

ÖLÇÜ

Mühendislikte, Mimarlıkta ve Planlamada

Kasım 2019

**İSTANBUL
DEPREMİ**



Mühendislikte
Mimarlıkta ve
Planlamada

Ö L Ç Ü

Ö L Ç Ü

Mühendislikte, Mimarlıkta ve Planlamada

Kasım 2019

Zühre KORDON (Bilgisayar Mühendisleri Odası) - Utku FIRAT (Çevre Mühendisleri Odası) - Kemal ÖZOĞUZ (Elektrik Mühendisleri Odası) - Deniz DEMİRHAN (Fizik Mühendisleri Odası) - Zafer ŞENYURT (Gıda Mühendisleri Odası) - Mustafa GÜRİSOY (Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası) - Temel PİRLİ (İnşaat Mühendisleri Odası) - Özgür İNCESU (Kimya Mühendisleri Odası) - Ümit Özer (Maden Mühendisleri Odası) - Elif SOYVURAL, Münür AYDIN (Makina Mühendisleri Odası) - Derya DIŞPINAR (Metalurji ve Malzeme Mühendisleri Odası) - Metin KARADAĞ, Tuncay GÜRPINARLI (Mimarlar Odası) - Soner KIRMIZI (Tekstil Mühendisleri Odası) - Gülşen ERCAN (Şehir Plancıları Odası) - Murat KAPIKIRAN (Ziraat Mühendisleri Odası)

Yapım Organizasyonu: Tmmob İstanbul İl Koordinasyon Kurulu

Matbaa: Yapım Tanıtım Yayıncılık Sanayi ve Ticaret Limited (0212 216 51 49)

Yayın Türü: Yerel-Süreli

Baskı Tarihi: 6.11.2019

Teknik Hazırlık: Mahir Duman

TMMOB İstanbul İl Koordinasyon Kurulu Adına Sahibi: Cevahir Efe Akçelik

Sorumlu Yazı İşleri Müdürü: Emrah Tuzci

Editör: Münür Aydın

Yönetim Yeri ve Sekreteryası: Makina Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi

Katip Mustafa Çelebi Mahallesi, İpek Sokak No: 9

34433 Beyoğlu/İstanbul

Tel: 0212 252 95 00 - 207

Fax: 0212 249 86 74

E-posta: tmmobist@gmail.com

Web: www.olcuistanbul.org

DOSYA: İSTANBUL DEPREMİ

6	Basın Açıklaması: İstanbul Depremi ve Beklenen Tehlikeler
10	Yapay Zeka Depremi Önceden Tahmin Edebilir mi?
12	Harita/Geomatik Mühendisliği ve Deprem
17	İmkansız mı İstiyoruz?
19	İstanbul Depreme Hazır Değil?
26	17 Ağustos Depreminden 20 Yıl Sonra Deprem Tehlikesi ve Risk Azaltmaya Dair Değerlendirme
30	24-26 Eylül 2019 Silivri Depremleri Sonrası İstanbul'u Bekleyen Deprem Tehlikesi
34	Kaderimiz Deprem: Depremle Yaşamak Zorunda Mıyız?
39	Deprem Tetikleme, Gerilim İletimi, Baskı İletimi
44	Türkiye ve Deprem Gerçeği!
46	Depremın Ardından Beklenen İstanbul Depremi ve Bekleyen Tehlikeler
50	Marmara Depreminden 20 Yıl Sonra: Deprem ve Endüstriyel Kazalar
58	Durdurulan Metro Tünelleri ve Deprem
60	İstanbul İli, Avcılar İlçesinin; Bölgede Yapılan Detaylı Zemin Raporları Işığında Değerlendirilmesi
66	Bizim Ora'nın Adetleri
68	Kalıcı Çözüm Ranta Dayalı Ekonomiden Vazgeçmekle Mümkün
70	Depremler ve Ormanlar
72	Afete Yönelik Kavramlar ve Afet Yönetimi
76	Tarımsal Üretim Alanları ve Deprem

İSTANBUL DEPREMİ VE BEKLENEN TEHLİKELER

BASIN AÇIKLAMASI - 27.09.2019

26 Eylül 2019, saat 13:59'da Marmara Denizinde, Silivri'nin 21,6 km açığında, 5,8 büyüklüğünde bir deprem gerçekleşti. Kandilli Rasathanesi verilene göre, yer kabuğunu 12,3 km derinliğinde olan depremin ardından en büyüğü 4,4 büyüklüğünde, 188 adet artçı deprem meydana gelmiştir.

Dün gerçekleşen deprem, yaklaşık 15 milyon insanın yaşadığı İstanbul'un yanı sıra Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bursa, Yalova, Bilecik gibi illerden de hissedilmiş olup herhangi bir can kaybına yol açmamıştır. İlk belirlemelere göre bazı binalarda çatlaklar oluşmuş, Avcılar Hacı Ahmet Tükenmez Camii minaresi yıkılmış, Bahçelievler'de bitişik 2 bina tedbir amaçlı tahliye edilmiştir.

24 Eylül ve 26 Eylül'de gerçekleşen depremler, Kumburgaz Baseni dediğimiz Silivri-Avcılar arasından geçen 34 km uzunluğundaki fayın kuzeyinde, artçıların dağılımı KB-GD doğrultusunda seyretmektedir.

Depremlerin odak mekanizma çözümleri ise küçük bir ters atım bileşeni olan sağ yönlü doğrultu atımlı faylanmaya işaret etmekte, gerilimi KB ve GD Yönüne doğru artırmaktadır. Son iki deprem Kumburgaz fay segmentinin uç noktasında olması, son yapılan çalışmalarda kilitli olduğu belirtilen bu fayı kırılmaya zorlayabilir. Ancak her iki deprem de beklenen asıl depremin öncüsü olduğunu, mevcut verilerle söylemek günümüz koşullarında mümkün değildir. Bu aşamada yapılması gereken, İstanbul'da artık deprem olacak mı olamayacak mı tartışmalarını bitirerek, acilen gerekli tedbirlerin alınması, depreme hazırlıklı olunması ve sismik aktivitelerin dikkatlice takip edilmesidir.

Yapı üretim süreci, mevcut yapı stoku, kentleşme ve imar politikaları, afet sonrası planlama, mevzuat, Türkiye'yi 1999 depremine taşıyan tablonun parçalarını oluşturmuş, ülkemiz 17 Ağustos ve 12 Kasım 1999'da büyük bir yıkımla karşı karşıya kalmıştır. 1999 depreminden 12 sene sonra meydana gelen Van depreminde aynı yıkımla yüz yüze gelmek ise olumsuzlukların varlığını korumaya devam ettiğinin birinci dereceden kanıtı sayılmalıdır. Dün gerçekleşen deprem sonrası ise toplanma alanları, iletişim ve ulaşım gibi konularda yaşanan problemler, oluşan panik ortamı bizleri endişeye düşürmüştür.

İstanbul nüfusunun büyük bir kısmı 1. derece, önemli bir kısmı da 2. derece deprem bölgesinde yaşamaktadır.

Ulaşım yapıları ve köprülerin, dolgu alanlarının, tarihi eserlerin depremde vereceği tepkinin bilinmemesi, kentsel dönüşüm projelerindeki yanlışlıklar, su taşkınlarında bile yetersizliği açığa çıkan altyapı sorunları, dere yataklarını bile yerleşime açan imar uygulamaları, imar afları, afet sonrası çalışmaların taşıdığı soru işaretleri ve deprem bilincinin yeterince yaratılamaması, İstanbul'un tahmin edilenden öte yıkıcı bir etki altına gireceğini göstermektedir.

Deprem Toplanma Alanları

Deprem toplanma alanları daha özel olarak; üzerinde geçici kentlerin kurulabileceği, elektrik, su, ısınma, duş, tuvalet gibi temel ihtiyaçların karşılanabileceği altyapıya sahip büyük ve geniş alanlar olarak tarif edilmektedir. Dolayısıyla deprem toplanma alanı olarak gösterilen okul bahçelerinin, parkların, boş arazilerin toplanma alanı olarak belirlenmesinin, depremde yaşanması muhtemel kaotik ortamda, alana ulaşma problemlerinin yanı sıra, deprem sonrası olası yıkımlar sonucu kullanılamaz duruma gelebileceği de öngörülürse, bu alanların çoğunun gerçekçiliği bulunmamaktadır. Ayrıca 1999 depreminden sonra belirlenen bazı deprem toplanma alanları üzerine bugün AVM, rezidans inşa edildiği de tüm kamuoyu tarafından bilinmektedir.

Maltepe ve Yenikapı başta olmak üzere, kuvvetli yer hareketi ve tsunami etkisine karşı davranışının büyük belirsizlikler içerdiği dolgu alanlarının, bu toplanma alanlarına alternatif olarak sunulmuş olması ve daha da önemlisi afet sonrası acil durum eylem planlarında önemli rol oynadıkları düşünülmesi felakete davetiye çıkarmaktır.

İstanbul'da acilen uygun, güvenli ve yeterli sayıda deprem toplanma alanı belirlenmeli, halk bilgilendirilmelidir.

Acil Durum Yolları

Depremleri afete dönüştüren en önemli etkenlerden biri de, şehir içi ulaşımın yetersizliğidir. Dünya ölçeğinde trafiği en problemli kentlerden biri olan İstanbul için de deprem sonrası müdahale olanaklarının önündeki en ciddi engel ulaşım olarak öngörülmektedir. Kentlilerin yaşadığı ulaşım sorununun, deprem sonrasında nasıl bir afete dönüştüğünün en dramatik örnekleri 17 Ağustos 1999 depremini takip eden iki günde yaşanmıştır.

Acil ulaşım yol ağı, acil tıbbi hizmetlerin ulaşımına, kurtarma faaliyetlerine ve yardım malzemelerinin belirlenen alanlara ulaştırılmasına hizmet edeceğinden öncelikli bir yol ağıdır. Acil ulaşım yolları ve ana-yollarda tıkanmaların önlenmesi ve trafiğin sürekli akmasının sağlanması için, bu yollar üzerinde hiç bir surette parklanmaya izin verilmemesi gereklidir.

Ancak, 1999 yılında gerçekleşen Marmara Depremi sonrası başlatılan ve üç yıl süren bir çalışmayla belirlenen "Acil Ulaşım Yollarının" varlığı ise ne yazık ki tartışmalıdır. Bazı yollar kapatılmış, bazı yollar otopark haline getirilmiştir.

İstanbul'un trafik sorunu, deprem sonrası müdahale olanaklarının önündeki ciddi engellerdendir. Bugün yaşanan ulaşım sorunu, deprem sonrasında yaşamı doğrudan etkileyen içeriğe bürünecektir. Mevcut durumda bile, küçük bir trafik sorununun neredeyse bütün kent trafiğini zincirleme etkilediği düşünülürse, deprem sonrası nasıl bir vahametle karşı karşıya kalacağımız daha net anlaşılacaktır.

Olası bir afet durumunda, çöken binalara bağlı olarak yol kapanmaları, binalara gelecek olası zarar hesaplarına dayandırılarak önlem alınmalı, toplanma alanları ile acil durum ulaşım ağı birbirine entegre edilerek, bütünlüklü bir yaklaşımla planlama yapılmalıdır. Aynı şekilde, tüm alt ve üst geçitlerin, köprülerin ve köprülülük kavşaklar gibi ulaşım yapılarının deprem tepkiselliği araştırılmalıdır.

İmar Affı

1999 Kocaeli Depremi ile büyük ölçüde imar aflarının yarattığı, sağlam olmayan yapı stokunun yıkılmasının ağır bedeli topluma ödetilmiştir. Söğütözü, Sultanbeyli, Ümraniye, Kartal yıkımları topluma daha da ağır bedel ödetileceğin göstermiştir.

İmar affı ile İstanbul'da, depreme karşı dayanıksız, hiçbir mühendislik hizmet almadan inşa edilen riskli yapılar devlet eliyle meşrulaştırılmıştır. Kartal'da çöken, 21 kişinin hayatını kaybettiği binanın, imar affı kapsamında yapı kayıt belgesi almak için başvurduğunu göz önüne alırsak, denetimsizliğin ve bekleyen tehlikenin büyüklüğünü görebiliriz.

Deprem tehlikesi altında olan İstanbul'da, toplumun sağlığını ve can güvenliğini tehlikeye atan kentsel gelişmelere yol açacak, doğa olaylarının afete dönüşerek pek çok insanın hayatını kaybetmesine neden olacak popülist uygulamalar yeniden gözden geçirilmelidir. Binanın fen ve sanat kurallarına uygun yapı-lıp yapılmadığı, deprem güvenli olup olmadığı mal sahibinin beyanına değil mühendislik ve mimarlık süreçlerine bırakılmalıdır.

Depremde Haberleşmenin Sağlanması

Genel olarak afetlere özel olarak da depremlere ilk müdahale anında ve sonrası süreçte sürekli ve yeterli elektrik sağlanması ve haberleşme olanaklarının sürdürülmesi; gerek arama-kurtarma, gerek sağlık gerekse farklı disiplinlerin alandaki çalışmalarının organize edilmesi açısından yaşamsal bir öneme sahiptir.

26 Eylül 2019 tarihinde 13.59'da meydana gelen depremin ardından, İstanbul'da cep telefon hatları ulaşamaz hale gelmiş, kimi operatörler 18.00'a kadar hizmet verememiştir. Bu kesintilerden ötürü insanların yakınlarından haber alamaması hem bir panik ortamı yaratmış hem de olası büyük bir depremde, iletişim konusunda akıllarda soru işareti bırakmıştır.

17 Ağustos 1999 depreminden sonran bölgedeki iletişim hatlarının büyük çoğunluğunu kapsayan telefon santralleri, enerji ve transmision sistemleri ve binaları ağır hasar almış; sadece Kocaeli bölgesinde 12.000'den fazla hat doğrudan devre dışı kalmıştı. Yakınlarına ulaşmaya çalışanların ve yardım organizasyon ekiplerinin yol açtığı yoğun telefon trafiği, telekomünikasyon sisteminin neredeyse tamamını çökertmişti. 26 Eylül depremi, İstanbul'da benzer bir senaryonun herhangi bir yıkım olmadan da gerçekleşebileceğini göstermiştir.

Bu çerçevede İstanbul'da afet anında iletişimde meydana gelen yoğunlukları önlemek için planlamalar yapılmalı ve elektromanyetik dalgaların frekans aralıkları genişletilmelidir. Afet durumunda yaşanan yoğunluklara karşı ek bant genişliği sağlayan çeşitli projeler geliştirilmelidir. Benzer sistemler 11 Eylül saldırıları, Katrina Kasırgası ve 7 Temmuz 2005 Londra'daki bombalama olaylarında kesintisiz iletişim sağlamıştır. Diğer bir önemli konuda, kamu olanakları ile kesintisiz internet altyapısı sağlanmasıdır. Dün de görüldüğü üzere GSM şebekesinin çökmesine rağmen internet üzerinden sesli haberleşme olanağı olmuştur.

Operatörler, normal kullanıma göre yatırımlarını yaparlar, aşırı kullanım durumlarda ise ek çözümler yaratırlar. Maç ve mitinglerde olduğu gibi mobil baz istasyonlarının kullanılması buna örnek olarak verilebilir. Bu nedenle deprem gibi felaketlerde de haberleşme olanaklarının önceden planlanması lazımdır. Bu planlama bir tarafında halkın haberleşmesinin sürdürülebilirliği diğer taraftan da kurtarma faaliyetlerinin kesintisiz bir şekilde sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Bu nedenle bütün operatörler acil durum planlarını yapmalı, nereye, kaç mobil baz istasyonu koyacağını belirlemelidir.

Endüstriyel Kazalar ve Kimyasallardan Kaynaklı Risklerin Yönetimi

Depremin tetikleyeceği ikincil afetler dediğimiz yangın, patlama, kimyasal ve gaz sızıntıları gibi tehlikeler deprem kadar önemli bir konudur.

17 Ağustos 1999 depremi sonrası Kocaeli'nde, 200 ton susuz amonyak havaya salınımı, 1200 ton kriyojenik sıvı oksijenin serbest kalması, TÜPRAŞ petrol rafinerisinde çıkan yangınlar, sıvı petrol gazı sızıntısı ve petrol dökülmesi gibi sonuçlara yol açan birçok kimyasal kaza meydana gelmiştir.

İstanbul depreminde kimyasallardan kaynaklanabilecek olumsuz durumları en aza indireyecek acil önlemler alınmalıdır. Yerleşim alanlarının içinde kalmış kimyasal üretim, depolama vb. tesislerinin kent dışına taşınmasının gerçekleştirilmesi, büyük endüstriyel kazalara yönelik acil durum planları hazırlanmalı, kaza senaryoları modellemeleri yapılmalı, İstanbul'da kimyasal maddelerin envanteri çıkarılarak olası bir depremde bu kimyasalların ve bunlardan kaynaklanabilecek sorunların nasıl bertaraf edileceği mutlaka belirlenmelidir.

Ayrıca I. ve II. Sınıf Gayri Sıhhi Müesseseler kapsamında yer alan Sanayi Tesisleri ve bunlarla iç içe geçmiş bulunan doğalgaz boru hatları, LPG boru hatları, yerleşim alanları içerisinde kurulan ve işletilen akaryakıt istasyonları, tüp gaz satış bayileri, taşımakta olduğu yangın ve endüstri kazaları olasılıkları ile kentleri patlamaya hazır birer bomba haline getirmekte ve yaşam güvenliğini ortadan kaldırmaktadır.

İlk 72 Saat

Afet sonrası kurtarma birimlerinin aynı anda herkese ulaşabilmesi mümkün değildir. Bu nedenle afetlerde ilk 72 saat her birey kendi başınaymış gibi hazırlıklı olmalı, 3 günlük süreyi kapsayan bir Aile Afet Planı hazırlanmalıdır. İstanbul halkı afet anında ve sonrasında yapılacaklarla ilgili kamu spotları veya yerel yönetimler aracılığıyla bilgilendirilmelidir. Sarsıntı sonucu düşme tehlikesi olan eşyalar sabitlenmeli, deprem çantası mutlaka hazır bulundurulmalıdır. Deprem sırasında paniğe kapılmadan, çok-kapan-tutun hareketi yaparak sarsıntının geçmesini beklemelidir.

Ayrıca tüm İstanbullular mahallesini ve komşularını mutlaka tanımalı, özellikle ilk 72 saat birbiriyle dayanışma içerisinde olmalıdır. Muhtarlıklar aracılığıyla engelli bireylerin ve yaşlıların adresleri belirlenerek deprem sonrası hızla tahliye işlemlerine yardımcı olunmalıdır.

Değerli basın emekçileri,

TMMOB ve bağlı Odaları, mühendis, mimar ve şehir plancıları; meslek alanlarından edindikleri bilgi, birikim ve deneyim ile kamusal sorumluluğu gereği yaklaşan İstanbul depremi ile ilgili uyarılarını bugüne kadar yapmış ve yapmaya devam edecektir.

Bundan sonrada ilgili Bakanlıklar, İstanbul Valiliği, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, akademi ve sivil toplum kuruluşları ile kentin depreme hazırlanması konusunda ortak çalışmalar yapma arzusunda olduğumuzu, mesleki bilgi birikimimiz İstanbul halkının yararı için kullanmaktan imtina etmeyeceğini kamuoyuna saygıyla bildiririz.

TÜRK MÜHENDİS VE MİMAR ODALARI BİRLİĞİ
İSTANBUL İL KOORDİNASYON KURULU

YAPAY ZEKA DEPREMİ ÖNCE DEN TAHMİN EDEBİLİR Mİ?

Zühre Kordon AKIN

TMMOB Bilgisayar Mühendisleri Odası İstanbul Temsilciliği

Günümüzde bilgisayarlar kendisine öğretilenleri eksiksiz tekrarlayan makineler olmaktan çıktılar. Artık gelişen yazılım teknikleri ve yüksek kapasiteleri ile makineler; kendi kendilerine öğrenen, öğrendiklerini yorumlayan ve her sonucu da yeniden veriye çevirerek “tarih bilincine sahip” hale geldiler. Dördüncü sanayi devrimi diye tanımlanan yeni teknoloji evresinin beyni halini alan “yapay zeka”, Google’un CEO’su Pichai’ye göre insanlık tarihi için ateşi ya da elektriği bulmaktan bile daha önemli. Ocak 2018’de yaptığı bir televizyon konuşmasında Pichai, ateşin de elektriğin de yanlış kullanımının vereceği zararları biliriz ancak iyiye kullanımında neleri başara bildiğimizi de biliriz diyor. Yapay zekayı da benzer bir konumda ele almak gerektiğinden bahsediyor. Ona göre bu tip bir doğru kullanımla iklim değişikliği sorununu çözebilir ya da kanserin tedavisi bulunabilir.

Pichai konuşmasında bahsetmemiş olsa da, artık depremin önceden tahmin edilebilmesi için yapılan çalışmalarda da makine öğrenmesinden faydalanılmaya başlandı. Henüz alınan sonuçlar beklenildiği oranda iyi değil ancak yeterli yatırım yapıldığı takdirde bu alanda gelişme kaydetmek mümkün.

Kaçınabileceğimiz ya da olmasını engelleyebileceğimiz bir afet olmayan depremler, insanlık tarihinde en büyük yıkım ve kıyım gerçekleştiren doğal afetler sıralamasında ilk sırayı alıyor. Altın alta fukurdayan bir ateş topunun üzerinde kayan ince kara parçaları üzerine uygarlığımızı inşa ettik. Dünyamız bu sıcaklık üzerinde yüzen plakaların birbirlerini sıkıştırması ya da ayrılmasıyla kimi yükselttiler ve kim yarıklar oluşturdu. Bizler o yüksekliklere tırmandık, o yarıklara daldık. Aynı hareketlilik yüzyıllar boyunca yeni karasal alanlar yaratarak ya da olanları yok ederek devrimine devam etti, ediyor. Bugün jeolojik haritalar sayesinde nerelerde bu sıkışmaların olduğunu, nerelerde kırılmalar yaşana bileceğini biliyoruz. Dolayısıyla yapılacak en doğru hareket deprem bölgelerine yerleşim yapmamak olurdu ama artık o kısmı özellikle aktüel olan İstanbul için çoktan geçmiş vaziyetteyiz. Bir diğer doğru hareket

şehirlerimizi her şeyi ile depreme dayanabilecek şekilde inşa etmek olurdu ama maaalesef bu konuda da fena halde sınıfta kalmış durumdayız. İşte bunlardan başka bir ihtimal daha var, depremleri önceden haber alabilmek!

Depremin tahmin edilebilmesinde makine öğrenmesini kullanan ve yakın zamanda kaydadeğer sonuçlar alan Amerikalı Jeofizikçi Paul Johson, on yıldan uzun bir süre önce tanecikli materyalli ince katmanlar tarafından ayrılmış kayan bloklarla yapılmış “laboratuvar depremleri” üzerinde çalışmaya başlamış bir bilim insanı. Johnson laboratuvar ortamında gerçekleştirdiği deneyde ortaya çıkan kayma ile gerilimi açığa çıkarıyor ve zemin blokları arasında birbirini tutma-bırakma döngüsünü yeniden başlatıyor. Johnson ve meslektaşları, tutma-bırakma döngüsü sırasında yayılan akustik sinyali kaydederken her bırakma öncesinde keskin bir yükseliş olduğunu fark ediyorlar. Bu öncül işaret, deprem öncesi zeminde gerçekleşen öncül şoklar tarafından oluşturulduğu tespit ediliyor. Ancak deprem bilimciler, bu öncül şokların asıl depremin ne zaman meydana geleceğine dair verebileceği ipuçlarını anlamlandırmakta zorlanıyorlar. Sorunu bir grup teorisyenle paylaşan Johnson, onlardan gelen “makine öğrenmesi” ile sonuçları analiz etmesi yönündeki tavsiyeyi ciddiye aldı ve ekibini konunun uzmanları ile zenginleştirdi. Belirledikleri yol haritasına göre, laboratuvar da denenen her deney sırasında yaklaşık beş dakikalık ses kayıtları alacaklardı ve zemin kesitlerini birçok küçük parçaya böleceklerdi.

Araştırmacılar “random forest” olarak bilinen bir makine öğrenme algoritmasını, yıkım gerçekleşmeden önce kalan zaman miktarıyla, yıkımla güçlü bir şekilde ilişkilendirilen özelliklerin kombinasyonlarını sistematik olarak bağdaştırmak için kullandılar. Daha sonra algoritma, sadece akustik emisyon özelliklerini baz alarak yıkım zamanını tahmin etmeye başladı.

Laboratuvar da elde edilen olumlu sonuçların ardından Johnson ve ekibi (Los Alamos) gerçek yıkımları

test etmek üzere Kuzeybatı Pasifik'te çalışmalarına devam etti. 2007'den 2013'e kadar olan veriler üzerinde eğitildikten sonra, algoritma, her olaydan aylar önce kaydedilen verilere dayanarak, 2013 ve 2018 arasında gerçekleşen yavaş kaymalı depremler hakkında tahminlerde bulunabildi. Temel özellik, laboratuvar deneylerinde akustik sinyalin varyansıya yakından ilgili bir miktar olan sismik enerji idi. 5 depremden 1 ini doğru tahmin edebilen algoritma şu an %20 başarı kazanmış durumda.

Sonuçta bu önceden tahmin edebilme yönteminin alması gereken pek çok zorlu deney ve kat etmesi gereken uzun yollar var. Ancak teknoloji yani makine öğrenmesi ve yapay zeka teknolojileri hızla kendini geliştiriyor. Dolayısıyla Johson'ın dediği gibi belki onun ömrü içinde depremlerin önceden tahmin edilebilmesi mümkün olmayacak; ama belli ki bu konuda çok yol alınacak.

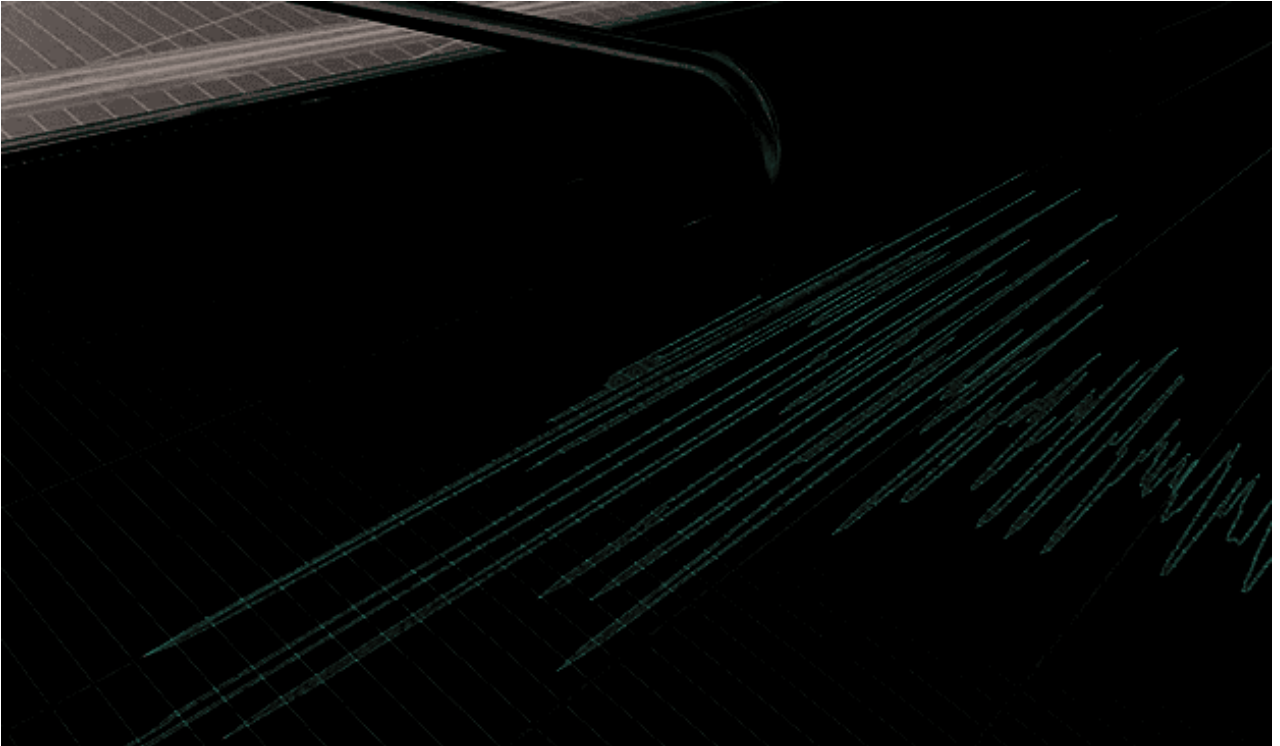
Tüm bunları bir kenara bırakırsak, teknolojik gelişmeler her ne kadar hızlı ve umut verici olsa da özellikle İstanbullular için olası bir deprem son derece yakın ve bu bilimsel çalışmalardan alacağımız sonuçları bekleyebileceğimiz bir zamanımız da maalesef kalmamış durumda. Öte yandan Büyük İstanbul Depremi, 1999'da yaşanan Gölcük – Yalova depreminden bu yana sürekli "önceden" haber veriliyor aslında. Ancak

bu durum insanların deprem korkularından faydalanan müteahhitlere ve inşaat sektörüne yarıyor. Kent-sel Dönüşüm adı altında süren yapılaşma ise rantın yüksek olduğu bölgelerde sürüyor. Yaşanan genel ekonomik krize paralel olarak da inşaat sektörünün krizi; halkı mağdur ederek elinde avucunda var olanı da kaybetmesine neden oluyor.

Gelinen noktada deprem gerçeğini bir an bile zihnimizden çıkarmayarak öncelikle bireysel tedbirlerimizi öğrenme ve alma; bu konuda dayanışma ağları vasıtasıyla duyarlılığı diri tutma görevi ile karşı karşıyayız.

Kaynakça

- Artificial Intelligence Takes On Earthquake Prediction - <https://www.quantamagazine.org/artificial-intelligence-takes-on-earthquake-prediction-20190919/>
- Los Alamos National Laboratory - <https://public.lanl.gov/geophysics/geophysics/staff/johnson/johnson.shtml>
- Beklenen Büyük İstanbul Depremi Nedir? Neden, Nasıl, Nerede ve Ne Zaman Yaşanması Beklenmektedir? <https://evrimagaci.org/beklenen-buyuk-istanbul-depremi-neden-nasil-nerede-ve-ne-zaman-yasanmasi-beklenmektedir-13>
- Yapay Zekâ, Deprem Tahminlerinde Deprem Bilimcilere Yardımcı Olacak - <http://blog.itunovatto.com.tr/yapay-zeka-deprem-tahminlerinde-deprem-bilimcilere-yardimci-olacak/>
- Google CEO Sundar Pichai compares impact of AI to electricity and fire <https://www.theverge.com/2018/1/19/16911354/google-ceo-sundar-pichai-ai-artificial-intelligence-fire-electricity-jobs-cancer>



HARİTA/GEOMATİK MÜHENDİSLİĞİ VE DEPREM

Prof. Dr. Ergin TARI
İTÜ Geomatik Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyesi

*"Felaket başa gelmeden evvel önleyici ve koruyucu tedbirleri düşünmek lazımdır, geldikten sonra dövünmenin yararı yoktur."
M. Kemal ATATÜRK.*

Harita/Geomatik

Jeodezi, Fotogrametri, Ölçme, Kartografya ve Uzaktan Algılama araçları ile konumsal (mekansal/coğrafi) ve ilişkili olabilecek bir çok farklı verinin (öznitelik) elde edilmesini bu verilerin analizi, izlenmesi, görselleştirilmesi, iletilmesi, saklanması, yönetimi ile bu bilgilerden yeni bilgiler üretilmesi süreçleri izler. Bir sistem kavramına dayanması gereken bu sürecin bilim, teknoloji ve uygulamalar bütünü geomatik olarak tanımlanır. Harita/geomatik mühendisliğinin ürettiği en önemli çıktılardan biri olan harita bir bölgenin jeolojisi, morfolojisi, iklimi, trafiği, yeraltı kaynakları, değişik bakış açılarından ekonomisi gibi birçok bilgiyi barındırabilen bir altlıktır.

Günlük hayattaki barınma, altyapı, çevre, nüfus, ekonomi, finans, vergilendirme, yerleşim, arazi kullanımı/yönetimi ve akıllı kent tasarımı gibi birçok alandaki kararların üretilmesinin hemen hepsinde konum bilgisi önemli rol oynamaktadır. Bu anlamda geomatik mühendisliği görünür veya görünmez olarak günlük hayatta da afet durumunda da insanların hayatlarını yakından ve doğrudan ilgilendiren kararların alınmasına sürekli katkıda bulunmaktadır.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) oluşturulması sırasında birçok farklı teknolojinin kullanıldığı geomatik mühendisliğinin önemli çıktılarından bir tanesidir. Günlük hayatta yaygın olarak kullanılan birçok konum ilişkili teknoloji (örn. google earth ve navigasyon uygulamaları) harita/geomatik mühendisliğinin ve özellikle de coğrafi bilgi sistemlerinin yoğun kullanımıyla elde edilen ürünlerdendir; CBS farklı bilgi sistemleriyle bütünleştirilerek içeriğine göre değişse de sonsuz denebilecek sayıda alanda kullanılabilir olan esnek ve güçlü bir araçtır. CBS ve diğer teknolojileri yardımıyla geomatik mühendisliği afetlerle ilgili konum verisinin elde edilmesi, yönetilmesi, görselleştirilmesi ve analizi gibi görevlerini yürütmektedir.

Deprem

Deprem genellikle yer kabuğunun 30 kilometre ve üzerindeki bölümünde aniden ve şiddetli olarak kütlelerin yer değiştirmesi ve kırılması ile oluşan titreşim dalgaları şeklinde ortaya çıkan bir doğa olayıdır. Dünyanın oluşumundan beri sismik yönden aktif bulunan bölgelerde depremlerin sürekli olarak olduğu ve sonuçta da can ve mal kaybına neden olduğu bilinmektedir. Diğer doğa olayları gibi özellikle insanların yoğun olarak yaşadığı bölgelerde depremin zararları kontrol edilemez boyutlara ulaşabilmektedir. Depremi kendi başına bir afet iken ikincil afetlere (örn. Yangınlar, salgın hastalıklar, susuzluk) yol açma potansiyeli de çok yüksektir.



Depremi oluşturduğu yeri gösteren odak noktası, odak noktasına en yakın yeryüzü konumunu ifade etmek için kullanılan merkezi, yeryüzünde hissedildiği bir noktadaki etkisinin ölçüsü olarak tanımlanmakta olan şiddeti ve deprem sırasında açığa çıkan enerjinin bir ölçüsü olarak tanımlanan büyüklüğü (magnitüd) gibi değişik parametreleri vardır.

Bilindiği gibi ülkemiz dünyanın en etkin deprem kuşaklarından birinin üzerinde bulunmaktadır. Geçmişte ülkemizde çok sayıda yıkıcı depremler olduğu gibi süregelen bakış açısı ile mücadele etmemiz durumunda gelecekte de oluşacak depremlerle büyük can ve mal kayıplarına uğrayacağımız acı bir gerçektir.

Yaygın olarak kullanılan Türkiye Deprem Bölgele-ri Haritasına göre, ülkemizin %92'sinden fazlasının deprem bölgeleri içerisinde olduğu, nüfusumuzun %95'inin deprem tehlikesi altında yaşadığı ve ayrıca büyük sanayi merkezlerinin %98'i ile barajlarımızın %93'ünün deprem bölgelerinde bulunduğu bilinmektedir.

Ülkemiz için de yakın tarihlerde büyük bir tehlike oluşturan depremi geomatik mühendisliği açısından inceleyebilmek için bir afet olarak ele almakta fayda vardır.



Afet

Afet yönetiminin hemen hemen üzerinde evrensel olarak uzlaşmış 4 temel evresi vardır. Afet yönetiminin evreleri temel olarak risk ve zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirmeden oluşmaktadır. Bu evrelerden risk ve zarar azaltma ile hazırlık afetten önceki, müdahale ve iyileştirme ise afetten sonraki dönemleri ilgilendiren evrelerdir.

Risk ve zarar azaltma evresi tehlike ve risklerin belirlenmesi, fiziksel ve yapısal zararların azaltılması, bilinçlendirme ve eğitim çalışmaları, kısa orta ve uzun vadede zarar azaltmanın planlanması, risk altındaki kritik tesis ve alt yapıların güçlendirilmesi, tarihi eserler ile çevre ve doğal hayatın korunması, mevzuatın gözden geçirilmesi ve/veya düzenlenmesi gibi birçok aşamayı içermektedir.

Hazırlık evresi ise tahmin ve erken uyarı sistemlerinin oluşturulması, önlemlerin alınması, kurtarma, tahliye ve acil yardım planlarının hazırlanması, eğitim ve tatbikatların yapılması, kaynakların sağlanması, gönüllülük sisteminin oluşturulması gibi aşamaları içermektedir.

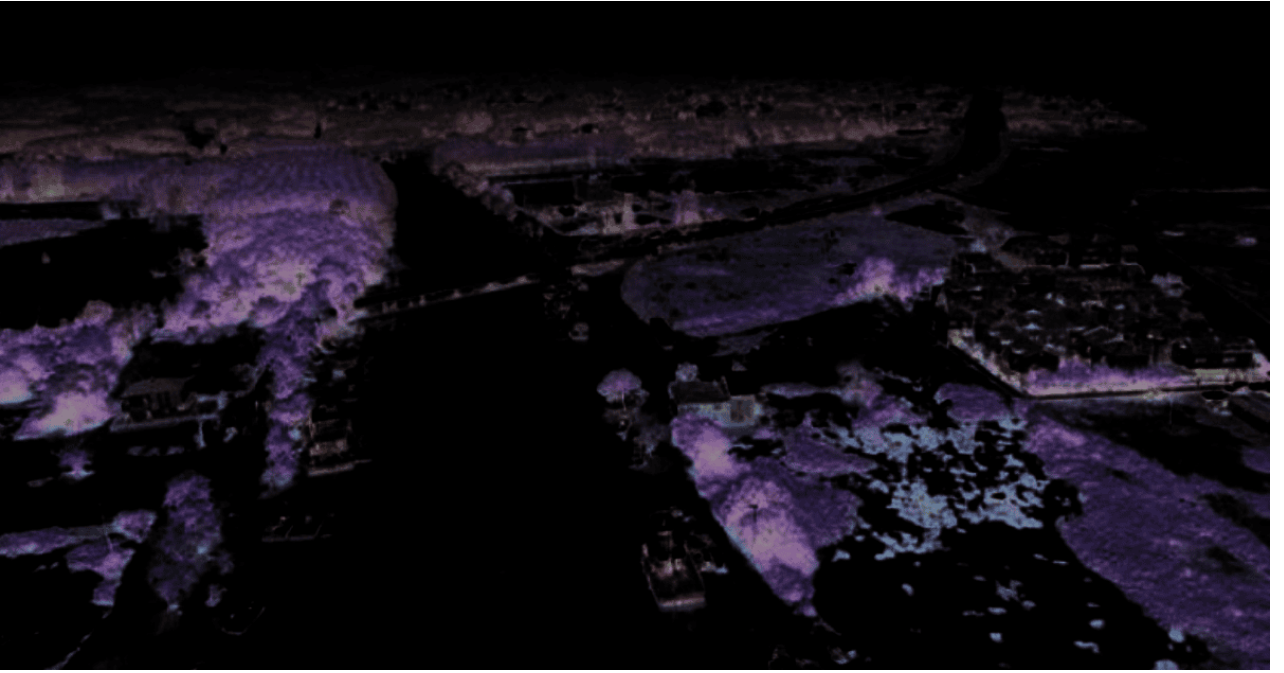
Afet sonrası müdahale evresi ise haber alma, ulaşım, hasar tespiti, arama-kurtarma, ilkyardım, tahliye, toplu yardım ulaştırma ve dağıtım organizasyonu, yiyecek, su ilaç ve benzeri yaşamsal ihtiyaçların karşılanması, güvenlik ile çevre sağlığı gibi aşamaların yanında ikinci afetlere ilişkin önlemlerin alınması, basın ve halkla ilişkilerin yürütülmesi, geçici iskân organizasyonu ve enkaz kaldırma aşamalarını içermektedir.

İyileştirme evresi ise enkaz yönetimi, yeniden yapılanma, tamir ve güçlendirme, kalıcı konutların inşa edilmesi, ekonomik iyileştirmeler, sağlık ve tıbbi servislerin organizasyonu ile normal yaşam koşullarının oluşturulması çalışmalarını içerir.

Afet yönetimi bağlamında göz önüne alındığında risk ve zarar azaltma ile hazırlık evreleri risk yönetimi olarak, müdahale ve iyileştirme evreleri ise kriz yönetimi olarak isimlendirilmektedir.

Ülkemizde afet yönetimin yazının başlığında verilen Atatürk'ün açık öngörüsüne rağmen genellikle afet sonrasındaki müdahale evresi veya kriz yönetimi ile sınırlı kalacak şekilde planlanmakta ve/veya gerçekleştirilmekte olduğu birçok acı örnekte ortaya çıkmıştır.

Geomatik disiplininin ürettiği konumsal ve konum-



sal olmayan (öznitelik) verilerin hem afet öncesi hem de afet sonrası çalışmalarda kullanılabilmesi olasıdır. Yukarıda tanımlanan afet yönetimi evreleri ve bu evreler içindeki çalışmaları göz önünde bulundurarak deprem afeti özelinde yapılacak çalışmaları ve harıta-cılık alanı ile ilişkilerini ilerleyen başlıklardaki gibi özet-lemek mümkündür.

Risk ve Zarar Azaltma Evresi Çalışmaları

Deprem tehlikesinin boyutunun anlaşılmasında günümüzde önemli bir yer tutan uydular yardımıyla kabuk hareketlerinin yüksek doğrulukla izlenmesi geomatik mühendisliğin deformasyonların analizi konusunun içinde önemli bir yer tutmaktadır. Özellikle diğer yer bilimleri uzmanlıklarının da katkısıyla kabuk hareketlerinin modellenmesi konusu dikkat çekici bir ilgi alanıdır.

Geomatik mühendisliğin veri toplama, işleme, depolama ve analizindeki ilerlemelerin yardımıyla kayıp tahmini çalışmalarında bu verilerin başarı ile uygulanması mümkündür. Sismik risk verisi, değişik türdeki servisler için yapılandırılmış altyapı bilgileri (örn. yollar, tüneller, köprüler, viyadükler, metrolar, elektrik, su, doğalgaz, kanalizasyon, iletişim hatları) ve nüfus verisi kayıp tahmini çalışmaları için büyük hacimli veri girişini oluşturmaktadır ki özellikle birbirleri ile yakından ilişkili alt yapı verilerinin elde edilmesi ve yapılandırılarak konumsal analizlerin yapılması harita

mühendisliğin temel görevlerindendir. Bu verilerin bir araya getirilmesi ile oluşturulan ve dinamik olarak güncellenebilen deprem hasar tahmini verisi ve tehlike haritaları her aşamada karar vericiler için önemli bir bilgi kaynağıdır. Ayrıca deprem hasar tahmini verilerini bir bölümünün veya tümünün bir araya getirilmesi ile oluşturulacak olan hasar tahmini haritaları uzman olan veya olmayan çok çeşitli kullanıcı grupları için büyük bir başvuru kaynağıdır.

Hazırlık Evresi Çalışmaları

Hasar tahmini harita veya raporları, birlikte veya ayrı olarak sismik verilerden de yararlanarak hazırlanan olası yer sarsıntılarının konumlarını, nüfus yoğunluğunu, bina hasar tahminlerini, altyapının işlerliğini, barınma gerekliliklerini ve ekonomik kayıplarını gösterebilir.

Çoğunlukla yaklaşık da olsa bu tür tahmin sonuçları çok çeşitli amaçlarla kullanılabilir. Örneğin kullanıcılar deprem tehlikesinin kendileri ve bölgeleri için de varlığını, hangi boyutlara ulaşabileceğini, konumsal olarak zayıf noktaların nereler olduğunu, değişik senaryolara göre hangi tür sonuçların oluşabileceğini görebilirler. Örneğin zemin bilgilerinden ve bina bilgilerinden yararlanarak değişik deprem büyüklüklerinde hangi alanların nasıl etkileneceği veya bir tsunami durumunda büyüklüğüne göre kara içerisinde hangi noktalara kadar olan bölgelerin su altında kalacağı

tahmin edilebilir. Bu bilgiler özellikle sismik zarar azaltma önlemleri, hazırlık çalışmaları, acil durum kararları, müdahale ve iyileştirme ile sismik güçlendirme ve iyileştirme çalışmalarında kullanılabilir. Ancak unutulmamalıdır ki deprem hasar tahminleri kesin bir hasar hesaplama işlemi değildir ama başlangıç için yaklaşık bir hasar bilgisi sağlamaktadır.

Deprem kayıp tahmini çıktıları ile yöneticiler deprem zararlarını azaltma politikalarını gözden geçirip düzenleyebilirler.

Deprem sonrası iyileştirme çalışmaları için gerekli kaynakları tahmin edebilirler.

Senaryo analizlerine göre müdahale planlarını iyileştirebilirler.

Depremden sonraki iyileştirme ve müdahale planlarını hazırlayabilirler.

Deprem sonrası enkaz kaldırma çalışmalarının planlamasını yer değiştirmek zorunda kalacak olan nüfusun ve barınma gereksinimlerinin tahminlerini yapabilirler.

Bu aşamada oluşturulacak erken uyarı sistemlerinin kurulmasında diğer disiplinlerle sıkı bir ilişki içinde çalışarak geomatik disiplininin, konumsal değişimlerin yüksek doğrulukla ölçülmesi, değerlendirilmesi ve analizi için gerekli sistemlerin tasarlanması, kurulmasında ve işletilmesinde önemli görevleri bulunmaktadır. Erken uyarı sistemleri gibi yüksek doğruluk gerektiren çalışmalarda sistemin dinamizmi nedeniyle tasarımı, kurulması ve işletilmesi son derece önemlidir ve diğer disiplinlerden önemli bir veri ve bilgi paylaşımıyla yerine getirilebilir. Deprem özelinde deformasyon analizinin ve izlenmesinin başarıyla yerine getirilmesi için zamana bağlı konum değişimlerinin belirlenmesi için gerekli ölçme ve değerlendirme modellerinin ve algoritmalarının oluşturulması ve sonrasında sonuçlarının kalite bilgisiyle birlikte ilgili uzmanlıklarla karar destek sisteminin girdileri olarak görsel veya diğer araçlar kullanarak paylaşılması geomatik mühendisliği disiplinin görevlerindendir.

Müdahale Evresi Çalışmaları

Müdahale aşamasındaki en gerekli ilk bilgi afeti doğru yönetebilmek için hasarın derecesidir. Hasar tahmini günümüzde en hızlı şekilde harita mühendisliğinin temel araç ve ürünlerinden Coğrafi Bilgi Sistemleri, uydularla konum belirleme sistemleri (GNSS = GPS + GLONASS + GALILEO + BEIDOU+...), uzaktan algıla-

ma araçları ve geomatik mühendisliği yöntemlerinin sosyal medya verileri ile uygun şekilde bütünleştirilmesi ile yapılabilmektedir. Örneğin büyük bir deprem sonrası etkilenen alan hakkında uzaktan en temel ön hasar bilgilerine -önceden yapılan anlaşmalarla dünyanın istenen bölgesine yönlendirilebilen özel amaçlı uydular tarafından elde edilen- uydu görüntülerinin analizi ile saatler içinde dahi ulaşılması mümkündür.

Deprem öncesi gerekli çalışmaların yapılarak coğrafi bilgi sistemlerine aktarılmış olması durumunda müdahale aşamasında mevcut duruma göre karar verilebilmesi için yüksek doğruluk ve çözünürlükte önemli sayıda bilginin çok kısa sürede aktarımının sağlanması mümkündür. Özellikle deprem durumunda ortaya çıkması olası ikincil afetlerin izlenmesi ve yönetilmesi de geomatik mühendisliğinin modern yöntem ve ekipmanlarının kullanılması ile yerine getirilebilir.

Müdahale aşamasının hasar tespitine eşlik eden ve/veya izleyen sonraki aşaması deprem alanına arama ve kurtarma ekiplerinin yönlendirilmesidir Bu yönlendirme de yine coğrafi bilgi sistemlerinin -kapanan veya kısıtlı kapasiteli yollar veya ulaşılmasında başka sorunlar olan alanlar gibi- gerekli veri ile donatılması durumunda daha kolay ve doğru bir şekilde başarılabılır. Çünkü -gerçek zamanlı veya gerçek zamana yakın bir şekilde- gerekli verilerle beslenen bir coğrafi bilgi sistemi (CBS) ile uydularla konum belirleme sistemleri (GNSS) destekli arama kurtarma ekiplerinin minimum iletişim olanakları ile dahi en kısa ve doğru yollar kullanılarak yönlendirilmesi mümkündür. Tekrar hatırlatmak gerekir ki tüm bu çalışmaların yapılabilmesi deprem öncesi gerekli verilerin sisteme aktarılması ve deprem sonrası için olası senaryolara göre tatbikatların yapılmasıyla başarıya ulaşabilmektedir.

Deprem sonrasında elbette çok değişik müdahale gruplarının (arama, kurtarma, bina bazında hasar tespiti, enkaz kaldırma, tıbbi müdahale vb.) koordinasyonu gerekmektedir. Geçici ve kalıcı barınma alanlarının afet sonrası müdahale aşamasında -deprem öncesi yapılan planlamalarla deprem sırasında gelişebilen özellikle ikinci afetlerin söz konusu olduğu durumların dikkate alınarak- seçilmesi de önemli bir çalışmadır ki CBS, afet yöneticileri ve karar vericiler için çok önemli bir araç olacaktır.

Ayrıntılı önhasar tespiti de genellikle müdahale aşamasında içerilmesi gereken bir çalışmadır ki; günümüzde özellikle cep telefonlarının ulaşmış olduğu

kapasite ve yetenekler nedeniyle deprem öncesi gerekli planlamalar ve hazırlıkların yapılması durumunda; müdahale aşamasında ayrıntılı önhasar tespiti de yapılarak -iletişimin mümkün olduğu her anda gerçek zamanlı olarak dahi- CBS içerisinde hızla ve ilgili her kullanıcıya gerekli bilgileri sağlayabilecek şekilde işlenebilir. Aynı altyapı sayesinde depremden değişik seviyede etkilenen insanların hastane veya geçici tıbbi merkezleri gibi acil yardım veya hafif tıbbi müdahale benzeri tıbbi gereksinim derecesine göre sevk edilmeleri sağlanabilir. Haber alınmadığı veya ulaşılamadığı için aranması gereken veya kayıp olarak varsayılması gereken insanların ikametgâhlarına göre aranması veya sevk edildikleri hastanelere göre kayıt altına alınması da geomatik mühendisliği veri toplama yöntem ve araçlarının yanında; günümüzde sosyal medyanın yaygın kullanımı sonucu elde edilen verilerin gerekli şekilde rafine edilmesi ve bütünleştirilmesi ile kolaylıkla yerine getirilebilecek çalışmalarındandır.

Özellikle geçici veya kalıcı barınma alanlarının seçilmesi, deprem öncesi ve sonrası gerekli verilerin aktarılmasıyla CBS yetenekleri kullanılarak hızlı bir şekilde gerçekleştirilebilir. Bu tür alanların sahip olması gereken -boş olması, yeterince insanı barındırabilecek büyüklükte olması, artçı depremlerden ve ikincil afetlerden etkilenmemesi, temel insani gereksinimlerin karşılanması (su, ısınma, barınma vb.) için gerekli altyapıya sahip olması, deprem sonrası oluşan durumun hazırlık planlarında belirtilen durumdan farklılaşması durumundaki değişiklikler gibi- özelliklerinin CBS kullanılarak analiz edilmesi mümkündür.

İyileştirme Evresi Çalışmaları

Coğrafi Bilgi Sistemleri iyileştirme aşamasında da çok kullanışlı bir araç olacaktır. Örneğin hayati bazı hizmetlerin ve sistemlerin sürdürülebilmesi için CBS ve GNSS kullanılabilir. Örneğin etkilenen alanların ve süreç içinde yapılandırılan alanların uydu görüntüleri yardımıyla hızlı bir şekilde analizinin yapılarak özetlenmesi mümkündür. Ayrıca CBS kullanılarak afete ilişkin bazı temel işlerin (ölü, yaralı konum ve sayıları, yıkılan, hasarlı, girilmesi sakıncalı bina konum ve sayıları, geçici ve kalıcı barınma alanlarından süreç içinde değişen nüfusunun izlenmesi ve gereksinimlerinin buna göre planlanması vb.) kaydının tutulması ve belgelenmesi işlevleri yerine getirilebilir. CBS kullanılarak enkaz ve atık kaldırma ile altyapı inşa edilmesi gibi işler; çevresel ve ekonomik birçok faktör de göz önüne alınarak yerine getirilebilir.

CBS ve GNSS kullanılarak etkilenen bölge dışında dahi bulunsalar karar vericiler için gerekli doğru bilgiler sağlanarak enkaz kaldırmanın ve kısa veya uzun erimli yeniden yapılanmanın temel bilgi ve araçları sağlanabilir. Elbette geomatik disiplininin yeniden yapılanma sürecinde kadastral durumun güncellenmesi ve yeni yerleşim alanları için riskli bölgelerden uzak alanların seçilmesi konusunda sağlayacağı altyapının yetkinlik ve etkinliği günlük çalışmaları arasında sayılabilir. Yine CBS ve GNSS yardımıyla depremin ekonomi, sağlık, güvenlik ve çevre üzerindeki etkilerinin analiz edilmesi ile kısa ve uzun erimli iyileştirme planları yapılabilir ve uygulamaya konulabilir.

Sonuç ve Öneriler

Bilim, günümüzde depremlerin nerede ve hangi büyüklükte olabileceğine dair -yaklaşık zamanını dahi tahmin ederek- önemli öngörülerde bulunabilmektedir. Mühendislik ise binaların ve diğer yapıların depremden etkilenmemesi için nasıl tasarlanması ve yapılması gerektiğine ilişkin önemli bilgileri sağlamaktadır.

Her ne kadar bu yazıda geomatik mühendisliği yöntem ve araçlarından bahsedilmiş olsa da genelde afet yönetimi ve özelde deprem afetinin yönetimi birçok farklı disiplinlerden uzmanların katkısını gerektiren olgulardır. İlgili standartlara uygun üretilen ve sunulan veri ve bilgi, disiplinlerarası ortak çalışabilirliği sağlamak özelliğine de sahiptir ve çeşitli afet türleri (deprem, sel, yangın, salgın vb.) için kullanılabilecek ortak birçok veri ve bilgiye sahiptir.

CBS kullanarak doğrudan (can, mal) veya dolaylı (iş kaybı, gelir kaybı, ekonomik talep değişimleri) kayıplar ile bina ve altyapı hasarları kolaylıkla ve hızlı bir şekilde tahmin edilebilmektedir. Böylece CBS yardımıyla afet yöneticilerine, karar vericilere, sivil toplum kuruluşlarına ve gönüllülere gerekli birçok bilgi sağlanabilmektedir.

Geomatik mühendisliğinin temel yöntemleri ve önemli çıktılarından/araçlarından olan CBS/GNSS, bilim ve mühendislikte kullanılan bir çok yöntemin mantıklı bir kombinasyonu ile afet yönetiminde ve dolayısı ile deprem afetinin yönetiminde de etkin olarak kullanılabilmektedir. Geomatik mühendisliği gerekli veri ve uzmanlıklar ile bütünleştirilebilmesi durumunda deprem afetinin yönetiminde hemen hemen tüm araçları sağlamaktadır.

İMKÂNSIZI MI İSTİYORUZ?*

Nusret SUNA

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şube Başkanı

İyi ki şairler var. İyi ki edebiyatçılara hayatımızda yer açtık. İyi ki düşünürler yolumuzu aydınlatıyor. Onlar sadece hayatı, insanı anlamamızı sağlamıyor. Aynı zamanda “nasıl bir ülkede yaşıyoruz” sorusuna yanıt bulmamızı kolaylaştırıyor. Kolaylaştırma denmez aslında, yapılan düpedüz “durum tespiti”dir.

19 Ağustos 1999 Depremi’nin 20. yıl dönümü vesilesiyle özetin özeti sayılabilecek bir cümle kurmaya kalksak, Onat Kutlar hiç durmaz yetişir imdadımıza. Şair “Unutuşun kolay ülkesindeyiz” demişti bir şiirinde. Depremlerin üzerinden geçen 20 seneyi bir başka şekilde açıklamaya hacet var mı? Kanımca yok. Kolay unutuyoruz çünkü. Unutmanın dayanılmaz zırhına bürünüyor ve öyle yol alıyoruz. Kısa bir süre sonra bir başka vahametle karşı karşıya kaldığımızda, zırha bürünmekle kalmıyor, unuttuğumuzu da unutturmaya çalışıyoruz. Bir başka ifade ile “hafıza-i beşer nisyan ile maluldür” gerçekliğine sığınıyoruz. Bu başarıldığında da “devlet kimsesizlerin kimsesidir” boşluğuna dayanıyor; hamasetle, yara sarma vaatleriyle durumu idare ediyoruz.

1900’lü yılların başından günümüze otuza yakın büyük ölçekli deprem gördü bu coğrafya. Resmi kayıtlara göre yüz bin insan hayatını kaybetti. Daha da eskilere gidersek, coğrafyanın depremselliğini tescil eden pek çok afet yaşandı bu topraklarda. 526 yılındaki Antakya Depremi’nden 2011 Van Depremi’ne, 1509 İstanbul Depremi’nden 1999 Marmara Depremi’ne, 1975 Lice Depremi’nden 1998 Ceyhan Depremi’ne kadar doğa hareketleri doğal afet şeklinde tezahür etti. On binlerce insan hayatını kaybetti, ondan kat be kat fazlası yaralandı. Ekonomik tahribat tahayyülü zorlayacak düzeye ulaştı. Konutlar, işyerleri kullanılır olmaktan çıktı. Ocaklar söndü, işyerleri kapısına kilit vurdu.

Neden peki? Neden ders alınmıyor? Neden öğrenemiyor? Neden siyasi erk gereğini yerine getirmiyor?

Soruların tek bir yanıtı bulunmuyor elbette. Soruları yanıtlamak için belki de ülkenin sosyo-ekonomik ve tabii ki siyasal tarihine yolculuk yapmak gerekiyor ki, bu, yazının sınırlarını epey zorlamak anlamına gelece-

ği için daha sade ve net bir yanıt verilebilir. Yanıt şudur: İnsan hayatına ve bilime değer verilmiyor.

Deprem bilindiği gibi bir doğa hareketidir. Doğal hareketinin doğal afet olarak yaşanmasının nedeni, en yalın ifade ile mühendislik biliminin temel kabullerine riayet edilmemesidir. Şu noktaya işaret etmek isterim: İnşaat mühendisliği her şart altında, her zeminde deprem güvenliği olan yapılar inşa edebilir. İnşaat mühendisliği biliminin etkisi sadece bunula sınırlı değildir. İnşaat mühendisliği kaçak ve sağlıksız yapılaşmaya izin vermez, dere yataklarının imara açılmasına karşı çıkar, yapı üretim ve denetim sürecinin bilimsel esaslar ışığında düzenlenebileceğine inanır ve bunu uygular. Yapı malzemelerinin niteliğini önemser, bunun en az doğru proje, doğru uygulama kadar önem arz ettiğini bilir. İnşaat mühendisliğiyle depremin yıkıcı etkisi en aza indirilebilir. İnşaat mühendisliği afet sonrası döneme ilişkin ayrıntılı çalışmalar gerçekleştirir. Bırakalım deprem toplanma alanlarının, ulaşım güzergâhlarının yok edilmesini ya da yapılaşmaya açılmasını -örneğin, İstanbul’da böyle olmuştur- kentin depreme ve dep-



rem sonrasına göre düzenlenmesini hükme bağlar.

Bütün bunlar “şapkadan tavşan çıkarmak” anlamına da gelmez. Eğer kentler ranta değil, insanın ihtiyaçlarına göre düzenlenirse, bugün önlenemez gibi görülen, hatta “takdiri ilahi” denilerek kaderi ile baş başa bırakılan pek çok olumsuzluk alt edilebilir.

Yok sayılamayacak bir noktaya temas etmek istiyorum: Ülkemizin deprem gerçeği ileri sürülerek toplumsal meşruluğu sağlanan Kentsel Dönüşüm projelerinin, rant değeri yüksek bölgelerden başlaması ve yeni mağduriyetlerle birlikte haksız zenginleşmeye sebebiyet vererek uygulanması, siyasi erkin neyi, ne kadar önemsediyini göstermektedir. “Resmi ağızlar” Kentsel Dönüşüm sürecinin tamamlanması için yaklaşık 20 seneye ihtiyaç olduğunu ifade etmektedir. Kaldı ki TOKİ aracılığı ile gerçekleştirilen projelerin yapı denetim sürecinden muaf tutulması, binaların deprem güvenliğiyle ilgili şüphelere yol açmaktadır.

Bu noktadaki kritik soru şudur: Bu zaman zarfında olası bir İstanbul Depremi’nin sonuçları ne olacaktır?

İşin en ürkütücü yanı budur. Olası senaryolar, geleceği karartacak içeriktedir. Elbette bu yazıda senaryoların içeriği ile ilgili bilgi verilmeyecektir. Ancak bilinmesini isteriz ki, İstanbullular kaderine razı şekilde deprem beklemektedir. Yine tekrarlamakta fayda görüyorum: İstanbul’da son birkaç yıldır, depreme maruz kalmadan binalar çökmekte, istinat duvarları yıkılmakta, yollarda yarılmalar oluşmaktadır. Hiç şüphe yok ki olası bir İstanbul Depremi’nin yıkıcı etkisi tahmin edilenden daha sert olacaktır. Bilinmesini isterim ki en iyimser senaryo bile ülkemizi altından kalkılması, telafi edilmesi zor sonuçlarla karşı karşıya bırakacaktır.

Türkiye bir “Deprem Ülkesi”dir. Ülke topraklarının yüzde 66’sı 1. ve 2. deprem bölgesinde yer almaktadır. Nüfusu 1 milyonun üzerindeki 11 büyük kent, toplam nüfusun yüzde 70’i, büyük ölçekli sanayi tesislerinin yüzde 75’i doğrudan deprem tehlikesi altındadır. Bu bir Türkiye gerçeğidir ve ne yazık ki bu gerçek, siyasi erkin karar ve tasarruflarını yeterli düzeyde etkilememektedir.

Her ne kadar ülke kamuoyu deprem gerçeği ile 1999 Depremi vesilesiyle karşı karşıya kalmış olsa da, İnşaat Mühendisleri Odası’nın 1961 yılında kamuoyunun karşısına “Yapı Polisi” önerisiyle çıktığını, o günden bu yana, doğal olarak 1999 Depremi’nden sonra artan

bir ivmeyle, ülke gerçeklerini hatırlatmaya ve çözüm önerileri sıralamaya; ısrarla devam ettiğini kayda düşmeliyiz.

Ne yazık ki kayda düşmekle yetiniyoruz. Evet, biz ısrarcıyız. Ancak siyasi erk de ısrarcı. Sorumluluğunu ısrarla yerine getirmiyor. İsrarlı bir biçimde ders çıkarılmıyor. Açık ki 1998 Ceyhan Depremi’nden ders alınsaydı, 1999 Depremi bu ölçüde yaşanmazdı. Aynı şekilde 1999 Depremi’nden alınmayan ders, 2011’de Van Depremi’nde karşımıza çıktı. Van depreminden alınmayan dersin sonuçlarıyla nerede ve ne zaman yüzleşeceğiz?

Sorunun yanıtından ziyade, ne yapılabilir; bununla ilgiliyiz. Çünkü kaçınılmaz olarak yüzleşeceğiz.

1509 Depremi’nin tarihte “küçük kıyamet” olarak yer aldığı biliniyor. Olası İstanbul Depremi’nin ise “büyük trajedi” olacağı ifade ediliyor. “Büyük trajedi” ifadesi bize ait değil, uluslararası ölçekte bilim insanları tarafından kullanılıyor.

İstanbul’un büyük trajediyi yaşamaması mümkün mü? Elbette mümkün. Depremın yıkıcı etkisinin azaltılması mümkün mü? Elbette mümkün. Bunun için öncelikle, siyasi erkin önceliklerini değiştirmesi gerekiyor. “Deprem Seferberliği” ilan etmek ilk adım yerine geçebilir. Merkezi bütçeden ve hatta kaynakları zorlayarak İstanbul’un yapı stokunun iyileştirilmesi doğrultusundaki çalışmalar hızlandırılabilir. Yapı denetimi de dâhil olmak üzere yapı üretim süreci yeniden düzenlenebilir, gerekli mevzuat değişiklikleri gerçekleştirilebilir. Bilim insanları, üniversiteler, meslek odaları, yerel yönetimler ile işbirliği sağlanabilir.

Eğer tabii derdimiz insan hayatının kutsallığı ise... Ancak “İmar Barışı” adı altında kaçak ve mühendislik hizmeti almadan inşa edilen yapıların yapı stoku içerisindeki mevcudiyetlerine devam etmesine izin verilirse, olası bir depremde yaşanacak can kaybının ve balinin kimlerin üzerinde olacağı tartışmaya kapalıdır.

“Bir ülkeyi tanımak istiyorsanız, o ülkede insanların nasıl öldüğüne bakın.” diyen Fransız düşünür Albert Camus’un tespitinin yol göstericimiz olmasını dilemek, imkânsız istemek midir?

*İMO İstanbul Şube Başkanı Nusret SUNA’nın Birikim Dergisi’nin 364. sayısında yayınlanan yazısı.

İSTANBUL DEPREME HAZIR DEĞİL*

Nusret SUNA

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şube Başkanı

- 17 Ağustos 1999'da Türkiye büyük bir acıyla sarsıldı. Binlerce insan hayatını kaybetti, yaralandı, evsiz ve işsiz kaldı. Ülke ekonomisi büyük zarara uğradı.
- 17 Ağustos Depremi'nin üzerinden 20 yıl geçti. Bu zaman zarfında ne yazık ki ancak "bir arpa boyu" yol alınabildi.
- Siyasi iktidarın deprem önlemi olarak uygulamaya aldığı Kentsel Dönüşüm projeleri "Kentsel Rant" yaratmaya odaklandı.
- İstanbul'a dair üretilen iyimser deprem senaryolarında bile on binlerce yapının değişik düzeylerde hasar göreceği, on binlerce insanın etkileneyeceği ifade edilmektedir.
- Yapı stokunun iyileştirilmesi ve güvenli hale getirilmesi beklenirken, ilan edilen İmar Barışı ile kaçak yapılaşmaya, kaçak kat ilave edilmesine göz yumuldu, hatta İmar Barışı ile Kaçak Yapılaşma adeta ödüllendirildi.
- İstanbul depreme hazır değildir. Son birkaç yıldır depreme maruz kalmadan binalar yıkılmaktadır. Kartal'da 21 insanın ölümüne yol açan bina, İstanbul yapı stokunun mevcut durumunu resmetmektedir.
- Deprem toplanma alanları ve ulaşım güzergâhları sorunu varlığını sürdürmektedir. Önceden belirlenen alanların yapılaşmaya açılması bir yana parkları, okul bah-

çelerini, boş alanları toplanma alanı ilan etmek sorunu ortadan kaldırmamaktadır.

- İstanbul'da dere yatakları imar açılmış, askeri alanlara yapılaşma izni verilmiş, kent betona teslim edilmiş ve ranta göre düzenlenmiştir. Bu kararlarda imzası olanlar kente ve insanlığa karşı suç işlemiştir.

- Toplumsal kültürümüzde kayda değer bir yere sahip ihmalkârlık, bilimdislik, haksız kazanç elde etme gibi olumsuzluklarla mücadele edilmemektedir. Siyasi erk ise "takdiri ilahî" anlayışı ile sorumluluktan kaçmaktadır.

- İstanbul'un mevcut sorunları çözüm beklerken nüfus yoğunluğunu iki katına çıkaracak Kanal İstanbul gibi projelere yönelmek kente taşıyamayacağı bir yük bindirmektedir.

- İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi 17 Ağustos'un 20. yıldönümünde bir kez daha deprem tehlikesi bağlamında "İstanbul fotoğrafını" kamuoyuyla paylaşmayı toplumsal ve mesleki bir görev saymakta; bilimin ve mühendisliğin rehberliğinde; İstanbul'u yaşanabilir bir kent haline getirme çabasının içinde olacağını duyurmaktadır.

*17 Ağustos 1999 Depremi'nin 20. yıldönümünde (6 Ağustos 2019) İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi tarafından yapılan açıklama.

17 Ağustos 1999 depreminin 20. yıldönümü dolayısıyla düzenlediğimiz basın toplantısına hoş geldiniz.

Basın toplantısında bir yandan hafızalarımızı tazelerken diğer yandan ülkemizin özellikle de İstanbul'un depreme hazır olup olmadığı ile ilgili görüşlerimizi kamuoyuyla paylaşacağız. Hafızalarımızı tazelemek, salt geçmişî hatırlatmak anlamı taşımayacak, aynı zamanda bu zaman zarfında çözülen ve devam eden sorunlar masaya yatırılarak neler yapılması gerektiğine dair çıkarsamalarda bulunacağız.

Meslek Odamızca, depremin unutulmaması amacıyla 1999 Depremi'nde ağır derecede yıkıma uğrayan kentlerde yürüyüşler gerçekleştirilmiş, paneller, tartışma toplantıları yapılmış, sergiler açılmış, deprem özel sayıları hazırlanarak deprem bilincinin yükseltilmesi için öğretici yayınlar yapılmıştır.

Elbette bütün bunların tek bir amacı bulunmaktadır. İnşaat mühendisleri, meslek alanına dâhil konularda basınç oluşturarak kamu idaresini harekete geçirmek istemektedir. İfade edilmelidir ki, bu zaman zarfında meslek odalarının, üniversitelerin, bilim çevrelerinin görüş ve önerileri kamu idaresi tarafından rehber kabul edilseydi, Marmara Depremi'nin 20. yıl dönümünde çok farklı şeyler konuşuyor olurduk.

Bugün hâlâ olası bir depremin yıkıcı etkisini azaltacak önlemler alınamadığı, aradan geçen 20 yıla rağmen yapı stokunun iyileştirilemediği, yapı güvenliğinin sağlanamadığı, yapı üretim sürecinin nitelikli hale getirilemediği, kentlerin deprem tehlikesine göre düzenlenmediği, olası bir depremde afet sonrası organizasyonun ne şekilde olacağının belirlenemediği, ilgili mevzuatın ihtiyacı karşılayacak bir içeriğe kavuş-

turulmadığı, deprem bilincinin geliştirilemediğinden söz ediyorsak, hiç şüphesiz ki bunun sorumlusu Türkiye gerçeklerini, deprem tehlikesini, uzmanların görüş ve önerilerini yok sayan, "ben yaptım oldu" yaklaşımını adeta yönetsel bir tarz haline getiren, kentleri deprem tehlikesine göre değil ranta göre düzenleyen siyasi iktidardır.

17 Ağustos 1999'da ne oldu?

17 Ağustos 1999'da merkez üssü Kocaeli/Gölcük olan bir deprem meydana geldi. 7.4 büyüklüğündeki deprem sadece merkez üsse yakın bölgeleri vurmadı. Kocaeli ile birlikte Sakarya, Yalova, İstanbul, Bolu depremin yıkıcı etkisiyle karşı karşıya kaldı. Hatta Eskişehir, İzmir, Ankara gibi kentler de depremi hissetti. Deprem özellikle Marmara Bölgesi'ndeki yaşamı kelimenin tam anlamıyla felç etti. Resmi rakamlara göre 17 bin 480 insan yaşamını yitirdi, 43 bini yaralandı. Binden fazla insan sakat kaldı. Depremde 330 bin konut, 50 bin işyeri değişik derecede hasar gördü. 140 bin bina çöktü, 1 milyona yakın insan evinden, işyerinden oldu.

17 Ağustos'tan üç ay sonra, 12 Kasım 1999'da merkez üssü Düzce olan bir başka deprem meydana geldi. 7.2 büyüklüğünde Düzce, Kaynaşlı, Bolu gibi kentleri vuran depremde yine resmi rakamlara göre 710 insan yaşamını yitirdi, 2 bin 600'ü yaralandı. Binlerce insan evsiz kaldı. Peş peşe yaşanan depremler sadece konut ve iş yerlerinde değil aynı zamanda sağlık, eğitim, belediye hizmetlerinin verildiği yapıları da etkiledi.

Ülke sanayisinin merkezi konumundaki bölgelerdeki deprem ülke ekonomisine telafi edilmesi güç sonuçlara yol açtı. Petrol rafinerileri, petrokimya tesisleri, metal tesisleri, otomotiv, kâğıt, plastik fabrikaları, ham madde tesisleri ve diğerleri üretimi durdurmak zorunda kaldı. Depremin toplam maliyetinin 20 milyar doları bulduğu tespit edildi.

İstanbul için ayrı bir parantez açacak olursak; İstanbul, 1999 Depremi'ni sert yaşayan kentlerden biri oldu. Depremin merkez üssüne 100 kilometrelik bir uzaklıkta olmasına rağmen 3 binden fazla yapı ağır hasar gördü, 50 yapı tamamen yıkıldı, 30 bin yapı az ve orta hasara uğradı. Bine yakın İstanbullu hayatını kaybetti.

Gün ışığına çıkan tablo özetle şöyledir:

Ülke topraklarının yüzde 66'sı 1. ve 2. derece deprem kuşakları üzerindedir. Nüfusumuzun yüzde 70'ini barındıran 11 büyük kent, büyük sanayi kuruluşlarımızın yüzde 75'i deprem tehlikesi altındadır. Yapı stoku güvenli ve sağlıklı olmaktan uzaktır; pek çoğu kaçaktır, ruhsatsızdır ve mühendislik hizmeti almadan üretilmiştir. 20 milyon civarında bulunan yapı stokunun büyük oranda yenilenmesi, güçlendirilmesi gerektiği anlaşılmıştır. Kaldı ki deprem sonrası açığa çıkmıştır ki, ülkemizde sağlıklı yapı envanteri de yoktur.

Yapı malzemeleri nitelikli olmaktan uzaktır. Nitelikli tasarım-uygulama ve denetim ilişkisinden söz etmek mümkün değildir. Yapı denetimi, ne yazık ki yapı üre-





tim sürecinde kendisine küçük bir yer açabilmiştir. Pek çok kentte dere yataklarının imara açık olduğu görülmüştür; imar planlarının deprem tehlikesi gözetilmeden hazırlandığı tespit edilmiştir. Aynı şekilde kıyı şeridinde yoğun yapılaşma mevcuttur. Örneğin, Marmara depreminde Yalova-Kocaeli arasında bulunan kıyı şeridindeki yapıların neredeyse tamamı yıkılmıştır.

Kamu kuruluşlarına ait binalar depremde olumsuz tepki vermiştir. Nitekim Marmara Depremi'nde pek çok kamu binası kullanılmayacak derecede hasar görmüştür. Deprem anına ve sonrasına ilişkin her hangi bir planlama olmadığı, deprem bilincinin oluşturulması, toplumsal eğitim sürecinin vazgeçilmezi olması gerekirken, bu konuda herhangi bir adım atılmadığı ortaya çıkmıştır.

Ülkemizi 1999 Depremi'ne taşıyan tablo böyledir. Mevcut yapı stoku, kentleşme ve imar politikaları, afet sonrası planlama ve mevzuat tablonun önemli parçalarını oluşturmuş ve Türkiye büyük bir acıyla karşı karşıya kalmıştır.

Deprem Konseyi lağvediliyor, mevzuat kapalı kapılar ardında hazırlanıyor

Hafıza tazelemeye devam ediyoruz. Bilindiği gibi 1999 Depremi'nden hemen sonra, 21 Mart 2000 tarihinde Ulusal Deprem Konseyi kurulmuştur. Deprem bilimcilerinden, üniversite ve bilim çevrelerinin temsilcilerinden oluşan Konsey, 2002 yılında Strateji Raporu ile

kamuoyunun karşısına çıkmış; rapor, o zamana kadar çekilen en net Türkiye fotoğrafı barındırmasının yanı sıra yol haritasını da içerecek şekilde düzenlenmiştir.

Konseyin 2004 yılında topladığı Deprem Şurası ise katılımcı yelpazesinin genişliği ve donanımıyla Türkiye'nin deprem konusundaki makûs talihini değiştirecek potansiyeli açığa çıkartmıştır. O yıllarda zamane Hükümetin yetkilileri pek çok söz vermiş, ne yazık ki zamanla verilen sözler unutulmuş, Şura kararları sumen altı edilmiş, 2007 yılında ise ulusal Deprem Konseyi'nin varlığına son verilmiştir.

Açık ki ortada sadece iş bilmezlik, beceriksizlik ya da yönetsel zafiyet yoktur. Deprem Konseyi'nin lağvedilmesinden meslek odalarının yetkilerinin kısıtlanmasına; üniversitelerin, meslek odalarının, bilim çevrelerinin tasfiye edilmesinden kapalı kapılar ardında gerçekleştirilen mevzuat değişikliklerine uzanan binçli bir tercih söz konusudur.

Bu tercihin işaret ettiği noktada Kentsel Dönüşüm projeleri yer almaktadır. Çünkü mevcut iktidarın kentleri depreme hazırlamak için Kentsel Dönüşüm'den başka önerisi ve uygulaması bulunmamaktadır. Bilindiği gibi, kamuoyunda "Kentsel Dönüşüm" olarak adlandırılan 6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun 2012 yılında yürürlüğe girmiştir. O tarihten bu yana büyük kentlerimiz, Kentsel Dönüşüm projeleri tarafından adeta teslim alınmıştır.

Bir taraftan Kentsel Dönüşüm projeleri sürerken diğer taraftan imar affı ilan edilerek güvenli olmayan yapılar koruma altına alınmıştır.

Kent suçunun diğer yüzü: İmar affı

Defalarca yineledik. 20 milyona yakın yapı stokunun büyük bölümü kaçak ve ruhsatsızdır, mühendislik hizmeti almadan üretilmiştir. Bu yapıların deprem güvenliği yoktur ve içinde yaşayanlar için ciddi boyutlarda tehlike arz etmektedir.

Kamuoyunun beklentisi riskli yapıların yıkılma ya da güçlendirme çalışmalarının bir an önce tamamlanması, bir başka ifade ile yapı stokunun iyileştirilmesi doğrultusunda, riskli yapıların mevcudiyetini devam ettirecek şekilde İmar Barışı ilan etmek deprem tehlikesine açık davetiye çıkartmak dışında bir sonuç doğurmayacaktır.

Tam da bu noktada, 6 Şubat 2019'da Kartal Sema Sokak'ta pek çok hemşerimizin ölümüne neden olan binanın İmar Barışı için başvuruda bulunduğunu hatırlatmakla yetinelim.

Kayıp 20 yıl

Ulusal Deprem Konseyi Raporu'nda ve Deprem Şurası'nda, meslek odalarınca düzenlenen bilimsel etkinliklerde ulusal seferberlikle ülkenin yapı stokunun 15-20 yılda iyileştirilebileceği, yapıların güvenli hale getirilebileceği üzerinde önemle durulmuştur. Bu açıdan bakıldığında, geride bıraktığımız 20 yılı, kayıp olarak görmek mümkündür. Elbette bu zaman zarfında tamamlanan işler bulunmaktadır. Ancak ifade edilebilir ki ancak "bir arpa boyu" yol kat edilmiştir.

Dönemin Çevre ve Şehircilik Bakanı Mehmet Özhasseki 2017'nin Temmuz ayında yaptığı bir basın toplantısında, yapı stokunun iyileştirilmesi için en az 15 yıla ihtiyaç olduğunu belirtmiş olması, "bir arpa boyu" yol alındı iddiasını destekler içeriktedir.

Örneğin İstanbul Proje Koordinasyon Birimi (İPKB) web sitesinde yer alan bilgiye göre İstanbul'da 1135 okul binası, 115 sağlık binası, 38 yurt binası depreme karşı güvenli hale getirilmiştir. Deprem güvenliği sağlanan diğer kamu binalarının sayısının ise 77 olduğu belirtilmiştir.

İstanbul'da toplam 6 bin 127 okul binası bulunuyor. Bunun 3 bin 63'ü resmi, 3 bin 64'ü özel. İstanbul'da 52'si resmi 190 hastane mevcut. Ayrıca 39 da sağlık

ocakları var. Resmi ya da özel yurt sayısı 300 civarındadır. İster istemez dikkati çeken nokta, (İPKB)'nin güçlendirdiği ya da yeniden yaptığı bina sayısı ile toplam bina sayısı arasındaki farkın hâlâ kapanmayacak kadar açık olduğudur. İPKB organizasyonu dışında bazı kamu kurumlarının veya özel sektörün benzer çalışmaları hesaba katılsa bile ne yazık ki durum değişmemektedir. Olası bir İstanbul Depremi'nde çocuklarımızın can güvenliği tehlike altındadır.

Şöyle ki, Milli Eğitim Bakanlığı web sitesine 6 Mart 2018'de girilen bir habere göre, 2000 yılından önce inşa edilen ve riskli bölgelerde bulunan 12 bin okulun deprem tahkikatının tamamlandığı, 18 bin okulda ise tahkikatın devam ettiği ifade ediliyor. Haberde Güvenli Okullar Projesi kapsamında 55 bin okulun deprem güvenliği çalışmasının devam ettiği vurgulanıyor. Aynı haberde 2015 sonrası incelenen 5 bin eğitim kurumundan 386'sı için yıkım kararı verildiği yer alıyor.

Bu arada belirtmek gerekir ki, köprü ve otoyolların güvenliği noktasındaki çalışmalar ise memnuniyet vericidir.

Vahametinin diğer yüzü

Vahametinin diğer yüzü hiç şüphe yok ki konutlardır. Her ne kadar İstanbul için sağlıklı bir yapı envanterinden söz edilmese de, İstanbul'da 1 milyon konutun güvenli olmadığı, bir başka ifade ile kaçak, ruhsatsız olduğu, mühendislik hizmeti almadan üretildiği, herhangi bir denetim mekanizmasına tabi olmadığı sadece bizler tarafından değil Hükümet yetkilileri tarafından da kabul edilmektedir.

Dönemin Çevre ve Şehircilik Bakanı Mehmet Özhasseki, iyimser bir değerlendirmeye İstanbul'da 600 bin yapının riskli olduğunu açıklamıştır. Mevcut Çevre ve Şehircilik Bakanı Murat Kurum da 27 Şubat 2019'da yaptığı açıklamada, ülke genelinde 7 milyona yakın binanın risk taşıdığını ifade ederek kaygılara neden olan verileri doğrulamıştır.

Konut sayılarına yapılan vurgunun bir başka daha boyutu bulunmaktadır. İstanbul nüfusunun en az yarısı bu konutları kullanmaktadır. Bir başka ifade ile 10 milyona yakın İstanbullu deprem güvenliği olmayan konutlarda yaşamaktadır. Olası İstanbul Depremi'ne ilişkin üretilen senaryoların en iyimserinde bile, depremin on binlerce yapıyı etkileyeceği, yüz binlerce insanın hayati tehlike altında olacağı tahmin edilmektedir.

Buna rağmen afet toplanma alanları ve ulaşım gü-

zergahları ile düzenlemeler halen yetersiz durumdadır. Merkezi ve yerel yöneticilerin deprem toplanma alanları ile ilgili açıklamalar doğruları yansıtmamaktadır. Yapılan açıklamalarda ifade edilen boş alanların, okul bahçelerinin, parklar ve benzerlerinin toplanma alanı statüsünde değerlendirilmesi mümkün değildir. Toplanma alanı, altyapısı hazırlanmış, insanların beslenme, barınma, yıkanma gibi temel ihtiyaçlarını karşılayacak şekilde düzenlenmiş alan anlamına gelmektedir.

Tüm bu nedenlerle yukarıda vermiş olduğumuz sayısal veriler aslında işin boyutunun ne kadar büyük olduğunu ortaya koymaktadır.

İstanbul'u bekleyen tehlike

Son birkaç yıl içerisinde İstanbul'un yapı stokunun mevcut durumunu resmeden pek çok olay yaşandı. Binalar göçtü. İstinat duvarları yıkıldı. Zemin kayması yaşandı. Yollarda derin çatlaklar oluştu.

1999 Depremi, merkez üssü Gölçük olmasına rağmen İstanbul'da da yıkıcı etki yarattı. 3 binden fazla bina hasar gördü, bine yakın insan yaşamını yitirdi, yüzlercesi yaralandı.

Projektörler son birkaç yıla çevrildiğinde karşımızdaki karanlık tablonun dayanaksız olmadığı anlaşılacaktır.

13 Ocak 2017 tarihinde İstanbul Zeytinburnu'nda bulunan bir bina kendiliğinden yıkıldı. Ne yazık ki yoldan geçmekte olan bir vatandaşımız hayatını kaybetti, beşi de yaralandı. Yedi katlı, 56 daireli, üç dükkânlı binanın 1993'te yapıldığı, 1997'de iskân alındığı yönündeki bilgi kamuoyuyla paylaşıldı. Binanın tehlike arz ettiği için boşaltıldığı, yıkım kararı verildiği ancak kontrollü şekilde yıkılması gerekirken, bir yıldır adeta kaderiyle baş başa bırakıldığı belirlendi.

Beyoğlu Sütlüce Fuadiye Sokak'ta bulunan bir bina 24 Temmuz 2018 tarihinde kendiliğinden çöktü. 4 katlı binanın çökmesine, komşu parseldeki inşaatın temel kazısı sırasında meydana gelen toprak kaymasının neden olduğu açıklandı. Aynı zamanda binanın 1994'te inşa edildiği, kaçak ve ruhsatsız olduğu tespit edildi. Binada yaşayanların erken fark etmesiyle can kaybı yaşanmadı.

28 Temmuz 2018'de ise Sancaktepe Mevlana İlkoğlu'nun duvarı yıkıldı. Okulların tatilde olması olası bir faciayı önledi.

30 Temmuz 2018'deki yıkımın adresi Ümraniye Fatih Sultan Mehmet Sanayi Sitesi Site Yolu Caddesi'nde devam eden bir inşaatın istinat duvarıydı. Büyük şans eseri can kaybının olmadığı olayda sadece arabalar göçük altında kaldı.

Beyoğlu, Sancaktepe ve Ümraniye'deki yıkımlarda zemin etüdünün ve iksa hesaplamalarının sağlıklı gerçekleştirilmediği, duvar imalatında ciddi ihmallerin söz konusu olduğu ifade edildi.

10 Ekim 2018'de Bağcılar Kirazlı Sokak'ta bir inşaatın temel kazısı bitişikteki binalarda çatlaklara yol açtı. Yan yatan binanın yıkımına hemen başladı. 10 bina da çökme riskine karşı önlem amaçlı boşaltıldı.

6 Şubat 2019'da Kartal Sema Sokak'ta bulunan Yeşilyurt Apartmanı çöktü. Çökme adeta küçük çaplı bir faciaya yol açtı. 21 insan yaşamını yitirdi. Binanın 1992'de yapı ruhsatı aldığı, ancak zaman içerisinde üç kaçak kat eklendiği, olay meydana geldiğinde binanın sekiz katlı olduğu açığa çıktı. Kaçak kat eklenmesinden, yapı üretim ve denetim sürecine kadar bütün olumsuzlukları taşıyan bina için İmar Barışı başvurusunda bulunulduğu da anlaşıldı.

22 Nisan 2019 tarihinde ise Kâğıthane Yahya Kemal





Mahallesi Akkaya Sokak'ta bulunan bir istinat duvarı yıkıldı. İki sene önce temel kazısı yapılan alanda bulunan istinat duvarı yıkılması nedeniyle komşu parselde bulunan dört katlı bir bina çöktü. Riskli olduğu tespit edilen 21 bina boşaltıldı. Can kaybının yaşanmadığı olayda park halindeki birkaç araba göçük altında kaldı.

2019 Nisan ayının son günlerinde ise Sancaktepe Sefa Mahallesi'nde zeminde meydana gelen çatlakların, bir ilkokulun bahçesini de içine alacak şekilde ilerlediği tespit edildi. Esenyurt Yıldırım Beyazıt Caddesi ile Güzeyurt Mahallesi Orhangazi Caddesi'nde zemin kaymasına bağlı olarak yer yer bir metreyi aşkın göçükler oluşması nedeniyle, 40 bina tedbir amaçlı boşaltıldı.

Ne İstanbul'un 1999 Depremi'ne verdiği tepki tesadüftü ne de son birkaç yıldır depreme maruz kalmadan yaşananlar tesadüften ibarettir. Çünkü İstanbul yapı stoku güvenli olmaktan uzaktır.

Kartal, İstanbul gerçeğini yansıtmaktadır

Kartal Sema Sokak'ta 21 vatandaşımızın ölümüne neden olan bina pek çok sorunu yansıtmaları açısından üzerinde önemle durulmayı gerektirmektedir.

Bina ruhsatlıdır. Ancak yerel yönetim asli görevi olan denetimi gerçekleştirmemiş, sonradan binaya üç kaçak kat çıkılmıştır. Müteahhidin, yerel yönetimin, binada oturan vatandaşların zincirleme ihmali, vurdumduymazlığı faciaya yol açmıştır. Bina için "İmar Barışı"na başvurulmuş olduğunun açığa çıkması, "İmar Barışı"nın yol açacağı olumsuz sonuçları netleştirmiştir.

"Kartal Faciası", afet sonrası organizasyonda ne kadar yetersiz olduğumuzu da açığa çıkartmıştır. Bir binada bile yetersiz kalan müdahale ve kurtarma çalışmalarının olası bir İstanbul Depremi'nde nasıl hayata geçeceğini düşünmek bile geleceğe dönük kaygıları çoğaltmaktadır.

Kısacası, "Kartal Faciası" bir İstanbul gerçeğidir.

Bu noktada temel soru şudur: İstanbul'da Kartal'daki, Beyoğlu'ndaki gibi on binlerce bina bulunmakta, bu binalarda yüz binlerce insan yaşamaktadır. İstanbullular kaygılıdır. Sıranın hangi binada olduğu bilinmemektedir. Bilinmezlik adeta travmatik bir hâl almıştır. İşin dramatik tarafı olası bir deprem, tek tek binaları değil, bu haldeki bütün binaları aynı anda etkileye-

cektir. İstanbul'da yüzbinlerce bina risklidir ve içinde yaşayanlar için tehlike arz etmektedir. Kartal, Beyoğlu, Ümraniye, Esenyurt tekil örnekler değil, bütünün parçalarıdır. İstanbul yapı stoku büyük oranda güvenli olmaktan uzaktır.

Bunun anlamı açıktır: Olası bir İstanbul Depremi'nde yaşanacak can kaybı tahayyül sınırlarımızı bile zorlayacak düzeyde olacaktır. Her ne kadar ister kamu idaresi gerçekleri görmezden gelse de, durum bu merkezdedir.

Belirtmeliyiz ki önemli olan tahayyül etmek değil, önlem almaktır.

Son söz

Açık olmakta yarar bulunmaktadır. Yapı üretim süreci bir bütün olarak güvenli ve sağlıklı yapılaşma hedefinden oldukça uzaktır. Kentleşme ve imar politikaları da siyasilerin kentsel rant yaratma ve bunu da daha çok yandaşlara peşkeş çekme amacıyla düzenlenmektedir.

Zemin seçiminden zemin-yapı ilişkisine, doğru projeden projenin eksiksiz uygulanmasına, kullanılan malzemeden yapı denetim sistemine, mühendislik disiplinleri arasındaki ilişkiden uzmanlık alanlarının hakkının teslim edilmesine, mühendisin niteliğinden siyasi iktidarların ekonomik-politik tercihlerinin yapı sürecine yansımaya kadar mesleki alanımız sorunlar ve sıkıntılarla boğuşmaktadır.

İstanbul özelindeki olaylara baktığımızda ise Kartal'daki bina ve daha nicelerinin nasıl üretildiği sorusu yanıt bulmaktadır. Dolayısıyla Kartal'daki çökme nedenleri ile Ümraniye'deki istinat duvarının yıkılma nedenleri örtüşmektedir. Çünkü sorun, yapı üretim ve denetim sistemdeki zaatlardan kaynaklanmaktadır.

Güvenli olmaktan uzak ve korunaksız bir hayatımız var. İçinde bulunduğumuz yapıların ne zaman ve ne şekilde yıkılacağı bilinmiyor. Ülkemiz tarihinde Kartal örneğinde olduğu gibi, Diyarbakır Hicret, Konya Zümrüt apartmanı faciaları yer alıyor. Ve ne yazık ki kamu erki gerçekleri yok sayarak sorunları çözebileceğini düşünüyor. Karşı karşıya kaldığımız her afette kamu erkinin bu yaklaşımı gerçeğin duvarına çarpıp dağılıyor.

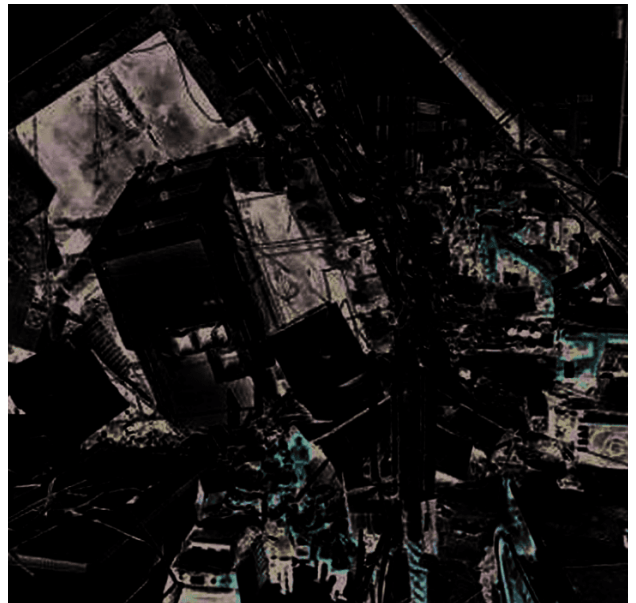
Eğer siz;

- Dere yataklarını imara açarsanız,
- Dere yataklarıyla yetinmeyip boşaltılan askeri alanlarda yapılaşmaya izin vererseniz,

- Kentleri betona teslim ederseniz,
- Yapı denetim sistemini onca itiraza karşın değiştirmeyiz, yapı denetimini piyasacı rekabetin unsuru haline getirerek yapı üretim sürecini denetimsizliğe mahkûm ederseniz,
- Bütün bir kenti ranta göre düzenlerseniz,
- Kentin mevcut sorunları çözüm beklerken nüfus yoğunluğunu iki katına çıkaracak Kanal İstanbul gibi projelere yönelerseniz,
- Kaçak yapılaşmaya, kaçak kat ilave edilmesine göz yumarsanız, hatta imar affıyla ödüllendirirseniz,
- Mesleki uygulamaların niteliksel denetim organlarından olan meslek odalarını kulvar dışına iterseniz,
- Mühendislik mesleğini itibarsızlaştırır, mühendisin imzasını formaliteden ibaret hale dönüştürürseniz,
- İnşaat mühendisliği eğitiminin sorunlarını çözmezseniz, meslek içi eğitim olanaklarını geliştirmezseniz,
- Toplumsal kültürümüzde kayda değer bir yere sahip ihmalkârlık, bilim dışılık, haksız kazanç elde etme gibi olumsuzluklarla mücadele etmezseniz,

bir başka sorumlu aramanız, "takdiri ilahi" diyerek sorumluluktan kaçmanız nafi bir çaba olacaktır.

* İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, 17 Ağustos 1999 Depremi'nin 20. yıldönümünde bir kez daha deprem tehlikesi bağlamında "İstanbul fotoğrafını" kamuoyuyla paylaşmayı toplumsal ve mesleki bir görev saymakta, aynı zamanda bilimin ve mühendisliğin rehberliğinde, İstanbul'u yaşanabilir bir kent haline getirme çabasının içinde olacağını duyurmaktadır.



17 AĞUSTOS 1999 DEPREMİNDEN 20 YIL SONRA DEPREM TEHLİKESİ VE RİSK AZALTMAYA DAİR BİR DEĞERLENDİRME

Prof. Dr. Haluk EYİDOĞAN
İTÜ Jeofizik Mühendisliği Bölümü E. Öğretim Üyesi

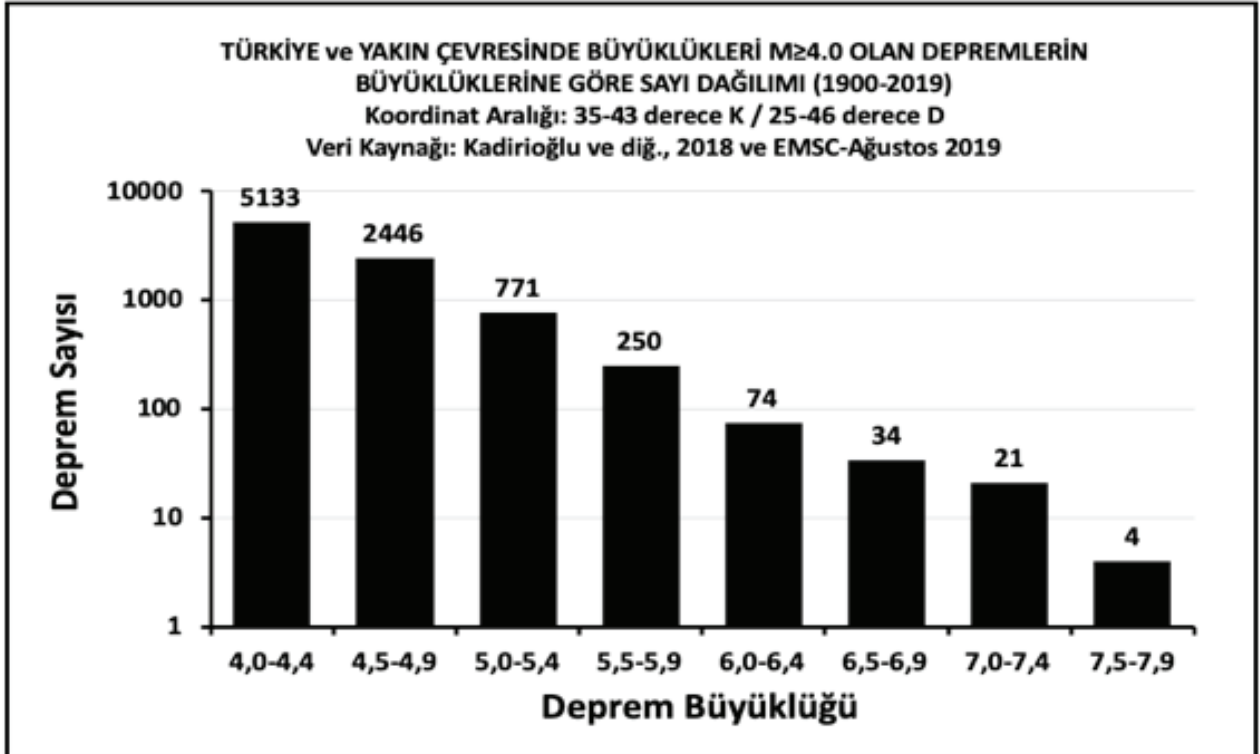
Türkiye’de ve özellikle Marmara’da beklenen büyük deprem ne zaman gündeme gelse bilimsel bulguların açıklanması yanında kahinlik söylemleri duyuyoruz. Hala “büyük deprem olacak mı, olmayacak mı?” sorusunun cevabına kilitlenen bir medya ortamı oluşabiliyor ve hatta bilimsel temeli olmayan “Şu kadar yıl deprem olmayacak.” veya “Şu yıl deprem olacak.” türünden haberler büyük puntolarla çıkabiliyor. 17 Ağustos 1999 Gölcük depreminden 20 yıl sonra sanırım bir muhasebe yapmak gerekiyor.

Türkiye’nin Deprem Kayıpları

Türkiye coğrafyasında son 120 yılda büyüklüğü 4.0 ve daha büyük depremlerin sayısı 8.700’i geçti. Her yıl 4.0

ve daha büyük deprem sayısı 70’i, 5.0 ve daha büyük deprem sayısı ise 10’u bulmaktadır (Şekil 1). Her yıl depremlerden dolayı ortalama 1.100 kişinin hayatını kaybettiği ülkemiz dünya sıralamasında üçüncü sıradadır. Depremlerden dolayı her yıl doğrudan ekonomik kayıplar 1 milyar ABD Dolarına ulaşabilmektedir. Büyük depremlerden dolayı GSMH’de %5-7 oranında kayıp riskimiz vardır. Her yıl ortalama 2.000 kişinin yaralandığı, 7.000’den fazla binanın kullanılamaz duruma geldiği ülkemizde deprem hiçbir zaman sürpriz olmayacaktır.

Büyükşehirlerin merkezlerine nüfus yığılmaları sürmektedir. Nüfusu 17 milyona doğru artan ve artmaya da devam edeceği anlaşılan İstanbul ve çevre illerin,



Şekil 1. Son 120 yılda Türkiye ve yakın çevresinde büyüklükleri $M \geq 4.0$ olan depremlerin büyüklük değerlerine göre oluş sayısı grafiği.

önümüzdeki 30 yılda %65 olasılıkla 7.0 ve daha büyük bir depreme maruz kalacağı yerbilimciler ve deprem mühendisleri tarafından sıkça dile getirilmektedir. Bu deprem yalnız İstanbul depremi olmayacak; Marmara'daki birçok kenti şiddetle sarsacak ve kıyılarda tırmanma yüksekliği 5 metreye varacak yükseklikte tsunamiye neden olacaktır.

Büyükşehirler dahil; yüksek deprem tehlikesi altında yoğun nüfus barındıran şehir sayımızın artmasından dolayı ülkemiz şehir depremleri sürecine girmiş bulunmaktadır. Tahmin edilen afetlere karşı korunmasızlığın ve açıkta kalmanın aşikar olduğu plansız şehirleşme sürecinde, 20. yılını andığımız 17 Ağustos 1999 Gölcük depreminin acı sonuçları herkes tarafından hatırlanmalıdır. Farkındalık, afet risklerinin azaltılmasına bir adımdır. Fakat riskleri azaltma yönünde organize olunamadığında arzu edilen sonuca varılamamaktadır. Deprem Şurası, Şehircilik Şurası vb. gibi bir çok rapor ve kararların sürdürülebilir eylem planlarına dönüşmesi gerekmektedir.

17 Ağustos depremi, ülkemizde afetler için risk yönetiminde, deprem kent planlama ve tasarımında, imar/şehircilik mevzuatında, yapı denetiminde, yerel yönetimlerin yetkilerinde, kalkınma politikalarında, afet eğitiminde, yerel toplum örgütlenmelerinde, profesyonel mühendislikte, müteahhitlikte ve sigorta düzeninde, planlamada sürdürülebilir planlama anlayışında eksik, yanlış ve yetersizliklerin ve ders alınması gereken gerçeklerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. İşaret ettiğimiz bu eksik ve yetersizliklerin çoğu halen sürmektedir.

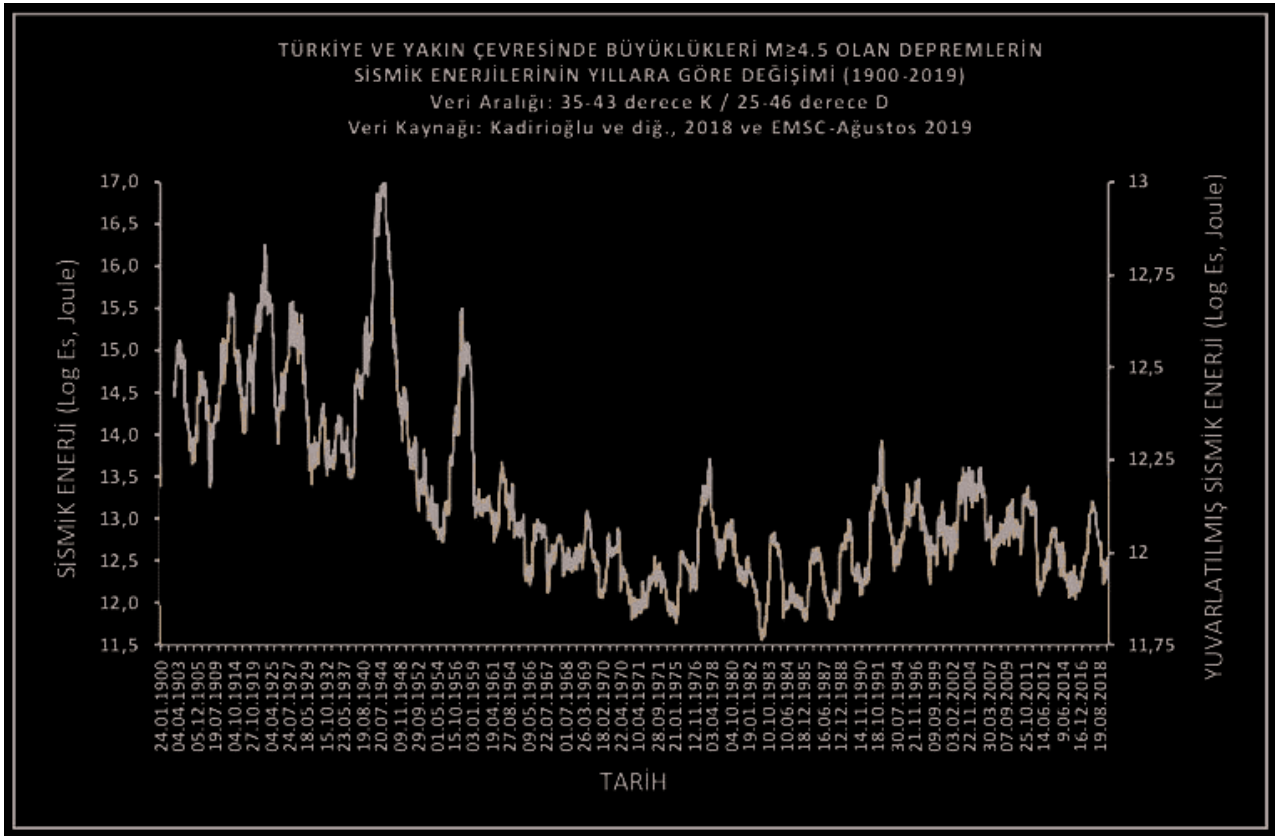
1999 depreminden sonra çıkarılan Yapı Denetim Yasası, DASK Yasası, AFAD Yasası ve ilgili diğer mevzuatta yapılan değişikliklerin daha yararlı olması için beklenen düzenlemeler yapılmamıştır. Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun ve Yıpranan Tarihi ve Kültürel Varlıkların Yenilenerek Korunması başlıklı yasalar riskleri azaltma amaçlı uygulamalardan çok rant amaçlı uygulamalar için kullanılmıştır. 1985 tarihli İmar Yasası bugüne kadar 28 kez değişikliğe uğramasına rağmen afet risklerini azaltacak içeriğe kavuşamamıştır. Yapı Müteahhitliği Yasası çıkarılmamasına rağmen, ancak 2 Mart 2019'da Yapı Müteahhitliği Yönetmeliği çıkarılarak bir başlangıç yapılmaya çalışılmıştır ancak yeterli olmamıştır. 1999 depreminden ancak 20 yıl sonra, yüksek yapılar dahil yüzbinlerce yeni yapı inşa edilmiş; 1 Ocak 2019'dan itibaren geçerli olmak üzere yeni deprem yönetmeliği

ve deprem tehlike haritası uygulamaya konulabilmiştir. Afet risklerini azaltma yönetimi, halen afet müdahale, yardım ve yara sarma anlayışının önüne geçememiştir. 21. yüzyılın beşte birini bitirdik ancak bugün vardığımız noktada, uluslararası afet politikalarında önerilen risk yönetimi ağırlıklı bir yasal ve kurumsal yapılanma ve toplumsal katılımı içeren bir afet yönetim düzeni, tarafımızdan henüz tam anlamıyla gerçekleştirilememiştir.

İstanbul'un Deprem Hazırlığı

İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin yetkin yerli/yabancı kuruluşlara 2002 yılında yaptırdığı mikrobölgeleme ve deprem senaryosunda¹, 2003 yılındaki İstanbul Deprem Master Planı'nda², 2009 yılındaki İstanbul Çevre Düzeni Planı'nda ve 2011 yılında Avrupa ve Anadolu yakasında yapılan deprem ve tsunami için mikrobölgeleme çalışmalarındaki³ risk azaltma konusundaki tespit, öneri ve kararlar göz ardı edilmiştir. Bu ihmal, kadim şehir İstanbul'un nüfusunun ve risklerinin daha da artmasına neden olunmuştur. İstanbul Valiliği tarafından 2006 yılında başlatılan İstanbul Sismik Riskin Azaltılması ve Acil Durum Hazırlık Projesi (İSMEP) için beş farklı uluslararası bankadan alınan toplam 2 milyar Avro civarında bütçeyle 801 okul, 48 hastane binası ve diğer bazı kamu binaları olmak üzere toplam 986 bina güçlendirilmiş veya yeniden yapılmıştır. Ancak İstanbul'da 159'u özel olmak üzere 231 hastane ve 5.249 örgün eğitim binası vardır. Bunların çoğu hala deprem güçlendirme için beklemektedir.

Daha önce tespit edilen ve haritalanan sivilaşma ve heyelan gibi en riskli alanlardaki yapıların ve yerleşmelerin riskleri azaltacak biçimde düzenlenmesi gerekirken tam tersine riskli alanlarda yeni yapılaşma ve yoğunlaşmalar ile riskler daha da artmıştır. İstanbul'da yapılan kentsel dönüşüm ve yenileme uygulamalarının deprem risklerini azaltma konusu tartışmalı bir duruma gelmiş, yoğun göç sürmesine rağmen İstanbul'da konut stoku fazlası oluşmuş, birçok ilçede yoğunluklar daha da artmış, donatı alanları, afet tahliye alanları, yeşil alanlar azalmış, silüet tartışmaları çıkmış, şehir kimliği bozulmaya başlamış, yaşanabilir mekân sağlama görevi unutulmuş, yıllar "yatay yapılaşma" ve "dikey yapılaşma" gibi anlamsız söylemlerle geçmiştir. Kentsel Dönüşüm Yasası ile bir yandan deprem risklerinin azaltılacağı izlenimi verilirken, diğer yandan imar barışı yasasıyla risk durumu ne olursa olsun "Yapının depreme dayanıklılığı hususu malikin sorumluluğun-



Şekil 2. 1900-2019 tarihleri arasında Türkiye ve yakın çevresinde büyüklüğü 4.5 ve daha fazla olan depremlerin açığa çıkardığı sismik enerji değişimi⁴

dadır.” denilmektedir. Vatandaş, dönüşüm yasası ile sözde güvenli yaşam için zorunlu uygulamalara dahil edilirken imar barışı yoluyla riskli yapılarının içerisinde “ne haliniz varsa görün” anlamında tuhaf bir duruma terk edilmektedir.

Afet Risklerinin Azaltılmasında Toplumsal Katılım ve Yerelin Gücü Artmalıdır

Afet risklerinin azaltılması sürecinde yerel yönetimlerin yetki ve sorumluluk alanlarının geliştirilmesi gerekmektedir. Belediye mevzuatında afet yönetimi açısından önemli eksiklikler vardır ve en kısa sürede mevzuat güncellenmelidir. Tehlike ve riskler konusunda bilgiler ve önlem yolları toplumla paylaşılmalıdır. Afet risklerinin azaltılması ancak her düzeyde yöneticiler ve halkın konuyla ilgili farkındalığı oranında başarıya ulaşabilmektedir. Eğitimler ve doğru bilgilendirme, farkındalığı yaratmak için iki önemli unsurdur. İyi koordine edilmiş bir toplumsal katılım, riski azaltabilmektedir. Depremle ilgili bilgi kirliliği, spekülasyon ve şaşırtıcı beyanlar, toplumda bilime karşı güveni azaltacak ve farkındalığı zayıflatacaktır. Kamu kurumu yöneticileri,

üniversiteler, sivil toplum örgütleri, siyasi parti yöneticileri halkın katılım gücünü ve desteğini aldıkları oranda risk azaltma çalışmalarında başarılı olabileceklerdir. Büyükşehirlerdeki ilçelerde afet ve acil durum yönetimi şubeleri kurmak gerekmektedir. Mahalle Afet Gö-nüllüleri düzeni geliştirilmelidir. Toplumun her katmanında iş birliğinin ve katılımın yararlı sonuçlar vereceği inancı yerleşmelidir. Bu inancı sarsacak yozlaşmalar ve rant kavgaları, risk azaltma sürecini bir sonraki büyük afete kadar baltalayacaktır. Her yerel yönetim alanının coğrafyası ve yerleşme özellikleri farklıdır. Buna göre tehlike ve riskler sınıflandırılmalıdır. Mekânsal planlarda farklı tehlike ve riskler için ilke ve standartlar geliştirilmelidir. Kamu yapılarının mutlaka afet güvenli ve afet sonrası hizmet verebilecek birimler olarak hazırlanması gerekmektedir. Dezavantajlı topluluklar, tarihi yapılar, müzeler vb. gibi birimler özel korumaya alınmalıdır. Büyükşehirlerde emniyet, ambulans, itfaiye, jandarma, belediye afet koordinasyon birimi vb gibi farklı bakanlıklara ve kurumlara bağlı örgütler halen farklı telefon numaraları ile hizmet etmekte ve tesisleri farklı yerlerde-dir. Büyük illerde tek numara üzerinden

112 Çağrı Merkezi Müdürlükleri kurulduğunda tüm bu unsurların ilgili yönetmelik gereği bir çatı altına alınması sağlanmalıdır.

Son 119 yılda, büyüklüğü en az 6,0 olan 133 adet deprem nedeniyle ağır can ve mal kayıplarına uğrayan ve son sekiz yıldır 7,0'den daha büyük deprem olmayan ülkemizde (Şekil 2) hangi kentimizin ne zaman böyle bir tehlike ile karşılaşacağını bilememekteyiz. Ancak vurgulanmalıdır ki etkin bir deprem kuşağı üzerindeki ülkemizde bu on yıllık sessiz süre şanslı bir dönem olarak değerlendirilmelidir.

Marmara Denizi'nde 5.7 Büyüklüğünde Deprem

Eylül ayında İstanbul'da hissedilen, bazı kamu ve konut binalarında ağır hasarlara sebep olan 5.7 büyüklüğünde, orta büyüklükte, bir depremden sonra mega-şehir İstanbul deprem tehlikesini yeniden hatırlamıştır. Beklenen büyük deprem için en kısa sürede hazırlıklarını tamamlaması gereken İstanbul'da şimdi bir depreme hazırlık seferberliği başlatılmak istenmektedir. Bugüne kadar İstanbul için deprem tehlikesini anlamaya yarayan çalışmalar gerçekleri ortaya koymuştur. Şimdi İstanbul Deprem Master Planı'nı (İDMP) raftan indirip öncelikli bölgelere dair eylem planlarını uygulamaya geçirmek için bir yapılanma oluşturulmalıdır. Strateji

ve eylem planları uygulamaları; ancak finans, kentsel tasarım, toplum katılımı ve adalet, altyapı, çevre koruma, karbon salınımı, moloz yönetimi, sürdürülebilir topluluk işletmeciliği gibi yönleri ile kavrandığında gerçekleştirme yoluyla hedeflerine ulaşabilecektir (Prof. Dr. Murat Balamir, kişisel görüşme, Ekim 2019). Depreme hazır olma ve risklerini azaltma seferberliği toplumun her kesiminin hedefleri doğrultusunda örgütlenmesi ve sürdürülebilir katılımını sağlanması ile gerçekleşecektir.

KAYNAKLAR

- 1 İBB-JICA Raporu, 2002. Pacific Consultants International, OYO Corporation, "The Study on a Disaster Prevention/Mitigation Basic Plan in Istanbul Including Seismic Microzonation in the Republic of Turkey," Japan International Cooperation Agency (JICA).
- 2 İstanbul İçin Deprem Master Planı (İDMP), 2003. İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Planlama ve İmar Dairesi, Zemin Ve Deprem İnceleme Müdürlüğü, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Temmuz, 2003.
- 3 İBB-OYO, 2009-2011. Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Daire Başkanlığı, Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü, Avrupa ve Anadolu Yakası Mikrobölgeleme Rapor ve Haritalarının Yapılması, Ana Raporlar, İstanbul Büyükşehir Belediyesi-Oyo International Corporation.
- 4 Eyidoğan, H., 2019. 7 ve Üzeri Büyüklüğünde 8 Yıllık Deprem Suskunluğu, Herkes Bilim Teknoloji, Sayı 181, 13 Eylül 2019, 1 sayfa.



24-26 EYLÜL 2019 SİLİVRİ DEPREMLERİ SONRASI İSTANBUL’U BEKLEYEN DEPREM TEHLİKESİ

Dr. Savaş KARABULUT

TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası İstanbul Şube Üyesi,

İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü Sismoloji ABD. İhraç Öğretim Üyesi

Deprem Tehlike midir yoksa Risk midir?

Deprem bir doğa olayıdır. Bu doğa olayı, farklı tektonik plakaların birbirine göreceli hareketleri neticesinde yerinde biriken elastik şekil değiştirme enerjisi olarak tanımlanmaktadır. Yerinde gerginliğine neden olan enerjinin aniden açığa çıkmasıyla gerçekleşmektedir. Deprem gibi diğer tüm doğa olayları, canlı yaşamı için sadece doğal bir tehlikedir. Bu tehlikenin risk yaratması ise can kaybının yaşanması, yaralanmaların olması ve yapılarda yıkımlar meydana gelmesiyle yani hasar-görebilirlik (vulnerability) ile ilişkilidir. Eğer herhangi bir kayıp ve yıkımın meydana gelmesi engellenebilirse, bu olay sadece bir tehlike olarak tanımlanacaktır.

Bu durum küçük bir formülle izah edilecek olursa;

$Risk = Tehlike \times Hasargörebilirlik$ (AFAD, 2019) olarak tariflenebilmektedir. Hasargörebilirliğin 0’a eşit olması demek, sıfır risk, yani tehlikenin doğal afet olması engellenebilir demektir. Burada tam olarak ifade edilmesi gereken, deprem anı ve sonrası için değil; deprem öncesinde ne kadar hazırlıklı olunabileceğinin bilinmesidir. Diğer tüm tehlikeler (doğal, yapay veya teknolojik) öncesinde bir acil eylem planı veya risk analizi yapılmayıp süreç pratik olarak tatbikatlarla kontrol edilmezse her hâlükârda hasargörebilirliğin karşılığı “1” ile ifade edilecektir. Önlem veya hasar azaltma (mitigation) çalışmaları, bireylerin tek başına üstünden gelebileceği bir süreç değildir.

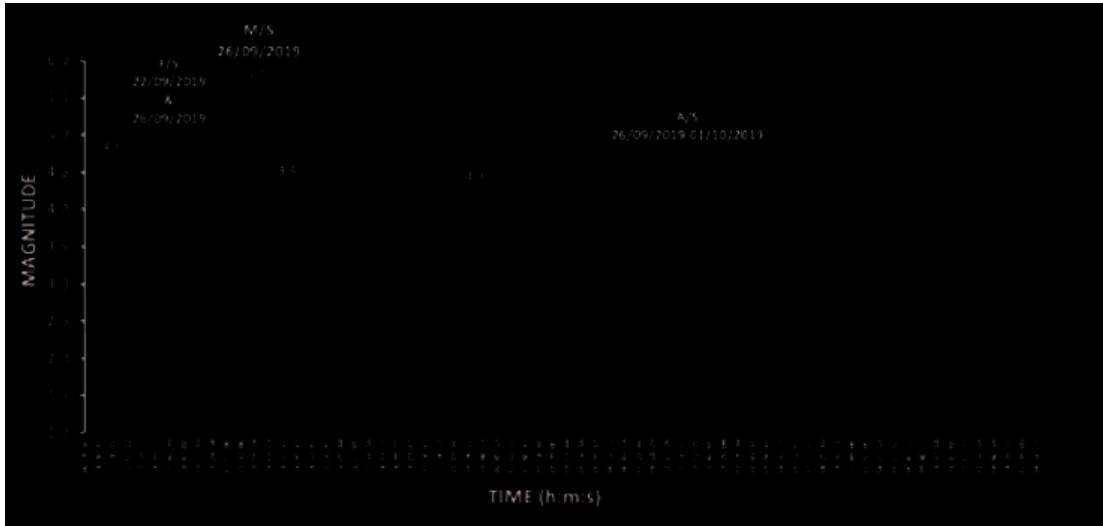
Deprem Yıkıcı Etkisi Nasıl Önlenebilir?

Kamucu bakış açısını ve sosyal toplum özelliğini kaybetmemiş; canlı yaşamı konusunda geleceğe dayalı planlı bir anlayışı destekleyen her yönetimin, bu konuda ilgili meslek odaları ve üniversitelerle birlikte çalışarak herhangi bir doğal tehlikeyi, riske dönüşmeden engelleyebilme şansı vardır.

Heyelanlar, su taşkınları, kaya düşmeleri, çamur akmaları, çığ ve yangın vb. tüm doğal tehlikeler 1950’li yıllardan sonra giderek coğrafyamızda büyük can kayıplarına, yaralanmalara ve mühendislik yapılarında yıkıcı hasarlara neden olmaya başlamıştır (afad.gov.tr). Doğal tehlikelerin süreleri genel olarak saniyeler ve dakikalar seviyesinde meydana gelmektedir. Anlık doğa olaylarına ise uzun süreli ve kalıcı çözümler üreterek hazırlanmak gerekmektedir. Anadolu coğrafyasında yukarıda ifade edilen anlık doğal tehlikeler içinde en büyük kayıp ve yapısal hasarların oluşmasında etkili olan tehlike, depremlerdir. Sismoloji biliminin zamansal inceleme periyodu içinde Anadolu coğrafyası içinde gerek tarihsel kayıtlarda (<1900 yılı öncesi) gerek aletsel dönem (>1900 yılı sonrası) içinde meydana gelen depremler, genel olarak “kıyamet” sıfatlarıyla anılmaktadır. Yüzyıllardır farklı kültür ve medeniyetlere ev sahipliği yapan bu coğrafyada deprem gibi bir doğa olayı karşısında, çaresizliğin verdiği korkuyla oluşan panik ortamı bir türlü terk edilememiştir. Oysa gelişmiş ülkelerde bu doğa olayı ve akabinde meydana gelen ikincil tehlikeler (tsunami, kaya düşmesi, zemin sıvılaşması, heyelan, yangın vb) karşısında, önceden yapılan hazırlıklar ve depremin öğrettikleri ile birer doğal tatbikatmış gibi algılanmaktadır. Kafa yoran bilim insanları ve mühendisler eliyle çözümler üretilmekte ve kayıplar en az seviyeye indirilmektedir.

Anadolu’daki Faylar ve Kent Depremleri

Anadolu coğrafyasında meydana gelen depremler farklı tektonik hareketleri içermekte ve temel olarak 5 adet fay zone üzerinde yer alan “kent depremleri” özelliği taşımaktadır. Yani faylar yerleşim alanlarının ya içinde ya da çok yakınından geçmektedir. Bu beş ana fay zone: Kuzey Anadolu Fay zone (KAF), Doğu Anadolu Fay zone (DAF), Bitlis-Zağros Bindirme Kuşağı (BZK), Batı Anadolu Genişleme Kuşağı (BAK) ve Kıbrıs Helenik



Şekil 1. 24-26 Eylül 2019 depremleri sonrası meydana gelen deprem aktivitesinin zamana bağlı değişimi (Eyidoğan, H., Sevilgen, V., 2019).

Bindirme (KHB) Kuşağı'dır. İlk iki zon; doğrultu atımlı (yanal atımlı) mekanizmaya sahip olup genel olarak yıkıcı ve hasar verici depremleri üretirler. Bindirme kuşakları; iki farklı kıta parçasının (Anadolu coğrafyasında Arap ve Anadolu Plakası'nın) çarpışması sonucu, dağ kuşaklarının olduğu ve ters faylanma olarak isimlendirilen bir kıta parçasının diğerine göre yukarı çıktığı yüksek ivmeli depremler üretirler. Batı Anadolu ise Anadolu levhasının doğudan sıkışıp kuzeyde bulunan Avrasya levhasını aşamaması nedeniyle batıya doğru hareketin yarattığı açılma tektoniğine sahiptir. Bu bölgede normal faylanma olarak isimlendirilen; bir parçanın aşağıya doğru hareket ettiği ve bu sistem içinde horst-graben olarak isimlendirilen dağ-ova sisteminin hakim olduğu alanlara karşılık gelmektedir. Yukarıda ifade edilen bu dört fay zonu genel olarak Anadolu coğrafyasında sıkı deprem (0-33 km arası derinlikte) üretme potansiyeli olan depremler üretirler. Son kuşak ise Akdeniz'in Anadolu coğrafyası altına daldığı; sıkı ve orta derinlikte (30-150 km derinlikleri) deprem üreten Kıbrıs-Türkiye arasında bulunan zondur.

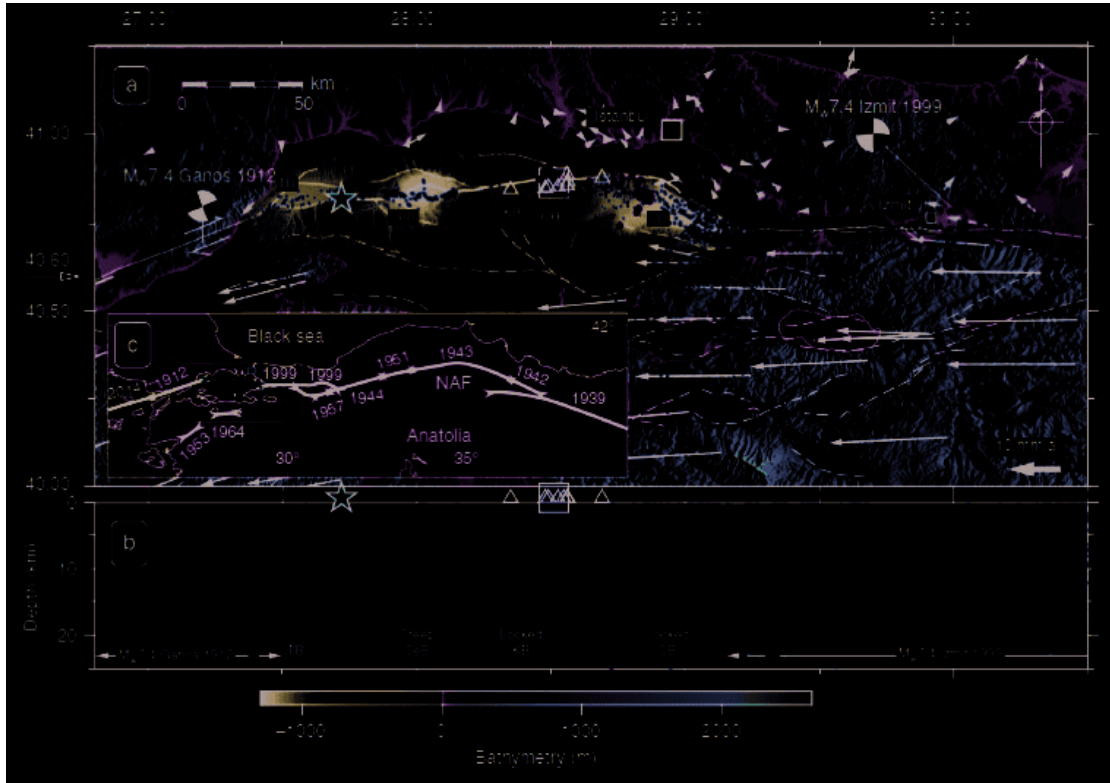
Tüm bu fay zonlarında meydana gelen kuvvetli ve büyük depremler; tek başına birbirinden kopan iki blok arasından geçen faylarla birbirlerinden ayrılırken kırılması nedeniyle açığa çıkan enerjinin dalgalar şeklinde yayılarak; katı kabuk içindeki taneciklerin sıkışma-gevşeme hareketleriyle yeryüzüne ulaşır. Burada önemli olan bir diğer husus, coğrafyamızda birçok kentin ovaların üzerinde kurulmuş olmasıdır. Bu durum, zaten yıkmaya potansiyeli olan salt deprem dalgalarının, ova gibi yumuşak zemin koşullarına ulaştı-

ğında etkisini arttırarak yapılara ulaşmasında ve hasarı arttırmasında önemli bir etkindir. (Karabulut, 2012).

24-26 Eylül 2019 Deprem Etkinliği ve Kilitli Fayı Uyandırması

Anadolu coğrafyasında yaşayan insanlar, ülkemizde aletsel dönem olarak bilinen ve 1939 Erzincan depremiyle başlayan Kuzey Anadolu Fay zonu üzerindeki deprem etkinliği, batıya doğru belirli zaman periyotlarıyla devam etmiş; 1999 İzmit, Mw: 7.8 büyüklüğünde, (koeri.boun.edu.tr) ve Düzce (Mw:7.2) depremleriyle Marmara Denizi içinde kırılması beklenen fayların yaratacağı depremleri tetiklemektedir. Marmara Denizi içine girmeden üç farklı kola ayrılan KAF'ın kuzey kolu İstanbul başta olmak üzere Marmara Denizi'nin kuzeyini tehdit etmektedir. Ancak kuzey kol üzerinde meydana gelecek kuvvetli/büyük bir deprem, sadece kuzey kıyıları değil; Marmara bölgesine komşu 7 il ve bağlı ilçelerinde kuvvetli bir şekilde hissedilecektir.

1999 depremleri sonrası gözlerin çevrildiği bu alan üzerindeki hazırlıksızlık, olası en küçük/orta büyüklükteki bir depremde kent sakinlerinin panik yaşamasına neden olmuştur. İstanbul'un depreme hazırlıklı hale getirilmemesinin 24-26 Eylül 2019 tarihleri arasında meydana gelmiş sırasıyla 4.6 ve 5.7 büyüklüğündeki iki deprem; yarattığı korku ve panik ortamıyla bir kez daha kendini göstermiştir. Özellikle orta büyüklüğe sahip Mw:5.7 deprem anı ve sonrasında kent sakinlerinde korku, paniğe dönüşmüştür. Peki, bu deprem gerçekten bilim insanlarının İzmit depremi sonrası odaklandığı Marmara Denizi içinde oluşmasını bekle-



Şekil 2: Lange ve arkadaşlarının (2019) Kumburgaz fayı üzerindeki deprem etkinliğini takip ettikleri ölçümler

diği deprem miydi? Bu sorunun yanıtı: “Hayır”.

Bir Jeofizik Mühendisi ve Sismoloji (Deprem bilim) alanında bilimsel çalışmalar yürüten, saygın bilimsel dergilerde yayınlanan makalelerin sonuçlarını takip ederek onları anlamaya ve fiziksel ilkelerle yorumlamaya çalışan bir bilim insanı olarak Marmara Denizi içinde beklenen deprem(ler) 7 ve üzerinde; bir veya iki depremin oluşmasına işaret etmektedir. Tarihsel depremler incelendiğinde [4;5;6] Marmara denizi içinde büyük ve yıkıcı depremlerin ortalama 250 yıllık periyotlarla meydana geldiği; son 1500 yıl içinde 7 kez bu döngünün devam ettiği ve her döngüde ortalama 6 adet yıkıcı depremin yaşandığı yayımlanmıştır (Bulut ve diğerleri, 2019). 1894 Yalova açıklarında başlayan, 1912 Şarköy-Mürefte (Mw: 7.2) depremiyle devam eden, son olarak 1999 depremiyle süregelen deprem aktivitesi, Marmara Denizi içinde meydana gelecek yeni depremlerin beklentisi içinde olmayı gerektirmektedir. 24-26 Eylül tarihleri ve sonrasında günümüze kadar devam eden artçı deprem etkinliği (Eyidogan ve Sevilgen, 2019) orta Marmara çukurluğunun doğusunda ve Kumburgaz fayının kuzeyinde meydana gelmiştir. Bu depremler sonrası farklı büyüklükte devam eden deprem etkinliğinin zaman bağlı

değişimi Şekil 1’de verilmiştir. Şekil incelendiğinde etkinliğin zamana bağlı azalarak devam ettiği görülmektedir. Genel olarak orta büyüklükteki bir deprem sonrası bu etkinliğin birkaç ay devam ederek zamanla azalması beklenmektedir. Lange ve arkadaşlarının (2019) Nature Communication dergisinde yayınladıkları çalışmada bu fayın kilitli olduğu, yapılan deniz içi GPS (küresel konum belirleme sistemi) ölçümleriyle belirlenmiştir. Mevcut deprem aktivitesi kuzeyden kilitli olduğu belirtilen fayı kırmaya zorlamaktadır. Şekil 2a’da Kumburgaz ve Çınarcık fayının kilitli olduğu alanda (sarı üçgenli alan) deprem etkinliğinin olmadığı yani fayın kilitli olduğunu ve enerji biriktirmeye devam ettiği, Şekil 2b’de Marmara Denizi içinde kurdukları istasyonlar (üçgen ile işaretlenmiş) ile denizdeki tuz ve sıcaklık gibi dış etkenleri ihmal ederek ölçüm alınan istasyonların konumları gösterilmiş; Şekil 2c’de Marmara Denizi içindeki kırılmasını bekledikleri fayların yeri gösterilmiştir. Kilitli olan bu faya ait yapılan çalışmanın yorumu, Karabulut ve Özel’in (2013) çalışmasında verilmiştir.

Marmara Denizi içinde meydana gelen son deprem etkinliği, kilitli olan Kumburgaz fayını kırmaya zorlayacak gerilmeyi bu fayın üzerine transfer ettiği yapılan



Şekil 3. 26 Eylül 2019 depreminin yarattığı gerilmenin Kumburgaz fayı üzerine yüklediği gerilme.

çalışmayla ortaya konmuştur. 26 Eylül 2019 tarihinde meydana gelen deprem, Kumburgaz fayına 1 bar'lık ek bir enerji yükü getirmiştir [10]. Bu durumda yaklaşık 250 yıldır enerji biriktirmeye devam eden ve kırılması durumunda ortalama 4.1 metrelik yerdeğiştirmenin gerçekleşeceği, 7.1 büyüklüğünde bir deprem üretecek ve 25 saniye sürecek olan depremin süresini öne çektiği düşünülmektedir. Şekil 3'de 26 Eylül 2019 tarihinde meydana gelen 5.7'lik depremin güneyde bulunan Kumburgaz fayına yüklediği gerilmenin (kırmızı loblar) yönü görülmektedir (Toda ve Stein, 2019).

Sonuç

24 Eylül 2019 depremi sonrası tüm gözlerin 20 yıl sonra tekrar çevrildiği Marmara Denizi içinde kırılması beklenen fayın ek 1 bar'lık ve sonrasında meydana gelen artçılarla birlikte zamana bağlı ek gerilmenin transfer olması, kilitli olan fayı kırmaya zorlamaktadır. Bu süreç, fayın kırılmasını öne çekmektedir. Bilimsel olarak uzun süreden beri bu büyüklükte bir depremin olacağı Jeofizik Mühendisleri ve deprem bilimciler tarafından yapılan bilimsel çalışmalarla vurgulandığı halde, depreme hazırlıksız olmak sadece yönetimsel ve bürokratik eksiklikten kaynaklanmaktadır. Deprem öncesi hazırlıksız ise yukarıda ifade edildiği gibi risk yani bir afetin ortaya çıkması ihtimalini yükseltmektedir. Bu nedenle depremin büyüklüğü, kırılacak fayın yeri ve hatta süresi bile belliye yapıların depreme hazırlıksız hale getirilmemesi, son deprem sonrası kamu binalarında gözlenen ağır hasarlar, toplanma/

barınma alanlarının uygun şartlarda hazırlanmaması, haberleşmenin hala bir sorun olması ve gerekli altyapı ve üstyapı sistemlerin kurulmamasının; olası 7 büyüklüğündeki bir depremde on binlerce kent sakininin hayatını tehlikeye soktuğu unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

- Karabulut S., Özel A. O. (2013), Ova Üzerine Kurulmuş Şehirlerde Sediman Kalınlığının Önemi: İstanbul Avrupa Yakası Örneği. 2. Türkiye Deprem Mühendisliği ve Sismoloji Konferansı, Hatay.
- Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi BDTDIM, 2019 [http://www.koeri.boun.edu.tr/sismo/2/deprem-bilgileri/buyuk-depremler, Erişim Tarihi: 10/10/2019]
- AFAD, 2019. Türkiye'deki Afetler https://www.afad.gov.tr/upload/Node/35429/xfiles/Turkiye_de_Afetler.pdf, Erişim Tarihi: 10.08.2019
- Altınok, Y., Alpar, B., Yalırak, C. (2003), Şarkoy-Murefte 1912 Earthquake's Tsunami, Extension of the Associated Faulting in the Marmara Sea, Turkey. J. Seismol. 7, 329–346.
- Bulut, F., Aktuğ, B., Yalırak, C., Doğru, A., Özener, H. (2019), Magnitudes of future large earthquakes near Istanbul quantified from 1500 years of historical earthquakes, present-day microseismicity and GPS slip rates, Tectonophysics 764, 77-87.
- Ambraseys, N., Jackson, J. (2000), Seismicity of the Sea of Marmara (Turkey) since 1500.
- Eyidoğan, H., Sevilgen, V. (2019), Strong earthquake strikes near the Marmara Fault, damaging 77 buildings and frightening Istanbul residents, Temblor, http://doi.org/10.32858/temblor.047
- Lange ve diğerleri (2019), Interseismic strain build-up on the submarine North Anatolian Fault offshore Istanbul, Nature Communication. doi. org/10.1038/s41467-019-11016-z.
- Karabulut, S. (2019), Marmara Depremi için Son Araştırma Neyi Gösteriyor, https://yesilgazete.org/blog/2019/07/18/marmara-depremi-icin-son-arastirma-neyi-gosteriyor-savas-karabulut/ Erişim Tarihi:18/10/2019
- Toda, S., Stein, R.S. (2019), Could the 26 Sept 2019 Marmara Sea earthquake trigger a much larger event closer to Istanbul, Temblor.

KADERİMİZ DEPREM: DEPREMLE YAŞAMAK ZORUNDA MIYIZ?

Prof. Dr. Şerif BARIŞ

Kocaeli Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Yer Fiziği Anabilim Dalı Başkanı
KOÜ, Yer ve Uzay Bilimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi Müdürü
sbaris@kocaeli.edu.tr, srfbrs@gmail.com

Türkiye dünyanın en aktif tektonik kuşaklarından birisi olan Alp-Himalaya deprem kuşağında yer almaktadır. Ülkemizin yerküre üstünde bulunduğu konum nedeniyle kuzeyimizde çok büyük Avrasya levhası ile güneyinde her yıl yaklaşık 2 cm kuzeye hareket eden Afrika ve Arap levhaları arasında sıkışmış olup, bu sıkışma nedeniyle Anadolu levhası her yıl yaklaşık 2,5 cm hızla batıya doğru hareket etmektedir. Levha sınırı olarak adlandırılan bu sınır, yaklaşık 1500 km uzunluğunda olan Kuzey Anadolu Fay Zonunu oluşturmakta, Doğuda ise yaklaşık 1200 km uzunluğundaki Doğu Anadolu Fay Zonu'nda da sıkışma olmaktadır. Milyonlarca yıldır süregelen bu tektonik hareketler neticesinde levha sınırlarında gerilme (stres) birikmekte ve bu gerilme belirli bir seviyeye ulaştığında yerkabuğunu kırarak deprem oluşturmakta ve bu depremlerden açığa çıkan elastik dalgalar yer küre içinde yayılarak yeryüzüne ulaşarak binaları ve insanları sarsmaktadır. Bu aktif kuşaktaki sürtünme, çarpışma ve ayrılma kuvvetleri nedeniyle levha sınırlarında depremi oluşturan fay adı verilen kırık sistemleri oluşmakta ve bu faylar üzerinde ve yakın civarlarında irili ufaklı depremler sürekli meydana gelmektedir. Bu depremler levhalarda oluşan hareketlerin hızına, biriken gerilmelerin süresine ve miktarına bağlı olarak zaman zaman çok yıkıcı ve tahripkar depremlere maruz kalmaktadır. Her yıl Dünya'da meydana gelen depremlerin yaklaşık % 20'sinin oluştuğu Alp-Himalaya kuşağının en tehlikeli kesiminde yer almaktadır. Binlerce yıllık tarihsel ve aletsel dönemler incelendiğinde ülkemizde deprem tehlikesinin son derecede yüksek olduğu açıkça görülmektedir. Halen yer kürenin içinde bulunan mağmanın hareketlerinin sürmesi, volkanik aktiviteyi devam ettirmekte bu hareketlerde yerkabuğunda bulunan levhaları sürekli hareket ettirerek depremlerin oluşumuna sebep olmaktadır. Milyonlarca yıldır sürmekte olan bu hareketler yerkürede bulunan levha sınırlarında sürekli gerilme biriktirerek zaman zaman çok büyük depremler oluşturmaktadır.

Yerleşimlerin bu sınırlara yakın olması nedeniyle bu doğa olayları insan ve yapıları etkileyerek afet niteliği kazanmaktadır. Yeraltındaki bu hareket yeryüzüne sürekli mağma çıkışını oluşturmakta ve levhaların birbirleriyle olan karşılıklı hareketleri halen sürmektedir. Bu hareketler devam ettiği sürece yer kürede depremler olmaya devam edecek, ülkemiz de maalesef bu depremlerden önemli derecede etkilenmeye devam edecektir.

Ülkemizde sürekli deprem oluşturan fay zonları dünyaca bilinen Kuzey Anadolu Fay Zonu, Doğu Anadolu Fay Zonu ve Ege Bölgesi Açılma Sistemi içerisinde yer almaktadır. MTA'nın yayınına göre ülkemizde belirlenen tekil fay ve fay zonu sayısı 326'dır. Bu rapora göre Türkiye ana karasında aletsel büyüklüğü 5,5 ve üzeri deprem üretecek fay zonu veya segment sayısı ise 485'tir. Ülkemizde bu faylardan daha fazla fay olduğu bilinmektedir. Güncel çalışmalar ülkemizdeki aktif fay kuşaklarında deprem tehlikesinin çok yüksek olduğu bir kez daha belirtmiş olup son günlerde ülkemizde meydana gelen depremler ülkemizin bir deprem ülkesi olduğu gerçeğini bir kez daha hatırlatmıştır. AFAD deprem veri tabanına göre 1900-2018 yılları arasında ülkemizde meydana gelmiş aletsel büyüklüğü 4,0 ve 4'ten büyük 11620 deprem meydana gelmiş; bu depremlerin 1534 tanesinin büyüklüğü 5,0 ve daha büyük; 145 tanesinin büyüklüğü 6,0 ve daha büyük; 32 tanesi ise büyüklük olarak 7,0 ve 7'den büyük yıkıcı depremlerdir. Bu sayılara göre ülkemizde yaklaşık her 1,5 yılda büyüklüğü 6 olan bir deprem; her 4 yılda da büyüklüğü 7 olan yıkıcı bir deprem yaşanmaktadır. Benzer araştırmalar ortalama her 6 yılda yıkıcı bir depremin oluştuğunu ve hemen her yıl ortalama 1000 insanımızın depremler nedeniyle hayatını kaybettiğini göstermektedir. Benzer şekilde Marmara Bölgesi'nde son 2000 yıllık dönemde 329 adet hasar verici deprem meydana gelmiş ve bunların 38 tanesi birden fazla ilde hasar yapmıştır. Meydana

gelen bu depremler %86'sının ise Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun kuzey kolu üzerinde olmuştur. (Yaltırak, C., 2015). Depremler sadece can kayıplarına yol açmakla kalmayıp, alt yapı ve üst yapı hasarları, işgücü kaybı nedeniyle toplumu önemli mali kayıplarla da karşı karşıya kalmakta ve bu ekonomik kayıpların tamamı ülkemizin gelişmesine, yatırımların ertelenmesine ve refah seviyesine etki etmektedir. Yine 2018 yılında yayınlanmış AFAD raporuna göre ülkemiz Bir Afet Ülkesi olarak tanımlanmıştır. Dünyada son yüzyılda meydana gelmiş büyük depremler açısından Türkiye 77 zarar verici depremle, deprem etkinliği açısından 4. sırada yer almaktadır. Öte yandan 2018 yılında yayınlanan Kürsel Risk İndeks raporuna göre (INFORM indeksi) ülkemiz 191 ülke arasında 5,0 risk puanına sahip olup risk açısından 191 ülke arasında 45. sırada yüksek risk grubunda yer almaktadır (AFAD, 2018).

Yukarıdaki hususlar göz önünde bulundurulduğunda ülkemizin dünyanın en aktif deprem kuşağında bulunması nedeniyle deprem kaderimiz değil, tıpkı gece-gündüz, yağmur veya mevsimler gibi yaşamak zorunda olduğumuz bir doğa olayıdır. Bu olayları oluşturan tektonik kuvvetleri ve yerküre içerisindeki hareketleri durdurmak; fay zonlarını başka bir bölgeye taşımak, depremi engellemek veya depremi önceden haber vermek mümkün değildir. Ülkemiz bir deprem ülkesidir ve böyle olmaya devam edecektir. Bu tür bir sonuca rağmen yaşanan bir çok depremde kaderci bir anlayış sergileyen büyük çoğunluk sürekli olan bir doğa olayına karşı yeterince bilgi edinmeyerek, yaşadıkları ev ve işyerlerinde gerekli önlemleri almayarak, doğa olayının verdiği dersleri unutup, hata üstüne hata yapmaya devam etmektedirler. Toplumun büyük çoğunluğu nasıl olsa bizim başımıza gelmez veya farklı yaklaşımlara depremin zararını azaltacak çaba ve sorumlululardan kaçmakta, önlem ve her türlü çalışmayı devletten beklemektedirler. Ama, aynı coğrafyada yaşarken toplumumuzun tamamı kendi imkanları çerçevesinde karşı karşıya kaldığı diğer doğa olayları için çeşitli kişisel önlemleri almaktadırlar. Yağmur için şemsiye, pardesü veya yağmurluk kullanırken; kar ve soğuktan korunmak amacıyla şapka, eldiven kullanmakta, kalın giysi, dayanıklı ayakkabı giymekte, ev ve işyerlerinde soba ve kalorifer gibi ısı kaynağı kullanarak kendilerini ve ailelerini soğuktan korumak için gerekenleri yapmaktadırlar. Eğer depremi hayatımıza ve ekonomimize zarar veren çok ani ve güçlü bir doğa olayı olarak kabul edersek; dünyada herhangi bir yön-

tem veya kişinin depremi önceden bilemeyeceğine inanırsak; evimizde ve işyerimizde alınacak önlemlerle can kayıplarının azalacağına, ağır yaralanıp sakat kalmayacağımıza, ekonomik kayıp ve hasarların azalacağına inanırsak yani kendi sorumluluğumuzu kabul edip kişisel hazırlıkları yaparsak deprem kader olmaktan çıkıp tıpkı diğer doğa olayları gibi birlikte yaşayacağımız bir olgu olacaktır. Bu nedenle makalenin bu bölümünden sonra aslında kişisel bilinç ve hazırlıkla depremlerin zararını azaltabileceğimizi, elde edeceğimiz bilgi ve becerilerle ailemize, komşularımıza, mesai arkadaşlarımıza veya diğer afetzedelere yardım edebileceğimizin mümkün olduğunu gösterecek bilgi ve çabalar gösterilecektir.

Depremlerin ani, güçlü bir şekilde olması nedeniyle doğa olayı bir afete dönüşerek can ve mal kayıplarına yol açmakta, ülkenin gelişmesini kesintiye uğratmakta ve oluşturduğu etki nedeniyle uzun süreli problemler yaratmaktadır. Ülkemizi Alp-Himalya tektonik kuşağından taşımak, depremi farklı yöntemlerle yapay şekilde oluşturarak yeraltı tabakalarındaki gerilmeyi açığa çıkaracak veya depremi önceden haber verecek herhangi bir yöntem, cihaz veya teknik henüz dünyada bulunmamaktadır. Deprem tehlikesini azaltmak elimizden gelmemekle beraber alacağımız eğitimler, iyi bir planlama ve yönetimle yani ev ve işyerlerinde alınacak önlemler ve eğitimlerle deprem zararlarını büyük oranda azaltmak tamamen bireylerin elindedir. Afetler, bir olay sonucunda can ve mal kaybına yol açan, genel hayatı etkileyen, yiyecek, içecek, battaniye, çadır ve benzeri kaynakların yetersiz kaldığı, iletişim, ulaşım, sağlık, eğitim gibi sistemlerin işlemediği olaylar olarak tanımlanmaktadır. Afetin tanımı gereği Japonya veya ABD gibi en güçlü devletlerin bile tüm afetzedelere aynı anda ulaşması, tüm afetzedelere aynı anda erişerek hayat kurtarma ve tüm olanakları sağlaması mümkün olmayacaktır. Dünyada yaşanan tüm afetlerden elde edilen derslerden en önemlisi afetzedelerin yardımına ilk 72 saat içinde sadece aile üyeleri, komşularınız ve yakınınızda bulunan kişiler gelebilmektedir. Bu nedenle ilk 72 saat altın saatler olarak adlandırılmakta ve bu süre içinde ulaşılan afetzedelerin hayatta kalma oranları oldukça yüksek olmaktadır. Bu nedenle afeti yaşadığımız ilk 3 gün içinde kendi kendimize yetecek bilgi birikimi ve önlemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

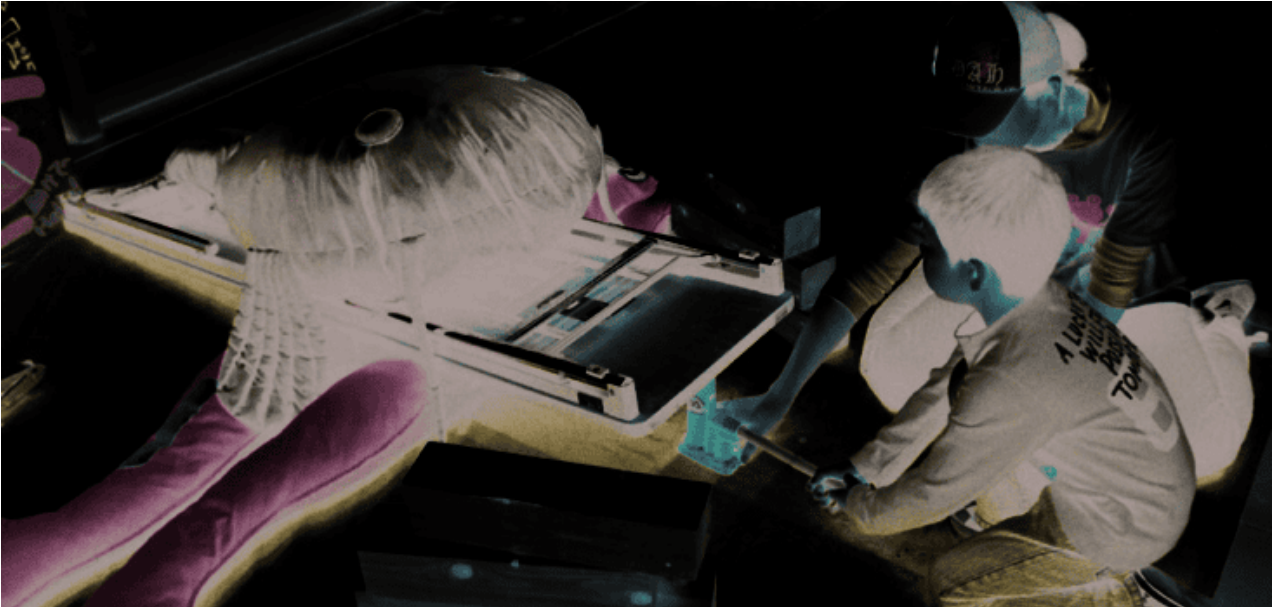
Bu önlemlerden ilki elbette yapısal önlemlerdir. Depreme dayanıklı yapılarda yaşamalı ve çalışmalı-

yız. Ancak, bu tür binalar da büyük depremler sırasında sallanmakta ve içerisinde bulunan eşya, büro makineleri, cihaz veya uzun mobilyaların savrulması, kayması ve devrilmesi sonucu yaralanma ve ölümler meydana gelmektedir. 1999 Kocaeli ve Düzce depremi sonrasında yapılan bir araştırmaya göre deprem bölgesinde yapısal olmayan eşyalardan kaynaklı yaralanmaların %55 civarında olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle ev ve işyerlerimizde yapılması gereken en önemli çalışmalar sırasıyla her ailenin ve işyerinin afet ve acil durum planını yapması gerekir. Bu planda ev ve işyerlerinde deprem sırasında savrulacak, devrilerek bizlere zarar verecek her türlü tehlike belirlenmelidir. İşyerleri için özellikle sadece tesis içi değil tesisi çevreleyen bina ve alanlar içinde tehlike avının yapılması elzemdir. Çünkü çevrede bulunan tehlikeli bir üretim tesisinde olabilecek patlama, kimyasal sızıntı veya yangın bulunduğunuz tesise ek tehlike yaratabilmektedir. Evlerde ve işyerlerinde özellikle boyu eninden uzun dosya dolabı, gardrop, büfe veya gümüşlük, buzdolabı, soba, şöben veya termosifon ve benzeri eşyalar, mobilya, makine ve cihazların mutlaka duvar, kolon veya kirişlere sabitlenmesi gerekir. Bu şekilde evin ve işyerlerinin her odasının dolaşarak tehlike avı dediğimiz tehlikelerin belirlenerek bir karta yazılması ve en kısa zamanda bu tehlikelerin ortadan kaldırılması için gerekli çalışmalar yapılmalıdır. İkinci husus, her aile tüm üyeleriyle birlikte deprem sonrası bir toplanma alanı belirlemelidir. Toplanma alanı aile bireylerinin ortaklaşa karar vereceği bir park olabileceği gibi büyük AVM'lerin açık veya kapalı otoparkları veya bir okul içi ve bahçesi olabilir. Unutulmamalıdır ki afet kış aylarında olursa soğuk ve yağışlı havalarda açık alanda beklemek ve tüm aile bireyleriyle buluşarak, afete müdahale ve yardım ekiplerinin sizlere yardım getirmesine kara geçecek sürede güvenli bir alanda/bölgede durmanız gerekebilecektir.

Deprem öncesi yine en önemli husus deprem anında her insanın en doğal refleksi eş ve çocukları, sevdikleri, akrabaları ve arkadaşlarının durumunu öğrenme isteği yani iletişimdir. Silivri açıklarında yaşanan son depremlerde can kaybı ve büyük yıkımlar olmasına rağmen oluşan kıvıvelli sarsıntılar sonucu ortaya çıkan kaos, insanların bilinçsizce kaçışması korku ve paniği artırarak herkesin telefonlarla sevdiklerine erişme isteği nedeniyle telefon hatlarında kesintiler yaşanmıştır. İletişimdeki bu kesintinin daha büyük depremlerde çok daha uzun süreli olması kaçınılmazdır. Bunun üstesinden gelmenin en kolay yollarından

birisi her ailenin kendi yaşadığı il dışındaki bir tanıdığını bölge dışı bağlantı kişisi olarak belirlemesi ve bu kişinin telefonun numarasının tüm aile bireyleri tarafından ezberlenmesi ve telefonlarına hızlı arama olarak kaydedilmesi gerekir. Hasar yapıcı bir depremin hemen sonrasında bu kişiye SMS atarak kendi sağlık durumunu ve aile buluşma noktasına (toplanma alanı) gittiğini belirten bir kısa mesaj göndermesi iletişimin hızlıca ve kesintisiz bir şekilde sağlanmasına olanak verebilir. SMS'ten sonra hızlı ve kısa bir şekilde konuşma yaparak durumunu bildirmesi de mümkün olabilir. Ancak, herkesin telefonlarla konuşma arzusu nedeniyle kesilen iletişim o anda acil yardım ihtiyacı olan kişilerin de yardıma ulaşmasını engellemektedir. Acil ambulans, itfaye veya güvenlik birimlerine ulaşım ihtiyacı belki sizin, akrabanızın veya iş arkadaşlarınızın başına gelebileceği unutulmamalıdır. Bu nedenle depremin hemen sonrasında telefon kullanmaktan kaçınılması gerekir. Elbette GSM operatörleri ve Türk Telekom yetkililerinin Japonya'da yıllardır kullanılan bir sistemi hayata geçirmesi gerekir.

Her bireyin öğrenmesi ve deprem sırasında yapılması gereken temel davranış ÇÖK-KAPAN-TUTUN hareketi olup, bu hareket ABD, Japonya gibi bir çok ülkenin tüm devlet kurumlarında ve okullarında öğrettiği ve uyguladığı yöntemdir. Bu yöntemin esası hedef küçültmek vücudumuzu her türlü eşya, bina parçası ve devrilebilecek cihaz, tablo, avize gibi yaralayıcı unsurlardan koruyarak can kayıplarını ve yaralanmaları engelleyecek doğru davranışı yapmaktır. Deprem sırasında paniğe kapılmadan sağlam bir mobilya, sıra, masa veya sağlam bir eşyanın yanına çömelerek vücudumuzu mümkün olduğunca küçültmek ve bir elimizle enseimizi koruyarak diğer elimizle eşya veya mobilyaya tutunmalıyız. Eğer bir masa veya sıranın altına gireceksek iki elimizle masa veya sıranın ayağına tutunmalıyız. Sarsıntı bitene kadar bulunduğumuz konumda sakince bekleyerek saga sola koşturmalı, balkona veya merdivenlere çıkmamalı ve asansör kullanmamalıyız. Gece yatarken deprem olursa yatağın yanına yere boyu boyunca uzanarak bir elimizle yatak veya karyolayı tutarken diğer elimizle bir yastık veya yorganla yüzümüzü veya başımızı korumalıyız. Sarsıntı başladığında yaşanan korku ve panikle insanlar can havliyle bulundukları binalardan kaçmaya çalışmakta ve bir an evvel bina dışına kaçma eğilimi göstermektedirler. Bu davranış çok tehlikeli sonuçları olan ve doğru olmayan bir davranıştır. Nitekim 26 Eylül 2019 tarihinde Silivri açıklarında yaşanan 5.8 büyüklüğün-



Şekil 1. Kriko yardımı ile enkaz altında kalan afetzedeyi kurtarma eğitimi. Siyah maskot yayın balığını (enkazı), yeşil maskot(kurbağa) ise yaralıyı temsil etmektedir. Bezden yapılmış maskotların içine su dolu pet şişeler konularak ağırlık sağlanmaktadır

deki deprem sonrasında oluşan tüm yaralanmalar bu nedenle meydana gelmiştir. Bu depremde yıkılan veya göçen bir bina olmamasına karşın bu kadar yoğun yaralanma nedenleri tamamen deprem sırasındaki doğru davranışı bilmemek, korku ve paniktir. Çok büyük depremler sırasında oluşan sarsıntı nedeniyle ayakta kalmak çok zor olduğu gibi, merdivenlerin çökmesi, veya binadan dışarı kaçarken üst katlardan düşebilecek bina parçaları, cam kırıkları veya bina kaplaması gibi unsurların başınıza ve vücudunuza vurması nedeniyle yaralanma ve ölümle sonuçlanan bir çok olay bilinmektedir. Sarsıntı başladığında panik olmadan güvenli bir eşyanın yanına sığınmak, eşya yoksa koridor veya bir kolonun dibine çökerek iki elimizle başımızı koruyarak sarsıntı geçene kadar bu konumumuzu korumak can kaybını ve ağır yaralanmamızı önleyen en önemli davranıştır. Deprem sonrası ise önce vücudumuzu kontrol ederek yaralandıysak ilk yardımı orada yapmalı ve yakınımızdakileri kontrol etmeliyiz. Sakin bir şekilde başımızı bir yastık, çanta veya kitapla koruyarak bulunduğumuz yeri tahliye ederek aile veya işyeri buluşma noktası veya toplanma alanımıza gitmeliyiz.

Ev ve işyerinde herkesin imkanı ölçüsünde afet ve acil durum çantası hazırlaması önerilen diğer bir önlemdir. Ancak, çantanın içinde olmazsa olmazlar ilk yardım çantası, biraz kağıt para, düdük, el feneri, ilaç kullanıyorsak ilaçlarımız, gözlük kullanıyorsak yedek

bir gözlük, bisküvi, konserve gıda, bebekler için emzik ve mama ile çocuk varsa mutlaka bir oyuncak olması gerekir. Her aile kendi ihtiyacı ve kişi sayısına göre bu çantayı hazırlayabilir. Öncelikle ilk yardım ve yangın söndürme eğitimleri almalıyız. Evimizde bir yangın söndürme tüpü ve manivela bulunmalı, 12 yaşından büyük herkesin mutlaka kriko ve takoz kullanarak enkaz kaldırmayı öğrenmesi çok önemlidir. Manivela ile bina oturması nedeniyle sıkışabilecek dış kapılar açılabilir, ya da kapı önüne sarsıntı ile devrilen ayakkabı dolabı, portmanto gibi mobilyalar yerinden oynatılarak çıkış kapısı açılabilir. Enkaz altında kalan afetzedeleri kurtarmak için enkazın boyutuna göre farklı sayıda kriko ve takoz kullanılarak hayat kurtarmak mümkündür. İstanbul gibi büyük bir metropolde oluşacak hasarlı bina sayısı 40.000'in üzerinde tahmin edilmektedir. Unutulmaması gereken diğer bir hususta arama kurtarma ekiplerinin her enkaza hemen gelerek hayat kurtarmaya başlaması mümkün değildir

Şekil 1'de gösterilen fotoğrafta ilköğretim çağındaki bir Japon çocuk enkaz altında kalan bir canlıyı kriko ve takoz kullanarak kurtarmayı oynayarak öğrenmektedir. Yayın balığı depremin enkazını, enkaz altında bulunan yeşil maskot ise bu gönüllü grubun maskotu olan kurbağayı temsil etmektedir.

Deprem sonrası eğer sağlıklıysak mutlaka aile bireyleri, komşu ya da iş arkadaşlarımıza yardım etmeliyiz. Bunun için herkesin basit arama kurtarma, yangın

söndürme, ilk yardım gibi bilgi beceriye sahip olması çok önemlidir. Deprem sonrası belirlenen toplanma alanına giderek yardım çalışmalarına katılmanız önerilir. Unutmayın ki büyük bir afette her türlü gönüllüye ihtiyaç duyulmaktadır. Burada anlatılan hususlar her birey için geçerli olup, deprem sırasında açık alanda, toplu taşıma araçlarında veya araba kullanırken, işyerinde veya tatilde başınıza gelebileceğini düşünerek her türlü durum için doğru davranış biçimlerini öğrenmelisiniz. Alınan eğitimler, kazanılan bilgi ve beceriler ile yaptığınız doğru davranış ve hazırlıklar depremlerin sizlere verebileceği zararları azaltacaktır.

Diğer yandan ülkemizde faaliyette bulunan orta ve büyük ölçekli tüm şirketler ve sanayi kuruluşları Acil Durum Planı hazırlamakta ve bu plan İSG uzmanları tarafından yapılmaktadır. Ancak, bu Acil Durum Planlarının doğru yapılabilmesi için öncelikle şirket ve sanayi tesislerinde tehlike avının yapılması, o şirketin içinde bulunduğu ilçe ve il için her türlü tehlikenin analizinin yapılması ve yapılan bu analizler sonucunda risk analizinin yapılarak risk azaltma çalışmalarının planlanması ve hayata geçirilmesi gerekir. Bu açıdan bakıldığında yapılan hemen hemen tüm Acil Durum Planlarının afet bilgileri ve tehlikelerinin doğru bir şekilde yapılamadığı için eksik ve sadece yasal yükümlülükler yerine getirilmesi amacıyla yapıldığı görülmektedir. Yine ilgili yasa ve yönetmelikler gereği İSG uzmanlarınca yapılan Acil Durum Planları kapsamında çalışan sayısı 100 ve 100 den fazla kişinin çalıştığı tüm işyerlerinde her personelin deprem ve sel eğitimlerinden geçirilmesi gerekmektedir. Ancak, bu

uygulamayı yapan firma sayısının da bir elin parmaklarını geçmeyeceği bilinmektedir. Bu nedenle deprem zararlarını azaltmanın en önemli yolu öncelikle her şirket ve sanayi tesisi için bütünlük ve kapsamlı bir afet ve acil durum planının oluşturulması, oluşturulan bu plan çerçevesinde şirketler içinde bulunan tüm personel arasından belirlenecek kişilerden oluşacak hafif arama-kurtarma, tahliye, ilkyardım, yangın söndürme, iletişim gibi gruplar oluşturularak çalışanların ilgili gruplardaki eğitimlerinin yapılması ve sık sık tatbikatlarla bu bilgi ve becerilerin sınanması elzemdir. İşyerleri ve sanayi tesislerinde çalışan bu kişilerin grup ve sorumluluk alanları da her iki yılda bir değiştirilerek farklı gruplarda görev almaları ve eğitilmeleri çok önemlidir. Bu sayede yaşanabilecek afeti kendi bilgi, beceri ve hazırlığımızla ilk 72 saat içinde çok daha en az zararla atlattmak mümkündür.

Son Söz: Ülkemizi bir deprem ülkesidir. Deprem mutlaka yaşam süremiz içerisinde karşı karşıya kalacağımız bir doğa olayıdır. Depremle yaşamak zorundayız, ama deprem nedeniyle ölmek, sakat kalmak ve ekonomik olarak çok büyük zararlar görmek zorunda değiliz..!

Eğitim ve önlem şart!...

Kaynakça:

- Yaltırak, C., Marmara Denizi ve Çevresinde Tarihsel Depremelerin Yerleri ve Anlamı, Deprem Dosyası, 2015.
AFAD, Türkiye'de Afet Yönetimi ve Doğa Kaynaklı Afet İstatistikleri, 2018.



DEPREM TETİKLEME, GERİLİM İLETİMİ, BASKI İLETİMİ

Uğur Kaynak*

Sohbet formatındaki bu çalışmada **“Bir deprem başka bir depremi nasıl tetikler?”, “Hangi deprem tetiklemez?”, “Dünyada oluşan ardışık depremler tetiklenmeden etkilenmişler midir?”**, gibi sorulara yanıtları ele alınmaktadır. Böyle bir çalışmaya gereksinim duyulmasının nedeni ise, her depremden sonra halkı aydınlatmak için haklı olarak gazetecilerin **“Tetikler mi?”** sorusunu sormaları ve değerli deprem bilimcilerimiz tarafından aceleyle ve usulen verilmiş cevapların yaratmış olduğu etkidir.

Aynı soru çok daha yüksek sesle, art arda meydana gelen Gölçük, Kolombiya, Atina, Taiwan, Gujarat depremlerinden sonra da gündeme gelmişti. Hatta **“Alakasız Yok. Tetiklemez. Hayır. Ne münasebet...”** gibi verilen yanıtlara, bazı köşe yazarları en sonunda dayanmamış ve köşe yazısında **“Ben mantığımla buna karşı çıkıyorum!”** demişti... O günlerde bu denli itiraz eden yazarlara gereken yazılı açıklamalar makale yazarınca yapılmıştı.

Tetikleme

Yazılı ve Görsel Medya’ya Bilimsel açıklamaların sözlü olarak yapılabilmesi ve bilimsel yazıların sunuş şekillerinin buna uygun olmamasından dolayı bilimsel açıklamaların doğru şekilde iletilmediği yazılara ancak Gazetelerin Bilim ve Teknik Eklerinden ulaşılabilir.

Konuyu derinlemesine açıklamadan önce kesin olarak bilinmesi gereken kavram, Ne Güneş tutulması, ne Ay tutulması, ne medcezir zamanı, ne anormal sıkıcı hava, ve hatta ne de başka bir deprem, bir deprem nedeni değildir. Her deprem kendi mekanik olgusunu sürdürür. Dikkat edilirse bu listede kasırga olaylarına yer verilmemiştir. Ancak, kasırga cepheleri ani **“hava basıncı”** değişimlerine neden olduğundan, zaten aşırı gerilim altında olan bir fay segmentini harekete geçirerek veya fay düzlemine zımpara etkisi yaparak çok nadiren de olsa tetikleyici etki oluşturabilir.

Depremler en çok litosferle birlikte hareket eden Yerkabuğunun yatay ve düşey tektonik hareketlerinden, yani sonuç olarak faylardan, biraz volkanlardan ve en az da karstik çöküntülerden oluşur. Bu oluşu-

mun bir enerji birikim safhası vardır. İşte bu safhanın sonuna yaklaşmış olan depremler¹ ancak bir dış etkenle tetiklenebilirler. Yani bir iki hafta veya bir iki ay sonra zaten oluşacak olan bir deprem, tetiklenerek vaktinden önce çalıştırılmış olur. Ayrıca büyük bir depremden sonra depremin özelliğine göre değişen bitişikliklerde önceden bir gerilim olmasa bile yeni durum gereği yeni bir gerilim oluşabilir.

Özellikle yıkıcı-öldürücü olabilen doğrultu atımlı ve eğim atımlı fayları ele aldığımız zaman. Daha önce bir fay segmentinde belki de binlerce kez yinelenmiş olan depremin nedeni, bu fayın harekete hemen izin vermemesinden kaynaklanır. Bu engelleme ise, fayın iki tarafındaki kompartmanların birbirlerine fay düzlemi boyunca yaptıkları baskıdandır. Bu baskı, derinleştikçe üzerinde kalan malzemenin yerçekimi, yerin ağırlığı dolayısı ile katlanarak artan “saran basınç”ı doğurur, buna hidrostatik basınçta denir.

Saran basınç derinleştikçe yerkabuğunun her yerinde etkili olur. Dolayısı ile fay düzlemi de bu etkiden soyutlanamaz. Saran basınç etkisi fay düzleminde sürtünme kuvvetinin artmasına neden olur. Zira iki malzemenin arasındaki sürtünme kuvveti sürtünme katsayısının kontrolünde olup, baskı ile doğru orantılı olarak değişir. Yani fay düzleminde derinlere inildikçe baskı ile birlikte sürtünme kuvveti de artar. Ancak bu artış yaklaşık 600°C sıcaklıklardan sonra geriye döner. Bu sıcaklıklarda kayaçların daha az zorlama ile akma gerilmesine ulaşmaları dolayısı ile, segmenti zorlayan deformasyonlara daha az dirençle boyun eğdiklerinden, sürtünme kuvveti de fay düzlemindeki yavaş ve sıcak malzeme göçü (Hot Creep²) ile kuvvetini yitirmeye başlar.

Bu olaylar yaklaşık olarak 20 km derinlikten sonra etkinleşirler. Dolayısı ile Kıtasal Kabuk içerisindeki en yüksek sürtünme kuvvetine sahip katmanlar, yaklaşık olarak 15-17 km derinliklerde bulunurlar. Bu yüzden

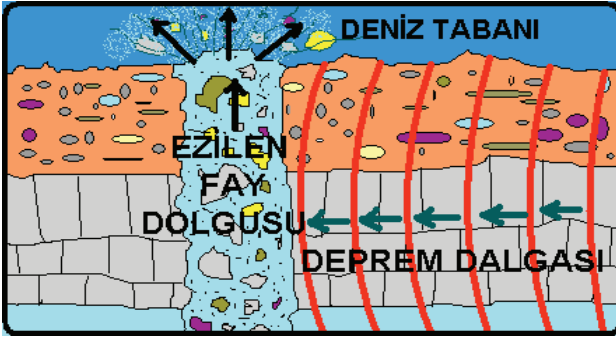
1 Yamulma enerjisi biriktirmeden oluşan eğim atımlı normal fay odaklı depremler de gerçekleşebilir.

2 Bu arada en ilginç sıcak sürüklenimler aç kenarlarda izostatik denge adına oluşan ve “magnetically quiet zone” denilen olguya bir açıklık getirirken, jeofiziksel olarak keşfedilmiştir.

kabuk kalınlığına etkili olan depremler, Türkiye’de genellikle bu derinlikte oluşurlar. Bu sözünü ettiğimiz fayın gerilim altındaki segmentini sabit tutan sürtünme kuvveti, gerilim arttıkça çeşitli nedenlerle azalmaya başlar. Bunlar;

- 1- Yamulma nedeni ile segment çeperi ve dolgusunda sıcaklığın yükselmesi (ilave ısı üretimi).
- 2- Baskının artması ile girintili çıkıntılı oluşan fay düzleminin (yüzeyinin) çıkıntılarının ezilmesi ile gerçekten de düzleme benzemeye başlaması.
- 3- Fay düzleminin içerisinde, kaya kırıntıları ve kaya unu ile dolmaya başlaması.
- 4- Çok ileri safhada fay dolgusunun ergimeye başlaması.
- 5- Bu söylenenler doğal gelişimlerdir. Ancak eğer bu doğal gelişim dışarıdan gelen bir etkenle hızlandırılırsa bu fay tetiklenmiştir denilir.

Dışarıdan gelen etken, başka bir odaktan yola çıkıp gelen deprem dalgaları olduğunda (Şekil-1);



Şekil-1: Yabancı Deprem Dalgasının Faya Hattına Etkisi

1. Arakesitte sönmeye uğrarken, içinden geçtikleri ortamı yani Fay kompartmanlarını ısıtır (Mekanik enerjinin ısı enerjisine transferi).

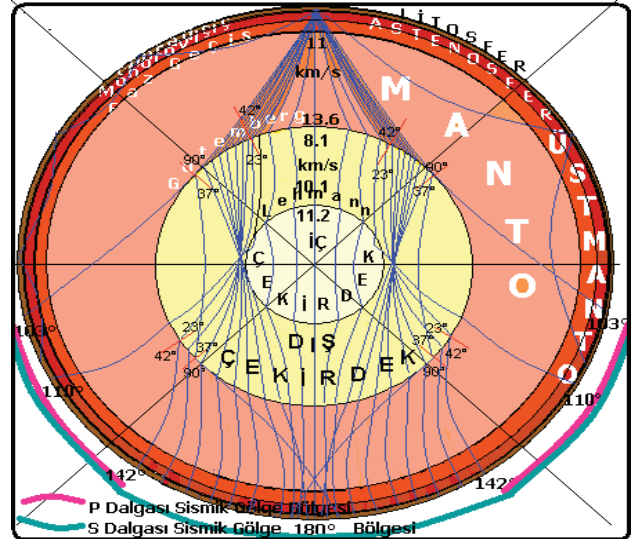
2. Fay düzlemi ve özellikle içerisini dolduran ayrık (taşlaşmamış) malzeme, bu yabancı deprem dalgaları için bir süreksizlik teşkil ederler. Bir mekanik enerji katarı, yani deprem dalgası (Sismik Işın), bir süreksizlik ile karşılaştığında, enerjisinin karşı tarafa aktarılması için Akustik Empedans adı verilen bir direnci yenmek zorundadır. Aktarılması gereken enerjinin arakesite bakıldığı zaman, bir kısmı aktarılır, bir kısmı yansıtılır bir kısmı da arakesitin ısıtılması için harcanılır.

3. Darbelemenin etkisi ile fay düzleminde kaya unu (Milonit) üretimi artar. Bu sırada fayın “anlık olarak sabit olan” gerilim kuvveti, hızla azaltılan sürtünme kuvveti ni aşarsa deprem tetiklenmiş olur.

“Bu deprem aynı tektonik hat üzerinde değil. O

yüzden tetikleme yapamaz.” gibi önermelerin mantığına ulaşmak olanaksızdır. Bunun yanı sıra, deprem dalgaları radyal doğrultularda etkindirler. Sadece düz bir hat boyunca etki etmediklerinden, aynı tektonik hat üzerinde olmasalar dahi birbirlerini etkileme olasılıkları vardır. Aynı zamanda aynı hat üzerinde olsalar da depremler birbirlerini tetiklemek zorunda değildir. Bu tetikleme konusunda tek bir faktörün etkili olmadığı ile ilgilidir.

Şimdi “Hangi deprem dalgası tetikleme yapar” sorusunun yanıtı daha kolay verilir. Cevap: **Hangi deprem dalgası, çoktan kaymaya hazır bir faydaki sürtünmeyi yeterince arttıracak kadar güçlüyse, o deprem tetikleme yapar.** Erzincan Depremi Dünyanın en güçlü depremleri arasında olmadığı halde, Yerküreyi yaklaşık iki saat bir çan gibi titreştirmişti (Şekil-2). Bunun yanında 1999 Doğu Marmara Depremi’nin Yerküreyi 1.5 saatten fazla titreştirdiğini biliyoruz. Bu titreşimler, hızında olup olmadığına bakmaksızın 1.5 saat süre ile Kolombiya, Atina, Taiwan, ve Gujarat Faylarını tokmaklamıştı. Dolayısı ile bu fayların dolgusunda artım meydana gelmişti. Tıpkı 1967 Adapazarı Depreminden dört gün sonra Pölümür Depremi olduğu gibi.



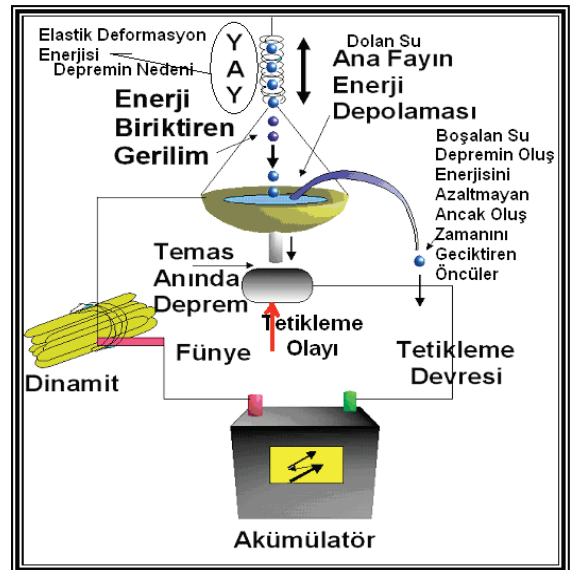
Eğer tetik kelimesi rahatsız ediyorsa buna etkileme, öne alma, hızlandırma vs. de denilebilir. Acı sonuçlanmış olsa da, elli iki yıllık bir tetiklenme anısını burada aktarmak isabetli olacaktır.

83/34 Tertip Ulaştırma Yedek Subay adayı İnşaat Mühendisi ve Mimar arkadaşlarım hatırlar. 22 Temmuz 1967 Adapazarı depremini, anında uyguladığım Makrosismik Anket'ten 5-6 dakika sonra yeri ve büyüklüğü ile birlikte bir lokantada tesbit etmiştim. Bunun üzerine Adapazarı depreminin ertesi günü, Yedek Subay Gazinosunda ısrarlı istek üzerine yaptığım bir seminerde, Pülümür depremini üç gün önce, "Mutu-Tercan-Pülümür olabilir" diye tahmin etmiştim. Hemen İnşaat Mühendisi ve Mimar Yedek Subay Adayı arkadaşlarım, aralarında para toplayıp Üç Büyük Gazetemize ve Adı geçen Kaymakamlıklara **"En azından iki üç gün evlere girilmesin!"** diye telgraf çekmiştik. Ne yazık ki telgraftan iki gün sonra 26 Temmuz 1967'de Pülümür'de, Adapazarı'ndan daha fazla, 97 kişi ölmüştü. Hemen Pülümür depreminin ardından aynı mercilere "engellemekte başarılı olamadığım" bu kez hiç de kibar olmayan telgraflar çekilmekte gecikilmemişti. Bu olay da belki o küfür telgrafları yüzünden, belki de suçluluk duygusu ile kamu oyuna yansıtılmamıştı...

Konumuza dönelim. Bu arada Saros 5.3 depreminin, ilk 30 saat içerisinde beklenilenden çok artçı üretmemesinin bir tek açıklaması var. Eğer eğim atımlı faylarda kompresyonun ya da dilatasyonun yanal bileşeni varsa, ana şoktan sonra bu yanal bileşenlerin dengelenmesi için artçılar oluşacaktır. Eğer Doğrultu atımlı bir fayın yakın çevresinde tork bileşenleri ya da düşey "yerleşme" bileşenleri üretiliyorsa bunların dengelenmesi için artçıların çalışması gerekir. Sonuçta bir deprem sırasında her iki tür fayda da belirli bir ağırlıkta ve belirli bir biçimdeki iki kompartman, metrelerle de ölçülse, yeni bir lokasyona göç etmiştir. Sadece bu tebdil-i mekânda bile yeni yatağına uyuşmayan parçaların varlığı nedeniyle ferahlama isteği etkinlik kazanacaktır. Sırf bu yüzden bile ana şokun, pek de tam fay düzlemi üzerinde olmayan lokasyonlarında artçılar oluşur. Bu artçıların düşey bileşenli hareketleri izostatik dengelemeye yönelik, yatay bileşenli olanları ise kalıntı tork momentini sıfırlamaya yönelik olurlar. Hiçbir artçı olmaması ise bu faylanma ile denge arayışının tam olarak oturduğu anlamına gelir. Ancak gereğinden fazla artçı olması her zaman için daha büyük bir ana şokun yakın olduğu anlamına gelmez.

Burada bir ayırım yapmak için elimizde bir kriter var. Artçıların dağılımı. Eğer artçılar, deprem bir doğrultu atımlı fay üzerinde olduğu halde dairesel dağılım gösteriyorlarsa ve bu deprem doğrultu atımlı bir fay için beklenilenden daha küçük enerjili ise, büyük bir olasılıkla bu bir akışkan (uçucu + sıvı) basıncı depremidir. Kural olarak artçılar azalan exponansiyel olarak seyrekleşip küçülürlerken, yine kural olarak öncüler de büyük magnitüdü olmayıp artan exponansiyel oluş frekansına sahip olurlar. Tetikleme olgusunun mekanik çözümünü şekil destekli olarak açıklamak problemin çözümünü daha anlaşılır formatta sunmaya yardımcı olacaktır.

Öncü depremlerle, ne ana fay düzleminin sürtünme kuvveti değişir, ne de onu yenebilecek gerilim miktarı değişir. Belki de Şekil-3'te **"Enerjiyi Azaltmayan Öncüler"** yerine **"Enerjiyi Azaltmış Gibi Yapan Öncüler"** yazılması gerekirdi. Çünkü tahliye borusundan kaçan damlalar ana havuzun enerjisinden çalsalar da aşağıdaki takoza kısa devre yapılması için gereken ağırlığı değiştirmemektedir. Sadece havuzun dolma süresini bir miktar geciktirmektedir. Ana fayın sürtünmesini azaltmak için böyle minik öncüler değil, yerküreyi en azından bir saat boyunca titreştirecek güçlü depremlerin hedef fay düzlemi içerisinde kaya unu oluşturmaları gerekir. Bu milonit oluşması işlevi ise yukarıdaki analog kurguda ana havuzun altındaki eliptik takozu sadece birazcık yukarıya kaldırılabilecektir. Bu işlev ise geciktirmenin tersine, öne alma yani tetikleme işlevidir.



Şekil-3: Öncüler Ne kadar Enerji Alırlarsa Alsınlar, Ana Şok Yine Aynı Büyüklükte Olacaktır.

ENERJİ ORANLAYICI

MAGNİTÜD-1 ?= 3.5
 M1= 3.5
 E1= 17.05
 ES1= 112201845430197004.8
 erg = 0.0026817
 KILOTON= 0.0007480 HIROSHİMA

MAGNİTÜD-2 ?= 7.7
 M2= 7.7
 E2= 23.35
 ES2= 223872113856836781316505.6
 erg = 5350.6719373
 KILOTON= 1492.4807590

HIROSHİMA
 ES2/ES1 ORANI= 1995262.31

Şurası iyi bilinmelidir ki **"Aynı sistem içinde olmayan depremler bile birbirlerini tetikleyebildikleri halde, ne kendi sistemindeki, ne başka bir sistemdeki, ne de başka odaktaki beklenen bir depremin oluşum şiddetini pek azaltamazlar. Sadece kendi odaklarında beklenen gerilimi düşürebilirler. Gerilimi düşürebilirler ama kopma gerilmesinden kendi enerjileri kadar çalamazlar."** Örneğin bir odakta gerilim kesinlikle ve sadece M=7.7 de boşalabiliyorsa, o odakta da sık sık M=3.5'luk öncü depremler oluyorsa, bu yolla gerilimin tamamen ortadan kaldırılması için yaklaşık 1.5 milyon adet M=3.5 deprem olması yetmemektedir.

Açıkçası, yüzbinlerce öncü bile, kendi odağında beklenen büyük depremin (mutlak) gücünden pek bir şey çalamaz. Burada bir rölativite var. Çünkü beklenen büyük deprem sadece ve sadece büyüklük 7.7 ye ulaşıncaya gerçekleşebilecektir. Diğer bir deyişle öncüler beklenen ana depremin büyüklüğünü pek azaltamazlar fakat oluşum zamanını geciktirirler. Yukarıda cümlelerde sık sık kullanılan "pek" vurgusu şu anlama geliyor. Öncüler ancak ana fay düzlemindeki milonit oluşumuna katkıda bulundukları sürece ana fayın büyüklüğünü azaltabilirler. Ancak bu azaltma işlemi örneğin 3.5 richterlik bir öncü tarafından yapılırsa yukarıdaki nafiye hesapta olduğu gibi ana şokun enerjisinin hesaplanabilir miktarını değil, ana fay düzlemindeki unlaşmaya katkı dolayısı ile belki de 1/1000000 unu alır.

Bu şartlar altında Silivri 5.8 depreminin Gaziköy-Gökçeada arasındaki "Karasal Geçiş" kilidini, hele özellikle Tekirdağ açıklarındaki 120 derecelik "Ganos-Orta Marmara Birleşimi" kilidini veya Boğaz önü kilidini kırması (tetikleme) beklenilemez. Bu kilitleri 1999 Doğu Marmara depremleri bile kıramamışlardı. Doğu Marmara "Depremleri" diyerek "çoğul" kullanılmasının nedeni ise, Doğu Marmara Depremlerinin Bir Ana Şok (Gölcük) ve birkaç saniye aralıklarla Üç Tetikleme'den

(Sakarya, Yalova ve Avcılardan) oluşan karmaşık (kompleks) bir deprem olmasındandır.

Gerilim İletimi (Stress Transmission)

Litosferi yarıp geçen ve bazen de Levha Kenarı (Eklem Yeri) görevi yapan kıtasal doğrultu atımlı (transcurrent) faylar, kimi yerlerde binlerce kilometre uzunlukta olabiliyorlar. Kuzey Anadolu Fay Zonu (KAFZ) da bunlardan birisidir. Kabuk gerilim iletimleri, en çok 350 km uzaklığa kadar elastik ve elastoplastik deformasyona izin verdiğinden dolayı, bu Transcurrent Faylar, en çok 350 km uzunluklu segmentlere ayrılmışlardır. Yay (ark) yapan Transcurrent Faylarda bu segment boyları daha kısaltılmakta, hizayı bozmakta (offset) ve girişim (overlap) yapabilmektedirler. Bu segmentler kimi zaman tarihsel bir sıra ile göç ederek deprem üretebilirler. Özellikle bu davranış biçimi, gerilim iletimi yüzünden oluşur. Tanım olarak çok basit ve kesin bir söylemle deprem oluşturan segmentler kendi komşu segmentlerine gerilim iletimi yaparlar. Eğer bu gerilim iletimi, komşu segmentte birkaç gün içerisinde yeni bir depreme neden olduğunda buna "tetikleme" demek yanlış olmaz. Burada tek ölçüt, bitişik segment şartıdır. Eğer aynı fay üzerinde olup da birkaç segment ilerideki segment çalışırsa artık ona gerilim iletimi değil, tetikleme denilecektir. Diğer taraftan seyrek de olsa komşu listrik faylarda veya komşu echelone faylarda tetikleme yapabilmektedirler.

Baskı İletimi (Transpression)

Eğer bir levha kenarına, bir rift açılımı baskı uyguluyorsa, bu baskı önünde sonunda bir levha elemanı tarafından söndürülecektir. Bu levha elemanı;

1. Yeni bir dalma batma zonu ve ardındaki ada yayı oluşumu,
2. Ön Denizi kapatılmış dağ oluşum zonu,
3. Çapraz faylarla oluşturulan pörtletme makaslaması.

Ancak bu baskı sönmüleyicilerin de arkasına bir

miktar baskı iletimi devam ederse, o yörelerde de aynı kaynaktan etkilenen depremler oluşacaktı. Bu söndürücü arkası depremlerine Baskı İletimi (Transpression) Depremleri adı verilir. Ülkemizde bu depremlerin tanımlamalara uygun bir örneği işlevine devam etmektedir. Şöyle ki; Arabistan Mini Levhasının güneyinde Carsberg Üçlü Ekleminin Sheba Rifti Kolu, tam olarak Arabistan Levhasının Güney Sahiline koşut olarak konumlanmıştır. Ancak bu riftin bir ayrıcalığı, ekvator enlemine yakın olması ve ekvatora paralel olmasıdır. Bu ayrıcalık yerkürenin El Nino – La Nina de denilen çap nefeslenmesinde riftin genişliğinin yaklaşık on metreye kadar açılıp kapanabilmesini sağlamaktadır. Yani bu rift hemen hemen periyodik bir salınım evresine sahiptir. Bu yüzden Kozeyindeki yaşlı ve sert Arabistan Levhasına münavebeli baskı uygular. Bu baskı, Doğu Anadolu kabuğundaki iki adet söndürücüyle yok edilmeye çalışılır ki bunlar, Güneydoğu Torosların elastoplastik dağılışı yutumu ve dağılışı oluşumunun ardındaki Karlıova Makaslama'sıdır. Makaslamanın da kuzeyinde yer alan kıtasal kenet kuşağı söndürücü görevi yapamayacak kadar kilitlidir. Ancak dışmerkez dağılım haritalarından görülmektedir ki, bu baskının sonucunda, söndürücülerin arkasına da baskı iletimi kaçak yapmakta ve düşük magnitüdü transpresyon depremleri Karadeniz Şelfinin Tok Kenarına kadar varlığını sürdürebilmektedir.

Sonuç

Tetikleme; yakın depremlerde birkaç gün, uzak depremlerde birkaç ay aralıklı, bazen zincirleme depremler gibi çok geniş bir dağılım gösterirler. Tetikleme için aynı tektonik sistem üzerinde olmak şartı yoktur. Tek (ironik) şart, aynı gezegen üzerinde olmasının yeterliliğidir.

Baskı İletimi (Stress Transmission) için ise daha kesin çerçeveli bir tanımlama olasıdır. Baskı iletimi sadece komşu segmentlere ve bazen de komşu paralel faylara yapılır. İlginç olan ise bu baskı iletimi her depremde etkinleştiği halde, bir komşu depreme (yani tetiklelemeye) neden olması gerekmez.

Seyrek de olsa, ana şokuna yaklaşan büyüklükteki artçıları "tetikleme depremi" olarak tanımlamak ise kavram kargaşasına neden olmaktadır. Sismoloji jargonunda artçılarla tetiklemeler birbirlerinden ayrı tutulmuşlardır.

**Kocaeli Üniversitesinden emekli.*



TÜRKİYE VE DEPREM GERÇEĞİ!

Erdal ŞAHAN

TMMOB Jeofizik Mühendisleri Odası İstanbul Şube Yönetim Kurulu Başkanı

17 Ağustos 1999 depreminin üzerinden 20 yıl geçti. Depremde kaybettiklerimizi saygıyla anıyoruz. Halkımız, idareciler, medya soruyor büyük bir deprem bekliyor musunuz? Deprem nerelerde olacak? Depreme Hazırlıklı mıyız? Aslında 119 yıl önce başlayan aletsel ölçümler ile deprem kayıtlarını ve meydana gelen can ve mal kayıplarını incelediğinizde bu sorunun cevabını kendiniz de verebileceksiniz.

1900-1939 yılları arasında 9 Ağustos 1912'de 7,3 büyüklüğünde Mürefte Depremi, 18 Kasım 1919'da 7 büyüklüğünde Ayvalık Depremi ve 7 Mayıs 1930'da 7,6 büyüklüğünde Hakkari Depremi meydana geldi. 1939-2019 yılları arasında Erzincan, Tokat-Erbaa, Ladik, Gerede, Yenice, Fethiye, Abant, Manyas, Gediz, Muradiye, İzmit, Düzce ve Van depremleri yaşandı. 1939'daki 7,9 büyüklüğünde Erzincan Depreminde yaklaşık 33 bin kişi hayatını kaybetti, 100 bin kişi yaralandı ve 116 bin civarında bina yıkıldı. Tokat Erbaa'da 1942'de 7 büyüklüğünde meydana gelen depremde 3 bin can kaybı yaşandı. Samsun'un Ladik ilçesi yakınlarında 26 Kasım 1943'te meydana gelen 7,2M büyüklüğündeki depremde 4 bin kişi yaşamını yitirdi, binlerce kişi yaralandı. Bolu Gerede'de 1944'te 7,5M, Çanakkale Yenice'de 1953'te 7,2M, 1957'de Muğla Fethiye'de ve Bolu Abant'ta 7,1M, Manyas'ta 1964'te 7 büyüklüğünde depremler meydana geldi. Muş'un Varto ilçesinde 19 Ağustos 1966'da 2 ayrı sarsıntı oldu. İlki 7 Mart'ta 14 kişinin ölümüyle ve 75 kişinin yaralanmasıyla, ikincisi ise 19 Ağustos'ta 6,9 büyüklüğünde oldu. 2 bin 394 kişinin ölümü ve 1500 civarı kişinin yaralanmasıyla sonuçlandı. 1967'de 7,2 büyüklüğünde Mudurnu'da 1970'te 7,2 büyüklüğünde Gediz'de deprem oldu.

13 Mart 1992 tarihinde 19:18'de Erzincan ilinin güneydoğusunda 6.6 büyüklüğünde bir deprem meydana geldi. Depremde 653 kişi öldü, 6702 bina hasar gördü veya yıkıldı.

Van'ın Muradiye ilçesinde 24 Kasım 1976'da 7,5 büyüklüğündeki depremde, enkaz altında kalarak ve sıfırın altında 17 dereceyi bulan soğuk hava nedeniyle donma nedeniyle ölümler de gerçekleşti. 3 bin 840

kişi yaşamını yitirdi, yaklaşık 500 kişi yaralandı ve 10 bin bina hasar gördü.

27 Haziran 1998 tarihinde 16:55'de, Adana iline bağlı Ceyhan-Misis arasında yer alan bir bölgede 6.2 büyüklüğünde bir deprem olmuştur. Depremde toplam 145 kişi hayatını yitirmiş ve 1500 den daha fazla kişi yaralanmıştır.

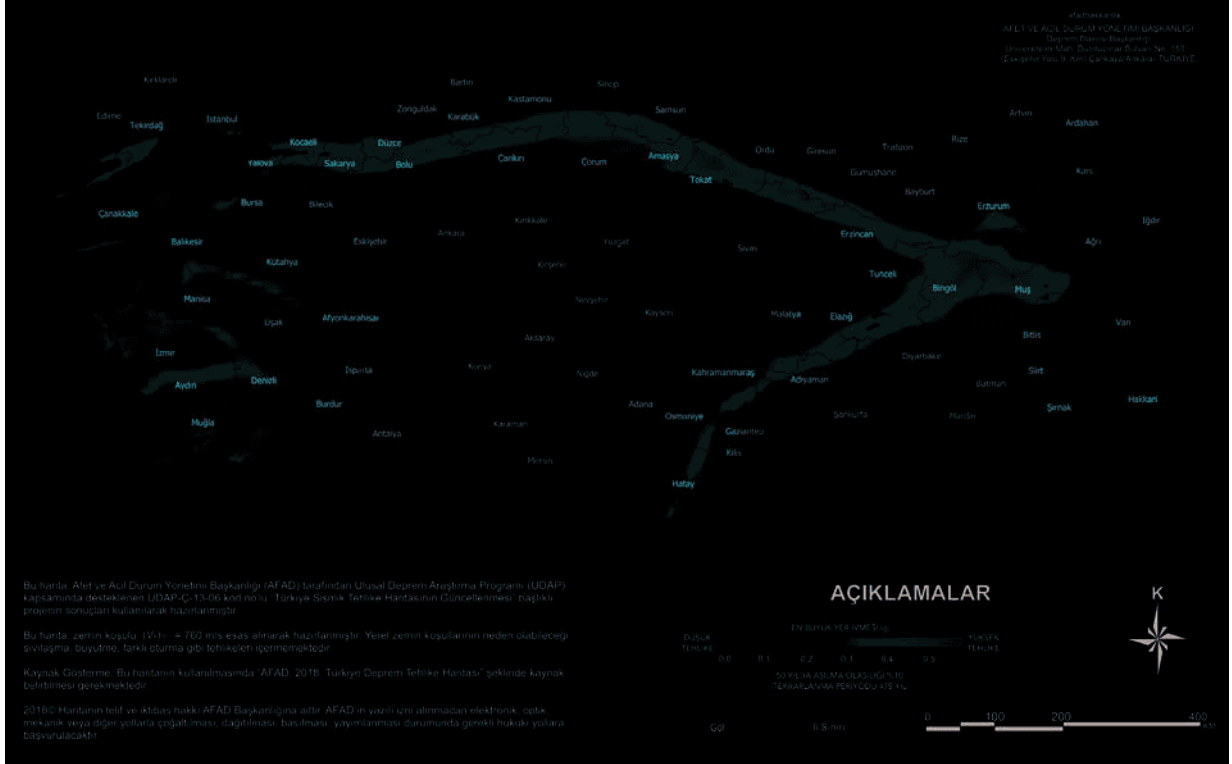
Kocaeli Gölcük'te 17 Ağustos 1999'da 7,4 büyüklüğünde meydana gelen deprem yaklaşık 45 saniye sürdü ve Kocaeli, Gölcük, Düzce, Sakarya, İstanbul ve Yalova'da büyük can ve mal kaybı yaşandı. Yaklaşık 20000 kişinin öldüğü, 25 bine yakın kişinin de yaralandığı açıklandı. Depremden en çok etkilenen Kocaeli'de 9 bin 477 kişi yaşamını yitirdi, 9 bin 881 kişi de yaralandı. Düzce'de 12 Kasım 1999'da 7,2 büyüklüğündeki depremde 894 kişi hayatını kaybetti, 2 bin 679 kişi yaralandı ve binlerce kişi evsiz kaldı. Van da 23 Ekim 2011'de 7,2 büyüklüğündeki depremde 601 kişi öldü. Aynı yıl Van 9 Kasım 2011'de bir depremle daha sarsıldı. 5,6 büyüklüğündeki depremde 2'si otel olmak üzere 25 bina yıkıldı.

Ege Denizi'nde Bodrum ve Kos açıklarında 21 Temmuz 2017'de 6,6 büyüklüğünde deprem oldu. Gümüşbet çevresinde çok sayıda tekne alabora oldu, sokakları basan sular araçlara zarar verdi.

20 Şubat 2019'da Çanakkale'nin Ayvacık'ta 5 büyüklüğünde deprem meydana geldi. Bu deprem İstanbul, Bursa, Balıkesir, Çanakkale, Edirne ve çevre illerde de hissedildi. 10 evde hasara neden olan sarsıntı sonrası çok sayıda hayvan telef oldu.



TÜRKİYE DEPREM TEHLİKE HARİTASI



8 Ağustos 2019'de saat 11.39'da Kuşadası-Pamucak Körfezi içinde, Ahmetbeyli yerleşimin 5 km güneyinde 5,1 büyüklüğünde deprem oldu. Aynı gün Saat 14:25 Denizli Bozkurt'ta 5.7 büyüklüğünde bir deprem meydana geldi. Depremde toplam 108'i ağır, 976 ev hasar gördü ve 92 kişi yaralandı.

26 Eylül 2019 saat 13:59 da Marmara Denizi Silivri açıklarında 5,8M büyüklüğünde bir deprem meydana geldi. Birçok binada hasara sebep olan depremde Avcılarda bir Caminin minaresi yıkılmış ve bazı vatandaşlarımız yaralanmıştır.

1939-2019 arasında 7 ve üzeri 14 büyük deprem oldu. Görüldüğü üzere ülkemizde sadece yıkıma ve can kaybına bu depremler sebep olmadı. Daha küçük büyüklükte depremler de can ve mal kaybına sebep oldu. Hatta deprem olmadan yıkılan binalar, istinat duvarları vb. olaylar durumun ne kadar vahim olduğunu gözler önüne sermektedir.

Hala kafanızda Deprem olacak mı? Sorusunun cevabı netleşmediyse, Türkiye Deprem Haritasına bakınız. Haritada kırmızı renkli alanlar deprem tehlikesinin en fazla olduğu yerleri göstermektedir. Ama açık renk-

li yerlerde yaşayanlar sakın bize birşey olmaz demeyin! Unutmayın komşu illerinizde olan depremlerde zemine uygun yapılmayan, denetimsiz, dayanıksız binalarda hasar görebilir.

Sonuç olarak Bina Stokumuzun %95'i yenilenmedi veya güçlendirilmedi. Toplanma alanlarımız İstanbul için yetersiz. Diğer illerde yeşil alan fazla ama işlevsiz. Afete hazırlık, bilinçlendirme, eğitim yetersiz. Afete hazırlık için önemli bir bölüm olmasına rağmen, afet hazırlık; afet sonrası çadır kurmak, enkazdan adam çıkarmaya çalışmak ile özdeşleştirilmemelidir. Bu yara sarmadır. Afete hazırlık zarar azaltmaya yönelik olmalıdır.

Sevgili halkımız evlerinizi kontrol ettirin. Depreme dayanıklı hale getirin. Eşyalarınızı sabitleyin. Deprem öncesi, deprem anında ve sonrasında nasıl davranacağınızı öğrenin. İdarecilerinizi tedbir almaları için, Sizleri eğitmeleri için zorlayın. Toplanma alanlarınızı öğrenin. Toplanma alanlarının barınma, su, yemek, tuvalet, ilaç, arama kurtarma malzemesi ihtiyacını karşılayacak şekilde hazırlanmasını isteyin. Sizler bilinçli isteyin idareciler yapmak zorunda kalsınlar.

DEPREMİN ARDINDAN BEKLENEN İSTANBUL DEPREMİ ve BEKLEYEN TEHLİKELER

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi Yönetim Kurulu Üyeleri, Özgecan İRİCİOĞLU

Giriş

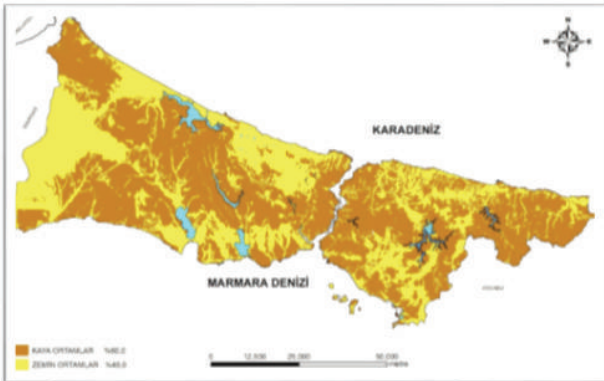
Ülkemizde deprem, sel, taşkın, heyelan ve kaya düşmesi gibi doğa olayları insan eliyle hala afete dönüşmeye devam ediyor. 26.09.2019 tarihinde Marmara Denizi'nin Silivri açıklarında Mw=5.8 büyüklüğünde bir deprem meydana gelmiş, yer kabuğunun 6.99 km altında gerçekleşen deprem sonrasında, en büyüğü 4.1 büyüklüğünde 188 artçı deprem gerçekleşmiştir.

İstanbul'un yanı sıra Marmara Bölgesi genelinde hissedilen depremde ilk belirlemelerde 34 vatandaşımızın yaralanması, 473 binada hasarlar oluşması, afet gerçeğinin ülkemizde yeterince anlaşılmadığını, gerekli önlemlerin hala yeterince hayata geçirilemediği gerçeğini acı bir şekilde ortaya koymaktadır.

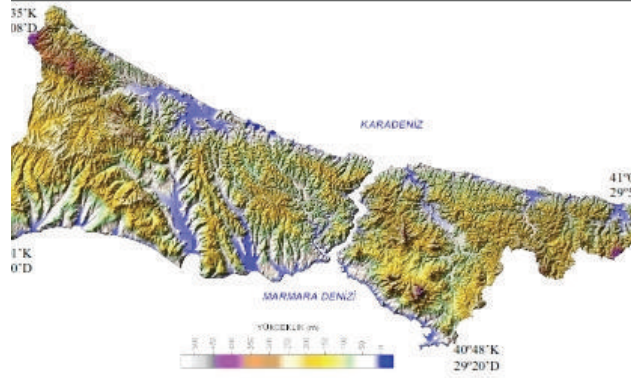
Bu depremde yaşananlar İstanbul'un depreme ve deprem sonrasına ne kadar hazırlıksız olduğunu bir kez daha göstermiştir.

İstanbul'un Litolojik Özellikleri

İstanbul İli ve yakın dolay jeolojik olarak, Erken Paleozoyik'ten günümüze değin süren geniş zaman aralığında, litolojik olarak birbirinden oldukça farklı sedimanter, metamorfik ve magmatik kaya birimlerinden oluşan bir arazi üzerine yerleşmiştir. (Şekil 1). Her ne kadar kaya birimlerinin olduğu alanlar sağlam kabul edilse de, üst kısımlarındaki alterasyon (kimyasal bozunma) ve ayrışmalar (fiziksel dağılma) bu birimlerin



Şekil 1. İstanbul il alanında Zemin ve Kaya Ortamlarının dağılım haritası. (İBB İstanbul İl Alanının Jeolojisi, 2011)



Şekil 2: İstanbul il alanının jeomorfolojik gösterimi (İBB İstanbul İl Alanının Jeolojisi, 2011)

dayanımlarını oldukça düşürmekte ve kayaçların ilksel özelliğini kaybetmelerine sebep olmaktadır. Örneğin Söğütözü'nde 24 Temmuz 2018 tarihinde çöken bina jeolojik çalışmalarda "Trakya Formasyonu" olarak adlandırılan ve genellikle kumtaşı ile kil taşlarından oluşan kaya birimlerinden oluşuyor olsa dahi, derinlerde çok sağlam ve dayanıklı olan bu kayaçlar yüzeye yakın kesimlerde, kimyasal bozulmayla ayrışmış; çok çatlaklı yapısıyla fiziksel olarak parçalanmıştır. Bu yüzden yüzeye yakın yerlerde killeşmiş toprağımsı bir kesim bulunmaktadır. Bu çürümüş kısım suya karşı duyarlıdır, çabuk bozulabilir. Bu ayrışmış, bozulmuş kısım üzerinde ise doğal yamaç molozu ile dolgu malzemesi bulunmaktadır. Tüm bu jeolojik malzeme kaymayı etkilemiş, inşaat kazı alanındaki istinat duvarının çökmesi sonucu toprak kayması meydana gelmiş ve bu alandaki 4 katlı bir bina kaymanın hemen ardından kısa bir süre sonra çökmüştür.

Sedimanter kaya birimlerinin en yaygın olduğu alan İstanbul ilinin Avrupa yakasıdır. Özellikle ilin güneyinde görülen Çekmece ve Danışmen Formasyonları genç oluşumlar olup deprem dalgalarını büyütme eğilimindedir. Özellikle Çekmece Formasyonunun üyesi olan Güngören killeri bu bölgelerde depreme en dayanıksız birim olarak karşımıza çıkmaktadır. 1999 yılındaki büyük Marmara depreminde İstanbul ili sınırları içerisindeki hasarlı yapıların çoğunun bu Güngören



Şekil 3- Büyükçekmece dolayında Gürpınar Formasyonu içerisinde gelişen heyelanlar (Dalgıç S., Turgut M., Kuşku İ., Coşkun Ç., Coşgun T., 2009)

killeri üzerine kurulu yapılarda görülmesi, bu birimin hassasiyeti konusunda üzerinde durulmasını zaruri kılmaktadır.

Yine birçok alanda görülen kontrolsüz dolgu sahaları ve alüvyonal birikintiler ve dere yataklarına yerleşmiş yapı stokları da bu bölgedeki sorunlu alanların başında gelmektedir (Şekil 2). Özellikle batı kesiminin yerleşim alanlarında en önemli mühendislik sorunu, kıyı dolgu alanları ve kıyı ve vadi yamaçlarında kolayca ortaya çıkabilen heyelanlardır.

Heyelanlı alanlar İstanbul'un Avrupa yakasında özellikle Küçükçekmece ile Büyükçekmece gölleri arasında yaygındır (Şekil 3). Bu bölgedeki heyelanlar başlıca, Gürpınar formasyonuna ait aşırı konsolide, fışıklı, bentonitik bileşimli plastik kil içerisinde gözlenmektedir. Buralarda yer alan jeolojik ortam önce aktarılmış, örselenmiş ve karılmış (heterojen) zeminlerden oluşmaktadır. Çoğu durumda doğal koşullarda duraylı duran bu yamaçlar, yanlış uygulamalar ve deprem sırasındaki devrevi (tekrarlı) yükler altında kolayca yeniden heyelan üretebilmektedir.

Yasal Düzenlemeler ve Yönetmelikler Doğa Olaylarını Afete Dönüştürüyor...

Bütün bu gerçeklerin ışığında, başta deprem olmak üzere doğa olaylarının afete dönüşmemesi için oluşabilecek olumsuz tablonun engellenmesi adına yapılması gerekenlerin en başında, afet zararlarını azaltıcı ve önleyici yasal düzenlemelerin bilimsel, teknik normlara ve uluslararası standartlara uygun olarak yapılması gelmektedir. Başta zemin etütleri olmak üzere, uygulanacak tüm mühendislik hizmetlerinin yetkin mühendislerce titizlikle hazırlanması gerekmektedir.

Ancak geçtiğimiz yıl çıkarılan imar affı düzenlemesi, bu yıl Ocak ayında yürürlüğe giren Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği'nin uygulamasında yaşanan eksiklikler, yine son aylarda birbiri ardı sıra, akla ve mantığa uymayan yönetmeliklerin çıkarılmış olması zarar azaltma ve önleme anlayışının terk edilmiş olduğunu bir kez daha göstermiştir.

- 2012 yılında yürürlüğe giren 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkındaki Kanun ile sözde deprem zararlarını azaltmaya çare olarak sunulan kentsel dönüşüm projeleri (!) asıl olarak rantsal dönüşüme hizmet etmiş, riskli alanlar ve yapılar için sonuç alıcı uygulamalar gerçekleştirilmeyerek, hatta imara esas jeolojik-jeoteknik etütler sonucunda uygun olmayan alan olarak ilan edilmiş bölgeler kentsel dönüşüm adı altında yapılaşmaya açılarak daha da tehlikeli hale getirilmiştir. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa örneğinde olduğu gibi, kentsel dönüşüm alanları olması gerekenden çok uzakta, artık dönüşemez hale gelen kimliksiz ve güvenliksiz yapı stoklarına dönüşmüş ve dönüşmektedir.

- Geçtiğimiz günlerde Karayolları Genel Müdürlüğü'ne, uzmanlık ve görev alanı içinde olmamasına rağmen; Boru Hattı Sistemleri, Elektrik İletim Sistemleri ve İletişim Tesisleri, Hava Meydanı Yapıları Deprem Yönetmeliği, Demiryolu Köprü ve Viyadükleri, Tünelleri ve Diğer Zemin Yapıları, Kıyı ve Liman Yapıları Deprem Yönetmeliklerinin hazırlanması görevi verildiği; farklı konulardaki bu deprem yönetmeliklerinin de, bir firmaya ihale edilmek suretiyle yaptırıldığı anlaşılmaktadır. Ancak Karayolları Genel Müdürlüğü'nün görev, sorumluluk ve uzmanlık alanı ile yakından veya uzaktan ilgisi olmayan, 2011 yılında yayınlanan UDSEP 2023 (Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı) strateji planına göre sorumlulukları da başka kurumlara verilmiş olan konularda da deprem yönetmelikleri hazırlanmasının mantığını da, hangi amaca hizmet ettiğini de anlamak mümkün değildir.

- Yine, TBMM'de yasalaşan "Tapu Kanunu ve Bazı Kanunlarda Değişik Yapılmasına Dair Kanun Tasarısı" ile AFAD Başkanlığı'nın görevleri arasında bulunan önemli iş ve işlemlerin bir kez daha bu kurumun elinden alınarak başka kuruma devredildiği görülmektedir.

- İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından hazırlanan ve 01.01.2019 tarihinde yürürlüğe girmiş olan Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği ile Türkiye Deprem Tehlike Haritası ülkemizdeki yerleşimlerin deprem güvenliğinin sağlanması açısından hayati işlemlere sahip olup, teknik

içerikleri de kritik önemdedir. Ancak, söz konusu yönetmeliğin; ülkenin jeolojik gerçekliğine uygun hazırlanmadığı, imar planına esas jeolojik ve jeoteknik etüt raporlarını yönlendirici kabul edilmediği, güvenli yapılaşma süreçlerinde yer alması gereken jeoloji mühendisliği hizmetlerinin dışlandığı görülmektedir.

Gerek ülkemizde gerekse dünyada deprem etkisi altında mevcut binaların hasar görebilirliği; taşıyıcı sistem yapısının yetersizliği veya düzensizliği, yapıda kullanılan malzemenin niteliği ve yapının oturduğu zeminlerin jeoteknik özellikleri ile diri fay parametreleri gibi dört temel nedenden kaynaklandığı bilinmektedir.

Yapı üretim sürecinin güvenli yapılaşmayı yaratabilmesinin önkoşulu, bu sürece katılan meslek disiplinlerinin ortak bir amaç için sürece etkin katılımının sağlanması ile mümkündür.

- Güvenli yapı üretimi, farklı meslek disiplinlerinin hazırladığı "etüt ve projelerin" (jeolojik-jeoteknik/zemin ve temel etüdü), mimari, statik, elektrik, makine, harita, peyzaj projeleri bir bütündür. İlgili meslek disiplinlerinin kendi mesleki uzmanlıklarını sürece katmasını ve koordineli bir çalışma yürütmelerini gerektirmektedir. Tüm bu gerçeklere rağmen, yapı üretim ve denetim sürecindeki etüt ve proje kontrolünün her bir meslek disiplini tarafından ayrı ayrı üstlenilmesi gerekirken; gerek Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği, gerekse Planlı Alanlar Tip İmar Yönetmeliği ile farklı mimarlık ve mühendislik disiplinlerinin katkıları ile hazırlanan etüt ve projelendirme süreçlerinin gözetim ve kontrollük hizmetlerinin sadece tek bir meslek disiplinine bırakıldığı görülmektedir. Bilime ve mühendislik hizmetlerinin gereklerine aykırı olacak bu durum, depreme karşı güvenli yapılaşma sürecini aksatacak sonuçlar yaratacaktır.

- Yine; yanlış, eksikli ve amaca hizmet etmeyen yasal düzenlemeler, merkezi ve yerel yönetimlerin ranta dayalı imar ve kentleşme politikaları gibi bütün bu olumsuz gelişmeler ortadayken getirilen "imar affı" ile; kıyı alanları, tarım arazileri, meralar, orman alanları, dere yatakları, heyelanlı sahalar, içme suyu havzaları ile tarihi, doğal, arkeolojik sit alanları üzerine inşa edilen kaçak ve mevzuata uygun olmayan bina ve tesisler ile ayrıcalıklı imar hakları verilerek her biri bir "kent ve çevre suçu" niteliğinde yükselen yapılar yasallaştırılmıştır.

- 1999 yılındaki büyük Marmara depremi sonrasında yaşanan toplanma alanı sorunlarının yeniden yaşanmaması için, 2000 yılının başlarında Bayındırlık

İl Müdürlüğüne(Mülga) bağlı Jeoloji ve Jeofizik Mühendislerince yaklaşık 2 yıl süren bir çalışma başlatılarak, tüm İstanbul karış karış taranmış ve deprem sonrası toplanma alanları çok detaylı olarak haritalanmıştır. Bu çalışma yalnızca haritalama ile sınırlı kalmayıp o toplanma alanlarının en yakın hastane, itfaiye vb. alanlara uzaklıkları dahi bu çalışma kapsamında detaylandırılarak bir rapor haline getirilmiştir. Ancak ne yazık ki geçen sürede çok titizlikle hazırlanmış olan bu çalışma rafta kalmış, belirlenmiş olan toplanma alanlarının bir çoğu imara açılmış, vatan-daş sokak aralarındaki daracık toplanma alanlarına mahkûm edilmiştir. Acil büyük çaplı toplanma alanı olarak tanımlanan 470 adet donanımlı toplanma alanından bugün sadece 77'si kalmış; insan hayatı yapılaşma ve ranta tercih edilmiştir.

- İstanbul kıyılarında artan dolgu alanı sahalarının ve bu dolgu sahalarının da toplanma alanı alternatifi olarak sunulması, oluşması muhtemel vahim tablonun fitilini ateşlemektedir. Maltepe ve Yenikapı'da olduğu gibi kuvvetli yer hareketi ve tsunami etkisine karşı davranışını yüksek belirsizlikler içeren dolgu alanlarının bu toplanma alanlarına alternatif olarak sunulmuş olması ve daha da önemlisi afet sonrası acil durum eylem planlarından önemli rol oynadıkları düşünülmesi, Marmara'da bir deprem sonrası yaşanması olası bir tsunaminin olası etkileri bakımından önemlidir. Gerek kuvvetli yer hareketi gerekse tsunami yükü altında istikrarsızlaşması muhtemelen olan bu iki dolgu bölgenin, yaşanabilecek doğal afetin boyutunu doğal olmayan nedenlerle çok daha fazla büyütebileceği anlaşılmaktadır.

- İstanbul için trafik problemini hafifletmek, trafik ve insan yoğunluğunun olduğu bölgelerdeki yükü almak için planlanan Metro-Tünel projeleri bazı sebepler ile iptal edilmiş veya durdurulmuştur. İptal edilen bu projeler yeraltında yapılan kazı ve inşaat çalışmalarıdır. Projelerin bazılarında kazı çalışmaları başlamıştır. Yeraltı çalışmaları da şehir içinde ve yapılaşmaların yoğun olduğu alanların altında yapılmaktadır. Şehir içi tünelcilikte en önemli unsur yüzeydeki yapıların, yeraltında yapılan kazılardan ve inşaat çalışmalarından etkilenmemesidir. Bu sebeple projelerin ne kadar duracağı henüz bilinmediğinden, yeraltı kazıları ile açılmış olan tüneller İstanbul da yaşanacak olası bir deprem anında riskleri artırmaktadır.

- Olası bir deprem durumunda İstanbul'un nüfusu ve nüfus artışı göz önünde tutulduğunda, deprem sonrasında yaşanacak en büyük problemlerden biri barınma ve su ihtiyacına cevap verebilmek olacaktır. Su tedariki, kuruluş döneminden günümüze her za-

man İstanbul'un en büyük sorunu olmuştur. Kuruluşundan itibaren binlerce yıl kaynak suları vasıtasıyla yeraltı sularının kullanıldığı İstanbul'da, yıllar içinde yeraltı suları bilinçsizce ihmal edilerek devre dışı bırakılmış ve şehrin su ihtiyacı barajlarda ve doğal göllerde depolanan sulardan karşılanmaya başlanmıştır. Şehrin su ihtiyacının yaklaşık %95'i su havzalarındaki baraj ve doğal göllerden karşılanırken, çıkartılan aflar ve siyasi kayırmalarla her yıl biraz daha artan yasadışı yapılaşma, ilgili kurumlar arasındaki koordinasyonsuzluk ve ulaşım aksları ile su havzaları aşırı kirlenmeye maruz bırakılmıştır. Nitekim kontrolsüz yapılaşma ve sanayi atıklarının gölü besleyen yeraltı sularını aşırı kirlenmesi sonucunda Küçükçekmece gölü suları arıtılamayacak kadar kirlenmiş ve göl içme suyu kaynağı olarak devre dışı kalmıştır. Kentsel büyümeden en fazla etkilenen Büyükçekmece, Alibeyköy, Elmalı ve Ömerli havzalarının da yakında bu duruma geleceği öngörülmektedir. 3. Havaalanı, üçüncü köprü ve çevre yolları nedeniyle, şehir merkezinin oldukça uzağında bulunan Terkos ve Darlık havzaları da benzer tehlikelere açık hale gelmiştir. Öte yandan yoğun tarımsal faaliyet ve hızla artan sanayi tesisleri ve bunlarla bağlantılı olarak beklenen hızlı nüfus artışı, İstanbul için değerli ve stratejik su kaynağı olan Melen Havzası'nın da ciddi kirlilik baskısı altında olduğunu göstermektedir. İstanbul'un geçmişinde (özellikle Roma ve Bizans'ta) su yönetimi ve su ihtiyacının giderilmesinde kemerlerle şehir dışından getirilen yeraltı suyunun depolanması (sarnıçlarda) önemli bir çözüm olmuşken ve günümüzde de yeraltı su barajları mega kentlerin su yönetim stratejilerinin en önemli bileşeni iken, İstanbul'un yeraltı suyu politikasının olmaması kabul edilemez. Bu nedenle İstanbul Büyükşehir Belediyesi en kısa sürede bir yeraltı suyu eylem planı geliştirmelidir.

Bütün bu olumsuzluklar, başta depremini bekleyen İstanbul olmak üzere deprem tehlikesi altındaki bütün kentlerimizi, depreme de, deprem sonrasına da daha hazırlıksız ve güvensiz hale getirecektir.

Diğer taraftan, bütün dikkatler sonuçları çok daha büyük olacak olası bir İstanbul depremine haklı olarak odaklanmışken; toplam uzunluğu 600 kilometre olan ve etkili olduğu bölgede 11 ilimiz ve barajlarımız bulunan, uzun süredir sessizliğini koruyan ve enerji biriktiren ve geçmişte çok sayıda yıkıcı depreme kaynaklık etmiş, yakın gelecekte de yıkıcı depremlere kaynaklık etmesi kaçınılmaz olan Doğu Anadolu Fay Zonu'da gözlerden uzak tutulmamalıdır.

TMMOB Jeoloji Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi olarak uyarıyoruz!!!!

- Riskli yapılar için sonuç alıcı uygulamaların gerçekleştirilmediği, rantsal dönüşüme hizmet eden kentsel dönüşüm projelerinden,
- İmar Barışı" adı altındaki, denetimsiz, mühendislik hizmeti almamış kaçak yapılara af getirilmesinden,
- Yapı üretim sürecinden mühendisleri uzak tutan, mühendisleri itibarsızlaştıran anlayışlardan,
- Mühendislik hizmeti almadan yapı üretimini teşvik eden uygulamalardan,
- Yapının oturduğu zeminlerin özellikleri ve parametrelerini ortaya koyan jeolojik-jeoteknik etütlerini önemsizleştiren ve jeoloji mühendislerini yok sayan düzenlemelerden,
- Yapı denetimi süreçlerinde jeoloji mühendisliğine yer vermeyen anlayıştan,
- Yeraltı suyu eylem planları gibi etkin yol haritalarını yok sayan, afetlere karşı sürdürülebilir politikaları görmezden gelen yaklaşımlardan vaz geçilmediği sürece bu ülkede doğa olayları maalesef afete dönüşmeye devam edecektir.

Ülkemiz, jeolojik yapısı nedeniyle, her zaman yıkıcı depremlerin yaşanabileceği gerçeğinden hareketle, ranta ve kaderciliğe teslim edilmiş anlayışla değil; insana, akla, bilime ve mühendisliğe önem veren politik tercih ve uygulamalar ile başta deprem olmak üzere afetlere karşı daha güvenli bir hale gelecektir.

Yeter ki İSTANBUL şehrine hırs ve bilinçsizlik bulaşmasın.



MARMARA DEPREMİNDEN 20 YIL SONRA: DEPREM ve ENDÜSTRİYEL KAZALAR

Veli DENİZ

TMMOB Kimya Müh. Odası İstanbul Şb. Üyesi
Kocaeli Dayanışma Akademisi (KODA) Üyesi

17 Ağustos 1999 Büyük Marmara Depremi'nin üzerinden koca bir 20 yıl geçti. Her yıl yapılan anma etkinliklerinde tüm taraflar afetlere yeterli ölçüde hazırlıklı ol(a)madığımız konusunda bir şeyler söylüyor. Ama insanlar hala tedirgin ve korku içinde. Geçen sürede yapılanlar, yapıldığı söylenenler bize henüz güven vermiyor.

Afetler ve Endüstriyel Kazalar üzerine son otuz yılda kaç yazı yazdığımı, panel ve kongrelerde kaç bildiri sunduğumu hatırlamıyorum. Geçtiğimiz günlerde meydana gelen iki olay; 18 Eylül 2019 da Tuzla'da bir polyester fabrikasında çıkan yangın ve patlama ile, 26 Eylül 2019 da İstanbul Silivri açıklarında meydana gelen 5,8 büyüklüğünde orta şiddetteki deprem konuyu yeniden gündeme getirdi.

Afet; *"fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar meydana getiren, normal yaşamı ve insan faaliyetlerini durdurarak veya kesintiye uğratarak toplulukları derinden etkileyen, mevcut hizmet sistemlerinin kilitlendiği, kaynakların yetersiz kaldığı, doğal, teknolojik ve insan kökenli olaylar"* a denir. *"Bir kuruluşun işletimi esnasındaki kontrolsüz olaylardan kaynaklanan ve kuruluşun içinde ve/veya dışında insan sağlığı ve/veya çevre için derhal veya daha sonra önemli etkilere yol açabilen olaylara"* ise **"Endüstriyel Kaza"** denir.

Teknolojik gelişmelere rağmen dünyada ve ülkemizde çeşitli endüstriyel kazalar olmaktadır. Bilindiği gibi bazı afetler, özellikle depremler endüstriyel kazaların tetikleyicisi olabilir. Ya da bir başka nedenle meydana gelen endüstriyel kaza afete dönüşebilir. Afet ve endüstriyel kaza hem **neden**, hem de **sonuç** tur. Doğal afetler birçok endüstriyel tesiste önemli hasarlar yapmakta, bu hasarların büyüklüğüne bağlı olarak da tehlikeli sonuçlar doğurabilecek ikincil olayların başlamasına neden olmaktadır. Deprem, sel baskını veya yıldırım düşmesi vb. doğal olayların tetiklemesi ile başlayan ve tehlikeli maddelerin boşalması/salınımına neden olan kazalar; literatürde kısaca **"Natech"**

veya **"na-tech kazaları"** olarak adlandırılır. Bu tür endüstriyel kazalar özellikle herhangi bir yerde hem doğal afet tehlikesi, hem de tehlikeli kimyasallar mevcutsa, başka bir deyişle tehlikeli kimyasal depolayan, üreten tesisler var ise durum daha da önem kazanmaktadır. Çünkü doğal afetler sonrasında genellikle yangın ve patlamalar ile kimyasal gaz salınımları ve kaçakları meydana gelebilmektedir. 2005 yılında meydana gelen Rita ve Katrina kasırgaları sonrasında Meksika Körfezi'ndeki kıyı ve açık deniz tesislerinden 8 milyon galonluk yağ kaçağı meydana gelmiştir. 2004 yılındaki Sumatra depremi ve meydana gelen tsunaminin tetiklemesi sonunda Endonezya'nın Banda Aceh kıyısındaki Pertamina yağ depolarından 8 000 m³ yağ okyanusa karışmıştır. 2002 yılında Çek Cumhuriyeti'nde Prag'ın kuzeyindeki Neratovice kasabesindeki Labe nehri üzerinde bulunan "Spalona Chemical Works" firmasından 400 kg klor gazı kaçağı bu tür kimyasal kazalara örnek olarak verilebilir [1]. Ülkemizde 1999 Marmara depreminin bölgedeki birçok tesisi etkilediği, gelecek depremlerin de benzer etkilerinin olabileceği herkesçe bilinmektedir. Tesislerdeki boru hatları ve depolama tankları doğal olaylardan en çok etkilenen ekipmanlardır. Özellikle eski tesislerdeki ekipmanlar, korrozyon, malzeme yaşlanması, yetersiz bakım vb. nedenler önemli tehlike kaynaklarını oluşturmaktadır. Tarihteki büyük endüstriyel kazaların bazıları Tablo 1'de ülkemizde meydana gelen endüstriyel kazaların bazıları ise Tablo 2'de verilmektedir [2,3].

Tablo 1: Tarihteki Büyük Endüstriyel Kazalardan Bazıları

Yıl	Yer/ Ülke	Endüstri/Kimyasal	Olay	Ölü / Yaralı Sayısı
1947	Texas City / ABD	Kimya / Amonyum Nitrat	Patlama	552/3000
1948	Ludigshafen/Almanya	Kimya/Dimetil eter	Patlama	245/2500
1972	Rio de Janerio/Brezilya	Bütan	Patlama	37/53
1974	Flixborough/İngiltere	Siklohekzan	Patlama	28/76
1976	Seveso/İtalya	TCDD	Zehirli madde yayını	?/300
1978	Santa Cruz/Meksika	Propilen	Yangın	52/88
1978	Los Afaque / İspanya	Karayolu/Propilen	Yangın ve Patlama	216/400
1981	Potosi / Meksika	Demiryolu/ Klor	Zehirli madde yayını	29/1000
1982	Venezuela	Kimya/ Fuel oil	Patlama	>153/500
1983	Hindistan	Demiryolu/Mazot	Patlama	41/>100
1984	Cubato/ Brezilya	Boru hattı / Mazot	Patlama ve yangın	508/31
1984	Mexico City/Meksika		Patlama	500/4000
1984	Bhopal/Hindistan	MIC	Zehirli madde yayını	3887/500.000
1989	Nizhnevartovsk/ Rusya	LPG	Patlama ve Yangın	462/290
1989	Pasadena/ Texas	Petrokimya	Patlama	23/130
1990	Maharastra/Hindistan	Petrokimya	Patlama	35/200
2000	Ensche/Hollanda	Patlayıcı Üretimi	Patlama	21/800
2001	Toulouse/ Fransa	Gübre/ Amonyum Nitrat	Patlama ve Yangın	31/2442
2004	Ghislenghien/belçika	Doğal Gaz	Patlama	24/132
2005	Jilin/ Çin	Benzen	Patlama	5/60
2005	Teksas/ABD	Petrokimya	Patlama	15/170
2008	Icheon/G.Kore	Gaz	Yangın	40/10
2008	Guangxi Zhuang/Çin	Polivinil asetat	Yangın	20/60
2009	Jaipur/Hindistan	Gaz	Yangın	12/150
2010	Harbin /Çin	Patlayıcı madde	Patlams	20/153
2011	Fukushima/Japonya	Radyoaktif madde	Patlama	-/???

Tablo 2 : Ülkemizde Gerçekleşen Endüstriyel Kazalardan Bazıları

Yıl	Firma	Kaza türü
1986	Koruma Tarım	Klor Gazı Kaçağı
1992	Petkim	Kauçuk Fabrikası Yangını
1992	Çorlu	Metan patlaması
1993	Transkim Boya	Toluen Yangını
1994	? (Alikahya/Kocaeli)	Klor Gazı Kaçağı
1996	Polisan Boya	Patlama/ Yangın
1997	Hundai Otomobil Fab.	Boyahane Yangını
1997	Tuzla	Tanker Yangını
1999	Tüpraş	Yangın
1999	Aksa Akrilik Sanayi	Akrilonitril sızıntısı
2000	Hayat Kimya	Yangın
2002	Akçagaz	LPG patlaması/ Yangın
2007	Tüpraş	Patlama/Yangın

Depremın endüstriyel tesislere etkileri

Endüstriyel bölgelerde meydana gelen depremlerin çevresel, ekonomik ve sosyolojik birçok sonuçları ortaya çıkar. 17 Ağustos Marmara depremi bölgede birçok tesiste çeşitli büyüklüklerde hasara neden olmuştur. Deprem, 214 000 konut ve 30 500 işyerinin yıkılmasına neden olmuş ve evsiz kalan binlerce kişiyi işyerlerindeki üretimin durmasıyla işsizlik tehlikesi ile de karşı karşıya bırakmıştır. Birçok kaynak depremin neden olduğu hasarın 16-20 milyar ABD doları olduğunu tahmin etmektedirler. İzmit Ticaret Odası'nın 1999 raporlarına göre 350 tane KOBİ depremden etkilenmiştir. Kocaeli Çevre Müdürlüğü'nün yayınladığı bir rapora göre 58 fabrikanın depremden orta ve ağır derecede etkilendiği ve bunların çoğunda kimyasal kaçaklar meydana geldiği bildirilmiştir [4].

Depremden sonra bir AB projesi çerçevesinde yapılan ve yayınlanan bir çalışmada, Kocaeli ilinde depremden etkilenen 19 firma proje ekibi tarafından ziyaret edilerek depremin etkileri incelenmiştir [4,5]. Bu firmalardan 18 tanesinin depremden orta ve ağır derecede hasar gördüğü belirlenmiştir. Ziyaret edilen 14 firmanın yetkilisi ise deprem esnasında kimyasal kaçak ve salınımı(emisyonu) yaşadıklarını beyan etmişlerdir [4,5]. Proje kapsamında ziyaret edilen firmaların yerleri Şekil 1'deki haritada gösterilmiştir. Bu firmaların 14 tanesi büyük işletme, 4 tanesi ise KOBİ niteliğinde işletme olduklarını ifade etmişlerdir. 7 tanesi çok uluslu işletmedir. Bu proje kapsamında ziyaret edilen firmaların özellikleri ve genel bilgiler Tablo 1. de verilmektedir [5].

Raporda, deprem sonrasında bu tesislerden birinde tankların soğutması yetersiz kaldığından, aşırı basınç artışını önlemek amacıyla 200 ton kadar susuz amonyak (anhydrous ammonia) havaya bırakılmıştır (Tablo 3'de 4 numaralı fabrika). Bu firmanın dizel jeneratörü olmasına rağmen, jeneratör kapasitesi sadece aydınlanma için tasarlanmıştır. Amonyak tanklarının soğutulması hiç düşünülmemiştir. Yalova'daki Aksa firmasında tank yırtılması nedeniyle 6500 ton akrilonitril suya, toprağa ve havaya karışmıştır (ID No:8). Bu kaçak uzun süre kamuoyunca tartışılmış ve yöre halkı ile firma arasında çeşitli davalara konu olmuştur. Bu fabrikada ise dizel jeneratörü kaçağın başladığı sahanın içinde bulunması nedeniyle yangın çıkabileceği düşüncesiyle devreye alınamamıştır. Jeneratörün sökülüp başka bir yere alınması zaman aldığı için, tank üstündeki yağmurlama sistemi hemen çalıştırılmamış

ve geç devreye alınabilmiştir. Bir işletmedeki 2 oksijen tankındaki beton ayaklarındaki hasar nedeniyle 1200 ton kriyojenik (aşırı soğutulmuş) oksijen havaya boşalmıştır (ID No 10). Benzer şekilde Tüpraş'ta da yardımcı tesislerin boru hatları ve iki iskele depremden ağır derecede hasar görmüştür. İskelede yakıt yükleme kolunun kopması ile 50 ton fuel oil denize boşalmıştır. Ancak, Tüpraş ekipleri ve İngiltere'den gelen OSRL (Oil Spill Response Ltd.) ekibi birlikte çalışmış; hızlı bir şekilde yağ engelleyicileri (bariyer) serilerek, denizden 600 m³ yağ toplanmıştır [6]. Dikkatli okuyucu Tablo 3'de TÜPRAŞ'ın Firma Sıra No'sunun 16 olduğunu anlamıştır sanıyorum.



Şekil 1: Kaynak 4'te verilen çalışmada ziyaret edilen fabrikalar

Tüm ziyaret edilen tesislerde deprem esnasında elektrik kesildiğinden, iletişim de kesilmiştir. Fabrikaların yöneticileri acil durumlara yeteri kadar hazırlıklı

Tablo 3: Depremden etkilenen firmalar hakkında genel bilgiler [5].

Genel bilgiler	Firma Sıra No (ID No)	Tesis Sayısı	%
Çalışan Sayısı:			
< 51	-	0	0
(51-200)	6,10,11,13,15	5	26
(> 201)	1,2,3,4,5,7,8,9,12,14,16,17,18,19	14	74
Çokuluslu	2,6,7,9,15,16,17	8	42
Endüstri tipi:			
Kimya ve petrokimya	3,4,8,9,10,14,18,19	8	42
Rafineri	16	1	5
Biyoteknoloji	6,12,13	3	16
Lastik	7,17	2	11
Metalurji/Elektrik	5,15	2	11
Tekstil	2	1	5
İnşaat Malzemeleri	1	1	5
Tehlikeli atık giderimi	11	1	5

Tablo 4: 1999 Körfez Depreminde bazı tesislerdeki tehlikeli kimyasal salınımları

Firma ID No	Salınan tehlikeli madde	Miktar	Olay tipi	Tetikleyen olaylar	Nedeni
3	Boya ve solventler	Bilinmiyor	Bidonlardan dökülme	Bidonların raflardan düşmesi/devrilmesi	Uygun olmayan raflar/ uygun olmayan bidonlar
4	Amonyak	200 ton	Havaya salınım	Enerji kesilmesi, soğutma yetersizliği	Jeneratör olmaması
5	Belli değil	Belli değil	Dökülme	Bidon devrilmesi	Bidonların zincir veya bant ile bağlanmaması
6	Belli değil	Belli değil	Depoya dökülme	Bidonların raflardan düşmesi/devrilmesi	Uygunsuz raflar ve bidonlar
7	Yağ	50 L	Kaptan dökülme	Kapların raflardan düşmesi/devrilmesi	Uygunsuz kaplar
8	Freon 12	120 kg	Havaya salınım	Sallanma nedeniyle kaçak	Sallanma öngörülmemiş
	Akrilonitril	6500 ton	Hava/su/toprağa	Boru kopması ve emniyet havuzunda çatlak	Esnek olmayan boru bağlantısı, depreme dayanıksız koruma havuzu, tanktaki köpük sisteminin depremde çalışmaması, dizel jeneratörünün uygun yerde olmaması
10	Kriyojenik sıvı oksijen	1200 ton	Dökülme ve havaya salınım	Beton ayakların hasar görmesi, zemin ve boru hattında hasar, tank tavanında delinme	Tank ayaklarının depreme dayanıklı olmaması
12	Sülfürik asit	30 ton	Dökülme	Bina çökmesi nedeniyle tankta hasar, zeminde çatlak	Yapısal hata, koruma havuzunda çatlak
13	Sülfürik asit	Bilinmiyor	Dökülme	Bina çökmesi nedeniyle tankta hasar	Binanın depreme dayanıklı olmaması
15	Eriyik metalik çinko	Bilinmiyor	Dökülme	Refraktör içinde çalkalanma nedeniyle dökülme	Koruma havuzunun olmaması
16	Çeşitli ürünler	Bilinmiyor	Yangın	115 m ertelik baca devrilmesi ile ürün hatlarında kopma	Deprem dayanıklı(?) bacanın devrilmesi
	Nafta (6 Tank)	3000 m3 X 6	Yangın	4 tank yüzer tavanların titreşimi nedeniyle tutuştu. Tanklar arası bağlantı nedeniyle diğer 2 tanka geçti.	Tank tavanları değerlendirilmeli. Tanklar arası bağlantıya kapatma sistemleri konulmalı
	Nafta Tank çiftliği	100 000 m3	Havaya salınım	Tank tavanlarında kusur, hava ile temas	İnşaat hatası
	LPG(İskele)	35 000 m3	Havaya salınım	İskeledeki LPG boşaltma kolunun kopması	İskele çökmesi, dalga(tsunami?) etkisi
	LPG(Tank çiftliği)	Bilinmiyor	Havaya salınım	Seviye gösterge kolunun kopması	Esnek olmayan boru bağlantısı
	Ham petrol (Tank Çiftliği)	250 000 m3	Havaya salınım	Tank tavanlarının çökmesi	Yapısal hata
	Çeşitli Kimyasallar	Bilinmiyor	Yangın	Kimyasal madde deposunda raftan düşme	Uygun olmayan raflar/bidonlar
17	Kalın süreç(proses) yağı	2 ton	Dökülme	Çatının tank üzerine çökmesi ile hat kopması, zeminde çatlaklar	Depreme dayanıksız bina, koruma havuzunda çatlak
18	Hidroklorik asit	20-30 L	Dökülme	PVC borunun kopması	Esnek olmayan boru bağlantısı
	Hipo klorit	20-30 L	Dökülme	PVC borunun kopması	
19	Dizel yakıtı	50 ton	Denize dökülme	Limandaki yükleme kolunun kopması	Yapının çökmesi, dalga(tsunami?) etkisi
	Atık yağ	20 ton	Denize ve toprağa dökülme	Çalkalanma	Açık tank
	Çeşitli kimyasallar	Bilinmiyor	Dökülme	Kimyasal madde deposunda raftan düşme	Uygun olmayan raflar/bidonlar

olamadıklarından sıkıntı yaşadıklarını beyan etmişlerdir. Bu fabrikaların 5 tanesinde yangın söndürme sistemleri deprem esnasında tahrip olmuştur. Diğerleri de yedek enerji sistemlerini devreye sokamadıklarından yangın söndürme sistemini (bazılarındaki sprinkler) kullanamamışlardır.

Risk Yönetimi ve Acil Durumlara Tepki

Ziyaret edilen tüm firmalar deprem öncesi acil durumlara hazırlık ve tehlikeli madde kaçakları hakkında bazı çalışmalar yaptıklarını ileri sürmüşlerdir. 8 Fabrika

yöneticisi (%42), fabrika dışında depremin etkilerini araştırdıklarını belirtmiş, fakat sadece 3 yönetici fabrika çevresinde yaşayan sivil halkın tehlikeli madde kaçaklarından etkilendiklerini söylemiştir. Bu fabrikalardan sadece 9 tanesi (%47) tehlikeli madde kaçağı/salınımı veya yangın/patlama olduğu takdirde ne tür olayların olabileceği konusunda risk analizi yaptıklarını beyan etmiştir. Risk değerlendirmesinde depremin etkisini ise sadece 1 fabrika göz önüne almıştır. Oysa 7 firma binalarının depreme dayanıklı olduğunu ileri sürmektedir.

Deprem sonrası bu firmalarda meydana gelen tehlikeli madde salınımları ve kaçakları Tablo 2.de özetlenmiştir [5]. Dikkat edileceği gibi 1999 depremindeki en önemli tehlikeli kimyasal salınımı Tüpraş, İGSAŞ ve Aksa firmalarında olmuştur. Bu salınımların nedenleri ve eksiklikler firma yetkilileri tarafından açıklanmıştır [5].

Depremin ne kadar geniş bir alanı etkilediği ve zarar edilen firmaların sayısının sınırlı olması göz önüne alındığında, bu durumun sadece buz dağının görünen kısmı olduğu anlaşılmaktadır. Aslında felaketin eşiğinden dönüldüğü çok açıktır. Meydana gelen kimyasal kirlenmenin etkilerinin yıllar sonra ortaya çıkma olasılığı oldukça yüksektir, ancak bu konuda Seveso (İtalya) da olduğu gibi kazanın etkilerinin süresi konusunda herhangi bir araştırma yapılmamıştır.

Afet Yönetimi için ne yapılmalı?

Bu yazının konusu olan depremin tetikleyeceği endüstriyel kazaların afete dönüşmesini engellemek için yapılması gerekenlere elbette risk yönetimi anlayışı ile yaklaşılmalıdır. **Risk**, "belli bir zamanda tehlike ve tehditlerin neden olabileceği her türlü kayıpların olasılığı" olarak tanımlanabilir. Doğal afetler kapsamında risk, tehlike veya tehdit, toplumunun zarar görebilirliği (savunmasızlık) ve kapasite gibi bileşenleri kapsar.

Risk, tehlike ve toplumun savunmasızlığı ile doğru orantılı, kapasite ile ters orantılıdır. Zarar görebilirlik (toplumun savunmasızlığı) depremin neden olacağı kayıplar ve hasarı arttıracak fiziksel, sosyal ekonomik ve çevresel faktörlerden oluşan koşulların tümünü ifade eder. Kapasite ise, bir toplum, topluluk veya kurum bünyesinde bulunan ve afetlerin etkilerini veya risk düzeyini azaltabilecek güç ve kaynakların tümüdür. Kapasiteler fiziki, sosyal, ekonomik araçlar olabileceği gibi toplumdaki yetişmiş insan gücü, liderlik ve yönetim becerileri de olabilir. Afetin büyüklüğü toplumun yapısına çok bağlıdır. Tehlikeler, hazırlıksız toplumlarda afete dönüşür. Bu nedenle, toplumun tehlikeyi, başka bir deyişle depremi konuşmasında, tartışmasında yarar yoktur. Doğal afete neden olan tehlikeleri çoğu kez engelleyemeyiz, ancak tehlikenin afete dönüşmesini engellemek mümkündür. Toplumun tepki düzeyi, insan faaliyetlerinin doğruluğu/yanlışı, ya da yeterliliği/yetersizliği oranına göre afetin büyüklüğü artmakta veya azalmaktadır. Bazı doğal olaylar, örneğin meteorolojik olaylar önceden tahmin edilerek erken uyarılar yapılarak önlemler alınabilir ve etkileri azaltılabilir. Ancak, bu günkü bilimin geldiği noktada depremin olacağı bilinmesine rağmen zamanı tahmin edilememektedir. Sadece depremler değil, aynı zamanda su baskınları ve sel, yıldırım düşmesi, çeşitli küçük yan-



Tablo 3: Seveso Yönergelerinin Ülkemizdeki Uygulanma Tarihçesi

SEVESO YÖNERGESİ		ÜLKEMİZDEKİ İLGİLİ YÖNETMELİK	
Tarih	Yönerge No	Tarih	Yönetmelik Adı
24.06.1981	82/501/EEC SEVESO I Direktifi	18.08.2010	Büyük Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik
09.12.1996	96/82/EC SEVESO II Direktifi	30.12.2013	Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik
4.7.2012 (Yürürlük: 1.6.2016)	2012/18/EC SEVESO III Direktifi	02.03.2019	Büyük Endüstriyel Kazaların Önlenmesi ve Etkilerinin Azaltılması Hakkında Yönetmelik

gınlara bir dizi tehlikeli olayı tetiklemekte ve endüstriyel kazalara neden olmaktadır. Endüstriyel bölgelerdeki depremlerin alt yapıları etkilemesi kaçınılmazdır. Sağlam yapılmamış evlerin ve fabrika binalarının çoğu yıkılır. Elektrik kesilmesi, su tesisinin hasar görmesi ve su temin edilememesi, doğal gaz hatlarındaki hasarlar ve meydana gelen gaz kaçaklarının patlama ve yangınlara neden olması, var ise barajların yıkılması veya hasar görmesi, tehlikeli kimyasal sızıntısı, domino etkisi ve toprak kayması akla ilk gelen ikincil olaylardır.

Endüstriyel Kazalarla ilgili Mevzuat

Tarihte meydana gelen her bir kaza toplumları derinden etkilemiştir. Ancak, 10 Temmuz 1974 yılında İtalya'nın Seveso kazasının etkileri sadece İtalya'da değil, diğer Avrupa ülkelerinde de tartışılmış ve endüstriyel kazalara karşı mevcut önlemlerin yetersiz olduğu sonucuna varılarak bir dizi çalışmanın başlatılmasına neden olmuştur. Seveso'da ICMESA Chemical Company'ye ait fabrikada tri kloro fenol (TCP) reaktöründe patlama olmuş ve Dioksin (tetrachlorodibenzoparadioxin, TCDD) sızıntısı başlamıştır. Bu kimyasal çok tehlikeli olup yakın çevredeki tüm kuşlar, hayvanlar ve bitkilerin üç gün içinde ölümüne neden olmuştur. Yapılan bilimsel çalışmalarda 20 yıl sonra bile bölgede yaşayan kadınlardaki dioksin oranının hala yüksek olduğu belirlenmiştir.

Seveso kazası sonrası o zamanki adıyla Avrupa Topluluğu Konseyi (EC) nezdinde bir dizi teknik çalışma yapılmıştır. Çalışma komiteleri, kaza önleme üzerine odaklanmış ve sonunda büyük endüstriyel kazaların kontrolü ve önlenmesi ile ilgili "82/501/EEC *nolu Seveso Yönergesi (Direktifi)*" 1982 yılında yayınlanmıştır. Bu yönerge, patlama, yangın, zehirli gaz salınımı gibi büyük endüstriyel kazaların denetimi, önlenmesi ve olası so-

nuçlarının azaltılması için alınması gerekli önlemlerle ilgili bir çerçeve sunmaktadır. Bu yönerge daha sonra Bhopal ve Basel kazalarından elde edilen deneyimlerin ışığında revize edilerek güncellenmiş ve 1996 yılında "96/82/EC *nolu Seveso II Yönergesi (Direktifi)*" olarak yayınlanmıştır. Seveso II yönergesi çerçevesinde çalışmalara devam edilmesine rağmen yıllar içinde büyük endüstriyel kazaların devam etmesi yönergede yeniden revizyon yapılması ihtiyacını doğurmuştur. Yapılan çalışmaların sonunda yönerge, Aarhus Sözleşmesi'ne (Aarhus Convention) uyumlu hale getirilmiştir. Aarhus Sözleşmesi, 25 Haziran 1998 tarihinde Danimarka'nın Aarhus kentinde Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu (ECE) tarafından imzaya açılmış ve 30 Ekim 2001 tarihinde yürürlüğe girmiştir. **Aarhus Sözleşmesi**, şimdiki ve gelecek kuşakların sağlıklı ve iyi bir çevrede yaşam haklarının korunmasına katkı sağlamak amacıyla, "**çevresel konularda bilgi ve belge edinme**", "**karar vermede halkın katılımı**" ve "**yargıya erişim**" konularını ele alan ilk uluslararası sözleşmedir. Aarhus Sözleşmesi'ne uyum kapsamında; tüm kurumlar kendi kuruluşları ile ilgili "**temel bilgileri halka sağlama zorunluluğu**" yönergeye eklenmiştir.

Seveso yönergelerinin ülkemize uygulanması oldukça geç ve meşakkatli gerçekleşmiştir. Endüstriyel Kazaların Kontrolü Hakkında Yönetmelik, uzun yıllar taslak halinde bekletilmiş, Seveso I yönergesinden 29 yıl sonra ancak yayınlanabilmiştir. Yönetmeliklerin uygulanması konusunda son on yıl içinde önemli çalışmalar yapıldığı, ancak özellikle Seveso III gereklilikleri konusunda ciddi eksikliklerimiz olduğu bilinmektedir.

Ülkemizde halen yürürlükte olan yönetmeliğe göre; yönetmeliğin ekinde belirtilen eşik değerlere eşit veya üzerindeki miktarlarda tehlikeli madde bu-

lunduran veya bulundurması muhtemel kuruluşlar **“Üst seviyeli kuruluş”** olarak tanımlanmaktadır. Yine Ek-1’de tanımlanan toplama kuralı dikkate alınmak şartıyla, belirtilen eşik değerlere eşit veya bunların üzerinde olmakla beraber, Sütun 3’teki değerlerin altındaki miktarlarda tehlikeli madde bulunduran veya bulundurması muhtemel kuruluşlar da **“Alt seviyeli kuruluş”** olarak tanımlanmakta ve yönetmeliğin kapsamına girmektedir.

Seveso III yönergesine dayanan bu yönetmelik yeni bir yaklaşım getirilmekte ve kimyasal tesislerden kaynaklardan riskleri **“halkın bilme hakkı”** olduğu öngörülmektedir. Kısaca özetlemek gerekirse, bu yönerge ile kimyasal tesislerin sorumlularına aşağıda belirtilen hususlarda halka bilgi verilmesi zorunluluğu getirilmektedir:

- Kuruluşlar endüstriyel faaliyetleri ile ilgili basit açıklamalar yapması.
- Kullandığı tehlikeli maddelerin neler olduğunu ve etkilerini açıklaması.
- Olası büyük kazanın halka verebileceği zararlar ilgili genel bilgi verilmesi.
- Bir kaza anında halkın nasıl haberdar edileceği ve halkın nasıl davranması gerektiği konusunda bilgi verilmesi.

Yönetmeliğin **“Kamunun Bilgilendirilmesi”** başlığı altında 16. Madde 1. bendinde *“Alt ve üst seviyeli kuruluşun işletmecisi, Ek-5 Bölüm 1’de yer alan bilgilerden az olmamak kaydıyla kamuyu internet sitesi, internet sitesi yoksa bağlı bulunduğu sanayi ve/veya ticaret odası internet sitesi üzerinden sürekli bilgilendirir ve gerektiğinde bu bilgileri günceller.”* denilmektedir.

Yine aynı maddenin 2. bendinde *“Üst seviyeli kuruluşun işletmecisi, ayrıca; Ek-5 Bölüm 2’de belirtilen bilgileri hazırlar ve internet sitesi üzerinden kamuya, güncel, net ve açıklayıcı bir şekilde talebe bağlı olmaksızın sağlar. Büyük endüstriyel kazalarla ilgili hazırlanacak güvenlik raporu, büyük kaza önleme politika belgesi, büyük kaza senaryo dokümanı ve dâhili acil durum planı ile ilgili tebliğlerde belirtilen gizli bölümler dışında kalan diğer bilgilerin kendisinden talep edilmesi halinde, kuruluşta meydana gelebilecek büyük kaza tehlikeleri ve bu tehlikelerin potansiyel etkileri ve alınacak önlemler hakkında, genel bilgiyi içeren teknik olmayan bir özet de içerecek şekilde düzenlenmiş bilgileri talep edenlere sağlar.”* denilmektedir.

Ancak, yasal olarak böyle bir zorunluluk olmasına rağmen alandaki işleyiş tamamen belirsizliklerle doludur. 18 Eylül 2019 günü İstanbul Deri Organize Sanayi Bölgesinde faaliyet gösteren poliüretan kimyasallar üretimi yapan bir fabrikada meydana gelen yangın ve sonrası yaşananlar eksikliklerimizi ve endüstriyel kazalar konusundaki ihmalleri bir kez daha hatırlatmıştır. Yangının uzun sürmesi, yakın çevredeki tesislerde çalışanlardan etkilenenlerin olması, ertesi günü havanın yağışlı olması nedeniyle yurttaşların asit yağmuru endişesi ile tam bir kaos yaşanmıştır.

Ülkemizde kimyasal tesislerin kapasite raporları maalesef yasa ile gizli tutulmaktadır. Bu nedenle yangın olan tesisin depolarında bulunan tehlikeli kimyasalların cinsi ve miktarı bilinmemektedir.

Oysa yürürlükteki yönetmeliğin kamunun bilgilendirilmesi maddesi gereğince bu bilgilerin hazırlanmış ve paylaşılmış olması gerekirdi. Firmanın kapasite raporunda yer alan tehlikeli madde envanteri ve ürünler hakkındaki bilgiler İstanbul Sanayi Odası ve Çevre il Müdürlüğü’nde mevcut olduğu halde yangının etkileri ve alınacak önlemler konusunda zamanında sağlıklı bir açıklama hiçbir kurum tarafından yapı(la) mamıştır.

Oysa AFAD yetkilileri, 2015 yılında İstanbul ve 2016 yılında Kocaeli Afet Planı’nın (hatta 2016 yılında Türkiye Afet Planı, TAP) hazırlandığını ileri sürmektedirler. Afet planları mevcut ise bu kaosu yaşanmaması gerekirdi. Yaşadığımız son İstanbul depremi ve Tuzla yangını uzmanların hazırlayıp arşivlediği, katılımın sağlanmadığı, kimseye açıklanmayan bu afet planlarının yetersiz olduğunun ve işlemediğinin açığa çıkmasına vesile olmuştur.

Risk Demokrasisi

Klasik karar süreçlerinde (teknokratik model) toplumu derinden etkileyecek tüm kararlar, uzmanların kendilerine sağladıkları bilgilere göre bürokratlar veya seçilmişler tarafından verilmektedir. Afet yönetimi söz konusu olduğunda, çoğu kez uzmanların belirlediği risklerle halkın algıladığı riskler arasında çok önemli farklılıklar olabilir. Böyle durumlarda afet yönetiminin başarılı olma şansı yoktur. Bu nedenle bizim ülkemizde yürütülmekte olan afet yönetiminde köklü bir dönüşümler model (paradigma) değişikliğine gereksinim vardır. Bu yaklaşım değişikliğini **“uzman yaklaşımı düşünsel model”**den **“değerler öncelikli düşünsel**



model'e geçiş olarak tanımlayabiliriz. Bu yeni anlayışın temel özellikleri şeffaflık, dürüstlük(hesap verebilirlik/denetlenebilirlik), açıklık(bilgileri paylaşma/iletişim), işbirliği ve katılımdır. Bu anlayış ve yaklaşım **Risk Demokrasisi** olarak adlandırılmaktadır. Risk demokrasisi kısaca *"paydaşların tamamının risk yönetimi politikalarının oluşturulmasına ve risk yönetimine (yönetişim) tam anlamıyla katılımı"* olarak tanımlanabilir. Endüstriyel kazaların yönetiminde bu anlayışın uygulanması aynı zamanda Seveso III yönergesine uyumun da bir gereğidir. Afet yönetimini bu anlayışla hazırlamak için aşağıda belirtilen hususların yerine getirilmesi gerekmektedir:

1. Kamu, meslek odası, STK ve yurttaş katılımının olduğu komiteler kurulması,
2. Afetle ilgili tehlikelerin belirlenmesi ve risk değerlendirme
3. Bilgi toplanması ve bilgilerin paylaşılması
4. Toplumla kaynaşma ve afet planının hazırlanması
5. İletişim ve Haberleşme ağının kurulması, Talimatların hazırlanması
6. Halkın Eğitilmesi/Bilinçlendirme
7. Tatbikatlar (her bir afet senaryosu için)
8. Kurumlar arası yardımlaşma ve iş birliği sözleşmeleri
9. Afet planının düzenli gözden geçirilmesi

Sonuç:

1999 depreminin üzerinden 20 yıl geçmesine karşın, hiçbir yetkili depreme karşı hazırlıklı ve güven içinde olduğumuzu söyleyemiyor. Endüstrinin yoğun olduğu kentler ve bölgemiz için afet müdahale planları ne kadar hazır bil(e)miyoruz. Ülke endüstrisinin kalbi olan Marmara bölgesinde hangi tesislerin Seveso III yönergesi kapsamına girdiğini, yönetmelik kapsamına girsin veya girmesin yaşadığımız alanlarda hangi tehditlerin olduğunu ve riskleri bilmiyoruz. Gecikmeden mevcut afet planlarının gözden geçirilmeli, planların toplumla bağlantı düzeylerinin geliştirilmesi için katılım sağlayıcı araçların hayata geçirilmesi ile planlar yeniden hazırlanmalı ve tatbikatlar yapılmalıdır.

Kaynaklar:

- 1- Anna Maria Cruz ve Norio Ocada, "Consideration of natural hazards in the design and risk management of industrial facilities" Natural Hazards, 44, 213-227 (2008)
- 2- Efthimia K. Mihailidou ve diğ. , "The 319 Major Industrial Accidents Since 1917", International Review of Chemical Engineering (I.R.E.C.H.E.), November 2012 (https://www.researchgate.net/profile/Marc_Assael/publication/237073055_The_319_Major_Industrial_Accidents_since_1917/links/0deec52cfe2bfec36a000000/The-319-Major-Industrial-Accidents-since-1917.pdf)
- 3- Veli Deniz ve Serkan Küçük, " Afetler ve Büyük Endüstriyel Kazalar", Kocaeli 2005 Deprem Sempozyumu Bildirileri. Sayfa 1261-1263 (2005).
- 4- Laura J. Steinberg ve diğ., "Risk Management Practices at Industrial Facilities during the Turkey Earthquake of August 17, 1999: Case Study Report" , <http://www.iiasa.ac.at/Research/RMS/dpri2001/Papers/Cruz0602.pdf>
- 5- Laura J. Steinberg ve diğ., "When Natural and Technological Disasters Collide: Lessons from the Turkey Earthquake of August 17, 1999" Natural Hazards Review Vol. 5, Issue 3, pp. 121-130 (August 2004)
- 6- Hüsamettin Daniş ve Mustafa Görgün, "Marmara Depremi ve Tüpraş Yangını", Kocaeli 2005 Deprem Sempozyumu, Sempozyum Bildirileri, Sayfa 1362-1369 (2005).

DURDURULAN METRO TÜNELLERİ VE DEPREM

TMMOB Maden Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi

İstanbul'da 24 ve 26 Eylül 2019 tarihlerinde meydana gelen depremler sonrası, kamuoyunda deprem ve durdurulan metro tünellerinde ortaya çıkabilecek tehlikelerle ilgili konular yeniden gündeme geldi. Metro tünellerinin durdurulması sonrası 5 Ocak 2018 tarihinde Maden Mühendisleri Odası olarak yaşanabilecek tehlikelerle ilgili* yapılan basın açıklaması ile dönemin İBB yönetimini uyarmış, halkın can güvenliği açısından olası tehlikelere karşı önlem alınması gerektiğini ifade etmiştik. Açıklamamızdan 11 ay sonra herhangi bir deprem olmamasına rağmen kazı işlemleri sürerken Bostancı-Dudullu Metro Hattında bir göçük yaşanmış, 2 işçi bu iş cinayetinde yaşamını yitirmiş, dönemin İBB yönetimini ve kamuoyunu konuyla ilgili yeniden uyarmıştık.**

Tüneller projelendirilirken, incelenen bölgelerin depremselliği de dikkate alınmalıdır. Projelerin uygulanmasından sonraki süreçte de tünel ve yüzey hareketlerinin takip edilmesi gerekmektedir. Görülen ve ölçülen herhangi bir anomalide, ilgili bölgenin kontrol altına alınması ve desteklenmesi veya güçlendirilmesi acilen yapılmalıdır. Tünel kazıları ve inşaat faaliyetleri süresince de oluşabilecek deformasyonlara karşı anlık olarak ilgili geoteknik ölçümler ve takipler yapılarak gerekli önlemler alınmalı, güçlendirme faaliyetleri yapılmalıdır.

Durdurulan metro projeleri ile ilgili tehlikeler ve yapılması gerekenlerle ilgili yaptığımız açıklama* yaşanan depremlerle ve olası depremlerle çok daha önem kazanması nedeniyle, bugün de geçerliliğini korumaktadır. Kazıları başlatılan metro tünelleri ile ilgili olası tehlikeleri ve yapılması gerekenleri bir kez daha paylaşıyoruz:

Yeraltı çalışmaları şehir içinde ve yapılaşmaların yoğun olduğu alanların altında yapılmaktadır. Şehir içi tünelcilikte en önemli unsur yüzeydeki yapıların, yeraltında yapılan kazılardan ve inşaat çalışmalarından etkilenmemesidir. Bu sebeple yüzeyde ciddi izleme ve ölçümler yapılarak, yüzey etki haritaları çıkarılmaktadır.

Yeraltı çalışmalarında;

- 1- Yeraltında açılan bir boşluk yüzeydeki statik dengesi, yani doğanın dengesini bozmaktır.
- 2- Doğa bozulan bu dengesi eski haline getirmeye çalışacaktır.
- 3- Doğanın bu davranışına karşı bir kuvvet oluşturmak için tünel içerisinde önce geçici tahkimat (yapay güçlendirme) yapılır. Tünellerde yapılan bu ilk tahkimat geçici tahkimattır.
- 4- Geçici tahkimatın gelen yükü taşıma süresi vardır. Bu süre dolmadan nihai tahkimat (Donatılı veya donatısız Beton Kaplama) yapılır. Nihai tahkimattan sonra tünel taşıyıcı hale yani güvenli hale getirilir.
- 5- Bu tahkimat sayesinde tünel üzerinde oluşan gerilmeler ve yükler homojen şekilde dağıtılarak, tünelin kabul edilebilir deformasyonlar içerisinde kalması sağlanır.
- 6- Eğer bu tahkimat/destekleme yapılamaz ise, öncelikle tünel içi deformasyonlarda artış gözlenir, ardından yüzeyde deformasyonlar başlar.

Yukarıda kısaca belirtilen gerekçeler nedeniyle; durdurulan projelerin yapımına başlanmış ancak nihai tahkimatı yapılmamış olan şaft ve tünelleri (dikey, yatay ve eğimli yeraltı açıklıkları) açılmış bölgelerde, tünel ve çevre güvenliği için aşağıda belirtilen tedbirler ve gerekli önlemler ivedilikle alınmalıdır.

- 1- Projelerin ne kadar duracağı henüz bilinmediğinden yeraltı kazıları ile açılmış olan tünellerin/bölgelerin betonlanmasının tamamlanması gerekmektedir.
- 2- Şaft (dik kuyu) ile ulaşım sağlanan tünellerde şaft üstleri kapatılmalıdır.
- 3- Tünel beton kaplaması, yani nihai tahkimatı yapılmaz ve tüneller olduğu gibi bırakılırsa, bekleme süresince tünel içindeki düşey ve yanal hareketler ölçülemediği için tünel içerisinde gerekli tedbirler alınamaz, bu da hem tünel içerisinde deformasyonların artmasına hem de yüzeydeki yapıların da bundan etkilenmesine neden olacaktır.

- 4- Yüzeydeki deformasyonlar, yapılarda/binalarda yapısal hasarlara yol açabilir. Bu nedenle bekleme süresince tünellerdeki deformasyonlar uygun metotlar kullanılarak düzenli olarak takip edilmelidir.
- 5- Tünellerde oluşan deformasyonlar ise işin tekrar başlaması sırasında ilave tahkimatlar yapılmasına, bu da maliyetlerin artmasına sebep olur.
- 6- Su geliri bulunan tünellerde su gelişinin kesilmesi gereklidir. Suyun tünel içerisine alınması yüzeyde deformasyonlara sebebiyet verebilir.
- 7- Yeraltı sularının kontrol edilmemesi tünel çevresinde bulunan alt yapıdaki su-kanalizasyon-enerji-iletim-doğalgaz hatlarının zarar görmesine neden olabilir.
- 8- Durdurulan, kapatılan şantiyeler yaşam alanları içinde bulunduğu için çevre güvenliği sağlanmalıdır.

Bunların haricinde şehrin birçok yerinde trafik düzenlemeleri metro projelerine göre yapılmıştı. Projesi başlayan bölgelerde kırka yakın şantiye kurulumu yapılarak çalışmalara başlanmış, bölgenin trafik akışı bu şantiyelere göre düzenlenmiştir. Projelerin durdu-

rulması demek işin uzaması; aynı zamanda İstanbul halkının trafik çilesinin de uzaması demektir.

Metro-tünel projeleri gerekli mühendislik ölçüm, etüt ve planlama işlemleri yapıldıktan sonra proje maliyetleri hesaplanmakta, daha sonra ortaya çıkan proje maliyetleri üzerinden ihale edilmektedir. Dönemin İBB yönetimi tarafından yapılan iptal gerekçesi bu süreçlerin doğru bir şekilde işletilmediğinin de açık bir kanıtıdır. Bu yüzden durdurulan projelerde ortaya çıkan kamu zararının sorumluları da ortaya çıkarılmalıdır.

* Basın Açıklaması: İBB Tarafından Çalışmaları Durdurulan Metro Projeleri Hakkında Kamuoyunun Bilgisine, 5 Ocak 2018

http://www.maden.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=11102&tipi=3&sube=0

**Basın Açıklaması: Bostancı-Dudullu Metro Hattında Yaşanan Göçük Hakkında Kamuoyunun Bilgisine, 2 Kasım 2018,

http://www.maden.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=11513&tipi=3&sube=0



İSTANBUL İLİ, AVCILAR İLÇESİNİN; BÖLGEDE YAPILAN DETAYLI ZEMİN RAPORLARI IŞIĞINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

A. Tuncay GÜRPINARLI

TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükşehir Şubesi Yönetim Kurulu Üyesi



Yaşanan 17 Ağustos 1999 Gölcük Depremi, her ne kadar Gölcük merkezli olsa bile; Marmara Bölgesi'nin önemli bir bölümü bu depremden etkilenmiştir. Özellikle depremin merkezinden kuş uçuşu yüz kilometre uzakta yer alan İstanbul İli'nin Avcılar İlçesi, bu depremden yara almıştır.

Planlı bir yerleşmeye örnek gösterilen Avcılar İlçesi'nin imar planlarına dayanak teşkil eden yerleşime uygunluk amaçlı zemin raporları var mıydı?!

Evet, vardı!. Hem de birden fazla rapor çalışması bu alana konu olmuş; adeta her m2'si incelenmiştir.

Sonuç olarak; Avcılar İlçesi de, Tarihi Yarımada'nın hemen önünden başlayan ve Tekirdağ'a kadar uzanan ve zemin karakteristikliği açısından benzerlikler taşıyan şeridin bir parçasıdır.

İLK RAPOR;

Bölgeye ait detaylı ilk rapor; İller Bankası İmar Planlama Dairesi Reisliği'nce 22.05.1971 tarihinde Kadri Okyar tarafından düzenlenen rapordur.

Söz konusu bu rapor; Avcılar 'ın imar planına esas olacak, hâlihazır haritası ile jeolojik etüdünü yapmak üzere düzenlenmiştir.

Raporda, özetle;

"Avcılar' da açılan su kuyularında (15 m. derinlikte),

bu seriler en altta kaba kumlar, kaba kum depoları üzerinde killer, sonra marnlar yer almakta, marnların üzerinde de (50-100 m. yükseklikler arasında) kalkerler müşahade edildiği" ifade edilerek;

"Marmara kıyılarında (Ambarlı falezleri), yalnız killi ve marnlı serilerin mostraları görülmekte; bu formasyonlar heyelana müsait bir durum arz etmekte; arazi de heyelanlara karşı gerekli tedbirler alınmadıkça, bu sahalardan iskân için tehlikelidir" denilmiştir.

Bu noktada; **"arazinin zemini, yapı temeli bakımından uygun; ancak yapı temelleri, sağlam zemin olan kalkere kadar indirilmeli, bu mümkün olmadığı hallerde temellerde gerekli mühendislik tedbirleri alınmalıdır"** vurgusu göze çarpmaktadır.

Alüvyonlu zeminlerin yapı zemini olarak emniyetli olmadığı (Kıyı Bölgesi) ifade edildikten sonra **"Heyelan Durumuna"** değinilmiş;

"Marmara sahili boyunca uzanan falez şeklindeki kıyılar, killi ve marnlı olup, topografyası bakımından da heyelana müsaittir. Bu dik şevli arazide, aktif ve muhtemel heyelanlı sahalardan tespit edilmiştir. Ancak kıyı şeridi turistik bakımdan kıymetli arazileri teşkil ettiğinden, kıyı bölgesi detaylı olarak incelenmiş, gerekli görülen tedbir ve tavsiyeler belirtilmiştir. Heyelana karşı korunmuş olan sahalarda iskân için bir sakınca görülmemiştir. Etüt edilen bu kıyı şeridi üzerindeki diğer sahalarda da heyelana karşı gerekli tedbirler alınmak şartıyla (Kontrol Mühendisi nezaretinde) iskâna tahsis edilebilir" denilmiştir.

Raporun bundan sonraki bölümünde arazide 9 yerde yapılan gözleme yer verilmiştir. Bu bölümün sonunda da "Heyelanla ilgili tedbirler hususunda tavsiyelere yer verilmiştir;

"- Evler hafif malzemeden ve fazla katlı olmayacaktır.

- Ev cepheleri yamaca paralel olacaktır.
- Derin hafriyat yapılmaması.
- İnşaat alanlarının kıyıdan itibaren kademeli ve istinat duvarlı olarak inşa edilmesi,
- Evlerden akan pis suların ve araziye düşen yağmur sularının toprağa sızmadan akıtılması" şart koşulmuştur.

Deprem durumuna da raporda değinilerek;

"Avcılar, Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası'nda 2. derecede deprem bölgesindedir. Bugüne kadar vukua gelen depremlerin hasar yaptığına dair bilgi yoktur. Küçükçekmece Gölü kıyı düzlükleri ile Marmara kıyısı boyunca uzanan dik şevli kısımları deprem bakımından zayıf alanları teşkil eder. Bu nedenle binalarda, depreme karşı afet bölgelerinde inşa edilecek yapılar hakkındaki yönetmeliğin kesinlikle uygulanması şarttır." ifade edilmiştir.

Raporun sonuç ve öneriler bölümünde ise, özetle;

- 1- Miyosen formasyonları yapı temeli bakımından uygundur. Ancak **Marmara kıyıları** killi ve marnlı serilerle örtülü olduğundan **heyelana müsaittir**. Bu kısımda heyelanlara karşı gerekli tedbirler alınmadıkça **bu sahalar iskân için sakıncalıdır. Küçükçekmece gölü yamaçları** yığıntı toprak kitleleri ile örtülü olduğundan bu kısımda yer yer şakuli **oturmaların olabileceği göz önünde tutularak** gerekli tedbirlerin alınması,
- 2- Alüvyonlar dar bir alanı kaplar. Alüvyon (Kıyı kordonu) gevşek zemini teşkil ettiğinden yapı zemini olarak emniyetli sayılmazlar. Sahanın turistik tesislere tahsis edilerek değerlendirilmesi,
- 3- Avcılar 2. derecede deprem bölgesindedir. Bugüne kadar vukua gelen depremlerin hasar yaptığına dair bilgi yoktur. Zayıf zeminlerde (kıyı kordonu, Marmara ve Küçükçekmece Gölü kıyı bölgesi) depreme karşı binalarda, afet bölgelerinde inşa edilecek yapılar hakkında yönetmeliğin uygulanması tavsiye" edilmiştir.

Bu rapora dayanılarak İller Bankası 1. Bölge Müdürlüğüne üretilen; mülga Bayındırlık ve İskân Bakanlığınca 03.02.1982 tarihinde onanan 1/5000 ölçekli Avcılar Nazım İmar Planı ile 1/1000 ölçekli Uygulama



İmar Planı kararlarında yukarıdaki rapor hükümleri özellikle sahil şeridi boyunca dikkate alınsa bile; hatta 1/5000 ölçekte bu alanlara "muhtemel aktif heyelan alanı" denilmiş ve "Turistik Tesis Alanı" fonksiyonu planlanmıştır. 1/1000 ölçekli uygulama imar planında ise, bu alanlarda genelde; Turistik Tesis Alanları, Plaj Tesisleri, Çadırılı Kamping yerleri ile Günübirlük Tesis alanları planlanırken konut alanları ise TAKS; 0,20, KAKS; 0,40 Maxh; 6,50 m. (iki kat) olarak **düşük yoğunluk verilerek yapılaşma kararları alınmıştır.**

Elimizdeki bilgi ve belgelere göre Avcılar İlçe- si; 1894 tarihinde meydana gelen ve Prens Adaları Depremi olarak adlandırılan ve İstanbul'u oldukça etkileyen depremde, Avcılar Kıyısında; bugünkü Dr. Sadık Ahmet Caddesini takip edecek şekilde yaklaşık 3,5 km. uzunluğunda Ambarlı'ya kadar uzanan 8 cm. kalınlığında bir yarığın oluştuğudur. **Bu bilgide bizlere bu bölgede deprem sonucu bir heyelan olayının tetiklendiğini açıklamaktadır.**



İKİNCİ RAPOR

Bakanlar Kurulunun 18.04.1996 tarih ve 96/8109 sayılı kararıyla yürürlüğe giren “Türkiye Deprem Bölgeleri Haritası”na göre Avcılar ilçesi’ nin de İstanbul ili’nin diğer bölgeleri gibi birinci derece deprem bölgesi içinde kalmaktadır. Bu nedenle Avcılar Belediyesi Planlama Bürosunca sorumluluk gösterilerek konu gündeme getirilmiş ve Belediye Başkanlığınca 1/5000 ölçekte “Yerleşime Uygunluk Amaçlı Mühendislik Jeolojisi ve Jeoteknik Araştırma Projesi” nin yapımı kararlaştırılmıştır.

Bu çalışma, Şubat 1997 tarihinde İstanbul Teknik Üniversitesi Vakfı Ar-Ge İşletmesine yaptırılmıştır.

Planlama kararlarının alınması sırasında temel ortamının emniyetli taşıma gücünün belirlenmesi açısından yardımcı olabilecek, yönlendirici bazı bilgilerde bu raporda yorumlanmıştır. Ancak bir yapının sağlıklı ve güvenilir olarak fonksiyonlarını yerine getirmesinin, taşıma gücü açısından temel zemininin uygunluğu yanı sıra, uygulanan teknoloji ve temel türüne, kullanılan malzemenin cinsine, deprem vb. ilave yüklerin projelendirme sırasında göz önünde tutulup tutulmadığı gibi diğer etkenlere de bağlı olduğu açıklanmıştır.

Doğal Afetler açısından da bu raporda bilgiler verilmiştir.

Avcılar yoğun yerleşim alanında gerçekleştirilen depremsellik çalışmalarında, Marmara Bölgesi’nin genel sismotektonik özellikleri ve inceleme alanı merkez olmak üzere R=100 km. yarıçaplı bir saha içindeki tarihsel ve aletsel dönemdeki depremler değerlendirilmiştir.

“Birinci derecede deprem bölgesinde kalan inceleme alanı ve dolayının deprem tehlikesini belirleyen jeolojik unsurların en önemlisi Kuzey Anadolu Fayı’nın Marmara Denizi’nden geçen kolu olduğu; Adapazarı dolayında üç ana kola ayrılan, Marmara Denizi ve güneyini keserek arasında doğrultu atımlı faylarla ayrılmış basenler oluşturan KAF’ ın kuzey kolu, bölgenin 20–25 km. güneyinden doğu-batı yönünde yerleşmiş ve batıdaki Mürefte’ye kadar uzandığı” söz konusu raporda belirtilirken;

“Marmara Denizi içindeki normal ve doğrultu atımlı faylar birlikte hareket ettiği; bunların birçoğunun geçmişte ve günümüzde aktif olduğu ve Marmara Bölgesindeki birçok yerleşim alanında önemli hasarlara yol açan depremler oluşturduğu yayınlanan deprem kataloglarında görüldüğü” ifade edilirken;

“Marmara Bölgesindeki deprem aktivitesinin büyük bir bölümünün İstanbul’un doğu ve batı yakasının güneyinde yer aldığı görüldüğü; tektonik haritada gösterilen Istranca Fayı’nın aktif olduğuna dair sismik bir belirti izlenmemekle birlikte, Çatalca-Çekmece dolayında bir aktif durum varlığı ortaya çıktığı; Silivri açıklarından Mürefte’ye doğru uzanan deprem yoğunluğu, KAF’ın bu bölgede çok aktif olduğu şeklinde yorumlanabilir” tespiti ile;

“Marmara Denizi’nin doğusundaki alanlarda deprem aktivitesi oldukça yoğun; İstanbul Boğazı’nın açıklarından İzmit Körfezi’ne doğru uzanan alanda çok sayıda depremin yer aldığı” belirlenmiştir;

“İnceleme alanı ve dolayı, daha çok güneyinde ve Marmara Denizi içinde yerleşmiş deprem bölgelerinden etkilenmeye açık” olduğu vurgulanırken;

Raporun Deprem Risk Analizi değerlendirmesinde dikkati çeken bir husus ise $M=7$ büyüklüğünde bir depremin yinelenme aralığı 38 yılda bir kez ve yıllık riski %3 olduğu saptamasıdır.

İnceleme alanındaki kütle hareketlerini (heyelan) oluşturan başlıca nedenler sıralanmıştır. Buna göre;

- Kıyı şeridindeki falezlerin dalga etkisi ile erozyona uğraması, diğer bir deyişle yamaç topoğunda malzeme kaybı,

- Yeraltı ve yerüstü sularının yetersiz drenajı,

- Etüt edilmeden yamaç topoğunda yapılan ve

arazinin doğal dengesini bozan kazılar,

- Plastik killerde su içeriğinin artışı ile oluşan boşluk suyu nedeniyle kayma dayanımının azalıp akıcılığın artması,

- Yamaçların tepe kısımlarının yapılarla aşırı yüklenmesi,

- Özellikle sahil kesimlerinde topoğrafik eğimin doğal ve yapay nedenlerle yükseltilmesi,

- Yapay titreşimler (yoğun araç trafiği),

- Bölgenin birinci derecede deprem bölgesinde bulunmasıdır.

Raporun bu bölümünde heyelanlarla ilgili olarak; Küçükçekmece Gölü sahili heyelanları, İETT Kampı heyelanları, Lido Heyelanı, Kalenero Burnu Heyelanı, Söğütlübahçe Heyelanı, Söğütlübahçe batısı Heyelanı (kaya düşmesi), Maritim Heyelanı, Büyük Tarla Heyelanı, Ambarlı Park altı Heyelanı, Balaban Çadırı Kamp Yeri Heyelanı, Siteler Caddesi Heyelanı hakkında detaylı bilgiler verilmiştir.

Bölgesel drenaj ağının, Haramidere dışında tamamen kuru dere yatakları ve vadiler şeklinde olduğu; ancak potansiyel selleşme olasılığından söz edilerek, taşkın olasılığına açık olan alanlarda planlı alt yapı çalışmalarına ve yüksek yamaç eğimli kesimlerde ağaçlandırmaya önem verilmesi istenmiştir.

Yukarıda özetle açıklanan bilgiler ile diğer bilgilerin topluca değerlendirilmesi sonucunda inceleme alanı yerleşime uygunluk açısından 3 ana bölgeye ayrılmıştır. Buna göre inceleme alanı;

- **Yerleşime Uygun Alanlar (I)**

- **Yerleşime Önemli (Ön Araştırma Koşullu) Uygun Alanlar (II)**

- **Yerleşime Uygun Olmayan Alanlar (III)** olarak bölgelere ayrılmıştır.

Kuzey Anadolu Fay Hattı'na ve Marmara Denizi'ne yakın bir konumda yer alan Avcılar her zaman için birinci dereceden deprem riski içeren bir konumdur. Bir diğer önemli konu inceleme alanının ne zaman büyük bir deprem ile karşılaşacağını eldeki bilgi düzeyi ile söylemek olanaklı değildir. Diğer yandan **günümüzde pek çok araştırmacının beklediği şekilde Marmara Denizi'nde olacak büyük bir depremden Avcılar İlçesi'nin etkilenmemesi mümkün gözükmemektedir. Kaldı ki Avcılar İlçesi 17 Ağustos**

1999 depremine 100 km. mesafede olmasına rağmen ciddi bir hasara uğramıştır.

ÜÇÜNCÜ RAPOR

17 Ağustos 1999 Depremi sonrasında, mülga Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'nca yayınlanan 15 Ekim 1999 tarih ve 10 sayılı Genelge gereği, imar planlarının revizyonuna esas olacak jeolojik-jeofizik-jeoteknik etütleri Belirti Mühendislik-Danışmanlık A.Ş.' ne Avcılar Belediyesince yaptırılmış olup; Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nce 15 Mayıs 2001 tarihinde onanmıştır.

Bu çalışma ile mevcut ve gelecekte yapılacak yapıları, inşaat esnasında ve inşaat sonrasında etkileyebilecek zemin koşullarının ortaya çıkarılması amaçlanmıştır.

Ayrıca; depremsellik, zemin koşulları, kitle hareketleri ve zemin büyütmesi göz önüne alındığında inceleme alanının tümü her zaman tehdit altındadır. Özellikle İstanbul ve çevresinde beklenen depremin oluşması durumunda Avcılar Bölgesi'nin önemli ölçüde etkilenme riski yüksektir. Alanda ve yakın çevresinde Kuzey Anadolu Fay





zonundan kaynaklandığı düşünülen kitle hareketlerinin oluşması ve gelişme olasılıklarının belki de daha büyük bir bölge kapsamında irdelenmesi gerektiği de yine bu raporda belirtilmiştir.

Bu rapor sonrasında yapılan değerlendirmeler ile yürürlükte bulunan 1/1000 ölçekli Uygulama İmar planlarının uygulanmasında dikkate alınmak üzere Avcılar İlçe Belediye Meclisince 27 Haziran 2001 tarih ve 23 sayılı Karar alınmıştır.

İlçe Meclisi'nce ilgili imar planı plan notlarına; yapılacak yapılarda mutlaka bir bodrum kat gömülü ve tam kat olarak inşa edilmesi; bina düzenleri, cephe ve genişlikleri ile kotlar; yürürlükteki imar planı ve imar yönetmeliğine tabi olması; çıkmalar ile bitişik ve ikiz yapıların bitişik yönlerindeki deprem derzi, yapım tekniğine uygun biçimde yine imar yönetmeliğine bağlı olması söz konusu raporda belirtilirken; raporda getirilen bölgeleme alanlarında; parsel bazında elde edilecek ayrıntılı zemin etütlerinin ortaya koyacağı tedbirlere uyulması ve bu bölgelemelerde getirilen kat sınırlamalarına uygun hareket edilmesi karar altına alınmış;

"ÖA1 bölgesi; 4-5 kat, ÖA2 Bölgesi; 2 kat; ÖA3 Bölgesi; 3 kat; ÖA4 Bölgesi 3 kat; ÖA5 Bölgesi 4 kat; ÖA6 Bölgesi 3 kat; JE1 Bölgesi 2 kat; JE2 Bölgesi Günübirlık Alan, Kamusal Alanlarda Afet İşleri Onayı; JE3 Bölgesi

parsel bazında Afet İşleri Onayına göre mevcut imar planı. Dolayısıyla yürürlükteki imar planında fazla olan kat adetleri, bulundukları bölgenin getirdiği kat sınırlamalarına çekilmesi; yürürlükteki diğer kat adeti kararlarına aynen uyulması; raporda getirilen bölgeleme sınırlarının 03 Şubat 1982 tasdik tarihli uygulama imar planına işlendiğinden; bu tarihten bugüne kadar gerçekleştirilen ve yürürlükte bulunan her türlü imar planı tadilatlarının, bölgeleme sınırlarına ve kararlarına aykırı hükümleri uygulanamaz; uygun olan hükümleri geçerlidir"notunun ilavesi karar altına alınmıştır.

DÖRDÜNCÜ RAPOR

Bilahare; İstanbul Büyükşehir Belediyesi, Planlama ve İmar Daire Başkanlığı, Zemin ve Deprem İnceleme Müdürlüğü tarafından düzenlenen; İstanbul Avrupa Yakası Güneyi 1/5000 ölçekli İmar Planlarına Esas Jeoloji-Jeoteknik Etüt Raporu 06 Ağustos 2001 tarihinde 7269 sayılı Yasanın 2. Maddesine göre mülga Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü'nce onanmıştır.

Söz konusu Raporda, inceleme alanı yerleşime uygunluk açısından değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme 4 ana başlık altında toplanmıştır. Bunlarda kendi içlerinde arazi özelliklerine göre alt sınıflara bölünmüştür. Ana sınıflar aşağıdaki gibidir;

I- Yerleşime Uygun Alanlar

II- Önlem Alınmadan Yapılaşmaya İzin Verilme-yecek Alanlar

III- Ayrıntılı Jeoteknik Etüt Gerektiren Alanlar

IV- Yerleşime Uygun Olmayan Alanlar

**Raporda Avcılar bölgesinin tanımlandığı böl-
lüm; “Heyelanlı Kesimlerin Genel Durumu” başlığı
altındaki değerlendirmede görülmüştür.**

Çalışma özetlenirse;

**“- Avcılar’ ın yoğun yerleşim alanlarının büyük
bir bölümü, yerleşimin çok daha öncesinde mey-
dana gelmiş paleo heyelanlar üzerinde bulun-
maktadır.**

- Bölgenin özellikle güneye bakan yamaçların-
da paleo heyelanlar sayesinde, Bakırköy Kireçtaş-
ları’nda kopmalar oluşmuş ve kireçtaşı adacıkla-
rından oluşan seki yapıları meydana gelmiştir.

- 17 Ağustos Gölcük merkezli depremin yıkıcı
etkileri heyelan topografyasının hâkim olduğu
alanlarda diğer alanlara göre çok daha fazla ol-
muştur.

- İleriki zaman içinde Marmara Bölgesi’nde olu-
şabilecek olası bir depremde yine aynı zonlarda
diğer alanlara göre daha fazla hasarlar olacağı”
çerçevesinde gelişmiştir.

BEŞİNCİ RAPOR

İstanbul Büyükşehir Belediyesi’nce, geniş bir katılım-
la ve 1/1000 ölçekli bir hassasiyetle hazırlandığı ifa-
de edilen; **“Avrupa Yakası Güney yerleşim Amaçlı
Mikrobölgeleme Çalışmaları”** sonucunda hazırla-
nan **“İmar Planlarına Esas Jeolojik-Jeoteknik Etüt
Raporu”** Afet İşleri Genel Müdürlüğü’nce 24 Aralık
2007 tarihinde onanmıştır.

Şimdi bu rapor üzerinden Avcılar İlçesi’nin Nazım
ve Uygulama İmar Planı kararlarının irdelenmesi, ya-
pılması gündemdedir. Rapor eki **Yerleşime Uygun-
luk Haritaları**’nda **“ÖA”** simgesiyle gösterilen alanlar
“Önlemler Alanları” olarak tanımlanmıştır. **Bu alanlar,
proje alanının %58,94’ünü kapsamaktadır.**

Bu alanlar; proje alanı içerisinde doğal afet tehlike-
leri ve jeolojik-jeoteknik özellikleri nedeniyle yerleş-
me uygunluğu etkileyebilecek hususlara sahip alanlar
olup, yapılaşma öncesi veya esnasında belirli önlem-
leri almak şartıyla planlamaya ve yapılaşmaya gidilebi-

lecek alanlar olarak tanımlanmıştır.

**Bu alanlarda; sivilaşma, heyelan, tsunami ve sel
baskını, mühendislik sorunları (zemin büyütmesi,
taşıma kapasitesi, oturma, şişme, tasman, kaya
düşmesi vb.) problemlerin biri veya birkaçı bir
arada görülebilir.**

Önlemler Alanları (ÖA), karşılaşılan ve/veya karşılaşı-
labilecek sorunların ve alınacak önlemlerin niteliğine
göre alt başlıklar halinde tanımlanıp sınıflara ayrılmış-
tır. Bu alanlar;

Önlemler Alan 1 (ÖA1): Sivilaşma tehlikesi açısın-
dan,

Önlemler Alan 2 (ÖA2): Stabilite tehlikesi açısın-
dan,

Önlemler Alan 3 (ÖA3): Tsunami ve sel baskını
tehlikesi açısından,

Önlemler Alan 4, 5 (ÖA4 ve ÖA5): Mühendislik
problemleri açısından,

Önlemler Alan 4 (ÖA4): Yapay dolgu ve alüvyon
alanları,

Önlemler Alan 5 (ÖA5): Kaya düşmesi, tasman
(çökme, oturma) tehlikesi ve taş ocakları alan-
ları,

Önlemler Alan 6 (ÖA6): Birden fazla tehlike olası-
lığı (karmaşık sorunlar) açısından risk oluşturan
alanlardır.

Önceki raporlarla kıyasladığımızda; son raporda
“Yerleşime Uygun Olmayan” ya da sonradan “Jeolojik
Etüt Gerekli” alan olarak tanımı değiştirilen alanların
Önlemler Alan statüsünde değerlendirildiği görülmek-
tedir. Siyasetin koltuğa olan sevgisi; rantın yaldızlı gö-
rüntüsü; bilim adamlarına da Türkçe’nin zengin kelime
dağarcığını kullanmak kalmıştır.

Sakıncalı alanlara, “Önlemler Alan” tanımı vermekle;
bu alanların da yapılaşmaya konu edilmesinin yorum-
landığı bu aşamada; konunun yapsatçı zihniyetine ve
işin eğitimini almamış kalfa müsveddelerine teslim
edilmeyeceği apaçık ortada durmaktadır.

Konu önemlidir ve sonucu –tabiri caizse- kıyamet-
tir. Beklenen olası yıkıcı depremde; rant, eğer canların
önüne geçecekse; buna kader diyemeyiz. Bilim insan-
larına, teknik insanlara ve özellikle Belediye ve Yapı
Denetim Şirketleri’nde görev alan teknik insanlara bü-
yük sorumluluk düşmektedir.

BİZİM ORA'NIN ADETLERİ

A. Tuncay GÜRPINARLI

TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi Yönetim Kurulu Üyesi

*"Bizim Ora'nın adetleri
Meşhurdur cinayetleri..."*

Yukarıdaki dizeleri içeren Elif Karlı'nın şarkısı dilime bir dolandı ki sormayın.

Diyeceksiniz yazımızın konusu şarkı sözleri mi? Hayır değil!. Konumuz yine deprem, yine deprem.

İnadına deprem sevdasındaayız.

Deprem bizleri yıkmadı ama bu inat galiba bizleri sarsacak. Varsın sarssın. Depreme karşı mücadelede varsın sarsısalım.

Efendim, deprem öncesinde depreme karşın tek tük sesler çıkarken; şimdi Allah'a şükür seslerimiz daha bir fazla. Her gün çeşitli kurum ve kuruluşlarımız tarafından depreme ilişkin yazılar, duyurular, afişler, broşürler yayınlanıyor. Hatta kimi gazetelerimiz bu konu ile ilgili ek gazeteler bile veriyor.

Televizyonlarımız depremle haşır neşir. Tanımadığımız bilim adamı kalmadı. Açık oturumlar reyting rekoru kırıyor.

Marmara denizimizin altını üstünü harmanladık. Küçük çocuklarımız bile Marmara Denizini ve bu denizde yer alan fay hatlarını ezbere çiziyor. Ev hanımları,

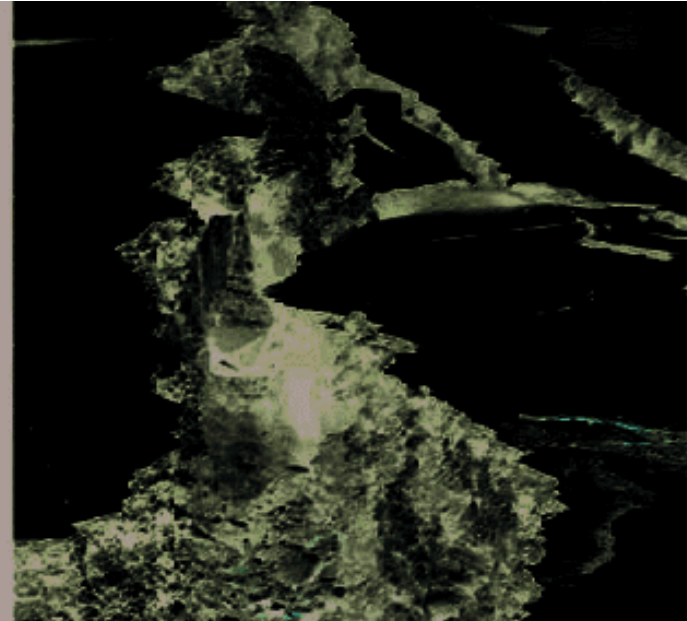
topraktaki her çatlağı fay hattı bulmuşçasına komşusuna haber veriyor.

Her birimiz birer "Hasar Tespit Komisyonu" üyesi de olduk. Baret ve çekiç satışları had safhada. Binalarımızdaki hasarlar konusunda ahkâm kesildik. Hasarlar üzerine yorumlar yaptık. Şüphenin içine şüpheyi soktuk. Siva çatlağı mı kolon çatlağı mı diye betona çekiç darbeleri indirirken; komşunun evinden hırsımızı çıkardık.

Kendi yarattığımız bombardımandan ayrı, başkalarının bombardımanına da tutulmuş gidiyoruz. Bu gü-rültü, patırtıdan sağ çıkabilir miyiz bilmiyorum. Ama sağ çıkar ve deprem ile ilgili edindiğimiz bilgiler bizi kıvansa elbette yararını göreceğiz. Bu bombardımanın sesi soluğu kesilir; dumanı yok olursa her şeyin küllendiğini de görebiliriz. Oturduğumuz yerin eski hamam, uyguladığımız tedbirlerin eski tas olduğu gerçeği ile karşılaşabiliriz. Ta ki yeni depremler bizi kuşatıncaya kadar.

Deprem öncesi için bizlere çeşitli tedbirler söylenmiştir. Dolaplarınızı, ağır eşyalarınızı duvara sabitleyin denmiştir. Alt tarafı bir matkap, iki dübel ve vida işinizi görecektir. Bunu yapabildiniz mi? Hayır!.

İlk yardım çantanız olsun denilmiştir. Biraz pamuk,



bir az tentürdiyot, biraz merhem, iki aspirin. Sanırım hala bu ufakık tedbir evinizde bile yoktur. Daha çok gereksinim duyulacak arabanızda bile böyle bir çanta bulunmaz. Olsa da stepnenin altında kalmış ve ilaçların kullanım tarihi geçmiştir.

Hala kullanmadığınız halılar rulolar halinde gardırobunuzun üstünde istiflenmiş durmaktadır. Yatak yorgan denkleri de cabası.

Sanırım su vanasının dahi yerini bilmiyorsunuz. Öğrenmeye de niyetiniz yok. Bari elektrik sigorta kutusunun nerede olduğunu bilin. Doğal gaz vanası kolunun yukarı doğru çevrildiğinde gazın kesildiğini görün.

Soğuk gecelerde hiç olmazsa bir hırkaya, kazağa gereksinim olacağını düşünün de, onu dolabınızın alt çekmecesinden dışarı çıkarın. Daima göz önünüzde kalacak bir yere koyun.

Eşinize, çocuğunuza görevler verin, onları sorumlu kılın. Soğukkanlı olmalarını öğretin.

Yaşanılan bu afetler, bana özlü bir sözü tekrar hatırlattı; 23-24 Eylül 1993 tarihinde Ankara'da katıldığım bir seminerde bu sözü duymuştum. Daha sonraları da bu sözü sık sık işledim. Söz; Oxford Afet işleri Başkanı Prof Dr Ian DAVIS'e aitti;

"Allah vergisi denilen afetlerin doğurduğu felaketlere yarın ihmal denilecektir"

Şimdi bu sözlere yeni sözlerde eklendi. Türk Mimar ve Mühendis Odaları Birliği'nin (TMMOB), Marmara

Depremiyle ilgili yayınladığı "Özel Haber Bülteni"nde iki yeni söz daha öğrenmiştim.

Birincisi Japon fizikçisi Torahiko Terada tarafından söylenmiş;

"Doğal afet, unutulduğu zaman gelir."

İkinci söz ise TMMOB'nin bir sloganı;

"Mühendis ve Mimarlar ile depremde sonra değil, depremde önce tanışın."

Şimdi aylar, yıllar geçecek; her şey unutulacak. Sıra yine birbirimizin kuyusunu kazmaya gelecek. Sıra yine yeni vurgunlara gelecek. Depremzedeler çadırlarında unutulacak, kimsesiz çocuklar yine kimsesizliklerinde bırakılacak. Evlerinizin inşaatı yine kalfa müsveddelerine teslim edilecek. Yine demirden, çimentodan çalınacak. Yine kaçak yapılar olacak. Yine siyaset kaldığı yerden devam edecek.

Sonra... Evet, sonra ne olacak?

Yine bir deprem, yine bir sel, yine bir toprak kayması. Evet, yine yeni afetler.

Cenazeler yine kefensiz, namazsız olarak; bir kepçenin açtığı çukurlara, yine aynı kepçe ile defin edilecek. Yine derme çatma çadırlarda yaşam sürecektir. Yine, yine, yine...

Hala Elif Karlı'nın şarkısının nakaratını söylüyorum;

*"Bizim Ora'nın adetleri
Meşhurdur cinayetleri."*

KALICI ÇÖZÜM, RANTA DAYALI EKONOMİDEN VAZGEÇMEKLE MÜMKÜN

TMMOB Makina Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi

İstanbul'da Yaşanan Depremler Acil Önlemler Alınması Gerektiğini Bir Kez Daha Göstermiştir İstanbul'da son günlerde gerçekleşen depremlerde yaşanan kaos 1999 Marmara depreminin üzerinden 20 yıl geçmiş olmasına rağmen gereken adımların hiçbirinin atılmadığını bir kez daha göstermiştir.

26 Eylül 2019, saat 13.59'da Marmara Denizi'nde, Silivri'nin 21,6 km açığında, 5,8 büyüklüğünde bir deprem gerçekleşti. Kandilli Rasathanesi verilene göre, yer kabuğunun 12,3 km derinliğinde olan depremin ardından en büyüğü 4,4 büyüklüğünde 188 adet artçı deprem meydana geldi.

Gerçekleşen deprem, yaklaşık 15 milyon insanın yaşadığı İstanbul'un yanı sıra Kocaeli, Sakarya, Düzce, Bursa, Yalova, Bilecik gibi illerde de hissedilirken sevindirici olan tek şey herhangi bir can kaybına yol açmamış olmasıdır. Depremin ardından ilk belirlemelere göre bazı binalarda çatlaklar oluştu, Avcılar Hacı Ahmet Tükenmez Cami'sinin minaresi yıkıldı, Bahçelievler'de bitişik 2 bina tedbir amaçlı tahliye edildi.

Depremin ardından İstanbul Valiliği tarafından yapılan açıklamada alınan 3.133 hasarlı yapı ihbarının değerlendirilmesi sonrasında, 20 okul az hasarlı, 9 okul ağır hasarlı, 4'ü ağır 1'i hafif hasarlı 5 kamu binası, 1.895 az hasarlı, 320 ağır hasarlı olmak üzere 2.215 sivil yapı tespit edildiği belirtildi.

24 Eylül ve 26 Eylül'de gerçekleşen depremler, Kumburgaz Baseni dediğimiz Silivri-Avcılar arasından geçen 34 km uzunluğundaki fayın kuzeyinde, artçıların dağılımı KB-GD doğrultusunda seyretmektedir.

Deprem Toplanma Alanları Rant Uğruna Yapılaşmaya Açılarak Azaltılmıştır

İstanbul'da yıkıcı bir deprem her an beklenmekteyken, afet riski taşıyan alanlardaki yerleşim yerleri taşınmadı, mevcut yapı stoku depreme dayanıklı hale getirilmedi, kent merkezlerinde artan nüfusa ve yerleşime doğru orantılı olarak artması beklenen deprem toplanma alanları rant uğruna imar tadilatları ile yapılaşmaya açılarak azaltıldı.

Yapı üretim süreci, mevcut yapı stoku, kentleşme ve imar politikaları, afet sonrası planlama, mevzuat, Türkiye'yi 1999 depremine taşıyan tablonun parçalarını oluşturmaktadır. Ülkemiz 17 Ağustos ve 12 Kasım 1999'da büyük bir yıkımla karşı karşıya kaldı. 1999 depreminden 12 sene sonra meydana gelen Van depreminde aynı yıkımla yüz yüze gelmek ise olumsuzlukların varlığını korumaya devam ettiğinin birinci dereceden kanıtı sayılmalıdır. Son gerçekleşen deprem sonrası; toplanma alanları, iletişim ve ulaşım gibi konularda yaşanan problemler, oluşan panik ortamı endişe uyandırmaktadır.

İstanbul nüfusunun büyük bir kısmı 1. derece, önemli bir kısmı da 2. derece deprem bölgesinde yaşamaktadır.

Ulaşım yapıları ve köprülerin, dolgu alanlarının, tarihi eserlerin depremde vereceği tepkinin bilinmemesi, kentsel dönüşüm projelerindeki yanlışlıklar, su taşkınlarında bile yetersizliği açığa çıkan altyapı sorunları, dere yataklarını bile yerleşime açan imar uygulamaları, imar afları, afet sonrası çalışmaların taşıdığı soru işaretleri ve deprem bilincinin yeterince yaratılamaması, İstanbul'un tahmin edilenden öte yıkıcı bir etki altına gireceğini göstermektedir.

Mühendislik Mimarlık Mesleği Önemsenmiyor! Yapı Denetim Uygulaması Sorunlu!

Bu gerçekliğe karşı etkili önlemler alabilmek için depremin çok disiplinli bir mühendislik, mimarlık, şehir plancılığı alanı olarak görülmesi gerekir. Ancak bu disiplinler rant çıkarları için dışlanmaktadır. 17 Ağustos 1999 Marmara ve 12 Kasım 1999 Düzce depremleri sonrasında yapı denetim düzenlemelerinde kamusal denetim ticarileştirilmiş ve meslek odalarının önerileri dışlanmıştır. Yapı Denetim Yasası'nda kamu yapıları denetim dışı tutulmuş ve yasanın kapsamı daraltılmıştır. TMMOB'ye bağlı Odaların mevzuatla tanınmış görevleri içinde bulunan mühendislik, mimarlık hizmetlerinin mesleki yeterlilik, eğitim, belgelendirme, denetleme gereklilikleri de dışlanmıştır.

Türkiye bugün 20 yıl önceki Marmara depreminin daha iyi durumda değildir. Yer seçimi kararlarında, yapı tasarımı, üretimi ve denetiminde bilimsel, bütünlüklü bir düzen yoktur. Öyle ki sorunlu dolgu alanları, dere yatakları ve kıyılar imara açılmakta, her yere AVM ve gökdelenler yapılmaktadır. Yanlış ulaşım politikaları, yanlış kentsel dönüşüm uygulamaları ve yanlış mega projelerin artması, su yatakları ile yeşil alanlar arasındaki bağların koparılması, sel-su baskınlarının artması, ısı adalarının oluşması gibi olgular depremlerin yıkıcı etkilerini artırmaktadır. Bu sorunlara deprem olgusunu ve depremlere dayanıklı yapı stokunu artırma gerekliliğini gözetmeksizin yapılan son imar affı ve depremlerde toplanma yerleri olan alanlardaki hızlı yapılaşma eklendiğinde ülkemizin depremlere hazır olmadığı anlaşılmaktadır.

Bu noktada belirtmek isteriz, iktidarın mühendislik, mimarlık, şehir plancılığı mesleklerine yönelik saldırısı rantçı sermaye güçlerinin önünü açmaya, mesleki gereklilikleri hiçe sayarak iş yapma mantığının egemen olmasına ve depremlerin yol açtığı sosyal yıkım sorunlarının sürmesine yol açmaktadır. Yapı denetimi uygulamasını yönlendiren kararlar ve ilgili tüm mevzuatın TMMOB ve bağlı Odalar, üniversiteler ve ilgili kesimlerin katılımıyla düzenlenmemesi durumunda ülkemizi yeni büyük sosyal afetler ve yıkımlar beklemektedir.

Depremler ve büyük doğa olaylarına karşı bütünlüklü, sağlıklı, insanca bir yaşam ve çevre için alınması gereken önlemler ivedi bir öneme sahiptir. Depremlere karşı önlem bütünlüklüdür. Güvenli yapılaşma ve halkın sağlıklı kent ve doğal çevre hakkı için neoliberal piyasacı ve rantçı yaklaşımlar reddedilmelidir. Mevcut Yapı Denetim Yasası'nın öngördüğü, ticari yanı ağır basan yapı denetim şirketi ve öngörülen teknik müşavirlik şirketi modeli yerine uzmanlık ve etik niteliklere sahip yapı denetçilerinin etkinliğine dayalı, meslek odalarının sürece etkin katılımını sağlayacak yeni bir planlama, tasarım, üretim ve denetim süreci modelinin benimsenmesi gerekmektedir. Bu konu hakkında daha önce defalarca açıkladığımız gibi bu yaklaşım egemen olmadıkça depremler ve sonuçlarına yönelik kalıcı ve bilimsel bir çözüm ne yazık ki mümkün olmayacaktır.

Toplumsal yaşam, deprem ve diğer afetlerde taşıdığı önem itibarıyla Odamız meslek ve uzmanlık alanlarına giren uygulamaların deprem öncesi, deprem sonrası ve deprem sonrası önlemlerde önemli bir yeri bulunmaktadır. Odamız ülkemizdeki deprem gerçeği-

ne bütünlüklü olarak gerekli olan toplumsal, kamusal bilinçlenmeye kamu kurumları ve derneklerle işbirliği yaparak bir katkı koymayı amaçlamaktadır.

Odamız, meslek alanlarından edindikleri bilgi, birikim ve deneyim ile kamusal sorumluluğu gereği yaklaşan İstanbul depremi ile ilgili uyarılarını bugüne kadar yaptı ve yapmaya devam edecektir.

Bundan sonrada ilgili Bakanlıklar, İstanbul Valiliği, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İlçe Belediyeleri, akademi ve sivil toplum kuruluşları ile kentin depreme hazırlanması konusunda ortak çalışmalar yapma arzusundayız. Halkımızın ve kentimizin güvenliği için şehrin bileşenlerinin ortak çalışmalar gerçekleştirmesi elzemdir. Bilimsel veriler ışığında elde ettiğimiz mesleki bilgi birikimimizi uzun vadeli planlar eşliğinde İstanbul halkının yararına kullanmak için etkin bir biçimde rol almaya hazırız.



DEPREMLER VE ORMANLAR

(Ağaçların yıllık halkalarından depremlerin tespiti)

Prof. Dr. Ünal Akkemik, İ.Ü.C. Orman Fakültesi
Orman Botaniği Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

Depremler, Türkiye'nin önemli bir bölümünde yaşanan en önemli doğa olaylarından biri olup milyonlarca yıldan bu yana süren ve gelecekte de devam edecek olan bir doğa olayıdır. Özellikle Kuzey Anadolu Fay hattında tarih boyunca büyük depremlerin meydana geldiği kaydedilmiş ve bunların etkileri tarihsel kayıtlar, belgeler, fay kırıkları ve jeomorfolojik yapılara dayanarak tespit edilmeye çalışılmıştır.

Depremler ve ormanlar arasında da doğrudan ya da dolaylı bir ilişki bulunmaktadır. Kentlere yakın olan depremler yapılar da büyük hasarlara neden olurken, fay hatları üzerinde bulunan ormanlık alanlardaki ağaçlarda da çeşitli zararlar oluşmaktadır.

Ağaçlar; kökleriyle toprağa bağlı olan ve yaşadığı ortamdaki büyük olayların etkilerini yapılarına yansıtan çok önemli canlılardır ve hatta ağaçlar birer "doğal kayıt cihazı" olarak değerlendirilebilir. Yaşadığı ortam ve zaman dilimi içerisinde bir ağaç yağışlı ve kurak yılları, böcek ve mantar zararlarının olduğu dönemleri, orman yangınlarının meydana geldiği yıl hatta mevsimleri yapılarına yansıtırlar. Doğal ormanlardaki yaşlı ağaçlardan alınan kurşun kalem genişliğindeki gövde parçalarından tüm bu bilgilere ulaşmak mümkün olmaktadır. Bu bağlamda, depremlerin de ağaçlar üzerine etkisi olduğundan meydana geldiği yıllar ve etkilerini incelemede ağaçların da katkıları mümkündür. Depremlerin bir fay hattı üzerinde bulunan ormandaki ağaçların üzerindeki etkileri ve bunların önemi aşağıda birkaç örnekle açıklanmaya çalışılmıştır.

1- Bir deprem meydana geldiğinde, eğer ağaçlar doğrudan fay hattı üzerinde bulunuyorsa bu ağaçlarda farklı tepkiler meydana gelmektedir:

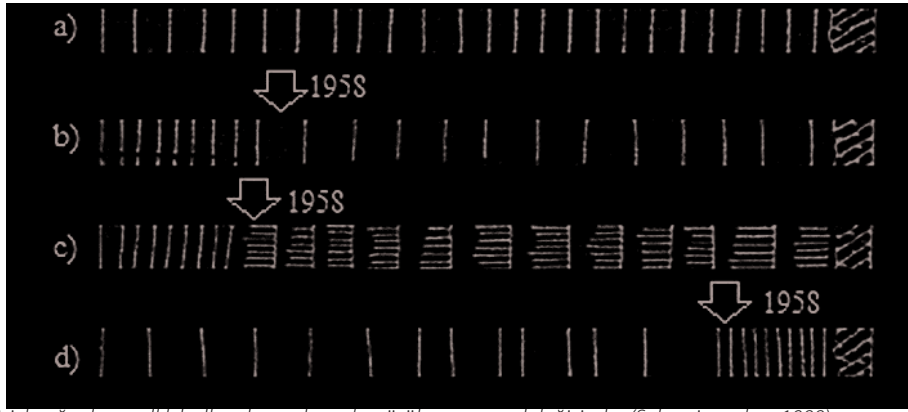
1. Ağaç tepelerinde kırılma ve yan dalların ana dal özelliği kazanması: Deprem esnasında fay hattı üzerinde ya da çok yakınında bulunan bazı ağaçlarda tepe kırılması meydana gelmektedir. Tepesi kırılan ağaçlar yaralandığı, fotosentez yapan yapraklarının önemli bir kısmını kaybettiği ve köklerinde de hasar oluştuğu için depremden sonra yıllık halka genişliğinde ani bir azalma meydana gelmektedir. Eğer deprem, kış aylarında ya da ilkbaharda meydana gelmişse, yıllık halkaların daralması aynı yıl göz-

lemlenmektedir. Buna karşın yaz aylarında ya da sonrasında gerçekleşmişse o zaman ertesi yılın yıllık halkasında daralma meydana gelmektedir.

2. Ağaçların bulunduğu ortamdaki taban suyunun seviyesinin değişmesi: Deprem etkisiyle oluşan zemin bozulması gibi bir etkiyle ağaçların bulunduğu kısımda taban suyu seviyesi değişebilmektedir. Taban suyunun düşmesi ve toprağın daha alt seviyelerine inmesi durumunda kökler suya ulaşma çabasında olacağından büyümede bir azalma meydana gelecektir. Ters durumda da büyümede artış olmaktadır.
3. Ağaçların topluca devrilmesi: Doğrudan fay hattı üzerinde bulunan ağaçlarda ise bazı ağaçlar devrilmekte ve ölmektedir. Bu durumda ölen ağaçların son yıllık halkaları deprem yıllarını verirken, alanda kalan diğer canlı ağaçların yaşam alanları genişlediğinden büyümelerinde artışlar meydana gelmektedir.

Farklı şekillerde ortaya çıkan bu tepkilerin birlikte meydana geldiği yıl, depremin de oluş yılını da göstermektedir. Bu tepkilere dayanarak, özellikle bilinen fay hatları üzerinde ormanların olması durumunda ağaçlardan alınacak örneklerle depremlerin oluş yıllarını tespit etmek mümkün olmaktadır. Bir depremin aynı orman parçasındaki farklı ağaçlarda farklı tepkilerin ortaya çıkmasına neden olduğu Schweingruber (1988) tarafından ortaya konmuştur (Şekil 1). Söz konusu bu çalışmada, 1958 yılında Alaska'da yaşanan deprem sonrasında ormandaki ağaçların bazıları devrilmiş, bazıları diğerlerinin üzerine yatmış ve bazıları'nın da yaşam alanları genişlemiştir. Tamamen devrilen ağaçlarda son yıllık halka 1958 yılına aittir. Yanındaki ağaçların ölmesiyle yaşam alanı genişleyen bazı ağaçlarda 1958 yılından itibaren halkalar aniden genişlemiştir (Şekil 1b). Bir başka ağacın üzerine devrilmesiyle mekanik basınca maruz kalan ağaçlarda reaksiyon odunu oluşmuştur (Şekil 1c) ve bazı ağaçlar da zarar gördüğünden büyümesi aniden azalmıştır (Şekil 1d). Bu olayların hiçbirisi fay hattının uzağında olan kontrol ağacında görülmemiştir (Şekil 1a) (Schweingruber, 1988). Aynı yılda meydana gelen bu tepkiler deprem etkisiyle olup depremin oluş yılı ve etkisi hakkında önemli bilgiler sunmaktadır.

Kozacı (2012), Ilgaz ilçesinin 20 km kuzeydoğusunda, 1943 yılında meydana gelen depremin etkilerini



Şekil 1. Deprem etkisiyle ağaçların yıllık halka oluşumlarında görülen anormal değişimler (Schweingruber, 1988)

incelemek üzere Mülayim Çayırılığ adlı mevkideki fay hattı üzerinde bulunan sarıaçamlardan örnekler alınmıştır. Fay hattındaki bazı ağaçların tepeleri kırılmış, yeni dallar oluşmuş, bazı ağaçlar da ölmüş ve bazıları da eğilmiştir. Yıllık analizlerde de, 1943 yılında büyüme aniden azalmıştır.

Tarihi binalarda yapılan tarihlendirme çalışmasıyla deprem etkisinin belirlenmesi de mümkün olmaktadır. Depremlerin etkisiyle binalarda büyük yıkımlar yaşanmaktadır. Bu yıkımlar günümüzdeki yapılarda olduğu gibi tarihsel yapılarda da meydana gelmiştir. Nitelikli yapıların depremlerden sonra yenilendiğine ilişkin kayıtlar bulunmaktadır.

Yapılardan alınan ahşap örnekleri üzerinde yapılan yıllık halka analizleriyle de bu türden yapıların yenilenip yenilenmediği ve bir yenileme geçirdiyse bir deprem sonrasında mı olduğu gibi konular belirlenebilmektedir. Ağaçların yıllık halkalarıyla, geçmişteki çeşitli doğa olaylarının, ahşap yapıların, sanat eserlerinin, müzik aletlerinin ve arkeolojik yerleşim alanlarının tarihlendirilmesiyle ilgilenen bilim dalına "dendrokronoloji" denmektedir. Dendrokronoloji yöntemleriyle ülkemizdeki birçok yapının, müzik aletinin ve arkeolojik sitelerin tarihlendirilmesine katkı sağlanmıştır.

Bu bağlamda, Akkemik ve Dağdeviren (2004) tarafından yapılan bir çalışmada, İstanbul-Eminönü'nde bulunan Balkapanı Hanında dendrokronolojik bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

Balkapanı Hanı, yapım tarihi kesin olarak bilinmemekle birlikte, tarihsel kayıtlara göre Bizans Dönemi'ne ait bir yapıdır (Ağır, 1999). Yapının kapı eşiklerinde ve iç kısmında az sayıda da olsa meşe ağaçlarına ait ahşap malzemeler bulunmuş ve bunlardan artım burgusuyla kalemler alınarak yıllık halka ölçümleri ya-

pılmıştır. Bunların tarihlendirilmesi sonucunda Balkapanı Hanının 1769-1774 yıllarında büyük bir onarım geçirmiş olabileceği sonucuna ulaşılmıştır. Böylece, Han'da kullanılan ahşap malzemenin tarihlendirilmesi, bunun bir deprem sonrası onarım olduğuna işaret etmiştir. Bilindiği gibi 1766 yılında İstanbul'da büyük bir deprem yaşanmış ve bu depremde büyük yıkımlar olmuştur. Han da bu depremde büyük zarar gören yapılardan biri olmuştur. Bu çalışmadan sonra, İstanbul Kadılığı Sicil Defteri kayıtlarında da ulaşılmış ve bu hanın depremde zarar gördüğü ve onarım geçirdiğinin yazılı olduğu görülmüştür. Bu durum ağaçların yıllık halkalarıyla yapılan tarihlendirmenin doğruluğu teyit edilmiştir.

Sonuç olarak, 1542, 1766, 1891 yıllarında en büyüklerinin yaşandığı depremlerin etkilerinin ve büyüklüklerinin anlaşılmasına, Bizans ve Osmanlı dönemlerindeki tarihsel yapılardan alınacak ahşap örnekleriyle yapılacak tarihlendirmelerle katkı sağlanabilir. Deprem sonrasında denk gelen tarihler ve bunların bölgesel dağılımı depremlerin de büyüklüğü ve etkileri hakkında bilgi verebilir.

Yararlanılan Kaynaklar

- Ağır, A. (1999): İstanbul'un Eski Venedik Mahallesi'nde Ticaretin Surekiliğine Tanıklığı Tartışılan Bir Yapı: Balkapanı Hanı, Osmanlı Mimarlığının 7. Yüzyılı "Ulusalrustu Bir Miras", Yapı Endustrisi Merkezi Yayınları: 91-97
- Akkemik, Ü., Dağdeviren, N. (2004): Using dendrochronological methods to date the wooden materials used in Balkapanı Han, Eminönü-İstanbul. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi 54(A-1):45-53
- Kozacı, Ö. (2012): Dendroseismology on the central North Anatolian fault, Turkey: Documenting three centuries of surface rupture history using tree rings. Journal of Geophysical Research. 117, B01405, doi:10.1029/2011JB008795
- Schweingruber, F. H. (1988): Tree rings, Basics and applications of dendrochronology, Kluwer Academic Publishers, ISBN: 90-277-2445-8(HB) ISBN: 0-7923-0559-0(PB) Netherlands

AFETE YÖNELİK KAVRAMLAR VE AFET YÖNETİMİ

Nur Kardelen ÖZTÜRK - Şehir Plancısı

Afetler hem oluştuğu zamandaki ani etkiyle akut olarak hem de insanlar üzerinde yarattığı baskı ile toplumu sürekli olarak etkileyebilmektedir. Özellikle İstanbul gibi metropoliten bir kentin afetler karşısında dayanıklı ve hazırlıklı olması gerekmektedir. Afet konusu kapsamlı ve birden fazla alt başlığı olan bir konudur. Bu nedenle afete yönelik kavramlar konusunda ve afet ile ilgili konularda bilgi kirliliği söz konusudur. Bilgi kirliliğinin önüne geçmek ve kavramsal olarak bir çerçeve oluşturmak adına öncelikle belli başlı kavramlar oturtulmalıdır.

Öncelikle afetin tanımını yapmak gerekmektedir. Afet; AFAD tarafından toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan, etkilenen toplumun baş etme kapasitesinin yeterli olmadığı doğa, teknoloji veya insan kaynaklı olay olarak tanımlanmaktadır. Birleşmiş milletler için ise afet; ekonomik, fiziksel ve sosyal kayıplara neden olan, toplumun kendi kaynaklarıyla başa çıkamadığı, günlük hayatın işleyişini ciddi bir şekilde kesintiye uğratan tehlikeli olaylar olarak tanımlanmıştır.

Afet yönetimi ve risk azaltımı çalışmaları bu sürecin üç aşaması olduğunu göstermektedir; afet öncesi barış zamanı, afet anındaki kriz zamanı ve afet sonrasındaki iyileşme zamanı. Bu sürecin afet öncesi döneminde gerekli önlemler alınmalı, toplumsal bilinci arttırmaya yönelik farkındalık çalışmaları yapılmalıdır. Afet öncesi durumda hazırlıklı olmak, afetin zararlı etkilerini asgari düzeye indirmektedir. Afet öncesi durumda yapılması gereken en önemli olgulardan biri ise afet yönetimidir. Afet yönetimi; afetlerin önlenmesi ve zararlarının azaltılması, afet sonucunu doğuran olaylara zamanında, hızlı ve etkili olarak müdahale edilmesi ve afetten etkilenen topluluklar için daha güvenli ve gelişmiş yeni bir yaşam çevresi oluşturulabilmesi için toplumca yapılması gereken topyekûn bir mücadele sürecidir (AFAD). Kadioğlu'na göre (2008), "afet sonucunu doğurabilecek olayların önlenmesi veya zararlarının azaltılması amacıyla afetlere/acil durumlara hazırlık

ve onların olası zarar/risklerinin azaltılması ile birlikte afetler/acil durumlardan sonra müdahale etme ve iyileştirme gibi çalışmaların tümünde yapılması gereken çalışmaların toplumun tüm kesimlerini kapsayacak şekilde planlanması, yönlendirilmesi, desteklenmesi, koordine edilmesi, gerekli mevzuat ve kurumsal yapıların oluşturulması veya yeniden düzenlenmesi ve etkin ve verimli bir uygulamanın sağlanabilmesi için toplumun tüm kurum ve kuruluşlarıyla, kaynaklarının bu ortak amaçlar doğrultusunda yönetilmesi" afet yönetimidir. Afet yönetimi; döngüsel olarak zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme olarak dört ana evreden oluşur (UNDRR).

Afetlerle sürekli yüzleşen ülkeler olan Japonya, Amerika ve Çin gibi ülkelerin bu alanda yapmış oldukları çok fazla sayıda çalışma ve afet planları bulunmaktadır. Aynı zamanda afet konusunda çalışan kurum ve kuruluşları bulunmaktadır. Bu ülkelerin afet çalışmaları, afet konusunda Türkiye'de yapılan çalışmalar ve Türkiye'de bu alanda çalışan kurum ve kuruluşların afet ile ilgili konularda yaptıkları tanımlar derlenerek bazı kavramlar açığa çıkarılmıştır.

Öncelikle toplanma alanı, barınma alanı, geçici barınma alanı, toplu barınma alanı, kalıcı barınma alanı, kitlesel barınma alanı vb. birçok farklı kavram ve bunların karşılığı mevcuttur. Dünya örnekleri incelendiğinde, her bir ülkenin kendi afet planlarında yer alan barınma, tahliye gibi afet ile ilgili kavramların farklılaştığı görülmektedir. Bu kavramlar incelendiğinde bazı kavramların öne çıktığı görülmektedir; toplanma alanları, geçici barınma alanları, tahliye koridorları vb.

Barınma Alanı: Bir acil durum veya bir felaketle yerlerinden edilmiş kişiler için hizmetler sunan bir sığınak yeri (FEMA).

Barınma alanı ev düzeyinde yaşanabilir yaşam alanıdır ve günlük aktiviteleri desteklemek için gerekli olan maddeleri içerir (SPHERE).

Barınmak: Yerinden edilmiş ve olağanüstü felaket sonrası kendi konut ihtiyaçlarını karşılayamayan fela-

ket mağdurları için kısa süreli sığınak ve yaşam sürdürme hizmetleri sağlayan konutlar (FEMA).

Toplanma Alanları - TA: Afet sonrasında insanlara kendilerini güvende hissedebilecekleri bir alanda bulunmaları, yaşadıkları büyük şoku atlatabilmeleri, yakınları ile bir araya gelebilmeleri ya da haberleşebilmelerine imkân yaratan hayati öneme sahip alanlardır.

Afet gerçekleştikten sonraki ilk 12-24 saatlik zaman dilimi, afete maruz kalan insanların ihtiyaç duyacağı güvenli toplanma alanlarına erişimi, sağlıklı bilgiye ulaşımı, yerel düzeydeki yetkililerin bilgilendirme yapması, olası kargaşaların önüne geçilmesi bakımından en fazla öneme sahip olan zaman dilimidir. (Maral, Akgün, Çınar, Karaveli, 2015)

Geçici Barınma Alanları: Afet sonrası ilk kargaşanın atlatılması sonrasında afetzedelerin geçici bir süre de olsa barınmaları, rahat ve insanca yaşayabilmeleri için önceden planlaması yapılmış, olası en iyi yaşam şartlarının sağlandığı, temel barınma alanlardır (Çınar, Akgün, Maral, 2018).

Geçici barınma alanı terimi birçok disiplinde farklı şekillerde kullanılmaktadır. Afete yönelik çalışmalarda, doğal veya insan kaynaklı herhangi bir afet sonrası, belli bir bölgede yaşayan halkın, afet sonrasında da geçici süreli de olsa insan onuruna yakışır ve rahat bir şekilde yaşamasının sağlanması için önceden belirlenmiş ve planlanmış alanlardır. Burada geçici barınma alanının afet öncesinde belirlenmesi ve planlanmasından, tamamen afet sonrasında insanların tekrar bir kargaşa içinde bulunmaması, huzur ve mutluluğu yakalayabilmeleri hedeflenmektedir. (Özdemir, 2011)

Tahliye Koridoru - TK: Afet ve acil durum ile sivil korunma hizmetleri kapsamında, boşaltılması gereken yapıların veya bir bölgenin, önceden belirlenmiş yollar kullanılarak hızlı ve düzenli bir şekilde boşaltılıp insan ve canlıların güvenli yerlere nakledilmesi işlemi olarak açıklanmaktadır. Buna göre de bu işlemin gerçekleştirileceği tahliye yolu ise bir tehlike anında insanları, tehlikeli bölgelerden güvenli uzaklaştırmak için önceden belirlenmiş ve işaretlenmiş nakil yoludur (AFAD).



Acil Barınma: Bir acil durum ortaya çıktıktan sonraki safhada afetten etkilenen kişilerin hayatlarını devam ettirebilmeleri için en temel barınma ihtiyaçlarının karşılanması. Örneğin afetten zarar/hasar görmemiş spor salonları, yurtlar gibi toplu barınma alanları, çadırlar vb. (AFAD)

Geçici İskân: Konutu afet ve acil durum nedeniyle kullanılamaz hâle gelen veya konutun kullanılmasının riskli olması sebebiyle açıkta kalan afetzedeler ile tahliye tabi olanların bulundukları yerlerde veya başka yerlerde münferit veya toplu hâlde geçici olarak barınmalarının sağlanması, geçici barınma (AFAD).

Tahliye: Afet ve acil durum ile sivil korunma hizmetleri kapsamında, boşaltılması gereken yapıların veya bir bölgenin, önceden belirlenmiş yollar kullanılarak hızlı ve düzenli bir şekilde boşaltılıp insan ve canlıların güvenli yerlere nakledilmesi işlemi (AFAD).

İnsanları ve varlıklarını, onları korumak için tehlikeli bir olayın meydana gelmesinden önce, sırasında veya sonrasında daha güvenli yerlere geçici olarak taşımak. Ek Açıklama: Tahliye planları, tehlikeli bir olayın meydana gelmesinden önce, sırasında veya sonrasında insanların ve varlıkların geçici olarak daha güvenli yerlere taşınmasını sağlamak için önceden tesis edilmiş olan düzenlemelere atıfta bulunur. Tahliye planları, tahliyelerin iadesi ve yerlerine sığınma seçeneklerine dair planları içerebilir (UNISDR).

Tahliye Güzergâhı: Bir tehlike anında insanları, tehlikeli bölgelerden güvenle uzaklaştırabilmek için önceden belirlenmiş ve işaretlenmiş nakil yolu (AFAD)

Tahliye Planı: Bir afet ve acil durum anında, baş vurulacak tahliye işleminin hangi yollar ve araçlar kullanılarak yapılacağı ile bu kimselerin nakledileceği yerleri gösteren ayrıntılı plan (AFAD).

İlk 72 Saat - Altın Saatler: Afet sonrası o bölgedeki insanların aranması ve kurtarılması ile tıbbi ilk yardımın yapılması için geçecek ilk 72 saatlik kritik süre. Sağlık konusundaki acil müdahale süresi bazı durumlarda çok daha az olmaktadır. Bireylerin ve yerel halkın afet sonrasında yetkililer ve ekipler gelene kadar ilk 3 gün kendi başına yeterli kapasiteye sahip olması istenen ve planlanan zaman dilimidir (AFAD).

Yukarıda bulunanlar gibi birçok farklı tanım olmakla birlikte bu tanımlar belli kavramlarda ortaklaşmaktadır. Örneğin; AFAD toplanma alanlarını tanımlamakta ancak geçici barınma alanlarını aynı anlama gelecek

şekilde farklı kelime öbekleriyle ifade etmektedir. Bu tanımlamaların kentlerin afete yönelik planlarında yer almış olması, hatta üst ölçekli planlarda bu tanımlara yer verilerek ortak bir dil oluşturulması gereklidir. Bu sayede kurumlar arası koordinasyon sağlanması kolaylaşmakta ve toplumsal bilinç artırılabilir.

Bir diğer önemli nokta ise afet sonrası ilk 72 saatin önemidir. Bu saat diliminde kentin afet sonrasında toparlanma sürecine girmesi için çalışmalar yapılmaktadır. Bireylerin riskli bölgelerden tahliye edilmesi, ilk yardım çalışmaları, ihtiyaç duyan kişilerin toplanma alanlarından geçici barınma alanlarına nakliyesi gibi işlemlerin yer aldığı süredir. Toplanma alanlarından geçici barınma alanlarına giden tahliye koridorlarının önceden belirlenmiş olması ve gerekli durumlarda bu yollarda iyileştirme çalışmalarının yapılması gerekmektedir. Bahsedilen bu sürenin en verimli şekliyle kullanılması için önceden hazırlıkların yapılmış olması ve afet sonrasında ortaya çıkacak olan kaotik duruma karşın planlanan eylemlerin uygulanması gerekmektedir.

Toplanma alanları ve geçici barınma alanlarının yalnızca belirlenmiş olması afet yönetimi açısından yeterli değildir. Bu alanların nasıl belirlendiği ve kapasitelerinin de göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Toplanma ve barınma alanları belirlenirken göz önüne alınması gereken bazı kriterler vardır. Farklı kaynaklardan ve kurumlardan derlenen bilgilere göre bunlar;

Erişilebilirlik ve Ulaşım: Afetlerden sonra ortaya çıkacak olan kargaşa ve yolların hasar görme olasılığı nedeniyle ulaşım bir sorun haline gelmektedir. Bunun önüne geçebilmek için tahliye yolları önceden belirlenmeli, kişilerin erişebileceği alanlara olmalıdır. Gerekli durumlarda bu yollar açılmalı ve ulaşım bağlantıları kontrol edilmelidir. TA'lar yürüme mesafesinde (ideali 250m, maksimum 500 m) ve GBA'lar ise araç yoluna bağlı yerlerde olmalıdır.

Büyüklik ve Kapasite: TA ve GBA'ların büyüklükleri kapasiteye göre değişmekle birlikte asgari bir büyüklük sınırı belirlenmelidir. Afet sonrasında durum yönetiminin kolaylaşması adına büyüklük ve kapasite önemlidir. TA'lar için tüm kentin nüfusuna yetecek, GBA'lar içinse afet sonrasında barınma ihtiyacı olacak kişi miktarı önceden hesaplanarak kişi sayısı belirlenmelidir. TA için kişi başına 1,5 m²'lik alana ihtiyaç duyulmakta ve JICA'ya göre asgari büyüklük 500 m² ol-

malıdır ancak İstanbul gibi sıkışık kentlerde bu alansal büyüklük azaltılabilir. GBA'lar için ise JICA'ya göre kişi başına 3 m²'lik alan gerekmemekte ve asgari büyüklük 10.000 m² olmalıdır ancak GBA'nın tasarımına göre kişi başına düşen alan değişebilmektedir.

Arazi Kullanımı ve Altyapı: İnsanlar afet sonrasında içgüdüsel olarak açık ve ferah alanlara yönelmektedir. Bu nedenle yeşil alanlar ve açık alanlar en uygun toplanma alanları olmakla birlikte afet türüne göre bu durum değişebilmektedir. TA ve GBA'ların kamu mülkiyetinde olan alanlar olması bu alanların bakımı ve yönetiminde fayda sağlamaktadır ancak gerekli durumlarda kamu-özel ortaklıkları değerlendirilebilir. TA ve GBA'lar kamusal açık alanlar öncelikli olmak üzere seçilmelidir. GBA'lar için kamusal kapalı alanlarda değerlendirilmelidir. Altyapıda ise toplumun yapısına göre ihtiyaçları göz önüne alınmalıdır. Temel olarak içme suyu, temiz su, elektrik, iletişim, atık su olmakla birlikte uzun dönemde sağlık, hijyen, eğitim, psikolojik destek gibi ihtiyaçların özellikle GBA'larda sağlanması gerekmektedir. TA'larda kalış süresi kısa olacağı için temiz su, elektrik ve atık su altyapısı gerekli olmakla birlikte esnetilebilir.

Risk ve Topografya: Bir afet sonrasında panik durumda olan toplumun ikinci bir afet riskinden uzak kalması gerekmektedir. Afetler birbirini tetikleyebilecekleri için asgari düzeyde risk barındıran alanlar belirlenmelidir. Aynı zamanda alanın eğim, yükselti, toprak yapısı gibi topografik özellikleri kişilerin toplanmasına ve barınmasına uygun olmalıdır. TA ve GBA'ların seçildiği alanlarda afet riski göz önüne alınmalı ve riskli alanlar seçilmemelidir.

Yukarıda bahsedilen kriterlerin her alanda aynı olacak keskin kuralları bulunmamaktadır ve bulunamaz. Kentin yapısı, afetlerin türü, toplumsal yapıya göre değişen ihtiyaçlara göre bu kriterler esnetilebilir ve farklılaşabilir. En uygun kriterlerin belirlenmesi için kentin bütün dinamikleri bir arada düşünülmeli ve alanında uzman olan kişi veya kurumlarla çalışmalar yapılmalıdır.

Sonuç olarak, afet konusu gündemimizde deprem olsa da yalnızca deprem ile ilgili değildir. Bütün afet türleri bir arada düşünülerek planlanması gereken bir konudur. Bütünleşik bir afet yönetimi yaklaşımı gerekmektedir. Yalnızca anı kurtarmak değil, sonrasında kentin eski durumuna gelebilmesi de göz önüne alınmalıdır. Toplanma alanları ve geçici barınma alan-

larının yalnızca belirlenmesi değil altyapısının oluşturulması, planlarda bu alanların tanımlanması ve gerekli bakımın sürekli olarak yapılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra bu alanlarda görev yapacak kişilerin belirlenmesi, görevlerin tanımlanması ve hangi kurumların yer alacağı belirlenmelidir. Bu alanlar ve diğer afet kavramları için birden çok tanım bulunmaktadır. İstanbul için hangi tanımların ve kriterlerin göz önüne alınması gerektiği, kentin iç dinamikleri gözetilerek belirlenmelidir. Bütün bu afet anı, afet sonrası ilk müdahale ve afet öncesi duruma geri dönme süreçleri ilgili kurum veya kuruluşlarla koordinasyon içinde yürütülmelidir. Kamu-özel ortaklıklarının da kaçınılmaz bir şekilde yer alacağı bir afet yönetimi kurgulanmalıdır. Afetler her gün karşılaştığımız riskler olmamakla birlikte, meydana geldikleri durumda yıkıcı etkilere sahip olan olaylardır. Dolayısıyla günlük hayatı kesintiye uğratmayacak ancak gerekli durumlarda da işlevsel olabilecek önlemler alınmalı ve bunlar afet yönetimi altında, afet planları içerisinde değerlendirilmelidir.

Kaynaklar:

- Aman, D. (2004). Olası Marmara Depreminde Toplanma Alanları Yer Seçim Kriterlerinin Belirlenmesi: İstanbul Bağcılar Örneği. (Yayınlanmamış Doktora Tezi), İ.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Çelik, H. Z., Özcan N. S., Ve Erdin, H. E. (2017, Ekim), Afet Ve Acil Durumlarda Halkın Toplanma Alanlarının Kullanılabilirliğini Belirleyen Kriterler, 4. Uluslararası Deprem Mühendisliği Ve Sismoloji Konferansı, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir
- Cinar, A. K., Akgun, Y., & Maral, H. (2018). Analyzing The Planning Criteria for Emergency Assembly Points and Temporary Shelter Areas: Case of İzmir-Karsiyaka. PLANLAMA-PLANNING, 28(2), 179-200.
- Ergünay, O. (2007). Türkiye'nin Afet Profili. TMMOB Afet Sempozyumu Bildiriler Kitabı, 5-7.
- JICA, İ. (2002). Türkiye Cumhuriyeti, İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Planı Çalışması. İstanbul, Eylül.
- Kadioğlu, M. (2008). Modern, Bütünleşik Afet Yönetiminin Temel İlkeleri. Afet Zararlarını Azaltmanın Temel İlkeleri, 1.
- Maral, H., Akgün, Y., Çınar, A.K., Karaveli, A.S. (2015). İzmir'deki Afet Sonrası Toplanma Ve Acil Barınma Alanları Üzerine Bir Değerlendirme. 3. Türkiye Deprem Mühendisliği Ve Sismoloji Konferansı, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- N.P. Madawan Arachchi (2014) Disaster Preparedness For Natural Hazards In Japan, (Case Studying In Hyogo Prefecture), Kobe, Japan.
- Özdemir, H. AFETLERE HAZIRLIK ÇALIŞMALARINDA GEÇİCİ İSKAN ALANLARININ BELİRLENMESİ/Determination Of Temporary Shelter Areas In Disaster Preparedness Studies. Doğu Coğrafya Dergisi, 9(12).
- Özşahin, E. (2013). Türkiye'de Yaşanmış (1970-2012) Doğal Afetler Üzerine Bir Değerlendirme [Bildiri]. 2. Türkiye Deprem Mühendisliği Ve Sismoloji Konferansı, 25-27 Eylül 2013, 1-8.
- Tarabaniş, K., & Tsionas, I. (1999). Using Network Analyses For Emergency Planning In Case Of Earthquake, Transactions In Gis.
- U.N. (2016), Report of the open-ended intergovernmental expert working group on indicators and terminology relating to disaster risk reduction

TARIMSAL ÜRETİM ALANLARI VE DEPREM

Murat KAPIKIRAN

TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası İstanbul Şube Yönetim Kurulu Üyesi



İlk günah gibi bir ilk birikim vardı ve bu birikim toprak mülkiyetinde oluşmaktaydı. İngiltere’de çitleme ya da diğer ifadeyle toprak çevirme hareketi, ilk olarak 12. yüzyılda görüldü. Tarım yapılan arazilerin özel mülk konusu haline gelişi açısından kapitalist üretim biçiminin ilk ortaya çıktığı ülke İngiltere’dir. İngiliz çitleme hareketleri bu sürecin ilk ve özgün örneğini oluştururken, Osmanlı açısından hanedan mülkü olan tüm ülkenin müşterek kamusal mülkiyete dönüşmeden genel olarak 1858 çıkan Arazi Kanunnamesi ile şahıs mülkiyetine devrinin başladığı kabul edilmektedir. Toprağın özel mülk konusu haline gelmesi, aynı zamanda özel mülk olmayan topraklara el konulmasına yol açmış; iki süreç birbirine paralel olarak ilerlemiştir.

TOPRAK KELİMESİNİN ANLAMI

Toprak; tarım, sanayi, hizmetler, konut, turizm gibi her türlü sektörel jargonda farklı tanımlanmaktadır. Tanımında dahi ana işlevinden ve varoluşsal anlamından

soyutlanmaması gerekmesine rağmen farklı işlevler ve anlamlar atfedilmektedir. Oluşan bu dilbilimsel ve kültürel anlam farklılıkları ekosisteme dair varoluşsal bir tehdidi de içinde barındırmakta, canlıların yaşama hakkını cansız doğanında varlığını sürdürme hakkını tehdit eder boyutta bozulmasına ve yok olmasına neden olmaktadır.

Toprak, atmosfer ile taş küreyi (litosfer), tatlı su ile tuzlu su alanlarını (hidrosfer) birbirinden ayıran bir ara katman olup, birçok bitki ve hayvan için yaşam alanı sunan biyosferin (canlı küre) bir parçası, gezegenimizin yaşayan, nefes alan derisidir. Bitkilerin yetişmesine uygun ideal (model) bir toprağın %45’i mineral, %25’i hava, %25’i su ve %5’i organik maddeden oluşur. Toprağın katı kısmını oluşturan mineraller ve organik madde birbirinden oldukça farklı iki katı kısmın, toprak ana materyali ile canlı ve canlı artıklarının fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak ayrışmasından meydana gelir.

TARIM ARAZİLERİ ÜZERİNDE KENTLEŞME TAHRİBATI

Antik çağdan itibaren birçok medeniyet tarım alanlarını, sağladığı avantajlardan dolayı yerleşim yeri olarak seçmiştir. Yaşadığımız coğrafya da tarihsel süreçte yerleşim yerlerinin gelişimine etki eden ekonomik faaliyet kolları, Roma ve Bizans döneminde ağırlıklı olarak tarımsal ürünlerin ticareti, Selçuklu döneminde geçiş güzergâhı ve liman-tersane faaliyetleri, Osmanlılar döneminde ocakçılık ve tarım ürünlerin ticareti olmuştur. Cumhuriyet Dönemi'nden itibaren öncelikli olarak tarımsal faaliyetler, sonrasında ticaret ve sanayi yatırımlarıyla birlikte, limanlarında etkisiyle kentsel gelişim süreci hızlanmıştır. Ekonomik fonksiyonların çeşitliliği hızlı bir kentleşme hareketliliğinin yaşanmasına ve verimli topraklar üzerinde kurulan kentlerin yoğun göç almasına ve hızlı bir yapılaşma hareketine kaynaklık etmiştir.

Kentleşme, binyıllarda oluşmuş karasal ve denizel mikro-ekosistemlerin tahrip olmasını sağlamış, toprağın etimolojik anlamını kaybetmesine neden olmuştur.

Kentleşen tarım arazilerinin, gıda temini bakımından avcı-toplayıcılığa ve tarım yapmaya elverişlilik özelliği, yerleşmenin zaman içerisinde göstereceği büyümeyi etkilemiştir. Kentleşme süreci, öncelikli olarak ovalar üzerindeki tarım arazilerini, sulu tarımın temel ihtiyacı olan su kaynaklarını, ormanları, balıkçılık ve deniz taşımacılığı bağlamında denizel ekosistemleri tahrip etmiştir.

Kentsel yerleşim alanlarının jeomorfolojik açıdan alüvyal düzlükler (tarım yapmaya elverişli ovalar) üzerine kurulu topografyada yer alması, deprem anında; Zeminin taşıma gücünü yitirmesi ve Oturma -Zemin salınımı -Yanal yayılma -Akma, sıvılaşma gibi sonuçlara neden olabilmektedir. Hızlı ve plansız kentleşme, mekânsal birçok problemin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Kentlerin yer seçimlerinin, doğal çevrenin koşullarına uygun planlamalarla yapılmaması, insanları ve ekosistemi afetler karşısında savunmasız bırakmıştır.

Deprem ve benzeri doğal olayların afete dönüşmesinin nedeni, tüm dünyada kentsel rantıyeciliktir. Plansızlık yanlısı bu yapı, ülkemizde, ulusal, bölgesel, ve kentsel planlamayı, konutu ve sosyal alanları, sosyo-ekonomik ve ekolojik içerikten uzak, finans kaynağı ve rant için bir araç olarak görmüştür.

Doğal ve tarihi miras, ormanlar, tarım toprakları, sahiller, dereler, su kaynakları yağmalanmış, metalaştırılmış, çevre tahrip edilmiştir.

Hava, su, toprak kirletilmiş, bitki, hayvan, insan ve çevre zehirlenmiş ve bu süreç artarak devam etmektedir.

Halkın müşterek mülkiyeti olan kaynaklar metalaştırılarak paylaşılmaya, topraklar, ormanlar, kıyılar ve dereler, yerli-yabancı sermayeye devredilmeye devam etmektedir. Doğal kaynaklar, yatırım, yabancı sermaye, özelleştirme, küreselleşme adına neoliberaler tarafından yok edilmektedir.

Sosyal devlet anlayışından uzaklaşmış, ulusal kalkınma planlarından, bölgesel ve kentsel ölçeğe kadar her düzeyde planlama disiplini ve düşüncesi terk edilmiştir. Bu anlayışın sonucu olarak ülkenin en önemli sanayi tesisleri yüz yıllardan beri depremlerin olduğu bilinen bölge üzerinde kurulmuştur. Bu duruma ilişkin açılan davalarda oluşan yargı kararları uygulanmamıştır. İmar aflarıyla ödüllendirenler, kaçak inşaatların açılış törenlerine katılan devlet yöneticilerinin himayelerine alınmıştır.

İmar uygulamaları, sağlıklı yaşam ortamlarını oluşturmak yerine "rantın paylaşım aracı" olarak, göstermelik bir faaliyet haline getirilmiştir. Uygun olmayan topraklar ve zeminler üzerine kurulan sanayi tesislerinin ihtiyaç duyduğu istihdam için gereken işgücü de yerleşim yerleri de uygun olmayan alanlarda olmuştur. Bu durum, sahillerin, dolgu alanlarının, su havzalarının, tarım alanlarının, meraların, ormanların ve ovaların iskana açılmasıyla sonuçlanmıştır.

İnsan ihtiyaçlarının öncelikleri ve toplumsallığı doğrultusunda, kaynakların doğru kullanılmasını kısıtlayan bu yapılanma sonucu, kollektif kaynaklar metalaşmış, depremin felakete dönüşmesinin de en önemli nedenini oluşturmuştur.

Eşitsizlikleri daha da derinleştiren bu süreç, toplumsal eşitsizliklerin, çevre talanının ve ekolojik bozulmanın son derece büyümesine yol açmıştır. Kentsel ekosistemlerin taşıyabileceği yükler aşılmış, nüfus yoğunluğu ekosistemin kendini onarabilme sınırlarının çok üstüne çıkarak, kentsel mekanlar, dikey ve yatay olarak büyümeye zorlanmıştır.

İstanbul'da kent içi bostanlar, diğer yeşil alanlar, kent yakın çevresinde ki tarım arazileri; kent halkının afet sonrası toplanabileceği, azda olsa gıda temin

edebileceği alanlar, su kaynakları, meralar, ormanlar imar rantına feda edilmeye devam etmektedir.

Zeminleri tarım için uygun olan alanlar yapılaşmaya açılmıştır.

Yıllar önce yapılan bilimsel ve teknik çalışmaların ürünü olan imar kararları değiştirilmiş, imar aflarına paralel plan tadilatları yapılmıştır. Planlamanın temel ilkeleri çiğneyerek sahilleri, dere yataklarını, dolgu alanlarını yoğun yerleşime açık yüksek katlı yapılarla doldurmak, depremlerde ağır yıkım ve hasarları meydana getirmiştir. En büyük yapı hasarları bu yerleşim alanlarında olmuştur.

DEPREMİN DOĞAL VE TOPLUMSAL ÇEVREYE ETKİLERİ

Depremle birlikte meydana gelen zemin çökmesi ve/veya göçmesi ekolojik yapıyı etkilemektedir.

Depremden hemen önce ve sarsıntı sırasında suların ısınması, radon gazı çıkışının artışı gibi faktörlerin de canlı yaşamını etkilediği gözlenmiştir.

Yangın ve tehlikeli maddelerin ortama yayılması, patlama, yanma ve yayılma sonucu ekolojik çevrede (su, hava ve toprak ortamlarında) akut ve kronik tahribat meydana getirmektedir.

Tarımsal sulama da kullanılan su kanallarında, doğal veya yapay göl ve akarsuların yataklarında, taban suyu seviyelerinde ve akiferlerde tahribatlar oluşup, kuyu ve kaynak sularının kaybı söz konusu olabilmektedir.

Doğal gaz ve elektrik şebekelerinin deprem sırasında otomatik olarak kesilmemesi durumunda, can ve mal kaybıyla birlikte ekolojik çevrede de olumsuz etkiler bırakan büyük yangınlar çıkmaktadır. 1994 yılında Japonya'daki Kobe Depremi'nde meydana gelen ölümlerin en az üçte ikisinin çıkan yangınlardan ve su basması sonucu boğulmalardan meydana geldiği rapor edilmiştir.

Deprem sonucu insanların önemli bir kısmı bir süre dışarıda sağlıklı koşullarda yaşamaktadır. Ortaya çıkan katı atıkların uzaklaştırılamaması, organik katı atıkların bozularak çevreye kötü koku salmasına ve salgın hastalıkların hızla yayılmasına yol açmakla beraber bölge ekosistemindeki tüm canlılara da olumsuz etki etmektedir.

Atık su kanalları, arıtma tesisleri, maden çökeltme

ve atık havuzları, termik ve nükleer santral tesislerinin deformasyonları sonucu çevreye yayılan kirleticilerin tarım alanlarına ve denizlere değişken uzunluktaki sürelerde, zararları olduğu yaşanan tecrübelerden bilinmektedir.

Deprem sonrası oluşan enkazın nitelikli bir geri dönüşüm ayrıştırması uygulanmadan su, toprak, deniz ve tarım alanları gibi korunması gereken ortamlara deşarj edilmesi sıkça yaşanmaktadır. Buna karşın yapılması gereken kapanmış maden ocaklarına, çöp alanlarına taşınması, ilaçlanmak suretiyle dolgu maddesi olarak bertaraf edilmesinin sağlanmasıdır.

TOPRAK VE TARIM

Toprak; kayaların ve organik maddelerin çeşitli derecedeki ayrışma ürünlerinden meydana gelen, içinde geniş bir canlılar topluluğu barındıran, bitkilere üreme ve büyüme ortamı, besin kaynağı olan ve katı yer kabuğunun, uzun zaman içerisinde belirli özellikler kazanan en üst kısmını saran doğal, dinamik bir yapıdır. Üzerine bina yapılabilecek depreme dayanıklı bir varlık değildir.

Toprak, atmosfer, hidrosfer ve biyosfer ile temas halinde bulunan yeryüzüne çıkmış, kayalar, mineraller ve organik maddelerden, fiziksel parçalanma ve kimyasal ayrışması sonucunda oluşmaktadır. Toprak, ekosistemin ve onun bir parçası olan canlıların ve insanın ihtiyaçlarını karşılayacak, hava ve su gibi değerlidir.

Birleşmiş Milletler Örgütü'nün 1975 yılında yayınladığı 7 ciltlik Urban Land Policies and Land Control Measures isimli kitabında; Toprakta bahsederken "mülkiyetinden değil, topraktan yararlanılmasından" söz etmenin doğru olduğu belirtilerek, "Toprak ülkenin doğal kaynağıdır" demektedir. Toprağın bir kamusal kolektif mülkiyet olduğu ifade edilmektedir. Bu nedenle satılmamalı, plansız kent yapılaşmasına kurban edilmemeli, kolektif üreticilere kiraya verilmelidir.

Tarım toprakta yapılır. Gıda ve tarıma dayalı sanayi hammaddeleri toprakta üretilir, başka hiçbir yerde değil...

Binalar sağlam zeminlere yapılmalıdır, tarım yapılabilir topraklara bina ekilmez. Dikilse de bir depremle aslına dönme eğilimindedir.

Toprak, ancak tarımla ilişkilendirilebilir yapılaşmayla değil...

