

YERYUVARI'NDA DOĞAL OLAYLAR VE ÂFETLER THE NATURAL EVENTS AND CATASTROPHIES ON THE GEOİD)

Prof. Dr. Ali SELÇUK BİRİCİK*

ÖZET

Litosfer, Hidrosfer ve Atmosfer'de ayrı ayrı ve bazen bunların müşterek etkileri sonucu farklı görünüm ve boyutlarda tezahür eden aktivite (doğal olaylar) belirgin özellikleri ile muhtelif ilim dallarının konusunu oluşturmakta ve böylece önem arz etmektedir.

Epirojenik stildeki hareketler, Seizm, Volkanizma, Heyelân, Kaya düşmeleri, Erozyon, Sedimentasyon, Süreklilik gösteren Yüksek ve Düşük sıcaklıklar, Bunaltıcı yakıcı sıcaklık ve Dondurucu soğuklar, Don hadisesi, Glasiasyon, Çiğ düşmeleri, Deniz-Okyanuslarda vukua gelen akıntı sistemleri, Büyük çapta sualtı heyelânları ve Şiddetli depremlere bağlı olarak oluşan dev dalgalar (Tsunami) Deniz-Okyanus seviyesinde meydana gelen âni yükselme ve alçalmalar, Şiddetli kasırgalar, Kum-Toz fırtınaları, Hortum, Sürekli esen soğuk ve sıcak rüzgârlar, Uzun süreli yoğun sisler, Şiddetli sağanak yağışlar, Yıldırım düşmeleri, Sel karakterli akışlar, Su baskınları, Yeraltı suyu seviyesinin yükselişi ve alçalışı, Su çokluğu, Su yokluğu (şiddetli kuraklık), Sürekli yıldız kaymaları, Güneş sistemi içindeki gök adalarının zaman zaman birbirine göre coğrafi konumlarında meydana gelen değişimler, Gök adalarının birbirinin çekim alanlarına girmesi doğal olaylardandır.

Gerek İç dinamik, gerekse dış dinamik âmillere bağlı olarak meydana gelen doğal olaylar, kendi işleyişi içinde doğaldır. Bunlar, jeolojik zamanlar boyunca, şiddet derecesi değişmekle birlikte, periyodik, ya da sürekli olarak vuku bulmuş; ve halen de devam etmektedir. Doğal dengenin tesisi için gerekli olan bu olaylar, insan ve eserlerine zarar verdiği ve bu zararları önlemede çaresiz kalındığı zaman âfet adını almaktadır.

Dünyanın nimetlerinden büyük ölçüde yararlanan insan, Atmosfer ve Hidrosfer ile sarılı Yeryüzünün en yeni ve en son konduğu olup, yerine göre doğal olayların etkileri karşısında zarar görmektedir. Yeryüzü, Yerkabuğu'nun

* Marmara Üniversitesi. Atatürk Eğitim Fakültesi, Coğrafya Eğitimi Anabilim Dalı'nda öğretim üyesidir.

en üst zonu ve bunun da üst seviyesi olan Topografya Sathı'dır. İnsan ve eserleri de Yeryüzü'nün muhtelif yerlerinde olup Dünya'ya motive etmektedir.

ABSTRACT

Activity (natural events), being formed in lythosphere, hydrosphere and atmosphere seperately and sometimes with their common effects in variant appearence and dimension, is the subject of several related sciences and thus its of great importence.

Movements in epyrogenyc style, Seizm, Volcanic eruption, Rockslide, Erosion, Sedimantation, Continuous low and high temparature, Too much hot and freezing cold, Freezing, Glassiation, Snowfalls, Flowing systems In the seas and oceans , Subwater landslide in a great extent and huge waves in accordance with the violent earthquakes (Tsunamy), Sudden water increase and decrease in the seas and oceans, Violent hurricanes, Sand- dust storms, Hurricane, Continuous hot and cold winds, Long periods of fog, Violent rainy storms, Thunders, Flows in form of flood, Water invasions, The increase and decrease of subground water, Too much water, Lack of water (violent draught), Continuous star slips, Changes of sky islands in the solar system to each other in terms of geographical positions, Entering one-another's pulling zone of sky islands are among natural events.

Natural events which take place due to either internal or external dynamics, are natural in its terms. They have happened through the geological periods in varient vilonce degrees continuously and are still going on. These events which are necessary to provide balance in nature are called "disaster" in case they are harmful for people and their works and when they are impossible to be overcome .

Human beings who take the benefits of nature in a great extent, are damaged by the negative effects of natural events in some cases. Human beings are the newest and the last guests of the earth which is surrounded by hydrosphere and atmosphere.

Surface of the earth is the upper zone of the earth and it is the upper part called "topography" Human Beings and their works are in several parts of the earth and motivate the world.

BAZI DOĞAL OLAYLAR VE ÂFET

Magma'nın yeryüzündeki aktivitesi Volkanizma adıyla bilinmektedir. Volkanik aktivite, meskûn sahaları tehdit ediyor, insan ve

eserlerine zarar veriyorsa magmanın bu tür faaliyeti “Doğal Âfet” olarak nitelendirilir. Buna mukabil volkanik faaliyet, insanın henüz yeryüzünde görülmediği jeolojik mazide ya da bugün okyanus ortalarında, ıssız çöllerde vuku buluyor ise magmanın bu tür aktivitesi âfet olarak değerlendirilmez.

Yerkabuğu'nun âni olarak az veya çok şiddetle sarsılması olayına *Deprem (Seizm)* denir. Bu, doğal bir olaydır. Sarsıntının şiddet derecesi ne olursa olsun etki alanı meskûn sahalarda dışında kalıyor ve böylece insan ve eserlerine, o'nun faydalandığı yerüstü ve yeraltı zenginliklerine zarar vermiyor ise Deprem'e doğal âfet gözü ile bakılmaz. Ancak deprem, insan ve eserlerini tehdit ederek mal ve can kaybına sebep oluyor ise “Doğal Âfet” olarak nitelendirilir.

Her türlü çözülme enkazının altında (kalın alüvyal sedimentler hariç) temele ait formasyonların, ya da temel arazinin muayyen bir kısmının yer değiştirmesine “*Heyelân*” denir. Tabiatın kendi işleyişi içinde meydana gelen esas *heyelân* da budur. Böylece, yeryüzü sathında, ya da zeminde rölyef açısından bazı önemli değişiklikler olmaktadır. Bu çerçevede tepe ve dağlık sahaların, özellikle eğimli yamaçlarında arazinin bir kısmının kayması, yer değiştirmesi ile daha alçak kesimlere doğru hareketi ve yığılması doğaldır. Şâyet hareket eden bu kütle, kara ve demir yollarını, liman tesislerini, meskûn alanları tehdit ediyor, mal ve can kaybına sebep oluyorsa vukua gelen heyelân, âfet olarak değerlendirilir.

Sert ve yumuşak tabakaların üst üste geldiği eğimli yamaçlarda korniş biçimindeki kütlelerin farklı aşınım ile dengelerini kaybedip eğim boyunca yuvarlanmaları, yamaç rölyefinin tekâmülü ile ilgili doğal bir olaydır. Bu olay “*Kaya düşmeleri*” adıyla bilinir. Düşen kaya bloklarının eğimli yamacın eteğindeki meskûn sahaya, kara ve demir yolu (v.s.)'na doğru artan bir hızla yuvarlanmaları beklenmedik bir anda büyük zararlara sebep olur. Olayın sık sık tekrarlanması halinde bir âfet şekline dönüşebilir.

Sağanak halindeki yağışlar ve bazen kar erimelerinin iştiraki ile eğimli çıplak yamaçlardan hızlı ve korkunç gürültülerle akışa geçen muazzam miktardaki su “*Sel*”dir. Sel, özellikle çıplak dağlık sahalarda şiddetli erozyona, hızlı akışlara sebep olur. Böylece, gevşetilen zeminden koparılan unsurlar çamur ve kaya seli halinde eğimin azaldığı yerlere

doğru sürüklenir; çukur yerlerde zamanla bir alüvyonlaşma ve bunun sonucunda da *Alüvyal Ovalar* meydana gelir. Yeryüzündeki bugünkü ovaların çoğu, tektonik depresyon tabanlarının alüvyonlarla dolması ile meydana gelmiştir. Ovaların verimli ziraat sahaları olduğu da bilinen bir gerçektir. Ancak, bilinmelidir ki, bu jeomorfolojik gelişimin başlangıcı erozyona dayanmaktadır. Günümüzde erozyona "Doğal Afet" gözü ile bakılmaktadır.

Akarsu yataklarında baraj, gölet, derivasyon kanalı ve tünelleri, drenaj ve sel kapanları gibi sanat yapılarının olmadığı yerlerde, bir bakıma kontrolsüz akışa sebep olan sel karakterli su, yerine göre meskûn alanlarda büyük tahribata sebep olduğu gibi ziraat sahalarını da basmakta ve böylece *doğal afet* halini almaktadır.

YERYÜZÜNDE VUKUA GELMİŞ BAŞLICA DOĞAL ÂFETLER

Gerek ülkemizde, gerekse Dünya'nın daha başka ülkelerinde doğal âfete maruz kalmış yerler vardır. Bu yerlerin bir kısmı *Sürekli Âfet Bölgesi* özelliği gösterir. Doğal âfete sebep olan olayların çeşitliliği, frekans ve şiddet derecesi bir bakıma âfetin boyutlarını belirler. Her ne şekilde olursa olsun vukua gelen âfet korkunç görüntülere sebep olduğu gibi bu acı sonuçlar insanların hafızalarından kolay kolay silinmez. Tarihi kayıtlarda bunlara ait bilgiler bulunmaktadır. Bunlardan bazılarını aşağıda kısaca yer verilecektir.

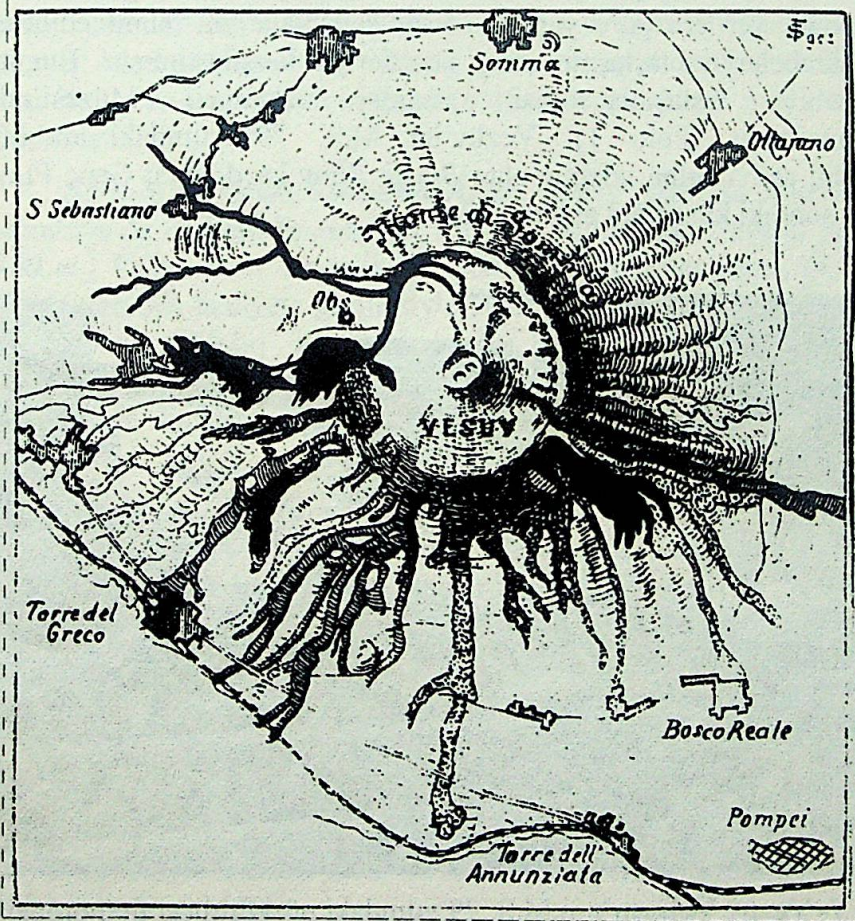
I - VOLKANİK ÂFETLER

Volkanik faaliyetle yeryüzüne çıkan subuharı ve diğer muhtelif gazlar, termal sular, lavlar ve piroklastik maddeler yerine göre insan ve eserlerini tahrip etmekle büyük âfetlere sebep olmaktadır.

Volkanik faaliyetin sebep olduğu doğal âfetler, Dünya'nın muhtelif yerlerinde vuku bulmuş; korkunç manzaraları ile insanları dehşete düşürmüştür. Bunların birkaçına aşağıda değinilmektedir.

Vezüv Volkanik Âfeti: Roma İmparatorluğu döneminde ayrı ve önemli bir yere sahip olan Napoli, bugün de İtalya'nın Tiren Denizi kıyısında çeşitli şehrsel fonksiyonları ile ünlüdür. Şehrin

güneydoğusunda *Vezüv Volkanı* vardır. Bu volkanik dağın (1267 m.) batı eteklerinde, deniz kıyısına doğru kurulmuş köy, kasaba ve şehirler yer almıştır (Şekil 1).



Şekil:1 -Vezüv Volkanı

Bir sahil ve eğlence kenti olan ve o günlerde 30.000 kişinin yaşadığı ünlü *Pompeii* şehri de bunlardan birisi idi. Üzerinde *Vezüv Volkanı*'nın da bulunduğu bu yörede depremler, aralıklı olarak 16 yıl devam etmiş ve nihayet *Vezüv*, *Pompeii* ve *Herculaneum* şehirlerini yok edecek püskürmesine M.S. 79 yılının 24 Ağustos gecesi başlamıştır. Volkandan çıkan "*Nuée Ardente*" denilen kızgın bulutlar ve piroklastik maddeler, *Pompeii*'de 30.000 kişinin ölümüne sebep olduğu gibi

Herculaneum şehrini de örtmüştür. Böylece, insanların bir kısmı yanarak kavrulmuş ve bütünüyle yok olmuş; bir kısmı da volkanik kül ve kumların altında kalarak fosilize olmuş; taşlaşmışlardır.

Vezüv Volkanı'ndan çıkan çeşitli piroklastik madde ve lâvlarla fosilize edilen bu gizemli şehirler, ancak 1.500 yıl sonra açılan bir su kuyusundaki verilere göre yapılan kazı çalışmalarıyla tebtit edilmiş; şehrin harabeleri ve taşlaşmış insan cesetleriyle karşılaşmıştır. Bugün, eski şehrin taşlaşmış fosil insanları, Pompeii Müzesi'nde sergilenmektedir (Foto 1). Vezüv'ün M.S. 79 yılındaki meşhûr faaliyetini safha safha izlemiş olan *Büyük Pliny* kaydetmiş; Genç Pliny ise daha sonraki kuşaklara aktarmıştır.



Foto: 1- Vezüv Volkanı'nın M.S. 79 yılındaki püskürtmesi ile Pompeii Şehrinde volkanik küllerin taşlaştırdığı insan vücudu-Pompeii Müzesi.

Pele Volkanik Âfeti:Volkanik âfetlerden bir diğeri 1902 yılında

Küçük Antillerde Martinique Adası'nda meydana gelmiştir.

Orta Amerika'da Karayip Denizi doğusunda Adayayı özelliğindeki

Küçük Antiller'den Martinique Adası'ndaki Sainte Pierre

şehri, *Pele Volkanı*'nın 2 Nisan- 16 Aralık 1902 deki faaliyeti sonucu yok olmuş; şehirde yaşayan 40.000 kişiden 32.000'i ölmüştür. *Pele Volkanı*'ndan çıkan *Nuée Ardente*'ler insanların ölümünde büyük ekten olduğu gibi şehrin alev alev yanmasına da sebep olmuştur. Yuvarlanan, sıçrayan çılgın alevler Atlantik açıklarında da görülmüş, sahilde 18 gemiden sadece birisi kalmış; şehir volkanik kül, kum ve diğer unsurlarla örtülmüş; kaynayan çamurlar akışa geçmiş ve hayat durmuştur. İlginçtir ki, bu âfette; kaçma imkânı olmayan hapishanedeki hücre mahkumu sağ kalabilmiştir.

Nevada del Ruiz Volkanik Âfeti: Güney Amerika ülkelerinden Kolombiya'da başkent Bogota'nın 150 km. batısındaki *Nevada del Ruiz (5400 m.) Volkanı*'nın 4 asırlık bir sükûn döneminden sonra 14 Kasım 1985 de yeniden faaliyete geçmesiyle 50.000 nüfuslu Armero şehrinin % 85'i Chinchina şehri ile Ambalema, Honda, Herveo, Villamaria, Santuario, Carmelo ve Pindalito köylerinin tamamı çeşitli piroklastik maddeler ve lavlarla tamamen yok olmuş; 20.000 den fazla insan ölmüştür.

Nevada del Ruiz'in yüksek kesimlerinde buzul, buzkar ve karların yüksek sıcaklığın etkisiyle erimeleri sonucunda oluşan sular, dağlık sahanın yamaçlarından inerken oluşturdukları çamur selleri Magdalena Nehri'ne ve bu akarsu aracılığıyla da Karayip Denizi'ne taşınmış; geçtiği yerlerde önemli hasara yol açmıştır.

İnsanlara korku ve dehşet veren bu olayın Armero Yöresindeki görünümü, oradan uçan bir pilot tarafından şöyle açıklanmaktadır; "*Çok çarpıcı, şoke eden bir görüntü... Armero'dan geriye bir şey kalmamış, galiba sadece birkaç ev duruyor. Kent, sanki geniş kumsallarla örtülmüş gibi...*" Bu olayla birlikte *kına* ve *kahve* ziraatinin yapıldığı yerler de tanınamaz hale gelmiştir.

Diğer yandan Pasifik Ateş Çemberi'ndeki adayalarında volkanik aktivitenin ve buna bağlı depremlerin sık sık vukua geldiği bilinmektedir. Japonya, Tayvan, Filipinler, Sumatra, Java adaları ve diğer bazı küçük adalarda meydana gelen volkanik faaliyetler ve depremler bu bakımdan büyük önem taşımaktadır. Bunlar, daha çok Okyanusal Litosfer'in Karasal Litosfer'e dalıp *batığı Benioff-Zonu* boyunca görülmektedir. Bu kesimde Pinatoba volkanik faaliyeti, bunlara bir misal olarak verilebilir.

Pinatoba Volkanik Âfeti: Filipinler'de *Pinatoba Volkanı*, altı yüzyıl aradan sonra 1991 yılı Haziran ayında yeniden püskürmeye başlamış; başkent Malina'ya kadar olan sahada büyük tahribata yol açmış; fırlattığı piroklastik maddeler çok geniş bir alana yayılmış ve yüzlerce insan ölmüştür. İnsanlar, volkanik faaliyetin başlamasıyla birlikte her türlü vasıttan yararlanarak ve hattâ yaya olarak Âfet Bölgesi'nden kaçmışlardır. Ancak, yüzlerce metre yükseğe fırlatılan ve şiddetli rüzgârlarla yerine göre binlerce km. uzaklara taşınabilen volkanik toz, kül, kum bulutu sebebiyle görüş mesafesinin azalması uçakların kalkış ve inişini de engellemiştir. Bu olayla, Amerika üsündeki askerlerin tahliyesi de hayli zor olmuştur.

Türkiye'de ise volkanik faaliyete bağlı olarak meydana gelmiş doğal âfetlerden pek söz edilemez. Nitekim ülkemizde volkanik faaliyyetin büyük faciaya, ya da âfete sebep olduğuna dair elimizde kesin bir delil yoktur. Bundan da anlaşılıyor ki ülkemizde genç volkanik araziler olmasına rağmen büyük ölçüde aktiviteleri sona ermiş; *sönmüş volkanlar* grubuna girmektedir. Bununla birlikte halen bazı volkanlarımızda sıcak su ve gaz çıkışları olmaktadır. Ancak bunlar, *Solfatar* ve *Mofet Safhası*'nın temsilcisidirler.

Ülkemizde bugün sıcaksu, buhar ve diğer gaz çıkışlarının görüldüğü yegâne volkan, Van Gölü batısındaki *Nemrut Volkanı'dır*. 1991 yılı yaz aylarında yaptığımız incelemede Nemrut Kalderası tabanındaki göl kıyılarında ve özellikle kalderanın doğu kesiminde gaz çıkışlarına rastladık. Nitekim kaldera tabanının kuzeyindeki Ilicagöl kıyılarında bunları görmek mümkündür.

Ayrıca, tarihî devirlerde *Nemrut* ve *Erciyes* volkanının ateş ve duman püskürttüğü Amasyalı Strabon (M.Ö. 63-M.S. 20 yılları arasında yaşamış) tarafından tespit edilmiştir.

Ege Bölgesi'nde Yanık Yöre (Katake Kaumene) adı verilen Kula-Adala arasında genç volkanik arazinin varlığı öteden beri bilinmektedir. Bu kesimde Kula Volkanı'nın yakın mazide indifa ettiği Demirköprü Baraj Gölü yakınında volkanik tüfler arasında bulunan insan ayak izlerinden anlaşılmaktadır.

Ümit ederiz ki genç volkanlarımız arasında yer alan *Nemrut, Süphan, Tendirek, Karacadağ, Karadağ, Erenler* ve *Alacadağ* ile *Kula* volkanları büyük âfete yol açacak indifalara sebep olmaz.

II - SİSMİK ÂFETLER

Bilindiği üzere Yeryuvarı, henüz oluşmaya başladığı andan itibaren günümüze kadar geçirmiş olduğu jeolojik ve jeomorfolojik evrim çerçevesi içinde Paleocoğrafya bakımından üzerinde önemle durulması gereken boyutlar sunmaktadır.

Wegener Teorisi ve bugün Levha Tektoniği prensiplerine bağlı kalınarak açıklanan görüşlerin ışığı altında bir bütün olarak Yeryuvarı'nın, özellikle bunun kabuk kısmının tektonik bakımdan ve dolayısıyla seizm (deprem) bakımından gösterdiği özellikler fevkalâde dikkat çekicidir.

Doğal âfet halini alan depremler, Dünya'nın muhtelif yerlerinde önemli ölçüde mal ve can kaybına sebep olmaktadır. Bu olay, Dünya'nın en çok sarsılan *Pasifik Ateş Çemberi* ve *Alp-Himalaya-Kuşağı*'ndaki bazı ülkelerde sıkça görülmektedir. Bunlara ait misâller incelendiğinde çarpıcı sonuçların ortaya çıktığı görülür (Şekil 2).

Japonya Depremleri

Japonya Dünya'nın en çok sarsılan zonu üzerinde bulunmaktadır. Bu sebeple volkanik aktivitenin ve depremlerin sıkça görüldüğü bir ülkedir. Japonya'da muhtelif tarihlerde vukua gelen depremlerden bazıları;

5 Şubat 1891 Mino Owari Depremi : Japonya'nın Mino Owari kesimindeki bu depremde 7.000 kişi ölmüştür.

1 Eylül 1923 Kanto Depremi : Japonya'da vukua gelen bu büyük depremde Tokyo ve Yokohama şehirleri tahrip olmuş; 128.266 bina yıkılmış ve 100.000 kişi ölmüştür. Ölen 100.000 kişiden 38.000'i depremle birlikte çıkan yangında hayatlarını kaybetmişlerdir. Bu yangında kimileri dumandan boğularak ölmüş; kimileri de yanarak yok olmuşlardır.

12 Temmuz 1993 Hokkaido Depremi : Japonya'nın Hokkaido Adası'nda vukua gelen 7.8 şiddetindeki bu depremde 80 kişi ölmüş, 167 kişi kaybolmuş; yüksekliği 5 m.yi aşan Tsunami türünde dalgalarla 340 ev Okyanus suları tarafından yutulmuştur.

17 Ocak 1995 Kobe (Hyogoken-Nanbu/Great Hanshin) Depremi : 1923 Kanto Depremi'nden sonra Japonya'da en çok can kaybına ve milyarlarca Yen maddi zararlara sebep olan büyük bir deprem Hyogo Bölgesin'de 17 Ocak 1995 tarihinde vukua gelmiştir. Bu depremde *Kobe* ve civarındaki şehirlerde 5109 kişi ölmüştür. 26.796 kişi yaralanmış; 300.000 kişi evsiz kalmış; 103.521 ev yıkılmış ve böylece Japonya'nın modern şehirlerinden biri olan *Kobe* yerle bir olmuştur.

Tayvan Depremleri

Tayvan'da da zaman zaman şiddetli depremler olmaktadır. Bunlardan biri de 20. yüzyılın sonlarında vukua gelenidir.

21 Eylül 1999 Chichi Depremi: Çin'in doğusunda bir Okyanus adası ve devleti olan Tayvan'da 7.3 şiddetindeki bu depremde önemli hasarlar ve can kaybı meydana gelmiştir. Tayvan'ın orta batısında Nantou, Taichung, Taipei ve Yunlin yerleşim birimlerinde toplam 2087 kişi ölmüş, 7274 bina yıkılmıştır.

Portekiz Depremleri

Avrupa'nın Atlantik kıyısında yer alan Portekiz'de de zaman zaman çok şiddetli depremler olmuştur. Lizbon Depremi buların en şiddetli olanlarından birisidir.

1 Kasım 1955 Lizbon Depremi : Portekiz'in Atlas Okyanusu kıyısında bir liman şehri olan Lizbon yerle bir olmuş ; kıyıda oluşan Tsunami türündeki dev dalgalar kara içlerine doğru 1 km. kadar ilerlemiş ve büyük tahribata yol açmıştır. Hafızalardan silinemeyen bu depremde 32.000 kişi de hayatını kaybetmiştir.

Amerika Birleşik Devletleri Depremleri

Amerika Birleşik Devletleri'nin Pasifik kıyısında özellikle Kaliforniya Koyu boyunca kuzey-kuzeybatıya doğru şiddetli depremler vuku bulmaktadır. Burası, aynı zamanda Yerkabuğu'nun en zayıf zonlarından biridir.

1 Nisan 1906 San Fransisko Depremi : Amerika Birleşik Devletleri batısında *Kıyı Dağları* ve onun güneyindeki devamı olan *Kaliforniya Dağları* ile bunların doğusunda ve birbirine paralel olarak yer alan tektonik oluklar, Dünya'nın en büyük kırık hatlarından birinin geçtiği yerdir. *San Andreas Fayı* olarak bilinen ve yaklaşık 435 km. uzunluktaki bu kırığın hareketiyle birlikte 1906 da 7 m.lik yatay de kroşmanlar olmuş; bunun sonucuna *San Fransisko* şehri tahrip olmuş ve 7000 kişi ölmüştür.

Öte yandan Kaliforniya ve onu kuzey-kuzeybatısındaki devamı olan tektonik zonda faylanmalar ve dolayısıyla şiddetli sarsıntılar günümüzde de vukua gelmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nin en çok sarsılan kesimi de buralardır.

Türkiye Depremleri

Alp- Himalaya Kuşağı üzerinde bulunan Türkiye, Dünya'nın en çok sarsılan yerlerinden birisidir. Burada zaman zaman yıkıcı büyük depremler meydana gelmiştir ve maalesef bundan sonra da olacaktır (Tablo:1).

Tablo: 1 Türkiye'de Yakın Mazide Vukua Gelen Şiddetli Depremlerden Bazıları

Vukua Gelen Deprem Tarih Ve Yeri	Depremde Ölen İnsan Sayısı
30-31 Mart 1928 Tepeköy-Torbalı-İzmir Depremi,	-----
19-20 Nisan 1938 Kırşehir Depremi,	-----
27-28 Aralık 1939 Erzincan Depremi,	32.000
28 Ekim 1943 Tokat-Kastamonu Depremi,	3.733
01 Şubat 1944 Bolu-Çerkeş Depremi,	4.000
18 Mart 1953 Yenice-Gönen Depremi,	-----
28 Mart 1970 Gediz Depremi,	1.100
24 Kasım 1976 Çaldıran-Muradiye Depremi,	3.840
30 Ekim 1983 Erzurum-Kars Depremi,	1.113
13 Mart 1992 Erzincan Depremi,	653
01 Ekim 1995 Dinar Depremi,	90
27 Haziran 1998 Adana-Ceyhan Depremi,	145
17 Ağustos 1999 Marmara Bölgesi Depremi,	20.000
12 Kasım 1999 Düzce Depremi	1.000

Bu büyük depremlerden sekizi *Kuzey Anadolu Fay Zonu* üzerinde ve olmuştur.yakınında yer alan meskûn sahalarda büyük ölçüde mal ve can kaybına sebep olmuştur.

Bu verilere göre ülkemizde bugüne kadar yaşanan en şiddetli ve tahripkar depremlerden biri 27-28 Aralık 1939 Erzincan Depremi, diğeri ise 17 AĞustos 1999 Marmara Bölgesi Depremi'dir.

Erzincan Depremi: Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde yer alan Erzincan'da zaman zaman, şiddetli, yıkıcı depremler vukua gelmektedir. Nitekim 27-28 Aralık 1939 Depremi'nde Erzincan yerle bir olmuş; Mercalli-Sieberg leğine göre XI. şiddetindeki bu depremde 32.000 kişi de ölmüştür. 13 Mart 1992 Depremi'nde Erzincan yine büyük ölçüde yıkılmış ve 653 kişi hayatını kaybetmiştir.

Marmara Bölgesi Depremi: Ülkemizde 17 AĞustos 1999 da saat 3.02 de merkez ss (Episantr) Gölcük olan ve Richter leğine göre 7.4 şiddetinde bir deprem meydana gelmiştir.

Art sarsıntıları 1.5-2 yıl devam etmiş olan bu depremin etki alanı çok geniş olmuş ve (yarıçapı yaklaşık 350 km.) bu depremde Marmara Bölgesi'nde büyük hasar meydana gelmiş; bazı köy, kasaba ve kentler yıkılmış; 20 000 civarında da insanımız hayatını kaybetmiştir.

İnsan ve eserlerinde meydana gelen bu yıkım ve yok olmanın yanı sıra doğal zeminde de belirgin deformasyonlar meydana gelmiştir.

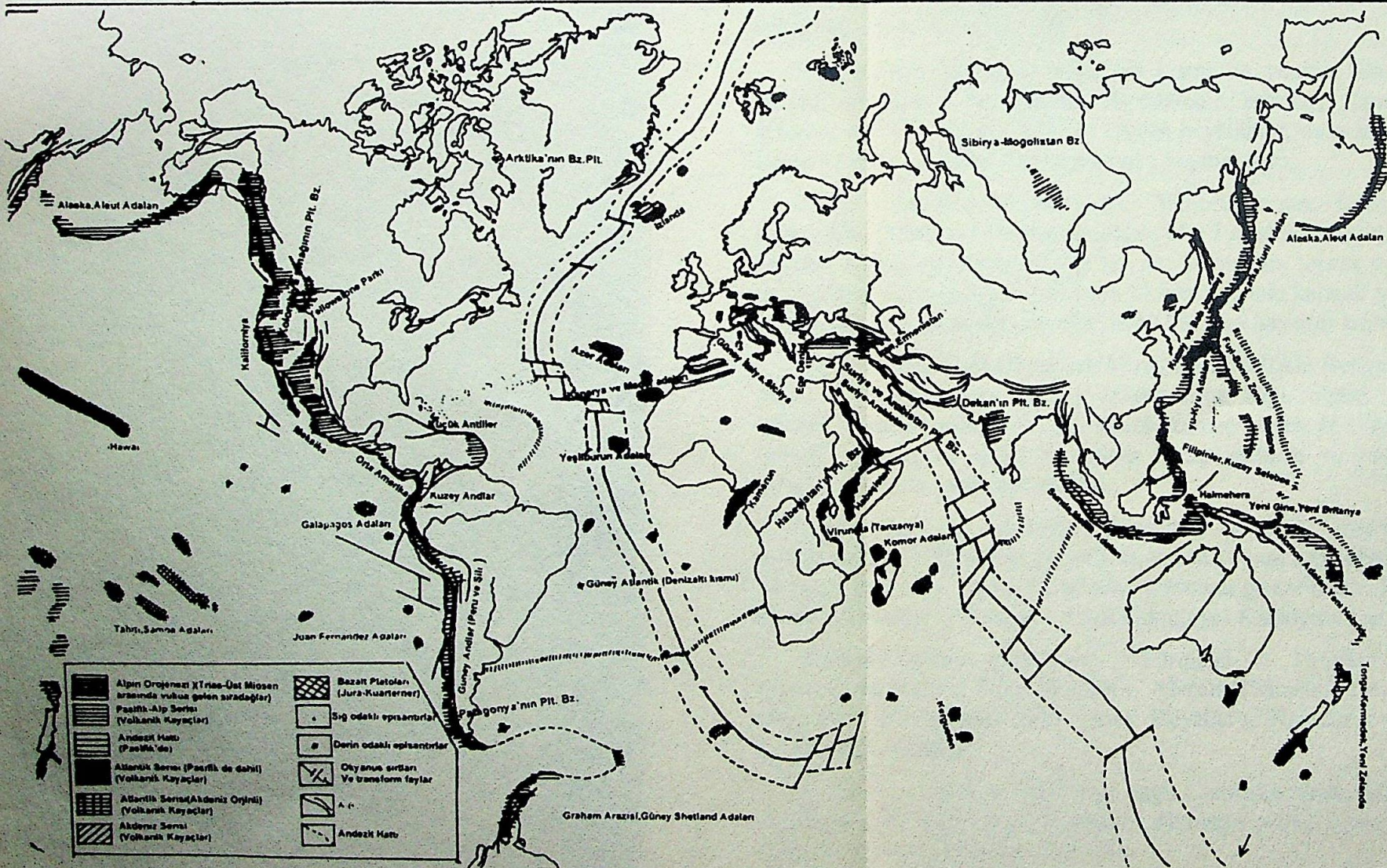
Ülkemizin sosyo-ekonomik düzenini sarsan ve böylece acı hatıraları pek unutulmayacak olan 17 AĞustos 1999 Depremi'nde Adapazarı, İzmit, Gölcük, Yalova ve İstanbul'da tahribatın boyutları büyük olmuştur.

Deprem, Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun Marmara Bölgesi'ne rastlayan kısmındaki hareketliliğiyle ilgilidir. Doğrultu atımlı sağ yönlü olan fayın bu kesimde 120 km. den fazla kısmı aktif hale gelmiş; böylece 4.6 metrelik yatay dislokasyon olmuştur. Fayın aktif hale geldiği kısım İzmit Kfezi ile Akyazı arasındadır. Ayrıca, İzmit Körfezi'nin güney kıyısı boyunca hareketliliğin belirgin olduğu da bir vakıdır.

İstanbul'u Ankara'ya bağlayan TEM Otoyolu'nun İzmit-Adapazarı-Düzce arasında kalan kısmında yer yer yarılmalar, tasmanlar olmuş; sanat yapısı niteliğindeki üst geçit köprülerinde yıkılmalar olmuş; menfezler ötelenmiş; yollarda tasmanların yanında kabarmalar; demiryolunda bozulmalar meydana gelmiştir. Nitekim Arifiye-İzmit arasındaki demiryolu Arifiye batısında Tepetarla Ky yakınında 2.7 m.

YERYUVARINDA AKTÜEL VOLKANLAR, VOLKANİK ZONLAR YENİ KIVRIMLAR, SIĞ VE DERİN ODAKLI DEPREM EPİSANTIRLARI, OKYANUS SIRTLARI VE TRANSFORM FAYLAR

AKTÜEL VOLKANİZMA VOLKANİK ZONLAR VE YENİ KIVRIMLAR (A. RITTMANN: Les volcans et leur Activité 1933' den tadan)



- 1- Graham arazisi, Güney Shetland adaları
- 2- Güney Andlar (peru ve Şili)
- 3- Kuzey Andlar
- 4- Orta Amerika
- 5- Küçük Antiller
- 6- Meksika
- 7- Kaliforniya
- 8- Yellowstone Parkı (Gayzerler)
- 9- Wrangel Dağları
- 10- Alaska, Aleut adaları
- 11- Kamçatka, Kuril adaları
- 12- Kuzey ve Batı Japonya
- 13- Fuji - Bonin zonu
- 14- Mariana
- 15- Yu-Kyu adaları
- 16- Filipinler Kuzey Selesbes
- 17- Halmehera
- 18- Yeni Gine, Yeni Britanya
- 19- Salomon Adaları, Yeni Hebrid
- 20- Tonga-Kermadec, Yeni Zelanda
- 21- Sunda, Molük Adaları
- 22- İran, Ermenistan
- 23- Ege Denizi Adaları
- 24- Güney İtalya, Sicilya
- 25- İzlanda
- 26- Azor Adaları
- 27- Kanarya ve Mader Adaları
- 28- Yeşilburun Adaları
- 29- Güney Atlantik (Denizaltıkısmı)
- 30- Kamerun
- 31- Tibesti (Büyük Sahra)
- 32- Suriye-Arabistan
- 33- Habeşistan
- 34- Virunga (Tanzanya)
- 35- Komor Adaları
- 36- Maskaren Adaları
- 37- Kerguelen
- 38- Mançurya
- 39- Viktoria arazisi (Antarktika'da)
- 40- Hawaii
- 41- Tahiti, Samoa Adaları
- 42- Galapagos Adaları
- 43- Juan Fernandez Adaları

- i- Arktika'nın Bazalt Platoları
- ii- Sibirya-Moğolistan Bazaltları
- iii- Dekan'ın Plato Bazaltları
- iv- Suriye ve Arabistan Plato Bazaltları
- v- Habeşistan'ın Plato Bazaltları
- vi- Kolombiya İrmağının Plato Bazaltları
- vii- Patagonya'nın Plato Bazaltları

	Alpin Orojenez (Triaş-Üst Miosen aralığında oluşan sıradağlar)		Bazalt Platoları (Jura-Kuaterner)
	Pasifik-Alp Serisi (Volkanik Kayalar)		Sığ odaklı episantrlar
	Andezit Hatı (Pasifik'de)		Derin odaklı episantrlar
	Atlantik Serisi (Pasifik'de dahil) (Volkanik Kayalar)		Okyanus sirtları ve transform faylar
	Atlantik Serisi (Akdeniz Orjini) (Volkanik Kayalar)		A.c.
	Akdeniz Serisi (Volkanik Kayalar)		Andezit Hatı

ye varan doğrultu atımlı sağ yönlü bir fayla ötelenmiş ve ayrıca 1 m. ye varan yükselmeler olmuştur.

Depremde afetin boyutları, zemin tabiatı ve binaların inşa tekniğindeki özellikleriyle yakinen ilgilidir.

Adapazarı'nda şehrin binaları, suya doygun kalın alüvyal bir dolgunun üzerine inşa edilmiştir. Bir taraftan Sakarya Nehri'nin diğer taraftan Sapanca Gölü çıkışlı Çark Suyu'nun getirdiği malzeme istiflenirken yine aynı akarsular tarafından suya doygun hale getirilmiştir. Bu sebeptendir ki statik ve diğer betonarme hesapları usta ve işçiliğin mükemmel olduğu çok katlı (şehirlerarası otobüs garajı yakınındaki bir bina) bazı binalar zemine uyum sağlayamadığı için temeliyle birlikte 45°'lik bir açı ile devrilmiş ancak; sağlam bir yapı olarak durmuştur (Foto:2).

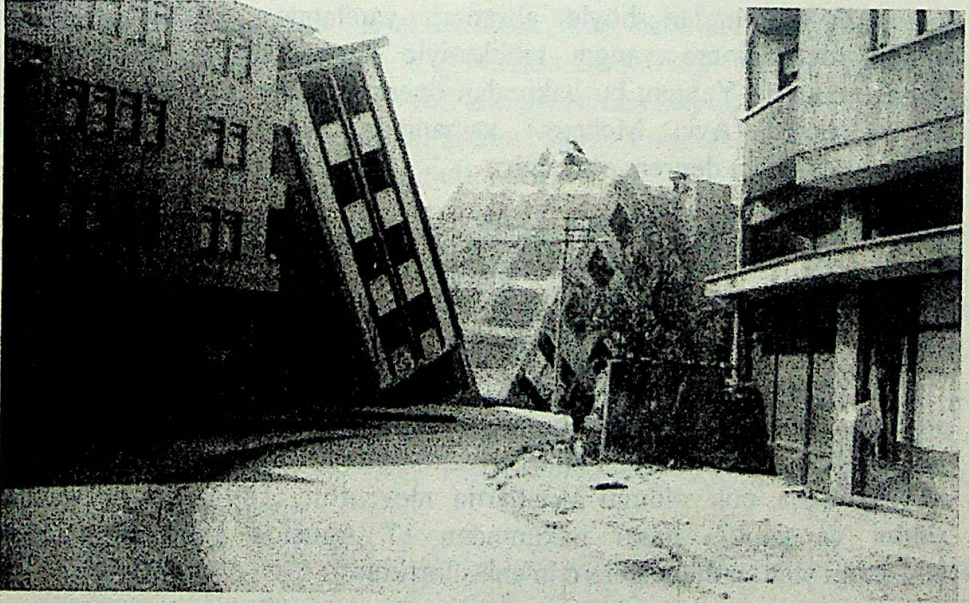


Foto:2 17 Ağustos 1999 Depremin'de Adapazarı şehir merkezinde devrilmiş binalar

Gölcük 'de de Adapazarı'ndakine benzer durumlar gözleendiği gibi hareket halindeki fay üzerindeki binalar, adeta bir testerenin biçtiği gibi kesilmiştir.

Öte yandan ülkemizin incisi İstanbul Şehri, 17 Ağustos 1999 Depremi'nde büyük zarar görmüştür. Tahribatın en çok olduğu semt ise Avcılar'dır. Bu gözde şehir İstanbul, daha önce de şiddetli depremlerle hasara uğramıştır. Nitekim; İstanbul'da fetih öncesi ve sonrası şiddetli depremler yaşanmıştır. M.S. 358'de, 533'de, 558'de, 865'te, 869'da, 986'da ve 1344'teki depremler ile daha sonraki yıllarda meydana gelenleri muhtelif kaynaklardan öğrenilmektedir.

Sultan II. Bayezid zamanında biri 1488 yılında, diğeri ise 14 Eylül 1509 yılında meydana gelmiştir.1509 Depremi kısa aralıklarla 45 gün sürmüş ve Küçük Kıyamet anlamına gelen " Kıyamet-i Suğra " adı verilmiştir. Sultan II. Bayezid saraydan ayrılarak Florya sahilinde kurulan bir çadıra geçmiş; bir süre Edirne'ye giderek Yüce Osmanlı Devleti'ni buradan yönetmiştir.

Evler bundan böyle ahşaptan yapılamaya başlanmış; ancak bunlar, daha sonra yangın tehlikesiyle karşı karşıya kalmıştır.1782 İstanbul Büyük Yangını bu bakımdan önem arz eder. Öte yandan Sultan IV. Mehmet (Avcı Mehmet) zamanında 18 Şubat 1659 yılında İstanbul'da yıkıcı deprem olmuştur.

Sultan II. Süleyman zamanında 12 Temmuz 1689 Depremi, Sultan III. Mustafa zamanında 1766 yılında vukua gelen depremde İstanbul Şehri büyük hasar görmüş; bizzat Fatih Sultan Mehmet zamanında yapılan Fatih Camii yıkılmış yerine şimdiki cami yapılmıştır.

Ayrıca İstanbul 1894 yılında Sultan II. Abdülhamit zamanında şiddetle sarsılmış ve büyük hasar meydana gelmiştir.1894 Depremi'nde İstanbul'da Edirnekapı-Fatih-Bayezid-Sirkeci hattı doğrultusunda hasarın daha çok olduğu kayıtlarda mevcuttur. 1894 yılı depreminin şiddet ve yaptığı hasar bakımından 17 Ağustos 1999 Depremi'ne benzediği yine tarihi belgelerden anlaşılmaktadır.

III-HEYELÂN VE SEL ÂFETLERİ

Ülkemizde ve Dünya'nın muhtelif yerlerinde heyelânla tahrip olan köy, kasaba ve şehirler ve ayrıca ulaşıma kapanan yollar vardır.

Heyelân, bazen sellerle, bazen depremlerle birlikte ve bazen de bağımsız olarak meydana gelir.

Heyelânların bir kısmı eski, bir kısmı da yenidir. Bazı heyelânlı zeminlerde sürekli bir hareketlilik gözlenir. Buralar, yerine göre âfet sahaları olabilir. Sellerle birlikte oluşan heyelânlar, daha tahripkârdırlar. Buna ait misaller ilginç sonuçlar ortaya koymaktadır.

Güney Amerika ülkelerinden Venezüella'nın Karayip Denizi kıyısındaki yerleşim birimlerinin çoğu, 15-17 Aralık 1999 yılında şiddetli sağanak yağışların sebep olduğu sel, yer kaymaları, toprak ve çamur seli ile bunların sürüklediği büyük kaya blokları altında kalarak tahrip olmuş; tanınamaz hale gelmiştir. Bu afet'de 50.000 kişi hayatını kaybetmiştir.

Diğer yandan Hint Okyanusu kuzeyinde, özellikle Bengal Körfezi ve yakın çevresinde Yaz ve Kış Musonlarına bağlı olarak vuku bulan şiddetli sağanak yağışlar ve sel, zaman zaman büyük âfet halini almakta meskûn alanlar ve ziraat sahalarını tahrip etmekte ve bazen binlerce insanın ölümüne sebep olmaktadır.

Ülkemizde de maalesef heyelân ve sel âfetlerine sıkça rastlanmaktadır. Özellikle yarı nemli, nemli ve çok nemli bölgelerimizde hemen hemen her yıl bu tür olaylar meydana gelmektedir. Heyelânların en sık görüldüğü ve daha çok etkili olduğu yer Karadeniz kıyı kesimidir.

Taşoluk–Tortum Heyelân'ı , Sürmene–Of Heyelân'ı, Tortum–Erzurum Heyelân'ı, Sera Heyelân'ı, Alaçam (Samsun) Heyelân'ı, Kop Heyelân'ı, 23 Haziran 1988 Çatak Heyelân'ı, Karadeniz Bölgesi'nde âfete neden olmuştur.

23 Haziran 1988 de Maçka'ya bağlı Çatak Köyünde sellerle birlikte meydana gelen heyelân, 64 kişinin ölümüne sebep olmuş; Trabzon–Gümüşhane yolu da tahrip olmuştur.

19 Haziran 1990 da Trabzon ve çevresinde meydana gelen sel afetinde çok sayıda ev yıkılmış; Akçaabat çamur seli ile örtülmüş âdeta

tanınmaz hale gelmiş; Türkiye Elektrik Kurumu'na âit tesisler büyük hasara uğramış ve bu olayda 100 kişi ölmüştür.

Isparta'nın Senirkent İlçesi'nde 1995 ve 1996 yılının Temmuz ayında vukua gelen sel, büyük âfet halini almıştır. 13 Temmuz 1995 günü saat 20.10 – 20.30 arası vuku bulan bu olayda 74 kişi ölmüş, 46 kişi de yaralanmıştır. Ayrıca, 179 mesken yıkılmış, 4 mesken orta derecede, 88 mesken de hafif hasar görmüştür. Yine bu olayda 21 büyükbaş, 222 küçükbaş hayvan telef olmuştur. 18 – 19 Temmuz 1996 da meydana gelen sel âfetinde ise can kaybı olmazken 37 mesken hafif, 15'i orta derecede, 14'ü ise ağır hasar görmüştür.

İzmir'de 3-4 Kasım 1995 de meydana gelen sel, Karşıyaka semtinde büyük âfete neden olmuştur. Bu olayda 322 bina yıkılmış; 10.000 kadarı hasar görmüş ve 61 kişi de hayatını kaybetmiştir.

Adapazarı'nda 1998 Mayıs ve 1999 Haziran ayında vukua gelen sel ve su baskınları trilyonlarca lira zarara yol açmıştır. Adapazarı'nda 17 Ağustos 1999 Depremi ile birlikte çok sayıda bina yıkılmıştır. Bunda Mayıs 1998 ve Haziran 1999 tarihlerinde vukua gelmiş sel ve su baskınlarının büyük rolü olmuş ve hasarın artmasına yol açmıştır.

IV- KASIRGA VE HORTUM ÂFETLERİ

Dünyanın muhtelif yerlerinde, zaman zaman meydana gelen çok şiddetli kasırgaların insan hayatı ve eserleri üzerindeki olumsuz etkileri (yaptığı büyük boyutlu tahribat, can ve mal kaybı) tarihi kayıtlarda mevcuttur. Bunlardan 1990'lı yıllarda oluşan ve yöresel olarak farklı isimler verilmiş olan kasırgalar arasında;

El Nino (Latin Amerika'da),

-Linda (Güneydoğu Asya'da),

-Poli (Meksika'da),

-Nora (Meksika'da) yer almaktadır. Bunlar meydana geldiği bölgenin özellikle kıyı kesimlerindeki liman tesisleri, yerleşmeler ve ziraat sahalarında çok büyük zararlara sebep olmuşlardır.

Ülkemizde de kıyı kesimlerinde (daha çok Karadeniz kıyı şeridi boyunca) zaman zaman görülen şiddetli kasırgalar ve bunlarla birlikte oluşan dev dalgalar büyük zararlara sebep olmaktadır.

Diğer yandan 26 Aralık 2000 tarihinde Antalya yöresinde meydana gelen hortum, seraların, sebze ve meyve bahçelerinin tahribine ve büyük zararlara yol açmıştır.

ÂFETLERE KARŞI ALINAN BAZI TEDBİRLER

Doğal ortamın önemli bir unsuru olan insan, doğal olaylarla içiçedir. Dolayısıyla bu olayların olumsuz etkilerinden korunmak için çeşitli tedbirler alınmalıdır. Bu tedbirler arasında belki en başta geleni köy, kasaba ve kentlerde inşa ettikleri evlerin ve diğer tesisleri âfetlerden etkilenmeyecek nitelikte olmaları gerekir. Yeniden inşa edilen bazı köy kasaba ve şehirler bu kriterler dikkate alınarak yapılmalıdır.

Yeniden İnşa Edilen Şehirler

Gerek deprem, gerekse diğer doğal afetlerle tahrip olan, yıkılan ve hattâ bütünüyle yok olan köy, kasaba ve kentlerin yeniden inşaa edildikleri bir vakiadır.

Erzincan, Erbaa, Elbistan, Gediz, Aydın, Sultanhisar, Efes, İzmir, Erciş, Köyceğiz, Bingöl v.b doğal afete maruz kalan ve yeniden kurulan şehirlerimizden birkaçıdır.

Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde bulunan ve 1047,1457,1583,1666,1784,1888 depremlerinde büyük hasar görmüş;1939 depreminde ise yerle bir olan Erzincan demiryolunun kuzeyinde yeniden inşaa edilmiştir. Ancak bu yeni Erzincan, 13 Mart 1992 Depremi'nde tekrar yıkılmış,yeni bir yere taşınma gereği duyulmadan afet sonrası şehir onarım görmüştür.

Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerindeki şehirlerimizden bir diğeri de Erbaa'dır. Erbaa 26-27 Kasım 1943 Depremi'nde yıkılmış,afet sonrası 1944 yılında daha güneyde(şimdiki yerinde) yeniden inşaa edilmiştir.

Diğer yandan Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun batı kesimi üzerinde yer alan Yenice, Mart 1953 Depremi'nde yerlebir olmuş, 1955 yılında Çanakkale-Balıkesir yolu üzerinde şimdiki yerinde inşaa edilmiştir. Öte yandan Batı Anadolu'nun muhtelif yerlerinde de doğal afetlerle yıkılan,yok olan şehirler yeni yerleşim alanlarında kurulmuşlardır. 28

Mart 1970 Depremi'nde yıkılan Gediz şehri 7 km güneybatıda yeniden kurulmuştur.

Büyük Menderes Vadi tabanında yer alan önemli yerleşim merkezlerinden Topyatağı (Tralles) ve Eskihisar (Nysa) tarihi depremlerde yıkılan yerleşim birimlerindedir. Topyatağı (Tralles) 2 km. güneyde yeniden kurulmuş ve bugün AYDIN ilimizi oluşturmuştur. Eskihisar (Nysa) ise 2,5 km. güneydoğuda yeniden kurulmuş ve bugünkü Sultanhisar'ı meydana getirmiştir.

Ayrıca 12. Yüzyılda vukua gelen bir depremle yıkılan Elbistan, 4 km güneydoğuda Şardağ'ın eteğinde kurulmuştur. Depremle yıkılan Elbistan bugün Karaelbistan adıyla bilinmektedir.

Van Gölü'nün kuzeydoğu kıyısındaki Erciş, Köyceğiz Gölü'nün güney-güneydoğu kıyısındaki Köyceğiz, göl seviyesindeki yükselmelere bağlı olarak sular altında kalmış ve şimdiki yerlerinde yeniden kurulmuşlardır. Erciş, Van Gölü kıyısından daha kuzeye, Köyceğiz de güneydoğu kıyısından kuzey kıyısına nakledilmiştir.

SONUÇ

Yeryuvarı ya da başka bir ifade ile üzerinde yaşadığımız Dünya, Güneş Sistemi içindeki Gök Adaları ile birlikte ve hattâ onun da ötesinde topyekün Kâinat, bu unsurlarıyla belli bir aktivite içindedirler. Bunlar, birbirini doğrudan ve dolaylı olarak etkileyen doğal olaylar zinciri ile bir düzeni, bir sistemi oluştururlar. Biz, bu sonsuzluk içinde yalnız Yeryuvarı'na dönecek olursak, Dünya'da jeolojik mazide olduğu gibi bugün ve gelecekte de doğal olayların kendine has özellikleriyle devam edeceği kanaati hakimdir. Bu doğal akışı, seyri durdurmak asla mümkün değildir. İnsanın gücü ötesinde kalmaktadır. Ancak, insan en iyi şartlar altında hayatını sürdürebilmesi için kendisine zararlı olabilecek doğal olayların olumsuz etkilerini en aza indirebilecek güce sahiptir.

Öncelikli olarak, âfete sebep olabilecek doğal olayların mahiyetini çok iyi bilme gereği vardır. Bunların her birini kendi kuralları içerisinde bilimsel yönden incelemek, elde edilen verilerin yorumlarını yaparak çıkan sonuçlara göre uygun olan tedbirleri alma gereği vardır. Köy,

kasaba ve kentler ile çeşitli sanayi tesisleri vs. aktif fay zonları üzerine inşaa edilmemelidir. Evler, diğer sosyal donatılar, sel ağızları önünde yer almamalıdır. Heyelanlı zeminler, suya doygun, gevşek zeminler iskâna açılmamalıdır. Göl, deniz ve okyanus kıyılarında seviye alçalıp yükselmeleri ve dev dalgaların etkileri dikkate alınarak beşeri tesislerin yeralacağı sahalara ayırt edilmelidir.

Nihayet, yapılaşmada her türlü dış dinamik amiller ya da iç dinamik amiller ile iklim şartları çok yönlü olarak dikkate alınmalıdır. İnsanın bunları görmemezlikten gelmesi düşünülemez, aksi halde acı ve ızdıraplara mahkum olmayı kabullenme anlamına gelir.

BİBLİYOGRAFYA

- DERRUAU, M.-1967: Précis de Géomorphologie. Masson, 6° ed. Paris.
- ERGİN, K.-GÜÇLÜ, U. – UZ, Z.- 1967: Türkiye ve Civarının Deprem Kataloğu. İst. Tek. Üniv. Mad. Fak. Yay. No. 24, İstanbul.
- HOŞGÖREN, M. Y.-NİŞANCI, A.-SELÇUK BİRİCİK, A.-BİLGİN, A.- 1984: 30 Ekim 1983 Erzurum-Kars Depremi. Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
- KOÇMAN, A.- KAYAN, İ. ve diğerleri- 1996: İzmir' de 3-4 Kasım 1995 Karşiyaka Sel Felaketi. Ege Üniv. İzmir Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayını No:1. İzmir.
- RITTMANN, A.-1963: Les Volcans et leur activité Masson et Cie, Editeurs. Paris.
- SELÇUK BİRİCİK, A.- 1985: Sarayköy (Konya) Civarında Erozyon ve Önlemleri. İst. Üniv. Ed. Fak. Coğr. Böl. Coğr. Derg. Sayı:1, s.173-180. İstanbul.
- SELÇUK BİRİCİK, A.- 1992: 13 Mart 1992 Erzincan Depremi ve Düşündürdükleri. Çizgi Üstü Derg. Sayı: 2, s 18-20, İstanbul.
- SELÇUK BİRİCİK, A.- CEYLAN, M.A.- ÜNLÜ, M,- 1996: 1 Ekim 1995 Dinar Depremi. Baskı: Yeni Asya Matbaacılık ve Yayıncılık. İstanbul.
- SELÇUK BİRİCİK, A.- 1996-1997: Senirkent' te Sel Âfetleri. Marmara Üniv. Marmara Coğr. Derg. Sayı: 1, İstanbul.
- SELÇUK BİRİCİK, A.- KURT, H.-1998-1999: 27 Haziran 1998 Adana-Ceyhan Depremi. Marmara Üniv. Marmara Coğr. Derg. Sayı : 2, s-95-121 İstanbul.

- SÜR, Ö.- 1982 : Yanardağlar (Oluşumları ve Faaliyetleri) Ank. Üniv. Dil ve Tarih Coğr. Fak. Yayını. No:262, Ankara.
- TUNCEL, M.- 1983-1984: Türkiye'de Doğal Olaylar Sonucunda Yer Değiştiren Kentler. İst. Üniv. Müh. Fak. Yerbilimleri Derg. Sayı:1-2, s.115-124, İstanbul.
- ÜNLÜ, M.- 1998: Demirci Çayı Havzası ve Yakın Çevresinin Hidrojeomorfolojik Etüdü. Basılmamış Doktora Tezi. Marm. Üniv. Sosyal Bil. Enst. İstanbul.
- YALÇINLAR, İ.- 1986-1987. Gediz Vadisinde Prehistorik İnsanların Ayak İzleri. İst. Üniv. Edeb. Fak. Coğr. Böl. Derg. Sayı:2, s.76, İstanbul.