İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ VAKFI 1984

DEPREM AKLIMIZDA KALMALI

Unutmayalım, Unutturmayalım!

VAKFI DERGİSİ

ISSN: 1303-1139

NİSAN-AĞUSTOS 2023
SAYI 91

Prof. Dr. Faruk Karadoğan / Prof. Dr. Yücel Yılmaz / Prof. Dr. Haluk Eyidoğan
Doç. Dr. Beyza Taşkın - Araş. Gör. Muzaffer Yazar / Prof. Dr. Tuğrul Tankut
Prof. Dr. Atilla Ansal - Dr. Öğr. Üyesi Gökçe Tönük / Prof. Dr. Mehmet Nuray Aydınoğlu
Celal Koloğlu / Dr. Seda Şendir Torisu - Dr. Pınar Özdemir Çağlayan - Prof. Dr. Ikuo Towhata
Y. Müh. Ali Kurt / Prof. Dr. Ercan Yüksel - Öğr. Gör. Hakan Saruhan
Prof. Dr. Oğuz Cem Çelik / Doç. Dr. Hasan Özkaynak / Dr. Öğr. Üyesi Fatih Sütçü
Y. Müh. Altok Kurşun / Prof. Dr. Şevkiye Şence Türk / Prof. Dr. Funda Yirmibeşoğlu
Doç. Dr. Engin Eyüp Eyuboğlu / Doç. Dr. Özhan Ertekin / Şükrü Genç / Av. Filiz Saraç
Prof. Dr. Mustafa Erdik / Prof. Dr. Sinan Mert Şener / Prof. Dr. Mikdat Kadıoğlu
Ali Emiroğlu / Oktay Kargül / Dr. Oğuz Orkun Doma
Prof. Dr. Özlem Özçevik / Dr. Öğr. Üyesi Nuri Cihan Kayaçetin
Doç. Dr. Pınar Irlayıcı Çakmak - Dr. Öğr. Üyesi Bahriye İlhan Jones
Doç. Dr. Nuri Serteser / Hakan Mahiroğlu

TECHNOcast

OEM / ODM İş Ortağınız

www.technocast.com.tr

Elginkan

E.C.A®

SEREL®

YILLARCA BERABER

İTÜ VAKFI DERGİSİ

NİSAN - AĞUSTOS 2023 | SAYI 91

İmtiyaz Sahibi:
İTÜ Vakfı adına Prof. Dr. Güven Önal
Sorumlu Yazı İşleri Müdürü:
Prof. Dr. Eşref Adalı

Yayın Kurulu:
Dr. Y. Müh. (Mimar) Doğan Hasol (Başkan)
Prof. Dr. Güven Önal
Prof. Dr. Sinan Mert Şener
Prof. Dr. Özlem Özçevik
Ayhan Nemutlu
Hatice Yazıcı Şahinli

Yayın Yönetmeni/Editör:
Hatice Yazıcı Şahinli
Editör:
Nazlı Varlıer Erdoğan

Deprem Dosya Editörü:
Prof. Dr. Faruk Karadoğan
İklim ve Sürdürülebilirlik Dosya Editörü:
Prof. Dr. Özlem Özçevik

Kapak Görseli:
Oğuz Orkun Doma § Midjourney | (IG: @doma_ai)
Sayfa Düzeni ve Uygulama:
Nurhan Bayrak
Düzelti:
Mecit Demir

Katkıda Bulunanlar: Dr. Oğuz Orkun Doma, Lara Su Baykan, Nisanur Özçelik, Tahsin Oğuz Koç, Dr. Öğr. Üyesi Murad Babadağ, Vahap Kurt, Dilek Şule Musaoğlu, Yıldız Köse

Yönetim Yeri:
İTÜ Vakfı Merkezi
Vişnezade Mah. Hüsrev Gerede Cad.
Cenger Apt. No:27/12 Beşiktaş / İSTANBUL
Tel: 0212 285 69 15

Baskı:
ÖZGÜN BASIM TANITIM SAN TİC LTD ŞTİ
Yeşilce Mah Aytekin Sokak No:21-1
Kağıthane İST
Maslak VD 692 037 4491
Tel 0212 280 00 09
Sertifika no: 48150

Yayın Türü:
Yaygın, Süreli

E-posta: basin@ituvakif.org.tr
www.ituvakif.org.tr
www.ituvakfiyayinlari.com.tr

Bu dergide yayımlanan imzalı yazılar yazarlarının görüşünü yansıtmaktadır. Dergiyi ve Yayın Kurulunu bağlayıcı nitelik taşımaz.

İTÜ Vakfı Dergisi Yazı İşleri'nden ve ilgili yazarlardan izin alınmaksızın alıntı yapılamaz. İzin kapsamında yapılacak alıntılarda İTÜ Vakfı Dergisi'nin ilgili sayısı ve yazar adı belirtilmek zorundadır. Reklamlar reklam verenin sorumluluğundadır, reklamlarda verilen bilgilerden İTÜ Vakfı Dergisi sorumlu tutulamaz.

ISSN: 1303-1139

İTÜ VAKFI Sertifika No: 46400

7 **Editörden**
Prof. Dr. Faruk Karadoğan

8 **Deprem Olgusu, Türkiye'de Deprem ve İstanbul Depremi**
Prof. Dr. Yücel Yılmaz

12 **6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremlerinin (Mw7.8 ve Mw7.5) Şiddet, İvme ve Hız Verilerinin İncelenmesi**
Prof. Dr. Haluk Eyidoğan

18 **6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremlerinde Gözlemlenen Yapısal Hasarlar ve Geçmiş Depremlerle Karşılaştırma**
Doç. Dr. Beyza Taşkın - Araş. Gör. Muzaffer Yazar

25 **Deprem, Eğitim, Kültür ve Ötesi... Kahramanmaraş Depremlerinin Düşündürdükleri**
Prof. Dr. Tuğrul Tankut

31 **Geoteknik Deprem Mühendisliğinde Zemin Büyütme Analizleri**
Prof. Dr. Atilla Ansal - Dr. Öğr. Üyesi Gökçe Tönük

34 **Depreme Dayanıklı Yapı Sürecinde Mühendislik Hizmetleri ve Yetkin Mühendislik**
Prof. Dr. Mehmet Nuray Aydınoğlu

39 **Yeni Yüzyılda Yetkin Mühendislikten yetkin Müteahhitliğe**
Celal Koloğlu

44 **Deprem Afeti Etkisinde İki Ülke; Türkiye ve Japonya Örneği**
Dr. Seda Şendir Torisu - Dr. Pınar Özdemir Çağlayan - Prof. Dr. Ikuo Towhata

49 **İstanbul Yenileniyor**
Y. Müh. Ali Kurt

52 **İnşaat Fakültesi Yapı ve Deprem Mühendisliği Laboratuvarı'nın (YDMLab) 30. Yılı ve Gelişen Deneysel Çalışma Olanakları**
Prof. Dr. Ercan Yüksel – Öğr. Gör. Hakan Saruhan

58 **Etkin Güçlendirme Yöntemlerine Örnekler**
Prof. Dr. Oğuz Cem Çelik

66 **Enerji Yoğaltan Elemanlar Olarak Çelik Yastıklar**
Doç. Dr. Hasan Özkaynak

70 **Depreme Karşı Yapısal Güçlendirmede Enerji Sönümleyicilerin Tasarımı ve Uygulaması**
Dr. Öğr. Üyesi Fatih Sütçü

75 **Deprem ve Köprülerimiz**
Y. Müh. Altok Kurşun

79 **Yapı Stokunun Depreme Karşı Hazırlanması Açısından İmar Mevzuatına Yönelik Öneriler**
Prof. Dr. Şevkiye Şence Türk

92 **Kahramanmaraş-Gaziantep Depremlerinden Etkilenen İllerde Kırsal – Kentsel Yerleşimlerin Yeniden Planlaması Sorunsalı: Geçici Yerleşim Örneği**
Prof. Dr. Funda Yirmibeşoğlu

98 **Afetler, Şehir Planlama ve Kentsel Dönüşüm**
Doç. Dr. Engin Eyüp Eyuboğlu

103 **Deprem Sonrası Depremi Beklerken Planlama ve Kentsel Dönüşüm Perspektifinde Düşünceler**
Doç. Dr. Özhan Ertekin

109 **Sarıyer İlçesi Güçlendirme ve Yapı Stoku Sorunları**
Şükrü Genç

111 **Afet Koordinasyonu**
Av. Filiz Saraç

113 **Deprem Sigortası**
Prof. Emeritus Dr. Mustafa Erdik

118 **Afet, Acil Durum, Risk Yönetimi ve Ülkemiz**
Afet Yönetilemez, Acil Durumlar ise Risk Yönetimi ile Yönetilebilir Hale Getirilebilir
Prof. Dr. Sinan Mert Şener

127 **Son Depremler Işığında Afet Yönetimi Açısından Alınması Gereken Dersler**
Prof. Dr. Mikdat Kadıoğlu

131 **Deprem Arama-Kurtarma Çalışmalarında Madencilerin Tecrübesi**
Ali Emiroğlu

133 **İstanbul Büyükşehir Belediyesi Deprem Odaklı Çalışmalar**
Oktay Kargül

137 **Kadıköy Afet Gönüllüleri Projesi**
Kadıköy Belediyesi Afet Yönetimi Birimi Başkanlığı

140 **Doğal Afet ve Yapay Zekâ:**
Deprem Yönetimini Dönüştüren Bilişim Teknolojileri
Dr. Oğuz Orkun Doma – Prof. Dr. Sinan Mert Şener

147 **Deprem Dalgalarında Gemisini Kurtaran Kaptan Hikâyesi**
Prof. Dr. Faruk Karadoğan

150 **Sürdürülebilir İnşaat Sektöründe Yükseköğrenimin Yeri**
Dr. Öğr. Üyesi Nuri Cihan Kayaçetin

154 **Sürdürülebilir Yapım Projelerinin Tasarım, Yapım ve Yönetimi İçin Bütünleşik Yaklaşım**
Doç. Dr. Pınar Irlayıcı Çakmak - Dr. Öğr. Üyesi Bahriye İlhan Jones

161 **Binalar ve Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği'nde (YES-TR) Yangın Emniyeti Uygulamaları**
Doç. Dr. Nuri Serteser

167 **Mimarlık Meslek Etiği**
Hakan Mahiroğlu

170 **İTÜ'den Haberler**

184 **Mezunlardan**

185 **Anma**

186 **Öğrenci Projeleri**

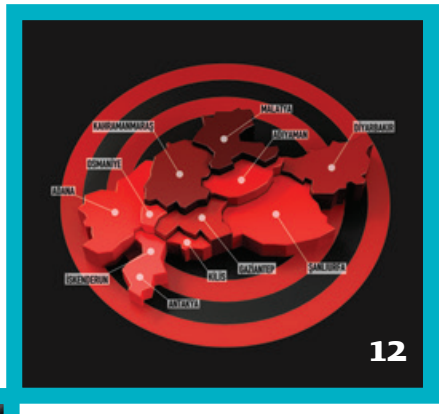
189 **İTÜ Vakfı'ndan Haberler**

199 **Kültür-Sanat**

200 **Bilim&Teknoloji**

201 **Yeni Yayınlar**

GENEPOP Grubu'nun doğaçlama olarak seslendirdiği bu parçayı, Deprem sonrası yaşadığımız duygularla örtüştüğünü düşündüğümüz için sizlerle paylaşmak istedik. QR kodundan dinleyebilirsiniz.



İTÜ VAKFI
MAĞAZA

www.ituvakif.org.tr

Hasbahçe Caddesi No:29 B Kağıthane/İstanbul

DEPREM AKLIMIZDA KALMALI

Unutmayalım, Unutturmayalım!

Ülkemizin karşılaştığı son gelişmelerde Deprem konusu yine ön plana geçti. İTÜ Vakfı Dergisi'nin, Deprem konusuna ilişkin olarak daha önce yayımlanmış sayıları vardı: Örneğin Aralık 1999, Sayı 30; Mart-Haziran 2012, Sayı 59; Ekim-Aralık 2014, Sayı 66; Ocak-Mart 2015, Sayı 67; Ocak-Nisan 2021, Sayı 86. Deprem konusu Türkiye'nin gündeminden düşmüyor; düşecek gibi de değil. Önemli olan depremlerin zararlı etkilerini azaltacak önlemleri almak.
İşte bu sayıda da
- Deprem Aklımızda Kalmalı
- Deprem / Yapı Bilimleri
- Planlama, Kentleşme ve Hukuk
- Deprem / Afet Yönetimi

konuları işin en önemli uzmanlarından Prof. Dr. H. Faruk Karadoğan'ın organizasyonu, değerli katkıları ve editörlüğüyle ele alındı.
Ayrıca, Prof. Dr. Özlem Özçevik editörlüğünde, dergimizin 89 ve 90. sayılarında dosya konusu olarak ele aldığımız "İklim ve Sürdürülebilirlik" konusu, bu sayımızda da sürdürülebilir bir yapılı çevre için çözüm üreten araştırma ve uygulama sonuçları ile birlikte teorik katkı sunan uzmanların yazılarıyla devam ediyor.
Felsefe, bilim – teknoloji, kültür – sanat ve haberler başlıkları altında yer alan yazıların da bulunduğu bu sayımızın ilgiyle okunacağını umuyoruz.

Saygılarımızla,
Doğan Hasol
Dr. Y. Müh. (Mimar)
Yayın Kurulu Başkanı

Şubat 2023 depreminden sonra Adıyaman'dan bir görüntü, iStock by Getty Images

Türkiye'de üretiyor, global pazara sunuyoruz.

Küçük ev aletleri, otomotiv ve medikal alanlarında geliştirdiğimiz nitelikli ürünlerle, ülkemizin ekonomisine katkı sağlamaya devam ediyoruz.

KÜÇÜK EV ALETLERİ

OTOMOTİV

MEDİKAL

TECHNOcast

TECHNOCAST AR-GE MERKEZİ

TECHNOcast
www.technocast.com.tr

CARRE wheel design
www.carre.com.tr

MEDNETIC
www.mednetic.com.tr

Editörden

Cesaret meselesidir gerçekleri kabullenmek. Deprem gerçektir.

Dr. Faruk Karadoğan
İnşaat Yüksek Mühendisi

Deprem ve sonuçlarının üstüne gitmek de cesaret ister ki bu cesaret bilgiden kaynaklanmak zorundadır. Başka türlüsünün anlamı yoktur.

Gerekli bilgi elde varsa ancak bu bilgi kullanılmıyorsa bu bir aymazlıktır.

Ülkemizde yapı ve deprem mühendisliği alanlarında bilgi birikimi vardır, yeni bilgi üretimi vardır. Bundan yararlanmamak çok acıdır. Konuyu bütünler nitelikteki diğer bilim dallarında da kendi sorunlarımızı çözecek bilgi birikimi ve bunları geliştiren insanlarımız vardır; jeologlarımız, jeofizikçilerimiz, geoteknikçilerimiz, şehir-bölge plancılarımız, psikologlarımız, sosyologlarımız vardır. Bu konularda bilgi ve görgü birikimimiz, ülke olarak yeterince bulunmaktadır.

O zaman tüm bunlar varken ve ülkemiz çok ağır deprem facialarına maruz kalmaktayken sorulması gereken başka sorular, üzerinde durulması gereken başka noktalar ve cesaretle kabullenilmesi gereken çok başka gerçekler de var demektir:

• Dört yıl okuttuktan sonra inşaat mühendisi olarak mezun edilen gençlerin hiçbiri yürürlükteki 'Deprem Yönetmeliği'ni anlayamıyorsa ancak daha mezun olur olmaz her türlü zemin koşulunda, her türlü yapıyı, depreme karşı tasarlama ve tasarladığını uygulama yetkisine sahip olabiliyorsa bilemeden yapmakta olduğu bu işlerde terslik vardır; eğitim-öğretim sistemi gözden geçirilmeli, nasıl yeterli düzeylere getirileceği tartışılıp karara varılmalı, defalarca ele alınıp sonuçlandırılamayan yetki kullanma konusu yeniden ele alınmalıdır. Deprem mühendisliği bilim dalı gelişmektedir; yenilikleri öğrenerek kendini güncellememiş olan önceki yıl mezunlarının yetki kullanımı kısıtlandırılmalıdır. Yapılan projelerin hepsi kim tarafından yapılmış olursa olsun mutlaka başkaları tarfından incelenmeli ve bir onay düzeni kurulup ödünsüz işletilmelidir. Yapı ve deprem mühendisliğinde yüksek lisans teşvik edilmelidir, bilgi-bulgu güncelleme çalışmalarında ciddi sertifika programları düzenlenmelidir.

• Bağımsız ve etkin inşaat denetimi sağlanmak zorundadır.

• Karşı karşıya kalarak ve her an yaşanmakta olan depremde yıkılma olasılığını azaltmak üzere *halkın aydınlatılması, desteklenmesi ve çözümün parçası haline getirilmesi* gerekmekte, bunun için de devlet politikası haline getirilmiş uzun soluklu stratejik planlar güncellenerek uygulamada tutulmalıdır. Bu konuda yapılmış fakat bir kenara bırakılmış bulunan önceki girişimlerden mutlaka yararlanmak zaman kazandırıcı olacaktır.

• Stratejik planın önemli bir bölümü mevcut yapıların güçlendirmesine ayrılırken bir bölümü halkın görgüsünü arttırmaya ve bu bağlamda da bilimsel kentsel dönüşüm projelerinin örneklenerek halka sunulmasına, ayrıca güçlendirme çalışmalarına Ar-Ge desteği verilmesine ayrılmak zorundadır.

• Güçlendirme çalışmalarına en büyük katkı yeniden yapılandırılması gereken sigortalama sisteminden geçmektedir. Sigortalama düzeni bir yandan yaygınlaştırılırken bir yandan Ar-Ge çalışmalarına destek verilebilmesi üzerinde durulmalıdır. Yıkıp yapmadan çoğu kez daha ucuza mal olabilen mevcut yapıların güçlendirilmesi konusunda üzerinde durulması gerekli engeller bulunmaktadır:

- Yasal engeller
- Olmasını istemediğimiz bir ülke gerçeği: *Kaçak yapılar ve yapılardaki kaçak*
- Öngörünüm Bölgelerinde İnşaat ve Boğaziçi İmar Yasası: İzinsiz çivi çaktırılmayan yerde depreme karşı güçlendirme nasıl yapılabilecektir?
- Bilmezlik, cahillik, uzlaşma kültüründeki eksiklikler, bir araya gelememe, kaçak inşaat yapma eğilimi ya da içgüdüsü, haksız kazanç elde etmenin kötü örnekleriyle beslenen kolay kazancın dayanılmaz çekiciliği
- Mahalle baskısı, malın değer kaybına uğraması endişesi
- Güçlendirmenin, *yerinde kentsel dönüşüm talepleri* ile sömürülmeye çalışılması
- Güçlendirme projesi hazırlamadaki ve izninin alınmasındaki güçlükler

• Az katlı *'Önemsiz Yapılarda'* Güçlendirme ve Yürürlükteki Yönetmelik

• Hesapla yeterliği gösterilmiş güçlendirme yöntemlerinin uygulamada yer bulabilmesi

• Güçlendirme koşulu ile mevcut kaçak durumunun hukuken askıya alınması, bina bazında güçlendirmeden vazgeçip ada bazındaki güçlendirme projeleri ile güçlendirmeye destek çıkacak olanakların yaratılması, kısaca güçlendirmedeki yasal zorlukların aşılması için bilimsel önerilerin geliştirilmesi

• Mevcut çok katlı yapıların deprem güvenlikleri

• Müteahhitlik kurumu ve sorumluluklarının bilincine erememiş müteahhitlerin kendi başlarına önemsemedikleri sorumluluk duygusunun yasalarla desteklenmiş kurallarla sağlanması. Müteahhitlik odasının kurulması

• Önceki yönetmeliklere göre yapılmış ancak 2018 yönetmeliğinin öngörülerini yerine getiremeyip de ayakta kalan yapılar

• Sarıyer Belediyesi'ndeki Depreme Hazırlık Çalışmaları

Yukarıdaki sorgulamalar ve sıralanan konular, üzerinde dikkatle durulması gereken konulardır.

Uygulamadan gelen değerli yöneticilerimiz, mühendislerimiz ile ilgili bilim dallarındaki akademisyenlerimiz; hukukçularımız, sosyal bilimcilerimiz, şehir planlamacılarımız, jeologlarımız, jeofizikçilerimiz, geoteknikçilerimiz aşağıdaki bölümlerde bu konuların bir kısmını kapsamak üzere, vakıf dergisinin yayın olanakları çerçevesinde cesaretle işlemeye çalışacaklardır. Bu incelemelerin dışında kalanlar da ilerideki çalışma ve yayınların konusu olmaya devam edecektir. Sorunlarımızı anlamak ve çözmek bizlere düşmektedir.

Kendilerine teşekkürü borç biliyor, her türlü aykırı düşünce dahil olmak üzere kendi fikirlerini editoryal bir baskı olmaksızın serbestçe dile getirmelerini bekliyorum, saygılar sunuyorum.

Deprem Olgusu, Türkiye'de Deprem ve İstanbul Depremi

Prof. Dr. Yücel Yılmaz
İTÜ Maden Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü
Emekli Öğretim Üyesi

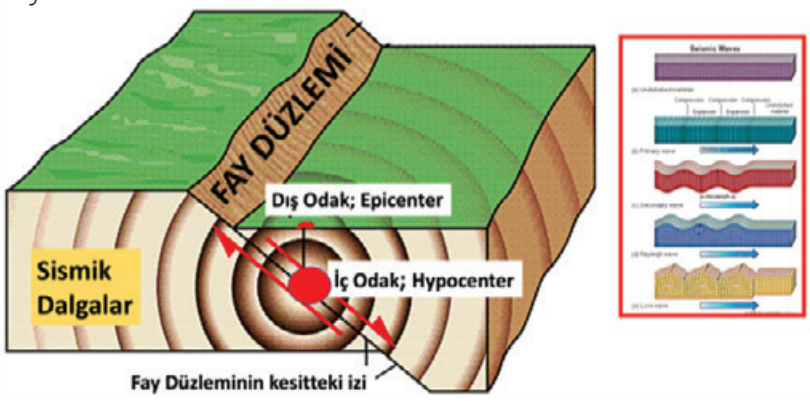
İstatistiksel olarak 7'den büyük depremlerin tekrarlanma periyotlarının 250 yıl, yedi dolayında olanların ise 100 yıl olduğu kestirilmektedir. Her iki zaman aralığı da İstanbul için aşılmıştır. Yani bütün değerlendirmeler yakın bir gelecekte İstanbul'da bir büyük depremin olacağını işaret etmektedir!

Anadolu'da sürekli deprem olmasının ana nedeni, 'Arap Levhası'nın kuzeye yılda yaklaşık 20 mm hızla ilerleyip Anadolu'yu sıkıştırmasıdır. Bu kompresyon Anadolu'da iki büyük yanal atımlı fay oluşturmuştur. Bu faylardan kuzeydeki Kuzey Anadolu Fayı, güneydeki ise Doğu Anadolu Fayı olarak bilinmektedir. Bu iki fay, 'Anadolu Levhası' denilen litosfer parçasını sınırlamaktadır. Arap Levhası'nın ilerlemesinin Doğu Anadolu'da neden olduğu kuzey-güney sıkıştırmanın/kompresyonun bir bölümü Anadolu Levhası'nın batıya kaçmasıyla batıya iletilmektedir. Bu kaçma Batı Anadolu'da kuzey-güney gerilmeye neden olmaktadır. Bunun sonucunda Anadolu'da üç farklı kökenden deprem oluşmaktadır: 1-Doğu Anadolu'da kuzey-güney kompresyonun yol açtığı depremler, 2-Kuzey ve Doğu Anadolu yanal atımlı faylar boyunca kaçma kökenli depremler ve 3- Batı Anadolu'da kuzey-güney gerilme kökenli depremler.

Depreme hazırlıklı olmanın en önemli önlemi, eğitimli, sorumluluğunun bilincinde nesiller yetiştirmektir.

Giriş

Deprem ya da günlük dildeki adıyla 'yer sarsıntısı' yerkabuğunun, derinde bir yerlerde kırılmasının sonucunda açığa çıkan enerjinin dalgalar halinde yüzeye ulaşıp yeri sarsması olgusudur. Eğer kırılma bir düzlem boyunda oluşmuş ve düzlemin iki tarafındaki kayalar bağıl olarak yer değiştirmişse bu düzleme fay diyoruz **(Şekil 1)**. Deprem enerjisinin açığa çıktığı noktaya iç odak (Hipocenter), bunun yüzeydeki izdüşümüne ise dış odak (Epicenter) diyoruz.



Şekil 1. Kayaların fay düzlemi boyunca kırılarak deprem oluşturmasını ve farklı deprem dalgalarının yayılma niteliklerini gösteren blok diyagram ve şekil.

Deprem süresince farklı nitelikte deprem dalgaları oluşmakta ve farklı hızlarla ilerlemektedir. İlk oluşan ve en hızla yayılan dalgalara P (birincil, primer) dalgaları diyoruz. Bunlar sismografa ilk ulaşan dalgalardır. P dalgalarının hızı, içinden geçtiği kayanın yoğunluğuna göre saniyede 5 km ile 8 km arasında değişmektedir. P'den

sonra oluşan ve yayılan dalgalar S (İkincil; sekonder) dalgalarıdır. S dalgaları sadece katı ortamdan geçebilmektedir.

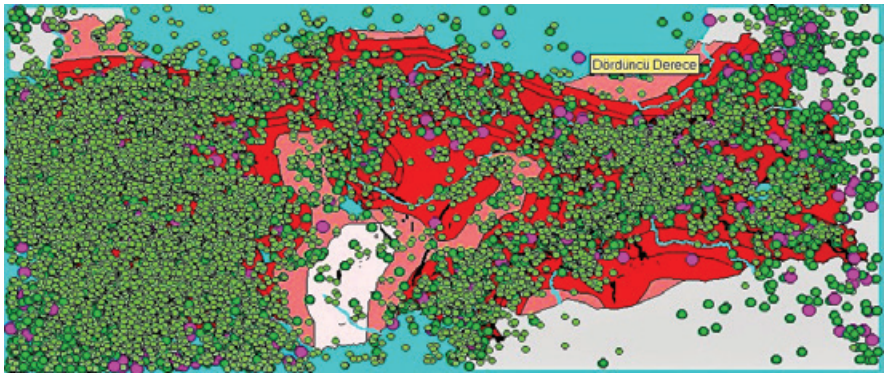
P ve S dalgaları yüzeye ulaştığında nitelikleri değişmekte ve yüzey dalgaları olarak yayılmakta, hızları da yavaşlamaktadır. Bunlar havuzun dibinden yükselen hava baloncuklarına benzetilebilir. Yüzeye ulaşınca çevreye yayılan su dalgaları gibi yayılırlar. Yüzey dalgaları genellikle P ve S dalgalarına göre daha yavaş ilerlerler ama daha fazla hasara yol açarlar. Bu nedenle bizden uzakta oluşmuş olan bir depremin farklı tür ve hızlarla yayılan dalgaları bize ulaştığında, biri bitip bir yenisi başlayan farklı depremler oluyor gibi algılayabiliyoruz. Yakınımızda oluşan bir depremin farklı tür ve hızda ilerleyen dalgaları bize ulaştığında ise algılamamız bunun tersi. Yani, henüz bir dalganın etkisi bitmeden bir diğerinin etkisi başladığından çok uzun süren bir deprem oluyor gibi algılıyoruz!

Deprembilimciler depremlerin iki niteliğini ölçüyorlar:

1- Yaptığı hasarları, yani şiddetini,
2- Sismografların kaydettiği büyüklük (magnitüd) değerlerini.

Bir depremin şiddet ölçüsü verdiği zarara göre belirleniyor. Yani hasar olarak gözlenebilen etkileri saptanıyor. Buna göre en az hasar 1, en çok hasar ise 10 olarak derecelendiriliyor.

Depremin büyüklüğü (magnitüd) ise depremde açığa çıkan enerjinin fiziksel ölçümünde kullanılan bir değerlendirmedir. En sık kullanılan yöntem Richter ölçeğidir. Bu, logaritmik bir ölçektir. Yani ölçekteki her bir birimlik artış deprem dalgalarının genliğinde 10 katlık, yayılan enerjide ise yaklaşık 32 katlık artışa karşılık gelir. Yani 4 büyüklüğündeki bir depremde 2 büyüklüğündeki bir depreme göre yaklaşık 1000 kat daha fazla enerji açığa çıkmış demektir.



Şekil 2. Anadolu'da 1900-2023 tarihleri arasında gerçekleşen büyüklüğü 4 ve üstünde olan deprem odaklarını gösteren harita (International Seismological Centre On-line Bulletin 2023).

Şekil 3. Arap Levhası'nın kuzeye ilerlemesinin Anadolu Levhası'nı sıkıştırdığını ve batıya ittiğini gösterir harita. Arap Yarımadası, Kızıldeniz boyunca Afrika'dan ayrılıp kuzeye doğru ilerlemektedir. Kuzey yönlü bu kompresif stres önce, mor renkle gösterilen Güneydoğu Anadolu-Zagros dağ kuşağını oluşturmuştur. Daha sonra da Anadolu'da iki büyük yanal atımlı fayı; Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ile Doğu Anadolu Fayı'nı (DAF) oluşturmuştur. Bu iki fayın sınırladığı Anadolu Levhası batı yönünde kaçarak doğu bölgesindeki kompresyonun bir kısmını batıya transfer etmektedir.

Kayalar, yerin derinliklerinde neden kırılırlar?

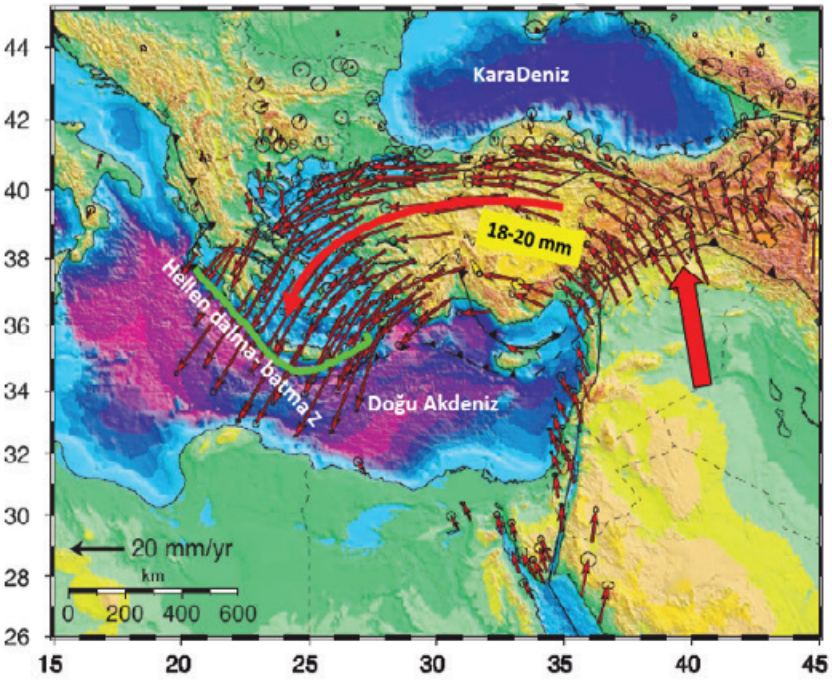
Yerkürenin en dışını taşküre (litosfer) dediğimiz rijid bir zarf oluşturmaktadır. Bu zarf, kırılmış, parçalı bir yumurta kabuğuna benzetilebilir. Litosferin her bir parçasına levha diyoruz.

Litosferin altında yer alan mantoda konveksiyon akımlarının geliştiği bilinmektedir. Çünkü mantonun çekirdeğe değen kesimleri ısınarak yükselmekte, yükselen manto ise bağıl olarak daha soğuk olan litosfere değip soğuduğundan yoğunluğu artıp batmaktadır. Sıcaklık farkından kaynaklanan bu hareket, akışkan mantoda konveksiyon hücrelerinin gelişmesine yol açmaktadır. Hareketli manto, üstünde yer alan litosfer parçalarını sal gibi yüzdürmektedir.

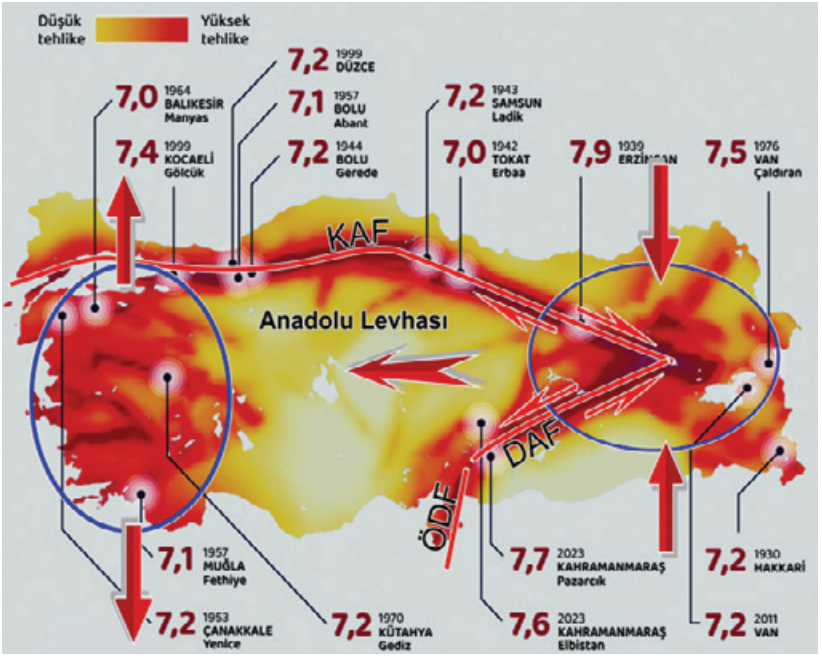
Bağımsız bu parçalar yani levhalar doğal olarak birbirlerine sürtünerek ilerlemektedir. Bazı yerlerde birbirlerine yaklaşmakta, bazı yerlerde ise uzaklaşmaktadır. Birbirlerine sürtündükleri düzlemler boyunca, tepe dirençleri aşıldığında kayalar kırılıp depremlere neden olmaktadır.

Anadolu'da neden sürekli depremler oluyor?

Büyüklüğü 4 ve üzerindeki deprem odaklarını Anadolu coğrafyasına yerleştirdiğimizde neredeyse tüm Anadolu'yu örttüklerini görürüz **(Şekil 2)**. Bunun nedeni Türkiye'ye güneydoğudan komşu Arap Levhası'nın kuzey yönünde ilerleyerek Doğu Anadolu'yu sıkıştırmasıdır **(Şekil 3)**.



Şekil 4. Anadolu'nun saatin tersi yönünde dönerek Helen dalma batma zonu (yeşil çizgi) üzerine ilerlediğini gösteren GPS hız vektör haritası (Reilenger vd. 2006'dan değiştirilerek alınmıştır).



Şekil 5. Türkiye'nin farklı bölgelerinde depremlerin farklı nedenlerle oluştuğunu gösteren harita. Arap Levhası'nın kuzey yönünde ilerleyerek Doğu Anadolu'yu sıkıştırması Doğu Anadolu'da, kuzey-güney sıkışma kökenli depremlerin oluşumuna yol açmaktadır. Kuzey Anadolu Fayı (KAF) ile Doğu Anadolu Fayı'nın (DAF) sınırladığı Anadolu Levhası'nın batıya ilerlemesi ile bu yanal atımlı faylar boyunca kaçma kökenli depremler gelişmektedir. Batı Anadolu ise kuzey-güney yönlü gerilmekte ve depremlere neden olmaktadır. Harita her farklı deprem bölgesinde oluşmuş olan büyük depremlerin yer ve zamanlarını göstermektedir. Oklar ise hareket yönlerini göstermektedir (https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/son-100-yilda-turkiyede-7-ve-7nin-uzerindeki-buyukluklerde-gerceklesen-depremler)

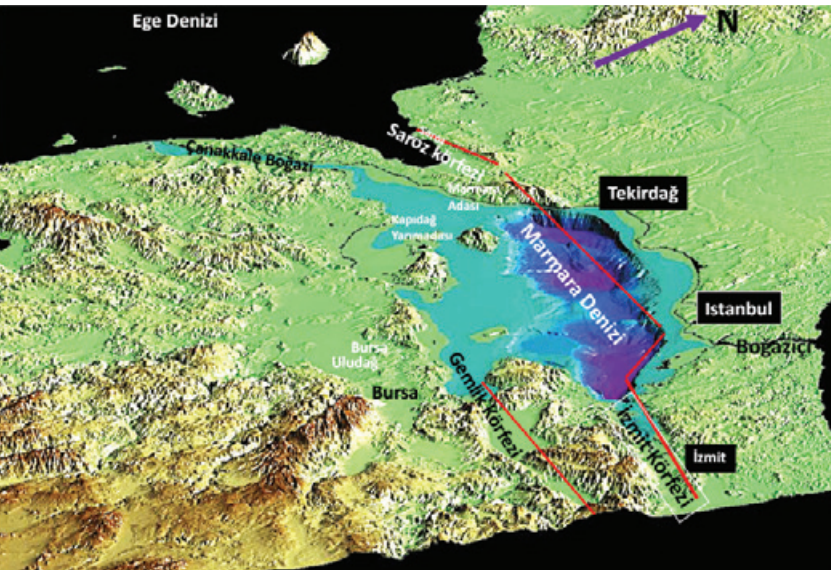
Arap Levhası'nın ittiği Anadolu Levhası, GPS verilerine göre yılda 20 mm hızla hareket ederek batıya doğru ilerlemekte, batıda ise saatin tersi yönünde dönerek Helen dalma batma zonu üzerine itilmektedir **(Şekil 4)**.

Doğu Anadolu'nun kuzey-güney sıkışması iki büyük yanal atımlı fayın gelişmesine neden olmuştur. Doğu Anadolu'da Karlıova/Bingöl'de birleşen bu iki büyük faydan kuzeydeki Kuzey Anadolu Fayı (KAF; Şekil 3 ve 5), güneydeki ise Doğu Anadolu Fayı (DAF; Şekil 3 ve 5) olarak adlanmıştır. Bu iki fayın sınırladığı litosfer parçasına Anadolu Levhası diyoruz **(Şekil 5)** . Anadolu Levhası batı yönünde kaçarak doğu Anadolu'nun kuzey-güney sıkışmasına neden olan kompresif stresin bir kısmını batıya transfer etmektedir **(Şekil 3 ve 5)**. Anadolu Levhası'nın batıya kaçması, iki parmak arasında sıkıştırılan kiraz çekirdeğinin pırtlamasına benzetilebilir **(Şekil 3)**. Anadolu Levhası Ege Bölgesi'nde bir genişleme ortamına ulaşmakta ve burada kuzey-güney doğrultusunda gerilmektedir **(Şekil 5).** Bunun sonucu olarak da Anadolu'nun farklı bölgelerinde farklı kökenli hareketlerin yol açtığı depremler oluşmaktadır. Doğu Anadolu'da sıkışma kökenli, Kuzey Anadolu Fayı ile Doğu Anadolu Fayı boyunca kaçma kökenli, Batı Anadolu'da ise gerilme kökenli depremler gelişmektedir **(Şekil 5)**.

Anadolu Levhası'nın batıya kaçmasına aracılık yapan Kuzey ve Doğu Anadolu faylarına yanal atımlı fay diyoruz. Bir fayın yanal atımlı hareketi, yan yana iki ray üzerinde faklı yönlerde giden trenlerin hareketine benzetilebilir. Kuzey Anadolu Fayı'nda trenler sağ yönde, Doğu Anadolu Fayı'nda ise sol yönde birbirlerine sürtünerek ilerlemektedir **(Şekil 5)**. Bu sürtünmenin neden olduğu enerji birikimi belli bir düzeye ulaşınca da belli aralıklarla depremlere yol açmaktadır.

Kuzey Anadolu Fayı, dünyanın en uzun yanal atımlı faylarından birisidir. Doğu Anadolu'da Karlıova'dan Ege Denizi'ne kadar 1200 km uzunluğundadır.

Kuzey Anadolu Fayı'nın üzerinde Erzincan'da 1939 (Mw 7.9) depreminden sonra boşalan enerji, fayın daha batı kesimlerinde birikip bu alanlarda da süre içinde yeni depremler oluşturarak Batı Anadolu'ya ulaşmıştır. Düzce (Mw 7.2) ve Gölcük (Mw 7.4) 1999 depremleri bu gelişmenin sonuçlarıdır.



Şekil 6. Marmara Bölgesi topografyası ile Marmara Denizi batimetrisini ve Kuzey Anadolu Fayı'nın yaklaşık yer ve uzanımını gösterir harita (https://emodnet.ec.europa.eu/geoviewer/#).

Kuzey Anadolu Fayı Marmara Bölgesi'nde iki kol halinde uzanmaktadır. Güneydeki kol İznik Gölü'nü izleyerek Gemlik Körfezi'ne, oradan da Marmara Denizi'ne girmektedir. Kuzey kol ise İzmit Körfezi boyunca izlenip Marmara Denizi'nde devam etmektedir. Sismik veriler, fay kollarının Marmara Denizi'nin içindeki konumlarını ve uzanımlarını açıklıkla göstermektedir.

Fayların İzmit Körfezi ve Marmara Denizi'ni geçtiği hatlar yoğun yerleşim yerlerinin ve İstanbul'un çok yakınından geçmektedir **(Şekil 6)**.

İstanbul depremi olacak mı?

Bir bölgenin deprem riskini değerlendirmek için öncelikle bilmemiz gerekenler şunlardır:

1- Bölgeden ya da yakınından geçen fay ya da faylar var mı?
2- Faylar aktif mi? Yani günümüzde de hareket ettiklerini biliyor muyuz?
3- Faylar büyük bir deprem oluşturacak uzunlukta mı?
4- Faylar geçmişte büyük depremler oluşturmuş mu?
5- Tarihsel depremlerin tekrarlanma periyotları yaklaşık nedir?

İstanbul için yukarıdaki sorulardan 1, 2 ve 3'ün cevaplarının evet olduğu önceki paragraflarda özetlendiğinden dördüncü soruyu gözden geçirebiliriz.

İstanbul çevresinde tarihsel dönemlerde büyük depremlerin olduğu Osmanlı kaynaklarından bilinmektedir (Ambraseys ve Finkel 1995). Bunlardan özellikle 1509, 1766 ve 1899 depremlerinin İstanbul'da büyük hasarlar yaptığının ayrıntılı kayıtları bulunmaktadır. Bu kayıtları ve tarihsel depremleri inceleyen araştırmacılar deprem hasar haritaları oluşturmuş ve buna dayanarak bu deprem odaklarının İstanbul'dan çok uzakta olmadığını ve depremlerin büyüklüklerinin Mw 7 ve 7'nin üzerinde olduğunu belirlemiştir. İstatistiksel olarak 7'den büyük depremlerin tekrarlanma periyotlarının 250 yıl, yedi dolayında olanların ise 100 yıl olduğu kestirilmektedir. Her iki zaman aralığı da İstanbul için aşılmıştır. Yani bütün değerlendirmeler yakın bir gelecekte İstanbul'da bir büyük depremin olacağını işaret etmektedir! Bu bilinç içinde İTÜ Maden Fakültesi Jeoloji Bölümü öğretim üyesi meslektaşlarımız Kuzey Anadolu Fayı'nın Marmara Denizi içindeki kolları üzerinde Batılı meslektaşlarıyla birlikte ayrıntılı inceleme ve araştırmalar başlattılar. Deprem habercisi olacak parametreleri kaydeden birçok kayıt cihazını Marmara Denizi tabanına yerleştirdiler ve bu kayıtları uzun bir süreden beri incelemektedirler.

Bu ülke insanının depremle yaşamayı yani depreme hazırlıklı olmayı öğrenmesi bu ülkede yaşamanın gereğidir! Bu hazırlığın en temel unsuru ise özellikle gençleri ve tüm nesilleri deprem bilinciyle eğitmektir! Yani, soran, sorgulayan, araştıran, sorumluluğa sahip bir toplumu oluşturmaktır!

Ekonomik ve sosyal boyutu nedeniyle en önemli araştırma projelerinden olan 'Depremi önceden belirleme' konusunda, özellikle gelişmiş ülkelerde çok sayıda araştırma yapılmaktadır. Buna rağmen, bilim henüz depremin ne zaman olacağını önceden kestirebilme düzeyine ulaşabilmiş değil!

Özetlemek gerekirse;

Anadolu bir deprem ülkesidir!

Bu ülke insanının depremle yaşamayı yani depreme hazırlıklı olmayı öğrenmesi bu ülkede yaşamanın gereğidir!

Bu hazırlığın en temel unsuru ise özellikle gençleri ve tüm nesilleri deprem bilinciyle eğitmektir! Yani, soran, sorgulayan, araştıran, sorumluluğa sahip bir toplumu oluşturmaktır!

KAYNAKLAR:

Ambraseys, N. and Finkel C. (1995). *The Seismicity of Turkey and Adjacent Areas, A Historical Review, 1500-1800*, İstanbul 1995, 240p, Eren Yayınevi.

Reilenger, R., McClusky, S. Vernant, P. et al. (2006). GPS constraints on continental deformation in the Africa-Arabia-Eurasia continental collision zone and implications for the dynamics of plate interactions. *J. Geophys. Res.*, Vol. 111, No. B5, B05411.

URL-1: https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/son-100-yilda-turkiyede-7-ve-7nin-uzerindeki-buyukluklerde-gerceklesen-depremler

URL-2: https://emodnet.ec.europa.eu/geoviewer/#

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremlerinin (Mw7.8 ve Mw7.5) Şiddet, İvme ve Hız Verilerinin İncelenmesi

Prof. Dr. Haluk Eyidoğan
İTÜ Maden Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü
Emekli Öğretim Üyesi

Bu çalışmada, 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş'ta olan Mw7.8 ve Mw7.5 büyüklüğündeki iki deprem için Türkiye ve yakın çevresindeki ülkelerde serbest yer yüzeyinde (bina etkisinden arındırılmış) ivmeölçerler ile kaydedilen maksimum yatay ivme (PGA) ve maksimum hız (PGV) verileri karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. PGA ve PGV değerlerinin dış merkez uzaklığı (Repi) ile faya en yakın nokta uzaklığı (Rrup) ilişkisini simgeleyen ampirik bağıntılar elde edilmiş ve yorumlanmıştır.

Özet

Yaklaşık 200 yıldır büyük deprem olmayan Doğu Anadolu Fay Kuşağı'nın Çelikhan-Hatay arasındaki üç ana fay kolu 6 Şubat 2023 tarihinde saat 04.17'de Mw7.8 büyüklüğünde bir deprem oluşturdu. Bu depremden 9 saat sonra kuzeyde doğu-batı doğrultusunda uzanan bir fay kuşağı tetiklenerek Mw7.5 büyüklüğünde bir deprem daha oldu.

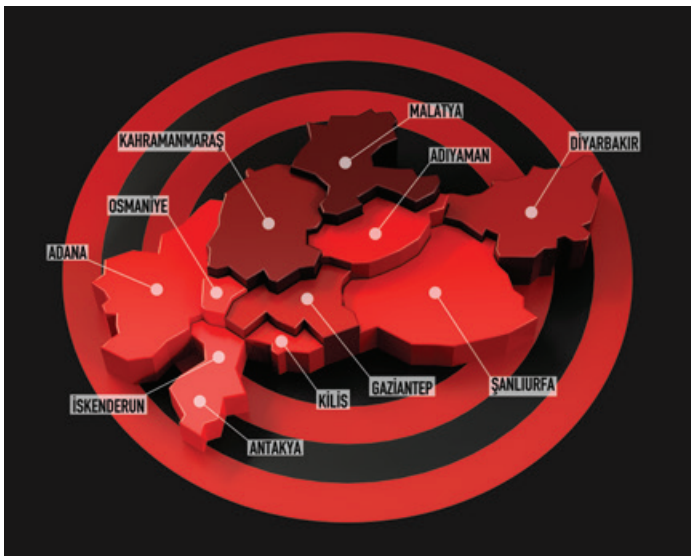
Depremin oluşturduğu faydan aynı uzaklıklarda oldukça farklı şiddet özellikleri gözlenmiştir. Bu farklılığın, yapıların zemin ve çok çeşitli sorunlar içeren inşaat özellikleri ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Bölgedeki ivmeölçerlerin kaydettikleri yer hareketi ivme (PGA) ve hızları (PGV) şiddet değerlerine göre daha az saçılma göstermekle birlikte uzak noktalarda yüksek değerler vermektedir. PGA ve PGV değerleri için bulunan en iyi uyum eğrisinin uyum katsayısı, değerlerin saçılması nedeniyle oldukça düşüktür.

400 cm/s2 ile 1000 cm/s2 arasındaki PGA ivme değerlerinin faydan 40 km uzaklıklara kadar kaydedildiği, bu değerlerin 8 (VIII)-9 (IX) şiddet değerlerine karşılık geldiği görülmektedir. Faydan 40 km uzaklıklara kadar hareket hızı 200 cm/s'ye ulaşan çok sayıda PGV değerleri kaydedilmiştir.

Faydan 120 km'ye kadar olan uzaklıklarda 5 (V) ile 7 (VII) arasındaki şiddet değerleri yoğunlaşmakta, bu alan PGA değerlerinin 20 cm/s2 ile 400 cm/s2 arasındaki değerlerinin yoğunlaştığı alana denk gelmektedir. 9 (IX) şiddet değerlerine karşılık gelen 90 cm/s ile 200 cm/s arasındaki PGV değerleri faya 20 km uzaklıklara kadar ulaşmaktadır.

Büyük depremlere ait şiddet, ivme ve hız gibi sismolojik verilerin çok hızlı değerlendirilebilmesinin bize, gelecekte



iStock by Getty Images

büyük depremlerin yerleşim bölgelerindeki yapı ve zemin sorunlarına bağlı olarak gelişebilecek olumsuz etkileri konusunda daha ayrıntılı bilgi sahibi olma ve kayıpları azaltma konusunda önemli katkılar sunacaktır.

Deprembilim literatüründe, deprem şiddetinin mekânsal dağılımının haritalanması ve uzaklıkla değişiminin incelenmesi çalışmaları çok eski yıllara uzanır. Şiddetin çeşitli koordinatlarda saptanması yoluyla sismik sarsıntı şiddetinin ne kadar uzağa ulaştığı ve ne tür etkiler ve hasarlar yapabileceği ortaya çıkarılabilmektedir. Günümüzde gelişen iletişim teknikleri aracılığı ile deprem bölgesindeki tanıklar, depremin arazi ve yapılar üzerindeki etkilerine dair bilgileri deprem merkezlerine hızla iletmektedirler (Nazarov ve Shebalin, 1975, Musson, 2005; Musson vd, 2010; Bindi vd, 2011). Böylece deprem merkezleri depremin oluşturduğu şiddetin mekânsal dağılımına hızla ulaşabilmekteler (Bossu vd, 2017; Grünthal, 1998).

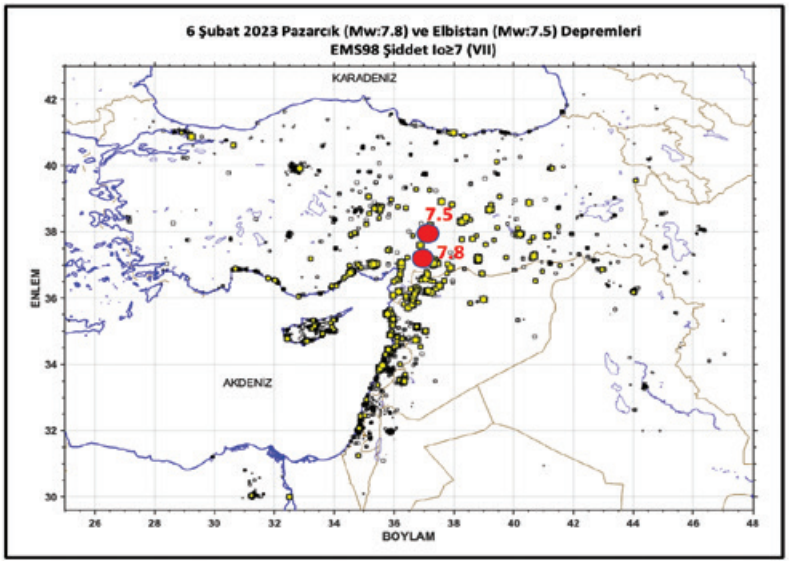
Yoğun yerleşim alanlarında depremin sarsı ve etki gücü hakkında nicel bilgiler veren ivme kayıtçılarını (akselograf) her yere yerleştirmek mümkün değildir. Ancak çok sayıdaki deprem tanıklarından alınan nitel şiddet bilgileri değerlendirilerek deprem bölgesindeki bina hasarları ve can kayıpları hakkında durumu hızla saptama olanağı sağlanabilmektedir (Wald vd., 1999; Atkinson ve Wald, 2007; Bossu vd., 2017). Depremden hemen sonra acil durum ve kriz yönetimi sürecinde ilgililer deprem merkezlerinin derlediği bu şiddet verilerini deprem bölgelerindeki ivme kayıtlarını da dikkate alarak ve yapı stoku bilgileri ile karşılaştırarak hasar ve kayıplar hakkında hızlı bir şekilde bilgi edinebilirler. Böylece olası hasarın en yüksek olduğu alanları hızla belirleyerek müdahaleyi hızlandırmak olanaklıdır.

Deprem şiddet verilerinin mekânsal dağılımı

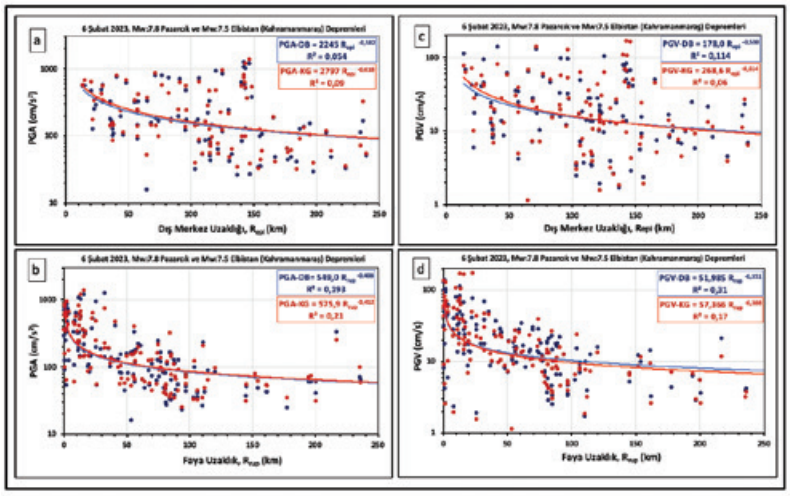
1822 yılındaki büyük depremden 200 yıl sonra 6 Şubat 2023 tarihinde sabah saat 04.17'de Pazarcık (Kahramanmaraş) merkezli Mw7.8 büyüklüğünde büyük bir deprem oldu. Deprem, son 85 yılın en büyüklerinden biriydi. Doğu Anadolu Fayı'nın (Emre vd, 1992; Duman ve Emre, 2013) güneybatısındaki Pazarcık kolu üzerinde başlayan ve Erkenek ve Amanos fayları ile toplam 290 km uzunluktaki fayı harekete geçiren deprem, büyük can kayıpları ve yıkım oluşturdu. Bu depremden dokuz saat sonra Doğu Anadolu Fayı'nın kuzeyinde yer alan ve toplam uzunluğu 160 km olan Çardak Fayı, Savrun Fayı ve Akçadağ Fayı önceki depremin yüklediği gerilime karşı koyamamış ve tetiklenerek Elbistan (Kahramanmaraş) merkezli Mw7.5 büyüklüğünde bir deprem daha olmasına neden olmuştur (USGS, 2023a, b; EMSC, 2023a, b; AFAD, 2023; Eyidoğan, 2023; BÜ KRDAE Raporu, 2023; ODTÜ Raporu, 2023).

Deprem tanıkları tarafından EMSC'ye ulaştırılan şiddet verileri hızla işlendikten sonra kullanıcılara ve ilgililere gönderilmiştir. EMSC'nin değerlendirdiği şiddet değerleri 1(I) ile 10 (X) arasında değişmektedir. Bu çalışmada Mw7.8 ve Mw7.5 büyüklüğündeki her iki deprem için EMS98 ölçeğindeki 11.010 adet gözlemden 6.576 adedi Mw7.8 büyüklüğündeki depreme ait olup 4.434 adedi ise Mw7.5 büyüklüğündeki depreme aittir. 7 (VII) ve daha büyük olan şiddet değerleri deprem bölgesi ve çevresi için haritalanmıştır (Şekil 1). Mw7.8 büyüklüğündeki ilk depremde EMS98 şiddet ölçeğine göre 7 (VII) ve 8 (VIII) şiddetinin bölgesel dağılımına göre 11 milyona yakın sayıda kişinin etkilendiği anlaşılmaktadır. Deprem bölgesinden daha yüksek şiddet verileri bildirilememiştir. Çünkü, şiddetin 9 (IX) ve daha fazla olduğu alanlardaki binalarda kişilerin maruz kaldıkları ağır hasar ve yıkım, haberleşme ağları hasarı, yaralanma ve can kaybı nedeniyle mobil telefonlarla şiddet bilgisi iletme olanakları kalmamıştır. 6 Mart 2023 tarihinde TC Strateji ve Bütçe Dairesi tarafından yayımlanan rapora göre (SBB Raporu, 2023) deprem bölgesinde 11 ilde çok ağır hasarlı ve yıkılmış

"Deprem sırasında yer yüzeyine ve binalara yerleştirilen ivmeölçer kayıtçılarından elde edilen ivme, hız ve yer değiştirme türünden yer hareketi değerleri farklı zemin özellikleri ve yüksekliklere sahip binalardaki insanların algılarına kıyasla bulundukları konumdaki durum hakkında daha somut ve nicel bilgiler vermektedir."



Şekil 1. Mw7.8 büyüklüğündeki Pazarcık ve Mw7.5 büyüklüğündeki Elbistan (Kahramanmaraş) depremleri için deprem tanıkları tarafından EMSC'ye (Url-2) bildirilen gözlemlerden EMS98 şiddet ölçeğine göre (Grünthal, 1998) hesaplanan şiddet değerlerinin mekânsal dağılımı. Şiddet dağılımı I ≥ 7(VII) değerleri için gösterilmiştir. Kırmızı daireler her iki depremin dış merkez konumlarını gösterir.



Şekil 2. Mw7.8 ve Mw7.5 Kahramanmaraş depremlerinin dış merkez uzaklığı R_{epi} (a ve c) ve hareket eden faya en yakın uzaklığı R_{rup} için (b ve d) ivmeölçerlerde DB ve KG yönünde kaydedilen (a, b) maksimum ivme (PGA) ve (c, d) maksimum yer hareket hızı (PGV) değerlerinin azalım eğrileri. İvme ve hız verileri ODTÜ Raporu'ndan (2023) ve BÜ-KRDAE Raporu (2023) alınmıştır.

bina vardır. Hasar düzeyine bakıldığında depremin maksimum şiddetinin 12 (XII) düzeyine ulaştığı anlaşılmaktadır.

Şekil (1)'de görüleceği gibi yoğun nüfuslu bölgelerde aynı uzaklıklarda konumlanan insanlar oldukça farklı deprem şiddeti değerleri bildirdiler. Deprem merkezinden 500 km uzakta bile 8 (VIII) düzeyinde şiddet algıları bildirilmiştir. Depremde oluşan fayın boyutu ile deprem büyüklüğü arasında doğru bir orantı vardır; deprem ne kadar büyükse oluşan fay boyu o kadar uzun, fay alanı o kadar büyük olmaktadır (Url-1). Büyük depremlerin oluşturduğu fayın uzunluğu, fayın türü-derinliği ve fayın üzerindeki kayma hareketinin değeri şiddetin homojen dağılımını etkiler. Büyük depremlerde, depremin başladığı noktadan uzak olabilirsiniz ancak fay üzerindeki kayma hareketi size yakınsa sarsılma şiddetiniz büyük olacaktır. Bu nedenle şiddeti algıladığınız konumun hareket eden faya olan uzaklığına bağlı olarak azalım grafikleri çizildiğinde uzaklığa bağlı şiddet değeri daha gerçekçi olarak değerlendirilebilecektir.

Ayrıca, binaların yapısal özellikleri, yer kabuğunun sismik yapısı, zemin sınıfı, bina yüksekliği ve binanın statik ve dinamik tasarım özellikleri şiddetin değerini arttırabilir. Ayrıca deprem tanıklarının algılama duyarlılık düzeyi de şiddet değerinin belirlenmesinde önemli bir etkendir. Aynı düzeyde sarsıntı yaşayan herkes bunu farklı düzeyde tanımlayabilmektedir. Depremin etkilediği bölgelerdeki yoğun nüfus barındıran şehirlerde özellikle taşıma gücü düşük ve sıvılaşma alanlarında (örn. Kahramanmaraş Ovası, Hatay Amik Ovası) yüksek yapılaşma ve çok çeşitli yapı türü nedeniyle birbirinden farklı hasar şiddet durumu gözlenmektedir.

İvme değerlerinin uzaklıkla değişimi

Deprem sırasında yer yüzeyine ve binalara yerleştirilen ivmeölçer kayıtçılarından elde edilen ivme, hız ve yer değiştirme türünden yer hareketi değerleri farklı zemin özellikleri ve yüksekliklere sahip binalardaki insanların algılarına kıyasla bulundukları konumdaki durum hakkında daha somut ve nicel bilgiler vermektedir. Bu veriler, inşaat mühendislerinin binaları depreme dayanıklı olarak tasarlamalarında kullanılan deprem tehlike haritalarının ve bina-deprem yönetmeliklerinin hazırlanmasında kullanılır. Mühendislik sismolojisi çalışmalarında deprem sırasında yapı üzerinde oluşan hasar durumuna göre belirlenen şiddet ile o alanda kaydedilmiş ivme, yer hızı ve yerdeğiştirme değerleri arasında ampirik bağıntılar üretilir (Wald vd, 1999; Wu vd, 2003; Pailople, 2012; Caprio vd, 2015).

Yer İvmesi-PGA, Spektral İvme-Sa, vb. ile ölçeklenirken, depreme maruz kalan yapıların hasar durumuna dair mühendislik ölçüsü (maksimum çatı ve katlar arası eğilme, yerdeğiştirme, süneklik vb) cinsinden tanımlanır. Akkar ve Özen (2005), Maksimum Yer Hızı'nın (PGV) deprem büyüklüğü ile iyi bir korelasyon gösterdiğini ve yapıların sismik davranışında etkili olan yer hareketi frekans içeriği ve kuvvetli hareket süresi hakkında yararlı bilgiler sağladığını belirtmiştir. Deprem mühendisliği alanında son yıllarda yapılan araştırmalar ve gözlemler PGV değerlerinin, PGA değerlerine kıyasla yapıların deformasyon özellikleri ile daha fazla ilişkili olduğunu göstermektedir. Yer hareketi şiddeti olarak PGV

değerlerinin seçilmesinin, özellikle kısa periyot aralığında tek serbestlik dereceli yapıların deformasyon analizlerinde (SDOF), PGA değerlerine kıyasla çok daha yararlı sonuçlar verdiği ne dair bulgular vardır (Akkar ve Özen, 2005). Ancak, ODTÜ ekibi Kahramanmaraş depremlerinin olduğu bölgedeki hasar gözlemlerine dayanarak (ODTÜ Raporu, 2023) en çok hasar gören bölgelerdeki bina stokunun çoğunluğunun katı (rijit), alçak-orta katlı binalardan oluştuğunu ve sünek betonarmenin sismik davranışıyla daha fazla ilişkili olan PGV yerine PGA değerlerinin daha iyi bir tanımlayıcı olabileceği tezini (Erberik, 2008) savunmuştur.

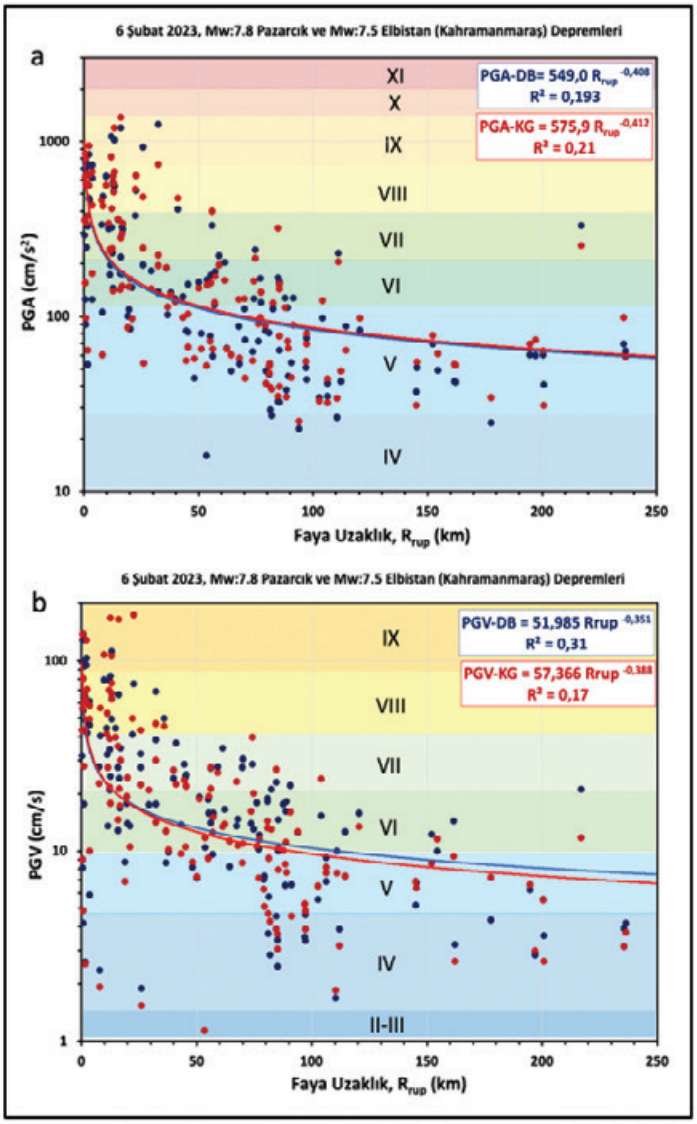
Bu çalışmada, 6 Şubat 2023 tarihinde Kahramanmaraş'ta olan Mw7.8 ve Mw7.5 büyüklüğündeki iki deprem için Türkiye ve yakın çevresindeki ülkelerde serbest yer yüzeyinde (bina etkisinden arındırılmış) ivmeölçerler ile kaydedilen maksimum yatay ivme (PGA) ve maksimum hız (PGV) verileri (BÜ Raporu, 2023; ODTÜ Raporu, 2023) karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. PGA ve PGV değerlerinin dış merkez uzaklığı (R_{ep}i) ile faya en yakın nokta uzaklığı (R_{rup}) ilişkisini simgeleyen ampirik bağıntılar elde edilmiş ve yorumlanmıştır (Şekil 2). R_{ep}i uzaklığına göre grafiklenen PGA ve PGV değerlerinin, R_{rup} uzaklığına göre grafiklenen PGA ve PGV değerlerine göre çok daha fazla saçılmaya uğradığı açıkça gözlenmektedir (Şekil 2a, c). Bu durum, büyük depremler için beklenen bir durumdur; çünkü büyük depremlere eşlik eden fayın uzunluğu ve deprem sırasında fay üzerinde oluşan zaman bağımlı kaymanın etkisi ile oluşturduğu yer hareketi (ivme, hız ve yerdeğiştirme) değerleri dış merkeze uzaklıktan çok faya olan uzaklığa (R_{rup}) göre farklı olacaktır. Mw7.8 ve Mw7.6 büyüklüğündeki Kahramanmaraş depremlerinde faya en yakın uzaklığa göre PGA ve PGV değer saçılmaları bazı yerlerde ortalamadan yüksek veya düşük olmuştur (Şekil 2b, d). Bunun nedenleri yer kabuğunun jeofizik ve sismolojik özellikleri, zemin özellikleri veya kayıt cihazının performansı ile ilgili olabilir. Bu saçılmaya neden olan koşulların o noktalarda ayrıntılı araştırılması gerekir.

Kahramanmaraş depremleri için şiddet, PGA ve PGV ilişkisi

Deprem merkezleri, kaydedilen kuvvetli ve büyük depremler için belirledikleri büyüklük ve konum bilgilerini kullanarak deprem dış merkezi çevresinde oluşabilecek şiddet değerlerini hızla haritalar ve yayımlarlar. Bu amaçla daha önceki depremlerden deneyimlenerek hazırlanan şiddet-ivme-hız ilişkisine ait diyagramlar kullanılır. USGS, Değiştirilmiş Mercalli Şiddet (MMI) ölçeğini (Tablo 1), EMSC ise EMS98 şiddet ölçeğini olası ivme değerleri ile eşleştiren diyagramlar kullanmaktadır. Her iki ölçek birbirine eşdeğer olarak kullanılabilir. USGS'nin kullandığı MMI şiddet ölçeği ile PGA ve PGV değerleri arasındaki ilişki aralığı 6 Şubat 2023 depremleri için elde edilen PGA ve PGV grafikleri (Şekil 3) üzerinde

Şiddet MMI	İvme (cm/s²) PGA	Hız (cm/s) PGV	Algılama	Olası Hasar
I	0.455	<0.0215	Algılanmamış	Yok
II–III	0.455-2.91	0.135-1.41	Zayıf	Yok
IV	2.91-27.08	1.41-4.65	Hafif	Yok
V	27.08-112.81	4.65-9.64	Orta kuvvette	Çok hafif
VI	112.81-210.92	9.64-20	Kuvvetli	Hafif
VII	210.92-393.4	20-41.4	Çok kuvvetli	Orta
VIII	393.4-732.8	41.4-85.8	Şiddetli	Orta-Ağır
IX	732.8-1363.6	85.8-178	Çok şiddetli	Ağır
X+	>1363.6	>178	Aşırı şiddetli	Çok ağır-Yıkık

Tablo 1. USGS tarafından şiddet haritası (shake map) diyagramı oluşturmak için kullanılan MMI, PGA, PGV, şiddet algı düzeyi ve olası hasar tahmini için ölçeklendirme.



Şekil 3. 6 Şubat 2023 tarihindeki Mw7.8 Pazarcık ve Mw7.5 Elbistan (Kahramanmaraş) depremleri için AFAD ve KRDAE tarafından belirlenen a) PGA ve b) PGV değerlerinin K-G (kırmızı renk) ve D-B (mavi renk) bileşenlerinin faya en yakın uzaklığa (R_{rup}) bağlı değişimi ve bu değişim için hesaplanan en uyumlu azalım eğrileri.

farklı renklerdeki bantlarla çizilerek karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. PGA ve PGV değerlerinin KG ve DB bileşenlerinin faya uzaklığa bağlı en iyi uyumlu azalım eğrilerinin uyum katsayısı R^2 oldukça düşük bir uyum sergilemektedir. Bunun nedeni aynı uzaklıkta kaydedilen PGA ve PGV değerlerinin yüksek saçılma göstermesidir. Bu saçılma olgusu şiddet değerlerinde de gözlenmektedir.

6 Şubat 2023 tarihindeki Mw7.8 Pazarcık ve Mw7.5 Elbistan (Kahramanmaraş) depremleri sırasında oluşan faylardan 10 km ile 40 km arasındaki uzaklıklarda kayıt yapan altı ivmeölçerde 1000 cm/s² sınırını geçen ve 1400 cm/s² değerine ulaşan maksimum yatay ivme değerleri ürettiği gözlenmiştir (ODTÜ Raporu, 2023, AFAD, 2023). MMI veya EMS98 şiddet ölçeklerine göre bu ivme değeri çok şiddetli sınıf olarak tanımlanan 9 (IX) şiddet sınırının maksimum ivme karşılığına gelen en üst sınırdır (Şekil 3). Ancak, sahada gözlenen bina hasar ve yıkım dağılımı ve sayısı dikkate alındığında faydan oldukça uzak alanlarda bile 10 (X) ve 12 (XII) şiddetini simgeleyen ölçekte bina hasarları ve yıkım gözlenmiştir. Şiddet ölçeği ve ona karşılık gelen maksimum ivme değeri sınıflamasında 9 (IX) şiddeti için 'ağır hasar' olarak tanımlanmasına rağmen deprem bölgesinde binalarda çok ağır hasar ve toptan göçme olaylarının varlığı, 50.500 kişinin ölümü, yapı kalitesinin ve yapı-zemin büyütme ve zemin sıvılaşması ilişkileri gibi konuların çok ciddi olarak sorgulanması ve Türkiye'de deprem dayanıklı yapılaşma ve şehirleşme düzeninin değiştirilmesi gerektiğini göstermektedir. Bir büyük felakete dönüşen bu depremde elde ettiğimiz şiddet, ivme ve hız verilerinin, hasarla ilişkilerinin değerlendirilmesi durumunda, yapıların depreme karşı davranışlarını anlamada önemli katkı sağlanması olanaklıdır. Ayrıca, mobil iletişim olanaklarının gelişmesine koşut olarak deprem şiddeti verilerine hızla ulaşım olanağı da artmaktadır. Bu verilerin dünya yörüngesine yerleştirilen uydulardan alınan InSar, GNSS vb gibi uzaktan algılama ve izleme verileriyle birlikte kullanılması sağlanmalıdır. Böylece, deprem anı ve sonrası hasar dağılımı ve can kaybı tahminlerinin hızla yapılması ve acil durum ve müdahale kararlarının alınmasında rehber olacak bir olanak sağlanacaktır.

KAYNAKLAR:

AFAD, 2023. https://deprem.afad.gov.tr/last-earthquakes

Akkar, S. & Özen, E., 2005. Effect of peak ground velocity on deformation demands for SDOF systems, Earthquake Engng Struct. Dyn. 2005; 34:1551–1571.

Atkinson, G. M. & Wald, D. J. (2007). 'Did You Feel It?' Intensity data: a surprisingly good measure of earthquake ground motion, *Seismological Research Letters*, 78 (3), 362–368.

Bindi, D., Parolai, S., Oth, A., Abdrakhmatov, K, Muraliev, A. & Zschau, J. (2011). Intensity prediction equations for Central Asia, *Geophys. J. Int.*, 187, 327–337.

Bossu, R., Landès, M., Roussel, F., Steed, R., Mazet-Roux, G., Martin, S. S. & Hough, S. (2017). Thumbnail-based questionnaires for the rapid and efficient collection of macroseismic data from global earthquakes, *Seismological Research Letters*, 88 (1), 72–81.

Caprio, M., Tarigan, B., Worden, C. B., Wiemer, S. &. Wald, D. J. (2015). Ground Motion to Intensity Conversion Equations (GMICEs): A Global Relationship and Evaluation of Regional Dependency, *Bulletin of the Seismological Society of America*, Vol. 105, No. 3, Early Edition.

Duman, T.Y. & Emre, Ö. (2013). The East Anatolian Fault: geometry, segmentation and jog characteristics *Geological Society*, London, Special Publications, 372, 495-529.

Emre, Ö., Duman, T. Y., Özalp, S., Şaroğlu, F., Olgun, Ş., Hasan Elmacı, H. & Çan, T. (2018). Active fault database of Turkey, *Bull Earthquake Eng*, 16:3229–3275.

EMSC, (2023a). https://www.emsc-csem.org/Earthquake/earthquake.php?id=1218444

EMSC, (2023b). https://www.emsc-csem.org/Earthquake/earthquake.php?id=1218771

Erberik, M. A. (2008). Generation of fragility curves for Turkish masonry buildings considering in-plane failure modes, *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, 37: 387–405.

Eyidoğan, H. (2021). Spatial and temporal analysis of seismicity of the Pütürge Fault, and Gutenberg-Richter parameters before and after Sivrice-Doğanyol earthquake (Mw6.8) of January 24, 2020, *Yerbilimleri*, 42 (3), 287-300.

Eyidoğan, H. (2023). 6 Şubat 2023 deprem felaketinin sismolojik özellikleri, Bilim ve Gelecek, Sayı 227. https://bilimvegelecek.com.tr/index.php/2023/03/02/6-subat-2023-deprem-felaketinin-sismolojik-ozellikleri/

Grünthal, G. (1998). EMS98 European macroseismic scale 1998. *Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie*, Conseil de l'Europe. Luxembourg, 1998.

BÜ KRDE Raporu. (2023). (2023) Kahramanmaraş - *Gaziantep Türkiye M7.7 Earthquake, 6 February 2023 (04:17 GMT+03:00)*, Hancılar, U., Şeşetyan, K., Çaktı, E., Şafak, E., Yenihayat, N., Malcıoğlu, F. S., Dönmez, K., Tetik, T. & Süleyman, H. Boğaziçi University Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute, Department of Earthquake Engineering, Strong Ground Motion and Building Damage Estimations, Preliminary Report (v6), 41 Sayfa.

Musson, R. M. W. (2005). Intensity attenuation in the U.K., *Journal of Seismology*, 9, 73–86.

Musson, R. M. W., Grünthal, G. & Stucchi, M. (2010). The comparison of macroseismic intensity scales, *Journal of Seismology*, 14, 413–428.

Nazarov, A. G. & Shebalin, N. V. (Eds). (1975). The Seismic Scale and Methods of Measuring Seismic Intensity, *Nauka*, Moscow (in Russian).

ODTÜ Raporu. (2023). *Middle East Technical University Preliminary Reconnaissance Report on February 6, 2023, Pazarcık Mw=7.7 and Elbistan Mw=7.6, Kahramanmaraş-Türkiye Earthquakes*, Edited by: Çetin, K. Ö., Ilgaç, M., Can G. & Çakır, E., February 20, 2023, Report No: METU/EERC 2023-01, Earthquake Engineering Research Center, 91 sayfa.

Pailoplee, S. (2012). Relationship between Modified Mercalli Intensity and peak ground acceleration in Myanmar, *Natural Science, Special Issue*, Vol.4, 624-630

T.C. SBB Raporu. (2023). 2023 *Kahramanmaraş ve Hatay Depremleri Raporu*, T.C. Strateji ve Bütçe Daire Başkanlığı, Ankara, 140 sayfa.

Url-1, https://se.copernicus.org/articles/10/1555/2019/

Url-2, EMSC Felt reports, 2022. http://www.seismicportal.eu/testimonies-ws/

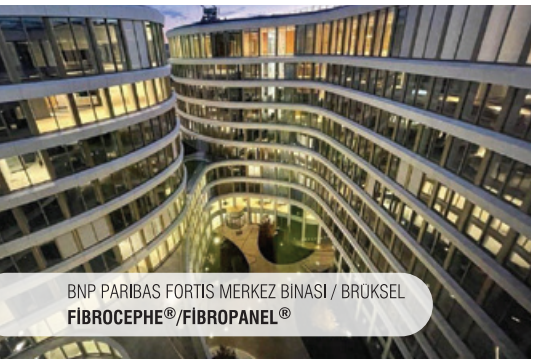
USGS, 2023a. https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us6000jllz/executive

USGS, 2023b. https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us6000jlqa/executive

Wald, D. J., Quitoriano, V., Heaton, T. H. & Kanamori, H. (1999). Relationship between Peak Ground Acceleration, Peak Ground Velocity, and Modified Mercalli Intensity for Earthquakes in California, *Earthquake Spectra*, Vol. 15, No. 3, 557-564.

Wu, Y. M., Teng, T., Shin, T. C. & Hsiao, N. C. (2003). Relationship between Peak Ground Acceleration, Peak Ground Velocity, and Intensity in Taiwan, *Bulletin of the Seismological Society of America*, Vol. 93, No. 1, 386–396.

Hayal Gücünüz Sınırsız İse...



BNP PARIBAS FORTIS MERKEZ BİNASI / BRÜKSEL
FİBROCEPHE®/FİBROPANEL®

TOWNHOUSE / NEW YORK
FİBROMULTİFORM®

GORI ADALET SARAYI / GORI
FİBROFILL®

EAST VILLAGE NO:8 / LONDRA
FİBROCEPHE®/FİBROPANEL®

ARTER - KOÇ VAKFI ÇAĞDAŞ SANATLAR MÜZESİ / İSTANBUL
FİBROLIGHT®- FİBROMULTİFORM®

ÇİN KÜLTÜR MERKEZİ / BELGRAD
FİBROLIHGT®

FOLKART VEGA TOWER / İZMİR
FİBROBETON® - FİBRODEKOR®

LUJNIKI YUZME HAVUZU / MOSKOVA
FİBROLIGHT® - FİBRODEKOR®

1987'den beri...

FİBROBETON®

Yapılarınıza Değer

Daha detaylı bilgi için...

www.fibrobeton.com.tr

TRUVA MÜZESİ / ÇANAKKALE
FİBROFOMBETON®

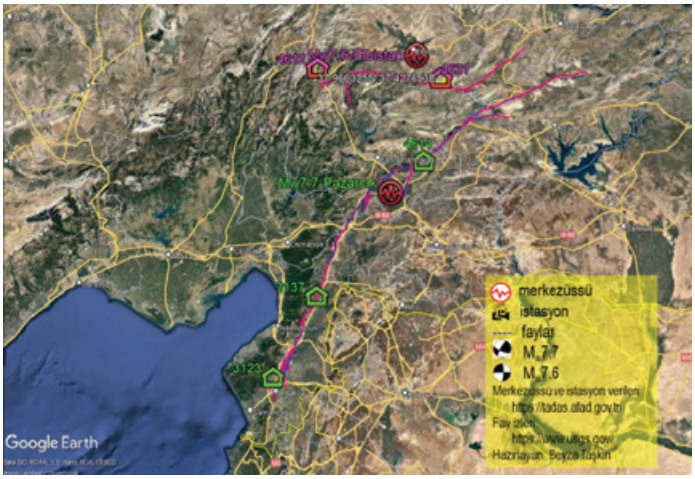
6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremlerinde Gözlemlenen Yapısal Hasarlar ve Geçmiş Depremlerle Karşılaştırma

Doç. Dr. Beyza Taşkın, Araş. Gör. Muzaffer Yazar
İTÜ İnşaat Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
Betonarme Yapılar ve Deprem Mühendisliği Çalışma Grubu

Depremlerde bina türü yapıların dışında endüstriyel yapılar ile sınırlı da olsa ulaştırma yapılarında ve altyapı sistemlerinde de hasar oluşumları tespit edilmiştir. Hasarlar incelendiğinde doğrultu atımlı fay zonları kaynaklı 17 Ağustos ve 12 Kasım 1999 depremlerine benzer olarak yumuşak zemin koşullarında zemin sıvılaşması ve aşırı oturma, yapı malzemelerindeki düşük kalite, kısa kolon etkisi, yumuşak ve zayıf kat etkisi, bitişik düzende teşkil edilmiş binalarda çekiçleme etkisi, hatalı donatı detayları, yetersiz tasarım, yetersiz denetim ve özensiz imalat ağırlıklıdır. Kahramanmaraş depremlerinde oldukça yeni bazı binaların hasar gördüğü gözlemlenmekle birlikte, sarsıntılar sırasında inşaat halindeki bazı binaların kalıp sistemlerinin bile etkilenmediği yerinde yapılan incelemelerde görülmüştür. Mühendislik hizmetleri açısından iyi tasarım, iyi imalat ve iyi denetim görmüş yapıların depremleri hasarsız ya da yapısal olmayan unsurlarında oluşan hafif hasarla atlatmaları, geçmiş depremlerde de gözlemlenen ortak bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır.

Giriş

6 Şubat 2023 günü Türkiye saati ile 04.17'de merkez üssü Kahramanmaraş'ın Pazarcık ilçesi olan h=8.6km odak derinliğine sahip Mw7.7 (AFAD) büyüklüğünde yıkıcı bir deprem meydana gelmiştir. Bu depremden yaklaşık dokuz saat sonra h=7.0km derinlikli Mw7.6 Kahramanmaraş Elbistan depremi saat 13.24'te bölgeyi ikinci kez sarsmıştır. İlk depremi AFAD kuvvetli hareket şebekesinde bulunan 379 adet istasyon, ikinci depremi ise 387 farklı istasyon kaydetmiştir. Ne yazık ki ilk depremde tamamen göçmüş olan bazı kamu binalarında konuşlandırılmış istasyonlar, ikinci depremi kaydedememiştir. Depremler ve artçı sarsıntılar nedeniyle 10 binin üzerinde bina tamamen göçmüş, 100 binin üzerinde bina ise kullanılamaz hale gelmiştir.



Şekil 1: 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremlerinin merkez üssü, faylar ve istasyonlar

Her iki depremin merkez üssü konumları, tespit edilen fay kırıkları, fay çözümleri ve depremlerde oluşan en büyük yer hareketlerinin kaydedildiği istasyonların kodları Şekil 1'de gösterilmektedir, (AFAD 2023, USGS 2023). Örnek olarak seçilen bazı kayıt istasyonlarından alınan en büyük yer ivmesi (PGA), en büyük yer hızı (PGV), en büyük yer değiştirme (PGD), ilgili depreme olan merkez üssü mesafesi (R), istasyonun bulunduğu zemine ait kayma dalgası hızı (Vs30), %5 sönüm için hesaplanan Housner Şiddeti ($SI^{0.05}$) ve Husid diyagramından hesaplanan Anlamlı Süre (t_s) Tablo 1'de özetlenmektedir.

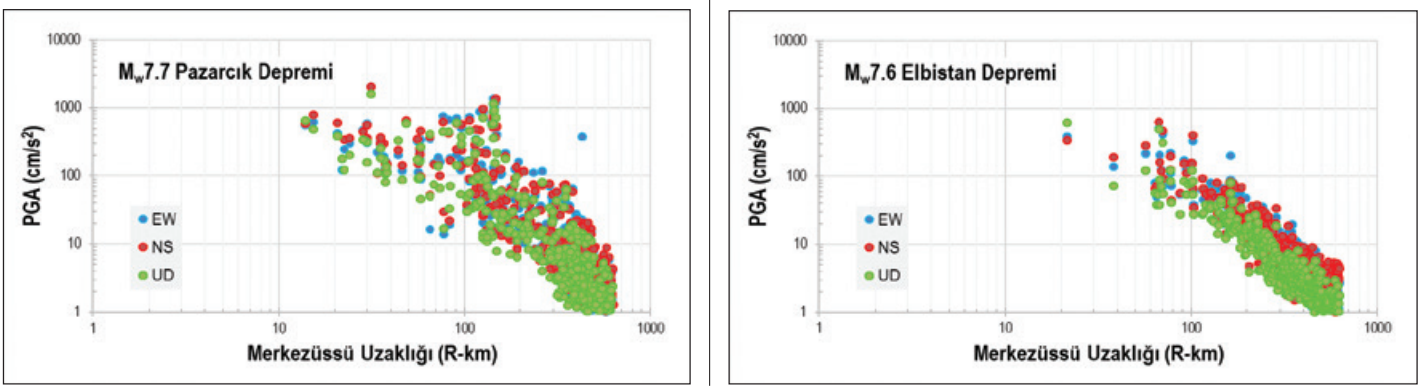
Deprem	İstasyon	R (km)	V_{s30} (m/s)	Bileşen	PGA (cm/s²)	PGV (cm/s)	PGD (cm)	$SI^{0.05}$ (cm)	t_s (s)
M_w7.7 Pazarcık	**4614**			EW	**1966.74**	55.25	18.59	166.53	**24.07**
	K.Maraş	31.42	541	NS	1948.77	81.79	23.25	207.85	23.16
	Pazarcık			UD	**1352.51**	32.88	17.32	97.97	20.81
	3137			EW	670.17	76.85	54.23	229.27	16.25
	Hatay	82.48	688	NS	428.37	80.92	**142.08**	210.01	16.68
	Hassa			UD	448.37	40.97	13.92	133.00	16.67
	201			EW	375.25	22.12	15.52	73.95	8.81
	Adıyaman	120.12	391	NS	276.12	36.72	20.99	81.12	10.55
	Merkez			UD	202.48	15.66	13.81	29.07	11.92
	3123			EW	581.38	98.71	92.86	402.77	17.70
	Hatay	143.00	470	NS	651.90	**186.78**	63.66	**582.14**	13.58
	Antakya			UD	**840.54**	52.58	17.76	216.89	14.36
M_w7.6 Elbistan	**4631**			EW	391.90	92.96	**90.99**	165.59	24.45
	K.Maraş	21.43	543	NS	326.03	47.36	32.70	183.28	**26.60**
	Nurhak			UD	**548.48**	30.16	13.15	84.40	11.81
	4612			EW	520.66	72.52	57.39	316.48	25.91
	K.Maraş	66.68	246	NS	**627.18**	**170.79**	67.95	**412.08**	20.15
	Göksun			UD	430.20	55.95	35.74	129.81	12.04

Tablo 1: Çeşitli İstasyonlarda Kaydedilen En Büyük Yer Hareketleri ve Mühendislik Şiddetleri

Etki alanı üç farklı coğrafi bölgedeki 11 farklı ili kapsayan 6 Şubat 2023 Mw7.7 Kahramanmaraş Pazarcık ve Mw7.6 Kahramanmaraş Elbistan depremleri ve sonrasında meydana gelen artçı sarsıntılar, bölgede sarılması oldukça güç yaralar açmıştır. Saat 04.17'de oluşan ilk depremin dokuz saat ardından 13.24'te meydana gelen ikinci deprem, etki alanındaki birçok yerleşim bölgesinde zaten hasar görmüş yapıların hasar düzeyini arttırmış ve hatta göçmelerine neden olmuştur. 16.02.2023 tarihinde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yapılan açıklamaya göre hasar tespit çalışması tamamlanan 481 bin 865 binanın 61 bin 722'sinin göçme, kısmi göçme, acil yıkılması gereken veya ağır hasarlı bina olduğu bildirilmiştir. Bunların dışında 13 bin 917 binanın orta hasarlı, 121 bin 515 binanın hafif hasarlı ve 229 bin 23 binanın ise hasarsız olduğu bilgisi kamuoyu ile paylaşılmıştır. Diğer bir deyişle depremler ve artçı sarsıntılar sonrasında kullanılması mümkün olmayan binaların, o tarihte incelenen toplam binalara olan oranı %16 düzeyindedir. Hasar tespitlerinin tamamlanmasının ardından 06.7.2023 tarihinde bakanlıkça yapılan açıklamada ise 872 bin 59 adet bağımsız birimi kapsayan 311 bin binanın yıkıldığı göz önünde bulundurulduğunda kullanılamayacak bina oranının çok daha yüksek bir yüzdeye eriştiği anlaşılmaktadır.

Depremlerde en çok hasar gören Hatay, Adıyaman ve Kahramanmaraş illerinden seçilen örnek istasyonlar aynı zamanda en büyük yer hareketlerinin kaydedildiği istasyonlar olup, Tablo 1'de özetlenen karakteristik parametreler incelendiğinde en yüksek ivmelerin ilk depremde Kahramanmaraş'ın Pazarcık ilçesinde bulunan ve merkez üssüne 31.42 km uzaklıkta olan 4614 kodlu istasyondan alındığı anlaşılmaktadır. İlk depremde en yüksek yer hızları Hatay'ın Antakya ilçesinde, en büyük yer değiştirmeler ise Hatay'ın Hassa ilçesinde kaydedilmiştir. İkinci depremde en büyük yer ivmeleri ve hızları Kahramanmaraş'ın Göksun ilçesinde kaydedilmişken, en büyük yer değiştirmelerin Nurhak ilçesinde meydana geldiği anlaşılmaktadır.

"İlk depremde en yüksek yer hızları Hatay'ın Antakya ilçesinde, en büyük yer değiştirmeler ise Hatay'ın Hassa ilçesinde kaydedilmiştir. İkinci depremde en büyük yer ivmeleri ve hızları Kahramanmaraş'ın Göksun ilçesinde kaydedilmişken, en büyük yer değiştirmelerin Nurhak ilçesinde meydana geldiği anlaşılmaktadır."



Şekil 2: 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremlerinin uzaklık-en büyük ivme değişimleri

Deprem yer ivmesine ait ölçülen değerlerinin 2g düzeyine varan büyüklüğünün yanı sıra dikkatleri çeken bir diğer husus, düşey ivmelerdeki yükselikliktir. Depremlerde oluşan hasarın göstergelerinden biri olan Housner Şiddeti, 6 Şubat 2023 depremlerinde 582 cm değerine, Anlamlı Süre ise 27 saniyelere ulaşmıştır. Bu nedenle gerek oluşan yapısal hasarların, gerekse depremlerin yıkıcı niteliğinin anlaşılabilmesi için öncelikle yer hareketlerine odaklanılmalıdır.

Yer Hareketlerinin İncelenmesi ve Karşılaştırılması

M_w7.7 Pazarcık depremi AFAD Kuvvetli Hareket Kayıt Şebekesinde bulunan 379 istasyon tarafından, M_w7.6 Elbistan depremi ise 387 istasyon tarafından kaydedilmiştir. Her iki depremde alınan en büyük yer ivmelerin merkez üslerine olan uzaklıkları Şekil 2'de doğu-batı (EW), kuzey-güney (NS) ve düşey (UD) bileşenleri için verilmektedir. Pazarcık ve Elbistan depremlerinin merkez üsleri arasındaki mesafe kuş uçuşu 90 km'dir.

En büyük ivmelerin uzaklıkla olan değişimi incelendiğinde Pazarcık depreminde oluşan düşey ivmelerin yatay ivme bileşenlerine oldukça yakın seviyelerde oldukları anlaşılmaktadır. Elbistan depremine ait grafik incelendiğinde düşey ivmelerin bu depremde de yüksek olmakla birlikte genel olarak yatay ivme düzeylerinin altında kaldığı ifade edilebilir.

Aletsel dönemde ülkemizde meydana gelen geçmiş depremler ile karşılaştırıldığında 4614 kodlu Kahramanmaraş Elbistan istasyonunda kaydedilmiş 2g değerinde bir başka kaydın olmadığı söylenebilir. Ancak 1939 büyük Erzincan depremi ve sonrasında Kuzey Anadolu Fay Zonu üzerinde meydana gelen çok yıkıcı nitelikli depremler döneminde kuvvetli hareket kayıt şebekesinin oldukça sınırlı olduğu da göz önünde bulundurulmalıdır. 17 Ağustos 1999 Gölcük ve 12 Kasım 1999 Düzce depremlerinde alınabilen kayıt sayıları sırasıyla 22 ve 19'dur.

Düşey ivmeler ele alındığında geçmiş depremlerde özellikle yumuşak zemin koşullarının üzerinde bulunan bazı istasyonlarda yüksek değerlerin bulunduğu bilinmektedir. Örneğin 23 Kasım 2022 tarihinde Düzce'nin Gölyaka ilçesinde meydana gelen M_w5.9 büyüklüğündeki depremde de bazı istasyonlardan yüksek düşey ivmeler kaydedilmiştir. Bu depremi kaydeden 8102 kodlu istasyonda alınan düşey ivme değerlerinin, bir doğrultudaki yatay ivmeyi aştığı fakat diğer doğrultunun %60'ı seviyesinde kaldığı görülmektedir. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri ele alındığında Hatay ve Kahramanmaraş'ın bazı ilçelerinde kaydedilen düşey ivme değerlerinin her

iki yatay bileşenden yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle yakın geçmişte ülkemizde meydana gelen bazı yıkıcı depremler ele alınmış ve Tablo 2'de karakteristik parametreleri verilmiştir.

Deprem	Kayıt		M_w	R (km)	Bileşen	PGA (cm/s²)	PGV (cm/s)	PGD (cm)	SI0.05 (cm)	ts (s)
13.03.1992 *Otlukbeli*	Erzincan	Merkez	6.8	12.82	EW	479.54	154.49	115.65	365.19	19.59
					NS	405.01	**218.90**	142.99	**403.89**	18.24
					UD	241.68	28.53	31.02	103.12	28.79
01.10.1995 *Dinar*	AfyonK	Dinar	6.4	0.47	EW	320.76	89.98	41.91	295.92	31.04
					NS	272.32	58.83	28.14	229.96	33.61
					UD	135.66	29.47	15.71	100.59	**38.79**
27.06.1998 *Ceyhan*	Adana	Ceyhan	6.2	48.10	EW	276.11	24.10	7.00	109.12	13.14
					NS	221.04	29.93	7.69	98.86	12.63
					UD	85.72	8.81	3.84	50.14	16.26
17.08.1999 *Gölcük*	Sakarya	Adapazarı	7.6	35.87	EW	391.35	57.30	62.34	132.71	15.45
					NS	---	---	---	---	---
					UD	247.31	37.70	22.36	100.32	13.06
	Düzce	Merkez		100.90	EW	365.93	112.75	92.69	336.03	22.16
					NS	314.34	107.34	**162.88**	251.30	23.60
					UD	206.05	44.56	54.46	80.32	25.20
12.11.1999 *Düzce*	Bolu	Merkez	7.1	36.02	EW	**803.83**	65.83	11.20	242.65	9.03
					NS	719.33	52.37	16.69	219.61	8.56
					UD	188.33	19.93	9.89	51.11	12.74
	Düzce	Merkez		5.34	EW	512.95	80.14	47.78	270.11	10.91
					NS	400.08	63.51	38.51	182.59	11.14
					UD	314.53	18.83	14.15	52.17	10.93
19.05.2011 *Simav*	Manisa	Demirci	5.7	39.00	EW	699.84	11.52	1.55	42.52	7.14
					NS	625.79	26.10	2.65	75.27	7.18
					UD	307.85	7.11	0.66	17.79	9.47
30.10.2020 *Seferihisar*	İzmir	Bayraklı	6.6	72.00	EW	94.67	14.42	3.15	80.55	20.17
					NS	106.28	17.08	2.90	73.92	20.59
					UD	44.19	4.47	0.79	21.23	30.84
23.11.2022 *Gölyaka*	Düzce	Merkez	5.9	11.79	EW	402.49	73.95	24.38	310.69	5.06
					NS	214.53	35.66	19.32	129.65	14.32
					UD	225.02	12.86	1.98	38.48	9.76

Tablo 2: Yakın Geçmişte Ülkemizde Meydana Gelen Yıkıcı Depremlere Ait Özellikler

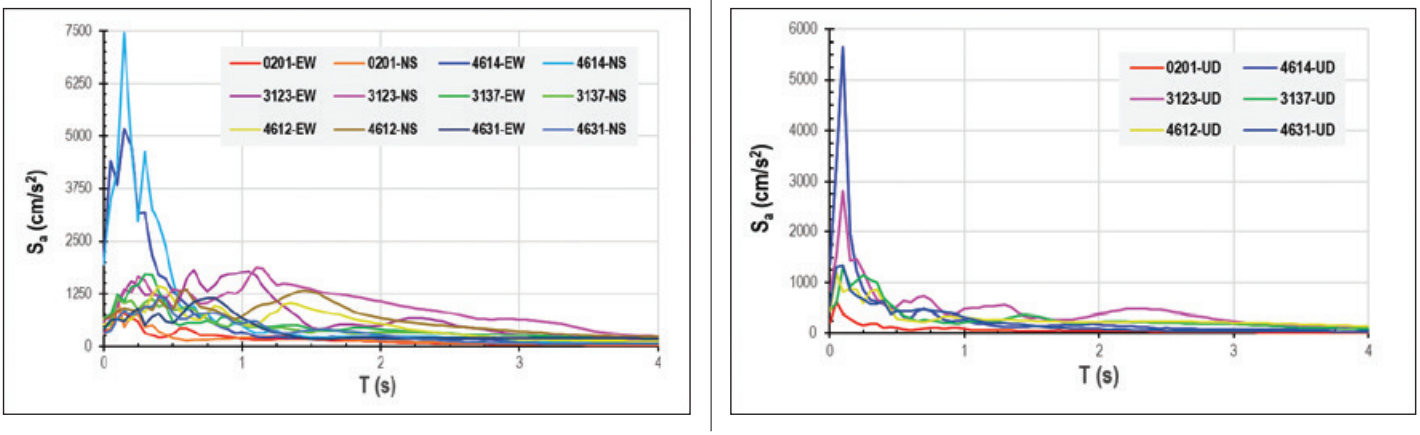
Tabloda verilen geçmiş depremlerin kayıtlarının alındığı istasyonların bulunduğu yere ait V_{s30} hızları 198 m/s ile 455 m/s arasında değişmekte olup, en düşük hızlara sahip kayıtçı Bayraklı'da bulunmaktadır. Bunu sırasıyla Dinar, Ceyhan, Düzce, Bolu, Demirci, Adapazarı ve Erzincan kayıtlarının alındığı istasyonlar takip etmektedir.

Depremlerde oluşan yapısal hasarların yer hızlarının yüksekliği ile olan ilişkisi birçok araştırmacının ortak görüşüdür, (Wu vd. 2002, Akkar & Özen 2005, Alarcon vd. 2006, Douglas 2012). İngiliz Standartları Enstitüsü BS 7385-2 (1993), gerek titreşimin hızına gerekse süresine bağlı olarak yapılarda oluşması muhtemel hasarları ve karşı gelen eşik değerleri tanımlamıştır. 06 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremlerinin ilkinde kaydedilen en büyük yer hızı PGV=186.78 cm/s (NS) ile Hatay'ın Antakya ilçesinde, ikinci depremde ise 170.79 cm/s (NS) ile Kahramanmaraş'ın Göksun ilçesinde oluşmuştur. Bunların diğer yatay bileşen olan EW için değerleri ise sırasıyla 98.71 cm/s ve 72.52 cm/s dir. Tablo 2'de verilen geçmiş depremler incelendiğinde 1992 Erzincan depreminde PGV değerinin (NS) bileşeni için 218.90 cm/s, (EW) bileşeni içinse 154.49 cm/s olduğu görülmektedir. Keza 17.8.1999 Gölcük depremi merkez üssüne 100 km uzaklıkta bulunan Düzce'de kaydedilen PGV değerleri her iki yatay bileşen için de 100 cm/s'nin üzerindedir.

Hasar ile ilişkisi yüksek olan bir diğer parametre yer hareketinin Anlamlı Süresi ts dir, (Trifunac & Westermo 1982, Bommer Martínez-Pereira 1999). Anlamlı süre, depremin toplam enerjisinin mühendislik yapılarına olan etkisinin bir ölçütü olması nedeniyle hasar oluşumu bakımından ele alınması gereken bir diğer karakteristik parametredir. Anlamlı sürenin uzunluğu, bir depremin ilk anlarından itibaren oluşan yapısal hasar seviyesinin deprem süresince artmasında etkili olan faktörlerdendir. Gerek M_w7.7 Pazarcık ve M_w7.6 Elbistan depremlerinde gerekse yakın geçmişte meydana gelen yıkıcı depremlerde anlamlı sürenin 20 saniyenin üzerinde olduğu birçok kayıt bulunmaktadır.

"İngiliz Standartları Enstitüsü BS 7385-2 (1993), gerek titreşimin hızına gerekse süresine bağlı olarak yapılarda oluşması muhtemel hasarları ve karşı gelen eşik değerleri tanımlamıştır. 06 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremlerinin ilkinde kaydedilen en büyük yer hızı PGV=186.78 cm/s (NS) ile Hatay'ın Antakya ilçesinde, ikinci depremde ise 170.79 cm/s (NS) ile Kahramanmaraş'ın Göksun ilçesinde oluşmuştur."

Yerel zemin koşullarının etkisi; geçmiş depremlerde de sık olarak karşılaşılan sıvılaşma, aşırı oturma ve dönme deformasyonları olarak etkisini göstermektedir. Yumuşak zemin koşullarına sahip yerleşimlerde ivme spektrumunun orta ve uzun periyot bölgelerinde yükseltgenme etkisi meydana gelmektedir. Ülkemizdeki geçmiş depremler arasında Dinar, Ceyhan, Gölcük, Düzce ve Van depremlerinde yumuşak zemin koşullarının etkisiyle göçmüş ya da genel deformasyonu nedeniyle kullanılamayacak hale gelmiş birçok bina tespit edilmiştir. Kahramanmaraş depremlerinde de yerel zemin koşulları kaynaklı hasarlar Adıyaman Merkez ve Gölbaşı, Hatay İskenderun ve Antakya ilçelerinde yaygın olarak gözlenmiştir. Tablo 1'de örnek olarak seçilen yer hareketleri için hesaplanan ivme spektrumları yatay bileşenler ve düşey bileşen için Şekil 3'te sunulmaktadır.



Şekil 3: 6 Şubat depremlerinin yatay (sol) ve düşey ivme spektrumları (sağ)

Depremlerde alınan tüm kayıtlar dikkate alındığında yer hareketi değerlerinin oldukça yüksek olduğu veya yumuşak zemin koşullarının bulunduğu yerleşim bölgelerinde hasarın büyük bir alana yayıldığı görülmektedir. Örnek olması bakımından 3123 kodlu istasyon civarına ait Google Earth uydu görüntüleri Aralık 2022, Şubat 2023 ve Nisan 2023 için Şekil 4'te verilmektedir.

Şekil 4: 3123 kodlu Antakya istasyonu civarına ait deprem öncesi ve sonrası görüntüler (Google Earth)

"Anlamlı süre, depremin toplam enerjisinin mühendislik yapılarına olan etkisinin bir ölçütü olması nedeniyle hasar oluşumu bakımından ele alınması gereken bir diğer karakteristik parametredir. Anlamlı sürenin uzunluğu, bir depremin ilk anlarından itibaren oluşan yapısal hasar seviyesinin deprem süresince artmasında etkili olan faktörlerdendir."

Yapısal Hasarların İncelenmesi ve Karşılaştırılması

Yerleşime uygun olmayan zemin koşullarında bulunan yapılar ve temel zeminin koşullarına uygun tasarlanmamış yapılar depremlerde yerel zemin koşullarının etkisiyle büyük hasarlara maruz kalmaktadır. Geçmişte yaşanan 1967 Mudurnu depremi başta olmak üzere, 1992 Erzincan, 1995 Dinar, 1998 Ceyhan, 1999 Gölcük ve Düzce, 2011 Van depremleri sonrasında yumuşak zemin koşullarında bulunan yerleşimlerde sıvılaşma ve aşırı oturma nedenleriyle bölgesel hasarlar gözlenmiştir (Erken vd., 2004). Bu depremlerden etkilenen küçük yerleşim bölgelerindeyse az katlı binaların varlığı, hasarın da nispeten sınırlı kalması ile sonuçlanmıştır. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremleri ise 11 ili etki alanına alan oldukça yıkıcı niteliğe sahip bölgesel

depremler olup, geçmişte tarım amaçlı kullanılan alanların yerlerini günümüzde 8-10 katlı orta yüksekliğe sahip binalar almıştır. Başta Amik Ovası'nda yerleşmiş Hatay'ın Antakya ilçesi ve köyleri olmak kaydıyla İskenderun, Adıyaman Merkez ve Gölbaşı ilçeleri, Kahramanmaraş Merkez ve Onikişubat ilçeleri, Gaziantep İslahiye ilçesinde yer yer sıvılaşma, oturma, şev kayması ve yüzey kırıkları nedenleriyle ağır ve yaygın hasarlar oluşmuştur. Bu tür hasarlara ait bazı örnek görüntüler Şekil 5'te geçmiş depremlerde gözlemlenen benzerleriyle birlikte karşılaştırmalı olarak verilmektedir.

Şekil 5: Zemin sıvılaşması ve yetersiz temel tasarımı kaynaklı yapısal hasarlar

Kahramanmaraş depremlerinde oluşan yapısal hasarlar, ne yazık ki geçmiş depremlerde de gözlenmiş olan tasarım, imalat ve denetim kusurları ağırlıklıdır. Hasarlı betonarme binalar, hazır betonun yaygınlaştığı, betonarme çeliğinin sadece nervürlü donatı olarak uygulandığı, yapı denetimin zorunlu kılındığı dönemler öncesi (eski) ve sonrası (yeni) inşa edilmiş yapılar ile halihazırda yürürlükte olan Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (2018) esaslarına göre tasarlanıp inşa edilmiş (çok yeni) binalar olarak sınıflandırılarak ele alınmasında yarar görülmektedir.

Hasar gören eski yapılarda çoğunlukla gözle görülür düzeyde düşük beton dayanımı, uygun dağılımda olmayan agrega, düz yüzeyli donatısının sıyrılması, kolon/perde-kiriş birleşim bölgelerinde etriye sıkılaştırılmasının bulunmaması türü imalat kusurları göze çarpmaktadır. Yeni binalarda tasarlandığı yıla bağlı olarak düzensiz taşıyıcı sistemler (yumuşak/zayıf kat ve kısa kolon), sargı bölgelerinin tekniğine uygun teşkil edilmemeleri, donatı işçiliğindeki kusurlar (özellikle kancaların 135° yapılmaması), yerel zemin koşulları ile uyumlu olmayan temel tasarımı; çok yeni binalarda ise çoğunlukla yetersiz taşıyıcı sistem düzeni ve donatı detaylarındaki hatalı ve eksik uygulamalar ön plana çıkmaktadır (Şekil 6). Bu hususların dışında hiçbir mühendislik hizmeti görmemiş binalar, kullanıcılar tarafından kat eklenmesi, taşıyıcı sistem elemanının kaldırılması

"Ülkemizdeki geçmiş depremler arasında Dinar, Ceyhan, Gölcük, Düzce ve Van depremlerinde yumuşak zemin koşullarının etkisiyle göçmüş ya da genel deformasyonu nedeniyle kullanılamayacak hale gelmiş birçok bina tespit edilmiştir. Kahramanmaraş depremlerinde de yerel zemin koşulları kaynaklı hasarlar Adıyaman Merkez ve Gölbaşı, Hatay İskenderun ve Antakya ilçelerinde yaygın olarak gözlenmiştir."

veya tesisat geçişleri sırasında verilen hasarlar, tasarım mühendislerinin tecrübesizliği, analizlerde kullanılan bazı bilgisayar programlarının tasarım mühendisi tecrübesine ihtiyaç duymayacak pratikliğe sahip olması, yapı denetiminin ve zemin etütlerinin özensiz şekilde gerçekleştirilmesi gibi başlıklar da hasarın bu denli büyümesine yol açmaktadır.

Şekil 6: Hasar gören binalardaki genel kusurlardan örnekler

Yaygın yapısal hasarın bulunduğu yerleşim bölgelerinde, depremin tüm olumsuzluklarına rağmen hiçbir hasar görmemiş binalar da bulunmaktadır. Bu durum iyi tasarlanan ve titizlikle inşa edilen yapıların kendilerinden beklenen yapısal performansı koruyarak can güvenliğini sağladıklarına dair olumlu bir göstergedir. Şekil 7 Adıyaman Merkez'de iyi performans sergilemiş olan inşaat halinde, kaba inşaatı tamamlanmış ve kullanımda olan üç farklı binayı göstermektedir.

Şekil 7: Adıyaman'da hasar görmemiş binalardan örnekler

Sonuç ve Değerlendirme

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Pazarcık ve Elbistan depremleri Hırvatistan'dan Mısır'a, Gürcistan'dan Suudi Arabistan'a hissedilen çok şiddetli ve yıkıcı nitelikli depremlerdir. Depremler sonrasındaki ilk üç haftada 10 binin üzerinde artçı sarsıntı meydana gelmiştir. Can kayıpları açısından Türkiye tarihinde ilk sıraya oturan deprem, dünya genelinde M_w9.1 Sumatra-Endonezya (2004), M_w7.0 Haiti (2010), M_w7.9 Sichuan-Çin (2008) ve M_w7.6 Kaşmir-Pakistan (2005) depremlerinden sonra beşinci sırada yer almaktadır. Depremde kayıpların 104 milyar dolar civarında olduğu tahmin edilmektedir, (Mondesert & Delany, 2023). Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından yapılan açıklamaya göre depremden etkilenen 11 ilde 319 bin konutun inşa edileceği ifade edilmiş olup, bu sayıya göre bölgede en az 1 milyon vatandaşımızın evsiz kaldığı tahmin edilmektedir. Depremler AFAD kuvvetli hareket kayıt şebekesi dahilindeki birçok istasyon tarafından kaydedilmiş olup, bazı istasyonlarda hatalı bulgular olsa bile genel olarak hasara yol açacak düzeyde yüksek yer ivmeleri ve hızları ile karşılaşılmıştır. Düşey ivmelerdeki yüksek değerler dikkat çekicidir.

Betonarme bina türü yapılarda meydana gelen hasarlar, kök nedenleri bakımından çoğunlukla geçmiş depremlerde tespit edilen hasarlara benzerdir. Ancak geçmiş depremlere göre yer hareketlerinin yüksekliği özellikle yumuşak zemin koşullarına sahip yerleşim bölgelerindeki hasarları, geçmiş depremlere kıyasla daha yaygın hale getirmiştir. Hasar gören bazı binalarda dikkati çeken bir başka husus kullanılan ithal donatıların gevrek davranış özelliğidir. Bu tür donatılarla imal edilen boyuna ve enine donatıların akmadan koptukları tespit edilmiştir.

"Geçmişte tarım amaçlı kullanılan alanların yerlerini günümüzde 8-10 katlı orta yüksekliğe sahip binalar almıştır. Başta Amik Ovası'nda yerleşmiş Hatay'ın Antakya ilçesi ve köyleri olmak kaydıyla İskenderun, Adıyaman Merkez ve Gölbaşı ilçeleri, Kahramanmaraş Merkez ve Onikişubat ilçeleri, Gaziantep İslahiye ilçesinde yer yer sıvılaşma, oturma, şev kayması ve yüzey kırıkları nedenleriyle ağır ve yaygın hasarlar oluşmuştur."

Bölgede çok sayıda ağır hasar görmüş veya göçmüş binaların hemen yanında hiç hasar görmemiş binalarla karşılaşıldığı gibi, etrafındaki hiçbir binada göçme veya ağır hasar bulunmayıp da göçmüş binalarla da karşılaşılmaktadır. Tüm bunlara rağmen iyi tasarlanmış, imalatı ve denetimi titizlikle yapılmış binaların en yıkıcı depremleri bile can ve mal güvenliğini başarıyla korumakta olduklarının altı çizilmelidir.

KAYNAKLAR:

Afet ve Acil Durum Başkanlığı (2018). Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği-TBDY, Ankara.

Akkar, S. & Özen, Ö. (2005). Effect of peak ground velocity on deformation demands for SDOF systems, *Earthquake Engineering & Structural Dynamics*, 34, 1551-1571.

Alarcón, J.E., E. Booth & J.J. Bommer (2006). Relationships between PGV and response spectral ordinates. *Proceedings of 1st European Conference on Earthquake Engineering & Seismology*, Geneva, 3-8 September, paper no. 093.

Bommer J.J. & Martínez-Pereira, A. (1999). The effective duration of earthquake strong motion, *Journal of Earthquake Engineering*, **3**(2), 127-172.

BSI British Standards Institute (1993). Evaluation and Measurements for Vibration in Buildings – Part 2: Guide to Damage Levels Due to Groundborne Vibrations (BS 7385-2), London.

Douglas, J. (2012). Consistency of ground-motion predictions from the past four decades: peak ground velocity and displacement, Arias intensity and relative significant duration. *Bulletin of Earthquake Engineering*, **10**(5), 1339-1356.

Erken, A., Özay, R., Kaya, Z., Ülker, M.B.C. & Elibol, B. (2004). Depremler sırasında zeminlerin sıvılaşması ve taşıma gücü kayıpları, *Türkiye Mühendislik Haberleri*, 431, 20-26.

Mondesert, A.L. & Delany, M. (2023) Donors vow 7 bn Euros for Turkey, Syria Quake Aid, *AFP News*, March 20, Barron's.

Trifunac, M. D. & Westermo, B. D. (1982). Duration of strong earthquake shaking. *Soil Dynamics & Earthquake Engineering*, 1(3), 117-121.

Wu, Y.M., Hsiao, N.C.,Teng, T.L. & Shin, T.C. (2002). Near real-time seismic damage assessment of the rapid reporting system, *Terrestrial Atmospheric and Oceanic Sciences*, 13(3), 313-324.

https://www.csb.gov.tr/hasar-tespit-calismasi-kapsaminda-263-bin-800-bagimsiz-birimin-acil-yikilmasi-gereken-agir-hasarli-ve-yikik-oldugu-tespit-edildi-bakanlik-faaliyetleri-38431 erişim tarihi 16.02.2023

https://www.csb.gov.tr/bakan-ozhaseki-deprem-bolgesinde-yilsonuna-kadar-319-bin-konut-tamamlanacak-bakanlik-faaliyetleri-38719 erişim tarihi 06.7.2023

https://www.usgs.gov/programs/earthquake-hazards/google-earthtm-kml-files erişim tarihi 05.5.2023

Deprem, Eğitim, Kültür ve Ötesi...

Kahramanmaraş Depremlerinin Düşündürdükleri

Prof. Dr. Tuğrul Tankut
ODTÜ Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
Emekli Öğretim Üyesi

Yüzyıllar boyunca toplumda köklü biçimde yer edinmiş olan yanlış anlayışların, kötü alışkanlıkların, aklın ötesine geçip otomatikleşmiş olumsuz davranışların değiştirilmesi hiç kolay değildir. Bunun için önce bunları değiştirmeye yönelik güçlü bir irade, ardından da uzun yıllar boyu sürecek, bilinçli, bilimsel, rasyonel, tutarlı bir eğitim etkinliği gereklidir. Her türlü eğitimde olduğu gibi, bu eğitimde de öncelikle eğiticilerin eğitilmesine gereksinim vardır.

Oğuz Orkun Doma by Midjourney

Giriş

Değerli dostum Prof. Dr. Faruk Karadoğan beni telefonla arayıp İTÜ Vakfı Dergisi'nin deprem konulu özel sayısı için bir yazı hazırlamamı önerinceye kadar İTÜ Vakfı'nın bir dergi çıkardığından haberdar değildim doğrusu. Önce tembelliğim tutup ipe un sermeye çalıştımsa da internette dergiyi biraz karıştırınca keyiflendim, hatta bu dergi için bir yazı kaleme almaya heveslendim dilim döndüğünce. Dergi çıkarmanın ne zahmetli bir iş olduğunu iyi bilir, emeği geçenleri yürekten kutlarım.

Deprem ve eğitim; mühendislik ve hocalık kariyerimde geniş yer tutan en önemli kavramlardan ikisi. Birbirleriyle yakından ilişkili olan, hatta birbirinden bağımsız da olmayan bu kavramlara ilişkin bazı düşüncelerimi aşağıda kısaca açıklamaya çalışacağım. Birkaç gün önce yürüyüş yaparken yazıda nelerden söz edebileceğimi geçirdim aklımdan, pek çok şeye değinmek geldi içimden. Bu durumda, ne kadar özenli olursam olayım, önemli gördüğüm birkaç konuya ancak kısa kısa değinme olanağı bulabileceğim bu üç-beş sayfalık yazıda düşüncelerimi açık seçik biçimde ifade edemeyebileceğimden korkarım. Ama bunu fazla tasa da etmiyorum doğrusu. Çünkü, amacım iyi irdelenmiş, olgunlaştırılmış görüşler, iyi tasarlanmış, iyi tanımlanmış öneriler sunmak değil, okuyanlara özellikle gençlere yönelik sorular sormak, onları düşünmeye, benim görüşlerimi eleştirmeye, kendi önerilerini geliştirmeye teşvik etmektir. Görüleceği gibi, söyleyeceklerimin birçoğu zaten geleceğe dair spekülasyondan ibarettir.

Deprem

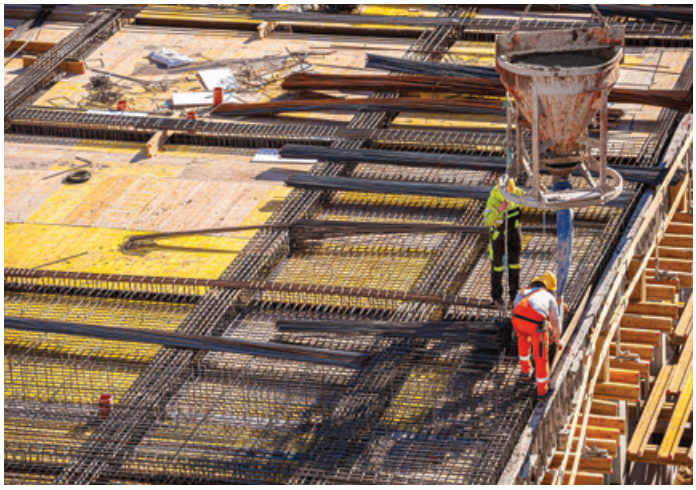
6 Şubat 2023 günü, biri 7.7 diğeri 7.6 büyüklüğünde Kahramanmaraş merkezli iki deprem gerçekleşti. Bölgedeki on bir ilde büyük yapı hasarına ve elli bini aşkın can kaybına yol açan bu depremlerin etkilerini gidip yerinde incelemedim ama giden genç arkadaşların raporlarını okudum, anlattıklarını dinledim. Oysa 1970-2010 dönemini kapsayan aktif araştırma ve hocalık yıllarımda her deprem sonrası incelemeler yapar, yazar, çizer, tartışırdım. Doğrusunu isterseniz, deprem hasarının fiziksel boyutuyla ilgilenmek artık eskisi kadar heyecan vermiyor bana, olup bitenlerin nedenini anlamaya, açıklamaya çalışmak daha ilginç geliyor.

1999 öncesinde kendi kendime söylenir dururdum: "Yıllardır anlatıyoruz, bu millet nasihatten anlamıyor, bir gün karşılaşacağımız bir musibet öğretecek depreme nasıl hazırlıklı olunacağını." 1999'da geldi o musibet. Ondan ders alacağımızı umdum. Kahramanmaraş depremleri hakkında anlatılanlardan anlıyorum ki beklentim boşa çıkmış; anlatılanlar, deprem sonrası görünümünün 1999 depremlerinden pek farklı olmadığını gösteriyor, aradan geçen yirmi küsur yılda anlamlı bir gelişme sağlayamadığımız görülüyor. Doğrusu, 2023 Kahramanmaraş ve 1999 Marmara depremleri pek çok bakımdan birbiriyle karşılaştırılabilir niteliktedir, son çeyrek yüzyılda depreme hazırlıklı olmak adına sağlanan gelişmeleri değerlendirmek amacıyla bu iki depremi temel alan değerlendirmeler yapmak yanlış olmaz sanırım.

"Her yeni yönetmelik bir öncekinden daha yüksek deprem güvenliği düzeyi amaçlıyor, dolayısıyla daha ağır koşullar getiriyor. Bu yönetmelikler uygulansaydı ya da uygulanabilseydi yeni yapılarımızın deprem güvenliği düzeyi belirgin biçimde yükselmiş olurdu. Kahramanmaraş depremi durumun böyle olmadığını gözler önüne serdi. Serdi ama yüksek güvenlik beklentisi hâlâ yönetmeliklerde duruyor."

Son çeyrek yüzyılda hiçbir şeyin değişmediğini söyleyerek kestirip atma kolaycılığının doğru olmadığını düşünüyorum. Bu dönemde, bazı konularda iyiye doğru, bazı konularda kötüye doğru değişmeler oldu, bazı konularda ise önemsenebilir değişmeler olmadı. Örneğin, sözü edilen iki depremin sonuçlarına bakılınca, ne bu dönemde yapılan yapıların deprem performansında önemli bir düzelme görülüyor, ne can kaybında bir azalma, ne de afet yönetiminde bir iyileşme göze çarpıyor. Bunları söylerken kafamda dönüp duran "Neler değişti, neler değişmedi" sorusunun aklıma getiriverdiği, aslında her biri kapsamlı biçimde tartışılmayı hak eden birkaç konuyu aşağıda kısaca belirteceğim:

Deprem Algısı – Toplumun deprem algısı belirgin biçimde değişti, daha gerçekçi bir nitelik kazandı. Örneğin, merhum dostumuz Işıkara'nın belleklere yerleştirdiği "Deprem öldürmez, yapı öldürür" sözünü okul çocukları da söylüyor, kahvehanede tavla oynayan emekliler de söylüyor, hem de anlayarak söylüyor. Yapısının deprem için güçlendirilmesi gerektiğini herkes biliyor ama erteliyor, şimdilik unutmayı tercih ediyor ya da devlet yapsın diye bekliyor. Kahramanmaraş'ta deprem oluyor, İstanbul telaşla sokağa dökülüyor, herkes evinin deprem güvenliği tasasına düşüyor. Bu telaş üç ay sürüyor, yeni bir uyarıcı gelinceye kadar belleklerin derinlerine itiliyor deprem. İtiliyor ama hâlâ orada duruyor.



iStock by Getty Images

Yönetmelikler – Yanlış hatırlamıyorsam, bu dönem içinde Deprem Yönetmeliği en az dört, belki beş kez yenilendi. Bu yönetmeliklerin giderek mükemmelleştiğini söylemiyorum; hatta birçok konuda sakıncalarını görüyor, eleştiriyorum. Ama konumuz bu değil, burası eleştirinin yeri de değil. Şu bir gerçek: Her yeni yönetmelik bir öncekinden daha yüksek deprem güvenliği düzeyi amaçlıyor, dolayısıyla daha ağır koşullar getiriyor. Demem o ki bu yönetmelikler uygulansaydı ya da uygulanabilseydi yeni yapılarımızın deprem güvenliği düzeyi belirgin biçimde yükselmiş olurdu. Kahramanmaraş depremi durumun böyle olmadığını gözler önüne serdi. Serdi ama yüksek güvenlik beklentisi hâlâ yönetmeliklerde duruyor.

Bu dönem içinde proje ve yapı denetim sistemleri de yeniden düzenlendi, onun da fazla yararı olmuş gibi görünmüyor.

Tasarım Araçları – Bu dönemde her biri yeni yönetmelik koşullarını içeren çok sayıda yazılım geliştirildi, bütün yeni projeler bu yazılımlar kullanılarak düzenlenir oldu. Ne olduğu bilinmeyen bir yazılım kullanarak, ne yaptığını bilmeden körü körüne proje yapmanın sakıncalarını yıllarca anlattım, düşüncem hâlâ değişmedi. Ancak, bu yazılımların, çekme donatısını basınç yüzüne yerleştiren bazı mühendisler kadar fahiş hatalar yapmayacaklarını düşünmek istiyorum. Bir başka deyişle çeşitli olası sakıncalarına rağmen bu gelişmenin de olumlu sayılabileceğini düşünüyorum.

Yapım Teknolojileri ve Malzeme – Bu dönemde yapım araçlarında ve teknolojisinde de gelişmeler oldu, örneğin makine kullanımı arttı çeşitli amaçlara yönelik olarak, örneğin kalıp ve iskele sistemleri gelişti. Bırakınız mimari amaçlara hizmet eden malzemeyi, taşıyıcı yapıda kullanılan malzemede gelişmeler oldu; donatı çeliği biraz daha bilinçli üretilir oldu, hazır beton kullanımının artması sonucunda beton dayanımında ve niteliğinde iyileşmeler oldu.

Deprem güvenliğine yönelik güçlendirme yöntemleri adamakıllı yerleşti, uygulama biraz daha bilinçli olarak yapılabiliyor, doksanlı yıllardaki bazı anlamsız ve amaçsız epoksi kullanımını, karbon fiber uygulamalarını hatırlamak bile istemiyorum.

Mühendis Eğitimi – İleride biraz daha kapsamlı biçimde ele alınacağı üzere, mühendislik eğitimi çok düzey kaybetti bu dönemde, özellikle de Covid salgını süresince derste, sınavda, değerlendirmede çok önemli sıkıntılar yaşandı, düşürülen standartlar önceki düzeyine geri getirilemedi salgın sonrasında. Yeni mühendislerin eğitimi yetersiz olmakla birlikte, çoğundan gerçek anlamda mühendislik hizmeti değil, bilgisayar operatörlüğü hizmeti beklendiğini varsayarak bu yetersizliğin büyük bir yansıma yaratmayacağını düşünüyorum.

Düz mantıkla yapılan yüzeysel bir değerlendirme, yukarıda sıralanan değişikliklerin genellikle olumlu gelişmeler sayılabileceğini, aradan geçen çeyrek yüzyılın ardından, Kahramanmaraş depremlerinde çok daha başarılı bir sınav verilmesinin, çok daha iyi bir yapı performansı elde edilmesinin, çok daha etkili bir afet yönetimi gerçekleştirilmesinin ve sonuçta can kaybının ve maddi değer kaybının çok daha düşük düzeyde olmasının beklenebileceğini gösteriyor. Oysa hasar büyük, kayıplar çok büyük, can kaybı öncekinin üç katından fazla. İnsan yüksek sesle sormaktan kendini alamıyor: Peki ama neden? Bu sorunun mantıklı bir yanıtı, anlamlı bir açıklaması olmalı. Bu soru getiriyor bizi bu minik yazının ana amacına...

Bu gelişmeler uygulamaya yani gerçek hayata yansıtılamamış, yansıtılamıyor da ondan. İyi, doğru, akılcı ve adil yasaların iyi çalışan bir toplum düzeni için gerekli olduğu ama yeterli olmadığı gibi, iyi yönetmelikler yazmakla, iyi tasarım ve yapım teknolojileri geliştirmekle deprem zararının ve can kaybının azaltılamadığı bu depremlerle açıkça örneklenmiş oldu. İyi yönetmelikler yazılması, iyi teknolojiler geliştirilmesi kuşkusuz gereklidir ama eğer bunlar ödünsüz biçimde uygulanmıyor ya da uygulanamıyorsa deprem zararlarının azaltılmasında etkili olmaları elbette beklenemez. Ülkemizdeki durum budur kanımca.

O zaman soruyu değiştirerek sormak gerekiyor: Yönetmeliklerin uygulanmasını, deprem zararlarını azaltacak önlemlerin alınmasını engelleyen ya da güçleştiren nedir? Bu soruya yanıt niteliğinde pek çok faktör sıralanabilir elbette; bunlardan bazılarına aşağıda kısaca değineceğiz. Ancak, bunların hepsini birden içeren ve kanımca çok daha anlamlı olan yanıt, bunun bir kültür meselesi olduğudur. Bütün teknik ve hukuksal gelişmeler gelip kültür engeline takılmaktadır. Bu açıdan bakılınca, depreme hazırlıklı olma konusunun toplum çoğunluğu tarafından rasyonel bir yaklaşımla ele alınmadığı, uzun vadeli büyük

"İyi yönetmelikler yazılması, iyi teknolojiler geliştirilmesi kuşkusuz gereklidir ama eğer bunlar ödünsüz biçimde uygulanmıyor ya da uygulanamıyorsa deprem zararlarının azaltılmasında etkili olmaları elbette beklenemez."

çıkarlar yerine kısa vadeli küçük çıkarların tercih edildiği, kaderciliğin çoğu zaman ağır bastığı görülmektedir. Dogmatik kafa yapısından henüz tam olarak kurtulamadığı, rasyonel düşünceyi yeterince benimseyip içselleştiremediği görülen Türk insanı için doğal sayılmalıdır belki de bu durum.

Olayın bugüne kadar dile getirilmemiş olan kültürel boyutu kanımca çok önemlidir ve aşılması en güç engeli de sanırım bu boyut yaratmaktadır. Kuralları eksiksiz uygulamanın değil, yasal ya da yasadışı, etik ya da etikdışı bir yol bularak kuralları etkisiz kılıp işini yürütmenin akıllılık sayıldığı, vergi kaçırmanın, hatta kitabına uydurarak rüşvet vermenin/almanın yadırganmadığı bir toplumda yaşamanın doğal sonucu olsa gerek. Aşağıdaki paragraflarda bu boyuta ilişkin düşüncelerimi kısaca açıklamaya çalışacağım.

Kültür

Kendimi en doğru biçimde ifade edebilmek amacıyla bu konuya bir açıklamayla başlamanın doğru olacağını düşünüyorum. 'Kültür' kavramının geniş bir tanımı ve çok geniş bir kapsamı olduğu kuşkusuzdur. Kendisi de çok önemli ve geniş kapsamlı olmakla birlikte, 'ahlak' kavramının da kültür çerçevesine girdiğini düşünüyorum. Bu yazıda kültür sözcüğünü kullandığımda, toplumun önemli bir kesiminin benimsediği değerler sisteminden ve ahlak anlayışından ve yaygın olduğu görülen davranış biçimlerinden söz etmeye çalıştığım anlaşılmalıdır, kültürün diğer boyutlarından değil.

Deprem zararlarını azaltma konusunda karşılaşılan güçlükler arasında akla ilk gelen parasal sınırlılıklardır, özellikle mevcut yapıların güçlendirilmesi ya da yenilenmesi düşünüldüğünde. Toplumun büyük çoğunluğunun sahip olduğu çok sınırlı, hatta çoğu durumda yetersiz parasal olanaklarla yapısını depreme karşı güçlendirme olanağı bulamadığı, risk altında yaşamayı kabullenmek zorunda kaldığı doğrudur. Ama bu argüman her durum için geçerli değildir. Parasal kaynak kullanımında bireysel tercihler büyük ölçüde etkilidir; konfor beklentisinin, hatta gösteriş eğiliminin pek çok durumda deprem güvenliğinin önüne geçtiği görülmektedir. Pembe çiçekli fayanslarla bezenmiş banyoların peşine düşülürken yapının deprem güvenliğini araştırmak kimsenin aklına gelmemektedir. Evde beyaz eşyanın eksiksiz bulunması için her çaba gösterilirken yapının deprem güvenliğini sağlamak için hiçbir çaba gösterilmemektedir. Bu durum eğer bir kültür sorunu değilse nedir?

Burada hareket noktamız deprem zararlarının neden azaltılamadığını irdelemek olduğundan, bu alandaki başarıyı engelleyen davranış biçimlerinden birkaçı aşağıda örnek olarak verilmektedir. Bu yanlış uygulamaların eksiksiz bir listesini çıkarmak mümkün de değildir, gerekli de değildir; verilen birkaç örnek, mesajı net olarak aktarabilmek için yeterlidir. Verilen örneklerin tümünde, görülen davranışlar evrensel ahlak ilkelerine aykırıdır; birçoğu hukuka da aykırı olup yargının yanıltılması anlamını da taşımaktadır.

Pek sevilen ve önerilen bir davranış biçimi olmamakla birlikte, 'kişisel çıkarını önceleme' davranışı doğaya aykırı değildir; doğada yaygın olan davranış biçimidir. Hatta evrimi olanaklı kılan 'uyumlunun/güçlünün hayatta kalması' ilkesinin temelidir. Ne var ki insanoğlu doğada gördüğü çirkin davranışları olduğu gibi benimsememiş, onları geliştirmeye, rafine etmeye yönelik ilkeler ve kurallar önermiş, önce ahlak, ardından hukuk kavramlarını geliştirmiştir. İlkellikten uzaklaşıp uygarlaşmanın bir işaretidir bu kavramlar. Bugün bile, bir olayda kabalık, zorbalık, ilkellik gördüğümüzde 'Orman Kanunu!' ünlemini seslendiririz.

Çıkar peşinde koşmak doğaldır, başkalarının zararına olmadığı sürece. Başkalarının zararı söz konusu olunca 'haksız çıkar' gündeme gelir, ahlaka her zaman, hukuka çoğu zaman aykırı olan bu davranış biçimi, depremlerde görülen yapı hasarının baş sorumlusudur. İlgili her alandan ve akla gelen her düzeyden örnekler vermek mümkündür. Birkaç tanesini sıralayalım:

Mesleğini doğru dürüst uygulayamayan, işini gerektiği gibi yapamayan, böylece yönetmelik gereklerini sağlamadığı için yeterli yapı güvenliği taşımayan yapıların üretimine katkıda bulunan mühendisin her türlü kazancı elbette bir haksız çıkardır. Eğer yaptıysa etikdışı uygulamalarından sağladığı kazanca değinmek bile istemiyorum.

Yapım işini gerektiği gibi gerçekleştirmeyen, işinde özensiz davranan, yetersiz veya düşük nitelikli malzeme ve niteliksiz işgücü kullanan, kurallara ve yasal belgelere tam anlamıyla uygun olmayan, dolayısıyla yeterli güvenlik taşımayan yapılar üreterek gelir elde eden müteahhidin kazancı da bir haksız çıkardır.

Mesleğini çok iyi bilmediği için hatalı uygulamaları onaylayan, bazen bazı hataları görmezden gelebilen, böylece yeterli güvenlik taşımayan yapıların kullanımına onay veren denetçinin geliri de elbette haksız çıkardır.

Mühendisleri iyi yetiştiremeyen, gerekli bilimsel ve teknik bilgiyi aktaramayan, beceriyi kazandıramayan, etik ilkelerini özümsetemeyen eğitim sistemi ve özellikle hocalar da bu başarısızlıkta pay sahibidir, sağladıkları akademik çıkar da haksız çıkar sayılır.

Oy hesabıyla akla ve sağduyuya aykırı, "Çocuklarına mezar olabilecek, deprem güvenliği taşımayan bu evde yaşamana izin veriyorum" anlamına gelen imar aflarını yasalaştıranların sağladığı politik çıkar da haksızdır. (Önceki yıllarda bu tür afları gerçekleştirenlerin bu günlerde bu işin yanlışlığını dile getirmeye başlamaları memnuniyet vericidir).

Bu tür aflardan yarar sağlayan ya da yarar sağlayacağını sanan, politik çevrelerden bu tür taleplerde bulunan, hatta baskı oluşturan yurttaşlar da yanılgı içindedir, haksız çıkar peşindedir. Ayrıca, bu davranışlarıyla toplumun rasyonel düşünceyi yeterince benimseyip içselleştiremediğini ortaya koymaktadırlar.

Bu haksız çıkar serisini sürdürüp yüzlerce farklı meslek mensubunun yeterli deprem güvenliği taşımayan yapı üretimine katkı yaptığı, olacak bir depremde karşılaşılacak hasarı büyüttüğü, can kaybını arttırdığı kolayca ileri sürülebilir.

Deprem sorununun kültürel boyutu olarak ortaya koymaya çalıştığım bu konu baş edilmesi çok zor, belki en zor sorundur. Yüzyıllar boyunca toplumda köklü biçimde yer edinmiş olan yanlış anlayışların, kötü alışkanlıkların, aklın ötesine geçip otomatikleşmiş olumsuz davranışların değiştirilmesi hiç kolay değildir. Bunun için önce bunları değiştirmeye yönelik güçlü bir irade, ardından da uzun yıllar boyu sürecek, bilinçli, bilimsel, rasyonel, tutarlı bir eğitim etkinliği gereklidir. Kolayca sonuca ulaştırılamayacağı bilinen bu tür çabaların farklı amaçlara yönelik örnekleri yakın tarihimizde bulunmaktadır. Her türlü eğitimde olduğu gibi, bu eğitimde de öncelikle eğiticilerin eğitilmesine gereksinim vardır. Gel de 'Köy Enstitüleri'ni anma!

Eğitim

Deprem sorununun kültür boyutunu irdelerken söz eğitime geldi kaçınılamaz biçimde. Ne var ki yukarıda sözünü ettiğim, kültürü etkilemeye, değerler sistemini değiştirmeye yönelik eğitim, çok büyük iştir, beni aşar. İyi-kötü bir deneyim ve fikir sahibi olduğum eğitim, üniversitedeki mühendislik eğitimidir. Bu konudaki bazı düşüncelerimi, kaygılarımı, amatörce öngörülerimi özetlemeye çalışacağım burada. Söyleyeceklerim kesin yargılar, somut öneriler değil, eleştiriye açık kişisel zihin egzersizleridir.

"Bütün teknik ve hukuksal gelişmeler gelip kültür engeline takılmaktadır. Bu açıdan bakılınca, depreme hazırlıklı olma konusunun toplum çoğunluğu tarafından rasyonel bir yaklaşımla ele alınmadığı, uzun vadeli büyük çıkarlar yerine kısa vadeli küçük çıkarların tercih edildiği, kaderciliğin çoğu zaman ağır bastığı görülmektedir."

İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemde mühendise, özellikle inşaat mühendisine ihtiyaç ve dolayısıyla rağbet çok yüksek. Çünkü, yıkılıp yakılmış olan Avrupa'nın yenilenmesi gerekli, Türkiye'de sanayileşme henüz başlamakta, altyapı oluşturulması gerekiyor. En iyi öğrenciler inşaat mühendisi olma çabası içinde. Ülkenin en parlak çocuklarını İTÜ ile Robert College ve yeni kurulmuş olan ODTÜ topluyor. Bir önceki kuşağın yetenekli çocuklarını alıp yetiştirmiş, onları hoca yapmışlar, velhasıl öğrenci iyi, hoca iyi, eğitim günün koşulları içinde olabileceği kadar iyi. Mühendislik eğitimi, izlenen popülist politikalar nedeniyle o günden bu yana sürekli olarak düzey kaybetti. Buna bir de son üç yıllık pandemi döneminin kriz koşullarını ekleyiniz.

Değerli dostum Faruk Karadoğan bu yazıda eğitim konusuna da değinmemi önerirken, Deprem Yönetmeliği'ni anlayabilecek nitelikte mühendis yetiştiremediğimizi söyleyerek yaramı deşti. Bırakınız Deprem Yönetmeliği'ni, temel mekanik prensiplerini anlatmakta zorlanıyorum artık. Son dönem öğrencilerimi çok seviyorum, iyi niyetli, saygılı çocuklar ama hiçbirinde heyecan yok, motivasyon yok, öğrenme isteği yok, anlama çabası hiç yok. Haksız sayılmazlar doğrusu; nasıl olsa zar-zor bir diploma alacaklarını biliyorlar, diplomanın ne işe yarayacağını bilmiyor olabilirler. Zaten çoğu gerçek anlamda mühendislik değil, bilgisayar operatörlüğü yapacağının farkında, mekanik prensiplerini özümsemiş olmasalar ne olur ki.

Son birkaç on yılda inşaat mühendisliğinin tanımı ve kapsamı çok değişti. İnşaat mühendisliği eğitiminin ciddi bir revizyona ihtiyacı olduğunu düşünüyorum uzun süredir. Bu konuda yıldan yıla değişen düşüncelerimi yazdım, konuştum, çok anlattım. Bir eğitim programını

elden geçirecekseniz yetiştirmeyi amaçladığınız meslek insanını tanımlamanız gerekir. Doğal olarak burada amaç, meslek süresi boyunca (önümüzdeki kırk yıl) mesleğini başarıyla yapacak iyi inşaat mühendisi yetiştirmek. Ama önümüzdeki kırk yılın iyi mühendisini ben tanımıyorum.

Ben sadece geride kalan kırk yılın iyi mühendisini tanıyorum, son yarım yüzyıldır o mühendisi yetiştirmeye uğraşıyorum. İlk yıllarda epey başarılıydım bu konuda, şimdilerde tam anlamıyla başarısızım, çünkü yeni kuşakların dilini bilmiyorum, onlar da benim dilimi. Ben hâlâ eski anlayışım ve eski yöntemlerimle tanıdığım iyi mühendisin peşindeyim. Benim hocalık becerilerim yeni kuşaklarda işe yaramıyor. Önümüzdeki kırk yılın iyi mühendisini tanımadan, inşaat mühendisliği eğitiminin nasıl revize edilmesi gerektiğini ben söyleyemem.

Ama yine de bu konuda aktarmak istediğim bazı düşüncelerim var.

Ve Ötesi

Son yıllarda bilim ve teknolojinin çeşitli alanlarında akla durgunluk veren gelişmeler görülüyor. Bunlar arasında beni en fazla etkileyen iki alan Gen Teknolojisi ve Yapay Zekâ. Mühendislikten ve mühendislik eğitiminden söz ettiğimiz şu sırada önemli olanı elbette yapay zekâ. Bu alandaki gelişmelerin mesleğimizi ve eğitimi nasıl etkileyeceğini düşünmekten kendimi alamıyorum.

Diğer mesleklerin tümü değilse de büyük çoğunluğunda olacağı gibi, mühendislikte de sıradan uygulamaların yapay zekâya aktarılacağı, inşaat mühendisliği diploması sahiplerinden büyük çoğunluğun meslek dışında kalacağı kesin gibi görünüyor. Yalnızca, yapay zekâyı besleyecek, gelişimini sağlayacak, mühendisliğin inceliklerini çok iyi bilen, çok az sayıda üst düzey mühendise ihtiyaç duyulacağını sanıyorum. Şu örneği her zaman vermekten vazgeçemiyorum: Çocukluğumda her mahallenin çarşısında birkaç terzihane vardı, elbiselerimizi onlar dikerdi. Hazır giyim endüstrisinin gelişmesi sonunda bunların hepsi kapandı, kentte beş-on noktada paça kıvıran, sökük diken, onarım yapan küçük atölye kaldı, bir de Nişantaşı'ndaki süper lüks haute couture moda evleri. Yapay zekânın gelişmesi sonucunda inşaat mühendisliğinin akıbeti de farklı olmayacaktır sanırım, diğer mesleklerin çoğu gibi.

On dokuzuncu yüzyılın ikinci yarısında gerçekleşen 'endüstri devrimi', 'yapay zekâ devrimi'nin küçük ölçekli bir örneği olarak değerlendirilebilir. O olayın çok iyi incelenip irdelenmiş olan sosyal, kültürel ve ekonomik sonuçları, yirmi birinci yüzyılın ikinci yarısında gerçekleşmesini beklediğim yapay zekâ devriminin olası etkileri ve sonuçları hakkında ipuçları verebilir.

"Çıkar peşinde koşmak doğaldır, başkalarının zararına olmadığı sürece. Başkalarının zararı söz konusu olunca 'haksız çıkar' gündeme gelir, ahlaka her zaman, hukuka çoğu zaman aykırı olan bu davranış biçimi, depremlerde görülen yapı hasarının baş sorumlusudur. İlgili her alandan ve akla gelen her düzeyden örnekler vermek mümkündür."

Böyle bir dünyada inşaat mühendisliği yapsın diye yetiştireceğiniz kuşaklara vermeyi düşündüğünüz eğitimi planlasanız ne olur, planlamasanız ne olur? O zamana kadar 'üniversite' kavramının ortadan kalkacağını ya da tümüyle tanım değiştireceğini, meslek insanı yetiştirmek sevdasından vazgeçeceğini, eğitim işini yapay zekâya bırakacağını, araştırmaya yoğunlaşarak 'araştırma merkezi' niteliği kazanacağını düşünebiliyorum doğrusu.

Kendimi çakma Jules Verne gibi hissettim birdenbire. Bu kadar hayalcilik yeter!

Sonsöz

Eğitim sistemimizde, 'Atatürk Devrimleri' diye adlandırılarak bağımsız gelişmeler olarak ele alınan Cumhuriyet etkinlikleri kanımca bir bütündür. Ayrıntıları bir yana bırakıp işin özüne bakarsanız, buna 'Türk Aydınlanması' da diyebilirsiniz. Aydınlanma; özü 'dogmatik kafa yapısından kurtularak rasyonel düşünce yaklaşımını benimseme' diye tanımlanabilen düşünsel, kültürel ve sosyal dönüşüm olgusunun adıdır. Avrupa'da 18. yüzyılda gerçekleşmiş, 19. yüzyıl başında Türk toplumuna yansımaya başlamış, Cumhuriyet'in ilk iki on yılında somutlaşmıştır. Toplumun son çeyrek yüzyılda deprem olgusu karşısındaki, dogmatik kafa yapısından tam olarak kurtulamamış, rasyonel düşünce yaklaşımını yeterince benimsememiş görünen tutumu, 'Türk aydınlanması'nın henüz tam anlamıyla gerçekleşmemiş olduğunu gösteriyor bir bakıma.

Bazı okuyucuların "Bu kadar da olmaz ki birader! Deprem sorununu aydınlanmaya bağladın!" dediğini duyar gibiyim. Bal gibi olur! Yazının alt başlığına 'Depremin Düşündürdükleri' dedik ya, deprem herkese ne düşündürdü bilemem, bana bunları düşündürdü.

İyi dilek ve sevgilerimle...

Geoteknik Deprem Mühendisliğinde Zemin Büyütme Analizleri

Prof. Dr. Atilla Ansal[1], Dr. Öğr. Üyesi Gökçe Tönük[2]
[1] Özyeğin Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü
[2] MEF Üniversitesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

Olası bir depremin mevcut yapı stoku üzerinde etkilerinin gerçeğe yakın bir biçimde belirlenmesinde zemin yüzeyindeki deprem özelliklerinin ve olası zemin davranışlarının hesaba katılması gereklidir. Sahaya özel zemin büyütme (davranış) analizleri ile bu tayin edilebilir.

Giriş

Bugüne kadar yapılmış çalışmalarda, farklı kuvvetli yer hareketi kayıt istasyonlarında kaydedilmiş ivme-süre kayıtları ve ivme davranış tepki spektrumları incelendiğinde aynı depremde farklı istasyonlarda alınan kayıtların önemli farklılıklar gösterdiği, bununla beraber aynı istasyonda farklı ama benzer büyüklükteki depremler sırasında alınmış kayıtların arasında da önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Bu da depremler sırasında oluşan yapısal hasarların sadece yapı ve deprem özelliklerine bağlı olarak açıklanmasının yeterli olmadığı ve yerel zemin koşullarının yapı davranışları üzerinde etkisinin önemli olabileceğini göstermektedir. Bu tür sonuçları daha kapsamlı ve doğru açıklayabilmek, hem deprem özeliklerinin hem de zemin davranış etkilerinin birlikte değerlendirilmesini gerektirmektedir. Böyle bir yaklaşımı performansa bağlı geoteknik deprem mühendisliği olarak tanımlamak doğru olacaktır.

Geoteknik deprem mühendisliğinin en önemli konularından olan ancak genel olarak ihmal edilen yaklaşımın, yapılan bütün analiz ve değerlendirmelerin olasılıksal olma zorunluluğu olduğu düşünülebilir. Zemin büyütme analizlerinin ilk aşamasında mühendislik kayasında deprem özellikleri, eşdeğer ivme tehlike tepki spektrumu şeklinde olasılıksal olarak hesaplanır. Bundan sonraki aşamalarda hedef eşdeğer ivme tehlike spektrumunun zemin yüzeyinde de olasılıksal olarak belirlenmesi olmalıdır. Aksi takdirde aşılma olasılığı belirsiz; deterministik ya da olasılıksal olmayan ve nasıl değerlendirilmesi gerektiği tartışmaya açık sonuçlar ortaya çıkar.

Zemin büyütme analizlerinin olasılıksal olabilmesi için yerel sismik tehlike ile uyumlu yeterli sayıda kuvvetli yer hareketi ivme kaydının seçilmesi; seçilen ivme kayıtlarının sismik tehlike analizleri sonucunda belirlenmiş hedef ivme tepki spektrumu ile uyumlu ölçeklendirilmesi; inceleme noktalarında zemin büyütme analizlerinde kullanılmak üzere zemin kesitinde yer alan zemin cinslerinin, kayma dalgası hızı profillerinin, kayma dalgası hızlarının ve tabaka kalınlıklarının olasılıksal değerlendirilmesi (Monte Carlo simülasyonları) düşünülebilir. Bu yazıda amaç, böyle bir yaklaşımı örnekler yardımıyla özetlemektir.

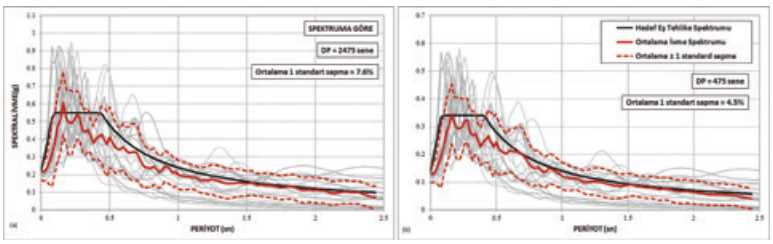
Sahaya Özel Deprem Özellikleri

Sismik tehlike analizinin amacı, zemin yüzeyindeki deprem özelliklerinin mühendislik analizlerinde kul-

lanılmak üzere olasılıksal olarak hesaplanmasıdır. Bu aşamada tercih edilen seçenek, yerel zemin yüzeyindeki deprem özelliklerinin detaylı bir zemin incelemesi ve sahaya özel olasılıksal zemin büyütme analizleri sonucunda değerlendirilmesidir. Kısa mesafeler içinde zemin kesitlerinde gözlenen değişiklikler ve geçmiş depremlerde yerel zemin koşullarının önemli olduğuna dair elde edilmiş bulgular (Hartzell vd. 1997, Ansal vd. 2011) göz önüne alınırsa sahaya özel deprem özelliklerinin belirlenmesinde sahaya özel zemin büyütme analizlerinin yapılması doğru olur.

Zemin yüzeyinde oluşacak deprem özelliklerini olasılıksal olarak belirleyebilmek amacıyla yerel sismik tehlike analizleri ile uyumlu zemin büyütme analizleri yapılmalıdır. Bu tür analizler; zemin özelliklerinin, geoteknik, jeolojik ve jeofizik arazi incelemelerine, zemin numuneleri üzerinde yapılan laboratuvar deneylerine bağlı olarak, zemin profillerinin ve kayma dalgası hızı (Vs) profilinin, dinamik kayma modülü ile sönüm oranı değerlerinin şekil değiştirme genliği ile değişimlerinin belirlenmesini içerir. Uygulanacak analiz yöntemi dikkate alınarak her sondaj kuyusu için hesaplanan kayma dalgası hızı profilleri doğrusal olarak modellenebilir ve olasılıksal bir değerlendirme yapılabilmesi için Monte Carlo simülasyonları kullanılabilir.

Zemin büyütme analizlerinde kullanmak üzere sismik tehlike analizinde belirlenmiş olan sismik ve tektonik koşullar (Örn. fay mekanizması, deprem büyüklüğü ve fay uzaklığı) ile uyumlu geçmiş depremlerde alınmış yeterli sayıda (Ansal vd., 2018) ivme kaydının seçilmesi tercih edilir. Burada amaç, kaynak özelliklerindeki değişkenliği hesaba katabilmek için çok sayıda ivme kaydı kullanarak olasılıksal bir değerlendirme yapmaktır. Analizlerde kullanılacak kayıt sayısının yanı sıra olasılıksal sismik tehlike analizinden mühendislik anakayası için farklı dönüşüm periyotları için hesaplanmış eş tehlike ivme spektrumları ile de uyum aranması ve ölçeklendirme ile uyumun arttırılması doğru olur. Burada benimsenmesi önerilen ölçeklendirme hedef ivme tepki spektrumuna göre en iyi uyumu veren spektrumu bulmak için frekans içeriğini değiştirmeden sadece en büyük ivme değerine göre bir optimizasyon yapılmasıdır (Ansal vd., 2011).



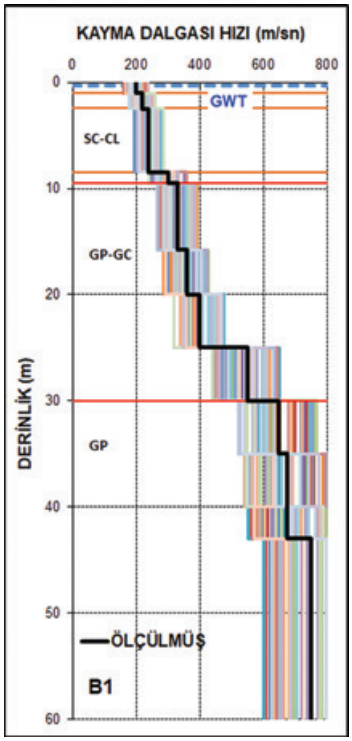
Şekil 1. Seçilen sismik tehlike uyumlu ivme kayıtlarının hedef eş tehlike ivme spektrumuna göre ölçeklendirilmiş görünümleri

"Sismik tehlike analizinin amacı, zemin yüzeyindeki deprem özelliklerinin mühendislik analizlerinde kullanılmak üzere olasılıksal olarak hesaplanmasıdır."

Şekil 1'de seçilmiş bütün ivme kayıtlarının tek tek eş tehlike spektrumuna göre ölçeklendirilmiş ivme spektrumları gösterilmiştir.

Zemin Büyütme Analizleri

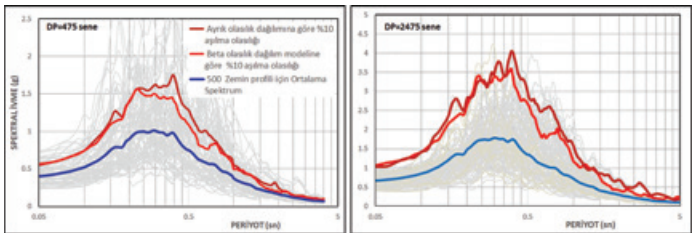
Analizlerde girdi olarak kullanılacak ivme kayıtlarının seçiminden sonraki adımda arazide yapılmış sondajlardan belirlenmiş zemin profilleri kullanılarak zemin büyütme analizleri yapılır. Mevcut sondajlardan elde olunan zemin profili sayısı genellikle sınırlı sayıda olması nedeniyle zemin kesitlerinin sayısı Monte Carlo yöntemi ile çoğaltılabilir. Bu şekilde zemin büyütme analizi yapılacak zemin profili sayısının çoğaltılmasına bir örnek Şekil 2'de gösterilmiştir.



Şekil 2. Monte Carlo simülasyonu ile normal dağılım modeline göre ±0.10 farklılık için üretilmiş 50 adet kayma dalgası hız profili.

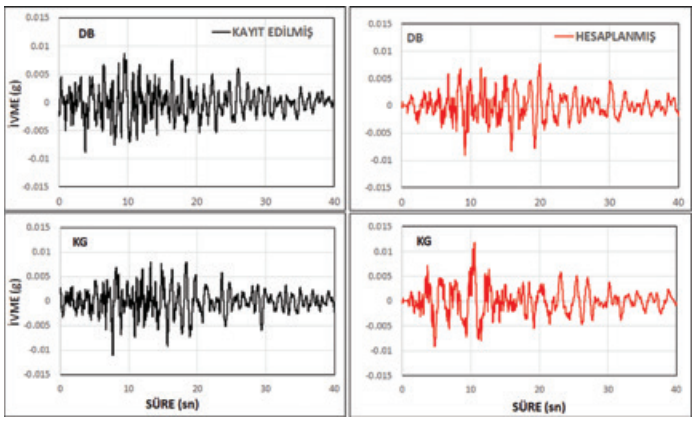
Zemin yüzeyinde olası bir depremde oluşabilecek en büyük yatay deprem ivmesi ve elastik ivme davranış spektrumlarının hesaplanmasında bu modellenen kayma dalgası hızı profilleri kullanılır. Bu çalışma kapsamında Idriss ve Sun (1992) tarafından düzenlenmiş ve frekans düzeltmesi (Sugito vd.,1994; Yoshida, vd., 2002) uygulanarak geliştirilmiş olan Shake91 programı zemin yüzeyinde ivme-zaman değişimini, en büyük ivme ve elastik eşdeğer ivme davranış spektrumunu hesaplamak için kullanılmıştır.

Mühendislik uygulaması açısından ivme spektrumu zemin yüzeyinde deprem özelliklerini yansıtan ve yapı tasarımı için gereken bir parametre olarak kabul edilebilir. Tönük ve Ansal (2022) tarafından gösterildiği gibi, tanımlanmış aşılma olasılıkları için



Şekil 3. Zemin yüzeyinde hesaplanan sürekli (beta) ve ayrık olasılık dağılım modellerine göre iki dönüşüm periyoduna göre bulunmuş eş tehlike ivme spektrumları.

yapılmış zemin büyütme analizleri sonuçlarından ayrık dağılım modeline göre bir değerlendirme yapmak ve zemin yüzeyinde oluşabilecek tasarım eşdeğer ivme tepki spektrumlarını Şekil 3'te gösterildiği gibi hesaplamak mümkün olmaktadır.



Şekil 4. Zemin yüzeyinde ölçülen ve hesaplanan ivme-zaman değişimleri.

Diğer önemli bir konu da üstyapılarda dinamik analiz yapılması durumunda kullanılması daha gerçekçi olacak ivme-zaman değişimlerinin, zemin tabakalarının etkisini içerecek şekilde zemin büyütme analizlerinden zemin yüzeyinde hesaplanan ivme zaman değişimlerinden seçilmesi olabilir. İstanbul düşey kuvvetli yer hareketi kayıt istasyonlarından alınmış kayıtlarla yapılmış bir karşılaştırma Şekil 4'te gösterilmiştir. Buradan görüleceği gibi gerçek kayıt ile hesaplanmış ivme kayıtları benzer değişimler göstermektedir. Bu da yapı dinamik analizinde zemin büyütme analizlerinden hesaplanan ivme-zaman kayıtlarının kullanılabileceğini göstermektedir.

Sonuçlar

Olası bir depremin mevcut yapı stoku üzerinde etkilerinin gerçeğe yakın bir biçimde belirlenmesinde zemin yüzeyindeki deprem özelliklerinin ve olası zemin davranışlarının hesaba katılması gereklidir. Sahaya özel zemin büyütme (davranış) analizleri ile bu tayin edilebilir.

Sahaya özel zemin büyütme analizleri yapılarak zemin yüzeyinde olasılıksal, farklı dönüşüm periyotlarına karşı gelen, deprem özelliklerinin hesaplanmasında üç konu önemli olmaktadır. Bunlardan ilki incelenen bölgeye özel sismik tehlike çalışması yapılması gerekliliği ve bu çalışmadan elde olunan bilgiler çerçevesinde zemin büyütme analizleri yapılmasıdır.

Zemin büyütme analizlerinden elde edilecek sonuçlar üzerinde en önemli etkenlerden biri bu analizlerde kullanılacak ivme zaman kayıtlarının seçilmesidir. Bu nedenle zemin büyütme analizlerinde kullanılacak ivme kayıtları bölgesel sismik tehlike (olası fay cinsi, deprem büyüklüğü ve olası deprem merkezine uzaklık) ile uyumlu olmalıdır. Bunların dışında seçilen ivme kayıtları sismik tehlike analizleri sonucunda farklı dönüşüm periyotları ve aşılma olasılıkları için hesaplanmış mühendislik kayası üzerindeki olası eşdeğer ivme tasarım spektrumları ile uyumlu olmalıdır. Burada benimsenen, mühendislik anakayası mostrası için geliştirilmiş eşdeğer ivme spektrumuna göre ölçeklendirmedir. Zemin davranış analizlerinin temel adımlarının biri de zemin özelliklerinin belirlenmesidir. Olasılıksal bir değerlendirme yapılabilmesi için kayma dalgası hız profillerinin Monte Carlo simülasyonları ile oluşturulması düşünülebilir.

Sahaya özel sismik tehlike çalışması, sismik tehlike ile uyumlu seçilmiş ve ölçeklendirilmiş çoklu ivme-zaman kaydı ve belli bir dağılım benimsenerek çoğaltılmış zemin profilleri kullanılarak yapılacak zemin büyütme analizleri sonucunda, zemin yüzeyinde olasılıksal, farklı dönüşüm periyotlarına karşı gelen, deprem özelliklerinin hesaplanması mümkündür. Bu analiz sonucunda, yapısal analizlerde kullanılması daha gerçekçi sonuçlar verecek, zemin yüzeyinde oluşabilecek tasarım eşdeğer ivme tepki spektrumları ve ivme kayıtları üretilecektir.

KAYNAKLAR:

Ansal, A., Tönük, G., Kurtuluş, A. (2011). Site Specific Earthquake Characteristics for Performance Based Design. Proc. of the 5th Int. Conf. on Geotechnical Earthquake Engineering, Santiago, Chile.

Ansal, A., Tönük, G., Kurtuluş, A. (2018) Implications of Site Specific Response Analysis, Ch.2, Recent Advances in Earthquake Engineering, Ed. Kyriazis Pitilakis

Hartzell, S., E. Cranswick, A. Frankel, D. Carver ve M. Meremonte (1997). Variability of site response in the Los Angeles urban area. *Bulletin of the Seismological Society of America* 87:6, 1377-1400.

Idriss, I. M. ve J. I. Sun (1992). Shake91, A Computer Program for Conducting Equivalent Linear Seismic Response Analysis of Horizontally Layered Soil Deposits, modified based on the original SHAKE program by Schnabel, Lysmer and Seed, 1972.

Tönük, G. Ansal, A. (2022): Factors Affecting Site-Specific Response Analysis, Journal of Earthquake Engineering, 26:16, pp.8629-8646.

Sugito, M., N. Aida ve T. Masuda (1994). Frequency Dependent Equilinearized Technique for Seismic Response Analysis of Multi-Layered Ground. *Journal of Geotechnical Engineering*, Proceedings of JSCE, 493, 49-58.

Yoshida, N., S. Kobayashia, I. Suetomia ve K. Miura (2002). Equivalent linear method considering frequency dependent characteristics of stiffness and damping. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering* 22:3, 205-222.

Depreme Dayanıklı Yapı Sürecinde Mühendislik Hizmetleri ve Yetkin Mühendislik

Prof. Dr. Mehmet Nuray Aydınoğlu
İTÜ'65
Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü
Deprem Mühendisliği Anabilim Dalı Emekli Öğretim Üyesi

Yetkin mühendislik sistemi, kalite güvencesi sisteminin kaçınılmaz bir unsurudur. Sistemin Batı ülkelerindeki uygulamasında yetkin mühendisler, ilgili yükseköğretim kurumundan mezun olduktan sonra en az üç ila beş yıllık bir çıraklık dönemini takiben ciddi bir sınavdan geçerek bu unvanı alırlar. Bunlar ayrıca meslek yaşamları boyunca sürekli olarak meslek içi eğitim almak (yaşam boyu eğitim) ve gereğinde tekrar sınava girmek zorundadır.

iStock by Getty Images

Giriş

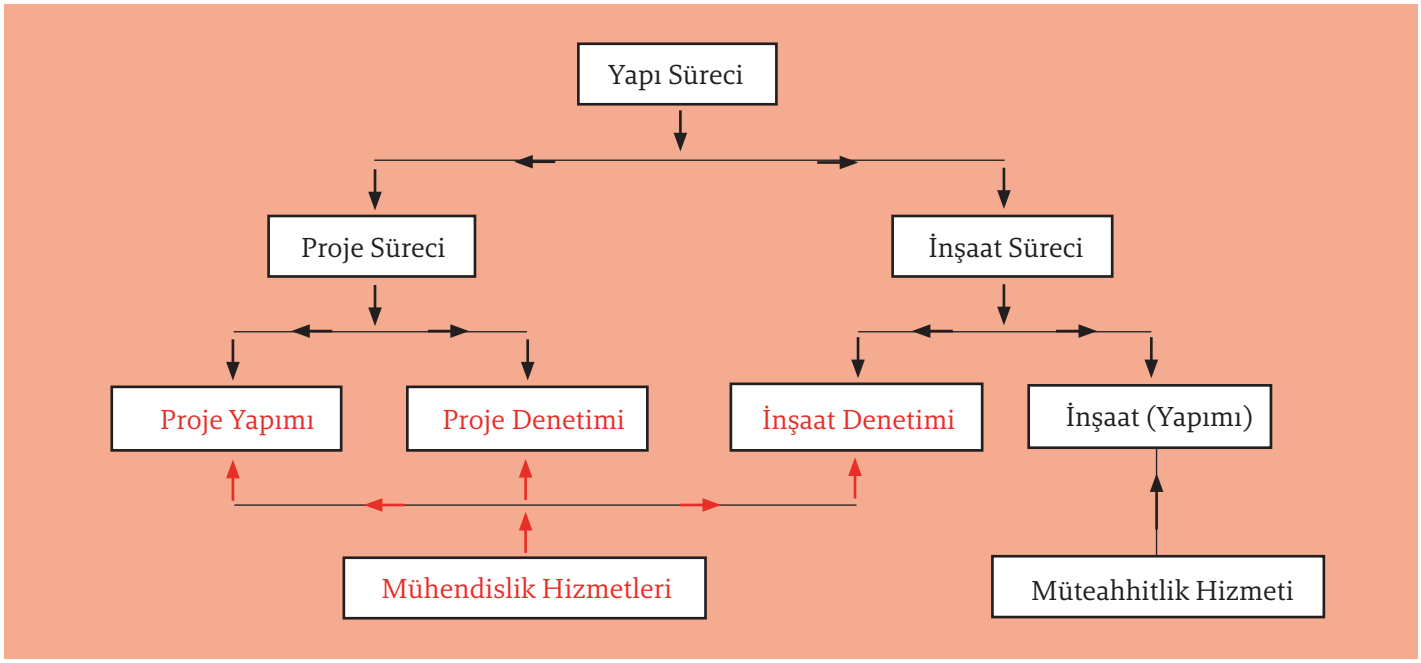
Ülkemizin güneydoğusunda 6 Şubat 2023 tarihinde meydana gelen depremlerin ortaya çıkardığı büyük yapısal hasar ve yıkım, depreme dayanıklı yapı sürecinde hâlâ bir türlü üstesinden gelemediğimiz çok büyük sorunlarımız olduğunu yüzümüze çarptı. Aradan geçen beş aylık süre boyunca bu sorunların ne olduğu, nasıl çözülebileceği konusunda kafa patlattık, durduk. Aslına bakarsanız bu işleri 17 Ağustos 1999'dan beri yapageliyoruz. Bu konuda sayısız rapor yayımlandı; kongreler, konferanslar, şûralar toplandı; kurullar, konseyler oluşturuldu. Ama olmadı, akılcı çözümlere ulaşılamadı veya önerilen çözümler bir türlü hayata geçirilemedi. Şimdi, elli binden fazla insanımızı kaybettikten, yüz milyar doları aşan maddi kayıptan sonra aynı noktadayız.

Karşı karşıya olduğumuz sorunun teknik, sosyolojik, ekonomik, yönetime, eğitime ve örgütlenmeye ilişkin pek çok yanı var. Çözümleri arar ve önerirken bütün bu faktörleri yerli yerince göz önüne almamız gerekiyor. Ancak bu kısa yazıda bu faktörlerin tümünü değerlendirmek mümkün değil. O nedenle sadece depreme dayanıklı yapı sürecinde mühendislik hizmetlerinin rolünü, bu alandaki eksikliklerimizi ve çözüm önerilerini irdeleyeceğiz.

Yapı Sürecinde Mühendislik Hizmetleri

Şehir planlaması dışında yapı süreci, aşağıdaki diyagramda gösterildiği gibi *proje süreci ve inşaat süreci*'nden oluşur. Proje süreci, proje yapımı ve proje denetimi hizmetlerini, inşaat süreci ise *inşaat (yapım) ve inşaat denetimi* hizmetlerini kapsar.

Proje, proje denetimi ve inşaat denetimi hizmetleri, doğrudan insan kaynağına bağlı olan mühendislik hizmetleri olarak nitelendirilir. Birbiriyle iç içe olan ve birbirini tamamlayan bu üç hizmet alanının aktörleri mimarlar ve mühendislerdir.



Mühendislik hizmetleri tümü ile insan emeği/bilgisi ile yürütülen hizmetlerdir. Dolayısıyla mühendislik hizmetlerinin sağlıklı yürütülebilmesi, bu alanda *bilgili ve deneyimli 'ehil' insanların mevcudiyetine ve yapı sürecinde etkin şekilde yer alabilmelerine bağlıdır.*

Proje yapımı (tasarım)

Türkiye gibi deprem tehlikesinin yüksek olduğu ülkelerde, binaların depreme dayanıklı tasarımı (projelendirilmesi), mühendislik hizmetlerinin çok önemli bir bölümünü oluşturur. Depreme dayanıklı bina projelendirilmesi, doğrudan insan hayatını etkileyen çok ciddi bir iştir. Projesi yönetmeliklere, mühendislik kurallarına, mühendislik deneyimine göre kaliteli şekilde yapılmayan binanın, inşaatı ne kadar kaliteli yapılırsa yapılsın, depremde hasar görme riski taşıyacağı açıktır. 6 Şubat 2023 depremleri bu bakımdan ibret verici örneklerle doludur. O bakımdan, depreme dayanıklı bina projesinin bilgili, deneyimli, yani kısaca ehil ve yetkili kişi veya kuruluşlarca hazırlanması şarttır.

Depreme dayanıklı yapı tasarımı hizmetini, inşaat mühendisliği dalında asgari lisans diploması sahibi olan mühendisler yerine getirir. İnşaat mühendisliği, geleneksel olarak içerdiği alt dallar (branşlar) bakımından çok geniş bir spektruma sahiptir: *Yapı-deprem mühendisliği, zemin (geoteknik) mühendisliği, yapı malzemeleri mühendisliği, su ve deniz yapıları mühendisliği, ulaştırma mühendisliği, yapım (inşaat) yönetimi, vs.* Üniversitelerde inşaat mühendisliği öğrencileri dört yıllık lisans eğitimi kapsamında standart temel derslerin dışında, bu alt dallarla ilgili bilgilerin birçoğunu iki, iki buçuk yıl gibi kısa bir süre içinde öğrenmek zorunda olduklarından derinlemesine yeterli bilgi sahibi olamamaktadırlar.

Öte yandan Türkiye'de üniversite sistemi; her şehre/kasabaya üniversite açma ve her lise mezununu üniversiteye yerleştirme yaklaşımı/saplantısı içinde bilgili, kaliteli meslek insanı yetiştirme fonksiyonunu büyük ölçüde yitirmiş durumdadır. Ülke çapında doğru dürüst mesleki ihtiyaç planlaması yapılmadığından inşaat mühendisliği alanında lisans eğitimi verdiğini deklare eden ve öğrenci kabul eden üniversite bölümü sayısı yüzü aşmıştır. Bu kadar bölüme yetecek kaliteli öğretim üyesinin mevcut olmadığı herkesin bildiği bir gerçektir.

Yeterli bir lisans eğitimi almış olsa bile, salt bu eğitimle bu konuda derinleşme olanağı bulamayan yeni mezun inşaat mühendisinin iyi bir yapı-deprem mühendisi olabilmek için önünde iki yol vardır: Yüksek lisans eğitimi almak ve/veya mesleki uygulamayla bilgi/deneyim kazanmak. Özellikle deprem mühendisliği ve yapıların deprem davranışı/analizi konusunda çok hızlı gelişen bilgi düzeyini izleyebilmek ve hazmedebilmek için yüksek lisans yapmak neredeyse zorunlu hale gelmiştir. Ancak Türkiye'de yapı-deprem mühendisliği alanında kaliteli yüksek lisans eğitimi veren üniversite sayısının da maalesef çok az olduğunu belirtmek durumundayız.

Yüksek lisans eğitimi alınmış olsa bile, yapı-deprem mühendisliğinde deneyim kazanmak, zaman içinde uygulama yapmakla mümkün olur. Uygulamayla deneyim kazanmak, çıraklıktan başlayarak ustalarla birlikte çalışmayı gerektirir. Ne yazık ki Türkiye'de iyi organize olmuş mühendislik bürolarının/şirketlerinin sayısı çok azdır, mühendislik hizmeti yeterince kurumsallaşamamıştır. Tasarımda kullanılan ve tasarımın bütün aşamalarını otomatik olarak gerçekleştiren(!) bilgisayar programlarının son yıllarda yaygınlaşmasıyla Türkiye'de yapı-deprem mühendisliği tek kişilik

iStock by Getty Images

"Türkiye'de 1938'den beri yürürlükte olan ve mühendislik/mimarlık mesleklerini tanımlayan 3458 Sayılı Kanun'la uyuşmadığı gerekçesiyle yetkin mühendislik sistemi ne yazık ki bugüne kadar hayata geçirilememiştir. Aslında 1990'lardan bu yana bu sisteme ilişkin pek çok ön çalışma ve hatta 1999 depremlerinden önce İnşaat Mühendisleri Odası (İMO) bünyesinde kanun taslağı çalışmaları (1998) yapılmıştır.

bir uygulamaya dönüşmüştür. Bu programlar modelleme, analiz, detay tasarım-çizim dahil her şeyi yaptıklarından mühendisin projeye katkısı, dolayısıyla kendini geliştirme olanağı da ortadan kalkmıştır. Projede herhangi bir hesabın nasıl yapıldığı sorulduğunda mühendisin vereceği cevap bellidir: *"Vallahi bilmiyorum. Program kendisi bir şeyler yapıyor."* Dolayısıyla usta-çırak ilişkisiyle bilgi/deneyim kazanma olanağı da oldukça sınırlı duruma gelmiştir.

İnanılır gibi değildir ama bugün üniversiteden yeni mezun olmuş bir inşaat mühendisinin hiçbir deneyimi ve birikimi olmaksızın, bu ülkede deprem etkisinin çok büyük olduğu bir yerde bile resmen yapısal tasarım hizmetini ifa etmesinde hiçbir yasal engel yoktur! *İnsan hayatını bu denli ilgilendiren bir işleve bu denli sorumsuzca izin verilmesinin, yeni mezun bir pratisyen hekime açık kalp ameliyatı yapma izni verilmesinden bir farkı var mıdır?* Tek farkı vardır: Birinde sonuç hemen ortaya çıkar, diğerinde yıllar sonra büyük bir deprem olduğu zaman. O zamana kadar da her şey unutulur!

Proje (tasarım) Denetimi

Mühendislik hizmetleri kapsamında depreme dayanıklı tasarım (proje) denetimi, projenin kalitesinin bağımsız olarak tescillenmesi için yapılan hizmettir. *Bu hizmet, en az proje yapımı kadar önemlidir.* Bu bağlamda, denetimi yapacak yapı-deprem mühendisinin en az projeyi yapan mühendis kadar bilgili, deneyimli olması şarttır.

Bu ülkede, çoğunlukla yukarıda belirtildiği şekilde otomatik bilgisayar programlarıyla üretilen bina projelerinin, yürürlükteki 2001 tarih ve 4708 sayılı Yapı Denetimi Kanunu'na göre yetki verilen yapı denetim kuruluşları tarafından kontrol edildiği varsayılır. Oysa bu kuruluşlarda görev yapan mühendislerin de projeyi yapan bilgisiz, deneyimsiz mühendislerden farkı yoktur. Çünkü bu kişiler, yürürlükteki kanun çerçevesinde, ilgili bakanlık tarafından

Mühendislik Hizmetlerinin Ortak Kurumsal Yapısı: Danışman Mühendislik

Depreme dayanıklı bina sürecinde buraya kadar anlatılan ve ortak temel özellik olarak sadece insan kaynağı'na dayalı olan mühendislik hizmetlerinin kurumsal yapısı, danışman mühendislik kurumudur. Bu kurum, geleneksel olarak tüm dünyada genellikle tasarım (proje), tasarım denetimi ve yapım (inşaat) denetimi alanlarında yetkin mühendislerin bir araya gelerek oluşturdukları ortaklıklar şeklinde gelişmiştir. Türkiye, yukarıda açıklanan insan altyapısı sorunlarıyla boğuştuğundan bu gelişmenin çok dışında kalmış ve Türk mühendislik şirketleri sayıca ve iş hacimleri olarak ancak sınırlı ölçüde büyüyebilmiş ve dışarıya açılabilmişlerdir.

spesifik olarak tasarım denetimine ilişkin hiçbir bilgi, beceri ve deneyim süzgecinden geçirilmeksizin, salt meslekte geçirdikleri süre esas alınarak denetçi olarak yetkilendiriliyorlar. Ne yazık ki denetim işi, yaşlılıklarında evde oturmak istemeyen emekli mühendislerin, aynı zamanda biraz harçlık kazanabildikleri bir faaliyet alanı haline gelmiştir. Sonuç olarak, tasarım denetimi gerçek anlamda yapılmıyor, formalite gereği yapılıyormuş gibi varsayılıyor. Ancak kâğıt üzerinde, resmi kayıtlarda her şey yerli yerinde, eksiksizdir!

"2000 yılında yayımlanan 595 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile oluşturulan yeni yapı denetim sistemi'nin insan kaynağı altyapısını oluşturmak üzere aynı yıl yayımlanan 601 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile yetkin mühendislik sistemine oldukça yakın olarak tanımlanabilecek 'uzman mühendislik' sistemi getirilmiştir. Ancak ne yazık ki her iki kararname de Anayasa Mahkemesi tarafından birtakım yasal gerekçelerle iptal edilmiştir."

Yapım (inşaat) Denetimi

Proje denetimi ile birlikte yapım (inşaat) denetiminin de 2001 tarih ve 4708 sayılı Yapı Denetimi Kanunu'na göre yetki verilen yapı denetim kuruluşları tarafından yerine getirilmesi öngörülmüştür. Ancak kanunla getirilen sistemin en büyük sakıncası, aynen proje yapım ve denetiminde olduğu gibi, bu önemli mühendislik hizmetini yerine getirecek mühendislerin bilgi ve deneyimlerinin belgelendirilme zorunluluğunun olmayışıdır. Sistemin ikinci büyük sakıncası ise yapı denetim şirketlerinin doğrudan denetleyecekleri yatırımcı veya müteahhit firma tarafından seçilmeleri ve mali olarak onlara muhatap olmalarıdır. 2019 yılına kadar devam eden ve aşırı rekabetçi ortamda büyük yolsuzlukların ve naylon fatura sahtekârlıklarının yoğun olarak görüldüğü bu süreçle ülke genelinde sağlıklı bir yapı denetiminin gerçekleştiğini ifade edebilmek mümkün değildir. 19 yıllık bir uygulamadan sonra yoğun şikâyetler üzerine bu sistemden vazgeçilmiş, seçimin kurayla yapıldığı bir sisteme geçilmiştir. Hiç kuşkusuz, bu alanda görevini gereğine uygun şekilde yapan kaliteli yapı denetim kuruluşlarımız da vardır, ancak ülke ölçeğinde sayılarının sınırlı olduğunu biliyoruz.

Tek Çözüm: Yetkin Mühendislik

Batı ülkelerinde *mühendislik hizmetleri* kapsamındaki üç hizmet alanı olan *proje yapımı, proje denetimi ve inşaat denetimi;* bilgi, beceri ve deneyimleri belgelendirilmiş, görevlerini etik kurallara göre yapan uzman mühendisler tarafından yerine getirilir. Bu tür mühendislere ülkeden ülkeye değişik unvanlar verilir: *'Sertifikalı mühendis', 'profesyonel mühendis'* gibi. Türkiye'de *'yetkin mühendis'* terimi 1997'den bu yana aynı amaçla kullanılır ve kamuoyunda da kabul görmüştür.

Yetkin mühendislik sistemi, kalite güvencesi sisteminin kaçınılmaz bir unsurudur. Sistemin Batı ülkelerindeki uygulamasında yetkin mühendisler, ilgili yükseköğretim kurumundan mezun olduktan sonra en az üç ila beş yıllık bir çıraklık dönemini takiben ciddi bir sınavdan geçerek bu unvanı alırlar. Bunlar ayrıca meslek yaşamları boyunca sürekli olarak meslek içi eğitim almak (yaşam boyu eğitim) ve gereğinde tekrar sınava girmek zorundadır.

Türkiye'de 1938'den beri yürürlükte olan ve mühendislik/mimarlık mesleklerini tanımlayan 3458 Sayılı Kanun'la uyuşmadığı gerekçesiyle yetkin mühendislik sistemi ne yazık ki bugüne kadar hayata geçirilememiştir. Aslında bu konu 1990'lardan beri mühendislik camiasının gündemindedir. O tarihlerden bu yana bu sisteme ilişkin pek çok ön çalışma ve hatta 1999 depremlerinden önce İnşaat Mühendisleri Odası (İMO) bünyesinde kanun taslağı çalışmaları (1998) yapılmıştır.

1999 depremlerinden sonra konu ilk kez kamu nezdinde ciddi olarak gündeme gelmiş ve devrim niteliğinde çok ciddi bir girişim yapılmıştır: 2000 yılında yayımlanan 595 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile oluşturulan yeni *yapı denetim sistemi*'nin insan kaynağı altyapısını oluşturmak üzere aynı yıl yayımlanan 601 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile yetkin mühendislik sistemine oldukça yakın olarak tanımlanabilecek *'uzman mühendislik'* sistemi getirilmiştir. Ancak ne yazık ki her iki kararname de Anayasa Mahkemesi tarafından birtakım yasal gerekçelerle iptal edilmiştir.

Yetkin mühendislik sisteminin ülke için gerekliliği 2004 yılında toplanan Deprem Şûrası Sonuç Bildirgesi'nde de özellikle vurgulanmıştır. Nihayet 2011 yılında yayımlanarak resmen yürürlüğe giren UDSEP-Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planı'nda (2012-2023) Eylem B.1.7.3 başlığı altında, en geç 2017 yılına kadar gerçekleştirilmek üzere, *"Yetkin veya profesyonel mühendislik uygulamasının yaşama geçirilmesi sağlanacaktır"* ifadesine yer verilerek *'sorumlu kuruluş'* olarak Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve *'ilgili kuruluş'* olarak Türkiye Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) görevlendirilmiştir. Bu görev yerine getirilmemiştir! Bu arada 2006 ve 2009'da İMO'nun hazırlayarak Resmî Gazete'de yayımladığı yönetmelikler de maalesef Danıştay tarafından iptal edilmiştir.

Yetkin mühendislik uygulamasının en önemli özelliklerinden biri de *'mesleki sorumluluk sigortası'*nı kapsamasıdır. Yetkin mühendisler yaptıkları veya denetledikleri projelerde veya denetledikleri inşaatlarda olabilecek hatalardan hizmetleri ölçüsünde sorumlu olacaklarından, kendilerini mali olarak koruyacak bu tür bir sigorta sistemi, yetkin mühendislik sisteminin tamamlayıcısı olarak uygulanmak durumundadır. Dünyadaki diğer benzer uygulamalarda da mutlaka yer alan bu sistem, yukarıda belirtildiği üzere 2000 yılında çıkarılan, ancak uygulanamayan 601 sayılı KHK'de de öngörülmüştü.

"Yetkin mühendislik sistemi, mühendislik hizmetleri adı altında toplanan her üç hizmet alanında, yani tasarım (proje yapımı), tasarım (proje) denetimi ve yapım (inşaat) denetimi alanlarında yetkili olarak Türkiye'nin ihtiyacı olan insan altyapısını, dolayısıyla depreme dayanıklı bina sürecinde kalite güvencesini sağlayacak tek çözümdür."

Özetle, yetkin mühendislik sistemi, mühendislik hizmetleri adı altında toplanan her üç hizmet alanında, yani tasarım (proje yapımı), tasarım (proje) denetimi ve yapım (inşaat) denetimi alanlarında yetkili olarak Türkiye'nin ihtiyacı olan insan altyapısını, dolayısıyla depreme dayanıklı bina sürecinde kalite güvencesini sağlayacak tek çözümdür.

Türkiye için zorunluluğu bu kadar aşikâr olan ve en az 30 yıldır gündemde olan bu sistemin hâlâ hayata geçirilememiş olması Türkiye'nin ayıbıdır ve aynı zamanda muazzam bir kaybıdır! Bunda ilgili tüm kişi ve kurumların sorumlulukları vardır. Bu konunun bunca yıldır ihmal edilmiş olması, Türkiye'de deprem riskinin ve potansiyel kayıplarının önemli ölçüde artmasına neden olmuştur.

Hiç değilse riskin bundan böyle artmaması için yetkin mühendislik sisteminin artık vakit geçirilmeden hayata geçirilmesi şarttır.

Sonsöz

Büyük bir gelişme potansiyeline sahip olan Türkiye'nin devasa deprem riskini azaltabilmek ve aynı zamanda arttırmamak doğrultusunda kaliteli mühendislik hizmeti ihtiyacını karşılayabilmesi, öncelikle üniversite eğitimi ve mesleki yeterlilik sorunlarını aşarak yetkin mühendislik sistemini hayata geçirmesi ve yetkin mühendislerin katkısıyla ciddi danışman mühendislik kuruluşlarına sahip olabilmesiyle mümkün olabilecektir.

Kalite, ehil insanların ortak çabasının ürünüdür.

KAYNAK:

Aydınoğlu, M.N. (2021). Deprem ve Binalarımız: Deprem Tehlikesi Altında Binalarımızın Hasar Riski, Tasarım ve Yapım Sorunları. İstanbul'un Deprem Gerçeği, İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kültür A.Ş., Bölüm 4, 167-241.

Yeni Yüzyılda Yetkin Mühendislikten Yetkin Müteahhitliğe

Celal Koloğlu
Türkiye İnşaat Sanayicileri İşveren Sendikası
İNTES Yönetim Kurulu Başkanı

Müteahhitliği basit bir ticari faaliyet olarak değerlendirme yaklaşımı sorunların çözümündeki ana engellerden biridir. Deprem riski yüksek bölgelerde, yapım işlerini üstlenecek müteahhitlerde daha yüksek yeterlilik kriterleri aranmalı (örneğin bu bölgelerde sadece A grubu müteahhitler iş yapabilmeli), bu kriterleri sağlayamayanlara yapım izni verilmemelidir.

Giriş

6 Şubat 2023 ülkemizin deprem afetiyle yüzleştiği yeni bir milat oldu. Deprem, yeniden hatırlandı. Yapı stokumuz için risk unsurlarının başında deprem gelmekle birlikte, küresel iklim değişikliği ile birlikte beklenmeyen doğa olaylarının (sel, yangın, hortum vb.) sıklaştığı ve atipikleştiği, önümüzdeki dönemde bunların giderek artmasının beklendiği dikkate alınarak, yapılaşmada yer seçiminden yapı üretimine, malzeme kullanımı ve işçiliğe, tüm aşamalarda bu riskleri de giderecek bütüncül ve yenilikçi bir yaklaşım geliştirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır.

1964 yılında kurulan Türkiye İnşaat Sanayicileri İşveren Sendikası (İNTES) 60 yıldır inşaat sektöründe nitelikli üretimi her yönüyle geliştirmek amacıyla faaliyet gösteren bir sivil toplum kuruluşudur. İNTES üyesi inşaat firmaları, yurtiçinde ve dışında, ağırlıklı olarak altyapı yatırımlarını gerçekleştiren orta ve büyük ölçekli firmalardan oluşmakta, üyeleri arasında yap-satçı diye tabir edilen müteahhitler bulunmamaktadır.

İNTES, uzun yıllardır yapı üretiminde kalitenin önemini her fırsatta vurgulamış ve buna yönelik çalışmalar yapmıştır. Sendikamız, sektörde nitelikli üretime ve nitelikli paydaşların varlığına büyük önem vermekte, uzun yıllardır sektör içinde ve kamu kuruluşları ile yürüttüğü çalışmalarda daha nitelikli ve çağdaş bir inşaat üretim süreci için görüşlerini paylaşmakta ve bu amaca yönelik öncü çalışmalar yapmaktadır.

Neler Yapılabilir?

1. Yapı Müteahhitliğinde Yeterlilik Kriterlerinin Geliştirilmesi

Ülkemizde, yapı stokunun yaklaşık %95'i özel sektöre inşaat yapan yapı müteahhitlerince inşa edilmektedir.

Müteahhit sayısı konusunda kamuoyuna açıklanmış sağlıklı bir veri bulunmamaktadır. 2019 yılına kadar müteahhitlik yapabilmek için ticaret odasına kaydolmak dışında herhangi bir nitelik aranmamıştır. 450.000'den fazla olduğu ifade edilen müteahhit sayısı, 2 Aralık 2019 tarihi itibarıyla yürürlüğe giren Yapı Müteahhitlerinin Sınıflandırılması ve Kayıtlarının Tutulması Hakkında Yönetmelik ile kısmen de olsa azalmış, 120.000 seviyesine inmiştir. Yönetmelikle 15 sınıfta gruplandırılan müteah-

Edirne Toplu Konut Uygulaması

Mesa Nurol Yeşilkaya

hitlerin, yeterlilikleri için aranacak mesleki ve ekonomik yeterlilik kriterleri ile üstlenebilecekleri işlerin sınırları belirlenmiştir.

Bu yeni yapılanma içinde de geçici ve düşük niteliklerin arandığı G ve H gruplarında yetki alan sayısı, toplam sayının büyük çoğunluğunu oluşturmaktadır. Üst grup kabul edilen A ve B grubunda yetkili müteahhitlerin oranı ise çok düşüktür.

Geçmişte olduğu gibi bugün de ülkemizde, müteahhit olmak berber dükkânı açmaktan kolaydır. Berberler için istenen kalfalık belgesi dahi, yapıyı üretecek müteahhitten istenmemektedir. Onlarca, yüzlerce insanın canını ve malını riske atan bir işin ifası için, bunun gereği ve hakkı olan yeterliliklerin istenmiyor olması ülkemizin kadim sorunlarından biri olmaya devam etmektedir:

- Müteahhitliği basit bir ticari faaliyet olarak değerlendirme yaklaşımı sorunların çözümündeki ana engellerden biridir.
- Yönetmelikle düzenlenen tüm gruplarda müteahhitlik yapabilme kriterlerinin (makine parkı, mühendislik kapasitesi, finansal yapı ve mesleki yeterlilik belgeli işgücü vb.) yükseltilmesi gerekmektedir.
- Deprem riski yüksek bölgelerde, yapım işlerini üstlenecek müteahhitlerde daha yüksek yeterlilik kriterleri aranmalı (örneğin bu bölgelerde sadece A grubu müteahhitler iş yapabilmeli), bu kriterleri sağlayamayanlara yapım izni verilmemelidir.
- Yapı müteahhitleri için getirilecek nitelik sınıflaması sonrasında, yapı sahibinin müteahhit seçiminde kullanabilmesi için sözleşme imzalayacağı müteahhitle ilgili sınıflama verilerine ve dayanaklarına elektronik ortamda erişimi sağlanmalıdır.

"Yetkin/profesyonel/uzman mühendislik/ mimarlık nitelikli bir fakülte eğitiminin üzerine eklenen saha tecrübesi, ilave meslek içi uzmanlık eğitimi ve yapılacak sınavlardaki başarı ile edinilebilecek bir yetkinlik olmalıdır."

2. Yetkin/Profesyonel/Uzman Mühendislik/Mimarlık

Yetkin/profesyonel/uzman mühendislik/mimarlık kavramı, inşaat sektörünü ve mühendislik/mimarlık uygulamalarımızda kaliteyi doğrudan etkileyen bir alandır. Uzun yıllardır gündeme gelmekte ancak bir düzenleme yapılamamaktır.

Dünya örneklerinde 'Yetkin-Sertifikalı-Profesyonel-Uzman Mühendislik' gibi değişik adlarla uzun yıllardır uygulamalar devam etmektedir.

Öneriyi tıptaki uzmanlık eğitimlerine benzetmek mümkündür.

Ülkemizde zorluk, nitelik ve büyüklüğüne bakılmaksızın tüm inşaatların nitelikleri sorgulanmadan, sadece mühendis/mimar unvanı taşıyanlarca projelendirilebilir, kontrol edilebilir ve yapılabilir olması büyük sorunlar yaratmaktadır.

Yapı kalitemizin sürekli tartışılıyor olması mühendislik/mimarlık mesleğinin de itibarını zedelemektedir.

Ülkemizde mühendislik/ mimarlık eğitimi veren pek çok üniversite bulunmaktadır. Verilen eğitimlerin nitelik olarak farklılıklarının yanı sıra deprem ve benzeri afetlere karşı da meslek mensuplarının gerekli eğitim altyapısına sahip oldukları söylenememektedir:

Narcity

Nurol Life - İstanbul

- Mühendislik öğrencisi olabilme kriterlerinin yükseltilmesinden başlayarak, eğitimlerin kalitesinin arttırılması zorunlu görülmektedir.
- Yetkin/profesyonel/uzman mühendislik/mimarlık nitelikli bir fakülte eğitiminin üzerine eklenen saha tecrübesi, ilave meslek içi uzmanlık eğitimi ve yapılacak sınavlardaki başarı ile edinilebilecek bir yetkinlik olmalıdır.
- Bu yetkinlik belli periyotlar ile denetlenmelidir. İlave/yenileme eğitimleri uygulanmalıdır.
- Unvanın kullanımında mesleki yeterlilik kadar etik ilkelere de uyum dikkate alınmalıdır.
- Yapı üretiminde bu unvana sahip mühendis ve mimarların rolü güçlendirilmelidir. Yapı üretiminin kritik aşamalarında sadece bu unvana sahip meslek mensupları yetki ve sorumluluk alabilmelidir.

3. Mesleki Yeterlilik Belgeli İşgücü ve Teşviki

İnşaat sektörü, yüksek işgücü kapasitesine sahip sektörlerin başında gelmektedir. İnşaat sektörünün temel sorun alanlarından birini nitelikli işgücü ihtiyacının karşılanması oluşturmaktadır.

Mesleki yeterlilik belgesi zorunluluğu, '5544 Sayılı Mesleki Yeterlilik Kurumu İle İlgili Bazı Düzenlemeler Hakkında Kanun'a 2015 yılında eklenen Ek Madde 1 ile getirilmiştir. İnşaat sektöründe halen 46 meslekte mesleki yeterlilik belgesi alma zorunluluğu bulunmaktadır.

İNTES, inşaat sektöründe ulusal meslek standartları ve yeterlilikler hazırlamada yetki almış ilk kurumdur. İNTES, MYK ile 09.7.2008 tarihinde imzalamış olduğu protokolle inşaat sektöründe 54 meslek standardını, 27 mesleğin ulusal yeterliliğini hazırlamıştır.

Sendikamız, iktisadi işletmesi olan Türkiye Mesleki Yeterlilik Merkezi aracılığı ile 19 meslekte yaptığı sınavlarda başarılı olan 41.270 kişiye mesleki yeterlilik belgesi vermiştir.

"'Yaşam boyu eğitim'; mesleki özellikleri nedeniyle çok sayıda insanın can ve mal varlığını etkileyebilen mühendislik ve inşaat sektörü çalışanları açısından özel önem taşımaktadır. Teknik bilginin çok hızlı eskimesi ve eski bilgilerin sürekli yenilenme gerekliliği, eğitimin de sürekli ve kaliteli olmasını zorunlu kılmaktadır."

'Yaşam boyu eğitim'; mesleki özellikleri nedeniyle çok sayıda insanın can ve mal varlığını etkileyebilen mühendislik ve inşaat sektörü çalışanları açısından özel önem taşımaktadır. Teknik bilginin çok hızlı eskimesi ve eski bilgilerin sürekli yenilenme gerekliliği, eğitimin de sürekli ve kaliteli olmasını zorunlu kılmaktadır:

- Özellikle işçi ile mühendis arasında yer alan teknik işgücünün yeterli yetkinlikte ve sayıda olmasının sağlanması, niteliklerinin geliştirilmesi için meslek liseleri ve yüksekokullardaki eğitim programlarının sayısı ve kalitesi arttırılmalıdır. Bu konuda özel sektörle iş birliği yapılmalıdır.
- Sektörde görev alacak işgücünün mesleki eğitimi güçlendirilmelidir.
- Mesleki Yeterlilik Kurumu tarafından verilmiş Mesleki Yeterlilik Belgesi sahibi işgücüne ve istihdam eden firmalara yönelik teşvikler geliştirilmelidir.

Çanakkale

CK Enerji

- İstihdam edilen Mesleki Yeterlilik Belgesi sahibi işçi sayısı, firmanın teknik yeterliliğinin unsurlarından biri kabul edilmelidir.
- Deprem riski yüksek bölgelerde yapı inşasında sadece belgeli işçilerin çalışmasına izin verilmelidir.

4. Yapı Denetim Sisteminin Etkinleştirilmesi

Yapıda Denetim-Sorumluluk-Sigorta kavramı 1980'li yılların ilk yarısında Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, TÜBİTAK ve İNTES'in ortak çalışmaları ve yurtdışındaki incelemeleri neticesinde gündeme gelmiştir. Bu başlangıç noktasını, konuyla ilgili ülkemizde ilk yayın olan ve İNTES tarafından yayımlanan 'Yapıda Denetim Sorumluluk ve Sigorta' isimli kitap izlemiştir.

Kitabın ardından yapılan sempozyum ve panelle konu bürokrasi, yerel yönetim ve sigorta temsilcilerine aktarılmış, 1993 yılında İNTES tarafından hazırlanan yasa taslağı Bayındırlık ve İskân Bakanlığı'na sunulmuştur.

Yapıda Denetim-Sorumluluk-Sigorta; yapılacak inşaatların proje aşamasından başlayarak, tamamen bitirilmesine kadar geçecek sürede bağımsız ve münhasıran bu işle uğraşan denetim örgütlerince en iyi şekilde denetlenmesi ve inşaatın bitiminden sonra da yapı kalitesinin kullanıcılar için sigortalanmasından oluşan bir sistem önerisidir:

- Ülkemize özgü şekilde geliştirilen yapı denetimi sistemi beklenilen performansı gösterememiş, sistemin sorumlulukları etkinleştirecek olan sigorta ayağı hep eksik kalmış, niteliği geliştirecek tedbirler yeterince alınamamıştır.
- Faaliyet gösteren firmaların ölçeklerinin görece küçük olması, finansal ve teknik yetersizlikleri denetimin kalitesini de olumsuz etkilemektedir.
- Yapı denetim firmalarının sayısının arttırılması yerine, daha az sayıda ama daha nitelikli firmalarla daha fazla sayıda yetkin mühendis/mimarla denetim süreçleri yürütülmelidir.

"Ülkemize özgü şekilde geliştirilen yapı denetimi sistemi beklenilen performansı gösterememiş, sistemin sorumlulukları etkinleştirecek olan sigorta ayağı hep eksik kalmış, niteliği geliştirecek tedbirler yeterince alınamamıştır."

- Denetim elemanlarının meslek içi eğitim ve belgelendirme çalışmalarına önem verilmelidir.
- Denetim uygulamalarında yeni modellerin uygulanması da değerlendirilmelidir. Denetim faaliyetinin kayda alınması, fahri yapı müfettişlerine görev verilmesi gibi farklı seçenekler geliştirilebilecektir.
- Yerel yönetimlerin, yapı ruhsatı ve yapı kullanma izin belgesi veren teknik personelinin yeterliliğinin arttırılması gerekmektedir.
- Yapı denetimi ile sigorta sistemi entegre edilmelidir.
- Belirlenecek büyüklükleri aşan ve farklı nitelikler taşıyan yapılar için özel denetim yöntemleri geliştirilmeli, görev alacak teknik personelde daha yüksek nitelikler aranmalıdır.
- Denetim sonucu tespit edilen uygunsuzluklar ve kötü niyetli uygulamalar için yaptırımlar ağırlaştırılmalıdır.

5. Yapı Üretiminde Sorumlulukların Etkinleştirilmesi ve Mesleki Sorumluluk Sigorta Zorunluluğu

Yapı üretimine yönelik mevzuatımız çok taraflı sorumlular üretmekte, gerçek sorumluya ulaşmak çoğu zaman mümkün olamamaktadır.

Yapı üretiminde her aşamada görev alanların sorumluluklarının netleştirilmesi gerekmektedir.

Bu kadar çok sorumlu arasında hukuk ve ceza yargılamasında gerçek sorumluyu bulabilmek çoğu zaman mümkün olamamaktadır:

- Sorumluluk sahiplerinin sorumluğu üstlendiği, hukuken ve cezai olarak yaptığı hataların bedelini ödediği bir sistem etkin hale getirilmelidir.
- Sorumluluk sistemine bugüne kadar etkin şekilde ilave edilemeyen sigorta sisteminin yapı üretiminde görev alanları kapsayacak şekilde eklenmesinin zorunlu olduğu değerlendirilmektedir.
- Önümüzdeki dönemde kasko uygulamalarındaki gibi, zarar verenin sigorta açısından da mali sorumluluğunun artmasını sağlayacak bir sistemin kurulması son derece önemlidir.

6. Standartlara Uygun Malzeme Kullanımı

Güvenli yapı üretiminin en önemli parçalarından biri standartlara uygun yapı malzemesi kullanımıdır.

Yapının taşıyıcı sisteminde kullanılan hazır beton, demir üretiminde istenilen kalitenin sağlanmasında önemli sorunlar bulunmaktadır.

İşini düzgün yapan firmaların dışında hazır betonda, agregada çimento miktarına dikkat edilmemektedir.

Aynı şekilde kurumsal firmalar dışında kalitesiz hurdadan üretilen demirin denetiminde ve bunun yapı üretiminde kullanılmasının denetiminde eksiklikler vardır.

Yapı üretiminin her aşamasında olduğu gibi, işini gereği gibi, kurallara uygun yapanlarla yapmayanlar arasında neredeyse hiçbir fark olmaması haksız rekabete de neden olmaktadır:

- Yapı malzemeleri açısından merdiven altı yahut belirlenmiş standartlara uygun olmayan malzemelerin üretimi ve bunun yapıda kullanımı engellenmelidir.
- Standartlara uygun malzemelerin yine standartlara uygun şekilde uygulanması ve uygulama hatalarının önlenmesi gerekmektedir.
- Standartlara uygun olmayan malzeme üreticilerine ve bunları kullananlara yaptırımlar ağırlaştırılmalı ve etkin şekilde denetlenmelidir.
- Yapı malzemeleri üretiminde çeşitlilik her geçen gün artmaktadır. Bunların yapı üretiminde doğru kullanımı için ilgili taraflara yönelik bilgilendirmeler atrtırılmalıdır.
- Yeni, sürdürülebilir, çevreci ve geri dönüşümlü yapı malzemelerinin üretimi ve kullanımı teşvik edilmelidir.

"Önümüzdeki dönemde kasko uygulamalarındaki gibi, zarar verenin sigorta açısından da mali sorumluluğunun artmasını sağlayacak bir sistemin kurulması son derece önemlidir."

7. Bina Kimlik Sertifikası Sisteminin Geliştirilmesi ve Teşviki

'4708 Sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun'un 1'inci maddesine 10.6.2022 tarih ve 7410 sayılı kanunla aşağıdaki düzenleme eklenmiştir:

"Bina kimlik sertifikası: Bu kanun kapsamında denetlenerek tamamlanan yapıların teknik ve genel bilgilerine, bakanlıkça farklı modüllerde yapılan yetkilendirmelerle hem yapı sahibi ve ilgili vatandaşlarca hem de kamu görevlileri tarafından ulaşılması amacıyla yapıya asılan sertifikayı" ifade eder.

Bu düzenleme uyarınca, kanuna göre yapı denetim hizmeti görülerek tamamlanan yapılara 'Bina Kimlik Sertifikası' asılması uygulamasına geçilmiştir. Bu kanun kapsamında denetlenerek bina kimlik sertifikası alan yapılar, sertifikanın asılmasını müteakip beşer yıllık periyotlarla yapı denetim kuruluşlarınca denetlenecektir.

Sendikamızın uzun yıllardır önerdiği bu sistemin hayata geçmiş olması son derece olumlu değerlendirilmektedir.

Sistemin kullanıcılar açısından takip ve talep edilmesini destekleyecek mekanizmalarla desteklenmesi, güvenli yapılaşma ve kullanma kültürünün gelişmesine büyük katkı sağlayacaktır:

- Bina kimlik sertifikası tapu kayıtları ile entegre edilmeli, elektronik ortamda da kullanıcıların, binayı kullanan hak sahiplerinin erişimi mümkün olmalıdır.
- Sertifika sahibi binalara tapu, vergi ve her türlü resim ve harç uygulamalarında indirim/teşvik sağlanmalıdır.
- Elektrik, su, doğalgaz gibi abonelik işlemlerinde de özel indirimler uygulanmalıdır.
- Bina Kimlik Sistemi ile entegre edilerek yapı sağlamlık testi yaptıran ve/veya yapı güçlendirmesi yapılan binaların maliklerine vergi indirimleri sağlanmalıdır. (Düşük oranlı tapu harçları, emlak vergisi, kiralama durumunda gelir vergisi oranının düşürülmesi, avantajlı oranlarla kredi kullandırılması vb.)

Deprem Afeti Etkisinde İki Ülke; Türkiye ve Japonya Örneği

Dr. Seda Şendir Torisu[1], Dr. Pınar Özdemir Çağlayan[2], Prof. Dr. Ikuo Towhata[3]
[1] MZC, Danışma Kurulu Üyesi
[2] İstanbul Teknik Üniversitesi, İnşaat Fakültesi
[3] Kanto Gakuin Üniversitesi, İnşaat Fakültesi

Japonya'da yerel yönetimler, afetlere karşı hazırlık, kayıp ve risk azaltma, müdahale, iyileştirme ve yeniden yapılanma konularında sorumlu olurken, ulusal hükümet müdahale kaynaklarını sağlar. Ulaştırma ve Turizm Bakanlığı ise afet haritaları oluşturup yerel yönetimlere afet belirleme, detaylı tsunami su baskını bölge haritalarını geliştirme ve tahliye planlama konusunda destek sağlamaktadır.

Önsöz

Japonya'da depreme karşı geliştirilen uygulamalardan bahsettiğimiz bir önceki deprem özel sayısından bu yana çok büyük bir afeti deneyimledik. Geçen yazımızda deprem sınavını başarı ile veren Japonya'daki yönetmelikler ile ülkemizdeki mevcut yönetmeliklerin gelişim aşamalarının gösterdiği benzerliklerden ve ülkemizde de Japonya gibi yönetmeliklere uyulduğu takdirde afetlere meydan verilmeden depremlerin atlatılabileceğinden bahsetmiştik. Fakat ne yazık ki 6 Şubat 2023 depremlerinde büyük bir afetle karşı karşıya kaldık. Bu yazımızda Japonya'da büyük bir afetin gerçekleştiği 11 Mart 2011 Tohoku depremi ve sonrasında o bölgede afete karşı hazırlık anlamında yapılan çalışmalardan, devamında ise 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremi sonrası sahada yaptığımız gözlemleri özetleyip, bundan sonrası için ne gibi uygulamalara gidilmesi gerektiğini irdeleyeceğiz.

11 Mart 2011 Tohoku Depremi ve Sonrası

Yakın zamana baktığımızda Japonya'da büyük yıkımın gözlemlendiği depremlerden biri 9.0 büyüklüğündeki 11 Mart 2011 Tohoku depremidir. Bu deprem, Japonya'daki kayıtlı depremler arasında Japon sismik indeksine göre 7 şiddetinde olan, 1995 Kobe depremi (M7.3) ve 2004 Niigata-Chuetsu depreminden (M6.8) sonra bu şiddetteki üçüncü büyük deprem olarak kayıtlara geçmiştir [1]. Depremin meydana geldiği bölge Japonya'nın doğusunda, Pasifik levhası ile Kuzey Amerika levhası arasındaki Japon hendeği olarak adlandırılan dalma-batma zonudur.

Bu afette meydana gelen tsunami deprem öncesi yapılan varsayımları geçen bir nitelikteydi [2]. Can kayıplarının %92'si boğulma nedenli olup [3], deprem nedenli yapısal yıkımdan çok tsunami etkisinin büyük olduğunu görüyoruz. Özellikle afet riski analizlerinde, paleosismik verilerin dahil edilmesi ve oluşma ihtimali nadir fakat potansiyel olarak büyük afetlere yol açabilecek sismik olayların da göz önünde bulundurulması gerekliliği gibi temel sorular da bu deprem sonrası ortaya çıkmıştır [4].

Depremin büyüklüğü göz önüne alındığında, deprem nedenli yer hareketinden kaynaklanan binalarda meydana gelen yapısal hasarın, sismik hareketin periyodik özellikleri nedeniyle nispeten az olduğu görülmüştür. Bununla

birlikte, dolgu alanlarında ve eski nehir yataklarında sıvılaşmadan kaynaklanan yapısal hasarlar görülmüş ve ulaşım, boru hatları (Şekil 1) gibi altyapıda da büyük hasarlar tespit edilmiştir. Depremin ölçeği göz önüne alındığında nispeten az da olsa uzun periyotlu yer hareketinden kaynaklanan hasarlar, örneğin yüksek binalarda tavan malzemelerinin düşmesi ve asansörlerin hasar görmesi gibi taşıyıcı sistem dışı eleman hasarlarının depremin merkezinden uzak bölgelerde görüldüğü bildirilmiştir [2].

Şekil 1. Urayasu'da kazık temelli bir yapının çevresinde sıvılaşma nedenli oturma, yapıda bir yapısal hasar gözlenmemesine rağmen sıvılaşma nedenli oturmadan kaynaklı boru hattı bağlantısında hasar görülmüş [6]

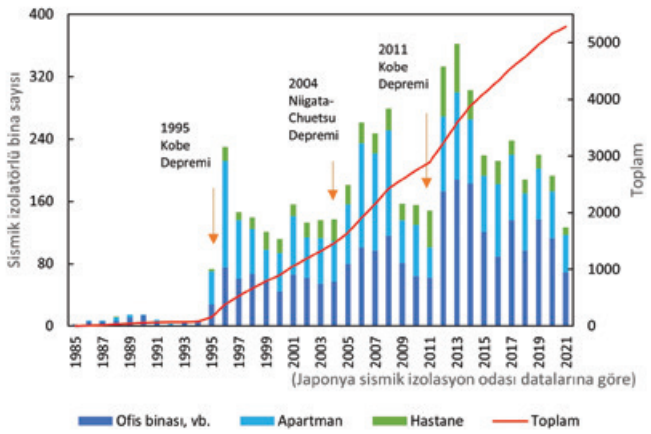
Japonya'da yerel yönetimler, afetlere karşı hazırlık, kayıp ve risk azaltma, müdahale, iyileştirme ve yeniden yapılanma konularında sorumlu olurken, ulusal hükümet müdahale kaynaklarını sağlar. Ulaştırma ve Turizm Bakanlığı ise afet haritaları oluşturup yerel yönetimlere afet belirleme, detaylı tsunami su baskını bölge haritalarını geliştirme ve tahliye planlama konusunda destek sağlamaktadır. Bu afetin yıkıcı etkilerini göz önüne alarak kayıp ve risk azaltma uygulamaları yeniden değerlendirilmiş ve gerçek zamanlı deprem değerlendirme ve tahliye eğitimi önlemlerinin iyileştirilmesi önerilmiştir [3].

Bu afetten etkilenen bölgelerdeki binaların koordinasyonsuz bir şekilde inşa edilmesini önlemek amacıyla Japonya Yapı Standardı Yasası'nın 84. maddesi uyarınca belirli alanlarda inşaat çalışmaları 11 Mayıs'a kadar sınırlandırılmıştır. Ayrıca depremde ciddi şekilde hasar gören kentsel alanlarda inşaat kısıtlamalarına ilişkin Özel Hükümler Yasası 28 Nisan'da kabul edilip 29 Nisan'da yürürlüğe girmiştir. Bu yasa, etkilenen bölgelerde deprem tarihinden itibaren sekiz aya kadar inşaat kısıtlamalarının uygulanmasını mümkün kıldı. Böylelikle Yapı Standardı

"Yaygın düşüncenin aksine depremler ülkesi Japonya'da her yapıya sismik izolatör uygulaması yapılmamakla birlikte, genel olarak hastaneler, yüksek yapılar gibi özellikli yapılarda uygulamaları görülmektedir. Bu bağlamda izolatör uygulamalarının her soruna çözüm olarak uygulanamayacağını ve aslolanın yapıya uygun mühendislik çözümü üretmek olduğunu vurgulamak isteriz."

Yasası'na göre belirlenen bölgelerdeki inşaat kısıtlamalarının süresi 11 Mayıs'tan 11 Eylül'e kadar uzatılmıştır [5].

Bir başka dikkat çeken husus ise Japonya'daki sismik izolatör uygulamaları. Şekil 2'de Japonya Sismik İzolasyon Odası'nın Japonya'daki binalarda izolatör kullanım sayısı ile ilgili verileri görülmektedir. Grafiğe bakıldığında 1995 Kobe depremi, 2004 Niigata-Chuetsu depremi ve 2011 Tohoku depremi sonrası izolatör kullanımında birkaç sene boyunca artış ve devamında azalma gözlenmektedir. Yaygın düşüncenin aksine depremler ülkesi Japonya'da her yapıya sismik izolatör uygulaması yapılmamakla birlikte, genel olarak hastaneler, yüksek yapılar gibi özellikli yapılarda uygulamaları görülmektedir. Bu bağlamda izolatör uygulamalarının her soruna çözüm olarak uygulanamayacağını ve aslolanın yapıya uygun mühendislik çözümü üretmek olduğunu vurgulamak isteriz.



Şekil 2. Japonya'daki binalarda izolasyon kullanım sayısı [7,8]

(a)

(b)

Şekil 3. (a) (b) İskenderun'da yapılan arazi çalışmalarından gözlemler

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremi Gözlemleri

Bu bölümde 6 Şubat Kahramanmaraş depremi sonrası İskenderun, Gölbaşı, Antakya ve Kahramanmaraş'taki arazi çalışmalarında yaptığımız gözlemleri özetleyeceğiz.

Şekil 3 (a) ve (b)'de İskenderun'dan yapısal hasar örnekleri görülmektedir. Bir yapıda tamamıyla göçme görülürken hemen yanındaki yapının belli bir derecede hasar görüp can kaybına neden olmadan beklenen performansı sağlamış olduğunu görüyoruz. Bu da özellikle doğru mühendislik hizmeti ve doğru uygulamanın önemini vurgulamaktadır. Sahil şeridi boyunca dolgu arazi olarak nitelendiren bölgede sıvılaşma nedenli oturmalar gözlenmiş, hem zemin yüzeyinin deniz seviyesine kadar oturması hem de bu oturmalar sonucu altyapıda oluşan hasarlar nedeniyle depremin üzerinden 4 ay geçmesine rağmen sahil şeridinin sular altında olduğu görülmüştür.

Gölbaşı (Şekil 4) şehir merkezinde ve özellikle göl çevresinde sıvılaşma nedenli yanal yayılma ve kum kaynaması gözlenmiştir. Yapılarda 1.5 metreye varan oturmalar ve farklı oturmalar nedenli eğilme sonucu hasarlar görülmüştür. Akıl ve diğerlerinin [9] 2008 senesinde yaptığı çalışmaya göre bu bölgede alüvyon çökelleri gözlenmiş ve orta derecede sıvılaşma riski olan seviyelerin varlığı ve Gölbaşı ilçesinin birinci derece deprem bölgesinde yer almasından dolayı bu bölgeler, önlemli alan 1 olarak sınıflandırılmıştır.

Antakya (Şekil 5) ve Kahramanmaraş'a (Şekil 6) baktığımızdaysa benzer bir şekilde şehirlerin dağlık alanda bulunan kesimlerinde yapısal hasarların oldukça az olduğu ancak dağın eteklerine ve ovalık alana inildiğinde yıkımın büyük ölçüde arttığı gözlenmiştir. Bu da 2017 Meksika depremi gözlemleriyle benzerlik göstermektedir. Yapı kalitesinin yanı sıra tarihsel afetler de dikkate alınarak yapılan bir şehir planlaması, zemin özelliklerinin detaylı bir şekilde anlaşılmış olması ve buna uygun mühendislik çözümü yapılmasının gerekliliğini gözler önüne sermektedir.

Şekil 4. Gölbaşı'nda yapılan arazi çalışmalarından gözlemler

Şekil 5. Antakya'da yapılan arazi çalışmalarından gözlemler

(a)

(b)

Şekil 6. Kahramanmaraş'ta yapılan arazi çalışmalarından gözlemler (a) dağın etekleri (b) dağlık alan [6]

"Antakya ve Kahramanmaraş'a baktığımızda şehirlerin dağlık kesimlerinde yapısal hasarların oldukça az olduğu ancak dağın eteklerine ve ovalık alana inildiğinde yıkımın büyük ölçüde arttığı gözlenmiştir. Bu durum, yapı kalitesinin yanı sıra tarihsel afetleri de dikkate alan şehir planlamasının, zemin özelliklerinin detaylı bir şekilde anlaşılmış olması ve buna uygun mühendislik çözümlerinin gerekliliğini gözler önüne sermektedir."

Son Değerlendirmeler

İnsan doğasından ileri gelen acı olayları unutmak ve hafızamızda geri atmak yerine, bu afetlere neden olan sorunlarla büyük ölçüde başa çıkmamızı sağlayacak somut çözümler üretebilmemiz adına bu afetlerin etkilerini unutmamalı ve unutturmamalıyız. Bunun en güzel örneklerinden biri yine Japonya'da Hokudan Deprem Anıt Parkı içerisindeki Nojima Fayı Koruma Müzesi'dir (Şekil 7). Bu müze hem bilim insanlarına çalışmalarında ışık tutmakta hem de yeni nesle bir afetin etkisini aktarmakta büyük önem arz etmektedir.

Şekil 7. Hokudan Deprem Anıt Parkı içerisindeki Nojima Fayı Koruma Müzesi [10]

Şekil 8. Obayashi Corporation tarafından tasarlanmış yangına dayanıklı tamamen ahşap yüksek bina [11]

Şekil 9. Denali fayını kesen Trans Alaska Boru Hattı [12]

Önceki yazımızda [13] Japonya'da geçmişte iyi performans göstermiş yapıları baz alarak yeni teknolojiler ile sentezleyen mühendislik çözümlerinin de sıklıkla kullanıldığından bahsetmiştik. Şekil 8'de Obayashi Corporation tarafından tasarlanmış yangına dayanıklı tamamen ahşap yüksek binayı görmekteyiz. Şirketin geliştirdiği özellikli ahşap ile hem yangın dayanımı hem de karbondioksit salınımının azaltılmasını sağlamışlardır. Geçmiş afetlerden çıkarmamız gereken bir başka ders de iyi performans sağlamış yapıları incelemek ve bu yapılardaki performansı sağlayan tekniklerin yeni teknolojiler ile birleştirilip uygulanması olmalıdır.

Bu yazımızda vurgulamaya çalıştığımız doğru mühendislik çözümü ve uygulamasına verebileceğimiz önemli örneklerden biri: Trans Alaska Boru Hattı (Şekil 9). Denali fayını kesen Trans Alaska Boru Hattı Kasım 2002'de fay hareketine maruz kalmış ancak büyük deprem olasılığı göz önünde bulundurularak uzun yatay kirişler üzerinde kayabilecek ve gerilme altında ileri geri hareket etmesine izin veren teflon mesnetlerle desteklenen zikzak konfigürasyonu sayesinde boru hattı kırılmamıştır. Her yapıya elbette ki benzer ölçüde çözüm sunmak mümkün olmamakla birlikte, yönetmeliğimizdeki performansa dayalı tasarım ilkelerine uygun yapılar üretildiği takdirde bu yaşadığımız depremlerin afete dönüşmesi engellenmiş olacaktır.

Önceki yazımızda [13] da bahsettiğimiz gibi yönetmeliklerimiz, teknik bilgimiz ve elimizdeki ekipmanlar göz önüne alındığında benzer yıkımı tekrar tekrar görmemiz teknik hususlardan çok uygulama alanlarındaki eksiklere yönelmemizin gerekliliğini bir kere daha gözler önüne sermiştir.

KAYNAKLAR:

1. Okada, Y. (2011). Preliminary report of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake.
2. Central Disaster Management Council (2011). Report of the Committee for Technical Investigation on Countermeasures for Earthquakes and Tsunamis Based on the Lessons Learned from the "2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake".
3. EERI (2011) Learning from Earthquakes, Special Earthquake Report, The March 11, 2011, Great East Japan (Tohoku) Earthquake and Tsunami: Societal Dimensions, August.
4. EERI (2011) Learning from Earthquakes, Special Earthquake Report, The Japan Tohoku Tsunami of March 11, 2011, November.
5. National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM) and Building Research Institute (BRI) (2011). Summary of the Field Survey and Research on "The 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake" (the Great East Japan Earthquake) Technical Note of National Institute for Land and Infrastructure Management, Technical Note of National Institute for Land and Infrastructure Management No. 647 and BRI Research Paper No. 150.
6. Towhata, I. (2023). Review of liquefaction-mitigation technologies, past and present, Presentation at the İstanbul Technical University
7. Nakamura, Y., Okada, K. (2019). Review on seismic isolation and response control methods of buildings in Japan. *Geoenviron Disasters* 6, 7.
8. The Japan Society of Seismic Isolation (2022). https://www.jssi.or.jp/data_accumulation-2
9. Akıl, B., Akpınar, K., Üçkardeşler, C., Araz, H., Sağlam, M., Ecemiş, B. and Uran, S.B., 2008. Doğu Anadolu fay zonu üzerinde yer alan Gölbaşı (Adıyaman) yerleşim alanındaki zeminlerin jeoteknik özellikleri ve değerlendirilmesi. *Geological Bulletin of Turkey*, Volume 51, No 1, 43-57.
10. https://www.travelhyogo.org.e.aas.hp.transer.com/things/historical/h-064.html
11. https://www.obayashi.co.jp/chronicle/130th/en/archives/chapter4_1_27.html
12. https://d9-wret.s3.us-west-2.amazonaws.com/assets/palladium/production/s3fs-public/PICT0072.jpg
13. Torisu, S.S. (2021) Japonya'da depreme karşı geliştirilen uygulamalar. *İTÜ Vakfı Dergisi, Sayı 86*, Sayfa 25-27.

İstanbul Yenileniyor

Y. Müh. Ali Kurt
KİPTAŞ Genel Müdürü

5 Temmuz 2021'de İBB ve Şehircilik Grubu şirketleri olarak kentsel dönüşümde çok önemli bir adım attık. Milyonlarca hayatı kurtaracak, deprem dirençli bir İstanbul'da milyonların hayatını etkileyecek dönüşümün sürdürülebilir formülünü, İstanbul Yenileniyor platformunu kurarak hayata geçirdik. Uzlaşı ile riskli yapıların maliyetine yenilenmesi için yaklaşık 2 yılda binlerce başvuru aldık. Uzlaştığımız yapıları yıktık, temeller attık.

Giriş

Günümüzde deprem, toplumların güvenliği ve sürdürülebilir geleceği açısından öncelikli konular arasında yer alıyor. Türkiye bir deprem bölgesi. Hayatımızı bu gerçeğe göre tasarlayıp buna göre şehirlerimizi kurmamız gerekiyor. Türkiye'nin en önemli gündem maddesinin her zaman deprem olması lazım. Çünkü ülkemiz çok ciddi bir riskli yapı stokuna sahip. Kahramanmaraş merkezli depremlerde maalesef depremin en acı yüzünü ülke olarak yaşadık. Bunun daha büyük acılarını yaşamamak için depremi her zaman gündemde tutmamız lazım. Depreme ilişkin yapılan çalışmalarda mutlaka tüm tarafların samimi bir şekilde birlik içerisinde hareket etmesi lazım.

KİPTAŞ'ta göreve geldiğimiz ilk günden beri önceliğimiz her zaman olası İstanbul depremi oldu. Yapı stokunun %75'i 2000 yılı öncesinde inşa edilmiş bir kentten bahsediyoruz. Marmara depremini yaşayan bu kentte en önemli gündem bu olmalıydı. "Deprem riskiyle başa çıkmak ve yaşadığımız şehirleri daha güvenli hale getirmek için her fırsatta riskli yapıların yenilenmesi tercih değil zorunlu-

Kartal Kaper Sitesi

Eyüpsultan Yeşilpınar Evleri

Eyüpsultan Yeşilpınar Evleri 1. Etap

Güngören Doğakent Evleri

Beylikdüzü Kırlangıç Evler

Beşiktaş Erenler Apartmanı

luktur" dedik. Depremi siyasi kaygılardan arındırarak yapılan tüm çalışmalarda mutlaka tüm tarafların samimi bir şekilde birlik içerisinde hareket etmesi gerektiğini dile getirdik. Konut alanında gözlerimizi fırsatlardan önce risklere çevirmemiz ve ortak fayda için birlikte hareket etmemiz gerektiğini her platformda vurgulamaya çalıştık. Çünkü riskleri çözmeden, sürdürülebilir fırsatları yakalayamayız.

5 Temmuz 2021'de İBB ve Şehircilik Grubu şirketleri olarak kentsel dönüşümde çok önemli bir adım attık. Milyonlarca hayatı kurtaracak, deprem dirençli bir İstanbul'da milyonların hayatını etkileyecek dönüşümün sürdürülebilir formülünü, İstanbul Yenileniyor platformunu kurarak hayata geçirdik. Uzlaşı ile riskli yapıların maliyetine yenilenmesi için yaklaşık 2 yılda binlerce başvuru aldık. Uzlaştığımız yapıları yıktık, temeller attık. Bu sistem ile ilk kez tek yapıların da dönüşümüne başladık. Mahalle aralarına girdik. Rant görmediği için, teknik açıdan türlü zorluklar barındırdığı için hiçbir şirketin ya da müteahhidin girmediği bu binalara biz girdik. Biz kamu

"Kahramanmaraş depremlerinden sonra İstanbul Yenileniyor'a başvurular dört kat arttı ancak uzlaşılar aynı oranda artmadı. İstanbul'da yaklaşık 496 bin riskli bağımsız birimde oturan 1,8 milyondan fazla insanımızın yaşadığı bir alandan ve başvurudan bahsediyoruz. Bizim vatandaşımıza sunmamız gereken, uygun ödeme planı ve bu işin organizasyonu."

Bakırköy İş Bankası Blokları Yücetarla Parsel

Kadıköy Özden Apartmanı

Bağcılar Kiraz Evler

iştiraki bir şirketiz, sıfır kâr beklentimiz var. Tek yapı çok yapı demeden uzlaşan tüm vatandaşlarımıza çözüm sunmak için çalışıyoruz. Temel atmak önemli ama aslolan riskli yapıların hızla tahliye edilmesi ve yıkılması.

En önemli hedeflerimizden biri İstanbul'u daha dayanıklı bir kent yapmak. İstanbul'da potansiyel risk 2000 öncesi yapılar. Hem deprem yaşadı hem yapım yönetmeliği olarak eski yönetmeliklere göre yapıldı. Vatandaşlarımıza "Gelin bize başvurun, riskli yapınızı maliyetine yenileyelim" diyoruz. Biz ne kadar "Maliyetine yapıyoruz" desek de inşaat maliyetlerindeki artış ve uzun vadeli borçlanmalar vatandaşın uzlaşmasını zorluyor. Kahramanmaraş depremlerinden sonra İstanbul Yenileniyor'a başvurular dört kat arttı ancak uzlaşılar aynı oranda artmadı. İstanbul'da yaklaşık 496 bin riskli bağımsız birimde oturan 1,8 milyondan fazla insanımızın yaşadığı bir alandan ve başvurudan bahsediyoruz. Bizim vatandaşımıza sunmamız gereken, uygun ödeme planı ve bu işin organizasyonu.

Ortaya koyduğumuz model kamuya da model oldu. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı da kentsel dönüşümde bizim sunduğumuz sistemi örnek alarak bir öneri sundu. Ancak bütün çağrılarımıza rağmen ortak bir masada buluşamadık. Kurumların samimi bir şekilde hareket etmesi gerekiyor. Bilim insanlarımız söylüyor. Artık Marmara depremi olası değil her an olabilir. Kesinlikle depremi siyaset üstü tutmalıyız. Tüm kurumlar samimi bir şekilde deprem konusunda yan yana gelip birlikte hareket etmeli.

Parsel bazlı yenilemeden çok, ada bazlı yenilemeyi biz de savunuyoruz. Ancak ülkemizin gerçekleri var. 6306 sayılı kanun gereğince 3'te 2 uzlaşı sağlanması gerekiyor. Uzlaşı sağlamadan bugün hiçbir adım atamıyoruz. O nedenle tek yapıların dönüşümü çok önemli. Bir blok da olsa bir ada da olsa önemli olan, ne kadar çok riskli yapının dönüştüğü ve can güvenliğinin sağlandığı. Görev süremiz içerisinde yaptığımız projelerde hiçbir şekilde imar değişikliği yapmadık. İmar artışı da yapmadık. Bir teknik insan olarak imar artışını savunmuyorum. İstanbul doğal eşiklerine kadar dolmuşken yeni yerleri imara açmak bu memlekete yapılacak en büyük kötülüktür. Tabii yenilenme süreçleri kadar, kentlerimizdeki kırılgan yapı stokunu ayakta tutup, insanlarımızın olası bir depremde canlı bir şekilde bu yapılardan çıkmasını sağlamak için mühendislik olarak elverişli olan yapıları güçlendirme süreçlerine de hız vermeliyiz. İBB çatısı altında Şehircilik Grubu şirketleri işbirliğinde KİPTAŞ koordinasyonunda üniversiteler ile güçlendirme süreçlerinde de aktif rol almaya başladık. İBB olarak projelerde uygulayıcılara üniversitelerimizin onayının alınmasını şart koşacağız. Yani arkamızda yine bilim ve akıl olacak. Çünkü kentler siyaset mühendisliği ile değil bilimle dayanıklı hale gelir. Yapacak iş çok, zaman az ve maliyetler hiç olmadığı kadar hızla artıyor. Olabildiğince çok insanın hayatını kurtarmak en büyük önceliğimiz. Bugüne kadar en fazla riskli yapıya çözüm üreten KİPTAŞ yönetimi olarak her gün yaptıklarımızın üzerine koymaya ve süreci geliştirmeye devam edeceğiz.

İnşaat Fakültesi Yapı ve Deprem Mühendisliği Laboratuvarı'nın (YDMLab) 30. Yılı ve Gelişen Deneysel Çalışma Olanakları

Prof. Dr. Ercan Yüksel, Öğr. Gör. Hakan Saruhan
İTÜ İnşaat Fakültesi
İnşaat Mühendisliği Bölümü

30 yıllık süreçte, YDMLab'da 40 civarı doktora ve 100'den fazla yüksek lisans tez çalışması tamamlanmış, yaklaşık 75 tane SCI / SCIE indeksli makale yayımlanmıştır. 1997, 2007 ve 2018 yıllarında yayımlanan ülkemiz deprem yönetmeliklerindeki bazı bölümler, YDMLab'da gerçekleştirilen deneysel çalışma sonuçlarına dayandırılmıştır.

Giriş

1993 yılında aldığı ismiyle 'Yapı ve Deprem Mühendisliği Laboratuvarı (YDMLab)' altyapı imkânları, deney aletleri ve sistemleri, mesleki tecrübesi ve yetiştirdiği nitelikli insan gücü dikkate alındığında alanında dünyanın önemli araştırma merkezlerinden biri olmuştur. 30. kuruluş yılında, YDMLab'ın kısa tarihçesi, imkânları, araştırma alanları ve ülkemiz bilgi birikimine katkıları aşağıda özetlenmeye çalışılmıştır.

1. YDMLab'ın Kısa Tarihçesi

YDMLab'ın hizmet verdiği özel laboratuvar binasının projeleri 1973 yılında hazırlanmaya başlanmış ve 1978'de bina inşaatı tamamlanmıştır. Daha önceki dönemde Taşkışla Binasının bodrum katında bir betonarme laboratuvarı bulunmakta ve Prof. Dr. Kemal Özden tarafından verilen *'Betonarme Yapıların Taşıma Gücü'* dersi kapsamında betonarme kiriş deneyleri yapılmaktadır. 1978 yılında yeni laboratuvar binasının hizmete girmesinden sonra Prof. Dr. Rıfat Yarar tarafından betonarme elemanlarda sünme deneyleri gerçekleştirilmiştir.

13 Mart 1992 tarihinde Erzincan'da yaşanan depremden hemen sonra Prof. Dr. Rıfat Yarar'ın Japonya'ya yaptığı uluslararası işbirliği çağrısı ve Prof. Dr. M. Hasan Boduroğlu'nun o zamanki Devlet Planlama Teşkilatı'na sunduğu *'Betonarme Sistemlerde Kolon-Kiriş Birleşim Bölgelerinin Davranışı'* isimli proje 1993 yılında olumlu sonuçlanmıştır.

Fotoğraf 1. YDMLab genel görünüşü

Türk ve Japon hükümetleri arasında 1993 yılında imzalanan *'The Establishment of An Earthquake Disaster Prevention Research Center in Turkey'* isimli anlaşma kapsamında Japonya Uluslararası İşbirliği Teşkilatı (JICA) ülkemize önemli bir hibe desteğinde bulunmuştur. Projenin bir ayağı Ankara'da o zamanki Afet İşleri Dairesi Başkanlığı sorumluluğunda, diğer ayağı da İstanbul'da İTÜ İnşaat Fakültesi'nde yürütülmüştür. Projenin fakülte-

mizde gerçekleştirilmesinde Prof. Dr. Rıfat Yarar, Prof. Dr. Hasan Boduroğlu, Prof. Dr. Faruk Karadoğan ve Prof. Dr. Atilla Ansal çok önemli katkılar vermiştir. Proje, (1 Nisan 1993-31 Mart 1998) ve (1 Nisan 1998-31 Mart 2000) dönemleri olmak üzere iki ayrı etaptan oluşmuştur.

JICA projesinin sağladığı MTS 244.31 hidrolik veren sistemi, yerdeğiştirme ölçüm sistemleri ve küçük genlikli ivmeölçerler kullanılarak laboratuvar içinde ve dışında çok sayıda deneysel çalışma gerçekleştirilmiş, sektörden deneysel çalışma talepleri gelmeye başlamıştır. JICA projesi kapsamında çok sayıda hoca ve araştırma görevlisinin Japonya'ya gidişi ve Japon uzmanın ülkemize gelişi mümkün olmuştur. MTS 244.31 hidrolik veren sisteminin elektronik aksamları, kontrol üniteleri ve yazılımları bir başka araştırma projesinden sağlanan imkânla Ağustos 2011'de güncellenerek, aletlerin daha uzun süre kullanımı mümkün olmuştur.

İngiliz hükümeti kredisi ile ülkemizdeki bazı üniversitelere gönderilen ancak teknik sebeplerle faaliyete geçirilemeyen DARTEC hidrolik veren sistemi, 2006 yılında alınan TÜBİTAK projelerinin sağladığı imkânlarla modernize edilerek kullanılmaya başlanmıştır.

Gerçek zamanda dinamik deneylerin yapılabilmesi için 2.35×2.35 m plan boyutlarındaki tek eksenli 'ARI-I Sarsma Masası' 2014 yılında hizmete alınmıştır. Yaklaşık 250.000 US$ lık proje bütçesi, büyük çoğunluğu İTÜ mezunu olan 19 kişi ve kuruluş tarafından karşılanmıştır. Mekanik, elektrik, hidrolik ve yazılım konularındaki özgün tasarımı ve üretimi ülkemizde gerçekleştirilen sarsma masası, hizmete girişinden bu yana etkin olarak kullanılmaktadır.

Prof. Dr. Erdoğan Uzgider yönetiminde NATO Science for Stability Programı çerçevesinde gerçekleştirilen *'Evaluation of Railway Bridges'* projesi kapsamında Haydarpaşa'da tesis edilen ve uzun yıllar hizmet veren *'TCDD - İTÜ HASLAB Yorulma Deneyleri Laboratuvarı'* 2015 yılında faaliyetlerini sonlandırmıştır. İnşaat Fakültesi ile TCDD arasında Mart 2016'da imzalanan protokol çerçevesinde, bu laboratuvarda kullanılan tüm aletler ile çelik yorulma çerçevesi YDMLab'a getirilmiştir. Çelik yorulma çerçevesi YDMLab yerleşim planına uygun olarak revize edilmiş ve tekrar kurulmuştur. Yorulma deney sistemini

"Türk ve Japon hükümetleri arasında 1993 yılında imzalanan 'The Establishment of An Earthquake Disaster Prevention Research Center in Turkey' isimli anlaşma kapsamında Japonya Uluslararası İşbirliği Teşkilatı (JICA) ülkemize önemli bir hibe desteğinde bulunmuştur.

oluşturan MTS 244.41 hidrolik verenlerinin elektronik bileşenleri, hidrolik hortum ve veri transfer kabloları, kontrol üniteleri ve yazılımları bir başka Ar-Ge projesinden sağlanan imkânla güncellenmiştir. Modernize edilen sistem, aktif olarak demiryolu altyapı ürünleri deneylerinde kullanılmaktadır.

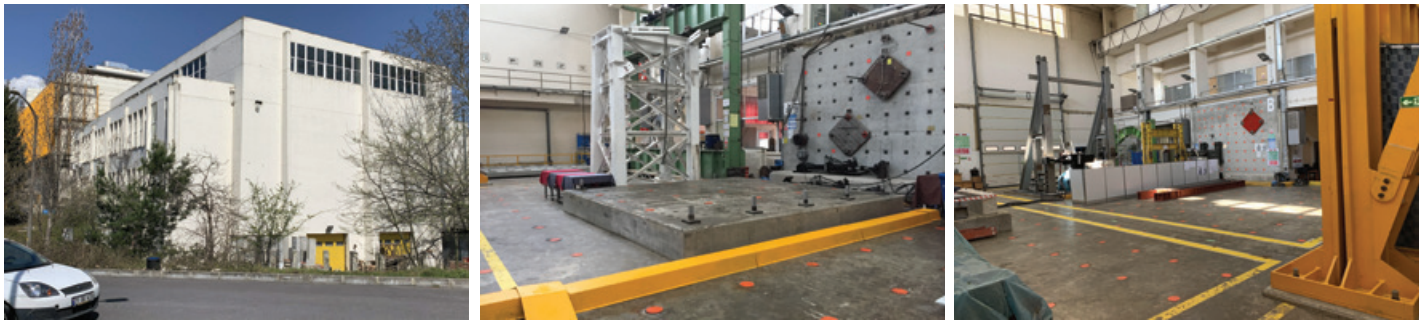
YDMLab'ın yönetim görevini 1993-2007 yılları arasında Prof. Dr. Faruk Karadoğan, 2007-2015 yılları arasında Prof. Dr. Alper İlki ve Prof. Dr. Ercan Yüksel, 2015 yılından bu yana Prof. Dr. Ercan Yüksel sürdürmektedir.

YDMLab, kuruluşundan bu yana Japonya, Amerika Birleşik Devletleri ve Avrupa Topluluğu ülkelerinden eğitim ve araştırma kurumları ile çok sayıda ortak araştırma projesi gerçekleştirmiştir.

30 yıllık süreçte, YDMLab'da 40 civarı doktora ve 100'den fazla yüksek lisans tez çalışması tamamlanmış, yaklaşık 75 tane SCI / SCIE indeksli makale yayımlanmıştır. 1997, 2007 ve 2018 yıllarında yayımlanan ülkemiz deprem yönetmeliklerindeki bazı bölümler, YDMLab'da gerçekleştirilen deneysel çalışma sonuçlarına dayandırılmıştır.

2. YDMLab'ın Gelişen Deneysel Altyapısı

YDMLab binası bodrum, deney ve ofis katlarından oluşmaktadır. Toplam kapalı bina alanı 1688 m²'dir. Deney katında, 25.0×18.7×1.20 m boyutlarında öngerilmeli özel deney döşemesi, betonarme adaptör temel ve muhtelif tepki duvarları bulunmaktadır, Fotoğraf 2.

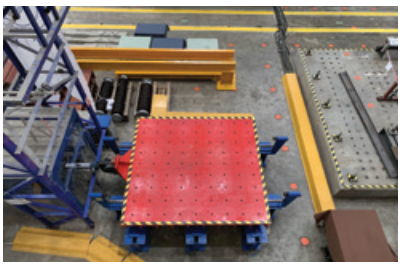


Fotoğraf 2. YDMLab binası ve tepki duvarları

150 kN kapasiteli gezer vinç laboratuvar içi, forklift ise laboratuvar dışı taşıma işlemlerinde etkin olarak kullanılmaktadır.

YDMLab'da yer alan ARI-I sarsma masası 2.35×2.35 m plan boyutlarına sahiptir. Tek serbestlik dereceli masa, 60 kN yükleme, 1 m/sn hız, 1g etkin ivme ve ± 325 mm yerdeğiştirme kapasitelerine sahiptir.

Fotoğraf 3. YDMLab taşıma araçları



Fotoğraf 4. YDMLab ARI-I sarsma masası

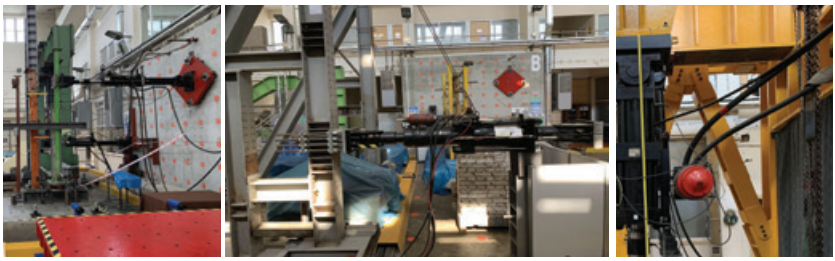
Tüm servo-kontrol sistemlerin yönetildiği, veri depolama ve işleme faaliyetlerinin gerçekleştirildiği iki adet 'kontrol odası' bulunmaktadır.

Fotoğraf 5. YDMLab kontrol odaları

Yorulma çerçevesi gerek statik gerekse yorulma deneylerinin gerçekleştirilmesi için hidrolik verenlerin mesnetlendiği yüksek kapasiteli bir çerçevedir.

YDMLab'da farklı deneylerde ve konumlarda kullanılabilen servo-kontrollü 4 adet MTS 244.31, 2 adet MTS 244.41, 1 adet DARTEC ve 1 adet 1000 kN kapasitelik hidrolik veren bulunmaktadır. Bunların yanında elle kontrol edilen muhtelif yükleme kapasitelerine sahip hidrolik pistonlar da mevcuttur.

Fotoğraf 6. YDMLab yorulma çerçevesi



Fotoğraf 7. YDMLab hidrolik verenleri

3. YDMLab'da Gerçekleştirilmiş Deneysel Çalışmalar ve Alanına Yaptığı Katkılar

Ülkemizde yapı ve deprem mühendisliği alanında son 30 yılda yaşanan pek çok gelişme YDMLab'da gerçekleştirilen deneysel çalışmalardan etkilenmiştir. YDMLab'da gerçekleştirilen deneysel çalışmalar konu başlıklarına göre aşağıda sınıflandırılmıştır:

• ***Eleman ve sistem davranışını belirlemeye yönelik deneyler***

Betonarme, çelik, ahşap vd. malzemelerden üretilmiş kiriş, kolon, döşeme, panel ve perde türü taşıyıcı elemanlar ile farklı boyutlardaki çerçeve sistemlerin tek yönlü artan veya çevrimsel yükler etkisindeki davranışını belirlemeye yönelik araştırmalar YDMLab'da en çok tekrarlanan deneyler olmuştur.

Fotoğraf 8. YDMLab'da gerçekleştirilen bazı eleman ve sistem deneyleri
(Soldan sağa; Prof. Dr. Metin Aydoğan özel donatılı kiriş deneyi, Türkiye Prefabrik Birliği yapısal kaplama betonu uygulanmış boşluklu döşeme deneyi, Türkiye Prefabrik Birliği sandvic çatı paneli deneyi, Dr. Serkan Ziya Yüce doktora tez deneyi, İnş. Y. Müh. Mustafa Akbaba doktora tez deneyi, İnş. Y. Müh. Yavuz Selim Çavunt doktora tez deneyi, Doç. Dr. Özden Çağlayan kompozit ahşap deneyi, Doç. Dr. Özden Çağlayan gergili çelik kemer deneyi, Dr. Kıvanç Taşkın doktora tez deneyi, Standart İTÜ Numunesi deneyleri, İnş. Y. Müh. Murat Safarli yüksek lisans tez deneyi, NATO Projesi deneyleri)

• Dolgu duvarların mekanik özelliklerinin belirlenmesi ve çerçeve davranışına katkılarının incelenmesi

Boşluklu tuğla, pres tuğla, gazbeton ve lif takviyeli alçı panelden oluşturulmuş duvarların mekanik özelliklerinin belirlenmesi ve düzlem içi çevrimsel yükleme durumunda çerçeve davranışına katkılarının incelenmesi amacıyla farklı deney düzeneklerinde çok sayıda deney yapılmıştır.

Fotoğraf 9. Dolgu duvar katkısını belirlemeye yönelik deneyler *(Soldan sağa; Işıklar pres tuğla deneyi, Doç. Dr. Hasan Özkaynak doktora tez deneyi, Prof. Dr. Oğuz Cem Çelik lif takviyeli alçı panel deneyi, İnş. Yük. Müh. Ömer Faruk Halıcı doktora tez deneyi)*

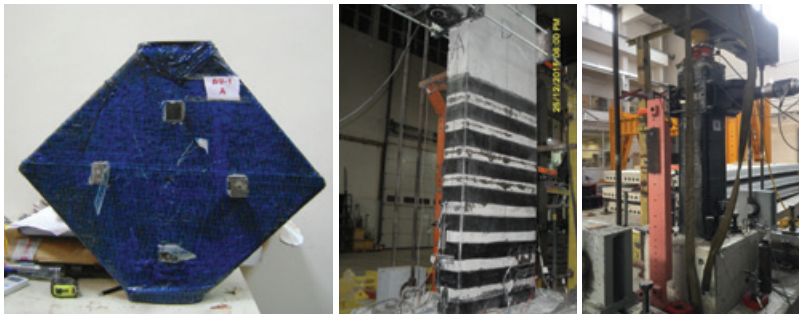
• Betonarme çerçevelerin güçlendirilmesinde farklı yöntemler

Deprem güvenliği yetersiz betonarme çerçevelerde yatay yük taşıma kapasitesi ve rijitliğin arttırılması için farklı güçlendirme teknikleri uygulanabilmektedir. Mevcut dolgu duvarının bir ya da iki yüzünde ince perde oluşturulması, püskürtme beton perde yapımı, mevcut dolgu duvarının lifli polimer veya çelik levhalar ile güçlendirmesi, ince çelik perde eklenmesi, burkulması önlenmiş çapraz eklenmesi gibi yöntemler YDMLab'da farklı araştırıcılar tarafından deneysel olarak çalışılmıştır.

Fotoğraf 10. Betonarme çerçevelerin güçlendirilmesine yönelik deneyler *(Soldan sağa; Dr. Pınar Teymur doktora tez deneyi, Dr. Gülseren Erol doktora tez deneyi, Doç. Dr. Hasan Özkaynak doktora tez deneyi, NATO Projesi deneyleri, Prof. Dr. Oğuz Cem Çelik BRB'li betonarme çerçeve deneyleri, RS ve RSB deneyleri, Prof. Dr. Oğuz Cem Çelik burkulması önlenmiş çapraz deneyleri)*

• Betonarme ve yığma elemanların güçlendirilmesinde lifli polimer kullanımı

1999 Marmara depremleri sonrasında, lifli polimerler betonarme ve yığma sistemlerde eleman, düğüm noktası ve sistem güçlendirilmesinde kullanılmaya başlanmış ve pek çok deneysel çalışma gerçekleştirilmiştir.



Fotoğraf 11. Lifli polimerler ile sargılanmış eleman deneyleri *(Soldan sağa; 106M050 Projesi deneyleri, İnş. Y. Müh. Mustafa Akbaba doktora tez deneyi, Dr. Öğr. Üyesi Uğur Demir doktora tez deneyi)*

• Önüretim betonarme sistemlerde kolon-kiriş bağlantı yöntemleri geliştirilmesi

Önüretim betonarme kiriş ve kolon elemanların moment aktaran bağlantısı için özgün ıslak, hibrit ve mekanik bağlantı yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemlerin bazıları 2018 Bina Deprem Yönetmeliği'nde yer aldıktan sonra sektörde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Fotoğraf 12. Önüretim betonarme sistemler için kiriş-kolon bağlantı yöntemleri geliştirilmesi *(Soldan sağa; Yapı Merkezi manşonlu ve pimli bağlantı deneyleri, SAFECAST Projesi deneyleri, Teydep 5190016 Projesi deneyleri)*

• Önüretim betonarme taşıyıcı sistemlerde cephe panellerinin bağlantısı

Ülkemizde yaygın olarak kullanılan önüretim betonarme cephe panellerinin mekanik bağlantısı için özgün bir birleşim aracı geliştirilmiştir. Çelik yastık adı verilen birleşim aracı, şişkin yük-yerdeğiştirme özelliği nedeniyle sönümleyici eleman olarak da kullanılmaktadır.

Fotoğraf 13. Çelik yastık geliştirilmesi ve betonarme cephe panellerinin bağlantısında kullanımı *(SAFECLADDING Projesi deneyleri)*

• ***Sönümleyici sistemler geliştirilmesi***

Doktora çalışması düzeyinde yapılan araştırmalarda kurşun ekstrüzyon sönümleyici, burkulması önlenmiş çapraz, çelik yastık sönümleyici gibi özgün ürünler geliştirilmiştir. Bu ürünler, farklı deney düzeneklerine yerleştirilen numuneler üzerine yerleştirilerek sistem davranışına olan olumlu katkıları kanıtlanmıştır.

Fotoğraf 14. Sönümleyici sistemler geliştirilmesi ve kullanımı *(Soldan sağa; M. Sc. Arastoo Khajehdehi doktora tez deneyleri, Doç. Dr. Çiğdem Avcı Karataş doktora tez deneyleri, Dr. Ö. Ü. Cihan Soydan doktora tez deneyleri, Dr. Ahmet Güllü doktora tez deneyleri)*

"YDMLab, yorulma deney sisteminin faaliyete geçmesinden sonra ray, travers, hat üstyapı döşemesi, bağlantı elemanları gibi demiryolu inşaatında kullanılan ürünlerin Ar-Ge ve tasarım onay deneylerinin gerçekleştirilebildiği bir deney merkezi konumuna gelmiştir."

Fotoğraf 15. Sismik izolasyon sistemleri geliştirilmesi *(Soldan sağa; Dr. Varol Karayel doktora tez deneyleri, Dr. Tansu Gökçe doktora tez deneyleri, Y. Müh. Ümit Özkan doktora tez deneyleri)*

• ***Sismik izolasyon sistemleri geliştirilmesi***

Uygulamada gün geçtikçe yaygınlaşan sismik izolasyon sistemlerine yeni alternatifler oluşturmak üzere, doktora çalışması düzeyindeki özgün çalışmalar YDMLab'da sürmektedir.

Kontrollü zayıf kat prensibine dayalı sismik yalıtım sistemi, çapraz yay grupları ile küresel mafsallardan oluşmaktadır. Yöntem geliştirme ve iyileştirme aşamalarında çok sayıda hızlı statik ve dinamik deney gerçekleştirilmiştir.

Yüksek gerilim elektrik hatları indirme merkezlerinde kullanılan seramik izolatörlerin depreme karşı korunması için özel bir sismik yalıtım sistemi geliştirilmiştir. Yalıtım sistemi yalın ve ilave çelik sönümleyici eklenmiş olarak sarsma masası üzerinde çok sayıda deneye tabi tutulmuştur.

Sürtünmeli sarkaç türü sismik yalıtım sisteminin, ön kusurlu alt ve üstyapı imalatları durumunda etkin olarak kullanılabilmesi için özel bir detayla geliştirilmesine yönelik doktora tez çalışması deneyleri yapılmıştır.

• ***Çelik yapılar için yeni kolon-kiriş bağlantı detayları geliştirilmesi***

Çelik çerçevelerde yeni kolon-kiriş bağlantı yöntemleri geliştirilmesi amacıyla doktora çalışması düzeyinde araştırmalar yürütülmüştür.

Fotoğraf 16. Çelik sistemlerde gerçekleştirilen deneyler *(Soldan sağa; Dr. Recep Aydın doktora tez deneyleri, Dr. Adem Karasu doktora tez deneyleri, İnş. Y. Müh Hüdai Kaya doktora tez deneyi, Dr. Haluk Emre Alçiçek doktora tezi deneyleri)*

"YDMLab'ın 30 yıllık gelişim ve başarı öyküsünde; güncel deprem riskinin azaltılmasına yönelik motivasyonu, uluslararası ilişkilere verdiği önem, üniversite-sanayi işbirliğinin sağladığı imkânlar, yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin gayretleri ve kuruluştan itibaren özveri ile hizmet veren personeli, en önemli gücü olmuştur."

• Büyük ölçekli saha deneyleri

Farklı projelerde çok sayıda üretilmiş olan betonarme elemanların tasarım onay deneyleri YDMLab tarafından sahada gerçekleştirilmiştir. İstanbul Havalimanı terminal, otopark ve köprülerinde kullanılan öngerilmeli kiriş ve döşeme paneli elemanları üzerinde deneyler yapılmıştır.

Fotoğraf 17. YDMLab'ın sahada gerçekleştirdiği bazı deneyler *(Prof. Dr. Metin Aydoğan İstanbul Havalimanı inşaatı saha deneyleri)*

• Önüretim Hat Üst Yapı Döşemeleri ve Traversler İçin Ar-Ge Faaliyetleri ve Tasarım Onay Deneyleri

YDMLab, yorulma deney sisteminin faaliyete geçmesinden sonra ray, travers, hat üstyapı döşemesi, bağlantı elemanları gibi demiryolu inşaatında kullanılan ürünlerin Ar-Ge ve tasarım onay deneylerinin gerçekleştirilebildiği bir deney merkezi konumuna gelmiştir.

Fotoğraf 18. Önüretim hat üstyapı döşeme ve travers deneyleri *(Yapıray A.Ş. İTÜNOVA Projesi Deneyleri)*

Sonuçlar

YDMLab, 30 yıllık çalışma döneminde yapı ve deprem mühendisliği alanında farklı statik, benzeşik dinamik, gerçek zamanda dinamik ve yorulma deneyi sistemleri kurarak; çok sayıda deneysel çalışma gerçekleştirmiş, bilgi ve teknoloji üretmiştir.

Gelişen teknolojik imkânlara paralel olarak yükleme ve veri toplama süreleri çok kısaldığından; endüstrinin de talepleri doğrultusunda sürekli güncellenen ekipmanların kullanımıyla laboratuvar içi faaliyetlerde dinamik deneyler ve yorulma deneyleri ağırlık kazanmıştır. Konvansiyonel veri toplama sistemleri yerine, video çözümlemeye dayalı ölçüm sistemleri oluşturulması süreci devam etmektedir.

YDMLab'ın 30 yıllık gelişim ve başarı öyküsünde; güncel deprem riskinin azaltılmasına yönelik motivasyonu, uluslararası ilişkilere verdiği önem, üniversite-sanayi işbirliğinin sağladığı imkânlar, yüksek lisans ve doktora öğrencilerinin gayretleri ve kuruluştan itibaren özveri ile hizmet veren personeli, en önemli gücü olmuştur.

Etkin Güçlendirme Yöntemlerine Örnekler

Prof. Dr. Oğuz Cem Çelik
İTÜ Mimarlık Fakültesi
Yapı ve Deprem Mühendisliği Çalışma Grubu

Taşıyıcı sistem malzemesinden bağımsız olarak, eğer bir yapının değişik nedenlerle güçlendirme gereksinimi varsa yapısal sistemde var olan düzensizliklerin giderilmesine öncelik verilmelidir. Bir diğer konu da eğer zeminde bir sorun varsa, öncelikle zeminin iyileştirilmesi, sonrasında üstyapının güçlendirilmesi gerektiğidir. Zemin sorunu çözülmeksizin yapılan güçlendirme etkin olmayacak, bu durumda yine en zayıf halka olan zeminden kaynaklı göçmeler yaşanacaktır.

Giriş

Yapıların güçlendirilmesini gerektirecek pek çok etken bulunmaktadır. Bunlardan bazıları yapının kullanımındaki değişikliklerden kaynaklanan etkenler (örneğin bina önem katsayısının değişmesi), tadilatlardan kaynaklanan etkenler (örneğin mevcut yapıya kat/katlar eklenmesi, taşıyıcı olan/olmayan duvarların kaldırılması), projelendirme ve yapım kusurları, yapı ve deprem yönetmeliklerinde zaman içinde yapılan revizyonlar (deprem tehlike haritalarının güncellenmesi, tasarım parametrelerinin değişmesi vb) akla ilk gelenlerdir [1]. Bunların sonucunda mevcut bir yapının güncel deprem yönetmeliklerine göre değerlendirilmesinde beklenen deprem yüklerinde önemli düzeylere varan artışlar, daha yüksek güvenlik düzeyi gerektiren yeni işlevler, bir deprem sonrası hasarlı yapının yeniden güvenli kullanımı, sistemde değişiklik olmasa da özellikle mimari yenilemeler sonucu yapının kütlesindeki kontrolsüz artışlar ve önemli yapısal düzensizliklere neden olabilecek mimari değişiklikler güçlendirme gereksinimini ortaya çıkarmaktadır. Dahası, her şeyi ile yönetmeliklere uygun olarak tasarlanmış ve inşa edilmiş yapılarda

Şekil 1

da kullanıcının daha ileri performans beklentileri nedeniyle güçlendirme talepleri oluşmaktadır.

En sorunlu yapı stokunu betonarme yapıların oluşturduğu bilinmektedir. Gerçekte uzun yıllardır bu türden yapıların tasarım ve yapım kuralları ile yapısal çözümleme teknikleri üzerinde yazılmış çok sayıda kaynak ve ulusal yönetmelik bulunmaktadır [2~6]. Deprem dayanımını taşıyıcı malzeme dayanımına indirgemenin yanlışlığını akılda tutarak, beton dayanımındaki bilinen düşüklük ve çelik donatı kalitelerindeki sorunlar, diğer olumsuzlukların yanında, bu türden çok katlı yapılarda güçlendirmenin yenilemeye karşı önemli bir alternatif olduğunu göstermektedir. Burada unutulmaması gereken bir konu yapısal güçlendirmenin tek başına yeterli olamayacağı, son 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremlerinde de görüldüğü üzere, zemin özelliklerinin yetersiz olması durumunda zemin iyileştirmesinin yapılmasından sonra güçlendirmenin verimli olabileceğidir.

Türkiye'de yapısal güçlendirmenin araştırma ve uygulanma düzeyi uzun süredir var olmasına karşın, yoğun uygulamanın özellikle 13 Mart 1992 Erzincan Depremi (MS=6.8) sonrası ortaya çıktığı söylenebilir. Sorunun büyüklüğünü kavramak bakımından son 31 yılda meydana gelen yıkıcı depremlerin aşağıda sıralanması uygun görülmüştür:

- 13 Mart 1992 Erzincan Depremi (Ms=6.8)
- 1 Kasım 1995 Dinar Depremi (ML=5.9)
- 27 Haziran 1998 Ceyhan Depremi (Ms=6.3)
- 17 Ağustos 1999 Kocaeli Depremi (Mw=7.4, Ms=7.8)
- 12 Kasım 1999 Düzce Depremi (Ms=7.3, Mw=7.1)
- 6 Haziran 2000 Çankırı Depremi (Mw=6.0)
- 3 Şubat 2002 Sultandağı Depremi (Md=6.0, Mw=6.2)
- 27 Ocak 2003 Pülümür Depremi (Ms=6.2, Mw=6.0)
- 1 Mayıs 2003 Bingöl Depremi (Ms=6.4)
- 23 Ekim 2011 Van Depremi (Mw=7.2)
- 20 Temmuz 2017 Bodrum-Kos Depremi (Mw=6.6)
- 24 Ocak 2020 Doğanyol (Malatya)-Sivrice (Elazığ) Depremi (Mw=6.7)
- 30 Ekim 2020 Sisam (Samos)-Kuşadası Açıkları Depremi (Mw=7.0)
- 23 Kasım 2022 Gölyaka-Düzce Depremi (Mw=6.1)
- 6 Şubat 2023 Nurdağı-Pazarcık Depremi (Mw=7.87.9 8.0 ?)
- 6 Şubat 2023 Ekinözü Depremi (Mw=7.7)

Diğer üniversitelerle birlikte İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) ekibi yukarıda listelenen depremler sonrasında pek çok güçlendirme projesinde öncülük yapmış, deprem dirençli kentlerin topluma kazandırılması için yoğun çalışmalarda bulunmuştur.

Bu yazıda konvansiyonel güçlendirme sistemlerinden yenilikçi (inovatif) sistemlere kadar sıkça kullanılanlar üzerinde tanıtıcı düzeyde bilgi verilecektir.

Şekil 2

"Güçlendirme ile ortaya çıkan enkesit artık kompozit bir enkesit olduğundan önemli olan, yeni malzeme ile eski malzemenin birlikte çalışmasına olanak sağlayan detayların oluşturulmasıdır."

Yapılarda Güçlendirme Gereksinimi

Yapılarda performans iyileştirmede/yükseltmede genelde 'güçlendirme' sözcüğü dayanımı temsil edecek şekilde yaygın bir biçimde kullanılmakla birlikte, 'sağlamlaştırma', 'kuvvetlendirme' vb terimlere de rastlanmaktadır. Gerçekte, mevcut yapıda var olan bir ya da birden çok davranış özelliğinin (dayanım, rijitlik, süneklik/düktilite) bir ya da birden fazla teknikle iyileştirilmesi, gelecekteki beklenen etkilere göre performansın arttırılması hedeflenmektedir. Onarım, özgün tasarımda öngörülen düzeye ulaşmayı gözetirken güçlendirme, özgün tasarımın üzerindeki bir performansa/kapasiteye odaklanmaktadır. Olağan dönemlerde güçlendirme uygulamalarının sayısı fazla değilken, özellikle yıkıcı bir deprem sonrasında bu gereksinim katlanarak artmaktadır. Çoğu zaman ise daha deprem etkilerine bile gerek kalmaksızın yapı elemanlarının zamana bağlı bozulması sonucu ortaya çıkan güç

Şekil 3

"Çok düşük beton dayanımlarının bulunduğu durumlarda güçlendirme yerine yenileme daha anlamlı olabilmektedir. Ayrıca, düşük beton dayanımları durumunda daha çok betonarme mantolama seçilmesi, daha yüksek değerlerde çelik ya da FRP alternatiflerinin kullanılması daha etkin sonuçlar vermektedir. Buna karşın çok düşük beton dayanımlarında da FRP malzeme ile güçlendirme üzerine yapılan çalışmaların sayısı artmaktadır."

kayıplarının giderilmesi amacıyla onarım ya da güçlendirme gereksinimi ortaya çıkmaktadır. İstanbul gibi mega kentlerde, betonarme yapılarda gözlenen en büyük sorunun çelik donatı korozyonu olduğu bilinmekte, yalnızca bu nedenle bile yapıların güvenlik düzeylerinin özgün tasarımda öngörülen düzeylerin oldukça altına düştüğü görülmektedir. İleri düzeydeki korozyon oluşumu sonrasında düşey yüklerde bile göçmelere rastlanmaktadır.

Genel tabloyu görebilmek için Türkiye'de son 31 yılda meydana gelen depremlerde betonarme yapılarda ortaya çıkan hasarların bir bölümü aşağıda sıralanmıştır:

- Zayıf malzeme özellikleri (betonarme betonu ve çelik donatı)
- Düzensiz taşıyıcı sistemler (plan ve kesitte düzensizlikler, burulma)
- Bitişik düzendeki yapıların çarpışması (çekiçleme etkisi)
- Sünek olmayan donatı detaylandırması
- Yetersiz kesit boyutları
- Kısa kolonlar
- Kısa kirişler
- Yetersiz yatay rijitlik
- Yumuşak/zayıf katlar
- Kat döşemelerinde yeterli diyafram etkisinin sağlanamaması
- Yerel zemin koşulları vb.

Bütün bunlar içinde, çok sayıda sünek olmayan, perdesiz betonarme çerçeveli binaların önemli düzeyde hasar gördüğü ya da göçtüğü bilinmektedir. Mimari istemler sonucu ortaya çıkan ve güvenliği olumsuz düzeyde etkileyen yanlış çözümler de hasar ve göçmelerin önemli bir diğer nedenidir.

Yığma/kâgir ve ahşap yapılarda ise hasar nedenleri aşağıda sıralanmıştır:

- Zayıf malzeme özellikleri (ahşap, tuğla, taş, demir, harç...)
- Düzensiz taşıyıcı sistemler (plan ve kesitte düzensizlikler, burulma)
- Bitişik düzendeki yapıların çarpışması (çekiçleme etkisi)
- Yetersiz duvar boyutları, aşırı narinlik (Düzlem içi ve dışı hasarlar/göçmeler)
- Yetersiz yatay rijitlik, dayanım, süneklik
- Yumuşak/zayıf katlar (sonradan yapılan müdahale sonucu)
- Aşırı duvar ve döşeme boşlukları
- Kat döşemelerinde yeterli diyafram etkisinin sağlanamaması!
- Kubbeler, kemerler, tonozlar, bunların mesnetleri
- Gergi eksiklikleri, hasarları
- Yerel zemin koşulları vb.

Mevcut yapı stokundaki oranı çok olmasa da çelik yapılarda niteliksiz kaynaklar, yerel, tümsel burkulmalar, kolon-kiriş birleşim bölgelerindeki sorunlar, temel ankraj elemanlarındaki sorunlar vb hasarlar yaygındır.

Taşıyıcı sistem malzemesinden bağımsız olarak, eğer bir yapının değişik nedenlerle güçlendirme gereksinimi varsa yapısal sistemde var olan düzensizliklerin giderilmesine öncelik verilmelidir. Bundan sonra, diğer ek önlemlerin alınması daha anlamlı olacaktır. Düzensizliğin korunarak herhangi bir güçlendirmenin yapılması binanın deprem sırasında davranışını beklenen düzeyde düzeltmeyecektir; yapı göçmese de hasar görebilirliği artacaktır. Bir diğer konu da eğer zeminde bir sorun varsa, öncelikle zeminin iyileştirilmesi, sonrasında üstyapının güçlendirilmesi gerektiğidir. Zemin sorunu çözülmeksizin yapılan güçlendirme etkin olmayacak, bu durumda yine en zayıf halka olan zeminden kaynaklı göçmeler yaşanacaktır.

Türkiye'de ve çoğu diğer ülkelerde (örneğin Güney Avrupa'da) özellikle iskelet türü yapılarda depremler sırasında meydana gelen göçmelerin en önemli nedenlerinden biri yetersiz yatay rijitliktir. Yıllarca sünekliğe güvenildiğinden yalnızca kolon ve kirişlerden oluşan betonarme çerçeve türü yapıların sayısı 1960-2000 yılları aralığında hızlıca artmış, gerek tasarım gerekse yapım kusurlarının bir araya gelmesi ile göçmeler ve bunlar sonucunda on binlerce can kaybı ortaya çıkmıştır. Bu süreçte denetimli hazır betonun ülkeye geç girmesi de bir başka etken olmuştur. Geçmişte inşaat sektöründeki denetim eksikliğinin farkına varılarak, bu denli esnek çerçeve sistemlerdense 5 kat ve üstü binalarda, minimum düzeyde de olsa (örneğin kat alanına bağlı bir oran/yüzde verilebilirdi) betonarme perde kullanımının zorunlu hale getirilmesi çoğu sorunu çözebilir ve can kayıplarının önüne geçebilirdi.

Özetle sorun, birikerek günümüze dek gelmiş, her yönetim bir çözüm arayışına girmiş ancak sorunun büyüklüğü nedeniyle henüz bir sonuca ulaşılamamıştır; yakın bir gelecekte de tam çözüme ulaşmak mümkün görünmemektedir. Şimdilerde ise "Zayıflıkları bulunan bu yapı stokunun güçlendirilmesi mi yoksa yenilenmesi mi daha uygundur" sorusuna hızlı ve maliyet etkin bir yanıt aranmaktadır. Farklı bir biçimde ifade ve Hamletimsi bir deyişle 'güçlendirmek ya da güçlendirmemek' (ama yenilemek!) sorunsalı ile tüm toplum ve karar vericiler karşı karşıya gelmiştir.

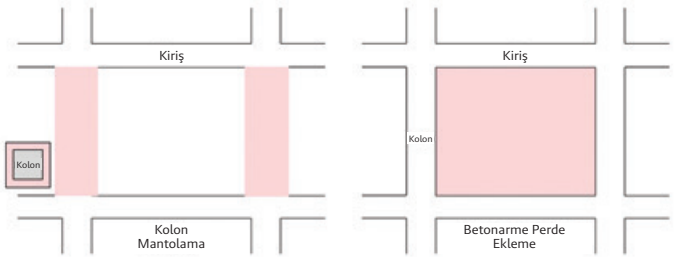
Yapısal Güçlendirme Yöntemleri

Güçlendirme yöntemleri konvansiyonel ve inovatif/yenilikçi olarak ikiye ayrılmaktadır. Bunun yanında, eleman ve sistem güçlendirmesi de diğer bir ayırım şeklidir [7,8]. Türkiye'de betonarme yapılarda sıklıkla uygulanan konvansiyonel sistemlerdir. Bunlara ek olarak özellikle 2000'li yılların başından itibaren yenilikçi yöntemlere de sektörde şans verilmiştir. Güçlendirmede tasarım ilkelerine Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY-2018) kapsamında Bölüm 15'te yer verilmiş, gerekli kurallar açıklanmıştır [2].

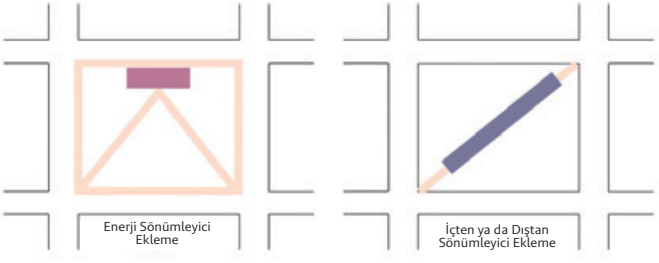
Kirişler, Kolonlar, Döşemeler

Betonarme yapı elemanlarından kirişler ve kolonlarda en büyük sorunlardan biri düşük beton dayanımıdır. Örneğin, belirli bir dönemde İstanbul'da inşa edilen yapılardaki betonların bugünkü dayanımlarının ortalaması 9~10MPa'yı geçememektedir. Bu da sistemle ilgili diğer her şey uygun olsa bile bu tür elemanlardaki iç kuvvet / kapasite oranlarının çok yüksek olması sonucunu doğurmakta, bazı durumlarda 1.00'a yaklaştığı (başka bir deyişle kapasiteye ulaşıldığı) görülmektedir. Özellikle yaşlı yapı stokunun betonarme kolonlarında düşük beton dayanımından kaynaklanan ve 0.7~0.8 mertebelerine ulaşan kesme kuvveti ve normal kuvvet oranları dikkati çekmektedir; sünekliği olumsuz yönde doğrudan etkileyen bu türden yapıların

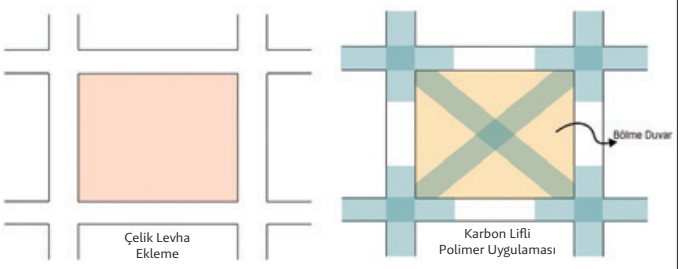
Şekil 4



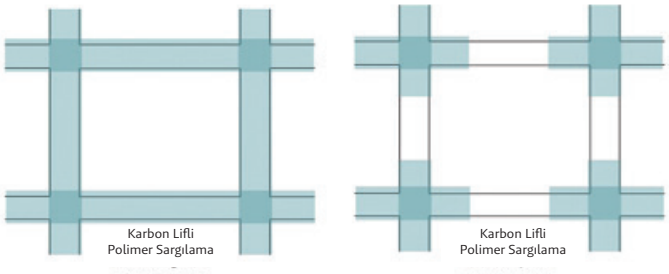
Şekil 5



Şekil 6



Şekil 7



sayısının az olmadığı, deprem güvenliklerinin bulunmadığı açıktır.

Çerçeve türü yapılarda olası güçlendirme şekilleri şematik olarak Şekil 1~7'de verilmiştir. Eğer eleman düzeyinde bir güçlendirme yeterli olacaksa kirişlerin ve kolonların mantolama ile güçlendirilmesi en çok tercih edilen yöntemlerden biridir. Mantolamada kullanılan malzeme olarak betonarme, çelik ve lifli polimerlerden (FRP) yararlanılmaktadır; lifli polimerlerden en çok kullanılanlar karbon (CFRP), cam (GFRP), aramid (AFRP) vb verilebilir. Özellikle 1999 Marmara depremleri sonrasında lifli polimerler ile eleman bazında güçlendirme, getirdiği üstünlükler nedeniyle tercih edilmiştir. Bu türden değişik malzemelerle güçlendirmenin olanak varsa elemanı çepeçevre sarması etkinliğinin artması için gerekli olmakla birlikte tek, iki ve üç taraftan mantolamanın da uygulanmak zorunda olunduğu durumlar vardır. Güçlendirme ile ortaya çıkan enkesit artık kompozit bir enkesit olduğundan önemli olan, yeni malzeme ile eski malzemenin birlikte çalışmasına olanak sağlayan detayların oluşturulmasıdır. Çok düşük beton dayanımlarının bulunduğu durumlarda (örneğin fc<9.0MPa) güçlendirme yerine yenileme daha anlamlı olabilmektedir. Ayrıca, düşük beton dayanımları durumunda daha çok betonarme mantolama seçilmesi, daha yüksek değerlerde çelik ya da FRP (Fiber Takviyeli Plastikler veya Polimerler) alternatiflerinin kullanılması daha etkin sonuçlar vermektedir. Buna karşın çok düşük beton dayanımlarında da FRP malzeme ile güçlendirme üzerine yapılan çalışmaların sayısı artmaktadır.

Betonarme döşemelerin güçlendirilmesinde de benzer malzemelerden yararlanılması mümkündür. Yine son zamanlarda döşeme altında (ya da üstünde) gridler şeklinde uygulanan çelik levha ya da FRP şeritlerden yararlanıldığı bilinmektedir. Böylece, eğilme momenti taşıma güçleri etkin bir biçimde arttırılmaktadır. Özellikle köprü tabliyelerindeki güçlendirmelerde getirdikleri hız nedeniyle tercih edilmektedir. Bazen FRP lamine elemanlar öngerilme verilerek de kullanılmaktadır.

Yığma / Kâgir Duvarlar

Tuğla, taş gibi birimlerden oluşan yığma / kâgir duvarlarda rijitlikten çok, dayanım sorunları bulunmaktadır. Özellikle derzlerde kullanılan düşük dayanımlı harçlar nedeniyle kayma/kesme dayanımlarındaki düşüklükler çokça karşılaşılan sorunlardandır. Duvar birimlerinde de zaman zaman görülen basınç dayanımı düşüklükleri olabilmektedir. Bu türden duvarlarda kayma dayanımını arttıracak önlemleri almak önceliklidir. Bu amaçla, tercihen duvarın iki yüzünde yapılacak ince bir püskürtme beton (shotcrete) tabakası uygulaması (hasır donatılı) çok yararlıdır. Bunun yapılamadığı durumda lifli polimer malzemeler de X şeklinde ya da tüm duvar yüzeyinde kullanılmaktadır; karbon çubukların derz boşluklarına yerleştirilmesi uygulaması da vardır. Bir diğer yöntem ise duvarda eksenel yük düzeyinin düşeyde uygulanacak bir art germe sistemi ile arttırılması, böylece kayma dayanımının iyileştirilmesidir. Bu türden uygulamaların yapının tescilli tarihi yapı olması durumunda sınırlamaları olabilir. Geçmişte mimarlık tarihçilerinin ve restoratör mimarların çok eleştirdiği betonarme çerçeve eklenmesi çözümü de kullanılmış olmasına karşın günümüzde çoğunlukla çelik çerçevelerden yararlanılmaktadır. Mayıs 1964'te kabul edilen 'Venedik Tüzüğü', tarihi yapıların korunması ve restorasyonu hakkında uluslararası bir çerçeve belirleyen önemli bir anlaşmadır. Bu tüzükte, yapılacak müdahalenin minimum olması ve geri dönüştürülebilmesi üzerinde durulmuştur. 10. maddesinde ise "Geleneksel tekniklerin yetersiz kaldığı yerlerde, koruma ve inşa için bilimsel verilerle ve deneylerle geçerliliği saptanmış herhangi çağdaş bir teknik kullanılarak anıt sağlamlaştırılabilir" denilmektedir (http://www.icomos.org.tr/).

Betonarme Perdeler

Az da olsa orta yükseklikteki eski betonarme yapıların bir bölümünde minimum düzeyde de olsa betonarme perdeler yer almaktadır. Hatta bir dönem 20cm/100cm enkesit ölçülerinde perde olarak kabul edilen elemanların olduğu bina sayısı oldukça fazladır. Kolonlar için verilen mantolama teknikleri perdeler için de geçerli olup güncel yönetmeliklerdeki ölçüler minimum olmak üzere gerekli ölçülere uzatarak getirilebilir. Özellikle başlık bölgelerinde ve gövdede var olan donatı miktarlarının yetersizliği söz konusu ise FRP malzeme kullanımı üstünlük sağlamaktadır. Çelik levhalarla/profillerle güçlendirme de önemli bir alternatiftir; dıştan yapıştırma epoksi ile sağlanmaktadır.

Kolon-Kiriş Birleşim Bölgeleri

Tüm sistemin her iki asal doğrultuda yeterli rijitlikte olması durumunda, iç kuvvetler bakımından en çok etkilenen bölümler olan kolon-kiriş birleşim bölgelerinin güçlendirilmesi çoğu zaman yeterli olmaktadır. Bu türden güçlendirmeler Türkiye'de çelik levhaların dıştan epoksi yardımıyla yapıştırılması ile başlamış, daha sonra getirdiği üstünlükler nedeniyle FRP elemanların uygulanması ile devam edilmiştir. Günümüzde FRP uygulaması ile zayıflığı bulunan bu bölgelerin davranışları iyileştirilmekte, süneklik de yeterli düzeylere çıkarılmaktadır.

Temeller

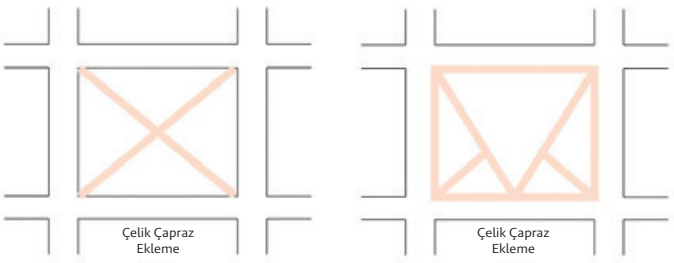
Çok önemli sorunlar dışında eleman bazında yapılan güçlendirmelerde temel güçlendirmesi gereksinimi ortaya çıkmamaktadır. Buna karşın, sistem esaslı güçlendirmede iç kuvvetler sonradan eklenen rijit elemanların (örneğin betonarme perdelerin, çelik çaprazların) olduğu bölgeye yığıldığından temelde de ek önlemler gerekmektedir. Çoğu zaman izlenen yol sürekli ya da tekil temel şeklinde olan temelin, etkilerin yığıldığı bu bölgelerde ya da bazen de gerekli olması durumunda tüm bina altında radye temele dönüştürülmesidir. Böylece pek çok sorun (yalıtım vs) birlikte çözülmektedir.

Sistem Güçlendirme Teknikleri

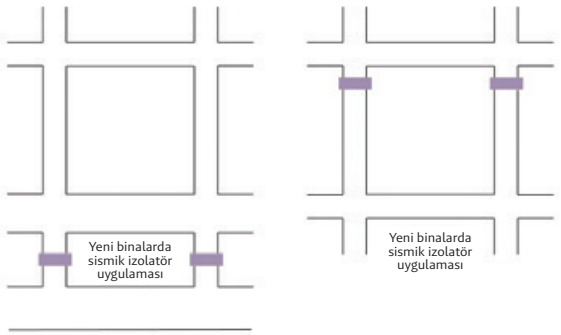
Türkiye'deki yapı stokunda (özellikle büyük şehirlerde) en büyük sorunlardan biri sistem yetersizlikleridir. Yeterli dayanım, rijitlik ve süneklik düzeyinde olmayan 20 yaş ve üstü betonarme çerçeve türü yapılar bu konuda en üst sırada yer almaktadır. Rakamlar değişmekle birlikte örneğin İstanbul'da 9 kat üzeri bina oranı %2.34, 5~8 katlar arası bina oranı %31.89, 1~4 katlar arası bina oranı ise %65.77'dir. Yapım yıllarına göre bir değerlendirme yapıldığında ise 2000 sonrası binaların %30.86, 1980 öncesi binaların %22.15 ve 1980-2000 yılları arasındaki binaların ise %46.99'a ulaştığı görülmektedir. Bu yapıların %82.52'sinin betonarme iskeletli olduğu ortaya çıkmıştır. Yine, tam bir rakam vermek mümkün olmamakla birlikte betonarme iskeletli yapıların yukarıda açıklanan değişik türden olumsuzlukları barındırdığı ve mutlaka güçlendirilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Tüm sistemin iyileştirilmesine yönelik olası güçlendirme teknikleri aşağıda kısaca özetlenecektir:

"Türkiye'deki yapı stokunda (özellikle büyük şehirlerde) en büyük sorunlardan biri sistem yetersizlikleridir. Yeterli dayanım, rijitlik ve süneklik düzeyinde olmayan 20 yaş ve üstü betonarme çerçeve türü yapılar bu konuda en üst sırada yer almaktadır."

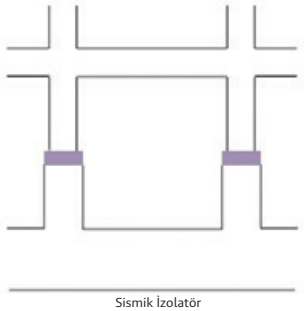
Şekil 8



Şekil 9



Şekil 10



Betonarme Perde Eklenmesi:
Uzun yıllardır, özellikle 13 Mart 1992 Erzincan depreminden başlayarak çok sayıda betonarme yapı (çoğunlukla konut) sisteme her iki asal doğrultuda eklenen betonarme perdelerle güçlendirilmiştir. Özellikle köşe kolonlarda gerekmesi durumunda betonarme mantolama da bu sistemle birlikte kullanılmıştır. Kat döşemelerinde ve kirişlerde çoğunlukla ek bir önlem düşünülmemiştir. Deprem etkisiyle ortaya çıkan devrilme momentlerinin önemli bir yüzdesi eklenen bu yeni betonarme perdelerle karşılanmaktadır. Sistemin diğer çerçeve elemanları, geriye kalan düşük orandaki etkileri mevcut kapasiteleri ile karşılamaktadırlar. Perdeler yerleştirilirken olabildiğince dışmerkezlik oluşturulmamaya dikkat edilmiştir. Betonarme sisteme perde eklenmesi çoğu zaman binanın boşaltılmasını gerektirmektedir.

Mevcut kolonlar arasındaki bölme duvarlarının kaldırılarak betonarme perde eklenmesi en yoğun kullanım alanı bulmuştur. Bu türden yapılarda uçtaki kolonların da mantolanarak perdenin başlıkları durumuna getirilmesi perdenin stabilitesi bakımından çok yararlı olmaktadır. Mevcut mimari duvarların kalitesi uygunsa betonarme sistemin duvarları da kullanarak FRP kumaşlarla güçlendirilmesi bina kat sayısı sınırlaması ile TBDY-2018 tarafından önerilmektedir.

Betonarme yapıların betonarme elemanlarla güçlendirilmesine pek çok örnek vermek mümkün olmakla birlikte akıllarda kalan en önemli örnek 1964 yılında inşa edilen Adapazarı Vilayet Binası'dır. Bu bina inşa edildikten hemen sonra 22 Temmuz 1967 Mudurnu-Akyazı depremi (Mw=7.4 – Ms=7.1) sırasında önemli düzeyde hasar görmüş, 1968'de güçlendirilmiş, 17 Ağustos 1999 Kocaeli depreminde etrafındaki binalar dışında göçmeyen tek bina olarak ayakta kalmış ve kriz merkezi olarak kullanılmıştır. Bu deneyimi ile bir 'deprem müzesi' olarak kullanılması akılcı iken, nedendir bilinmez, depremin yıkamadığı bu bina insan eliyle yıkılmıştır [9].

"1964 yılında inşa edilen Adapazarı Vilayet Binası inşa edildikten sonra 22 Temmuz 1967 Mudurnu-Akyazı depremi (Mw=7.4 – Ms=7.1) sırasında önemli düzeyde hasar görmüş, 1968'de güçlendirilmiş, 17 Ağustos 1999 Kocaeli depreminde etrafındaki binalar dışında göçmeyen tek bina olarak ayakta kalmış ve kriz merkezi olarak kullanılmıştır. Bu deneyimi ile bir 'deprem müzesi' olarak kullanılması akılcı iken, depremin yıkamadığı bu bina insan eliyle yıkılmıştır."

Çelik Çaprazlar Eklenmesi:
Çelik çaprazlar ile gerçekleştirilen güçlendirme örnekleri pek çok üstünlükleri nedeniyle tercih edilir duruma gelmiştir. Betonarme yapılarda yeterli beton kalitesinin olması durumunda iç akslarda, dış akslarda ya da iç ve dış akslarda karma olarak çelik çapraz eklenmesi rijitlik ve dayanımla ilgili sorunları rahatlıkla giderebilmektedir. Süneklik ile ilgili sorunlar bulunması durumunda yerel iyileştirmeler (örneğin betonarme elemanlarda FRP ile sargı) etkin olmaktadır. Klasik burkulan çaprazların kullanılmasının yanında burkulması önlenmiş çaprazlar (BÖÇ) ve diğer türden enerji sönümleyiciler (viskoz, viskoelastik, sürtünmeli sönümleyiciler vb) de benzer amaçlarla kullanılmaktadır. Çaprazlar dışında duvar sönümleyicilerden de yararlanılmaktadır.

Çaprazlı sistemler uygun tasarlanması ve yapıya dıştan uygulanması durumunda yapının boşaltılmasına gerek duyulmamaktadır.

Sisteme betonarme perde ya da çelik çapraz yerine ince çelik levhalar eklenmesi, yaygın olmasa da bir alternatiftir.
Sismik İzolasyon:

Sismik izolasyon mevcut yapıların güçlendirilmesinde ve yeni yapı tasarımlarında etkin bir biçimde kullanılmaktadır; özellikle sağlık yapıları başta olmak üzere Türkiye'de de kullanımı artmaktadır. Taban izolasyonu, sismik yalıtım, taban yalıtımı, deprem yalıtımı gibi isimler de kullanılmaktadır. Tasarım ilkeleri TBDY-2018 Bölüm 14'te verilmiştir.

Ana hedef yapının temel düzeyinden (ya da üst katlardan) yalıtılarak etkilerin üst yapıya en az düzeyde aktarılmasıdır. Böylece herhangi bir düzeyde sistem zayıflatılarak yatay deplasmanlar bilinçli olarak arttırılmakta, yapının periyodu uzatılmaktadır. Sistem bu esasa göre çalıştığından bitişik düzendeki mevcut yapılarda kullanımı mümkün değildir. Farklı türlerden izolatör birimleri bulunmaktadır. Bunlardan en etkini (ya da en etkin izolatör kombinasyonları) seçilerek tasarım sonuçlandırılır. Bu alandaki en önemli konulardan biri maliyet etkin izolatör sistemlerinin geliştirilmesidir; bu amaçla yapılan pek çok çalışma vardır. Örneğin, Japonya'da U şekilli çelik (ya da diğer metaller) sönümleyiciler tek başlarına ya da kauçuk türden izolatör birimleriyle birlikte kullanılmaktadır.

İzolatörlü yapılar önem katsayısı yüksek kamu yapılarında sıklıkla kullanılmakta olup konutlarda da kullanım gündeme gelmektedir. Güçlendirme tasarımlarında ise daha az yoğunlukta kullanım söz konusudur. İyi mühendislik hizmeti görmüş mevcut yapılarda yapıyı boşaltmadan izolatörlü sistemle güçlendirmek mümkündür.

Sonuçlar ve Öneriler:

Mevcut sorunlu yapıların etkin olarak güçlendirilmesinde izlenebilecek olası yollar kısaca tanıtılmıştır. Doğal olarak her yapı özgündür ve kendine özgü özellikleri ile burada önerilen yöntemlerden biri ya da birkaçı ile güçlendirilebilir. Güçlendirme yöntemlerinin etkinliği gerek laboratuvar deneyleriyle (örneğin İTÜ Yapı ve Deprem Mühendisliği Laboratuvarı) gerekse depremler sonrası yalnızca Türkiye'de değil, deprem sorunu olan tüm ülkelerde doğa tarafından test edilmiştir; tasarımda hedeflenen performans düzeyleri sağlanabilmektedir. Doğru tasarım ve uygulama mevcut yapı stokunun sorununu düşük maliyetlerle çözebilecektir. Buna karşın, yanlış güçlendirme tasarımı ve uygulamasının yapıyı daha güvensiz duruma getirebileceği unutulmamalıdır.

Yüksek oranlara varan sorunlu yapıların güçlendirilmesinin uygun olup olmadığı, hangi türden yapıların güçlendirmeye daha yatkın ve anlamlı olduğu hep tartışılmaktadır. Gerçekte güçlendirilemeyecek yapı olmamakla birlikte, yeniden yapım maliyetlerine göre bir üst oran (örneğin %30~50) gündeme gelmektedir. Konunun sosyal boyutu ise çok başkadır.

Güçlendirmede seçilecek performans düzeyleri yönetmelikler tarafından tanımlanmıştır. Sorunlu yapı stoku bu performans düzeylerine göre rahatlıkla güçlendirilebilir. Türkiye'deki araştırmacıların, mühendislerin ve yüklenicilerin deneyimi uluslararası düzeydedir; bu deneyimden yararlanılması önerilir.

Güçlendirmede en önemli sorunlardan biri yapının güçlendirmede boşaltılıp boşaltılmayacağıdır. Boşaltma durumunda ek konut gereksinimi doğmaktadır; mevcut konjonktürde bu, aşılması güç bir sorundur. Uygun yapılarda dıştan güçlendirmenin bu anlamda daha da önem kazandığı ortaya çıkmaktadır.

"Doğru tasarım ve uygulama mevcut yapı stokunun sorununu düşük maliyetlerle çözebilecektir. Buna karşın, yanlış güçlendirme tasarımı ve uygulamasının yapıyı daha güvensiz duruma getirebileceği unutulmamalıdır."

Sünek tasarımda göçme önlense bile yıkıcı depremler sonrasında yapı, kullanıcılarına ciddi boyutlara varan yapısal olan ve olmayan hasarlar bırakmaktadır. Hasar gören yapılar güçlendirilse de aynı kullanıcılar tarafından yeniden kullanımı psikolojik bakımdan güçlükler içermektedir. Bu durum yenilikçi yöntemlerle 'hasar kontrollü tasarım' ya da 'düşük hasarlı tasarım' ilkelerinin Türkiye'de hızla uygulanma aşamasına geçilmesi için bir işaret niteliğindedir. Bu türden güçlendirmelere Japonya'dan örnekler verilmiştir (Şekil 8, 9, 10).

Teşekkür:

Yazar, şekillerin çizimindeki yardımlarından dolayı Dr. Kurtuluş Atasever'e teşekkür eder.

KAYNAKLAR:

1. Çılı, F., Çelik, O.C., Sesigür, H. (2002) Mevcut yapılarda olası hasar nedenleri ve güçlendirme gereksinimi, *Yapı* 247, s.96-102.
2. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği-TBDY (2018) *Resmî Gazete*.
3. Aka, İ., Keskinel, F., Çılı, F., Çelik, O.C. (2001) *Betonarme*, Birsen Yayınevi, İstanbul.
4. Karadoğan, F., Pala, S., Yüksel, E., Durgun, Y. (2011) *Yapı Mühendisliğine Giriş-Yapısal Çözümleme 1*, Birsen Yayınevi, İstanbul.
5. Celep, Z. (2022) *Betonarme Yapılar*, Beta Yayınları, İstanbul.
6. Ersoy, U., Canbay, E., Özcebe, G. (2021) *Betonarme-Davranış ve Hesap İlkeleri*, Evrim Yayınları, Ankara.
7. İlki, A., Karadoğan, F., Pala, S., Yüksel, E. (Editors) (2009) *Seismic Risk Assessment and Retrofitting-with Special Emphasis on Existing Low Rise Structures, Springer*, London.
8. Building Construction under Seismic Conditions in the Balkan Region - UNDP / UNIDO Project RER / 79 / 015 - (1983) *Repair and Strengthening of Reinforced Concrete, Stone and Brick-Masonry Buildings*-Vol.5, Vianna.
9. Arıoğlu, E., Anadol, K., Arıoğlu, Ü. (2007) Uluslararası deprem mühendisliği açısından önemli bir olgu ve kayıp: Güçlendirilmiş Adapazarı Vilayet Binası, *Tarihi Eserlerin Güçlendirilmesi ve Geleceğe Güvenle Devredilmesi Sempozyumu-1 Bildiriler Kitabı*, s.241-254, 27-29 Eylül, Ankara.

Enerji Yoğaltan Elemanlar Olarak Çelik Yastıklar

Doç. Dr. Hasan Özkaynak*
*İstanbul Beykent Üniversitesi
Mühendislik Mimarlık Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü

Pasif sönümleyicilerin çalışma prensibi, yapıya aktarılan deprem enerjisinin yapısal elemanlar tarafından tüketilmesinin önüne geçerek, deprem sonrasında yenisi ile değiştirilebilir özellikte imal edilen sönümleyiciler tarafından tüketilmesinin sağlanmasıdır. Çelik sönümleyiciler, yapısal elemanların lineer ötesi deformasyon istemlerinin azaltılmasını ve bu sayede elemanlarda gözlenen hasar seviyesinin minimum seviyede tutulmasını sağlamaktadır.

Ülkemizde mühendislik hizmeti görmemiş ve uygulamadaki özensiz imalatlar nedeniyle deprem dayanımı yetersiz çok sayıda betonarme yapı bulunmaktadır. Deprem dayanımı yetersiz bu tip yapıların ortak problemleri, düşük dayanımlı beton kullanımı, yetersiz donatı yoğunluğu/düzeni ve etriye sıklaştırılmasının özellikle kiriş, kolon birleşim bölgelerinde yetersiz olmasından kaynaklı kötü uygulamalardır. Bu özellikler, mevcut yapılar için deprem etkileri altında dayanım ve yanal rijitlik açısından önemli zafiyetler oluşturmaktadır. Bu tip yapıların güçlendirilerek deprem dayanımlarının arttırılmaları, deprem sırasında yaşanabilecek can kayıplarının azaltılması açısından büyük önem taşımaktadır. Mevcut yapıların depreme dayanıklı hale getirilebilmeleri için yapılara betonarme perdeler eklenmesi veya düşey elemanların mantolanması gibi yapının yanal rijitliğini ve yatay yük taşıma kapasitesini artıran güçlendirme yöntemleri günümüzde uygulanmaktadır. Bu tür güçlendirme yöntemleri ile göreli yerdeğiştirmeler azaltılmakta ancak yapı elemanlarının iç kuvvet talebini önemli ölçüde artırmaktadır. Diğer taraftan bu yöntemler, bina içerisinde yaşayan insanları belirli süreliğine yapı dışına tahliye edilmeye zorlamaktadır. Uygulamadaki bu tür güçlükleri içeren bu yöntemlere alternatif olarak pratik uygulanabilen ve ucuz maliyetli güçlendirme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada yenilikçi güçlendirme yöntemleri olarak deprem enerjisinin yoğurulmasını amaçlayan ve yapısal deprem performansını önemli ölçüde arttırdığı bilinen çelik sönümleyiciler öne çıkmaktadır. Çelik sönümleyicilerin çalışma prensibi; yapıya aktarılmış olan deprem enerjisinin sönümleyiciler tarafından soğurulmasının sağlanması ve bu sayede yapısal elemanların lineer ötesi deformasyon istemlerinin azaltılarak ve elemanlarda gözlenen hasar seviyesinin minimum seviyede tutulmasıdır. Burada sunulan çalışmada SAFECLADDING isimli bir Avrupa Birliği Projesi kapsamında detaylı olarak araştırılan çelik yastıkların çevrimsel davranışları ve bir endüstri yapısında kullanılması durumunda yapısal performansa olan katkısı irdelenmiştir. Betonarme dış cephe panellerinin mevcut prefabrike yapıya bağlanmasında kullanılan çelik yastıklar, yapının deprem performansını önemli ölçüde arttırmıştır. Yapıya aktarılan taban kesme kuvveti artmasına rağmen kolon elemanların kesme kuvveti talebi azalmıştır.

1. Giriş

Deprem etkilerinin yoğun olarak hissedildiği ülkemizde yer alan yapılarımızın depreme hazır hale getirilmesi için güvenilir, pratik ve ekonomik güçlendirme yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Betonarme yapıların deprem davranışlarının iyileştirilmesi için kullanılan dayanım arttırıcı geleneksel yöntemler, yerini zamanla deprem enerjisini tüketmeyi amaçlayan yenilikçi yöntemlere bırakmaktadır. Pasif sönümleyicilerin çalışma prensibi, yapıya aktarılan deprem enerjisinin yapısal elemanlar tarafından tüketilmesinin önüne geçerek, deprem sonrasında yenisi ile değiştirilebilir özellikte imal edilen sönümleyiciler tarafından tüketilmesinin sağlanmasıdır. Çelik sönümleyiciler, yapısal elemanların lineer ötesi deformasyon istemlerinin azaltılmasını ve bu sayede elemanlarda gözlenen hasar seviyesinin minimum seviyede tutulmasını sağlamaktadır.

Literatürde mevcut olan deneysel ve analitik çalışmalar; metal sönümleyicilerin deprem enerjisini soğurarak betonarme elemanlarda hasar oluşumunu azalttığını ve yapının genel deprem performansını önemli ölçüde iyileştirdiğini göstermektedir. Deprem enerjisinin çelik plakaların deformasyonuyla yoğaltılması fikri ilk olarak Kelly (1972) çalışmasıyla ortaya atılmıştır. Bergman ve Goel (1987), Whittaker vd. (1991) ve Tsai vd. (1993) eğilme etkisinde enerji tüketme özelliği olan çapraz ve üçgen şeklinde tasarlanmış TADAS olarak isimlendirilen metal levha elemanlar geliştirmişlerdir. Priestley (1991), prekast panellerin düşey birleşim noktalarında kullanılmak üzere enerji tüketebilen çelik bağlantı elemanları geliştirmiştir. Tagawa ve Gao (2012), U şeklindeki elemanların çelik çaprazlarla bağlandığı çerçeve sistem üzerinde deneyler yapmışlardır. U şeklindeki elemanların deformasyonu ile büyük ölçüde enerji tüketimi sağlanmıştır. Deney sonuçları, elemanların enerji tüketme kapasitesinin, bağlandığı çaprazların eksenel rijitliği ile doğrudan ilgili olduğunu göstermiştir. Mashal vd. (2019) içerisinde çelik yastık tipi elemanların bulunduğu çapraz elemanlar geliştirmiştir. Elemanter düzeyde gerçekleştirilen deneylerden, çapraz elemanların yüksek düzeyde süneklik ve enerji tüketim özellikleri gösterdiği sonucuna varılmıştır. Literatür araştırması, metal sönümleyicilerin betonarme yapıların çevrimsel davranışına olumlu etkilerinin olduğunu ve gelişim süreci içerisinde bulunan güncel araştırma konuları arasında yer aldığını göstermektedir.

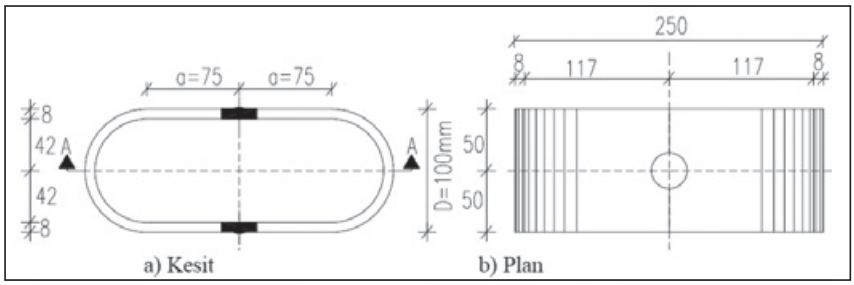
2. Deneysel Çalışmalar

Bu bölümde, 2015-2018 yılları arasında İstanbul Teknik Üniversitesi Yapı ve Deprem Mühendisliği Laboratuvarı'nda yürütülen bir Avrupa Birliği projesi kapsamında gerçekleştirilen eleman ve sistem deneylerinden üretilen bilgilere yer verilecektir.

2.1. Eleman ve Sistem Deneyleri

Özkaynak vd. (2018) gerçekleştirilen eleman deneyleri kapsamında, farklı kalınlıklardaki çelik yastıkların davranışları, uzun doğrultuda kayma etkisi (Şekil 2) ve eksenel doğrultuda basınç ve çekme (Şekil 1c) çevrimsel davranışları incelenmiştir. Yumuşak çelikten imal edilen çelik yastıkların büyük deformasyon kabiliyetleri olduğunu ve kararlı çevrimsel davranış sergilemeleri nedeniyle kullanıldığı bölgeye bağlı olarak önemli ölçüde deprem enerjisi tüketebilme potansiyelinin olduğu tespit edilmiştir. Çelik sönümleyici boyutları derinliği (D) 100 mm, yüksekliği (h) 250 mm, (t) kalınlığı 8 mm ve genişliği (b) 100 mm olarak seçilmiştir, Şekil 1. Çeliğin akma dayanımı 350 MPa, kopma dayanımı 430 MPa ve kopma şekil değiştirmesi %20 olarak belirlenmiştir.

Çelik yastık kalınlığı; çevrimsel enerji tüketebilme kapasitesi, dayanım, süneklik ve rijitlik özellikleri açısından etkili bir parametredir. Kalınlık artışı çelik yastığın dayanımını da arttırmaktadır. Uzun doğrultuda gerçekleştirilen kayma deneylerine göre kalınlıkları 5 ve 8 mm olan çelik yastıkların süneklikleri 20 iken, kalınlığı 3 mm olan çelik yastık için süneklik değeri 10 olarak belirlenmiştir. Basınç ve çekme etkileri altında gerçekleştirilen deneyler ise sünekliğin yarısı mertebesinde olacağını

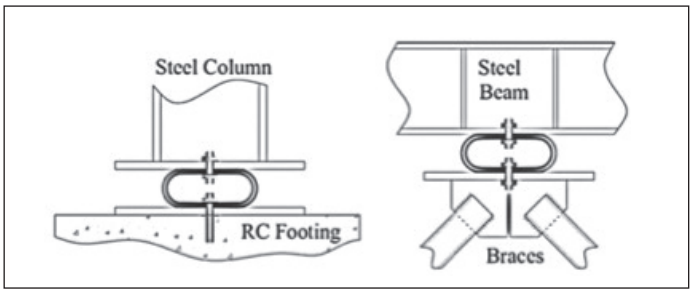


Şekil 1. Çelik yastıkların plan ve kesit görünümü [9]

Şekil 2. Çelik yastıklara uygulanan çevrimsel etkiler [9]

göstermiştir. Çelik yastıklar geometrisi itibariyle önemli ölçüde enerji tüketme özelliğine sahip olup, yapabileceği en büyük deformasyon seviyesi büyük dairesel bölüm dışında kalan düz parçanın uzunluğu ile sınırlıdır. Kayma deneyleri, çelik yastıkların %55 seviyesinde eşdeğer sönümleme kapasitesine sahip olduğunu, basınç ve çekme etkisi altında gerçekleştirilen deneyler ise simetrik olmayan bir davranış sergileyen çelik yastıkların %13-18 arasında bir eşdeğer sönüm özelliği ortaya koyabileceğini göstermiştir.

Şekil 3. Çelik yastıkların sabit eksenel yük altında kayma deneyine aittest düzeneği [10]



Şekil 4. Çelik yastıkların yapılarda kullanımı için alternatif konumlar [10]

Çelik yastıkların yapı sistemlerinin farklı bölgelerinde kullanılması durumunda eksenel doğrultuda basınç ve çekme etkisi altında kalmaları söz konusu olabilmektedir. Çelik yastıklar önüretimli betonarme yapıların cephe panellerinin bağlantısında kullanılabileceği gibi cephe panellerinin ağırlıklarını zemine aktardığı noktalarda veya kolon altlarında yer alabilmektedir, Şekil 4. Yüksel vd. (2018) tarafından çelik yastıkların çekme ve basınç türü sabit eksenel yük etkisindeki kayma davranışları belirlenmiştir, Şekil 3.

Çelik yastıkların eksenel doğrultuda basınç etkisi altında kalmaları durumunda, kayma dayanımları önemli ölçüde artmaktadır. Kalınlığı göreli olarak ince olan çelik yastık, basınç etkisi altında daha büyük eşdeğer sönümler oluşturmaktadır. Çelik yastıkların enerji tüketme kapasitesi, artan eksenel basınç yük etkisi altında daha fazla iken artan çekme etkisi altında daha düşük bir enerji tüketimi gerçekleşmektedir.

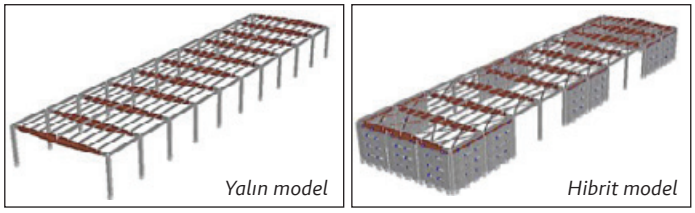
Karadoğan vd. (2019) tarafından prefabrike yapıların cephe panellerinin çelik yastıklar marifetiyle yapıya adaptasyonu amacına yönelik çevrimsel davranışın anlaşılması amacıyla sistem deneyi gerçekleştirilmiştir, Şekil 5. Sistem deneyi için yanal rijitliği olmayan bir çerçeve üzerine 4 adet betonarme panel çelik yastıklar kullanılarak bağlanmış ve bütünleşik panel sisteminin yatay çevrimsel davranışı incelenmiştir. Çelik yastıkların panel sistemin enerji tüketim özelliklerini önemli ölçüde arttırdığı sonucuna varılmıştır.

Şekil 5. Sistem deneyleri deney düzeneği ve iki panel arasında kullanılan çelik yastık [11]

Sistem deneyleri sonucunda tüm hasarın çelik yastıklarda yoğunlaştığı, betonarme panel elemanlarda herhangi bir hasar oluşmadığı gözlenmiştir. İki panel arasında sıkıştırılan çelik yastıkların genel enerji tüketimine katkısı, panel altında ve kiriş arasında yer alan çelik yastıklara göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kararlı çevrimsel davranış elde edilebilmesi için iki panel arasına yerleştirilen çelik yastıkların kalınlıklarının diğerlerine göre daha ince olması gerekmektedir.

2.2 Analitik Çalışmalar

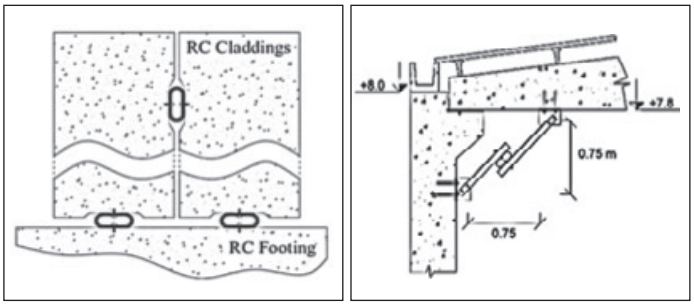
Özkaynak vd. (2018) çalışmasında çelik yastıkların önüretimli betonarme yapılarda kullanılması durumunda genel yapı davranışına önemli katkılarda bulunduğu belirlenmiştir. Plandaki boyutları 80×20 m olan bir endüstri yapısının uzun doğrultusunda aralarında 8 m mesafesi olan 11 adet çerçeve bulunmaktadır (Şekil 6). Çelik yastıkların



Şekil 6. Önüretimli betonarme yapıların yalın ve hibrit yapı modelleri [13]

katkısının irdelenmesi için yalın ve hibrit olmak üzere iki farklı yapı modeli kurgulanmış, hibrit yapının cephe panellerinin bağlantısında ve kısa doğrultuda eğik çatı makası ile kolon eleman arasında payanda olarak, panellerin arasında ve panellerin altından temele yük aktarılan zemin seviyesinde çelik yastıklar kullanılmıştır (Şekil 7).

Çelik yastıklar kullanılarak önüretimli betonarme yapı ile bütünleştirilen panellerin bulunduğu bina hibrit ve yalın



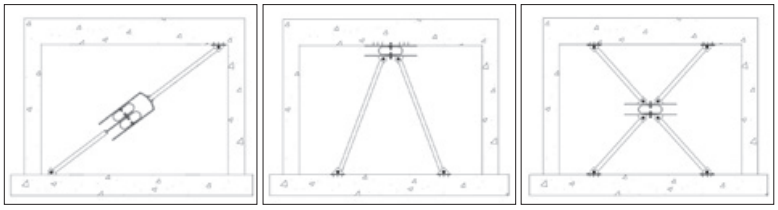
Şekil 7. Çelik yastıkların yapı genelinde kullanıldığı konumları [13]

yapı modelleri üzerinde, 20 farklı deprem kaydı ile zaman tanım alanında lineer olmayan analiz gerçekleştirilmiştir (SeismoStruct). Betonarme panellerin mevcut prefabrike yapıya adaptasyonu için çelik yastık kullanılması, yapının yatay rijitliğini ve dayanımını arttırmaktadır. Hibrit yapıda toplam taban kesme kuvveti uzun ve kısa doğrultuda sırasıyla %395 ve %160 seviyesinde artmasına rağmen kolon elemanlara aktarılan kesme kuvvetinin %56 oranında azaldığı sonucuna varılmıştır. Kolon elemanların istem/kapasite oranlarının uzun ve kısa doğrultuda sırasıyla %26 ve %22'den %5 ve %2'ye düştüğü gözlenmiştir. Kolon elemanlardaki göreli tepe ötelemeleri uzun ve kısa doğrultuda yalın durumda %3 ve %2.85 iken hibrit yapıda bu büyüklükler sırasıyla %0.65 ve %1.30'a düşmüştür. Deprem etkisi sonrasında panel elemanların tepe noktalarında gözlenen artık yerdeğiştirmelerin %0.03 olması çelik yastıkların yenisiyle tekrar değiştirilebilir olduğunu da göstermektedir.

Özkaynak (2017) analitik çalışmaları ile çelik yastıkların çok katlı betonarme çerçeve davranışına enerji tüketimi açısından olumlu katkılarının olduğu ve yapının deprem performansını iyileştirdiği belirlenmiştir. Kalınlığı 18 mm olan çelik sönümleyici belirli bir yerdeğiştirme seviyesinde toplam enerjinin %75'ini tüketmiştir.

3. Sonuçlar ve Öneriler

İstanbul Teknik Üniversitesi Yapı ve Deprem Mühendisliği Laboratuvarı'nda tamamlanan Avrupa Birliği Projesi kapsamında araştırılan çelik yastıkların, önüretimli veya konvansiyonel betonarme yapı sistemlerinin deprem performansının arttırılması açısından güvenilir, pratik ve ekonomik bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır. Çelik yastıkların betonarme çerçevelerde kullanılması için alternatif öneriler Şekil 8'de verilmiştir. Tüm konfigürasyon önerilerinde çelik yastıkların betonarme çerçeveye bağlantısı,



Şekil 8. Çelik yastıkların betonarme yapılarda kullanımı için öneriler

yeterli kesite sahip rijit kutu/boru kesitli çelik elemanlar ile moment aktarmayacak şekilde mafsal detayı ile yapılması önerilmektedir. Bu yöntemle tüm plastik şekil değiştirmelerin çelik yastıklarda yoğurulmasının sağlanması hedeflenmiştir. Önerilen yöntem, bina içerisinde yaşayan insanların tahliyesini gerektirmemesi, ileri teknoloji gerektirmemesi, uygun maliyetli olması, mevcut yapılara hızlıca uygulanabilmesi açısından son derece etkilidir.

hasanozkaynak@beykent.edu.tr

KAYNAKLAR:

1. Kelly J.M, Skinner R.I and Heine A.J. (1972). Mechanisms of Energy Absorption in Special Devices for Use in Earthquake Resistant Structures, *Bulletin of New Zealand Society for Earthquake Engineering*, 5(3), 63-68.
2. Bergman D.M and Goel S.C. (1987). Evaluation of cyclic testing of steel-plate devices for added damping and stiffness, Report UMCE 87-10, Univ. of Michigan, Ann Arbor.
3. Whittaker A.S., Bertero V.V., Thompson C.I. and Alsonson L.J. (1991). Seismic testing of steel plate energy dissipation devices. *Earthquake Spectra*, 7(4), 563-604.
4. Tsai K.C, Chen H.W, Hong C.P and Su Y.F. (1993). Design of steel triangular plate energy absorbers for seismic resistant construction, *Earthquake Spectra*, 9(3), 505-528.
5. Priestley M.J.N. (1991). Overview of PRESSS Research Program, *Journal of Precast Concrete Institute*, 36(4), 50-57.
6. Tagawa H, Gao J. (2012). Evaluation of vibration control system with U-dampers based on quasi-linear motion mechanism, *Journal of Constructional Steel Research*, 70. 213-25.
7. Mashal M, Palermo A and Keats G. (2019). Innovative metallic dissipaters for earthquake protection of structural and non-structural components, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 116, 31-42
8. SAFECLADDING EU Project, "Improved Fastening Systems of Cladding Panels for Pre-cast Buildings in Seismic Zones", 2012-2015.
9. Özkaynak H., Khajehdehi A., Gullu A., Azizisales F., Yüksel E., and Karadoğan F., Uni-axial behavior of energy dissipative steel cushions, *Steel and Composite Structures* Volume 27(6), 661-674 2.
10. Yüksel E., Karadoğan F., Özkaynak H., Khajehdehi A., Güllü A., Smyrou E., Bal İ.E., (2017). Behaviour of steel cushions subjected to combined actions, *Bull Earthquake Eng*. **16**, 707–729.
11. Karadoğan F., Yüksel E., Khajehdehi A., Özkaynak H., Güllü A. Şenol E., (2019) Cyclic behavior of reinforced concrete cladding panels connected with energy dissipative steel cushions, *Engineering Structures* 189 (2019) 423–439.
12. SeismoStruct. (2020). Computer software for static and dynamic nonlinear analysis of framed structures, Seismosoft Ltd. http://www.seismosoft .com.
13. Özkaynak H., Khajehdehi A., Yüksel E., Karadoğan F., (2021). Improvement of seismic performance of precast frames with cladding panels fastened by energy dissipative steel Cushions, Bulletin of Earthquake Engineering 19, 5339–5367.
14. Özkaynak H., (2017). The effects of special metallic dampers on the seismic behavior of a vulnerable RC frame, Structural Engineering and Mechanics, An International Journal, 61(4) 483-496.

Depreme Karşı Yapısal Güçlendirmede Enerji Sönümleyicilerin Tasarımı ve Uygulaması

Dr. Öğr. Üyesi Fatih Sütçü
İTÜ İnşaat Fakültesi
İTÜ Afet Yönetimi Enstitüsü

Son dönemde yapılan bilimsel araştırma ve uygulama tecrübelerini esas alarak ülkemizde yapıların depreme dayanıklı tasarımı ve güçlendirilmesinde sönümleyicilerin kullanılması için TBDY 2018 ve ülkemiz mühendislik uygulamaları ile uyumlu olduğu düşünülen temel tasarım esasları hakkında ilgili kamu kurumlarının da desteğiyle bir hazırlık çalışması başlatılmıştır.

Giriş

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremi ve son yıllarda ülkemizde meydana gelen diğer yıkıcı depremler, geleneksel yapı teknolojilerinin hesabı ve uygulamasındaki birtakım eksikleri açığa çıkarırken yenilikçi deprem mühendisliği teknolojilerinin yaygınlaşması gerektiğini bir kez daha ortaya koymuştur. 2018 senesinde yayımlanan ve ülkemizdeki en güncel deprem yönetmeliği olan 'Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği' (TBDY-2018) yapılan güncellemelerle birlikte yüksek binalar ve deprem yalıtımı gibi bölümleri de içermekte olup dünyadaki benzerleri arasında en kapsamlı yönetmeliklerden birisi haline gelmiştir. Bununla birlikte yeni yönetmelikte henüz bina tipi yapıların enerji sönümleyicilerle hesabına yönelik bir bölüm bulunmamaktadır.

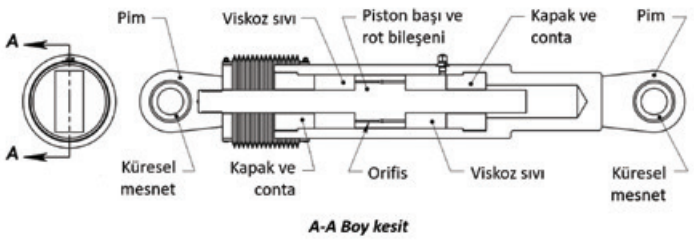
Güncellenen yönetmelikler ve mühendislik yöntemlerine bağlı olarak yeni yapılaşmadaki depreme bağlı hasar riskleri giderek azaltılmaktadır. Buna karşın mevcut birçok yapı, inşa edildikleri dönemde geçerli olan kanunlara uygun olarak tasarlanmalarına rağmen, ilgili yönetmeliklerin yenilenmesi ve çoğu zaman hesap şartlarının ağırlaşması, uygulama hataları veya yapının bulunduğu bölgenin depremselliğindeki artış gibi sebeplerle güncel yönetmeliklerde şart koşulan yapısal güvenlik seviyesini yakalayamamaktadır. Konvansiyonel yöntemlerle yapılan güçlendirme uygulamalarında, neredeyse her zaman, taban kesme kuvvetinin artması nedeniyle mevcut temellerin de takviye edilmesi gerekmekte; temel ve üst yapıdaki güçlendirme çalışmaları sırasında yapıyı tamamen boşaltmak gerekmektedir. Enerji sönümleyici sistemlerin kullanımı sayesinde, yapısal sönümün arttırılması ve birçok durumda yapı kullanım halindeyken güçlendirilmesi mümkündür.

"6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremi ve son yıllarda ülkemizde meydana gelen diğer yıkıcı depremler, geleneksel yapı teknolojilerinin hesabı ve uygulamasındaki birtakım eksikleri açığa çıkarırken yenilikçi deprem mühendisliği teknolojilerinin yaygınlaşması gerektiğini bir kez daha ortaya koymuştur."

Enerji Sönümleyiciler

Sönümleyiciler; prensip olarak, yapıların dış yüklerin etkisi altındaki dinamik davranışını enerji sönümlemesi yoluyla iyileştirmek için kullanılan cihazlardır. Sönümleyicilerin farklı alanlarda uygulamaları mevcuttur. Örnek olarak yüksek binalarda rüzgâr etkisi altında oluşan salınımın azaltılması için sönümleyiciler kullanılmıştır. Deprem mühendisliği alanında ise sönümleyiciler, yapıların deprem performansının arttırılması ve mevcut yapıların güçlendirilmesinde kullanılmaktadır. Sönümleyicileri dinamik davranışlarına bağlı olarak ikiye ayırmak mümkündür: Hıza bağlı sönümleyiciler ve yerdeğiştirmeye bağlı sönümleyiciler.

Hıza bağlı sönümleyiciler; kuvvet-yerdeğiştirme ilişkisinin büyük oranda sönümleyicideki göreli hıza bağlı olduğu sönümleyicilerdir ve kendi içerisinde de viskoz ve visko-elastik olmak üzere ikiye ayrılır. Viskoz sönümleyiciler, teoride tamamen hıza bağlı bir davranış göstermelerine rağmen uygulamada kullanılan bağlantı elemanlarından dolayı hıza bağlı davranışa seri bağlı olduğu kabul edilen bir rijitlik sergilerler. Bundan dolayı bu sönümleyiciler kısmen yerdeğiştirmeye bağlılık da gösterebilir.

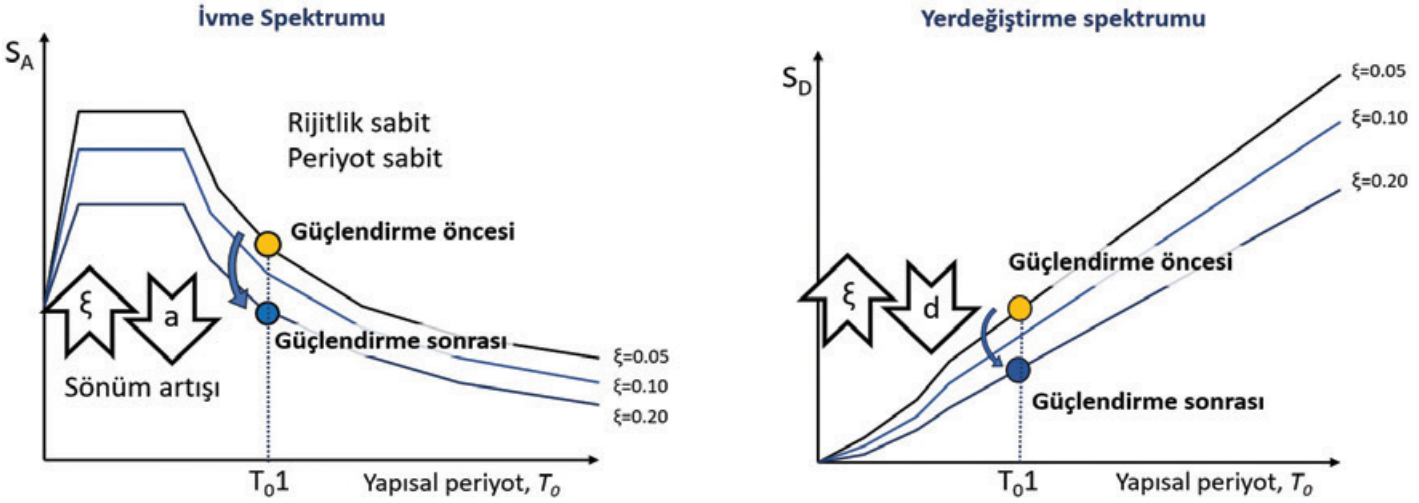


(a)

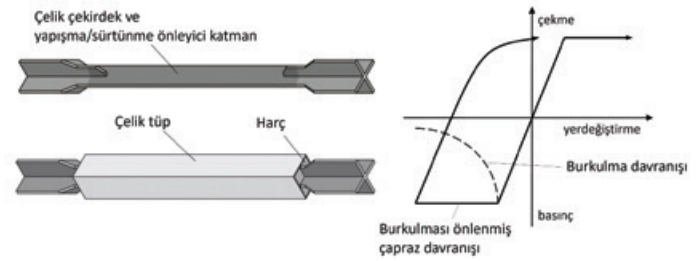
(b)

Şekil 1. (a) Viskoz sönümleyici bileşenleri (Taylor, 2022)
(b) Şevron konfigürasyonu ile viskoz sönümleyicili güçlendirme uygulaması

Bir viskoz sönümleyicinin çalışma prensibi, viskoz sıvı ile dolu ve basınç kontrollü bir hazne içerisindeki pistonun hareketi sırasında, viskoz sıvıyı haznenin bir tarafından diğerine, orifis olarak isimlendirilen küçük akış deliklerinden geçmeye zorlaması ve bu sırada kinetik enerjiyi yutarak bunu ısı enerjisine çevirmesine dayanır. Şekil 1'de örnek bir viskoz sönümleyicinin bileşenleri ve şevron



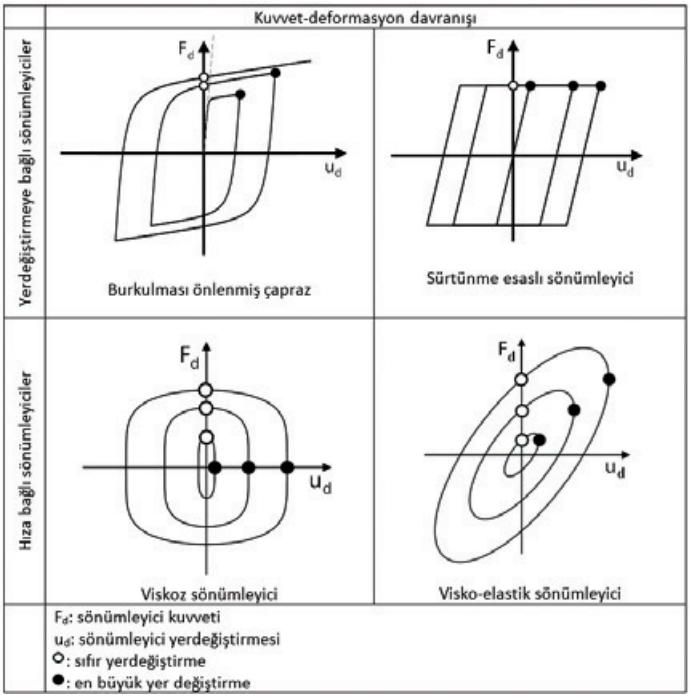
Şekil 2. Viskoz sönümleyicinin yapısal davranışa olan etkisi



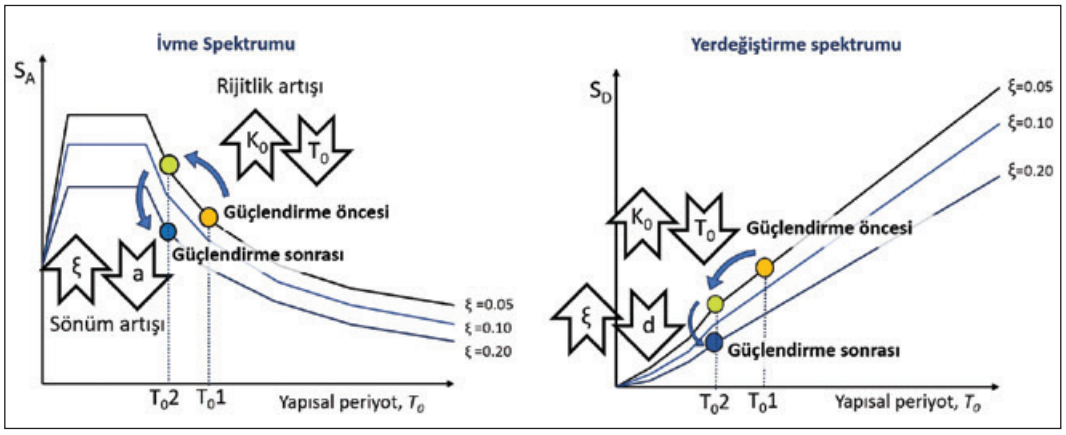
(a)

(b)

Şekil 3. (a) Burkulması önlenmiş çapraz bileşenleri ve çevrimsel davranışı (b) Çelik yapıda şevron konfigürasyonlu burkulması önlenmiş çapraz uygulaması



Şekil 5. Çeşitli sönümleyicilerin kuvvet-yerdeğiştirme davranışları



Şekil 4. Burkulması önlenmiş çaprazın yapısal davranışa olan etkisi

konfigürasyonlu (V şeklinde çapraz) bir güçlendirme uygulaması görülmektedir.

Bir binanın güçlendirmesinde viskoz sönümleyicinin yalnızca eşdeğer sönüm oranını (ξ) arttırdığı ve hiç rijitlik üretmediği kabulü ile ivme ve yerdeğiştirme tasarım spektrumları üzerindeki güçlendirme öncesi ve sonrasındaki durum Şekil.2'de görülebilir. Rijitliğin değişmemesi durumunda yapısal periyot sabit kalmakta; bu durumda yalnızca eşdeğer sönüm oranındaki artışa bağlı olarak ilgili spektral ivme ve yerdeğiştirme değerlerinde oluşacak azalmalar kolaylıkla tespit edilebilmektedir.

Yerdeğiştirmeye bağlı sönümleyiciler, kuvvet-değiştirme ilişkisi büyük oranda yerdeğiştirmeye bağlı olan sönümleyici tipidir. Belirgin şekilde bu tür davranış gösteren iki sönümleyici tipi sürtünme esaslı sönümleyiciler ve metal-çevrimsel esaslı sönümleyiciler olarak sıralanabilir.

Çevrimsel davranış gösteren sönümleyicilere iyi bir örnek olan burkulması önlenmiş çapraz sönümleyiciler uluslararası yönetmeliklerin bazılarında ana taşıyıcı sistemin bir parçası olarak tasarlanmakta ve kullanılmaktadır. Ancak burkulması önlenmiş çapraz-lar, akma ve rijitlik değerleri yapı taşıyıcı sistemine göre çok düşük ise ve yapı taşıyıcı sistemi yönetmeliklerdeki ilgili dayanım şartlarını sağlıyorsa yerdeğiştirmeye bağlı sönümleyici gibi kullanılabilirler. Burkulması önlenmiş çapraz sönümleyicinin tipik bileşenleri ve çevrimsel davranış özellikleri Şekil 3a'da, çelik bir binadaki uygulama örneği ise Şekil 3 b'de görülmektedir.

Burkulması önlenmiş çaprazlar yapıya hem rijitlik hem de sönüm ilave ettiği için ivme ve yerdeğiştirme spektrumu

"Sönümleyici sistemlerin ülkemizdeki uygulamalarının sınırlı sayıda kalmasının birçok nedeni olup bunların en başında, ülkemizdeki yapı tiplerine ve bu yapıların deprem taleplerine uygun bir tasarım yönetmeliğinin ya da uygulamada mühendisler tarafından kullanılabilecek bir kılavuzun bulunmayışı gelmektedir."

üzerinde iki farklı değişikliğe neden olur. Öncelikle, artan rijitlikle beraber yapısal periyot küçüleceği için spektral tepkilerde değişiklikler meydana gelir. Yerdeğiştirme tepkileri periyotun küçülmesi ile birlikte mutlaka azalırken ivme tasarım spektrumunda azalan periyot hemen her durumda ivmenin artması anlamına gelmektedir. Bununla birlikte burkulması önlenmiş çaprazların eşdeğer sönüm oranını arttırması, tüm dinamik tepkileri küçültecektir. Sönüm oranındaki artış, özellikle de ivme spektrumunun platosu civarındaki küçük periyot bölgesinde ivmelerde önemli miktarda azalma sağlar. Şekil 4'te burkulması önlenmiş çaprazlı bir güçlendirme uygulamasına ait örnek ivme ve yerdeğiştirme tasarım spektrumları üzerinde, güçlendirme öncesi ve sonrasındaki durum görülebilir.

Uygulamada sıkça kullanılan bazı sönümleyici türlerinin teorik kuvvet-yerdeğiştirme grafikleri Şekil 5'te gösterilmektedir.

Depreme karşı güçlendirmede sönümleyiciler

Dünyada hem yeni yapıların deprem tasarımında hem de mevcut yapıların deprem güçlendirmesi amacı ile sönümleyicilerin kullanıldığı birçok yapı örneği bulunmaktadır. Literatürde, bu yapıların analizi, tasarımı ve detaylandırılmasında kullanılmak üzere uluslararası kabul görmüş yönetmelikler, tasarım önerileri, proje örnekleri ve bu kaynakları destekleyen bilimsel çalışmalar mevcuttur.

Yönetmelikler açısından bakıldığında Amerikan ASCE 7-22, ASCE 41-17 standartlarında sırasıyla sönümleyicilerin, yeni yapıların deprem tasarımı ve mevcut yapıların güçlendirilmesi için kullanımı ile ilgili detaylı bölümler mevcuttur. Avrupa EN 15129 standardı deprem yalıtımı ile beraber genel olarak depreme karşı kullanılan tüm cihazların bulunduğu yapıların tasarımına ilişkin temel tasarım esaslarını kapsamaktadır ve ayrıca bu cihazların sağlaması gereken mekanik şartları detaylı olarak içermektedir. Yapısal tasarım ile ilgili esaslar, Amerikan yönetmeliklerine göre daha az detaylı olmakla beraber, söz konusu cihazlar ile ilgili şartlar daha detaylıdır. Avrupa EN 1998-1 standardında sönümleyicili yapıların deprem tasarımı ile ilgili bir bölüm bulunmamaktadır. Japon bina yönetmeliğinde sönümleyiciler hakkında özel bir bölüm bulunma-

Şekil 6. Sürtünme esaslı sönümleyicilerle dışarıdan güçlendirme uygulaması

Şekil 7. Burkulması önlenmiş çaprazlarla güçlendirme uygulaması

maktadır ancak JSSI Pasif Kontrol Kılavuzu, sönümleyicili binaların tasarım şartları hakkında detaylı bilgi ve örnek uygulamalar içermektedir.

Sönümleyici sistemlerin ülkemizdeki uygulamalarının sınırlı sayıda kalmasının birçok nedeni olup bunların en başında, ülkemizdeki yapı tiplerine ve bu yapıların deprem taleplerine uygun bir tasarım yönetmeliğinin ya da uygulamada mühendisler tarafından kullanılabilecek bir kılavuzun bulunmayışı gelmektedir. Bununla birlikte son yıllarda ülkemizin çeşitli bölgelerinde meydana gelen depremlerin de etkisiyle sönümleyicili güçlendirme uygulamaları hızla artmaktadır. Özellikle de deprem sırasında ve sonrasında faaliyetlerine kesintisiz şekilde devam etmesi beklenen sanayi tesisi, ofis veya sağlık kuruluşu türü binalarda bu tür yenilikçi güçlendirme yöntemleri yaygınlaşmaktadır. Ülkemizdeki bir üretim tesisinin, içerideki faaliyetler aksamadan ve yalnızca dışarıdan ilave edilen sürtünme esaslı sönümleyicilerle güçlendirme uygulaması Şekil 6'da ve yine ülkemizde son zamanlarda gerçekleştirilen bir ofis binasının burkulması önlenmiş çaprazlar ile güçlendirme uygulaması ise Şekil 7'de görülmektedir. Her iki uygulamada da sönümleyiciler ile mevcut yapı sistemi arasındaki bağlantı, özel disk başlıklı ankrajlar ile gerçekleştirilmiştir. Disk başlıklı ankrajların ülkemizdeki yapı stokuna ve uygulamalara uygun şekilde geliştirilmesi amacıyla kesme ve çekme dayanımı konusundaki deneyler, teknolojinin Japon ve Türk ortaklarının girişimiyle, TÜBİTAK destekli bir araştırma projesi olarak İTÜ Yapı ve Deprem Mühendisliği Laboratuvarı'nda gerçekleştirilmiştir (Sütcü F. vd. (2021))

Sonuç ve değerlendirme

Sönümleyiciler, doğru ve etkin şekilde uygulandığında, yüksek deprem performansı, maliyet ve yapının kullanım durumundayken uygulama imkânı tanıması gibi avantajları dolayısıyla konvansiyonel güçlendirme yöntemlerine göre önemli bir alternatif sunmaktadır (Sütcü F. vd. (2020), Takeuchi T. vd. (2017)).

Son dönemde yapılan bilimsel araştırma ve uygulama tecrübelerini esas alarak ülkemizde yapıların depreme dayanıklı tasarımı ve güçlendirilmesinde sönümleyicilerin kullanılması için TBDY 2018 ve ülkemiz mühendislik uygulamaları ile uyumlu olduğu düşünülen temel tasarım esasları hakkında ilgili kamu kurumlarının da desteğiyle bir hazırlık çalışması başlatılmıştır. Bu çalışma kapsamında sönümleyiciler ve sönümleyicili yapıların deprem tasarımında kullanılan temel yöntemler hakkında bilgi derlenmiş, Amerika, Avrupa yönetmelikleri ve Japon tasarım kılavuzunda bulunan tasarım esasları ve yöntemler özet olarak açıklanmıştır. (Yıldırım S. vd. (2019), Erkus B. vd. (2019)) Bu bilgilere dayalı olarak ülkemizde kullanılması önerilen tasarım esasları ve analiz yöntemleri önerisi sunulmuştur. Deprem yönetmeliğinin yeni iterasyonlarında önerilen temel tasarım esaslarının geliştirilerek kapsamlı bir bölüm halini alması hedeflenmektedir.

"Sönümleyiciler, doğru ve etkin şekilde uygulandığında, yüksek deprem performansı, maliyet ve yapının kullanım durumundayken uygulama imkânı tanıması gibi avantajları dolayısıyla konvansiyonel güçlendirme yöntemlerine göre önemli bir alternatif sunmaktadır."

KAYNAKLAR:

1. Taylor Devices Inc. (2022), Fluid Viscous Dampers General Guidelines for Engineers, Edition 3.21
2. Sütcü F., Bal A., Fujishita K, Matsui R., Celik O.C., Takeuchi T. (2020) Experimental and Analytical Studies of Sub-standard RC Frames Retrofitted with Buckling-Restrained Braces and Steel Frames. Bulletin of Earthquake Engineering, 18(5), 2389-2410
3. Takeuchi T., Wada A., Matsui R., Sitler B., Lin P.C., Sütcü F., Sakata H., Qu Z., (2017) "Buckling-Restrained Braces and Applications" Published by Japanese Society of Seismic Isolation. ISBN: 978-4-909458-01-8
4. Sutcu F., Keles F., Naruse T. (2021) Experimental Studies on Shear Capacity of Disc Anchors in Low Strength Concrete, 17th World Conference on Earthquake Engineering - 17WCEE, Paper no: 3e-0024, Tokyo, Japan
5. ASCE 7-22 (2016). Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures. ASCE/SEI 7-22. American Society of Civil Engineers.
6. ASCE 41-17 (2017). Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings, ASCE/SEI 41-17. American Society of Civil Engineers.
7. EN 15129 (2018). Anti-seismic Devices. European Committee For Standardization. Brussels, Belgium.
8. EN 1998-1 (2004). Eurocode 8: Design of Structures for Earthquake Resistance - Part 1: General Rules, Seismic Actions and Rules for Buildings. European Committee For Standardization. Brussels, Belgium.
9. JSSI Manual, (2003) Design and Construction Manual for Passively Controlled Buildings, Japan Society of Seismic Isolation (JSSI), Japan.
10. Yıldırım S., Güler M.D., Özer C., Sütçü F., Alhan C. Erkuş B. (2019) Sönümleyicili Yapıların Deprem Tasarımı, Bölüm I: Uluslararası Yönetmeliklerin İncelenmesi International Conference on Earthquake Engineering and Seismology (5ICEES) 8-11 Ekim 2019, ODTÜ Ankara Türkiye
11. Erkuş B., Yıldırım S., Güler M.D., Özer C., Sütçü F. Alhan C. (2019) Sönümleyicili Yapıların Sismik Tasarımı, Bölüm II: Türkiye Uygulamaları İçin Tasarım Esasları Önerisi International Conference on Earthquake Engineering and Seismology (5ICEES) 8-11 Ekim 2019, ODTÜ Ankara Türkiye

Deprem ve Köprülerimiz

Y. Müh. Altok Kurşun
Gülsan İnşaat A.Ş.
İTÜ İnşaat Fakültesi 1966 Mezunu

Köprülerimiz; hem tasarım hem de yapım aşamalarında bu işleri bilen, yeterli bilgi ve deneyime sahip firmalar dışında yetkin, yeterli bilgi ve deneyime sahip kişi ve kuruluşlar tarafından denetlenen ve kontrol edilen ve zamanının fen, sanat ve yönetmenliklerine uygun inşa edilen güvenli yapılardır.

Giriş

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş-Gaziantep depremi maalesef ülkemizdeki yapı stokunun içler açısı durumunu ortaya çıkardı ve sonuç olarak 50.000'den fazla can kaybına ve yüzbinlerce yaralı ve acılı ailelerimize mal oldu. Bunların yanında maddi zararlarımızı anlatmaya ayrıca gerek yok bile. Ülkemizin o bölgesini 'düşman' uçakları günlerce bombalasa böylesi boyutlarda sivil can kaybımız olmazdı. Rusya - Ukrayna savaşında bombalanan bir alışveriş merkezinde sivil halktan 10 kişi ölse, neredeyse Birleşmiş Milletler özel gündem maddesi ile toplanıyor. Bir de bizim halimize bakın.

Mütevelli heyet üyemiz, değerli dostum Sarıyer Belediye Başkanımız sevgili meslektaşımız Şükrü Genç, geçenlerde bir sohbetimiz sırasında sadece Sarıyer ilçemizde 27.000 tane hiçbir mühendislik hizmeti almamış, kaçak, gecekondu tipi yapımız olduğunu söyledi. Bu durum, ortalama dörder kişiden hesaplarsak 100.000 kişiyi aşkın vatandaşımızın ülke genelimize kıyasla görece küçük bir bölgede bir saatli bombanın üzerinde oturduğunu göstermiyor mu? Ve maalesef bu gerçek neredeyse en azından ülkemizin yarısı için geçerli değil mi?

1999 Adapazarı depreminde yaşadığımız onca acıdan sonra çok şeyler öğrenmedik mi? Bilim insanlarımız, üniversitelerimiz, meslek odalarımız, mahalli idareler ve sivil toplum kuruluşlarımız mahalle mahalle inceleyip araştırarak neler yapılması gerektiğini belirlemediler mi? Aradan 24 yıla yakın bir süre geçti, Kahramanmaraş-

Gaziantep depreminden sonra biz İstanbul'da 92 tane okulu kapattık, iki büyük üniversite hastanemizi de taşımaya karar verdik. Nurlar içerisinde yatsın bunları Aziz Nesin yazsa güler geçerdik.

Asıl konumuz köprülere geçmeden önce hemen neler yapılması gerektiği konusundaki kişisel düşüncelerimi de söyleyeyim:

Beni yakından tanıyanlar mevcut 2018 yılı deprem şartnamesi ile ilgili düşüncelerimi bilirler, baştan aşağıya yeniden yazılması gereği bir yana ilk iş; biz eskilerin 'Zeyilname' dediğimize benzer, mevcut şartnameye bir 'değişiklik eki' hazırlayarak mevcut yapı stokumuz için beklenen performansı 'can kaybına sebep olmayacak, toplam veya bölgesel göçmenin olmayacağı /ağır hasar' tanımına getirip güçlendirme olasılığını mümkün olduğunca arttırmak olmalıdır. Böylece mevcut yapı stokumuz için büyük oranda uygulanabilir, daha kısa sürede gerçekleştirilebilir ve daha ekonomik bir yol izlenmiş olur. Sonuçta

"Ülkemizde özellikle büyük açıklıklı köprü ve viyadüklerimiz konu deprem olunca en güvenli yapılarımızdandırlar. Bu tür yapıların tasarım kriterlerini oluşturmak başlı başına bir tasarım işidir. Burada üzerinde en çok durduğumuz konulardan birisi de bu tür yapılar için uygulanacak deprem senaryolarının belirlenmesidir."

artık 'olasılık' olmaktan çıkıp 'deterministik' hale gelen depremi mümkün olduğunca can kaybı olmadan atlatıp, sonra da önümüzdeki 500 yılı beklemeden tüm bu yapıları yenilemek gerekir.

Mustafa Erdik hocamız kulakları çınlasın "Her yapı güçlendirilebilir" (kendisine katılıyorum) der. Güçlendirmesi mali ve ekonomik bakımdan mümkün olmayan yapılarımız için de imar yasalarımızda gerekli düzenlemeleri yaparak farklı parseller için 'tevhit' (birleştirme) uygulamalarının önünü açmak, zaten ödeme gücü olmayan, zar zor geçinen vatandaşlarımıza ilave mali külfet getirmemek için devlet sadece gerekli altyapıyı düzenlerken usulüne uygun yüksek katlı binaların inşasına izin vermek böylece yüklenicilerin kat karşılığı yapım işlerine talip olmalarının önünü açmak gerekir. Vatandaşın zarara uğramaması için ayrıca yüklenicileri sınıflandırmak, yeterlilik şartlarını belirlemek ve tip inşaat sözleşmeleri hazırlamak ve ciddi ve uygulanabilir bir denetim mekanizmasını devreye sokmak ilgili kamu kuruluşlarının görevi olmalı.

Unutulmasın ki depremleri filmlere konu olmuş, nüfusu İstanbul ile kıyaslanamayacak kadar az olan San Francisco'da 44 tanesi yükseklikleri 120 m'den büyük 400'den fazla yüksek katlı bina var. Bu rakam Tokyo da ise 481.

Gelelim köprülerimize:

Şükürler olsun ki köprülerimizi pek kaçak yapamıyoruz.

Hiç unutmuyorum. 2017 yılının soğuk bir mart ayı günüydü. Çanakkale köprüsünün temel atma törenine TRT tarafından davet edilmiştim, uzun uzun köprülerden konuştuk. Biliyorsunuz Çanakkale köprüsünde tabir yerinde ise rüzgârın, gemi çarpmasının ve depremin âlâsı bir arada, depremden konuşurken bir ara spikere köprülerimizin bu bakımdan ne kadar güvenli olduğunu anlatmak için, "Depremin olacağını önceden bilsem ailemi Çanakkale köprüsünün üzerine götürürdüm" dedim. (Şimdi Yeni Kömürhan Köprüsü'nün üzerine diyorum, sebebini de aşağıda anlatacağım.) Adamcağız önce şaşırdı, sonra da "Aman hocam bunu söylemeyelim, deprem anında bütün Çanakkale halkı bizim köprünün üzerine koşuşur" dedi.

Evet; ülkemizde özellikle büyük açıklıklı köprü ve viyadüklerimiz konu deprem olunca en güvenli yapılarımızdandırlar. Bu tür yapıların tasarım kriterlerini oluşturmak başlı başına bir tasarım işidir. Burada üzerinde en çok durduğumuz konulardan birisi de bu tür yapılar için uygulanacak deprem senaryolarının belirlenmesidir.

Eskiden, şimdi kesin tarihini hatırlamıyorum ama 1990'lı yıllardan önce olmalı, köprülerin tasarımında köprünün bulunduğu yere bağlı olarak belirli bir ivme değeri seçilir ve o ivme değerine bağlı olarak statik eşdeğer yük yöntemi ile hesap yapılır ve boyutlandırma sırasında depremden oluşan etkiler için servis yükleri için kullanılandan farklı (daha küçük) bir emniyet katsayısı kullanılırdı. Günümüzdeki spektrum eğrilerinin ve süneklilik katsayılarının hiçbirisi yoktu o zamanlar.

Örnek olarak inşası 1968-1973 (1970-1973) yılları arasında gerçekleşen birinci boğaz köprüsünün deprem hesabı için kullanılan ivme a = 0,10 g dir. Benzer şekilde 1985-1991 (1985-1988) yılları arasında inşa edilen ikinci boğaz köprüsü ve Kınalı-Sakarya Otoyolu Projesi'nde, ikinci boğaz köprüsü dışında 250 taneden fazla alt geçit ve üst geçit köprüsü ile 30 taneden fazla viyadüklerin -ki bunların içerisinde ülkemizdeki ilk itme-sürme yöntemi ile yapılan dört adet viyadük de bulunmaktaydı- hepsi başlangıçta a = 0,10g ile planlanmışken sonradan ivme değeri 0,19g'ye yükseltilerek statik eşdeğer kuvvet yöntemi ile hesaplanmıştır. Ayrıca ikinci boğaz köprüsünde düşey depremler için 0,05 g ivmesi kullanılmıştır. Yeri gelmişken hemen belirteyim bugün çok daha gelişmiş, modern yöntemlerle yaptığımız hesaplarda bulduğumuz sonuçları eski yöntemlerle bulduğumuz sonuçlar ile karşılaştırdığımızda yapıya etkiyen yükler bazında eski çalışmaların daha güvenli tarafta olduğunu gösteren akademik çalışmalar da mevcut. Bence bu yayınlar da günümüzde eski deprem şartnamelerine karşı yapılan büyük haksızlığın tipik kanıtlarıdır.

"1995 yılında Kobe'de meydana gelen deprem ve deprem sonrası köprülerde oluşan göçme ve hasarlar köprülerin depreme karşı tasarımında bir devrim oluşturdu."

Çok iyi hatırlıyorum, biz Kınalı-Sakarya Otoyolu ve Fatih Sultan Mehmet Köprüsü Projesi'nin tasarım hizmetlerini tamamlamıştık ki (1988-1989 yılları) Karayolları Genel Müdürlüğü ülkemiz için köprülerin tasarımında kullanılmak üzere ilk defa 'Ana Kaya İvme Katsayıları Haritası'nı açıkladı. Böylece köprünün yapılacağı yere bağlı olarak kullanılacak yatay deprem ivme katsayıları belirlenmiş oluyordu.

1995 yılında Kobe'de meydana gelen deprem ve deprem sonrası köprülerde oluşan göçme ve hasarlar köprülerin depreme karşı tasarımında bir devrim oluşturdu. Kobe depreminden sonra Kandilli Rasathanesi'nde ünlü Japon bilim insanları ile yapmış olduğumuz bir toplantıda bize aynen şöyle dediklerini hiç unutmuyorum: "Tek bir çakıl taşına kadar her şeyi inceledik, araştırdık ve sonunda şunu anladık ki biz deprem ile ilgili şimdiye kadar pek bir şey bilmiyormuşuz."

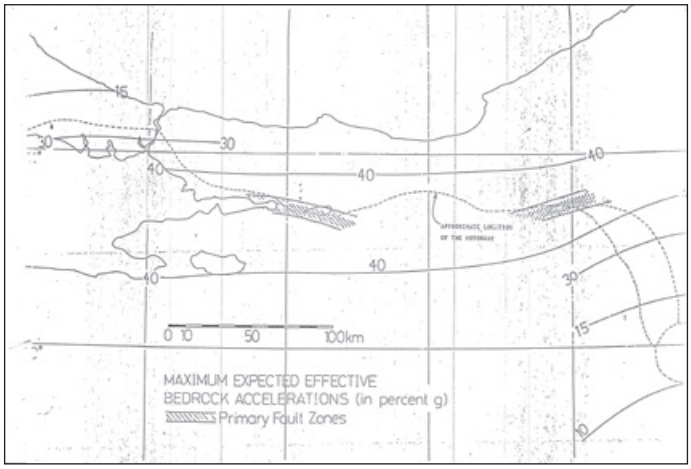
Günümüzde köprülerin tasarımında biz prensip olarak Amerikalıların otoyollar için hazırladıkları AASHTO LRFD şartnamesini kullanıyoruz. Avrupalılar ise Eurocode 8'i kullanıyorlar.

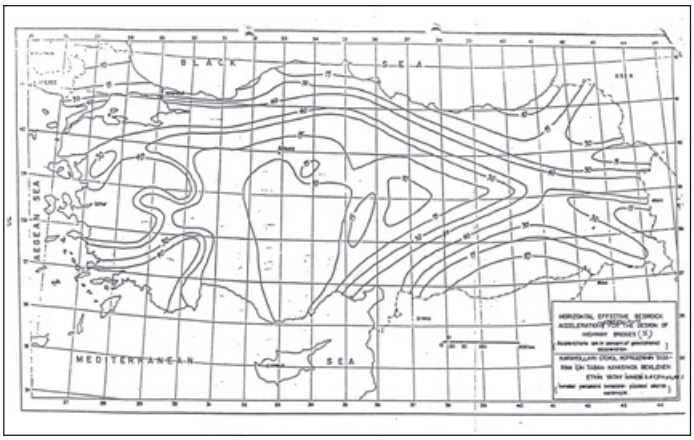
Köprüler için temelde 3 farklı senaryomuz var:

1. Senaryo: Yapım aşamaları için kullandığımız ve 50 yıllık tasarım ömründe %50 aşılma olasılığına karşılık gelen ve dönüşüm periyodu
T = 75 yıl olan bir deprem.

2. Senaryo: Yapının taşıyıcı elemanlarının elastik davrandığı ki bu bir başka deyişle 'hemen kullanım' anlamına geliyor- 50 yıllık tasarım ömründe %10 aşılma olasılığına karşılık gelen ve dönüşüm periyodu T = 475 yıl olan bir deprem.

3. Senaryo: Yapının lokal veya toplam göçme konumuna geçmemesi (ağır hasar) sınır halidir ki burada ölümcül bir kaza olmadan gerekirse yapıyı ertesi gün yıkmaya razı olduğumuz haldir. Bu senaryo da 50 yıllık tasarım ömründe %2 aşılma olasılığına karşılık gelen ve dönüşüm periyodu T = 2475 yıl olan bir depremdir ki ben buna 'kıyamet hali' diyorum ve şiddetle karşı çıkıyorum. (Ancak olmazsa olmaz, alternatifi olmayan çok çok özel bir yapı için belki kullanılabilir). Şu sıralar Karayolları da bunun çok gereksiz kaynak israfına neden olduğunu görüp, bazı köprüler





için 50 yıllık tasarım ömründe yaklaşık %5 aşılma olasılığına karşı gelen 1000 yıl dönüşüm periyodu olan depremi kullanmaya izin veriyor. (Buna hiçbir itirazım yoktur.)

Deprem tahkiklerini köprünün her iki yönü için ayrı ayrı (%100 boyuna + %30 enine) ve (%100 enine + %30 boyuna) kombinasyonlarını kullanarak yapıyoruz. Düşey depremler için özel tasarım spektrum eğrileri hazırlanmamış ise yatay spektrum eğrilerinin %70-80'lerini alarak hesap yapmak mümkün.

Aşağıda örnek olarak Nissibi Köprüsü'nün ve yeni Kömürhan Köprüsü'nün tasarım spektrum eğrilerini bulabilirsiniz. Yeni Kömürhan Köprüsü'nün belki de başka hiçbir yapıda olmayan bir özelliği de dönüşüm periyodu 2475 sene olan deprem için (kısa süre periyot için a = 1,2g !!) taşıyıcı elemanların, bırakın göçme haline ulaşması ve ağır hasar görmesine izin vermeyi, elastik davranması şartıdır. Bu şartları sağlamak için köprünün belirli bir aksında gerekli mesnet elemanını temin etmek için mesnetleri aldığımız firmanın ilgili yöneticisi ile yaptığım görüşmede "Hocam bu yükleri taşıyabilmek için imal edeceğimiz mesnet sizin şu odanızın boyutlarında olur ve ne onu yerine koyabiliriz ne de siz bedelini ödemeye razı olursunuz" dedi. Biz de o aksta köprünün normal mesnetleri dışında çok özel bir mesnet inşa et-

mek zorunda kaldık, bu mesnedin yarısının resmini de aşağıda bulabilirsiniz (Tamamını bir resme sığdırmak mümkün olmadı).

Yeni Kömürhan Köprüsü 24 Ocak 2020 Elazığ-Sivrice depremine (Mw = 6.8) yapım aşamasında yakalandı. 380 m'lik orta açıklığın 262 metresi tamamlanmış, toplam 42 kablonun 26 tanesi imal edilmişti, yapı 168,5 m yüksekliğindeki tek pilona bağlı 262 m'lik bir konsol halindeydi. Gerçekleşen ivmeler yapım aşaması için öngörülen ivmelerin çok ötesinde, 475 yıllık dönüşüm periyodu için önerilen ivme değerleri büyüklüğündeydi. Yaptığımız incelemelerde imalat atölyelerinde ufak tefek hasarlar gözlemlerken yapıda en küçük bir hasar tespit etmedik.

Yeni Kömürhan Köprüsü bitmiş hali ile de 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş-Gaziantep depremini yaşadı. Yapı

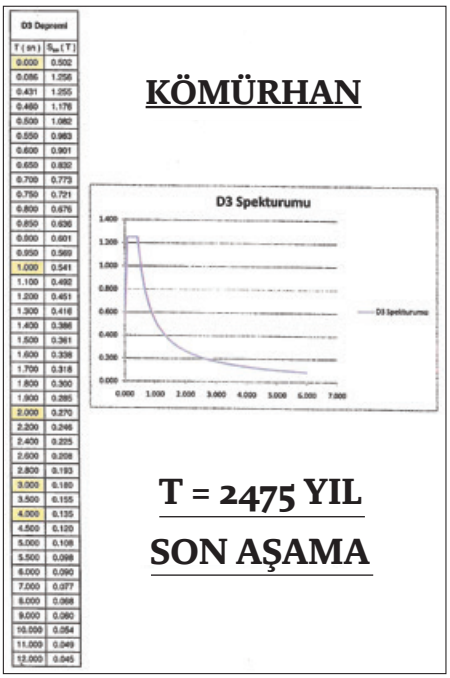
"Son Kahramanmaraş- Gaziantep depreminden sonra bölgedeki köprüler ile ilgili bir-iki mesnet ve hareket derzi arızası dışında kayda değer hiçbir hasar oluşmamıştır."

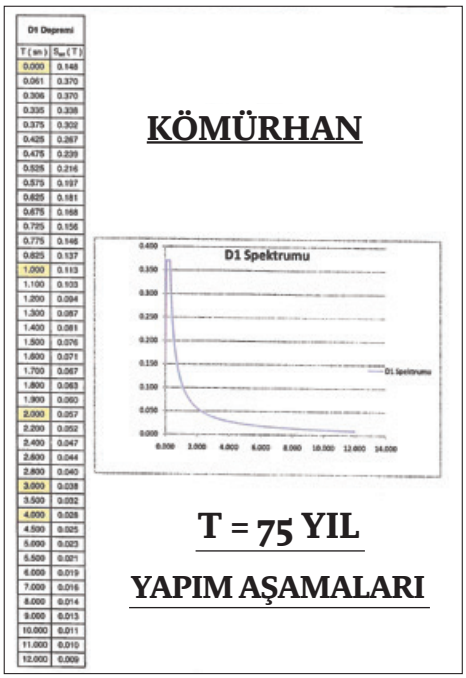
tamamlanmış ve serviste olduğu için monitoring sistemi (köprü sağlığı) kurulu ve kayıttaydı. Bildiğiniz gibi bu depremin en büyük özelliklerinden birisi de yer yer 1,0g değerini aşan düşey ivmelerdi. Depremden sonra yaptığımız incelemelerde yapıda en küçük bir hasarın oluşmadığını, yapının tasarım modeline uygun davrandığını tespit ettik. Yakalayabildiğimiz köprü sağlığı okuma değerleri de bu gözlemlerimizi teyit eder yöndeydi.

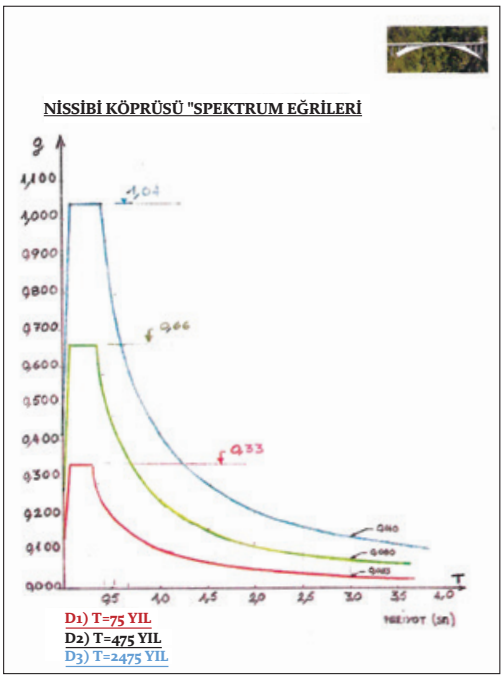
Yeri gelmişken belirteyim: Nissibi Köprüsü de 2 Mart 2017 tarihinde meydana gelen Adıyaman-Samsat depreminde (Mw = 5.5 ve artçıları), benzer bir performans göstermişti.

Sonuç olarak köprülerimiz; hem tasarım hem de yapım aşamalarında bu işleri bilen, yeterli bilgi ve deneyime sahip firmalar dışında yetkin, yeterli bilgi ve deneyime sahip kişi ve kuruluşlar tarafından denetlenmekte, kontrol edilmekte zamanının fen, sanat ve yönetmenliklerine uygun inşa edilen güvenli yapılardır.

Bildiğimiz kadarı ile son Kahramanmaraş-Gaziantep depreminden sonra bölgedeki köprüler ile ilgili bir-iki mesnet ve hareket derzi arızası dışında kayda değer hiçbir hasar oluşmadı.







Yapı Stokunun Depreme Karşı Hazırlanması Açısından İmar Mevzuatına Yönelik Öneriler

Prof. Dr. Şevkiye Şence Türk
İTÜ Mimarlık Fakültesi
Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

Bu makale, yapı stokunun depreme karşı hazırlanması açısından imar mevzuatına yönelik bazı tespitler ve bu tespitlere yönelik çözüm önerilerini incelemektedir. Mevcut durum tespiti ve öneriler üç kısımda geliştirilmektedir. Birincisi, mekânsal planlamaya ilişkin mevcut durum tespit ve çözüm önerileridir. İkincisi, yapı stokunun iyileştirilmesine yönelik mevcut durum tespitleri ve çözüm önerileridir. Bu öneriler, 'Güçlendirme' ve 'Kentsel Yenileme' olarak ayrı olarak incelenmiştir. Üçüncüsü ise yapı denetimine yönelik mevcut tespitler ve çözüm önerileridir.

1. Giriş

Türkiye yer aldığı coğrafya nedeniyle farklı zamanlarda büyük depremlere maruz kalmıştır. Ülke topraklarının % 42'si birinci derece deprem bölgesi içerisinde, % 24'ü ise ikinci derece deprem bölgesinde yer almaktadır. Diğer taraftan, Türkiye nüfusunun %43-45'i birinci derece deprem bölgesinde, %22,9-27,9'u da ikinci derece deprem bölgesinde yaşamaktadır (Terzi ve diğ., 2023; Kundak, 2006). Diğer bir deyişle bu durum ülke nüfusunun %65.9-72.9'unun birinci ve ikinci derece deprem bölgesi üzerinde yaşadığı anlamına gelmektedir *(2019 yılında yürürlüğe giren Deprem Tehlike Haritası'na göre ise birinci ve ikinci derece deprem bölgesi ifadeleri ortadan kaldırılmış ve mahalle, parsel bazında deprem tehlike raporu belirlenmektedir)*. Tüm nüfusun ülke bütününde sadece deprem açısından güvenli alanlarda tutulabilmesi ve diğer alanların ise yerleşimlere kapatılması olanağı bulunmayacağına göre, o halde deprem gerçeği ile bir arada yaşanılması gerektiği kaçınılmaz bir durumdur. Ancak, böyle bir gerçekle yaşanılması konusunda da ülke olarak başarılı olduğumuzun söylenemeyeceği de açıktır.

Çünkü ülkemizde son 70 yıldır doğal afetler nedeniyle hayatını kaybeden insan sayısı 100.000 iken, hasar gören konut sayısı 600.000 ve çeşitli şekillerde depremden etkilenen konut sayısı ise 500.000 civarındadır (TBMM, 2010). Örneğin, 1999 yılında yaşanan Marmara depremi, bölgede ülke nüfus yoğunluğunun yüksek olması nedeniyle önceki depremlere göre daha fazla can ve mal kaybının yaşanmasına neden olmuştur. 1999 Marmara depremi ile Marmara Bölgesi'ndeki yerleşim birimlerinde yer alan yapılarda, ağır, orta ve az hasarlı konutların toplam yüzdesi %50 olarak tespit edilmiştir (Erkan 2010, 138-140). Diğer bir deyişle depremden sonra meydana gelen konut hasarlarına bakıldığında; her iki yapıdan birinin depreme karşı dirençsiz olduğu anlamı ortaya çıkmaktadır (bkn. Şekil 1).

Şekil 1. 6 Şubat 2023 tarihindeki Kahramanmaraş (Pazarcık, Türkoğlu), Hatay (Kırıkhan), Kahramanmaraş (Elbistan, Nurhak-Çardak) depremlerinin yapılaşmış çevreye etkisi, Kaynak: İTÜ Deprem Nihai raporu, 2023

Yine, yaşanan depremler ciddi ekonomik kaybın ortaya çıkmasına da neden olmuştur. Örneğin, 1999 Marmara depremi ile yine 2001'de yaşanan Düzce depremi 21.000.000 dolar gibi oldukça büyük bir ekonomik kayıp oluşturmuştur (Şahin ve Kılınç, 2016, s. 37). Bunun yanı sıra 1999 Marmara ve 2001 Düzce depremleri ülkenin en çok sanayileşmiş olan Marmara Bölgesi'ni etkilemesi sebebiyle vergi gelirlerinde de büyük kayba neden olmuştur. DPT'nin 2001 yılında yapmış olduğu çalışmada, her iki depremin sebep olduğu vergi geliri kayıpları ile vergi ertelemelerinin ülke ekonomisine olan toplam maliyeti 270,2 milyar liradır (DPT, 2001, s. 22). Tüm bu sonuçlar düşünüldüğünde, kentsel ve kırsal yapılaşmış çevreyi düzenleyen imar mevzuatının neden çok önemli olduğu anlaşılabilir. Ancak burada önemli soru, imar mevzuatının bu kadar büyük hasarın oluşmasına neden engel olamadığı sorusudur. Bu sorunun cevabı iki durumla yakından ilgilidir. Birincisi, kentsel ve kırsal yapılaşmış çevrenin bir kısmının mevzuat dışında informal bir şekilde oluşması durumudur. Diğer bir deyişle yapı stokunun hiçbir mühendislik hizmeti almadan üretiliyor olması, bu durumu açıklayabilmektedir. Ancak, yapılaşmış çevre sadece informal şekilde oluşmuş alanları içermemektedir (Şekil 2).

Mevzuat çerçevesinde üretilen ve depremde yıkılan ve büyük hasar gören yapıların varlığı düşünüldüğünde, bu durum imar mevzuatının yetersizliğini öne çıkarmaktadır. Diğer bir deyişle, mekânsal planlamadaki eksiklikler, yapılaşmış çevrenin üretimindeki yapı-izin denetimine yönelik yetersizlikler ve mevcut yapı stokunun iyileştirilmesindeki yetersizlikler bu yıkım ve büyük hasarın nedenidir. Diğer taraftan, ülkemizde yaşanan büyük depremler ve sonuçları düşünüldüğünde, kentsel ve kırsal alanlardaki yapılaşmış çevrenin şekillenmesinde temel yasal araç olan İmar Mevzuatı'nın ana odağına neden deprem odaklı yaklaşımın esas alınmadığı sorusunun cevaplanması gerekmektedir. Bu makale, yapı stokunun depreme karşı hazırlanması açısından imar mevzuatına yönelik bazı tespitler ve bu tespitlere yönelik çözüm önerilerini vermektedir. Kuşkusuz olarak imar mevzuatına yönelik öneriler geliştirilirken mevcut mevzuat dışında tamamen yeni yasal düzenlemeler ve bu yasal düzenlemeler ile yeni bir kurumsal yapılanma önerilebilir. Ancak böyle bir öneri, daha detaylı ve imar mevzuatı dışında diğer mevzuatların da incelenmesini gerektirir. Diğer taraftan, mevcut sistem dikkate alınarak, mevcut sisteme yönelik yapılacak önerilerin ise kısa vadede sistemin düzeltilmesini sağlayabilmesi açısından daha etkili olabileceği düşünülmektedir. Bu nedenle bu çalışmadaki temel yaklaşım, yeni bir mevzuat önerisini düşünmek yerine, mevcut imar mevzuatını revize etmeye yönelik çözüm önerilerine odaklanılmasıdır. Diğer taraftan, imar mevzuatının tüm afetlere duyarlı hale getirilmesi gereklidir. Ancak bu makalede, bütün doğal afetler içinde ülkemiz kentsel ve kırsal alanları için en çok yıkıcı etkisi olanın deprem olması nedeniyle diğer afetler yerine sadece depreme odaklanılmaktadır. Her türlü doğal afete ilişkin risklerin azaltılmasına yönelik 'Afet Yönetimi' kavramı kullanılmaktadır. Bu kavram, tehlikeye karşı 'hazırlıklı olma', 'önleme ve risk azaltma', 'müdahale etme' ve 'iyileştirme' amacıyla mevcut kaynakları organize eden analiz, planlama, karar alma ve değerlendirme süreçlerinin tümünü kapsamaktadır (Kundak, 2015). Bu makalede de yapı stokunun depreme karşı hazırlanması açısından imar mevzuatına getirilebilecek öneriler 'afet yönetimi' bileşenleri dikkate alarak incelenmektedir.

Makale üç temel bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünü takiben ikinci bölümde mevcut tespitler ve çözüm önerilerine yer verilmektedir. Bu bölüm üç aşamadan oluşmaktadır. Birincisi, mekânsal planlamaya ilişkin tespit ve çözüm önerileridir. İkincisi, mevcut yapı stokunun iyileştirilmesine yönelik tespitler ve çözüm önerileridir. Üçüncüsü ise yapı izin ve denetimine yönelik tespitler ve çözüm önerileridir. Üçüncü bölüm ise genel değerlendirme ve sonuç bölümüne ayrılmıştır.

Şekil 2. Türk kentlerindeki yapı stokundaki farklılıklar

2. Mevcut Durum Tespiti ve Çözüm Önerileri

2.1. Mekânsal Planlamaya İlişkin Mevcut Durum Tespitleri ve Çözüm Önerileri

İmar Mevzuatı'nda en temel kanun 3194 sayılı İmar Kanunu ve bu kanuna ilişkin yönetmeliklerdir. Bu temel kanun dışında, Türk İmar Mevzuatı'nda çok sayıda özel amaçlı kanun ve bu kanunlara ilişkin yönetmelikler de bulunmaktadır. Bu durum, Türk İmar Mevzuatı'nın oldukça kompleks ve dağınık yapısını göstermektedir (Ünal, 2015). 3194 sayılı İmar Kanunu'nda 'Afet Yönetimi' kavramı ve ilkeleri açısından depreme yönelik sınırlı sayıda düzenleme bulunmaktadır (Madde, 9, Madde 18, Madde 27, Ek Madde 8). Bununla birlikte bu düzenlemeler, deprem riskinin azaltılması konusunda 'Afet Yönetimi' ilkeleri çerçevesinde, diğer bir deyişle 'Hazırlıklı olma', 'Önlem ve Risk Azaltma', 'Müdahale etme' ve 'İyileştirme' açısından detaylı düzenlemeleri de içermemektedir. Oysaki 'Afet Yönetimi'nin temel unsurlarına yönelik temel ilkelerin 3194 sayılı İmar Kanunu'nda verilmesi ve tanımlanması gereklidir. Bu açıdan 3194 sayılı İmar Kanunu'nun eksik olduğu açıktır.

3194 sayılı İmar Kanunu'nun mekânsal planlamaya yönelik temel yönetmeliklerinden birisi de 2014 yılında yürürlüğe giren 'Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'dir. Bu yönetmeliğin çeşitli maddelerinde deprem riskinin azaltılmasına yönelik hükümler getirilmektedir. Özellikle genel planlama esasları kapsamında planlarda afet, jeolojik ve doğal verilerin esas alınması gerektiği vurgulanmaktadır (Madde 8). Yine, Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'ne göre, afet ve diğer kentsel risklerin yüksek olduğu yerlerde kentsel risk analizlerinin yapılması ve sakınım planlaması çalışmalarının yapılması gerektiği ifade edilmektedir (Madde 8, Madde 14). Plan ilke ve esasları olarak da mevcut raporlar ve jeolojik etütler dikkate alınarak afet risklerini azaltıcı tedbirlerin alınması gerektiği vurgulanmaktadır (Madde 19). Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde imar planı ilkeleri olarak afet riski yaratan enerji nakil hattı, dere koruma yatakları, taşkın risk alanları, afete maruz alanlar ve benzeri alanlar için kurum görüşlerinin alınması ve bu görüşlerin planlara yansıtılması gerektiği belirtilmiştir (Madde 21). Yine Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde, planlar yapılırken eşik analizinin yapılması gerektiği, bu eşik analizinde jeolojik-jeoteknik özelliklerin ve afet tehlikelerinin analiz edilerek bir arada değerlendirilmesi gerektiği belirtilmektedir (Madde 22). Çevre Düzeni Planı, Nazım İmar Planı ve Uygulama İmar Planı gibi mekânsal planların yapımında plan kararlarının üretilmesine yönelik analizlerde doğal afet tehlikeleri ve kentsel riskler için risk yönetimi ve sakınım planlarının hazırlanması ve özellikle yerleşime uygunluk durumunu belirlemeye yönelik jeolojik etütlerin kullanılması gerektiği de ifade edilmiştir (Madde 19, Madde 23, Madde 24). Yine mekânsal planlar yapım yönetmeliği kapsamında özel amaçlı plan türü olan Koruma Amaçlı İmar Planları hazırlanırken de yapı stokunu depreme ve diğer afetlere karşı dayanıklı ve güvenli hale getirmek için hedefler, strateji ve uygulama esaslarının belirleneceği ifade edilmektedir (Madde 27). Benzer şekilde, özel amaçlı plan olan 'Bütünleşik Kıyı Alanları Planları'nda da başta deprem olmak üzere afet tehlikelerine yönelik analiz yapılması istenilmektedir (Madde 29).

"Toplam on ili etkileyen Kahramanmaraş depremlerinde, Hatay ve Kahramanmaraş'ta jeolojik açıdan uygun olmayan alanların, sulak alanların, dere yataklarının gelişme konut alanları olarak belirlendiği, bu alanlara ilişkin imar planı kararları ile 8 kat ve üzerinde yükseklik verildiği tespit edilmiştir."

Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'ndeki depreme yönelik getirilen hükümlerde temel yaklaşım, planlar yapılırken, analiz aşamasında deprem riskinin hesaba katılması ve yerleşime uygunluk açısından jeolojik etütlerin dikkate alınması, bu alanların doğal eşikler olarak plan kararlarının verilmesinde dikkate alınmasıdır. Bu durum, şehir plancılarının analiz aşamasında afet risklerine yönelik analizleri çok hassas değerlendirmeleri gerektiğini göstermektedir. Özellikle, şehir planlamasında jeolojik açısından sakıncalı alanlar, verimli tarım toprakları, su kaynakları, hassas alanlar, dere yatakları, taşkın ve heyelan alanları gibi doğal eşiklerin çok hassas ve düzgün bir şekilde değerlendirilmesinin yapılması ve yerleşime uygunluk durumunun belirlenmesi gerekmektedir. Bu noktada plan hazırlanırken alınan kurum görüşleri de çok önem taşımaktadır. Planın hazırlanması aşamasında müellif şehir plancısının ve ekibinin doğal eşikler ile ilgili dikkatli bir analiz yapması, bu analizleri plana taşıması, yine jeolojik yapı açısından deprem riski ortaya çıkan alanlara yönelik kurum ve kuruluş görüşlerinin alınması ve bu görüşlerin de doğru biçimde plana yansıtılması gerekmektedir. Böyle bir çaba deprem riskinin azaltılmasında 'Önlem ve Risk Azaltma' açısından önemlidir. Jeolojik açıdan sakıncalı yerlerin yerleşime açılması ve bu alanlara yüksek yoğunluklar getirilmesi ciddi bir planlama hatasıdır. Böyle bir hatadan, öncelikle planın müellifi olarak şehir plancısı sorumludur. Diğer sorumluluk ise planı onaylayan idarelere aittir. 6 Şubat 2023 tarihinde ülkemizin doğusunda gerçekleşen ve toplam on ili etkileyen

Kahramanmaraş (Pazarcık, Türkoğlu), Hatay (Kırıkhan), Kahramanmaraş (Elbistan, Nurhak-Çardak) depremlerinde, Hatay ve Kahramanmaraş'ta jeolojik açıdan uygun olmayan alanların, sulak alanların, dere yataklarının gelişme konut alanları olarak belirlendiği, bu alanlara ilişkin imar planı kararları ile 8 kat ve üzerinde yükseklik verildiği tespit edilmiştir. Bu şekilde bir yanlış planlama kararı, çok büyük bir can ve mal kaybına yol açmıştır.

Mekânsal Planlar Yönetmeliği'nde, deprem riskinin azaltılmasına yönelik diğer önemli bir eksiklik ise mevcut plana imar planı değişikliği, plan revizyonu ve ilave plan ile sonradan getirilen müdahalelerde deprem riskine yönelik analizlerin ve verilerin dikkate alınmamasıdır. Plana sonradan yapılan müdahalelerde, çoğu kez mekânsal planlar yapım yönetmeliğinde ifade edilen afet riskine yönelik analizler, jeolojik etütler dikkate alınmadan ya da önemsenmeden tamamen piyasa koşulları ve baskısına göre hareket edilerek planlama kararları verilmektedir (Kılınç ve Turk, 2021). Kentsel alanlarda plan değişiklikleri, plan revizyonları ve ilave planlar, belediye meclisleri tarafından çok sık olarak kullanılmaktadır. Ancak, bu tür plan kararlarında çoğu kez kentin yerleşime uygunluk konusu ihmal edilmektedir. Örneğin, İstanbul'da 2014'te Pendik'te yapılan bir imar planı değişikliği ilçe belediye meclisi tarafından fay hattı kaydırılmış ve bu alanın yeri benzin istasyonuna ayrılmıştır (Kılınç, 2022). 2015 yılında ise İstanbul Tuzla'da mevcutta zeminde bulunan fay hattının, fay hattı olmadığı yönünde meclis kararı alınmıştır. Belediyeler, çoğu kez zemin yapısı açısından problemli alanlarda, kat yüksekliğinin arttırılmasına yönelik plan değişikliğine gitmektedir. Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde, afet riskine karşılık zemin koşulları açısından jeolojik açıdan sakıncalı alanlarda, nüfus yoğunluğu ve emsal arttırıcı nitelikte imar planı değişiklikleri, plan revizyonu ve ilave imar planlarının yapılmamasına yönelik doğrudan hüküm getirilmesi gerekmektedir.

Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde afet yönetimi açısından 'Hazırlıklı Olma' açısından da bazı hükümlerin getirilmesi gerekmektedir. Örneğin, imar mevzuatında 'Deprem Toplanma Alanları' tanımlanmamıştır. Bu alanlar, imar planlarında genellikle yeşil alanlar ya da açık alan kullanımları ile çakıştırılmaktadır. Ancak 'Deprem Toplanma Alanı' olarak belirlenen alanların imar planı değişikliklerine konu olduğu, bu alanların kaldırılarak konut, ticaret gibi kentsel fonksiyon alanlarına dönüştürüldükleri de bilinmektedir. Örneğin İstanbul'da 2009-2018 yılları arasında büyük bir çoğunluğu 'Deprem Toplanma Alanı' olarak belirlenen 2344 adet yeşil alan, kentsel fonksiyon alanlarına dönüştürülmüştür (Kılınç ve Turk, 2021). 'Deprem Toplanma Alanları'nın hem Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde hem de Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği kapsamında tanımlanması gerekmektedir. Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde 'Deprem Toplanma Alanı' olarak belirlenen yeşil ve açık alan kullanım fonksiyonlarının imar planı değişikliği ile değiştirilmemesi için de kural getirilmelidir.

"3194 sayılı İmar Kanunu da Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği de deprem riskinin azaltılmasında 'Müdahale etme' ve 'İyileştirme' aşamalarına ilişkin bir çerçeve çizmemektedir. Deprem sonrasında planlama yaklaşımı konusunda da 3194 sayılı İmar Kanunu'nda bir yaklaşım getirilmemiştir."

Deprem riskinin azaltılmasında 'Hazırlıklı Olma' açısından diğer önemli konu ise sosyal ve teknik altyapı alanlarının durumuna yöneliktir. Bu alanların yönetmelikte belirtilen standartların altına düşmemeleri gerekmektedir. Oysa ülkemizde sosyal ve teknik altyapı alanlarının edinimleri oldukça zor ve maliyetlidir. Bu alanların arazi ve arsa düzenlemesi, kamulaştırma ve ifraz, tevhit ve terk gibi uygulama araçları ile sağlanmaları sonrasında bu alanların imar planı değişiklikleri ile kullanım fonksiyonları değiştirilmektedir (Kılınç, 2022; Subaşı, 2019). Özellikle deprem riski olan alanlarda, sosyal ve teknik donatı alanlarının ne planlama aşamasında ne de edinimleri sonrasında fonksiyon değişimlerine konu olmaması gerekmektedir. Özellikle deprem riski açısından hastane, okul, emniyet yapıları, itfaiye, resmi kurum alanları 'müdahale' aşamasında kritik bir öneme sahiptir. Ayrıca, sosyal ve teknik altyapı alanları açısından trafik yolları ve bu yolların genişliği ile niteliği de depreme 'müdahale' aşamasında çok kritiktir. Dolayısıyla bu alanların deprem riski olan alanlarda depreme 'Hazırlıklı Olma' aşaması için öncelikli olarak düzgün bir şekilde planlanması ve edinimlerinin sağlanması gerekmektedir.

Deprem riskinin azaltılmasında 'Hazırlıklı Olma' açısından bir diğer önemli konu ise 'Afet Lojistik Alt Merkezleri'nin belirlenmesidir (Kundak ve diğ., 2019). Bu alanlar, depreme müdahale etmede birincil öneme sahiptir. 'Afet Lojistik Alt Merkezleri'nin kentsel alanlarda yer seçimi ve dağılımı ise bir planlama kararıdır. Bu nedenle bu alanların Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde tanımlanması gereklidir. Ayrıca, yer seçimi kriterlerinin ve büyüklüklerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu kullanımların, hangi planlama kademesinde plan kararları ile

ele alınması gerektiği de yasal olarak belirlenmelidir.

3194 sayılı İmar Kanunu da Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği de deprem riskinin azaltılmasında 'Müdahale etme' ve 'İyileştirme' aşamalarına ilişkin bir çerçeve çizmemektedir. Depremin hemen sonrasında geçici konutların yer seçimi, geçici konut alanlarının sosyal ve teknik altyapı alanlarına olan ihtiyacı ve bu ihtiyaca yönelik standartlar belirsizdir (Kalkan ve diğ., 2020). Yine geçici konut birimlerinin büyüklüğü, içerisindeki birimler ve üretim metodolojisi de bilinmemektedir. Bu düzenlemelerin hem Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde hem de Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği'nde açık bir biçimde tanımlanması gerekmektedir.

Benzer şekilde, deprem sonrasında planlama yaklaşımı konusunda da 3194 sayılı İmar Kanunu'nda bir yaklaşım getirilmemiştir. Bir kentsel alanda deprem yaşandıktan sonra yürürlükte olan mevcut planların durumu ne olacağı belirsizdir. Diğer bir deyişle deprem sonrasında idareler tarafından mevcut planlara yönelik yaklaşımın (yürürlükten kaldırılıp kaldırılmayacaklarının) bilinmesi gerekmektedir. Eğer deprem sonrasında mevcut planların yürürlükten kaldırılması ya da uygulamasının sınırlandırılması durumunda, yeni plan oluşturulmasında ya da sınırlandırmanın kaldırılmasında nasıl bir yol izleneceğinin bilinmesi gerekmektedir. Ya da mevcut planlar yürürlükte kalacak ise bu planların revizyonlarının ne kadar bir süre içerisinde yapılacağının belirlenmesi gerekmektedir. Bu noktada önemli bir diğer konu ise deprem sonrasında yapılaşmanın geçici olarak durdurulup durdurulmayacağıdır. Yapılaşmanın durdurulmasındaki süre de bu noktada önemli olmaktadır. Diğer bir deyişle, Türk İmar Mevzuatı'nda, deprem olduktan sonra planlamada idari süreçlerin açık bir biçimde tanımlanması gereklidir.

Mekânsal Planlama ile ilgili deprem sonrası 'iyileştirme' aşamasına ilişkin diğer önemli bir konu da 'kalıcı konutlar'ın yer seçimi ve bu alanların planlamasına ilişkindir (Limoncu ve diğ. 2005). 3194 sayılı İmar Kanunu'nda, bu alanların yer seçimine yönelik kriterler ve planlama yaklaşımı yer almamaktadır. Bu alanların yer seçimine yönelik kriterler ve planlama ilkelerinin hem 3194 sayılı İmar Kanunu'nda hem de Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde yer alması gerekmektedir. Özellikle kalıcı konutların oluşturulması sürecinde, konut alanlarıyla birlikte; rekreasyon, altyapı, kamu, hizmet, sağlık, ticaret ve eğitim alanlarının da planlamada yer alması gerekmektedir. Bu alanların planlaması, sadece kalıcı konutlaşmaya yönelik değil; seçilen bölgelerin gelişimine yönelik olarak, makro ölçekte de tasarlanması gerekmektedir (Kalkan ve diğ., 2020). Ayrıca, kalıcı konutlarda üretilen konut birimlerine yönelik standartların da Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği'nde tanımlanması gerekmektedir.

"Deprem Toplanma Alanları'nın hem Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği'nde hem de Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği kapsamında tanımlanması gerekmektedir."

2.2. Yapı Stokunun İyileştirilmesine Yönelik Mevcut Durum Tespitleri ve Çözüm Önerileri

Mevcut stokun iyileştirilmesinde, 'Güçlendirme' ve 'Kentsel Yenileme' süreçleri kullanılmaktadır. Bu süreçler bazen birbirlerinin alternatifleri olarak da görülmektedir. Bu iki süreç, birbirinden farklı olduğu gibi, bu iki sürecin uygulamada kendine özgü sorunları ve farklılaşan çözüm önerileri bulunmaktadır. Bu nedenle bu makalede hem 'Güçlendirme' hem de 'Kentsel Yenileme'ye ilişkin süreçlerin mevcut durum tespitleri ve çözüm önerileri ayrı olarak verilmektedir.

Güçlendirmeye İlişkin Mevcut Durum Tespitleri ve Çözüm Önerileri

01.01.2019 tarihinde yürürlüğe giren 'Deprem Yönetmeliği'nde mevcut binaların 'Güçlendirme Tasarımı'na ilişkin kurallar getirilmekle birlikte, 'Güçlendirme' kavramı, 3194 sayılı İmar Kanunu ve yönetmeliklerde tanımlanmış bir kavram değildir. Uygulamada güçlendirme, yapılarda taşıyıcı sistem unsurunu doğrudan etkilemesi nedeniyle 'Esaslı Tadilat' ruhsatı kapsamında gerçekleştirilmektedir. Ancak 'Güçlendirme', 'Esaslı Tadilat'ın ötesine geçen bir süreçtir. Çünkü 'Güçlendirme' hem planlamadaki yeri açısından hem yapılan işlemler ve yer alan aktörler açısından hem de yapı denetim süreci açısından ayrı biçimde tanımlanması gereken bir süreçtir. Mevcut yapı stokunun deprem riski açısından iyileştirilmesi için yasal kaynaklarda güçlendirmenin kentsel alanın hangi bölgelerinde öncelikli kullanılan bir araç olacağı ya da güçlendirmenin kentsel alanlarda hangi durumlarda uygulanması gerekeceği konusunun tanımlanması gerekmektedir. Ancak ülkemizde, yasal açıdan güçlendirmenin hangi durumda uygulanacağı belirli değildir. Çoğunlukla güçlendirme kentsel yenilemenin bir alternatifi olarak görülmekte ya da değerlendirilmektedir. Güçlendirme kentsel yenilemenin bir alternatifi olarak düşünüldüğünde ise hangi durumda güçlendirmenin kullanılacağı, hangi durumda kentsel yenilemenin tercih edileceği konusu da belirsizdir. Devletin bu konuda açık olarak bir öngörüsü bulunmamakla birlikte, kentsel yenilemenin daha çok desteklendiği de açıktır. Çünkü bir binanın güçlendirilmesi için 634 nolu Kat Mülkiyeti Kanunu'na göre kat maliklerinin

"'Güçlendirme' kavramı, 3194 sayılı İmar Kanunu ve yönetmeliklerde tanımlanmış bir kavram değildir. Uygulamada güçlendirme, yapılarda taşıyıcı sistem unsurunu doğrudan etkilemesi nedeniyle 'Esaslı Tadilat' ruhsatı kapsamında gerçekleştirilmektedir."

4/5'inin kabul etmesi gerekirken, 6306 sayılı yasaya göre ise bir binanın kentsel yenilemeye girebilmesi için kat maliklerinin 2/3'ünün kabul etmesi gerekmektedir. Diğer bir deyişle ülkemizde bir binanın yenilenmesinin kat malikleri tarafından kabulü, bir binanın güçlendirmesinin kat malikleri tarafından kabulünden daha kolaydır. Böyle bir politika, güçlendirmenin değil, kentsel yenilemenin daha çok yapılmasını öngörmektedir. Oysa kentlerimizde deprem riskine karşı yapı stokunun iyileştirilmesi için yapı stokunun tamamının kentsel yenilemeye girmesi finansal kaynak açısından mümkün olmadığı gibi gerçekçi de değildir. Bu durumda güçlendirmenin bir araç olarak kullanılması gerektiği açıktır. Ancak bu noktada güçlendirmenin de aynen kentsel yenileme gibi ayrı bir kanun ve yönetmelikle tanımlanması gerekmektedir.

Yapı stokunun deprem riski için güçlendirilmesinde, güçlendirmenin amacının tam olarak ortaya konulması gerekmektedir. Diğer bir deyişle güçlendirmenin amacı, güçlendirmeye tabi tutulan binanın yeni bina performansı göstermesi olarak mı düşünülmektedir? Yoksa güçlendirmenin amacı, deprem olduğunda insanların can güvenliğini sağlamayı mı önceliklendirmektedir? Bu iki sorunun cevaplanması, güçlendirmenin doğrudan teknik içeriğini değiştirebilir. Ülkemizde böyle bir içerik tartışması bulunmamaktadır. Bu durumda güçlendirme tek bir müdahale biçimini içermeyebilir. Diğer bir deyişle, 'basit güçlendirme', 'kısmi güçlendirme' ve 'kapsamlı güçlendirme' müdahaleleri tanımlamak mümkündür. Bu müdahalelerin teknik içeriklerinin ayrımlaşması 'Güçlendirme'ye ilişkin yasal kaynak da yapılabilir.

Bir başka önemli konu da 'Güçlendirme' sürecindeki aktörler ve rollerinin belirlenmemesidir. 'Güçlendirme' sürecinin aşamalarının tanımlanması gerekmektedir. Ülkemizde yapı stoku düşünüldüğünde, yapı stokunun büyük bir kısmının informal nitelikte olduğu bilinmektedir. Diğer bir deyişle bina stokunda hiçbir mühendislik hizmeti almadan yapılmış binalar yanında, kısmi olarak mühendislik hizmeti almış yapılar da mevcuttur. Yani, yapı ruhsatı ve yapı kullanma izni olmayan yapılar olduğu gibi, yalnızca yapı ruhsatı sahibi olan ve yapı kullanma izni olmayan yapılar da mevcuttur. Güçlendirmenin böyle bir yapı stokuna nasıl bir yöntemle uygulanabileceğinin belirlenmesi kanuni bir gerekliliktir. Güçlendirmenin hiçbir mühendislik hizmeti almamış olan bir yapıya uygulanması mümkündür. Ancak, bu şekilde bir yapıya güçlendirme uygulamasının daha fazla bir inceleme gerektireceği gibi, daha çok maliyetli olacağı da düşünülebilir. Bu türden binalara 'kapsamlı güçlendirme' yerine, insanların can güvenliğinin sağlanması açısından 'kısmi güçlendirme' yapılması da düşünülebilir. Bu nedenle 'Güçlendirme'nin 'hangi' yapı stoku için 'hangi' türde bir güçlendirmeye yönelik olacağı belirlenmelidir. Yine, uygulamada yapıların belirli katlarının imar mevzuatına uygun olarak yapıldığı, yani yanı ruhsatı ve yapı kullanma izinlerinin olduğu, bu yapılara sonradan inşaat ruhsatı ve yapı kullanma izni alınmaksızın ilave katlar eklendiği bilinmektedir. Diğer bir deyişle formal ve informal nitelikte karma yapıların varlığı bilinmektedir. Bu türde olan yapılarda 'Güçlendirme'nin nasıl uygulanacağı, 'Güçlendirme' sonrasındaki 'Güçlendirme' uygulanan ilave katların imar ruhsatı ve yapı kullanma izni alma açısından bir değişim ortaya çıkarıp çıkarmayacağı belirlenmelidir.

'Güçlendirme' sürecine gönüllü olarak kat maliklerinin çoğunluk kuralına göre başlanmaktadır. Bu süreçte devletin güçlendirmeyi desteklemek konusunda bir teşvikinin olup olmayacağı belirli değildir. Yine, bazı durumlarda devlet gücüne dayalı bir şekilde (zorunlu nitelikte) 'Güçlendirme' yapılıp yapılmayacağı da belirli değildir. Uygulamada 'Güçlendirme'de 'tadilat ruhsatı' kullanılmaktadır. Bununla birlikte, 'Güçlendirme', tadilatın ötesine geçen bir durumdur. Bu nedenle 'Güçlendirme'ye ilişkin ayrı bir ruhsatlandırma ve uygulama süreci tanımlanması gerekmektedir. Diğer bir deyişle hem projelendirme hem de uygulama açısından 'Güçlendirme', yapı tadilat projesi ve uygulamasından farklı olduğu gibi, yeni bir binanın projelendirme ve uygulamasından da farklıdır. 'Güçlendirme'de farklı yaklaşımlar öngörülebilir. Örneğin, betonarme binaya çelik yapım teknikleri ile müdahale edilebilir. Bu durum, projelendirme ve uygulamada farklılaşma ortaya çıkaracağı için, standart bir projelendirme ve yapım sürecinin dışına da çıkabilir.

Diğer önemli konu da, 'Güçlendirme'de yetkinliğin tanımlı olmamasıdır. 'Güçlendirme'deki yasal sorumluluğun kimde olacağının belirlenmesi gerekmektedir. Diğer bir deyişle yasal sorumluluğun, güçlendirme statik projesini yapan inşaat mühendisinde mi olacağı, güçlendirme projesinin uygulamasını yapan müteahhit firmada mı olacağı, yoksa güçlendirme projesini yaptıran bina yönetiminde mi olacağı belirsizdir. Ayrıca, 'basit güçlendirme', 'kısmi güçlendirme' ve 'kapsamlı güçlendirme' gibi farklı

"Kentsel yenileme proje alanlarında gerçekleştirilen mevzi yoğunluk arttırımları, üst ölçekli planlardaki projeksiyon nüfusu tahminlerinin sapmasına ve ana plan ile ortaya konulan tüm kentsel sistemin aksamasına neden olmaktadır."

'güçlendirme' müdahaleleri önerilmesi durumunda, yasal sorumluluğun nasıl üstlenileceğinin de belirlenmesi gerekmektedir. Böyle bir belirlemenin 'yönetmelik' kapsamında yapılması yasal kaynağın gücü açısından yeterli olmayabilir. Bu nedenle 'Güçlendirme'nin kanun gibi güçlü bir yasal kaynakla ele alınması önerilmektedir.

Diğer önemli bir nokta da 'Güçlendirme Statik Projesi' ve 'Güçlendirme Uygulama'sını kimin yapacağı ile ilgilidir. Diğer bir deyişle yetkinliğin tanımlanmasına ilişkindir. Standart bir inşaat mühendisinin 'Güçlendirme Statik Projesi'ni yapamayacağı açıktır. Yine, herhangi bir müteahhitlik firmasının 'Güçlendirme Proje Uygulaması'nı yapmayacağı da açıktır. Bu durumda 'Güçlendirme'ye yönelik yetkinliğin tanımlanması ve bu tanımlamanın da güçlendirme kanun ve yönetmeliğinde belirlenmesi gerekmektedir. 'Güçlendirme Statik Projesi' için yetkinliğin sağlanmasında bu konu ile ilgili 'Yüksek Lisans' programından mezuniyet şartı getirilmesi önerilebilir. 'Güçlendirme Proje Uygulaması' için yetkinliğin sağlanmasında ise 'Güçlendirme Projesi Uygulamasına' yönelik belirli sayıda iş bitirme şartı ve müteahhitlik firmasında 'Güçlendirme Statik Projesi' yetkinliğine sahip mühendis istihdam etme koşulu getirilmesi önerilebilir.

'Güçlendirme'nin imar planında ve mimari projede bazı değişimler ortaya çıkarması muhtemeldir. Örneğin, binanın kontürlerinin değişmesi durumunda imar planı ile 'güçlendirme' ruhsatı arasında uyumsuzluk oluşabilir. Bu tür bir uyumsuzluğun plan notları ya da belediye imar yönetmelikleri ile aşılması mümkündür. Ya da 'Güçlendirme' ile ilgili kanun ve yönetmelikte bu sorun çözümlenebilir. Yine, 'Güçlendirme' bina cephesinde ya da bina iç duvarlarının değişmesi gibi doğrudan mimari değişikliklere neden olabilmektedir. Bu durumda 'güçlendirme ruhsatı'na ek 'mimari proje tadilatı'nın hazırlanması da gerekmektedir. Bu noktada ise 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'nda 'telif hakları'nın devreye girmesi muhtemeldir. 'Güçlendirme'nin deprem riskine karşılık can güvenliği ve kamu yararı için önemi düşünüldüğünde, '5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu'na yönelik 3194 sayılı İmar Kanunu'nda ya da Güçlendirme kanunu veya yönetmeliğinde bu konuda bir atıf yapılması gerekmektedir. Güçlendirme projesi sonrasındaki durum, tapu kütüğüne işlenmesi üçüncü kişilerin mülkleri satın alırken bilmeleri açısından önemlidir. Bu nedenle güçlendirme sonrası durumun belediyeler aracılığıyla tapuya bildirilmesi ve tapu kütüğünün beyanlar hanesine bilgi şerhi belirlenmesi de gerekmektedir.

Ülkemizde güçlendirmeye ilişkin bir diğer önemli konu da deprem riski açısından tarihi yapıların güçlendirilmesine yöneliktir. Ülkemizde farklı dönemlere ait olmak üzere çok zengin bir tarihi yapı rezervi bulunmaktadır. 1982 Anayasası ve 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Yasası çerçevesinde bu yapıların korunarak gelecek kuşaklara aktarılması esastır. Bununla birlikte, kültürel mirasın depremlerden korunması için ulusal bir yaklaşım belirlenmemiştir. Bu yapıların deprem riskine karşı korunmasında, önemli seçeneklerden birisi de güçlendirmedir. Her ne kadar, mimarlar ve mühendisler için tavsiye niteliğinde bir kılavuz belge hazırlama çalışmaları bulunsa da (Ahunbay ve diğ., 2017), koruma ile ilgili yasal kaynaklarda tarihi yapıların sismik risk değerlendirmesi ve güçlendirilmesine ilişkin hükümler bulunmamaktadır. Tarihi yapılarda güçlendirmenin nasıl bir yöntem ve aşamada ele alınmasına ilişkin ilke kararı alınması gerekmektedir. Ayrıca, bu konuda 2863 sayılı yasa kapsamında yönetmelik hazırlanması gerekmektedir.

Kentsel Yenilemeye İlişkin Mevcut Tespitler ve Çözüm Önerileri

1999 Marmara depremi ve 2001 Düzce depremi sonrasında, 'kentsel yenileme' ile depreme dayanıksız yapıların ya da alanların tespiti, yıkımı ve dönüşümü amaçlanmış ve bu amaca yönelik bir kanun hazırlanmış ve 6306 sayılı Kanun 2012 yılında yürürlüğe girmiştir. Bu kanunun ana amacı, yapı stokunun deprem riskinin azaltılması için yenilenmesidir. Bu kanun kapsamında kentsel yenileme hem tek bina ölçeğinde (riskli bina) hem de alan ölçeğinde (riskli alan) olmak üzere iki farklı biçimde kurgulanmıştır. Ayrıca, rezerv yapı alanı da tanımlanmıştır. 6306 sayılı kanunda, 'riskli bina', riskli alan içinde veya dışında olup ekonomik ömrünü tamamlamış olan ya da yıkılma veya ağır hasar görme riski taşıdığı ilmi ve teknik verilere dayanılarak tespit edilen yapıyı ifade ederken 'riskli alan' ise zemin yapısı veya üzerindeki yapılaşma sebebiyle can ve mal kaybına yol açma riski taşıyan, Cumhurbaşkanınca kararlaştırılan alanı ifade etmektedir. Rezerv yapı alanı ise bu kanun uyarınca gerçekleştirilecek uygulamalarda yeni yerleşim alanı olarak kullanılmak üzere belirlenen alanları ifade etmektedir.

Burada kritik konu, hem tek bina ölçeğinde hem de

alansal ölçekte riskin bilimsel olarak tespitidir. 'Riskli yapı' da bu tespit, lisanslandırılan kurum ve kuruluşlar tarafından 'Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar' doğrultusunda belirlenmektedir. Riskli yapı tespitleri, doğrudan yapı malikleri veya kanunî temsilcileri tarafından, masrafları kendilerine ait olmak üzere yaptırılmaktadır. 'Riskli alan' tespitinde ise zemin yapısı veya üzerindeki yapılaşma sebebiyle can ve mal kaybına yol açma riski taşıdığına karar verilmesi gerekmektedir. 6306 sayılı kanunun uygulama yönetmeliğinde riskli alanın belirlenmesinde bazı kriterler tanımlanmıştır. Tanımlanan bu kriterler, 2016 yılında bu yönetmelikte yapılan değişiklik ile daha genişletilerek, kamu düzeni veya güvenliğin olağan hayatı durduracak veya kesintiye uğratacak şekilde bozulduğu yerlerde; planlama veya altyapı hizmetlerinin yetersiz olması, imar mevzuatına aykırı yapılaşmanın bulunması, altyapı veya üstyapıda hasar meydana gelmiş olması, bu sebeplerden birinin veya birkaçının bir arada bulunması halinde, üzerindeki toplam yapı sayısının en az % 65'i imar mevzuatına aykırı olan veya yapı ruhsatı alınmaksızın inşa edilmiş olmakla birlikte sonradan yapı ve iskân ruhsatı alan yapılardan oluşan alanların olması durumlarında riskli alan belirleneceği ifade edilmiştir. Belirlenen bu kriterler, riskli alanın çok geniş bir çerçevede tanımlanabileceğini göstermektedir. Nitekim, uygulamada, riskli alanların, deprem riski açısından önceliklendirme yerine, daha çok ekonomik rant gözetilerek belirlendiği görülmektedir. Örneğin JICA'nın (Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı) İstanbul için deprem riskine ilişkin hazırladığı raporda (İBB-JICA, 2002), büyük ölçekli yeniden geliştirme veya güçlendirme gerektiren 400'den fazla ilçe olduğu belirlenmiş ve JICA raporundaki yapılan analizler, 2003 yılında onaylanmış olan İstanbul Deprem Master Planı'na da temel veri olarak kullanılmıştır. 6306 sayılı kanuna dayanarak İstanbul'da ilan edilen riskli alanlar ile JICA raporunda belirlenen riskli alanlar karşılaştırıldığında (Akçakaya Waite, 2023; Türk ve Tarakçı, 2015), riskli alanların JICA raporunda belirlenen alanlar yerine daha çok ağırlıklı olarak konut piyasasına göre belirlendiği tespit edilmiştir (Bkn. Şekil 3).

Oysaki deprem odaklı kentsel yenilemenin kent bütününde bütünsel bir yaklaşımla ele alınması, kentsel yenileme alanlarının bir önceliklendirme çerçevesinde belirlenmesi gerekmektedir. Böyle bir önceliklendirme ne 6306 sayılı kanunda ne de uygulama yönetmeliğinde tanımlanmıştır. Bununla birlikte, merkezi yönetim tarafından, yerel yönetimlerin, 2019 yılından itibaren dönüşüm projelerinin yapılabilmesi için il ve ilçe bazında hazırladığı 'Kentsel Dönüşüm Strateji Belgeleri', önkoşul olarak getirilmiştir. Bu çerçevede, yerel yönetimlerin kendi sorumluluk alanlarındaki kentsel dönüşüm modellerini belirlemeleri; bu

Şekil 3. 2013 yılında riskli alan edilen Fikirtepe Kentsel Yenileme Projesi

konudaki bilgi, hâkimiyet ve kapasitenin artırılması amaçlanmıştır. Ancak uygulama, yerel yönetimlerin bu belgeleri, deprem riskine yönelik önceliklendirmede bir araç olarak kullanmaktan uzak olduklarını göstermektedir (Özben, 2022). Hem 6306 sayılı yasada hem de 3194 sayılı yasada kentsel yenileme alanlarının mekânsal planlarla nasıl entegre edileceğinin belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca, merkezi yönetim ve yerel yönetimlerin kentsel yenileme alanlarını bir önceliklendirme ile belirlemesi yaklaşımını benimsemeleri ve uygulamaları da gerekmektedir. Ayrıca, önceliklendirmenin nasıl bir metodoloji ile belirleneceği, 6306 sayılı kanunda belirtilmesi gerekmektedir.

Kentsel alanlardaki yapıların bölgesel risk dağılımını belirlemek için 'Hızlı Değerlendirme Metodu'nun kullanımı çeşitli çalışmalarda önerilmektedir (İlki ve diğ. 2014; Yakut et al.2013) Bu yöntem riskli yapı bazında değerlendirme için geçerli olmamakla birlikte, bölgesel hasar görebilirlik hakkında bilgi verebileceği, kentsel yenileme alanlarının belirlenmesinde ve önceliklendirmede yerel yönetimler için yol gösterici nitelikte olabileceği düşünülebilir. Bu nedenle, bu yöntemin 6306 sayılı kanunun uygulama yönetmeliğinde bir metodoloji olarak tanımlanması ve yerel yönetimlerin bu metodu hangi durumlarda kullanabileceğinin belirlenmesi gerekmektedir.

Kentsel yenilemeye ilişkin diğer önemli bir konu da rezerv yapı alanlarının belirlenmesine yöneliktir. Bu alanlar, doğrudan bakanlık tarafından belirlenmektedir. Ancak uygulamada bu alanların belirlenmesinde kriterler belirli değildir ve çoğu kez bu alanlar, kentsel alanlardaki riskli alan ve riskli yapılarla ilişkili olarak da belirlenmemektedir. Özellikle, 6306 sayılı Kanunun Uygulama Yönetmeliği'nde 2019 yılında yapılan değişiklik sonrasında, gelir ve hasılat getirecek uygulama amacı için rezerv yapı alanları belirlenebilmektedir. Uygulamada, bu amaç çok geniş bir biçim-

"Kentsel yerleşimlerde rezerv yapı alanları için master planlar hazırlanmalı ve bu alanlar doğrudan kentsel alanlarda belirlenen riskli yapı ve riskli alanlarla ilişkilendirilmelidir."

de ve kanunun deprem riskinin azaltılmasına yönelik ana amacından uzaklaşılarak, idarelerin gelir sağlama amacına yönelik kullanılmaktadır. Örneğin, rezerv yapı alanı olarak belirlenen alanlarda, gelir getirici ve üst gelir grubuna yönelik konut projeleri geliştirilmektedir. Ayrıca, yine 6306 sayılı kanunun uygulama yönetmeliğinde 2023 yılında yapılan değişiklikle rezerv yapı alanlarında, yerleşim yerlerinin ihtiyacı olan sosyal, teknik ve kültürel altyapı ve üstyapı tesisleri ile çevre düzenlemeleri yapılabileceği ve bu alanların yeni yerleşim alanı olarak kullanılabileceği ifade edilmektedir. Uygulamada rezerv yapı alanları, yerleşimde belirlenen riskli alan ve riskli yapılarla ilişkilendirilmeyip, doğrudan yeni yerleşim alanı olarak belirlenebilmektedir. Hatta, çoğu kez riskli alanın belirlenmesindeki prosedürlerin aşılması ya da by-pass edilmesi için rezerv yapı alanı kullanılmaktadır. Diğer bir deyişle 2023 yılında 6306 sayılı kanunun uygulama yönetmeliğinde yapılan değişiklik sonrasında bu alanlar, riskli alanlar yerine kullanılmaktadır. Oysa 6306 sayılı kanunda açık bir biçimde belirtildiği üzere riskli alan ve rezerv yapı alanı birbirlerinden farklı kavramlardır ve birbirlerinin yerlerine kullanılmaları da hatalıdır. Bu nedenle kentsel yerleşimlerde rezerv yapı alanları için master planlar hazırlanmalı ve bu alanlar doğrudan kentsel alanlarda belirlenen riskli yapı ve riskli alanlarla ilişkilendirilmelidir. Rezerv yapı alanlarında konut alanlarıyla birlikte, kalıcı konutlaşma sürecinin uzaması ihtimaline karşı, sağlık, eğitim, hizmet, rekreasyon ve sosyokültürel alanların da yer alması gerekmektedir.

6306 sayılı kanun kapsamındaki deprem riskinin azaltılması temel gerekçesine bağlı olarak, kentsel yenileme alanlarının belirlenmesi ve uygulanmasında kamu kurumlarına oldukça geniş müdahale yetkileri verilmiştir. Bu yetkiler, özel sektörün pazarlık güçlerini arttırmakta, buna karşılık mal sahiplerinin pazarlık güçlerini ise azaltmaktadır. Riskli yapıların bulunduğu taşınmazlarda, riskli alanlarda ve rezerv yapı alanlarında yıkım öncesinde paydaşların en az üçte iki (2/3) çoğunluğu ile parselde ne yapılacağına karar verilmektedir. Bu karar alınamadığında, karara katılmayanların payları, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından rayiç değeri dikkate alınarak diğer paydaşlara açık arttırma usulü ile satılmaktadır. Eğer diğer paydaşlar, karara katılmayanların payını satın almayı istemezlerse bu paylar bakanlık tarafından satın alınmaktadır. Alınan paylar, Hazine adına tescil edilmekte ve gerektiğinde TOKİ veya bakanlığa da devredilebilmektedir. Kanunda öngörülen 2/3 oranının objektif verilere ve yaşam deneyimlerine dayalı olmadığı yönünde ciddi eleştiriler bulunmaktadır (Özsunay, 2015). Bu tür müdahaleler, kentsel yenileme sürecinin hızlandırılması isteğinden kaynaklanmaktadır. Ancak, buradaki en temel konu, çoğunluğa katılmayan paydaşların paylarını diğer paydaşlara satmaya zorlanmasıdır. Satışa paydaşların tümü ve üçüncü şahıslar girebilmektedir. Bu durum, Anayasa ve Türk Medeni Kanunu hükümlerine aykırılık oluşturmaktadır. Türk Medeni Kanunu'nda mülkiyetin kullanımı için bütün pay sahiplerinin kararı gereklidir. Diğer bir deyişle 6306 sayılı kanun, deprem riskinin azaltılmasına yönelik amacından dolayı, sadece riskli yapı ve riskli alana müdahalede 2/3 çoğunluk kuralını getirmiştir. Ancak uygulamada çoğu kez, Türk Medeni Kanunu'ndaki ana kural by-pass edilerek 6306 sayılı kanundaki 2/3 çoğunluk kuralının uygulanması yoluna gidilmektedir. 6306 sayılı kanunda 2/3 kuralının uygulanmasında, satışa zorlanan 1/3 pay sahiplerine 2/3 payı alabilme hakkı tanınmamaktadır. Ya da yine azınlıkta kalan 1/3 pay sahiplerine riskli yapı ve riskli alanda uygulanacak kentsel yenilemeye karşı mahkeme karşısında argümanlarını ifade etme şansı da sunulmamıştır. Bu tür bir yaklaşım Türk hukuk sisteminde yeni bir durum olarak değerlendirilmektedir (Kürşat, 2013). Birçok ülkede olduğu gibi, Türkiye'de de mülkiyet hakkı, anayasa tarafından korunmaktadır. Bu nedenle mülkiyete müdahale ve mülkiyet hakkına el atmanın ağır şartları bulunmalıdır. Bu gerçeğe rağmen, 6306 sayılı yasada 2/3'lük çoğunluğa katılmayan azınlık paylarına hiçbir sebep zorunluluğu olmadan ve hâkim kararı gerektirmeden el atılabilmekte ve söz konusu paydaşlar paylarını satmaya zorlanmaktadır. Bu düzenleme bu yönüyle mülkiyet hakkına orantısız müdahale niteliği ile anayasaya aykırılık anlamı taşımaktadır (Kürşat, 2013, s. 46). Bununla birlikte, yasada getirilen 2/3 çoğunluk kuralı Anayasa Mahkemesi tarafından da aykırı bulunmamıştır. Kentsel yenilemeye konu riskli yapı ya da riskli alandaki mülk sahipleri arasında en az 2/3 çoğunlukta anlaşma sağlanamaması halinde, özel mülkiyetler bakanlık, TOKİ veya idare tarafından acele kamulaştırılmaktadır. Bu tür kamulaştırmalar, 2942 sayılı Kamulaştırma Kanunu kapsamındaki 'iskân projelerinin gerçekleştirilmesi amaçlı' kamulaştırma sayılmaktadır. Kentsel yenileme sürecinde bütün tarafların hakları ve bu hakların kullanım biçimlerini tanımlamaya yönelik çerçevenin belirlenmesi gerekmektedir. Bu süreçte hangi hallerde kişilerin mülkiyetlerine son verileceği, hangi hallerde hakların kullanımında kısıtlamalar ortaya çıkacağının hukuksal olarak belirlenmesi gerekmektedir.

"Rezerv yapı alanlarında konut alanlarıyla birlikte, kalıcı konutlaşma sürecinin uzaması ihtimaline karşı, sağlık, eğitim, hizmet, rekreasyon ve sosyokültürel alanların da yer alması gerekmektedir."

Ülkemizde, kentsel yenileme projelerinin özel amaçlı kanun niteliğinde olan 6306 sayılı kanun ile sisteme eklemlenmesi, kentsel yenileme projelerinin, 3194 sayılı İmar Kanunu'nun getirdiği planlararası hiyerarşik düzen ilkesini göz ardı eden, üst ölçekli planlardan bağımsız ve mevzi uygulamalar olarak yürütülmesine neden olmaktadır. Bu durum, kentsel yenileme projelerinin kent ve yakın çevresi ile bütüncül bir anlayışla hazırlanamamasını ortaya çıkarmaktadır (Tarakçı ve Türk, 2022; Özden, 2010; 2006). Bu nedenle çoğu kez, kentsel yenileme projelerinde belirlenen yoğunlukların üst ölçekli planlarla uyumsuzluğu görülmektedir. Kentsel yenileme proje alanlarında gerçekleştirilen mevzi yoğunluk arttırımları, üst ölçekli planlardaki projeksiyon nüfusu tahminlerinin sapmasına ve ana plan ile ortaya konulan tüm kentsel sistemin aksamasına neden olmaktadır. Bu durumda hiyerarşi prensibi de ortadan kalkmış olmaktadır (Ocakçı ve diğ., 2017). Yine bu durum, kentsel yenileme alanlarına yönelik planların yargı tarafından iptal edilmesi için de önemli bir neden oluşturabilmektedir. Kentsel yenileme projeleri ile kente yeni eklenen kısımların mevcut doku ile uyumlu olması, kentsel alandaki imar haklarının dağılımında adalet ve eşitlik açılarından da önem taşımaktadır (Gür ve Dostoğlu, 2016). Yine, kentsel yenileme projelerinin kent bütünü ile ulaşım, altyapı, sosyal donatı, yoğunluk ve işlevsel kararlar açısından uyum ve entegrasyonunun sağlanamaması da önemli sorunlara neden olabilmektedir. Çoğunlukla, kentsel yenileme projelerinde yönetmelikte belirlenmiş standartlara uygun miktarda sosyal ve teknik altyapı üretilememektedir (Gür ve Türk, 2015).

Kentsel yenileme, sadece yapı stokunun yenilenmesini içermemektedir. Aynı zamanda yapılaşmış çevrenin bütünsel olarak iyileştirilmesi ve sağlıklı kentsel dokunun üretilmesine hizmet etmektedir. Çevresel kalitenin yükseltilmesi, çevre sağlığının korunması, kültürel ve doğal alanların koruması ile çevre hakkının sağlanmasına da hizmet etmesi gerekmektedir. Kentsel dönüşümde ulaşım sisteminin kentin ulaşım sistemi ile bütünleşik olarak ele alınması ve ulaşımda entegrasyonu sağlanması gereklidir. Bütünleşik bir toplu taşıma sistemi ile yaya ve bisiklet öncelikli ulaşıma, toplumun tüm kesimleri, engelliler ve yaşlılar için her noktaya erişilebilirlik önemlidir. Kentsel dönüşümde altyapı maliyetlerinin karşılanmasında sadece alan içi maliyetler düşünülmektedir. Oysa, alanın yararlandığı, ana yollar, sosyal ve teknik altyapı alanlarının da dikkate alınması gerekmektedir (Ocakçı ve diğ., 2017).

Ülkemizde genellikle, kentsel yenilemenin finansı, sadece emsal arttırımı ile sağlanmaktadır. Bu durumda, kentsel yenilemeden temel beklenti paydaşların (idare, hanehalkı, özel girişimci) maksimum fayda ve kâr beklentisine dönüşmektedir (Tarakçı ve Türk, 2022). Kentsel yenileme projelerinde finansın sağlanmasında temel yaklaşım maliyet ve yararların eşit ve adil bir biçimde dağıtılmasıdır. Kentsel yenileme proje maliyetleri, proje tasarım maliyetleri, altyapı maliyetleri, arazi edinim maliyetleri, geçici konut maliyetleri, yıkım maliyetleri, bina maliyetleri, pazarlama maliyetleri ve kredi ödemelerine yönelik maliyetler olarak belirlenebilir. Kentsel yenileme projelerinde faydalar ise afet risklerine dayanıklı yapı, artan arazi değeri, gelişmiş altyapı ve kentsel servisler, güçlenmiş bir toplum olarak ifade edilebilir. Maliyet ve faydaların dağıtımında eşitlik ve adilliğin nasıl sağlanacağı, proje başlangıcında bütün tarafların arasındaki anlaşma ile mümkündür. Her bir paydaşın projeye katkısı ve projeden beklediği yararın tanımlanması gerekmektedir. Diğer önemli bir konu da maliyetlerin kamu ve arazi sahipleri arasında nasıl paylaşılacağına ilişkindir. Bu durum, politika hedeflerine ve varolan fon kaynaklarına bağlıdır. Bazı durumlarda, devletin toplumdaki zayıf kesimlerin korunması için bazı maliyetleri yüklenme yoluna gitmesi de gerekmektedir (UN Habitat, 2016).

Kentsel yenilemenin çok aktörlü bir karar alma sürecini içermesi gerekmektedir. Tüm aktörlerin sürece katılımı proje aşamalarında söz sahibi olması kentsel yenileme projesinin başarıya ulaşmasında oldukça önemlidir. Kentsel yenileme projelerinde bütün paydaşların ve aktörlerin proje ve tasarım sürecine dahil olması gerekmektedir. Yine, devletin organizasyon gücü ve yönetimi de kentsel yenileme için çok önemlidir (Türk ve diğ., 2020). Güçlü bir organizasyon yapısının kurulması gerekmektedir. Kentsel yenileme uygulamalarında yerel yönetimlerin düzenleme ve denetleme rolü bulunması gerekmektedir.

Kentsel dönüşümde alanda yaşayan tüm alan sakinlerinin kentsel yenileme projesine katılımının sağlanarak uzlaşma sürecinin ortaya konulması gerekmektedir. Kentsel yenilemede şeffaf ve adil bir uzlaşma ortamı sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle, uzlaşma süresine yönelik yasal bir zemin kurulması gerekmektedir. Kentsel yenileme projelerinde bütün paydaşların ve aktörlerin proje ve tasarım sürecine dahil olması gerekmektedir. Kentsel yenilemede bütün sosyal grupları gözeten yaşanabilir ve kapsayıcı mekânlar üretilmesinin esas olması gerekmektedir. Kentsel yenileme sosyal yapıyı odağına alarak kapsayıcı olmalıdır.

2.3. Yapı Denetimine Yönelik Mevcut Tespitler ve Çözüm Önerileri

Ülkemizde yapı denetim sistemi; 3194 sayılı İmar Kanunu'nun çeşitli maddeleri ile tanımlanan yapı ruhsatı ve yapı kullanma izni süreçleri ile 13.7.2001 tarihinde yürürlüğe giren 4708 Sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun ve bu kanununun uygulama yönetmeliğindeki işlemleri kapsayan süreçtir. 3194 sayılı İmar Kanunu ve yönetmeliklerinde, yapı ruhsatı ve yapı kullanma izni ile ilgili süreçler, tutarlı bir yapı denetim sistemi oluşturmak amacıyla düzenlenmemiştir (Gülkan ve diğ. 1998). Yapı ruhsatı verilmesi ile ilgili işlemler, gerekli belgelerin tamam olduğunun kontrolü ve onayını sağlama amacını taşımaktadır. 4708 sayılı Yapı Denetimi Kanunu yürürlüğe girinceye kadar olan süreçte, inşaat yapımı sırasında ruhsata temel olan onaylı projeye uygun olarak inşaatın yapılmasında 'fenni mesul' sorumludur. Fenni mesul, yapı denetiminin sağlanmasından daha çok, inşaatın teknik kontrolünü sağlamada kanun hükmünün yerinde getirilmesi için kullanılmaktadır. 1999 depremi ve 2001 Düzce depremi sonrasında, en çok yapı denetim sisteminin eksikliği yönünden eleştiri getirilmiş ve 2001 yılı sonrasında Yapı Denetimi Kanunu yürürlüğe girmiş ve bu kanun başlangıçta deprem geçiren 19 pilot ilde uygulanırken, 2011 yılı itibari ile tüm yurtta uygulanmaya başlanmıştır. 4708 sayılı Yapı Denetim Kanunu'nun yürürlüğe girmesi ile birlikte, yapı denetim sisteminde önemli değişiklikler ortaya çıkmıştır. Bunlardan ilki, belediye ve valiliklerin rollerindeki değişimdir. Bu kanun sonrasında fenni mesullerin yerini yapı denetim kurumları almıştır. 3194 sayılı İmar Kanunu'nda yapı izin ve denetimdeki tüm roller, belediyeler ve valilikler tarafından üstlenilmektedir. 4708 sayılı Yapı Denetim Kanunu sonrasında, belediyeler ve valilikler imar yönünden ve ön proje üzerinde bir kontrol sağlarken bodrum katı dışında en çok iki katlı ve toplam alanı iki yüz metrekareyi geçmeyen müstakil yapıların yapımında kontrol görevi üstlenirken, bunun dışındaki yapıların yapımındaki kontrol tamamen yapı denetim kurumlarına devredilmiştir. Ayrıca, yapı denetim sistemine ilişkin yeni bir kurumsal yapılanma da oluşturulmuştur. Ancak, tüm bu değişiklikler, yapı denetim sistemindeki sorunları ortadan kaldırmamış hatta 6 Şubat 2023 tarihli ülkemizin doğusunda gerçekleşen ve toplam on ili etkileyen Kahramanmaraş (Pazarcık, Türkoğlu), Hatay (Kırıkhan), Kahramanmaraş (Elbistan, Nurhak-Çardak) depremlerinde de yapı ve denetim sistemindeki yetersizlikler açık olarak ortaya çıkmıştır. 4708 sayılı Yapı Denetimi Kanunu ile ortaya konulan sistem ile yapı denetim hizmeti ticarileştirilmiştir ve denetim hizmetinin kamusal hizmet niteliği ortadan kalkmıştır. Diğer bir deyişle bu sistem ile yapı denetim süreci, serbest piyasa koşullarına bırakılmıştır. Mevcut sistemin temel unsuru olan yapı denetim kuruluşları, kâr amaçlı yapılara dönüşmüş ve devletin bu kurumlar üzerindeki denetim mekanizması ise tam olarak kurulamamıştır (İMO, 2023). Diğer taraftan da bu sistemde en çok eleştirilen konulardan birisi de yapı denetim kuruluşları ile müteahhit veya yapı sahibi arasında doğrudan mali ve idari bağlantıların olmasıdır. Oysa yapı denetim kurumlarının doğrudan doğruya kamuya karşı sorumlu olmaları gerekmektedir.

"4708 sayılı Yapı Denetimi Kanunu ile ortaya konulan sistem ile yapı denetim hizmeti ticarileştirilmiş ve denetim hizmetinin kamusal hizmet niteliği ortadan kalkmıştır. Böylelikle yapı denetim süreci, serbest piyasa koşullarına bırakmıştır."

Diğer önemli konu da yapı ruhsatı, yapı ruhsatına temel olan ruhsatlı projenin tam uygulanmayıp, proje ile uygulama arasındaki farkın giderilememesidir. 3194 sayılı İmar Kanunu ve yönetmeliklerinde, yapı ruhsatına temel olan proje ile uygulanan proje arasında farklılıklar olması durumuna yönelik caydırıcı önlemler getirilmemiştir. Yine, bu konudaki sorumluluklar yerine getirilmediğinde nasıl sonuçlar doğuracağı tam olarak belirli değildir. Ayrıca, 3194 sayılı İmar Kanunu'nda yapı kullanma izni, süreçteki son nokta olarak değerlendirilmektedir. Yapı kullanma izni sonrasında yapının periyodik olarak izlenmesine yönelik bir yaklaşım da bulunmamaktadır. Oysa uygulamada yapı kullanma izni sonrasında yapıya yönelik önemli müdahaleler olabilmekte ve bu müdahaleler yapının depreme karşı durumunu olumsuz etkileyebilmektedir. 3194 sayılı İmar Kanunu'nda bu konuya ilişkin kurallar getirilmesi gerekmektedir.

Ülkemizde yapı stoku düşünüldüğünde, yapı stokunun büyük bir kısmının informal nitelikte olduğu bilinmektedir. Diğer bir deyişle bina stokunda hiçbir mühendislik hizmeti almadan yapılmış binalar yanında, kısmi olarak mühendislik hizmeti almış yapılar da mevcuttur. Yani, yapı ruhsatı ve yapı kullanma izni olmayan yapılar olduğu gibi, yalnızca yapı ruhsatı sahibi olan ve yapı kullanma izni olmayan yapılar da mevcuttur. Yine, uygulamada yapıların belirli katlarının imar mevzuatına uygun olarak yapıldığı, yani yapı ruhsatı ve yapı kullanma izinlerinin olduğu, bu yapılara sonradan inşaat ruhsatı ve yapı kullanma izni alınmaksızın ilave katlar eklendiği bilinmektedir. Tüm bu yapı ve izin denetiminin dışına çıkan durumlar için 2018'de 3194 sayılı İmar Kanunu'na eklenen Geçici 16. Madde ile İmar Barışı getirilmiştir. Böyle bir yaklaşım, mevcut yapı stokunun olduğu şekilde korunmasına hizmet etmiştir. Böylelikle, 6306 sayılı kanuna yönelik kentsel yenilemeyi de doğrudan engelleyici bir nitelik ortaya

çıkarmıştır. Mevcut yapı stokundaki ruhsatsız veya ruhsat ve eklerine aykırı durumların kabulü, mevcut yapı denetim sisteminin amacını da ortadan kaldırmaktadır.

Diğer önemli konu da 3194 sayılı İmar Kanunu'nun 26. maddesinde, kamu kurum ve kuruluşlarınca yapılacak veya yaptırılacak yapılara, imar planlarında bu kullanıma tahsis edilmiş olmak, plan ve mevzuata aykırı olmamak üzere mimari, statik, tesisat ve her türlü fenni mesuliyeti bu kamu kurum ve kuruluşlarınca üstlenilmesi ve mülkiyetin belgelenmesi kaydıyla avan projeye göre ruhsat verilmektedir. Kamu kurum ve kuruluşlarınca inşaatın yapımına ve denetimine ilişkin hizmet alımı yapılmış ise inşaatın yapımına ve denetimine ilişkin her türlü fenni mesuliyet kamu kurum ve kuruluşu adına danışman firmanın mimar ve mühendisleri tarafından üstlenilebilmektedir. 3194 sayılı İmar Kanunu'nda kamu yapıların denetiminde istisna getirilmesi, bu yapıların ciddi bir denetim sürecinden geçmediği anlamı taşımaktadır (Bkn. Şekil 4). Oysa kamu yapılarının depreme dayanıklı olarak üretimi kritik bir öneme sahiptir. Bu nedenle kamu yapılarının yapım ve denetim sürecinin 3194 sayılı İmar Kanunu'nda daha katı bir şekilde tanımlanması gerekmektedir.

Şekil 4. 6 Şubat 2023 tarihindeki Kahramanmaraş (Pazarcık, Türkoğlu), Hatay (Kırıkhan), Kahramanmaraş (Elbistan, Nurhak-Çardak) depremlerinde kamu yapılarının etkilenmesi (Hatay Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ek Hizmet Binası), Kaynak: İTÜ Deprem Nihai raporu, 2023

Ülkemizde yapı denetim sistemi içinde çok sayıda aktör görev almaktadır. Yapı denetim sistemi içinde yer alan aktörlerin yetkinlik durumları önemlidir. Özellikle, süreçte yer alan mühendis ve mimarların, standart mühendis ve mimar olmaları yerine, belirli alanlarda uzmanlaşmaları ve bu uzmanlıklarına göre süreçte yer almaları gerekmektedir. Bu nedenle, süreçte yer alan mühendis ve mimarların yetkinliğinin nasıl sağlanacağı 4708 sayılı kanun kapsamında tanımlanmalıdır. Yine, süreçte yer alan yapı denetim kuruluşları için sorumluluk sigortası zorunluluğu getirilmesi gerekmektedir. Ayrıca, yapı ve denetim kuruluşlarında görev alacak mühendis ve mimarlar için de mesleki sorumluluk sigortası getirilmesi gerekmektedir.

Diğer taraftan, müteahhitlik iş ve işleyişini düzenleyen özel kanun çıkarılması da gerekmektedir. Bu kanun ile müteahhitlerin sorumluluklarının tanımlanması ve özellikle garanti sisteminin oluşturulması gerekmektedir.

3. Sonuç

Türkiye'nin deprem kuşağı üzerinde yer alması nedeniyle yakın geçmişte büyük depremlere maruz kaldığı ve gelecekte kalacağı açıktır. Bu durum, deprem gerçeği ile bir arada yaşanılması gerektiğine işaret etmektedir. Bu da kentsel ve kırsal alanlardaki yapılaşmış çevrenin şekillenmesinde temel yasal araç olan İmar Mevzuatı'nın ana odağına deprem odaklı yaklaşımın esas alınmasını gerektirmektedir. Ancak ülkemizde yakın tarihte olan depremlere yönelik sonuçlar düşünüldüğünde, imar mevzuatının deprem odaklı bir yaklaşımı içermediği söylenebilir. Bu makale, yapı stokunun depreme karşı hazırlanması açısından imar mevzuatına yönelik bazı tespitler ve bu tespitlere yönelik çözüm önerilerini incelemektedir. Makalede, sadece imar mevzuatı çerçevesinde mevcut durum tespitine yönelik değerlendirmeler ve çözüm önerileri getirilmektedir.

İmar mevzuatına yönelik önerilerin getirilmesinde bütüncül bir yaklaşımın esas olması gereklidir. Yapı stokunun depreme karşı hazırlanması açısından imar mevzuatına üç noktada müdahale edilmesi gerektiği düşünülebilir. Bunlardan ilki, mekânsal planlamaya ilişkin mevcut durum tespitleri ve çözüm önerileridir. Bu öneriler getirilirken deprem riskinin azaltılması konusunda 'Afet Yönetimi' ilkeleri çerçevesinde, diğer bir deyişle, 'Hazırlıklı olma', 'Önlem ve Risk Azaltma', 'Müdahale etme' ve 'İyileştirme' açısından düzenlemeler benimsenmelidir. İkincisi ise yapı stokunun iyileştirilmesine yönelik mevcut durum tespitleri ve çözüm önerileridir. Bu da hem 'Güçlendirme' hem de 'Kentsel Yenileme'ye ilişkin süreçlerin incelenmesidir. Türk imar mevzuatında güçlendirmenin bir araç olarak kullanılması gerektiği açıktır. Bu noktada güçlendirmenin de aynen kentsel yenileme gibi ayrı bir kanun ve yönetmelikle tanımlanması gereklidir. Diğer önemli nokta da güçlendirmenin amacına yöneliktir. Güçlendirmenin tek bir müdahale biçimini içermeyebileceği düşünülebilir. Farklı amaçlar için yapılabilecek güçlendirmenin 'Güçlendirme'ye ilişkin yasal kaynakta tanımlanması gerekmektedir. Yapı stokunun iyileştirilmesine yönelik bir diğer müdahale ise 'kentsel yenileme'dir. Varolan durumda kentsel yenilemenin yapı stokunun depreme karşı hazırlanmasındaki etkisi sınırlıdır. Deprem odaklı kentsel yenileme bütünsel bir yaklaşımı gerektirmektedir. Hem 6306 sayılı yasada hem de 3194 sayılı yasada kentsel yenileme alanlarının mekânsal planlarla nasıl entegre edileceği belirsizdir. Merkezi yönetim ve yerel yönetimlerin kentsel yenileme alanlarını bir önceliklendirme ile belirlemesi yaklaşımını benimsemeleri ve uygulamaları gerekmektedir.

Makaledeki üçüncü konu da yapı denetimine yönelik mevcut tespitler ve çözüm önerileridir. 4708 sayılı Yapı Denetimi Kanunu ile ortaya konulan sistem ile yapı denetim hizmeti ticarileştirilmiş ve denetim hizmetinin kamusal

hizmet niteliği ortadan kalkmıştır. Böylelikle yapı denetim; süreci, serbest piyasa koşullarına bırakmıştır. Diğer taraftan da devletin bu kurumlar üzerindeki denetim mekanizması ise tam olarak sağlanamamıştır. Yapı denetim kuruluşları ile müteahhit veya yapı sahibi arasında doğrudan mali ve idari bağlantılar bulunmaktadır. Sağlıklı yapı denetim sisteminin kurulması, devletin yapı denetimindeki rolüne bağlıdır. Ancak, sadece bir tek aktörün varlığına bağlı olarak yapı denetim sisteminin işlemeyeceği, her bir aktörün rolünün ve yetkinliğinin de tanımlanmasının gerekli olduğu açıktır.

İmar mevzuatında üç noktadaki müdahaleler, kısa vadede sistemin problemli yönlerini ortadan kaldırabilir. Ancak, imar mevzuatına kısa vadede getirilebilecek öneriler dışında, mevcut yapının kurumsal açıdan detaylı olarak incelenmesi ve düzenlemesi de gereklidir. Böyle bir düzenleme ise ancak uzun vadede gerçekleşebilir.

KAYNAKÇA:

Ahunbay, Z. , Altay, G., Arun, G., Aydemir, O., Atasagun, F.D., Celep, Z., Altug Erberik, M., İlki, A., Kuran, F., Gül Ünal, Z. , Aköz, F., Olgun, N., Simsek, M., Kaya, Y., Uçar, Y. (2017) Preparation of A Guideline for Earthquake Risk Management of Historical Structures in *Turkey, 3 rd International Conference on Protection of Historical Constructions*, 12 – 15 July, Lisbon, Portugal.

Akcakaya Waite, I. (2023) Power Differentials in Istanbul Redevelopment Practices: Toward A More Collaborative Decision-Making Process, *Journal of Planning Education and Research*, 43 (2), 428-437.

Devlet Planlama Teşkilatı (2001) 2001 Yılı Yatırım Programı, Ankara.

Erkan, E. A. (2010). Afet Yönetiminde Risk Azaltma ve Türkiye'de Yaşanan Sorunlar. (Devlet Planlama Teşkilatı Uzmanlık Tezi) Erişim adresi: http:// www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2018/11/E%-C5%9F%C5%9FeAyseErkan.pdf. (s.138-140).

Gülkan, P., Balamir, M., Sucuoğlu, H., Alatan, R., Bademli, R., Duygu, B., Ersoy, M., Karaesmen, E., Keleş, R., Özkan, O., Tankut, G. (1998) Ülkemizde İmar Mevzuatının Yeni Bir Yapı Kontrol Sistemi ve Afetlere Karşı Dayanıklığını Sağlamak Üzere Revizyonu, *Türkiye Mühendislik Haberleri*, 396, 7-27.

Gür, M., Dostoğlu, N. 2016. Bursa Doğanbey Üzerinden Kentsel Dönüşümde Yaşam Kalitesinin Tartışılması, *Megaron*, Vol. 11. 11(1), 89-105.

Gür, S., Türk Ş.Ş. (2015) 6306 Sayılı Kanunla Yeniden Ortaya Çıkan Bina Ölçeğinde Kentsel Yenileme Pratiği: Bağcılar İlçesi Örneği, *38.Dünya Şehircilik Günü Kolokyumu*, İstanbul.

İlki, A., Comert, M., Demir, C., Orakcal, K., Ulugtekin, D., Tapan, M., and Kumbasar, N., 2014. Performance based rapid seismic assessment method (PERA) for reinforced concrete frame buildings. *Advances in Structural Engineering*, 17(3),439-459.

İMO (2023) İMO'dan Yapı Denetimi ile İlgili Çözüm Önerileri, Yapı Dünyası Dergisi, Yapı Dünyasına Dair Her Şey (yapidunyasi.com.tr)

İTU (2023) 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş (Pazarcık, Türkoğlu), Hatay (Kırıkhan), Kahramanmaraş (Elbistan,Nurhak-Çardak) Depremleri Nihai Raporu, (s. 155-163), İTÜ, İstanbul.

Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) ve İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) (2002), Türkiye Cumhuriyeti, İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Planı Çalışması, İstanbul.

Kalkan, M., Kaçar, A.D., Altekin, O. (2020) Ülkelerin Deprem Sonrası Yeniden Yapılaşma Süreçlerinin Karşılaştırılması: Çin, Şili ve Türkiye Örnekleri, *Tasarım Kuram*, 16 (31), 1-18.

Kılınç, N. (2022) *İmar Planı Değişikliklerinin Yasal, Mekânsal ve Kentsel Rant Perspektifinden İncelenmesi: İstanbul Örneği*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Kılınç, N., Türk, Ş.Ş. (2021) Plan Changes in Istanbul (Turkey) As Project-Led Practices in A Plan-Led Planning System, *European Planning Studies*, 29 (8), 1393-1418.

Kundak, S. (2006) *İstanbul'da Deprem Riski Analizi*, Yayımlanmamış Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlaması Anabilim Dalı, Şehir Planlama Programı, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Kundak, S. (2015), Natural Hazards and Urban Safety, Ders Notu.

Kundak, S., Beyazıt-İnce, E., Çelik, H. M., Baypınar, M. B., Torun, Y., Kaykı, N., Öğüt, H. İ. (2019) Afet Lojistiğinin Mekânsal Hiyerarşik Yapılanması Projesi Final Raporu, TÜBİTAK 1001 Projesi

Kürşat, Z. (2013) 6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanunun Özel Hukuk Alanındaki Etkileri, Ed. M. Yasin ve C. Şahin (Eds.), *Kent Dönüşüm Hukuku*, Istanbul Universitesi S.S. ONAR İdare Hukuku ve İlimleri Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayınları, 1. İstanbul, 19-48.

Limoncu,S., Bayülgen, C. (2005) Türkiye'de Afet Sonrası Yaşanan Barınma Sorunları, *Megaron*, 1 (1), s.18-27.

Ocakçı, M., Türk, Ş.Ş., Terzi F. (2017) *Kentsel Dönüşüm Uygulamalarında Planlama İlke ve Kriterleri*, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Birsen Yayınları, İstanbul.

Özben, B. (2022) *Kentsel Dönüşüm Finansmanının Stratejik Yönetimi*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Özsunay, E. (2015) *6306 Sayılı Kanun ve Kentsel Dönüşüm Uygulamalarına İlişkin Düşünceler*, Vedat Kitapçılık, İstanbul.

Subaşı, G. (2019) *Sosyal ve Teknik Donatı Alanlarının Amacı Dışında Kullanımı: Plan ve uygulama sorunları*, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Şahin, İ., Kılınç, T. (2016) Türkiye'de 1980-2014 Yılları Arasında Görülen Depremlerin Ekonomik Etkileri, Siirt Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi *İktisadi Yenilik Dergisi*, 4 (1),33-41.

Tarakçı, S. Türk, Ş.Ş. (2015) 'İstanbul'da Deprem Riskinin Azaltılması Gerekçesine Dayalı Kentsel Yenileme Uygulamaları', *8. Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı*, 11 Mayıs-14 Mayıs, İstanbul: TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası.

Tarakçı, S., Türk, Ş. Ş. (2022) Public value capturing in urban renewal: the fikirtepe case (İstanbul, Turkey), *Journal of Housing and the Built Environment*, 37, 115-155.

TBMM (2010) TBMM Meclis Araştırma Komisyonu Raporu, Ankara.

Terzi, F., Kundak,S., Ayataç, H., Akgün,A.A., Demireş Özkul, B. (2023) Depremlerinin Neden Olduğu Sonuçların ve Geleceğe Dönük Çıkarımların Kent Planlama Disiplini Yönünden Değerlendirilmesi, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş (Pazarcık, Türkoğlu), Hatay (Kırıkhan), Kahramanmaraş (Elbistan,Nurhak-Çardak) Depremleri Nihai Raporu, (s. 155-163), İTÜ, İstanbul.

Türk, Ş.Ş., Tarakcı, S., Gürsoy, N. (2020) A Large-Scale Urban Renewal Project in a Vicious Cycle Of Commons and Anticommons: The Fikirtepe Case (İstanbul, Turkey), *Habitat International*, 102, 102209

UN- Habitat (2016) Urbanization and Development: Emerging Futures, World Cities Report, Nairobi, Kenya.

Ünal, Y. (2015) *Türk Şehir Planlama Hukukunun Dünü, Bugünü* (1985-2015), Legal Yayınevi, İstanbul.

Yakut, A. , Erberik, M.A., Ilki, A., Sucuoglu, H., Akka, S. (2013) Rapid Seismic Assessment Procedures for the Turkish Building Stock, In: *Seismic Evaluation and Rehabilitation of Structures*, Eds. A. İlki, Michael N. Fardis, 15-36, Springer Pub.

Kahramanmaraş-Gaziantep Depremlerinden Etkilenen İllerde Kırsal – Kentsel Yerleşimlerin Yeniden Planlanması Sorunsalı: Geçici Yerleşim Örneği

Prof. Dr. Funda Yirmibeşoğlu
İTÜ Mimarlık Fakültesi
Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

Kentler tarihi, sosyo-ekonomik ve doğal yapılarıyla yaşayan, üreten toplumsal ilişkiler bütünüdür. Anadolu'nun farklı uygarlıklara ev sahipliği yapan ve günümüzde sahip olduğu kültürel çeşitlilik, kimlik ve toplumsal bellek ile en özgün kültürel peyzajlardan olan bölgenin sanki öncesinde hiçbir yerleşim ve kendine özgü değerleri, kimliği ve belleği var olmamış ve toplumsal, siyasal, kültürel ve ekonomik etkileşim ve üretimden bağımsız düşünülebilirmiş gibi hızlı düzenleme ve müdahaleler ile şehir ve bölge planlama bilimi ve ilkeleri göz ardı edilerek planlanamayacağı açıktır."

Giriş

Kahramanmaraş-Gaziantep depremleri sonrası bölgede kırsal – kentsel yerleşim alanlarının toplumsal ve mekânsal adalet, çevresel ve ekonomik sürdürülebilirlik ile adil yönetişim ilkeleri çerçevesinde acil olarak planlanması gerekmektedir. İTÜ Şehir ve Bölge Planlama Bölümü öğretim üyeleri tarafından kaleme alınan bir görüş yazısında: *"Kentlerin sadece konuttan ibaret olmadığı; yaşayan ve üreten toplumsal bir ilişkiler bütünü olduğu gerçeğiyle; planlamanın tüm doğal yapı elemanları (toprak yapısı/verimi, iklim ve meteorolojik özellikler, eğim, sulak alanlar, doğal kaynaklar vb.), sosyo-ekonomik yapı (demografik yapı, istihdam, sektörel yapı, kültürel yapı vb.) ve yapılaşmış çevre (arazi kullanımı, tarihi kent dokusu, sit alanları, altyapı, ulaşım ağları vb.) unsurlarının bir arada değerlendirildiği, bütüncül risk değerlendirmesi yapılarak, kısa-orta-uzun dönem çevresel, toplumsal, kültürel ve ekonomik politikalarla bütün mekânsal stratejileri içeren ve belirtilen konuların*

uzmanlarından oluşan çok disiplinli bir yapıda yürütüldüğü" vurgulanarak, Planlamanın *"aynı zamanda bütün taraflar açısından belirsizlikleri azaltarak, diyalog ve uzlaşma ilkelerine bağlı koordinasyon sağlayan bir mekanizma"* olduğu belirtilmektedir.

Yine, *"Planlamanın yurttaşların, sivil toplumun, yerel yönetimlerin, meslek odalarının, üniversitelerin ve ilgili diğer tüm paydaşların kararlara ve sürece başından sonuna katılımını sağlayacak şekilde yapılması gerektiği", planlama disiplininin, bu süreçlerin adil bir şekilde ve uzlaşıya dayalı yürütülebilmesi için gerekli araçlara sahip olduğu, deprem bölgesinde geçici ve kalıcı konutlara yönelik yeni yerleşim alanlarının sağlıklı bir şekilde oluşturulmasının, planlama, yönetim ve organizasyon ile mümkün olabileceği"* vurgulanmaktadır.

Aynı görüş yazısında, Şehir ve Bölge Planlama disiplini evrensel ilkeleri ve ulusal mevzuatımız dikkate alındığında deprem bölgesinde yapılacaklar şöyle özetlenmektedir;

- "İlk aşamada sürdürülmesi gereken çalışma olarak yurttaşlarımızın sağlam, sağlıklı, güvenli ancak geçici barınma alanlarına yerleştirilmesi gerekmektedir.
- Sonraki aşamalarda yeni barınma alanlarının düzenlenmesi ve depremden etkilenen yerleşim merkezlerinin yeniden planlanması çalışmaları, başta yurttaşlar ile meslek odaları ve sivil toplum kuruluşlarının dahil olacağı, katkı koyabileceği bir süreçte bilimsel ilkelere dayalı olarak yürütülmelidir.
- Yeni yerleşim alanlarına yönelik planlamanın sadece konut üretimine indirgendiği bir durumda, kimlik, aidiyet ve belleğin göz ardı edilmesi riskine karşı yaklaşımlar geliştirilmelidir. Her türlü planlama müdahalesinin yerin anlamını ve toplumun yerle bağını korumaya yönelik hedefe sahip olması önemlidir. Bu yönüyle kültürel mirasın bölgede korunmasını ve devamlılığını sağlayacak politikalar ayrı düşünülmemelidir.
- Tüm planlama çalışmalarında ve uygulamalarında afet risklerini azaltma ve gelecek afetlere hazırlığın önceliklendirilmesi gerekmektedir.

Kentler tarihi, sosyo-ekonomik ve doğal yapılarıyla yaşayan, üreten toplumsal ilişkiler bütünüdür. Anadolu'nun farklı uygarlıklara ev sahipliği yapan ve günümüzde sahip olduğu kültürel çeşitlilik, kimlik ve toplumsal bellek ile en özgün kültürel peyzajlardan olan bölgenin sanki öncesinde hiçbir yerleşim ve kendine özgü değerleri, kimliği ve belleği var olmamış ve toplumsal, siyasal, kültürel ve ekonomik etkileşim ve üretimden bağımsız düşünülebilirmiş gibi hızlı düzenleme ve müdahaleler ile şehir ve bölge planlama bilimi ve ilkeleri göz ardı edilerek planlanamayacağı açıktır."

Yeni yerleşim alanlarına yönelik planlamanın sadece konut üretimine indirgendiği bir durumda, kimlik, aidiyet ve belleğin göz ardı edilmesi riskine karşı yaklaşımlar geliştirilmelidir. Her türlü planlama müdahalesinin yerin anlamını ve toplumun yerle bağını korumaya yönelik hedefe sahip olması önemlidir. Bu yönüyle kültürel mirasın bölgede korunmasını ve devamlılığını sağlayacak politikalar ayrı düşünülmemelidir.

Türkiye'de Şehir ve Bölge Planlama eğitimi veren kurumları temsil eden Türkiye Planlama Okulları Birliği (TUPOB)'nin de ülkemizi derinden sarsan Şubat 2023 Depremleri Sonrasındaki Yeniden Yapılanma Süreçleri Hakkında 20 Mart 2023 tarihli görüş yazısında belirttiği gibi Şehir ve Bölge Planlama mesleğinin "Toplumun Esenliği ve Kuşaklar Ötesi Yararların Gözetilmesi" etik ilkesini savunmak ve kamu yararına bağlı kararlar üretmekle yükümlü olduğu vurgulanmaktadır.

Şehir ve Bölge Planlama Bölümü Başkanlığı ve Konut Uygulama Araştırma Merkezi Müdürlüğü yaptığım bu önemli süreçte deprem bölgesi ile ilgili bölüm ve araştırma merkezi tarafından üretilen projelerin ülkemizde geçici ve kalıcı yerleşmelerin gerçekleştirilebilmesi yönünde önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

"AFET BÖLGESİ ACİL GEÇİCİ KONUT PROJESİ"

İstanbul Teknik Üniversitesi, Konut Uygulama ve Araştırma Merkezi bünyesinde, 6 Şubat 2023 tarihinde yaşanan müessir felaket sonrasında, merkezimizin danışmanı Future Invest Global Proje Geliştirme ve Danışmanlık A.Ş. ile birlikte "AFET BÖLGESİ ACİL GEÇİCİ KONUT PROJESİ" kapsamında, birlikte çalışılan proje tedarik ve uygulama firmaları ile tam kapsamlı bir çalışma yapılmıştır. Çalışmanın projelendirilmesi aşamasında söz konusu merkezin müdürü Prof. Dr. Funda Yirmibeşoğlu, müdür yardımcısı Prof. Dr. Gülşen Aytaç, Araş. Gör. Ahmet Türel görev almaktadır. Proje Araştırmacıları olarak araştırma görevlisi Lal Dalay yürütücülüğünde Landscape Design Studio 4 öğrencilerinden "Almira Endican, Ayşe Aleyna Çolak, İlayda Amina Ekil" proje çizimlerini gerçekleştirmişlerdir.

Senaryo : *Konteyner Kent*

Depremzedelerin kullanacağı konteyner kentler, acil konut ihtiyacının hızlı ve etkili bir şekilde karşılanmasını sağlamak amacıyla kurulur. Aşağıdaki hususların göz önünde bulundurulması, bu bir konteyner kentlerin kurulması sırasında önemlidir:

*-**Konum Seçimi:** Konteyner kentlerin konumu, acil konut ihtiyacı olan bölgeye yakın ve ulaşımı kolay bir alanda belirlenmelidir. Depremzedelerin çoğunun mağdur olduğu bölgelerde konteyner kentlerin inşa edilmesi gerekmektedir.*

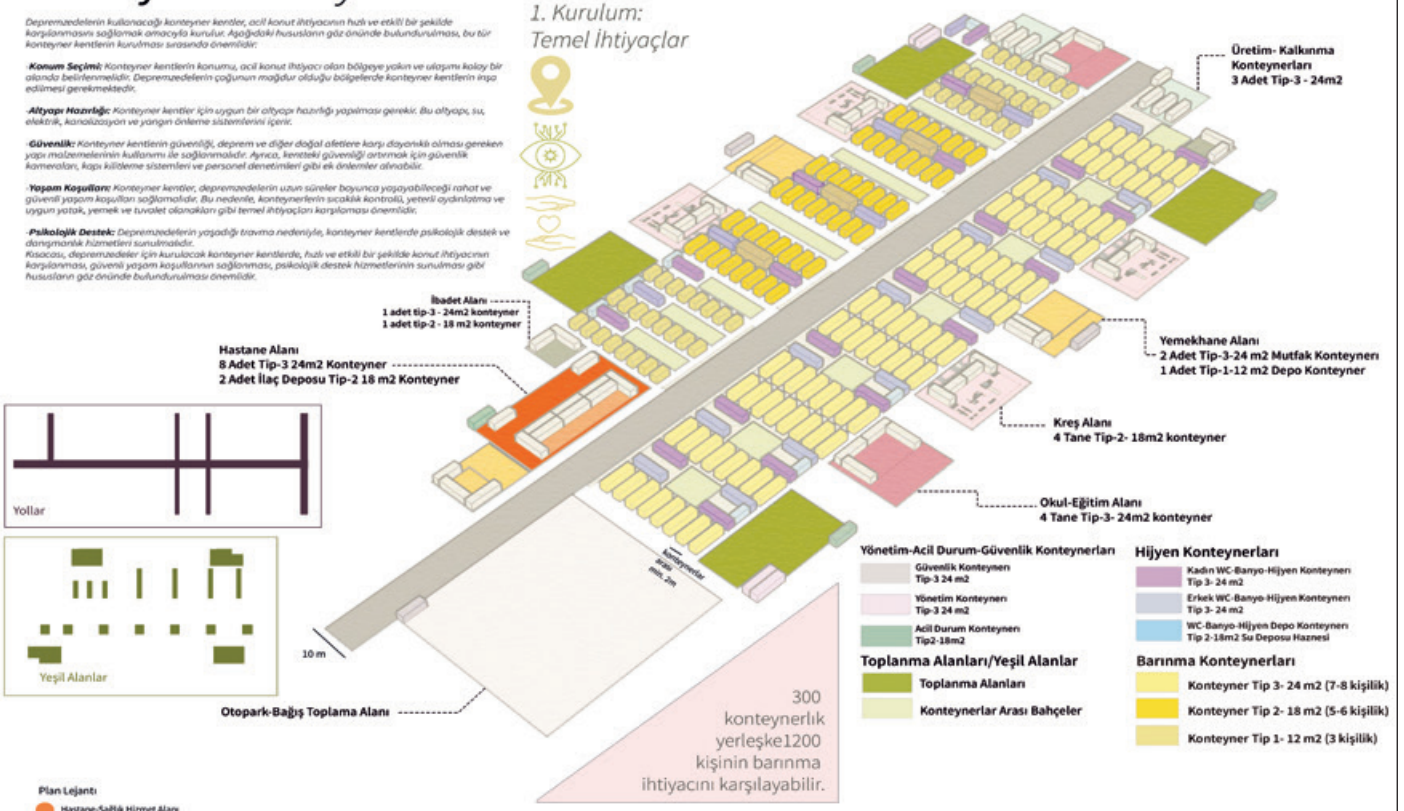
*-**Altyapı Hazırlığı:** Konteyner kentler için uygun bir altyapı hazırlığı yapılması gerekir. Bu altyapı, su, elektrik, kanalizasyon ve yangın önleme sistemlerini içerir.*

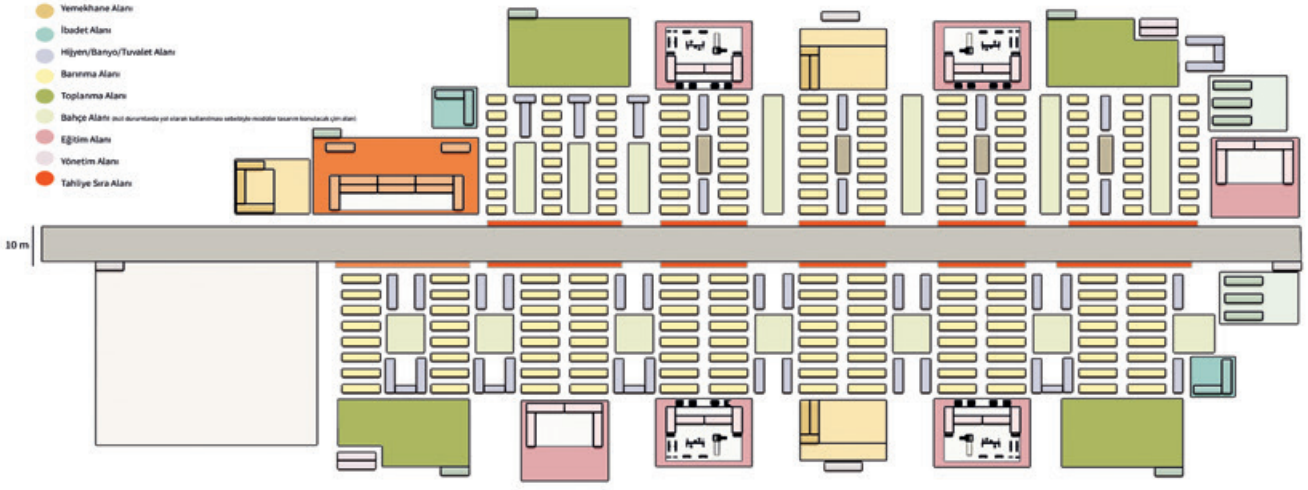
*-**Güvenlik:** Konteyner kentlerin güvenliği, deprem ve diğer doğal afetlere karşı dayanıklı olması gereken yapı malzemelerinin kullanımı ile sağlanmalıdır. Ayrıca, kenteki güvenliği artırmak için güvenlik kameraları, kapı kilitleme sistemleri ve personel denetimleri gibi ek önlemler alınabilir.*

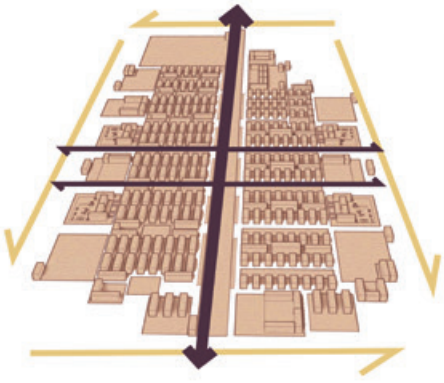
*-**Yaşam Koşulları:** Konteyner kentler, depremzedelerin uzun süreler boyunca yaşayabileceği rahat ve güvenli yaşam koşulları sağlamalıdır. Bu nedenle, konteynerlerin sıcaklık kontrolü, yeterli aydınlatma ve uygun yatak, yemek ve tuvalet olanakları gibi temel ihtiyaçları karşılaması önemlidir.*

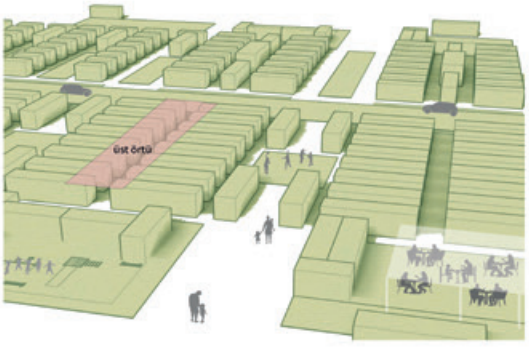
*-**Psikolojik Destek:** Depremzedelerin yaşadığı travma nedeniyle, konteyner kentlerde psikolojik destek ve danışmanlık hizmetleri sunulmalıdır.*
Kısacası, depremzedeler için kurulacak konteyner kentlerde, hızlı ve etkili bir şekilde konut ihtiyacının karşılanması, güvenli yaşam koşullarının sağlanması, psikolojik destek hizmetlerinin sunulması gibi hususların göz önünde bulundurulması önemlidir.

1. Kurulum: Temel İhtiyaçlar









Yapay Zeka Kullanarak Üretilen Alternatif Konteyner Yerleşke Senaryoları

"AFET BÖLGESİ ACİL GEÇİCİ KONUT PROJESİ" kapsamında; 100-150'er adet modüler konteynerlerden oluşan yaşam alanları tasarlanmaktadır. Çamaşırhane, WC ve duş üniteleri ile yemekhane ve mutfak ünitelerinin olduğu modüler bir sistem kurgulanmaktadır. İleri teknoloji uygulamaları (ısı, ses, su yalıtımı ve ısıtma ünitesi) ile birlikte su arıtma sistemli kompakt bir yerleşim alanı sağlanmaktadır.

Konteynerlere oranla çok daha hızlı üretime uygun olan bu konseptte ayrıca yerli, yenilikçi ve teknolojik ürünler kullanılarak sıcak ve soğuğa dayanıklı (-70,+70) , nem ve ses izolasyonlu, yaklaşık 140-150w (24 volt) elektrik sarfiyatlı 55 derece ısıtıcı asma paneller ile donatılmış konforlu yaşam alanları tasarlanmaktadır.

Proje ile afetzedelere sunulacak olan hizmetler, afetzedelerin asgari yaşam standartları, park kapsamında yararlanılacak olan altyapısal ve üst yapısal kaynaklar ile yaşam kalitesi yüksek geçici barınma alanları sunmak hedeflemektedir.

Planlama sürecinde Şehir Plancıları odasının yayınladığı "SPO Geçici Barınma Alanları Rehberi" ve AFAD'ın Geçici Barınma Merkezlerinin Kurulması, Yönetimi ve İşletilmesi Hakkında Yönergesi (04.11.2015) esas alınmıştır.

Yerleşim ilkeleri;

1. Güvenlik: Depremzedelerin güvenliği en önemli öncelik olmalıdır. Konteyner kentlerin kurulacağı alanların güvenli olması sağlanmalıdır. Ayrıca, konteynerlerin güvenli ve sağlam bir şekilde yerleştirilmesi, doğal afetler veya kötü hava koşullarına karşı dayanıklı olması gerekmektedir.

- Üretilen projelerde alana ve kullanılan konteyner sayılarına göre genelde giriş ve çıkışlarda olmak üzere güvenlik birimleri için de konteyner atanmıştır.

2. İhtiyaçlar: Depremzedelerin temel ihtiyaçlarına yönelik bir planlama yapılmalıdır. Bu, barınma, su, gıda, sağlık hizmetleri, hijyen ve temizlik, elektrik, ısıtma ve soğutma gibi ihtiyaçları içerebilir.

- Üretilen projelerde ''Geçici Barınma Alanları Rehberi'' dikkate alınarak her 16 yaşam birimine tuvalet, banyo, çamaşırhane gibi hijyen ve temizlik ihtiyaçlarına erişim sağlanmıştır. Sağlık merkezi alanlar için kişi sayısı baz alınarak atanmıştır.

Yemekhane hizmetleri için alanda ortak erişimi en kolay noktalar seçilmiştir.

3. Kolay Erişim: Konteyner kentlerin, depremzedelerin kolay erişebileceği bir konumda kurulması gerekmektedir. Bu nedenle, kentlerin şehir merkezine veya ana yollara yakın bir alanda yer alması tercih edilebilir.

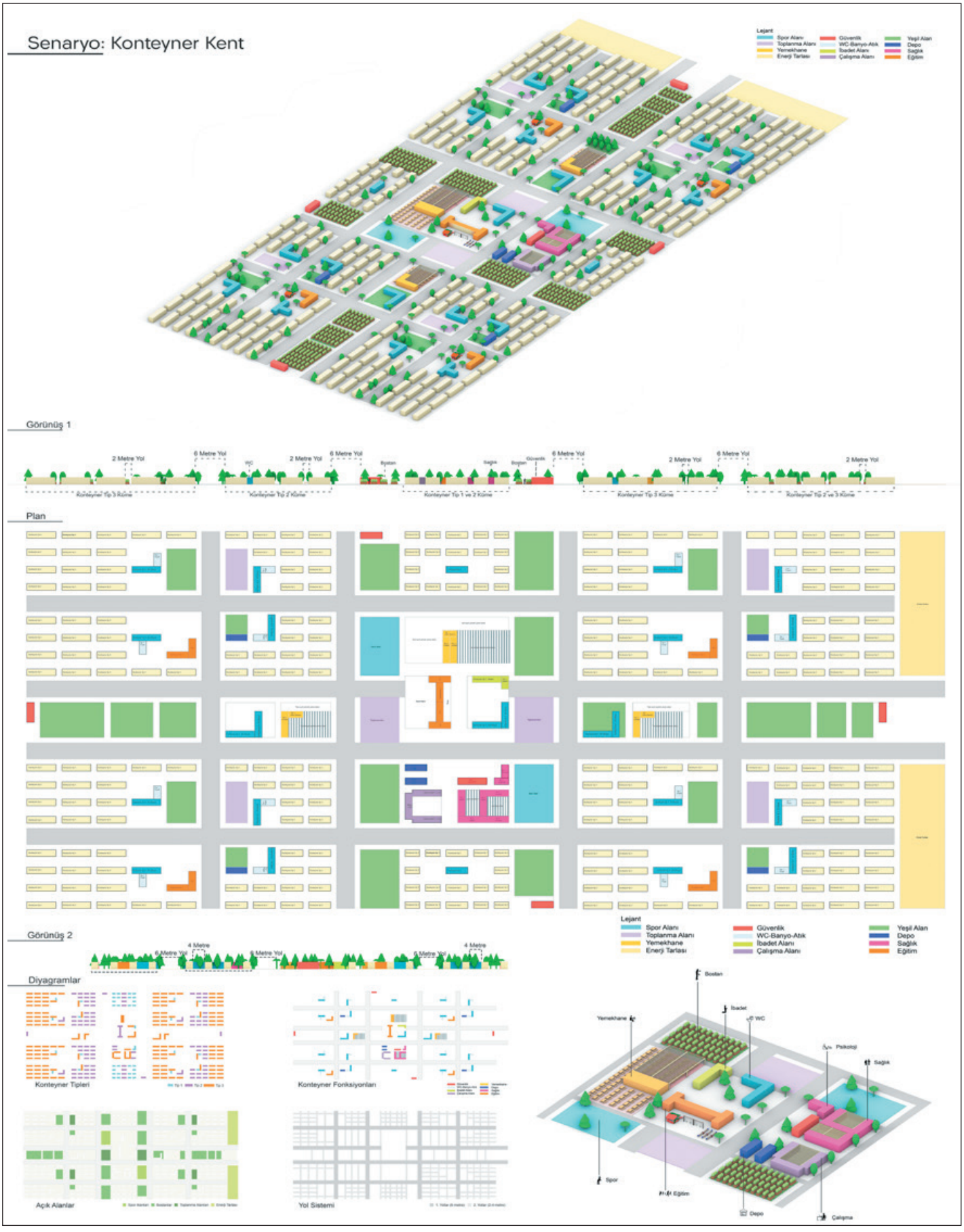
"İstanbul Teknik Üniversitesi, Konut Uygulama ve Araştırma Merkezi bünyesinde, 6 Şubat 2023 tarihinde yaşanan müessir felaket sonrasında, merkezimizin danışmanı Future Invest Global Proje Geliştirme ve Danışmanlık A.Ş. ile birlikte "AFET BÖLGESİ ACİL GEÇİCİ KONUT PROJESİ" kapsamında, birlikte çalışılan proje tedarik ve uygulama firmaları ile tam kapsamlı bir çalışma yapılmıştır."

- Üretilen projelerde yine ''Geçici Barınma Alanları Rehberi'' dikkate alınarak blok sistemi oluşturulmuştur. Bu blok sistemlerinde yaşam modülleri 16 birime ya da 32 birime ulaştığında 10 metrelik çift yön araç geçişi için yol açılmıştır. Bu erişim için olduğu kadar alanın herhangi bir durumda hızlı tahliye edilebilmesi için de önemlidir.

4. Ulaşım: Konteyner kentlerin, depremzedelerin ulaşım ihtiyaçlarına uygun bir şekilde planlanması gerekmektedir. Kentlerin yakınında toplu taşıma araçları veya diğer ulaşım seçenekleri bulunması, depremzedelerin şehir merkezine veya diğer yerlere erişimini kolaylaştırır.

5. Sosyal İmkanlar: Konteyner kentlerde, depremzedelerin sosyal ihtiyaçlarına yönelik imkanlar sağlanması gerekmektedir. Bu, eğitim, kültürel etkinlikler, psikolojik destek, dinlenme alanları gibi imkanları içerebilir.

- Konteyner kentlerde, yaşayacak her yaş grubu göz önünde bulunarak, çocuklar için kreş ve oyun alanı, gençler için bilgisayara ve internete rahatlıkla erişebilecekleri bir eğitim alanı, yetişkinler için üretim modülleri oluşturulmuştur. İdeal senaryonun ilerleyen süreçlerinde alan için bostanlar oluşturulacak ve depremzedeler birinci elden kendi gıda-sebze üretimini yapabileceklerdir.


Senaryo: Konteyner Kent
Lejant
Spor Alanı
Toplanma Alanı
Yemekhane
Enerji Tarlası
Güvenlik
WC-Banyo-Atık
İbadet Alanı
Çalışma Alanı
Yeşil Alan
Depo
Sağlık
Eğitim
Görünüş 1
2 Metre Yol
6 Metre Yol
Plan
Görünüş 2
4 Metre
Diyagramlar
Konteyner Tipleri
Konteyner Foriksiyonları
Açık Alanlar
Yol Sistemi
Bostan
İbadet
WC
Yemekhane
Psikoloji
Sağlık
Spor
Eğitim
Depo
Çalışma

"AFET BÖLGESİ ACİL GEÇİCİ KONUT PROJESİ" kapsamında; 100-150'şer adet modüler konteynerlerden oluşan yaşam alanları tasarlanmaktadır. Çamaşırhane, WC ve duş üniteleri ile yemekhane ve mutfak ünitelerinin olduğu modüler bir sistem kurgulanmaktadır. İleri teknoloji uygulamaları (ısı, ses, su yalıtımı ve ısıtma ünitesi) ile birlikte su arıtma sistemli kompakt bir yerleşim alanı sağlanmaktadır."

6. Sürdürülebilirlik: Konteyner kentlerin sürdürülebilirliği önemlidir. Bu nedenle, konteyner kentlerde enerji verimliliği, atık yönetimi, su tasarrufu gibi sürdürülebilirlik prensiplerine uygun bir planlama yapılmalıdır.

- Konteyner Kentlerde oluşacak su atığı için su arıtma merkezi ve biyolojik hendek oluşturulacaktır böylece alan içerisinde suyun dönüşümü sağlanacaktır.

Konteynırların çatılarındaki ve alan içerisinde çeşitli yerlerde bulunacak güneş panelleri enerji üretimi sağlayacaktır.

7. Katılım: Depremzedelerin katılımı ve görüşleri önemlidir. Konteyner kentlerin tasarım ve yönetiminde, depremzedelerin katılımı sağlanmalı ve ihtiyaçlarına yönelik bir planlama yapılmalıdır.

8. Geçici Olma: Konteyner kentlerin geçici olacağı unutulmamalıdır. Bu nedenle, konteyner kentlerin, depremzedelerin yeniden yerleştirilmesine kadar geçici bir barınma sağlaması amaçlanmaktadır. Bu süreçte, depremzedelerin gelecekteki kalıcı barınma ihtiyaçları da göz önünde bulundurulmalıdır.

- Konteyner Kentler geçici bir barınma sağlamalarına karşın bu geçicilik bölgede yeniden yer seçimi, planlaması, inşası ve kurulumunun zaman alması sebebiyle bazen yıllarca sürebilmektedir. Dolayısıyla bu alanları tasarlarken modüler kendi içerisinde döngüsünü sürdürebilen bir ''yaşam'' alanı oluşturma algısı ile bütün insani faktörler ele alınarak hareket edilmelidir.

Hatay drone görüntüsü, iStock by Getty images

Üniteler:
Yaşam Konteynerleri, Yönetim, Eczane, Sağlık Ocağı, Mutfak, Çamaşırhane, Yemekhane, İbadethane, Okul, Yuva, Güvenlik, Depolar (Sıcak/soğuk), Market, Su depoları, Su arıtma sistemi, Su üretim merkezi, Enerji üretim merkezi, Yeşil alan, Spor alanı, Hobi bahçesi,

Son söz
Ülkemizi derinden sarsan Şubat 2023 Depremleri Sonrasındaki Yeniden Yapılanma Süreçleri'nde dikkat edilmesi gereken hususlar öncelikle yurttaşlarımızın sağlam, sağlıklı, güvenli geçici barınma alanlarına ivedilikle yerleştirilmesi gerektiği yönünde olmalıdır. Sonrasında yeni barınma alanlarının yerseçimi ilkelerine uygun uzman kişilerce seçilmesi, yurttaş, meslek odaları, sivil toplum kuruluşlarının dahil olabileceği katılım süreçlerinin işletilmesi, koruma, kullanma, sürdürülebilirlik ilkeleri çerçevesinde bu alanların bütüncül planlama anlayışı ile yeniden planlanması gerekmektedir.

Afetler, Şehir Planlama ve Kentsel Dönüşüm

Doç. Dr. Engin Eyüp Eyuboğlu
İTÜ Mimarlık Fakültesi
Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

Afet riskli alanlarda gerçekleştirilecek kentsel dönüşüm projelerinde bütüncül bir planlama ve eylem anlayışıyla hareket edilmelidir. Stratejik planlama ve eylem planlaması birlikte hayata geçirilerek, planlama kavramı çerçevesinde ve hiyerarşisinde hareket edilmesi önerilmektedir. Tüm bu planlama ve tasarım ilkelerinin benimsenmesi, kentsel dönüşüm uygulamalarında sürdürülebilirliği sağlayacaktır.

Giriş

Afet odaklı şehir planlama ve kentsel dönüşüm; afetin yaratacağı etkilerin en aza indirilmesine yönelik çabaların sağlıklı kentsel yaşam hedefleriyle bütünleştirilerek altyapısı, doğası, tarihsel-kültürel mirası ve sosyal çevresi ile çağdaş kentler yaratılmaya çalışılmasıdır. Deprem, sel, yangın vb. gibi afetlerin zararlarının azaltılmasında kentsel, fiziksel iyileştirme eksenli bir planlama çerçevesinde kademeli olarak sosyal, yasal, yönetsel ve finansal olanakların topyekûn örgütlenerek, toplam yaşam kalitesini yükseltecek, sosyal kalkınmayı sağlayacak bir ortam oluşturulması temel amaçtır.

Afete yönelik hazırlanan çalışmalar, sadece fiziksel afet riskinin ortadan kaldırılmasıyla yerel yönetimlerin sınırlı olanaklarının kullanılarak küçük ölçekli ve riskli yapıları yıkıp, yerine aynısının yapılması veya insanların yeni yerleşim alanlarına taşınması gibi plansız düzenlemelerle ele alınmasını savunan çevreler mevcuttur. Bu durum gecekonduların yasallaştırılması, imar barışı vb. siyasal düzenlemelerle sonuçlanan ıslah hareketleri ile şehirlerin içinden çıkılmaz hale gelmesine neden olmuş, bunların tekrarlanması düzensiz yapılaşmanın kalıcı hale gelmesiyle sonuçlanmıştır.

Yakın geçmişte İstanbul'un %70'inin gecekondu alanı olduğu bilinmektedir. Oysa bugün, zaman içinde yapılan siyasal müdahalelerle bu gecekondu alanları yok denilebilecek kadar azalmıştır. Dolayısıyla tamamen düzensiz, donatısız, sağlıksız, şehircilik ilkelerine aykırı gelişmiş ve yoğun olarak yapılaşmış olan bu alanlara müdahale edebilme olanağı sosyal, ekonomik ve idari olarak zorlaşmıştır.

Doğal ve kültürel miras önemli ölçüde kaybedilmiş, değerli tarım alanları, orman, su havzaları, sel yatakları, dolgu ve kıyı alanlarıyla jeolojik sakıncalı alanlar yapılaşma baskısı altında kalmıştır. Toplumun yararına hizmet eden, bölgesel gelişmelerin dengeli gerçekleşmesini sağlayan, yaşam kalitesini arttıran, korunması gerekli alanları güvence altına alan kararlar getiren, afet zararlarını azaltan, uzun vadeli kalıcı çözümler getiren fiziksel planlamaya gerekli önem verilmelidir.

21. yüzyılın en önemli stratejik şehri olma durumundaki İstanbul'un bile hâlâ %70'ini kaplayan bu kentsel alanların afetten zarar görme ihtimalinin günden güne artması nedeniyle acil önlemlerin hızlı fakat planlı bir şekilde alınarak afet riskli kent parçalarının güvenli ve çağdaş yaşama kazandırılması gerekir.

Afete duyarlı alanlardaki kentsel dönüşüm; karmaşık problem ve çözümleri eşleştirmek için kullanılan neden-sonuç ilişkisinin hiyerarşisi içinde çalışılmasını zorunlu kılan, bireysellikten uzak ulusal kurumlar, halk ve çeşitli kâr paydaşlarıyla birlikte çalışılması zorunlu bir planlama aracı ve işidir. Burada kentsel dönüşüme yapılan vurgu; planlamanın temeli olan arazi kullanım planlamasının uygulanması için işe yarar teknik bir araç olduğu yönündedir. **'Kentsel dönüşümün yöntem olarak planlama aracı, ürün olarak ise planlama işi'** olarak vurgulanması kentsel dönüşüm çalışmalarının planlamanın ana ilke ve esasları çerçevesinde proje yönetimi kapsamında ele alınarak uygulanabileceğinin ifadesidir.

Her ne kadar kentsel dönüşüm yukarıdaki ifade ile 'teknik bir iş' olarak tarif edilse de bugün ülkemizde gelinen noktada aynı zamanda siyasi ve ekonomik bir iş olduğu yönünde güçlü kanıtlar bulunmaktadır. Bu noktada kentsel dönüşüme yöntem gereksiniminin altı çizilebilir. Kentsel dönüşüm çalışmalarında yöntem eksikliği; bütüncül olmayan mekânsal kararların alınması, uyumsuz sosyal yapının oluşması ve yerleşik ekonomilerin çökmesi ile sonuçlanabilir. Sistem içinde faaliyet gösteren, aynı zamanda ortak yöntem ve üst stratejiye sahip olmayan farklı kurumlar; farklılaşmayı ve genelde karakteristik olan ve sonuç olarak birleştirildiğinde kendine özgü bağlantısız teknikleri kullanırlar. Planlama ve tasarım konularında metodolojik yaklaşım; ilke ve standartlar ile bütünleşmiş performans ölçümü ile kalite standartlarını mekânsal kararların sosyal ve ekonomik sonuçlarını öngörebilir hale getirebilmektedir.

Kentsel dönüşüm, kentin hem fiziksel yapısına hem de sosyal dokusuna etki etmektedir. Mevcut planlama yaklaşımları ve finansman koşullarının ağırlığı, bu alanlarda yaşayanların ve bu işi yapacak kurumların yaşam döngüsünün gerektirdiğinden de uzun sürmektedir. Kentsel dönüşüm, sosyal mekânı oluşturan mimarlık ve kentsel çevreyi kapsayan daha geniş bir planlama kavramına ihtiyaç duymaktadır.

"Dönüşüm modeli oluşturulurken mevcut ve önerilen yasaların ve yönetmeliklerin dönüşüme uygun madde ve koşullarının uygulamaya öncelikli araç olarak girmesi gerekmektedir. Bu nedenle mevcut imar mevzuatının kentsel dönüşümle ilgili maddelerinin incelenerek vergi indirimi, teşvikler, yardımlar ile bankaların kredi anlaşmalarının dönüşüme olanak sağlar hale getirilmesi konusundaki uygulamalar öncelikli olarak ele alınmalıdır."

Dönüşüm modeli oluşturulurken mevcut ve önerilen yasaların ve yönetmeliklerin dönüşüme uygun madde ve koşullarının uygulamaya öncelikli araç olarak girmesi gerekmektedir. Bu nedenle mevcut imar mevzuatının kentsel dönüşümle ilgili maddelerinin incelenerek vergi indirimi, teşvikler, yardımlar ile bankaların kredi anlaşmalarının dönüşüme olanak sağlar hale getirilmesi konusundaki uygulamalar öncelikli olarak ele alınmalıdır.

Uygun ve etkin uygulama, konut geliştirme girişimcileri ve müteahhitleri ile mevcut kullanıcılar arasında iletişimin kaçınılmaz bir unsur haline getirilmesiyle mümkün olacaktır. Doğrudan ve dolaylı kamu teşvikleri ile dönüşümü etkin hale getirecek düzenlemelerin uygulanabilirliği sağlanacaktır.

"Deprem sonrası yeniden yapılanma için kentsel tasarım hiyerarşik planlama sistemi içinde düşünülmeli ve aşağıdan yukarıya geri dönüşlerle desteklenmelidir. Parsel bazında değil, yapı adaları bazında kentsel tasarım destekli afet sonrası kalıcı konut uygulamalarının yapılması gereği açıktır. Özellikle meskûn alanlarda, kentin hafızasını da dikkate alan kentsel tasarım çalışmaları ve kamusal alan üretimi özenle planlanmalıdır."

Kentsel dönüşümün geleneksel işleyişini, araçlarını ve düzenini değiştirmek ve mevcut yasal düzenlemelerde yapılması zorunlu olan değişiklikleri teşvik etmek için havuz fonları olan model projelere ihtiyaç vardır. Fon konusundaki kararlar, uluslararası model olabilecek deneysel projelerin finanse edilmesini temin etmelidir. Finansal düzenlemeler, projelere uygun bir şekilde yapılmalıdır. Kentsel dönüşüm projeleri alternatif iş olanakları için yeni olasılıklar ve finansman sağlamaktadır.

Geleneksel ve yerleşik kent dokusunda yapılan uygulamalar olarak kentsel dönüşüm, kentlerin geleneksel bileşenlerine mümkün olduğunca hizmet edebilmelidir. Bu bileşenler, kentsel alanların okunabilirliğinin devamını mümkün kılabilmektedir. Kentsel dönüşüm yapılırken, kentsel donatı alanlarının yoğun olarak bir araya geleceği kent merkezi alanının ve çeper alanlarının algılanabilir olması gerekmektedir. Ayrıca kamusal açık alanlar kadar kamu binalarının da merkez alanlarda tanımlı olması oku-

Planlama ve Tasarım Kriterlerinin Belirlenmesi

Planlama, yerleşmelerde yaşam kalitesini arttırmak amacıyla toplumun refahını kazandırmaya çalışmaktadır. Böylelikle planlama uygulamalarından biri olarak kentsel dönüşümle yaşanabilir, zengin mekânlar yaratılabilmektedir. Planlama ve tasarım ilkelerinden her biri yaşam kalitesi ile ilgili düzenlemelere işaret etmektedir ve aşağıdaki ilkeler kentsel dönüşümle ilgili bağlamda değerlendirilmelidir:

- Yaşam kalitesinin arttırılması
- Mimari ve kentsel tasarımda kalitenin arttırılması
- Geleneksel mahalle dokusuna yönelik düzenlemelerin yapılması
- Optimum yerleşim yoğunluğunun sağlanması
- Karma kullanım ve çeşitliliğin kazanılması
- Etkin sosyal çevrenin oluşturulması
- Farklı kullanıcı tiplerine cevap verecek esnek konut tiplerinin sağlanması
- Ulaşım olanaklarının arttırılması
- Erişilebilirlik koşullarının kazanılması
- Sürdürülebilir gelişmenin sağlanması

Mimari ve kentsel tasarımda kalitenin arttırılması; kentsel mekânda güzellik, estetik, konfor ve mekân hissinin yaratılması anlamına gelmektedir. Yerleşik dokuda insanların kentsel yaşantılarını devam ettirdikleri çevrede yapılacak düzenlemeler, kentsel dönüşüm uygulamalarıyla yine insanların yerleşik (geleneksel) alışkanlıkları ve mekân algı düzeylerinde olmalıdır. Planlama ve tasarım yoluyla insan ölçeğinde kentsel mekânların yaratılması temel ilkelerden biri olarak değerlendirilmelidir.

Kentsel dönüşüm projelerinde yukarıda ortaya konan ilkeler doğrultusunda hazırlanacak plan ve projelerin şu süreç içinde yürütülmesi gerekmektedir:

- Geniş kapsamlı planlama çalışmaları ve planlama kararlarının üretilmesi
- Öncelikli kentsel dönüşüm uygulamalarına yönelik etaplama bölgelerinin belirlenmesi - planlama
- Yeni yerleşim / transfer alanlarının belirlenmesi
- Kentsel dönüşüm alanlarının ve yeni yerleşim alanlarının düzenlenmesinde tasarım ilkelerinin belirlenmesi - tasarım
- Kentsel dönüşüm uygulaması modeli üzerinde swot analizi ve fizibilite çalışmalarının yapılması
- Uygulanabilirlik çerçevesinde yasal ve ekonomik uygulama araçlarının belirlenmesi
- Kullanıcılarla anlaşma aşamasında seçeneklerin sunulması
- Kentsel dönüşüm modelinin sosyal, ekonomik ve yönetsel çıktıları, sözleşmeler
- Arazi değerleme modelinin ortaya konması ve dağıtımın adil olmasına hassasiyet gösterilmesi
- İnşaat modelinin hazırlanması

nabilirliği arttıracaktır. Bunun yanında kamusal açık alanların kalitesi ve tasarımı, farklı kullanım ve yoğunlukların bir arada olması da geleneksel mahalle dokusunun mekânsal devamlılığının sağlanmasında önem taşımaktadır.

Optimum yerleşim yoğunluğunun sağlanması, kentsel alanın tanımlı olabilmesi için gerekli planlama ve tasarım ilkelerinden birisidir. Yürüme mesafesinin azalması, hizmetlerin ve kaynakların verimli ve etkin kullanımını sağlaması gibi yararlar sunmaktadır. Optimum yerleşim yoğunluğunun sağlanması; kentsel yaşantıda konut, alışveriş ve ticaret merkezleri ile kentsel donatı tesisleri gibi farklı kullanımdaki yapılar arasındaki ilişkilerin daha güçlü oluşmasını da olanaklı kılacaktır.

Kentsel yaşamın düzenlenmesinde, optimum yoğunluk kadar karma kullanımın ve işlevsel çeşitliliğin oluşturulması da önem taşımaktadır. Çalışma alanlarının yaşama alanlarıyla bütünleşik biçimde planlanması önemli yararlar sağlamaktadır. Oysa esnek olmayan bir bölgeleme anlayışı, kentsel alanlar arasındaki geçişleri ve hareketi olumsuz etkileyecektir. Hatta gece ve gündüz kullanım farklılıklarından kaynaklanan güvenlik ve yığılma sorunları ortaya çıkaracaktır. Karma kullanım ve işlevsel çeşitlilik ilkesi, sadece farklı kullanımlar arasındaki geçişleri değil, aynı zamanda farklı kullanıcı ve sosyal gruplar arasındaki geçişleri de olanaklı kılmaktadır.

Farklı yaş, cinsiyet, gelir grubu ve farklı kültüre sahip kullanıcıların bir arada olması için tasarlanan kentsel mekânlar, toplumsal huzur kadar mekânsal çeşitliliği de yaratacaktır. Kentsel mekânda farklı sosyal grupların kullanacağı düzenlemelerin tasarlanması, etkin sosyal çevrelerin oluşmasını sağlayacaktır. Farklı kullanıcılar için kamusal açık alanlar ve kentsel alanların yanında yaşama alanlarının da bütünleşik olarak planlanması etkin sosyal çevrelerin oluşturulması için gerekmektedir. Kentsel yaşama alanları planlanırken, farklı konut tiplerinin ve büyüklüklerinin yer aldığı bir konut tipolojisinin yaratılması, sosyal etkileşim ve kaynaşmanın oluşmasında önem taşımaktadır.

Kentlerin, farklı bölgelerinin ve yaşama alanlarının birbirine bağlandığı güçlü ulaşım ağları; kentsel dönüşüm uygulamalarında öncelikli hedeflerden biridir. Ulaşım ağlarının gelişmesinde en etkin ulaşım türlerinden birisi de raylı sistemlerdir. Toplu taşıma olanaklarının artmasında olumlu rol oynayan raylı sistemlerin, kentsel dönüşüm alanlarında oluşturulması, güçlendirilmesi ve etkinliğinin arttırılması gerekmektedir. Taşıt ulaşım ilişkilerinin yanında yaya bağlantılarının da düzenlenmesi trafik sorunlarını azaltacak, kaliteli kentsel açık alan olarak yaya mekânlarını ve kamusal açık alanları yaratacaktır. Aynı zamanda güçlü bir erişilebilirlik düzeyi yaratacak olan yaya alanları düzenlemeleri, kentsel mekânda geçirgenliği mümkün kılacaktır.

Sonuç olarak, afet riskli alanlarda gerçekleştirilecek kentsel dönüşüm projelerinde bütüncül bir planlama ve eylem anlayışıyla hareket edilmelidir. Stratejik planlama ve eylem planlaması birlikte hayata geçirilerek, planlama kavramı çerçevesinde ve hiyerarşisinde hareket edilmesi önerilmektedir. Tüm bu planlama ve tasarım ilkelerinin benimsenmesi, kentsel dönüşüm uygulamalarında sürdürülebilirliği sağla-

yacaktır. Kentsel alanda çevresel etkinin minimum düzeylerde kalması için gerekli olan sürdürülebilirlik kavramı sadece bir kavramsal yaklaşım olarak kalmamalı, ekolojiye ve doğaya saygıyı, enerjinin verimli kullanımını, kıt kaynakların verimli tüketiminin planlama ve tasarım sürecine taşınması olarak uygulamada hassasiyetle dikkate alınmalıdır.

Deprem sonrası yeniden yapılanma için kentsel tasarım hiyerarşik planlama sistemi içinde düşünülmeli ve aşağıdan yukarıya geri dönüşlerle desteklenmelidir. Planlama çalışmaları yapılmadan ve bu planlara uygun kentsel tasarım çalışmaları ortaya konmadan doğrudan idari kararlarla birtakım uygulamaların yapılması, depremden sonra ortaya çıkan yerleşimlerde birçok sorunu beraberinde getirecektir. Dolayısıyla parsel bazında değil, yapı adaları bazında kentsel tasarım destekli afet sonrası kalıcı konut uygulamalarının yapılması gereği açıktır. Özellikle meskûn alanlarda, kentin hafızasını da dikkate alan kentsel tasarım çalışmaları ve kamusal alan üretimi özenle planlanmalıdır. Aksi durumda afete karşı fiziksel olarak dayanıklı yerleşimler elde edilirken, sosyal sürdürülebilirlik açısından yeni sorunların yaratılması kaçınılmaz olacaktır.

"Kentsel yaşamın düzenlenmesinde, optimum yoğunluk kadar karma kullanımın ve işlevsel çeşitliliğin oluşturulması da önem taşımaktadır. Çalışma alanlarının yaşama alanlarıyla bütünleşik biçimde planlanması önemli yararlar sağlamaktadır."

KAYNAKÇA:

Şener S.M, Özçevik, Eyuboğlu E., Ö., Ertekin Ö. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Kentsel Dönüşüm Stratejik ve Master Planı, İTÜ Döner Sermaye İşletmeleri, 2015

Eyuboğlu, E., Ertekin, Ö.; Koramaz K., Gunay Z., İstanbul Metropoliten Alanı İçinde Zeytinburnu İlçesi Öncelikli Olmak Üzere İlçeler Bazında Yeni Yerleşmeler İçin Gerekli Alan Tespiti ve Projeler Geliştirilmesi ve Uygulama Modellerinin Sunulmaya Hazır Hale Getirilmesi Projesi; İstanbul Büyükşehir Belediyesi, BİMTAŞ. İTÜ Döner Sermaye İşletmeleri, 2005, İstanbul.

Eyuboğlu, E., Ceyhun Öziş Kentsel dönüşüm projelerinde kamunun rolü ve Antalya Kepez Santral mahalleleri projesi örneği Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, Y.Lisans Tezi, 2018

Eyuboğlu, E., Pınar İlçin Kentsel dönüşüme konu olan kamu arazilerinin değerlendirilmesi: İstanbul örneği Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, Y.Lisans Tezi, 2018

Eyuboğlu, E., Deniz Erdem Okumuş Kentsel dönüşümde sosyal donatı alanlarının değişimi ve kentsel yaşam kalitesine etkisi: Ataşehir Barbaros Mahallesi örneği, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul Teknik Üniversitesi, Y.Lisans Tezi, 2014

Batey, P. (2000). Urban Regeneration in Britain: Progress, Principles and Prospects. *Regeneration of City Downtown: Lessons from the Sustainability and PrivateSector Initiatives of the EU Kongresi'nde Sunulan Bildiri*. Tokyo: Nihon University.

Birlemiş Milletler. (2008). *Spatial Planning Key Instrument for Development and Effective Governance with Special Reference to Countries in Transition*. United Nations, Geneva, Switzerland: United Nations.

Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. (2014). *Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Resmi İnternet Sayfası*. Eylül 20, 2014 tarihinde Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Resmi İnternet Sayfası: http://www.csb.gov.tr/gm/mpgm/index.php?Sayfa=sayfa&Tur=webmenu&Id=12446 adresinden alındı.

Demirkıran, S. (2008). *Türkiye'de Kentsel Dönüşüm Uygulamalarında Yerel Yönetimlerin Rolü: Bursa Büyükşehir Belediyesi Örneği.* Edirne: Trakya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Erdoğan, Ö., Çabuk, P. D., Memlük, P. D., & Perçin, P. D. (2013). Ekolojik Alan Kullanım Kararlarına Uygun Rekreasyon Alanlarının AHP Yöntemi Kullanılarak Kütahya Kenti Örneğinde İrdelenmesi. *Harita Teknolojileri Elektronik Dergisi*, s. 26-36.

Friesecke, F. (2007). The Role of Partnerships in Urban Regeneration-Similarities and Differences between Germany and United Kingdom. *Strategic Integration of Surveying Services Konferansı'nda Sunulan Bildiri*. Hong Kong: FIG.

Gibson, M., & Langstaff, M. (1982). *An Introduction to Urban Renewal*. Hutchinson.

Görün, M., & Kara, M. (2010). KENTSEL DÖNÜŞÜM VE SOSYAL GİRİŞİMCİLİK BAĞLAMINDA TÜRKİYE'DE KENTSEL YAŞAM KALİTESİNİN ARTIRILMASI. *Yönetim Bilimleri Dergisi*, s. 16-17.

Göz, A. C. (2008). KENTSEL DÖNÜŞÜMÜN ESASLARI VE İSKOÇYA 'WHITFIELD' ÖRNEĞİ. *Yerel Siyaset*, 8-12.

Hague, C. (2004). Konut Alanlarının Dönüşüm ve Yenileme Projelerinde Başarı. *Uluslararası Kentsel Dönüşüm Uygulamaları Sempozyumu* (s. 183). İstanbul: D Özdemir, S Turgut, P Özden.

Kara, G. (2007). *Kentsel Dönüşüm Uygulamaları*. Ankara: 11. Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı.

Kocabaş, A. (2006). *Kentsel Dönüşüm (Yenileş(tir)me:İngiltere Deneyimi ve Türkiye'deki Beklentiler*. Ankara: Literatür Yayınları.

Newman, P. (2004). Culture and Tourism-Led Regeneration. Uluslararası *Kentsel Dönüşüm Uygulamaları Sempozyumu Bildiri Özetleri Kitabı* (s. 43-47). İstanbul: İstanbul Büyükşehir Belediyesi.

Polat, E. (2010). Planlamada Yeni Bir Paradigma Baskısı: Stratejik Mekânsal Planlama (SMP). *Çağdaş Yerel Yönetimler*, 19(4), 1-18.

İstanbul Deprem Master Planı, İstanbul Büyükşehir Belediyesi, 2003.

JICA, 2002. İstanbul İli Sismik Mikro-Bölgeleme Dahil Afet Önleme/Azaltma Temel Planı Çalışması, İstanbul Büyükşehir Belediyesi–Eylül 2002

European Commission, 1996. *Urban Pilot Projects*, http://www.europa.eu.int.

Metropolis, 2003, *Urban Agglomerations 2003*, World Association of the Major Metropolises, https://www.metropolis.org

Powell, K., 2000, *City Transformed: Urban Architecture at the Beginning of the 21st Century*, The Neues Publishing, Hong Kong

Roberts, P., Syke, H., 2000. *Urban Regeneration: A Handbook*, SAGE Publications, London.

UNCHS/HABITAT, 2001. the State of the World's Cities 2001.

Guidelines for Urban Regeneration in the Mediterranean Region, Priority Actions Programme, 2004, EU, Split.

Gürler, E., 2003, Kentsel Yeniden Üretim Sürecinde Karşılaştırmalı Çalışma: İstanbul Örneği, Kentsel Dönüşüm Sempozyumu, *Bildiriler*, 11-13 Haziran 2003, ss.113-158,

Deprem Sonrası Depremi Beklerken

Planlama ve Kentsel Dönüşüm Perspektifinde Düşünceler

Doç. Dr. Özhan Ertekin
İTÜ Mimarlık Fakültesi
Şehir ve Bölge Planlama Bölümü

1999 Gölcük depremi ile Marmara Bölgesi'nin tamamının etkilenmesi ve riskin büyüklüğünün algılanmasının ardından, Deprem Yönetmeliği'nde yapı denetim, sigorta sistemleri geliştirilmiş, yerbilimsel çalışmalar gerçekleştirilmiş, deprem riskinin nasıl azaltılabileceğinin belirlenmesi için çeşitli pilot çalışmalar yapılmış, aynı amaçla 6306 sayılı kanun çıkarılmış ve envanter çalışmalarına yönelik çoğu GIS tabanlı sistemler oluşturulmuştur. Buna rağmen, 1985 yılından beri yürürlükte olan 3194 sayılı İmar Kanunu ve uygulamaya yönelik çeşitli diğer yasal araçlara uygun olarak farklı ölçeklerdeki planların afetler ve afetlere hazırlık anlamında tek başlarına yeterli olmadığı anlaşılmıştır.

Giriş

Konuyla ilgili uzmanlarca dünya çapında kayda değer büyüklük ve yıkım gücüne sahip olduğu ifade edilen 6 Şubat ve ardılı depremler, bölgedeki 11 ili can ve mal kaybı bakımından, ülke genelini ise başta ekonomik, demografik ve sosyolojik yönlerden olmak üzere ağır bir şekilde etkilemiştir. Tarihsel verilere göre Türkiye'de 20. yüzyıl başından günümüze can ve mal kaybına neden olan 250'nin üzerindeki depremin içinde en çok can kaybına neden olan ilk üç deprem 50 bin kayıpla 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş depremi, 33 bin kayıpla 1939 Erzincan depremi ve 18 bin kayıpla 1999 Gölcük depremidir.

ADNKS 2022 verilerine göre 2023 Kahramanmaraş depreminden etkilenen 11 ilin toplam nüfusu 14 milyon kişidir. Bu nüfus, ülke nüfusunun yaklaşık %16.5'ine karşılık gelmektedir. Bu nüfusun 13.5 milyonunun kentleşmiş alanlarda, 500 bininin ise kırsal alanlarda yaşadığı tespit edilmektedir. Göç İdaresi Başkanlığı verilerine göre etkilenen 11 ilde ayrıca toplam 1.7 milyon geçici koruma kapsamında göçmen nüfusu bulunduğu anlaşılmaktadır. İçişleri Bakanlığı ve TÜİK verilerine göre de aynı bölgede 2.6 milyon yapı, bunların içinde yaklaşık 5.6 milyon bağımsız birim bulunmaktadır.

6 Mart 2023 itibarıyla Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından açıklanan verilere göre bölgedeki yapıların yaklaşık %27'si çeşitli derecelerde hasar almış durumdadır.

İstanbul'a gelindiğinde, ADNKS 2022 verilerine göre ilin toplam nüfusu 16 milyon kişidir. Bu nüfus ülke nüfusunun %18.7'sine karşılık gelmektedir. Büyükşehir olması nede-

niyle nüfusun tamamının kentleşmiş alanda yaşadığı kabul edilebilir. Göç İdaresi Başkanlığı verilerine göre 2021 sonu itibarıyla il sınırları içinde çeşitli statülerde 1.1 milyon göçmen bulunmaktadır. TÜİK ve İBB verilerine göre ilde 1.16 milyon yapıda 4.7 milyon bağımsız birim bulunmaktadır.

Antakya *(Kaynak: Google Earth (2022>2023))*

İBB Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığınca 2 Mart 2023 tarihinde güncellenen veriler esas alındığında ildeki yapıların %42'sinin çeşitli derecelerde hasar alacağı hesaplanmaktadır.

İmar Mevzuatı'na göre Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın; yasal, yönetsel çerçeveyi hazırlama, kentsel dönüşüm, mesleki hizmetlerin geliştirilmesi ve eğitim çalışmalarının gerçekleştirilmesi, GIS, mekânsal planlama, yer bilimine yönelik çalışmaların gerçekleştirilmesi vb afet öncesi, hasar tespit, hasarlı binaların yıkılması, enkaz kaldırılmasına yönelik işlemler, altyapının yenilenmesi vb afet sonrası işlemlerin yürütülmesiyle ilgili görev, yetki ve sorumluluğu bulunmaktadır. Büyükşehir belediyeleri yine imar mevzuatı kapsamında meskûn ve gelişme konut alanları, sanayi, ulaşım, turizm vb sektör alanlarına yönelik genel arazi kullanım kararlarını içeren çevre düzeni planları ile bu planlara uygun olacak şekilde arazi parçalarının genel kullanış biçimlerini, başlıca bölge tiplerini, bölgelerin gelecekteki nüfus yoğunluklarını, çeşitli kentsel ve kırsal yerleşme alanlarının gelişme yön ve büyüklükleri ile ilkelerini, kentsel, sosyal ve teknik altyapı alanlarını, ulaşım sistemlerini belirleyen nazım imar planlarını, ilçe belediyeleri ise nazım imar planlarına uygun olarak yapılaşma koşulları, yaya, taşıt, raylı sistemler vb ulaşım sistemleri ile sosyal ve teknik altyapı alanlarının belirlendiği uygulama imar planlarının hazırlanmasıyla ilgili yine görev, yetki ve sorumluluğu vardır.

Hasar Derecesi	Bina Sayısı
Az Hasarlı	301,524
Orta Hasarlı	146,512
Ağır Hasarlı	34,334
Çok Ağır Hasarlı	13,496
Toplam	**495,866**

Hasar Derecesi	Bina Sayısı
Az Hasarlı	431,412
Orta Hasarlı	40,228
Ağır Hasarlı	179,786
Yıkık	35,355
Acil Yıkılacak	17,491
Toplam	**704,272**

1999 Gölcük depremi ile Marmara Bölgesi'nin tamamının etkilenmesi ve riskin büyüklüğünün algılanmasının ardından, süreç içinde Deprem Yönetmeliği'nde art arda değişiklikler yapılmış, yapı denetim, sigorta sistemleri geliştirilmiş, yerbilimsel çalışmalar gerçekleştirilmiş, deprem riskinin nasıl azaltılabileceğinin belirlenmesi için çeşitli pilot çalışmalar yapılmış, aynı amaçla 6306 sayılı kanun çıkarılmış ve envanter çalışmalarına yönelik olarak ilgili bakanlıklar ve belediyeler nezdinde çoğu GIS tabanlı sistemler oluşturulmuştur. Buna rağmen, 1985 yılından beri yürürlükte olan 3194 sayılı İmar Kanunu ve uygulamaya yönelik çeşitli diğer yasal araçlara uygun olarak yukarıdaki çerçevede hazırlanan farklı ölçeklerdeki planların afetler ve afetlere hazırlık anlamında tek başlarına yeterli olmadığı anlaşılmıştır. Bu yetersizliğin temel nedenlerinden birinin planların teknik olarak eksikliğinden çok, özellikle 644 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile kurulan Çevre ve Şehircilik Bakanlığı'nın (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı-ÇŞİDB), kararnamede belirtilen çerçeveden çok daha kapsamlı bir şekilde mekânsal planlarla ilgili girişimde bulunmasından kaynaklandığı değerlendirilmektedir.

Söz konusu kararnamede 'Görevler' başlıklı Madde 2'de doğrudan plan yapma yetkisinin tanımlandığı fıkralar;

"ç) Her tür ve ölçekteki fiziki planlara ve bunların uygulanmasına yönelik temel ilke, strateji ve standartları belirlemek ve bunların uygulanmasını sağlamak, bakanlar kurulunca yetkilendirilen alanlar ile merkezi idarenin yetkisi içindeki kamu yatırımları, mülkiyeti kamuya ait olan arsa ve araziler üzerinde yapılacak olan yapılarda, milli güvenliğe dair tesisler, askeri yasak bölgeler, genel sığınak alanları, özel güvenlik bölgeleri, enerji ve telekomünikasyon tesislerine ilişkin etütleri, harita, plan, parselasyon planlarını ve değişikliklerini resen yapmak, yaptırmak, onaylamak ve başvuru tarihinden itibaren iki ay içinde yetkili idarelerce ruhsatlandırma yapılmaması halinde resen ruhsat ve yapı kullanma izni vermek.

d) Mekânsal strateji planlarını ilgili kurum ve kuruluşlarla işbirliği yapmak suretiyle hazırlamak ve mahalli idarelerin plan kararlarının bu stratejilere uygunluğunu denetlemek.

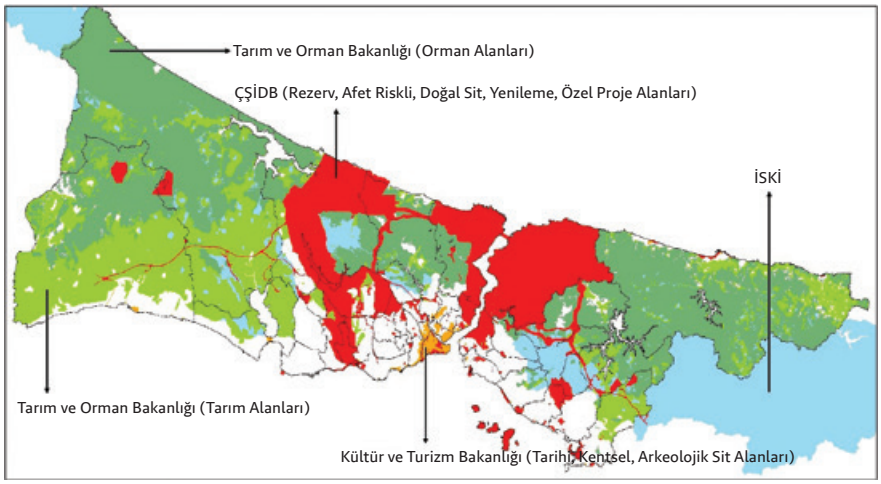
ğ) Gecekondu, kıyı alanları ve tesisleri ile niteliğinin bozulması nedeniyle orman ve mera dışına çıkarılan alanlar dahil kentsel ve kırsal alan ve yerleşmelerde yapılacak iyileştirme,

yenileme ve dönüşüm uygulamalarında idarelerce uyulacak usul ve esasları belirlemek, bakanlar kurulunca belirlenen bu nitelikteki uygulamalar ile finans merkezleri ve benzeri özel proje alanları ve özel yapım gerektiren yapılaşmalar ile 2985 sayılı Toplu Konut Kanunu ve 775 sayılı Gecekondu Kanunu uyarınca Toplu Konut İdaresi Başkanlığı tarafından yapılan uygulamalara ilişkin her tür ve ölçekte etüt, harita, plan, parselasyon planı ve yapı projelerini yapmak, yaptırmak, onaylamak, kamulaştırma, ruhsat ve yapım işlerini gerçekleştirmek, yapı kullanma izinlerini vermek ve bu alanlarda kat mülkiyetinin kurulmasını sağlamak." şeklindedir. Bunlara ilave olarak örneğin "Afet riski altındaki alanlar ile bu alanlar dışındaki riskli yapıların bulunduğu arsa ve arazilerde, fen ve sanat norm ve standartlarına uygun, sağlıklı ve güvenli yaşama çevrelerini teşkil etmek üzere iyileştirme, tasfiye ve yenilemelere dair usul ve esasları belirlemek" amacıyla çıkarılan 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun'a göre Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı *"Riskli alanlara, rezerv yapı alanlarına ve riskli yapıların bulunduğu taşınmazlara ilişkin her tür harita, plan, proje, arazi ve arsa düzenleme işlemleri ile toplulaştırma yapma"* gibi konularda da yetkili kılınmıştır.

İstanbul özelinde yetki alanlarına bakıldığında, Büyük-şehir Belediyesi, ilçe belediyeleri, ÇŞİDB, Tarım ve Orman Bakanlığı, Kültür ve Turizm Bakanlığı, İSKİ gibi ondan fazla kurumun plan yapma, yaptırma ve onama yetkisi bulunduğu görülmektedir. Şehirle ilgili üst ölçekli planlama deneyimi, yukarıda "d" fıkrasında bahsi geçen 'kurum-kuruluşlar arası işbirliği'nin, örneğin 2009 yılında onaylanan 1/100.000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı'nda, 'planda gösterilmeyen' 3. havalimanı, 3. köprü ve bağlantı yolları gibi kente etkisi yüksek yatırımlar nedeniyle hazırlık aşamasında bile sadece lafta kaldığının bir göstergesi olarak görülmektedir. Aşağıdaki şekilde farklı renklerle ifade edilen bölgelerde örneğin orman alanlarında yapılan madencilik ve enerji yatırımları, tarım alanlarında yapılan konut geliştirme girişimleri, rezerv ya da riskli alan ilan edilen yerlerde afet (deprem) riskini ne kadar azalttığı açıklanmayan projeler, koruma bölgelerindeki yapılaşma koşulları gibi kent genelini özellikle nüfus ve donatılar bakımından etkileme potansiyeli yüksek girişimlerden de çoğu zaman 'bilgi' ve bazen de 'onay' sürecinin bir adımı olarak ilgili kurumlara gönderildiğinde haberdar olunmaktadır. Yerel/merkezi yönetimin farklı partilerin yönetiminde olduğu kentlerde planlama çalışmalarındaki işbirliği eksikliği daha da keskinleşebilmekte, planlama yanında yatırım programlarının, kararlarının uygulanmasında da sorunlar çıkabilmektedir.

Şehir planlama ile bir başka sıkıntının üst ve alt ölçekli planlardaki planlama yaklaşımları olduğu düşünülmektedir. Özellikle 2000'li yılların başlarından itibaren geliştirilmeye başlanan stratejik planlama ve bunun şehir planlarına yansıyan stratejik mekânsal planlama yaklaşımı, DPT'nin ortadan kaldırılıp yerine bölge kalkınma ajanslarının kurulmasıyla bölge planlarından başlayarak sürdürülebilirlik, kaynakların etkin ve verimli kullanılması, halkın katılımı, şeffaflık hedefiyle 'moda' bir yaklaşım haline gelmiş, durum tespiti, vizyon, misyon, stratejik amaç ve hedefler, eylem planları, göstergeler, performans izleme ve değerlendirme gibi unsurlarıyla yaygın bir uygulama alanı bulmuştur. Nitekim yukarıda da bahsedilen 2009 onaylı 1/100.000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı bu yaklaşımla oluşturulan, teknik olarak başarılı bir plan olarak görülebilir. Ancak üst ölçekli planlarda hiç değilse hazırlık aşamasında başarıyla uygulanan bu planlama yaklaşımının izleme ve değerlendirme ayağı, olasılıkla tek parti iktidarının sağladığı çoğunluk, denetim ve oy verenlerin sandıktan sandığa da olsa kontrol haklarını kullanmadaki tutumları ile birleşince tamamlanamamış, üst ölçekli planlar var olan ama bu varlık sebebi artık gerçek bir stratejik mekânsal planlama yaklaşımı olmayan bir çalışma, bir resim olarak kalmaya başlamıştır.

Diğer yandan yine teknik olarak sürdürülebilirlik, kaynakların etkin ve verimli kullanılması, halkın katılımı ve şeffaflık hedefleri içermesinde hiçbir engel bulunmayan alt ölçekli planlarda geleneksel planlama yaklaşımı aynen eskisi gibi devam etmiş, dar ve hatta zaman zaman yetkinliği kuşkulu 'plancılar' tarafından analiz-sentez-plan şeklindeki geleneksel yöntemlerle hazırlanan nazım ve uygulama imar planları, çoğu zaman üst ölçekli planların stratejik amaç ve hedefleri ve eylem planlarına da bakılmaksızın hazırlanıp uygulanmaya devam etmiş ve halen de devam etmektedir. Bu şekildeki planlama eyleminin son örnekleri 2023 Kahramanmaraş depreminin ardından



bölgedeki şehirlerin yeniden planlama sürecinde ortaya çıkmış ancak 1950-60'lı yıllarda görülebilecek şekilde ancak bu sefer yetkinliği şüpheli, tanıdık, önceden birlikte çalışılmış 'seçilmiş müellifler' alt ölçekli planların yapımı için neredeyse ahbap-çavuş ilişkisiyle atanarak görevlerine başlamışlardır. Bu tür planlama yaklaşımlarının epey bir örneği baraj altında kalan yerleşimlerin taşındığı veya daha önce yaşanmış bazı afetlerin ardından gerçekleştirilen 'afet evleri' gibi monotip yerleşimlerde sıklıkla karşımıza çıkmaktadır. Yıkımın çoklu boyutuna bakılmaksızın sokak, cadde, yapı ölçeğinde bir tasarımın ve 3d'ler eşliğindeki tanıtım ve satışın yaratacağı kentlerin birkaç yıl içinde farklı disiplinlerin tartışma konusu haline geleceğinden kuşku duyulmamaktadır.

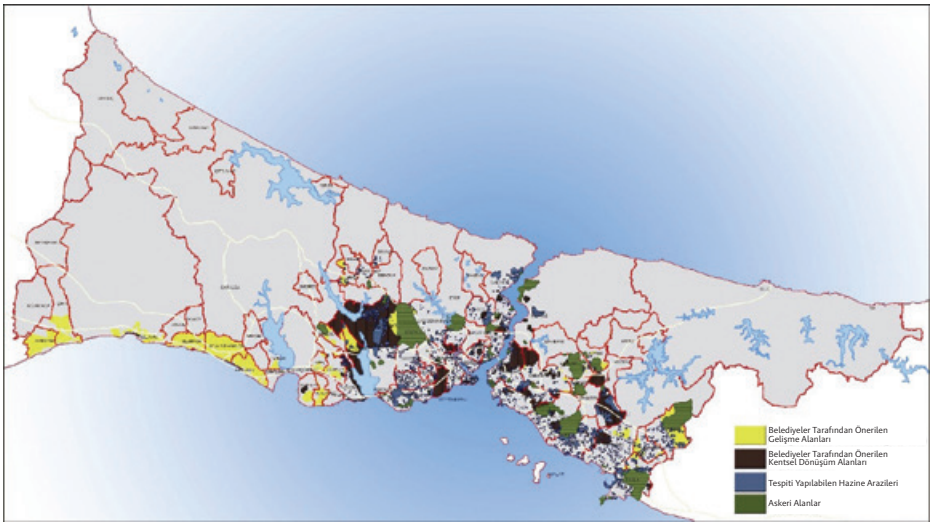
Değinilmesi gereken bir diğer konu kentleşme ve bağlı olarak kentsel dönüşümle ilgilidir. 1940-50'li yıllardan itibaren sanayi ve hizmet sektörlerinde çalışma amacıyla kentlere yönelen göç, İstanbul, Ankara, İzmir, Kocaeli, Bursa, Adana gibi kentleri tamamıyla hazırlıksız yakalamış, kimi zaman yerleşik kent dokusunun içinde, çoğu zaman da çeperlerinde plansız, yasadışı, haritacı parselasyonuyla özgülenen gecekondu-çarpık yapılaşmış alanların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Yine İstanbul örneğinde bakıldığında, sayısız imar affıyla artık 'yasallaşmış' ama kök itibarıyla çarpık gelişmiş alanların halen kentsel yerleşmenin yaklaşık %60'ını oluşturduğu ifade edilmektedir.

Doku, nüfus, donatı alanları, ulaşım sistemi, yapı stokunun fiziksel yapısı itibarıyla bu alanların tamamı yasal anlamda olmasa da şehir planlama disiplini bakışıyla kentin potansiyel kentsel dönüşüm alanlarını oluşturmaktadır. 2004 yılında gerçekleştirilen 'İstanbul Metropoliten Alanı Genelinde Kentsel Dönüşüme Yönelik Yeni Yerleşim Alan-larının Saptanması' isimli çalışmada Sazlıbosna Baraj Gölü ile Küçükçekmece Gölü arasındaki kesimler, Zeytinburnu ve Sultanbeyli ilçelerinin tamamı, Alibeyköy sırtları, Anadolu yakasında Beylerbeyi, Çengelköy sırtları, Kadıköy, Maltepe, Kartal, Pendik ilçelerinin E5 üstünde kalan kesimleri, Sarıyer ve Beykoz'un bazı mahalleleri, Tarihi Yarımada ve Galata'da bazı mahalleler bu alanların kendi yerel yöneticileri tarafından potansiyel kentsel dönüşüm alanları olarak önerilmiştir.

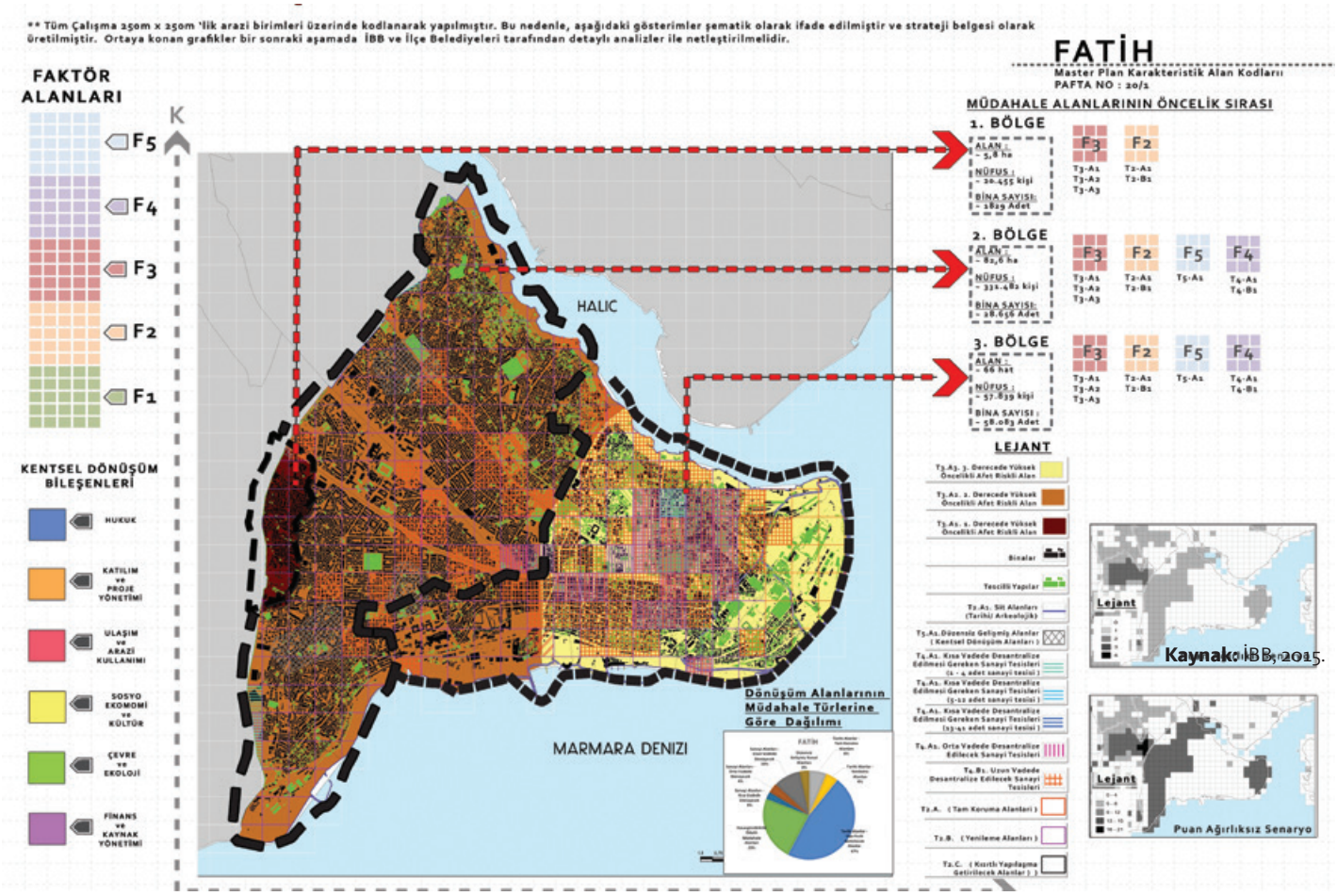
İBB tarafından 2015 yılında hazırlanan İstanbul Kentsel Dönüşüm Stratejik Planı ve Master Planı kapsamında fiziksel yapı, mülkiyet, ulaşım, koruma bölgeleri, afet riskli alanlar, sanayi alanları, çarpık yapılaşmış alanlar, doğal ve tarihi alan verileri gibi çok sayıda parametre kullanılmış, çalışma sonucunda ilçe bazında müdahale alanları ve müdahale tipleri belirlenmiştir.

Günümüzde, yapılan tüm bu çalışmalarda belirlenen dönüşüm alanları, 6306 sayılı Kanun ve Gecekondu Kanunu'na bağlı olarak belirlenen, rezerv yapı alanı adı altında proje geliştirme alanları, yenileme, kentsel dönüşüm, özel proje alanı, gecekondu alanı gibi adlar altında gelir ortaklığı gibi yöntemlere uygun getiri potansiyeli yüksek alanlara indirgenmiş durumdadır.

Bu alanların 2030'a kadar 7 büyüklüğünde gerçekleşmesi olasılığı %64'e çıkan bir İstanbul depreminden zarar görebilecek alanların/yapıların ne kadarının kurtarılmasına yardımcı ola-



Kaynak: Ertekin vd. 2004



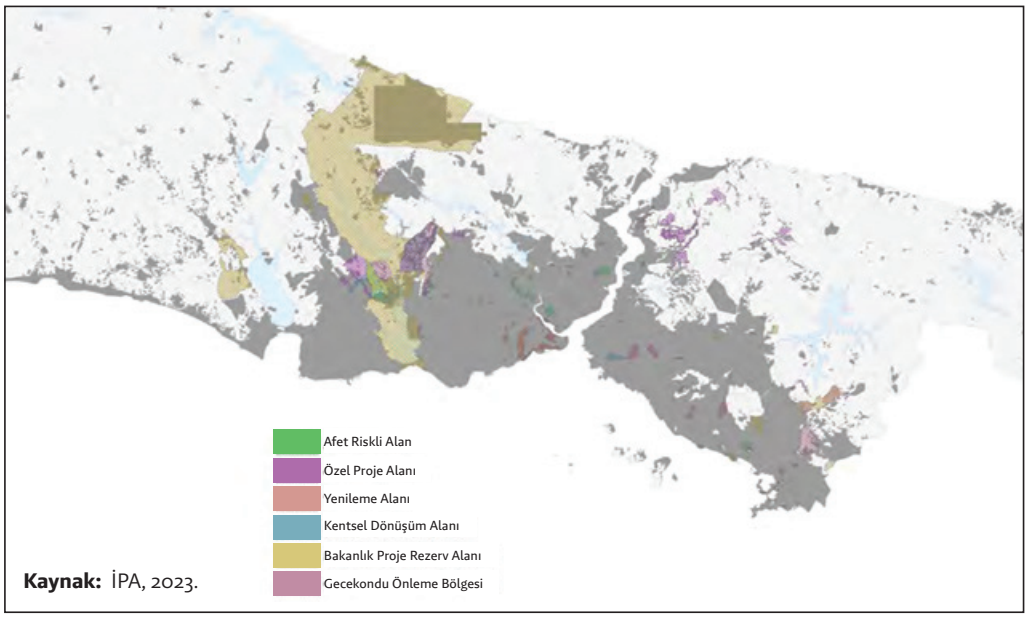
Kaynak: İBB, 2015.

ADNKS 2022 verilerine göre 2023 Kahramanmaraş depreminden etkilenen 11 ilin toplam nüfusu 14 milyon kişidir. Bu nüfus, ülke nüfusunun yaklaşık %16.5'ine karşılık gelmektedir. Göç İdaresi Başkanlığı verilerine göre etkilenen 11 ilde ayrıca toplam 1.7 milyon geçici koruma kapsamında göçmen nüfusu bulunduğu anlaşılmaktadır.

cağı belli değildir. Özellikle Kanal İstanbul (Yenişehir) güzergâhında belirlenen 40.000 Ha'lık rezerv alanda gerçekleşen arazi çalışmaları ve parça parça ihaleye çıkan veya özel girişim şeklinde yapımına başlanan konut alanlarında belirmeye başlayan birim satış bedelleri, alanda geliştirilen projelerin hiç de kentsel dönüşüm hedefli olmadığının açık kanıtı olmak durumundadır. Kentte riskli alan, rezerv yapı alanı, proje alanı vb. isimlerle belirlenen alanlarda birkaç istisna dışında kentsel dönüşüm amacıyla başlatılan çalışmalar, riskin büyüklüğü karşısında neredeyse yok hükmündedir. 2004 yılında 400'e yakın bilim insanının katkısıyla başlatılan Zeytinburnu Pilot Projesi'nin heyecanı kısa sürmüş, proje kapsamında 'yerinde dönüşüm' için ilçe içinde belirlenen potansiyel geçici/kalıcı konut alanları dahi bizzat yerel yöneticiler tarafından dönüşümle ilgisiz yeni konut projeleri haline getirilerek elden çıkarılmıştır. Kentin dönüşüme muhtaç alanları ya yerel yöneticilerin "Birleşip getirin 1500 m2 arsayı, %25 emsal artışı benden" türü teşvikler veya doğrudan rantın yüksek olduğu yerlerden başlayarak parsel ölçekli yenilemelerle kendiliğinden dönüşmeye başlamıştır. Ancak şimdilik görünen, zamanın, bu dönüşüm/yenileme hızının binaların depremde yıkılması riskinin bertaraf edilmesi için yeterli olmadığı yönündedir.

1999 Gölcük depreminin ardından olduğu gibi 2023 Kahramanmaraş depremi sonrasında da afet, kriz yönetiminden planlama sistemine, yapı denetiminden ilgili kurumların organizasyon yapılarına kadar pek çok konuda çözüm önerileri geliştirilmeye başlanmıştır. Afet, şehircilik ve planlama bağlamında bu öneriler aşağıdaki gibi özetlenebilmektedir:

1999 Gölcük depreminde olduğu gibi 2023 Kahramanmaraş depreminde de en önemli sorunlardan birinin iletişimin kesilmesi veya aksamasıyla ilgili olduğu ortaya çıkmıştır. Aradan geçen 24 yılda operatörlerin kayda değer bir strateji geliştirmedikleri, bu yönde yetkili kurumların düzenleme ve denetleme görevlerini de yerine getirmediği ortaya çıkmıştır. Bu sorunun en kısa zamanda çözülmesi gerekmektedir.



Kaynak: İPA, 2023.

2023 Kahramanmaraş depreminin dinamiği, depreme dayalı verilerin güncelliğinin sorgulanmasına yol açmıştır. Başta yerbilimleriyle ilgili veriler olmak üzere, doğal ve yapılaşmış çevreyle ilgili envanter çalışmalarına yeterli kaynağın ayrılması ve en kısa sürede bu çalışmanın tamamlanması ve bilimsel çalışmalara da açık tutularak erişilebilirliğin sağlanması gerekmektedir.

Gerek 1999 gerek 2023 depremleri 3194 sayılı İmar Kanunu'nun ve bağlı diğer yasal belgelerin afet konusunda daha kapsamlı bir içeriğe sahip olması gerektiğini ortaya çıkarmıştır. 6306 sayılı Kanun kentsel dönüşümle ilgili bir temel oluştursa da başlıca uygulayıcı kurum niteliği taşıyan Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile TOKİ ve iştiraki Emlak GYO gibi kuruluşların parsel bazında kararlar alan plan tadilatçısı, proje geliştirici, iş dağıtıcı gibi rollerinden sıyrılarak kentsel dönüşümü önceleyen asli rollerine dönmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda 6306 Sayılı Kanun'un İmar Kanunu'na entegre edilmesi, 6306'nın uygulanmasında karşılaşılan güçlüklerin gözden geçirilerek çözüm önerileri geliştirilmesinin de zorunlu olduğu düşünülmektedir.

Ülkede yaşanan her deprem, yapımcının kimliğini, yapıların depreme dayanımını, alınan mühendislik hizmetinin yeterliğini, işçiliğin kalitesini, denetimin etkinliğini tartışılır hale getirmektedir. Denetim konusunun genel olarak devletin aksak tarafı olduğu artık şüphe götürmemektedir. Ancak yapılaşmada denetimin etkinliğinin ve verimliğinin sağlanamaması, bir başka deyişle denetim görevinin layıkıyla yerine getirilmemesi, depremlerde ağır can kayıpları yanında ekonomik olarak toplumun geneline yayılan kayda değer bir yüke neden olmaktadır. Bu konuda yeniden bir organizasyon yapılması zorunlu görülmektedir.

Kentsel dönüşümün acil finansman gereksinimi 2023 Kahramanmaraş depremiyle bir kere daha ortaya çıkmıştır. 6306 sayılı Kanun'un kabulüyle epeyce tartışılan uzun vadeli, düşük faizli, kira öder gibi kredi olanakları günümüz ekonomik koşullarında artık sadece bir hayal olsa da buna olan gereksinim olanca ağırlığıyla ortada durmaktadır. ÖTV gibi 1999 depreminden sonra gündeme gelen fon kaynaklarının amacına uygun kullanılmasının sağlanması da dahil kentsel dönüşüm için bir finansman modelinin kurulması zorunludur.

Sonuç olarak; her depremden bazı dersler alınsa da bir sonraki depremde, hele olasılık hesaplarında geçtiği gibi 7 ve üzerindeki büyüklükteki bir depremde can ve mal kaybı olmaması pek mümkün görülmemektedir. O ana kadar geçecek süre, şu ana kadar yapılanlara bakıldığında hiç de yeterli olmayacaktır. Karar vericilerin şehircilik, mimarlık, inşaat mühendisliği, afet-kriz yönetimi gibi konularda popülizmi bir tarafa bırakıp konulara akılcı bir şekilde yaklaşmaları, depremlere karşı gereken hazırlık düzeyi için önemli bir ilk adım olacaktır.

YARARLANILAN GENEL KAYNAKLAR:

AFAD, İçişleri Bakanlığı, TÜİK, ÇŞİDB, TBMM

DİĞER KAYNAKLAR:

Ertekin, Ö. (Yür.), Eyüboğlu, E., Koramaz, K., Günay, Z., (2004) 'İstanbul Metropoliten Alanı Genelinde Kentsel Dönüşüme Yönelik Yeni Yerleşim Alanlarının Saptanması', İTÜ, Döner Sermaye İşletmeleri, 2004.

İPA, Kent Gündemine Bakış: İstanbul'un Kapısındaki Kriz: Deprem https://ipa.istanbul/yayinlarimiz/genel/kent-gundemine-bakis-istanbulun-kapisindaki-kriz-deprem/ Erişim: Temmuz 2023.

İBB, İstanbul Kentsel Dönüşüm Stratejik Planı ve Master Planı, İTÜ Döner Sermaye İşletmesi, 2015.

Sarıyer İlçesi Güçlendirme ve Yapı Stoku Sorunları

Şükrü Genç
Sarıyer Belediye Başkanı

İlçemiz dahilindeki yapıların yaklaşık % 25'lik kısmının ruhsatlı yapılardan oluşması, bu yapılardan da sadece yapı kullanma izin belgesi (iskân) tanzim edilmiş olanları hakkında güçlendirme ruhsatının düzenlenebileceği ve yapı kayıt belgesi düzenlenmiş olan yapılar hakkında güçlendirme izni verilememesi hususları birlikte değerlendirildiğinde; ilçemizde yer alan yapıların olası bir depreme karşı güçlendirme yapılarak hazırlanması imkânı bulunmamaktadır.

Giriş

Sarıyer ilçemiz 17.595 hektar alana sahip olup, toplam 38 mahalleden oluşmaktadır. Sınırları içerisinde yaklaşık 49.075 bina yer almakta olup bu yapıların 12.996 adedi Boğaziçi alanı öngörünüm bölgesinde İBB Boğaziçi İmar Müdürlüğü yetki ve sorumluluğunda bulunmakta olup, kalan yaklaşık 36.079 yapı (141.452 adet bağımsız bölüm) başkanlığımız yetki ve sorumluluk alanında bulunmakla birlikte; anılan yapı stokunun yaklaşık % 75'i (27.000) adedi, ruhsat alınmadan kaçak olarak inşa edilmiş yapılardan ibarettir. Ayrıca ilçemiz yetki ve sorumluluk alanında kalan 36.079 adet yapının 24.926 adedi tapulu alanda, diğer 11.153 adet yapı ise tapusuz, mülkiyeti olmayan alanda kalmaktadır.

Aynı zamanda ilçemizde bulunan Maslak, Huzur ve Ayazağa mahalleleri hariç diğer toplam 35 mahallemiz, 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu kapsamında sit alanında kalmaktadır.

Ruhsatsız olarak inşa edilen yapılar ile yapı ruhsatı veya yapı kullanma izin belgesi eki onaylı projeye aykırı olarak 31.12.2017 tarihinden önce yapılan yapılar hakkında, 3194 sayılı İmar Kanunu'na eklenen Geçici 16. maddeye istinaden, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nca yapı kayıt belgesi düzenlenmiş olan yapılar için aynı kanunun geçici 21. maddesi uyarınca ilave inşaat alanı ihdas edilmemek şartıyla güçlendirme yapılabilmesi mümkündür. Ancak, bahse konu 21. madde hükümleri 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma

Görsel kaynak: Sarıyer Belediyesi

Kanunu kapsamındaki yapılar hakkında uygulanamamaktadır. Dolayısıyla Boğaziçi alanında kalmakta olan ilçemiz genelinde yapı kayıt belgesi düzenlenmiş olan yapıların güçlendirilmesine yönelik olarak başkanlığımızca bir izin verilememektedir. Bu minvalde, ilçemiz dahilindeki yapıların yaklaşık % 25'lik kısmının ruhsatlı yapılardan oluşması, bu yapılardan da sadece yapı kullanma izin belgesi (iskân) tanzim edilmiş olanları hakkında güçlendirme ruhsatının düzenlenebileceği ve yapı kayıt belgesi düzenlenmiş olan yapılar hakkında güçlendirme izni verilememesi hususları birlikte değerlendirildiğinde; ilçemizde yer alan yapıların olası bir depreme karşı güçlendirme yapılarak hazırlanması imkânı bulunmamaktadır.

3194 sayılı İmar Kanunu Geçici 16. maddesinin uygulanmasına yönelik olarak yayımlanan 'Yapı Kayıt Belgesi Verilmesine İlişkin Usul ve Esaslar' gereği; yapı kayıt belgesi alınan yapıların Hazine'ye ait taşınmazlar üzerine inşa edilmiş olması halinde, bu taşınmazlardan özel kanunları kapsamında kalan ve bu özel kanunlara göre değerlendirilmesi gerekenler dışında kalanların Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nca ve belediyelerin özel mülkiyetinde olan taşınmazlar üzerine inşa edilmiş olması halinde ise belediyelerce satılabileceği hükme bağlanmıştır. Ancak, kamu mülkiyetindeki bahse konu taşınmazlar üzerinde bulunan yapı kayıt belgeli yapıların ilgililerine satışı yapılmadığı ve bu sebeple mülkiyet sorunu çözülemediğinden, anılan yapılar hakkında 6306 sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun ve Uygulama Yönetmeliği hükümleri de uygulanamamaktadır.

İstanbul III Numaralı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu'nun 15.11.1995 tarihli ve 7755 sayılı kararı ile 'İstanbul Kuzey Kesimi Karadeniz Kuşağı Doğal Sit Alanı' olarak tespit, tescil ve ilan edilen ve 20.6.1996 tarihli ve 8374 sayılı karar eki 1/25000 ölçekli doğal sit derecelendirmesi belirlenen alan sınırları içerisinde kalmakta olan ilçemiz Bahçeköy Mahallesi'ni kapsayan 1/5000 ve 1/1000 ölçekli Koruma Amaçlı İmar Planı bulunmamakta olup İstanbul Büyükşehir Belediye Başkanlığı İmar ve Şehircilik Daire Başkanlığı Şehir Planlama Müdürlüğü'nün 09.6.2020 tarihli ve 91442078-310.01.02/2020/S-BN:2166-İBB:78826 sayılı yazısı ile söz konusu bölgede 26.3.2018 tarih ve BN:1830 sayılı başkanlık oluru doğrultusunda 1/5000 ölçekli Bahçeköy Koruma Amaçlı Nazım İmar Planı çalışmalarına başlandığı bildirilmiştir. Gelinen aşamada, onaylı imar planları bulunmadığından Bahçeköy Mahallesi genelinde imar uygulaması yapılamamaktadır. Hatta, Bahçeköy, Yeni Mahalle, 53 Ada 11 Parsel sayılı taşınmaz üzerindeki 9 katlı yapı tehlike arz etmesi sebebiyle başkanlığımızca nüfus ve eşyadan tahliye edilmiş, 6306 sayılı kanun kapsamında yapılan değerlendirme sonucu riskli olduğu kesinleşen yapı için güçlendirme talebinde bulunulmuş, güçlendirme başvurusunun 2863 sayılı Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kanunu kapsamındaki yapılar hakkında uygulanamaması sebebiyle bakanlığımızca İstanbul III Numaralı TVK Bölge Komisyonu'ndan görüş istenmiş olup, kurum görüşü beklenirken kendiliğinden göçen yapıya ilişkin olarak halen yapı ruhsatı tesis edilememiştir.

Afet ve Koordinasyonu

Av. Filiz Saraç
İstanbul Barosu Başkanı

"Afetlerin insanın doğuştan sahip olduğu temel hakları ile yakından ilgili olduğu bilinci tüm toplum ve kurumlara aşılanmalıdır. Can kayıpları hafızalarda sadece sayılara dönüşmemelidir. Yaşam hakkı 10 Aralık 1948 tarihli olan İnsan Hakları Evrensel Bildirisi, 'yaşam hakkı'nı bireyin hakkı saymıştır (Madde 3). Yaşama hakkı olmadan diğer haklardan bahsedilemez..."

Ülkemiz; deprem, sel, heyelan, kaya-çığ düşmesi, fırtına, hortum, yangın ve salgın hastalıklar gibi afet halini alabilecek pek çok doğa-insan-teknoloji kaynaklı riskle karşı karşıyadır. Biyolojik bir afet olan Covid19 salgınının ardından 6 Şubat'ta yaşanan deprem; afete neden olan doğa olaylarından depremin yarattığı/yaratabileceği can kayıplarını en acı şekilde anımsattı. Güvenilir binaların yapılmasının zorunluluğu tartışmasız.

Tehlikeler için önceden önlemler alınmaması durumunda kurum ve kuruluşların, olay meydana geldiğinde hızlı ve etkili müdahale etme, dolayısıyla en az kayıp ve zararla atlatma şansı olmamaktadır. Afetlere dirençli toplum; bir tehlikeye maruz kalmış topluluğun/toplumun veya bir sistemin, temel yapılarının korunması ve yenilenmesi de dahil olmak üzere, ortaya çıkan bir tehlikenin etkilerine zamanında ve etkili bir şekilde direnebilme, uyum sağlayabilme, değiştirebilme, dönüştürebilme ve iyileştirebilme kabiliyeti göstermesidir. Bu da ancak risk yönetimi doğru yapılarak olabilir.

"Afet: Toplumun tamamı veya belli kesimleri için fiziksel, ekonomik ve sosyal kayıplar doğuran, normal hayatı ve insan faaliyetlerini durduran veya kesintiye uğratan doğal, teknolojik veya insan kaynaklı olaylar"dır. (5902 sayılı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı'nın Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanunu'nun 2/b maddesi) Deprem, sel, heyelan afet olmayıp; doğan zararlı sonucun adı afettir.

Afetlerle mücadele topyekûn bir mücadeledir. Bu nedenle kamu görevlilerinden vatandaşlara kadar herkesin yükümlülükleri vardır.

Öncelikle afetlerin insanın doğuştan sahip olduğu temel hakları ile yakından ilgili olduğu bilinci tüm toplum ve kurumlara aşılanmalıdır. Can kayıpları hafızalarda sadece sayılara dönüşmemelidir. Yaşam hakkı 10 Aralık 1948 tarihli olan İnsan Hakları Evrensel Bildirisi, 'yaşam hakkı'nı bireyin hakkı saymıştır (Madde 3). Yaşama hakkı olmadan diğer haklardan bahsedilemez. Temel hak ve özgürlükleri koruyan ulusal ve uluslararası belgelerin önemli çoğunluğunda birinci sırada yer almaktadır. Yaşama hakkı fiilen diğer temel hak ve özgürlüklerin önündedir.

Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi doğal afetlerle ilgili olarak devlete yüklenebilecek pozitif yükümlülüklerin kapsamını her olayın kendi şartları içinde tehdidin kaynağına, riskin hafifletilmeye elverişlilik derecesine, doğal afetin meydana geleceğine işaret eden şartların bulunmasına, insan yerleşimine veya kullanımına açık bir yeri etkileyen felaketin tekrar edip etmediğine dayanılarak belirlenebilir.

Bu nedenle insanın yaşam hakkı başta olmak üzere temel haklarının bilincinde bir toplum yaratmak, afetlere karşı dirençli bir ülke yaratmakta en temel saik olacaktır.

Avrupa İnsan Hakları Mahkemesi tarafından ülkemizle ilgili afetlere dair tespitlerde kurumlar arası iletişimsizlik ve koordinasyonsuzluğa dikkat çekilmektedir

(Öneryıldız X Türkiye, Mehmet Özel X Türkiye kararları). Oysaki afetlerle mücadele koordinasyon gerektirmektedir. Afet öncesinde yapılması gereken hazırlık ve zarar azaltma; afet sırasında yapılacak müdahale ve afet sonrasında gerçekleştirilecek iyileştirme çalışmaları olmak üzere üç ayrı evrede çalışmalarını yürüten kurum ve kuruluşlar arasında koordinasyonun sağlanması ve bu konularda politikaların üretilmesi ve uygulanması ise AFAD'ın sorumluluğundadır. 2009 yılında AFAD Başbakanlık'a bağlı olarak kurulmuştur. (5902 s Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığının Teşkilat ve Görevleri Hk. Kanun). 2013 yılında ülkemizdeki afet ve acil durum yönetiminde ve organizasyonunda ortak bir çatı oluşturması bakımından Türkiye Afet Müdahale Planı tanımlanmıştır. 2018 yılında Cumhurbaşkanlığı hükümet sistemine geçildiğinde ise 15.7.2018 tarihli ve 30479 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan 4 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi'nin 30 ila 56. maddeleri ile Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı İçişleri Bakanlığı'na bağlanmıştır. Kanımızca AFAD'ın tüm bakanlıkları koordine edeceği düşünülürse bir bakanlığa bağlı olması hatalıdır. Koordinasyonu zorlaştırıcı niteliktedir.

Görsel Tasarımı: Oğuz Orkun Doma

"Afetlerle mücadele topyekûn bir mücadeledir. Bu nedenle kamu görevlilerinden vatandaşlara kadar herkesin yükümlülükleri vardır..."

Devletlerin öngörülebilir tehlike ve riskler karşısında önlem almaya ilişkin pozitif yükümlülükleri vardır. Bu yükümlülüklerin yerine getirilmesi vatandaşın sağlıklı çevrede yaşam hakkı dahil yaşam hakkı, mülkiyet hakkı başta olmak üzere özel hayata saygı, etkili başvuru hakları kapsamında yerine getirilmesi gerekmektedir. İdarenin depreme ilişkin pozitif yükümlülükleri, Danıştay kararlarına yansıdığı gibi yansıyacak şekilde Öneryıldız X Türkiye ve Mehmet Özel X Türkiye davalarında vurgulanmıştır. Özellikle olayın öngörülebilir olduğunun görüldüğü durumlarda yükümlülük daha da ağırlaşmaktadır. Buna rağmen idare tarafından tehlike ve riskler karşısında önlem almak, zarar azaltma ve önleme ile ilgili yükümlülüklerini yerine getirmek bir yana 1959 yılından bugüne imar afları ve en son 2018 yılında çıkarılan imar barışı adı altındaki imar affı ile afetlere davetiye çıkarılmıştır.

Olayın nedenlerinin tespitinde çoğu kere sorgulatmamaya yönelik bir direnç oluşmaktadır. Kamu görevi niteliğindeki kusurlarının ve soruşturmaya izindeki tıkanmalar gelecekteki benzer ihmallere neden olmaktadır.

Sonuç olarak; afet yönetiminde zarar azaltma ve önlemeye ilişkin aşamalarına daha fazla önem verilmelidir. Ülkemizde afetin tarihi tekerrür olmamalıdır.

Deprem Sigortası

Prof. Emeritus Dr. Mustafa Erdik
Boğaziçi Üniversitesi
Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü

6305 Sayılı Afet Kanunu kapsamında Doğal Afet Sigortaları Kurumu (DASK) tarafından depremin doğrudan neden olduğu maddi zararlara karşı güvence sağlamak maksadıyla 2000 yılında Zorunlu Deprem Sigortası düzenlenmiş bulunmaktadır. Zorunlu deprem sigortası programı, sigorta kapsamını uygun primlerle sunmayı, depremlerin devlet bütçesi üzerindeki mali yükünü (özellikle afet sonrası konut inşaatı ile ilgili olarak) hafifletmeyi, risk paylaşımını sağlamayı ve depreme dayanıklı yapılaşmayı teşvik etmeyi amaçlamıştır. DASK bünyesinde yeterli finansal kaynak birikinceye kadar riskin büyük bir kısmı uluslararası reasürans piyasalarına devredilmektedir.

Giriş

Deprem sigortası, depremin yol açacağı hasar durumunda ev ve mülk sahiplerini korumaya yardımcı olan bir sigorta teminat türüdür. Deprem riskleri farklı bölgelerde farklılık gösterdiği için teminat ve poliçe detayları, yaşanılan ülkeye, bölgeye ve sigorta sağlayıcısına göre değişebilir.

Deprem sigortası ihtiyari (isteğe bağlı) veya zorunlu olabilir. Zorunlu deprem sigortası, belirli hükümetler veya düzenleyici kurumlar tarafından getirilen ve belirli bölgelerde mülk sahibi olan bireylerin mülklerini yasal olarak deprem sigortası kapsamına alma zorunluluğunu ifade eder. Zorunlu deprem sigortaları genellikle bir mali fon veya mali havuz düzenlemesi ile beraber kurulur. Deprem sigortası havuzlarının temel amacı, deprem bölgelerindeki kişi ve işletmelerin uygun fiyatlı deprem sigortası teminatına erişimini sağlamaktır.

Deprem sigortası, hasar tazminatı sigortası veya parametrik sigorta şeklinde olabilir. Geleneksel tazminat sigortası, uğranılan zararın değerine dayalı olarak bir tazminat ödemesi yaparken parametrik sigorta, bir deprem olayının önceden belirlenmiş belirli parametrelere göre gerçekleşmesine (tetikleyici olmasına) bağlı olarak önceden belirlenmiş bir tutarı ödeyen bir sigorta türüdür.

Sigorta şirketleri, yüksek değerli veya katastrofik olayların sigortalanmasından kaynaklanabilecek büyük kayıplara karşı kendilerini korumaları için, reasürans işlemleri vasıtası ile risklerinin bir kısmını reasürör olarak bilinen diğer sigorta şirketlerine devreder. Reasürans, riski birden çok kuruluşa yayarak, onları mali sağlıklarını tehlikeye atabilecek yıkıcı kayıplardan korur ve sigorta sektöründe hayati bir rol oynar.

Genellikle 'Cat Bond' olarak kısaltılan Afet Bonosu, sigorta ve reasürans şirketlerinin doğal afetler gibi katastrofik olayların riskini sermaye piyasası yatırımcılarına devretmelerini sağlayan bir finansal araçtır.

Bono şartlarında belirtildiği gibi önceden tanımlanmış bir doğal afet meydana gelirse, fonlar sigortalı zararları karşılamak için kullanılır. Afet bonoları da parametrik nitelikli olarak ihraç edilebilir.

Dünyada deprem sigortaları deprem hasarlarının karşılanmasında ve reasürans vasıtası ile mali yükün kısmen yurtdışı mali piyasalara transferinde önemli bir unsur olmaktadır. Deprem sonrası sigortalı hasar tutarlarında en büyük değerler, 2011 Japonya Mw9 Tohoku, 1994 ABD Mw6.7 Northridge ve 2011 Yeni Zelanda Mw6.3 Christchurch depremlerinde sırasıyla (2022 fiyatları ile) 97, 31 ve 22 milyar USD olarak oluşmuştur (Insurance Information Institute,

"Sigorta şirketleri, yüksek değerli veya katastrofik olayların sigortalanmasından kaynaklanabilecek büyük kayıplara karşı kendilerini korumaları için, reasürans işlemleri vasıtası ile risklerinin bir kısmını reasürör olarak bilinen diğer sigorta şirketlerine devreder. Reasürans, riski birden çok kuruluşa yayarak, onları mali sağlıklarını tehlikeye atabilecek yıkıcı kayıplardan korur ve sigorta sektöründe hayati bir rol oynar."

New York). Bu tutarlar toplam ekonomik kaybın yaklaşık %20-%30'u mertebesindedir. 2023 Kahramanmaraş Mw7.8-7.5 depremlerinde sigortalı hasar 4.4 milyar USD olarak tahmin edilmekte (https://www.perils.org/) olup, bu tutar toplam ekonomik kaybın yaklaşık %4'ü mertebesindedir.

Dünyadaki Önemli Deprem Sigortası Sistemleri

Dünyada birçok deprem sigortası sistemi mevcuttur (OECD, 2008). Ağırlıklı olarak deprem riski için kurulan sigorta sistemleri; ABD-Kaliforniya, Japonya, Meksika, Yeni Zelanda, Tayvan, Romanya ve Türkiye'de yer almaktadır (Goda vd, 2015).

ABD-Kaliforniya

ABD-Kaliforniya Eyaleti'nde Kaliforniya Deprem İdaresi (California Earthquake Authority, CEA) üyesi sigorta şirketleri tarafından isteğe bağlı olarak deprem sigortası sağlanmaktadır. Sigorta prim oranları istenilen muafiyet oranına, yapı konumuna, tipine, kat adedine ve inşa tarihine bağlı olarak değişmektedir. Poliçe sahipleri konutlarını tüm değeri üzerinden sigorta ettirebilirler ancak eşya sigorta değeri için belirli limitler mevcuttur.

Japonya

Deprem Reinsürans Firması (Japan Earthquake Reinsurance Company, JERC) tarafından ihtiyari deprem sigortası yangın sigortasına bağlı olarak sağlanmaktadır. Konutlar için sigorta değerinin %30-%50'si tutarında deprem sigortası yapılabilir. Tazminat ödemeleri tamamen kayıp, yarım kayıp ve kısmi kayıp sınırlarına göre sırasıyla (%100, %50 ve %5) oranlarında yapılmaktadır.

Meksika

Deprem (ve yanardağ) afeti sigortası Ulusal Mali Sigorta Komisyonu (Comision Nacional de Seguros y Finanzas, CNSF) kuralları kapsamında özel firmalar tarafından ihtiyari ve genellikle yangın sigortasına bağlı olarak sağlanır.

Yeni Zelanda

Meskenler için zorunlu olarak yangın bağımlı deprem sigortası, 1945 yılında kurulmuş olan Deprem Komisyonu (Earthquake Commission, EQC) tarafından sağlanır. Poliçe kapsamında mesken ve eşyalar deprem, heyelan, yanardağ patlaması ve tsunamiye karşı sigortalanır.

Tayvan

Hükümet destekli Tayvan Mesken Deprem Sigorta Fonu (Taiwan Residential Earthquake Insurance Fund, TREIF) tarafından yangın sigortasına bağlı olarak mecburi deprem sigortası sağlanmaktadır.

Romanya

Romanya Afet Sigortası Planı (Romanian Catastrophe Insurance Scheme – PRAC - PAID)

Dünya Bankası finansmanı ile DASK sistemi örnek alınarak oluşturulmuştur.

Türkiye

Ülkemizde 6305 Sayılı Afet Kanunu kapsamında Doğal Afet Sigortaları Kurumu (DASK) tarafından depremin doğrudan neden olduğu maddi zararlara karşı güvence sağlamak maksadıyla 2000 yılında Zorunlu Deprem Sigortası düzenlenmiş bulunmaktadır.

Deprem Sigortaları İçin Deprem Afet Hasarı ve Prim Belirlemesi

Deprem sigortalarının fiyatlandırılması (prim tespiti) için olası deprem kayıplarının (risklerinin) belirlenmesi gerekir.

Deprem kaybı değerlendirmelerinden elde edilen veriler, sigorta şirketlerinin gelecekteki depremlerin potansiyel etkilerini tahmin etmelerine yardımcı olan risk modellerini iyileştirmek ve güncellemek için kullanılır.

Deprem hasar modellemesinin (Catastrophe-Cat Modelling) önemli unsurları; riske maruz elemanların (bina envanteri veya portföyü) belirlenmesi, deprem tehlikesi, kırılganlık ve hasar görebilirlik ilişkileri, yapısal hasar, sigorta hasarı, bu unsurlar içinde veya aralarındaki bağıntının ve belirsizliklerin değerlendirilmesi olarak sıralanabilir (Erdik, 2017).

Sigorta sektörü açısından, deprem hasar belirlemesinde en önemli araçlardan biri Hasar Aşılma Olasılığı (Loss Exceedance Probability (EP) Curve) eğrisi olmaktadır. Bu eğri mali hasar seviyesinin aşılma olasılığını (genellikle yıllık) sağlamaktadır. Deprem sigorta hasarı priminin belirlenmesinde genellikle kullanılan esas ölçü Beklenen Yıllık Hasar (Annual Expected Loss – AEL veya EAL) eğrisidir.

Beklenen Yıllık Hasar verilen bir deprem senaryosu için bu senaryonun ortalama yinelenme süresine bağlı olarak bulunan ortalama yıllık hasar olarak tanımlanır. 'Saf Prim' veya 'Pure Premium' olarak da adlandırılan Beklenen Yıllık Hasar (AEL veya EAL) gerek sigorta primlerinin ve

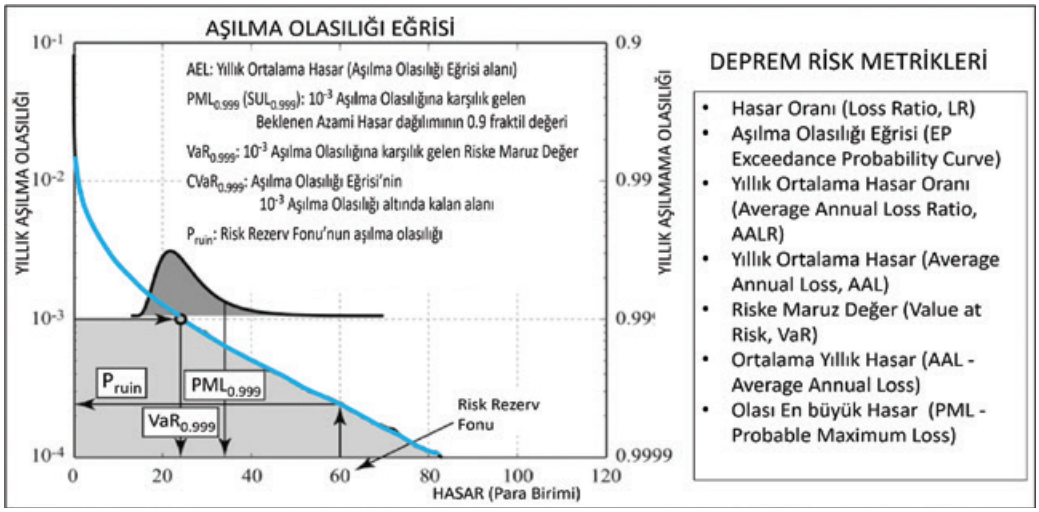
"Dünyada deprem sigortaları deprem hasarlarının karşılanmasında ve reasürans vasıtası ile mali yükün kısmen yurtdışı mali piyasalara transferinde önemli bir unsur olmaktadır. 2023 Kahramanmaraş Mw7.8-7.5 depremlerinde sigortalı hasar 4.4 milyar USD olarak tahmin edilmekte olup, bu tutar toplam ekonomik kaybın yaklaşık %4'ü mertebesindedir."

gerekse reinşürans miktarlarının belirlenmesinde ana unsurdur (Şekil 1).

Deprem gibi katastrofik doğa olaylarının sigortalı risklerde yol açtığı mali kayıp hesabı sigorta ve reasürans sektörü tarafından gerçekleştirilen uygulamaların rasyonel temellere dayanması açısından önemlidir. 1980'li yıllara kadar bina portföylerinde oluşacak deprem ve diğer afet hasarları genellikle tarihteki benzer hasarların modellemesine dayalı olarak belirlenmekteydi. Fiziksel afet modellemeleri 1990'lı yıllardan itibaren profesyonel olarak, ancak 'Kara Kutu' niteliğinde, yapılmaya başlanmıştır.

1997 yılında HAZUS metodolojisinin (http://www.hazus.org) ve 2010 yılından başlayarak açık kaynaklı OpenQuake (https://platform.openquake.org/) platformunun geliştirilmesi ile deprem hasar ve risk belirlemesi çalışmaları yoğunluk kazanmıştır. Şekil 2'de OpenQuake platformu kullanılarak Türkiye için hazırlanmış yıllık ortalama hasar, mali kayıp ve hasar oranı cinsinden verilmekte ve aşılma olasılığı eğrisi sunulmaktadır. (https://www.globalquakemodel.org/gem-maps/global-earthquake-risk-map).

Ülkemizde de Türk Reasürans A.Ş. tarafından deprem sonucu sigortalı portföy kayıplarını belirlemeye yönelik olasılık teorisi tabanlı bir modelleme platformu geliştirilmiş bulunmaktadır (Akkar, 2022). CATMOD deprem kayıp modellemesi üç ana bileşenden oluşur: (1) Fay ve alan kaynaklar için deprem tehlikesi modeli, (2) Barınma, ticaret ve endüstri risk branşlarında faaliyet gösteren yapı ve ekipman tipi risklerin hasar görebilirlik modeli ve (3) Trete ve ihtiyari portföy sigorta ve reasürans anlaşma limitlerini dikkate alan finansal model.



Şekil 1. Hasar Aşılma Olasılığı Eğrisi ve diğer hasar metrikleri (Goda vd., 2015)

DASK-Zorunlu Deprem Sigortası

DASK, 587 sayılı 'Zorunlu Deprem Sigortasına Dair Kanun Hükmünde Kararname'yle kurulmuş ve 27 Eylül 2000 tarihinden itibaren teminat sunmaya başlamıştır (Yazıcı, 2005). Zorunlu deprem sigortası programı, sigorta kapsamını uygun primlerle sunmayı, depremlerin devlet bütçesi üzerindeki mali yükünü (özellikle afet sonrası konut inşaatı ile ilgili olarak) hafifletmeyi, risk paylaşımını sağlamayı ve depreme dayanıklı yapılaşmayı teşvik etmeyi amaçlamıştır. DASK bünyesinde yeterli finansal kaynak birikinceye kadar riskin büyük bir kısmı uluslararası reasürans piyasalarına devredilmektedir. Teminatlar arttığında reasürör maliyetleri de ciddi oranda artacağı için primlerin de arttırılması zorunluluğu doğmaktadır. Dolayısıyla azami teminat tutarları ödenebilir seviyelerde tutulmakta ve üzeri için poliçe sahipleri sigorta şirketlerinden temin edebilecekleri ihtiyari sigortaya yönlendirilmektedir.

DASK Zorunlu Deprem Sigortası hakkında kapsamlı bilgilere 'https://www.dask.gov.tr/' sitesi vasıtası ile ulaşılabilir. 2022 yılı itibarıyla gelişme durumu aşağıda özetlenmiştir.

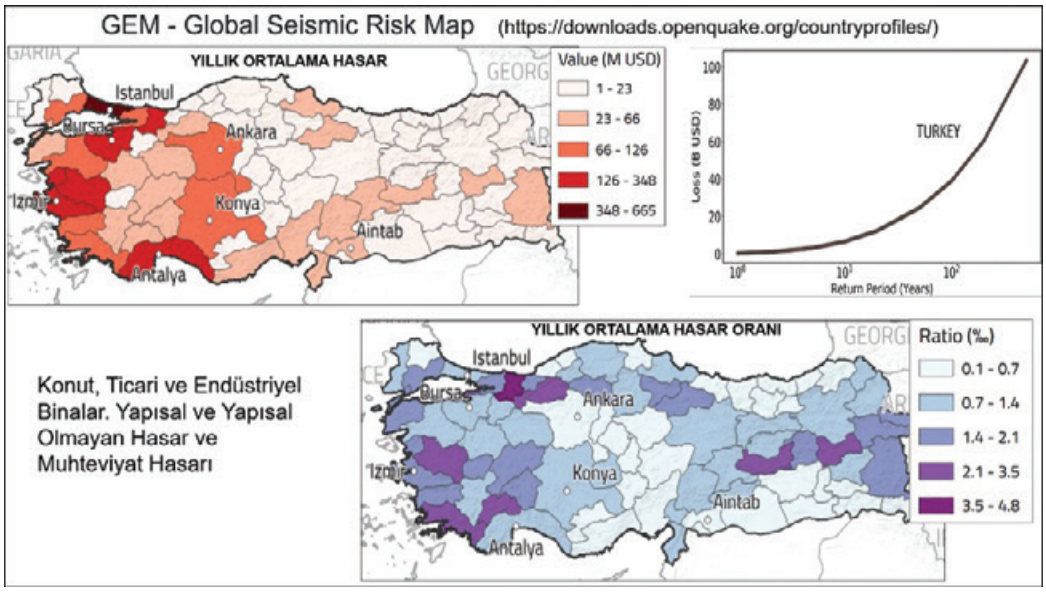
- Poliçe sayısı = 10.9 milyon (11.7 Milyon, 27.6.2023)
- 20 milyon sigortalanabilir konut varsayımı ile penetrasyon = %59
- Mevcut toplam teminat = 2.9 trilyon TL
- Konut Başına Ortalama Teminat = 250 bin TL
- Konut Başına Ortalama Prim= 327 TL
- Konut Başına Azami Teminat = 320 bin TL (25 Kasım 2022 itibarıyla 640 bin TL)
- Fon Büyüklüğü = 22.7 milyar TL
- Reasürans dahil toplam hasar ödeme kapasitesi = 117 milyar TL
- 2000-2022 arasında toplam hasar ödemesi 1.4 milyar TL

"Deprem sigorta hasarı priminin belirlenmesinde genellikle kullanılan esas ölçü Beklenen Yıllık Hasar (Annual Expected Loss – AEL veya EAL) eğrisidir. Beklenen Yıllık Hasar, verilen bir deprem senaryosu için bu senaryonun ortalama yinelenme süresine bağlı olarak bulunan ortalama yıllık hasar olarak tanımlanır."

çalışmalar Türkiye Deprem Vakfı tarafından yürütülmüştür (TDV, 2016). Doğru ve gerçekçi bir deprem hasar modellemesi ve sigorta fiyatlandırması için gerekli bulunan en önemli unsurlar: Deprem tehlikesinin tüm ülke için kapsamlı ve en güncel bilgiler ve yöntemler ışığında belirlenmesi; kırılganlık esaslı bir bina sınıflandırma modeli kullanılarak ülke çapında bina envanterinin ve sigorta portföyünün uygun boyutlu hücreler (grid) bazında derlenmesi ve bina sınıfları için yapısal kırılganlık ve hasar görebilirlik ilişkilerinin rasyonel yöntemlerle ve gerekli verifikasyon sağlanarak geliştirilmesi olarak belirlenmiştir. Türkiye genelinde deprem hasarı ve sigorta fiyatlandırması ile ilgili bu çalışmaların temel adımları aşağıda verilmiştir:

1. Güncellenen Türkiye sismik tehlike haritasında 43 yıl, 72 yıl, 475 yıl ve 2475 yıl ortalama yinelenme süreleri ve jenerik kaya zemin için hesaplanan spektral parametreler 0.05 x 0.05 derecelik coğrafi hücrelere atanmıştır.

2. Yer hareketleri üzerinde zemin etkilerini dikkate almak için coğrafi hücrelerdeki zemin sınıfları belirlenmiş ve hücre merkezlerinde hesaplanmış spektral parametreler modifiye edilmiştir.



Şekil 2. OpenQuake platformu kullanılarak Türkiye için hazırlanmış yıllık ortalama hasar dağılımları ve aşılma olasılığı eğrisi (https://www.globalquakemodel.org/country-risk-profiles)

3. Bina hasarı hesaplamalarında kullanılacak bina tipolojisi ile uyumlu kırılganlık eğrileri seçilmiştir.

4. Bina tipoloji modeli kullanılarak ülke çapında bina envanteri hücreler bazında derlenmiştir.

5. ELER yazılımı (https://eqe.boun.edu.tr/en/eler-tool) kullanılarak gerekli deprem risk metriklerinin dağılımı ve sigorta priminin temelini oluşturan ortalama yıllık kayıp oranları tespit edilmiştir.

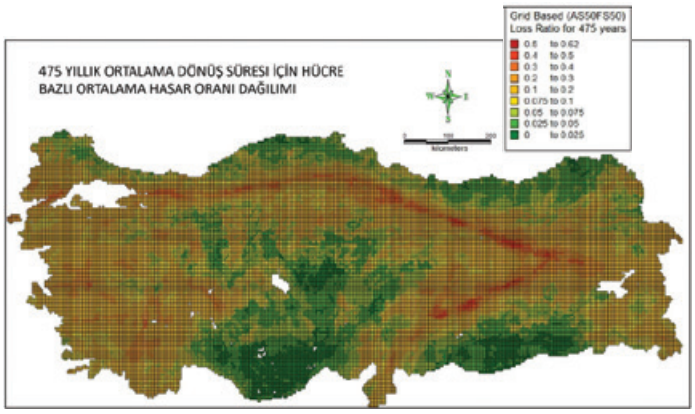
DASK Sigorta Primlerinin Tespiti

DASK zorunlu deprem sigortasının başlangıcında konut başına ortalama prim yaklaşık 11 USD idi. 2002 yılı sonunda uluslararası bir risk modelleme danışmanlık şirketi tarafından ortalama tazminat değeri olan bir konut için 30 USD (% 0.12 oranında) prim tahsil edilmesi ve konut başına azami teminatın 50.000 USD olması önerilmiştir. 1999 Kocaeli depremi sonrasında Dünya Bankası TEFER Projesi kapsamında 1996 Deprem Bölgeleri Haritası uyumlu olarak yapılan sigorta primi belirleme çalışmaları neticesinde DASK Sigortası kapsamında ödenmesi gereken prim tutarı Bina Sınıfı ve Deprem Risk Bölgesine bağlı olarak Zorunlu Deprem Sigortası Tarife ve Talimatı ile 2019 tarihine kadar aşağıdaki şekilde (Tablo 1) belirlenmiş bulunmaktadır.

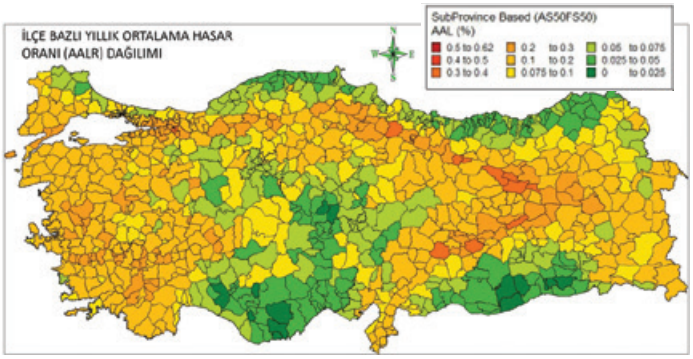
2014 yılında başlamış olan 'Türkiye Deprem Tehlike Haritası'nın yenilenmesi çalışmaları paralelinde DASK Zorunlu Deprem Sigortası Tarifesinin de risk-bazlı olarak yenilenmesi ihtiyacı ortaya çıkmış ve bu konudaki

Yapı Tarzı	Bölge I	Bölge II	Bölge III	Bölge IV	Bölge V
A- Çelik veya Betonarme	2,20	1,55	0.83	0,55	0,44
B- Yığma	3.85	2,75	1,43	0.60	0.50
C- Diğerleri	5,50	3,53	1,76	0.78	0,58

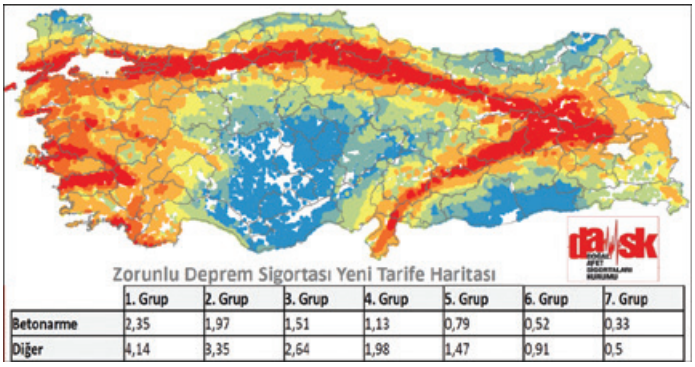
Tablo 1. 2002-2019 tarihleri arasındaki Zorunlu Deprem Sigortası Tarifesi (‰ cinsinden oranlar)



Şekil 3. 475 yıllık ortalama dönüş süresi için hücre bazlı ortalama hasar oranı dağılımı



Şekil 4. İlçe bazlı yıllık ortalama hasar oranı (AAL) dağılımı



	1. Grup	2. Grup	3. Grup	4. Grup	5. Grup	6. Grup	7. Grup
Betonarme	2,35	1,97	1,51	1,13	0,79	0,52	0,33
Diğer	4,14	3,35	2,64	1,98	1,47	0,91	0,5

Şekil 5. 2019 yılında yenilenmiş olan Zorunlu Deprem Sigortası Tarifesi (‰ cinsinden oranlar)

Yapılan çalışmalar sonucunda tüm bina envanteri için elde edilmiş 475 yıllık ortalama dönüş süreli hücre bazlı ortalama hasar oranı dağılımı ve ilçe bazlı ortalama hasar oranları sırasıyla Şekil 3 ve 4'te örnek olarak sunulmuştur. Şekil 5'te ise TDV (2016) çalışmaları sonucunda DASK tarafından belirlenmiş sigorta prim oranları gösterilmiştir. Bu prim oranları 7 Eylül 2019 tarihli ve 30881 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Kahramanmaraş Depremi DASK İşlemleri

6 Şubat depremleri öncesinde, deprem bölgesindeki sigortalılık oranları: Kahramanmaraş: %54, Malatya: %53, Gaziantep: %63, Hatay: %40, Adana: %46, Kilis: %60, Adıyaman: %45, Diyarbakır: %34, Şanlıurfa: %53, Osmaniye: %43 olarak verilmektedir. Deprem olur olmaz, Ankara'daki DASK Olağanüstü Yönetim Merkezi derhal afet yönetim planları çerçevesinde devreye girmiş, ihbarlar kabul edilmeye başlanmıştır.

Yapılan tazminat ödemeleri ve gelen ihbarlardan elde edilen hasar dağılımları aşağıda sunulmuştur (Tablo 2) (DASK, 2023). 6 Şubat depremlerindeki toplam hasar dağılımlarına kıyasla DASK poliçe sahiplerinin, deprem performansları göreceli olarak daha yüksek binalarda ikamet ettiği anlaşılmaktadır.

İhbar Adedi = 572.658
Ödenen Toplam Tazminat Tutarı = 28.5 milyar TL
Ödeme Yapılan Dosya Adedi =369.196
Dosya Başına Ortalama Ödeme = 77.000 TL
İhbar Başına Ortalama Ödeme = 54.000 TL

HASAR SINIFI	ADET	ORAN %
PERT	122.493	21%
Orta	43.328	8%
Hafif	406.837	71%
Genel Toplam	**572.658**	**100%**

Tablo 2. Toplam İhbarlar Arasında Hasar Dağılımı

REFERANSLAR:

Akkar, S. (2022), Türk Reasürans A.Ş. Katastrofik Olaylar Modelleme Platformu (CAT-MOD), Deprem Risk Yönetiminde Yazılım ve Deprem Mühendisliği Çalıştayı-Bildiriler Kitabı, İstanbul Teknik Üniversitesi Yayınları. Yayın No. 2022.2KNF/7

DASK (2023), Doğal Afet Sigortaları Kurumu- 6 Şubat 2023 Tarihli Kahramanmaraş Depremi Raporu, 27 Mart 2023 - Rakamsal Veriler

Erdik, M. (2017), Earthquake Risk Assessment, Bulletin of Earthquake Engineering volume 15, pp. 5055–5092.

Goda (2015), K.Goda, F.Wenzel, and J.Daniell (2015), Insurance and Reınsurance Models for Earthquake, in Encyclopedia of Earthquake Engineering, Springer-Verlag Berlin Heidelberg

Gurenko vd. (2006), E. Gurenko, R.Lester, O. Mahul ve S.O. Gönülal, Earthquake Insurance in Turkey History of the Turkish Catastrophe Insurance Pool, WB. Washington DC 2006

TDV - Türkiye Deprem Vakfı (2016), Güncellenmiş Türkiye Sismik Tehlike Haritasına Göre Dask Deprem Sigortası Fiyatlandırma Sisteminin Ön Değerlendirmesi Final Raporu, Şubat 2016

Yazıcı, S. (2005), The Turkish Catastrophe Insurance Pool (TCIP) and Compulsory Earthquake Insurance Scheme, Catastrophic Risks and Insurance, OECD, 2005

Afet, Acil Durum, Risk Yönetimi ve Ülkemiz

Afet Yönetilemez, Acil Durumlar ise Risk Yönetimi ile Yönetilebilir Hale Getirilebilir

Prof. Dr. Sinan Mert Şener
İTÜ Mimarlık Fakültesi
Emekli Öğretim Üyesi

Acil durum yönetimi, öncelikle bir risk yönetimi anlayışını gerektirmektedir. Bu nedenle yönetimler yetki alanındaki olası riskleri içeren alanda, tüm riskleri, eylem ve olasılıkları planlamalı, tatbikatlarla hazırlık yapılmalı ve risk azaltma planları hazırlanmalıdır. Buna örnek olarak fay hatları üzerine veya yakınına, ya da akarsu yataklarında, enerji ve sanayi tesisleri yakınında konut yapılaşma ruhsatı vermemek ya da stratejik tesisleri kurmamak gibi basit önlemler afetin boyutunu küçülterek, acil durum müdahale yükünü halkın ve yetkili kurumlar üzerinden risk planlaması ile almayı sağlayacaktır.

Giriş

Bilindiği gibi dünyada ve ülkemizde tekrar tekrar yaşadığımız afetler, çevrenin ve insanlığın gelişiminin en önemli düşmanıdır.

Öngörülemeyen ve toplumun yaygın olarak etkilenmesine neden olan doğal ve yapay afetler, insan toplulukları ve ekinlerinin üzerinde tarih boyunca büyük ve çok olumsuz etkilere sahip olabilmiştir. Yeryüzünde ve ülkemiz toprakları üzerinde pek çok afet türü, Avrasya'daki büyük ve köklü medeniyetlerin istikrarsızlaşmasına, toprakları üzerindeki hakimiyetlerinin kaybolmasına ve hatta tarihten silinmelerine dahi neden olabilmiştir. Bu nedenle afetlerle mücadele için yapılması gerekenlerden önce bu konudaki tanımlamaları ve genel kabulleri gözden geçirmek kanımızca çok yararlı olabilir.

Acil Durum

Acil durum, tanım olarak; **'Toplum yaşamını ve yerleşmeleri doğrudan etkileyen ani ve beklenmedik durumlar'** olarak betimlenmektedir.

Afet ve Acil Durum Farkı

Ancak kuşkusuz her afet, acil durum oluşturmayabilir ve afetlerin ancak bir kısmı acil durumlara neden olabilir. Bu

konuya bir örnekle açıklık getirmek gerekirse küresel ısınmanın, gezegendeki 'beşinci ve son beşeri yok oluş' olarak nitelenen son büyük afeti yavaş yavaş gündemimize ve hayatımıza getirse de mücadelede bir 'acil durum' gerektirmediği bilinmektedir. Diğer yandan depremler tahmin modelleri ile yaklaşık kestirilebilse de 5-6 saniyeyi geçemeyen çok kısa bir ihbar süresine sahiptir. Bazı altyapı beslemelerinin sismik devre kesiciler yardımı ile büyük hasar yaratmasının önüne geçilebilmektedir. Toplumun tamamının etkilenmesi ve can kayıplarının önlenmesi açısından bu gibi kısa erimli önlemler sınırlı etkili olsa da planlı, sürdürülebilir ve dirençli beşeri yerleşkeler ve onlar için yapılacak risk azaltma planlaması süreçleri ile büyük yıkım ve can kaybına engel olma ihtimali daha büyük olasılıkla gerçekleştirilebilir.

Afetlerde bu nedenlerle **'zamanlama ve ihbar süresi'** etmeni bir afetin acil duruma dönüşmesinde önemli olmaktadır. Risk modellemesi yapılmadığı ve risk yönetimi ile planlama önlemleri alınmadığı takdirde, her afet kısa sürede çözümü imkânsız acil durum gerektiren yaygın facialara dönüşebilmektedir. Buna ilişkin pek çok ihmalle dolu facia ülkemizde hemen her yıl görülmektedir.

Afetler; insan yerleşmeleri üzerinde hasar oluşturup, günlük yaşamı etkileyen doğal veya insan yapısı kapsamlı etkilerle de gerçekleşebilir. Ancak **her afet de acil durum yaratmayabilir**. Örneğin kentsel hava kirliliği, ısı adaları ve endüstri kaynaklı asit yağmurları ancak planlı kentler ve endüstriyel alanlar oluşturularak onlarca yıla yayılan önlemlerle engellenebilir.

Acil Durum Yönetimi

Acil durum yönetimi ise yaklaşık 50 yılı aşkın süreden beridir 'yönetim bilimleri'nin bir alt uzmanlık alanı olarak kabul edilmiş ve pek çok farklı devletin güvenlik örgütlenmesinde önemli bir unsur olarak kabul edilerek yerleşmiştir. Ülkelerin sınır güvenliği, savunması, sağlık altyapısı gibi önemli alanlarla birlikte neredeyse eşdeğer görülerek, bazen bakanlık, bazen yönetimin en üst makamına bağlı yaşamsal örgütlerle ülkelerin en üst düzeyde organizasyonları olarak yönetimlerde yerini almıştır. Bu duruma bazı organizasyonlara, Rusya Federasyonu'nda Afetler Bakanlığı, ABD'de FEMA (Federal Emergency Management Agency), Japonya'da Ulusal Vatan Ajansı (National Land Agency) örnek olarak gösterilebilir.

Maalesef 'afet yönetimi'; anlayışı ile ve ülkemizde onlarca yıl, 'çok sahipli' durumda olması nedeniyle çoğu kere 'sahipsiz' kalan bir organizasyon yapısına sahip olagelmiştir. Bu konudaki eksiklik görülerek, ülkemizde 2001 yılında İçişleri Bakanlığı ve İTÜ Afet Yönetim Merkezi arasındaki bir Ar-Ge protokolü ile ülkemizin yapısına uygun bir ajans kurulması önerilmiştir. Ancak bu açıklık; Ar-Ge projesindeki bakanlık paydaşlarımız tarafından bilimsel sonuçları göz ardı edilerek, İçişleri Bakanlığı şemsiyesi altında bir müdürlük seviyesinde 2009 yılında kurulan AFAD ile giderilmeye çalışılmıştır. Oysa 2002 yılında tamamlanan ve İTÜ tarafından kitap olarak da basılan bahse konu Ar-Ge projesinde afetler ve acil durumlarla ilgili bir müsteşarlığın Başbakanlık'a bağlı olarak kurulması İTÜ araştırma grubu tarafından önerilmiştir.

*"'Acil durum yönetimi'nin; medeni dünyada yaygın olarak gerçekleştirilmeye çalışılan, birbirini takip eden dört evreden oluşan 'kesintisiz bir döngüsel yönetim' modeline sahip olması gerektiği kabul edilmektedir. Bu evreler; '**Müdahale** (Response)', '**İyileştirme** (Recovery)', '**Hazırlık** (Preparedness)', '**Zarar azaltma** (Mitigation) **ve Risk Azaltma**'dır."*

İTÜ AYM Ar-Ge projesinin önerisine nazaran gerçekleşen sonuç kurum, bakanlıklar arası hiyerarşinin düşük düzeyinde kalan bir müdürlük olarak bırakılması ve İçişleri Bakanlığı'nın bağlı bir müdürlüğü düzeyinde bırakılmasını benimsemeyen zamanın yönetimi, sonradan Başbakanlık'a bağlı olarak 6 Şubat 2023 afetinde AFAD'ın kuruluşu ile sonuçlanmıştır. Şimdi Cumhurbaşkanlığına doğrudan bağlanmasıyla gerek bütçe gerek organizasyonel kurgu ve kadro yapısı gerekse de karar alma süreçleri ile hızlı müdahale kapasiteleri bakımından kuşkusuz daha etkili bir hizmet verebilmesi sağlanabilecektir. Belki de bu nedenledir ki Prof. Dr. Naci Görür, doğru bir bilimsel sezgi ile basında, AFAD'ın yapısının bir bakanlık seviyesine yükseltilmesi gereğini sık sık dile getirmektedir.

Afetler

Toplumların yaşamını doğrudan etkileyen afetlerin,

- 'ihbar zamanı',
- 'afetlerin süresi',
- 'yaygınlığı' ile
- 'afetin riskleri'nin önceden belirlenebilmesi de önemli acil durum parametrelerini teşkil etmektedir. Diğer yandan afetlerin etkilerine bakıldığında ise 'dar etkili afetler olarak', seller, çığ ve toprak kaymaları, hortumlar ve obruklar sayılabilirken 'yaygın etkili afetlere' büyük ve yaygın etkili depremler, tsunamiler ve nihayet küresel ısınmanın yarattığı sıcak dalgaları ile kuraklık ve çölleşme örnek gösterilebilir.

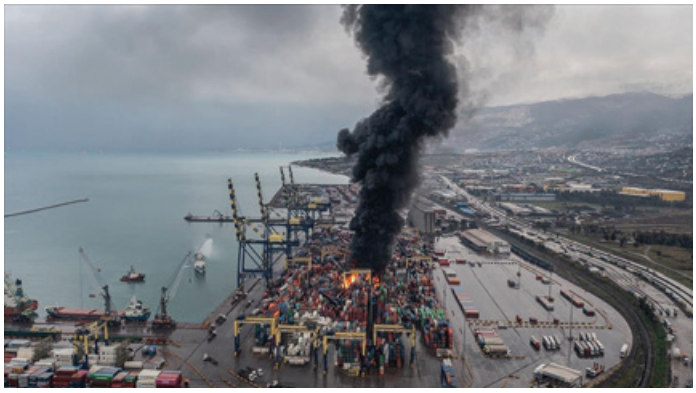
Kaynaklarına göre afetleri sınıflarsak;

- **Doğal afetler:** Küresel ısınma sonucu oluşan, çığ, deniz kabarmaları, kıyı baskınları, seller, kuraklıklar, sıcak dalgaları ile deprem, toprak kaymaları, tsunamiler vb. 30 doğal afet bu grupta sayılabilir.
- **İnsan kaynaklı afetler:** Temelde teknoloji ve endüstri kaynaklı afetlerle terör kaynaklı afetler olarak iki alt kısımda incelenebilir.
  - Teknoloji kaynaklı afetler kapsamında asit yağmurları, zehirli atık sızmaları, hava kirliliği, kurşun ve radyoaktif sızıntılara bağlı yaygın zehirlenme ve radyoaktivite kaynaklı hastalıklar bu kapsamda görülebilir.
  - Diğer yandan terör ve sabotaj benzeri ideolojik saldırılar başlığında bombalamalar, endüstriyel sabotajlar, orman yangını ve kundaklamalar, zehirli kimyasallarla saldırılar ve kirli bomba (dirty bombs) saldırıları bu kapsamda incelenebilir.

iStock by Getty Images

Çernobil Nükleer Santralı patlaması ve kıtasal afet (1986)

İnşa halinde Akkuyu Nükleer Enerji Santralı (2023) (http://www.akkuyu.com)



İskenderun Limanı deprem sonrası konteyner yangını (www.aa.com.tr) (Url-1)

Kastamonu, Bozkurt 16.8.2021 Batı Karadeniz sel baskınları (www.dw.com)

Fotoğraf: Mohammad Hossein Velayati

Wikimedia Commons

Adıyaman

Wikimedia Commons

Adıyaman İsias Otel nkazı

'İnsan Kaynaklı Afet' WTC bombalaması (FEMA Debris Management Course kaynakları 2001, S. M. Şener kişisel kurs fotoğrafları)

'İnsan Kaynaklı Afet' WTC bombalaması (FEMA Debris Management Course kaynakları 2001, S. M. Şener kişisel kurs fotoğrafları)

'İnsan Kaynaklı Afet' WTC Bombalaması (FEMA Debris Management Course kaynakları 2001, S. M. Şener kişisel kurs fotoğrafları)

"Kentlerin afet sonrası müdahale planlarının hazırlanmasına ek olarak, acil durum yönetim planlaması kapsamında olası yıkıma bağlı olarak doğacak enkaz için de bütüncül bir risk yönetimi ve çevresel planlama hazırlanması gereklidir. Sadece Kahramanmaraş'ta 80 milyon ton civarında enkaz çıktığı resmi kaynaklarda belirtilmiştir."

Acil Durum Yönetimi ve Temel İlkeler

Acil durum yönetimi ve planlaması, yukarıda belirtildiği gibi yönetim bilimlerinin bir alt başlığıdır. Acil durum yönetimi; dar zaman aralığında çok fazla, yoğun, tutarlı ve isabetli karar almayı gerektiren bir yönetim alanıdır. Bir bireyin gün içinde ortalama 120 karar aldığı düşünülürse bir acil durum yöneticisi vali ya da kaymakamın gün içinde 900'ün üzerinde karar alması gerekmekte ve beklenmektedir.

'Acil durum yönetimi'nin; medeni dünyada yaygın olarak gerçekleştirilmeye çalışılan, birbirini takip eden dört evreden oluşan 'kesintisiz bir döngüsel yönetim' modeline sahip olması gerektiği kabul edilmektedir. Bu evreler;

1. Müdahale (Response)**:** Afeti hemen takip eden süreci kapsar, iletişim, yardım, destek, enkaz kaldırma, güvenliğe alma, nakil-taşıma lojistik desteği ve afet muhasebesini kapsar; ülkemiz yerel ve merkezi yönetiminin başarı gösterebildiği bir evredir.

2. İyileştirme (Recovery)**:** Afetzedelerin geçici barınmasından (çadır-prefabrik konut) kalıcı konut inşası sürecini kapsar, bu aşamada merkezi otorite genellikle birkaç yılda bu açığı gidermekte ve 'yaraları sarma'da pek mahir olduğumuz kabul edilmektedir.

3. Hazırlık (Preparedness)**:** Bir sonraki sürece kadar yapılması gereken planlama, açıkların kapatılması, tatbikat, halk ve yönetici- müdahalecilerin eğitim çalışmalarını kapsar; gerek yerel gerek merkezi yönetimlerimizin bu aşama bakımından genellikle başarılı olduğunu söylemek zordur.

4. Zarar azaltma (Mitigation) **ve Risk Azaltma:** Risklerin saptanması ve yönetimi, kentlerin planlanması, yeni yerleşkeler kurulması, sanayi desantralizasyonu, yapısal ve yapısal olmayan güçlendirmedir. Belki de ülkemiz yerel ve genel yönetimlerinin en zayıf oldukları alandır. Riski yönetmek yerine müdahaledeki başarı ve hız önemsenir.

Bu aşamalar ülkemizde ancak ardışık bir döngüye sahip olduğunda toplum daha güvenli yaşayabilecektir. On yıllardır 'deprem çantası' menkıbeleri ile uyutulan riskli alanlarda yaşayan ülkemiz insanı için bu aşamalara dair yaygın eğitim ve çalışmaların ipuçlarını yerel yönetimler ve kamu otoritelerinden görmemiz ve beklememiz gereklidir.

Yöneticilerin de önceden acil durumlara hazırlanması ve yukarıdaki evrelere ait eğitim alması gerektiği bir yönetişim gerçeğidir. Diğer yandan 'yönetişim' teriminin gerektiği günümüzde acil durumlarda kurumların ve toplumun entegre ve planlı sıkı bir işbirliğinde, hatasız karar alıp uygulama yapması gerekmektedir. Bu nedenle riskleri önceden belirleme ve olasılıkları düşünerek planlı adımları sıralı olarak gündeme koyma, tüm olasılıkları ve riskleri önceden hesaplayarak planlama yapma, acil durum öncesinde hazırlanma ve tatbikat yaparak entegre acil durum sisteminin çalıştığını test etmek gerekmektedir. Kaliforniya San Andreas depremi öncesi endüstriyel tesislerdeki 1 USD değerindeki yapısal risk azaltmanın afet sonrası 300 USD'lik kaybı engellediği FEMA tarafından delillendirilmiştir. Dolayısıyla acil durum yönetimi, öncelikle bir risk yönetimi anlayışını gerektirmektedir. Bu nedenle yönetimler yetki alanındaki olası riskleri içeren alanda, tüm riskleri, eylem ve olasılıkları planlamalı, tatbikatlarla hazırlık yapılmalı ve risk azaltma planları hazırlanmalıdır. Buna örnek olarak fay hatları üzerine veya yakınına, ya da akarsu yataklarında, enerji ve sanayi tesisleri yakınında konut yapılaşma ruhsatı vermemek ya da stratejik tesisleri kurmamak gibi basit önlemler afetin boyutunu küçülterek, acil durum müdahale yükünü halkın ve yetkili kurumlar üzerinden risk planlaması ile almayı sağlayacaktır. Benzer şekilde radyoaktif riski olan enerji santrallarını, endüstriyel tesisler veya zehirli kimyasal kullanılan maden arama havzalarının, afet risklerine göre yerlerinin doğru saptanması, ruhsatlandırılması da bu kapsamda risk azaltma önlemleridir. Bu nedenle afetlere hazırlık aşamasında yapılması gereken risk analizi ve planlama çalışmalarında 'tehlike avcılığı' da en önemli yöntemdir. Yerleşkelerin kararlarında afet risk haritalarının yapılmasının, akarsu taşkın havzalarının belirlenmesinin, buralara yerleşke izni verilmemesinin, acil durum oluşumunu da engelleyeceği açıktır. Bunları bilerek planlama yapmak, kentin afet riskini bilen yerel yönetimlerin kent dokusu içinde toplanma alanları, boşaltım ve lojistik destek yollarını planlaması da çok zor olmayan risk azaltma ve yönetişim yaklaşımıdır.

Görsel kaynak: JMO

Giresun-Şebinkarahisar'da kurşun-çinko maden atık havuzu patlaması (Url-2)

İstanbul Bağcılar'ın yoğun kent dokusu

Hatay'da dron'dan bir kent dokusu (www.aa.com.tr)

Kahramanmaraş ve Adıyaman'dan enkaz döküm sahası görüntüleri (Ulusal Basından)

Afet Sonrası Ekolojik Riskler ve Enkaz

Diğer yandan kentlerin afet sonrası müdahale planlarının hazırlanmasına ek olarak, acil durum yönetim planlaması kapsamında ortaya çıkması olası yıkıma bağlı olarak doğacak enkaz için de bütüncül bir risk yönetimi ve çevresel planlama hazırlanması gereklidir. Sadece Kahramanmaraş'ta 80 milyon ton civarında enkaz çıktığı resmi kaynaklarda belirtilmiştir.

ABD FEMA örgütünce 'enkaz yönetimi' (Debris Management) başlığında on yıllardır uzmanlık sertifika eğitimi de verilmektedir. Afet yönetiminde öncü ülkelerde afetin olası büyüklüğü, türü ve yaygınlığına bağlı yerleşimlerde enkaz rehabilitasyonu ve risk planlaması yapılmaktadır. Ekolojik kirlilik yaratan enkaz, halk sağlığı riskini kent dokusu içinde yaratmakla kalmadığı gibi, yol güzergâh ve atım alan planlaması yapılmadığında bu kez enkazın atıldığı yerlerde büyük çevresel kirlilik yaratmaktadır. Bu kapsamda 'çağdaş enkaz yönetimi'ne dair önceden sahada bir planlamanın yapılmadığı yaşanan son afette üzüntü ile anlaşılmış ve hayretle izlenmiştir. Enkaz atım alanlarında yeraltı ve üstü su kirliliği ile ilgili, enkaz atık alan planlamasına dair hiçbir ön çalışmanın yapılmadığının açıkça belli olduğu Kahramanmaraş depremlerinin sonucunda kırsal yerleşmeler, tarım alanları ve meralar ile çiftlik yerleşimlerini tehdit eden bir enkaz atım kirliliğinin nasıl oluştuğu üzüntü ile görüldü. Bu enkazın içinde radyo izotoplardan başlayarak (ülkede erken teşhis ünitelerinin apartman altlarında olması nedeni ile) yapılardaki asbest, DDT vb. tarımsal ilaçlar, kimyasallar, boya, biyo- medikal atıklar, tiner ve deterjanlar, hayvan karkasları, akümülatörler (kurşun içerikli), klima cihazları, vinil döşemeler, katran emdirilmiş membranlar, PVC, XPS ve EPS (yalıtım malz.), taş ve camyünleri ve mobilya gibi enkaz atıklarının ***'vadi doldurma yöntemi'*** ile taşınıp plansız olarak yığıldığı görüldü. Bunların zamanla, yeraltı su kaynakları ve yerüstü akarsularına karışarak tarım alanlarına, çevreye zarar vereceğinin kent içi hijyen kadar önemsenmesi gerekliydi. Enkazın içerdiği atığın da 'karma enkaz/moloz' dağları halinde tarım ve mera alanlarına yakın dökülmesi, bugünden yarına kısa vadede afet yaşanan kentsel alanların temizliği / hijyeni için çözüm gibi görülse de gelecek nesiller açısından sonuçları ancak uzun vadede anlaşılabilecek yeni ekolojik afet ve hastalıkların da kaynağı olacağı tahmin edilebilir. Bu bağlamda binaların bütün halinde içerdikleri tüm atıkları ile birlikte, hiçbir geri dönüşüm ve ayrıştırma önlemi uygulanmadan doğaya serbestçe dökülmemesi gereği bilinerek afetlerin sık görüldüğü ülkemizde enkaz atımı, geri dönüşüm ve yok etme planlanması yapılmalıdır.

"Ancak afet öncesi yapılacak hazırlıklar ve risk yönetimi ve planlama anlayışı ile afetlerin faciaya dönüşmesinin ve toplum üzerindeki etkilerinin azaltılmasının mümkün olduğu hep akılda tutulması gereken bilimsel bir gerçek olarak görülmelidir."

Yok Saymak ve Unutmak Yerine Öğrenmek

Yaşanan afetlerden sonra objektif ve bilimsel yaklaşımlarla hata ve risklerin gözden geçirilip incelenmesi, eleştirilmesi ve kuşkusuz buna tahammül edilmesi, dersler çıkarılması hataların tekrarlanmaması için gereklidir.

Yaşanan afetlerdeki tüm olumsuz deneyimler, bireyden başlayarak aileden mahalleye, endüstri bölgelerinden belediyelere 'acil durum yönetim' anlayışının topluma yerleştirilmesi için eğitimin şart olduğunu bizlere göstermektedir. Bu konuda karar alma sorumluluğuna sahip yerel/genel idari karar alma mekanizmalarında bulunanların tamamının, politikacılarımızın, karar alıcılar kadar uygulayıcıların da bu özel alanda eğitim alma konusunda önyargısız ve istekli olması gerekmektedir.

Böylelikle afetlerden sonra bir an evvel afetin etkilerini ortadan kaldırma, en aza indirme çabası ya da saklanması yerine, önceden hazırlanılmamış, planlanmamış ve riskleri hesaplanmamış, doğruluğu önceden test edilmemiş kararlar alarak hem toplumun geleceği hem de ülkemizin

ABD de yerel afetlerden sonra ayrıştırılan kimyasallar, akümülatörler ve propan tüpleri (FEMA Debris Management Course, Emergency Management Institute, 2002, www.fema.gov)

"Yakın gelecekte tarımsal verim kaynaklı açlık riskinin oluşması karşısında, risk haritalarının yapılarak, meteorologlar ile birlikte çalışılması gereği açıkça ortaya çıkmıştır. Ürünlerde verim düşmesi nedeniyle tıpkı bölgesel beşeri göçler gibi artık kuraklık krizi nedeni ile 'ürün göçleri'nin de yaşanmaya başlamasının çok yakın olduğu uzmanlarca belirtilmektedir."

ekolojik yapısı riske atılabilmektedir. Sonuç olarak ancak afet öncesi yapılacak hazırlıklar ve risk yönetimi ve planlama anlayışı ile afetlerin faciaya dönüşmesinin ve toplum üzerindeki etkilerinin azaltılmasının mümkün olduğu hep akılda tutulması gereken bilimsel bir gerçek olarak görülmelidir.

Afetlerde bölgesel nüfusla orantılı birey başına ekonomik ve beşeri kaybın 1.250.000 USD /kişi olduğu evrensel olarak kabul görmektedir. 6 Şubat depremlerinde 10 milyonun üzerinde vatandaşımızın yaşayıp etkilendiği bölgedeki hasarın Hazine kaynakları tarafından yaklaşık 103 milyar USD olarak ve milli gelirin %9'u olarak açıklanmış olması ve 150 milyar USD'ye çıkma olasılığı bu tahmin parametresinin doğruluğunu ortaya çıkarmaktadır (tr.euronews.com). Büyüme, gelişme endişesi olan ülkemizin yaklaşık 2022 yılında 905.5 milyar USD'lik GSMH'sinin olduğu düşünüldüğünde ekonomik kayıplarımızın büyüklüğü daha iyi anlaşılmaktadır. Buna ek olarak nüfus hareketleri, işsizlik vd. beşeri kayıplar ile yaralanma ve ampute kayıpları bu maddi kayıp değer hesaplamasının dışındadır.

Afet olduktan sonra ***'erken ya da geç müdahale edildi'*** tartışmaları gibi eleştirel ve pek de yarar getirmediği bölgedeki seçim sonuçları ile de görülen tartışmaların yerine, daha planlı ve organize, eğitimli bireyler yetiştirmek kadar, görevli kurum ve kuruluşların yönetici ve çalışanlarının da bu konuda özel eğitimli ve hazırlıklı olmalarını sağlamanın önemi, her afette bir kez daha anlaşılmaktadır. Beklenen yeni afetler için son afetteki deneyimlerden yararlanılması şarttır. Zira ülkemiz nüfusunun artık %73'ü kentlerde yaşamaktadır ve toplu halde yoğun nüfusun çok katlı yerleşkelerde yer aldığı kentler, büyük afetler olduğunda çok daha büyük riskleri ve kayıpları gündeme getirmektedir.

Doğal ya da teknolojik afetlerin etkilerini en aza indirmenin sağlanması için de sistematik ve bilimsel yöntemler kullanarak 'risk azaltma planlaması' yapmanın şart olduğu artık görülmelidir. En verimli tarım alanları kıyısına ve turizm bölgelerini etkileyebilecek yerlere yakın risklerin artacağını düşünmek gereklidir. Örneğin tarımsal üretim alanlarının yakınında Ecemiş fayına görece yakın yerde nükleer, Ören fayı kenarına kömür enerji santralları kurmanın ulusal riskleri hesaplanmış mıdır, hesaplanmadı ise bu riskler mutlaka hesaplanmalıydı. Yine her afet bölgesinde sıkça görüldüğü gibi bilimsel veriler ışığında fay hatları yakınlarına ve riskli tarım topraklarına yerleşmek, yapı kalitesi düşük dirençsiz binalar yapmak, bunları 'tekrar tekrar affetmek' yerine, risk haritalarına göre yerleşkeleri planlamak ve imarlı/dirençli yapılar yapmak, afetlerde oluşacak zararları kuşkusuz en aza indirecektir.

Bütüncül risk yönetimi olarak görülecek bu davranış kalıbını hep birlikte içselleştirmek gerekmektedir. Her doğal afetin yönetilmesi imkânsız bir 'acil duruma' ve giderek de 'ulusal bir afete' dönüşmesinin önüne ancak bu şekilde geçilebilecektir.

Aksi takdirde her afetten sonra;

- Yoğun ve kitlesel insani ve maddi kayıplar yaşamak
- Müdahalede her zaman gecikmeler ve dengesizlikler ile karşılaşmak
- Lojistik plansızlığın yaşattığı afetzede acılarını paylaşmak
- Buna karşı sivil dayanışmanın başarısını zirveleştirmek
- 'Yaraları acil sarma' telaşı ile ardışık pek çok yanlışlara düşmek
- Gelişigüzel, plansız, ayrıştırmadan, geri dönüştürmeden enkaz kaldırmak

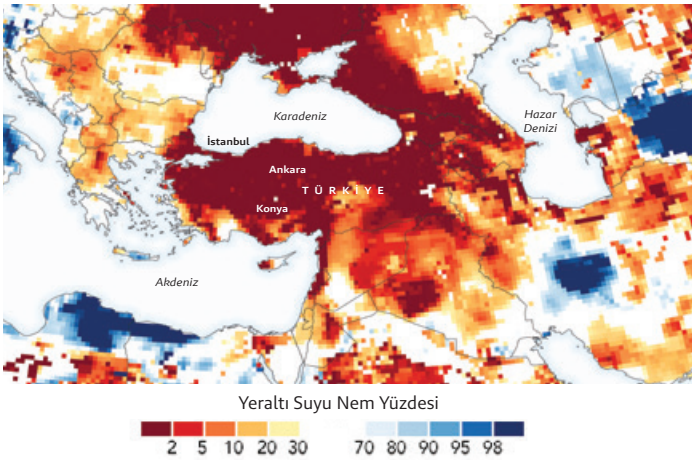
- Enkazı tarım alanlarına dökerek savunmasız ve sahipsiz doğayı çaresiz bırakmak
- Kentleri yerinde yeniden dirençli kurmak ve güçlendirmek yerine başka yerlere taşımaya kalkışmak
- Afet sonrası kalıcı konutları tekrar tekrar mera ve tarım alanı olan arazilere inşa etmek
- Kent merkezlerinin beşeri ve fiziki dokusu ile tarihi sitleri ve eserleri kaybetmek
- Kentlerin sosyal yaşamını geçmişini göz ardı ederek, yerleşkelerde olayı 'toplu barınma açığını giderme' düzeyine indirgemek
- Ulusal ekonominin ve gelişimin milyarlarca dolarlık dramatik kayıplarla gerilemesini görmek
- Milyarlarca liralık ek vergileri ödemek
- Sonra da hemen birkaç yılda tüm bu olanları korkudan unutmak
- Benzer imarsız, ruhsatsız, kaçak ve imar barışlı yıllarda yine / yeniden yapılaşmak
- Plansız, çağdaş yaşam kalitesinden uzak ve ranttan öte amacı olmayan plansız ve biçimsiz, estetikten uzak kentlere sahip olmak
- Risk yönetim planlaması olmadan bulunan tüm düzlüklere yerleşkelerimizi yaparak

aynı dramlarla tekrar tekrar karşı karşıya kalacağımızı bu toplumda söylemek kehanet olmayacaktır.

Dünya, 5. ve Son Yok Oluşu Beklerken

Diğer yandan çok yakın zamanda Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ülkemizde 23 havzada kuraklık alarmını bu yılın başlarında vermiştir. Ancak bu alarm durumuna dair bir planlama ve acil yönetim adımları görülmemektedir. Yakın bir gelecekte tarım üretimimiz ve üretim havzalarında, ya ürün değiştirmek ya da kuraklık nedeni ile düşük verimlere razı olmak zorunda kalınacaktır. Karadeniz Bölgesi'nde bu yıl (2023) hasadın düşmemesi için fındığın hazirandan itibaren sulanmak zorunda kalınması durumu söz konusudur.

Güneydoğu Anadolu'da kuraklık nedeni ile pamuk veriminin bu yıl yarıya düşmesi beklenmektedir. Rize'de çay üretiminin toprağın aşırı sulanması nedeni ile adeta süzgeç haline gelip su tutamaz bir niteliğe bürünmesi nedeni ile yine riskli hale düşmeye başlaması, iklim krizinin ülkemizin sulak sanılan bölgelerine dahi getirdiği beklenmedik riskler oluşturmaya başladığı kesinlik kazanmaktadır. Yakın gelecekte tarımsal verim kaynaklı açlık riskinin oluşması karşısında, risk haritalarının yapılarak, meteorologlar ile birlikte çalışılması gereği açıkça ortaya çıkmıştır. Ürünlerde verim düşmesi nedeniyle tıpkı bölgesel beşeri göçler gibi artık kuraklık krizi nedeni ile 'ürün göçleri'nin



Bölgesel Kuraklık Haritası (NASA, 2022) (Url-3)

de yaşanmaya başlamasının çok yakın olduğu uzmanlarca belirtilmektedir. Son yıllardaki iklimsel değişimin sonucu olarak, dünyanın iklim kaynaklı afetler nedeni ile 4.3 trilyon USD kaybına uğradığı saptanmıştır. İklimsel afetler ve 'iklim adaletsizliği' nedeni ile durumdan en çok etkilenenlerin ise en az karbon emisyonu yayan az gelişmiş ülkeler ve gelişmekte olan ülkeler olduğu ortaya çıkmıştır. Özellikle son yıllarda ada devletlerindeki iklim kaynaklı afetlerden doğan kayıpların bu ülkelerin GSMH'sinin %30'una eşdeğer olduğu ortaya çıkmıştır. Ülkemizdeki hidroelektrik baraj üretim kapasitelerinin kuraklık riski nedeni ile yarıya düşürülmek zorunda kalındığı da bilinmektedir.

Ülkemizin beklenen kurak iklim kuşağında olmasına bağlı, gelecek birkaç yıldan başlayarak aşırı ürün fiyat artışları ve süren iklim kaynaklı büyük afetler nedeni ile zamanla açlıkla da karşılaşma riski hesaba alınmak zorundadır.

Sonuç

Özetle görülmektedir ki bilimsel akıl kullanmayı terk etmiş, hazırlıksız ve plansız toplumlarda, her tür afet yönetilebilir olmaktan çok kolay çıkabilmektedir. Bu şekilde oluşan acil durumlar ise boyutu büyüdükten sonra artık yönetilebilir durumda olmaktan çıkıp, yöneticileri ve afetzedeleri çaresiz bırakan dramatik afetlere dönüşecektir.

Şu son sözü söyleyebiliriz: ***"Afetler değil ancak riskler yönetilebilir"***. Bu durumun ancak herkesçe anlaşıldığı bir toplumda ve içselleştirildiği günlerde, daha uygar, daha mutlu ve korkusuz insanlarla riski düşük bir ülkede yaşamayı umut edebiliriz.

KAYNAKLAR:

URL 1: https://www.aa.com.tr/tr/gundem/iskenderun-limaninda-depremde-devrilen-konteynerlerde-yangin-cikti/2808588

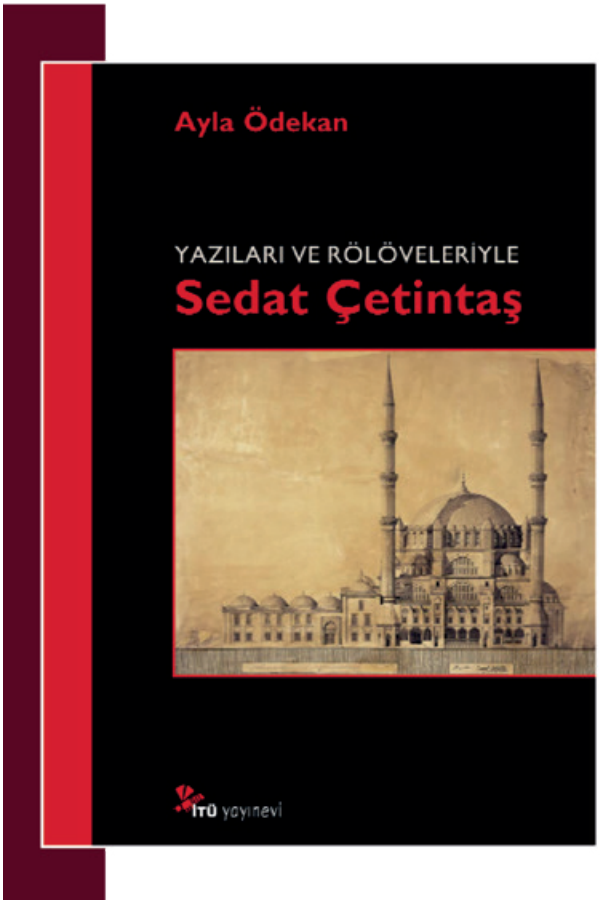
URL 2: https://www.jmo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=15122&tipi=17&sube=0

URL 3: https://earthobservatory.nasa.gov/images/147811/turkey-experiences-intense-drought

Yazıları ve Rölöveleriyle

Sedat Çetintaş

Yazar: Ayla Ödekan



Sedat Çetintaş, mimarlık tarihimizde sanatsal ve mimari değeri güçlü rölöve ve restitüsyonların yaratıcısı. 19. yüzyıl kültürü ile beslenmiş 20. yüzyılın ilk yarısında yaşayan bir Cumhuriyet aydını. O, Selçuklu dönemi ile Erken ve Klasik Dönem Osmanlı mimarlığı tutkunu bir 'Ülkügüder'. Sedat Çetintaş, anıtsal yapıtları çizimleriyle günümüze taşımakla kalmamış yazılarıyla da mimar olarak toplumsal duyarlılığı sürekli diri tutmuş bir aydın. Ülküsü bir 'Corpus' oluşturmak. Amacı doğrultusunda yaklaşık 200 adet rölöve ve restitüsyon üretmiş. Bu ürünlerden 108'i İTÜ Mimarlık Fakültesi Arşivi'nde bulunmaktadır. Bu kitap da, Sedat Çetintaş'ın bu arşivde yer alan yapıtlarını toplu olarak okuyucuya ulaştırmayı ve araştırmaya açmayı hedefliyor. Buna ek olarak, çizimleriyle tanıdığımız Sedat Çetintaş'ı yazılarından da okuyarak 'Ülkügüder'liğinin insancıl boyutlarına da erişme olanağı veriyor. Bu nedenle, kitapta yazar sık sık Çetintaş'ın kendi anlatımlarına yer veriyor. Böylece kendi sözcük ve anlatım dilini okuyucuyla paylaşarak Çetintaş'ın özellikle eski yapıları koruma konusundaki savaşçı kişiliğini açığa çıkarıyor.

"Sedat Çetintaş'ın inanılmaz rölöveleri karşısında insan şaşırıyor. Şaşırmamız rölövelerin insan emeğinin ürünleri oluşundan. Hele bilgisayara dayalı bir tasarım kuşağı içinde olduğumuz günümüzde, bu çizimler doğal olarak inanılmaz geliyor" diyen Ayla Ödekan İTÜ Mimarlık Fakültesi Mimarlık Tarihi öğretim üyesidir. İTÜ Güzel Sanatlar Bölümü ve İTÜ Sosyal bilimler Enstitüsü Sanat Tarihi Anabilim Dalı başkanıdır. Mimarlık, sanat tarihi ve sanat konularında çeşitli kitap ve makalelerin yazarıdır.

ISBN: 975-561-252-1
Basım Tarihi: Temmuz 2004
Boyutlar: 27x39 cm
Cilbent kutu içinde 79 sayfa metin + 108 sayfa rölöve föyleri

Son Depremler Işığında Afet Yönetimi Açısından Alınması Gereken Dersler

Prof. Dr. Mikdat Kadıoğlu
İTÜ Afet Yönetimi Enstitüsü Müdürü

Bu makalenin amacı, geçmişte yaşanan felaketlerden dersler çıkararak gelecekte benzer afetlerin etkilerini azaltmaktır. Çalışmanın sonuçları, afet yönetimi alanında çalışanlara, karar vericilere ve toplumun geneline rehberlik etmeyi hedeflemektedir. Umarız ki kontrol listesi mantığı ile hazırlanan bu önerilerin uygulanmasıyla daha dirençli bir toplum oluşturulabilir ve afetlerin yıkıcı etkileri en aza indirilebilir.

Giriş

Günümüzde afetler, toplumların karşılaşabileceği en büyük tehditlerden biridir. Depremler ise bu afetlerin en yıkıcıları ve hayatı tehdit edenleri arasında yer almaktadır. Bu çalışmada son depremler olarak adlandırılan 6 Şubat 2023 tarihinde yaşanan depremler, ülkemizde büyük bir felakete yol açmış ve birçok insanın hayatını kaybetmesine, binlerce insanın da mağdur olmasına sebep olmuştur.

Bu felaketlerin ardından, afet yönetimi açısından alınması gereken dersler ve çözüm önerileri üzerine önemli çalışmalar yapılmıştır. Bu makalede, bu depremlerde ortaya çıkan sorunlara odaklanarak afet yönetimi açısından alınması gereken dersler ve çözüm önerileri sunulmaktadır. Çalışmada, kurumlar ve halk arasındaki eksiklikler ve yetersizlikler, yapısal olmayan tehlikelerin etkisi, altyapı ve iletişim kesintileri, yapısal sorunlar ve hazırlıksızlık gibi konular ele alınmış ve çözüm önerileri sunulmuştur. Bu makalede afet yönetimi için kaynak olarak Kadıoğlu'na (2013), son depremler ile ilgili İTÜ (2023) ve SBB'ye (2023) bakınız.

Bu makalenin amacı, geçmişte yaşanan felaketlerden dersler çıkararak gelecekte benzer afetlerin etkilerini azaltmaktır. Çalışmanın sonuçları, afet yönetimi alanında çalışanlara, karar vericilere ve toplumun geneline rehberlik etmeyi hedeflemektedir. Umarız ki kontrol listesi mantığı ile hazırlanan bu önerilerin uygulanmasıyla daha dirençli bir toplum oluşturulabilir ve afetlerin yıkıcı etkileri en aza indirilebilir.

2. Tespit ve Öneriler

2.1. Kurumlar ve halk, yetki, uzmanlık, bütçe, kapasite ve idari düzenlemelerdeki eksiklikler nedeniyle mağdur oldu.

Tespit: Bölgedeki kurumlar ve halkın afetlere hazırlık, afet anında davranış ve afet sonrası toparlanma konularında yetkileri, bilgileri, uzmanlıkları, bütçeleri, kapasiteleri ve gerçek risk ile algıladıkları risk arasındaki farkındalıkları yetersizdi.

"Bölgedeki kurumlar ve halkın afetlere hazırlık, afet anında davranış ve afet sonrası toparlanma konularında yetkileri, bilgileri, uzmanlıkları, bütçeleri, kapasiteleri ve gerçek risk ile algıladıkları risk arasındaki farkındalıkları yetersizdi."

Öneriler:

- Deprem sonrası mekânsal gelişme, müdahale ve iyileştirme planı önceden hazırlanmalı.
- Fay haritaları ve yer ivmeleri güncellenmeli, yapısal düzensizlikler önlenmeli.
- İmar yönetmeliği değiştirilerek yapısal düzensizlikler ortadan kaldırılmalı.
- Kapsamlı bir tehlike ve risk veritabanı oluşturulmalı.
- Hızlandırılmış kentsel dönüşüm için objektif kriterler içeren bir strateji benimsenmeli.
- Kurumlar arasında işbirliği ve koordinasyonu arttırmak için ortak platformlar oluşturulmalı.
- Kurumlarda afetlere hazırlık için bütçeler arttırılmalı, yasal mevzuat kuvvetlendirilmeli.
- Kurumsal kapasitenin arttırılması için uzman personel alımı ve eğitimler sağlanmalı.
- 'Üçüncü Şahıslara Karşı Deprem Mali Mesuliyet Sigortası' şartı getirilmeli.
- Yerel katılım projeleri teşvik edilerek toplumsal katılım ve dayanışma desteklenmeli.
- Uzun vadeli afet stratejileri oluşturulmalı, etkin bir izleme sistemi kurulmalı.
- Yapıların zemin oturma seviyelerinin takibi için bir sistem kurulmalı.
- Yapısal riskler daha hızlı belirlenebilmeli, riskli yapılar kamuoyu ile de paylaşılmalı.

2.2. Yanlış arazi seçimi ve yapısal hataların bedeli ağır oldu: Binlerce bina yıkıldı, hayatlar kayboldu.

Tespit: Yanlış yer/arazi seçimi ve arazi kullanımı, yetersiz malzeme ve işçilik, denetimsizlik gibi nedenlerle kamu binaları (Bakanlık, belediye, kaymakamlık, valilik, hastaneler, okullar, tarihi ve kültürel eserler vb.) ile özel mülkiyete ait sanayi, ticaret ve konut gibi binlerce bina yıkıldı ve binlerce insan yapısal tehlikeler yüzünden hayatını kaybetti.

Öneriler:

- Denetim mekanizmaları etkinleştirilmeli ve sonuçları halkla paylaşılmalıdır.
- İnşaat sektöründe denetimler sıkılaştırılmalı, doğru yer seçimi, malzeme ve işçilik sıkı kontrol edilmelidir.
- İnşaat sektöründe çalışanlar eğitilmeli ve bilinçlendirilmelidir.
- Kamu binaları, sosyal altyapı ve kritik tesislerin depreme dayanıklılıkları tespit edilmeli ve güçlendirme veya yeniden yapım çalışmalarına başlanmalıdır.
- Tarihi ve kültürel miras yapıları için güçlendirme uygulamaları acilen yapılmalıdır.
- Ticaret merkezleri ve işletmelerin deprem performansları belirlenmeli ve güçlendirme veya yeniden yapım çalışmaları gerçekleştirilmelidir.
- Heyelan ve sel risklerinin azaltılması için riskler belirlenmeli ve gerekli projeler uygulanmalıdır.
- Riskli bölgelerdeki yapılar acilen tespit edilmeli ve yıkımı gerçekleştirilmelidir.
- Riskli binaların tespiti ve yenilenmesi için öncelikli bir program oluşturulmalıdır.
- Sanayi bölgeleri, fabrikalar ve küçük sanayi sitelerinin deprem performansları belirlenmeli ve gerekli güçlendirme veya yeniden yapım çalışmaları yapılmalıdır.
- Yer seçimi konusunda riskli bölgelerde yapılaşma kısıtlamaları getirilmelidir.
- Yapıların amacına uygun kullanımı, kontrolü ve denetimi etkin bir şekilde uygulanmalıdır.
- Ruhsatsız veya ruhsata aykırı yapılan işletmeler için gerekli önlemler alınmalıdır.
- Halkın yapı güvenliği konusunda da bilinçlenmesi için kampanyalar düzenlenmelidir.
- Özel mülkiyetli binaların güvenliğini sağlamaları için sahiplerine daha fazla teşvikler sunulmalıdır.
- Özel mülkiyete ait binalar için de İSMEP Projesi›nin uygulanması sağlanmalıdır.
- Ağır hasarlı binaların hızlı yıkımı ve güvenli yapılaşma için ilçe belediyeleriyle işbirliği yapılmalıdır.

"Yanlış yer/arazi seçimi ve arazi kullanımı, yetersiz malzeme ve işçilik, denetimsizlik gibi nedenlerle kamu binaları (Bakanlık, belediye, kaymakamlık, valilik, hastaneler, okullar, tarihi ve kültürel eserler vb.) ile özel mülkiyete ait sanayi, ticaret ve konut gibi binlerce bina yıkıldı ve binlerce insan yapısal tehlikeler yüzünden hayatını kaybetti."

2.3. Altyapı hasarı ve kesintileri binlerce insanı ayrıca mağdur etti: İş ve hizmetlerde aksamalar, iletişim, su, enerji, benzin ve barınma sorunları yaşandı.

Tespit: Haberleşmenin, su, doğalgaz, elektrik ve enerjinin kesilmesi, benzin istasyonlarının çalışmaması, yolların tehlikeli madde içeren enkaz, ve yıkıntılarla kapanması, beslenme ve barınma için altyapısı yetersiz park-bahçeler, spor salonu, yurt gibi kritik tesis, vb. altyapıda oluşan hasarlar nedeniyle kamu binaları ile özel mülkiyete ait sanayi, ticaret ve konut gibi binlerce binada, iş ve hizmet kesintisi yaşandı ve binlerce insan mağdur oldu.

Öneriler:
- İletişim altyapısı güçlendirilmeli, acil durumlar için iletişim ağlarına yatırım yapılmalıdır.
- Su, gaz, elektrik ve enerji kesintilerine karşı dayanıklı altyapılar oluşturulmalıdır.
- Kesintisiz çalışabilen benzin istasyonları için önlemler alınmalıdır.
- Tehlikeli enkazların daha hızlı temizlenmesi için planlama ve uygulama yapılmalıdır.
- Ana yolların açık tutulması için acil müdahale ekipleri hazır bulundurulmalıdır.
- Kritik tesisler deprem ve afetlere dayanıklı hale getirilmeli, yedek su kaynakları ve alternatif temin yöntemleri düşünülmelidir.
- Acil barınma merkezleri oluşturulmalı ve altyapıları sağlanmalıdır.
- Hastaneler, okullar ve kamu binaları gibi kritik yapılar güçlendirilmelidir.
- Halka yönelik kampanyalar düzenlenmeli, dönüşüm ve hazırlık için teşvik edilmelidir.
- Su dağıtım altyapıları güçlendirilmeli, risk analizleri yapılmalıdır.
- Doğalgaz şebekeleri ve elektrik trafoları güçlendirilmeli veya riskli alanlardan uzaklaştırılmalıdır.
- Haberleşme sistemlerinin fiziki birimleri afetlere dayanıklılık analizine tabi tutulmalıdır.
- Toplanma alanları acil ihtiyaçları karşılayabilecek şekilde donatılmalıdır.
- Benzin istasyonları afet destek noktaları olarak belirlenmeli, hazırlıklı olunmalıdır.
- Kamu binalarında acil müdahale malzemeleri depolanmalıdır.
- Ulaşım sistemi ve çevredeki yapılar güçlendirilmeli, acil tahliye ve boşaltma planları oluşturulmalıdır.
- 'Organize Sanayi Bölgeleri'nde teknik altyapılar kontrol edilmelidir.

2.4. Yapısal olmayan tehlikeler felakete yol açtı: Hasar, kesintiler, kayıplar yaşandı ve hizmetler sekteye uğradı.

Tespit: Yapısal olmayan tehlikeler olarak, sabitlenmemiş eşyalar, bilgisayarlar, IT ekipmanları, makineler, tezgâhlar, kabinler, malzemeler, kimyasal maddeler, ürünler, sanatsal ve arkeolojik objeler, direk ve levhalar, tabelalar, seyyar veya sabit tezgâhlar, klimalar, çiçekler, kent mobilyaları vb. nedeniyle kamu binaları ile özel mülkiyete ait sanayi, ticaret ve konut gibi binlerce binada maddi hasar, iş ve hizmet kesintisi yaşandı ve binlerce insan yaralandı ya da hayatını kaybetti.

Öneriler:
- Kamu binaları, sosyal altyapı ve kritik tesislerde eşyaların düşmesini önlemek için pratik iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır.
- Fabrikalar, küçük sanayi siteleri, ticari işletmeler ve toptan gıda merkezlerinde eşyaların düşmesini önlemek için pratik iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır.
- Doğal, tarihi ve kültürel miras yapılarında eşyaların düşmesini önlemek için pratik iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır.
- Sokaklarda ve caddelerde bulunan eşyaların düşmesini önlemek için pratik iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır.

"Haberleşmenin, su, doğalgaz, elektrik ve enerjinin kesilmesi, benzin istasyonlarının çalışmaması, yolların tehlikeli madde içeren enkaz, ve yıkıntılarla kapanması, beslenme ve barınma için altyapısı yetersiz park-bahçeler, spor salonu, yurt gibi kritik tesis, vb. altyapıda oluşan hasarlar nedeniyle kamu binaları ile özel mülkiyete ait sanayi, ticaret ve konut gibi binlerce binada, iş ve hizmet kesintisi yaşandı ve binlerce insan mağdur oldu."

- Tüm binalarda sabitlenmemiş eşyaların riskini azaltmak için sabitlenme önlemleri alınmalıdır.
- İşyerlerinde ve kamu binalarında çalışanlara eşyaların güvenli bir şekilde kullanılması ve sabitlenmesi konusunda eğitim verilmelidir.
- Acil durum planları, yapısal olmayan tehlikeleri ele almalı ve eşyaların tahliye veya güvenli bir şekilde kullanılması için yönergeler içermelidir.
- Risk altındaki eşyaların belirlenmesi ve öncelikli olarak güçlendirilmesi gereken bölgelerin envanteri yapılmalıdır.
- Özel mülkiyet sahipleri teşvik edilmeli, sabitleme ve iyileştirme için mali kaynaklara erişim sağlanmalıdır.
- İşbirliği ve koordinasyon, kamu kurumları, özel mülkiyet sahipleri ve diğer ilgili taraflar arasında sağlanmalıdır.

2.5. Afet öncesi eksik hazırlık, bilgi, beceri ve koordinasyon felakete yol açtı: Binlerce mağdur, yardımsızlık ve kaosla karşı karşıya kaldı.

Tespit: Afet öncesinde yeterli Temel Afet Bilinci Eğitimi, İlkyardım ve Yangın Söndürme Beceri eğitimlerinin eksik olması, kurumların afet planları ve standart prosedürlerinin hazırlanmaması ve tatbikatların yapılmaması nedeniyle kamu çalışanları, özel mülkiyet sahipleri ve halk, afetin ilk saat ve günlerinde ihtiyaçlarını karşılayamadı, birbirine yardım edemedi. Sonuç olarak binlerce insan sakat kaldı veya hayatını kaybetti, iş ve görevlerini yapamadı, afet ve acil yardım planları etkin bir şekilde işlemedi ve beklenenden daha büyük kaos yaşandı.

Öneriler:

- Afet yönetimi ve risk algısı konusunda etkin iletişim stratejileri geliştirilmeli.
- Acil müdahale ve ön iyileştirme ekipleri arasında koordinasyon sağlanmalıdır.
- Eğitim kampanyaları düzenlenerek halkın afetlere hazırlık ve bilinç düzeyi arttırılmalıdır.
- Sokak ölçeğinde toplum tabanlı afet hazırlık ekipleri oluşturulmalıdır.
- İletişim altyapısı güçlendirilmeli, etkin haberleşme yöntemleri sağlanmalıdır.
- Maddi hasarların sadece sigorta ile giderilmesi sağlanmalıdır.
- İş Sağlığı ve Güvenliği Kanunu kapsamında işyerlerine eğitimler verilmeli, acil durum planları oluşturulmalıdır.
- Kamu ve özel sektör çalışanlarına afet ve acil durumlar için farkındalık eğitimleri verilmelidir.
- Okullarda afet planları oluşturulmalı, farkındalık eğitimleri ve tatbikatlar düzenlenmelidir.
- Üniversitelerde öğrenciler, 'Afete Hazır Gençler' eğitimleriyle afet gönüllüsü olmaya teşvik edilmelidir.
- Kurum ve kuruluşlarda afet ve acil durumlar için kontrol listeleri ve SOP geliştirilmeli, uygulanmalıdır.
- Üniversitelerde afet ve acil durumlar için teknik dersler verilmeli, araştırma çalışmaları desteklenmelidir.

KAYNAKÇA:

İTÜ, (2023). 6 Şubat 2023 04.17 MW7,8 Kahramanmaraş (Pazarcık, Türkoğlu), Hatay (Kırıkhan) ve 13.24 Mw7,7 Kahramanmaraş (Elbistan/Nurhak-Çardak) Depremleri Nihai Rapor, Mart 2023. İTÜ Yayınevi, s. 252.

Kadıoğlu, M., 2013. Afet Yönetimi Beklenilmeyeni Beklemek, En Kötüsünü Yönetmek T.C. Marmara Belediyeler Birliği Yayını.

SBB (2023). SBB Deprem Sonrası Değerlendirme Raporu: 2023 Kahramanmaraş ve Hatay Depremleri Raporu T.C. Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı, s.142.

Deprem Arama-Kurtarma Çalışmalarında Madencilerin Tecrübesi

Ali Emiroğlu
Türkiye Madenciler Derneği
Yönetim Kurulu Başkanı

Kahramanmaraş merkezli depremin haberini alır almaz Türkiye Madenciler Derneği bünyesinde derhal bir kriz masası oluşturduk. Oluşturduğumuz kriz masası ile afet bölgesinden gelen bilgiler ve talepleri anlık olarak maden arama-kurtarma ekiplerimizle paylaştık ve hem AFAD hem de Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile koordinasyon içinde ekipleri doğru noktalara yönlendirdik.

Giriş

Daha önce benzerini görmediğimiz Kahramanmaraş merkezli deprem felaketlerinde on binlerce canımızı yitirdik. Yaşadığımız büyük yıkım ve kaybettiğimiz canlar dolayısıyla gerçekten çok üzgünüz. Deprem yaralarının hızlıca sarılması ve bu acıların tekrar yaşanmaması en büyük temennimiz.

Bu depremin niçin büyük bir felakete dönüştüğünün değerlendirmesi konunun uzmanlarınca mutlaka yapılacaktır. Ben bu yazımda madencilik sektörünün deprem arama-arama kurtarma çalışmalarına ilişkin genel bir değerlendirmede bulunmak istiyorum.

Madenciler, depremin birinci gününden itibaren sahadaydı. 10 binden fazla madenci gösterdikleri insanüstü çaba, enkaz altından kurtardıkları yüzlerce can dolayısıyla kamuoyunun büyük takdirini topladı. Bu süreçte tüm medya kuruluşları ve birçok yurttaşımız, madencilerin nasıl bu kadar başarılı kurtarma operasyonlarına imza attığını sorguladı. Buna yanıt verebilmek için maden arama-kurtarma ekiplerinin nasıl oluşturulduğunu bilmek gerekir.

Öncelikle maden arama-kurtarma ekiplerinin tamamen gönüllülük esasına göre oluşturulduğunu bilmemiz lazım. Kurtarma ekiplerine katılmak için gönüllü olan madenciler ile birebir mülakat yapılır, görevin zorlukları bütün boyutlarıyla anlatılır. Gönüllü madencilerin sağlık geçmişleri işyeri hekimi tarafından geriye doğru taranır, ruhen ve bedenen uygun olanlar ekibe dahil edilir. Sağlık muayenesi sonucunda işyeri hekimi tarafından uygun görülen kişiler asgari 90 saatlik teorik eğitime tabi tutulurlar. Diğer taraftan da kurtarmacı adayları fiziksel testlerden geçirilirler.

Fiziksel eğitimlerde alet ekipman kullanımı, dayanıklılık, psikolojik uygunluk gibi gözlemler yapılır. Bu eğitimlerin sonucunda yapılan sınavda başarılı olan adaylar kurtarma ekibine dahil edilirler ve tecrübeli kurtarmacıların yanında eğitim ve operasyonlara gönderilirler. Eğitimler daha çok madencilik operasyonlarında meydana gelen kazalara yöneliktir. Bu eğitimler; yangınlara müdahale, trafik kazalarına müdahale, kapalı alan kazalarına müdahale, ipli kurtarma, göçük ve enkaz altından yaralı kurtarma gibi spesifik konuları içermektedir.

Madenciler; mesleki olarak yaşadıkları gelişmiş risk algı-

"Madenciler; mesleki olarak yaşadıkları gelişmiş risk algısı, tahkimat bilgisi, tehlike dinleme bilgisi, karanlık ortam ve benzer beceriler sayesinde enkaz altında daha güvenli ilerleme yapabilir. Arama-kurtarma çalışmalarında madencilerin farkı işte buradan kaynaklanmaktadır."

sı, tahkimat bilgisi, tehlike dinleme bilgisi, karanlık ortam ve benzer beceriler sayesinde enkaz altında daha güvenli ilerleme yapabilir. Arama-kurtarma çalışmalarında madencilerin farkı işte buradan kaynaklanmaktadır.

Peki, Türkiye Madenciler Derneği olarak deprem bölgesinde biz nasıl bir çalışma yaptık? Buna da kısaca değinmekte fayda var. Türkiye Madenciler Derneği olarak üyemiz olan madencilik şirketlerinin iş sağlığı ve güvenliği ekiplerinin liderlerinden oluşturduğumuz bir İSG Komitemiz var. İSG Komitemizde temsil edilen tüm şirketlerimizin arama-kurtarma ekipleri büyük maden kazalarında ve ulusal afetlerde hiçbir kurumdan talimat beklemeden hızla toparlanıp intikale hazır hale gelirler.

Kahramanmaraş merkezli depremin haberini alır almaz da Türkiye Madenciler Derneği bünyesinde derhal bir kriz masası oluşturduk. Oluşturduğumuz kriz masası ile afet bölgesinden gelen bilgiler ve talepleri anlık olarak maden arama-kurtarma ekiplerimizle paylaştık ve hem AFAD hem de Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile koordinasyon içinde ekipleri doğru noktalara yönlendirdik.

Öte yandan tüm üye şirketlerimiz ve madencilik sektöründeki bütün STK'ler depremin yaşandığı ilk andan itibaren tüm imkânlarını seferber ettiler. Madencilik sektörü, profesyonel kurtarma ekiplerinin yanı sıra temel ihtiyaç maddesi, gıda yardımı ve arama-kurtarma çalışmalarında kullanılmak üzere iş makinelerini bölgeye gönderdi.

Özetle madencilik sektörü olarak, geçmişte yaşadığımız doğal afetlerde olduğu gibi, bu büyük depremde de hızlı organize olma yeteneğimizi sonuna kadar ortaya koyduk. Madencilerimiz bu büyük felakette tarih kitaplarına geçecek bir fedakârlık ve özveriyle çalıştılar. Başta maden arama-kurtarma ekiplerimiz olmak üzere deprem bölgelerinde özveriyle çalışan her bir kurum ve kişiye canı gönülden teşekkür ediyorum.

Türkiye Madenciler Derneği olarak tabii ki çalışmalarımızın muhasebesini de yaptık. Deprem bölgesinde görev alan tüm arama-kurtarma ekiplerimizle İstanbul'da tüm gün süren bir toplantı gerçekleştirdik. Burada "Bir can daha kurtarabilir miydik?", "Nerelerde eksiğimiz vardı?", "Kendimizi hangi konularda geliştirmeliyiz?" gibi sorulara yanıt aradık.

Bu toplantıda, deprem bölgesinde yürütülen arama-kurtarma çalışmalarıyla ilgili özellikle 'ulaşım', 'iletişim' ve 'lojistik' temel başlıklarında yaşadığımız sorunlar öne çıktı. Ayrıca güçlendirilmesi gereken alanlara ilişkin ekip liderlerimizin görüş ve önerilerini not aldık.

Gelecekte umarım buna benzer bir afet daha yaşamayız. Ancak olası bir afet durumunda ekiplerimizin bölgelere daha hızlı intikal etmesi, kesintisiz iletişim ve lojistik desteğinin sağlanması için çeşitli önerilerimiz var. Bu önerilerimizi bir rapor haline getirerek ilgili kamu kurumları ile paylaşmayı planlıyoruz. Ayrıca maden arama-kurtarma ekiplerimizin elinde bulunması gereken bazı teknolojik ekipmanların eksikliğini de yine bu felakette görmüş olduk. Bu eksiklikleri de madencilik şirketlerimizin hızla gidereceğine inanıyorum.

Madenciler olarak bizim için en değerli cevher insandır. Maden kazaları ve doğal felaketlerde insanlarımızın hayatını kurtarmak için biz sektör olarak kendimizi daha donanımlı ve hazır hale getiriyoruz. Umarım herkes bu depremden gereken dersleri çıkarır ve bundan sonra meydana gelecek bu tür doğa olayları büyük birer felakete dönüşmez.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi Deprem Odaklı Çalışmalar

Oktay Kargül
İBB İstanbul Planlama Ajansı
Genel Sekreteri

Son dönemde İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin gerçekleştirdiği güncel çalışmalar arasında; İstanbul İli Mikrobölgeleme Projeleri, İstanbul İli Genelinde Afetler Karşısında Sosyal Hasar Görebilirlik Araştırması, İstanbul İli Olası Deprem Kayıp Tahminlerinin Güncellenmesi Projesi, Deprem Hızlı Müdahale ve Erken Uyarı Sistemi, Enkaz Yönetim Planı, İstanbul Tsunami Eylem Planı ve Kentsel Dönüşüm Alanlarına Yönelik Etki Analizi ve Değerlendirme Çalışmaları bulunmaktadır.

Giriş

İstanbul, Türkiye›nin nüfus açısından en büyük, ekonomik açıdan yoğun kenti olarak yıkıcı sonuçları olabilecek bir deprem riskiyle karşı karşıyadır. Marmara Bölgesi de dahil edildiğinde deprem sorunu ve yaratabileceği sonuçlar çok daha ciddi hale gelmektedir.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB), deprem ve iklim değişikliği odaklı afet sorununu birincil sorun ve sorumluluk alanı olarak kabul etmiş ve bu yönde çalışmalarını yoğunlaştırmıştır. Bu doğrultuda İBB, deprem ve risk yönetimi çalışmalarını bütüncül bir şekilde ele almak amacıyla 'İstanbul Deprem Bilim Üst Kurulu›nu oluşturmuştur. Kurul, İstanbul›un deprem stratejisini oluşturmayı ve İBB›nin bu stratejiyi etkili bir şekilde uygulayabilmesine rehberlik etmeyi hedeflemektedir.

Bu çerçevede, İBB bünyesindeki deprem odaklı çalışmalar yedi temel alanda değerlendirilmektedir: Yönetsel ve hukuki, lojistik, mühendislik, şehircilik ve mimari, toplumsal, sağlık ve ekonomi. 'İstanbul Deprem Seferberlik Eylem Planı Çalışmaları', tüm bu temel alanları kapsayacak şekilde İstanbul Planlama Ajansı (İPA) koordinasyonunda, İBB birimleri ve iştirakleri tarafından koordineli bir şekilde yürütülmektedir. İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin afet ve risk yönetimi çalışmaları, Birleşmiş Milletler tarafından tanımlanan sistematik yaklaşımları kullanarak; önleme, hazırlıklı olma, müdahale ve toparlanma aşamalarında ele alınmaktadır. Bu çalışmaların; İstanbul'un güvenliği ve sürdürülebilirliği için kritik bir rol oynayacağı düşünülmektedir.

İstanbul, Türkiye›nin en büyük ve en yoğun nüfuslu kenti olarak, deprem riskiyle karşı karşıya bulunan bir coğrafyada konumlanmıştır. Oldukça aktif ve güçlü depremler üreten Kuzey Anadolu Fay Hattı yakınında yer alan İstanbul, deprem riski açısından 2. derece deprem bölgesi olarak adlandırılan riskli alana girmektedir. Özellikle Marmara Denizi içinde yer alan Kuzey Anadolu Fayı'nın kuzey kolu olan Ana Marmara Fayı yüksek riskli olarak sınıflandırılmıştır (İBB, 2020). Bu nedenle İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) büyük önem verdiği afet yönetimi alanında çalışmalarını titizlikle yürütmektedir.

"İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin afet ve risk yönetimi çalışmaları, Birleşmiş Milletler tarafından tanımlanan sistematik yaklaşımları kullanarak; önleme, hazırlıklı olma, müdahale ve toparlanma aşamalarında ele alınmaktadır."

Şehrin afetlere hazırlık ve müdahale kapasitesine yönelik İBB›nin bu çalışmaları, İstanbul'da yaşayan vatandaşların güvenliği ve yaşam kalitesinin arttırılması için kritik bir rol oynamaktadır. Bu çerçevede, 2-3 Aralık 2019 tarihinde 650 uzman/araştırmacı katılımı ile İstanbul Deprem Çalıştayı düzenlenmiş ve kentte yaşanacak olası bir depremin etkileri ve buna yönelik çözüm önerileri tartışmaya açılmıştır (Url-1). 2020 yılı itibarıyla başlatılan bina tespit projesi ile 'hızlı tarama' yöntemi kullanılarak İstanbul'daki mevcut yapı envanterinin mümkün olan en hızlı şekilde deprem risk durumlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır (Url-1). Ayrıca, 2020 yılı itibarıyla İBB binaları kapsamında deprem risk analiz çalışmaları başlatılmış ve İGDAŞ, İSKİ binalarında, lojmanlarda, hizmet yapılarında çalışmaların önemli bölümü tamamlanmıştır (Url-1).

Son dönemde İstanbul Büyükşehir Belediyesi'nin gerçekleştirdiği güncel çalışmalar arasında; İstanbul İli Mikrobölgeleme Projeleri, İstanbul İli Genelinde Afetler Karşısında Sosyal Hasar Görebilirlik Araştırması, İstanbul İli Olası Deprem Kayıp Tahminlerinin Güncellenmesi Projesi, Deprem Hızlı Müdahale ve Erken Uyarı Sistemi, Enkaz Yönetim Planı, İstanbul Tsunami Eylem Planı ve Kentsel Dönüşüm Alanlarına Yönelik Etki Analizi ve Değerlendirme Çalışmaları bulunmaktadır.

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) bünyesinde yürütülen deprem ve risk yönetimi çalışmalarını bütüncül bir şekilde ele almak amacıyla İstanbul Deprem Bilim Üst Kurulu oluşturulmasına karar verilmiş ve İstanbul Planlama Ajansı (İPA) koordinasyonunda 250 uzmanın katılımı ile deprem çalışma grubu toplantılarının ilki 25 Şubat 2023 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Deprem Bilim Üst Kurulu'nun temel amacı, İstanbul›un deprem stratejisini oluşturmak ve İBB›nin bu stratejiyi en etkili şekilde uygulayabilmesine yönelik çalışmalara ışık tutmaktır. Deprem Bilim Üst Kurulu, en üst düzeyde kalıcı bir danışma kurulu görevi üstlenmeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda, İBB bünyesinde deprem odaklı çalışmaların değerlendirilmesi için lojistik, mühendislik, şehircilik ve mimari, toplumsal, sağlık, yönetsel ve hukuki ve ekonomik olmak üzere yedi temel alandan oluşan bir çerçeve yaklaşım geliştirilmiştir (İPA & İBB, 2023).

Birleşmiş Milletler tarafından afet ve risk yönetimi; afetlere karşı hassaslığı ve hasar görebilirliği azaltmayı, arazi ve çevre yönetimini ve olumsuz etkileri olan olaylara hazırlıklı olmayı içeren sistematik yaklaşımlarla analiz etme ve yönetme olarak tanımlanmaktadır. Bu doğrultuda, afet ve risk yönetimi önleme-risk azaltma, hazırlıklı olma, müdahale ve toparlanma olmak üzere dört aşamada ele alınmaktadır (UNISDR, 2004). Deprem Bilim Üst Kurulu da bu aşamaları benimsemiş, çalışmalarını bu çerçevede sürdürmektedir.

Önleme-risk azaltma süreci kapsamındaki projeler ise etki azaltma önlemleri, mühendislik teknikleri ve tehlikeye dayanıklı inşaatın yanı sıra iyileştirilmiş politikaları ve kamu bilincini kapsamaktadır. Bu kapsamda kentsel dönüşüm süreçlerinde kullanılmak üzere, Silivri 4. Etap Konutları, Tuzla Meydan Evler, Tuzla Aydınlık Evler ve Pendik Arkatlı Evler sosyal konut ve kaynak geliştirme projeleri tamamlanmış ve toplam 2.694 konut, 146 ticaret alanı ve 4 kreş üretilmiştir. Aynı zamanda, bu kapsamda, İstanbul'da risk altındaki konut stokunun güvenli, depreme dayanıklı, çevreyle dost yapılara dönüştürülmesini amaçlayan, İBB iştirakleri olan KİPTAŞ, İstanbul İmar A.Ş. ve BİMTAŞ'ın paydaşı olduğu İstanbul Yenileniyor çalışması devam etmektedir. Toplamda 10.699 bağımsız birim içeren 10 adet kentsel dönüşüm projesinin projelendirme çalışmaları tamamlanmış, uygulama aşamasına geçilmiştir. Kentsel dönüşüm projelerinin finansmanı için halka, sıfır faizli finansman destek projesi ile kira yardımı ve konutlarda sosyal yardım programı konularında çözümler sunulmaktadır.

Yine önleme-risk azaltma projeleri kapsamında, Avcılar ilçesi Yeşilkent Mahallesi, Şişli ilçesi Dolapdere Piyalepaşa, Silivri Merkez taşkın alanı bölgesi, Ataşehir ilçesi Kayışdağı ve İnönü mahalleleri, İçerenköy ve Küçükbakkalköy mahalleleri planlama çalışmaları İBB İmar ve Şehircilik Dairesi Başkanlığı tarafından tamamlanmıştır. Bunun yanı sıra 12 ilçede, 14 bölgede, toplam 10 bin 700 hektar alanda planlama çalışmaları yürütülmektedir. İstanbul'da gelecekte

"Kentsel dönüşüm projelerinin finansmanı için halka, sıfır faizli finansman destek projesi ile kira yardımı ve konutlarda sosyal yardım programı konularında çözümler sunulmaktadır."

meydana gelebilecek kentsel risklerin analiz edilip, başta deprem olmak üzere heyelan ve su baskını gibi tehlikelerin bütünleşik olarak dikkate alındığı ve potansiyel risklerin değerlendirildiği Yarının Şehirleri projesi de planlama çalışmaları kapsamında devam etmektedir.

Ayrıca yerbilimleri çalışmaları kapsamında, İBB Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü ve Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ortaklığı ile ilçe olası deprem kayıp tahmini kitapçıkları hazırlanmış, 39 ilçe özelinde kentsel üstyapı ve altyapı unsurlarını içeren deprem risk analizleri üretilmiştir. Yine aynı kapsamda, mikro bölgeleme çalışmaları ile kentin yerbilimsel tehlike ve risklerin belirlenmesi, afet etkilerinin azaltılması ve plansız gelişen bölgelerde planlama ve kentleşme sorunlarının çözülmesi amaçlanmaktadır. Bu proje kapsamında Avrupa yakasında Büyükçekmece, Beylikdüzü, Çatalca, Esenyurt, Küçükçekmece, Beşiktaş, Şişli, Sarıyer ilçelerinin ihtiyaç belirtilen yaklaşık 257 km²'lik kısmında çalışmalara devam edilmektedir. Ayrıca, depreme yenilme uygulaması ile ücretsiz hasar tahmin analizi bilgisi verilmekte ve haritada işaretlenen binanın hangi sismik bölgede olduğu hesaplanarak detaylı resmi incelemeler için altlık oluşturulmaktadır. Bunun yanı sıra deprem sonrası su rezervi yol haritası projesi tamamlanmış ve yeraltı sularının depolandığı yerler, yayılımları ve özgün nitelikleri belirlenmiştir. Bu çerçevede eylem planları hazırlığı devam etmektedir (Url-1).

Hazırlıklı olma aşaması kapsamında ele alınan projeler; merkezi ve yerel yönetimler, profesyonel müdahale ve kurtarma kuruluşları, topluluklar ve bireyler tarafından tehlike ve risklerin tahmin edilmesi ve hazırlıklı olunması için geliştirilen bilgi ve kapasiteleri kapsamaktadır. Bu çerçevede, hizmetlere eşit şekilde erişemeyen tüm toplumsal gruplar için kapsayıcı, eşit, adil ve yaşanabilir bir kent inşa etmek amacıyla 2021 – 2024 yılları arasını kapsayan Yerel Eşitlik Eylem Planı hazırlanmıştır. Aynı zamanda, sanal gerçeklik (VR) ile deprem simülasyonu hazırlanmış, kuvvetli yer hareketleri izleme ve kumanda sistemi kurulumu yapılmış, İstanbul Eğitim Simülasyon Merkezi kurulmuş, Deprem Koordinasyon Kurulu ile farkındalık çalışmaları başlatılmıştır. AKOM işbirliğinde uzman akademisyenler tarafından iki bine yakın personele deprem farkındalık ve güvenli yaşam eğitimi verilmiş ve afet eğitim otobüsü, afet bilgilendirme eğitimleri ve deprem odaklı eğitim çalışmaları devam etmektedir. Ayrıca, hazırlıklı olma kapsamında; Cebeci Lojistik Merkezi tamamlanmış, Alibeyköy Lojistik Merkezi inşaatı, mobil deprem iletişim merkezi, güvenli evler projesi, fiber optik tabanlı deprem erken uyarı ve izleme sistemi, kültür-sanat mekânlarının afet anlarına dirençli, afet sonrası için de barınılabilir hale getirilmesi, raylı sistem istasyonlarının toplanma, lojistik depo ve barınma alanı olarak kullanılması, İstanbul'un batı bölgelerine metro hatları, meydanların toplanma alanı olarak düzenlenmesi ve İBB binalarında deprem tatbikatları projeleri devam etmektedir (Url-1).

Hazırlıklı olma aşamasında bir başka çalışma konusu ise acil toplanma ve geçici barınma alanlarına ilişkindir. AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı) tarafından İstanbul'da belirlenmiş olan 5636 acil toplanma alanı ve 2453 hektarlık geçici barınma alanı, erişilebilirlik ve ihtiyaç duyulan alansal büyüklük açısından analiz edilmiş ve yetersizliği tespit edilerek ek geçici barınma alanları ve acil toplanma alanları belirlenmiş ve gerekli düzenlemelere başlanmıştır (İPA & İBB, 2023). Ek olarak, bina hasarı, deprem sonrası yangın, doğalgaz hattı hasarı, isale hattı zararı, yol kapanması, sanat yapıları (alt ve üst geçitler, köprüler) hasarına göre hazırlanmış olan bütünleşik deprem riskinin yoğun nüfus ve sanayi alanlarına yakınlığı açısından risk taşıyan ve afet sonrası sosyal kırılganlığın yüksek olduğu

"Yerbilimleri çalışmaları kapsamında, İBB Deprem ve Zemin İnceleme Müdürlüğü ve Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ortaklığı ile ilçe olası deprem kayıp tahmini kitapçıkları hazırlanmış, 39 ilçe özelinde kentsel üstyapı ve altyapı unsurlarını içeren deprem risk analizleri üretilmiştir."

alanların tespiti yapılmıştır. Tüm bu hazırlıkların yanı sıra lojistik boyutta; İstanbul'da yaşanacak afet durumunda şehir dışından gelecek yardımların İstanbul'a kara, deniz ve hava yolu ile ulaşmasının sağlanması hedeflenmiştir. Afet durumunda İstanbul'da şehir içi lojistiğin kesintisiz devam edebilmesi için üç ölçekli bir lojistik sistem planı önerilmiştir. Bu öneri doğrultusunda, şehir içi ulaşımdaki olumsuzlukların önüne geçilmesi ve yardımların hızlıca ulaştırılması hedeflenmektedir. Sağlık boyutunda ise 59 farklı noktaya iniş yapabilecek helikopterler yardımı ile acil müdahale gerektiren yaralılar için 37.700 yatak kapasiteli 291 hastaneye erişim planlanmıştır (İPA & İBB, 2023).

Müdahale projeleri ise afet yönetimi araçlarının (planlar ve kurumsal düzenlemeler) afet ve acil durumlarda kullanılmasını kapsamaktadır. Bu çerçevede, birincil yük aktarma merkezleri belirlenmiş, ihtiyaç takip sistemi ve yardım lojistik dağıtım sistemi kurulmuş, Kahramanmaraş depremleri sonrası müdahale ekiplerine karar destek sistemi, depremzedelere ise bilgi platformu olarak hizmet veren harita tabanlı deprem bilgi sistemi hazırlanmıştır. Aynı zamanda, afet yardım kampanyası, uydu sistemi üzerinden wi-fi hizmeti verilmesi, İBB afet acil iletişim ve felaket kurtarma merkezi (FKM) projeleri devam etmektedir (Url-1).

Son olarak toparlanma projeleri; bir kentin, bölgenin ya da ülkenin afet sonrası, afet öncesi işleyişine ya da daha iyi bir pozisyona dönme becerisi (ve hızı) olarak ele alınmaktadır. Bu kapsamda, yardım stok sistemi tasarlanmış, toplumsal iyileşmeye katkı amacıyla kültür-sanat etkinliklerinin planlaması yapılmış, kültür-sanat alanı ve yaratıcı sektörlerin afet sonrası travma dönemlerinde sosyal iyileşmeye katkıda bulunma ve toplulukları bir araya getirme becerisi bulunması sebebi ile 'Kültür Alanı İçin Afet Sonrası İhtiyaç Analizi' çalışması hazırlanmaktadır. Ayrıca, atık yönetimi planlaması yapılarak deprem sonrası enkazdan oluşan hafriyatın çevre problemine yol açmayacak şekilde yaşam alanından uzaklaştırılması ve ayrıştırılmasını sağlayacak hafriyat döküm alanlarının planlanması da yapılmaktadır (Url-1).

İBB'nin deprem ve risk yönetimiyle ilgili bu kapsamlı yaklaşımı, afetlere karşı hazırlık, müdahale ve toparlanma yeteneklerini güçlendirmek için önemli bir adım olarak görülmektedir. Bu çalışmaların İstanbul'un güvenliği ve sürdürülebilirliği için kritik bir rol oynayacağı düşünülmektedir.

Bu çalışmaların yanında İstanbul Büyükşehir Belediyesi, İstanbul Planlama Ajansı koordinasyonunda ve Deprem Bilim Üst Kurulu'nun danışmanlığında tüm birimlerinin dahil olduğu Deprem Seferberlik Eylem Planı çalışmalarını yürütmekte, yapılacak işlerin koordineli ve birbirine katkı sağlayacak şekilde organize edilmesini sağlamaktadır. Planda tanımlanan yaklaşık 160 adet eylemin bütçe ve gerçekleşme vadeleri koordineli bir şekilde çalışılmakta, farklı birimler ortak başlıklarda birlikte çalışma gerçekleştirmesi konusunda koordine edilmektedir.

KAYNAKLAR:

İBB, 2020. Olası Deprem Kayıp Tahminleri Kitapçığı. https://depremzemin.ibb.istanbul/guncelcalismalarimiz/#olasi-deprem-kayip-tahmnler-le-ktapiklari

İPA & İBB, 2023. İstanbul Deprem Çalışma Grubu Toplantısı, Özet Rapor, 25 Şubat 2023. https://1lrp5g36vbkk.merlincdn.net/wp-content/uploads/2023/03/DEPREM-CALISTAYI-OZET-RAPOR-WEB.pdf

UNISDR, 2004. Basic Terms of Disaster Risk Reduction. In Living with Risk: A Global Review of Disaster Reduction Initiatives, https://www.unisdr.org/files/7817%7B%5C_%7DUNISDRTerminologyEnglish.pdf

Url-1 < https://istanbulgucleniyor.ibb.istanbul >, erişim tarihi 25.05.2023

Kadıköy Afet Gönüllüleri Projesi

“Kadıköy Afet Gönüllüsü Projesi” Kadıköy Belediyesi çatısı altında yürütülen afet çalışmalarına destek olan, bireysel olarak afetler konusunda eğitim alan, mahallesini afetlere karşı dirençli hale getirmek için Kadıköy Belediyesi koordinasyonunda risk ve kapasite analizi yapan, mahallelerde eğitimli ve örgütlü çalışma ekipleri oluşturmaya çalışan, aldığı eğitimler ile arama kurtarma çalışmalarında gönüllü faaliyetleri yapabilen ve ülkemizde meydana gelebilecek olası afetler için insani yardım ve müdahale kapasitesini yükseltmek amacı ile yapılacak çalışmalara gönüllü olan kişileri kapsar.

Giriş

İzmir'de 30 Ekim 2020 tarihinde meydana gelen deprem sonrasında “Kadıköy Afet Gönüllüleri Projesi” proje hayata geçirilmiş ve Kadıköy Belediye Başkanı Sayın Şerdil Dara Odabaşı tarafından Kasım 2020’de ‘Kadıköy Afet Gönüllüsü’ çağrısı yapılmıştır.

Kadıköy Afet Gönüllüsü Projesi; Kadıköy ilçesinde olası afetler konusunda bireysel farkındalığı arttırmak, mahallelerde eğitimli ve örgütlü çalışma ekipleri oluşturmak, mahallelerde risk ve kapasite tespit çalışmaları gerçekleştirmek, Kadıköy ilçesi dışında gerçekleşecek olası afetler için insani yardım ve müdahale kapasitesini yükseltmek ve ‘Kadıköy Belediyesi Kentsel Arama Kurtarma Takımı’na yeni üyelerin katılımını sağlamak amacı ile hazırlanmıştır.

Proje; Kadıköy ilçesinde ikamet eden, Kadıköy Belediyesi çatısı altında yürütülen afet çalışmalarına destek olan, bireysel olarak afetler konusunda eğitim alan, mahallesini afetlere karşı dirençli hale getirmek için Kadıköy Belediyesi koordinasyonunda risk ve kapasite analizi yapan, mahallelerde eğitimli ve örgütlü çalışma ekipleri oluşturmaya çalışan, aldığı eğitimler ile arama kurtarma çalışmalarında gönüllü faaliyetleri yapabilen ve ülkemizde meydana gelebilecek olası afetler için insani yardım ve müdahale kapasitesini yükseltmek amacı ile yapılacak çalışmalara gönüllü olan kişileri kapsar.

Arzu eden gönüllüler ‘Kadıköy Afet Gönüllüsü Projesi’ kapsamında gerçekleştirilen eğitimlere katılım sağlamaları ve en az bir yıl süre ile çalışmalara devam etmeleri durumunda Kadıköy Belediyesi Kentsel Arama Kurtarma Takımı destek gönüllü üyesi olabilmektedir.

‘Kadıköy Afet Gönüllüleri’nin Kadıköy Belediyesi çatısı altında çalışma usul ve esaslarını belirleyen ‘Kadıköy Afet Gönüllüsü Çalışma Yönergesi’ hazırlanmış ve 17 Mayıs 2021 tarihinde Kadıköy Belediye Meclisi tarafından onaylanmıştır. Söz konusu yönerge, Kadıköy Afet Gönüllüsü olup eğitimlere katılım sağlayan gönüllüler tarafından imzalanmaktadır.

Gönüllüler arasında akademisyen, arkeolog, avukat, ekonomist, doktor/diş hekimi, eczacı, mühendis/mimar/iç mimar, şehir plancısı, öğretmen, öğrenci, psikolog, mali müşavir, gazeteci/muhabir/editör, tercüman, tekniker (radyoloji, mekanik), turizmci, yazar, tiyatrocu/oyuncu/müzisyen, emekli (subay, astsubay, bankacı, öğretmen, yönetici) vb. çeşitli meslek gruplarından kişiler yer almaktadır.

Proje kapsamında toplam 2.300 kişi Kadıköy Afet Gönüllüsü olmak üzere başvuru yapmıştır.

Kadıköy Afet Gönüllüsü eğitimleri Kadıköy Belediyesi Kentsel Arama Kurtarma Takımı ile konusunda uzman kişi ve kurumlar tarafından gerçekleştirilmektedir.

‘Bireyler İçin Afet Bilinci’, Depreme Karşı Yapısal Bilinç’, ‘Temel Yangın Bilgisi’, ‘Afetler Öncesi Mahallesel Hazırlıklar’, ‘Hafif ve Hızlı Arama Kurtarma’, ‘Ön Hasar Tespit’, ‘Triyaj ve Hayati Müdahale’, ‘Afetlerde İlkyardım’, ‘Bina İşaretleme’, ‘Profesyonel Ekiplerle Koordineli Çalışma’, ‘Malzeme ve Teçhizat Bilgisi’, ‘Hafif Kentsel Arama Kurtarma/Tahkimat’, ‘Basit Ekipman Bakım ve Uygulamaları’, ‘Enkazda Güvenli Çalışma’, ‘Yüzeysel Arama Teknikleri’, ‘Temel Düğümler’,

"6 Şubat 2023 tarihli Kahramanmaraş depremleri sonrasında başvuru yapan gönüllülerden 848'i 'Bireyler İçin Afet Bilinci Eğitimi'ni, 635'i 'Depreme Karşı Yapısal Bilinç Eğitimi'ni ve 635'i de 'Temel Yangın Bilgisi Eğitimi'nden oluşan bilinçlendirme eğitimlerini tamamlamıştır."

'Arama Teknikleri Uygulamaları', 'Taşıma Teknikleri Uygulamaları' ve 'Arama Köpekleri Bilgilendirme' başlıklarından oluşan teorik ve uygulamalı eğitimler verilmektedir.

Mayıs 2023 itibariyle 40 saatlik 'Kadıköy Afet Gönüllüsü Eğitimleri'ni tamamlayan 60 kişi Kadıköy Belediyesi Kentsel Arama Kurtarma Takımı Destek Gönüllüsü olmaya hak kazanmış olup sertifika ve BAK-Kadıköy kimlik kartını almıştır.

6 Şubat 2023 tarihli Kahramanmaraş depremleri sonrasında başvuru yapan gönüllülerden 848'i 'Bireyler İçin Afet Bilinci Eğitimi'ni, 635'i 'Depreme Karşı Yapısal Bilinç Eğitimi'ni ve 635'i de 'Temel Yangın Bilgisi Eğitimi'nden oluşan bilinçlendirme eğitimlerini tamamlamıştır.

Bilinçlendirme eğitimleri kapsamında gönüllülerden 510'u 'Hafif ve Hızlı Arama Kurtarma Eğitimi'nin teorik bölümünü tamamlamış olup uygulamalı eğitimler Eylül 2023 ayı itibariyle gerçekleştirilmeye devam edecektir.

Kadıköy ilçesinde bulunan 21 mahallenin tamamında 'Kadıköy Afet Gönüllüsü' başvurusu yapan kişiler bulunmaktadır.

Eğitimler devam ederken Feneryolu, Osmanağa ve Caferağa mahallelerinde bulunan Kadıköy Afet Gönüllüleri; mahalle muhtarları ile koordineli olarak söz konusu projenin bir diğer ayağı olan 'Mahalle Ölçeğinde Toplum Tabanlı Afet Yönetim Projesi' ile ilgili risk ve kapasite analizi çalışmalarına başlamıştır. Çalışmalardan elde edilen tüm veriler Kadıköy Belediyesi tarafından mahalle haritasına işlenecek olup mahallenin 'Afet Planı'nın yine gönüllülerle birlikte hazırlanması ve mahalle bazında bir tatbikat yapılması planlanmaktadır. Risk ve kapasite analizi çalışmalarının yanında mahallede okullar ve vatandaşlara yönelik eğitim organizasyonları da gönüllülerle birlikte planlanacaktır.

Proje çalışmalarının tamamlanması ile Kadıköy Afet Gönüllüleri ve muhtarlıkların koordinasyon ve sorumluluğunda mahalleye bir adet 'Afet Konteyneri' verilmektedir.

Diğer mahallelerde ise çalışmaları gerçekleştirmek üzere gönüllülerin kendi aralarındaki örgütlenme süreci devam etmektedir.

Kadıköy Belediyesi Afet Yönetimi Birimi

İTÜ VAKFI kuruluşundan bugüne daima öğrencilerimizin yanında...

ÇAĞDAŞ GELECEK İÇİN
BİLİMSEL EĞİTİME DESTEK

İTÜ VAKFI eğitimde fırsat eşitliği yaratmak ve İTÜ öğrencilerinin sosyal, kültürel ve bilimsel gelişimine hizmet etmek amacıyla 1984 yılından günümüze kadar **on binlerce öğrencimize eğitim bursu sağlamıştır** ve bütün olanakları ile bu desteğini artırarak sürdürme çabası içindedir.

Burs kaynaklarımızın oluşumunda en büyük destekçilerimiz her zaman mezunlarımız ve eğitim gönüllüsü dostlarımız olmuştur. Yeni eğitim-öğretim döneminde de bu değerli katkılarının artarak devam edeceğine inanıyoruz.

2023–2024 eğitim-öğretim yılında öğrencilerimize her ay **asgari 1.200,00₺ burs vermeyi hedefliyoruz**. Eğitim hayatlarını sürdürürken, öğrencilerimizin temel ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri burs bağışlarınız ile mümkün olacaktır.

Bu dönem **İTÜ Vakfı Burs Yönetmeliğimiz** gereğince yürütülecek işlemlerde maddi ve manevi katkılarınız bizler için çok kıymetli. Hep birlikte aydınlık bir geleceğe yürüme azmimizi perçinleyen bağışlarınız ve destekleriniz için teşekkür ediyor, sağlıklı ve huzurlu günler diliyoruz.

Saygılarımızla.

BURS BAĞIŞLARINIZ İÇİN

Hesap No: 006 / 001580072940140 71
IBAN: TR38 0001 5001 5800 7294 0140 71
Vakıfbank-Osmanbey Şb.
Açıklama: Burs Bağışı
Bilgi ve İletişim: burs@ituvakif.org.tr
0212 285 69 15 - 0541 200 44 90

Doğal Afet ve Yapay Zekâ:

Deprem Yönetimini Dönüştüren Bilişim Teknolojileri

Dr. Oğuz Orkun Doma
Mimar, Oyun Geliştirici
İTÜ Mimari Tasarımda Bilişim '23

Prof. Dr. Sinan Mert Şener
İTÜ Mimarlık Fakültesi
Emekli Öğretim Üyesi

Deprem kuşağında yer alan ülkemizde, yakın zamanda yaşadığımız felaketlerin gölgesinde belirsizlik ve endişe hâkim. Peki, depremlere daha iyi hazırlanmak ve yanıt vermek için yeni gelişen bilgi teknolojileri bir umut ışığı olabilir mi?

2023 Şubat'ında Kahramanmaraş, Gaziantep ve Hatay bölgelerini sarsan bir dizi yıkıcı deprem, resmî rakamlara göre 59.000'den fazla cana mal oldu. Bu felaketin ardından yaşananlar, deprem felaketlerini ele alma şeklimizde yeniliklere olan acil ihtiyacımızı kesin bir şekilde hatırlattı. Yaşamımızı, toplumumuzu ve ekonomimizi altüst eden depremlerin olası etkilerini hafifletmek ve hızla toparlanmayı sağlamak için güncel bilişim teknolojilerinin nimetlerinden yararlanmak kaçınılmaz hâle geliyor.

Sarsıcı hareketlerin yaşandığı tek yer, üzerinde yaşadığımız yer kabuğu değil. Geçtiğimiz yıllar içinde yapay zekâ, artan bir hızla günlük hayatımızda daha fazla yer almaya başladı. Peki, eğitimden otomotive, tıptan eğlenceye kadar her sektörde paradigma değişimlerine yol açan bu teknoloji-

Tektonik levhalara, "Dur!" veya "Biraz bekle!" diyemediğimizi biliyoruz. Bunun yerine, sarsıntı başladığında sıkı tutunmamızı sağlayacak çeşitli yollar sayesinde, önleyici tedbirler alarak depremin şiddetini azaltamasak da etkisini azaltmamız mümkün.

lerin gücünü, doğal afetler konusunda da kullanabilir miyiz? Bilişim teknolojileri, afet yönetim süreçlerimizi iyileştirerek, potansiyel olarak çok sayıda hayat kurtarmamıza yardımcı olabilir ve afet hazırlıklarımızda hayati önemde bir zaman tasarrufu sağlayabilir.

Kuzey Anadolu Fayı'nın Marmara Denizi'nde yer alan Adalar ve Kumburgaz segmentleri üzerinde, 7 veya üzeri büyüklükte gerçekleşecek depremin, İstanbul, Bursa ve Kocaeli gibi büyükşehirleri etkilemesi bekleniyor. Yirmi yıldan uzun süredir gündemde olan bu depremle ilgili, ağırlıklı olarak bilimsel göstergeler doğrultusunda deprem tahminleri ve tartışmaları, medyada büyük ilgi görüyor. Şüphesiz ki yer bilimi ve sismolojinin bizlere sağladığı anlayış ve bulgular, deprem stratejilerimize yol gösterme açısından son derece değerli. Ancak, kitle iletişim kanallarında çok dar bir şekilde yalnızca bu bilgi ve tahminlere odaklanmak, bu göstergelerin kamu algısında bir "deprem falı"na indirgenmesi tehlikesini taşıma ve toplumda korku ve çaresizlik iklimi yaratma riskini de beraberinde getiriyor. Sadece İstanbul'un nüfusu 15 milyonu aşkın durumda. Milyonlarca Marmara Bölgesi sakini, yaklaşan sarsıntının endişesiyle yaşıyor. Korkuyla mücadele etmek için bu tehdidi daha iyi anlamamız ve hazırlıklı olmamız gerekiyor. Bu nedenle, afet yönetiminin önemli bir parçası olan toplum bilinci ve farkındalığını artırmak adına; zarar azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileştirme süreçlerine yönelik pratik adımlar ve stratejiler hakkında daha geniş kapsamlı bir diyalog oluşturulması kritik önem taşıyor.

Bu makalede, mimari tasarım bilişimi, bilgi teknolojileri ve şehir planlama disiplinlerinin bakış açılarından bakarak, gelişen dijital teknolojilerin depreme hazırlık ve afet yönetimi anlayışımızı nasıl tamamlayabileceğine ve geliştirebileceğine ışık tutmayı amaçlıyoruz. Bu multidisipliner perspektifle, gelişen teknolojilerin etkin kullanımıyla gelecekteki sismik tehditlere nasıl daha iyi yanıt verebileceğimizi, bu süreçte nasıl daha dayanıklı toplumlar inşa edebileceğimizi ve nihayetinde nasıl hayatta kalabileceğimizi anlamaya çalışıyoruz. Yeni teknolojiler ve bilgi çağının sağladığı olanaklarla, daha güvenli ve dirençli bir gelecek inşa etmeye yönelik atacağımız adımların, depremlerin yıkıcı etkilerini hafifletmekte kilit rol oynayacağına inanıyoruz.

Bir zamanlar bilim kurgu ürünü olarak tasavvur edilen pek çok dijital teknoloji artık günlük hayatımıza entegre olmuş durumda. Kısa bir süreliğine bilişim teknolojilerinin bilim kurguda deprem yönetimi için nasıl kullanılabileceğini hayal edelim: Bir yapay zekâ sisteminin bir depremin meydana geleceği yeri ve saati yüksek bir hassasiyetle tahmin ederek insanlara çok kıymetli bir zaman kazandırdığını düşünün. Otonom robotların enkaz kaldırıp canlı arama-kurtarma faaliyetlerine katıldığını, insan meslektaşları için ulaşılmaz olan tehlikeli enkaz ve göçüklerde gezinerek yaşam sinyallerini hassasiyetle yakaladığını, insansız hava araçlarının (İHA) arama ve kurtarma operasyonlarını hızla seferber etmek üzere yıkımın ölçeğini haritalandırdığını hayal edin. Dahası bu akıllı sistemlerin, felaketin sosyoekonomik etkilerini değerlendirerek yeniden yapılanma sürecini yönlendirdiğini, depremi atlatmanın ötesinde daha güçlü, daha dirençli ve daha iyi hazırlanmış bir topluma imkân sağladığını düşünün. Mevcut teknolojinin imkânları, bu bilim kurgu ürünü hayalimize ne kadar yakın, hep birlikte inceleyelim:

I. Zarar Azaltma: Güçlendirilmiş Temeller

Tektonik levhalara, "Dur!" veya "Biraz bekle!" diyemediğimizi biliyoruz. Bunun yerine, sarsıntı başladığında sıkı tutunmamızı sağlayacak çeşitli yollar sayesinde, önleyici tedbirler alarak depremin şiddetini azaltamasak da etkisini azaltmamız mümkün. Afet yönetiminin ilk iki adımı, deprem henüz gerçekleşmeden can ve mal kaybını en aza indirmek üzere dikkatlice atılması gereken önleyici adımlardır. Müzakere

Hazırlık aşamasında, tüm paydaşlar ve ilgili vatandaşların afet yönetimi planlamasında bir araya gelerek, olası bir depreme karşı tam donanımlı ve bilinçli bir şekilde hazır olmaları gerekmektedir.

edilemez olan doğanın ve yer kabuğunun dinamizmi, bizim niyetlerimizi, zaman çizelgemizi, ekonomimizi, politikalarımızı umursamayacağı için, bu adımlarda oldukça gerçekçi ve pratik olmamız elzemdir.

İlk adım olan Zarar Azaltma *(mitigation)*, kent ve yerleşimlerimizi afetlere karşı daha dirençli hâle getirmeye odaklanarak, deprem yönetimi stratejilerimizin bel kemiğini oluşturur. Bina yapım ve denetim yönetmeliklerinin daha sıkı hâle getirilmesi, arazi kullanımı ve imar politikalarının gözden geçirilmesi, olası deprem senaryolarına göre bina ve altyapıların güçlendirilmesi, kamuoyu ve paydaşların afet yönetim stratejileri hakkında bilgilendirilmesi ve zarar azaltmaya yönelik yapılacak her türlü ilerleme, depremle olan mücadelenin ön saflarında yer alır. Neyse ki günümüzde, cephe hattında insanlar olarak tek başına değiliz, makineler de siperlerde yanımızda yer alıyor.

Yapay zekâ *(Artificial Intelligence – AI)*, özellikle de makine öğrenimi *(Machine Learning – ML)*, sismik aktiviteleri ve bunların potansiyel etkilerini tahmin etmeye yardımcı olabilir [1]. Günümüzde makine öğrenimi algoritmaları, tarihsel sismik verileri tarayıp bunlardan öğrenerek, deprem oluşumlarını, olası büyüklüklerini ve etkileyecekleri alanları tahmin etmeye yardımcı olabilecek tahmine dayalı modeller oluşturmak için kullanılmaktadır [2]. Bu öngörüler sayesinde imar gereklilikleri ve deprem yönetmelikleri bölge hassasiyetinde belirlenebilir, inşaat uygulamaları yönlendirilebilir, afet hazırlık ve müdahale stratejileri oluşturulabilir.

Yapı Bilgi Modellemesi *(Building Information Modeling – BIM)*, bir binanın fiziksel ve işlevsel özelliklerini dijital olarak modellemek için kullanılan bir süreçtir. BIM modelleri, bir binanın performansını, maliyetlerini ve bakımını tüm yaşam döngüsü boyunca analiz etmek ve yönetmek için kullanılmaktadır. Dijital ikizler ise, BIM'in bir adım ötesine geçerek, bir binanın gerçek zamanlı bir dijital kopyasını oluştururlar. Dijital ikizler, sürekli olarak güncellenen gerçek zamanlı verileri kullanarak, binanın mevcut durumunu ve performansını doğru bir şekilde yansıtabilir. Deprem zarar azaltma süreçlerinde de BIM modelleri ve dijital ikizler, sismik etkiler altında binanın nasıl performans göstereceğinin simülasyonunu yapmak için kullanılmaktadır. Ayrıca, derin öğrenme *(deep learning – DL)* ve görüntü tanıma algoritmaları sayesinde, taşıyıcı sistemlerin deprem yönetmeliklerine uygunluğu ölçülebilir [3]. Bu tür özelleşmiş yapay zekâ uygulamaları, mevcut binaların hızlı değerlendirilmesinin yanı sıra erken mimari tasarım süreçlerinde de depreme dayanıklı binaların tasarımında etkin bir rol oynayabilir.

Yapı Sağlığının İzlenmesi *(Structural Health Monitoring – SHM)*, bina, köprü, baraj ve tünel gibi yapıların performansının değerlendirilerek olası hasarların tespit edildiği bir diğer önemli zarar azaltma alanıdır. Yapılar, titreşim, gerilme, deformasyon, sıcaklık gibi parametreleri ölçen ve nesnelerin interneti *(Internet of Things – IoT)* entegrasyonuna sahip özel bir sensör ağıyla donatılarak, yapı bileşenlerinin sağlığı hakkında gerçek zamanlı bilgiler sağlanabilmektedir [4]. Bu veriler, yapay zekânın örüntü tanıma becerisiyle birleştiğinde, binaların zafiyet veya aşınma ve yıpranma belirtileri tespit edilebilir, zamanında onarımlarla olası mal kayıplarının önüne geçilebilir. Coğrafi Bilgi Sistemleri *(Geographic Information System – GIS)* ve uzaktan algılama *(remote sensing)* teknolojileriyle, deprem sonrası yer kabuğu deformasyonlarının, kentsel dokudaki hasarların ve kıyı çizgisi değişimlerinin belirlenmesi sağlanabilmektedir [5]. Derin öğrenme algoritmaları, bu jeouzamsal teknolojilerle birleştirildiğinde, karmaşık veri setlerini hızlı ve etkin bir şekilde analiz ederek risk analizlerini geliştirebilir, altyapının zayıf noktalarını belirleyebilir ve yüksek riskli bölgeleri tanımlayabilir [6]. Ayrıca, bu teknolojiler, daha dirençli kentsel planlama ve arazi kullanım politikaları oluşturmak için de kullanılabilir.

Gelecek nesil zarar azaltma stratejileri, bu güçlü teknolojik araçların entegrasyonu ve kullanımı ile üst düzeye çıkacaktır. Ancak zarar azaltma afet yönetiminin yalnızca bir bölümünü oluşturur. Depremlerle mücadelede bir sonraki

adım, hazırlık evresidir.

II. Hazırlık: İleriyi Görmek

Hazırlık *(preparedness)* aşamasında, tüm paydaşlar ve ilgili vatandaşların afet yönetimi planlamasında bir araya gelerek, olası bir depreme karşı tam donanımlı ve bilinçli bir şekilde hazır olmaları gerekmektedir. Acil durum senaryolarının çeşitli alternatiflerinin oluşturulması ve her paydaşın kriz anında nerede ve ne şekilde rol alacağının açıkça belirlenmiş olması büyük önem taşır.

Acil durum ve ihtiyaç malzemeleri hazırlanmalı, müdahale ve yardım planları detaylıca geliştirilmiş olmalıdır. Bu kapsamda, lojistik çözümlerinin hassasiyetle planlanması ve tüm ilgili kurum, kuruluş, personel ve vatandaşların eğitilmiş olması elzemdir. Sığınaklar ve yardımcı tesisler, kriz durumunda devreye alınmak üzere hazırlanmış olmalıdır. Erken uyarı sistemleri ile altyapı ve üstyapı sistemlerinin, olası bir felaketten, insanlardan saniyeler önce haberdar olması sağlanmalı ve kriz eylem planını bu sistemler tetiklemelidir.

Deprem sonrasında yeterli miktarda ihtiyaç malzemelerinin hızlı ve düzenli tedariki hayati öneme sahiptir. Aynı şekilde yaralı ve depremzedelerin kriz bölgesinden tahliye edilmesi, sağlık ve güvenlik hizmetleri için destek birimlerin hızla ilgili bölgelere intikal ederek düzenin tesis edilmesi gibi ihtiyaçlar önceliklidir. Bu gereksinimlerin çoğu, temelinde, Destek Vektör Makineleri *(Support Vector Machine – SVM)*, karar ağaçları *(decision tree – DT)*, sinir ağları, pekiştirmeli öğrenme ve optimizasyon algoritmaları gibi yapay zekâ yöntemleri ile çözülebilecek karmaşık tahliye ve lojistik problemleridir [7]. Örneğin; Japonya'da, Kyushu Üniversitesi, ulusal düzeyde uygulanabilecek AI tabanlı bir tahliye yönlendirme sistemini 2027 yılına kadar geliştirmek için çalışmalarını sürdürmektedir [8]. Yine Japonya'da Weathernews Inc. Şirketi, bir afet durumunda vatandaşları tahliye prosedürleri ve yardım malzemelerinin nerede bulunabileceği hakkında bilgilendirmek için bir sohbet botu tasarlamıştır. AI tabanlı bu sistemin, kullanıcılar tarafından sağlanan fotoğraf ve bilgiler de dahil olmak üzere sesli ve görsel verileri toplayabilme ve analiz etme yeteneğine sahip olması ve ulusal meteorolojik afetlerinde etkin olması beklenmektedir [8].

Tüm bunlara ek olarak, sanal gerçeklik *(virtual reality – VR)* ve genişletilmiş gerçeklik *(extended reality – XR)* teknolojileri, arama kurtarma ekiplerinin eğitiminde ya da kamuoyunun deprem farkındalık eğitimlerinde kullanılabilir. Örneğin *Black Diamond VR* projemizde de yer altı kömür madeni işçilerine yönelik eğitimler kapsamında VR ortamında kurulumu öğretilen domuz damı adlı basit strüktürler [9], Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri sonrasında pek çok hayat kurtarmıştır. Bu şekilde VR ve XR teknolojileri ile pek çok afet senaryosuna yönelik hızlı, akılda kalıcı ve kriz ortamlarını katılımcıların can güvenliğini gerçekte tehlikeye atmadan sanal ortamda yüksek içindelik ve gerçekçilikle simüle edebilen özelleşmiş arama kurtarma eğitimleri hazırlanabilir. Japonya'da gelecekteki deprem afetlerine odaklanan pek çok çalışmada, VR teknolojisi, afet hazırlığı eğitimlerinde aktif olarak kullanılmaktadır [10], [11]. Bu tür yaklaşımlar, depremi henüz deneyimlemeden deprem farkındalığı kazandırma ve eğitim konusunda önemli bir etki yaratabilir.

Ne var ki yapay zekâ teknolojileri, deprem senaryoları yaratmak ya da depremi 10 saniye öncesinden tespit edebilmek amacıyla kullanılabilmesine karşın, günler ya da haftalar öncesinden yüksek bir hassasiyetle deprem tahmini yapmak için kullanılamamaktadır. 2017 yılında Japonya Hükümeti tarafından düzenlenen ve deprem yönetiminde AI stratejilerini konu alan bir panelde, yapay zekânın deprem tahmininde henüz kullanılamayacağı sonucuna varılmıştır [12]. Bunun nedeni olarak ise, sismoloji alanının depremin çok yaklaştığına dair gösterge kabul edilebilecek bir veri türü belirleyememiş olması gösterilmiştir. Çünkü ML algoritmalarının tahmin modeli geliştirmek için, doğru türde hassas ve güvenilir veri setiyle beslenmeleri gerekmektedir [12]. Kısacası mevcut yapay zekâ teknolojileri afet hazırlığı aşamasında her ne kadar büyük rol oynasa da deprem hâlâ meydana gelme anı öngörülemeyen bir doğa olayı olmaya devam etmektedir.

III. Müdahale: Kriz Anı

Üçüncü adım olan Müdahale *(response)*, afet sırasında başlar. Hazırlık aşamasındaki eylem planlarından uygun olanları en kısa sürede devreye alınarak hayatta olanların sağlığının korunması, yaralılara müdahale edilmesi, güvenliğin sağlanması ve zararın en aza indirilmesi hedeflenir. Arama kurtarma, ilkyardım ve insani yardım faaliyetleri zaman kaybetmeden başlar, ilk hasar değerlendirmeleri yapılır, barınma, sağlık hizmetleri ve gıda tedariki gibi acil ihtiyaçlar giderilir ve devamlı ve etkin bir şekilde sürdürülür.

Yapay zekâ ve ilgili teknolojilerin, afet müdahalesindeki rolü her geçen gün önemini daha da artırmaktadır. Müdahale süreci, arama-kurtarma operasyonlarının planlanmasından, hasarlı binaların envanterinin oluşturulmasına, kaynakların intikal ve dağıtımından, kısa süreli konut ihtiyaçlarına kadar geniş bir yelpazeyi kapsar. Sosyal medya içeriklerinin analizi, etkilenen bölgelerin belirlenmesi, bilgisayar görüşü ile canlı haritaların oluşturulması, afet öncesi ve afet sonrası görüntü karşılaştırma ile hasar tespiti gibi bir dizi uygulama sayesinde AI teknolojileri, müdahalenin verimlilik ve hızının artırılmasına yardımcı olabilir [7].

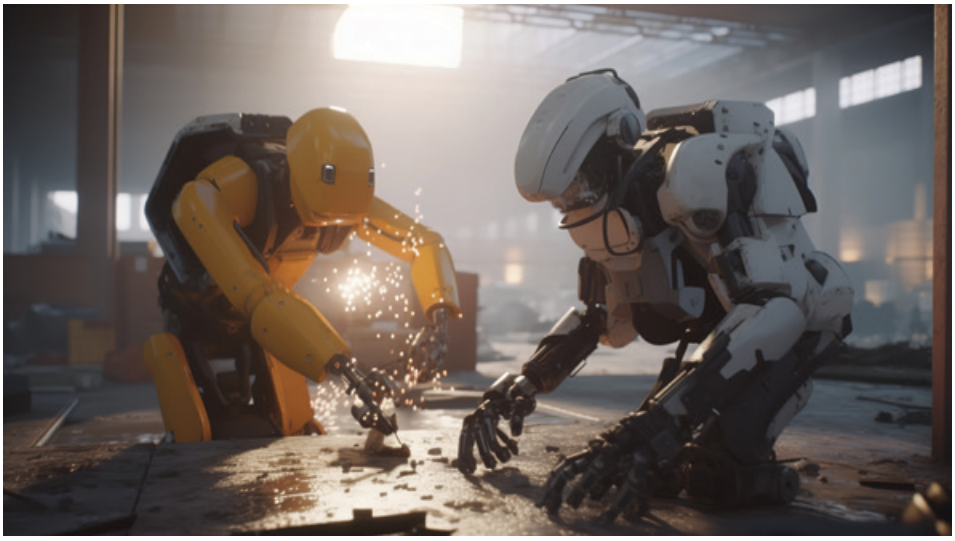
Arama ve kurtarma operasyonlarının planlanması ve kaynakların ihtiyaç bölgelerine konuşlandırılması aşamalarında, farklı veri kaynaklarından bilgi toplayıp bu bilgileri hızlı ve etkin bir şekilde analiz eden AI sistemleri, hangi alanların en çok yardıma ihtiyaç duyduğunu belirlemeye yardımcı olabilir. Bu, kurtarma ekiplerinin doğru zamanda doğru yerde olmalarını ve en çok ihtiyaç duyulan kaynakların en etkili şekilde kullanılmasını sağlar. Bunun yanı sıra, AI kullanılarak geliştirilmiş haritalar, etkilenen bölgeleri belirlemek ve bu bölgelerde gereken yardımın ne olduğunu anlamak için son derece değerli olabilir. Örneğin; kitle kaynağı olarak kullanıcıların GIS tabanlı veri girişi yapmasına olanak sağlayan Ushahidi platformu, 2010 Haiti Depremi dahil olmak üzere bir dizi felaket durumunda etkin bir şekilde kullanılmıştır. 30 Ekim 2020 tarihli Ege Denizi Depremi'nde, Ushahidi platformunda kullanıcılar hasarlı binaları ve afet toplanma alanlarını raporlamış, kitle kaynağıyla oluşturulan bu canlı harita, İzmir'deki TMMOB İl Koordinasyon Kurulu tarafından kullanılmıştır.

Üçüncü adım olan Müdahale, afet sırasında başlar. Hazırlık aşamasındaki eylem planlarından uygun olanları en kısa sürede devreye alınarak hayatta olanların sağlığının korunması, yaralılara müdahale edilmesi, güvenliğin sağlanması ve zararın en aza indirilmesi hedeflenir.

Arama kurtarma faaliyetlerinde de insan duyularının algılamakta yetersiz kalabileceği yaşam sinyallerini algılamak üzere, çeşitli teknolojik uygulamalar kullanılabilmektedir. İTÜ Müzik İleri Araştırmalar Merkezi bünyesinde geliştirilen ve Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremlerinde gönüllüler ve sivil arama kurtarma ekipleri tarafından kullanılan *Enkaz Dinleme Uygulaması,* kaydedilen sesleri yükselterek geri çalma ve insan sesinin ulaşamayacağı frekans aralıklarını filtreleme özellikleriyle, profesyonel dinleme araçlarının bulunmadığı durumlarda akıllı cep telefonlarını arama kurtarma araçlarına dönüştürmüştür [13].

Web üzerinde ve sosyal medya üzerinden toplanan kullanıcı kaynaklı görüntü ve verilerin yanı sıra, uydu ve İHA görüntülerinin hızla analiz edilerek hasar değerlendirme amacıyla da DL ve görüntü tanıma gibi AI algoritmaları kullanılabilir. Bu hızlı hasar değerlendirmesi sayesinde, kaynakların ve personelin en çok ihtiyaç duyulan alanlara etkin bir şekilde tahsis edilmesi sağlanacaktır.

Özellikle sosyal medya, hızlı ve sürekli bilgi sağlama kapasitesi nedeniyle afet durumlarında birincil bir bilgi kaynağı hâline gelmiştir. Twitter gibi platformlar, deprem sırasında ve sonrasında kullanıcıların hasar durumlarını ve canlı güncellemeleri paylaşmak için aktif bir şekilde kullanılmaktadır [14]. Bu sayede, sosyal medya üzerinden yapılan analizler,



İyileştirme aşamasının odağı yalnızca kayıpların telafisi ve onarım değildir. Yaşanan felaketten öğrenilenlerle daha dirençli ve daha iyi hazırlanmış bir toplum ve kentler hedeflenmeli, gelecek afet stratejileri de bu doğrultuda güçlendirilmelidir.

depremin yerini ve etkilediği alanları hızlı bir şekilde belirlemek için de kullanılabilmektedir. Doğal dil işleme *(natural language processing – NLP)* algoritmaları ile paylaşımların diğer algoritmalar tarafından okunabilecek veriler hâline getirilmesi, gönderilerin coğrafi konumları üzerinden haritalar çıkarılması, derin öğrenme ile sosyal medya verilerindeki desen ve eğilimlerin belirlenmesi gibi pek çok yapay zekâ yaklaşımı, afet sonrası elde edilen büyük verinin işlenmesinde aktif olarak kullanılabilmektedir.

Büyük çaplı doğal felaketlerin ardından acil barınma ihtiyacının karşılanması büyük öneme sahiptir. Bu süreçte, karar destek sistemlerinin kullanılması hızlı ve etkin çözümler sunabilmektedir. Örneğin; İTÜ'de geliştirdiğimiz bBox, kullanıcıların lojistik ve bağlamsal parametreleri girerek konteyner tabanlı modüler yerleşimleri hızlı ve optimize bir şekilde tasarlamasına olanak sağlayan, Unity oyun motoru tabanlı bir yazılımdır [15]. Farklı tasarım alternatiflerini 3D model olarak görselleştirirken tahmini bütçe ve metraj bilgilerinin çıktısını sunar. Hızlı bir şekilde mimar ve mühendis gibi yapı müelliflerinin bulunması genellikle mümkün olmayan büyük felaketlerin ardından, bBox gibi prosedürel oluşturma araçları, yerel otoriteler ve AFAD gibi kuruluşlar tarafından etkili bir şekilde kullanılabilir. Bu araçlar, belirli bir arazide, verilen nüfusa uygun sayıda konutu, belli bir bütçe dahilinde, mevcut prefabrike yerleşim birimlerini kullanarak hızlıca planlamayı sağlar. Bu tür hesaplamalı tasarım araçları, en iyi arazi kullanımını sağlama, temel konfor ve altyapı bağlantısını kontrol etme gibi özellikleriyle sadece hızlı barınma çözümleri sunmakla kalmaz, aynı zamanda sürdürülebilir bir acil barınma yerleşimi tasarımı sunar.

IV. İyileştirme: Molozlardan Tekrar Yükselmek

Afet ve müdahalenin ardından, İyileştirme *(recovery)* adımında afet sonrası toparlanma ve normale dönüş süreçleri başlar. Ayrıntılı hasar değerlendirmesi yapılarak kayıpların bilançosu çıkarılır. Enkazlar kaldırılır, gerekli altyapı ve binalar planlamaya alınarak yeniden inşa edilir. İyileştirme aşamasının odağı yalnızca kayıpların telafisi ve onarım değildir. Yaşanan felaketten öğrenilenlerle daha dirençli ve daha iyi hazırlanmış bir toplum ve kentler hedeflenmeli, gelecek afet stratejileri de bu doğrultuda güçlendirilmelidir. Genellikle uzun bir süre alan iyileştirme sürecini hızlandırmak ve daha iyi yönetmek için yapay zekâ teknolojilerinden faydalanılabilir. AI, afetin etkisinin detaylı bir şekilde değerlendirilmesi, iyileştirme planlarının geliştirilmesi ve iyileştirme sürecinin izlenmesi gibi uygulama alanlarında araç olarak kullanılabilir.

Afetten kaynaklanan zararın hızlı ve doğru bir şekilde değerlendirilmesi, hızlı bir iyileştirme için kritiktir. Bu değerlendirmeyi hızlandırmak için uydu ve hava fotoğrafları, sosyal medya görüntüleri ve sensör ölçüm verileri kullanılabilir. Yapı sağlığını izleme yaklaşımları, GIS, uzaktan algılama gibi teknolojiler ile DL ve görüntü tanıma gibi çeşitli AI algoritmaları, bu değerlendirme ve analizlerde yardımcı olacaktır.

Afet sonrası fiziksel hasarın yanı sıra, psikolojik stres ve ekonomik bozulmalar da meydana gelmektedir. İyileşme süreci sırasında, topluluğun bir afetten ne kadar iyi toparlandığını ölçmek ve izlemek için metriklere ve araçlara ihtiyaç vardır. Bölge yoğunluklarının ve gece ışık verilerinin görüntü işleme algoritmalarıyla tespit edilmesi, sosyal medya verileri üzerinden NLP algoritmaları ve duygusallık analizi gibi yaklaşımlarla afetin sosyal etkilerinin ve insanların genel duygu durumunun ölçülmesi gibi yapay zekâ tabanlı çözümlerle bu süreç de desteklenebilir.

Afetin zararları doğru bir şekilde tespit edildikten sonra, afet sonrası iyileştirme planları oluşturmak önemlidir. Bu planlar, genellikle karmaşık ve zaman kısıtlı ortamlarda hızlı bir şekilde oluşturulmaktadır. Kaybedilen altyapı ve binaların yeniden inşa edilmesi sürecinde de yapay zekâ, genetik algoritmalar ve simüle edilmiş tavlama gibi tekniklerle en iyi çözümlerin en kısa sürede üretildiği optimum planlar belirlenebilir.

Teknoloji ve Yapay Zekâ: Zorluklar ve Fırsatlar

Sonuç olarak, yapay zekâ ve bilişim teknolojileri, deprem yönetimi ve afet yönetimi süreçlerinde önemli bir potansiyele sahiptir. Bu teknolojiler, afetlerin etkisini azaltmaya, hazırlık sürecini iyileştirmeye, müdahale ve kurtarma faaliyetlerini optimize etmeye ve iyileştirme sürecini hızlandırmaya yardımcı olabilir. Ancak bu teknolojilerin başarıyla kullanılması için veri kalitesi, etik standartlar, gizlilik ve güvenilirlik gibi konuların dikkate alınması ve gereken önlemlerin alınması gerekmektedir. Büyük ölçekli uygulamaların kendine özgü zorlukları olmakla birlikte, bu zorlukların sınanması aynı zamanda ileriye yönelik yenilik ve ilerleme fırsatları sunmaktadır.

Çoğu yapay zekâ ve ML uygulanmasının gücü, karmaşık ve büyük veri kümelerinden örüntüler, korelasyonlar ve anlamlı yorumlar çıkarabilme kapasitesindedir. Ancak bilgisayar biliminde "çöp girerse çöp çıkar" *(garbage in, garbage out – GIGO)* önermesinin ifade ettiği şekilde, AI modellerinin çıktılarının kalitesi, giriş verilerine ve bu verilerin doğruluğuna doğrudan bağlıdır. Özellikle de deprem yönetimi söz konusu olduğunda, sismik aktivite, jeolojik yapı, yapısal özellikler, nüfus dağılımları gibi pek çok faktörün doğru ve güvenilir verilerle beslenmesi gerekmektedir. Örneğin; eksik veya yanıltıcı veri, yanıltıcı sonuçlara yol açabilir. Bu, özellikle deprem yönetimi gibi hayati öneme sahip konularda ciddi sonuçlara yol açabilir. Bu nedenle, kullanılan verinin kalitesini ve güvenilirliğini sürekli olarak kontrol etmek, bu teknolojilerin başarıyla uygulanmasında kritik bir öneme sahiptir.

Bu zorluklara ek olarak, böyle büyük kapsamlı bir gerçek dünya verisinin "genel fayda gözetilerek" toplanması sırasında, kaçınılmaz olarak çok sayıda etik ve gizlilik hususu ön plana çıkmaktadır. Örneğin; İHA ve uydu görüntüleri, afet yönetimi için paha biçilemez veri kümeleri sunarken, iyi denetlenmediğinde ya da kötüye kullanıldığında bireylerin gizliliğini ihlal edebilir. Bununla birlikte, sosyal medya gibi veri kaynaklarından elde edilen verilerin doğruluğu ve güvenilirliği de bir başka önemli sorundur. Bilgi yanıltıcı, yanlış veya kasıtlı olarak manipüle edilmiş olabilir. Bu, doğru afet yönetimine, doğru değerlendirmeye ve etkili iyileştirme planlarına engel olabilir. Dolayısıyla veri doğrulama ve doğrulama mekanizmalarının bu tür teknolojik uygulamalara entegre edilmesi gereklidir.

Bütün bu zorluklara rağmen, bu teknolojilerin afet yönetiminde sunduğu potansiyel fırsatlar, hayat kurtarıcı seviyededir. Yapay zekâ ve bilişim teknolojileri, afet yönetiminin tüm aşamalarında süreçleri hızlandırabilir, iyileştirebilir ve optimize edebilir. Felaketlerin neden olduğu yıkımı azaltmaya ve toplumların bu tür felaketlere daha dirençli hâle gelmesine yardımcı olacak bu teknolojilerin, deprem yönetimindeki rolünün daha da önem kazanması ve depremlerin yıkıcı etkilerini azaltmada kilit bir rol oynaması beklenmektedir.

Bu makaledeki bütün görseller, Midjourney ve Adobe Firefly adlı AI uygulamaları kullanılarak, Oğuz Orkun Doma tarafından türetilmiştir.

Kaynaklar

[1] Rafiei, M. H., & Adeli, H. (2017). NEEWS: A novel earthquake early warning model using neural dynamic classification and neural dynamic optimization. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 100*, 417–427. https://doi.org/10.1016/j.soildyn.2017.05.013

[2] Li, Z., Meier, M.-A., Hauksson, E., Zhan, Z., & Andrews, J. (2018). Machine Learning Seismic Wave Discrimination: Application to Earthquake Early Warning. *Geophysical Research Letters, 45*(10), 4773–4779. https://doi.org/10.1029/2018GL077870

[3] Bingöl, K., Er Akan, A., Örmecioğlu, H. T., & Er, A. (2020). Depreme dayanıklı mimari tasarımda yapay zeka uygulamaları: Derin öğrenme ve görüntü işleme yöntemi ile düzensiz taşıyıcı sistem tespiti. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 35*(4), 2197–2210. https://doi.org/10.17341/gazimmfd.647981

[4] Zinno, R., Haghshenas, S. S., Guido, G., Rashvand, K., Vitale, A., & Sarhadi, A. (2022). The State of the Art of Artificial Intelligence Approaches and New Technologies in Structural Health Monitoring of Bridges. *Applied Sciences, 13*(1), 97. https://doi.org/10.3390/app13010097

[5] Theilen-Willige, B., Savvaidis, P., Tziavos, I. N., & Papadopoulou, I. (2012). Remote Sensing and Geographic Information Systems (GIS) Contribution to the Inventory of Infrastructure Susceptible to Earthquake and Flooding Hazards in North-Eastern Greece. *Geosciences, 2*(4), 203–220. https://doi.org/10.3390/geosciences2040203

[6] Zhang, L., Zhang, L., & Du, B. (2016). Deep Learning for Remote Sensing Data: A Technical Tutorial on the State of the Art. *IEEE Geoscience and Remote Sensing Magazine, 4*(2), 22–40. https://doi.org/10.1109/MGRS.2016.2540798

[7] Sun, W., Bocchini, P., & Davison, B. D. (2020). Applications of artificial intelligence for disaster management. *Natural Hazards, 103*(3), 2631–2689. https://doi.org/10.1007/s11069-020-04124-3

[8] UNESCO. (2021). *UNESCO Science Report: the Race Against Time for Smarter Development* (S. Schneegans, T. Straza, & J. Lewis (eds.)). UNESCO Publishing. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377433

[9] Doma, O. O. (2020). Sanal Gerçeklik: Sanal ve Gerçek Dünyaların Sınır Bölgesi. *İTÜ Vakfı Dergisi, 85*, 24–30.

[10] Ashcraft, B. (2021). *Japanese Earthquakes Recreated in VR Are So Very Terrifying*. Kotaku. https://kotaku.com/japanese-earthquakes-are-terrifying-even-in-vr-1847604646

[11] Fukumi, O. (2021). *State-of-the-Art Disaster Preparedness Training Through VR*. Tokyo Updates - The Official Information Website of Tokyo Metropolitan Government. https://www.tokyoupdates.metro.tokyo.lg.jp/en/post-643/

[12] UNESCO. (2019). *Artificial Intelligence for Sustainable Development: Challenges and Opportunities for UNESCO's Science and Engineering Programmes* (Schneegans). UNESCO Publishing. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368028

[13] Sarıer, O. (2023). *Enkaz Dinleme Uygulaması*. https://web.itu.edu.tr/sariero/

[14] Sakaki, T., Okazaki, M., & Matsuo, Y. (2010). Earthquake shakes Twitter users. *Proceedings of the 19th International Conference on World Wide Web*, 851–860. https://doi.org/10.1145/1772690.1772777

[15] Şener, S. M., & Doma, O. O. (2020). bBox: Oyun Motoru Tabanlı Bir Göç ve Afet Sonrası Geçici Barınma Yerleşkesi Tasarım Aracı. *İTÜ Vakfı Dergisi, 85*, 35–40.

Editörden

Büyük depremin üzerinden dört ay geçti geçmedi, her seferinde olduğu gibi yaşananları unutmak üzereyiz. Sizlere bir Deprem Dalgalarında *Gemisini Kurtaran Kaptan* Hikâyesi anlatacağım.

Dr. Faruk Karadoğan
İnşaat Yüksek Mühendisi

Hemen *"Kim bu kaptan"* diye sormayın.
Biraz sonra onu da açıklayacağım.

Konuşuyoruz işte, laf lafı açıyor, düşünce ürüyor.

Deprem olacak.
Bu kadar kaçak yapının veya kaçağı olan yapının zarar görmemesi ya da bazılarının yıkılmaması mümkün mü?
Mümkün değil.
Hesabı kitabı yapılmadan imar affı beklentisi ile her fırsatta üstüne bir kat daha atılmış çok bina var. Kim yaptı bunları?
Bizler yapmadık mı?
Bu binaların çoğu da yıkılıp molozu yolları tıkayacak.
Deprem sonrası ulaşımı kesecek. Yaralılarımız, anamız, bacımız, çoluk çocuğumuz, eşimiz dostumuz hastaneye ulaştırılamayacak. O da cankurtaran şoförü depremde canını kurtarabilmiş ise ve evini barkını, en yakınlarını güvende bırakabilmişse ve de cankurtaran aracı molozun altında kalmamışsa yani hastane yıkılmamışsa ancak olabilecek bunlar.
Doğalgaz her yere yayıldı. Deprem sonrası yangın çıkma olasılığı çok yüksek. Kim söndürmeye gidecek yangını; yollar tıkalı. İtfaiye binası yıkılmamışsa, itfaiyecilerin evlerinde sorun yoksa, itfaiyeci de çoluğunu çocuğunu bırakıp gelebiliyorsa belki yardımcı olabilecek.
Bütün resmi binalar için ve orada çalışanlar için de bunlar söylenebilir.

Depremin gece mi gündüz mü olacağı belli değil, yazın mı olacak yoksa zemheri soğukta mı olacak, o da belli değil.
O sırada insanların yığıldığı bir binada mı olacağız yoksa bir asansörün içinde mi, o da bilinmez. Eğer ezilip ölünmemişse sıkışılan yerde kurtulmayı beklemekten başka yapılacak şey yoktur. Ancak bu olayın öncesinde yapılacak, özellikle sizin-bizim yapacağımız şeyler vardır ki yardımı ve kurtulabilmeyi hak edelim.

Yerel yönetimin sorumluluk duyan başı yerine koyalım kendimizi bir an ve soralım: Nereden başlamalıyım bu büyük sorunu çözmeye, tam çözemesem de kaygıları azaltmaya?
Bana bağlı resmi dairelerin hepsi '2018 Deprem Yönetmeliği'nin öngördüğü deprem güvenliğini sağlıyor mu, depremden sonra işlevini sürdürebilecek mi, güçlendirilmesi gerekli mi? Bu, bir başlangıç noktasıdır.

Yanıtlar olumlu ise ikinci soru gelecek akla: Bu binalarda çalışanların yaşadıkları konutlar da yeter güvenlikte mi?
O konutlar ağır hasar görürse ya da yıkılırsa o insanlar çalışmaya gelemezler. Yerel yönetim olarak onlarla da ilgilenmek gereklidir. O konutlar en az ***'Toptan Göçme'***den depremi atlatmış olmalıdır ki insanlar deprem sonrasındaki görevlerini üstlenebilsinler. Bu sonucu elde etmek sadece yönetimin sorumluluğunda olamaz. Deprem olgusunun farkında olacak her birey gibi resmi dairelerde çalışan insanların da sorumluluğunda olmalıdır. Bu, bilinçlenmenin ilk adımlarındandır.

Sözü edilen konutların yer aldığı sokaklara öncelik tanıyarak yapılacak depreme hazırlık çalışmaları önemlidir. Tıpkı tam donanımlı yeter büyüklükte deprem sonrası toplanma yerlerinin hazır edilmesi gibi.

Deprem sonrasında en etkili ulaşım yolu olacak denize inen önemli yollar ve yıkıldıkları takdirde o yolları tıkama olasılığı yüksek olan binalar da öncelikle ele alınıp, yeter deprem güvenliğine kavuşturulma planlamasının başında yer almalıdır. Bu bağlamda dört tekerli araçların giremeyeceği yollara girip etkin acil yardımda bulunacak

iki ya da üç tekerlekli küçük araçlar ile kıyılarda hizmet verebilecek tekneler bulundurmak ve orada çalışacak insanların yaşadıkları konutlara da deprem güvenliği açısından öncelik tanımak önem kazanmaktadır.
Mevcut yapıları bir kenara bırakıp eli kulağındaki depreme dirençli kentler oluşturmak mümkün değildir.

Yeni yapılar için elbette depreme dayanıklı olma koşulu aranacaktır. Bu amaçla projesi kontrol edilecek, inşa aşamaları kontrol edilecek, müteahhidi dikkatle seçilecektir. Ancak mevcut binalar söz konusu olduğunda durum farklıdır.
Bu binalardan birbirine yakın bir grubunun bir araya getirilerek teker teker binalara verilemeyen, kentsel dönüşümü sağlayabilecek imar hakları, bu gruplara tanınabilecek ve bölgenin bilimsel bir kentsel dönüşümle yenilenmesi mümkün olacaktır.
Bu amaçla yerel yönetimler insanlarımızın göreceği güzel örnekler hazırlamayı, gecikmiş olsa da düşünmeli ve daha fazla vakit yitirmeden hayata geçirmelidir. Gördüğü yeni oluşumlar insanımızı olumlu yönde etkileyerek bilinçlendirecektir.
Saydıklarımızın dışında kalan daha pek çok sayıdaki bina depreme karşı güçlendirilmek durumundadır çünkü yıkıp yapmanın maliyeti altından kalkılamayacak kadar yüksektir. Buna karşılık ***güçlendirme mümkündür ve basitleştirilebilmektedir;*** çok daha az maliyetlidir.

Ülke genelinde olmak üzere binalarımızın zayıf kalan yapısal özellikleri bilinmektedir. Bunlar göz önüne alınarak ve geliştirilen güçlendirme yöntemlerinden yararlanılarak, işe doğrudan ***Güçlendirme Projesi'***nin yapımıyla başlamak mümkündür. Önceki bilimsel çalışmalardan bölgenin zemin yapısı hakkında ve bölgelerin depremselliği konusunda bilgi üretilmiş bulunmaktadır. Bunlara kolaylıkla ulaşılabilmektedir.

Bunlardan da yararlanarak insanımıza, ellerinden düşürmedikleri telefonları kadar yakın olmak mümkündür.

Bilgi edinmek isteyen, bu iletişim aracından, geliştirilen ya da daha da geliştirilecek olan *uygulamalarla* yararlanabilecektir. Uygulamanın kendisine yönelteceği basit sorulara alacağı yanıtlarla bina için gerekli gördüğü hesapları yapıp deprem güvenliğini aşama aşama ve her aşamada daha ayrıntılı sorularla tanımlayacak ve insanımızı yönlendirecek ve bilinçlendirecek önerilerde bulunabilecektir.

Olağanüstü durumlarda bu durumun gerektirdiği olağanüstü kararlarla sorumluluk paylaşılarak can ve mal kaybı azaltılabilecektir.
Beklenen deprem senaryoları sadece sorumluluk alıp almama olayının ötesine geçen bir olağanüstü hal tanımlamaktadır.
Bilimsel olarak göstermek mümkündür ki beş altı kata kadar betonarme 100 metrekare oturumlu bir binada, kolondan kolona 3 metrelik 20 santimetre kalınlıklı, az donatılı, yapı yüksekliğince devam eden dört betonarme perde ya da ona eşdeğer düşey karma bir makas oluşturmak, yıkıp yeniden yapma maliyetinin üçte birinden daha az maliyetlidir ve önerilene uygun yapılırsa **'Toptan Göçme'**yi önleyecektir.

Deprem dalgalarında gemisini kurtaracak olan kaptan başkası değil, sizsiniz.
Bütün mesele bugünün 5 Şubat 2023 olduğunu unutmamaktır.
6 Şubat'ta her şey yok olabilir.

Yerel yönetimin başında da olabilirsiniz, evinizin veya işyerinizin başında da olabilirsiniz. Deprem güvenliğini sağlayamadığınız bir yerdeyseniz kaybınız çok büyük olacak, ömür boyu yaptığınız birikim ve derlediklerinizi size büyük acılar vererek kaybolup gidecektir.
Yerel yönetimin başındaysanız elinizdeki statik-betonarme projelerinin kopyalarını çıkarıp imza karşılığı insanlarımıza hemen dağıtınız ve dikkatli sorularınızla, olası teknik yardımlarınızla, çeşitli yollarla aktaracağınız bilgilendirmelerle, binalarının bölge için neden önemli konumda olduğunu anlatarak, olası kayıplarının büyüklüğüne değinerek, farkındalık yaratıp gerçekleşebilecek önerilerinizle onları sorumluluğu paylaşıcı ***çözümün parçası*** yapmak üzere bilinçlendirmeye başlayınız.
Herkes elini baştan taşın altına koymak zorundadır ki, daha sonra eli betonun altında kalmasın.

Bir işyerinin başındaysanız gerek işyeriniz gerekse orada çalışanların yaşadıkları bölge ve oraya bağlantı veren yollarla ilgilenmek durumunda olduğunuzu unutmayınız. İşinizin bozulmasından önceki son gündesiniz. Deprem dalgalarının sizleri de yutmasına razı mısınız?

Görsel Tasarımı: Oğuz Orkun Doma

Bulunduğunuz bölgeye komşu bazı yerler başka kamu kuruluşlarının sorumluluk alanına girmekte ise ve deprem sorasında ortaya çıkacak yıkıntılar nedeniyle bölgenizi zora sokma olasılığı varsa onları yazılı olarak uyarıp önlem almaları için girişimde bulunmalarını anımsatmak da kendi sorumluluğunuzun bir parçası olmaktadır.

Kaptan sizsiniz.
Bütün mesele bugünün 5 Şubat 2023 olduğunu unutmamaktır.

İTÜ Vakfı Dergisi 91. Sayısı 'İklim ve Sürdürülebilirlik Dosyası'nda yine sürdürülebilir bir yapılı çevre için çözüm üreten araştırma ve uygulama sonuçları ile birlikte teorik katkı sunan yazarlarımızı konuk ettik. Yazarlarımız; Dr. Öğr. Üyesi Cihan Nuri Kayaçetin 'Sürdürülebilir İnşaat Sektöründe Yüksek Öğrenimin Yeri' başlıklı yazısı ile Doç. Dr. Bahriye İhan ve Doç. Dr. Pınar Irlayıcı Çakmak 'Sürdürülebilir Yapım Projelerinin Tasarım, Yapım ve Yönetimi için Bütünleşik Yaklaşım' ve son olarak Doç. Dr. Nuri Serteser 'Binalar Ve Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği (Yes-Tr)'Nde Yangın Emniyeti Uygulamaları' başlıklı yazılarını bu sayımızda yer almaktadır. Yazarlarımıza; iklim ve sürdürülebilirlik dosyamıza yaptıkları değerli katkı için teşekkürlerimizi sunarız.
Daha sürdürülebilir bir yapılı çevre için değerli yazarlarımızı sizlerle buluşturmaya devam edeceğiz.
Keyifli okumalar dileriz.

Prof. Dr. Özlem Özçevik
İTÜ Mimarlık Fakültesi Emekli Öğretim Üyesi
İTÜ Vakfı Mütevelli Heyeti Üyesi

İklim ve Sürdürülebilirlik-3

Sürdürülebilir İnşaat Sektöründe Yükseköğrenimin Yeri

Dr. Öğr. Üyesi Nuri Cihan Kayaçetin
Kadir Has Üniversitesi, Sanat ve Tasarım Fakültesi
Mimarlık Bölümü

Türkiye'de son yıllarda sürdürülebilirlik konularını kapsayan yüksek lisans programlarının sayısı önemli ölçüde artmıştır. Bu noktada mevcut bulunan 200'ün üzerinde mimari ve mühendislik fakültelerinin sayısı ile program sayısı arasındaki uçurumun kapatılması gerekmektedir. Ayrıca, bu programların lisans düzeyinde başlaması gerektiği ve profesyonel eğitimi de içermesinin sektöre faydaları yadsınamaz.

Giriş

Sürdürülebilir kalkınmanın en önemli unsurlarından biri sürdürülebilir eğitimdir. Yüksek öğrenim ve profesyonellere yönelik eğitimler sayesinde sürdürülebilir yapıların sayısını arttıracak kaliteli iş gücüne ulaşabiliriz. Bu anlamda, sürdürülebilir yapılar ve eğitim birbirini besleyecek unsurlar olarak planlanmalıdır. Türkiye'de sürdürülebilirlik üzerine öğretim programlarının sayısı artmaktadır. Ancak içeriklerinin de genişlemesi gerekmektedir. Önceki yıllarda özellikle binaların kullanım aşaması ve performansı üzerine çalışmalar yapılırken, artık günümüzde tüm yaşam ömrünü içeren değerlendirmeler yapılabilmektedir. Bunun yanında, teorik eğitim yanında uygulamalı anlatımlar daha fazla önem kazanmaktadır. Yaşayan laboratuvar yöntemleri ile sürdürülebilir yapılar hem kullanıcılar da hem de öğrencilerde farkındalığı arttıran birer eğitim ve öğretim kaynağı haline gelebilir.

1. Sürdürülebilirlik ve eğitim

Sürdürülebilir bir eğitim için enerji ve kaynak verimliliği mutlak bir gerekliliktir. Bu cümlenin öznesini ve nesnesini değiştirebiliriz; sürdürülebilir enerji ve kaynak için eğitim, mutlak bir gerekliliktir. Bahsi geçen iki öneri, yazının ana konusudur. Enerji ve kaynak verimliliği üzerine sürdürülebilir bir eğitim nasıl olmalıdır?

Günümüzdeki enerji kaynakları olarak; kömür, petrol, doğalgaz gibi fosil yakıtların hızla azalması ve bu kaynakların yarattığı çevresel problemler, bu kaynakların rasyonel ve ekonomik biçimde kullanımını zorunlu kılmaktadır. Yaşanan enerji krizleri ve sera gazı salımları sonucu oluşan iklim değişikliği, enerji ve kaynak verimliliği konularını öncelikle ABD ve Avrupa'da ve daha sonra da küresel ölçekte önemli bir etken haline getirmiştir. Akabinde yasal düzenlemelerde de yer bulmaya başlamıştır. Enerji ve kaynakların sanayi, bina, hizmet, ulaştırma vb. alanlarda daha verimli ve etkin kullanılması yasalarla zorunlu hale gelmiştir (UNEP, 2022).

Bunun yanında AB Yeşil Mutabakatı (EC, 2019) ile yürürlüğe girecek olan karbon ticaret sistemi, üretimi sırasında verimlilik ve çevreselliği göz önüne alınmayan yapı malzemeleri için daha fazla vergi ve caydırıcı uygulamalara yol açacaktır. Bu bağlamda özellikle inşaat sektörü büyük bir değişim geçirerek çizgisel (*linear*) olan üre-

tim-tüketim şemasının döngüsel (*circular*) bir şemaya dönüşeceği öngörülmektedir (Ellen MacArthur Foundation, 2015). Ancak, sürdürülebilirliğin teknik ve ekonomik yönleri yanında sosyal ve insan ile ilgili olan noktaları eğitim sürecinin konularıdır. Bu noktada sürdürülebilirlik üzerine bir eğitim programı hakkında aşağıdaki iki konu irdelenecektir:

- Sürdürülebilirlik, iklim değişikliği konularının içeriği,
- Sosyal tecrübeler içeren eğitim yöntemleri.

Bir sonraki bölümde, inşaat sektöründe sürdürülebilirlik üzerine kısa bir arka plan verilecek ve daha sonra bu konuda yükseköğrenim ve profesyonel eğitim üzerine öneriler sunulacaktır.

2. Yapı sektöründe sürdürülebilirlik

Türkiye için sürdürülebilir kalkınmanın, sürekli ve kaliteli bir enerji ve kaynak arzıyla mümkün olacağı bilinen bir gerçektir. Bu sebeple dışa bağımlılığını azaltmak, kaynak çeşitliliğini arttırmak, enerji talep artışını sorunsuz karşılamak ve arz güvenliğini sağlamak için rekabetçi, şeffaf, tüketicinin korunduğu, çevresel sürdürülebilirliği de dikkate alan bir inşaat sektörü her zaman öncelik olmuştur. Türkiye'de hızla artmakta olan bu enerji ve kaynak talebini karşılamak için sınırlı olan doğal kaynaklarımızı rasyonel bir şekilde kullanmaya, yeni teknolojilerle enerji üretimini çeşitlendirmeye, mevcut teknolojilerin verimliliğini arttırmaya ve alternatif kaynaklarını değerlendirmeye yönelik yeni politikalar geliştirilmektedir.

Türkiye'de bina, sanayi, hizmet ve ulaştırma sektörlerinde enerji ve kaynakların etkin kullanılması için yasal düzenlemeler ve çalışmalar yapılmıştır. Enerji tüketimin sektörlere göre dağılımına bakıldığında en ön sıralarda binalar gelmektedir. Bu kapsamda, Enerji Verimliliği Kanunu (T.C. Resmî Gazete, 2007) kapsamında yayımlanan Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği'nin (T.C. Resmi Gazete, 2008) binalarda her türlü enerji kullanımını analiz etmek için çeşitli yöntemler geliştirmek; binaları sera gazı salımına ve birincil enerji tüketimine göre sınıflandırmak; minimum enerji verimlilik kriterlerini belirlemek ve bu kriterleri mevcut binalara uygulamak; yeni ve mevcut binalarda yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını değerlendirmek gibi amaçlara hizmet etmesi hedeflenmektedir.

"Türkiye'de bina, sanayi, hizmet ve ulaştırma sektörlerinde enerji ve kaynakların etkin kullanılması için yasal düzenlemeler ve çalışmalar yapılmıştır. Enerji tüketimin sektörlere göre dağılımına bakıldığında en ön sıralarda binalar gelmektedir."

Yönetmelik ayrıca birçok disiplini barındırarak mimari, mekanik ve elektrik tasarım ve uygulamalarını da kapsamaktadır. Böylelikle ısıtma, soğutma, aydınlatma; yenilenebilir enerji kaynakları, binaların yerleşimi; enerji verimlilik sertifikaları, ısıtma ve havalandırma sistemlerinin düzenli denetimleri; enerji performans denetimini yapacak personelin eğitimi ve belgelendirilmesi gibi konularda düzenlemeleri sağlamaktadır.

Enerji verimliliği üzerine mevzuat yeterli olsa da kaynak konusunda düzenlemeler henüz Avrupa Birliği seviyesinde değildir (EC, 2011). AB Döngüsel Ekonomi Eylem Planı'na (EC, 2020) paralel olacak şekilde Çevre Kanunu'na 2022'de yapılan değişiklikler ile sıfır atık ve döngüsellik konuları girmeye başlamıştır. Yukarıda verilmiş olan altyapı çerçevesinde, binalarda enerji ve kaynak verimliliği üzerine bir eğitim programının geliştirilmesine dair bilgiler ileriki bölümlerde verilecektir.

3. Binalarda sürdürülebilirlik üzerine eğitim önerileri

Türkiye'de binalarda sürdürülebilirlik konuları üzerine daha önce yapılmış araştırmalar mevcuttur. Sürdürülebilir eğitim üzerine (Son-Turan & Lambrechts, 2019) ve Türkiye'de yeşil bina sektöründe kapsayıcı bir değerlendirme çalışmasında (Ulubeyli & Kazancı, 2018) fırsatlar ve bazı engeller incelenmiştir. Ayrıca, uluslararası bir proje

İklim ve Enerji Çerçevesi 2020'na kadar	İklim ve Enerji Çerçevesi 2030'na kadar	AB Yeşil Mütabakatı 2050'na kadar
Sera gazlarında %40 azaltım	Sera gazlarında %40 azaltım	Net sıfır karbon ve atık hedefine ulaşım
AB enerji tüketiminin %20'si yenilenebilir enerji	AB enerji tüketiminin %32'si yenilenebilir enerji	
Enerji verimliliğinde %20 arttırım	Enerji verimliliğinde %32 arttırım	
Kaynak verimliliğinde %20 arttırım	Kaynak verimliliğinde %30 arttırım	

Şekil 1. Enerji ve kaynak verimliliği yönetmelikleri

kapsamında enerji verimliliği üzerine yüksek lisans programı önerileri içeren bir rapor (Kayaçetin, 2022) ve kaynak verimliliği ve döngüsel inşaat yöntemleri üzerine ders altlıkları içeren bir kitap mevcuttur (Jacobs vd., 2022). Aşağıda Şekil 2'de, bahsedilen türdeki bir eğitim için önerilen genel içerik görülebilir.

Görüldüğü gibi, Türkiye'de sürdürülebilirlik henüz binaların kullanım safhasındaki tüketim üzerine yoğunlaşmaktadır. Ancak bunun ötesinde binaların tüm yaşam döngüsü boyunca kullanılan yapı malzemelerinin etkileri göz önüne alınmamaktadır. Bu noktada, bir AB projesi (CBCI, 2022) kapsamında döngüsel inşaat üzerine hazırlanan ders altlıkları ileride ne gibi konuların gerekli olabileceğini gösterebilir. Böyle bir eğitim programının içeriği yanı sıra eğitim modeli ve yöntemleri de önemlidir. Şekil 3'te bazı detaylar verilmiştir.

Bu eğitim programı, aslında aynı projede üretilmiş olan konut ve sağlık yapısı tipolojisindeki 'yaşayan laboratuvar'lar odak noktası alınarak hazırlanmıştır. Bunun sonucu olarak, ders içerikleri aslında bu laboratuvarda test edilmiştir. Örnek olarak, yapının tasarımında %10'luk bir yeniden kullanılan malzeme içeriği vardır ve bunun özelinde bir ön araştırma yapılmıştır (Kayaçetin vd., 2022). Daha sonra yapının üretimi sırasında bu malzemelerin kullanımındaki engeller (yangın yönetmeliğine uyum, taşıyıcı elemanlardaki hesaplama zorlukları ve riskler, vb.) tecrübe edildikten sonra bir ders altlığına çevrilmiştir. Buna tecrübenin akademik ortama aktarılması (reflection) diyebiliriz. Böyle bir uygulamanın zengin içeriği hem teorik, hem de profesyonellere yönelik eğitim açısından çok önemlidir.

Başka bir örnek ise; bu tip yapıların uygulanan malzeme ve yöntemleri göstermek üzerine tasarlandığı için bir duvar panelinin sökülüp yeniden takılması konusunda ya da panelin kendisinin parçalarına ayrılıp tamir edilmesi hakkında teknik gezilerin derslerde yer verilmesidir. Bu örnek ile, hem yapıya ana işleyişinden farklı olarak bir eğitim rolü verilmekte hem de geziye katılan öğrenciler, demonte yapılar *(design-for-disassembly)* hakkında kişisel bir tecrübe kazanmaktadırlar.

En son olarak, yapıların performanslarının izlenmesi ve gözlemlenen sorunlara müdahale edilebilmesi aslında gerçek anlamda düşük çevresel etkili binalar elde etmek için en önemli girdidir. Bu noktada, esnek ve uyum sağlayabilen, değişebilen yapılar üzerine çalışmalar yapan öğrenciler tüketim değerleri üzerinden doğrulanmış bilgilere erişebilirler. Böylece teoriden gerçek yaşama aktarılan tasarımlardaki sorunları önceden deneyimleyebilirler.

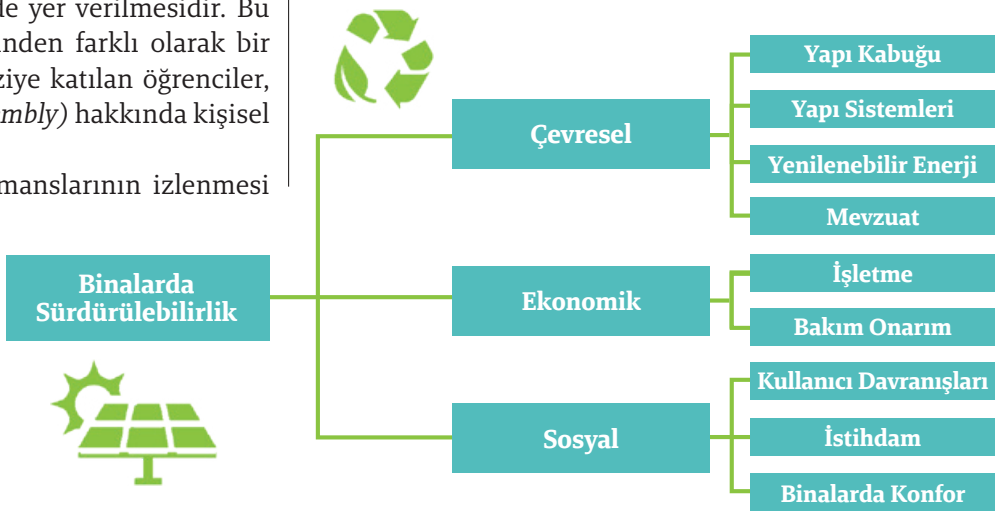
"Türkiye'de sürdürülebilirlik henüz binaların kullanım safhasındaki tüketim üzerine yoğunlaşmaktadır. Ancak bunun ötesinde binaların tüm yaşam döngüsü boyunca kullanılan yapı malzemelerinin etkileri göz önüne alınmamaktadır."

4. Sonuç

Türkiye'de son yıllarda sürdürülebilirlik konularını kapsayan yüksek lisans programlarının sayısı önemli ölçüde artmıştır. Bu noktada mevcut bulunan 200'ün üzerinde mimari ve mühendislik fakültelerinin sayısı ile program sayısı arasındaki uçurumun kapatılması gerekmektedir. Ayrıca, bu programların lisans düzeyinde başlaması gerektiği ve profesyonel eğitimi de içermesinin sektöre faydaları yadsınamaz.

Bu eğitimlerin hazırlanmasında, ileriye dönük geniş kapsamlı içeriklerin hazırlanarak hem enerji hem kaynak verimliliği üzerine gidilmesi, ayrıca teori ve uygulamalı ders formatlarının kullanılması önerilmektedir. Bu sayede, sürdürülebilir bir inşaat sektörünün oluşturulması için gerekli olan nitelikli işgücü ve eğitmen grupları oluşturulabilir. Eğitmen gruplarının sürdürülebilirliği ise bu sürecin 'olmazsa olmaz' temelidir.

cihan.kayacetin@khas.edu.tr



Şekil 2. Binalarda sürdürülebilirlik üzerine odak noktaları (Kayaçetin, 2022)

	Konular	Ders formatı	Yetenekler
Giriş	Döngüsel ekonomi, sosyal ekonomi ve iş modelleri	Seminer	Akademik öğrenim, gözlem
Mevzuat ve Yönetmelikler	Organik yalıtım, döngüsel ihaleler, testler ve üretim	Çalıştay, seminer	Gerekçelendirme, farkındalık
Teori	Döngüsellik analizleri, sosyal ve çevresel etki, yaşam döngü analizi	Seminer, vaka çalışmaları	Akademik öğrenim, değerlendirme
Uygulama	Analiz araçları, iş birliği modelleri, inşaat ve yapı izleme	Çalıştay, teknik geziler	Karar verme, kritik düşünme

Şekil 3. Döngüsel inşaat için bazı içerik ve yöntem önerileri (Jacobs vd., 2022)

Şekil 4a. Yaşayan laboratuvar süreci

Şekil 4b. Tasarım ve uygulama

Şekil 5. Uygulamalı ve tecrübeye dayanan eğitim – demonte edilebilir duvar panelleri

REFERANSLAR:

CBCI Interreg 2seas Circular Biobased Construction Industry. The European Union Regional Development Fund Interreg 2 Seas Mers Zeeen (2S05-036). (n.d.). Retrieved October 14, 2022, from https://www.interreg2seas.eu/nl/CBCI

EC. (2011). *Communication (EU) 2011/571 from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - Roadmap to a Resource Efficient Europe.*

EC. (2019). Communication (EU) 2019/640 from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - The European Green Deal. In *2019.*

EC. (2020). *Communication (EU) 2020/98 from the Commission to the European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - A new Circular Economy Action Plan for a cleaner and more competitive Europe.* https://www.un.org/sustainabledevelopment/sustainable-consumption-production/

Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Growth Within: A Circular Economy Vision for a Competitive Europe.*

Jacobs, L., Lefevre, L., Kayaçetin, N. C., Peeters, F., Voet, M., Verdoodt, S., & Alexis, V. (2022). *Building tomorrow: 24 Educational Blueprints for Circular Constructions.* Avans University of Applied Sciences.

Kayaçetin, N. C. (2022). Binalarda enerji verimliliği ve nZEB hedeflerine eğitim açısından bir bakış. *Yeşil Bina Dergisi.*

Son-Turan, S., & Lambrechts, W. (2019). Sustainability disclosure in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education,* 20(7), 1143–1170. https://doi.org/10.1108/IJSHE-02-2019-0070

T.C. Resmî Gazete. (2007). *Enerji Verimliliği Kanunu [Energy Efficiency Law], Law Number: 5627,18.04.2007. Republic of Turkey Official Gazette, 26510, Ankara.*

T.C. Resmî Gazete. (2008). *Binalar Enerji Performansı Yönetmeliği, Energy Performance of Buildings Regulation, Republic of Turkey Official Gazette, 27075, Ankara.*

Ulubeyli, S., & Kazanci, O. (2018). Holistic sustainability assessment of green building industry in Turkey. *Journal of Cleaner Production, 202,* 197–212. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.08.111

UNEP. (2022). *2022 Global Status Report for Buildings and Construction: Towards a Zeroemission, Efficient and Resilient Buildings and Construction Sector. Nairobi.*

Sürdürülebilir Yapım Projelerinin Tasarım, Yapım ve Yönetimi İçin Bütünleşik Yaklaşım

Pınar Irlayıcı Çakmak
İstanbul Teknik Üniversitesi

Bahriye İlhan Jones
Northumbria Üniversitesi

İTÜ ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı arasında imzalanan protokol ile, binalar ve yerleşmelerin doğal kaynakları ve enerjiyi verimli kullanarak çevreye olan olumsuz etkilerini azaltmak için değerlendirme ve sertifikalandırma sistemlerinin oluşturulması; yeşil sertifika uzmanları ile eğitici kuruluşların niteliklerinin ve yeşil bina ve yerleşmelerin değerlendirme kriterlerine ilişkin usul ve esasları belirlemek amacıyla hazırlanan 'Binalar İle Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği' yayımlanmıştır.

Toplumun sosyoekonomik ihtiyaçlarını karşılayan inşaat sektörü, yapılı çevreyi oluşturan binalar ve altyapı üreterek yaşam kalitesini olumlu yönde etkilemekle beraber yenilenemez kaynakların büyük bir bölümünü tüketmesi nedeniyle çevreye en çok zarar veren sektörlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu olumsuz etkileri azaltmak üzere gerek sektör içinde gerekse sektör dışında birçok adım atılmaktadır. Bu adımlardan biri olan yeşil bina değerlendirme sistemleri, binaları çevresel etkilerine göre değerlendirmekte ve sürdürülebilir yaklaşımların bina tasarım, yapım ve yönetim aşamalarında uygulanmalarını teşvik etmektedir. Alışılagelen yapı yaşam döngüsü sürecinde her bir katılımcının tüm süreç boyunca kendi rolüne hâkim olduğu bir yaklaşım süregelmiştir. Sürdürülebilir, yeşil yapılara ilişkin süreçlerde ise planlamadan tasarım aşamasına, yapımdan işletmeye kadar bütüncül bir yaklaşıma ihtiyaç duyulmakta ve ilgili evrelerde karar verici olarak rol alan farklı disiplinlere sahip profesyonellerin erken katılımı gerekmektedir. Ülkemize özgü kültürel ve teknik koşullara sahip, özgün bir yeşil sertifika sistemi olan YES-TR sistemi bütüncül bir yaklaşım ile ele alınmış olup; mevcut ve yeni binaların sürdürülebilir çevresel, sosyal ve ekonomik performanslarının değerlendirilmesini ve sertifikalandırılmasını kapsamaktadır. YES-TR sistemi içerisinde bulunan 11 kapsamlı başlıktan biri olan 'Bütünleşik Bina Tasarımı, Yapım ve Yönetimi' (BBT) değerlendirme kategorisi planlamadan tasarıma, yapımdan işletme aşamasına dek tüm süreçleri bütünleşik bir yaklaşım ile ele alması ile ön plana çıkmaktadır.

Giriş

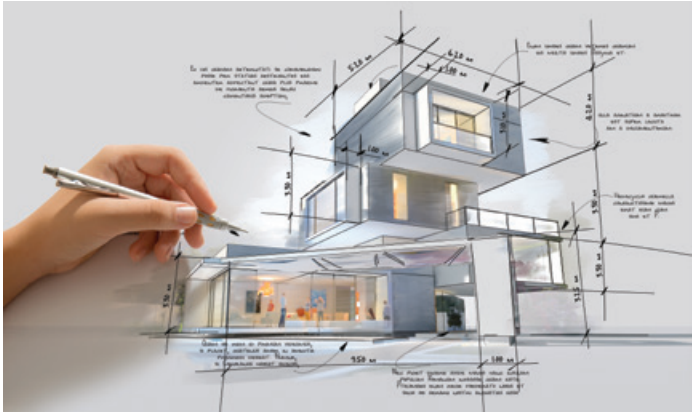
Doğal kaynakların bilinçsizce kullanılması, küresel ısınma ve iklim değişikliğinin beraberinde getirdiği olumsuz etkiler çevresel, toplumsal ve ekonomik alanlarda küresel tehdit olmaya devam etmektedir. Her sektör kendi alanında farklı çözümler üreterek, söz konusu tehditler ile başa çıkmaya ve ortaya çıkan olumsuz etkileri bertaraf etmeye çalışmaktadır. İnşaat sektörü için de yalnızca doğal kaynakların kullanımı konusunda değil, sera gazı emisyonu, enerji tüketimi ve atık üretiminde önemli payı olan bir sektör olarak; sürdürülebilirlik konusu oldukça önemli bir kavram olarak öne çıkmaktadır.

Sürdürülebilirlik kavramı; ihtiyaçlarımızı karşılarken gelecek nesillerin refahını ve sağlığını riske atmadan, mevcut çevresel, ekonomik ve sosyal ihtiyaçların bütünleştirilerek karşılanmasının devam ettirilmesi anlamına gelmektedir (Kömürlü & Ceceloğlu, 2021). İnşaat sektöründe sürdürülebilirlik kavramı ise enerji ve su verimliliği, geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanımı, çevreye duyarlı tasarım ve inşaat süreçlerinin optimize edilmesi gibi konuları içermektedir. Sürdürülebilirlik ve ilişkili konuların inşaat sektöründeki yansımaları sürdürülebilir, ekolojik, çevre dostu, yeşil bina gibi kavramları da beraberinde getirmiştir. Söz konusu kavramlar; doğayla uyumlu, arazi seçiminden başlayarak yaşam döngüsü çerçevesinde değerlendirilen, bütüncül bir anlayışla ve sosyal ve çevresel sorumluluk anlayışıyla tasarlandığı, iklim verilerine ve o yere özgü koşullara uygun, ihtiyacı kadar tüketen, yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmiş yapılar olarak tarif edilmektedir (URL-1).

Sürdürülebilir, çevre dostu, yeşil yapılara ilişkin projelerin uygulanması ve söz konusu yapıların teşvik edilerek belgelendirilmesini sağlayan değerlendirme sistemlerinin ortaya çıkmasıyla birlikte alışılagelmiş planlama, tasarım, yapım ve işletme süreçleri de geleneksel yöntemlerden farklı olarak yeni yönetsel yaklaşımlara gereksinim duymaktadır. Bu noktada, her bir paydaşın yapı yaşam süreci boyunca kendi rolüne hâkim olduğu geleneksel yaklaşımların aksine, sürdürülebilir yapı yaşam sürecinde bütünleşik bir yaklaşıma olan ihtiyaç göze çarpmaktadır.

Bütünleşik Yaklaşım

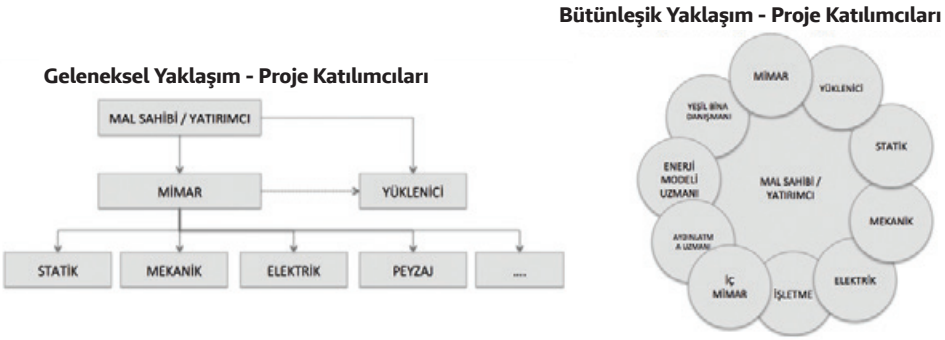
Sürdürülebilir yapılara ait girişim ve planlamadan tasarım aşamasına, yapımdan işletme aşamasına kadar olan yapı yaşam sürecinin tüm aşamalarında birçok faktörün birlikte göz önünde bulundurulması ve her bir aşamada rol alan ilgili disiplinlerden gelen profesyonellerin sürece erken katılımı söz konusudur. Dolayısıyla geleneksel projelere kıyasla sürdürülebilir yapı projelerinde paydaşlar arası işbirliğine daha fazla ihtiyaç duyulmaktadır (Tang ve diğ., 2019). Diğer taraftan, sürdürülebilir yapı projelerinin değerlendirilmesinde önemli rol oynayan sertifikasyon



"Sürdürülebilir yapı projelerinde geleneksel projelerden farklı olarak bütünleşik proje yönetim yaklaşımı ortaya çıkmaktadır. Bütünleşik proje yönetim yaklaşımı; birbiri ardına sırasıyla ilerleyen, bilgilerin bir aşamadan diğerine aktarıldığı bir proje teslim sistemi yerine, proje sürecini oluşturan tüm aşamaların başından itibaren planlandığı entegre bir proje teslim sürecini ifade etmektedir."

gerekliliklerinin de geleneksel projelerden farklı olarak sürdürülebilir yapı yaşam sürecinin ilişkili aşamalarına entegre edilmesi gerekmektedir. Bu noktada, sürdürülebilir yapı projelerinde geleneksel projelerden farklı olarak bütünleşik proje yönetim yaklaşımı ortaya çıkmaktadır. Bütünleşik proje yönetim yaklaşımı; birbiri ardına sırasıyla ilerleyen, bilgilerin bir aşamadan diğerine aktarıldığı bir proje teslim sistemi yerine, proje sürecini oluşturan tüm aşamaların başından itibaren planlandığı entegre bir proje teslim sürecini ifade etmektedir (Yudelson, 2009). American Institute of Architects (AIA), bütünleşik proje yönetim yaklaşımını; paydaşları, sistemleri, iş yapılarını ve uygulamaları, proje sonuçlarını optimize etmek, katma değeri arttırmak, israfı azaltmak ve tasarım, imalat ve yapımın tüm aşamalarında verimliliği en üst düzeye çıkarmak için tüm proje katılımcılarının yeteneklerini ve sezgilerini işbirliği içinde kullanan bir sürece entegre eden bir proje teslim yaklaşımı olarak tanımlamaktadır (AIA, 2007).

Geleneksel yaklaşım ile bütünleşik yaklaşım arasındaki en temel farkın, proje katılımcıları ve bu katılımcılar arasındaki ilişkilerden kaynaklandığı görülmektedir (Şekil 1).



Şekil 1. Geleneksel yaklaşım ve bütünleşik yaklaşımda proje katılımcı ilişkileri

GELENEKSEL PROJE TESLİM SÜRECİ		BÜTÜNLEŞİK PROJE TESLİM SÜRECİ
Bölünmüş, ihtiyaç duyulduğunda katılım, güçlü hiyerarşi, kontrollü	EKİP	Önemli proje katılımcılarından oluşan, sürece erken katılım, açık, ortaklaşa
Sıralı, farklı, bölünmüş; Sadece gerektiğinde bilgi alış-verişi; Saklanan ve biriktirilen bilgi	SÜREÇ	Eş zamanlı, erken bilgi alış-verişi; Açıkça paylaşılan bilgi; Katılımcılar arası güven ve saygı
Bireysel risk	RİSK	Paylaşılan risk
Bireysel, maksimum kazanç için minimum efor, genellikle ilk maliyete bağlı	KAZANÇ	Ekip başarısı proje başarısına bağlı, elde edilen değere bağlı
Kağıda basılı, iki boyutlu, analog	İLETİŞİM/ TEKNOLOJİ	Dijital ortam, görsel, BIM (3, 4, 5 Boyutlu)
Tek taraflı efor, riskli, paylaşımsız	SÖZLEŞME	Çok taraflı efor, açık paylaşım ve iş birliği, paylaşılan risk

Şekil 2. Geleneksel proje teslim sistemi ile bütünleşik proje teslim sisteminin karşılaştırılması (AIA, 2007)

Geleneksel yöntemde katılımcılar arası hiyerarşik ve tek yönlü bir ilişki bulunuyorken bütünleşik yaklaşım sürecinde katılımcılar arası çok yönlü bir takım modeli söz konusu olmaktadır.

AIA tarafından bütünleşik proje yönetim yaklaşımının temel prensiplerinin ve proje sürecine olan katkılarının anlatıldığı kılavuzda; geleneksel proje teslim sistemi ile bütünleşik proje teslim sistemi arasındaki farklara aşağıdaki şekilde karşılaştırmalı olarak yer verilmektedir (Şekil 2). Buna göre geleneksel proje teslim sistemlerine göre bütünleşik proje teslim süreci daha kapsamlı ve birbiri içine girmiş, bir takım çalışmasını gerektirmektedir.

Sürdürülebilir yapı yaşam süreci içerisinde, tüm proje katılımcılarının projenin amaçları ve hedefleri doğrultusunda ilgili kaynak kullanımı, sürdürülebilirlik, sertifikasyon süreçleri, vb. gibi konularda yönlendirilmesi gerekmektedir. Bütünleşik yaklaşımı, projenin planlama ve tasarım aşamalarının ilk safhalarından başlayan erken işbirliğini karakterize etmekle birlikte, sadece bileşenlerin ve sistemlerin entegrasyonunu değil; aynı zamanda katılımcılar arası iletişim, sürekli gelişen yapı teknolojileri, enerji etkin teknikler, bilgisayar yazılımları, proje teslim yöntemleri, finansal ve çevreyle ilgili kısıtlar gibi yapıyı etkileyecek diğer birçok faktörü de içinde barındırmaktadır. Bu yaklaşım, projeye katkı sağlayan tüm paydaşların, sürecin ilk aşamalarından itibaren her şeyi tartışmak üzere sürece dahil olmasını amaçlamakta ve optimizasyonun geliştirilmesi için entegrasyonunun arttırılmasına odaklanmaktadır. Proje ile ilgili temel kararların alınmasında tüm proje katılımcılarının birlikte hareket etmesini ve böylelikle karar alma sürecinin de hızlanmasını sağlamaktadır. Geleneksel yöntemlerden farklı olarak bütünleşik yaklaşımdaki bu birlikteliğin projenin ilk dönemlerindeki karar verme aşamasından başlaması, tüm proje katılımcılarının fikirlerini en başından itibaren sunabilmesine ve ortak karar verebilme imkânının yakalanmasına fırsat vermektedir.

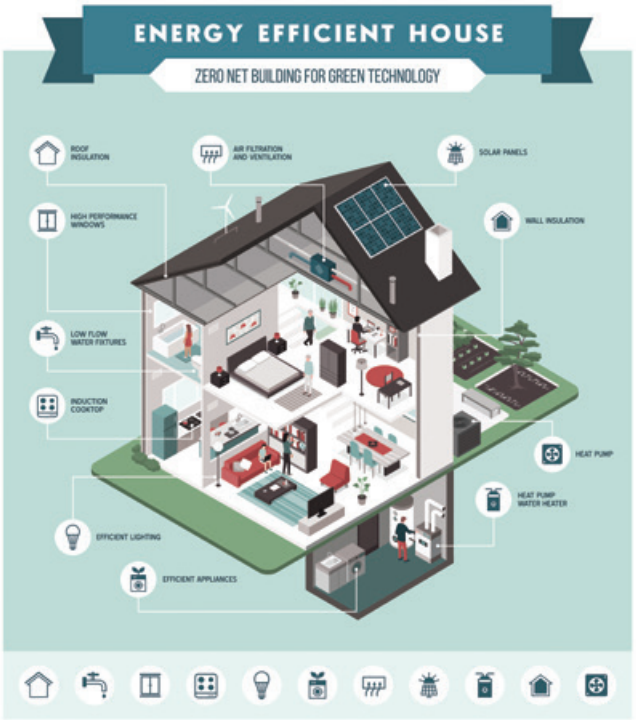
Uluslararası Yeşil Bina Değerlendirme Sistemleri

Yeşil bina değerlendirme sistemleri, sürdürülebilir projelerin yayılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Günümüzde dünya çapında geliştirilmiş ve kullanılmakta olan 100'den fazla yeşil bina değerlendirme sistemi bulunmaktadır (Jensen ve Birgisdottir, 2018). Bunlardan BRE Çevresel Değerlendirme Metodu (BREEAM) (Birleşik Krallık), Enerji ve Çevre Tasarımında Liderlik (LEED) (ABD), dünya çapında kabul gören ve yaygın olarak kullanılan sistemlerdir. DGNB (Almanya), Green Star (Avustralya), CASBEE (Japonya) ve HQE (Fransa) diğer değerlendirme sistemleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

BREEAM değerlendirme sisteminde bütünleşik yaklaşım konusu 'Yönetim' ana tema başlığında ele alınmaktadır (URL-2). Yönetim ana tema başlığında yer alan göstergeler sırasıyla Proje Özeti ve Tasarım, Yaşam Döngüsü Maliyeti ve İşletme Ömrü Planlaması, Sorumlu İnşaat Uygulamaları, Devreye Alma, Teslim ve Bakım'dır. Proje özeti ve tasarım, paydaş danışmanlığı ve sürdürülebilirlik uzmanı (tasarım ve izleme olmak üzere) ile ilgili kriterleri ele almaktadır. Bu bağlamda, konsept tasarımın tamamlanmasından önce net

bir sürdürülebilirlik özeti geliştirilmesi ve BREEAM performans hedeflerinin belirlenmesini ve gerçekleştirilmesini kolaylaştırmak için bir sürdürülebilirlik uzmanı atanması gerekmektedir. Tasarım aşaması sürdürülebilirlik uzmanı, fizibilite (Hazırlık ve Özet) aşamasında bu rolü yerine getirmek üzere atanırken, izleme sürdürülebilirlik uzmanı tasarım süreci boyunca kararlaştırılan BREEAM performans hedeflerine göre ilerlemeyi izlemek ve müşteriye ve tasarım ekibine ilerlemeyi resmi olarak raporlamak üzere atanmaktadır. Yaşam döngüsü maliyeti ve işletme ömrü planlaması, yapı elemanı yaşam döngüsü maliyeti (LCC), bileşen düzeyinde LCC seçenekleri değerlendirmesi ve sermaye maliyeti raporlamasına odaklanmaktadır. Sorumlu inşaat uygulamaları, yasal olarak hasat edilmiş ve ticareti yapılmış kereste, ulusal sağlık ve güvenlik mevzuatı, çevre yönetimi, sürdürülebilirlik uzmanı (yapım), temkinli yapım ve saha etkilerinin izlenmesi kriterleri ile proje yapım aşamasında sürdürülebilir ilkelerin benimsenmesini hedeflemektedir. Devreye alma ve test programı ve sorumluluklar, bina sistemlerinin devreye alınması, yapı dokusunun test edilmesi ve incelenmesi ve teslim ana kriterleri ise devreye alma ve teslim altında ele alınmaktadır. Devreye alınacak sistemlerin uygun bir program çerçevesinde gerçekleştirilmesi ve binayı kullananlara ve bina yöneticilerine dağıtılmak üzere teslim edilmeden önce bina kullanım kılavuzunun geliştirilmesi gerekmektedir. Son olarak, bakım desteği, dönemsel işletmeye alma ve kullanım sonrası değerlendirme kriterleri ise Bakım ana başlığında ele alınmakta olup bina kullanıcılarına bakım sonrası destek sağlamak için operasyonel altyapı ve kaynakların hazır edilmesini, bina büyük ölçüde dolu hale geldikten sonra en az 12 aylık bir süre içinde dönemsel hizmete alma faaliyetlerinin tamamlanmasını ve bina kullanımından bir yıl sonra bir değerlendirme tatbikatı gerçekleştirilmesini gerektirmektedir.

LEED değerlendirme sisteminde 'Bütüncül Süreç' ana tema başlığında yer alan gösterge/ kriterlerden ilki Bütüncül Proje Planlama ve Tasarım önkoşulu olarak ele alınmaktadır (URL-3). Bütüncül Proje Planlama ve Tasarım başlığında öncelik; insan sağlığına odaklanarak bütünleşik, maliyet etkin yeşil tasarım ve yapım stratejilerinin adaptasyonu için imkânları maksimize etmektir. Yeşil tasarım ve inşaat için yenilikçi yaklaşımlar ve teknikler kullanılmasını teşvik etmektedir. Söz konusu kriterlerin sağlanması için mal sahibinin proje gereksinimleri belgesi, ön derecelendirme amaçları, bütünleşik proje takımı ve tasarım çalışması gerekmektedir. Proje takımını tanımlamak, bütüncül tasarım çalışması için hazırlık yapmak, bütüncül tasarım çalışmasını bir araya getirmek ve amaçları ve performans hedeflerini belgelemek yöntem olarak belirtilmiştir. Kredi alınabilecek Bütüncül Süreç başlığında öncelik ise sistemler arasındaki karşılıklı ilişkinin erken analizi ile yüksek performanslı ve maliyet



"YES-TR sistemi bina ölçeğinden yerleşme ölçeğine kadar bütünleşik bir proje yönetimi sağlayarak sürdürülebilir bina & kentsel tasarım & yerleşim planlaması hedeflerine ulaşmada önemli bir araçtır."

etkin proje çıktılarını desteklemektir. Söz konusu kriterin sağlanması için gereksinimler enerji ile ilgili sistemler, su ile ilgili sistemler, direnç değerlendirmesi, sosyal eşitlik ve sağlık ve refah başlıkları altında ele alınmaktadır. Enerji ile ilgili sistemler için arazi koşulları, kütle ve yönelme, aydınlatma seviyeleri, ısıl konfor aralıkları, diğer enerji yük ihtiyaçları, programa ait ve operasyonel parametreler gerekmektedir. Su ile ilgili sistemler için ise bina içi su talebi, bina dışı su talebi, işletme suyu talebi ve tedarik kaynaklar gerekmektedir. Dirençlilik bağlamında, proje alan(lar)ını ve bina işlevini etkileyen tanımlanmış herhangi bir doğal veya çevresel tehlikenin aşağıdakiler dışında bir risk değerlendirmesinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Ön tasarımdan başlayarak ve tasarım aşamaları boyunca devam ederek, proje ve topluluk, ekip ve tedarik zinciri içindeki eşitsizlik sorunlarını ele alacak stratejileri değerlendirmek ve seçmek sosyal eşitlik kapsamında ele alınırken bina sakinleri ve kullanıcıları, çevredeki topluluk ve tedarik zinciri dahil olmak üzere çekirdek grupların sağlığını geliştirmek için net ve spesifik hedefler belirlenmesi ve tasarımın bu doğrultuda gerçekleştirilmesi sağlık ve refah kapsamında değerlendirilmektedir.

DGNB değerlendirme sisteminde bütünleşik yaklaşım 'Süreç Kalitesi' ana tema başlığı altında ele alınmaktadır (URL-4). Kapsamlı proje özeti, ihale aşamasında sürdürülebilirlik konuları, sürdürülebilir yönetim için belgeler, şehir ve tasarım planlaması prosedürü, şantiye/yapım süreci, inşaatın kalite güvencesi, sistematik devreye alma, kullanıcı iletişimi ve tesis yönetimi uyumlu planlama süreç kalitesi ana tema başlığının göstergeleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Proje planlama kapsamında ihtiyaç planlaması yaparak, hedefler ile kullanıcı ve enerji kullanımı harcamalarını belirlemek, disiplinler arası planlama ekibi oluşturmak, kullanıcı ve kamu katılımı sağlamak ve işlevsel şartname hazırlamak gerekmektedir. Tasarım konsepti göstergesi kapsamında enerji ve su konseptleri ve bu konseptlere dayalı ölçüm dokümanları hazırlayarak, günışığı simülasyonu ve yapay ışık hesabı yaparak ve yaşam döngüsü değerlendirmeleri ve maliyet hesaplarını sunarak puan alınabilmektedir. Diğer değerlendirme sistemlerinde ele alınmayan gösterge olarak ihale sürecinde sürdürülebilirlik kavramı karşımıza çıkmaktadır. Yapım aşamasında düşük atık, düşük gürültü ve az kirli inşaat alanı dokümanları ile inşaat alanı çevresel koruma ele alınmaktadır. Ayrıca kullanılan malzeme, yardımcı malzeme ve güvenlik veri listeleri ve kalite kontrol ölçüm cetvelleri hazırlanarak sorumlu yapım uygulamaları sağlanabilir. Sistematik işletmeye alma göstergesi kapsamında iyi planlanmış işletmeye alma süreci hazırlanması ve işletmeye alma yönetimi için kapsamlı servis tanımlamaları yapılması gerekmektedir. Tesis yönetimi kapsamında ise bakım, denetleme ve işletme talimatları ile Kullanıcı El Kitabı hazırlanmalıdır.

GREEN STAR değerlendirme sisteminde 'Yönetim' kategorisinde, sektörler arası paydaş uzmanlık alanları arasında eşgüdümlü yaklaşımlar amaçlanmasına rağmen bütünleşik tasarım konusuna ilişkin ayrı bir başlık bulunmamaktadır (URL-5). Yönetim kategorisi altında ele alınan ve kredi olarak belirlenen başlıklar sırası ile Green Star değerlendiricisi, işletmeye alma, adaptasyon ve dirençlilik, bina enformasyonu, performans yükümlülüğü, ölçme ve izleme, şantiye çevresel yönetimi ve operasyonel atıktır. Yönetim kategorisi, eşgüdümlü yaklaşım açısından şeffaf ve hesap sorulabilir karar verme süreçleri ile proje paydaşları tarafından kolay erişilebilir sorumluluk, kaynak dağılımı ve programlamaya ilişkin standartların oluşturulmasını beklemektedir.

HQE ve CASBEE değerlendirme sistemlerinde ise bütünleşik bina tasarımı ve yönetimi konusuna ilişkin ayrı bir başlık bulunmamaktadır.

Yeşil Sertifika Sistemi (YES-TR) ve Bütünleşik Bina, Tasarım, Yapım ve Yönetimi (BBT)

Uluslararası alanda yaygın olarak kullanılmakta olan birçok yeşil sertifika ve değerlendirme sistemi bulunmaktayken; ülkemize özgü kültürel ve teknik koşullara sahip, özgün ve bütüncül bir yeşil sertifika sisteminin gerekliliği kaçınılmazdır. Bu bağlamda 26.02.2016 tarihinde İstanbul Teknik Üniversitesi ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Mesleki Hizmetler Müdürlüğü arasında imzalanan protokol ile başlayan geniş kapsamlı çalışma 04.12.2017 tarihinde tamamlanmış olup (İTÜ-ÇŞB, 2017); 12.6.2022 tarihinde ise binalar ve yerleşmelerin doğal kaynakları ve enerjiyi verimli kullanarak çevreye olan olumsuz etkilerini azaltmak için değerlendirme ve sertifikalandırma sistemlerinin oluşturulmasına; yeşil sertifika uzmanlarının, yeşil sertifika değerlendirme uzmanlarının ve eğitici kuruluşların nitelikleri ile yeşil bina ve yeşil yerleşmelerin değerlendirme kriterlerine ilişkin usul ve esasları belirlemek amacıyla hazırlanan 'Binalar İle Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği' yayımlanmıştır (URL-6). Böylece, söz konusu yönetmelik ve eki olan 'Yeşil Sertifika Bina Değerlendirme Kılavuzu' ile ülkemizde sürdürülebilir yeşil binaların belgelendirilebilmesi amacıyla ilk defa ulusal bir uygulama olarak hazırlanan 'Yeşil Sertifika (YES-TR)' sistemi hizmet vermeye başlamıştır. YES-TR, ülkemizde mevcut ve yeni binaların sürdürülebilir çevresel, sosyal ve ekonomik performanslarının değerlendirilmesini ve sertifikalandırılmasını kapsamaktadır.

YES-TR sistemi bütüncül bir yaklaşım ile ele alınmış olup, ölçekler arası bağların önemine de hassasiyetle yaklaşım gösterilmiştir (Özçevik ve diğ., 2018). Bu bağlamda, bina ölçeğinde yer alan değerlendirme kategorileri bütünleşik bina tasarım, yapım ve yönetimi, yapı malzemesi ve yaşam döngüsü değerlendirmesi, iç ortam kalitesi, enerji kullanımı ve verimliliği, su ve atık yönetimi, inovasyon konularını içermekte iken; yerleşim ölçeğinde ise bölge ve yakın çevre profili, sürdürülebilir arazi kullanım, ekoloji ve afet yönetimi, ulaşım ve hareketlilik, yerleşme/mahalle kentsel tasarım, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik konuları temel değerlendirme kategorisi olarak yer almak-

Şekil 3. YES-TR temel değerlendirme kategorileri

"Bina ölçeğinde yer almakta olan 'Bütünleşik Bina Tasarımı, Yapım ve Yönetimi (BBT)' değerlendirme kategorisi planlamadan tasarıma, yapımdan işletme aşamasına dek tüm süreçleri bütünleşik bir yaklaşım ile ele almasıyla ön plana çıkmaktadır."

tadır. Şekil 3'te YES-TR kapsamında 11 başlık altında ele alınan temel değerlendirme kategorileri görülmektedir.

YES-TR sistemi bina ölçeğinden yerleşme ölçeğine kadar bütünleşik bir proje yönetimi sağlayarak sürdürülebilir bina & kentsel tasarım & yerleşim planlaması hedeflerine ulaşmada önemli bir araçtır (Özçevik, 2017). Bu noktada, bina ölçeğinde yer almakta olan 'Bütünleşik Bina Tasarımı, Yapım ve Yönetimi (BBT)' değerlendirme kategorisi planlamadan tasarıma, yapımdan işletme aşamasına dek tüm süreçleri bütünleşik bir yaklaşım ile ele almasıyla ön plana çıkmaktadır. BBT'nin YES-TR sistemi içerisindeki rolü ve genel amacı; sürdürülebilir yeşil binalar hedefinde yapılacak hem yeni hem de mevcut binaların; tüm sistemin ve süreçlerin projenin başından itibaren planlandığı; tüm proje paydaşlarının katılımı ile bütünleşik bir proje teslim süreci oluşturarak; performans beklentilerine uygun olarak tasarlanmasının, yapılmasının ve yönetilmesinin sağlanmasıdır. Söz konusu amaçtan hareketle BBT; proje planlama, bütünleşik tasarım, yapım ile ilgili dokümanların hazırlanması, yapım, kontrol, işletmeye alma ve kabul ile işletme, bakım, ölçüm ve tesis yönetimi olmak üzere altı ana temadan oluşmaktadır.

Tablo 1'de BBT'yi oluşturan altı ana tema ve bu altı ana temayı tanımlayan kriterler özetlenmektedir. Söz konusu ana temalarda yer alan kriterlerin tamamlanması beklenen gereklilikler Yeşil Sertifika Bina Değerlendirme Kılavuzu'nda detaylı olarak tanımlanmaktadır (URL-7).

BBT 01 Proje Planlama ana temasının rolü binalar için yapılacak proje planlamasının; ilgili disiplinleri içerecek proje ekibi oluşturularak, yeşil sertifika uzmanının sürece dahil edildiği, ayrıntılı proje kapsamının belirlendiği, arazi ve ulaşım bağlantılarının seçiminin sürdürülebilirlik ilkelerine göre yapıldığı bütünleşik bir yaklaşım ile gerçekleştirilmesidir.

BBT 02 Bütünleşik Tasarım ana temasında amaç, tasarımın bütünleşik olarak gerçekleştirilerek disiplinler arası paydaş katılımının sağlanması, enerjiye ve suya ilişkin ön araştırma/analizlerin yapılarak olası stratejilerin değerlendirilmesi, görsel, işitsel ve ısıl konforun sağlanması, binanın etrafına yaydığı gürültünün kontrol altına alınması, hava kalitesinin sağlanması, bina acil durum planının hazırlanarak güncelliğinin sağlanması, binanın yangın emniyetinin, taşıyıcı sistem ve deprem güvenliğinin sağlanması, yaşam döngüsü değerlendirmelerinin ve işletme ömrü planlamasının yapılmasıdır.

BBT 01 Proje Planlama	**BBT 01 K1**	İlgili disiplinleri içeren proje ekibinin oluşturulması
	BBT 01 K2	Yeşil Sertifika Uzmanı'nın sürece dahil edilmesi
	BBT 01 K3	Ayrıntılı proje kapsamının belirlenmesi
	BBT 01 K4	Sürdürülebilir arazi ve ulaşım bağlantılarının seçimi
BBT 02 Bütünleşik Tasarım	**BBT 02 K1**	Disiplinler arası paydaş katılımı
	BBT 02 K2	Enerjiye ilişkin ön araştırma/analiz yapılması ve olası stratejilerin değerlendirilmesi
	BBT 02 K3	Suya ilişkin ön araştırma/analiz yapılması ve olası stratejilerin değerlendirilmesi
	BBT 02 K4	Görsel konfor
	BBT 02 K5	İşitsel konfor
	BBT 02 K6	Binanın etrafına yaytığı gürültünün kontrol altına alınması
	BBT 02 K7	Isıl konfor
	BBT 02 K8	Hava kalitesi
	BBT 02 K9	Bina acil durum planının hazırlanması ve güncelliğinin sağlanması
	BBT 02 K10	Tasarımda yangın emniyetinin arttırılması
	BBT 02 K11	Yaşam Döngüsü değerlendirmelerinin yapılması
	BBT 02 K12	İşletme ömrü planlamasının yapılması
	BBT 02 K13	Yaşam kalitesini yükselten mühendislik ve tasarım çözümleri
	BBT 02 K14	İzleme ve değerlendirme sisteminin geliştirilmiş olması
BBT 03 Yapım ile İlgili Dokümanların Hazırlanması	**BBT 03 K1**	Sözleşme, genel şartname, özel şartnameler, uygulama projesi, teknik şartnameler, maliyet tahmini ve yüklenici belirlenmemiş ise ihale dokümanlarınının hazırlanması
BBT 04 Yapım	**BBT 04 K1**	Güvenli ve yeterli erişimin sağlanması
	BBT 04 K2	Şantiye gürültüsünün kontrol altına alınması
	BBT 04 K3	İşçi sağlığı ve güvenliğinin sağlanması
	BBT 04 K4	Yapım aşamasında enerji ve su tüketiminin kontrolü
	BBT 04 K5	Atıkların çevreye zarar vermeden yönetiminin sağlanması
BBT 05 Kontrol, İşletmeye Alma ve Kabul	**BBT 05 K1**	Sistemlerin Bütünleşik çalışmasına yönelik işletmeye alma süreçlerinin tanımlanması ve yönetecek ekibin belirlenmesi
	BBT 05 K2	İşletmeye alma programının hazırlanması
BBT 06 İşletme, Bakım, Ölçüm ve Tesis Yönetimi	**BBT 06 K1**	Bina bakım ve yenileme işlemlerinin tanımlanması
	BBT 06 K2	Bina yönetici ve kullanıcılarına gerekli işletim, bakım ve yenileme bilgisinin aktarılması
	BBT 06 K3	Kullanıcı profili ve davranışlarına göre, yapı sistemlerinde optimum işletmenin sağlanması
	BBT 06 K4	Yapının yerleşim sonrası işletiminin optimum seviyede yürütüldüğünün takip edilmesi

Tablo 1. Bütünleşik Bina Tasarım, Yapım ve Yönetimi (BBT)

BBT 03 Yapım ile İlgili Dokümanların Hazırlanması ana temasında sözleşme, genel şartname, özel şartnameler, uygulama projesi, teknik şartnameler, maliyet tahmini ve ilgili ihale dokümanlarının (yüklenici belirlenmemiş ise) bütünleşik şekilde hazırlanmış olması hedeflenmektedir.

BBT 04 Yapım ana temasında yapımın; güvenli ve yeterli erişimin sağlandığı, şantiye gürültüsünün kontrol altına alındığı, işçi sağlığı ve iş güvenliğinin sağlandığı, enerji ve su tüketiminin kontrolünün ve atıkların çevreye zarar vermeden yönetiminin sağlandığı bütünleşik bir yaklaşım ile gerçekleştirilmesi amaçlanmaktadır.

BBT 05 Kontrol, İşletmeye Alma ve Kabul ana te-

masında ısıtma, su dağıtım, aydınlatma, havalandırma, soğutma, yangından korunma (algılama, söndürme) ve otomatik kontrol sistemlerinin bütünleşik çalışmasına yönelik işletmeye alma süreçlerinin tanımlanması, yönetecek ekibin belirlenmesi ve işletmeye alma programının hazırlanması hedeflenmektedir.

BBT 06 İşletme, Bakım, Ölçüm ve Tesis Yönetimi ana temasının rolü bina bakım ve yenileme işlemlerinin tanımlanması, bina yönetici ve yüklenicilerine gerekli işletim bakım ve yenileme bilgisinin aktarılması, kullanıcı profili ve davranışlarına göre yapı sistemlerinde optimum işletmenin sağlanması ve yapının yerleşim sonrası işletiminin optimum seviyede yürütüldüğünün takip edilmesidir.

Sonuç

Paydaş katılımını içeren şeffaf, adil ve etik sürdürülebilir proje yönetimi, proje teslim ve destek süreçlerinin, proje kaynaklarının, çıktılarının ve etkilerinin yaşam döngüsünün çevresel, ekonomik ve sosyal yönleri dikkate alınarak paydaşlar için fayda sağlamayı amaçlayan planlanması, izlenmesi ve kontrol edilmesini sağlayacak şekilde gerçekleştirilir (Silvius, 2015). Proje hedeflerine ulaşılmasını ve uzun vadeli etkilerin ortaya çıkmasını sağlamak üzere bütünleşik yönetim yaklaşımının sürdürülebilir yapım projelerinin başarılı bir şekilde yürütülmesi ve tamamlanması üzerindeki etkisi kaçınılmazdır. Bina yaşam döngüsünün ilk aşamasından başlayarak sürdürülebilirlik ilkelerinin diğer aşamalarda planlanmasını ve uygulanmasını teşvik ederek projenin bütüncül bir şekilde ele alınmasını sağlamaktadır. Gerek ulusal gerekse uluslararası değerlendirme sistemlerinde ana odak sürdürülebilir gelişme göstergeleri olmakla beraber artan doğal ve yapay çevresel etkiler için dirençlilik ve afet konularına yönelik birtakım öneriler getirilebilir. Bu bağlamda özellikle ülkemizde meydana gelen deprem sonrası yeniden inşa edilecek projeler kapsamında BBT özelinde proje planlama aşamasında; özellikle afet bölgelerinde yapılacak projelerde ilgili uzmanların ekibe dahil edilmesinin sağlanması (proje kapsamında afet açısından dikkat edilmesi gereken hususların belirlenmesi, arazi seçiminde dikkat edilmesi gerekenler, deprem anı ve sonrasında binada oluşabilecek yangınlara karşı alınabilecek önlemler vb.) ve afet bölgelerine yönelik fizibilite raporlarının hazırlanması; tasarım aşamasında; binanın taşıyıcı sistem ve deprem güvenliğinin sağlanması; yapım ve kullanım aşamalarında; izleme, kontrol ve denetime ilişkin kriterlerin eklenmesi; afet sonrası aşaması; bina ömrünün tamamlanması durumunda, enkaz kaldırma süreçlerine ilişkin planlama ve yönetim ile ilgili kriterler, binanın yeniden kullanılması için iyileştirme gerektiren durumlarda, iyileştirme süreçlerine ilişkin planlama ve yönetim ile ilgili kriterler ile bu süreçlerin izleme, kontrol ve denetime tabi tutulması gibi hususların da dikkate alınması gerekmektedir.

BBT'nin YES-TR sistemi içerisindeki rolü ve genel amacı; sürdürülebilir yeşil binalar hedefinde yapılacak hem yeni hem de mevcut binaların; tüm sistemin ve süreçlerin projenin başından itibaren planlandığı; tüm proje paydaşlarının katılımı ile bütünleşik bir proje teslim süreci oluşturarak; performans beklentilerine uygun olarak tasarlanmasının, yapılmasının ve yönetilmesinin sağlanmasıdır.

KAYNAKLAR:

American Institute of Architects (AIA). (2007). Integrated Project Delivery: A Guide. https://www.aia.org/resources/64146-integrated-project-delivery-a-guide.

İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) – Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞB). (2017). Sürdürülebilir Yeşil Bina İle Sürdürülebilir Yerleşmelerin Belgelendirilmesine İlişkin Temel Değerlendirme Kılavuzu ve Ulusal Yeşil Bina Bilgi Sistemi Yazılımına Hazırlık Kapsamında Data Yönetim Planı Hazırlanması Protokolü İle Hazırlanan Proje.

Guldager Jensen, K., & Birgisdottir, H. (2018). Guide to Sustainable Building Certifications. *Statens Byggeforskningsinstitut, SBi*: Aalborg, Denmark, 154-196.

Kömürlü, R., & Ceceloğlu, D. (2021). Yeşil Bina Üretiminde Proje Yönetimi Kapsamında Yaşanılan Zorluklar ve Çözüm Önerileri. *Artium*, 9(2), 98-104.

Özçevik, Ö. (2017). Yeşil Bina ve Yeşil Yerleşme Sertifikasyonu ile Yeşil Kalkınmaya Doğru. *İTÜ Vakfı Dergisi*, 76, 60-65.

Özçevik, Ö., Ertekin, Ö., Eyüboğlu, E., Oğuz, M., Akbulut, A., Çelik, Ö., Sandıkçı, N., & Kantemir, M. (2018). Sürdürülebilirlik, Kentsel Form, Kentsel Dönüşüm ve Yeşil Sertifika Sistemleri İlişkisi Üzerine Bir Değerlendirme: Ulusal Yeşil Sertifika YeS_TR Deneyimi. *Türkiye Kentsel Morfoloji Ağı II. Kentsel Morfoloji Sempozyumu*, 31 Ekim-02 Kasım, 797-809.

Silvius, G. (2015). Considering sustainability in project management processes. *In Handbook of research on sustainable development and economics*, IGI Global, 311-334.

Tang, Z.W., Ng, S.T., & Skitmore, M. (2019). Influence of procurement systems to the success of sustainable buildings. *Journal of Cleaner Production*, 218, 1007-1030.

Yudelson, J. (2009). *Green Building Through Integrated Design (GreenSource Books)*. McGraw-Hill Education.

URL-1: https://cedbik.org/tr/yesil-bina

URL-2: BREEAM New Construction

URL-3: https://build.usgbc.org/bd+c_guide

URL-4: https://www.dgnb-system.de/en/buildings/new-construction/criteria/

URL-5: https://new.gbca.org.au/green-star/rating-system/design-and-built/

URL-6: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/06/20220612-1.htm

URL-7: https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2022/06/20220612-1-1.pdf

Binalar ve Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği'nde (YES-TR) Yangın Emniyeti Uygulamaları

Doç. Dr. Nuri Serteser
İTÜ Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü

Ulusal ölçekli YES-TR sertifika ve değerlendirme sistemi, ülkemizde gerçekleştirilecek bina proje ve uygulamalarının enerji etkin ve çevreye duyarlı olabilmesi yönünde önemli bir fırsat sunmanın yanı sıra binaların mevcut mevzuat koşulları dışında yangın emniyetiyle ilgili ilave önlemler alınmasını teşvik edici bir rol oynamaktadır. Özellikle 'yeşil bina' ve 'sürdürülebilirlik' stratejilerinin uygulanmasında yürürlükteki mevzuatta yangın emniyet önlemlerinin henüz yer almadığı düşünüldüğünde buradaki önlemlerin uygulanması binaların hem yangına karşı korunma düzeyini yükseltecek hem de binalara değer katacaktır.

Giriş

'Enerji verimliliği' ile 'çevresel kirlilik' konuları dünya gündeminde daha sık yer almaya başladığından bu yana 'sürdürülebilirlik' ve 'yeşil bina' kavramları mimari tasarım sürecinde daha yaygın şekilde kullanılmaktadır. Yaşadığımız binaların kendi enerjisini üretme yeteneklerini arttırma ve çevreye daha az karbon salımı yapmasıyla ilgili pek çok strateji giderek bina tasarımının ayrılmaz ve zorunlu bir parçası haline gelmektedir. Binaların ilk tasarım aşamasından itibaren ya da işletme/kullanım sürecinde eklenerek yeşil bina olma amacına hizmet eden her uygulamanın olumlu taraflarının dışında ortaya çıkarabileceği riskler de mutlaka dikkate alınmalıdır. Bu riskler arasında belki de en önemlisi, binanın yangın emniyeti ile ilgilidir. Dünya genelinde binalarda sürdürülebilirlik ilkelerinin yaygınlaştırılmasına ve bunun özendirilmesine yönelik düzenlenmiş ulusal ölçekli pek çok sertifika bulunmakta ve bu sertifikalar yayımlandığı ülkelerin dışında kabul gördüğü diğer ülkelerde de uygulanmaktadır. Yeşil bina sertifika sistemleri, binaların yangın emniyetiyle ilgili konulara kriterlerinde belirli düzeylerde yer vererek kredilendirme sistemine dahil etmektedir. Ülkemizde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı

tarafından yürütülen 'Binalar ve Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği' (YES-TR) binaların 'yeşil bina' olarak tanımlanabilmesi için ulusal ölçekte pek çok kriter ortaya koymakta, aynı zamanda bu binalarda yangın emniyetiyle ilgili alınabilecek ilave önlemlerle hem binaların yangına karşı korunma düzeyini arttırmakta hem de bu önlemler sayesinde alınabilecek ilave kredilerle binanın sürdürülebilirlik düzeyine katkı sağlamaktadır. YES-TR içeriğindeki yangın emniyetiyle ilgili kriterler, dünyadaki yaygın yeşil sertifika ve değerlendirme sistemlerinden BREEAM, LEED, DGNB, HQE, GreenSTAR, CASBEE'nin konu ile ilgili kriterlerinin ayrıntılı olarak incelenmesinden sonra oluşturulmuş ve yürürlükteki 'Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik' (BYKHY) koşullarını bütünleyici olarak ele alınmıştır. Bu sertifika sistemi aynı zamanda BYKHY maddeleri içinde ele alınmayan sürdürülebilirlik ve yangın emniyeti ara kesitindeki uygulamaları vurgulamaktadır.

Yeşil Bina Sertifikaları ve Yangın Emniyeti

Bina tasarlama süreci düne kadar klasik anlamda pek çok güvenlik ve konfor gereksiniminin karşılanmasıyla ilgiliyken günümüzde bu gereklilikler çeşitlenmiş, daha çok binanın ömrü boyunca tükettiği enerji ve yarattığı çevre kirliliğinin azaltılmasına yönelik stratejileri de içerecek hale gelmiştir. Bunun çeşitli sebepleri bulunmaktadır. Örneğin hava kirliliğinin %24'ünün, içme sularındaki kirliliğin %40'ının ve sera gazlarının %50'sinin yapı ile ilgili faaliyetlerden ortaya çıktığı belirtilmektedir [1]. Ayrıca karbondioksit salımının %50'si ve yüzeysel katı atıkların da %20'sinin yapı ile ilişkili uygulamalardan kaynaklı olduğu ifade edilmektedir [2]. Bu durumda mimarların tasarladığı ve içinde yaşadığımız binaların tasarım, uygulama, işletme/kullanma hatta yıkım aşamalarında çevreye duyarlı, kendi enerjisini kendi üreten ancak çevreyi kirletmeyen binalar olma özelliği ön plana çıkmaktadır. Bu koşulların sağlanabilmesi için ise ihtiyaç duyulan enerjinin fosil yakıtlar yerine yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edildiği, daha sınırlı miktarda enerji tüketen, daha az atık üreten ve ürettiği atıkları dönüştürebilen, ekosisteme duyarlı bina stratejilerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bahsedilen bu stratejilerden bir binanın 'yeşil bina' olarak tanımlanabilmesinde yararlanılmaktadır. Yeşil bina hedefleri ise su ve enerji kullanımının sınırlandırılması, atık ve kirliliğin azaltılması, bakım-onarım maliyetlerinin düşürülmesi, kullanılan yapı malzemelerinin verimliliğinin, yapı eleman ve bileşenlerinin dayanıklılık ve esnekliğinin arttırılması olarak tanımlanabilmektedir [3].

Binaların 'yeşil bina' özelliklerini taşıyıp taşımadıkları ya da ne oranda taşıdıklarının anlaşılması ve bir değerlendirmeye tabi tutulması için çeşitli ülkeler tarafından 'yeşil bina sertifika ve değerlendirme sistemleri' geliştirilmiştir.

"'Binalar ve Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği' (YES-TR) binaların 'yeşil bina' olarak tanımlanabilmesi için ulusal ölçekte pek çok kriter ortaya koymakta, aynı zamanda bu binalarda yangın emniyetiyle ilgili alınabilecek ilave önlemlerle hem binaların yangına karşı korunma düzeyini arttırmakta hem de bu önlemler sayesinde alınabilecek ilave kredilerle binanın sürdürülebilirlik düzeyine katkı sağlamaktadır."

Yeşil bina sertifika sistemleri; binanın yeşil olma özelliklerinin ölçülmesinde yararlanılan ve bina ölçeğindeki projelerin çevresel etki ve doğal kaynakların korunması konusundaki performansları hakkında ölçülebilir bir skala ortaya koymak için oluşturulmuş değerlendirme sistemleri olarak ifade edilmektedir [4]. Günümüzde dünyanın farklı ülkelerinde ulusal ölçekli yeşil bina sertifika sistemi olarak tasarlanmış ancak diğer ülkeler tarafından da kabul görerek uluslararası geçerlilik kazanmış BREEAM, LEED, DGNB gibi çeşitli örnekler bulunmaktadır.

Yeşil bina stratejileri, bir binanın tasarım aşamasından itibaren hesaba katılarak oluşturulabileceği gibi, binanın işletme/kullanma sürecinde de binaya eklenmek suretiyle istenilen dönüşüm belirli düzeylerde gerçekleştirilebilir. Özellikle yeşil bina sertifikası alabilmek için bina projesinde ya da işletme sürecinde yapılacak değişiklikler bina kullanıcılarına ve binaya zarar verebilecek riskler içerebilir [5].

Ancak her ne olursa olsun bir binanın yeşil bina olma sürecinde uygulanacak stratejiler bina kullanıcıları için ilave riskler oluşturmamalıdır. Bu riskler içinde insan hayatını direkt olarak tehdit eden yangın emniyeti ile ilgili risklerin tespit edilmesi ve risk unsurunun azaltılması ya da ortadan kaldırılmasına önem verilmelidir. Yangın emniyeti ve sürdürülebilirlik ara yüzünde dünyada akademik manada çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Ancak bir binanın yeşil bina olarak kabul edilebilmesi için uygulanacak stratejiler ya da önlemler, yürürlükteki yönetmelik ve standartların bütünleyicisi durumunda olmalıdır [5], [6].

Şekil 1. YES-TR'de yer alan yangın emniyetiyle ilgili içerikler

	Konut	Ofis	Eğitim	Otel	Sağlık	Alışveriş ve Ticaret	Diğer
B1-YENİ BİNA	4	4	4	3	3	4	4
B2-MEVCUT BİNA	4	4	4	3	3	4	4

Şekil 2. BBT 02 K10 kriterinden alınabilecek maksimum krediler

Ülkemizde yürürlükteki BYKHY'de yeşil bina veya sürdürülebilirlik stratejilerinin binalara uygulanması ve bununla ilgili alınabilecek yangın önlemleri hakkında hükümler bulunmamaktadır [7]. Yeşil bina uygulamalarında ulusal ölçekli çalışmaların başlatılabilmesi ve bunun özendirilmesi için Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından 'Binalar ve Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği' (YES-TR) 12.6.2022 tarih ve 31864 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir [8]. Resmî Gazete'de yayımlanan yönetmelik ekinde yeşil bina kriterleri ve bu kriterlerin sağlanması durumunda alınabilecek krediler yer almaktadır.

YES-TR'de Yangın Emniyeti Uygulamaları

YES-TR, bina ve yerleşmeler için ulusal ölçekli bir sertifika ve değerlendirme sistemidir. Esas amacına uygun olarak ülkemizde mimari projesi hazırlanan ya da kullanımda olan binaların 'yeşil bina' olarak nitelendirilebilmesi için pek çok konu başlığında kriterler yer almakta ve binaların sahip olduğu özelliklere göre bu kriterler için bir değerlendirme seti ortaya koymaktadır.

YES-TR içeriğinde, dünyada yaygın olarak kullanılan BREEAM, LEED, DGNB, HQE, GreenSTAR, CASBEE ve ülkemizde kullanılmakta olan ÇEDBİK yeşil bina sertifika ve değerlendirme sistemlerinin içeriklerindeki yangın emniyeti ile ilgili kriterlerin detaylı olarak incelenmesi ve bunlardan yola çıkılarak ülkemizde mimari projesi yapılan ya da kullanımda olan binalarda yangından korunma prensiplerine uygunluğu gözetilerek oluşturulan kriterlere yer verilmiştir. Kriterlerin oluşturulmasındaki temel amaç, yürürlükteki yangın emniyetiyle ilgili yasal düzenlemeler esas alınmak kaydıyla bir binanın yeşil bina olabilmesinde uygulanacak stratejilerin bina ve kullanıcıları için yangın emniyeti bakımından ilave riskler oluşturmamasını sağlamak ve mevcut yasal düzenlemeleri bütünleyici ilave önlemler alınmasını desteklemektir. Burada mevcut yerel yönetmelik ya da standartlarda bulunmayan ancak riskin azaltılmasına katkıda bulunabilecek önlemler de kriterlere dahil edilmiştir.

Uygulamalar hem yeni hem de mevcut binaları dikkate alarak yürütülmektedir.

Temel olarak yangın emniyeti ile ilgili kriterler Şekil 1'de görüldüğü gibi iki ana başlık, bunların alt modülleri ve bunun altında yer alan kriterler ile tanımlanmıştır.

Bu haliyle incelendiğinde başlık: BBT Bütünleşik Bina Tasarım, Yapım ve Yönetim

Bu başlık altında yer alan modül: BBT 02 Bütünleşik Tasarım modülü

Bu modül altındaki kriter: BBT 02 K10 Tasarımda Yangın Emniyetinin Arttırılması kriteridir.

Kriter ile binanın ilk tasarım aşamasından itibaren yangının meydana gelmesini engellemek, meydana gelmesi durumunda oluşabilecek hasarları en az düzeyde tutmak, kullanıcı ve bina emniyetini en yüksek düzeyde sağlamak amaçlamaktadır.

Temel gereklilik; yangın emniyetinin arttırılması için tüm bina ve yerleşme alanında pasif ve aktif yangın önlemlerinin yürürlükteki mevzuata uygun olarak alınması ve bu önlemler alınırken çevresel etkilerin gözetilmesidir.

Gereklilikler şu şekilde belirtilmektedir:

1. Bina ve yakın çevresini kapsayacak şekilde ve en az beş yıllık oluşturulmuş yangın yönetimi planlarının varlığı

2. BYKHY'de belirtilen minimum dayanım koşulundan fazlasını sağlayan strüktür ve yapı kabuğunun varlığı

3. Binada yangın algılama ve söndürme sistemlerinin varlığı

4. Alınması gerekli pasif ve aktif önlemlerin dışında zorunlu olmadığı halde alınan önlemlerin varlığı

5. Yangın ihtimali yüksek mutfak gibi mekânların pencerelerinin dışında, komşu bina ile arada yangın bariyerinin varlığı

6. Binanın pencere gibi korunumsuz boşluklarının çevresinde komşu bina veya yolla yeterli mesafe bırakılması

7. Halojenden arındırılmış elektrik malzemelerinin kullanımı

8. Etkin bir duman havalandırma sisteminin varlığı

Kredilendirme, gerekliliklerin belirli oranda sağlanması esasına göre oluşturulmaktadır. Bu kriterden tam kredi alınabilmesi için belirtilen gerekliliklerin en az dördünün sağlanması şarttır. Şayet üç gereklilik sağlanırsa otel ve sağlık binaları için 2, diğer binalar için 3; iki gerekliliğin sağlanması durumunda ise otel ve sağlık binaları için 1, diğer binalar için 2 kredi alınabilir. Yeni ve mevcut binalar için alınabilecek maksimum krediler Şekil 2'de yer almaktadır.

Yöntem olarak yapılacak çalışmaların tümü, tasarımın ilk aşamasından itibaren hazırlanacak çeşitli ölçeklerdeki mimari projeler üzerinden gerçekleştirilmelidir. Söndürme ve algılama sistemi ile gerekli olması durumunda bina tahliye planlarının bu projelerden ayrı hazırlanması gerekmektedir.

Bu çalışmaların yürütülebilmesi için başvuru sahibi tarafından mimari projenin, varsa tahliye ve söndürme ve algılama sistemine ilişkin projelerin temin edilmesi beklenmektedir.

Aynı başlık altında yer alan diğer modül: BBT 05 Kontrol, İşletmeye Alma ve Kabul modülü

Bu modül altındaki kriter: BBT 05 K1 Isıtma, Su Dağıtım, Aydınlatma, Havalandırma, Soğutma, Yangından Korunma (algılama, söndürme) ve Otomatik Kontrol Sistemlerinin Bütünleşik Çalışmasına Yönelik İşletmeye Alma Süreçlerinin Tanımlanması ve Yönetecek Ekibin Belirlenmesi kriteridir.

Bu kriter ile bina performans beklentilerine göre ilgili sistemlerin ölçülmesi ve izlenmesi amacıyla işletmeye alma süreçlerinin ve yönetecek ekibin belirlenmesi ile binanın kullanım aşamasından itibaren yangın emniyetiyle ilgili tasarım sürecinde alınmış ve daha sonra binaya eklenecek olan yangınla ilgili tüm önlemlerin etkinliğini sürdürmesini sağlamak ve bu sistemler tarafından kullanılacak enerji ihtiyacını optimize etmek amaçlamaktadır.

Kriter ile ilgili gerekliliklerşu şekilde ifade edilmektedir:

1. Isıtma, su dağıtım, aydınlatma, havalandırma, soğutma, yangından korunma (algılama, söndürme) ve otomatik kontrol sistemlerinin bütünleşik çalışmasına yönelik işletmeye alma süreçlerini tanımlamak

2. Isıtma, su dağıtım, aydınlatma, havalandırma, soğutma,

YES-TR, bina ve yerleşmeler için ulusal ölçekli bir sertifika ve değerlendirme sistemidir. Esas amacına uygun olarak ülkemizde mimari projesi hazırlanan ya da kullanımda olan binaların 'yeşil bina' olarak nitelendirilebilmesi için pek çok konu başlığında kriterler yer almakta ve binaların sahip olduğu özelliklere göre bu kriterler için bir değerlendirme seti ortaya koymaktadır.

yangından korunma (algılama, söndürme) ve otomatik kontrol sistemlerinin bütünleşik çalışmasına yönelik işletmeye alma süreçlerini yönetecek ekibi belirlemek

3. Ekipte yer alanların sorumluluklarını belirlemek

4. Yangın emniyetinin arttırılması için bina ve yerleşme alanlarında alınan tüm pasif ve aktif yangın emniyet önlemlerinin ilgili mevzuat, standart ve işletme prosedürlerine uygun olarak işlerliğini sağlamak

Bu gereklilik için oluşturulan alt gerekliliklerşunlardır:

• Yangından korunma amaçlı kullanılacak tüm pasif ve aktif önlemler için işletmeye alma, kontrol ve onay işlemlerinin yetki belgesine sahip kişilerce yapılması

• Yangından korunmada kullanılan tüm pasif ve aktif sistemlerin periyodik kontrollerinin ve bakımlarının yetki belgesine sahip kişilerce yapılması ve onaylanması

• Yangın pompası test suyu için içilemeyen su kullanımı ve bu suyun çevre kirliliğine yol açmayacak şekilde uzaklaştırılması

• Alarm sistemi izlemelerini takip eden sürekli personelin varlığı

Kriterden tam kredi alınabilmesi için 1, 2 ve 3 no'lu gerekliliklerin tamamının sağlanması, 4 no'lu gerekliliğin ise alt gerekliliklerinden en az ikisinin yerine getirilmesi gerekmektedir. Bu kriterden alınabilecek maksimum krediler Şekil 3'te yer almaktadır.

İzlenecek yöntemde süreç için ekip belirlenirken ekipte yer alacak kişilerin özgeçmişleri, daha önce çalıştığı projeler, bu projelerdeki roller ve referansları ile alınan eğitimler göz önünde bulundurulmalıdır. Bu süreçte yangın emniyetiyle ilgili işlemlerde yürürlükteki mevzuat, standart ve sistem üreticileri tarafından tanımlanmış işletme, bakım ve onarım esasları uygulanmalıdır.

Başvuru sahibi, işletmeye alma sorumluluk çizelgesi, binanın mimari projesi ve varsa bina tahliye, yangın algılama ve söndürme ile acil durum ve kaçış aydınlatması projelerini temin etmelidir [8].

	Konut	Ofis	Eğitim	Otel	Sağlık	Alışveriş ve Ticaret	Diğer
B1-YENİ BİNA	5	4	4	4	4	4	5
B2-MEVCUT BİNA	5	4	4	5	5	4	5

Şekil 3. BBT 05 K1 kriterinden alınabilecek maksimum krediler

Kriterlerin oluşturulmasındaki temel amaç, yürürlükteki yangın emniyetiyle ilgili yasal düzenlemeler esas alınmak kaydıyla bir binanın yeşil bina olabilmesinde uygulanacak stratejilerin bina ve kullanıcıları için yangın emniyeti bakımından ilave riskler oluşturmamasını sağlamak ve mevcut yasal düzenlemeleri bütünleyici ilave önlemler alınmasını desteklemektir.

Sonuç

Ulusal ölçekli YES-TR sertifika ve değerlendirme sistemi, ülkemizde gerçekleştirilecek bina proje ve uygulamalarının enerji etkin ve çevreye duyarlı olabilmesi yönünde önemli bir fırsat sunmanın yanı sıra binaların mevcut mevzuat koşulları dışında yangın emniyetiyle ilgili ilave önlemler alınmasını teşvik edici bir rol oynamaktadır. Özellikle 'yeşil bina' ve 'sürdürülebilirlik' stratejilerinin uygulanmasında yürürlükteki mevzuatta yangın emniyet önlemlerinin henüz yer almadığı düşünüldüğünde buradaki önlemlerin uygulanması binaların hem yangına karşı korunma düzeyini yükseltecek hem de binalara değer katacaktır.

KAYNAKLAR:

1. Bekem, İ., Gültekin, A.B., Dikmen, Ç.B. (2015, Mayıs). Yapılarda Sürdürülebilirlik Ölçütleri Kapsamında Yangın Olaylarının İncelenmesi. *2. Uluslararası Sürdürülebilir Binalar Sempozyumu*. Gazi Üniversitesi, Ankara.
2. Ovalı, P.K. (2009). *Türkiye İklim Bölgeleri Bağlamında Ekolojik Tasarım Ölçütleri Sistematiğinin Oluşturulması–Kayaköy Yerleşmesinde Örneklenmesi* (Yayımlanmış Doktora Tezi). Trakya Üniversitesi, Edirne,
3. Bulut, B., Gültekin, A.B. (2015, Mayıs). Yeşil Bina Sertifika Sistemleri: Türkiye İçin Bir Sistem Önerisi. *2. Uluslararası Sürdürülebilir Binalar Sempozyumu*, Gazi Üniversitesi, Ankara.
4. Bulut, B. (2014). *Yeşil Bina Sertifika Sistemleri*: Türkiye İçin Bir Sistem Önerisi (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi), Gazi Üniversitesi, Ankara.
5. Serteser, N., Arpacı, G.S. (2018, Mayıs). Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinde Yangından Korunma. Z. Yılmaz (Oturum Başkanı), *3. Ulusal Yapı Fiziği ve Çevre Kontrolü Kongresi*, İTÜ, İstanbul.
6. Arpacı, Coşkun, G.S., Serteser, N. (2023, Mayıs). Yeşil Bina Sertifika Sistemlerinde Yangın Emniyetiyle İlişkilendirilebilir Faktörler. Şimşek, Z. (Oturum Başkanı), *Mimarlık ve Yangın Sempozyumu*, İTÜ, İstanbul.
7. Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik. T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi. https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=200712937&MevzuatTur=21&MevzuatTertip=5
8. Binalar İle Yerleşmeler İçin Yeşil Sertifika Yönetmeliği. T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi. https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=39565&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5

En Sıcak Temmuz

iStock by Getty Images

Geçtiğimiz 70 yılda giderek sıklaşan ve süresi uzayan sıcak hava dalgaları (Url-1), bu yıl da etkisini göstermeye devam ediyor. Çin, ABD ve Güney Avrupa'da şiddetli etkiler oluşturan Temmuz sıcak hava dalgaları, orman yangınlarına, kuraklığa ve ciddi sağlık sorunlarına sebep oluyor (Url-2). Küresel ısınmanın yanı sıra kuraklık, yüksek sıcaklık, hortum ve sel gibi aşırı iklim olaylarında artışlar meydana getiren ve gezegenin 1-2 yıl boyunca ısınmasına sebep olan El Nino iklim olayının da başlamış olması, 2024 yılında yeni bir sıcaklık rekoru olasılığını artırıyor (Url-3, Url-4). Kopernik İklim Değişikliği Servisi'ne bağlı ERA5 verilerine göre, Temmuz ayının kayıtlara geçen en sıcak ay (Url-5, Url-6) olması da endişeleri artırıyor.

Sel ve Heyelan

Adıyaman - Şanlıurfa seli (Wikimeadia Commons, Orhan Erkılıç ve Mahmut Bozarslan)

İklim krizi sebebi ile ortaya çıkan acil durum çağrılarından bir diğeri ise; sel felaketleri. 15 Mart 2023 tarihinde Şanlıurfa, Adıyaman ve Malatya'da sel baskınları (Url-15), 8 Temmuz 2023 tarihinde Batı Karadeniz'de Zonguldak, Kastamonu, Bartın, Sakarya, Kocaeli, Ordu, Samsun, Artvin, Sinop, Giresun, Düzce, Rize ve Trabzon illerinde su baskınları, yıldırım ve kaya düşmesi olayları meydana geldi (Url-16, Url-17). 11 Ağustos 2023 tarihinde de, Batı Karadeniz'de başlayan aşırı yağışlar sonucu Bartın, Kastamonu ve Sinop'ta sel, su baskını ve heyelanlar yaşandı (Url-18, Url 19).

Dünya Alev Alev

Kanada orman yangınları sonucunda New York'ta turuncu gökyüzü, (7 Haziran 2023, Wikimeadia Commons, Anthony Quintano)

Sıcak hava dalgalarının etkisiyle dünya çapında kuraklık, yangın, sel gibi birçok olay meydana geldi. Afrika'da başlayan şiddetli kuraklık, milyonlarca insanın açlık çekmesiyle sonuçlandı, kıtlık ve göçe sebep oldu (Url-7). Yunanistan, İtalya, İspanya, Portekiz, İsviçre ve Türkiye'de yerleşim yerlerine de sıçrayan büyük çaplı yangınlar meydana geldi; 24 Temmuz'da Yunanistan Rodos Adası'nda çıkan yangınlar sebebiyle 20.000 kişi adadan tahliye edildi (Url-5, Url-8, Url-9). Kanada, tarihteki en büyük yangın rekorunu kırdı, yangınlarda en az 11 milyon hektar alan yandı (Url-10). Ülkenin batısındaki British Columbia bölgesinden, doğudaki Nova Scotia'ya kadar tüm ülke geneline yayılan yangınlar sebebiyle 80 milyondan fazla insanın hayatı etkilendi (Url-11, Url-12), hava kirliliği sebebiyle New York'ta gökyüzü turuncuya boyandı (Url-13, Url-14).

Hazırlayan: Nazlı Varlıer Erdoğan

KAYNAKLAR:

Url-1: https://www.indyturk.com/node/206631/bilim/sıcak-hava-dalgalarının-1950den-beri-uzadığı-ve-sıklaştığı-ortaya-çıktı, Erişim tarihi: 22.07.2023

Url-2:https://www.reuters.com/world/climate-change-role-july-heatwaves-overwhelming-scientists-say-2023-07-25/, Erişim tarihi: 27.07.2023

Url-3: https://www.bbc.com/turkce/articles/cml1njv309do, Erişim tarihi: 14.07.2023

Url-4:https://www.reuters.com/business/environment/how-el-nino-is-helping-drive-heatwaves-extreme-weather-2023-07-19/, Erişim Tarihi: 27.07.2023

Url-5:https://www.copernicus.eu/en/news/news/observer-global-wildfire-watch-copernicus-ems-and-cams-monitor-wildfires-2023, Erişim tarihi: 27.07.2023

Url-6:https://public.wmo.int/en/media/press-release/july-2023-set-be-hottest-month-record, Erişim Tarihi: 27.07.2023

Url-7: https://medyascope.tv/2023/07/26/ikizkoyluler-akbelen-ormanindaki-kiyima-engel-olmak-icin-agaclara-sarildi/ Erişim Tarihi: 27.07.2023

Url-8: https://www.iklimhaber.org/yeni-rapor-afrika-boynuzundaki-kuraklik-iklim-degisikligi-olmadan-yasanmazdi/, Erişim Tarihi: 28.07.2023

Url-9:https://www.reuters.com/world/europe/europe-sees-another-year-droughts-wildfires-2023-07-18/, Erişim Tarihi: 27.07.2023

Url-10:https://www.reuters.com/world/europe/repatriation-flights-head-greece-wildfires-force-tourists-flee-2023-07-24/, Erişim tarihi: 27.07.2023

Url-11:https://www.cbsnews.com/news/map-canadian-wildfires-2023-where-are-the-fires-ontario-quebec/, Erişim Tarihi: 27.07.2023

Url-12:https://tr.euronews.com/2023/06/28/kanadadaki-orman-yanginlari-abdde-80-milyon-kisiyi-etkiliyor Erişim tarihi: 27.07. 2023

Url-13:https://www.reuters.com/graphics/CANADA-WILDFIRE/HISTORIC/znvnzebmavl/ Erişim tarihi: 27.07. 2023

Url-14:https://tr.euronews.com/2023/06/08/kanadadan-gelen-orman-yangini-dumanlari-new-yorku-alarma-gecirdi, Erişim tarihi: 20.07.2023

Url-15: https://www.bbc.com/turkce/articles/c88xydegp8no, Erişim tarihi: 20.07.2023

Url-16: https://www.bbc.com/turkce/articles/c2j7kjj4r490, Erişim tarihi: 22.07.2023

Url-17: https://www.afad.gov.tr/ulke-genelinde-meydana-gelen-yagislar-hk--basin-duyurusu, Erişim tarihi: 22.07.2023

Url-18:https://tr.euronews.com/2023/07/10/bati-karadenizde-sel-ve-heyelan-bircok-ilde-evler-sular-altinda-kaldi, Erişim tarihi: 22.07.2023

Url-19:https://www.afad.gov.tr/bati-karadeniz-bolgesinde-yasanan-sel-afeti-sonrasinda-bolgedeki-calismalar-devam-ediyor, Erişim tarihi: 22.07.2023

Mimarlık Meslek Etiği

Hakan Mahiroğlu
TMMOB Mimarlar Odası Kayseri Şubesi
8, 9 ve 10. Dönem Başkanı

Geldiğimiz noktada mimarlık hizmet sunucularına meslek etiği kuralının ilk maddesinin ilk paragrafında dürüst olunmasının söylenmesi insanlığın çağdaşlaşma yolundaki bilimsel ve teknolojik gelişmesiyle bağdaşıyor mu sizce?

Hammurabi Kanunları, Louvre Müzesi, (iStock by Getty images)

Giriş

Tarihsel süreçte ilk mimarlık meslek etiği sayılabilecek yazılı metni Hammurabi Kanunları varsaydığımızda etik kuralların zaman içerisinde konjonktür olarak değiştiği ve geliştiği gözlemlenmiştir. Günümüze gelindiğinde ise uluslararası meslek örgütlenmeleri ve bağlı kurumlar, mimarlık meslek etiğini kavramsal olarak sadece meslek disiplini ölçeğinde değil, genel etik kurallara atıfta bulunarak değerlendirmiştir. Bu durum, konjonktür olarak dünyamızda genel etik değerlerin bilimsel ve teknolojik gelişmelere paralel olarak ilerlemediği sonucunu vermektedir. Dünyamızda yaşanan birçok olumsuzluğun nedeni olarak gösterilebilecek bu durum, uluslararası meslek örgütlerinin de meslek etiğini manidar bir şekilde genel etik kurallara bağlaması sonucunu doğurmuştur.

Etik mi, meslek etiği mi?

Mimarlık etiği üzerindeki ilk hukuki düzenleme sayılabilecek metinlere Mezopotamya'da Babil Kralı Hammurabi döneminde (MÖ.18. yüzyıl) rastlanmaktadır. Fransız Arkeolog Jean Vincent Scheil tarafından 1901 yılında Susa-Elam'da yapılan kazılarda bulunan Akad dilinde çivi yazılı taş stel üzerindeki yazı Jean Vincent Scheil tarafından çözülerek 1904 yılında yayımlanır.

Mezopotamya'da Babil Kralı Hammurabi dönemine ait (MÖ. 1760-1790) olan ve 282 maddeden oluşan yazılı hukuki metin, uygarlık tarihinin en eski ve en iyi korunmuş yazılı belgelerinden biri olarak kabul edilmekte ve 'Hammurabi Kanunları' olarak bilinmektedir.

'Hammurabi Kanunları'nın 228-233 maddeleri mimarın bağlı bulunması gereken etik değerleri ve sorumluluklarını düzenlemektedir. Bu maddelerin 1904 tarihli Fransızca orijinal metinden çevirisi;

"228 - Bir mimar bir başkası için bir ev inşa etmişse ve bunu başarılı bir şekilde sonuçlandırmışsa ona her bir sar'lık yüzey için iki şikel ücret verecektir.
229 - Bir mimar, bir başkası için ev yapıp da eserini sağlamlaştırmamışsa yapılan ev çöküp, evin sahibini öldürmüşse bu mimar öldürülür.
230 - Öldürdüğü, evin efendisinin oğluysa bu mimarın oğlu da öldürülür.
231 - Öldürdüğü, evin efendisinin kölesi ise evin efendisine ölen kölesi yerine köle verecektir.
232 - Eğer harap ettiği taşınır mal ise harap ettiği her şeyi geri verecek ve binayı sağlam yapmadığı ve yıkıldığı için harap olan evi, masrafları kendisine ait olmak üzere restore edecektir.
233 - Bir mimar, birisi için bir ev inşa etmişse ve eserini sağlam temellere oturtmamışsa bir duvar yıkılırsa bu mimar, masrafları kendisine ait olmak üzere bu duvarı sağlamlaştırır" şeklindedir.

Çağdaş hukuk sisteminde karşılığı olmayan ancak ilk mimari etik kurallar olarak kabul edebileceğimiz 'Hammurabi Kanunları'ndan sonra, mimarlık etiği tarihsel süreçte değişen şartlara ve ortama göre defalarca yorumlanmış ve günün anlayışına göre yeniden değerlendirilmiştir.

Günümüze geldiğimizde ise mimarlık mesleğinin tüm dünyada örgütlenmesi sonunda ortaya çıkan kurumsal yapıların mimarlık etiği üzerine yapmış olduğu çalışmalar görmekteyiz. Yapılan çalışmaların en önemlisi UIA'nın (Uluslararası Mimarlar Birliği) Kasım 1999 yılında yayımlamış olduğu Etik ve Davranış metnidir.

UIA yayımlamış olduğu;

- Genel Yükümlülükler
- Topluma Karşı Yükümlülükler
- İşverene Karşı Yükümlülükler
- Mesleğe Karşı Yükümlülükler
- Meslektaşlara Karşı Yükümlülükler

olmak üzere beş ana ilke ve alt başlıklarından oluşan mutabakat metnini üye kesimlerinin kendi etik ve davranış usulleri arasına katmaları ve bunları uluslararası mevzuat ve mimarın kendi ülkesindeki yasalarla yasaklanmadığı sürece üyelerinin mesleki hizmet verdikleri ülkelerin ve idari birimlerin yürürlükteki etik ve davranış kurallarına uymaları koşulunu getirmeleri yönünde teşvik etmektedir.

Bu bağlamdan hareketle Mimarlar Odası'nın (MO) da üyesi olduğu ACE (Avrupa Mimarlar Konseyi) UIA tarafından paylaşılan mutabakat metnini geliştirerek 19 Kasım 2005'te, Lüksemburg'da düzenlenen ACE Genel Kurulu'nda kabul edilen 'Avrupa'da Mimarlık Hizmeti Sunucuları İçin Etik Kurallar' belgesini yayımlamıştır.

ACE tarafından yayımlanan 'Avrupa'da Mimarlık Hizmeti Sunucuları İçin Etik Kurallar' olarak yayımlanan ilkeler ile bu ilkeleri açıklayan ve örnekleyen uygulamalar, aşağıdaki Genel Prensipler kapsamında okunmalı ve yorumlanmalıdır:

- Avrupa Birliği'ndeki mimarlık hizmeti sunucuları kendilerini bağımsızlık, tarafsızlık, mesleki gizlilik, dürüstlük, yetkinlik ve profesyonellik konularında en yüksek standartlara ve tasarım, teknik ve hizmet ürünlerinde mümkün olan en yüksek kaliteye ulaşma hedefine adamalıdırlar.
- Mimarlık hizmeti sunucuları topluma, yapılı çevrenin gelişimi ve bu gelişimin içinde gerçekleştiği toplumlar ve kültürler için gerekli olan kendine özgü bilgi, mesleki beceri ve yetenekleri sunmalıdırlar.

ACE tarafından açıklanan 'Avrupa'da Mimarlık Hizmeti Sunucuları İçin Etik Kurallar' dört ana ilke ve kırk bir alt başlıktan oluşmaktadır. Bu yazıya sadece ana ilkeler alınmıştır.

Meriç Köprüsü, Edirne Mimar Sinan (iStock by Getty images)

Belgenin tamamına http://www.mo.org.tr/UIKDocs/avrupaetik.pdf adresinden ulaşılabilir.

Orijinal metnin Türkçeye çevirisi Tuğçe Selin Tağmat tarafından gerçekleştirilmiştir.

1. İlke: Genel Yükümlülükler

Mimarlık hizmeti sunucuları, Avrupa'da serbest meslek mensupları sıfatıyla söyledikleri her sözde ve yaptıkları her işte dürüst olmalıdırlar. Bütün mimarlık hizmeti sunucuları, mimarlık sanatı, bilimi ve hizmetini kapsayan ve eğitim, sınav, staj, sürekli mesleki gelişim ve deneyim yoluyla gelişen sistematik bir bilgi ve kuram bütününe sahip olmalıdırlar. Bu süreç, bir mimarlık hizmeti sunucusu mesleki hizmetleri sunmak üzere görevlendirildiğinde, o sunucunun gerekli standartları karşıladığı konusunda kamuoyuna güvence vermelidir. Avrupa Mimarlar Konseyi bu standartların üniversite düzeyinde (veya eşdeğer düzeyde) asgari beş yıllık tam zamanlı bir mimarlık eğitimi üzerine kurulması ve bu eğitimi, hizmet sunucunun mimarlık mesleğine girdiğinde kendinden beklenecek tüm mimarlık hizmetlerini iyi bir şekilde gerçekleştirebilmesini sağlayacak asgari iki yıllık tam zamanlı (veya eşdeğer) bir mesleki stajın takip etmesi gerektiğini savunan bir politika izlemektedir.

2. İlke: Topluma Karşı Yükümlülükler

Mimarlık hizmeti sunucuları, toplum çıkarlarını korumak adına, mesleki faaliyetlerini ve sorumlu oldukları işleri ve hizmetleri düzenleyen yasaların içerik ve özlerine uymalı ve bu tür iş ve hizmetler süresince gerçekleştirdikleri mesleki faaliyetlerin toplumsal ve çevresel etkilerini dikkate almalıdırlar.

3. İlke: İşverene Karşı Yükümlülükler

Mimarlık hizmeti sunucuları, gerçekleştirdikleri iş ve hizmetleri bağlılıkla, bilinçli olarak, yetkince ve profesyonel bir biçimde yürütmek ve bunu yaparken gerekli dikkati,

beceriyi ve titizliği göstererek bağımsızlıklarını, tarafsızlıklarını ve dürüstlüklerini korumak konusunda işverene karşı yükümlülük taşımaktadırlar. Mimarlık hizmeti sunucuları, hizmetlerini önyargısız ve tarafsız değerlendirmeler yaparak gerçekleştirmelidirler. Bütün mesleki hizmetlerin sağlanmasında, ilgili teknik ve mesleki standartları göz önünde tutmalıdırlar. Mimarlık sanatı, bilimi ve işinin gerçekleştirilmesinde bağımsız, tarafsız, bilgiye dayalı ve profesyonel görüşler tüm diğer amaçlardan önce gelmelidir.

4. İlke: Mesleğe Karşı Yükümlülükler

Mimarlık hizmeti sunucuları, bağımsızlık, tarafsızlık, mesleki gizlilik, dürüstlük ve mesleğin saygınlığını korumakla yükümlü olmalı, diğer kişilerin meşru hakları ve çıkarlarına saygılı bir şekilde davranmalı ve bunun yanı sıra kendi meslektaşlarının mesleki isteklerini ve katkılarını olumlu bir şekilde kabul etmeli, onların da haklarına saygı göstermelidirler. Mimarlık hizmeti sunucuları, iş ve hizmetlerine diğerleri -çalışanlar, işveren, kent plancıları, peyzaj mimarları, diğer mimarlar, çok disiplinli profesyonel firmalar veya şirketler, sanatçılar, iç mekân tasarımcıları, inşaat ekonomistleri, uzmanlar, müteahhitler ve proje ekibindeki diğer kişiler- tarafından yapılan katkıları da olumlu bir şekilde kabul etmelidirler.

'Mimarlık Meslek Etiği'nin ilk olarak Hammurabi Kanunları'nda geçtiğini varsaymamız, mimarlık meslek etiğinin mesleki ve hukuksal olarak zaman içerisinde nasıl geliştiğinin anlaşılması açısından oldukça önemlidir. Mimarideki ilk etik kuralın sadece işverenle ilgili olduğunu, bunun da kısasa kısas anlayışıyla uygulandığını görmekteyiz.

Günümüzde ise insanlığın tarihsel süreçteki gelişimine paralel olarak uluslararası mimarlık meslek örgütlerinin yapmış olduğu çalışmalar sonunda mutabakatla ortaya çıkarılan mimari meslek etiği; sadece işverenle olan ilişkileri belirlemekle sınırlı olmayıp, toplumsal, eğitim, rekabet gibi konularda da etik kurallar koymaktadır.

Uluslararası meslek örgütlerinin (UIA, ACE) kendilerine üye ülke temsilcilerine tavsiye ettiği evrensel normlar, ülkelerin kendi tüzüklerine uygun hale getirilerek uygulanmaya çalışılmaktadır. Ülkemizde MO'ya bağlı Onur Kurulu, MO'ya bağlı üyelerinin meslek etiğine uymasını sağlamak için gayret göstermektedir.

Meslek örgütlerinin yukarıdaki paragraflarda özetleyerek anlatmaya çalıştığım meslek etiğinin korunması için vermiş oldukları çabaya karşın meslek ortamındaki asıl sorunun ne olduğunu, ACE'nin yayımlamış olduğu etik kurallardan (aşağıda paylaştığım) birinci ilkesinin genel yükümlülükler maddesinin ilk paragrafını kendimce yorumlayarak yanıt vermek istiyorum.

Efes Antik Kenti, Celsus Kütüphanesi, Şelçuk, İzmir (iStock by Getty images)

"Mimarlık hizmeti sunucuları, Avrupa'da serbest meslek mensupları sıfatıyla söyledikleri her sözde ve yaptıkları her işte dürüst olmalıdırlar."

Aslında erdem sahibi her insanda bulunması gereken bir özelliğin meslek etiği olarak etik kuralların en başında ifade edilmesinin oldukça manidar olduğunu düşünmekteyim. Nitekim makalenin başında 'Hammurabi Kanunları'nda uyulması gereken mimari etik kurallarının çağdaş hukukla bağdaşmadığını ifade etmiştim. Peki geldiğimiz noktada mimarlık hizmet sunucularına meslek etiği kuralının ilk maddesinin ilk paragrafında dürüst olunmasının söylenmesi insanlığın çağdaşlaşma yolundaki bilimsel ve teknolojik gelişmesiyle bağdaşıyor mu sizce?

Bu konuda meslek örgütlerini ortaya koymuş oldukları çalışmadan dolayı takdir etmekteyim. Çünkü insanlığın teknolojik ve bilimsel olarak gelmiş olduğu seviyeye rağmen, mesleki etik kurallarının dürüst olunması ilkesiyle başlatılması, dürüstlük ilkesinin sadece mesleki değil evrensel bir insanlık problemi olduğuna vurgu yapılması önemli bir tespittir ve aslında bir mimar erdem sahibi ise mesleki anlamda da etik değerlere sahiptir diyebiliriz.

Sonuç olarak dünyanın ve ülkemizin içinde bulunduğu duruma baktığımızda genel etik değerlerde yaşanan erozyon meslek örgütlerinin bile meslek etiğini genel etik kurallara göre belirlemesine yol açmaktadır ki bu aşılması gereken bir durumdur. Bunun çözümü ise etik değerlere daha çok sahip çıkmakla mümkün olacaktır.

KAYNAKLAR:

TMMOB Mimarlar Odası/ Uluslararası İlişkiler/ Belgeler/UIA Belgeleri/ ACE Belgeleri

http://mo.org.tr/index.cfm?sayfa=belge&sub=detail&bid=73&MID=73&recid=9159

http://mo.org.tr/UIKDocs/avrupaetik.pdf

Hammurabi Kanunları Jean Vincent Scheil Fransızca çevirisinden Türkçe çeviri

İTÜ, Dünya Üniversiteleri Arasında İki Farklı Alanda İlk 10'da!

İstanbul Teknik Üniversitesi, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'nı kapsayan THE 2023 Etki Sıralaması'na göre iki alanda dünya çapında ilk ona girmeyi başardı. İTÜ, "Nitelikli Eğitim" ve "İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme" alanlarında tüm dünya üniversiteleri arasında ilk onda yer alırken, birçok başlıkta da dünya çapında büyük başarı sağladı.

İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ), kuruluşunun 250. yılı olan 2023'ü "Sürdürülebilirlik Yılı" ilan ederek sürdürülebilirliği kurumsal kimliğinin de önemli bir parçası haline getirmeyi hedeflemişti. Buna yönelik çalışmalarını geçtiğimiz dönemlerde yoğunlaştıran İTÜ, THE 2023 Etki Sıralaması'nda elde ettiği sonuçla önemli bir başarıya imza attı ve iki başlıkta dünya çapında ilk ona girmeyi başardı.

İTÜ, dünyanın prestijli akademik derecelendirme kuruluşları arasındaki Times Higher Education (THE) 2023 Etki Sıralaması Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'nda birçok başlıkta önemli yükselişler kaydetti. Rektör Prof. Dr. İsmail Koyuncu, "İTÜ'nün 250. yılında elde ettiği bu başarı, gelecek dönemlerde de üniversitemizin tüm dünyada öncü bir rol üstlenmeye devam edeceğinin göstergesi olmaktadır," ifadeleriyle bu başarıya katkı sunan tüm İTÜ'lülere teşekkür etti.

İTÜ iki başlıkta dünya çapında ilk 10'da

İTÜ, THE 2023 Etki Sıralaması sonuçlarına göre "İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme" başlığında geçen yıl yer aldığı 73. sıradan büyük bir sıçrama yaparak dünya çapında 9. sıraya yükseldi ve üstün bir başarı elde etti. Devamlı, kapsayıcı ve sürdürülebilir ekonomik büyüme, tam ve üretken istihdam ve herkese insanca iş olanağına vurgu yapan bu başlıkta yakalanan yükseliş, İTÜ'nün çalışanları ve mezunları için oluşturduğu güçlü etkiyi de vurgular niteliktedir.

İTÜ'nün büyük başarısı bununla da sınırlı kalmadı: THE 2023 Etki Sıralaması sonuçlarına göre; "Nitelikli Eğitim" başlığında geçen yıla göre sekiz basamak birden yükselen İTÜ, bu yıl dünya çapında 10. sıraya yerleşti. Herkes için yaşam boyu öğrenme fırsatlarını teşvik etmek, kapsayıcı ve eşitlikçi bir eğitim sağlamakla ilişkili bu başlıkta elde edilen başarı, İTÜ'nün akademik alanda ülkemizde ve dünyadaki saygın konumuna bir kez daha dikkat çekti.

İTÜ ayrıca, "Sanayi, Yenilikçilik ve Altyapı" başlıklı amaçta dünya genelinde 23. sırada yer aldı. Her yıl gelişen üniversite-sanayi işbirlikleri, MasterBee programı ve 1773 İTÜ Teknopark gibi alanlarda yapılacak çalışmalarla İTÜ'nün bu alandaki yükselişinin devam etmesi hedefleniyor.

Doğayla uyumlu bir üniversite: İTÜ

2023'te sürdürülebilirlik temalı birçok başarıya da imza atan İstanbul Teknik Üniversitesi, "Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar" amacını taşıyan başlıkta geçen yıl yer aldığı 101-200 aralığından bu yıl büyük bir atılım gerçekleştirerek 40. sıraya yükseldi. "Temiz Su ve Sanitasyon" başlığında ise, 2022 yılında kendine 99. sırada yer bulan İTÜ, 2023'te 67 basamak birden ilerleyerek 32. sıraya yükseldi. Yağmur suyu hasadı uygulaması gibi sürdürülebilirlik temalı birçok projeye öncülük eden İTÜ, bu yükselişiyle beraber geleceğin çevre sorunlarına karşı güçlü bir teknik altyapısı olduğunu bir kez daha ortaya koyuyor.

İTÜ ayrıca, 2022'de 101-200 aralığında yer aldığı "Sudaki Yaşam" başlığında da 2023'te 79. sıraya yükselirken; yine geçen yıl 101-200 aralığında yer aldığı "Erişilebilir ve Temiz Enerji" başlığında da bu yıl 95. sıraya yükseldi. Böylelikle, çevre bilincinin gelişmesinde tüm İTÜ'lüleri gururlandıran bir başarı elde edildi.

Öğrencileri önceleyen erişilebilir ve eşitlikçi bir üniversite

İTÜ, sürdürülebilir kalkınma amaçlarının ilki olan "Yoksulluğa Son" başlığında geçen yıla göre 201-300 aralığından 101-200 aralığına tırmanırken, ikinci amaç olan "Açlığa Son" başlığında geçen yıl bulunduğu 201-300 aralığından 75. basamağa yükselerek büyük bir başarıya imza attı.

İTÜ ayrıca, "Eşitsizliklerin Azaltılması" başlığında geçen yıla göre 201-300 aralığından 101-200 aralığına çıkmasıyla birlikte, "Toplumsal Cinsiyet Eşitliği" başlığında önceki yılla kıyaslandığında 301-400 aralığından 201-300 aralığına yükseldi. İstanbul Teknik Üniversitesi, cinsiyet eşitliğine yönelik çalışmaları ve engelsiz kampüs gibi ilkelerle daha da güçlendiğini gözler önüne serdi.

İTÜ, sürdürülebilirlik için küresel ortaklığı canlandırıyor

İTÜ, "Barış, Adalet ve Güçlü Kurumlar" başlığında 301-400 aralığından 201-300 aralığına yükseldi. Her seviyeden verimli, hesap verebilir ve kapsayıcı kuruluşları dikkate alan bu başlık İTÜ'nün saygın kurumsal yapısının altını çiziyor.

İTÜ, "Amaçlar için Ortaklıklar" başlıklı amaç için yapılan sıralamada ise 201-300 aralığından yaptığı büyük çıkışla dünya genelinde 96. sıraya yerleşti. Sürdürülebilir ilkelerin uygulanmasında kullanılan araç ve yöntemleri etkin şekilde kullanarak yaşama geçiren İTÜ, küresel ölçekteki motivasyonu harekete geçirmede oynadığı önemli rolü böylece ortaya koymuş oldu.

İstanbul Teknik Üniversitesi, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'nı kapsayan THE 2023 Etki Sıralaması'na göre iki alanda dünya çapında ilk ona girerken, tüm alanları kapsayan genel sıralamada 58. olarak dünyanın en prestijli üniversiteleri arasında yer aldığını bir kez daha ortaya koydu.

BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları hakkında

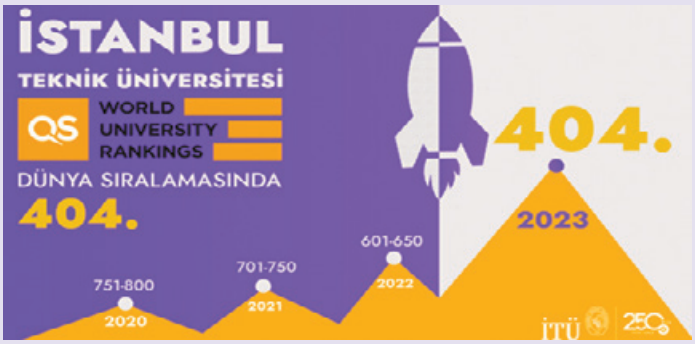
Birleşmiş Milletler (BM) tarafından 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Ajandası çerçevesinde 2015 yılında belirlenen 17 adet Sürdürülebilir Kalkınma Amacı temel alanlara yönelik hedefleri kapsamaktadır. Bu amaçlar sırasıyla yoksulluğa son; açlığa son; sağlık ve kaliteli yaşam; nitelikli eğitim; toplumsal cinsiyet eşitliği; temiz su ve sanitasyon; erişilebilir ve temiz enerji; insana yakışır iş ve ekonomik büyüme; sanayi, yenilikçilik ve altyapı; eşitsizliklerin azaltılması; sürdürülebilir şehirler ve topluluklar; sorumlu üretim ve tüketim; iklim eylemi; sudaki yaşam; karasal yaşam; barış, adalet ve güçlü kurumlar ve amaçlar için ortaklıklar olarak sıralanmaktadır.

BM, 2030 yılına kadar bu amaçlar doğrultusunda anlamlı bir gelişme sağlamak için çalışmaktadır. Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP), 17 maddenin devletlerin kalkınma programlarına ve politikalarına entegre edilmesi için destek olmaktadır.

İTÜ, Dünya Üniversiteleri Sıralamasında 404. Sırada!

Dünyaca tanınan yükseköğretim derecelendirme kuruluşu QS'in 2024 Dünya Üniversite Sıralaması sonuçlarına göre İTÜ, geçtiğimiz yıl yer aldığı 601-650 aralığından bu yıl 404. sıraya yükselerek büyük bir başarıya daha imza attı. İTÜ, son üç yıl içinde benzersiz bir başarı göstererek 800'lü sıralamalardan bu noktaya geldi. İTÜ, Dünya Üniversite Sıralamasında en yakın zamanda ilk 100'e girmeyi hedefliyor.

Dünyaca tanınan yükseköğretim derecelendirme kuruluşu QS (Quacquarelli Symonds) 2024 Dünya Üniversite Sıralaması'nı açıkladı. İTÜ, geçtiğimiz yıl yer aldığı 601-650 aralığından bu yıl 404. sıraya yükselerek büyük bir başarıya daha imza atmış oldu. Değerlendirilen 2963 yükseköğretim



kurumu arasında dünyanın en iyi 500 üniversitesinden biri olan İTÜ, dünyada en iyi % 27'lik dilime girdi.

İTÜ'lülere ABD'de Bildiri Ödülü

Dr. Sercan Aygün ve Prof. Dr. Ece Olcay Güneş, yayımladıkları bildiri ile ABD'nin önde gelen elektronik mühendisliği sempozyumlarından birinde En İyi Bildiri Ödülü kazandı.

İstanbul Teknik Üniversitesi 250. yaşını kutlarken çeşitli alanlarda ve farklı kıtalarda başarı elde etmeye devam ediyor. Dünyanın önde gelen elektronik mühendisliği temalı sempozyumlarından biri olan ve Amerika'da düzenlenen 33. ACM Great Lakes Symposium on VLSI, 5-7 Haziran 2023'te Knoxville'de gerçekleşti.

İTÜ Elektronik Mühendisliği doktora programı mezunumuz Dr. Sercan Aygün ve danışmanı Elektronik ve Haberleşme Mühendisliği Bölümü öğretim üyemiz Prof. Dr. Ece Olcay Güneş, üzerinde çalıştıkları yeni ortaya çıkan

donanım sistemlerinin düşük bütçeli yazılım benzetimine ilişkin "Bit-Stream Processing with No Bit-Stream: Efficient Software Simulation of Stochastic Vision Machines" başlıklı bildiri ile En İyi Bildiri Ödülü'nün sahibi oldu.

İTÜ'nün 250. Yılında "İlk Günkü Gibi..."

İTÜ mezunlarının ve ailelerinin bir araya geldiği geleneksel "İTÜ Günü" etkinliği 4 Haziran 2023'te Süleyman Demirel Kültür Merkezi'nde gerçekleşti.

İstanbul Teknik Üniversitesi'nin farklı kuşaktan mezunlarının bir araya gelerek iletişim kurmasını ve İTÜ'nün köklü değerlerinin güçlendirilmesini sağlayan geleneksel İTÜ Günü bu yıl "İlk Günkü Gibi..." mottosuyla düzenlendi.

Basının da yoğun ilgi gösterdiği etkinlik, saygı duruşu ve İstiklal Marşı ile başladı. İTÜ Türk Müziği Devlet Konservatuvarı Ortaokulu öğrencilerinin verdiği bir mini konserin ardından, Rektör Prof. Dr. İsmail Koyuncu, törenin açılış konuşması yaptı. Konuşmasında İTÜ'nün son yıllarda yurtiçinde ve uluslararası alanda gerçekleştirdiği yükselişlere vurgu yapan Prof. Dr. Koyuncu, İTÜ'nün dünyadaki en iyi yüz üniversiteden biri olması için yaptıkları yenilikçi çalışmaları içeren kısa bir sunum gerçekleştirdi.

Çeşitli açık hava etkinliklerinin de düzenlendiği etkinlik, meslekte 70, 60, 50 ve 40 yılını dolduran İTÜ mezunlarının tek tek takdim edilip plaketlerle ödüllendirilmesinin ardından sona erdi.

NASA'dan İTÜ'lülerin Deprem Projesine Destek

Doç. Dr. Tolga Görüm ve Doç. Dr. Cüneyd Demirel'in Washington Üniversitesi'nden Prof. Dr. Erkan İstanbulluoğlu'nun yürütücülüğünde uluslararası bir ekiple hazırladıkları proje NASA'dan destek almaya değer görüldü.

İstanbul Teknik Üniversitesi Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü Katı Yer Bilimleri Anabilim Dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Tolga Görüm ve İnşaat Mühendisliği bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Cüneyd Demirel'in yer aldığı ekibin hazırladığı proje, NASA tarafından kabul edildi ve desteklenmeye hak kazandı.

6 Şubat depremlerine odaklanan proje

Kahramanmaraş merkezli 6 Şubat 2023 depremlerinin tetiklediği toprak kaymalarının ve ardışık risklerin daha iyi anlaşılmasını hedefleyen proje kapsamında bir ön değerlendirme veri tabanı ve modelleme analizi geliştirilecek. "Coseismic landslides and cascading hazards of the Feb 6, 2023 Turkiye earthquake: Preliminary database development and modeling analysis" başlıklı projeye NASA desteği 27 Mayıs 2023 – 27 Mayıs 2024 tarihleri arasında sürecek. Projenin bütçesi ise 120 bin dolar.

Türkiye, ABD ve Hollanda'dan proje katılımcıları arasında İstanbul Teknik Üniversitesi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, AFAD, Washington Üniversitesi, Maryland Baltimore County Üniversitesi, NASA Goddard Uzay Uçuş Merkezi, Washington Eyaleti Jeoloji Araştırmaları Kurumu, Twente Üniversitesi bulunuyor.

2023 Yılı İTÜ Akademik Performans Ödülleri Sahiplerini Buldu

Geçen yıl ilk kez düzenlenen İTÜ Akademik Performans Ödülleri'nin ikincisi 18 Mayıs'ta gerçekleşti. İki kategoride verilen ödüllerde toplam 232 İTÜ'lü akademisyenin çalışmaları ödüllendirildi.

İstanbul Teknik Üniversitesi Akademik Performans Ödülleri töreni 18 Mayıs 2023'te Süleyman Demirel Kültür Merkezi'nde gerçekleşti. Törene Rektör Prof. Dr. İsmail Koyuncu, Rektör Yardımcıları Prof. Dr. Ali Deniz, Prof. Dr. Mustafa Kumral, Prof. Dr. Şule Itır Satoğlu ve Prof. Dr. Lütfiye Durak Ata'nın yanı sıra fakülte dekanları ve çok sayıda öğretim üyesi de katıldı.

İlk kez geçen yıl verilmeye başlanan İstanbul Teknik Üniversitesi Akademik Performans Ödülleri, İTÜ öğretim üyelerinin yoğun ilgisiyle karşılanmıştı. Bu yıl ikincisi yapılan törende iki kategoride toplam 232 akademisyene ödül verildi. Akademik performans kategorisinde 109 öğretim üyesi ödüle layık görülürken, yayın kategorisinde 123 akademisyen ödül almaya hak kazandı.

Törenin açılış konuşmasını yapan Prof. Dr. İsmail Koyuncu; "Akademisyenlerimizin yaptığı çalışmalar, üniversitemizin sahip olduğu başarılar ve geleceğe dair hedeflerimiz doğrultusunda oldukça önemli bir yere sahiptir. Bu sebeple akademisyenlerimizin çalışmalarının ödüllendirilmesini önemsiyoruz," dedi. Prof. Dr. Koyuncu, aynı zamanda konuşmasında İTÜ'nün Türkiye'ye en çok akademisyen kazandıran üniversite olduğuna da vurgu yaptı.

Akademik performans kategorisinde 2020-2022 yıllarında bölüm içinde yayın - atıf ve proje sayısı, verdiği dersin kredi sayısı, proje sayısı ve bütçesi, mezun ettiği lisansüstü öğrenci sayısı gibi kriterler belirleyici olurken; yayın kategorisinde 2022 yılı boyunca en çok yayın yapan akademisyenler ödüle değer görüldü.

İTÜ'den Bedrettin Dalan'a Fahri Doktora

İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ), kuruluşunun 250'nci, cumhuriyetimizin 100'üncü yılı olan 2023'te, Elektrik Mühendisliği 1965 mezunu Bedrettin Dalan'a "fahri doktor" unvanı verdi. Fahri doktora töreni, 9 Haziran 2023'te Ayazağa Yerleşkesi Süleyman Demirel Kültür Merkezi'nde düzenlendi.

İTÜ TMDK'dan Türk müziği dinletisiyle başlayan fahri doktora töreninde ayrıca Yeditepe Üniversitesi Folklor Kulübü öğrencileri Aydın yöresinden bir oyun sergilediler. Rektör Prof. Dr. İsmail Koyuncu katılımcılara yaptığı konuşmada Bedrettin Dalan'ın ülkemiz ve tüm insanlık için yaptığı değerli katkılara dikkat çekti.

Prof. Dr. Koyuncu, "İTÜ'lüler; edindikleri tecrübeyi, sahip oldukları bilgi birikimini ülke ve insanlık için katma değere dönüştürme gayreti içinde olmuşlardır. Teknik Üniversite ailesi; mezunlarıyla olsun, akademik ve idari personeliyle olsun her zaman bu bakış açısına sahip olmuştur ve bu, aynı zamanda İTÜ'nün 250 yıllık hiç değişmeyen misyonudur," sözleriyle İTÜ mezunlarının tarihsel rolünün altını çizdi.

İTÜ Senatosu tarafından alınan karar gereği "Ülkemizde raylı sistemler, trafik, deniz taşımacılığı, çevre kirliliğinin önlenmesi, şehircilik ve eğitim gibi alanlarda yaptığı öncü ve nitelikli çalışmalar nedeniyle" Bedrettin Dalan'a fahri doktora diploması sunuldu.

Bedrettin Dalan, teşekkürlerini sunarak bu unvanın verilmesi dolayısıyla yaşadığı mutluluk ve gururu ifade etti. Bedrettin Dalan, "Bugüne kadar dünyanın pek çok yerinde ödül ve fahri doktora aldım. Ama hiçbir ödül mezun olduğum üniversitemin bana verdiği bu fahri doktora kadar beni duygulandırmadı ve mutlu etmedi," diyerek duygularını dile getirdi.

EELISA, 2. Aşama İçin İTÜ'de Toplandı

EELISA Projesi'nin stratejik ve operasyonel kurulları, projenin ilk aşamasının tamamlanması ve yakında başlayacak ikinci aşamanın başlaması için önemli kararlar almak üzere İstanbul'da toplandı

"Avrupa Mühendislik Öğreniminde Yenilikçilik ve Bilim Birliği" (European Engineering Learning Innovation and Science Alliance — EELISA) Projesi kapsamında, yönetim ve yürütme kurulları İstanbul'da bir araya geldi. Projenin birinci aşamasının tamamlanması ve ikinci aşamanın başlamasına ilişkin Yönetim Kurulu Toplantısı, 11-13 Temmuz'da İTÜ'nün ev sahipliğinde gerçekleşti.

Oldukça geniş çaplı katılımın sağlandığı toplantının katılımcıları arasında, proje ortağı üniversitelerin rektörleri, rektör yardımcıları, başkan ve direktörlerinin yanı sıra EELISA Yönetim Kurulu temsilcileri, EELISA InnoCORE ve Öğrenci Konseyi üyeleri yer aldı. Toplantı, EELISA Projesi'nin ikinci aşaması olan "EELISA 2.0"ın finansmanı için Avrupa Komisyonu'ndan onay alınmasından sadece bir hafta sonra gerçekleştirildi. Toplantıda, 100'den fazla katılımcı, EELISA'nın birinci aşaması için belirlenen hedeflere ulaşmasını ve bir sonraki aşamaya etkili bir şekilde geçmesini sağlamak için yoğun bir şekilde işbirliği yapma şansı buldu.

EELISA Yönetim Kurulu, EELISA 2.0 için Ortaklık Çerçeve Anlaşması'nı onaylayıp imzaladı. Kurul ayrıca, EELISA'nın ilerlemesiyle ilgili temel rakamları ve sonuçları gözden geçirdi.

İstanbul toplantılarında, EELISA Öğrenci Konseyi de kendi kurumlarındaki temsilcilik rollerine ilişkin düzenlemeler yapmak üzere bir araya geldi. Temsilcilerin görevlerinin çeşitliliğinin ve en iyi uygulamaların paylaşılması, toplantının önemli kazanımlarından biri olarak öne çıktı. Ayrıca toplantıda, EELISA Öğrenci Konseyi'nin Bükreş'te

düzenlenecek olan EELISA Uluslararası Konferansı'na yapacağı katkının planlanması üzerinde de duruldu.

Köprüler şehrinde, stratejik kararlar ve adımlar

Toplantıda, operasyonel bir organ olarak EELISA Yönetim Kurulu, EELISA'nın gelecekteki yönünü ve önceliklerini etkin bir şekilde uygulamak amacıyla acil görevleri ve operasyonel boyutları ele aldı.

EELISA innoCORE ekibi ise, projenin mevcut durumunu değerlendirdi ve Mayıs 2024'te sona erecek projenin yılına girerken sonraki adımlarını belirledi. Toplantı kapsamında, aynı zamanda ikinci EELISA InnoCORE Sempozyumu da düzenlendi. Geçen yıl başarıyla düzenlenen açılış toplantısının ardından yapılan bu toplantıya ilişkin detaylı bilgi için tıklayınız.

EELISA Yönetim ve Yürütme Kurulları, çok kültürlü canlı tarihiyle bilinen İstanbul'da ilk kez bir araya geldiler. Toplantı, katılımcıların ilham verici fikir alışverişi yapması ve projeye dair ilerleyen dönemlerde ortaya çıkabilecek zorlukların ve fırsatların keşfedilmesine de elverişli bir ortam sundu.

İTÜ Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Lütfiye Durak Ata, toplantıya ilişkin yaptığı değerlendirmede, "İstanbul Teknik Üniversitesi'nin 250. kuruluş yıldönümünü kutladığımız bu yıl EELISA Yönetim Kurulu ve Yürütme Kurulu üyelerini Innocore 2. Sempozyumu katılımcılarıyla birlikte ağırlamaktan büyük mutluluk duyduk. İkinci evresine geçişine tanıklık ettiğimiz EELISA'nın daha köklü, canlı ve güçlü hale geldiğini görmekten gurur duyuyoruz," ifadelerini kullandı.

250. Yıl Doktora Mezuniyet Töreni

İstanbul Teknik Üniversitesi 250. Yıl Doktora Mezuniyet Töreni 20 Haziran 2023'te Süleyman Demirel Kültür Merkezi'nde gerçekleşti. İTÜ Uzay Mühendisliği Bölümü mezunlarından Hakan Altınay'a, robotik ve yazılım alanındaki başarılı çalışmaları nedeniyle fahri doktora unvanı verilirken, doktorasını tamamlayan mezunlara belgelerini Rektör Prof. Dr. İsmail Koyuncu takdim etti.

Törende, İTÜ TMDK Çalgı Eğitimi Bölümünden sanatçılarından Dr. Erdem Şimşek bir müzik dinletisi sundu.

Törenin açılış konuşmasını yapan Rektör Prof. Dr. İsmail Koyuncu; THE ve QS gibi derecelendirme kuruluşlarından alınan iyi sonuçların İTÜ'nün başarısının sürekli hale gelmesinin bir göstergesi olduğunu vurguladı ve mezunlara şöyle seslendi: "Bugün sizlere takdim edeceğimiz doktora mezuniyet belgelerinin ayrı bir önemi var. Sizler İTÜ'nün 250. Yıl coşkusunu bizzat yaşadınız. Bu tarihi döneme hep beraber tanıklık ettik. Böylece İstanbul Teknik Üniversitesi'nin 250. yıl mezunları oluyorsunuz. 2023 yılı mezunlarımızın böyle bir şansı oldu. Herkesi tekrar tebrik ediyorum.

İTÜ mezunu Hakan Altınay'a fahri doktora diploması

Törende, Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Şule Itır Satoğlu'nun Hakan Altınay'a fahri doktora verilmesine yönelik senato kararını okumasının ardından, İTÜ Uçak ve Uzay Bilimleri Fakültesi mezunu Hakan Altınay'a, "girişimciliğinin yanı sıra elektromekanik, robotik, yazılım gibi konularda faaliyet gösteren uluslararası düzeyde şirketler kurarak gerçekleştirdiği Ar-Ge çalışmalarıyla ülkemizin kalkınmasına katkıda bulunan ileri teknoloji ürünleri geliştirmesi nedeniyle" fahri doktor unvanı takdim edildi.

Hakan Altınay, doktora mezunlarına yaptığı teşekkür konuşmasında, İTÜ'de aldığı lisans eğitiminden ve robotik alanındaki çalışmalarına başlama sürecinden söz etti: "Uzay Mühendisliği Bölümü ben girdiğim yıl yeni açılmıştı. Çok yoğun ve sıkı bir eğitim aldık. İTÜ bizleri verdiği eğitimle çok iyi donattı. Mezun olduktan sonra da verdiği imkânlarla hep yanımızda oldu. İTÜ ülkemizde öncü bir üniversite olduğu gibi aynı zamanda mezunlarını ve öğrencilerini her zaman en iyi şekilde destekleyen bir üniversite de oldu.

"İTÜ'lü olmak bir ayrıcalıktır"

250. Yıl doktora mezunları adına konuşan Dr. Tuğçe Bilen, konuşmasında tüm arkadaşlarını eğitim süresince yaptıkları çalışmalardan ötürü tebrik etti ve "İstanbul Teknik Üniversiteli olmak bir ayrıcalıktır. Ben de bu ayrıcalığa sahip olduğum için çok mutlu ve gururluyum," dedi. Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürü Prof. Dr. Ahmet Duran Şahin; lisansüstü öğrencilerin ve mezunların üniversitelerin kendini geliştirmesi yolunda en önemli kaynaklardan olduğunu belirtti.

Konuşmaların ardından Prof. Dr. Koyuncu, 2022 Doktora Özel Ödülü ve En Başarılı Tez Ödülü sahipleri ve danışmanlarının ödüllerini, ardından 250. Yıl İTÜ mezunlarına mezuniyet belgelerini takdim etti.

İTÜ Denizcilik Fakültesi'nde Mezuniyet Gururu

İTÜ Denizcilik Fakültesi'nin 2022-2023 eğitim-öğretim dönemi mezuniyeti, 22 Haziran 2023'te Tuzla Yerleşkesinde düzenlenen coşkulu bir törenle gerçekleşti. Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği ve Gemi Makineleri İşletme Mühendisliği bölümlerinden toplam 106 öğrencinin mezun olduğu törene; İTÜ Denizcilik Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Özcan Arslan, İTÜ Denizcilik Fakültesi Mezunlar Derneği Yönetim Kurulu Başkanı Ufuk Teker, Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı Kıyı Emniyeti Genel Müdür Yardımcısı Serhat Aytuğel ile öğrencilerin aileleri katıldı.

Törende konuşan Rektör Prof. Dr. İsmail Koyuncu, sadece Türkiye'de değil, dünyanın birçok yerinde ülkemizi gururla temsil eden kaptanların, armatörlerin, mühendislerin, gemi işletmecilerinin ve akademisyenlerin Tuzla Kampüsü'nde ve Yüksek Denizcilik Okulu'nda eğitim aldıklarını vurguladı.

Konuşmaların ardından, Deniz Ulaştırma İşletme Mühendisliği ve Gemi Makineleri İşletme Mühendisliği

bölümlerinden mezun olan öğrencilere diplomaları takdim edildi. Ayrıca, Fakülte birincisi olan Murat Samet Çuhadar'a ve dereceye giren diğer öğrencilerimize başarı belgeleri verildi.

https://haberler.itu.edu.tr/haberdetay/2023/06/23/itu-denizcilik-fakultesinde-mezuniyet-gururu

İTÜ'lü Akademisyen ve Öğrencilere NATO STO'dan "En İyi Makale" Ödülü

İTÜ Uzay Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Melike Nikbay ve öğrencileri Enes Çakmak ile Şıhmehmet Yıldız'ın da aralarında bulunduğu uluslararası bir ekibin yazdığı makale, 25 Mayıs 2023 tarihinde Londra'da düzenlenen NATO STO AVT 51. Paneli İş Toplantılarında "En İyi Makale" ödülüne layık görüldü.

İTÜ AeroMDO Laboratuvarı'nda çalışmalarını sürdüren İTÜ Uzay Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Melike Nikbay ile doktora öğrencileri Enes Çakmak ve Şıhmehmet Yıldız'ın eş yazar olarak dahil oldukları uluslararası ekibin makalesi önemli bir ödül kazandı.

NATO STO AVT-331 ve AVT-354 çalışmaları kapsamında hazırlanan, ABD Hava Kuvvetleri Araştırma Laboratuvarı, Dayton Üniversitesi ve İTÜ AeroMDO Laboratuvarı'ndan ortak bir ekip tarafından yazılan araştırma makalesi, "Comparison of Multi-Fidelity Optimization Methods using an Aero-Structural Benchmark Problem" başlığını taşıyor.

Araştırma makalesi, 25 Mayıs 2023 tarihinde Londra'da düzenlenen NATO Bilim ve Teknoloji Organizasyonu (STO) Uygulamalı Araç Teknolojileri (AVT) 51. Paneli İş Toplantılarında "En İyi Makale" ödülüne değer görüldü.

İTÜ'de 250. Yıl Mezuniyet Coşkusu

İTÜ'nün 250. kuruluş yıldönümünü kutladığı 2022-2023 Eğitim-Öğretim Yılında İTÜ'lü lisans ve lisansüstü mezunları, 23 Haziran akşamı Ayazağa Yerleşkesi'nde yapılan mezuniyet töreninin coşkusunu yaşadı.

İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ), 250. Yıl lisans ve lisansüstü mezuniyet töreni 23 Haziran 2023 tarihinde İTÜ Ayazağa Yerleşkesi'nde yapıldı. İTÜ Stadyumu'nda yapılan coşkulu törende, 2 bin 524'ü lisans ve 671'i yüksek lisans olmak üzere toplam 3 bin 195 öğrenci başarıyla mezun olarak diplomalarına kavuşmanın haklı gururunu yaşadılar. İTÜ'den 2022-2023 eğitim-öğretim yılında mezun olan lisans ve yüksek lisans öğrencileri mutluluklarını; törene katılan aileleri, arkadaşları, sevdikleri ve hocalarıyla paylaştı.

23 Haziran'da "Kadın mühendisler" vurgusu

Rektör Prof. Dr. İsmail Koyuncu mezunlara ve ailelere seslendiği konuşmasına 23 Haziran'ın Dünya Kadın Mühendisler Günü olduğunu hatırlatarak başladı. Rektörümüz İTÜ'nün tarihsel rolünü bugün özelinde, "Cumhuriyet tarihimizde Altan Edige ve Sabiha Gürayman gibi ilk kadın mühendislerimiz İTÜ'den mezun olarak memlekete hizmete başlamışlardır. İTÜ'nün bu konudaki öncülüğü bugün de devam etmektedir. Akademisyenlerimizin neredeyse yarıya yakını kadın akademisyenlerimizden oluşmaktadır," sözleriyle vurguladı.

İTÜ'nün dünyadaki gurur veren yükselişi

Prof. Dr. Koyuncu, İTÜ'nün yakın zamanda elde etiği başarılı sıralama sonuçlarına değinerek mühendislik ve teknoloji alanında Türkiye'de birinci, dünyada 108. Olduğuna, ayrıca BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları'nda genel sıralamada dünyada 58., "nitelikli eğitim" ve "insana yakışır iş ve ekonomik büyüme" alanlarında ilk 10'da yer aldığına dikkat çekti. Rektör Koyuncu, törende hazır bulunan mezunlara Türkiye ve dünya tarihinde yerbilimleri alanında unutulmaz izler bırakmış İTÜ'lü bilim insanı Prof. Dr. İhsan Ketin'in ilham verici öyküsünden söz etti.

Kardeş Azerbaycan'a uzanan mezuniyet coşkusu

Azerbaycan'ın en iyi üniversiteleri arasında ilk sıralarda yer alan Bakü Devlet Üniversitesi ve Azerbaycan Teknik Üniversitesi'nin aynı tarih ve saate rastlayan mezuniyet törenleri ortak bir canlı bağlantıyla İTÜ Stadyumu'nda sahneye kurulan dev ekrana yansıtıldı.

İTÜ'lü okul birincilerine madalya

Cumhurbaşkanlığı İletişim Başkanı Fahrettin Altun, oğlunun mezuniyeti dolayısıyla törene katılırken, İTÜ 250. Yıl Yüksek Lisans Mezunları adına 4,00 ortalamayla mezun olan Miraç Şamil Yiğit (Elektronik Mühendisliği Programı) ve lisans mezunları adına bölümünü 3,99 ortalamayla bitiren Arda Barış Gözcü (Ekonomi) kısa birer konuşma yaparak teşekkür ettiler. İTÜ Rektörü Prof. Dr. Koyuncu, okul birincilerine madalyalarını takdim etti.

Tolga Görüm'ün Yürüttüğü Projeye NATO'dan Destek

İTÜ Avrasya Yer Bilimleri Enstitüsü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Tolga Görüm'ün yürütücülüğünü yapacağı, toplam bütçesi 565 bin avro olan proje, NATO tarafından kabul edilerek desteklenmeye hak kazandı.

"Post-earthquake Monitoring of Seismically-induced chains of Landslide Hazards (SHAKEN) for Protection of Critical Sites and Infrastructure" başlıklı projede, üç yıl süreyle 6 Şubat 2023 depremlerinin tetiklediği heyelanların jeomorfolojik dinamiklerinin yerleşim alanları ve kritik mühendislik yapıları üzerindeki uzun dönemli etkileri incelenecek.

Proje Türkiye, Hollanda, ABD ve Pakistan'dan; İstanbul Teknik Üniversitesi, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, AFAD, University of Twente, Massachusetts Institute of Technology: Lincoln Laboratory, Abdul Wali Khan University Mardan arasındaki işbirliği çerçevesinde İstanbul Teknik Üniversitesi tarafından yürütülecek.

Birçok disiplinin ortak çalışmasıyla sürdürülecek olan bu proje sayesinde, makine öğrenmesi yöntemleri kullanılarak farklı uzaktan algılama yaklaşımlarının ekstrem atmosferik olay tahminleri ile entegrasyonu aracılığıyla erken uyarı sistemlerinin geliştirilmesi hedefleniyor.

İTÜ, THY ve Boeing "Havacılıkta Sürdürülebilirlik" İçin Bir Arada

İstanbul Teknik Üniversitesi, 250. yaşını kutlarken, sürdürülebilirlik alanında uluslararası işbirlikleri ile etkin bir rol oynamaya devam ediyor. Türkiye Sürdürülebilir Havacılık Platformu'nun açılış etkinliğinde, İstanbul Teknik Üniversitesi, Türk Hava Yolları ve Boeing Türkiye sürdürülebilir havacılık için bir araya geldi. 31 Mayıs 2023'te yapılan açılış etkinliğine, Boeing Türkiye Genel Müdürü Ayşem Sargın, Türk Hava Yolları Genel Müdür Yardımcısı Levent Konukçu, ABD'nin İstanbul Başkonsolosu Julie Eadeh ve İstanbul Teknik Üniversitesi Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Lütfiye Durak Ata katıldı.

İTÜ işbirliğinde merkez ve köprü görevi üstlenecek

Prof. Dr. Lütfiye Durak Ata, yaptığı açılış konuşmasında; "Türkiye Sürdürülebilir Havacılık Platformumuz, İTÜ'nün sürdürülebilirlik odaklı araştırma ve geliştirme projelerine ivme kazandırmayı da hedeflemektedir. Platformun çalışmaları, havacılık sektöründe sürdürülebilirlikle ilgili inovasyonların ortaya çıkmasına katkıda bulunacak, böylece sektörel dönüşümün hız kazanmasını sağlayacaktır," dedi.

2030 yılına kadar yüzde 100 sürdürülebilir havacılık hedefi

Türkiye Sürdürülebilir Havacılık Platformu, disiplinlerarası bir yaklaşım ve işbirliği ile gelecekte Türk havacılık sektörünün karbonsuzlaştırma yolculuğunu ve sürdürülebilirlik dönüşümünü daha ileriye taşımak, sürdürülebilir havacılığa yönelik işbirliklerini kolaylaştırmak ve ortak projeler geliştirmek amacıyla; eğitim programları ve sosyal faaliyetlerle bu alanda bilgi ve farkındalığı arttırmayı hedefliyor.

İTÜ'de Water In Istanbul Sempozyumu

İTÜ'nün paydaşları arasında bulunduğu Water in İstanbul projesi, 14 Mart 2023'te Taşkışla'da yapılan uluslararası bir sempozyumla dünyaya tanıtıldı. Proje; Bizans ve Osmanlı'dan günümüze İstanbul'daki su yönetiminin araştırılmasını, günümüzdeki sorunlara yönelik sürdürülebilir ve çevre dostu teknolojiler geliştirilmesini hedefliyor.

2023'ü Sürdürülebilirlik Yılı ilan eden İTÜ, su yönetimini çevre dostu ve sürdürülebilir biçimde ele alan önemli bir sempozyuma ev sahipliği yaptı. Water in İstanbul projesinin tanıtımının gerçekleştirildiği "İstanbul'da ve Ötesinde Su: Geçmiş, Bugün ve Gelecek" başlıklı sempozyum, ülkemizi tehdit eden kuraklık sorununa da ışık tuttu.

İstanbul'da su yönetiminin geleceği üzerine

"İstanbul'da ve Ötesinde Su: Geçmiş, Bugün ve Gelecek" sempozyumu; İTÜ, British Institute at Ankara (BIAA), Edinburgh Üniversitesi, Northumbria Üniversitesi ve ODTÜ'den konuşmacıları bir araya getirdi. "Water in İstanbul: Rising to the Challenge?" projesi kapsamındaki araştırmalar British Academy - Knowledge Frontiers: International Interdisciplinary Research Scheme kapsamında desteklendi.

Sempozyumun açılış konuşmasını yapan Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Şule Itır Satoğlu, ele alınan konunun önemine vurgu yaparak şu sözleri dile getirdi: "İstanbul'da su yönetimi, geçmişten günümüze tüm yöneticiler için zorlu bir alan olmuştur. Su kaynaklarını verimli şekilde kullanmak ve şehre ulaştırmak adına büyük projeler yapılmış, önemli yapılar inşa edilmiştir. İstanbul'un bu alandaki önemli deneyimi, aslında bugüne ve geleceğe ışık tutan vaka örneklerini de içermektedir."

Ayrıca, İSKİ Genel Müdürü Şafak Başa ve İngiltere İstanbul Başkonsolos Yardımcısı Kate Greary de sempozyum açılışında katılımcılara seslendiler.

Kuraklık ve su güvenliği masaya yatırıldı

BIAA'dan proje yürütücüsü Lutgarde Vandeput, sempozyumda "Sürdürülebilir Bir Su Altyapısı: Geçmiş, Bugün, Gelecek" başlıklı konuşmasıyla sempozyumun ana hatlarını özetledi. İTÜ adına proje yürütücüsü, Güzel Sanatlar Bölüm Başkanlığı'ndan Öğr. Gör. Dr. Çiğdem Özkan Aygün, araştırma ekibiyle birlikte ulaştığı çeşitli arkeolojik bulguları kamuoyuyla paylaştı.

Sempozyum, İstanbul'a su sağlamak amacıyla Bizans döneminde yapılan sarnıç ve kemerleri, Atina gibi başka coğrafyalardaki eski uygulamaları ve tarihsel su yönetimini de ayrıntılarıyla ele aldı. Ayrıca Türkiye'nin tarım arazilerindeki su güvenliği gibi konular da oturumlarda tartışıldı.

İTÜ'den Afete Karşı Yaratıcı Çözümler

İTÜ'de tasarımsal düşünce mantığı ve multidisipliner bir bakış açısıyla afet öncesine yönelik yenilikçi çözüm önerileri geliştirmek için bir günlük fikir üretme atölyesi düzenledi.

İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ), deprem ve diğer afetlere yönelik çalışmalarına devam ediyor. Afete karşı yaratıcı çözümler üretmeyi amaçlayan atölye çalışması, 13 Mayıs 2023'te İTÜ Girişimcilik ve İnovasyon Uygulama Araştırma Merkezi (Ginova), İTÜ Afet Yönetim Merkezi, İTÜ UX Topluluğu, İTÜ Kadın Araştırmaları Uygulama Merkezi'nin organizasyonuyla ve İTO Bilgiyi Ticarileştirme Merkezi'nin ev sahipliğinde gerçekleşti.

Çalışma öncesi, katılımcıları bilgilendirmek amacıyla İTÜ Afet Yönetim Merkezi'nin kurucu üyelerinden Prof. Dr. Nilgün Okay ve Prof. Dr. Azime Tezer'in yaptığı konuşmaların ardından, Afet Haritası Platformu'nun kurucu ortağı Dr. Ali Ercan Özgür bir sunum gerçekleştirdi.

Atölyede, İTÜ Endüstriyel Tasarım bölümü öğrencilerinden oluşan UX Topluluğu (ITUX) kurucularından Burak Çevik liderliğindeki katılımcılar, aralarında afet konusunda çalışan akademisyen/uzman, endüstriyel tasarımcı, mühendis/mimar alanlarından birer kişi bulunacak şekilde gruplara ayrıldı. İlgili uzmanların mentörlüğünde gerçekleştirilen beyin fırtınası, topluluk oylaması ve fikir üretim seansları sonrasında ekipler belirlenen proje fikirlerini detaylandırarak diğer katılımcılara sundular.

İTÜ Çekirdek Dünyanın En İyi Kuluçka Merkezi Seçildi

Türkiye'nin girişimcilik ve inovasyon üssü İTÜ ARI Teknokent bünyesindeki İTÜ Çekirdek, dünyadaki kuluçka merkezlerini karşılaştırıp sıralayan ve bu konuda dünyanın en saygın kurumlarından biri olan İsveç merkezli UBI Global endeksine göre Üniversitelere Bağlı Kuluçkalar kategorisinde Dünyanın En İyi Kuluçka Merkezi unvanını kazandı. 94 ülkedeki 1895'den fazla kuluçka ve hızlandırma merkezi verilerinden oluşan endeks ile otorite kabul edilen UBI Global'in açıkladığı değerlendirmede; merkezlerin aldığı başvuru sayıları, mentor, destekçi ve eğitmen havuzları, girişimcilere sağlanan hizmetler, başarılı girişimci sayıları, yaratılan istihdam, yatırım ve ciro gibi kriterler ele alındı. Belçika'da düzenlenen, Belçika Başbakanı Alexander De Croo'nun ve Gent Belediye Başkan Yardımcısı Sofie Bracke'nin açılışını yaptığı törende dünyanın en iyi kuluçka merkezi olarak açıklanan ve bunu Türkiye'de başaran ilk kuluçka merkezi olan İTÜ Çekirdek, söz konusu endekste hem "hizmetlerinin kapsamı ve etkisi" hem de "çıktılarının başarısı" ile değerlendirildi. Diğer bir deyişle İTÜ Çekirdek bu başarıya; teknoloji girişimlerine sunduğu eğitim, danışmanlık, mentorluk, network, laboratuvar, patent ve endüstriyel tasarım hizmeti, kurumsal iş ortakları, PR desteği ve tohum sermaye gibi hizmetlerin yanı sıra İTÜ Çekirdek'ten destek alan girişimlerin büyüme, yatırım alma, istihdam yaratma gibi başarı kriteri de incelenerek ulaştı.

SEKTÖRDEN

Bütçe dostu yalın tasarımlar

Türkiye seramik sağlık gereçleri pazarının öncü markası SEREL'in yalın ve minimalist esintiler sunan Nita Serisi, tüketicilere zengin bir banyo takımı vadediyor. Farklı kullanım senaryolarına çözüm sunmak için geliştirilen Nita, Purewash yıkama sistemi seçenekleri ve sahip olduğu Hygiene Plus yüzey teknolojisiyle temizlik ve tasarrufu maksimuma çıkarıyor. Nita Serisi içerisinde üç lavabo, dört klozet ve dört klozet kapağı olmak üzere 11 ürün bulunurken, koleksiyonun içerisinde yer alan yenilikçi çözümler her kullanıcının zevkine ve bütçesine rahatlıkla hitap ediyor.

Hygiene Plus teknolojisinin içerdiği nano teknolojik gümüş iyonlar, vitrifiye yüzeylerinde kir barınmasını önlüyor. Su ve deterjan kullanımını da minimuma indiren yeni nesil teknoloji, sürdürülebilir doğaya katkı sağlıyor. Bu sayede Nita; hem evlerde hem de okul, restoran, kafe gibi nüfusun yoğun olduğu toplu alanlarda tercih edilebiliyor.

SEREL, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından layık görülen Sıfır Atık Belgesi'ne sahip olarak çevresel sürdürülebilirlik konusunda öncülük ediyor.

Geometrik öğelerin hakim olduğu minimalist tasarım

E.C.A. güvencesi ve kalitesi sayesinde kullanıcılarıyla uzun yıllar birlikte olmayı hedefleyen E.C.A. Purity Serisi, tüketicilerin farklı beğenilerine hitap eden tasarım çizgisiyle dikkat çekiyor. Geometrik öğelerin hakim olduğu minimalist tasarımı ile zarif çizgiye sahip olan seride farklı özelliklerde 2 lavabo armatürü, 1 banyo armatürü, 2 eviye armatürü, 1 duş armatürü ve farklı kombinasyonlar yaratılabilen ankastre ürünleri yer alıyor. Türkiye'de ilk ve tek olan, sadece E.C.A. armatürlerinde uygulanan Hygiene Plus özelliğine sahip Purity ürünlerinin yüzeyi kir tutmazken, banyolar kolayca temizlenebiliyor.

Purity Serisi küresel çapta aldığı prestijli tasarım yarışması ödülleriyle kendini kanıtlıyor. İtalya ve Almanya'da düzenlenen, dünyanın en önemli tasarım yarışmaları arasında yer alan A'Design Award, German Design Award ve Iconic Awards tasarım yarışmalarından kazanılan ödüller tasarım değerini gözler önüne seriyor.

İklim Dirençli Sanayi ve Güçlü Türkiye İçin İş Dünyası İTÜ'de Bir Araya Geldi

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ve İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ) ana desteğiyle, Sürdürülebilir Üretim ve Tüketim Derneği (SÜT-D) "İklim Dirençli Sanayi ve Güçlü Türkiye" başlıklı VIII. İstanbul Karbon Zirvesi'ni 2 Mayıs 2023'te İTÜ tescilli yeşil yerleşkesinde yüksek paydaş katılımlı ve yüksek delege memnuniyetiyle gerçekleştirdi. Türkiye'nin ilk ve tek ISO 2021 Sürdürülebilir Etkinlik Yönetim Sistemi Belgesi sahibi SÜT-D'nin ekibi; zirve öncesinde, zirvede ve sonrasında çevresel, sosyal, yönetişimsel göstergelerini en iyi şekilde yöneterek başta karbon ayak izi olmak üzere mümkün olan en az etkilere sebep oldu.

İTÜ öğretim üyesi ve SÜT-D Başkanı Prof. Dr. Filiz Karaosmanoğlu açış konuşmasında "Karbon ayak izini azaltmak herkesin görevi. Bu sene İTÜ'müzün 250'nci, Cumhuriyetimizin 100'üncü yılı olduğu için çok anlamlı bir zirve olacak. SÜT-D'nin 10. yılı ve ne mutlu ki benim de akademik kariyerimin 40. Yılı... Geleceği Dönüştür ilkemizle ilerlediğimiz İTÜ'müzde paydaşlarımızla bir araya gelmek onurumuz. Hepimize düşen görev sera gazı salımlarının karbondioksit eşdeğer ölçüsü olan karbon ayak izini azaltmak ve iklim dirençli yaşam için uğraş vermek. Endüstrinin dönüşümünde düşük karbon ekonomisi yolu şart" diyerek resmi erkten gelen temennileri delegelere sundu.

İTÜ Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Şule Itır Satoğlu konuşmasında Karbon Zirvesi'nin 2014 yılından bu yana düzenli olarak yapıldığını ve her yıl geniş katılımla birlikte daha büyük bir etki yarattığını vurgulayarak zirvenin önemini belirtti. Prof. Satoğlu İTÜ sürdürülebilirlik yönetimi en iyi uygulamaları için bilgi vererek "2022 yılı itibariyle İTÜ akademik yerleşkelerimiz dünyanın en sürdürülebilir 47'nci kampüsü olurken, Türkiye'de ise bu alanda birinci sırada yer aldı. İTÜ bu başarısıyla aynı zamanda 6. kez Türkiye birinciliği elde eden tek üniversite oldu. Günümüzde çevre duyarlılığı ve iklim krizine dair sürdürülebilirlik konusuna olan ilgi büyük bir hızla artıyor. Bu ilginin artması bilincin ve duyarlılığın da artması anlamına geliyor. Sürdürülebilirlik Ofisi'miz önemli çalışmalara imza attı. Aynı zamanda müfredatta yer alan dersler sayesinde öğrencilerin sürdürülebilirlik bilincini artırmak, karbon ayak izini en aza indiren bir kampüs ortamını tasarlamak; enerji, atık, gıda ve su sistemleri için projeler hayata geçirmek gibi hedeflerimiz var. Sürdürülebilirlik Ofisi raporları ve yaptığı çalışmalar çok kısa sürede etkilerini göstermeye başladı. İTÜ olarak birçok alanda olduğu gibi sürdürülebilirlik alanında da yol gösterici olmaya devam ediyoruz. Araştırma üniversitesi olarak iklim değişikliğinin etkilerini azaltmak gibi birçok çalışmayı bir arada yürütüyoruz. Ülkemiz başta olmak üzere dünyanın iklim krizi

mücadelesinde İTÜ, 250 yıllık birikimiyle son derece etkin bir role sahip. Bugüne kadar yaptığımız çalışmalar bunu gösteriyor. Zirve sonuçlarının yüksek fayda yaratmasını bekliyoruz." diyerek delegeleri selamladı.

Zirvede Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı İklim Değişikliği Başkan Yardımcısı Arzu Önsal Türkiye'nin Yeşil Dönüşüm Yolunda Net Sıfır Hedefi başlıklı konuşmasında yapılanları ve yapılacakları anlattı. Önsal "Dünya Ekonomik Forumu'nun 2023 yılı Küresel Riskler Raporu, dünyanın kısa ve uzun vadeli yaşayacağı risklerinin yaklaşık yarısının iklim değişikliği ile ilişkili olduğunu ortaya koyuyor. Ülkemizin iklim değişikliği ile mücadelede üzerine düşen görevi yerine getirdiğini, 2053 Net Sıfır Emisyon Hedefi kararlılığımız gösteriyor. İklim Kanunu taslağı hazır. Ulusal Katkı Beyanı güncellenmesi ile Türkiye 2030 yılına kadar %21 azaltım olan hedefini %41'e yükseltti. Türkiye'de yenilenebilir enerjinin toplam elektrik kurulu gücü içindeki payı %55'e ulaşmış olup, ülkemiz bu oran ile Avrupa'da 5., dünyada on ikinci sırada yer alıyor. Türkiye Hidrojen Teknolojileri Stratejisi açıklandı. Karbon yakalama,

kullanma ve depolama teknolojileri için yol haritası çalışmaları devam ediyor. Yeşil finansman ve yeşil yatırımları daha etkin kullanabilmek üzere Avrupa Birliği ile uyumlu Türkiye'nin kendine özgü yeşil taksonomisini oluşturma konusundaki teknik çalışmaları başlattık. Türkiye'de Emisyon Ticaret Sistemi oluşturulması için taraflarla çalışıyoruz. İklim değişikliği ile mücadele küresel bir çaba ile başarıya ulaşabilir." şeklinde değerlendirme yaparak, VIII. İstanbul Karbon Zirvesi'nin hayata geçmesinde emeği olanlara teşekkürlerini ifade etti.

Zirve kapsamındaki sergi paydaş etkileşimini artırırken, öncü kuruluşların liderlerinin konuşmaları, konusunun ilk ve tek etkinliği olan zirvenin gücünü artırdı. ESCARUS Genel Müdürü Dr. Kubilay Kavak'ın başkanlığındaki İklim Direnci İçin İklim Finansmanı oturumu, Kalkınma ve Yatırım Bankası Genel Müdür Yardımcısı Seçil Yıldız ile TSKB Sürdürülebilirlik Koordinatörü ve İTÜ mezunu Ayşe Nazlıca'nın gerek konuşmaları gerekse sorulara verdikleri cevaplarla adeta İklim Finansmanı 101 dersi oldu.

AYDEM Yenilenebilir Enerji Genel Müdürü Ö.Fatih Keha; DEMİRER Holding Yönetim Kurulu Başkanı Erol Demirer; ENERJİSA Üretim CEO'su İhsan Erbil Bayçöl, SCHNEIDER Electric Türkiye ve Orta Asya Bölge Başkanı Bora Tuncer; SMART Güneş Teknolojileri Yönetim Kurulu Başkan Yardımcısı Borga Karagülle; ZORLU Enerji Genel Müdürü ve İTÜ Mezunu İnanç Salman, Prof. Karaosmanoğlu'nun başkanlığındaki Karbon Yönetimi ve Enerji oturumunda, kuruluşlarının ülkemizin iklim direncine katkılarını, başarılarını vurgulayarak ortaya koydular. KALYON PV CEO'su Ersan Tüfekçi harika bir mazeret sunarak zirveye gelemedi. 1,3 GW'lık kapasitesiyle Avrupa'nın en büyük, dünyanın sayılı büyüklükteki güneş santrallerinden biri olan KALYON Karapınar Güneş Enerjisi Santrali açılışı vardı. Bu başarı için İstanbul'dan Karapınar'a paydaşların yeşil alkışı yollandı.

"İTÜ Sürdürülebilirlik Ofisi'miz önemli çalışmalara imza attı. Aynı zamanda müfredatta yer alan dersler sayesinde öğrencilerin sürdürülebilirlik bilincini artırmak, karbon ayak izini en aza indiren bir kampüs ortamını tasarlamak; enerji, atık, gıda ve su sistemleri için projeler hayata geçirmek gibi hedeflerimiz var."

TÜBİTAK MAM İklim Değişikliği ve Sürdürülebilirlik Başkan Yardımcısı Prof. Dr. Burcu Özsoy'un başkanlığındaki Karbon Yönetimi ve Endüstri oturumunda AKADEMİ Çevre, Çevre ve Sürdürülebilirlik Müdürü Piraye Gök; BETEK Boya Genel Müdürü, İTÜ Mezunu Tayfun Küçükoğlu; CFN Kimya Yönetim Kurulu Üyesi ve Genel Müdürü Fatma Köktaş; KİMPUR CEO'su Cavidan Karaca; UNILEVER Çamaşır Bakım Pazarlama Direktörü Alper Çapar ve VESTEL Sürdürülebilirlik Müdürü Çağlayan Karataş farklı sektörlerde endüstrinin iklim direncindeki yerini anlatırken, kuruluşların en iyi enerji-su-atık-kaynak verimliliği yönetiminde sera gazı salım azaltımlarının sürdürülebilirlik yönetimi başarılarına etkisi ortaya kondu.

2022 Türkiye İMSAD Geleceğe Yatırım Ödülü sahibi, SÜT-D'nin çocuklara ulaşarak sürdürülebilir yaşam kültürü kazandırma ve karbonunu iyi yöneten nesiller yetişmesine katkı yapmak üzere verdiği SÜT-D 2023 Küçük Karbon Kahramanı "Haydi Kalk, Etrafa Bak" diyen Koç Okulu Sosyal ve Teknolojik Girişimcilik, Yenilikçilik ve Yaratıcılık Kulübü (K-STEIC) oldu. K-STEIC Gösterisi büyük alkış aldı: https://www.sut-d.org/kucuk-karbon-kahramanlari/

Sürdürülebilir üretim, tüketim ve hizmette karbon yönetimini mükemmel başaranları, düşük karbon ekonomisi için uğraş verenleri desteklemeyi ve böylece toplumda konunun bilinirliğini paydaş katılımı ile artırmayı hedefleyen SÜT-D, sürdürülebilirlik yönetimi üst başlığında, başta çevresel göstergelerinde olmak üzere sosyal ve yönetişimsel göstergelerine yansıyan sera gazı azaltımı başarılarını ödüllendiriyor. Ödül bir yarışma ile takdim edilmemekte, adaylar birbiri ile karşılaştırılmamakta. Adayların yanı sıra, SÜT-D'nin sektörel izlemesi ile belirlenen kişi ve kurum başarıları da değerlendirilmekte. Bu yıl, 2022 Sezonu Bölüm 316'daki Küresel Isınma Skeci ile küresel ısınma, iklim değişikliği ve karbon ayak izini güldürüp düşündürerek anlatarak yaygın bilinirliğe mühim katkı sunan, skeçlerinde insan ve doğa korumayı hep öncelikleyen GÜLDÜR GÜLDÜR SHOW, SÜT-D 2023 Düşük Karbon Kahramanı ilan edildi. Sanatçılar Uğur Bilgin ve Erdem Yener'e takdim edilen ödül zirvenin neşesi oldu. İTÜ Öğretim Üyesi ve SÜT-D Başkanı Prof. Dr. Filiz Karaosmanoğlu'nun gerekçelendirerek sunumu ve heyecanlı alkışlar eşliğinde; İTÜ Rektör Yardımcısı Prof. Dr. Şule Itır Satoğlu ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı İklim Değişikliği Başkan Yardımcısı Arzu Önsal karbon ayak izini düşüren, ülkemizin iklim direncini artıran kuruluşların ödüllerini takdim etti.

Atıktan enerji üretiminde karbon ayak izini düşürenler olarak Yeşil Enerji: ATY uygulaması ile AKADEMİ Çevre, Evimizin Atığı, Tesisimizin Yakıtı projesi ile İSTAÇ, RETOX: Sıfır Yakıt, Sıfır Karbon teknolojisi ile SANTES ödüllendirildi.

Geri dönüşümün teknik cazibesini karbon yönetiminde uygulayan kuruluşlar olarak Ahşap Paletin Sürdürülebilir Yolculuğu için BENLİ Grup, Atık Yağlar Dönüşür, Gelecek Dönüşür projeleriyle BİYODİZEL Sanayi Derneği ve PRİL Türkiye, Atıktan Beyaz Altına: Geri Dönüştürülmüş EPS'nin Gücü ürünü ile CFN Kimya, Geleceğe de Uyumlu Motor Yağı Ambalajı ile PETROL OFİSİ ödül sahibi oldu.

Uşak RES'e Yardımcı GES, Sürdürülebilir Doğa İçin Karbonsuz Prosesi ile AYDEM Yenilenebilir Enerji, Yukarıda Üret, Aşağıda Tüket ile KADOOĞLU Yağ, Enerjimiz Güneş, Geleceğimiz Sürdürülebilir projesi ile KİMPUR ödül alırken; KONTROLMATİK Temiz Enerjimiz Polatlı için diyerek SHELL&TURCAS PETROL Enerjisini Güneşten Alan Shell Yakıt İstasyonları uygulamaları ile güneş gücünü karbon yönetiminde ışıldatan kuruluşlar olarak ödüllendirildi.

İklimi Önemse, Karbonsuz Yaşamı Özümse ile GAMA Enerji, Türkiye Ekonomisinin Yeşil Büyüme Yolunda Kalkınmasını Desteklemek Amacıyla Sürdürülebilir Biyokütle Kullanımı Projesi ile TAGEM ve UNDP, GECO: İklim Dostu Jeotermal projesiyle ZORLU Enerji yenilenebilir enerji kaynaklı iklim dostu başarılar başlığında ödüle layık bulundu.

AKÇANSA'nın Yeşil Formülasyon: Sürdürülebilir Ürün Hareketi; BETEK Boya'nın Dış Cephe Isı Yalıtım Seferberliği; KALYON PV'nin Karbonsuz Yarınlara Enerjiyi Taşıyan Ekotasarımı, Veri Merkezini Soğut, Dünya'yı Koru diyen SYSTEMAIR HSK düşük karbon ayak izi için yenilikçi ürünler ve en iyi uygulamalarıyla ödül kazandı.

Yenilikçi çözümlerle sera gazı salım azaltan başarılar olarak Sayaç Okumada Düşük Karbon Çözümü ile AKSA Doğal Gaz; Karbonsuz Buhar süreci ile CARGILL Türkiye, ESCO Modeli ile Enerji Verimliliği ve Karbonsuzlaşma çözümüyle ESCON, Enerji ve Doğal Kaynak Yönetim Sistemi ile HALKBANK, Sürdürülebilirlik Programı: Geleceğimizi Koruyoruz diyen IRON MOUNTAIN, Lokomotif Otomasyonu ile Karbonsuz Yolculuk teknolojisini sunan PETRONET, İnsan ve Çevre Odaklı Bankacılık uygulamasıyla Türkiye Kalkınma ve Yatırım Bankası, Ttessa: Akıllı Enerji Yönetim Platformu ile TÜRK TELEKOM ödülle taltif edildi.

Türkiye'nin İlk Sorumlu Sürdürülebilirlik İletişimi Politikası ile ilerleyen TSKB, Değişim Seninle Başlar projeleriyle, 2 FUTURE Sosyal Girişim yarattıkları sosyal etkiyle karbon yönetimi başarıları için Düşük Karbon Kahramanı ilan edildiler.

İTÜ öğretim üyesi ve SÜT-D Başkanı Prof. Dr. Filiz Karaosmanoğlu İTÜ Vakfı Dergisi'ne verdiği açıklamada "Zirvemizi onur ve gururla tamamladık. Oturumlarımız ve sergimiz farklı paydaş gruplarımızdan delegelerimizin ilgisi, güler yüzleri ile anlam ve enerji kazandı. İTÜ'müze yakışır etkinliği başardık. Bu zirve iş dünyası desteği ile gerçekleştirildi. İş dünyamıza bereketleri bol olsun diyerek teşekkürümüzü sunuyorum. Zirve Sonuç Raporu ve Zirve Sunum E-Kitabı yakında web sitemizde olacak. IX. İstanbul Karbon Zirvesi için çalışmaya başladık" dedi.

İTÜ'lü Selen İnal CEET'e davet edildi

İTÜ mezunu Selen İnal, Enerji Dönüşümü İçin Mühendisler Konseyi'ne (CEET) tarafsız teknik danışmanlık sağlayacak 50 mühendisten biri oldu.

İstanbul Teknik Üniversitesi 250. yılında dünya çapında önemli başarılar elde etmeye devam ediyor. Birleşmiş Milletler Genel Sekreterliği bünyesinde hizmet eden ve Paris Antlaşması hedeflerine ulaşabilmek amacıyla küresel enerji dönüşümünün hızlandırılmasına odaklanan Enerji Dönüşümü İçin Mühendisler Konseyi'ne (CEET) bu yıl dünya genelinde sadece 50 mühendis davet edildi.

CEET'e davet edilen 50 mühendisten biri olan ve yirmi yılı aşkın deneyimiyle enerji sektörünün çeşitli alanlarında başarılara imza atan İTÜ Kimya Mühendisliği mezunu Selen İnal, CEET'e küresel enerji dönüşümü için sürdürülebilir mühendislik çözümleri geliştirilmesi konusunda tarafsız teknik danışmanlık ve analiz desteği sağlayacak.

Selen İnal, Birleşmiş Milletler'in Temmuz 2023'te New York'ta düzenlenecek olan Yüksek Düzeyli Siyasi Forumu'na (High Level Political Forum - HLPF) ve Aralık 2023'te Dubai'de düzenlenecek olan İklim Değişikliği Konferansı'na (COP28) da katılacak.

Mersin Mezunlar Derneği'nde Yeni Bir Dönem

Mersin Mezunlar Derneği 2023 Genel Kurulu Mersin İnşaat Mühendisleri Odası Kongre Salonu'nda gerçekleştirildi. 26 Nisan 2023 tarihinde yapılan toplantıda Yönetim, Denetim ve Haysiyet Kurulu üyeleri için seçim yapıldı.

Derneğin önceki dönem başkanı Cüneyt Şimşek, Genel Kurul açılışında yaptığı konuşmada kendi döneminde gerçekleştirilen etkinliklere ilişkin bilgi verdi.

Mersin Mezunlar Derneği Kurucu Başkanı Mehmet Göre de açılışta yaptığı konuşmada "Kuruluşundan itibaren 2002-2011 yılları arasında 9 yıllık geçmişi başarılarla dolu, Türkiye'de parmakla gösterilen Mersin İTÜ Mezunları Derneği'nin kurumsallaşması, fabrika ayarlarına dönmesi, birliktelikten doğan güce bağlıdır, bu gücü de başkan ve yönetimi sağlar. Kurmak kadar yaşatmak da önemlidir; yaşatmak kudret ister, kudret ise hedeftir. Umarım gelecek yeni başkan ve yönetim İTÜ'ye ve kendilerine yakışır birlikteliği sağlar. Mevcut başkan ve üyelere çabalarından ötürü teşekkür ederim" dedi.

Seçim sonucu Mersin Mezunlar Derneği Yönetim Kurulu şu şekilde oluşturuldu: Jaklin Yalgın (Başkan), Cüneyt Şimşek (Başkan Yardımcısı), Tahsin Vurgun (Sayman), Nurcan Ata (Genel Sekreter), Ali Işınak, Pelin Karak ve Gökşel Çat (Üye); Denetim Kurulu: Muammer Varbil, Yalçın Dönmez, Ercüvan Ünivar; Haysiyet Divanı: Uğur Güzey, Hüseyin Saç, Ömer Körükçü.

Yeni Yönetim Kurulu Başkanı Jaklin Yalgın, yaptığı konuşmada yeni dönemde yapılacak işler ve planlanacak etkinliklere değinerek; üyelerin düzenli aralıklarla bir araya gelmesi, projeler üretilmesi, Ekim ayında Cumhuriyet'in 100'üncü yılına yakışır bir etkinliğin düzenlenmesi, öğrenci bursları için destek aranması, Mersin'deki İTÜ mezunları ile temas kurulup dernek üyeliğinin özendirilmesi ve yeni bir sinerji yaratılması hedeflerini vurguladı.

Dr. Ersin Arıoğlu "Büyük Mühendis"

Vizyon sahibi İnşaat Yüksek Mühendisi, Yapı Merkezi Holding Yönetim Kurulu Başkanı Dr.Arıoğlu 1940'da İstanbul'da doğdu. 1963 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi'nden "İnşaat Yüksek Mühendisi" olarak mezun oldu. 1969 yılına kadar aynı fakültenin yapı statiği kürsüsünde asistan ve öğretim görevlisi olarak akademik hayatını sürdürdü.

Arıoğlu 1965 senesinde İstanbul'da Yapı Merkezi İnşaat ve Sanayi A.Ş.'ni kurdu. 1969'dan Kasım 2002 tarihine kadar bu şirketin Başkanlığını yaptı. Kasım 2002'de Türkiye Büyük Millet Meclisi'ne Cumhuriyet Halk Partisi'nden İstanbul milletvekili seçildi. Temmuz 2007 – 2023 döneminde Yapı Merkezi Holding A.Ş.'de Yönetim Kurulu Başkanlığı yaptı.

Yönetim Kurulu Başkanı olarak Arıoğlu, araştırma ve geliştirme, mühendislik, tasarım ve müşavirlik, genel inşaat müteahhitliği, eğitim, sanayi ve üretim alanlarında faal, 10'u ulusal ve ikisi uluslararası kuruluş olmak üzere, 12 şirketi yönetti. Grubun ana şirketi olan Yapı Merkezi İnşaat Şirketi Türkiye'de ve yurt dışında müşavir/tasarımcı veya inşaat müteahhidi olarak çeşitli projelerde görev aldı. Şirket, endüstriyel tesisler, toplu konutlar, üretim tesisleri ve fabrikalar, ticari binalar, tüneller, köprüler, ulaşım sistemleri, demiryolları, otoyollardan enerji tesislerine, su temin yapılarına kadar birçok projeyi hayata geçirdi.

Arıoğlu'nun uzmanlık alanları inşaat mühendisliği, beton teknolojileri, inşaat metotları, ulaşım sistem ve yapıları, deprem mühendisliği, yapıların tamir ve güçlendirilmewsi konularını kapsamaktadır. Avrasya Tüneli ve 1915 Çanakkale Köprüsü gibi Türkiye'nin iddialı inşaat mühendisliği dönüm noktası projelerinin arkasındaki lider güçtü. Dünya tünelciliğinde bir kilometre taşı olan Avrasya Tüneli, deniz altındaki yüksek su basıncı, karmaşık jeolojisi ve İstanbul'un yüksek depremselliği nedeniyle dünyanın en zorlu tünel projesi olan ve İstanbul Boğazı'nın altından geçen bir karayolu tünelidir. 1915 Çanakkale Köprüsü 18 Mart 2022›de tamamlandı ve dünyanın en uzun açıklıklı (2023m) asma köprüsü oldu. Arıoğlu'nun ilk projesi olan Galata Kulesi'nin güçlendirilmesi projesi ise halen İstanbul'un siluetinde önemli bir iz bırakmaya devam ediyor.

Arıoğlu'nun muhtelif yerli ve uluslararası teknik dergilerde 80'den fazla makalesi yayınlanmış olup, 'Yapısal Dinamikler' konulu bir kitabın da yazarıdır.

1997'de Marmara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi tarafından Fahri Doktor nişanı ile ödüllendirildi.

1995-2002 döneminde İstanbul Bilim Merkezi Vakfı'nın Başkanlığını yaptı. 1996'da Slovenya Cumhuriyeti'nin İstanbul Fahri Konsolosu olarak atandı. 1997-2008 yılları arasında dünya genelinde insanların acı çekmesine neden olan çatışmalara çözüm geliştiren ve savunan uluslararası bir sivil toplum kuruluşu olan Uluslararası Kriz Grubu'nun Yönetim Kurulu'nda görev aldı. 1990 yılında İTÜ Vakfı Mütevelli Heyet üyeliğine seçildi, 2008-2012 yılları arasında Acıbadem Üniversitesi Mütevelli Heyet üyeliği, 2008 – 2023 döneminde Beyaz Nokta Gelişim Vakfı Mütevelli Heyet üyeliği yaptı. Arıoğlu, 2011'den itibaren 10 yılı aşkın bir süre Türkiye Müteahhitler Birliği Danışma Kurulu üyesi ve Etik Kurulu Başkanlığı yaptı. Duayen bir mühendis ve hayırsever bir iş insanı idi.

Arıoğlu'na 2004'de Slovenya Cumhurbaşkanı tarafından, Slovenya – Türkiye arasında ekonomik işbirliğinin gelişmesine değerli hizmetlerinin takdiri olarak, en itibarlı (Silver Honorary Order of the Republic of Slovenia) "Slovenya Cumhuriyeti Gümüş Onur Nişanı" verildi.

ODTÜ Eğitim Vakfı'ndan "Dr. Rüştü Yüce - Meslekte Başarı Ödülü"ne; UITP – Uluslararası Toplu Ulaşım Birliği tarafından "Onur Sertifikası"na; Türkiye Prefabrik Birliği tarafından "Yılın

Dr. Ersin Arıoğlu

Başarılı Prefabrik Yapısı" ödülüne layık görüldü. Sudan'da Nil nehri üzerinde yapılan iki köprünün liderliğini üstlenmesi vesilesi ile Sudan Devlet Nişanı ile ödüllendirildi.

Arıoğlu, Mart 2022'de ENR "Engineering News-Record" dergisi tarafından inşaat sektöründe fark yaratan ve toplumları geliştiren kişiler arasından "TOP 25 Newsmaker" arasına seçildi. Ağustos 2022'de Türkiye Köprü ve İnşaat Cemiyeti tarafından köprü ve inşaat sektörüne olan önemli katkılarından dolayı "Meslekte Üstün Başarı" ödülüne layık görüldü.

Arıoğlu'nun yaşamından kesitlerin yer aldığı "Mühendis" isimli kitap 2014 yılında yayınlandı.

1994 yılında, Dr. Arıoğlu'nun her çocuğun güçlü yönlerini belirleyerek ve geliştirerek kendi potansiyellerini geliştirmesi için teşvik edildiği bir eğitim sistemi yaratma vizyonuyla, Gençlik Kültür ve Hizmet Vakfı - Türkiye Vakfı ile ortaklaşa, anaokulundan üniversiteye kadar eğitim veren Irmak Okulları'nı kurdu.

Ersin Arıoğlu, mühendis Atiye Ülkü (Uluğ) Arıoğlu ile evli olup, 4 çocuk ve 9 torun sahibidir. Kendisini adamış bir eş, sevgi dolu bir baba ve torunlarının deyimiyle "dünyanın en eğlenceli dedesi" idi.

İTÜ Kulüp ve Proje Takımlarının Dünya Şampiyonlukları

İTÜ'nün 250. yılında Kulüp ve Proje Takımları uluslararası yarışmalarda üniversitemizi ve ülkemizi başarıyla temsil ederek çok sayıda şampiyonluk ve derece elde etti.

İstanbul Teknik Üniversitesi, 250. yaşını kutlarken spor, sanat ve bilimsel alanlarda art arda başarılar kazanmaya devam ediyor. İTÜ'de toplam yedi kulüp ve proje takımı, katıldıkları uluslararası yarışmalarda, çeşitli alanlarda ülkemizi ve üniversitemizi başarılı bir şekilde temsil etti. Mimari tasarım, dans, mühendislik, havacılık ve denizcilik gibi farklı alanlarda ve dünyanın farklı yerlerinde yarışan takımlar gittikleri her yerden şampiyonluklar ve dereceler elde ederek döndü.

• ABD'de düzenlenen ve dünyanın en prestijli insansız hava aracı yarışması olan AUVSI SUAS'a bu sene de katılan İTÜ takımı, 72 takım arasından birinci oldu.

• İTÜ ATA Takımı, İngiliz Makine Mühendisleri Odası tarafından İngiltere'de düzenlenen IMechE UAS Challenge'da dünya şampiyonu oldu.

• Vefa Havacılık Takımı, IREC Yarışması'nda en iyi performans gösteren ve en yüksek puan alan Türk takımı olarak başarılı bir atış ve kurtarma gerçekleştirip 4. sırada yer aldı.

• İTÜ Lagari Thrust Roket Takımı, katıldığı 10.000 feet irtifa kategorisinde 9991 feet irtifaya roket atışı gerçekleştirerek yarışma kapsamındaki en iyi uçuş performans puanını elde etti.

• İTÜ ROV Takımı, Norveç'te gerçekleştirilen TAC Challenge yarışmasına katılarak, açık denizde yarışan üniversite düzeyindeki ilk Türk ROV takımı olmanın yanında üçüncülük derecesi elde etti.

• İTÜ Dans Kulübü, dünyanın dört bir yanından hakem ve dansçıların

katılımıyla İstanbul'da düzenlenen World of Dance Türkiye Yarışması'nın Show Latin kategorisinde birinci oldu.

• İTÜ Sismik, 2023 EERI SDC'den mimari ve iletişim dalında İTÜ'den şimdiye dek katılmış ekipler arasındaki en iyi sıralamaları elde ederek üçüncü oldu.

ZES İç Anadolu Test Sürüşünde

İTÜ ZES Güneş Arabası Ekibi (İTÜ ZES GAE) 2004 yılında İTÜ mühendislik öğrencileri tarafından kuruldu. İlk günden bu yana İTÜ ZES GAE ulusal ve uluslararası başarılarla ilerlemektedir. Bugüne kadar imal ettiği 10 güneş enerjisiyle çalışan elektrikli araba ve 2 otonom arabası ile ekip 3 kıtada 20'den fazla ödüle sahip oldu. İTÜ ZES GAE 2022'de 24 saat etabını üçüncülükle tamamladığı iLumen European Solar Challenge yarışmasından sonra hedefini 22-29 Ekim 2023 tarihlerinde Avustralya'da gerçekleşecek olan Bridgestone World Solar Challenge(BWSC) yarışması olarak belirledi. 36 yıllık bir geçmişe sahip dünyanın en zorlayıcı öğrenci yarışması olarak kabul edilen BWSC yarışından 2009 yılında "The Best Newcomer" Ödülü dönen ilk ve tek Türk ekibi olan İTÜ ZES GAE, Avrupa'daki başarısını BWSC 2023 ile taçlandırmayı hedefliyor.

Avustralya'daki yarış öncesi ARIBA ZES XE'yi test etmek ve BWSC 2023 yarış simülasyonunu gerçekleştirmek amacıyla 10-16 Temmuz 2023 tarihlerinde Eskişehir, Konya ve Aksaray illerini kapsayan 3.021 km'lik ZES İç Anadolu Testi 23 öğrencinin bulunduğu ekiple gerçekleştirildi.

Yarış simülasyonunun yapılacağı ZES İç Anadolu Testi, Sixt desteğinde sağlanan Öncü, Lider, Strateji, Destek ve Medya taşıtları olmak üzere 5 Otomobil ve Enco desteğinde sağlanan 1 Kamyon olmak üzere toplam 6 taşıttan oluşan konvoy ve güneş arabası olarak gerçekleştirildi.

10 Temmuz 2023 tarihinde İTÜ Rektörü, rektör yardımcıları ve İTÜ ZES GAE Akademik Danışmanı Dr.Öğr. Üyesi Alper Tolga Çalık katılımı ile ARIBA ZES XE test için uğurlandı.

İTÜ ZES GAE Lideri, Metalurji ve Malzeme Mühendisliği Bölümü Öğrencisi Levent Çolakoğlu "ZES İç Anadolu Testi'nde ARIBA ZES XE sadece güneşten enerji aldı. Dışarıdan enerji takviyesi yapılmadı. Böylece güneş enerjisi kullanımının sürdürülebilir enerji üretimi için yerini elektrikli araçlar için ortaya koyduk.Test rotasındaki yoğun trafik koşulları ve çok sayıda trafik ışıklarında zorunlu duraklamalara rağmen ARIBA ZES XE ile 2273 km'yi tamamlanmamız önemli bir başarı. BWSC 2023 için büyük deneyim edindik" bilgisini verdi.

ZES İç Anadolu Testi boyunca ekip ile birlikte olan İTÜ ZES GAE Akademik Danışmanı Dr.Öğr.Üyesi Alper Tolga Çalık açıklamasında "Otomotiv, bilişim ve enerji sektörleri başta olmak üzere ülkemizin kalkınmasına katkı sunan projelere imza atan ekibimiz ZES İç Anadolu Testi'nde yüzde yüz güneş enerjisiyle çalışan elektrikli araçları olan ARIBA ZES XE'nin performans ve dayanıklılığını test edip yarış organizasyonunu çalışarak, BWSC 2023 yarışmasında Türkiye'yi ve İTÜ'yü en iyi şekilde temsil etmek için önemli bir süreci daha tamamlamış oldu"dedi.

İTÜ Öğrencilerinin Teknofest Başarısı

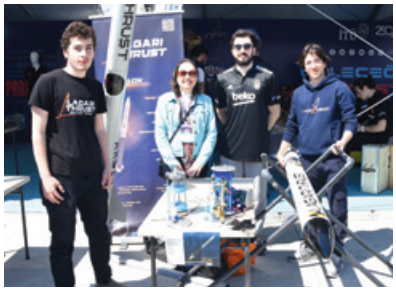
Bu yıl altıncısı düzenlenen Teknofest, 27 Nisan – 1 Mayıs 2023 tarihlerinde İstanbul Atatürk Havalimanı'nda gerçekleşti. Havacılık, uzay ve teknoloji alanında birçok gösteri ve yarışın düzenlendiği festivalden üniversitemiz toplam 11 ödülle döndü.

İstanbul Teknik Üniversitesi (İTÜ), 250. yılında teknoloji ve tasarım alanında başarılarını sürdürüyor. Türkiye Teknoloji Takımı Vakfı (T3 Vakfı) ile Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı öncülüğünde, üniversitemizin de akademik paydaşları arasında yer aldığı TEKNOFEST Havacılık, Uzay ve Teknoloji Festivali, ülkemizin önemli kurum ve firmalarının destekleriyle 27 Nisan – 1 Mayıs tarihlerinde İstanbul Atatürk Havalimanı'nda gerçekleşti. Okulların ve binlerce öğrencinin oluşturduğu proje takımları, farklı alanlarda birçok proje ile kıyasıya yarıştılar.

İTÜ, Teknofest yarışlarına her yıl olduğu gibi bu yıl da ev sahipliği yaptı. İTÜ Olimpik Yüzme Havuzu kategorilerden biri olan İnsansız Sualtı Sistemleri Yarışması'nın yapıldığı yer oldu. Festival boyunca stantları ve projeleriyle dikkat çeken İTÜ, düzenlenen yarışmalarda elde ettiği başarılarla da ön plana çıktı.

Teknofest'te üç birincilik birden

İTÜ öğrencilerinden oluşan proje takımları, aralarında performans, tasarım, en iyi sunumun da yer aldığı toplam 11 ödül ve derece elde etti. İnsanlık Yararına Teknoloji, Sürü İHA ve Tarımsal İnsansız Kara Aracı yarışmalarında birincilik elde eden proje takımlarımız; ayrıca ikişer tane ikincilik, üçüncülük ve performans ödülleri ile birlikte birer tasarım ve en iyi sunum ödülü olmak üzere toplam on bir ödülün sahibi oldu.



Teknofest 2023 yarışmalarında derece elde eden İTÜ takımları

TAKIM ADI	YARIŞMA ADI	AÇIKLAMA
İTÜ Albatros	Savaşan İHA	Tasarım Ödülü
İTÜ ATA	Savaşan İHA	Üçüncülük
İTÜ Hyperbee	Hyperloop Geliştirme	Üçüncülük
İTÜ Nom	Uluslararası İHA	İkincilik
İTÜ Sky Uav	Uluslararası İHA	Performans Ödülü
İTÜ Gamma	Karma Sürü Robotlar	İkincilik
İTÜ TAM	İnsanlık Yararına Teknoloji	En İyi Sunum Ödülü
İTÜ Rake	Tarımsal İnsansız Kara Aracı	Birincilik
İTÜ Rake	İnsanlık Yararına Teknoloji	Birincilik
İTÜ Gökbörü	Uluslararası İHA	Performans Ödülü
İTÜ Cezeri	Sürü İHA	Birincilik

İTÜ Vakfı 72. Mütevelli Heyet Toplantısında 'Deprem' konuşuldu

İTÜ Vakfı'nın 72. Mütevelli Heyet Toplantısı geniş katılımla 22 Mart 2023'te The Marmara Oteli-Taksim'de gerçekleştirildi.

Toplantıda, 2022 yılı Yönetim Kurulu Faaliyet Raporu ile Bilanço ve gelir-gider tablolarının görüşülmesi, Denetim Kurulu Raporu'nun görüşülmesi, Yönetim ve Denetim kurullarının ayrı ayrı ibra edilmesi şeklindeki olağan gündem maddelerinin yanı sıra 6 Şubat'ta yaşadığımız deprem felaketinin ardından, konunun görüşülmesi ve İTÜ Vakfı olarak yapılabilecekler hakkında bilgi verilmesi amacıyla gündemde 'deprem' konusu da yer aldı.

2022 yılında İTÜ'ye 14.3 milyon TL katkı

Divan Başkanlığına Y. Müh. Altok KURŞUN, Divan Başkanvekilliğine Zeliha DİLEK ve Y. Müh. Fatih R. SARAÇOĞLU'nun seçilmesiyle başlayan toplantıda, Genel Sekreter Ayhan NEMUTLU, 2022 yılı Yönetim Kurulu Faaliyet Raporu ile Bilanço ve Gelir-Gider tablolarını özetleyen bir sunum yaptı. Genel Sekreter, bu sunumda 39 yıldır amaçlar doğrultusunda faaliyetlerini sürdürmekte olan İTÜ Vakfı'nın 2022 yılında iştirakleri ile birlikte ürettiği 14,3 milyon TL'yi İTÜ'ye katkı olarak aktardığını ve bu katkının 547 öğrenciye burs, İTÜ Rektörlüğü adına yapılan ödemeler, öğrenci-öğretim üyesi-mezun projeleri, üniversitenin muhtelif birimlerine yapılan bağışlar şeklinde dağılım gösterdiğini belirtti.

Burs Yönetmeliği ve 547 öğrenciye burs

Genel Sekreter, Mütevelli Heyeti ve Yönetim Kurulu'nun 2022 yılı içinde yaptığı çalışmalar ve 2022 yılı içinde yeni ve kapsamlı bir yönerge olarak hazırlanıp yürürlüğe giren 'İTÜ Vakfı Burs Yönetmeliği', İTÜ Vakfı Sosyal ve Kültürel Hizmetler Komitesi'nin yürüttüğü burs ve etkinlik çalışmaları, İTÜ Vakfı İktisadi İşletmesi'nin yayın faaliyetleri arasındaki akademik kitaplar, kitap teliflerini bağışlayarak İTÜ Vakfı Burs Fonu'na katkıda bulunan yazarlar ve İTÜ Vakfı Dergisi hakkında bilgi verdi.

Y. Müh. Naci Endem

İTÜ Vakfı iştiraki şirketler 3M ARGE A.Ş, OTAM A.Ş ve İTÜNOVA A.Ş ile ilgili çalışmalar ve gelişmeler hakkında da bilgi aktaran Genel Sekreter, başta Maçka Sosyal Tesisleri ve açık yüzme havuzu olmak üzere, Maçka ve Ayazağa otoparkları, Ayazağa Kampüsü kapalı yüzme havuzu, çim halı saha ve tenis kortlarından oluşan birimleri kiralamak suretiyle işletmekte olan 3M ARGE A.Ş, tüm bu birimlerin anlaşmalarının 2022 yılı başında üniversite yönetimi tarafın-

dan feshedilmesi üzerine bu birimlerde görev yapan tüm personelin tazminatlarını ödeyerek işlerine son vermek zorunda kalındığını ve konuya ilişkin hukuki sürecin devam ettiğini bildirdi.

Üniversite-sanayi işbirliğinin en güzel örneklerinden olan ve %100 hissesi İTÜ Vakfı'na ait olan OTAM A.Ş'nin 2022 yılında üniversitemize doğrudan veya dolaylı olarak 4.2 milyon TL katkı sağladığını da vurgulayan Ayhan Nemutlu, İTÜ'nün ulusal veya uluslararası sanayi kuruluşlarına uzanan köprüsü İTÜNOVA Teknoloji A.Ş'de İTÜ Vakfı payının % 47 olduğunu belirtti.

Divan Başkanı Altok KURŞUN, İTÜ Vakfı kurucularından ve Mütevelli Heyet Üyesi Y. Müh. Orhan YAVUZ'un sağlık nedeniyle mütevelli heyet toplantısına katılamadığını ve görüşlerini yazılı olarak gönderdiğini belirterek vakıf-üniversite ilişkilerine değinen metni okudu.

Genel Sekreter tarafından yapılan sunumun ardından İTÜ Vakfı 2022 yılı Faaliyet Raporu ile Denetim Raporu oylamaya sunuldu ve oybirliğiyle kabul edildi; Yönetim ve Denetim Kurulu ayrı ayrı ibra edildi.

İTÜ Vakfı ile İTÜ arasında sürmekte olan hukuki süreçle ilgili olarak mütevelli heyet üyelerini bilgilendirmek üzere İTÜ Vakfı Hukuk Müşavirliğini yürüten Daylık Avukatlık Bürosu'ndan Av. Recai Akben açıklamalarda bulundu. Recai Akben, İTÜ Vakfı iştiraki 3M Ar-Ge tarafından işletilmekteyken, İTÜ Rektörlüğünün sözleşme hükümlerine uymayarak tek taraflı feshetmiş olduğu İTÜ Maçka Sosyal Tesisleri, İTÜ Ayazağa ve Maçka otoparkları, İTÜ Ayazağa Kampüsü Satış Mağazası'nın iadesi ve vakfın uğradığı zarar ve tazminatlara ilişkin açılan hukuk davalarının seyri, bu davalardan bazılarının kazanılmış olmasına karşın üniversite tarafından bu kararlara uyulmaması

Altok Kurşun

nedeniyle yapılan hukuki başvurular hakkında bilgi verdi.

Divan Heyeti Başkanı Altok Kurşun, depremle ilgili gündem maddesine geçerek "Deprem hakkında ne kadar söylenti, yazılan çizilen varsa, bana sorarsanız maalesef yarıdan fazlası yanlış ve üstelik tehlikeli. Bizlerin en önemli görevlerinden biri sokaktaki vatandaşı

"Bölgeyle ve doğal çevreyle uyumlu, sürdürülebilir kent kurgusu"

Y. Mimar Cafer Bozkurt
(1968 Mimarlık Böl. mezunu):

Deprem felaketinin, 1950'li yıllardan beri yaşanan göçler, yoğun şehirleşme ve pek çok imar affının bir sonucu olduğuna dikkat çeken Cafer Bozkurt, kentsel dönüşümde öncelikli olarak eski deprem yönetmelikleriyle yapılmış çok katlı yapıların, ada bazında gecekondu ve imar ıslah planlarıyla yapılaştırılmış alanların yoğunluk arttırılmadan yeniden yapılandırılması gerektiğini vurguladı. Yer seçimi, bölgeyle ve doğal çevreyle uyumlu, sürdürülebilir akıllı kent kurgusuyla yola çıkılarak kentsel altyapıda düşünülmesi gereken ayrıntılar üzerinde duran Bozkurt, "Kent yaşam alanları; eğitim, sağlık, spor, kültür, ticaret, üretim ve yönetim alanları birlikte planlanmalıdır. Konut alanlarında ise kırsalda özellikle az yoğunluklu, iki katı geçmeyen, ranta dönüşmeyen yapılar; kent merkezlerinde ise yapıların zemin mekaniği, jeoloji, jeofizik etütlerle titizlikle yapılmalı. Mimari tasarım, strüktür tasarımı, donatı tasarımı kalitesi önemlidir. Mevcut yapıların bütün problemleri kötü tasarım ürünü olmalarından kaynaklanmaktadır. Hızlı ve hafif yapı süreçleri düşünülmelidir. Geçici yerleşkeler için 1 yıllık, kalıcı yerleşkeler için 5 ve 10 yıllık program düşünülmeli, sürdürülebilir finansman modeli oluşturulmalıdır. Sosyal devlet anlayışı içinde vatandaşlar kira öder gibi yapı sahibi yapılmalıdır. Kentlerde kentsel dönüşüm adına emsal arttırarak yüksek yoğunluklu, piyasa müteahhitleri

eliyle üretimden kesinlikle kaçınılmalıdır. Yönetim planlamasında da şehir plancısı, mimar, mühendis, hukukçu, sosyolog uzman kadroları bütün olarak çalışmalıdır" dedi.

aydınlatmamız. Herkes bizler gibi mühendis, mimar veya işin uzmanı değil. Vatandaş, 'Riskli bina nedir, yıkılma nedir, kentsel dönüşüm nedir, şartname nedir?' bunlardan bihaber ve ortada kalmış vaziyette ve bilinçlendirilmeye ihtiyacı var" diyerek, bu konuda sözü konuşmak isteyen mütevelli heyet üyelerine bıraktı.

Necip Naci Doğru, yaşanan büyük depremin ardından İTÜ Vakfı'nın depremzede öğrencilere yönelik olarak yaptığı çalışmaların takdire değer olduğunu vurgulayarak bu kapsamda hazırlanmış olan bilgilendirme yazısını okudu, Yönetim Kurulu'na teşekkür etti.

"Mühendis olarak sorumluluğumuzu ne kadar yerine getirdik?"

Şükrü Genç (Sarıyer Belediye Başkanı, İTÜ İnşaat Müh. Böl. 1982 mezunu)

"Mühendislik kavramını giderek yozlaştıran, giderek alandan uzaklaştıran, herhangi bir planlama ve projelendirme kısmında mühendise, mimara ihtiyaç duymayan ve insanların kendi kendilerine bir şey üretip sonrasında bir felaket olduğunda olayı kadere bağlayan kafa yapısıyla bu işlerin çözümünün zor olduğunu vurgulayan Şükrü Genç, "Bir belediye başkanı olmanın ötesinde, bir mühendis olarak ısrarla şunu söylüyorum: Biz mühendis olarak sorumluluğumuzu ne kadar yerine getirdik" diyerek özetle şunları söyledi: "Biz mühendislerin bu işe müdahil olması gerekir. Bu memleketin muasır medeniyetler seviyesine çıkması konusunda eğitim veren sizlerin bu noktada sessiz kalması da işin bir acı tarafı. Üniversitelerde bu işlerin takip edilmesi gerekliliğini özellikle belirtmek istiyorum. Hatay'ın göz göre göre kaybedildiği ortada. Herkes yüksek binayı konuşuyor ama oranın Amik Gölü, Amik Vadisi, peşinden de rant binaları olduğunu bilmek zorundayız. Bunu bilmediğimizde felaket noktalara gidiyoruz.

Şükrü Genç

Özellikle toplumu çok yakından ilgilendiren ve mesleki sorumluluğumuz olan alanlarda mutlak bir şekilde duyurular, bildiriler, yaptırımlar yapmamızı öneriyorum. Oraların nasıl toparlanacağını açıkçası bilemiyorum, ona bile birlikte çözüm üretebiliriz.

"Uzaktan ve yerinde eğitim için İTÜ Vakfı Sürdürülebilirlik Akademisi"

Prof. Dr. Sinan Mert Şener
(İTÜ Mimarlık Fak. E. Öğretim Üyesi, İTÜ Vakfı Yönetim Kurulu Üyesi)

İTÜ Vakfı Yönetim Kurulu, bir meslek içi eğitim ve sürdürülebilirlik okulu diyebileceğimiz 'İTÜ Vakfı Sürdürülebilirlik Akademisi'ni kabul etti ve bunu aktive etmek üzere Başkan Yardımcıları Naci Endem ve Güner Koçel'in çabalarıyla hayata geçirdik. Şu anda Gayrettepe'deki binamızın bir katı İTÜ Vakfı Sürdürülebilirlik Akademisi için hazırlandı ve organizasyonel çalışmaları devam ediyor. Meslek eğitiminde sıvacının bile eğitimi gerekiyor. Şükrü Başkan'a da katılıyorum, çok doğru önerileri var ama biz de dersimize çalıştık, hazırlığımız var. Eğitim salonları için de başkanımız söz verdiler, biz karargâhı kurduk. Bunun yazılımsal altyapısını da kurarak aynı zamanda uzaktan eğitimle de aktive etmeye çalışıyoruz. Çünkü o bölgedeki mühendislerin veya yeni mezunların da yetiştirilmesi gerekiyor. Ben de bir önceki mimarlık fakültesi dekanıyım. 2023 yılı mezunları yaklaşık olarak 2,5 yıl uzaktan eğitim gördüler. Ben de uzaktan mimari tasarım eğitimi vermek zorunda kaldım. Tasarım eğitimi uzaktan verilmez, dijital ortamda yapılmaz, kâğıdın üzerinde çizilerek yapılır. Dolayısıyla orada da zafiyetimiz var. Meslek içi eğitim derken sıvacı, boyacı, demirci kalfası yetiştirmenin ötesinde, mesela bir kuşak mimar

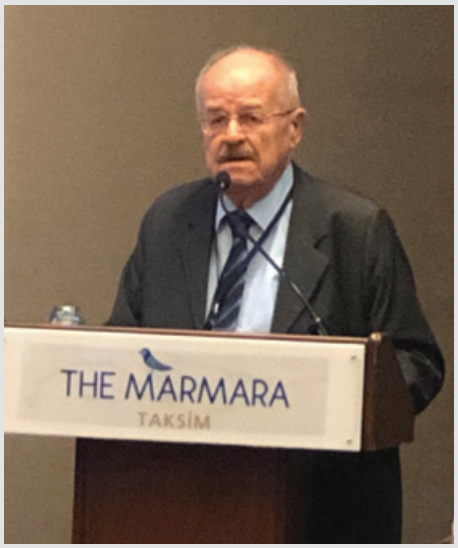
veya mühendis sadece kâğıtla ve T cetveli ile çizmeyi biliyor, öğrenmek isteyen neden bilgisayar eğitimi konusunda destek almasın? İTÜ Vakfı Sürdürülebilirlik Akademisi uzaktan ve yerinde eğitim için kurulmuştur.

“Yetkin Mühendislik en kısa zamanda hayata geçirilmeli”

Prof. Dr. Mehmet Nuray Aydınlıoğlu
(BÜ E. Öğretim Üyesi, İTÜ İnşaat Fak. 1965 mezunu)

Hayatımın büyük kısmı deprem mühendisliği ile geçti. Kandilli Rasathanesi Deprem Araştırma Enstitüsü Deprem Araştırma Mühendisliği Bölümü emekli öğretim üyesiyim. Bina yapım sürecinin iki önemli öğesi var. Biri tasarım diğeri de yapım. Tasarım mimarların, mühendislerin işi. Kent planlamasından başlayarak -en çok ihmal ettiğimiz- mimarlık ve mühendislik hizmetlerinin doğru yapılması işin başlangıcı ve temeli. Mimarlık ve mühendislik bakımından ulus olarak maalesef çok çok kötü durumdayız. Bu konu, mühendislik ve özellikle inşaat mühendisliği camiasının 30-40 yıldır gündemindedir. Çözüm ise mesleki yeterlilik meselesidir. Üniversite eğitimini bir tarafa bırakıyorum, o konuda da çok büyük problemlerimiz var ve her yıl giderek daha da artıyor. Ama önemli olan mesleki yeterlilik sorunudur. Bu konuda inşaat mühendisi olarak ben kişisel olarak arkadaşlarımla birlikte en azından 30 yıldır çalışıyoruz. 1997 yılında, yani 1999 depreminden 2 yıl önce, İnşaat Mühendisleri Odası Genel Merkezi olarak bir kanun tasarısı bile hazırladık. Bugün yazılı olarak elimizdedir, gayet güzel de bir kanun tasarısıdır. 1999 depreminden sonra maalesef unutuldu, 595 ve 601 sayılı kanun hükmünde kararnamelerle bu konu gündeme getirildi ancak çok kısa bir süre sonra Anayasa Mahkemesi tarafından bu kararnameler iptal edildi. O günden beri de hiçbir şey yapamıyoruz. Mesleki yeterlilik konusuna biz ‘yetkin mühendislik’ diyoruz. Bu konuyu mutlaka en kısa zamanda hayata geçirmemiz lazım. 1999 depreminden sonra bu konunun hayata geçeceğine inanmıştık. Maalesef 24 yıl sonra hâlâ aynı noktadayız.

İkinci konu da Türkiye’de maalesef perişan durumda olan müteahhitlik sistemidir. Bu sistemle bu noktalara geleceğimiz belliydi. Bu konuda büyük bir reform yapmak zorundayız. Konunun detayları hakkında da işin içinde olanlar çok çalışmışlardır. Mühendislik camiası ve özellikle vakıf olarak hiç değilse bu iki konunun reformunun gereğini politikacılara vurgulayalım, politikacılara baskı yapmaya çalışalım. Bu konu bizim görevimizdir.”



Toplantının dilekler bölümünde söz alan üyeler Serap Çatalpınar, Prof. Dr. Haluk Karadoğan ve Prof. Dr. Güven Önal, üniversite-vakıf ilişkilerine yönelik değerlendirmeler yaptılar. Prof. Dr. Güven Önal, İTÜ Vakfı’nın %47 hisse ile ortaklar arasında yer aldığı İTÜNOVA A.Ş’nin ortaklık yapısı ve sürmekte olan denetime ilişkin bilgi vererek, İTÜ Vakfı’nın süreci yakından takip ettiğini vurguladı.

Kısa süreli de olsa bir inceleme alanı olarak geziler yapılmasını önerebilirim, ekranda gördükleriniz ile orada olmak çok farklı. Bırakın binaları, bir kaldırım bile kalmamış. Bu işi çözmek zorundayız, yoksa farklı dönemlerde benzer koşullar yine gelecektir.

Bir arkadaşım da ‘Hatay umarım İstanbul’un fragmanı olmaz’ dedi. Öyle bir şeyin olması da korkunç. Şu anda büyük şehrimiz ve ilçe belediyeleri olarak önlem almaya çalışıyoruz. Bunun için yasal düzenlemelerin hızla yerine getirilmesi lazım. Örneğin İstanbul için 2960 sayılı yasa (öngörünüm) çivi çakılmasına izin vermiyor. O zaman oralarda eski binaların düzenlenmesine yönelik yasal boşlukların giderilmesi gerekiyor. Bunun yanında gecekondu bölgeleri, dere doldurma, ruhsatı olmayan binalarda çok acil ‘can güvenliği limiti’ yapabilecek şekilde mutlak bir şekilde yetkilendirme yapılması gerekiyor. Gerekli yasal düzenlemelerin yönetmelik bazında bile olsa düzenlenmesi gerekliliğini ıs-

Prof. Dr. Güven Önal

rarla vurgulamalıyız. İstanbul'da ruhsatı olmayan binalarda veya çok eski ruhsat almış, farklı yönetmeliklerle yapılmış binalarda düzenlemelerin yapılabilmesi için yeni yönetmelikler veya yönetmeliklere birtakım eklentilerin mutlaka yapılması gerekliliği var. Vakfımıza önerim böyle bir yönetmelik hazırlanması veya yönetmeliğe ek hazırlanması konusunda biraz çaba gösterilmesidir."

"Öncelikle toplumumuzu eğitmemiz gerek"

Prof. Dr. Fikret Keskinel
(İTÜ İnşaat Fak. E. Öğretim Üyesi)

"Bizim her şeyden evvel yapmamız gereken şey mevcut yönetmeliklere uymak ve onlara uyulmasını sağlamak. Bu yapıldıktan sonra üstüne bir şey koymak gerekiyorsa tabii ki gerekenleri yaparız (yeni teknolojileri, gelişmeleri, mühendislik bilimlerinin geldiği noktayı göz önüne almadan hiçbir şey yapamayız). Mühendislik zaten yapabilmek demektir, yani bilmek ve yapmak lazım, bildikçe yaparsınız. Ancak bizim öncelikle toplumumuzu eğitmemiz gerek. Toplumu eğitmeden, toplumun beklentilerinin ne olduğu belirlenmeden, oportünist kimseleri yönetici olarak seçmemeyi öğrenmeden evvel bir sonuca ulaşmak mümkün değildir."

"Darüşşafaka 120 depremzede öğrenci alacak"

Y. Müh. İsmet Kasapoğlu
(İTÜ Maden Fak. 1963 mezunu)

"Ben Darüşşafaka mezunuyum. Darüşşafaka, babası veya annesi hayatını kaybetmiş çocukları ortaokul 1'den alır, lise sona kadar tamamen yatılı okutur, yetiştirir, mezun eder. Darüşşafaka'nın kontenjanı 100'dü. Ben orada da mütevelli heyet üyesiyim. Geçen hafta bir karar alındı. Önümüzdeki yıl sadece 120 depremzede öğrenci alınmasına yönelik hazırlıklara başlandı ve ek binanın da temeli atılmak üzere."

Necip Naci Doğru

İTÜ Vakfı Depremzede Öğrencilerin Yanında

Şubat 2023'te yaşadığımız iki büyük deprem felaketinin ardından yaşadığımız acıyı kelimelerle ifade etmek elbette mümkün değil. En acil ve yararlı olacak şekilde sorumluluk üstlenmesi gerektiğine inanan vakfımız da bu felaketten etkilenen öğrenci, mezun ve mensuplarımızın yanında olmak, onlara maddi ve manevi katkılarda bulunabilmek amacıyla konuyu hassasiyetle gündemine aldı. Deprem sonrası hızlıca organize olarak deprem bölgesinde yaşayan öğrencilerimize ulaşmaya çalışan İTÜ Vakfı, sağlıklı iletişimin mümkün olmadığı bu ortamda, İTÜ öğretim elemanları, çalışanlar ve öğrencilerin özverili desteği ile bir sonuca ulaşmaya çalıştı. Bu kapsamda ilk etapta İTÜ Vakfı İktisadi İşletmesi'nin satışta olan ürünleri ile çeşitli firmaların öğrencilere ulaştırılmak üzere vakfımıza teslim ettiği giysiler deprem bölgesine ulaştırıldı; Vakıflar Genel Müdürlüğü'nün yönlendirmesiyle AFAD'a nakdi bağışta bulunuldu.

İTÜ'nün çeşitli fakültelerinden 100'den fazla depremzede öğrencinin tespit edilerek onlara acil nakdi destek ulaştırılması da bugüne kadar on binlerce öğrenciye vermiş olduğumuz karşılıksız bursların, bu felaketin ardından tüm depremzede öğrencilerimizi kapsayacak şekilde organize edilmesi gerektiği yönünde bir kararla sonuçlandı.

Deprem için yapılan tüm yardımları kendi bütçesinden karşılayan İTÜ Vakfı, bu nedenle kurul, komite üyeleri veya bağışçılarından bir destek talebinde bulunmadı. Son dönemde pek çok hak ihlaline maruz kalan İTÜ Vakfı, tüm yaşananlara rağmen gerek İTÜ yönetimleri gerekse tüm İTÜ adını taşıyan vakıf ve derneklerle iyi ilişkiler içinde olmaya özen gösterdi. İTÜ Vakfı depremzede öğrencilerimize verdiği destek çabalarının sürekliliğini sağlayabilmek için geliştirmeye çalıştığı projelerini önümüzdeki dönemde duyurmaya başlayacak.

Depremzede öğrencilerle kahvaltı

İTÜ Vakfı, burs desteği ile katkı sağlamaya çalıştığı öğrencilere moral desteği de sağlayabilmek amacıyla 15 Haziran 2023 tarihinde İBB Altınboynuz Tesisleri'nde bir kahvaltı etkinliği düzenledi. Kahvaltıya katılan depremzede öğrenciler yaşadıkları durumdan kesitler aktararak ihtiyaçları hakkında bilgi edinmemizi sağladılar. Genel olarak ve doğal olarak geleceğe ilişkin ümitsizliklerini gözlemlediğimiz öğrencilere bir nebze olsun umut verebilmek amacıyla, İTÜ Vakfı Genel Sekreteri Ayhan Nemutlu, Vakfın çalışmaları hakkında öğrencileri bilgilendirerek, tüm olanaklarla depremzede öğrencilerin yanında olmaya çalıştıklarını dile getirdi. Kahvaltıya katılan İTÜ'nün önceki dönem Burslar ve Yurtlar Koordinatörü Doç. Dr. Serdar Bilgili de depremzede öğrencilere staj, burs, öğrenim, iş başvurusu, kariyer ve yaşama ilişkin konularda tecrübelerini aktardı, her koşulda öğrencilere yardımcı olmaya çalışacağını vurguladı. İTÜ Vakfı'nın burs organizasyonundan sorumlu personeli de herhangi bir soru ya da sorun için depremzede öğrencilerin günün her saatinde kendilerine ulaşabileceklerini ve her türlü desteğe hazır olduklarını belirttiler.

Sosyal ve Kültürel Hizmetler Komitesi Bursiyerlerle Buluştu

İTÜ Vakfı Sosyal ve Kültürel Hizmetler Komitesi 1988 yılında başladığı gönüllü çalışmalarla pek çok etkinliğe ev sahipliği yaparak hem İTÜ öğrencilerine bir burs kaynağı yolu açtı, hem de İTÜ camiasının sosyal ve kültürel hayatına olumlu etkiler yaptı. Bu güne kadar düzenlediği sayısız etkinlikle İTÜ Vakfı Burs Fonu'na çok değerli katkılarda bulunan Komite, yılda ortalama 250 öğrenciye karşılıksız eğitim bursu verirken, gerek 2020 yılında başlayan pandeminin olumsuz etkileri, gerekse 2022 başında İTÜ Rektörlüğü ile yaşanan problemler Komite'nin etkinlik alanlarını kısıtladı. Geldiğimiz noktada önemli bir burs kaynağı oluşturan etkinlikler yapılamaz hale gelince, doğal olarak artık daha az sayıda öğrenciye burs desteği verilebiliyor.

Komite, burs desteği sağladığı öğrencilerle her yıl belirli bir dönemde bir araya geliyor, onları Vakıf ve Komite çalışmaları hakkında bilgilendiriyor, ayrıca motivasyon sağlamak üzere her buluşmaya bir konuşmacı davet ediliyor.

Geleneksel Öğrenci Buluşması adı altında bu yıl 29 Nisan'da gerçekleştirilen etkinliğe konuşmacı olarak Sarıyer Belediye Başkanı İTÜ mezunu Şükrü Genç katıldı. Sarıyer Belediyesi Hizmet Binası içinde yer alan mekan da Belediye tarafından katkı olarak bursiyerlerle buluşma toplantısına tahsis edildi.

Toplantının açılış konuşmaları İTÜ Endüstri Mühendisliği Bölümü mezunu Komite Başkanı Şaduman Banger ve Rehberlik ve Danışmanlık Komitesi Yürütücüsü Nuran Baykal tarafından yapıldı. Nuran Baykal, Bursiyerlerle Buluşma Toplantısı'nın amacından bahsederek, pandemi nedeniyle ara verilen buluşmanın yeniden gerçekleşmesinin mutluluk verici olduğunu belirtti. Komite'nin 25 yıldır büyük özveriyle yürüttüğü burs çalışmalarından ve üye profilinden söz eden Baykal, öğrencilerin bu buluşmalara katılarak Komite çalışmalarını daha iyi değerlendirebileceklerini vurguladı.

Şaduman Banger de Komite üyelerinin bir araya geliş amacını aktararak, yürütülen çalışma ve çabaların son dönemde Üniversite-Vakıf arasındaki problemler nedeniyle olumsuz etkilendiğini, İTÜ kampüslerindeki mekanlarda düzenlenen çok sayıda etkinlikten sağlanan gelir ve bağışların bu mekanların artık kullanılamaması nedeniyle kesintiye uğradığını ve öğrenci burslarının azaldığını aktardı. İTÜ mezun-mensup ve öğrencilerini sosyal-kültürel ortamlarda buluşturan pek çok etkinlik gerçekleştiren Komite'nin en büyük idealinin, bu etkinliklerin yeniden kampüs mekanlarında başlatılması olduğunu, Sarıyer Belediyesi'nin bu kısıtlanmış dönemde Komite'ye değerli katkılarda bulunarak destek verdiğini, yeni dönemde pek çok etkinliği yeniden başlatma gayreti içinde olduklarını vurgulayarak, öğrencilerin de mezun olduktan sonra Komite'de görev almalarının önemine dikkat çekti.

Sarıyer Belediye Başkanı Şükrü Genç: "Yarınımız gençler"

Sarıyer Belediye Başkanı Şükrü Genç, bursiyer öğrencilerimize hitaben yaptığı konuşmada "Yarınımız gençler diye bakıyoruz sizlere. Olayların içinde gençler ne kadar yer alırsa bu ülkenin

vizyonu o kadar doğru çizilir" diyerek her fırsatta gençlerle bir arada olmanın, onlarla ilgili kararlara onlarla birlikte katılmanın önemini vurguladı. Günümüz gençliğinin yaşadığı dünyada bazı kavramlara ve özellikle de sürdürülebilirlik konusuna dikkat çeken Şükrü Genç, "Sürdürülebilirlik kendiliğinden oluşan bir şey değil. UNESCO'nun her biri yüksek önemdeki 17 kriterle belirlediği sürdürülebilirlik için yaptığınız ve yapacağınız her işin veya eylemin bir öncekinin değerini kaybettirmeyecek şekilde olması lazım. Yani bir şey geliştiriyorsanız ülkenin gelişmesini, teknolojik olarak düşünüyorsanız doğal yaşamı bitirmemelisiniz. İşte bu geri dönüşümler, enerji dönüşümleri ve benzerleri yaşanıyor. Bana göre, bir yönetici akıllıysa ve bizler gibi yöneticiler yaşamın her alanını çok yakından ilgilendiren bir uğraşı içindelerse gençliği, özellikle de üniversite gençliğini es geçmemelidirler." dedi.

İTÜ, Boğaziçi, Koç başta olmak üzere Türkiye'nin önde gelen pek çok üniversitesinin Sarıyer Belediyesi sınırları içinde bulunduğunu ve bu nedenle şanslı bir belediye olduklarını vurgulayan Şükrü Genç: "Üniversite öğrencisi için de, akademisyen için de burada çok güzel proje kaynakları var. Örneğin teknik alanda inşaatı veya mimarlığı ele alalım. Bir deprem yaşadık... En önemli şey dönüşümler, eski yapılar. Herhangi bir deprem olması halinde binlerce insanın ölmesi ağır bir bedel. Aynı sorun tekrar tekrar yaşanıyor. Teknik alandaki öğrenciler daha öğrencilik döneminde akademisyenlerle birlikte mutlaka bu sorunun çözümüne yönelik bir şeyler yaratmak zorundalar. Bir gecekondu mahallesine girseniz sosyolojik ve psikolojik anlamda dünya kadar ödev çıkarırsınız. Bu ödevler toplumun gelişmesine, sorunların çözümüne yönelik de büyük katkı sağlar. Sizler pandemi nedeniyle şanssız bir dönem yaşadınız, deprem nedeniyle de okullar kapatıldı. Bunlar eğitimi inanılmaz derecede etkiliyor. Eğitimdeki eksiklerin giderilmesi konusunda eğitim fakültelerinin yapması gereken çok şey var. Bizim, öğrenci olmayan gençlere, çocuklara, 7-14 yaş grubu ve altındakilere yönelik yoğun bir çalışmamız var. İsteriz ki bu çalışmaları sizlerle yapalım. Bugün, Sarıyer Akademi'den mezun olmuş yüzlerce kişi var, ama İTÜ'den öğrenci yok. Biz isteriz ki buradaki eğitimler sizlerle bağlantılı şekilde olsun, sahaya çıktığınızda hazırlıklı çıkmış olun. Üniversitelerin sosyoloji ve psikoloji bölümlerindeki arkadaşlar için de aynı şey geçerli. Sosyoloji, bugün kentler açısından önemle üzerinde durulması gereken bir bilim alanı." dedi.

Gençlerin, yetkin konumlardaki insanlarla bir araya gelmelerinin önemine de değinen Şükrü Genç, "Ben İTÜ Vakfı Mütevelli Heyeti'ne yeni üye olarak seçildim. Bunları orada da anlatmaya çalışıyorum. Önceleri İnşaat Fakültesi yürütme kurulunda, danışma kurulunda görev alıyordum. Ama artık kimse bize bir şey danışmıyor. Bu danışma kurullarında çok önemli insanlar, duayen hocalar var. Onların öğrencilerle, gençlerle konferans vb etkinliklerde bir araya gelmeleri, tecrübelerini aktarmaları, dünyadaki gelişmeler ve bunu sağlayan kriterler hakkında bilgi paylaşmaları yararlı olur." şeklinde görüşlerini ifade etti.

"İTÜ Vakfı Sosyal ve Kültürel Hizmetler Komitesi'nin desteği öğrenciler için can suyu"

İTÜ Vakfı'nın bir birimi olarak Sosyal ve Kültürel Hizmetler Komitesi'nin öğrencilere yönelik bir uğraşı içinde olmasının kendisini çok mutlu ettiğini vurgulayan Şükrü Genç, konuşmasını şu şekilde sürdürdü: "Üniversitelerde, özellikle İstanbul dışından gelen ve olanakları kısıtlı olan arkadaşlarımızın birtakım imkanlara kavuşması, büyük şehrin karmaşası içinde kaybolmadan eğitimini sürdürebilmesi çok önemli. Yani onlara böyle can suyu gibi bir şeyin verilmesi bile çok önemli. Ben bu anlamda Komite üyelerine çok teşekkür ediyorum. Sizler, yaşamın içinden farklı başlıklardaki pek çok şeyi bizimle beraber yapabilirsiniz. Herhangi bir şeyi gidelim belediyeden isteyelim, orada bir ağabeyimiz var demek yerine, gelin beraber üretelim, beraber hazırlayalım. Yarın ihtiyacı olan arkadaşlarımıza da elimizden ne gelirse destek veririz. Böyle bir uğraşı verilirse, pek çok alana daha hazırlıklı olarak gitmiş olacaksınız buradan. Bugün burada olmanız beni çok mutlu etti."

Şükrü Genç, Sarıyer Belediyesi'nin her türlü fiziki olanaklarla da üniversitelere destek vermeye çalıştığını, tüm salonların toplantı ve etkinlikler için kullanılabileceğini belirterek konuşmasını bitirdi.

Bursiyerlerle buluşma, tüm öğrencilere çeşitli yayınevlerine ait kitaplar ve İTÜ Vakfı'nın logolu ürünlerinden oluşan armağanların verilmesi ile sona erdi.

‘Burs Fonu’na Destek Etkinlikleri

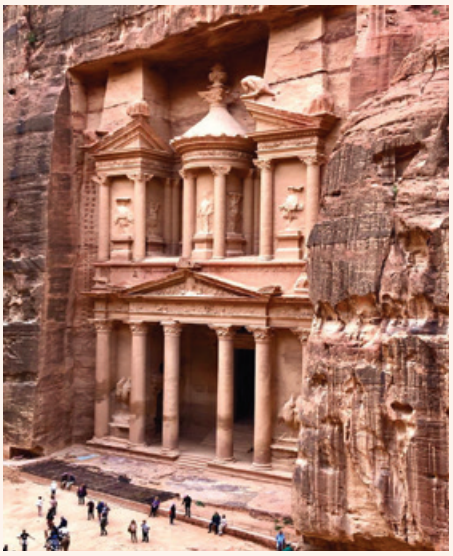
Boğaz’da Tekne Gezisi

Sosyal ve Kültürel Hizmetler Komitesi, uzun bir aradan sonra Boğaz’da yapılmakta olan tekne gezisi etkinliği tekrar başlattı. Her yıl bahar aylarında gerçekleştirilen ve öğrenci burslarına katkı amacı güden tekne gezilerine birkaç yıldan beri ara verilmişti.

Boğaz’ın iki yakasını Anadolu Kavağı ve Rumeli Kavağı’na kadar kapsayan gezi, Sarıyer Belediyesi’nin katkıları ile gerçekleştirildi. Sarıyer Belediyesi İTÜ öğrencilerine burs desteği sağlama amacı güden bu etkinliğe hem ücretsiz tekne tahsis etti, hem de Beşiktaş’tan İstinye’ye, katılımcıların tekneye ulaşmasını sağlayacak bir servis hizmeti verdi. Böylece geziden sağlanan gelirin tümü İTÜ Vakfı Burs Fonu’na aktarıldı.

Heyecanla karşılanan ve büyük ilgi gören geziye, İTÜ mezun ve mensupları ile Komite’nin pek çok etkinliğine destek veren İTÜ dostları katıldı.

Geziye İTÜ mezunu İlker Şahin rehberlik yaptı. Boğaz’ın doğal güzelliklerinin yanında, her iki yakayı inci gibi süslemiş ihtişamlı yalıların merak uyandıran hikayelerini anlatan İlker Şahin, bu mekanlara ev sahipliği yapan, tarih ve siyaset sahnesinin önde gelen isimleriyle ilgili ilginç bilgiler aktardı. Geçmişten günümüze bir zaman tüneli kesiti sunan Boğaz gezisi, bilgilendirici özelliğinin yanında doğal ve kültürel güzellikleri bir arada sunan büyülü bir İstanbul yolculuğu olarak hafızalarımızda yer etti.



Gezelim-Görelim

Yurtiçi ve yurtdışı gezilerle günübirlik geziler, Sosyal ve Kültürel Hizmetler Komitesi’nin kuruluşundan itibaren pandemi dönemi hariç hiç aksamadan süren etkinlikleri arasında yer alıyor. Öyle ki bu gezilerin artık yıllar içinde oluşmuş müdavimleri, merakla gezi programı bekleyen katılımcıları var. Bu etkinlikler ayrıca Burs Fonu’na azımsanmayacak bir katkı sağlıyor.

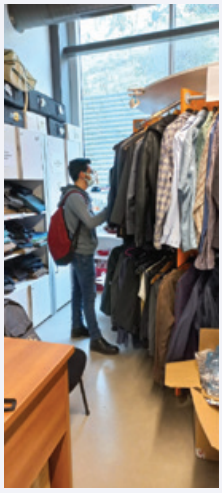
Komite’nin, 2023 yılının ilk yarısında gerçekleştirdiği, İstanbul’un göz kamaştıran tarihi ve kültürel zenginliklerini ve doğal güzelliklerini görmeye yönelik günübirlik geziler, farklı şehirlere yapılan yurtiçi geziler ve dünyanın pek çok ülkesini kapsayan yurtdışı geziler katılımcılara eşsiz deneyimler sundu.

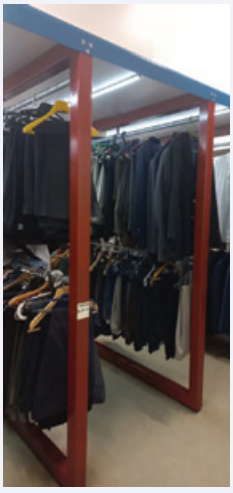
Her biri profesyonel rehber eşliğinde gerçekleştirilen bu geziler arasında Yeraltındaki İstanbul, Müzeler Gezisi, Fener-Balat, Galata-Karaköy, İstanbul Hanlar-Kapanlar, Göller Bölgesi-Sagalassos, Ürdün ve Çöl Safarisi yer aldı.

Giysi Odası

İTÜ öğrencilerinin giysi ihtiyacını karşılamak üzere, İTÜ Vakfı Sosyal ve Kültürel Hizmetler Komitesi'nin 2007 yılında Ayazağa Kampüsü'nde hayata geçirdiği ve yıllarca İTÜ öğrencilerinin bu yöndeki ihtiyacını karşılayan Giysi Odası, 2017 yılında Prof. Dr. Mahir Vardar'ın katkıları ile yenilenerek, "İrem Vardar Giysi Odası"adını aldı. Mezun, mensup ve çeşitli firmaların bağışlarıyla 1 yıldan bu yana kesintisiz olarak İTÜ öğrencilerinin giysi, küçük ev gereçleri ve kişisel bakım ihtiyaçlarına yönelik gereksinimlerinin ücretsiz karşılandığı Giysi Odası, bu işlevi ile üniversitede önemli bir sosyal sorumluluk rolü üstleniyor.

Giysi Odası kanalıyla her yıl Eylül-Haziran döneminde 600-700 öğrencinin her türlü giysi, kişisel kullanıma yönelik ihtiyaçları ile ev eşyası gibi ihtiyaçları karşılanıyor. Pandemi döneminde de bu desteğini kesintisiz sürdüren Komite, Giysi Odası'nı belirli bir dönem açık tutarak öğrencilere ulaşmaya çalıştı, pek çok ihtiyacı da bağışçı ile öğrenci arasında koordinasyon sağlayarak ulaştırdı.





İTÜ Vakfı Gençlik Komitesi Kuruldu

Soldan sağa: Dr. Oğuz Orkun Doma, Nazlı Varlıer Erdoğan, Yük. Müh. Ayhan Nemutlu, Prof. Dr. Özlem Özçevik, Nisanur Özçelik, Lara Su Baykan, Tahsin Oğuz Koç

İTÜ Vakfı Planlama Koordinasyon Komitesi'nin 30 Mart 2023 tarihli 5. toplantısında önerilen 'İTÜ Vakfı Gençlik Komitesi', 12 Nisan 2023 tarihli Yönetim Kurulu kararı ile kuruldu. İTÜ Vakfı'nın genç kuşaklara tanıtılması ve misyonunun aktarılmasında genç İTÜ mezunları ile köprü vazifesi görecek komitenin üyeleri Nazlı Varlıer Erdoğan, Dr. Oğuz Orkun Doma, Lara Su Baykan, Araş. Gör. Nisanur Özçelik ve Tahsin Oğuz Koç olarak belirlendi. Komitenin zaman içinde farklı fakültelerden yeni üyelerin katılımı ile genişletilmesi planlanıyor.

İTÜ Vakfı Planlama Koordinasyon Komitesi Başkanı Prof. Dr. Özlem Özçevik ve İTÜ Vakfı Genel Sekreteri Ayhan Nemutlu ile 4 Haziran 2023 tarihinde İTÜ Vakfı Gençlik Komitesi'nin ilk yüz yüze buluşması gerçekleştirildi. Buluşmada İTÜ Vakfı yayın, tanıtım ve yaygınlaştırma stratejileri ele alındı.

Şaduman Banger Komite'nin yeni başkanı

Sosyal ve Kültürel Hizmetler Komitesi, Genel Kurul toplantısında aldığı kararla 2023-2024 çalışma döneminde görev yapacak olan yönetimi şu şekilde belirledi: Şaduman Banger (Başkan), Sibel Beşkardeş Ekit (Başkan Yardımcısı), Şadiye Karaduman (Danışman Başkan), Aysun Yücekal (Koordinatör), Şerife Özkaynak (Sekreter Üye), Zeliha Dilek (Sayman), Nuran Baykal (Rehberlik ve Danışmanlık Alt Komite Yürütücü Üyesi), Mısra Yılmam (Gezi ve Kültür Alt Komite Yürütücü Üyesi).

Komitenin önceki dönem başkanlığını Nuray Zümrüt yürütmüş, Şaduman Banger ise başkan yardımcısı olarak görev yapmıştı.

Her yıl olduğu gibi yaz döneminde faaliyetlerine ara veren Komite, Eylül ayından itibaren yeni programlar ve etkinliklerle çalışma dönemini başlatacak.

2023 Türkiye ve İstanbul Yerel Kültür ve Sanat Yıllığı

Türkiye'nin ulusal sosyo-kültürel ve politik dinamiğinin önemli bir payını oluşturan ve her yıl dünyadan milyonlarca turiste ev sahipliği yapan İstanbul, 2023'ün ilk yarısını geride bırakırken sanatın birçok dalını dolu dolu geçirdi. Müzik alanında alışılageldik şekilde kente her ay farklı bir türün tınısı hakimdi; Tamino, Ludovico Einaudi, Moderat, Camel gibi birbirinden farklı müzik türlerinde değerli grup ve sanatçılar dinleyiciler ile buluştu. Temmuz ayında ise kentte jazz rüzgarları esmesi beklendi: İstanbul Kültür ve Sanat Vakfı önderliğindeki 30. İstanbul Caz Festivali kapsamında The Lumineers, Kovacs, Adamlar, Mammal Hands ve Ekin Beril dahil olmak üzere birçok sanatçı sahneye çıkmış olacak. Sinema ve televizyon alanında ise ulusu aşarak küresel ölçekte sevinç ve yankı uyandıran gelişmeler yaşandı. Değerli sanatçımız Merve Dizdar, 76. Cannes Film Festivali'nde Nuri Bilge Ceylan'ın yönettiği "Kuru Otlar Üstüne" filmiyle En İyi Kadın Oyuncu ödülünü alarak Türkiye'nin kültürel ve sanatsal başarılarının dünya çapında tanınmasına olanak sağladı ve milli gururumuzu zirveye taşıyarak Türk medyasının geleceğine ihtiyacı olan umudu aşıladı. Sinefillere: Filmin 29 Eylül 2023'de ülkemizde vizyona girmesi beklenmekte.

İstanbul kültür sanatını domine eden mecralardan biri de hiç şüphesiz müze ve sergiler. Bu kapsamda 2023'e damga vuran haberlerden biri de İBB'nin yürüttüğü restorasyon sonucunda Beyoğlu›nun tarihî mirası ve İstanbul'un en eski Art Nouveau eserlerinden olan Botter Apartmanı'nın, 'Casa Botter Sanat ve Tasarım Merkezi' olarak 15 Nisan'da halka açılması oldu. Yapının ilk sergisi 'Düşler, Hakikatler' ise çoktan sanatseverlerle buluştu. Tarih ve günümüz arasında bir köprü kurarak insanlığın sosyo-kültürel haritasını çizen sergi, hem yapının restorasyon sürecini başarıyla yürüten hem de serginin hayata geçmesinde yoğun emeği bulunan şantiye şefi

Hatice Özcan'ın, Küratör Melike Bayık'ın ve Asistan Küratör Deniz Özgültekin'in öncülüğünde gerçekleştirildi. Ayrıca müjdelemek isteriz ki, yıllardır İstanbul modern sanatının nabzını tutan fakat 2022 başından beri kapalı olan 'İstanbul Modern', ünlü mimar Renzo Piano imzalı binasında 4 Mayıs 2023 itibariyle yeniden hizmete açıldı. 1 Temmuz-1 Ekim 2023 tarihleri arasında ise 'Yüzen Adalar' sergisi ile dünya çapındaki sanatçıların eserlerini ve koleksiyonuyla sanat tutkunlarını büyülü bir deneyime davet ediyor. Müze ve sergilerden bahsetmişken, İBB'nin özellikle de üniversite öğrencilerinin kültür ve sanat damarlarını besleyecek projesinden bahsetmek yerinde olacaktır.

Milli kültür ve sanat değerlerimizden bahsederken sporu da atlamayacağız elbette. Küresel ve ulusal düzeyde hatırı sayılacak başarılar elde ediliyor olduğunun, Türk boksör Buse Naz Çakıroğlu'nun Avrupa Oyunları Kadınlar Boks 50 kilogram finalinde altın madalyayı kazandığının haberi ile altını çizelim. Ayrıca bu yıl Türkiye tarihinde bir ilki gerçekleştiren "filenin sultanları" tüm dikkatleri kendi üzerlerine çekti. Türkiye A Milli Kadın Voleybol Takımı, ABD'nin Teksas eyaletindeki Arlington kentinde oynanan 2023 FIVB (Uluslararası Voleybol Federasyonu) Milletler Ligi'nin finalinde Çin'i 3-1 yenerek dünya şampiyonluğunu kazandı. Takım çalışması, gayret ve beceri ile birlikte sahada sporun sanata dönüşümünü gözler önüne seren tüm sporcularımızı hayranlıkla kucaklıyoruz.

Elbette bu yıl kolektif kültürel birikime katkılar yapılırken hem sanat hem de diğer milli miraslardan önemli kayıplar da verildi. Her ne kadar varoluş döngüsünün bir parçası olsa da bu tür kayıplar, siyasi ve sosyal taban fark etmeksizin toplumun her türlü kesiminde yaralar açarken toplumsal yas bir yandan da adeta milli değerlerin sürdürülebilirliğinin fiziki varlığın ötesinde olduğunu kanıtlamaktadır. 2023 yılında geride bıraktığımız gerek deprem gerekse hastalıklar neticesinde öncelikle toplumumuzun bir kesimi ile birlikte Hatay, Kahramanmaraş gibi her biri kendi kültürel mirasına sahip 11 ilimizi ve halkını, tarihi ve toplumsal mirasını kaybetmenin acısını yaşadık. Ayrıca MFÖ grubunun "Ö"sü olarak tanıdığımız değerli müzisyen ve oyuncu Özkan Uğur, saygıdeğer oyuncu Rana Solakyan (Cabbar) dahil olmak üzere birçok milli değerimiz için yas tuttuk. Yalnızca milli değerlerimizi değil bizleri millet yapan vatandaşlarımızdan da aramızdan ayrılan tüm değerli insanlara bir kez daha dikkat çekerek hassasiyetimizi belirtmek isteriz. Ne de olsa kültür ve sanat, kapsam alanı ne kadar geniş olursa olsun bulunduğu coğrafyanın doğal ve beşerî bileşenlerinden ayrı düşünülemez. Sanat, duyulara hitap edici ve estetik zevkleri uyarıcı etkilerinin yanı sıra politik bir oluşumdur ve yaratılış süreçleri sanatçının esere hayat vermesinden öncesi ve sonrası olarak ikiye ayrılır, çünkü kendisini yorumlayan ve yaşatan zaman ile yeniden anlam bularak kültürü oluşturur. 2023 Türkiye Cumhuriyeti tarihindeki olayların da geleceğin sanat ve kültürel mirasını doğrudan veya dolaylı etkileyeceği de şüphesizdir. Türkiye'nin kültürünün bir parçası olan ve bu yılın iz bıraktığı tüm kentlerimizi ve insanlarımızı saygı ve yasla anıyoruz.

Hazırlayan: Lara Su Baykan

Elon Musk açıkladı: Neuralink insan beynine ilk çipi bu yıl takacak

Donanım Haber'in yayınladığı habere göre, Elon Musk'ın şirketi Neurolink, insan beynine ilk çipi bu yıl içerisinde takmayı planlıyor. Çipin ilk hasta olarak belden aşağısı felçli ya da başka bir deyişle tetraplejisi olan bir hastanın üzerinde denenmesi düşünülüyor. Uzun uğraşlar sonucunda ABD'de gerekli izinlerin alınması ile birlikte uzun süredir bazı hayvanlarda denenen çiplerin, hareket kabiliyetini kaybeden kişilere yardımcı olacağı düşünülüyor. Geliştirilen çipin kol ve bacak hissiyatlarını kaybetmiş hastalar için hayatlarını daha iyi bir noktaya taşıması bekleniyor.

Haberin devamına ve ayrıntılara kaynak linkinden erişebilir.

Yazar: Onur Seven

Kaynak: https://www.donanimhaber.com/elon-musk-in-beyin-cipi-firmasi-insan-deneylerine-basliyor--164128

Orijinal kaynak için: https://www.reuters.com/technology/musk-expects-brain-chip-start-up-neuralink-implant-first-case-this-year-2023-06-16/

Erişim tarihi: 20.07.2023

Yapay Zeka Tıp Öğrencilerinin Girdiği Sınavı Geçti

Popular Science'ın haberine göre ChatGPT adlı yapay zeka robotu tıp öğrencilerinin girdiği sınavı geçti.

Kanada'daki Toronto Eğitim ve Araştırma Hastanesinin Tıbbi Görüntüleme Bölümünde çalışan öncü radyolog ve makale eş yazarı Rajesh Bhayana ve meslektaşları, ChatGPT'yi heyet ile yapılan radyoloji sınavında test ettiler. Araştırmacılar, Kanada Kraliyet Koleji ve Amerikan Radyoloji Kurulu sınavlarının stil, içerik ve zorluğuyla uyumlu şekilde tasarlanan çoktan seçmeli 150 sınav sorusunu GPT-3.5 tabanlı ChapGPT ile test etmiştir. Başarılı olmak için %70'lik kısmına doğru cevap vermek gereken

sınavda, ilk denemeden elde edilen sonuca göre yazılım 150 sorunun 103'üne doğru cevap vererek %69'luk bir doğruluk oranı yakalamıştır. Daha sonra araştırmacılar, OpenAI tarafından geliştirilen ve diyalog konusunda uzmanlaşmış bir prototip yapay zekâ sohbet robotunun gelişmiş versiyonu olan GPT-4'ü, test etmişlerdir. Sonuca göre yazılım bu sefer de 150 sorudan 121'ine doğru cevap vererek %81'lik bir doğruluk oranı sağlamıştır. Her iki denemede de ChatGPT'nin yanlış cevap verse bile doğru cevap verdiğini düşündüren kendinden emin üslubunun bazı endişelere sebebiyet verdiği de görülmektedir.

Haberin devamına ve ayrıntılara kaynak linkinden erişebilir.

Çeviren: Ozan Zaloğlu

Kaynak: https://popsci.com.tr/yapay-zeka-tip-ogrencilerinin-girdigi-sinavi-gecti/

Orijinal Kaynak: Kuzey Amerika Radyoloji Derneği

Uzaylılara Ait Sinyaller Bulduğumuzu Nasıl Anlarız?

2014 yılında bir gök taşı Dünya'nın atmosferine girerek Pasifik ada ülkesi Papua Yeni Gine yakınlarında yere ulaşmadan parçalara ayrılmış, parçaları ise deniz yatağına dağılmıştı. Atmosferde yanan ve geriye ufak izler bırakan gök taşları olağandışı şeyler değil. NASA, uzaydan her gün Dünya'ya 50 ton kaya düştüğünü tahmin ediyor. Fakat Harvard'da çalışan astrofizikçi Avi Leob, geçenlerde CNEOS 2014-01-08 isimli özel bir meteorun uzaylılara ait olabileceğini öne sürdüğünde manşetlere çıktı. Astrofizik alanlarındaki pek çok meslektaşı ve Dünya Dışı Yaşam Arayışı (SETI) organizasyonu, Loeb'in iddialarına oldukça şüpheli yaklaşıyor. CNEOS 2014-01-08 isimli bu gök taşının gerçek anlamda yıldızlararası bir nesne olduğundan da kuşkuları var. Ancak Loeb'in iddiası ve buna cevaben gelen eleştiriler, önemli soru işaretleri doğuruyor: Veriler genelde çok ufak veya uzak ya da belirsizken, uzaydaki yaşamın kanıtını bulup bulmadığınıza nasıl karar verirsiniz?

Çok sayıda küçük radyo çanağının dünya dışı sinyalleri dinlediği Kaliforniya'daki allen Teleskop Dizisi. Fotoğraf: SETI Enstitüsü (kaynak: popular science Türkiye)

Haber tarihi: 16 Temmuz 2023

Erişim tarihi: 28 Temmuz 2023

Yazar: Jon Kelvey/Popular Science

Çeviren: Ozan Zaloğlu

Kaynak: https://popsci.com.tr/uzaylilara-ait-sinyaller-buldugumuzu-nasil-anlariz/

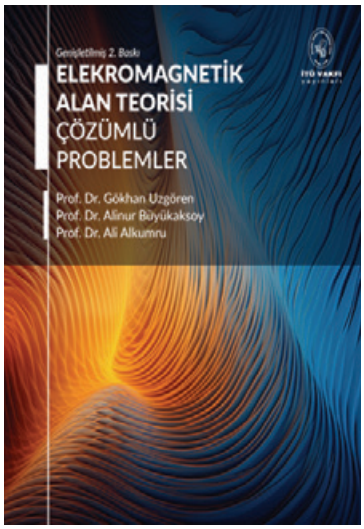
11. Baskı (Gözden geçirilmiş): Nisan 2023
Boyut: 16,5 x 27,5 cm
Sayfa sayısı: 602
Barkod: ISBN 978-975-7463-05-4
İTÜ Vakfı Yayınları

CİSİMLERİN MUKAVEMETİ

Prof. Dr. Mustafa İnan

İTÜ Vakfı, İstanbul Teknik Üniversitesi'nin efsane hocalarından Prof. Dr. Mustafa İnan'ın İTÜ'ye ve Türkiye'de mühendislik dünyasına son armağanı olan CİSİMLERİN MUKAVEMETİ kitabının kontrol edilmiş 11. Baskısını yayımlamaktan dolayı onur duymaktadır. İlk baskısı 1967 yılında yapılan ve tüm mühendislik dallarının temel dersleri arasında yer alan "mukavemet" konusundaki bu eserin, gerek öğrencilerin ve gerekse mühendislerin göstermiş olduğu ilgi ile aranılırlığı gün geçtikçe artmıştır. Konuları ele alışı ve işleyişi açısından alanındaki yeri tartışılmaz olan bu eserin, öğrenci açısından tek kullanım zorluğu yazım dili idi. Doğal olarak 1960'ların Türkçesi ile günümüz Türkçesi arasındaki farklar öğrenciyi zorlamaya başladığı için 9. baskıda, Prof. Dr. Esin İnan'ın titiz ve kapsamlı çalışmasıyla, kitabın bütünlüğü bozulmadan diline günümüz Türkçesi uyarlandı ve buna ek olarak birim sistemi bugün uluslararası birim sistemi olarak kabul edilen (SI) sistemine çevrildi. Bundan sonraki baskılarında son yıllarda "mukavemet" dersi kapsamına alınan birkaç konuyu daha katarak ve uygulamaları çoğaltarak bu eseri iki cilt halinde basmayı tasarlıyoruz. Dileğimiz, Mustafa Hoca'nın dileği olan bu kitabın tüm mühendislere ve mühendislik öğrencilerine ışık tutması ve yol gösterici olmasıdır.

Bu kitabın İTÜ Vakfı tarafından yapılan tüm basımlarının telifi, Prof. Dr. Mustafa İnan adına burs verilmek üzere İTÜ Vakfı Burs Fonu'na bağışlanmıştır.



Genişletilmiş 2.Baskı:
Ağustos 2023
Boyut: 16,5 x 27,5 cm
Sayfa sayısı: 740
İTÜ Vakfı Yayınları

ÇOK YAKINDA!

ELEKTROMAGNETİK ALAN TEORİSİ ÇÖZÜMLÜ PROBLEMLERİ

Prof. Dr. Gökhan Uzgören
Prof. Dr. Alinur Büyükaksoy
Prof. Dr. Ali Alkumru

Bu kitap, Prof. Dr. Mithat İdemen'in "Elektromagnetik Alan Teorisinin Temelleri" adlı lisans ders kitabında bulunan problemlerin çözümleriyle, kitabın yazarları ve birçok öğretim elemanı tarafından okutulan Elektromagnetik Alan Teorisinin Temelleri derslerinin gerek uygulamalarında çözülen gerekse sınavlarda sorulan problemlerin çözümlerini kapsamaktadır.

Dayandığı birçok soyut matematik kavram ve kuramlar nedeniyle, dünyanın her tarafında bu dersi gören öğrenciler tarafından anlaşılması zor ve karmaşık dersler arasında gösterilen Elektromagnetik Alan Teorisi'nin, bu çözümlü problemler kitabı aracılığıyla, öğrencilerin konuları daha rahat kavrayabilecekleri bir ders haline gelmesi amaçlanmıştır. Bu nedenle problemlerin çözümlerinin bütünlüğünü korumak amacıyla, kitap içinde bazı tekrarlardan kaçınılmamıştır.

Kitapta önce, yukarıda sözü edilen Elektromagnetik Alan Teorisinin Temelleri isimli ders kitabı içinde verilen 219 adet problem, oradaki yerlerine ve sıralarına sadık kalınarak ayrıntıları ile çözülmüş, diğer toplam 243 adet ek problem ise aynı bölümlerde E harfi ile belirtilmiştir. Bu nedenle, bu problem kitabının anılan ders kitabı ile birlikte kullanılması çok yararlı olacaktır.

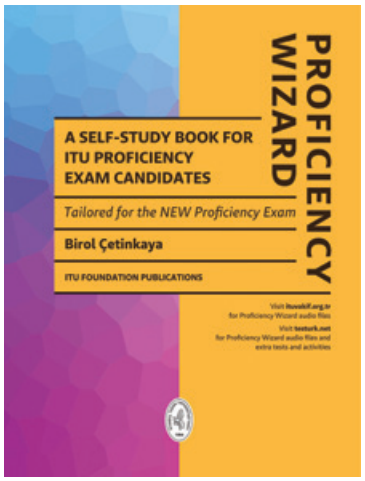
1. Baskı: Şubat 2023
Boyut: 14.5 x 21 cm
Sayfa sayısı: 172
Barkod: ISBN 978-605-9581-27-1
İTÜ Vakfı Yayınları

HERKES İÇİN GENETİK

Prof. Dr. Aslı Tolun

İnsan ve doğayla ilgili olması nedeniyle genetik, günümüzde en ilgi çeken bilim dallarından biridir. Genetik bilen kişi, doğayı da evrimi de daha iyi anlar. Her yaştan okuyucunun ilgiyle okuyup genetik bilgisini genişletmesi umuduyla yazılan bu kitabın hiç biyoloji ve genetik bilgisi olmayanların bile anlayacağı gibi olması amaçlandı. Kitabın hem genel okuyucuya, hem de orta eğitim ve tıp öğrencileri dahil üniversite öğrencilerine yararlı olmasını beklemekteyiz.
Kitapta önce değişik kalıtım şekilleri konusunda temel bilgiler verildi ve genlerin nasıl çalıştığı, mutasyon çeşitleri ve onların etkileri anlatıldı. Kalıtsal hastalıkların genetiği oldukça ayrıntılı açıklandı. Genlerdeki zararsız değişimlerin toplumların akrabalığına nasıl ışık tuttuğu, belli toplumlarda seçilime uğramış mutasyonların evrimi nasıl yönlendirdiği, genetik biliminin evrimi nasıl desteklediği anlatıldı. Genetiğin yaygın uygulamalarından söz edildi: Kök hücre uygulaması, klonlama, genetiği değiştirilmiş organizma, biyoteknoloji ve adli tıpta uygulamalar... Son olarak, genetik alanı bağlamındaki etik sorunlar ve gelecek senaryolarına değinildi.

Kitabın bu 1. baskısının tüm telif geliri İstanbul Teknik Üniversitesi öğrencilerine burs verilmek üzere İTÜ Vakfı Burs Fonuna bağışlanmıştır.



1. Baskı: Aralık 2022
Boyut: 21 x 27.5 cm
Sayfa sayısı: 180
Barkod: ISBN 978-605-9581-26-4
İTÜ Vakfı Yayınları

PROFICIENCY WIZARD

A Self-Study Book for ITU Proficiency Exam Candidates Tailored fort the NEW Proficiency Exam

Birol Çetinkaya

PROFICIENCY WIZARD, İTÜ'nün eski bir öğretim görevlisi tarafından yeni İTÜ SFL İngilizce Yeterlik Sınavına hazırlanan öğrencilere destek olmak amacıyla yazılmış bir kitaptır. Kitap, sınavın farklı bölümleri için kolay, orta ve zor seviyelerde çok sayıda alıştırma içerdiğinden sınav hazırlığının tüm aşamalarında kullanıma uygundur. Ayrıca sınav hazırlığının son aşamasında kullanılacak beş Örnek Test içerir. Kitap, çevrimiçi kaynaklar ve bir LMS web sitesindeki (www.teturk.net) etkinliklerle desteklenmektedir. Yakın zamanda revize edilen ve yeniden yapılandırılan İTÜ SFL İngilizce Yeterlilik Sınavı için hazırlanmış olan bu sitede zaten zengin olan içerik sürekli güncellenmekte ve geliştirilmektedir.

İTÜ VAKFI YAYINLARI

İTÜ VAKFI
Bilgi ve İletişim: 0212 285 69 15 / www.ituvakif.org.tr

BAŞVURU KAYNAKLARI DİZİSİ

Yaşamın Evrimi Fikrinin Darwin Döneminin Sonuna Kadarki Kısa Tarihi / 3.Baskı - 2020 — Prof. Dr. Celâl Sengör

Hüseyin Tevfik Paşa ve "Linear Algebra" 1. Baskı - 2019 — Hazırlayan: Prof. Dr. Kâzım Çeçen

Televizyon Diye Bir Şey Varmış - Türkiye'de Televizyonculuğun Başlangıç Öyküsü 1951-1971 İTÜ TV Dönemi 1. Baskı - 2018 — Zeynep Şahin Tutuk, Burak Barutçu, Editör: Mehmet Karaca

Türkiye Mutluluk Atlası 1.Baskı - 2017 — Ahmet Atıl Aşıcı, Kâzım Anıl Eren, Uğurcan Acar

POPÜLER BİLİM DİZİSİ

Herkes İçin Genetik 1.Baskı - 2023 — Prof. Dr. Aslı Tolun — YENİ

DENİZCİLİK

Ord. Prof. Ata Nutku Türk Gemi İnşaatı Endüstrisi ve Mühendislik Eğitiminin Önderi 1.Baskı-2013 — Aydın Eken

İstanbul'un Fethi'nden Günümüze Tersanelerimiz ve Denizcilik Kuruluşlarımız 1.Baskı - 2017 — Prof. Dr. Reşat Baykal

Gemi İnşaatı ve Deniz Teknolojisi Mühendisliği Tarihi / 1.Baskı - 2015 — Prof. Dr. Reşat Baykal

Otomatik Konteyner Terminalleri ve Terminal Yönetim Bilgi Sistemleri 1.Baskı - 2015 — Yavuz Keçeli, Volkan Aydoğdu

Theory and Practice of Ship Handling 1.Baskı - 2014 — Kinzo Inoue

Maritime English for Turkish Seafarers I 1.Baskı - 2017 — Müjgan Özenir

Gemi ve Deniz Yapıları Stabilitesi Çözümlü Problemler 1.Baskı - 2020 — Prof. Dr. Hakan Akyıldız

ELEKTRİK - ELEKTRONİK

Elektromagnetik Alan Teorisinin Temelleri Yenilenmiş 4.Baskı - 2015 — Prof. Dr. Mithat İdemen

Elektrik Enerji Sistemlerinin Analiz ve Optimizasyona Dayalı İşletilmesi / 1.Baskı - 2016 — Prof. Dr. Nesrin Tarkan

İNGİLİZCE EĞİTİM

Teknik İngilizce 7.Baskı - 2019 — Pamela Edis

Essentials Of Research Paper Writing (201) 5.Baskı - 2019 — Ed.: Dilek Vidana Tavaşoğlu, Süeda Albayrak, Suzan Arıman

Gear Up English Course Book for A1-A2 1.Baskı, 2016 — Birol Çetinkaya

Speed Up Your Writing Skills / 2.Baskı, 2016 — Semra Gönel, Menekşe Onbaşı, Birol Çetinkaya, Emrah Çeken, Editör: Shawn Farrell

Gear Up for Proficiency 2.Baskı, 2018 — Birol Çetinkaya

Proficiency Wizard / 1.Baskı, 2023 — Birol Çetinkaya — YENİ

Introduction to Academic Writing (101) 2.Baskı - 2017 — Aslı Akçalı Özkara, Fulya Kama Özelkan, S. Bahar Arıcı, Şule Gökçe Enginarlar

Academic Writing Framework (112) 2 .Baskı - 2020 — Aslı Akçalı Özkara, Fulya Kama Özelkan, S. Bahar Arıcı, Şule Gökçe Enginarlar

İNŞAAT

Cisimlerin Mukavemeti Güncellenmiş 11. Baskı, 2022 — Prof. Dr. Mustafa İnan — YENİ

Strength of Materials 1. Baskı - 2019 — Prof. Dr. Mustafa İnan

KİMYA - METALURJİ

Yüzey Aktif Maddeler Kimyası ve Endüstriyel Uygulamaları 1.Baskı - 2016 — Prof. Dr. Oya Galioğlu Atıcı

Alüminyum'un Serüveni 1. Baskı -2021 — Prof. Dr. Özgül Keleş

MADEN - JEOLOJİ

Genel Jeoloji 9.Baskı - 2016 — Prof. Dr. İhsan Ketin

Flotasyon Cevher Hazırlamada 100 Yıl Genişletilmiş 2. Baskı - 2017 — Prof. Dr. Suna Atak

Jeolojinin Eduard Suess'e Kadarki Kısa Tarihi 1.Baskı -2020 — Prof. Dr. Celâl Şengör

MAKİNA

Parametre Tahrikli Titreşimler
1.Baskı - 2021
Prof. Dr. Metin Gürgöze

Analitik Mekaniğe Giriş
2.Baskı - 2019
Prof. Dr. Metin Gürgöze

MATEMATİK

Fonksiyonel Analiz
2.Baskı - 2021
Prof. Dr. Erdoğan Şuhubi

Tansör Analizi
1.Baskı - 2021
Prof. Dr. Erdoğan Şuhubi

Matematik I Çözümlü Problemleri
Genişletilmiş 9.Baskı - 2018
Ayşe Peker Dobie

Matematik 1 Teoremler, İspatlar, Problemler 1.Baskı - 2008
Yrd. Doç. Dr. Mehmet Ali Karaca

Kompleks Değişkenli Fonksiyonlar Teorisi 2.Baskı - 2008
Prof. Dr. Mithat İdemen

Kompleks Değişkenli Fonksiyonlar Teorisi Çözümlü Problemler
1.Baskı - 2017
Prof. Dr. Gökhan Uzgören
Prof. Dr. Gökhan Çınar

Lineer Sınır-Değer Problemleri ve Özel Fonksiyonlar
1.Baskı - 2015
Prof. Dr. Mithat İdemen

MİMARLIK

Scripta Manent Sagalassos Arkeolojisini Belgelemek...
1.Baskı - 2021
Editör: Jeroen Poblome
Sert Kapak
Karton Kapak

Mekân ve Karşıtlıklar
1.Baskı - 2021
Editörler: Dilek Yıldız Özkan
Yasemin Alkışer Bregger
Sert Kapak
Karton Kapak

Yazıları ve Rölöveleriyle Sedat Çetintaş
1.Baskı - 2004
Prof. Dr. Ayla Ödekan

Mimarlıkta Değerlendirme
Genişletilmiş 2. Baskı - 2016
Prof. Dr. Mete Tapan

Planlamada Sayısal Yöntemler / 3. Baskı - 2019
Prof. Dr. Vedia Dökmeci

Çağdaş Yapı Malzemesi Toprak ve Alker
1.Baskı - 2017
Prof. Ruhi Kafescioğlu

Çağdaş Toprak Yapılar ve Alker - Uygulayıcının El Kitabı
2. Baskı, 2021
Prof. Ruhi Kafescioğlu

Kemal Ahmet Arû Kentsel Planlama ve Tasarım / 1.Baskı - 2016
Prof. Dr. Nuran Zeren Gülersoy
Doç. Dr. Turgay Kerem Koramaz

İstanbul İçin Öngörüler - Taarla İTÜ Mimari Tasarım Araştırma Laboratuvarı Çalışmaları
1.Baskı - 2014
Editörler: Ayşe Şentürer
Nurbin Paker - Özlem Berber
Aslıhan Şenel

İstanbul'da Konut [binbir çeşit]
1.Baskı - 2016
Editörler: Prof. Dr. Yurdanur Dülgeroğlu Yüksel
Doç. Dr. Elmira Gür,
Yrd. Doç. Dr. Dilek Yıldız

Metin Ahunbay'ın İzinden Ayatekla, Binbirkilise ve Dara/Anastasiopolis Araştırmalarından Özel Konular / 1.Baskı - 2017
Prof. Dr. Turgut Saner
Yrd. Doç. Dr. Bilge Ar
Ar. Gör. Gizem Mater

Architectural Survey at the Necropolis of Larisa (Buruncuk) / 1.Baskı - 2017
Prof. Dr. Turgut Saner
Ar. Gör. Gizem Mater
Ilgın Külekçi

Larisa: Different Lives - Different Colours - Farklı Hayatlar - Farklı Renkler
1. Baskı - 2018
Prof. Dr. Turgut Saner
Ilgın Külekçi
Ö. Emre Öncü

MÜZİK

Muallim İsmail Hakkı Bey ve Musiki Tekâmül Dersleri / 1.Baskı - 2006
Prof. Nermin Kaygusuz

ORFF Yaklaşımı, Elementer Müzik ve Hareket Eğ. Giriş
1.Baskı - 2014
Atilla Coşkun Toksoy

Müzikoloji Kaynakları
2.Baskı - 2014
Yrd. Doç. Dr. Recep Uslu

Enstrüman Yapım Eğit. Oransal Ölçeklendirme
1.Baskı - 2015
Yrd. Doç. Dr. Eren Özek

Müzik Aritmetiği ve Ses Sistemleri / 1.Baskı - 2017
Doç. Dr. M. Kemal Karaosmanoğlu

17. Yüzyıl Osmanlı/Türk Müziği Ali Ufki Araştırma Ve İnceleme Yazıları-1
1. Baskı - 2020
Editörler: Nilgün Doğrusöz,
Olcay Muslu Gardner, Deniz Tunçer

SANAT - TARİHÇE

İstanbul Teknik Üniversitesi ve Mühendislik Tarihimiz
2.Baskı - 2013
Editör: Prof. Dr. Mehmet Karaca
Mustafa Kaçar, Tuncay Zorlu,
Burak Barutçu, Atilla Bir,
C. Ozan Ceyhan, Aras Neftçi

TEKSTİL

İplik Eğirme Teknolojileri
1. Baskı - 2017
Prof. Dr. Banu Uygun Nergis

UÇAK - UZAY

Uçuşun Yüzüncü Yılında Modern Aerodinamiğin Temelleri / 1.Baskı - 2006
Ülgen Gülçat

Satış Noktaları:

Seçkin Yayıncılık | Pandora Kitabevi | YEM Kitabevi | Çantaylar Kitabevi (İTÜ Ayazağa Kampüsü)
Mert Kırtasiye (İTÜ Ayazağa Kamp. Metro Girişi) | Papatya Bilim Yayınevi | Ege Yayınları / Zero Books

OTOMOTİV TEKNOLOJİLERİ ARAŞTIRMA-GELİŞTİRME SAN. ve TİC. A.Ş.

OTAM
Innovative solutions...

www.otam.com.tr

SAVUNMA ve HAVACILIK

RAYLI TAŞIMACILIK

Yenilikçi Çözümler...

OTOMOTİV

Mühendislik Hizmetleri

- Dayanım / Ömür
- Titreşim / Akustik
- Emisyon / Performans
- Çevresel Testler (MIL)
- Test Sistemleri
- Yazılım / Donanım Geliştirme
- Sürekli Eğitim

Laboratuvar ve Saha Test Hizmetleri

OTAM, bir İTÜ VAKFI şirketidir.

MERKEZ OFİS
Reşitpaşa Mah. Katar Cad. ARI 6 Binası
No: 2/49/207 Sarıyer/İstanbul
+90 212 276 16 12
info@otam.com.tr

İTÜ MASLAK ŞUBE
Motorlar ve Taşıtlar Test Merkezi
İTÜ Ayazağa Kampüsü
Motorlar ve Taşıtlar Laboratuvarı
34396 Maslak-İstanbul

TOSB ŞUBE
Otomotiv Parça Test Merkezi
TOSB (OSB) Mah. 12. Sokak
No: 6/6 Çayırova/Kocaeli
+90 262 502 12 02

100
TÜRKİYE CUMHURİYETİ YÜZÜNCÜ YILI
AFACAN
LOJİSTİK ve GÜMRÜK MÜŞAVİRLİĞİ A.Ş.
72yıl...
Hızlı, Güvenilir ve Kaliteli Hizmet
Cumhuriyet Cd. Dar İş Hanı
No:125 Kat:3 Elmadağ - Şişli - İstanbul
Tel: 0212 241 55 00 Pbx
Fax: 0212 241 52 85
www.afacangumruk.com.tr
info@afacangumruk.com.tr