Araf suresi-

nin 3., 4. ve 5. ayet-i kerimelerin Türkçe mealleri şöyle;

"Rabbinizden size indirilene (Kur'an'a) uyun. O'nu bırakıp da başka dostların peşlerinden gitmeyin. Ne kadar da az öğüt alıyorsunuz!

Nice memleketler var ki biz onları helâk ettik. Azabımız onlara geceleyin yahut gündüz istirahat ederlerken geldi.

Azabımız onlara geldiğinde çağırışları, "Biz gerçekten zalim kişilermişiz"demelerinden başka bir şey olmadı."

(Allah Teâlâ, Lut Peygamber'in kavmini gece, Şuayb Peygamber'in kavmini de gündüz helâk etmiştir.)

Yüce Allah, yine kutsal kitabı olan Kur'an-ı Kerim'in Araf suresinin 90., 91. ve 92. ayet-i kerimelerinde şöyle buyuruyor;

"Kavminden ileri gelen kâfirler dediler ki: Eğer Şuayb'e uyarsanız o takdirde siz mutlaka ziyana uğrarsınız.

Derken o şiddetli deprem onları yakalayıverdi de yurtlarında diz üstü donakaldılar.

Şuayb'ı yalanlayanlar sanki yurtlarında hiç oturmamış gibiydiler. Asıl ziyana uğrayanlar Şuayb'ı yalanlayanların kendileridir."

Ve Yüce Allah, Araf suresinin 155. ayet-i kerimesinde şöyle buyuruyor;

"Musa tayin ettiğimiz vakitte kavminden yetmiş adam seçti. Onları o müthiş deprem yakalayınca Musa dedi ki: "Ey Rabbim! Dileseydin onları da beni de daha

önce helâk ederdin. İçimizden birtakım beyinsizlerin işlediği (günah) yüzünden hepimizi helâk edecek misin? Bu iş, senin imtihanından başka bir şey değildir. Onunla dilediğini saptırırsın, dilediğini de doğru yola iletirsin. Sen bizim sahibimizsin, bizi bağışla ve bize acı! Sen bağışlayanların en iyisisin!"

İsra Suresinin 16. ayet-i kerimesinin meali ise şöyle;

"Bir ülkeyi helak etmek istediğimizde, o ülkenin zenginlik sebebiyle şımarmış elebaşılarına (iyilikleri) emrederiz; buna rağmen onlar orada kötülük işlerler. Böylece o ülke, helâkemüstehak olur; biz de orayı darmadağın ederiz."

(Ayetin baş kısmı, müfessirler tarafından şöyle de anlaşılmıştır: Bir ülkeyi helâk etmek istediğimizde, o ülkenin varlıklı ve şımarmış kişilerini çoğaltırız. Bu suretle onlar kötülük işlerler; böylece o ülke helâke müstehak olur.)

Tevbe Suresinin 109-110 ayet-i kerimelerinin mealleri ise şöyle;

"Binasını Allah korkusu ve rızası üzerine kuran kimse mi daha hayırlıdır, yoksa yapısını yıkılacak bir yarın kenarına kurup, onunla beraber kendisi de çöküp cehennem ateşine giden kimse mi? Allah zalimler topluluğunu doğru yola iletmez.

Yaptıkları bina, (ölüp de) kalpleri parçalanıncaya kadar yüreklerine devamlı olarak bir kuşku (sebebi) olacaktır. Allah çok iyi bilendir, hikmet sahibidir."

Deprem esnasında Müslüman-gayrimüslim ayrımı yapılmadığı, müslümanların Cenab-ı Allah tarafından neden hepsinin korunmadığı sorulmaktadır. Bu soru

genelde "Deprem, azan topluluklar üzerine gönderilen bir ilâhi ikazdır ve azaptır" açıklaması yapan İslâm bilginlerine yöneltilmektedir. Oysa bu konudaki soruya, Kuran-ı Kerim'de Enfal Suresi'nin 25. ayeti kerimesinde açık ve net bir şekilde cevap verilmektedir.

"Bir bela, bir musibetten çekininiz ki, geldiği vakit yalnız zalimlere mahsus kalmayıp, masumları da yakar."

Deprem sırasında yaşanan en büyük tehlike binaların depreme uygun olarak yapılmamasıdır ve genelde müteahhitlerin inşaat malzemelerinden çalmaları ve binaların sağlam yapılmaması yüzünden yıkıldıkları dile getirilmekte ve müteahhitler suçlanmaktadır. Bu konudaki suçlamalar haklıdır. Kur'an-ı Kerim'de (Kur'an, 83/1) çalıp çırpan insanlara şöyle hitap edilmektedir;

"Çalıp çırpan hilekârlara yazıklar olsun"

Yüce Allah (c.c.) Meryem suresi, Ayet 98'de şöyle buyuruyor;

"Biz onlardan önce nice nesilleri helâk ettik. Sen, onlardan herhangi birinden (bir varlık emaresi) hissediyor veya onlara ait cılız bir seks işitiyor musun?"

Geçmişte helâke uğramış memleketlerin hallerini hatırlatan Hacc Suresinin 45. ayetinin meali şöyle;

"Nitekim bir çok memleket vardı ki, o memleket (halkı), zulmetmekte iken, biz onları helâk ettik. Şimdi o ülkelerde duvarlar, (çökmüş) tavanların üzerine yıkılmıştır. Nice kullanılmaz hâle gelmiş kuyular ve (ıssız kalmış) ulu saraylar vardır..."

Ölümün ne zaman ve nerede geleceğinin insanoğlu tarafından bilinmediğini ve ölümün sadece Yüce

Allah'ın bir takdiri olduğunu bildiren Nisa suresinin 78. ayetinin meali ise şöyle;

"Nerede olursanız olun ölüm size ulaşır; sarp ve sağlam kalelerde olsanız bile! Kendilerine bir iyilik dokunsa 'bu Allah'tan' derler; başlarına bir kötülük gelince de 'bu senden' derler. 'Hepsi Allah'tandır' de. Bu adamlara ne oluyor ki bir türlü laf anlamıyorlar!" (Nisa Suresi, Ayet 78).

Kainâtın yaratıcçısı Yüce Allah, Kur'an-ı Kerim'in Rum Suresi 9 ve 41. ayetlerinde ise, İnsanoğlu'nu şu İlâhi Mesajlar ile uyarıyor;

"Onlar, yeryüzünde gezip de kendilerinden öncekilerin âkibetlerinin nice olduğuna bakmadılar mı? Ki onlar, kendilerdinden daha güçlü idiler; yeryüzünü kazıp altüst etmişler, onu bunların imâr ettiklerinden daha çok imâr etmişlerdi. Peygamberleri, onlara da nice açık deliller getirmişlerdi. Zaten Allah, onlara zulmedecek değildi; fakat onlar, kendi kendilerine zulmetmekteydiler." (Rum suresi, Ayet 9).

"İnsanların elleriyle kazandıkları günahlar dolayısıyla karada ve denizde düzen bozuldu. Bu, onlara, yaptıklarından bazısının acısını tattırmak içindir. Umulur ki (tuttukları kötü yoldan) Hakk'a dönerler." (Rum suresi, Ayet 41).

Yüce Allah'ın kutsal kitabında bir de deprem anlamına gelen "Zilzal" suresi var. Bu sure, nisa suresinden sonra, Medine'de inmiştir ve 8 ayettir. Bu surenin Meali ise şöyle;

"Yer sarsıldıkça sarsıldığı zaman,

Yeryüzü bütün ağırlıklarını çıkardığı zaman,

Ve insan "buna ne oluyor" dediği zaman,

İşte o gün yer bütün haberlerini anlatacaktır.

Çünkü Rabbin kendisine vahyetmiştir.

O gün insanlar yaptıkları kendilerine gösterilmek için bölük bölük dönerler.

Kim zerre kadar hayır yapmışsa onu görür,

Kim zerre kadar kötülük yapmışsa onu görür." (Zilzal, 1-8).

Şüphesiz bu gelen kıyamet günüdür. O gün yerinden oynamayan dünya sarsıldıkça sarsılır, oynadıkça oynar. İçinde bulunanları dışa atar. Gizlediği yüklerini fırlatır. Cesetleri, madenleri velhasıl içinde ne varsa fırlatır ve açığa çıkarır. Ve sanki uzun süredir omuzunda taşıdığı yüklerini atıp kurtulmak ister.

"Ve insan 'buna ne oluyor?' dediği zaman." Bu soru görmediği ve bilmediği ve alışkın olmadığı bir olay karşısında, şaşkınlık ifadesidir. Şaşkın ve kendini yitirmiş insanın sualidir.

İnsan daha önce birçok depremleri ve volkanları görmüştür. Depremler ve volkanlar onda korku, dehşet ve ürperti yaratır. Ama o kıyamet zelzelesini gördüğü zaman bununla dünya hayatında gördüğü depremler arasında bir benzerlik olabileceğini dahi düşünemez. Çünkü çok dehşet verici bir manzaradır. Kıyamet zelzelesi ile karşılaştıramayacak kadar hafif olan günümüz depremleri ise, dünyamız üzerinde bulunan kıtaların sabit ve sağlam olmadığını ve sürekli hareket halinde olduklarını, bize açıkça gösterir.

D) HADİSLERE GÖRE DEPREMLER

İslâm Peygamberi Hz. Muhammed (s.a) buyuruyor

ki; *"Ümmetimin arasında faiz ve içki çoğaldığı zaman, sima (yüz) değişmesi ve depremler olur."*

Hz. Muhammed (s.a) yine bir başka hadis-i şerifte şöyle buyuruyor;

"Beş şey, beş şeyin bedelidir.

1. Faiz yenilmesi çoğaldığı vakit afetler ve zelzeleler artar.

2. Hakimler zulmettikleri vakit yağmurlar azalır, kıtlık olur.

3. Zina çoğaldığı vakit ölüm artar.

4. Zekat verilmediği vakit hayvanlar helak olur.

5. Zımmilere zulmedildiği vakit devlet onların eline geçer."

Hadis-i şerifi genel olarak değerlendirirsek, beş şey beş şeyin bedeli olduğu belirtilmiştir. Beş şeyin tümü toplumsal olaylardır. Faiz yenilmesi, hakimlerin zulmetmesi, yani adaletin çökmesi, zinanın çoğalması, zekatın verilmemesi ve zımmilerin zulmedilmesi, hepsi de toplumsal olaylardır. Bu beş şeyin olduğu takdirde, karşılığında olacak beş şey ise yine toplumsal düzeni tehdit edici olaylardır. Faiz yenilmesi çoğaldığı zaman, afetler ve zelzeleler artacaktır.

Hakimler zulmettiği ve adaletin çöktüğü zaman yağmurlar azalır ve kıtlık olur. Burada yağmurdan kasıt hem doğal yağmurdur ve hem de rahmettir ve merhamettir. Hem doğal yağmur ve hem de manevi yağmur kesilince, toplumda çatışma olur ve büyük kıtlıkların ortaya çıkar.

Zina çoğaldığı vakit, ölümler artar. Son yıllardaki tıp alanındaki gelişmelerde bunu açıkça göstermiştir.

Çoğu ölümcül hastalıklar (frengi, aids gibi) yasak cinsel ilişkiler yani zina yolu ile bulaşmaktadır. Bu bulaşıcı hastalıklar, tıp alanındaki büyük gelişmelere rağmen bugün bile dünya insan sağlığını tehdit etmektedir.

Zekat verilmediği takdirde hayvanlar helâk olur. Zekat toplum için ekonomik bir sistemin parçasıdır. Zekat, İslam'da zenginin fakiri gözetmesi olarak ifade edilir. Fakirler zenginler tarafından gözetilmediği takdirde, büyük bir sosyal patlama olur, insanlar birbirlerine saldırmaya başlar. Fakir toplumlar yiyecek bir şeyler bulamadığı için hayvanları kesmeye başlarlar. Ya da kıtlık çeken insanlarda çok değişik bulaşıcı hastalıklar ortaya çıkar. Bu bulaşıcı hastalıklar insanlardan hayvanlara geçer. Bu arada insanlar ve hayvanlarda toplu ölümler meydana gelir.

Zımmilere zulmedildiği vakit, devlet onların eline geçer. Bu da toplumsal bir olaydır. Zulüm daima başkaldırıyı beraberinde getirir. Çünkü insan psikolojisinde etki-tepki yasası vardır. Kötü etkiye anında tepki verilir.

Bu hadisteki, birinci maddeyi, konumuz deprem olduğu için biraz daha açmak gerekiyor. Hadis-i şerifin bu maddesini bilimsel yönden yorumlamak gerekirse, şöyle bir yorum, ortaya çıkar.

"Faiz yenilmesi çoğaldığı vakit afetler ve zelzeleler artar."

Hadiste geçen iki olgu var. Birincisi faiz yenilmesi olayıdır. İkincisi faiz yenilmesi çoğaldığı takdirde afetler ve zelzelelerin artacağı olayıdır.

Faiz yemek tamamen ekonomik bir sistemdir. böyle bir sistemde, kolay para kazanma yolları çok fazladır.

Fakirin sırtından zengin olmak, faiz sisteminin temel felsefesidir. Kısa yoldan köşe dönmek, bu sistemin direğidir. Faiz sisteminin yaygınlaşması halinde, insanlar birbirlerini kazıklama yollarını arar. Eğer müteahhit ise, bina yaparken yüksek faizli kredi alır ve krediyi kolay ödemek için, çözüm yolları arar. En kestirme çözüm yolu da, binayı yaparken daha fazla kar etmesidir. Bina yapılırken nasıl fazla kâr edilir? Gelirler giderlerden daima fazla olacak. Peki bu nasıl olacak? Binayı yaparken kalitesiz ve eksik malzeme kullanacak. Müteahhit, eğer bunu yapmadığı takdirde, aldığı borcun faizini bile ödemede güçlük çekecek. Borcunu ödeyemez ise iflas edecektir. Hemen şunu da belirtmekte fayda var. Hiçbir insan iflas etmek için müteahhitlik yapmaz. Türkiye ve benzeri gelişmekte olan ülkelerde böyle bir durum yaşanmaktadır. Toplumdaki insanlar, sürekli birbirlerini suçlamaktadırlar. Yok müteahhitler hırsız. Vay efendim, yöneticiler ülkeyi iyi yönetmiyor. Halkımız çok tembel ve ahlaksız. Bu suçlamalar, faiz oranlarının yükseldiği sürece sürekli devam edecek ve dozu gittikçe artacaktır.

Şu andaki sistemin biraz da, tersini düşünelim. Sözgelimi, faiz oranları gittikçe düşsün ve hatta sıfırlansın. O zaman da, ekonomide büyük bir canlanma ve doğruluk esas olacaktır. Müteahhit, bankalardan ve özel kuruluşlardan aldığı krediyi, daha düşük faiz ile öderse, bina yaparken haksız kazanma yollarını pek fazla aramayacak ve binayı sağlam yapacaktır. İşte o zaman, depremlerde, binalar yıkılmayacaktır. O zaman depremler doğal bir afet olmaktan çıkacaktır. Yani doğal afetler kendiliğinden ortadan kalkacaktır.

Hadiste geçen afetlerin ve zelzelelerin artması meselesine gelince, afetler çok çeşitlidir. Dünya sis-

temini ve İnsanoğlunun hayatını tehdit eden tüm olaylar afettir.Yani afetler, doğal alanda olabileceği gibi sosyal, siyasal, kültürel ve ekonomik alanda da olabilir. Zelzele ise sarsıntı demektir. Bu sarsıntı, dünya ile ilgili olabileceği gibi toplum ile ilgili de olabilir. Yani hem doğal ve hem de sosyal, siyasal, kültürel ve ekonomik de olabilir.

Sözün özü, faiz oranları azaltıldığında, hem doğal ve hem de sosyal, siyasal, kültürel ve ekonomik depremler azalacak ve faizler kalktığında da bu felaketlerin tümü ortadan kalkacaktır.

HIRİSTİYAN DÜNYASINDA DEPREMLER

Depremler, 19.yüzyıl başlarına kadar Hıristiyan aleminde de, tanrının bir cezası olarak biliniyordu.

1 kasım 1755 Lizbon Depremi'nin ardından şehir yerle bir olmuştu. Şehirden geriye ne kaldıysa silip süpüren yangının ardından, Lizbon'un korku içindeki halkı, rahiplerin, rahibelerin, keşişlerin kehanetlerini duyabilmek için sokaklarda, meydanlarda toplandı. Sağ kurtulanlara, Tanrı'nın gazabının ahlaksız Lizbon halkını cezalandırdığı söyleniyordu. Çünkü onlar Kilise'nin öğütlerine kulak asmak yerine, kendilerini günah dolu hayata vermişlerdi, tiyatrolara ve hatta boğa güreşlerine gidiyorlardı. Evet, onlar hatta bazı din adamları bile kiliselerde dua etmek yerine zina yapmışlardı, işte bu yüzden Tanrı, kendi kutsal evlerini bile yok etmek zorunda kalmıştı. Günahların bedeli için azap çekme zamanı gelmişti. Her şeye kadir olan Tanrı, davranışlarını düzeltmeleri için cemaatini uyarıyordu. Aksi takdirde başlarına daha da kötüsü gelecekti. Artçı depremler de bunun kanıtıydı. Yeniden

cezalandırılma korkusu öylesine fazlaydı ki her bir alamet, ertesi yıl hissedilen artçı depremlerden her biri, ruhban sınıfının tehditkâr sözlerinin etkisi daha da artırıyordu. Hem soylu sınıfında ve hem de alt tabakada yaşanan korkuyu iyice körüklüyordu.

Bu dehşet verici olaylar yaşanırken, bir adam tüm vatandaşlarına geri kazandırmak için gücünü ve nüfuzunu kulandı: Marki Pombal veba illeti başlamadan bütün ölülerin gömülmesini ve binaların onarılmasını emretti. Felaket onu telaşa düşürmedi, bir hayali vardı; şehir yerle bir olan eski başkentten daha muhteşem bir plan üzerine yeniden inşa edilecekti... Dünyada hiçbir şeyin Tanrı'nın iradesinin dışında olmadığını kabul ediyordu, ancak depremin ilahi bir cezalandırmanın değil, aksine doğal bir olgunun sonucu olduğuna, günün felaket tellallarını dinlemenin değil yeniden yapılanmaya başlaman günü olduğuna inandı ve bu inanç, depremlerin bilimsel olarak araştırılmasına sebep oldu.

F) İSLM DÜNYASINDA DEPREMLER

İslâm Dini'ne göre; limler, Peygamberlerin varisleridir ve her yüzyılda bir uyarıcı olarak büyük bir âlim geleceği bildirilmiştir. Ancak şunu da unutmamak gerekir ki, Peygamberler ile âlimler arasında çok büyük farklar bulunmaktadır. Bu farklardan en önemlisi, Peygamberler, vahiy yolu ile Cenab-ı Allah'tan aldıkları buyrukları, halka tebliğ ederler ve yanlışları olduğu zaman Allah (c.C) tarafından Cebrail yolu ile uyarılırlar. Oysa limler böyle değildir. Onlar sadece bilimsel yönde yaptıkları çalışmaları halka anlatırlar.

İslâm bilginlerinin deprem ve diğer doğal olaylar ile ilgili açıklamaları, zaman ve mekana göre değişiklikler göstermektedir. İslâm medeniyetlerinin zirvede olduğu dönemlerde, dini bilimler ile uğraşanlar ile müspet bilimlerle (tıp, ziraat, edebiyat, tarih, coğrafya, matematik, fizik, kimya, astronomi gibi) uğraşanlar aynı kulvarlarda koşmuşlar ve birbirlerine karşı saygı duymuşlardır. Her bilim adamı, kendi sahasında zirveyi yakalamış ve yeni gelişmelere ön ayak olmuştur. Ancak gerileme ve çöküş dönmelerinde ise, medeniyetin çöküşü gibi bilim adamlarında da çöküş yaşanmıştır. Her bilim adamı kendi bilimi ile uğraşmaktansa, başka sahalara yönelmeyi tercih etmişlerdir. Bir din alimi, sözgelimi depremler konusunda kendince açıklamalar yapmaya kalkışmıştır. Özellikle Hristiyan Batı Dünyası'nın 20.yüzyılın buluşları ile ilgili olarak, hep Kuran-ı Kerim'de ayet bulmaya çalışmıştır. Batı Dünyası, aya çıkmış, İslâm bilginleri bunun Kuran'da yazılı olduğunu söylemişler, kalp ameliyatı başarı ile yapılmış, yine Kuran'da var olduğu ileri sürmüşlerdir. Elbette bu yaklaşım, çöküş döneminin anlayışına uygun bir harekettir. Ne yazık ki, Kuran'da var olan bu bilimsel ve teknik gelişmeleri müslüman bilim adamları değil, Hristiyan bilim adamları gerçekleştirmişlerdir.

İslâm bilginlerinin birbirlerine karşı yaklaşımı, zaman ve mekana göre yine farklılık arz etmiştir. İslâm medeniyetlerinin zirvede olduğu dönemlerde, tüm bilim adamları birbirlerine karşı sevgi ve saygı duymuşlar ve gerçekleri söylemekten hiçbir zaman geri durmamışlardır. Oysa gerileme ve çöküş dönemlerinde ise, hep birbirlerini suçlamışlar, geçmişteki bilim adamlarının hatalarını bulmaya ve sözüm ona onları

ağır tenkitler ile kendilerini yüceltmeye çalışmışlardır. Özellikle dini konular ile uğraşanlar, müsbet bilimler ile uğraşanlara "dinsizlik" ile, müspet bilimler ile uğraşanlar ise dini bilimler ile uğraşanlara "gericilik" ile suçlamışlardır. Tüm bu yaklaşımlar, yok oluşun, acizliğin, ve tükenişin belirtileridir. İslâm tarihindeki bilim adamlarının deprem ile ilgili açıklamaları değerlendirirken bu gerçek hiçbir zaman göz ardı edilmemelidir.

19 ve 20.yüzyılın İslâm bilginleri zaman ve mekan gelişimine uygun olarak, deprem, sel, yangın gibi doğal âfetler karşısında sorulan soruları cevaplarken, hep "İlâhi İkaz" ifadesini kullanmışlar ve bu tür olayların açıklamasını o zamanın şartlarına göre yapmaya çalışmışlardır. Dönemlerine göre, açıklamaları oldukça değerlidir ve halka yönelik uyarıları yararlıdır. Ancak şu da bir gerçektir ki, bilim sürekli olarak gelişen bir olgudur. Yine İslâm inancına göre, ilim bir okyanusa ve insanoğlunun sahip olduğu ilim ise okyanustan bir damlaya benzetilmiştir. Hal böyle olunca, ilim adamları ne kadar çalışma yaparlarsa yapsınlar, okyanusun tamamına sahip olamazlar, sadece damlaların sayısını artırırlar. Bu nedenle, İslâm bilginleri, daima bilimsel gelişmelere açıktırlar. Dönemlerine göre yaptıkları açıklamaları, yeni bilimsel gelişmeler olduğu takdirde bilimsel gelişmelerin doğrultusunda değiştirmesini de bilirler. Yani yanlışta ısrar etmezler, hemen doğrudan yana olurlar. Bugüne kadar günümüz bilim adamlarının geçmişe yönelik eleştirileri hep haksız olmuştur.

Bilimsel gelişmelere açık olan deprem olayı hakkında yapılan açıklamalar da buna dahildir. Deprem konusunda geçmiş bilim adamlarının görüşlerini tahlil

ederken tenkit dozunu kaçırmak, gelecekteki bilim adamlarının bizim gibi yanlış yola girmelerine yol açar ve gelecekteki bilim adamları da bizi acımasızca tenkit ederler. Söz gelişi, şu anda bu kitapta deprem hakkında anlattıklarımız, 2000 yılı bilimsel gelişmelerine göredir. Gelecekte bu yönde ne gibi bilimsel gelişmeler yaşanacaktır bilinmez. Belki depremler önceden haber verilebilecek ve belki de en şiddetli depremde bile yıkılmayacak bir inşaat teknolojisi geliştirilecek ve depremler insanlar için sıradan bir olay haline gelecektir. Tıpkı sağlık alanında olan gelişmeler gibi. Geçmişte milyonlarca insanın ölümüne sebep olan veba, humma, sarılık, kolera, tifo, kızamık, kuduz, çiçek gibi salgın hastalıklar, bugün artık tıp alanında yaşanan gelişmeler neticesinde çoğu dünya üzerinden yok olmak üzeredirler. Bugün sağlık alanında insanoğlunu ürküten kanser, aids, beyin tümörleri gibi hastalıklar gelecekte çaresi bulunacak ve onlarda tarihe karışacaktır. Bu gibi gelişmeler; ne geçmişteki tabiplerin cahil olduklarını, bugünün tabiplerinin ise süper bilim adamları olduğunu göstermez. Aksine geçmişteki, bugünkü ve gelecekteki tüm tıp bilim adamları çok değerlidir. Deprem konusunda da öyle. Geçmişteki, bugünkü ve gelecekteki tüm deprem bilim adamları değerlidir. Her birinin açıklamaları dönemine göre, en doğru ve en gerçekçi açıklamalardır. Bizim geçmiş bilim adamlarının açıklamalarına bakış açımız bu yöndedir.

İslâm bilginleri, deprem konusunu, Kuran-ı Kerim'deki "Zilzal" suresi ile ilişkilendirmişler ve depremin kıyamet için bir hatırlatma olduğunu söylemişlerdir. Bu konuda haklıdırlar. Deprem anını yaşayan insanlarda yaşanan duygu tamamen bu doğrultudadır.

Depremzedelere yönelik yaptığımız anketlerde hep "Sanki kıyamet kopuyor sandım" cevabı alınmıştır.

19. ve 20.yüzyıl Müslümanlarının halini ve düşünce yapısını, İstiklâl Marşı yazarımız Büyük Şair Mehmet Akif ERSOY, "Safahat" adlı eserinin hemen tamamında çok güzel anlatır ve İslâm Dünyası'nın içinde bulunduğu handikaptan ve gericilikten ancak ilim yolu ile kurtulabileceğini çok güzel mısralarla belirtiyor. Mehmed Akif ERSOY, Safahat'ının Dördüncü Kitabı olan "Fatih Kürsüsünde" adlı bölümde , 20.yüzyıl başındaki Türkiye ve Dünya Müslümanlarına şöyle seslenir;

"Çalış" dedikçe din, çalışmadın, durdun,

Onun hesabına birçok hurafe uydurdun!

Sonunda bir de "Tevekkül" sokuşturup araya,

Zavallı dini çevirdin onunla maskaraya!"

Ve Akif şöyle devam eder;

"Huda'yı kendine kul yaptı, kendi oldu Huda;

Utanmadan da "tevekkül" diyor bu cür'ete... Ha?"

Akif tevekkülün manasının bu olmadığını şu mısralarla dile getiriyor;

"Tevekkülün, hele, manası hiç de öyle değil.

Yazık ki: beyni örümcekli bir yığın cahil,

Nihayet oynıyarak dine en rezil oyunu;

Getirdiler, ne yapıp yaptılar, bu hale onu!

Milli Şairimiz Akif, şiir diliyle tevekkül konusuna çok ibret verici şu olayla açıklık getiriyor ve deprem ile ilgili günümüz insanının zihinlerindeki çarpıklığı ve yanlışlığı dile getiriyor;

"Delik deşik evinin, bir zavallı hane-harap,

Görür de halini, her gün eder şu yolda hitap:
Yıkılma ha! Beni evvelce etmeden âgâh;
Çoluk, çocuk biteriz sonra hep, maâzallah!
Bu hasbihal ile yıllar gelir, geçer... Derken,
Gelir bakar ki bir akşam, o âşiyân-ı kühen
Yıkılmış, altına almış zavallı aileyi!
Görünce karşıdan adamcağız bu haileyi,
Yığınla taş kesilen yurdunun harâbesine
Döner der ki: Meğer aldanırmışım, desene!
Ne oldu bunca niyâzım, ey âşinâ-yı kadim?
Çocuklarım olacakken ben oldum işte yetim!
Sakın yıkılma haber vermeden! Demez miydim?
Bu muydu senden, o zalim, bu muydu ümmidim?
Hukuku, ahdi gözetmek nedir, sakın bilme!
Yazık, yazık sana sarf ettiğim emeklerime!
O taş yığınları bir hâtifi lisan olarak;
Zavallı âdeme der: Haksız infiali bırak!
Geçip de karşıma feryâd eder misin şimdi?
Haber mi vermedim, amma kulak veren kimdi?
Duvarlarımda yarık sandığın ağızlardan
Birer zebân-ı tazallum uzattım, ey nâdan!
Fakat çamurla kapardın da her gün ağzımı sen,
Ziyâde söyleyemezdim, susardım artık ben!..."

Hikâye halimizin, aynıdır, değil mi? Evet!
Şu farkı var yalnız: bizde yok değil kuvvet.

Akif, sanki Bugünün Türkiyesi'ni görür gibi yazmış mısralarını. Evet bugün insanlarımızda kuvvet yok değil. Çok kuvveti var. Ekonomik durumları hayli iyi.

Ancak anlayış ve düşünce yapısı çürük. Tarihi devirlerden beri, deprem olmuş Türkiye Coğrafyası'nda. Bunu değişik belge ve kitaplardan okumuşuz ve okuyoruz. Ancak hem okuyor ve hem de çürük binalar yapmada birbirleri ile yarışıyor müteahhitlerimiz. Halkımız da bu çürük binaları almak için can atıyor. İşin kötüsü, hiçbir kimse daire alırken kaba inşaatına değil, iç süslemesine bakıyor. Halkımız, binasının temelinin sağlam olduğu ile değil, dairesinin lüks olması ile övünüyor ve lüks dairelerin çokluğu ile gurur duyuyor. Ne var ki, bir depremde yerle bir olunca, "Bu bize Allah'ın cezasıydı. Bu büyük bir İlâhi İkâzdı" diye yine suçu kabullenmeyip, masumluk pozisyonuna giriyor. Yazık, gerçekten çok yazık oluyor.

Günümüz İslâm Dünyası'nın insanları, Hz. Ömer (r.a)'in şu sözünü hiç duymamış gibi davranıyorlar. Hz. Ömer (r.a), diyor ki; "Deveni sağlam kazığa bağla, ondan sonra Allah'a tevekkül et."

Peki, devesini sağlam kazığa bağlamadan tevekkül anlayışını sürdüren Müslümanlara karşı Hz. Ömer (r.a) nasıl davranmış? Onu da yine Milli Şairimiz Mehmed Akif'den dinleyelim;

Ömer, tevekkülü elbet bilirdi bizden iyi...

Ne yaptı "biz mütevekkilleriz" diyen kümeyi?

Dağıttı, kamçıya kuvvet, "gidip, ekin!" diyerek.

Demek: tevekkül eden, önce mutlaka ekecek.

G) DEPREM DOĞAL BİR FET Mİ? YOKSA İLHİ BİR İKZ MI?

Her depremin arkasından sık sık gündeme getirilen soru şudur; Deprem doğal bir afet mi? Yoksa İlahi bir

ikaz mı? Buna benzer sorular, sel, yangın, kasırga gibi diğer doğal afetlerin arkasından da sık sık gündeme getirilir.

Deprem doğal bir afet mi? Yoksa İlahi bir ikaz mı? Sorusu aslında bazı çevrelerin ortaya attığı kasıtlı bir soru olsa gerek. Bir bakıma bu soru, toplum içinde gruplaşmaya yol açmak için uydurulmuş saçma bir sorudur. Çünkü soru, temelde ikilem içeriyor. Soruda iki seçenek var. Ya "doğal afetdir" diyeceksin. Ya da "ilahi ikazdır" diyeceksin. Hal böyle olunca, her depremin ardından kafalar hep karıştırılıyor ve halk şaşkına çevriliyor.

Deprem doğal bir afet mi? Yoksa İlahi bir ikaz mı? Sorusuna bizim vereceğimiz cevap biraz farklı olacak. Çünkü iki seçeneğin ikisi de doğru. Deprem, hem "doğal afettir" ve hem de "ilahi bir ikazdır". Çünkü deprem, dünyanın yaratılışı ve sistemi ile ilgili bir olaydır. Yani dünya ile ilgilidir. Dünya ile ilgili olduğuna göre bir bakıma doğal bir afettir. Ancak bu doğal afeti oluşturan, kainatın Yaratıcısı Yüce Allah'tır. Fay (kırık) zonları ise, depremin oluşmasında bir sebeptir. Deprem ve diğer doğal afetlerde, ne gibi ilahi uyarılar olduğunu ise, bu afetleri yaşayanlar daha iyi anlar.

Deprem doğal bir afettir derken, deprem kendi kendine oluyor, demek de çok yanlıştır. Günlük hayatta kullandığımız en küçük ve en değersiz eşyalar bile bir usta elinden çıkarken, kainat sistemi içinde yer alan dünya üzerindeki deprem olaylarını da, kendi kendine oluyor demek de ahmaklıktır ve bilimdışılıktır. Hiçbir bilim adamının böyle bir yargıya varması mümkün değildir.

Deprem, "İlahi bir ikaz değildir, sadece doğal bir afettir."diyenler, aslında kainat sistemini iyi tanımayanlar. Çünkü kainatta hiçbir şey kendi kendine olmuyor. Yani kendi kendine hiçbir gezegen veya gökcismi hareket etmiyor. Kainat öyle bir sistem ki, onu Yaratan Yüce Allah tarafından eksiksiz ve noksansız olarak düzenlenmiştir. Yani kainattaki hiçbir olay, Yaratıcı'nın emri olmadan meydana gelmiyor.

Deprem, "Doğal bir afet değildir, sadece ilahi ikazdır" diyenler de, bazı yanlışlıklara düşüyorlar. Bu grup, İslam'da tevekkül anlayışını yanlış yorumluyorlar. Çünkü insanları kaderciliğe ve teslimiyetçiliğe itiyorlar. Böyle bir düşünce tarzı, zenginlik ve para hırsı ile yanıp tutuşan insanlara, binasını iki veya üç kat olarak planlayıp zayıf temel atıp, daha sonra eline para geçtikçe 10-15 kat çıkanlara, bir teselli kaynağı oluyor. Böyle bir yaklaşım, binaları sağlam yapmayan müteahhitlere bir savunma gücü kazandırıyor. Öte yandan ülkeyi kötü yöneten bazı yöneticilere de savunma mekanizması hazırlıyor.

Kültürel, Sosyal ve Ekonomik yozlaşmanın zirvesinde olan tüm topluma, adeta bir ilaç oluyor ve diyorlar ki; "Eh, ne yapalım. Allah'tan gelen afete ne diyelim. Bize sabretmek düşüyor. Zaten bu bize ilahi bir cezaydı. Camiler boşalmış, eğlence yerleri dolmuştu. Bunu biz fazlası ile hakketmiştik." Evet böyle bir savunma, tamamen suçu başkasına yükleme dürtüsüdür. Böyle bir düşünce tamamen hayvanlar aleminde olan ağustos böceğinin hayat felsefesine benzer. Depremden önce saz çal. Yani binaları çürük yap, tam deprem bölgesinin üzerine aya ulaşacakmış gibi gökdelenler dik. Bu gökdelenleri yaparken de, binanın demirinden, çimentosundan çal, çırp. Ve hatta işin il-

ginç yönü, gökdelenleri yaptıktan sonra, zemin katta ticarethane ve oto galerisi açmak için, binanın çoğu kolonlarını kır. Sonra deprem olsun, binalar yerle bir olsun ve binlerce insan ölsün. Ondan sonra da kalk. "Bu felaket bizim başımıza Allah tarafından verilmiş bir musibettir. Bunda ilahi ikaz aramak gerekiyor."diyerek çıkış yolları ara. Böyle bir anlayış, ilahi ikaz değil, tevekkül değil, düpedüz cahilliktir ve cinayettir. Evet, deprem, doğal bir afettir ve onda bazı uyarılar aramak gerekir. Ancak bu uyarıları, depremden sonra değil, depremden önce dikkate almak zorunluluğu vardır.

Deprem doğal yani dünya ile ilgili bir afettir, depreme sebep olan faylardır (kırık hatlar), ancak depremin olması için emri veren Yüce Allah'tır. Böyle bir olayda, ilahi uyarılar da vardır. En büyük ilahi uyarı, o topluma deprem konusunda bilimsel çalışmalar yapması ve depreme karşı hazırlıklı olmasıdır. Tüm insanlığı ve diğer dünya canlılarının hayatını tehdit eden bu doğal afetin sebebini araştırıp, önlemler almak da insanoğlunun asli görevlerindendir.

En şiddetli depremlerde bile Japonya, A.B.D gibi ülkelerde hiçbir insan ölmez iken, Türkiye'de ve diğer İslâm ülkelerinde (Afganistan, Pakistan, İran, Bangladeş gibi) deprem ve diğer doğal afetler sonucunda, binlerce ve hatta milyonlarca insan ölüyorsa, bu tamamen tevekkülün ve dinin yanlış anlaşılması ile ilgilidir.

Evet, artık Türk İnsanı, yanlış tevekkül anlayışını bırakmalıdır. Yaşadığı binayı sağlam yapmalıdır. Eğer kendi yapmayıp, oturacağı daireyi satın alıyorsa, satın alırken temelinin ve kaba inşaatının sağlam olup olmadığını kontrol ettirmelidir. Eğer kiracı ise, yine evin

lüks olup olmadığına değil, depreme dayanıklı olup olmadığına dikkate etmelidir. Artık yöneticilerimiz de, inşaat sektörü ile ilgili olarak gerekli düzenlemeleri yapmalı ve yaptırım gücünü artırmalıdır.



ONİKİNCİ BÖLÜM

DEPREMLERDEN KORUNMA

16.yüzyılda, bir İtalyan bilgini, depremlerden korunmak için, bütün binaların duvarlarına Merkür ve Satürn heykellerinin konulmasını istemiştir. İtalyan bilgini ve İtalyan halkı, Merkür ve Satürn heykellerinin binaları ve bölgeyi depremlerden koruyacağını inanmıştır.

A) DEPREM ÖNCESİ ALINACAK TEDBİRLER

Deprem olmadan önce, yaşanılan mekan iyice incelenmeli ve korunma için en sağlam yer ve kaçış yolları belirlenmelidir.

Kişisel kaçış zamanı ile, birilerine yardım ederek (eş, çocuklar, iş arkadaşı ya da bir sakat) kaybedilen zaman çok farklıdır. Farklı senaryolar geliştirilmesinde ve süre tutarak denenmesinde yarar vardır.

Kapı veya cam kenarında ya da bulunulan yeri 10-15 saniye içinde terk edebilecek bir mesafede varsa, herhangi bir acil çıkış anında kullanılan güzergah üzerinde engel olabilecek saksı, masa, sandalye, koltuk, sandık ve benzeri unsurlar ortadan kaldırılmalı ve bu tür çıkış noktalarına hiçbir zaman bu tür engeller konulmamalıdır.

Bazı durumlarda ani bir acil çıkış imkanı ortaya çıkarmak mümkündür. Örneğin giriş katındaki cam kırılarak çıkılabilir. Bu cam kalın ya da sekurit (sağlamlaştırılmış) olabilir. Bunu kırmak için bir yangın söndürme tüpü kaçış yolu üzerinde bulundurmak gerekiyor. Vücuttaki kesiklere ve yaralanmalara yol açmayı engellemek için önce, cam büyük bir dikkatle kırılmalıdır.

Bina terk edilirken mutlaka baş yüksekten veya tavandan düşen nesnelerden (tuğla, kiremit, avize v.b.) korumalıdır. Bu aşamada yastık bir işe yaramayacak, aksine çevrenin açık ve net bir şekilde görülmesine ve seslerin duyulmasına engel olacaktır. Bir kask veya baret, bulunamaz ise, bir sandalye, bir tahta parçası, büyük ve kalın bir kitap işe yarayabilir.

Eğer binayı 10-15 saniye içinde terk edilemiyorsa, kesinlikle merdivenlerden, merdiven boşluklarından uzak durulması gerekiyor. Asansör bir tuzaktır. Bu nedenle hiçbir zaman kullanılmamalıdır. Yıkılan binalarda en yüksek oranda ölüm bu noktalarda meydana gelmektedir. Birinci kattan daha yüksekte bulunuluyorsa, atlamayı denemek son derece sakıncalı ve tehlikelidir. Yaşanan depremlerde ölümle ve ciddi yaralanmalarla sonuçlanan olayların büyük bir bölümü yüksekten atlamayla ilişkilidir. Bunun yerine yüksek binalarda yapılması zorunlu olan harici yangın merdivenleri kullanılmalıdır. Demir konstrüksiyondan inşa edilen bu merdivenler, binadan bağımsız olduğu için yıkım darbesinden daha zor etkilenecek ve bağlı olduğu yerden kopması halinde, çeperlerindeki kuşaklar nedeniyle düşme anında bir koruma alanı oluşturacaktır. Dahili yangın merdivenleri koruyucu bir alan yaratmayacaktır.

Eğer içinde yaşanılan bina depreme dayanıklı ve bulunulan mekandaki masa çelik veya kalın masif ahşap malzemeye sahipse, insanın başına düşebilecek eşyalardan korunmak mümkündür. Ama tavan çökmesi halinde, bu tür bir eşya, hiçbir koruyucu özelliği olmayacaktır.

Deprem konusunda daha hazırlıklı olan Japonya'da öğrencilerin sığındıkları en emin yer masa altlarıdır.Bu masalar aslında boğazları birleştirilmiş birer çelik kafestir. Bu özelliği nedeniyle sıralar halinde masa bir arada düşünüldüğünde çöken tavanı karşılayıcı ciddi bir direnç noktası oluşturmaktadır. Oysa Türkiye'de kullanılan basit tahta veya zayıf sıraların böyle bir ağırlığı taşıyamayacağı kesindir. Bu nedenle, Türkiye'de de, Japonya'da olduğu gibi, okul sıraları çelik kafesli olarak yapılmalıdır.

Evde mutlaka bir "Yaşam Üçgeni Alanı" yaratılması gerekmektedir. Masa, yatak altı gibi yerler yerine, Ağırlık merkezi yere yakın çelik dolaplar (boyu uzunsa yana devrilebilir), para kasaları, çamaşır ve bulaşık makinesi gibi nesnelerin yanı, en güvenilir yerlerdir. Herhangi bir yıkılma anında bu nesneler belki ezilecek ama asla yok olmayacaklardır. Yanlarında yaratacağı alan sizin yaşam üçgeniniz olacaktır. Deprem esnasında bu gibi eşyaların yanına, cenin pozisyonu alıp yatmak, insanı büyük tehlikelerden koruyabilmektedir.

Mutfak iyi bir saklanma ve "Yaşam üçgeni" yaratılabilecek uygun bir ortamdır. Tezgâh altında ve yanında yer alan fırın, bulaşık makinesi ve buzdolabı, bu bölümün ezilme oranını en aza indirger. Ancak, set üstü dolaplardan dökülecek tabak, çanak ve bardak gibi cisimlere karşı bir önlem alınması, rafların düşmesine engel olmak için de duvarla olan bağlan-

tılarının sabitleştirilmesinde yarar vardır.

Yaşanan depremlerden elde edilen veriler, mutfak ve banyoların en uygun yerler olduğunu göstermektedir. Çünkü enkaz altında kalındığı takdirde, bu bölümlerde hem yaşam üçgeni yaratılabilecek unsurlar vardır, hem de patlayan borulardan sızan suyu içerek vücudu crash sendromundan koruyabilme olanağı mevcuttur. Enkaz altında kalan kişileri bekleyen en ciddi tehlike böbrek yetmezliği nedeniyle ortaya çıkan sendromlardır.

Depreme uykuda yakalanıldığı takdirde, kullanılması gereken 10-15 saniyelik süre bir hayli azalacaktır. Bunun için yatağın iki yanına 1 m_'lük tahta sandıklar yaptırılmalı ve içlerini kitaplarla doldurduktan sonra, kalın bir iple çevresi sarılmalıdır. Deprem esnasında, kitaplar büyük bir ağırlık altında ezilmeyecek, sarılan kalın ip ise sandığın patlamasına engel olacaktır.

B) DEPREM ESNASINDA ALINACAK TEDBİRLER

Deprem anında 10 - 15 saniye içinde bulunulan bina terk etmek mümkün ise, derhal bina terk edilmelidir. Eğer bu kadar kısa sürede kaçmak mümkün değilse bazı tedbirler alınmalıdır. Alınacak tedbirlerin başlıcaları şunlardır;

Tedbirlerin ilki, bina içinde daha güvenli bir yer bulmaktır.

İlk sarsıntı hissedildiği anda, insan sakin olmalı ve paniğe kapılmamalıdır. Çünkü paniğe kapılmak, sağlıklı ve akılcı düşünmeyi engellemektedir.

Bilinçli düşünebilmek, hazırlıkların felaket anında değil, daha önce yapılması ve planlamasına bağlıdır.10-15 saniye içinde bulunulan yerden bina dışına güvenli bir açık alana çıkma imkanı ve planı varsa, sakin bir yapıda bunu uygulamak daha kolay olacaktır.

Eğer binayı terk etmek mümkün değilse daha önceden belirlenen "yaşam üçgeni" alanına gitmek ve orada yana doğru cenin pozisyonunda yatmak gerekiyor. Bu pozisyonda ellerin yardımı ile başın korunması sağlanır. Bu arada çevreyi görme ve gözlemleme şansı da artar. Kolon, kiriş veya duvarlar bir anda düşmeyecek, bu hareket belli bir sallantının ardından gerçekleşecektir. Bu da son dakikada da olsa insana korunma şansı verecektir. Herhangi bir şekilde enkaz altında ezilme durumu olduğunda vücud bu şekilde azami korunma imkanına sahip olacaktır. İç organların büyük bir bölümü ve böbreklerin birini çalışır durumda tutabilmek için en ideal şekildir. Enkaz altında öncelikle böbreklerin iflas ettiği bilinmelidir. Depremzedelerin kurtarılması halinde bile, vücudunda tedavi edilemez hasarların oluştuğu ve bu nedenle ölüm olaylarının yaşandığı saptanmıştır. Cenin pozisyonunun bir diğer özelliği ise, kurtarma ekiplerinin kazazedenin bulunduğu bölüme en küçük bir gedikten de olsa ulaşması halinde, onu bulunduğu yerden çıkartamazsa bile, elini tutmasına izin vermesidir. Saatler sonra bir dış yardımın eline dokunması sayesinde, kazazedenin beyni hızla adrenalin pompalamaya başlayacak ve onu yeniden hayata bağlayacak çok önemli bir köprü kurulmuş olacaktır.

Bugüne kadar, hep yanlış bir uygulama vardı. O da deprem anında, kapı pervazları altına sığınmaktı. Oy-

sa yapılan araştırmalar sonunda, en güvensiz yerlerden biri de kapı pervazları olduğu görülmüştür. Deprem esnasında bulunulmaması gereken yerlerden biri de kapı pervazlarıdır. Çünkü kapı pervazlarının taşıyıcı hiçbir özelliği yoktur. Çelik kapılara da güvenmemek gerekiyor. Çünkü bunların da taşıyıcı özelliği olmadığı gibi, hem tehlike anında kırılması mümkün değildir, hem de insan üzerine devrilme riski bulunmaktadır. Öte yandan çelik kapılar, deprem esnasında sıkıştığından sıkışmakta ve açılmamaktadır. Kapının açılması için, her zaman evde, ucu kapı aralığına sığacak şekilde düzenlenmiş uzun bir demir çubuk (levye demiri) bulundurulması gerekmektedir.

Balkona çıkmaktan, merdivenden inmekten, asansöre binmekten kaçınılması gerekiyor. Kolon ve kirişlerden de uzak durulmalıdır. Bu arada, camlar kırılabilir, kitaplıklar devrilebilir, mutfak dolaplarındaki tabak çanaklar dökülebilir. Tüm bunlar göz ardı edilmemelidir.

Hazırlanan deprem çantasına ulaşmak için zaman harcanmamalıdır. Eğer o an deprem çantası el altında değilse; pilli radyo, fener, konserve yiyecek ve içeceklerin bulunduğu çantaya ulaşmaya çalışmak, sakınmak ve korunmak için gerekli olan süreyi kısaltabilir.

Deprem esnasında otomobilde seyahat ediliyorsa, otoparkta veya tünelde bulunuluyorsa ne yapılmalı? Deprem şiddetli ise, zaten otomobil yalpalamaya başlar. Böyle bir durumda, paniğe kapılmadan, otomobil sağa çekilip, araç durdurulmalıdır. Özellikle park esnasında binalardan ve elektrik direklerinden sakınılmalıdır. Tünel içinde bulunuluyorsa ve çıkışa uzak bir yerde bulunuluyorsa, araç durdurulup aşağıya inilmeli ve otomobilin yanına yan yatarak cenin pozisyonu alın-

malıdır. Tünelde ve otoparkta hiçbir zaman araç içinde bulunulmaz, çünkü katlı tünel veya otopark her an çökebilir. Otomobilin yanında yatılırsa, araç ezilebilir, ancak insanı koruyabilir.

Depremden önce tüm tedbirler aldınız ve depreme uykuda yakalandınız ve deprem esnasında herhangi bir hareket kabiliyetiniz de kalmadı ve sadece cenin pozisyonu alıp yatağın kenarına yattınız ve tavan da üzerinize çökmüş ve zor nefes alıyorsunuz. Yani tüm tedbirleri aldınız ama bir türlü kurtuluş bulamıyorsunuz. İşte o zaman ne yapılacak? Bu soruya isterseniz mizahi bir fıkra ile cevaplayalım. Fıkra şöyle;

Karadenizli temel bir uçakta pilottur. Uçak yolcularını alır ve havalanır. 7000-8000 m. Yüksekte uçmaya devam etmektedir. Bir ara uçak sallanır ve yolcular paniğe kapılır. Pilot temel hemen anons eder;

-"Sayın yolcular, pilotunuz temel konuşuyor. Paniğe gerek yok. Uçağımızın bir motoru arızalandı. Uçağımızın daha üç motoru var." Bir süre daha gidildiğinde bu kez yine bir sarsıntı duyulur ve yolcular yine paniğe kapılırlar. Yine pilot Temel;

- "Sayın yolcular, pilotunuz temel konuşuyor. Paniğe gerek yok. Uçağımızın bir motoru daha arızalandı. Uçağımızın daha iki motoru var."

Uçak biraz daha yol alır. Bu kez yine şiddetli bir sarsıntı duyulur ve yolcular daha fazla sarsılırı ve paniğe kapılırlar. Yine pilot temel anonsu tekrarlar;

- "Sayın yolcular, pilotunuz temel konuşuyor. Paniğe gerek yok. Uçağımızın bir motoru daha arızalandı. Uçağımızın daha bir motoru var" der.

Ancak çok geçmeden bu kez uçakta büyük bir gürül-

tü duyulur ve uçak yalpalamaya ve yuvarlanmaya başlar. Bu kez pilot Temel şöyle bir anons yapar;

-"Sayın yolcular, pilotunuz temel konuşuyor. Paniğe gerek yok. Uçağımızın son motoru da arızalandı. Şu anda uçağımız düşüyor. Yapacak bir şeyimiz ve güveneceğimiz bir motor kalmadı. Herkes yerine otursun ve kelime-i şahadet getirsin" diye anonsunu tekrarlar ve kendisi de kelime-i şahadet getirmeye başlar.

Fıkra böyle. Ancak fıkradan alınacak dersler var. Depremde de öyle. Her türlü tedbir alınmasına rağmen enkaz altında kalındıysa, bol kelime-i şahadet getirip, dua ederek moral daima yüksek tutulmalıdır. Nitekim bugüne kadar deprem enkazından günler geçtikten sonra sağ kurtarılan insanların ilk sözleri şöyle olmuştur; "Allah'a çok dua ettim. Moralimi çok yüksek tuttum ve yaşama azmimin yüksek oluşu, sağ kalmamı sağladı."

C) DEPREMİN SONA ERMESİNDEN SONRA ALINACAK TEDBİRLER

Deprem sonrasında nasıl davranılacağı da önemlidir.

Paniğe girmemek, fısıltılara kulak asmamak, kurtarma çalışmalarına katılmak gerekiyor.

Deprem öncesi önlemlerinizi aldınız ve depremi az ya da çok hasarla atlattınız. Bu kez başka sorumluluklar sizi bekliyor. Ön koşul paniğe kapılmamak, uyanık ve hızlı davranmak.Eviniz hayatınıza zarar vermeyecek ölçüde hasar görüp, sizin dışarı çıkmanıza izin veriyorsa, binayı terk etmeden önce çevrenizdeki seslere kulak verin. Bu sesler, sizden çok daha zor

durumda olan insanlara ait olabilir. Sese olan yakınlığınız sayesinde binanın dışından yapılacak bir yardımdan çok daha hızlı bir şekilde göçük altındakileri hayata kavuşturabilirsiniz.Kalabalık mekanları boşaltırken sakin olmak, hasarı en az ölçüde atlatmak açısından önem taşır.

Toplu ve düzenli hareket bu safhada çok önemlidir. Binaların dışına çıktığınız andan itibaren de kurtarma çalışmalarına katılmak gerekir. Verebileceğiniz küçücük bir destek, bir insan hayatı, daha büyük yardımlar birden çok insanın hayatı demektir.Felaket sonrası olası karmaşa ortamı için dikkatli olunmalı. Özellikle de söylentilere, dilden dile dolaşan deprem fısıltılarına yenilerini eklememeli ve kulak asmamalıyız.

Sarsıntı anında merdivenler bağlantı yerlerinden ayrılmış, tavandan dökülebilecek sıva, beton parçası olabilir. Binadan ayrılırken kapıları dikkatli bir şekilde açın, bu gibi tehlikelerden sakının ve başınızı koruyun.

Eğer enkaz altında iseniz, kıpırdayacak durumunuz varsa ve kesin bir çıkış yolu görebiliyorsanız hareketlenin. Aksi takdirde pozisyonunuzu koruyun ve sakin olun. Fazladan her çaba, size gelecekte gerekli olacak enerjiyi ve suyu tüketecektir. Dışarıdan bir müdahale sesi duyana kadar bağırmaya çalışmayın. Bu enerjinizi zamansız tüketmenize yol açacaktır. Bir ses duyduğunuzda cevap verin ve pozisyonunuzu anlatmaya çalışın. İlerleyen saatlerde dışarıya ses verebilecek bir ses kaynağı yaratma yolu bulun. Tencere benzeri bir metale vurulacak bıçak sapı, sert bir yüzeye vurabileceğiniz diğer sert bir cismin olup olmadığını kontrol edin. Çünkü saatler geçtikten sonra böyle bir

şey edinme gücünü kaybetmiş olabilirsiniz.

Kurtarma ekipleri, olay yerine ulaştıklarında bakacakları ilk yer enkaz üzerinde kabarmış bölgelerdir. Kabaran bu bölgeler muhtemel yaşam üçgenlerinin olduğu noktalardır. (Buzdolabı, bulaşık ve çamaşır makinesi, çelik para kasası, demir dolap v.b.) Böyle bir pozisyona sahipseniz, ilk ulaşılacak kurtarma bölgesindesiniz demektir.

Deprem sırasında eğer dışarıda bulunuluyorsa ; bina, direk, reklam panosu, duvar gibi devrilebilecek materyallerin uzağında durmak gereklidir. Herhangi bir nesnenin (araba , balkon..) altına girmek Çok sakıncalıdır. Deprem bitene kadar açık alanda beklenmelidir.

Eğer bina içinde bulunuluyorsa, en güvenli yerler : ev yıkıldığında bizim yaşamamız için gerekli yer kalmasını sağlayacak sağlam ve büyük eşyaların yanıdır. Anne karnındaki pozisyonda yatmak gereklidir. Bunun söyle bir yararı vardır: Bina çöktüğünde çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, mutfak tezgahı , büfe ya da büyük kanepe gibi eşyalar çökme sonucu tavanı bir miktar tutarak küçük bir alan yaratırlar. Bu alan bir insanın yasaması için yeterli olabilmektedir. Ancak çok önemli bir nokta evde belli dönemlerde deprem tatbikatının yapılması ve deprem sırasında nerede ne koşulda olursak olalım hiç düşünmeden doğru olan yere en kısa surede ulaşma yollarının planlanması gerekmektedir! Eğer bu yol üzerinde engel teşkil edecek eşyalar varsa kaldırılmalıdır. Kapı altında durmak, masa yada yatak altına girmek çok sakıncalıdır. Zemin ve birinci katlar riskli katlardır, deprem sırasında 5-6 saniyede mekan terk edilebiliyorsa mutlaka terk edilmesi gereklidir.

Kitap hayat kurtarır. Evin ortasına konulacak kitap dolu bir sandık, depremde en sağlam bir sığınak olabilmektedir.

Masif tahtadan yapılmış ve içi kitap dolu bir sandık, depremde en iyici koruyucu olmaktadır. Deprem anında bu sandığın kenarına cenin pozisyonunda yatmak, insanı depremden koruyabilmektedir.

Depremden önce yapılacak birkaç basit hazırlık depremden sonraki zor yaşantımızı çok kolaylaştırabilir. Örneğin aracımızın bagajında; bir çadır, uzun müddet bozulmayan yiyecek ve içecekler, fener, ilk yardım malzemesi, giysi, telsiz, battaniye, sıhhi malzemeler gibi eşyaların bulunması organize yardımın gelmesi için gerekli olan 3- 4 gün boyunca bizi çok rahatlatacaktır.

Unutmayın ki deprem her zaman biz evdeyken olacak demek değildir. Gündüz evimizden kilometrelerce uzakta iken deprem olduğunda eve dönmek için İstanbul gibi bir metropolde arabanızı kullanamayacağınızı hatırlatmak isteriz. Yolların büyük bölümü yıkılacak yada enkaz yığınlarından kullanılamaz hale gelecektir. Sağlam ve kullanılabilir durumdaki yollar ise trafik yoğunluğundan kullanılamaz hale gelecektir! Bu durumda saatlerce yürümek, yakınlarımıza ulaşmanın tek yolu olacak. Spor bir ayakkabı, rahat birkaç giysi, yağmurluk bu uzun yürüyüşü daha mümkün kılacaktır.

Kobe depreminde yasanmış olduğu gibi bir başka büyük tehlike de, depremden sonra çıkacak olan yangınlardır. Kobe'de depremden ölenler kadar depremden sonra çıkan yangınlarda ölenler de çok fazladır. Eğer depremde evimiz yıkılmadıysa eve girip doğalgaz,

elektrik, LPG tüpü gibi sistemleri ana vanalarından kapatmak gereklidir. Bunun dışında salgın hastalıklar, yiyecek ve içecek kıtlığı, sel ve artçı depremler gibi ana deprem şokundan sonra devam eden tehlikelere karşı da mutlaka önlem alınmalıdır.

D) BİNALARDA DEPREME DAYANIKLILIK VE ÖNLEMLER

Depremleri gerçekten iyi biliyor musunuz? 1509'daki Büyük İstanbul depremini tarih kitaplarından acaba kaç kişi okudu? 1542'de, 15 Mayıs 1556'da olan şiddetli depremleri kaç kişi okudu? 1567 İzmit depremini? 1894 İstanbul depremini kaç kişi merak edip okudu?

1453 yılında Fatih'in kentin surlarında önemli gedikler açtığını biliyoruz. Peki, İstanbul depremleri sırasında oluşan tsunami adı verilen dev dalgalar kaç kere tarihi yarımadadaki surları yıkmıştır? 1500'den günümüze kadar Akdeniz'de saptanan 300'e yakın tsunaminin kaç tanesi İstanbul' u vurmuştur?

Fatih Camii'nin kaç yılında yapıldığını biliyoruz, hangi depremler onu kaç kez yıkmıştır? Galata Kulesi'nin Cenevizliler tarafından yapıldığını biliyoruz, peki, depremlerde kaç kez yıkılmıştır bu kule ?

Bir başka soru: Her yıl İstanbul'un fethinin kutlandığını biliyoruz. Peki bu kutlamayı yapanların, bu tür doğa olaylarının yıldönümlerinde bir anma yaptıklarını hiç duydunuz mu? Örneğin 1509 depremi ile ilgili her yıl bir toplantı yapıldığını ve o vesileyle olası bir İstanbul depreminin tartışılıp, konunun gündemde tutulmak istendiğine tanık oldunuz mu? Ya da Ayasofya'nın minarelerinin birinin dibinde 1509 depreminde

yıkılmış ve yeniden yapılmıştır, gibi bir küçük yazı?

İnanmak belki çok zor ama, gerçek bu. Yaşadığımız coğrafyada doğa olayları, tarihin dışına itilmiştir. Çok büyük olaylar olsalar da tarih-dışıdırlar.

Hele günümüz Türkiye'sinde olan depremleri kaç kişi okudu? Depremlerdeki bina hasarlarını, yapı malzemelerinin kalitesini acaba kaç kişi merak edip araştırdı?

Deprem konusunda gerçek olan şu. Her deprem esnasında, bütün Türkiye ayağa kalkıyor. Bütün basın ve yayın organları pür dikkat kesiliyor. Müteahhitler eleştiriliyor. Binaların çürük olduğundan bahsediliyor. Ancak deprem yaraları sarılırken, Türk İnsanı, yavaş yavaş unutmaya başlıyor ve bir iki ay sonra, tamamen deprem unutuluyor ve tüm dosyalar, bir daha ki depreme kadar tozlu raflara kaldırılıyor.

Peki Osmanlı Döneminde durum nasıldı? Aynı duyarsızlık o dönemlerde de var mıydı? Bu soruyu kesin olarak cevaplayamıyoruz. Ancak bilinen bir gerçek var ki, Osmanlı yöneticileri, depreme karşı daha duyarlı idiler. Bunu tarihi belgeler de doğruluyor.

Kanuni Sultan Süleyman Mimar Sinan'a şu fetvayı veriyor:

"Rumeli'den ve başka yerlerden gelip, doğramacılık ve yapıcılık ilminden haberi olmadığı halde ellerine arşın alıp mimarlık ederek yaptıkları evlerin çoklukla ocakları tutuşarak yandıklarını bildirdiğin için buyurdum ki, yapıcılıktan bihaber olanları yasaklayıp, senin bilgin olmadan öyle yeteneksiz kimselere mimarlık ettirmeyesin."

Bu fetvadan da anlaşılıyor ki, Osmanlı tüm mimar-

lık işlerini Mimarbaşı'nın kontrolüne vermiştir ve imar konusunda çok hassas davranmıştır. Bunun delili, bugüne kadar hala ayakta kalan Osmanlı şaheserleridir.

Ya Osmanlı Devleti, zamanına göre, diğer tüm dünya devletlerine göre çok ileri teknik bilgiye sahiptir ve depreme karşı gerçek ve kalıcı çözümler üretmiştir. Özellikle binaların yapımında gerekli önlemler alınmıştır. Osmanlı Devleti, deprem konusunda sadece İstanbul için tedbirler almamış, bilakis Osmanlı sınırları içinde kalan ve deprem bölgesi sayılan tüm yerleşme merkezleri için gerekli önlemleri almış ve bina yapımını düzenleyen çeşitli fermanlar yayınlamıştır. Bu fermanlara güzel bir örnek olarak; 5.12.1887 (19 Rebiül-evvel sene 305, 22 teşrini sani sene 303) tarihli Sadrazam Mehmed Kâmil, Şeyhülislam Ahmed Esad, Serasker Hüseyin Hüsni, Bahriye Nazırı Ahmed Münir, Hariciye Nazırı, Evkaf-Hümayün Nazırı Mansuri-zade Mustafa, Ticaret ve Nafia Nazırı Zihni paşa, Maarif Nazırı, Sedaret Müsteşarı Ahmed Cevdet tarafından imza konulan ve Kâtip Es –Seyyid Mehmed Tevfik tarafından yazılan Bâbıâli Meclis-i Mahsus, İrade Tasnifi, 1305 nolu belge gerçekten çok ibret vericidir. Bu belgede şunlar yazılıdır;

"Brusa'da (Bursa) inşası mukkarrer olan mektebi-i idadinin kârgir olarak yediyüzüç bin küsur guruşla vücuda geleceğinden bahisle icra-yı icabı hakkında Maarif Nezareti'nden vuku bulan iş'âr üzerine masarif-i mezkure biraz ziyadece göründüğü gibi Brussa'nın ahval-i tabiiyye- arziyyesi icabınca oralarda ekseriya hareket-i arz vuku bulmakta (Bursa'nın arazinin doğal durumu gereğince çoğunlukla deprem meydana gelmekte) olmasına nazaran bu misillü emakinin icabat-

mevkiyeye göre inşası dahi muktezi olduğundan bahisle ona göre iktizasının icrası cevaben tebliğ olunmuştu. Ol-babda muhabere-i ahireyi havi olup melfufi bulunan keşf defteriyle beraber miyane-i bendeganemizde mütâla'a olunan tezkire cevabında zikr olunan mektebin yeniden icrâa olunan keşfinde iki kat ve nim kâargir ve üç yüz nefer talebe iistiâbına kâfi olmak üzere beşyüz seksenyedi bin yediyüz guruş onüç para sarfiyle vücuda geleceği anlaşıldığı gösterilip ebniyenin cesametine göre meblağ-ı mezbur hadd-i itidale olduğundan emsali ve kararı vechle varıdat-ı cedideden sarfiyle mektebin ber-vech-i işâr inşası zımmında Nezaret-i müşarünileyhâya me'zuniyet i'tâası bi't-tezekkür sâlifü'z-zikr muhâaberiyi şâamil tezkire melfufiyle beraber arz ve takdim kılınmış olmağla ol bâbda ve kâtibe-i ahvalde emrü fermân hazret-i veliyyü'l-emr Efendimizindir."

Türkiye Cumhuriyeti döneminde durum nasıldır? Durumun ayrıntısına inmeye gerek. Aynı şiddette Japonya, Endonezya, Tayvan, ABD, Meksika gibi ülkelerde olan depremlerde fazla insan ölmez iken, Türkiye'de binlerce insan hayatını kaybediyor. Bunun baş nedeni olarak binaların sağlam yapılmayışı gösteriliyor. Binalarımız neden sağlam değil? Çünkü gerekli kontrol yapılamıyor.

Türkiye'de deprem esnasında, binaların yıkılmasında etkili olan faktörler oldukça fazladır. İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi'nin, Marmara Depremi Değerlendirme Raporunda, binalardaki hasar nedenleri olarak tespit edilen faktörler özetle şunlardır; 1) Bina yapılırken yeraltı suyunu alacak drenajın yapılmaması, 2) Bina temeli yakınında yapılan fosseptiklerin temele su bırakması, 3) Beton dökülürken vib-

ratörün kullanılmaması, 4)Taşıyıcı perdelerin köşelerinde perde uç bölgesinin yapılmaması, 5) Kiriş ve kolon eklerinin kısa tutulması, 6) Zemin emniyet gerilmesinin ezbere alınarak proje yapılması, 7) Beton dökülmeden önce, kiriş ve kolon diplerinin tozlu, kirli ve talaşlı bırakılması, 8) Kolon aplike yönlerinin bir üst katlarda değiştirilmesi, 9) Beton döküldükten sonra yeterli süre ve miktarda sulanmaması, 10) Kolon ve kirişlerdeki hataları örtmek için kalın sıva tabakası, 11) Kiriş olmayan döşemelere taşıyıcı veya bölücü duvarların örülmesi, 12) Midye/istiridye kabuklu, yıkanmamış deniz kumunun, mıcır kullanılmadan beton yapılması, 13) Çok sulu ve yıkanmamış (tuzlu) deniz kumuyla dökülen betonun paslanmayı hızlandırması, 14) Binaların çatısından gelen suların temele akması, 15) Yapılmış olan veya yapılması gereken kolon ve kirişlerin iptal edilmesi, 16)Kirişsiz balkonların üzerine sonradan duvar örülerek kapatılması, 17) Bodrumlardaki kolon ve kirişlerin kırılarak tesisat borularının geçirilmesi veya asılmasıdır.

Yine aynı kurum (İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi) tarafından deprem zararının azaltılması için alınması gereken öneriler ise şunlardır; 1) Modern kentler oluşturmak ve depreme dayanıklı kaliteli konutlar üretmek için, meslek adamları, meslek odaları tarafından denetlenmelidir. 2) İnşaat Mühendisleri ile Mimarlar arasında yetki ve sorumluluk ayrımı yapılmalıdır. Bina taşıyıcı sistemlerinin projelendirilmesi, inşaat mühendislerine verilmelidir. (Diğer ülkelerde olduğu gibi) 3) İnşaat yapım süreci ve yapı malzemeleri yeterli ölçüde denetlenmelidir. 4) Her önüne gelen müteahhitlik yapmamalıdır. Müteahhitlikte, teknik donanım ve teknik eğitim ön plana

çıkarılmalıdır. 5) İhale yasası, imar yasası, mühendislik ve mimarlık hakkında yasa, günün koşullarına uygun olarak çağdaş bir anlayışla değiştirilmelidir. 6) Yerel Yönetimler Yasası, katılımcı demokrasiyi sağlayacak şekilde değiştirilmelidir. 7) Kentleşme, makro ve mikro planlama düzeyinde ele alınarak, bölge planları yapılmalı, sanayileşme politikası bölge ve kentler ölçeğinde yeniden düzenlenmelidir. Yer seçim kararları, bilimsel raporlar dikkate alınarak belirlenmeli, rant anlayışı devre dışı bırakılmalıdır. 8) İstanbul' da, su havzaları ve boğazın iki yanındaki kaçak binalar yıkılmalıdır. 9) Kaçak yapılar asla ve asla affedilmemelidir, yıkılmalıdır. 10) Tek tip yapı standardı hazırlanmalıdır. 11) Deprem ve diğer doğa olaylarına karşı toplumsal bilinç geliştirilmelidir.

Peki bu önlemler yeterli olacak mıdır? Elbette hayır. Yöneticilerin de yapması gereken bazı işler vardır. Yine aynı kurum tarafından hazırlanan raporda yapılacak yasal düzenlemeler hakkında da şu bilgilere yer veriliyor; 1) Merkezi yönetimler, makro ve mikro planlamayı bilimsel esaslarda geliştirmek yerine, her geçen yıl biraz daha ortadan kaldırmışlardır. 2) Kent arsaları üzerinde oluşan büyük rantlar, yapılarda denetimsizliği teşvik etmiştir. 3) 14. İmar affı, dayanıksız kaçak yapılaşmayı teşvik etmiştir. 4)Yerel yönetimler, genelde bilgiden ve denetimden yoksun ellerdedir. 5) Hem merkezî yönetimler hem de yerel yönetimler, bütünsel bir ulusal yapı denetim sistemini geliştirecek yasal düzenlemelerden sürekli kaçmışlardır. 6) Bilim ve meslek ahlakına sahip, ilgili ve sorumlu inşaat mühendisleri ve diğer yetkin meslek adamları, konut üretim sürecinin dışına itilmişlerdir. 7) İnşaat Mühendisleri ve Mimarlar, 1938'de çıkarılmış

"mühendislik ve mimarlık hakkında kanun" ile yetki ve sorumluluklarını kullanmaktadırlar. Uzmanlık ayrımı bu yasada yoktur. 8) Beton döküm ekibi, demirci ve kalıpçı elemanları bilgiden ve denetimden yoksundur.

İnşaat yapımcıları da, isterse tek kişiden oluşan bir "müteahhitlik" firması olsun, ister ise bin kişi çalıştıran bir dev firma; mutlaka bir "mühendis/mimar" tarafından yönetilmelidir. Tek kişilik ticari kuruluşlar, yine "sorumlu mühendis" istihdam ederek teknik güvenliğe kavuşabilirler. Bir "sorumlu" mühendis/mimar'ı işinde çalıştıramayacak kadar zayıf olan müteşebbisler ise, işten vazgeçip başka işler yapmalıdırlar!.. Kişilerin canı ve malı, "müteşebbis"in kazancından daha değerlidir!..

Türkiye'de; binalarda depreme karşı beklenilen en büyük ve sinsi tehlike korozyondur. İçinde bulunulan ortamın etkisiyle ve mekanik olmayan bir süreçle, başlangıçtaki metal niteliğinin yok olmaya kadar büyük ölçüde parçalanmasına "korozyon" deniliyor. Uzmanlara göre, beton kalitesinin düşük olması nedeniyle boşluklu beton, içerisindeki çeliği koruyamıyor. Çelik üzerindeki beton tabakasının (pas payının) yetersiz olması, çoğunlukla da bu tabakanın hiç bulunmaması korozyona neden oluyor. Korozyon her yıl çelik üretiminin dörtte birini yok ediyor. Kentlerin havası, yağmur suları (sülfürik asit, ya da nitrik asit izleri), deniz suyu korozyonunun başlıca nedenleri arasında yer alıyor. Korozyon binaların içindeki rutubet, nem ve sudan, kiriş ve kolonlardaki demirlerin paslanması sonucu incelmesiyle gerçekleşiyor.Binaların omurgasını teşkil eden betonlarda kullanılan demirin korozyona maruz kalması, sonucunda muhtemel bir deprem

veya herhangi bir sarsılma durumunda insan hayatı büyük ölçüde tehdit ediyor. Bu tehlikeli olayın bilimsel yollarla etkisini en aza indirmek için korozyonun malzemeler üzerindeki etkisinin ölçülmesi gerekiyor. Bunun için en güvenilir yol ise, binaların bilirkişilerin belirttiği aralıklarla kontrol edilmesinden geçiyor.

Türkiye'de kurulan sistemlerin en büyük zaafiyeti, bir geri besleme veya otokontrol mekanizmasına sahip olmamasıdır. Bu kilometre saati olmayan bir arabayı sabit hızda ve hız limitlerine uyarak sürmeye çalışmak gibi bir şey. Sistemi kendi kendine kararlı bir durumda tutan otokontrol mekanizmaları olmalıdır.

Betonarme binalarda ortaya çıkan hasarlar, betonarme inşaatı düzenleyen yönetmelik ve deprem yönetmeliği kurallarına uyulmamasından kaynaklanmaktadır. Hasar gören binalarda ki eksikler ve kusurlar aşağıdaki gibi sıralanabilir;

Betonarme taşıyıcı sistemin düzensiz olması en başta gelen kusurdur. Arsa veya mimari proje nedeniyle kirişlerin dolaylı mesnetlenmeleri ve kolonlarla eksenel birleşmemeleri bu türden hasarların başlıca nedenleridir. Hasar gören binalarda, zemin kattan sonra genelde çıkma yapılmış olduğu tespit edilmiştir.

Betonarme elemanların düzeninde konstrüktif kurallara uyulmaması da önemli bir hasar nedenidir. Etriyelerin yeterli sıklıkta yapılmaması, kiriş-kolon düğüm bölgelerinde hemen hemen hiç etriyenin bulunmaması ve donatıların kenetlenme boylarının yeterli olmaması da bu türden hasar nedenleri arasındadır.

Beton kalitesinin düşük olması, hazır beton yerine şantiyede ilkel koşullarda beton hazırlanması, önemli bir hasar sebebidir. Tamamen yıkılan binalardan çeşit-

li beton numuneleri alınmış olup, laboratuar deneylerine tabi tutulmaktadır. Ancak, gözle yapılan muayeneler bunların mukavemetlerinin 100 kgf/cm2 civarında bulunduğunu göstermektedir. Ayrıca, Avcılar, Küçükçekmece gibi ilçelerde yaygın olarak deniz kumu kullanılmış olması, donatılarda korozyona ve dolayısıyla mukavemet ve kesit kaybına neden olmuştur.

Belediyeler tarafından onaylanan uygulama projelerinde olmamasına rağmen, binaların giriş katlarının ticari hacimler (dükkan, market, galeri, depo vb.) şeklinde kullanılmaları, yumuşak kat olarak tanımlanan ve yeterli rijitliğe (sertlik, dayanıklılık) sahip olmayan katların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Deprem bölgelerinde İTÜ uzmanları tarafından yapılan incelemelerde binalardaki hasarların çok önemli bir bölümünün zemin katların yeterli rijitliğe sahip olmamasından kaynaklandığı tespit edilmiştir. Bazı binalarda ise yer kazanmak amacıyla zemin katlarda bazı kolonların kesildiği ibretle görünmüştür.

Binalardaki hasarların bir diğer sebebi ise, daha önceki depremlerde de hasara sebep olan ve ara kat yapılmasından kaynaklanan "kısa kolon" problemidir.

Isı izolasyonu nedeni ile yapılan iki yarım tuğla arasına ısı yalıtım malzemelerinin yerleştirildiği duvarlar dışa veya içe devrilmişlerdir.

Çok katlı bitişik nizam binalar deprem sırasında birbirlerini etkileyerek hasara sebep olmuştur.

Deprem felaketini, yeni bir yaşam biçimini oluşturma fırsatı olarak değerlendirip, yok olan yapı stoğunun çağdaş, ekolojik, geleceğe yönelik bir planlama ile yenilenmesi gerekiyor.

Mevcut yapı stoğunun hasar durumlarına göre envanterler çıkartılmalı, buna bağlı olarak terk etme / boşaltma, güçlendirme, sağlıklaştırma, yenileme, rekonstrüksiyon şeklinde belirlenecek müdaheler yapılmalıdır.

Deprem ile ilgili eğitim programlarının hazırlanmalı ve uygulanmalıdır.

Merkezi yönetim, yerel yönetim, sivil toplum örgütleri, kullanıcı, yatırımcı, yapımcı gibi yapım-yerleşim sürecinde rol alanların yetki ve sorumlulukları yasa ve yönetmeliklerle yeniden düzenlenmelidir.

Ulaşım, iletişim, enerji nakil, kanalizasyon vb. alt yapı sistemlerinin üst yapı ile entegre bir şekilde ele alınması gerekmektedir.

Betoanarme dışında daha hafif yapı malzemeleri ve yapım tekniklerinin araştırılması ve geliştirilmesi şarttır.

Yapım ve denetim sorumluluklarının net bir şekilde belirlenmesi ve bu sürecin sigorta sistemi tarafından kontrol edilmesi zorunlu hale getirilmelidir.

İnşaatlarda sigorta uygulaması ve sorumluluğun sigortayı yapan şirketlere bırakılması önerisi, eğer bağımsız ve tarafsız bir denetim mekanizmasıyla birlikte hayata geçirilebilirse başarılı olabilir.

Bina veya daire satın alacak olan insanlar; şu hususlara dikkat etmelidir; satın alınacak dairenin "ruhsatlı" ve "projeli" olmasına dikkat edilmelidir. Dairenin seramiğine, fayansına, badanasına, boyasına, manzarasına, musluğuna gösterilen özen kadar binanın taşıyıcı sistemine de (kolon-kiriş) gösterilmelidir. Yer kazanma amacı ile kolon veya kirişleri ek-

siltilmiş binalardan uzak durmak gerekiyor. Daire satın alınacak müteahhidin projelere ve standartlara uygun inşaat yapan birisi olmasına dikkat edilmelidir. Satın alınacak ev ile yapım aşamaları hakkında ilgili kurumlardan (Belediye, İnşaat Mühendisleri Odası) bilgi alınmalıdır. Eğer, kooperatif eliyle konut sahibi olmak isteniyorsa, binanın betonarme karkas sistemi (binanın iskeleti) inşa edilirken, projelere uygun olup olmadığının, beton ve demir kontrollerinin mutlaka bir inşaat mühendisi tarafından yapılmasını sağlamak gerekiyor. Son olarak, Deprem Vakfı tarafından test edilen binalara verilen "Kalite Belgesi" istemek gerekiyor. Eğer böyle bir belge yok ise, yaptırıldıktan sonra, bina veya ev alınması düşünülmelidir.

Ucuza yapılmış yapıların emniyet payları düşey yüklere karşı bile standartların istediği düzeylerin altındadır. Standartlar yaklaşık 3 gibi bir emniyet payı ister: Yükü 50 ton olan kolon 150 ton yükte kırılacak dayanımda yapılır. Ucuz yapılarda bu emniyet payı 1.5-1.8 kadardır yapının kendi kendine yıkılması için bu güvenlik payının 1.2 kadar olması gerekir. Bu duruma çok az rastlanır. Böyle yapılar, ya inşaatın bitimine çok az kala ya da yapıldıktan çok kısa süre sonra yıkılırlar. Eğer bu aşamalarda yıkılmamışlarsa bunlar "sağlamdır" ve bir depreme kadar yıkılmaz ve ayakta kalırlar.

Depreme dayanıklı yapının daha yüksek bedelinden bilinçli bir kaçıştır. Eğer yapı projesi ve uygulaması deprem dikkate alınmadan yapılırsa maaliyet azalır, tasarım sorunları çıkmaz, çok düşük dayanımlı zeminlerde kazık temel yapılmadan 6 katlı bina yapılabilir, yoksa ancak 3 katlı yapı yapmak gerekir, arsa rantı düşer, 3.00 metre yüksekliğindeki kolon en kesiti

büyütülmeden 6.00 metre yüksekliğinde yapılabilir. Perde duvarı olmayan 6.00 metre yükseklikte dükkân katı yapılabilir. Hiç perde duvarı olmayan 5-6 katlı yapı yapılabilir. Daha pek çok şey yapılabilir. Deprem olana kadar da "hiçbir şey olmaz".

Depreme dayanıklı binaların yapılması, maliyeti yükseltecek ve bina satışlarında astronomik rakamlar olacaktır gibi bir genel eğilim bulunmaktadır. Bu görüş kısmen doğrudur. Ancak maliyet yükselecek diye, mezar yapmanın da bir anlamı yoktur.

E) DEPREM SONRASINDA ALINACAK UZUN VADELİ TEDBİRLER

Deprem kuşakları içinde yer alan ülkemizde, bütün insanımızı deprem bakımından tehlikesiz bölgelerde yerleştirmemize imkân yok. Türkiye'de binlerce kişinin ölümüne sebep olan aynı şiddetteki depremler, bugün için Japonya, A.B.D. gibi gelişmiş ülkelerde can mal kaybı olmadan atlatılmaktadır. O halde, ülkemizde gelecekte de devam edeceği bilinen deprem felaketine karşı ne gibi tedbirler alınmalıdır?

Bunların bazıları şunlardır;

1.Deprem bakımından tehlikeli (özellikle 1.ve 2.derecedeki kuşak) bölgelerde, depreme dayanıklı evlerin yapılması gerekiyor.

2. Ülkenin değişik merkezlerinde, Deprem Erken Uyarı Merkezleri kurulmalı ve bu merkezler gerekli teknik eleman ve teçhizat yönünden zenginleştirilmelidir.

3. Deprem konusunda halk eğitilmeli, eğitici kurslar ve depremden korunma tatbikatları sık sık uygulanmalıdır.

4.Deprem Araştırma Enstitüleri ve Merkezleri kurulmalı ve bu enstitü ve merkezlerde depremle ilgili araştırmalara hız verilmelidir. Bu kuruluşların sorumluluğu altında her il merkezinde deprem esnasında hizmet verecek kurtarma ekipleri kurulmalıdır.

5.Deprem esnasında enkaz altında kalan yaralıları tespit etmede köpeklerden yararlanılmalıdır. Bu nedenle Köpek Eğitim Merkezleri tesis edilmelidir.

6.Yapı denetiminin sağlanması için gerekli yasal değişiklikler yapılmalıdır.

7.Yapıda kalite denetimini sağlamak için Yapı Sigortası Yasası çıkarılmalıdır. Ülkemizin % 96'sının deprem riski taşıyan bölgeler olması nedeniyle zorunlu Deprem Sigortası Yasası çıkarılmalıdır.

8.İnşaat Müteahhitliği Hizmetleri ve İhale Kanunu yeniden gözden geçirilmeli ve gerekli yasal düzenleme ve süreçle ilgili denetimler yeniden yapılandırılmalıdır.

9. Deprem bölgeleri için uygun yapı teknolojisi ve bina tipleri belirlenmelidir.

10. Birinci derece deprem bölgelerinde ve zayıf zemin koşullarında, Zemin Mekaniği ve Temel Mühendisliği araştırmalarının zorunlu hale getirilmeli ve Yapı ruhsatı sürecinde bu zorunluluk aranmalıdır.

11. Deprem konusunda yapılan araştırmalar daha fazla desteklenmelidir.

Her şeyden önemlisi, Türk halkı deprem konusunda duyarlı hale getirilmelidir.

Sonuç olarak denilebilir ki, Deprem; Yaratıcı Yüce Allah'ın kainât sistemi içinde, dünyanın daha uzun yıllar insanoğlu için yegâne hayat alanı olarak devam etmesi için sistem düzenlemesinin bir parçasıdır. Dep-

rem, dünyanın canlı kalabilmesi için zorunlu olan hareketleridir. Depremin sona ermesini dilemek, dünyanın yok oluşunu dilemekle eşdeğerdir.

Depremlerin durdurulması için yapılacak olan bilimsel çalışmalar eğer başarılı olursa, dünyanın sonunu hazırlayacak. Zaten bu nedenle, dünya ülkelerinde böyle bir çalışma yapılmıyor. Sadece deprem bölgelerindeki enerji birikimini kontrollü bir şekilde açığa çıkarma çalışmaları yapılıyor. Ancak bu yoldaki çalışmalar pek başarı sağlayamadı. Çünkü yerin çok derinlerinde biriken enerjinin açığa çıkarılması, hayli zor ve büyük riskler taşıyor. Depremler konusunda yapılan en büyük ve dikkat çekici çalışma, depremlerin ne zaman olacağını önceden haber almak ve deprem bölgesindeki insanlara haber verebilmek. Eğer bu çalışmalar başarıyla sonuçlanırsa, insanoğlunun deprem acıları sona erecek. İşte bu nedenle, deprem ön uyarı çalışmalarına hız verilmesi gerekmektedir.

Eğer deprem bölgelerinde, depreme dayanıklı inşaat sistemleri uygulanırsa ve deprem olmadan önce bölge halkına haber vermek mümkün olursa, depremler afet olmaktan çıkacak ve sıradan doğal bir olay haline gelecektir. Dileğimiz, deprem ön uyarı çalışmalarının başarı ile sonuçlanması ve tüm dünyada depreme dayanıklı inşaat teknolojisinin geliştirilerek eksiksiz uygulanması.

Prof. Dr. Ramazan ÖZEY'in Yayınlanmış Bazı Kitapları

1. Liseler için Ülkeler Coğrafyası (Öz-Eğitder Yay.,1994)
2. 21.Asrın Ufkunda Türkiye (Marifet Yay.,1996)
3. İslâm Dünyası (Erkam Yay.,1996)
4. Dünya Denkleminde Ortadoğu (Öz Eğitim yay.,1997) ikinci Baskı.
5. Jeopolitik ve Jeostratejik Açıdan Türkiye (Marifet yay., 1998),
6. Türkiye Üniversitelerinde Coğrafya Eğitimi ve Öğretimi (Öz Eğitim yay.,1998)
7. İlköğretim Sosyal Bilgiler Ders Kitabı 6 (Altan Deliorman ve Doç.Dr. Recep Efe ile birlikte, Bayrak yay.,1998)
8. İlköğretim Sosyal Bilgiler Ders Kitabı 7 (Altan Deliorman ve Doç.Dr. Recep Efe ile birlikte, Bayrak yay.,1998)
9. Siyasal ve Sosyal Açıdan Türkiye (Marifet yayınları,1999)
10. Dünya Platformunda Türk Dünyası (Aktif Yay.,1999), Üçüncü Baskı.
11. Dünya ve Türkiye Ölçeğinde Siyasi Coğrafya (Aktif yayınları,1999)
12. Her Ölçüsünde Sırlar Saklı Olan Yaşadığımız Dünya (Aktif Yay.2000)
13. Dünya ve Ülkeler Coğrafyası (Aktif Yay.,2000), Üçüncü baskı.
14. Dünya Hakimiyet Teorileri ve Merkezi Hakimiyet Teorisi (Marifet Yay.2000)

YARARLANILAN KAYNAKLAR

Kitaplar ve Makaleler

AK, B, 1999, "Bu Deprem, Mimarlık Eğitimini Vurur mu?" Cumhuriyet, Bilim Teknik, 11.09.99, İSTANBUL.

ALSAN, E.-TEZUÇAN,L.-BAŞARARIR,E.- AYHAN, E.- SANCAKLI, N., 1984, "5 Temmuz 1983 Biga Depremi ve Artçı Deprem Etkinliği." Deprem Araştırma Bülteni, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi, Sayı 46, s.50-75, ANKARA.

ARPAT, E., 1977, "1975 Lice Depremi." TJK, Yeryuvarı ve İnsan Dergisi, cilt 2, Sayı 1, Şubat-77, s.15-27, ANKARA

ARPAT, E.- ŞAROĞLU, F.- İZ, F.B., 1977, "1976 Çaldıran Depremi." TJK, Yeryuvarı ve İnsan Dergisi, cilt 2, Sayı 1, Şubat-77, s.29-41, ANKARA

ARPAT, E., 1977, "1975 Lice- 1976 Çaldıran Depremi-Karakaya Barajı Çok büyük depremlerle salınacaktır." TJK, Yeryuvarı ve İnsan Dergisi, sayı 15-41, s.59-62, ANKARA

ARPAT, E.-ŞAROĞLU,F., 1972, "Doğu Anadolu Fayı ile İlgili Bazı Gözlemler ve Düşünceler." M.T.A Dergisi, 78, ANKARA.

ATALAY, M. A., 1999, "Yığdıklarımız Başımıza Yığıldı." Tarih ve Düşünce Dergisi, Yıl 1, Sayı 1, s.24-29, Ekim-1999, İSTANBUL.

ATAN, O. R., 2000, "İstanbul'da Büyük Deprem Tehlikesi Yok." Hürriyet Gazetesi, 10 temmuz, 2000, İSTANBUL.

BAYÜLKE, N., 1978, "Depremler ve Depreme Dayanıklı Yapılar." İmar ve İskan Bakanlığı, Deprem Araştırma Enstitüsü, 20, ANKARA.

BAYÜLKE, N.. 1990, Depremde hasar gören yapıların onarım ve güçlendirilmesi. İnşaat Mühendisleri Odası İzmir Şubesi 1990, İZMİR

BAYÜLKE, N.-YILMAZ, R., 1993, "13 mart depremi Hasar Dağılım." 13 Mart Erzincan Deprem Raporu, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi, 111-122, ANKARA.

BAYÜLKE, N.-YILMAZ, R., 1993, "13 mart Depremi Hasar Dağılımı." 13 mart Erzincan Deprem Raporu. Bayındırlık ve iskan Bakanlığı, Afet İşleri gen. Md., D.A.D, 111-122, ANKARA.

BAYÜLKE, N. –YILMAZ, R.- DEMİRTAŞ, R., 1993, "15 Mart 1992 Pülümür Depremi." 13 mart Erzincan Deprem Raporu, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi, 268-280, ANKARA.

BAYÜLKE, N., 2000, "Depreme Dayanıklı Yapının Bedeli Yüksek."İnşaat Yüksek Mühendisi Cumhuriyet, 8.1.2000, İSTANBUL.

BİLGİN,T., (Ve Diğerleri)., 1972, 22 Mayıs 1971 Bingöl Depremi. İ.Ü. Ed.Fak. Yay. No.1722, Coğrafya Ens. Yay.No.67, İSTANBUL.

BRIKMANN, R. – KAYA, O., 1976, Türkiye Jeolojisine Giriş. Ege Üniv. Fen-Ed. Fak. Kitaplar serisi No.53, Bornova-İZMİR.

BUĞDAYCI, İ., 1999, "Depremin Dili Sismoloji." TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 382, s. 26-29, Eylül-1999, ANKARA.

CALVİ, S., 1940, "20.2.1940 Tarihinde Erciyes'de Vuku Bulan Deprem". M.T.A Mecmuası, 2 /19, ANKARA.

CAN, T. B., 1999, "10 temmuz 17 Ağustos'un Aynısıydı!.." Tarih ve Düşünce Dergisi, Yıl 1, Sayı 1, s.17-21, Ekim-1999, İSTANBUL.

CANITEZ, N., 1969, Türkiye ve Civarında Deprem Odak Hareketleri ve Gerilme Dağılımları. İ.T.Ü. Maden Fakültesi Yay., İSTANBUL.

CELEP, Z.- KUMBASAR, N., 1998, Betonarme Yapılar. Sema Matbaacılık, İSTANBUL

CELEP, Z.- KUMBASAR, N., 1998, Deprem mühendisliğine giriş ve depreme dayanıklı yapı tasarımı. Sema Matbaacılık, İSTANBUL

CELEP, Z.- KUMBASAR, N., 1998, Yapı dinamiği ve deprem mühendisliğine giriş. Sema Matbaacılık, İSTANBUL

ÇAKMAKÇI, M., 1999, "Felakette Sağlık Düzeni." TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 382, s. 12-15, Eylül-1999, ANKARA.

ÇEVİK, D.Ş., 1998, "Dinar ve Deprem." Deprem araştırma Bülteni, yıl 25, sayı 78, s. 1-208, ANKARA.

ÇETİN, A., 1999, "Osmanlı'da Kamu Binaları ve Deprem." Tarih ve Düşünce Dergisi, Yıl 1, sayı 1, s.22-23, Ekim-1999, İSTANBUL.

DAYAN, E., 1983, "30 Ekim 1983 Horasan-Narman Depreminde yapı Tekniği Hasar İlişkisi." Evimiz, Sayı.9, s.3-12, Türkiye Emlak Kredi Bankası.

DEDEOĞLU, N., 1997, "Sağlık Açısından Türkiye'de Depremler." Deprem Araştırma Bülteni, yıl 24, sayı 75, s.86-99, ANKARA.

DEMİREL, O., 1999, "Sismometre." TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 382, s. 30-33, Eylül-1999, ANKARA.

DEMİRTAŞ, R. (Ve diğerleri), 1996, "1 Ekim 1995 Dinar Depremi." Deprem araştırma Bülteni, Yıl 21, Sayı 72, s.5-38, ANKARA.

DEMİRTAŞ, R., 1996, "17 Ocak 1995 Kobe Depremi." Deprem Araştırma Bülteni, Yıl 21, Sayı 72, s. 39-70, ANKARA

DİRİCAN, M., 1999, "Deprem." TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 382, s. 18-21, Eylül-1999, ANKARA.

DOĞANAY, H., 1994 Türkiye Beşeri Coğrafyası. Gazi Büro Basımevi, Ankara.

DOĞANAY, H., 1998, Coğrafya'ya Giriş.Çizgi Kitapevi, Konya.

DÖĞEN, Ş., 2000, Deprem Çiçekleri.Gençlik Yayınları, İSTANBUL.

DURSUN, H., 1999, "Neydi O Eski Zelzeleler." Tarih ve Düşünce Dergisi, Yıl 1, Sayı 1, Ekim 99, s.10-16, İSTANBUL.

EFE, R.- SEKİN, S., 1998, 27 Haziran 1998 Adana-Ceyhan Depremi. Fatih Üniv. Yay. 2, sosyal Bilimler Ens. Yay. 2, İSTANBUL.

EFE, R., 2000, Gölcük (17.08.1999) ve Düzce (12.11.1999) Depremleri. Fatih Üniversitesi Yay. İSTANBUL.

EGERAN, N.- LAHN, E., 1944, "1/2.400.000 mikyaslı Türkiye Yer depremleri Hartası hakkında Muhtıra." M.T.A Mecmuası, 2/32, ANKARA.

ERCAN, A., 1999, "Beklenen Marmara Depremi En Az Büyüklük: 7.3; Azami Süre: 30 Yıl!" Cumhuriyet Bilim ve teknik dergisi, 04.12.1999, İSTANBUL.

ERCAN, A., 2000, "Kuzey Anadolu fayı, Marmara'da tek parça mı kırılır, çok parça mı?" Cumhuriyet bilim ve Teknik dergisi, 20.01.2000, İSTANBUL.

ERER, S.- SERGÜN, Ü.- TUNCEL, M., 1978, "24 Kasım 1976 Çaldıran-Muradiye Depremi." İ.Ü. Edebiyat Fak.Yay.No.2468, İstanbul.

ERGİN, K.- GÜÇLÜ, U.- UZ, Z., 1967, Türkiye ve Civarının Deprem Kataloğu (M.S.11- 1964 Arası). İ.T.Ü, Maden Fak. Arz Fiziği Ens. Yay. No. 24, İSTANBUL.

ERGİN, Ö. - YILMAZ GÜNENÇ, A. – YILMAZ E., 1999, "Depremin Öğrettikleri." TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 382, s. 8-11, Eylül-1999, ANKARA.

ERİNÇ, S.- BİLGİN, T.- BENER, M.- SUNGUR, K.- ERER, S.- GÖÇMEN, K., 1970, 28 Mart 1970 Gediz Depremi. İ.Ü. Edebiyat Fak. Yay. 1520, Coğrafya Ens. Yay.No. 60, İSTANBUL

ERİNÇ, S., (Ve Diğerleri)., 1971, 12 mayıs 1971 Burdur Depremi. İ.Ü. Coğrafya Ens. Yay. No.66, İSTANBUL.

ERİNÇ, S., 1982, Jeomorfoloji I. İ.Ü. Ed. Fak. Yay. No. 2931, İSTANBUL.

ERSOY, M.A., 1975, Safahat. (Haz. M. Ertuğrul Düzdağ) İnkilâp ve Aka Basımevi, İSTANBUL.

EYİDOĞAN, H.- UTKU, Z.- DEĞİRMENCİ E., 1991, Türkiye büyük depremleri makro-sismik Rehberi (1900-1988). İ.T.Ü, Maden fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İSTANBUL.

FERŞADOĞLU, A., 2000, Depremle Yaşamak. Nesil yayınları, İSTANBUL.

GERGER, M.E., 2000, 17 Ağustos Büyük marmara Depremi ve Alınması Gerekli tedbirler. Cemre yay. Türdav, İSTANBUL.

GÖK, Y., "Horasan-Gerek Köyü'nde 30 Ekim 1983 Depremi Sonrası Yapılan Afet Konutlarının Başlıca Planlama Sorunları". Makale, Doğu Coğrafya Derg. Erzurum

GÖK., Y., 1996, Erzurum-Kars Depremi'nin (30 Ekim 1983) Ekonomik ve Sosyal Sorunları: Araştırma. Atatürk Üniv. Sosyal Bilimler Ens. Basılmamış Doktora Tezi, ERZURUM.

GÜNDÜZ, A., 1999, "Marmara'da 30 Yılda Deprem Olasılığı % 7." Cumhuriyet Bilim Teknik, 13.11.1999, İSTANBUL.

GÜRBÜZ, M., 1996, "1 Ekim 1995 Dinar depremi." İller bankası Derg. Sayı 8, ANKARA.

GÜRDİLEK, R., 1999, "7,4 Marmara Depremi" TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 382, s. 4-7, Eylül-1999, ANKARA.

HOŞGÖREN, M. Y. – NİŞANCI, A. – SELÇUK BİRİCİK, A. - BİLGİN, A., 1984, 30 Ekim 1983 Erzurum-Kars Depremi. Atatürk Üniv.Basımevi, ERZURUM.

HOŞGÖREN, M.Y., 1997, Jeomorfoloji'nin Ana Çizgileri 1. Rebel yayıncılık No 3, Araştırma Dizisi 2, İSTANBUL.

İLHAN, İ., 1976, Türkiye Jeolojisi. O.D.T.Ü, Mühendislik Fak. Yay. No. 51, ANKARA.

İZBIRAK, R., 1977, Sistematik Jeomorfoloji. A.Ü. DTCF Yay. No. 327, Ankara.

KALAFAT, D., 1988, "Güneybatı Anadolu ve yakın Çevresinin Depremselliği, Aktif Tektoniği." Deprem Araştırma Bülteni, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi, Sayı 63, s.5-98, ANKARA.

KALAFAT, D., 1989, "Son Yıllarda Olmuş Bazı büyük Depremlerin Odak mekanizması Açısından İrdelenmesi." Deprem Araştırma Bülteni, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi, Sayı 66, s.6-33, ANKARA.

KALAFAT, D., 1995, "13 mart 1992 Erzincan depremi." Deprem Araştırma Bülteni, Yıl 22, sayı 73, s.5-30, ANKARA.

KALAFAT, D., 1995, "1964-1994 yılları arasında Türkiye ve Yakın Çevresinde Etkili Olmuş Depremlerin makrosismik gözlemleri." Deprem araştırma Bülteni, Yıl 22, Sayı 73, s.60-107, ANKARA

KALAFAT, D., 1998, Anadolu'nun Tektonik Yapılarının Deprem Mekanizmaları Açısından İncelenmesi. Deprem Araştırma Bülteni, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi, Yıl 25, Sayı 77, s.1-217, ANKARA.

KALAFAT, D.- PINAR, A., 1998, "Adana ve Çevresinin Sismotektonik Özellikleri." Boğaziçi Üniv. Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araş. Ens. İSTANBUL

KARA, M., (Ve diğerleri)., 1996, "1995 dinar Depremi ve Artçı sarsıntılarının Üç Boyutlu dağılımı." Deprem Araştırma bülteni. Sayı 74, s.46-69, ANKARA.

KARAKAŞ, V., 1999, Depremin Hatırlattıkları Hasretin Söylettikleri. Mega basım, Türdav Dağıtım, İSTANBUL

KARWEİNA, G., 2000, "Hayvanlar Depremi Hissediyor mu?". Der Sechste Sinn der tiere'den çevrine Ayhan Halaç), Zafer dergisi, sayı 278, yıl 24, s.8-10, ADAPAZARI.

KETİN, İ- ABDÜSSELAMOĞLU, Ş., 1982, "1976 Çaldıran Depremi ve Çaldıran Fayı Hakkında Kısa Bir Açıklama." K.T.Ü. Yerbilimleri Derg., Özel sayı, s.124-127, TRABZON.

KETİN, İ., 1968, "Türkiye'nin Genel tektonik Durumu ile Başlıca Deprem bölgeleri Arasındaki İlişkiler." M.T.A Dergisi, No.71, ANKARA.

KETİN, İ., 1969, "Kuzey Anadolu Fayı hakkında." M.T.A. Dergisi, No.72, ANKARA.

KETİN, İ., 1976, "San Andreas ve Kuzey Anadolu Fayları Arasında bir karşılaştırma". T.J.K. Bülteni, cilt 19, s.149-154, ANKARA.

KETİN, İ., 1982, Genel Jeoloji, Cilt 1. Yerbilimlerine Giriş. İTÜ Kütüphanesi, Sayı 1096, İSTANBUL.

KETİN, İ., 1983, Türkiye Jeolojisine Genel Bir Bakış. İTÜ Kütüphanesi, Yay.No. 1259, İSTANBUL.

KILIÇ, O., 1999, "Mühimme Defterlerine göre 16.Yüzyılın İkinci Yarısında Osmanlı Devleti'nde Meydana Gelen Depremler." Osmanlı, Cilt 5, Yeni Türkiye yayınları,s. 671-677, ANKARA.

KOÇYİĞİT, A., 1977, "Deprem." TJK, Yeryuvarı ve İnsan Dergisi, cilt 2, Sayı 1, Şubat-77, s.5-15, ANKARA

KURTULUŞ, Ö., 1999, "Depremin Batıya Göçü." TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 382, s. 22-25, Eylül-1999, ANKARA.

KUZUCU, K., 1999, "Osmanlı Döneminde İstanbul Depremleri." Osmanlı, Cilt 5, Yeni Türkiye yayınları,s. 678-686, ANKARA.

LAHN, E.- PINAR, N., 1952, Türkiye Depremleri İzahlı Kataloğu. İmar ve İskân bakanlığı yay. ANKARA.

LEVY, M.-SALVADORİ, M., 2000, Deprem Kuşağı-Deprem Nedir? Ne değildir? (Why the Earth Quakes- The Strory of Earthquakes and Volcanoes.) (Çeviren T. Gürer), Doğan Kitapçılık A.Ş., Hürriyet Medya Towers, İSTANBUL.

M. SADİ (Çev. Öztin, F.), 1987, "9 ağustos 1912 Şarköy-Mürefte Depremi." Deprem Araştırma Bülteni, sayı 56, s.91-127, ANKARA

M.SADİ., 2000 (Çev. K. Gurulkan)., "Marmara Havzası'nın 26-27 Temmuz 1328 (6-7 Ağustos 1912) Hareket-i Arzı." Tarih ve Düşünce Dergisi, Sayı 2000-03, s. 38-53, İSTANBUL.

NURBAKİ, H., 1998, Kur'an-ı Kerim'den Ayetler ve İlmi Gerçekler. Türkiye diyanet Vakfı Yayınları, yayın No: 34, fikir Eserleri serisi: 2, ANKARA

OKAY, A., 2000, "Avcılar 17 Ağustos Depreminde Neden Çok Hasar Gördü?" İTÜ AVRASYA Yerbilimleri Enstitüsü, Cumhuriyet Bilim Teknik,19.02.2000, İSTANBUL.

OKSAY, R., 2000, "Depremleri önceden hisseden hayvanlar inceleniyor." Observer'den çeviri, İSTANBUL

ORMANŞAHİN, İ.- EKŞİ, Ö.- ALPTEKİN, Ö., 1986, "Doğu Anadolu ve Kafkasya Bölgesinin Depremselliği ve Aktif Tektoniği. Deprem Araştırma Bülteni, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi, Sayı 52, s.5-41, ANKARA.

ÖCAL, N.- ÜÇER, S.B.- TANER, D., 1968, 6 Ekim 1964 Manyas-Karacabey Depremi. MEB, İstanbul Kandilli Rasathanesi, Sismoloji Yayınları No.11, İSTANBUL.

ÖZDEMİR, M., 1992, "Ülkemizde Deprem Gerçeği Ve Alınacak Önlemler." F.Ü. Genç Fırat Dergisi, Bilim Ve Teknik Köşesi, Mart-1992, ELAZIĞ.

ÖZEY, R., 2000, Her Ölçüsünde Sırlar saklı Olan Yaşadığımız Dünya. Ekev Yay., İSTANBUL.

ÖZOĞUL, A., 1986, "Balıkesir ve çevresinde Deprem Olasılıkları". UÜ Eğt. Fak. Derg.BURSA.

ÖZTİN, F., 1994, 10 Temmuz 1984 İstanbul Depremi Raporu. Bayındırlık ve İskan Bakn. Afet İşleri Gn. Md., Deprem Araştırma Dairesi, ANKARA

ÖZTÜRK, Y.N., 1999, Depremin Gösterdikleri. Yeni Boyut yayınları No.31, İSTANBUL

ÖZYAĞCILAR, A., 2000, "Depremin büyüklüğü nasıl ölçülür?" Chemical & Engineering News'den Çeviri, Cumhuriyet Gazetesi, Bilim Teknik Dergisi, 24 Haziran 2000 Sayı: 692, İSTANBUL

PAMPAL, S., 1999, Depremler. Alfa yayınları, İSTANBUL.

PICHON, X. L.- TAYMAZ, T.- ŞENGÖR, C., 1999, "Büyük Marmara fayı: Niçin, nerede ve ne olabilir?" Cumhuriyet Bilim Teknik, 20.11.1999, İSTANBUL.

PINAR, N.-LAHN,E., 1952, Türkiye Depremleri İzahlı katalogu. Bayındırlık bakn., Yay.No.36, ANKARA.

QUINN, A., 2000, "Deprem Öncesi" (One Man Tango kitabından çeviri), Zafer dergisi, sayı 278, yıl 24, s.7, ADAPAZARI.

SAİD NURSİ., 1999, İlâhî İkaz Deprem. Yeni Asya yay. İSTANBUL.

SAKINÇ,M., 2000, "Eski Marmara'dan Yeni Marmara'ya: 2 milyon yıllık öykü" Cumhuriyet Dergi, 15 Temmuz 2000, İSTANBUL.

SARP, N., 1999, " Deprem ve Çocuk" Deprem Araştırma Bülteni, Sayı 81, s. 101-111, ANKARA

SELÇUK BİRİCİK, A., 1992, "13 mart 1992 Erzincan Depremi ve Düşündürdükleri." Çizgi Üstü dergisi, sayı 2, s.18-20, İSTANBUL.

SELÇUK BİRİCİK, A.-CEYLAN,M.A.- ÜNLÜ, M., 1996, 1 Ekim 1995 Dinar Depremi. M.Ü. Atatürk Eğitimi Fak. Coğrafya eğitimi Anabilim Dalı.İSTANBUL.

SELÇUK BİRİCİK,A.- KURT, H., 1998-1999, "27 Haziran 1998, Adana-Ceyhan Depremi." Marmara Üniv. Marmara Coğrafya dergisi, Sayı 2, s.95-121, İSTANBUL.

SEYMEN, İ.-AYDIN,A., 1972, "Bingöl Deprem Fayı ve kuzey Anadolu Fay Zonu İle ilişkisi." M.T.A. Derg. No.79, ANKARA.

SEZER, L.İ., 1996, "İzmir-Manisa Sismotektonik Yöresinde Deprem Riski." Yayınlanmamış Araştırma Raporu, Bornova-İZMİR.

SEZER, L.İ., 1996, "Muğla Sismotektonik Yöresinde Deprem Riski". Yayınlanmamış Araştırma Raporu, Bornova-İZMİR.

SEZER, L.İ., 1997, "Selçuk (İzmir) Sismotektonik Alt Yöresinde Depremsellik Ve Deprem Riski." I. Uluslararası Selçuk Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Baskıda, Selçuk-İZMİR.

SOMUNCU, M., (Ve diğerleri)., 1996, "1Ekim 1995 Dinar depremi." A.Ü. Türkiye Coğrfayası Araştırma ve uygulama Merkezi, III. Coğrafya Sempozyumu, 21.Yüzyıla Doğru Türkiye, 15-19 Nisan 1996, ANKARA.

SÜR, Ö., 1977, Yanardağlar, Oluşumları ve Faaliyetleri. A.Ü. DTCF Yay. No.262, Ankara.

SÜR, Ö., 1986, Strüktüral Jeomorfoloji. A.Ü. DTCF Yay. Ankara.

ŞAHİN, C., 1991, Türkiye Afetler Coğrafyası. G.Ü. Yay.No.172, Gazi Eğitim Fak.Yay.No.21, Ankara.

ŞAROĞLU,F.- EMRE, Ö.- BORAY, A., 1987, Türkiye Diri Fay Haritası. M.T.A Enstitüsü yay., ANKARA.

ŞİMŞEK, Ü.- SEVİNÇGÜL, Ö. (ve diğerleri)., 1999, deprem Nasıl Önlenir? Zafer Yay. Zafer araştırma Grubu, Kültür Yay. No.35, İSTANBUL.

ŞİMŞEK, Ü., 1999, Bir deprem yaratmak. Zafer yay. Kâf-Nun kitapları 2, İSTANBUL.

ÜLKER, R (ve diğerleri)., 1995, "Önce resmi Binalar Yıkıldı." Dinar Depremi Öninceleme Mühendislik Raporu, İ.T.Ü Vakfı Dergisi, Sayı 17, s28-30, İSTANBUL.

WEISER, W.J., (Çeviri Ender Gürol)., 1964, Uzay Bilgisi (The Space Guidebook). Varlık Yayınları, İSTANBUL.

TANKUT, T., (ve Diğerleri)., 1995, "1 ekim 1995 Dinar Depremi Raporu." Ekim 1995, ANKARA.

TANKUT, T., 1999, "17 Ağustos 1999 İzmit-Gölcük Depremi." TÜBİTAK, Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı 382, s. 16-17, Eylül-1999, ANKARA.

TARBUCK, E.J.- LUTGENS, F.K., 1997, Earth Science. Eighth Edition. Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey, 07458, U.S.A.

TOKSOZ, M. N. SHAKAL A. F. MICHAEL A. J., 1979, Space-Time Migration of EarthquakesAlong the North Anatolian Fault Zone and Seismic Gaps. Pageoph, Vol. 117 (), 1258-1270. Birkhauser Verlag, Basel

TUNCEL, M.-ERER, S.- SERGÜN, Ü. – GÖÇMEN, K., 1978, 24 kasım 1976 Çaldıran-Muradiye Depremi. İ.Ü. Ed. Fak. Yay.No. 2468, Coğrafya Ens. Yay.No.98, İSTANBUL.

TUNCEL, M., 1974-1977, "Türkiye'de Yer Değiştiren Şehirler Hakkında Bir İlk Not." İ.Ü. Coğr.Ens. Der. Sayı 20-21, S.119-128, İstanbul.

TUNCEL, M., 1981, "Tarih Boyunca Türkiye'de Kent Kuruluşları." Doğumunun 100.Yılında Atatürk'e Armağan, İ.Ü. Edebiyat Fak.Yay. S.3-9-350, İstanbul.

TUNCEL, M., 1981, "Türkiye'de Doğal Olaylar Sonucunda Yer Değiştiren Kentler". İ.Ü. Yerbilimleri Der. Sayı 1-2, S.115-124, İstanbul.

YALÇINLAR., İ., 1976, Türkiye Jeolojisine Giriş (Paleozoik Açıdan). İ.Ü. Ed. Fak. Coğrafya Ens. Yay.No.87, İSTANBUL.

YALÇINLAR, İ.,1985, Strüktüral Jeomorfoloji Cilt 1. İ. Ü. Edebiyat Fakültesi yay. 800, s. 335-336, İSTANBUL

YARAR, R., 1995, "Dinar Depremi Hakkında Ön İncelemeler." İ.T.Ü Vakfı dergisi, Sayı 17, s.31-32, İSTANBUL.

YAZICIOĞLU AHMED BİCAN, (Sadeleştirenler H. Mahmud Serdaroğlu ve A. Lütfi Aydın), 1976, Envârü'l şıkin (Aşıkların Nurları).. Çile Yayınevi,İSTANBUL.

YEŞİLYAPRAK, B, 1999, "Deprem Sonrası Psikolojik Yıkım." Cumhuriyet Gazetesi, Bilim ve Teknik Dergisi, 11.09.1999, İSTANBUL.

Kur'ân-ı Kerîm ve Açıklamalı ve Meâli. (Hazırlayanlar; A. Özek, H.Karaman,A.Turgut, M. Çağrıcı, İ.K. Dönmez, S.Gümüş), Türkiye Diyanet Vakfı yayınları/ 86, 1993, ANKARA.

Kitabı Mukaddes. Kitabı Mukaddes Şirketi, 1997, İSTANBUL.

İncil. Kitabı Mukaddes Şirketi, 1999, İSTANBUL.

İbn Asâkîr, Tarîhu Dimaşk. 25 c / 274 s. / 47 c / 50 s.

Mizzi, Tehzibül- Kemel, XX, s.113, Ebu N. Hilye, v, 199, 2.v.

Yıllıklar, Bültenler, Atlaslar, Gazeteler, Dergiler, İstatistikler

-Akit Gazetesi ve Arşivi, İSTANBUL.

-Aksiyon Dergisi ve Arşivi, İSTANBUL.

-Akşam Gazetesi ve Arşivi, İSTANBUL.

-AKUT (Arama Kurtarma Derneği) Araştırma Raporu, 1999, İSTANBUL.

-Ana Britanicca Ansiklopedi ve Yıllıkları, 1990-1994, İSTANBUL

-Büyük Larousse Ansiklopedisi .1986, İSTANBUL

-Cumhuriyet Gazetesi ve Arşivi, İSTANBUL.

-Cumhuriyet, Bilim ve Teknik Dergisi. İSTANBUL.

-Deprem Araştırma Bültenleri. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi Yayınları, ANKARA.

-Deprem ve Korunma Kuralları. Kadıköy Belediyesi Yay., Kadıköy-İSTANBUL.

-Deprem ve Erzincan Vilayeti. (Hazırlayanlar; Çuhadaroğlu, F.-Kara,R.- Ustaoğlu, E.,) Erzincan Valiliği Yay., 1992, ERZİNCAN.

-1992 Erzincan Zelzelesi. (Hazırlayan: Tuygun, Ü.), Kervan yay. 1992, ERZİNCAN.

-Deprem Sonrası Erzincan. (Hazırlayan: Yavi, E.-Yavi, N.)Erzincan İli Merkez İlçe Köyler Birliği yayını, 1996, ANKARA

-Depremler. M.T.A, Tanıtma Serisi No.5, ANKARA

-Devlet İstatistik Enstitüsü'nün İstatistik Yayınları, ANKARA.

-Gelişim Büyük Coğrafya Ansiklopedisi. 1983, İSTANBUL

- Görsel Dünya Ansiklopedisi. 1984, İSTANBUL

-Hürriyet Gazetesi ve Arşivi, İSTANBUL.

-17 Ağustos 1999 Marmara Depremi Değerlendirme Raporu, İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, 1999, İSTANBUL

-İslâm Ansiklopedisi, Milli Eğitim Basımevi, İSTANBUL.

-İslâm Ansiklopedisi, Türkiye Diyanet Vakfı, İSTANBUL.

-Milli Gazete ve Arşivi, İSTANBUL.

-Milliyet Gazetesi ve Arşivi, İSTANBUL.

- Ortadoğu Gazetesi ve Arşivi, İSTANBUL.

-PC Globe 5.0. 1992, İnc. Tempa, Az USA.

- Radikal Gazetesi ve Arşivi, İSTANBUL.

-Sabah Gazetesi ve Arşivi, İSTANBUL.

- Tarih ve Düşünce Dergisi ve Arşivi, İSTANBUL.

-The Software Toolworks World Atlas. Copyright 1991-1994, The Software Toolworks Inc. 1989-1994 Electromap Inc.USA.

-The Times Atlas of The World. 1980, LONDON

-The World Almanac And Book of Facts 1983. published Annualy by Newspaper Enterprise Assaciation, Inc.Newyork ny.10166, U.S.A.

-The World Almanac And Book of Facts 1996. An Imprint of Funk & Wagnalls Corporation One International Boulevard, Suite 444, Mahwah, New Jersey, U.S.A.

- Thema Larousse Ansiklopedisi. cilt.2, 1994, İSTANBUL

- Yurt Ansiklopedisi. Anadolu Yayıncılık, 1982-1984, İSTANBUL.

- Yeni Şafak Gazetesi ve Arşivi, İSTANBUL.

- Zaman Gazetesi ve Arşivi, İSTANBUL.

İnternet Web Adresleri

http://gldpsp.cr.usgs.gov/turkey/turkey.html

http://www.koeri.boun.edu.tr/seismo/sss_tr.htm

http://www.chcp.org/Vseismo.html

http://www.microserve.net/~doug/etigmain.html

http://www.iglou.com/VibraTech/seis.html

http://www.jps.net/karlc/

http://www.geoinstr.com/sensors.htm

http://www.pgc.nrcan.gc.ca/seismo/seismos/intro.htm

http://www.ultranet.com/%7Ergroleau/SeismoGro.html

http://www.primenet.com/~seismo

http://gldss7.cr.usgs.gov/neis/qed/qed.html

http://www.usgs.gov/

http://www.webwormgroup.com/deprem/

http://www.deprem.gov.tr/

http://ghtmaps01.cr.usgs.gov/turkey/turkey.html

http://www.koeri.boun.edu.tr/seismo/sss_tr.htm

http://www.chcp.org/Vseismo.html

http://www.microserve.net/~doug/etigmain.html

http://www.iglou.com/VibraTech/seis.html

http://www.jps.net/karlc/

http://www.geoinstr.com/sensors.htm

http://www.pgc.nrcan.gc.ca/seismo/seismos/intro.htm

http://www.ultranet.com/%7Ergroleau/SeismoGro.html

http://www.primenet.com/~seismo

http://www.fortunecity.com/millenium/rintintin/276/dunyadisiyasam1.html

http://www.fortunecity.com/millenium/rintintin/276/yeryuzundekihareketimiz1.htm

http://www.ibb.gov.tr/depremozel.htm