

17 Ağustos 1999 İzmit Körfezi Depremi; Hasarın Ağır Olmasında Ne Etkili Oldu?

17 Ağustos 1999 tarihinde saat 03.02'de İzmit Körfezi civarında 7,4 büyüklüğünde yıkıcı bir deprem olmuştur. Deprem 16 bin kişinin ölümüne, 25 bin kişinin yaralanmasına neden olmuştur. Depremde yaklaşık 75 bin ev tamamen yıkılmış ve 150 bin civarında ev orta ve hafif derecede hasar görmüştür. Resmi rakamlara göre depremin neden olduğu maddi kayıp 7 milyar dolar olarak tahmin edilmiştir. Deprem^ iletişim, ulaşım, elektrik, su ve altyapı gibi tüm hayati sistemlerin aksamasına neden olmuştur, Deprem, Ankara ve Zonguldak dahil batıda yer alan tüm illeri kapsayan oldukça geniş bir alanda hissedilmiştir.

17 Ağustos 1999 tarihinden 4 Ekim 1999 tarihine kadar büyüklükleri 2 ile 5.8 arasında değişen yaklaşık 2 bin civarında artçı-deprem kaydedilmiştir., 31 Ağustos» 13 Eylül ve 29 Eylül'de 5.2, 5.8 ve 4.8 büyüklüğünde üç büyük artçı-deprem olmuştur. Artçı-depremler, kırk başlangıç ve bitiş noktalarına işaret eden 4 ayrı bölgede {doğudan-batiya Gölyaka» Akyazı, Gölçük ve Yalova-Çınarak arası} yoğunlaşmıştır.

1999 İzmit Körfezi depreminin ağır hasarla sonuçlanmasının altında neler yatmaktadır? Hangi etkenler hasarın ağır olmasında etkili olmuştur? Depremi öğrettikleri nelerdir? Bu tür etkileri en aza indirmek için ne yapılmalı? Bu soruları aşağıda smaddeler halinde kısaca açıklamaya çalışalım.

1- Depreme dayanıklı olmayan yapı üretimi: Ülkemizde yapı kalitesi son derece düşük olduğu için ve Deprem Yönetmeliği'ne uymayan denetimsiz inşaat yapıldığı için, 5.5 büyüklüğünde bir depremle binalar yıkılmaya ve çökmeye başlamaktadır.,

Çözüm: Depreme dayanıklı yapı yapılmalı;, deprem sigortası ve deprem polisi esaslı en kısa zamanda hayata

geçirilmelidir., Denetimin ilgili meslek odaları, belediyeler ya da ilgili kurumlar tarafından yapılması yasal zorunluluk hale getirilmelidir,

2- Yüzey kırığının uzunluğu ve yatay yer-değiştirme miktarı: Arazi gözlemleri, depremin iki ana şoktan düştüğünü göstermektedir. İlk ana şok, Gölçük-Kuilar arasında; ikinci ana şok Arifiye-Akyazı arasında kırsal bir kesimde yer almaktadır. Deprem,, Kuzey Anadolu Fayı'nın Gölyaka (Bolu) ile Karamürsel (Kocaeli) arasında uzanan yaklaşık 120 km'lik bölümünü kırmıştır. İlk ana şok, Karamürsel-Gölçük arasında 30 km'lik bölümü (körfez içerisinde) ve Gölçük-Arifiye arasında 40 km'lik bölümü; ikinci ana şok ise Arifiye-Gölyaka arasında 50 km'lik bölümü kırmıştır. Her iki ana şok, kırıkların ortasında yer almış ve kırıklar iki yöne doğru yayılmışlardır. İlk ana şoka ait yüzey faylanmasında en büyük 3,0 m, ikinci ana şoka ait yüzey kırığında ise 1.5 m'lik sağ yanal yer-değiştirmeler ölçülmüştür. Her iki şoka ait çakışma bölgesinde ise en büyük 45 m'lik yer-değiştirme gözlenmiştir. Bu durum, ikinci ana şok ile ana şokun geliştiği çakışma bölgesinde 1.5 m'lik ilave atımlar oluşturmuştur. Deprem kırığının çok uzun olması ve yer-değiştirme miktarının çok büyük olması hasarın geniş bir alanda gelişmesine neden olmuştur..

Çözüm: Tarihsel deprem kayıtlarını inceleyerek ve paleosismolojik çalışmalara (hendek açmak) hız vererek bu segmentte oluşabilecek en büyük magnitudlü depremi;» deprem- yinelenme aralıklarını, yıllık kayma hızına ve son büyük depremden sonra geçen zaman miktarını saptamak gerekir. Bu segmente ait parametreler saptandıktan sonra bölgenin deprem tehlikesi ve riski ortaya çıkarılmalı ve uygun deprem, senaryoları yapılmalıdır. Dep-

rem senaryoları, 5.06.0, 6.0-7.0 ve 7.0-8.0 büyüklüğünde oluşabilecek en az üç deprem için gerçekleştirilmelidir. '

3- Çizgiseknühendislik yapılarının fay izine dik olarak inşa edilmesi: Günümüzde fay düzlemi boyunca olan hareketi durduracak .. herhangi bir teknolojik güç ve ekipman yoktur ve olmayacaktır da! Fay» üzerinde ve enime geçen tüm yapılar, bir deprem sonunda kesilir ve yer-değiştirir. Özelikle fayı enime geçen otoyol» tren rayları, boru hatları, tünel gibi çizgisel yapılar, fay hareketi sonucu bükülür, kıvrılır ve kesilerek ötelenirler. 17 Ağustos 1999 depreminde, Değirmendere, Gölçük,, Kullar, Rahmiye, Maşukiye, Acısu, Arifiye» Â. Kirazlı ve Horozlar gibi yerleşim yerlerinde doğrudan fay izi üzerinde inşa edilmiş evler ve mühendislik yapıları kesilmiş ve yer-değiştirmiştir. Örneğin: A. Kirazlı köyünde Sakarya nehri üzerinde bulunan köprü, Arifiye üstgeçidi ve tren rayları bükülmüş ve kesilmiştir.

Çözüm; Yerleşim- alanlarının seçilmesi, planlanması, sanayi tesisleri, otoyol,, tünel ve baraj vb. gibi altyapı projelerinin gerçekleştirilmesinde ayrıntılı diri fay haritalarının yapılması gerekir. Fay üzerinde ve enime geçen yapılara kesinlikle izin verilmemelidir.

4- Depremi oluş zamanı: Depremi oluş zamanı» hasardan çok olu sayısının az ya da çok olmasında etkilidir. Deprem, kış mevsiminde ya da gece saatlerinde olursa, ölü sayısında artışlar görülmektedir. 17 Ağustos 1999 depreminin gece saat Q3,⁰²de herkesin uyurken olması, ölü sayısının çok daha fazla olmasına sebep olmuştur.

Çözüm: Depremi kış ya da gece olacakmış gibi deprem senaryoları yapılmalıdır.

5- Depremi büyüklüğü ve kuvvetli yer-hareketinin süresi: Depremi büyüklüğü 7.4 olarak belirlenmiştir., Ancak,, yukarıda söz edildiği gibi deprem iki ana şoktan oluşmuştur. Bu nedenle depremle ilgili kuvvetli yer-hareketi kayıtları ve dünyanın değişik sismolojik istasyonlarında kaydedilmiş uzun periyod kayıtları incelenerek, her iki şokun büyüklükleri ayrı ayrı verilmeye çalışılmaktadır., Ayrıca depremi kırığı ile ilgili kırık ilerleme süreçleri incelenmeli ve kırığın nasıl yayıldığına açıklık getirilmelidir. Arazide gerçekleştirilmiş jeolojik gözlemler, her iki şoka ait kırığın iki yöne doğru yayıldığını açık olarak belirlemektedir.

Her iki şoktan oluşan depremin kuvvetli yer-hareketi süresi 45 saniye olarak ölçülmüştür. İlk ana şok 20 saniye sürmüş ve 1-2 saniyelik duraklamadan sonra ikinci yırtılma tetiklenmiş ve ikinci ana şok 2.5 saniye devam etmiştir. Bu yüzden depremin kuvvetli yer-hareketi süresinin çok uzun olması, hasarın çok ağır olmasına neden olmuştur., Yerel halktan elde edilen bilgiler» insanların büyük çoğunluğunun ilk ana şoktan sonraki 1-2 saniyelik duraklamadan sonra dışarı kaçarak kurtulduklarını ve ilk ana şokta yıkılmayan birçok binanın ikinci ana şoktan sonra yıkıldıklarını, göstermektedir.

Çözüm: 2. çözümde olduğu gibi uygun deprem senaryoları yaparak, en az üç depremle (M=5.0-6.0, 6.0-7.0 ve 7.0-8.0) ilgili kuvvetli yer-hareketi süresinin ne olacağını belirlemek gerekir.

6- Depremi odak derinliği: Bilindiği gibi, depremin odak derinliği yüzeye ne kadar yakın olursa, yıkıcı etkisi de o kadar büyük olacaktır., Bu tür depremler, genellikle Alp-Himalaya kuşağı gibi çarpışma zonları ve okyanus ortası sırtları boyunca olmaktadır. Kuzey Anadolu Fay Zonu boyunca oluşmuş depremlerin odak derinlikleri ortalama 10 km civarındadır. Bu nedenle yüzeyde yaptıkları



hasar son derece ağır olmaktadır. 1999 İzmit Körfezi depreminin odak derinliği çok. sığ olup, 16 km olarak belirlenmiştir. Bu nedenle depremin yüzeyde yapmış olduğu hasar oldukça ağır olmuştur. Diğer yandan karşılaştırmak amacıyla 1995 yılında Kobe'de (Japonya) olmuş deprem örnek olarak verilebilir. Depremi büyüklüğü 7.2 ve odak derinliği 14,3 km olarak saptanmıştır. Deprem odak derinliğinin yüzeye yakın olması nedeniyle, körfez depremine benzer şekilde Kobe, Osaka, Kyoto ve Awaji adasındaki birçok bina tamamen çökmüş ve 5400 kişi ölmüştür.

Depremi odak derinliği derin olursa, depremin hissedilme alanı çok geniş olmakla birlikte yıkıcı etkisi çok daha az olmaktadır. Bu tür depremler, daha çok. yitim kuşakları boyunca pasifik levhasının sınırları boyunca olmaktadır, örneğin 1999 Mexico depreminin büyüklüğü 7.5 olmakla beraber odak derinliği 50 km'nin altında yer almış ve bu nedenle can kaybı çok az olmuştur.

Çözüm: Geçmişte aynı fay segmentinde üç farklı büyüklükte olmuş deprem odak derinliklerini belirlemek gerekir,

7- Deprem merkezinin yerleşim yerlerine olan uzaklığı: Depremi oluş yeri, depremin hasarının az ya da çok olmasında oldukça etkilidir. 1999 İzmit Körfezi depreminin merkezi, sanayi ve nüfus yoğunluğunun çok olduğu İzmit Körfezi civarında yer almıştır. Depremi merkezi, hemen Gölcük altında, İzmit'e 5-10 km ve Adapazarı'na 10-20 km uzaklıkta bulunmaktadır. Bu nedenle bu kentlerde ağır hasar olmuştur., Birinci ana şok kent merkezlerinin hemen yakınında / altında olmasına karşılık, ikinci ana şok Sapanca-Akyazı arasında kırsal bir alanda olduğu için, bu kesimdeki yerleşim yerlerinde hasar daha hafif olmuştur.

Çözüm: Depremi üreten fayların 1:1000 ve 1:5000 ölçekli ayrıntılı haritalarının hazırlanması, bu fayların kent merkezlerine olan uzaklıklarının belirlenmesi gerekir., Ayrıca, bu fayların uzunlukları, atlama ve büküm yaptıkları bölgeler, diğer faylarla kesiştikleri alanlar ve mikro-deprem aktivitesinin en yoğun olduğu bölgelerin ayrıntılı olarak incelenmesi gerekir..

8- Sanayileşme ve nüfus yoğunluğu: Depremi sanayi kentlerinin ve nüfus yoğunluğunun çok fazla olduğu bölgede olması» hasarın artmasına neden olmuştur. Nüfus yo-

günlüğünün • fazla olması çarpık kentleşmeyi ve sorunlarını beraberinde getirmiştir. Bu nedenle, toprak değer kazanmış, kat ilaveleri olmuş ve yapı kalitesi oldukça düşmüştür,

Çözüm: Çarpık kentleşmenin önüne kesinlikle geçilmelidir. Nüfus yoğunluğu azaltılmalı, işsizlik sorunu çözülmeli, sanayi kentlerine göç engellenmeli ve geri kalmış ve gelişmekte olan kentlerde yatırımlara öncülük verilmelidir. Kısacası yeni deprem politikası oluşturulmalıdır.

9- SiwiasOTia: Yüze yakın kum tabakalarında, kum tanecikleri arasındaki boşluklara anı sismik kuvvet (Deprem şoku) uygulandığı zaman, tanecikler arasındaki denge bozulur ve kum ile birlikte su yüzeye doğru hareket ederek zemin yüzeyine çıkmaya başlar. Bu olay sıvılaşma olarak adlandırılır, Sıvılaşma, genellikle suya doygun gevşek, zeminlerde ve sonradan kurutularak ıslah edilmiş göl., akarsu ve deniz kenarı gibi alanlarda görülür. Sıvılaşma sonucu kum su ile birlikte hareket eder ve zemin sıvı gibi

davranmaya başlar. Böylelikle sıvılaşmış zemin üzerinde bulunan binalarda (depreme dayanıklı olarak, yapılsa bile) yana yatmalar ve devrilmeler olur. Sıvılaşma sonucu kanalizasyon, içme» doğal gaz boru hatları ve iletişim kabloları parçalanır ve kırılır.

Sıvılaşma düşey ve yanal yayılmalar şeklinde gelişir. Düşey yayılmalar, yeryüzünde kum fıskırmaları / kaynamaları, kum volkanları ve kum kratercikleri şeklinde görülür, Örneğin 27 Haziran 1998 Ceyhan-Misis depreminde 2 m derinlikte 4 m çapında kum kratercikleri gelişmiştir. Yanal yayılmalar, genellikle bölgesel boyutta olup, çok düşük yamaçlarda sıvılaşmış bir tabakanın üzerinde yamaç aşağı hareket eden dilimler şeklinde gelişen kütle hareketleridir. Serbest yüzeye doğru dilimler şeklinde gelişen yanal yayılmalar, metreler boyutuna eriştiği zaman,, topuk boyunca ters kesmeler ve çökmeler gelişir. Diğer yandan,, dere ve taraça kenarı boyunca dar ve açık yarıklar şeklinde yanal yayılmalar gelişir. 17 Ağustos 1999 İzmit Körfezi depreminde, Sapanca Gölü güneyinde (Sapanca Oteli ve Gilimpia Restaurant binalarının bulunduğu alan), Değirmendere, Gölcük, Karamürsel, Derince ve Altıışevler kesiminde oldukça yaygın yanal yayılmalar olmuş ve üzerinde bulunan binalar tamamen çökmüş ve ağır hasar görmüşlerdir. Bazı durumlarda sıvılaşma yüzeye kadar erişmez ve yüzeyin birkaç metre altında dayk ve siller şeklinde gelişebilir. Bu durumda yüzeyde herhangi bir kum fıskırma olmazken, alttaki ani basınç sonucu yüzeyde farklı oturma ve yenilmeler olur,

17 Ağustos 1999 İzmit Körfezi depreminde, Adapazarı kent merkezindeki hasarın büyük olmasının nedeni sıvılaşmadan illeri gelmiştir. Sıvılaşma sonucu kent merkezinde, Kavaklı Caddesi boyunca kaldırımlar 1 m civarında yukarı kaldırılmış ve binaların zemin katları ise zemin içine gömülmüşlerdir. Diğer yandan birçok binada yan yatmalar ve devrilmeler olmuştur.



Foto: Hamdi Mengi

Binalar temellerinden sökülerek devrilmüş ve komşu binaların üzerine doğru yan yatmışlardır. Farklı yönlerde doğru yan yatma ve devrilmeler, bazı binaların ayakta kalmasını sağlamıştır. Ayrıca, benzer küçük boyutta sivilaşma olayları, Akyazı, Düzce ve Gölyaka¹ da gözlenmiştir.

Çözüm: Mikro-bölgelendirme çalışmaları: Ülkemizde kent bazında ayrıntılı mikro-bölgelendirme haritalarının yapılması gerekir. Sıvılaşabilecek alanlar, 1:1000 ölçekte ayrıntılı olarak incelenmeli ve yeraltı su seviyesinin derinliği saptanmalıdır., Sıvılaşabilecek alanlar belirlendikten sonra, zemin iyileştirme çalışmaları yapılmalı (örneğin suyun drene edilmesi, çimento enjeksiyonu gibi) gerekli temel tipleri önerilmeli ve zeminin dinamik koşulları (taşıma gücü gibi) belirlenerek kat sayısı saptanmalıdır.

10- Yüzeğe yakın gevşek ve suya doygun zeminlerin kalınlıktan: Niçin bir depremde yumuşak zemin üzerinde bulunan binalarda hasar ağır olmaktadır? Depremin iç-merkezinde (odak noktası) faylanma sonucu sert kayalar kırılarak yırtılmaya başlar ve sismik dalgalar yayılmaya başlar.. Sismik dalgalar yeryüzüne ulaştıkları zaman, gevşek ve suya doygun zeminlerde soğurularak (absorbe olarak) oldukça karışık kırılma, yansıma ve karışıma uğrarlar. Sismik dalgaların hareketleri, yeryüzüne yakın tabakaların ileşimi ve fiziksel özelliklerine bağlı olarak değişir., Genellikle yüzeğe yakın tabakalar ne kadar yumuşak ve kalın olursa, sismik hareketler de o kadar büyük ve hareket süresi de o kadar fazla olur. Bu nedenle bu tür zeminlerde kuvvetli yer-hareketi birkaç kat büyütülür ve hasar oldukça ağır olarak sonuçlanır. •*

17 Ağustos 1999 depremi kuvvetli yer-hareketi, gevşek, ve suya doygun oldukça kalın genç çökeller üzerinde bulunan Adapazarı, Düzce, Akyazı ve Gölyaka gibi yerleşim yerlerinde 4 kat daha fazla büyütülmüş ve hasar ağır

olmuştur. Adapazarı kent merkezinde bulunan kuvvetli yer hareketi kayıt istasyonunda en büyük ivme 0.4 g olarak kaydedilmiştir.. Buna karşın, İzmit Körfezi sahilinden uzak yüksek ve sert kayalık zeminler üzerinde bulunan İzmit Gölçük, Karamürsel, Yalova ile Adapazarı'nın kenar semtlerinde yıkılan bina olmamış ve hasar hafif olarak gerçekleşmiştir.

Diğer taraftan» gevşek ve kalın zemin üzerinde yer alan Arifiye-Akyazı TEM1 otoyolu ve tren yolu boyunca büyük ölçekli zemin yenilmeleri, farklı oturma, çökme ve kaymalar olmuştur. Bu yol üzerinde bulunan birçok köprü ve üst geçitlerin ayaklarında farklı oturumlar gelişmiştir. Bu hat boyunca yer alan yerleşim alanlarında bu tür zemin yenilmeleri sonucu, içme suyu ve kanalizasyon boruları parçalanmış ve kırılmıştır.

Çözüm: Mikrobölgeleceinde çalışmaları: Kent bazında ayrıntılı mühendislik jeoloji haritalarının yapılması ve zeminin kalınlığının ortaya çıkarılması gerekir. * Mühendislik yapılarının proje aşamasında ayrıntılı jeolojik études yapılmalı ve zemin iyileştirilmelidir.

11- Sonradan kurutulmuş ve ıslah edilmiş dolgu alanlar: Çarpık kentleşme ve yoğun nüfus, akarsu, göl ve deniz gibi alanların kurutulması ve doldurulması ıslah edilmesini beraberinde getirmiştir. Bu tür alanlar da hem gevşek ve hem de yumuşak alanlar olduğu için deprem açısından oldukça riskli alanları oluşturlar. Bu tür alanlarda dolgu kesim ile alttaki temel arasındaki süreksizlik yüzeyi boyunca dalgalar farklı yansıma ve kırılmalara uğrayarak zemin hareketi büyütülür. 17 Ağustos 1999 depreminde, dolgu alanlar üzerine kurulmuş Değirmendere, Derince,, Tüpraş, Altıışevler ve Avcılarda dolgu kesim deniz içerisine kaymış ve hasar çok ağır olmuştur. Benzer şekilde 1989 Loma Prieta depreminde (Kaliforniya), deprem merkezinde 100 km uzaklıkta, yumuşak-suya doygun

körfez çamurlarının kurutulması ile ıslah edilmiş bir zemin üzerinde kurulmuş Marina bölgesinde hasar oldukça ağır olmuştur. Benzer hasar, 1995 (Japonya) Kobe depreminde de gözlenmiştir.

Çözüm: Akarsu, göl ve deniz alanlarının ıslah edilmesine kesinlikle izin verilmemelidir. Eğer izin verildiyse imara açılmamalı ve yapılaşmaya izin verilmemelidir. Bununla birlikte,, sahil kentlerimizde otoyollar genellikle deniz doldurularak geçirilmektedir. Bu tür alanlar» deprem açısından son derece tehlikeli alanları teşkil etmektedir. Çünkü bir deprem sırasında bu tür alanlar tekrar denize kayabileceği ve farklı oturmalara neden olacağı için birçok insanın . trafik kazalarından ölebileceği unutulmamalıdır,

12- Havza tabanı topografyası: Özellikle Adapazarı, Akyazı» Düzce ve Gölyaka gibi aynı zemin yapısına sahip düzlük alanlarda kurulmuş yerleşim alanlarında bile hasar farklı farklı olarak gelişmiştir. Bu hasarın farklı olmasında havzanın taban topografyası etkili olmuştur., Özellikle daha kaba taneli ve ince çökelinin olduğu dağ eteklerine yakın kesimlerde hasar» daha ince taneli ve kalın çökelinin olduğu dağ eteğinden uzakta bulunan yerleşim alanlarına göre daha az olmaktadır. 17 Ağustos 1999 depreminde Sapanca ve Arifiye hemen fayın yakınında olmasına rağmen havza tabanı topografyasının yüksek tepeliklerden olması ve gevşek çökellerin çok ince olması nedeniyle hasar çok hafif olmuştur.

Çözüm: Sismik ve rezistivite yapılarak havza tabanı topografyasının belirlenmesi gerekir,

13- Heyelartkaya düşmesi-çığ: Büyük depremler, deprem merkezinden 500-1000 km uzaklıkta bulunan eski heyelanları harekete geçirebilir ya da kaya düşmesi ve çığlara neden olabilir. Örneğin 1990° Luzon depremi (Filipinler) deprem merkezinden oldukça uzak alanlarda heyelanlara neden olmuş,, trafik akışını aksatmış,

acil yardım-kurtarma çalışmalarını engellemiş ve geciktirmiştir. 17 Ağustos 1999 depremi,, Gebze-İstanbul yolu üzerinde büyük kaya bloklarının düşmesine ve birkaç trafik, kazasının olmasına neden olmuştur.

Çözüm: Depremden önce heyelan-kaya düşmesi olabilecek alanlar tespit edilmeli ve gerekli önlemler alınmalıdır. Eğer Doğu Anadolu bölgesinde büyük bir deprem kış mevsiminde olursa, muhtemel çığ olabilecek alanlar tespit edilmeli ve çığın akış yönünü! değiştirebilecek gerekli önlemler alınmalıdır.,

14-...yangın: Depremin ikincil etkilerinin başında yangın gelmektedir. Deprem, özellikle kış mevsiminde olursa sivilaşma ya da faylanma sonucu doğal gaz borularının parçalanmasıyla da kırılması ya da sobaların devrilmesiyle yangınlar olabilir ve insanlar bina yıkılmasından ziyade yangın sonucu ötebilirler. Örneğin: 1989 Loma Prieta ve 1995 Kobe depremlerinde insanların çoğu yangından ölmüştür, 17 Ağustos 1999 depremi önemli sayılmayacak birkaç evde yangına neden olmuştur. Buna karşılık TÜPRAŞ gazdolum tesislerinin bir hafta süreyle yanmasına neden olmuştur. Bu yangın, bölge halkı için tehdit oluşturmuş,, halkın bu bölgeyi boşaltmasına ve yüksek dağlık alanlarda günlerce açsuz yaşamasına yolaçmıştır.

Çözüm: Büyük bir deprem sonucu yangın olması 'durumunda ne yapılabileceği ile ilgili depremi senaryoları ve eylem planları yapılmalıdır. Yangın söndürme araçlarının modernize edilmesi ve yangın alanına en kısa yoldan nasıl ulaşılacağı (karadan, havadan veya denizden) önceden düşünülmelidir.,

15- Tsunami: Okyanus ya da açık bir deniz içinde büyük bir deprem olması sonucu, okyanus kıyısı ya da deniz kenarları boyunca dev deniz dalgaları kıyıya doğru akın eder ve kıyı boyunca yerleşim yerlerinde önemli hasar ve can kayıplarına neden olurlar. Bir depremin tsunami oluşturabilmesi

için, düşey yönlü bir hareketin (normal / ters faylanma), deniz altında büyük boyutlu bir heyelanın ya da deniz içinde volkanik adalarda bir patlamanın olması gerekir. Açık denizde tsunami dalgalarının hızı saatte 700 km'yi aşar. Tsunami dalgaları, sığ derinliklere ulaştıkları zaman hızlanırlar, Buna karşıt dalga yüksekliği kat kat artar ve bazen 25 m'ye erişebilir. Örneğin 34 km odak derinliği olan 1.993 Japon Denizi depremi tsunami dalgası oluşturmuş ve 270 kayık batmıştır., Tsunami dalgası, Okushiri adasının silinmesine ve 200 kişinin ölmesine neden olmuştur. Dalga» adada bazı yerlerde 5-10 metre,, bazı yerlerde ise 30 m'ye erişmiştir.

17 Ağustos 1999 depremine neden olan fay yatay yönlü bir fay olduğu için, tsunami dalgası oluşturamamıştır. Tsunami olarak medyaya yansıyan» İzmit Körfezi boyunca dolgu alanları deniz içine kayması sonucu gelişmiş deniz çalkalanmasından başka bir şey değildir.

Çözüm: Tsunami Erken Uyarı Sistemi'nin hayata geçirilmesi. Özellikle Türkiye'nin güneyinde Akdeniz'de oluşabilecek büyük bir deprem tsunami dalgası oluşturabilir.

İS- Acil-yardım ve kurtarma ekiplerinin rolü: Depremi izleyen birkaç saat içerisinde yaralanan ve yıkık binalar altında bulunan insanların hızlı bir şekilde kurtarılması hayati önem taşımaktadır., Ekipler arasındaki koordinasyonun sağlanması, hem zaman kaybını önlemek hem de erken müdahale etmek açısından son derece önemlidir.

17 Ağustos 1999 depreminde ilk üç günde yaşanan karmaşıklık ve koordinasyonsuzluk» acil-yardım ve kurtarma çalışmalarını engellemiş ve geciktirmiştir.

Çözüm: Acil yardım ve kurtarma hizmetleri yeniden gözden geçirilmeli ve bu hizmetlerin yürütülmesi deprem olduktan sonra toplanan geçici komi-

teler yerine profesyonel ve hizmetin gerektirdiği biçimde ekipman ve elemana sahip olan daimi kuruluşlar tarafından yapılmalıdır. Daha da önemlisi yeni bir deprem politikası oluşturulmalı ve bilimsel bir komisyon acilen kurulmalıdır..

özetle, devlet doğal olayların afetlere dönüşmemesi için yerleşim alanlarının seçilmesi, planlanması, sanayi tesisleri, otoyol» tünel, baraj vb. gibi büyük altyapı projelerinin gerçekleştirilmesinde ayrıntılı jeolojik / jeoteknik etütlerin yaptırılmasını zorunlu kılacak ve bunların denetimini ilgili meslek odaları, belediyeler ya da kurumlar tarafından yaptırılmasını sağlayacak yasal ve kurumsal değişiklikleri mutlaka yapmalıdır. Deprem tehdidi altında bulunan bölgelerde, deprem zararlarını azaltmak için, deprem senaryoları ve eylem planları yapmalı ve depremi sürekli gündemde tutulmalıdır. Böylece, halk bilinçlenmen ve depremlerle yaşamasını öğrenmelidir. Okullarda depremlerle ilgili eğitim programları yapılmalıdır. Çarpık kentleşmenin önüne geçilmeli ve imar planına esas zemin etüt raporu (binalar için mahalle boyutunda, mühendislik yapılan için ayrıntılı:) zorunlu kılınmalı, deprem yönetmeliklerine uyulmalı, proje aşamasında inşaatlar denetlenmeli ve yapı kalitesi mutlaka yükseltilmelidir.

Deprem sigorta sistemi hayata geçirilmeli, denetleme hizmetlerine yeni bir esas getirilmeli ve bir amaç için yapı polisi ve deprem sigortası gibi konular ilgili meslek odaları, belediyeler, kurumlar ve üniversiteler ile birlikte ele alınmalıdır. Daha da önemlisi yeni bir deprem, politikası oluşturulmalı ve bilimsel bir komisyon acilen kurulmalıdır.

Ramazan Demirtaş
JMO BTK Doğal Afetler Üyesi