

T Ü R K İ Y E
MÜHENDİSLİK
H A B E R L E R İ

YIL : 66 / 2021 - 4

SAYI : 506



Afet Hazırlık - I



TMMOB İNŞAAT MÜHENDİSLERİ ODASI

Yapı Tasarımında 33 yıldır en gelişmiş,
en güvenilir ve en çok tercih edilen marka.

ideCAD®

Mimari Tasarım

Tasarım süreçlerini otomatikleştiren mimari-yapısal ekip çalışması ve işbirliği için vazgeçilmez BIM çözümü.

Betonarme Tasarım

TBDY 2018 ve TS 500 ile uyumlu, mimari-yapısal ekip çalışması ve işbirliği için eşsiz BIM çözümü.

Çelik Tasarım

TBDY 2018 ve ÇYTHYE ile uyumlu, mimari-yapısal ekip çalışması ve işbirliği için en verimli ve sezgisel BIM çözümü.

Nonlinear Tasarım

TBDY 2018 Bölüm 5 ve Bölüm 15 ile uyumlu, yığılı ve yayılı plastik davranış modellerini destekleyen çok güçlü yapısal BIM çözümü.

her şey planladığınız gibi...

Çok disiplinli
BIM tasarımı için
ideYAPI bilgi modellemesi

Şimdi siz de ideYAPI® ailesiyle tanışıp,
planlarınızı gerçeğe dönüştürmek için bize ulaşın.



Forum: idecadsupport.com



Web: www.idecad.com.tr



Facebook: idecad.com.tr



Destek: destek@ideyapi.com.tr



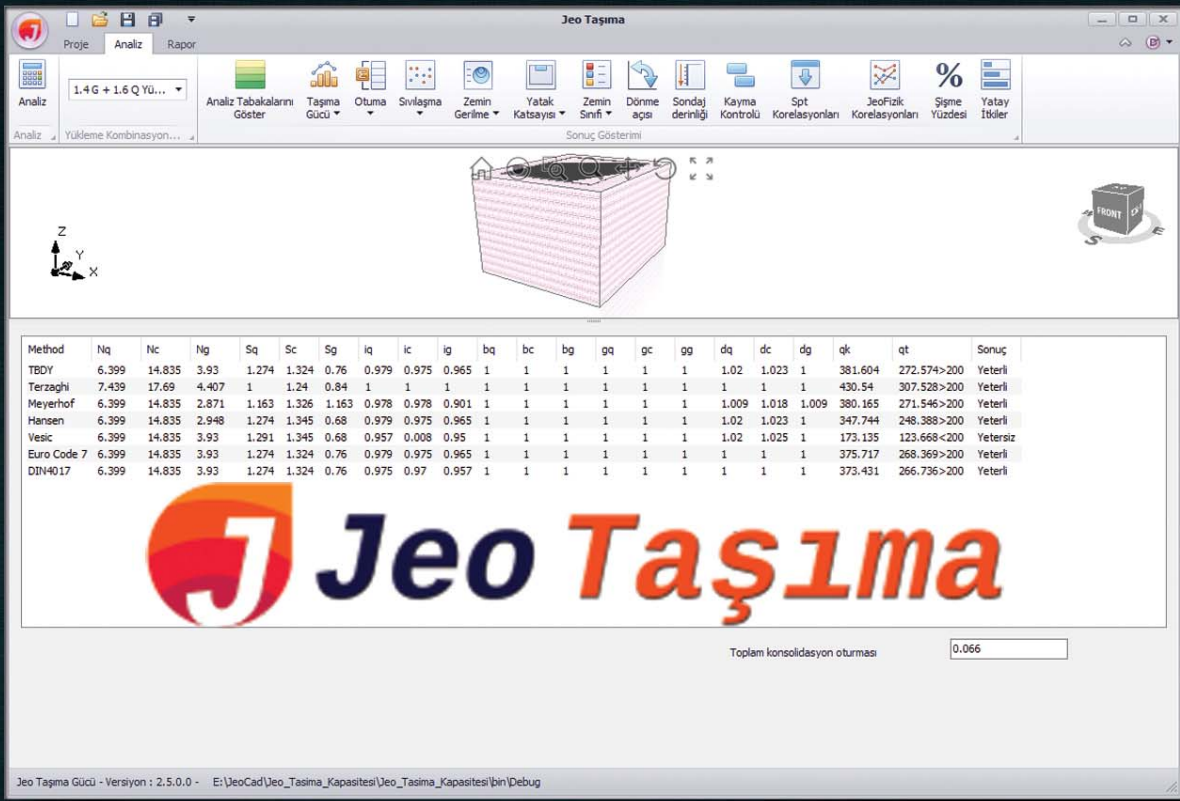
Instagram: [idecad_software](https://www.instagram.com/idecad_software)



Youtube: [ideyapi_idecad](https://www.youtube.com/ideyapi_idecad)

ideYAPI İstanbul: Piyale Paşa Bulvarı Famas Plaza B - Blok Kat:5
Okmeydanı Şişli / İstanbul Telefon: 0212 220 55 00

ideYAPI Bursa: Bağlarbaşı Mh. 1.Sedir Sk. Evke Onyx Plaza No:10 K:6 D:35
Osmangazi / Bursa Telefon: 0224 220 67 17



Jeo Taşıma Gücü - Versiyon : 2.5.0.0 - E:\JeoCad\Jeo_Tasima_Kapasitesi\Jeo_Tasima_Kapasitesi\bin\Debug

★ Geoteknik Rapor hazırlama yazılımı

✔ Taşıma Gücü Analizi

TBDY, EC7, DIN4017, Meyerhof, Hansen, Vesic, Terzaghi, Presiyometre, Nokta Yükleme ve Tek Eksenli Basınç yöntemlerine göre taşıma gücü analizi yapılabilir (**Kısa ve Uzun dönem**)

✔ Oturma Analizi

Ani oturma, konsolidasyon oturması (mw), Schmertmann ve Burland ve Burbidge yöntemlerine göre oturma ve ayrıca **dönme** analizi yapılabilir

✔ Sıvılaşma Analizi

TBDY yöntemine göre sıvılaşma analizi, sıvılaşma potansiyeli, sıvılaşma sonrası **dinamik oturma**, yanıl yerdeğiştirme ve kayma dayanımı kaybı analizi yapılabilir.

✔ Zemin Gerilmesi Analizi

Klasik 2:1 yöntemi, Boussinesq ve Westergaard yöntemlerine göre zemin gerilmesi analizi yapılabilir.

✔ Yatak Katsayısı Analizi

Klasik yatak katsayısı hesabı, taşıma gücü değerine göre ve spt ve jeofizik korelasyonları bağlı yatak katsayısı hesabı yapılabilir.

✔ Ve daha fazlası

Sondaj derinliği hesabı, **kayma kontrolü**, SPT ve jeofizik korelasyonları, bodrum perdelerine gelen yanıl yükler, yerel zemin sınıfı belirleme, şişme analizi ve daha fazlası

“ Geoteknik Rapor, Çevre ve Şehircilik Bakanlığının hazırlamış olduğu geoteknik rapor şablonuna göre otomatik olarak hazırlanmaktadır

www.JeoCad.com
www.istinatduvari.com

Daha fazla bilgi için lütfen web sitemizi ziyaret edin.

AnalizYapi

Yazılım Mühendislik İnşaat Taahhüt Turizm Emlak Madencilik San. Tic. Ltd. Şti.

İskele Mah. Halilaşkın Cad No:2/A Datça/Muğla
Vergi No: 0680807873 Vergi Dairesi: Datça
www.AnalizYapi.com.tr • info@analizyapi.com.tr
Tel: +90 252 712 41 01 • Faks: +90 252 712 42 45

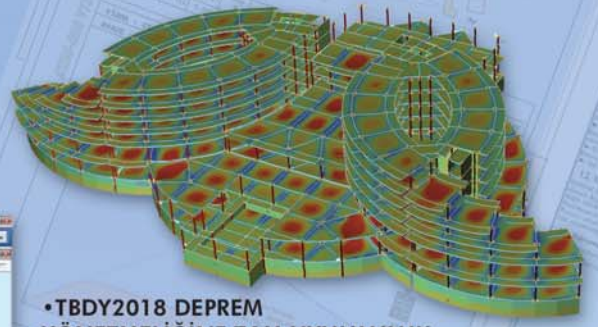
Tel: 0 (252) 712 41 01



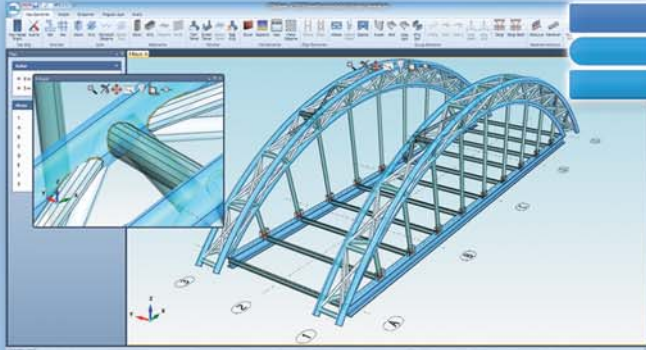
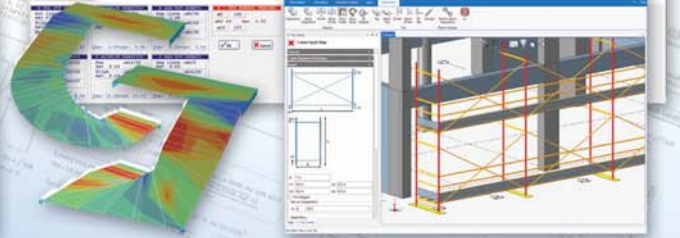
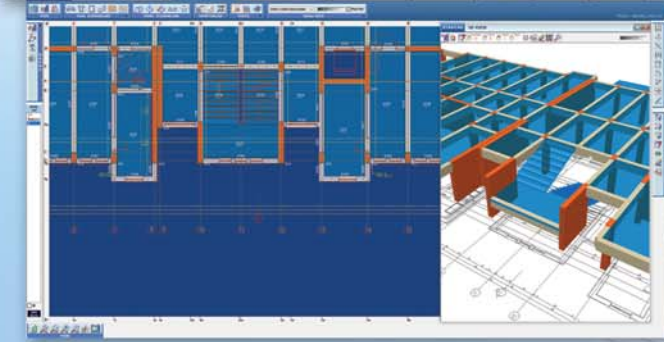
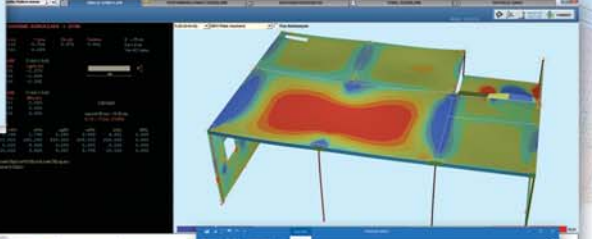
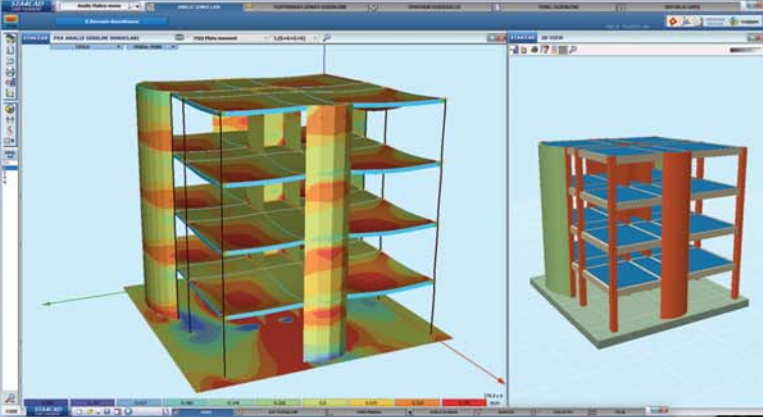
STA4-CAD

Versiyon 14.1

BETONARME YAPILARIN 3 BOYUTLU ANALİZİ ve TASARIMI

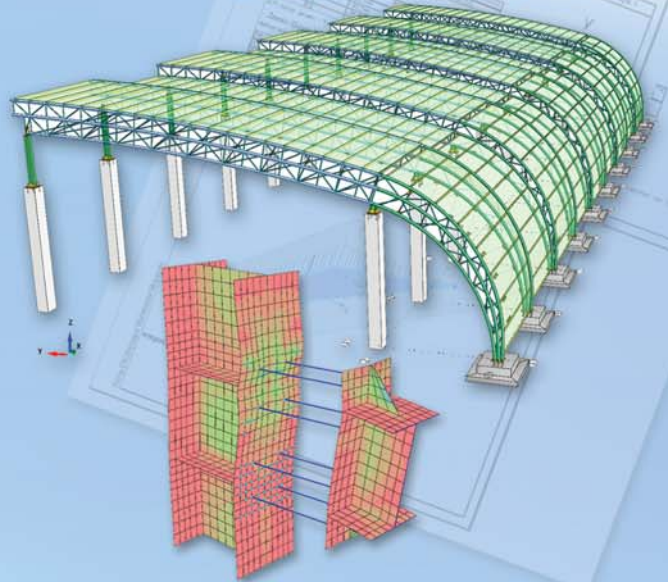
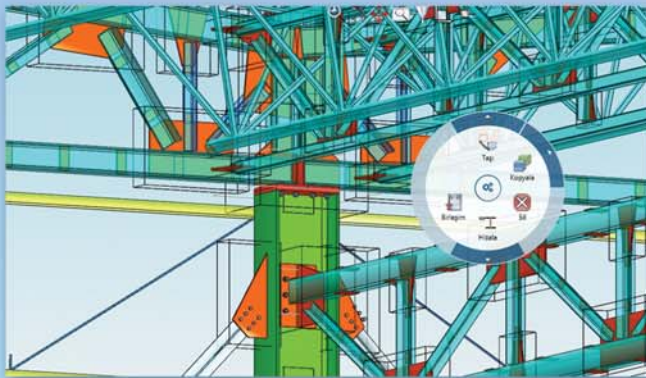


- TBDY2018 DEPREM YÖNETMELİĞİNE TAM UYUMLULUK
- BETONARME ve YIĞMA YAPILARIN PERFORMANS ANALİZİLE, GÜÇLENDİRME PROJELERİ ve RİSKLİ YAPI TESBİTİ
- TÜM YAPININ SONLU ELEMENLA ÇÖZÜMÜ YAPIYA AİT İSKELE HESAP VE ÇİZİMİ



STA-Steel

ENDÜSTRİYEL VE ÇELİK KARKAS YAPILARIN 3 BOYUTLU ANALİZİ VE TASARIMI



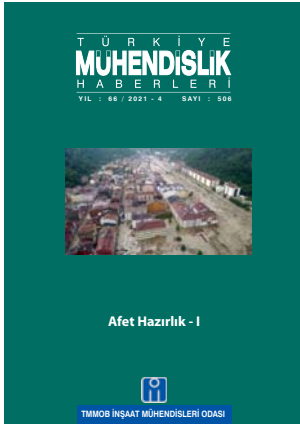
sta STA BİLGİSAYAR MÜH. ve MÜŞ. SAN. ve TİC. LTD. ŞTİ.

Muhittin Üstündağ Cd. No:45 Koşuyolu / İSTANBUL
Tel: (0.216) 326 57 57 (pbx) Fax: (0.216) 325 74 84
www.sta.com.tr sta@sta.com.tr

Bayiler:

ANKARA: Köge Yapı Ltd. Şti. 0545 260 45 11
MERSİN : Safir Müh. Ltd. Şti. 0324 329 52 05 - 06
K.K.T.C. : Mustafa Tunar 0533 862 09 29

- 4** Başyazı
- 5** Riskli Yapı Belirlemek ve Riskli Yapı Tespit Yönetmeliği Üzerine Eleştiriler
Nejat Bayülke
- 12** Deprem Sonrası Hasar Tespiti - Betonarme Yapılar
Alper İlki, Mustafa Cömert, Cem Demir, Ömer Faruk Halıcı
- 19** 30.10.2020 Ege Denizi Depreminin Betonarme Yapılar Üzerindeki Etkileri
Halit Cenan Mertol, Tolga Akış, Gökhan Tunç
- 41** Enkaz Yönetimi ve Önemi Üzerine Bir Değerlendirme
Hikmet İskender, Elişan Filiz Piroğlu, Begüm İskender
- 57** İnşaat Mühendisleri Odası Ankara Şubesi
11 Ağustos 2021 Bozkurt Taşkın Felaketi Değerlendirme Raporu
- 68** Saros Körfezi'nde Yapılması Planlanan İskelenin Değerlendirilmesi
- 71** Sözcü Gazetesinden Necati Doğru'nun Mühendislere Yönelik Yazdığı Yazıya Odamızın Cevabı
- 73** Odadan Haberler
- *Türkiye İnşaat Mühendisliği 18. Teknik Kongre ve Sergisi 1. Duyurusu*
- *Azra Gülendem Haytaoğlu'nun Katledilmesini Şiddetle Lanetliyor, Katil Zanlısı Mustafa Murat Ayhan'ın Görevden Alındığını Kamuoyuyla Paylaşıyoruz*
- *İnşaat Mühendisleri Odası Mobil Uygulaması Yayında*
- *İMO Geoteknik Ertelme Kursu Çevrimiçi Eğitimi Gerçekleştirildi*
- *İnşaat Mühendisleri Odasından Bilirkişilik Daire Başkanına Ziyaret*
- *3. İnşaat Mühendisliği Yüksek Lisans ve Doktora Günleri Düzenlendi*
- *İnşaat Yönetimi Paneli Gerçekleştirildi*
- *Geoteknik Seminer Serisi Başladı*
- *İzmir Deprem Sempozyumu Tamamlandı*
- *Odamız Ege Bölge Toplantısı Gerçekleştirildi*
- 88** Kayıplarımız



Yıl: 66 / 2021 - 4 Sayı: 506
İki ayda bir yayınlanır, yerel süreli yayın.
ISSN: 1300-3445

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası

tarafından iki ayda bir yayınlanır.

Kurucusu

Orhan Yavuz

Sahibi

Taner Yüzgeç

Genel Yayın Yönetmeni

Özer Akkuş

Yazı İşleri Müdürü

Özer Akkuş

Yayın Kurulu

Hasan Yaşar Akyar, Ali Fuat Aras,
Mustafa Atmaca, Ali Aydın,
Recep Bayramoğlu, Taylan Ulaş Evcimen,
İbrahim Helvacı, Özer Or,
Yusuf Hatay Önen, Mehmet Necat Özgür,
Mustafa Tokyay

Yayın Görevlileri

Mehmet Bilber, Cemal Çimen

Yönetim Yeri

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası
Necatibey Cad. No:57 06640 Kızılay-Ankara
Tel: (0.312) 294 30 00 - Faks: 294 30 88
www.imo.org.tr - E-posta: tmh@imo.org.tr
Yazışmalar için yukarıdaki adres kullanılacaktır.

Yayın Koşulları

Yazılar hem elektronik ortamda hem de kağıt çıktı olarak gönderilmelidir. Görsel malzeme, teknik işlere uygun fotoğraf, dia ya da elektronik ortamda yüksek çözünürlüklü olmalıdır. Yayın kurulu gönderilen yazılarda dil, anlatım ve yazım tekniği yönünden gerekli düzeltme ve kısaltmaları yapabilir. Yazılardaki görüşler yazarlarına ait olup hiç bir şekilde İMO'nun aynı konudaki görüşlerini yansıtmaz. Gönderilen yazılar geri verilmez. Ancak yazıların basılıp basılmayacağı yazı sahiplerine mutlaka bildirilir. TMH'da yayınlanan yazılar kaynak gösterilmeden kullanılamaz.

Baskı

Lotus Life Ajans Rek. Tan. Basın Yayın Ltd.
Harbiye Mh. Nisan Sok. No: 10/3 Çankaya / Ankara
Tel:0.312.433 23 10

Baskı Tarihi

22 Kasım 2021

Merhaba,

Koronavirüs salgınının damgasını vurduğu geride bıraktığımız son iki yılda birbiri peşi sıra meydana gelen afet olayları gündemde öne çıktı. Depremden taşkına, orman yangınlarından tsunamiye, yaşadığımız birçok doğa olayı ne yazık ki yurttaşlarımızın can ve mal kaybıyla sonuçlanan afetlere dönüştü.

Hatırlanacağı gibi 2020 yılın hemen başlarında Elazığ Sivrice'de, 6,8 büyüklüğünde bir depremle sarsıldık. Depremde Elâzığ, Malatya, Kahramanmaraş, Diyarbakır, Şanlıurfa, Adıyaman ve Batman'da birçok bina yıkılırken 41 yurttaşımız hayatını kaybetti. Ekim ayına geldiğimizde ise bu kez merkez üssü Yunanistan'ın Sisam Adası açıklarında Türkiye'nin İzmir ilinin Seferihisar ilçesine 23 km mesafede bulunan, 6,9 büyüklüğünde meydana gelen depremde Türkiye ve Yunanistan'da toplam 119 kişi hayatını kaybetti. Ege Denizi'nde meydana gelen ana sarsıntıyı takiben 2,5 ila 3 metre yüksekliğine sahip tsunami meydana gelirken dalgalar özellikle İzmir'in Seferihisar ilçesine bağlı Siğaçık Körfezini ve Sisam Adasının kuzey bölgelerini vurdu.

2021 yılının yaz aylarında ise birçok yerde çıkan orman yangınları ciğerlerimizi yaktı. 28 Temmuz 2021'de Antalya'nın Manavgat ilçesinde başlayan ve çoğunluğu Akdeniz, Ege, Marmara, Batı Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde görülen orman yangınlarında 49 ilde 8 kişi hayatını kaybederken, yüzbinlerce hektar orman ve yerleşim yeri küle döndü, binlerce hayvan can verdi.

Ülkemiz bu yılın yaz aylarında bir yanda orman yangınlarıyla boğuşurken bir yanda da seller ve su taşkınları can kayıplarına yol açtı. Önce Van'da yaşanan ve bölgede günlük yaşamı olumsuz etkileyen sel, daha sonra Kastamonu, Bartın ve Sinop'ta can ve mal kayıpları ile sonuçlanan felaketlere dönüştü. AFAD'ın verdiği bilgilere göre Karadeniz Bölgesindeki seller sonucu 70 kişi hayatını kaybetti. Çevre ve Şehircilik Bakanı Murat Kurum ise selden etkilenen yaklaşık 454 yapının ağır hasarlı ve yıkık olduğunu açıkladı.

2021 yılında yaşadığımız bir başka afet ise heyelan oldu. Düzce ile Zonguldak arasında ulaşımı sağlayan D-655 Karayolu Çiçekpınar mevkiinde meydana gelen heyelan sonucu yolda çökme meydana geldi.

Bu yıla damgasını vuran bir başka konu ise bina göçmeleri idi. Ankara'nın Çankaya İlçesinde bir arsada yapımına başlanan inşaat çalışması sırasında temel kazısının bitişiğinde bulunan 8 katlı Açelya Apartmanının temelinde kayma meydana geldi, binanın temelinde boşluk oluşmasıyla çökme tehlikesi nedeniyle toplam 21 bina tahliye edildi. Son olarak, bu kez Malatya'da 2 katlı altında iş yerleri, üstünde ise kahvehane bulunan 2 katlı bir bina, çöktü.

Görüldüğü gibi son iki yılda birbirinden farklı birçok afet olayıyla karşı karşıya kaldık. Ve maalesef tüm olayların ardından afet hazırlığı ve afet sonrası müdahale konularında yaşanan eksiklikler insan hayatına mal oldu.

Tam da bu sebeple Türkiye Mühendislik Haberleri Dergisinin 506. ve 507. sayıları Odamızın Afet Hazırlık ve Müdahale Kurulunun katkılarıyla, afet konusuna odaklandı. Okurlarımız için afet konusunda derli toplu bir bilgi havuzu niteliğindeki bu tematik sayıların şimdiden arşivlerde yerini alacağından eminiz

**TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu**

Riskli Yapı Belirlemek ve Riskli Yapı Tespit Yönetmeliği Üzerine Eleştiriler

“Riskli” yapı belirlemek aslında “her şeyi ile var olan” bir yapının zorlanacağı yükler etkisindeki davranışını belirlemektir. Yeni bir yapı tasarımından farklıdır. Tasarım bir hayaldir. Bir idealleştirir. Tasarımda ortada fiziki bir yapı yoktur.

Var olan yapının dayanımı ve zorlanacağı etkiyi belirlemek tasarımdan çok farklıdır. Dayanım, yapının “gerçeklerine” bağlı olarak hesaplanır. Var olan bir yapının dayanımını belirlemek, “tasarım yönetmeliğine uygun mu değil mi” sorusuna cevap arayan bir işlem değildir. Yapı belli bir yönetmeliğe uymayabilir. Önemli olan, var olan özellikler ile hesaplanmış dayanımın, etkiyen yükü taşımaya yeterli olmasıdır.

Burada ikinci önemli nokta etkiyen yükün, ki bu çoğunlukla bir deprem yüküdür, gerçekçi bir biçimde belirlenmiş olmasıdır. 2018 tarihli Deprem Tehlike Bölgeleri Haritası birçok yerin (Ankara ve Konya gibi) deprem tehlikesini olağanüstü boyutta arttırmıştır. Bu artış herhangi bir ölçüme (olmuş depremlere) dayanmamaktadır. 1996 Haritasında dördüncü derece tehlike bölgesinde olan Ankara, 2018 tehlike haritasında, deprem yatay yük katsayısı cinsinden bakıldığı zaman, ikinci derece deprem tehlikesi olan bir bölgeye yükseltilmiştir. Bu durum Konya için tam bir felakettir. 2019 Riskli Yapı yönetmeliği uygulanırsa Konya merkezli bütün yapılar, depremde yıkılma riskli yapı olarak bulunacaktır!

Bir üçüncü nokta da yapıda, dayanım ve yük etkisinde izin verilen hasar düzeyidir. Riskli yapı tespitinde esas, yapının yıkılmayacak derecede hasar görmesinin kabul edilmesi olmalıdır. Riskli yapı tespitinin amacı da aslında depremde yıkılarak can kaybına yol açacak binaların saptanması olmasıdır.

Bir yapının depremde nasıl davranacağını kestirilmesi birçok belirsizlik içerir. Yapının zorlanacağı “gerçek” deprem yer hareketinin nasıl olacağı, önceden kestirilemeyen pek çok parametreleri içerir. Yapı elemanlarının ve bir bütün olarak yapının davranışının, analitik yöntemlerle hesaplanması ile deprem sonrası hasar durumu ya da deney sonuçları ile karşılaştırılması arasında önemli farklar hep bulunmaktadır: Riskli Yapı Tespit Yönetmeliğinde verilen hesap yöntemlerinin yaşanmışlığı yoktur. Eski tarihli deprem yönetmeliklerine ve daha düşük deprem yüklerine göre tasarlanmış olmasına karşın, depremlerde yıkılma bir yana hiç hasar görmemiş yapılar vardır. Bu depremleri yaşamış yapıların, Riskli Yapı tespit Yönetmeliğine göre yapılan hesaplarda “yıkılma riskli” yapı olarak bulunması çok kuvvetli bir olasılıktır.

Bu genel değerlendirmeden sonra, 2019 RYTE Yönetmeliği ve yakın tarihte revize edilmiş henüz yürürlüğe girmemiş Yönetmelik ile ilgili eleştiriler aşağıdadır.

Yönetmeliğin Başlığı

“Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar” Yönetmeliğinin başlığı “**Depremde Yıkılma Riskli Yapılar**” olarak değiştirilmelidir. Depremde bütün yapılarda hasar riski vardır. Bu yönetmeliğin hedefi **depremde yıkılarak can kaybına neden olma riski olan** yapıları tespit etmek olmalıdır. Eğer depremdeki hasar düzeyi can kaybına neden olmayacak ve yapı yıkılmayacak ise yapının can kaybı riski olmayacaktır.

Bölüm 1 - Kapsam

Madde-1.6’ya göre, “teknik gerekçeleri” belirtilerek ahşap, kerpiç ve taşıyıcı özelliği olmayan malzeme ile yapılmış yapılar “teknik” bir rapor ile “yıkılma riskli” ilan edilebilmektedir. Bu maddede bu tür yapıların hangi özellikleri nedeni ile yıkılma riskli olacaklarının açıklanmasının olması gerekir. Riskli yapı belirlenmesi eğitimi içinde bu tür yapıların depremde nasıl davranacakları ve hangi özelliklerinin risk açısından önemli olduğu anlatılmakta mıdır? Riskli yapı tespit yetkisi olan mühendislerle bu tip yapıların deprem davranışları, hasarı üzerinde bir eğitim verilmiş midir? Taşıyıcı özelliği olmayan malzeme nedir? Bu noktalar açıklanmadan bazı yapıların riskli ilan edilmesi mühendisin bilgisine değil keyfine bırakılmış olmaktadır.

Bölüm 2 - Deprem Tehlikesi Belirlenmesi

2018 Türkiye Deprem Tehlike Haritası ile, pek çok yerde deprem hesabında kullanılacak yatay yük katsayısı ya da tasarım ivmesi çok abartılı bir biçimde artırılmıştır. Örneğin Ankara’da tasarımda kullanılacak ivme 2 kat artırılmıştır. Daha önce 1996 haritasına göre dördüncü derece tehlike bölgesi olan Ankara şimdi ikinci derece tehlike bölgesi olmuştur. Böyle bir artışın fiziki gerçekliği yoktur. Ankara’da deprem tehlikesinin 1996 haritasına göre 2 kat artmasının hiçbir yaşanmışlığı da yoktur. Böyle bir artışa gerekçe olacak bir deprem ivmesi de ölçülmemiştir.

Benzer bir durum Konya kent merkezi için de geçerlidir. Yapıların depremde yıkılma riskinin bu kadar yüksek deprem yer hareketine göre hesaplanması sonucu birçok yerleşim yerinde hemen bütün yapılar depremde “yıkılma riskli” bulunmaktadır. Bu artış 1996’dan bu yana gözlenmiş ve ölçülmüş bir deprem yer hareketi kaydına bağlı değildir.

2018 Deprem tehlike haritasından alınacak, çok yüksek ivmeli ve pek çok nokta için oluşmayacak boyutta olan deprem yüküne karşı, dayanımı yeterli yapı bulunmamaktadır. Öyle ki, 2007 deprem yönetmeliğine göre tasarlanmış yapıların dahi 2019 RYTE yönetmeliği karşısında şansı yoktur. Yeni yapı tasarlanırken, deprem yükü bir R katsayısı ile azaltılmaktadır. Bu katsayı en az 4.0’tür. Riskli yapı belirlenmesinde ise $R=1.0$ alınarak, yapının tasarımında esas alınan deprem yükünün en az 4.0 katı kadar daha büyük bir yüke dayanması istenmektedir. Bu koşulu sağlayan betonarme ve yığma yapı bulmak çok zordur.

Duyularımıza göre RYTE Yönetmeliğinin uygulandığı yapılar arasında depremde yıkılma riski olmayan yapı bulmak hemen hemen olanaksızdır. Öte yandan şiddetli depremlerde bütün yapılar hemen yıkılmamaktadır. 24 Ocak 2020 Sivrice-Pütürge Depreminde Elazığ’da ilk anda yıkılarak can kaybına neden olmuş bir tek yapı vardır. 13 Mart 1992 Erzincan depreminde 85 000 nüfuslu kentte ilk anda yıkılan yapı sayısı 70 kadardır. Bütün Erzincan yerle bir olmamıştır.

2018 Deprem Tehlike Haritası ve 2019 RYTE Yönetmeliği ile Türkiye’nin hemen her yerindeki yapıların yıkılmasının beklendiği bir duruma ulaşılmıştır. Bu durum gerçek değildir.

ABD ve Yeni Zelanda da mevcut bir yapının deprem dayanımının değerlendirilmesinde yeni yapılacak bir yapı için öngörülen deprem yükünden daha küçük bir deprem yükü kullanılır.

Bu yaklaşımın temeli mevcut bir yapının daha kısa olan geriye kalmış ekonomik ömrü içinde daha az şiddetli bir depremle zorlanma olasılığıdır. Mevcut ve 25 yıl ekonomik ömrü kalmış bir yapının, yeni ve 100 yıllık bir ekonomik ömür için tasarlanmış yapıya göre zorlanacağı deprem daha küçük olacaktır. Bu nedenle mevcut yapıların dayanması gereken deprem sınıfı D2 depremi yerine D3 ya da D4 depremi olmalıdır.

Yeni Zelanda yaklaşımında mevcut bir yapının deprem dayanımının, yeni yapılacak bir yapıda yönetmeliklerin gerektirdiği deprem dayanımının $\geq 2/3$ ’ü kadar olması yeterlidir. Mevcut yapının da-

yanımı yeni yapının dayanımının $1/3 \leq$ ve $< 2/3$ arasında ise yapının güçlendirilmesi gerekir. Mevcut Dayanım $< 1/3$ yeni yapı dayanımı kadar ise yapının yıkımına karar verilir.

Yeni Zelanda yaklaşımı temel olarak mevcut yapıların özellikle güçlendirilmesi yönündedir. Düşey yüklerini taşımaya devam eden yapıların depreme karşı güçlendirilmesinin bedeli yeni yapı yapmanın bedelinin çoğu zaman $1/3$ 'ünden daha azdır. Üstelik güçlendirmenin süresi de yeni yapı yapmanın süresinin $1/4$ 'ünden daha kısadır. 1992 Erzincan depreminden edinilen güçlendirme deneyimi bunu kanıtlamıştır. Mevcut yapılara eklenecek betonarme perde duvarlarla yapının yatay yük taşıma gücü artacak, yapı daha rijitleşeceği için taşıyıcı olmayan eleman hasarı da azalacaktır.

Çok yakın bir gelecekte İstanbul'da, Marmara Denizinin ortasından geçen Kuzey Anadolu Fayında şiddetli bir depremin olması beklenirken, mevcut yapıların büyük bir kısmı hem kısa bir sürede (aylar düzeyinde) hem de daha az bir maliyetle güçlendirilebilir.

Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar adeta, ayakta duran bir yapının var olan dayanımını tümü ile yok sayarak, arsasının rantından yararlanma gibi bir yaklaşımı olduğu izlenimini vermektedir.

Madde 4.1.4 - Bilgi Düzeyi Katsayısının Anlamsızlığı

Bir yapının projesinin olması durumunda **kapsamlı bilgi** düzeyinde olması, projesi yoksa **sınırlı bilgi** düzeyinde olması ayrımı anlamsızdır.

Yapının projesine uygunluğunun denetlenmesi için toplanan bilgiler ile projesi olmayan yapıdan toplanması gereken bilgiler arasında bir fark yoktur. Her iki durumda da yapının deprem dayanımı üzerinde en etkili olan özelliklerin, beton dayanımının ve donatılarının belirlenmesi zorunluluktur. Bu nedenle de yapının projesinin olmasının yapıya sağlayacağı bir üstünlük de yoktur. Türkiye'de yapı denetiminin olmadığı dönemlerde inşa edilmiş yapıların projesine uygun yapıp yapılmadığı da kuşkuludur.

Bir yapının deprem etkisi altında riskli olup olmadığı, projeden okunan özelliklere göre değil, yapıda var olan özelliklere göre belirlenecektir. Bu nedenle yapının projesinin bir yönetmeliğe göre yapılmış olmasının deprem dayanımına etkisi yoktur. Önemli olan, nasıl yapılırsa yapılsın, yapıda var olan malzeme dayanımları, eleman boyutları, donatı miktarı ve yerleştirme biçimi ile etkileyen deprem yükünü taşıyıp taşımadığının, yıkılma riskinin olup olmadığının hesaplanmasıdır.

Bu ayrımı kaldırılmalıdır. Bunun yerine yapıdaki mevcut betonun dayanımının olabildiğince yüksek bir olasılıkla belirlemek için gereken sayıda örnek alınıp denenmesi hedeflenmelidir.

Kullanılan Tasarım Spektrumu ve Sönüm Oranı

"Yıkılma Riskli Yapı", üzerinde hasar ve çatlaklar olan, elastik davranış bölgesi ötesine geçmiş bir yapıdır. Çatlaklı aşamada yapının sönüm oranı %15-20'lere kadar ulaşabilir ve bu nedenle yapıya etkileyen deprem yükü çok önemli miktarda azalacaktır. Bu durum birçok kez gözlenmiştir:

2003 yılında Bingöl depreminde Bingöl Bayındırlık ve İskân İl Müdürlüğü binasına konulan ivme ölçerler ile yapının artçı depremlerde kaydedilen ivme kayıtlarından hesaplanan (Denizlioğlu ve Bayülke-2005) yapı sönüm oranının artçı depremin uç ivmesine bağlı olarak %9 ile-%16 arasında değiştiği gözlenmiştir. Bayındırlık ve İskân Müdürlüğü binasında depremde genellikle bölme duvarlarda çatlak ve taşıyıcı sistem elemanlarında kılcal-milimetrik çatlaklar olmuştur. Yapının hasarı hafif hasar olarak nitelenir.

Benzer şekilde 1971 San Fernando Depreminde çoğunlukla taşıyıcı olmayan elemanlarında hasar olmuş 8 katlı yapıdaki ivmeölçer kayıtlarından deprem sırasında yapının sönüm oranı hesaplanmıştır (Helmut Krawinkler Ed. 2005). Yapıya iki asal yönünde 0.24-0.13 g ivme gelmiştir. Yapının çatısında bu yönlerde ölçülen en büyük uç ivmeler 0.38g ve 0.315g kadardır. Bu ivme kayıtlarından hesaplanan sönüm oranları iki asal yönde %16.4-17.3 ve %9.7-%19.2 olmuştur.

Depremin şiddetli bölümünde yapıda taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan elemanlarda çatlak oluştuğu zaman yapının sönümünün hala %5 kadar olması gerçek olamaz. Bunun sonuçları hem bu Yönetmelikte hem de 2018 Deprem Yönetmeliğinde hesaba katılmamaktadır. Yapıların "çatlaklı" kesitli olduğu varsayımı yanında sönüm oranının hala %5 olarak kalması olanağı yoktur.

Yapının Beton Dayanımının Belirlenmesi

Yapının risk belirleme hesaplarında kullanılan beton dayanımı, az ya da çok sayıda ve genellikle kolonlardan alınan beton karotların basınç dayanımlarının ortalamasının 0.85 malzeme ve bilgi düzeyi katsayısı (0.75 ya da 0.9 gibi) ile azaltılması sonucunda bulunmaktadır. Yapıdaki beton dayanımının bu yaklaşım ile çok düşük bulunması hesaplarda yapının riskli yapı olarak bulunmasına yol açmaktadır.

Yapı için hesaplarda geçerli kabul edilen bu düşük dayanım, bazı yapılarda zamanında emniyet gerilmesi yöntemi ile yapılan hesaplarda kullanılan beton gerilmesine çok yakın da bulunmaktadır. Emniyet gerilmesi hesabında kullanılan beton gerilmesi aslında betona taşıtılan gerilmedir.

Bilindiği gibi betona taşıtılan basınç gerilmesi beton basınç dayanımına çok yakın ise sünme etkisi ile inşaat bitiminden kısa bir süre sonra kırılma olması beklenir. Yapının beton basınç dayanım düşük ve taşıdığı gerilmeye çok yakın ise, düşük beton dayanımı olan yapının sünme etkisi ile yapıldıktan birkaç yıl sonra yıkılması gerekirdi. Oysa yapı belki de 50 yıldır ayakta. Dolayısı ile bu çok azaltılmış beton dayanımının yapı için geçerliliği olmayabilir.

Özellikle betonarme yapıda kırılmanın kolonlarda ya da kirişlerde mi olacağı çok ayrıntılı hesapla yapılmaktadır. Ancak elemanlardaki beton ve donatı özelliklerinin aynı yüksek bilgi düzeyinde olmadığı görülmektedir. Eksik bilgi ile çok yüksek teknik düzeyde hesap tutarlı değildir.

Donatı belirlemede kolon kiriş ek yerinin durumu belirsizdir. Kiriş uç donatılarının ek yerindeki gömülme ve bindirme boyu belirlenemezken kiriş taşıma güçlerine (uç momentlerine) güvenmek ne kadar gerçekçidir?

Madde 3.7

Karma Binanın tanımı yoktur. Bütün dolgu duvarlı betonarme yapılarda, özellikle eski tarihli harman tuğlası dolgu duvarlı yapılarda dolgu duvarın dayanıma katkısı vardır. Böylece bütün harman tuğlası dolgu duvarlı betonarme yapılar "Karma" yapıdır.

Bu ayırımın doğru olması için dolgu duvarın dayanıma katkısı ile betonarme çerçevenin katkısı arasındaki oran önemlidir.

RYTE yönetmeliğinin 2013 sürümünde var olan, belli miktarda dolgu duvarı olan yapılar için öngörülen daha küçük deprem yükü ile yıkılma riski hesaplanması yaklaşımı, dolgu duvarın katkısını dikkate alan ve yapıyı "karma" yapı gibi niteleyen çok daha gerçekçi bir yaklaşımdı. Dolgu duvarın dayanıma katkısının sayısal hesabının dayandığı deneylere dayanan çalışmalar mı yapılmıştır 2013-2021 yılları arasında?

Öte yandan, zemin katı dükkân olduğu için ön cephesinde dolu duvar kuralının sağlamadığı tuğla yığma duvarlı yapıları, bu açık cephede kullanılan ve düşey yük taşıyan kolonlar nedeniyle, depreme karşı hesapta "karma" yapı olarak görmek de yanlıştır. Bu kolonlar yatay yük taşıyan bir çerçeve sistemi oluşturmazlar.

Bölüm 7 - Yığma Yapılar İçin Risk Tespiti

Madde 7.1.4'e göre yığma duvarın dayanımı "gözle bakarak" belirlenecektir. Bu yaklaşım, yönetmeliğin çeşitli bölümlerindeki son derece ayrıntılı ve yüksek teknoloji hesap ve mühendislik yaklaşımları yanında ayıplı kalmaktadır. Mühendisin bakarak "dayanım" belirlemesi mesleğe bir tür hakarettir. Mühendis ölçer. Betonarme yapılar için bakarak beton dayanımı belirleme yoktur. Çünkü böyle bir şey mühendislikte olamaz.

Yığma yapıların duvarlarından yaklaşık 50 cm x 50 cm boyutunda duvar parçası alınıp preste kırılarak basınç dayanımlarının ölçülmesinin bedelinin yığma yapının arsasının getireceği rantın yanında sözü bile edilemez. Bu deneyin yapılması da yüksek bir teknoloji gerektirmez.

Duvar örneği üzerinden bulunacak basınç dayanımının % 10'u kadar kesme dayanımı alınabilir. Yönetmelik Tablo-7.1'de verilen duvar kesme dayanımları da böyle bir yaklaşımla hesaplanmış gibidir.

Tarafımda Ankara'da riskli yapı tespit hesapları yaptığım harman tuğlası duvarlı yığma yapılardan alınan duvar örneklerinin basınç dayanımları 45-150 kgf/cm² aralığında bulunmuştur. Bodrum'da

bir siteden alınan düşey delikli fabrika tuğlası duvarın diyagonal çekme dayanımı ise 5.4 kgf/cm² olarak bulunmuştur.

Bu nedenle yapının duvarının görünüşüne bakarak duvar dayanımı seçmek her zaman geçerli olmayabilir.

Yönetmelik Madde 7.1.3'de "**Yığma binalar için duvar kapasiteleri Mevcut Malzeme Dayanımı ile hesaplanır**" denilmektedir. Tablo-7.1'de verilen dayanım değerlerinin yapıdaki Mevcut Malzeme Dayanımı olduğunun kanıtlanması gerekir. Bu işlem ise yukarıda söylendiği gibi yapının duvarlarından alınmış bir duvar parçasının basınç dayanımının test edilmesini gerektirir. Duvarın görünüşüne bakarak duvar dayanımı varsaymak ayıplıdır.

7.4.2'de Yapının Yıkılma Riski olması için risk sınırını aşan duvarların oranı olarak verilen % 35 çok fazla güvenli taraftadır. Aslında bu oranın tersi daha akla yakındır. Bu kurala göre yapıda deprem yükünü taşıyan duvarlar, taşımayan duvarlardan daha çoktur!! Yapıdaki "3 duvardan 2 si" deprem yükü taşıırken," bir" duvar deprem yükünü taşıyamamaktadır. Deprem yükünü taşıyan duvarlar bu durumda 2-1 daha önde olmalarına karşı yapı "maçı" kaybetmektedir.

Yapıdaki her katta duvarların toplam kesme kuvveti taşıma gücünün hesaplanması ve bu dayanımın kata etkileyen toplam deprem kesme kuvveti ile karşılaştırılması daha bütüncül bir yaklaşımdır. Betonarme kat döşemesi ve döşemenin duvara oturduğu yerlerde hatılları olan yapıda oluşan diyafram etkisi böyle bir hesap yaklaşımını destekler. Yapının dış duvarlarında pencere ve kapı boşlukları nedeni ile kesme dayanımı "az" olan duvarlar olabilir. Buna karşılık yapı içindeki bölme duvarlarında boşluk azdır ve bu duvarlar daha çok deprem kesme kuvveti taşıyabilirler. Çok zorlanan dış duvarların diyafram etkisi ile düşey yükü iç duvarlara aktarması yapıyı göçmekten kurtaracaktır. Dış duvarlarında ağır hasar olmasına karşın yıkılmamış yığma yapılar gözlenmiştir.

Bu oran 2013 RYTE'de %50 idi. 2019 Yönetmeliğinde yapılan azaltmanın dayandığı bir fiziksel gözlem ve deney var mıdır? Yoksa yönetmeliği yapanların kişisel görüşleri midir? Yetersiz Duvar oranı bir komisyon tarafından mı belirlenmiştir? Öte yandan 2018 Deprem Yönetmeliğinde ise bu oran %40'dır.

Duvarlara hatıllarla oturan betonarme plak kat döşemesi olan yapıda çok güçlü bir diyafram vardır. Bu diyafram düşey yükleri hasarlı ve hasarsız duvarlara dağıtmaya devam edecektir. Yığma yapıların bir diğer üstünlüğü iç hacimlerin küçük olan boyutlarıdır: Yapı, duvarlarla küçük sayılan hacimlere bölünmüştür. Herhangi bir duvarın deprem hasarı nedeni ile yıkılması üzerine betonarme plak döşeme rijitliği sayesinde düşey yükünü başka sağlam kalmış duvarlara aktaracaktır. Deprem Yönetmeliğindeki (2007 ve 2018) duvar oranı yapının düşey ve yatay yük taşımadaki gücünü gösteren bir orandır. Bu oran da RYTE Yönetmeliğe eklenmeli ve yapının riskini belirlemeye katkısı olmalıdır.

Bu yönetmelikteki tuğla yığma duvarlı yapının depremde yıkılma riskinin belirlenmesi için öngörülen deprem davranışı, Türkiye de geçmiş depremlerde ve Afet İşleri Genel Müdürlüğü Deprem Araştırma Dairesi sarsma tablasında yapılan yığma yapı deneylerinde gözlenmiş davranışa uymamaktadır.

Öte yandan duvarın kesme dayanımı aşıldıktan sonra olan çatlak ara yüzeyleri düşey yük taşımaya devam eder. Yatay yük taşıma gücü çatlak nedeni ile azalmış olsa da sürtünme ile kesme kuvveti taşınmaya da devam edecektir. Depremlerden sonra, duvarlarında yaygın çatlak olan ancak yıkılmamış çok sayıda yığma yapı olduğu gözlenmiştir.

Yığma yapı, duvar çatladıktan sonra çatlak ara yüzeyindeki büyük kayma nedeniyle düşey yük taşıyan alan azalır ve basınç altında ezilme ile duvar düşey yük taşıma gücünü yitirirse çöker.

Tablo-7.1'de taş duvar için verilen 0.5 MPa basınç **dayanımı** çok afaki bir değer olarak görülmektedir. Türkiye Köprü ve İnşaat Cemiyeti yönetmeliğinde taş duvarlar için verilen basınç **emniyet** gerilmeleri harç cinsine göre 0.4-0.8 MPa 'dır. Çimento harçlı duvarlarda 0.6-0.8 MPa arasındadır. Emniyet gerilmeleri her zaman dayanımdan daha büyük olduğu için taş duvar için verilen "dayanım" değeri çok olumsuz taraftadır.

Düşey delikli tuğla için verilen 13 KN/m³ (1.3 tonf/m³) özgül ağırlık miktarı yüksektir. Tuğla duvarlar için verilmiş basınç dayanımlarının karşılaşılan en alt değerler olduğu izlenimi vardır. En alt değerleri kullanma zorunluluğu, ölçüm ve laboratuvar olanaklarının yaygın olduğu bir ortamda ayıplı bir durumdur.

Duvar dayanımlarının belirlenmesinde sıva kalınlığı da duvar kalınlığına eklenmelidir. Bu iki açıdan gereklidir:

1. Sıva kalınlığının duvarın ve yapının ağırlığına katkısı vardır
2. Aynı zamanda sıva ile kalınlaştırılmış duvarın dayanımının daha yüksek olduğu ODTÜ Statik Laboratuvarı deneylerinde gözlenmiştir.

Bu nedenlerle duvarla birlikte kesme kuvveti taşıyan sıvanın da dayanıma katkısı dikkate alınmış olacaktır.

Yığma yapıların çok kısıtlı ve afaki bilgiler kullanılarak en karmaşık ve gelişmiş yöntemlerle analizinin istenmesi, sonlu elemanlar modelinde kabuk ya da çubuk elemanlar kullanılması gibi, tutarsız ve çelişkili bir durumdur.

Madde 7.2.4'de yığma duvarlar için öngörülen elastisite ve kayma modülleri çok düşüktür. 2013 yılında yükleme deneyi yapılan bir gerçek yapıda E yaklaşık olarak 20 000 kgf/cm² bulunmuştur. Bu değer yaklaşık olarak, denenmiş bu yapıda ölçülmüş duvar basınç dayanımının 1000 katıdır (Alper Aldemir ve Diğerleri - 2013). Duvar elastisite modülleri incelenen yapı için ölçüme dayanmayan "afaki" duvar basınç dayanımları ile hesaplanmaktadır. Yığma yapılarda duvar elastisite modülü E=1000 fm olarak oldukça emniyetli ve geçerli bir değer olarak alınabilir

Madde 7.3.3'de duvar düşey gerilme hesabı yapılmaktadır. Burada duvar düşey basınç gerilmesi $\sigma > 0.65 \eta \text{ fm}$ ise duvar riskli bulunmaktadır. Duvarın narinlik oranı 10 alınırsa $\eta=0.89$ ve denklem $\sigma > 0.58 \text{ fm}$ olmaktadır: Duvar dayanımı $\text{fm}=1.4 \text{ MPa}$ ise $=0.81 \text{ MPa}$ olan yapılar düşey yükleri açısından riskli ve deprem açısından riskli duvarlara katılacaktır. Öte yandan yığma yapılardan alınmış harman tuğlası duvar parçaları üzerinde yapılmış duvar basınç dayanımı testlerinde 4-15 Mpa arasında basınç dayanımları bulunmuştur.

Türkiye'de tuğla duvarlı yığma yapıların duvar kalınlıkları ve boşlukları deprem yönetmeliklerinde yığma yapılar için verilmiş hesaba dayanmayan kurallara göre yapılmıştır. En çok 4 katlı olan yığma yapılarda zemin kat duvarlarında oluşan düşey basınç çoğu zaman 0.50-0.60 MPa düzeyindedir. Bodrum kat taş duvarları daha kalın olduğu için 0.30-0.35 MPa gibidir. Bu koşullarda yığma yapıların duvarlarında düşey yüklerden dolayı riskli olma durumu beklemek gerçekçi değildir.

Madde 7.3.5 'de verilen yığma yapının depremde düzlem dışına devrilme olasılığı betonarme kat döşemesi ve döşemenin duvara oturduğu yerde betonarme hatılı olan yapılarda gerçekleşme olanağı yoktur. Türkiye'de olan depremlerde hiç görülmemiştir.

Yığma yapıların duvarlarının düzlem dışına devrilmesi çok yüksek duvarlı (H> 6.0-7.0 metre) ve çok geniş açıklıklı ve ahşap çatılı yığma yapılarda gözlenmiştir. Bu tip ahşap makas çatılı ve ahşap esnek kat döşemeli yığma yapılar, çoğunlukla 1970 yılları öncesinde köylerde ve kentlerde yapılmış küçük mahalle camilerinde görülür.

Sonuç olarak yığma yapı duvarlarında düzlemi dışına devrilme şeklindeki hasar oluşumunun, oturduğu duvarlarda hatılları olan betonarme kat ve çatı döşemesine sahip yığma yapılar için geçerliliği ve uygulanabilirliği yoktur.

7.3.6'da yığma yapı duvarları için öngörülen kayma, diyagonal çekme ve eğilme göçme davranışı olduğu varsayılmaktadır.

Yığma duvarlarda düzlemi içinde kayma davranışı olması için, duvara düzlemi içinde etkiyen yalnız yatay kuvvet ya da çok küçük bir düşey yük etkimesi gerekir. Yapının alt katlarında ise önemli boyutta bir düşey gerilme olacağı için yatay deprem yükü ve düşey gerilme etkisinde göçme davranışı diyagonal çekme biçiminde olacaktır (Şekil-1).

Geçmiş depremlerde yığma yapılarda görülen çatlaklar her zaman diyagonal çekme biçiminde olmuştur.

Yığma yapılarda duvarlarda eğilme momenti kırılması, dış cephede pencere boşlukları arasında yönetmeliklere aykırı olarak yapılmış dar duvarlarda (30-50 cm genişliğinde) gözlenir. Yığma yapılarda dış cephe pencere kapı boşlukları arasındaki dolu duvarlar yönetmeliklere göre deprem bölgeleri ve kat adetlerine bağlı olarak en az 80-100 cm olmak zorundadır. Dış cephede toplam boşluk oranının %40'dan az olması kuralı da dolu duvar parçalarını geniş olmaya zorlar. Bu dolu duvar parçalarının düşey gerilmeleri yüksek de olduğu için kırılma hep diyagonal çekme olur.

Az sayıdaki pencere boşlukları arasındaki bu çok dar dolu duvarların yapının düşey yükünü taşımaya katkısı ise önemsizdir. Eğilme kırılması yığma yapılar için bir hasar kıstası olamaz. Önemli olan duvarların eğik çekme kırılması ve dayanımıdır.

Son Söz

Riskli Yapı Tespit Esasları Yönetmeliği'nin yapılar "olumsuz" bir yaklaşımı vardır. Yıkılacak yapı bulmak yöntemi ile uzun ve ayrıntılı bir çaba ile "kötüler" aranmaktadır.

"Olumlu" bir çaba, yaklaşım ise, var olan yapıların güçlendirilmesidir. Böyle bir yaklaşım ile yapıya ya da yapı elemanlarının dayanımına katkı sağlanmaktadır. Yapının ömrü uzamaktadır.

Tıbbi bir benzetme: Hastalar var. Bunlar iflah olmaz. Onları tedavi etmeyelim, yeni insanlar yetiştirelim görüşü yoktur. Bunun yerine hastaları iyileştirmeye, güçlerini arttırmaya, yaşatmaya, yaşamlarını kolaylaştırmaya yönelik çabalar vardır.

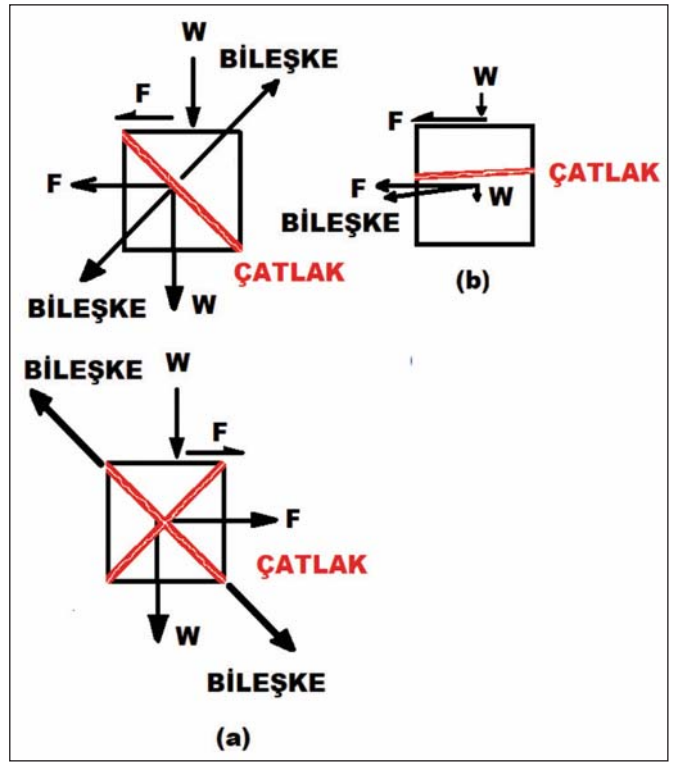
Bu nedenle Çevre ve Şehircilik Bakanlığının önceliği "Yapıların Depreme Karşı Güçlendirme Esasları ve Ayrıntıları" Yönetmeliğini hazırlaması olmalıdır.

Yönetmeliğin önerilen sürümü, daha önceki sürümlerinde de olduğu gibi, hangi kişiler tarafından hazırlandığı bilinmeye bir metindir. Böyle bir yönetmeliğin deprem yönetmeliklerinin hazırlanmasında olduğu gibi geniş bir katılım ile hazırlanması gerekir. En azından yönetmeliği hazırlamış olan Çevre ve Şehircilik Bakanlığını elemanlarının yönetmelik ile ilgili eleştirileri dinleyecekleri bir toplantı yapılmalıdır. Burada Yönetmeliğin çeşitli bölümleri ile ilgili geniş görüşler Bakanlığa birebir ulaştırılabilir. Yönetmeliğin Genel bir değerlendirilmesi yapılabilir.

RYTE Yönetmeliğinde yapının dayanımının bir tasarım olayı gibi ele alınması yanlıştır. Özellikle yapının zorlanacağı deprem yükünün, yeni yapı tasarımı için hazırlanmış yaklaşım ile ele alınması (Deprem Yönetmeliğindeki koşullar) gerçek durumu temsil etmemektedir.

Yıkılma Riskli Yapı tespitinde yaklaşım, mevcut yapının dayanımının, geçerli yönetmelikte istenen dayanıma oranına bağlı bir hesap ve değerlendirme yaklaşımı olmalıdır. Bir diğer yaklaşım, yapının Deprem Yönetmeliğindeki "Göçme Öncesi" performans düzeyine göre nerede olduğuna, ne kadar yakın ya da uzakta olduğuna dayanan hesap ve değerlendirme yaklaşımı olabilir.

Özellikle yapının zorlanacağı depremin yakın ya da uzak bir deprem olması yapıya etkiyecek deprem yükünü çok değiştirecektir. Uzak depremlerin ivme kayıtları, kısa periyotlu olan yığma yapıları etkileyecek kısa periyotlu bileşenler içermez. Buna karşılık Deprem Yönetmeliğinden alınan tasarım spektrumu, kısa periyotlu ve depremin merkezinden uzakta olan yığma yapılar için çok büyük deprem yükleri ön görmektedir. Ankara gibi (Konya da diğer bir örnek) uzak depremleri hisseden ancak geçmişinde depremde yıkılmış yapı görülmemiş yerlerde, depremde yıkılacak yığma yapı bulmak bu Yönetmeliğin saygınlığını ve geçerliliğini yitirmektedir.



Şekil 1 - Düşey gerilmenin "az" ve "çok" olmasına göre depremde olan yatay kesme gerilmelerinin oluşturacağı kesme ya da diyagonal çekme çatlakları.

Deprem Sonrası Hasar Tespiti - Betonarme Yapılar

Alper İlki

İstanbul Teknik Üniversitesi,
İnşaat Fakültesi, İstanbul

Mustafa Cömert

İstanbul Kültür Üniversitesi,
RISE Mühendislik, İstanbul

Cem Demir

İstanbul Teknik Üniversitesi,
İnşaat Fakültesi, İstanbul

Ömer Faruk Halıcı

MEF Üniversitesi, İstanbul

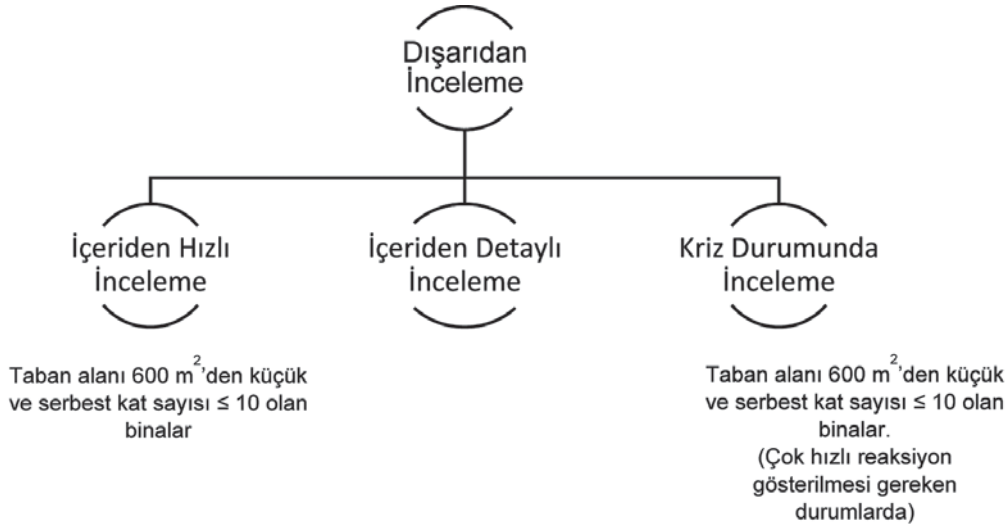
Giriş

Dünyada pek çok ülke yakın geçmişte meydana gelen yıkıcı depremlerden olumsuz olarak etkilenmiştir; örneğin, El Centro (1940), Mudurnu (1967), Mexico City (1985), Kobe (1995), Kocaeli (1999), Tohoku (2011), Puebla (2017) ve Ege Denizi (2020). Yaşanan depremler yapıların farklı düzeylerde hasar görmesi ile sonuçlanmış ve çok sayıda can kaybına ve ekonomik sorunlara neden olmuştur. Bu tür olaylardan sonra yapılan saha incelemeleri, deprem sonrasında hasar tespiti incelemesi gerektiren bina sayısının çok fazla olabileceğini göstermiştir. Bununla birlikte nitelikli hasar tespit personeli sayısının az olması, deprem sonrası hasar tespitinin hızlı bir şekilde yapılamamasına, hatalı değerlendirmelere ve toplumun kısa sürede gündelik hayata dönememesine sebep olabilmektedir. Şiddetli depremlerden sonra, tahliye edilen fakat aslında kritik durumda olmayan yapıların hayatta kalanların barınması için hızla yeniden kullanıma açılması ve artçı şoklar sırasında yıkılabilecek hasarlı yapıların gerçekçi şekilde tespiti ve bu yapılara girişin önlenmesi için kapsamlı ve güvenilir bir hasar değerlendirme yöntemine ihtiyaç bulunmaktadır. Böylelikle riskli durumda olmayan yapıların gereksiz yere yıkılıp yeniden yapılmasının da önüne geçilerek bireylere ve ülke ekonomisine afetler sonrasında gelecek yükün azaltılmasına katkı sağlanabilecektir. Deprem sonrası hasar tespitine ihtiyaç duyan bina sayısı da göz önüne alındığında, metodolojinin hızlı şekilde uygulanabilir olması da önemli bir gerekliliktir.

Dinar (1995), Adana (1998), Kocaeli (1999) ve Düzce (1999) depremlerinden sonra yapılan deprem sonrası hasar tespiti tecrübeleri, sahadaki hasar tespiti denetçilerinin farklı deneyim ve altyapıya sahip olmaları nedeniyle objektif bir hasar tespiti değerlendirmesinin zorluğunu ve sistematik ve nicel kriterlere dayanan bir hasar tespit yöntemine olan ihtiyacı göstermiştir. Bu motivasyon ile Doğal Afet Sigortaları Kurumu (DASK), depremlerden sonra kullanılmak üzere hızlı uygulanabilen ve güvenilir bir hasar tespiti yönteminin geliştirilmesi için 2002 yılında bir çalışma başlatmıştır. Sonuç olarak, ülkemizdeki en yaygın iki yapı sistemi olan, betonarme ve yığma yapılar için; bilimsel altyapısı olan, objektif ve kolay uygulanabilir bir hasar tespiti yöntemi ortaya konmuştur. Bu yöntemin DASK hasar tespit ekipleri tarafından uygulanması ile Van (2011), Kütahya (2011), İstanbul (2019), Elazığ (2020) ve Ege Denizi (2020) depremleri sonrasında DASK adına gerçekleştirilen hasar tespiti işlemleri başarılı şekilde gerçekleştirilmiştir. Bu depremlerden 2019 ve 2020 yılında yaşanan İstanbul, Elazığ ve İzmir depremleri için T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (ÇŞB), Yapı İşleri Genel Müdürlüğü'nün talebi ile gerek deprem sonrası sahada, gerekse deprem öncesi çok sayıda canlı ve çevrim içi eğitim düzenlenmiş, yöntemin yaşanan son depremlerden sonra daha yaygın kullanımı sağlanmıştır. Daha önce, 2002 yılında ortaya konulan yöntem, son 20 yıldaki güncel bilimsel gelişmeler ve elde edilen yeni saha tecrübeleri ışığında yeni yaklaşımlar benimsenerek daha da ge-

liştirilmiştir. Yöntemin, DASK'ın yanı sıra ÇŞB ve T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Başkanlığı (AFAD) tarafından olası kullanımı da göz önünde bulundurularak DASK'ın halihazırdaki bina hasar sınıflandırması (HS I, HS II, HS III ve HS IV) ÇŞB ve AFAD tarafından kullanılan sınıflandırma (Hasarsız, Az, Orta, Ağır Hasar, Yıkık ve Acil Yıkıtılacak Bina) ile ortaklaştırılmıştır. DASK, ÇŞB ve AFAD tarafından ortak bir hasar tespit yaklaşımının kullanılması ile; hasar tespitini gerçekleştirecek insan kaynağının ortak ve etkin kullanımının mümkün olabilmesi ve daha hızlı reaksiyon gösterilerek deprem sonrasındaki barınma sorunun hafifletilebilmesi, normal hayata dönüşün hızlandırılabilmesi ve mülk sahipleri ile sigorta şirketleri veya devlet kurumları arasında yaşanabilecek anlaşmazlıkların önüne geçilebilmesi hedeflenmiştir.

Geliştirilen hasar tespit algoritmasında dışarıdan ve içeriden inceleme olmak üzere iki aşamalı olarak gerçekleştirilen 3 farklı hasar tespit yöntemi mevcuttur (Şekil 1). Dışarıdan inceleme aşaması tüm yöntemlerde aynı iken içeriden inceleme aşaması binanın geometrik özelliklerine göre ya da yaşanan afetin büyüklüğüne göre seçilebilecek hasar tespit yöntemi prosedürüne göre farklılık göstermektedir. İçeriden detaylı inceleme yöntemi taban alanı ve bina yüksekliğinden bağımsız olarak tüm yapı sistemlerinde uygulanabilmektedir. Buna karşın, hasar tespit işlemleri süresini ciddi olarak kısaltan içeriden hızlı inceleme yöntemi taban alanı 600 m² ve temel/rijit bodrum üzeri kat sayısı 10'dan az olan binalarda uygulanabilecektir. Bu geometrik sınırlar ülkemizdeki yapı stokunun çoğunu kapsar nitelikte olup geliştirilen yöntem ile elde edilecek en büyük faydanın bu yöntem sayesinde elde edileceği düşünülmektedir. Meydana gelen depremin ve oluşan hasarın büyüklüğüne göre daha fazla aciliyet arz eden durumlarda, hızlı inceleme uygulama sınırlarını sağlayan binalarda kriz durumu incelemesi yöntemi kullanılarak hasar tespit tamamlanabilmektedir. Bu yazı kapsamında betonarme binalar için tüm yöntemlerde ortak olarak kullanılan bina hasar sınıfları ve eleman hasar sınırları açıklandıktan sonra Hızlı Hasar Tespit Yöntemi detaylı olarak anlatılacaktır.



Şekil 1 - Geliştirilen hasar tespit algoritması ana hatları

Bina Hasar Sınıfları

Geliştirilen yeni hasar tespit yöntemi, depremden sonra hasar tespiti amacıyla incelenen binaları altı hasar sınıfından birine atamaktadır (Şekil 2). Belirlenen hasar sınıfı tanımları ÇŞB ve AFAD tarafından da kullanılmaktadır.

Hasarsız Bina: Bina düşey ve yatay taşıyıcılarında deprem kaynaklı herhangi bir hasar oluşmaması durumuna karşı gelmektedir. Bununla birlikte, deprem öncesinde oluşmuş zamana ve çevresel etkilere bağlı (örn. korozyon kaynaklı hasarlar) veya deprem dışındaki mekanik etkiler (örn. düşey

yük veya zemin oturması kaynaklı) nedeniyle oluşmuş hasarlar bulunabilir. Bina, depremden hemen önceki kapasitesini ve performansını korumaktadır.

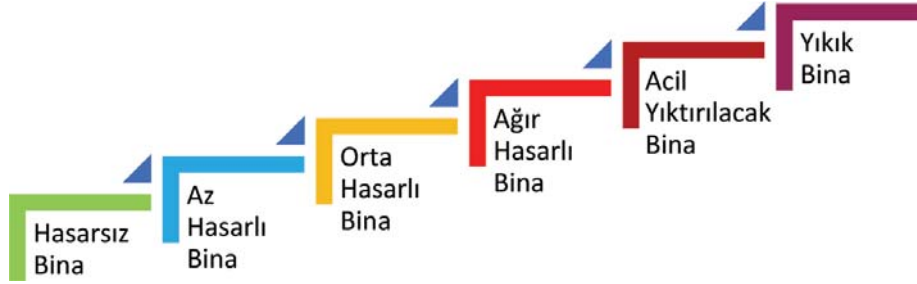
Az Hasarlı Bina: Binanın taşıyıcı sistemini oluşturan düşey ve yatay taşıyıcı elemanlarda çoğunlukla onarım gerektirmeyen ya da kısmen basit onarımlar gerektirebilecek oldukça sınırlı düzeyde hasarlar oluşmuştur. Dolgu duvarlar gibi taşıyıcı olmayan elemanlarda hasar bulunabilir ve bunlar genellikle kolaylıkla onarılabilecek düzeydedir. Yapı, deprem öncesindeki kapasitesini ve performansını çok büyük ölçüde korumaktadır.

Orta Hasarlı Bina: Binanın taşıyıcı sistemindeki hasarlar nedeniyle kapasitesi ve performansı deprem öncesi durumuna nazaran ihmal edilemeyecek düzeyde azalmıştır. Taşıyıcı sistem elemanlarındaki hasarlara ek olarak yaygın taşıyıcı olmayan eleman hasarları da gözlemlenebilir. Bununla birlikte, yapılacak detaylı bir mühendislik çalışması ile binanın onarılması ve güçlendirilmesi teknik ve ekonomik olarak mümkündür.

Ağır Hasarlı Bina: Binada ileri düzeylere ulaşabilen ve çoğunlukla yaygın olan taşıyıcı ve taşıyıcı olmayan eleman hasarları bulunmaktadır. Taşıyıcı sistem, yatay yük taşıma kapasitesini önemli düzeyde kaybetmiştir. Binanın onarımı ve güçlendirilmesi, yapılması gereken yaygın ve kapsamlı müdahaleler nedeniyle ekonomik olmaktan uzaktır. Yıkıp yeniden yapma seçeneği ön plana çıkmaktadır.

Acil Yıkılacak Bina: Taşıyıcı elemanlarda ileri düzeyde deprem hasarı meydana gelen, bir veya birden fazla katta göçme, katlarda düşey ve yatayda gözle görülür kalıcı yer değiştirme gözlemlenen binadır. Can ve mal güvenliği açısından tehlike oluşturmaktadır. Öncelikli olarak yıkımı gerçekleştirilmelidir.

Yıkık Bina: Taşıyıcı sistem bütünlüğünü kaybetmiş ve bina tamamen yıkılmıştır. Taşıyıcı sistemin yatay ve düşey yük taşıma kapasitesi tamamen ortadan kalkmıştır.



Şekil 2 - Bina hasar sınıfları

Betonarme Elemanlar İçin Hasar Sınıfları

Hasar tespiti yapılacak betonarme binalardaki yatay ve düşey taşıyıcı sistem elemanlarının sınıflandırılması, elemanlarda gözlemlenen hasar düzeylerine bağlı olarak bu bölümde belirtilen kurallara ve sınırlara uyularak yapılacaktır. Hasar tespit yönteminde kullanılmak üzere beş adet eleman hasar sınıfı tanımlanmıştır.

O Tipi Hasarlı Eleman: Korozyon ve rötre çatlakları gibi hasarlara bakılmaksızın, üzerinde deprem etkilerinden kaynaklanmış herhangi bir hasar barındırmayan düşey ve yatay yapısal elemanlar O Tipi Hasarlı Eleman olarak tanımlanır.

A Tipi Hasarlı Eleman: Deprem etkileri neticesinde oluşmuş ve genişliği 0.5 mm'den büyük olmayan en az bir adet çatlak mevcut bulunan düşey ve yatay yapısal elemanlar A Tipi Hasarlı Eleman olarak tanımlanır. Dikkate alınan çatlakların eğilme ya da kesme etkisinden kaynaklandığına bakılmaksızın bu sınıflandırma yapılır (Şekil 3a).

B Tipi Hasarlı Eleman: Deprem etkileri neticesinde oluşmuş ve genişliği 0.5 mm ile 3 mm arasında olan en az bir adet çatlak bulunduran veya kabuk betonunda ezilme gözlemlenen düşey ve yatay yapısal elemanlar B Tipi Hasarlı Eleman olarak tanımlanır (Şekil 3b).

C Tipi Hasarlı Eleman: Deprem etkileri neticesinde oluşmuş ve genişliği 3 mm'den büyük olan en az bir adet çatlak mevcut bulunan veya kabuk betonu dökülmesi gözlemlenen düşey ve yatay yapısal elemanlar C Tipi Hasarlı Eleman olarak tanımlanır. Mevcut doğrultusundan belirgin bir şekilde sapmamış, başlangıç seviyesinde boyuna donatı burkulması meydana gelen yapısal elemanlar da bu hasar sınıfına dahil edilir (Şekil 3c).

D Tipi Hasarlı Eleman: Deprem etkileri neticesinde meydana gelmiş belirgin boyuna donatı burkulması, çekirdek betonu ezilmesi, etriye kopması gibi hasarlar ile birlikte belirgin kalıcı deformasyonlar mevcut bulunan düşey ve yatay taşıyıcı elemanlar D Tipi Hasarlı Eleman olarak tanımlanır (Şekil 3d).



A tipi hasar
Çatlak genişliği < 0.5 mm



B tipi hasar
Çatlak genişliği 0.5 mm ile 3 mm arasında, kabuk betonu ezilmesi



C tipi hasar
Çatlak genişliği > 3 mm, Belirgin kabuk dökülmesi, çok hafif donatı burkulması



D tipi hasar
Donatı burkulması, çekirdek betonu ezilmesi ve kalıcı deformasyon

Şekil 3 - Eleman hasar sınırları

Hızlı Hasar Tespit Yöntemi

Dışarıdan İnceleme

Bu adımda hasar tespit incelemesi yapılan binanın genel durumuna ilişkin gözlemler ve ölçümler yapılmaktadır. Yapı için aşağıda (a), (b) ve (c)'de belirtilen işlemler uygulanarak Dışarıdan İnceleme tamamlanmaktadır.

(a) Yapının genel durumuna ilişkin inceleme: Eğer binada bütünüyle bir göçme gerçekleşmişse binanın hasar sınıfı Yıkık Bina olarak belirlenecektir. Eğer binada kısmi göçme (Şekil 4a) ya da bir veya birden fazla katta göçme gerçekleşmişse binanın hasar sınıfı Acil Yıkılacak Bina olarak belirlenip hasar tespit işlemi sonlandırılacaktır.

(b) Katlar arası kalıcı yer değiştirme durumuna ilişkin inceleme: Eğer yapıda herhangi bir katta ölçülen kalıcı yatay yer değiştirme, kat yüksekliğinin 0.01'inden büyükse yapının hasar sınıfı Ağır Hasar olarak belirlenir ve hasar tespiti sonlandırılır. Eğer herhangi bir katta ölçülen kalıcı yer değişt-



(a)



(b)



(c)

Şekil 4 - Hasar görmüş yapılar: (a) bölgesel göçme; (b) büyük kalıcı yer değiştirme; (c) rijit dönme

tirme kat yüksekliğinin 0.03'ünden büyükse bina Acil Yıkıtılacak Bina olarak sınıflandırılır ve hasar tespiti sonlandırılır. Şekil 4b'de büyük kalıcı yer değiştirme meydana gelmiş bir bina gösterilmiştir.

(c) Temelde farklı oturmalarla ilişkin inceleme: Eğer yapıda temelde farklı oturmalarından kaynaklı 2°den büyük rijit dönme varsa yapının hasar sınıfı Ağır Hasar olarak belirlenir ve hasar tespiti sonlandırılır. Eğer temelde farklı oturmalarından kaynaklı dönme 4°den büyük ise bina hasar sınıfı Acil Yıkıtılacak Bina olarak belirlenir. Şekil 4c'de temelde rijit dönmeler sonucu belirgin bir şekilde yana yatmış bir bina gösterilmiştir.

Eğer (a), (b) ve (c) inceleme adımlarında binanın Yıkık, Acil Yıkıtılacak veya Ağır Hasarlı olduğu tespiti yapılmazsa ve binanın içine girmeyi tehlikeli kılacak belirgin yapısal veya yapısal olmayan hasarlar gözlenmiyorsa hasar tespitine İçeriden İnceleme ile devam edilir.

İçeriden İnceleme

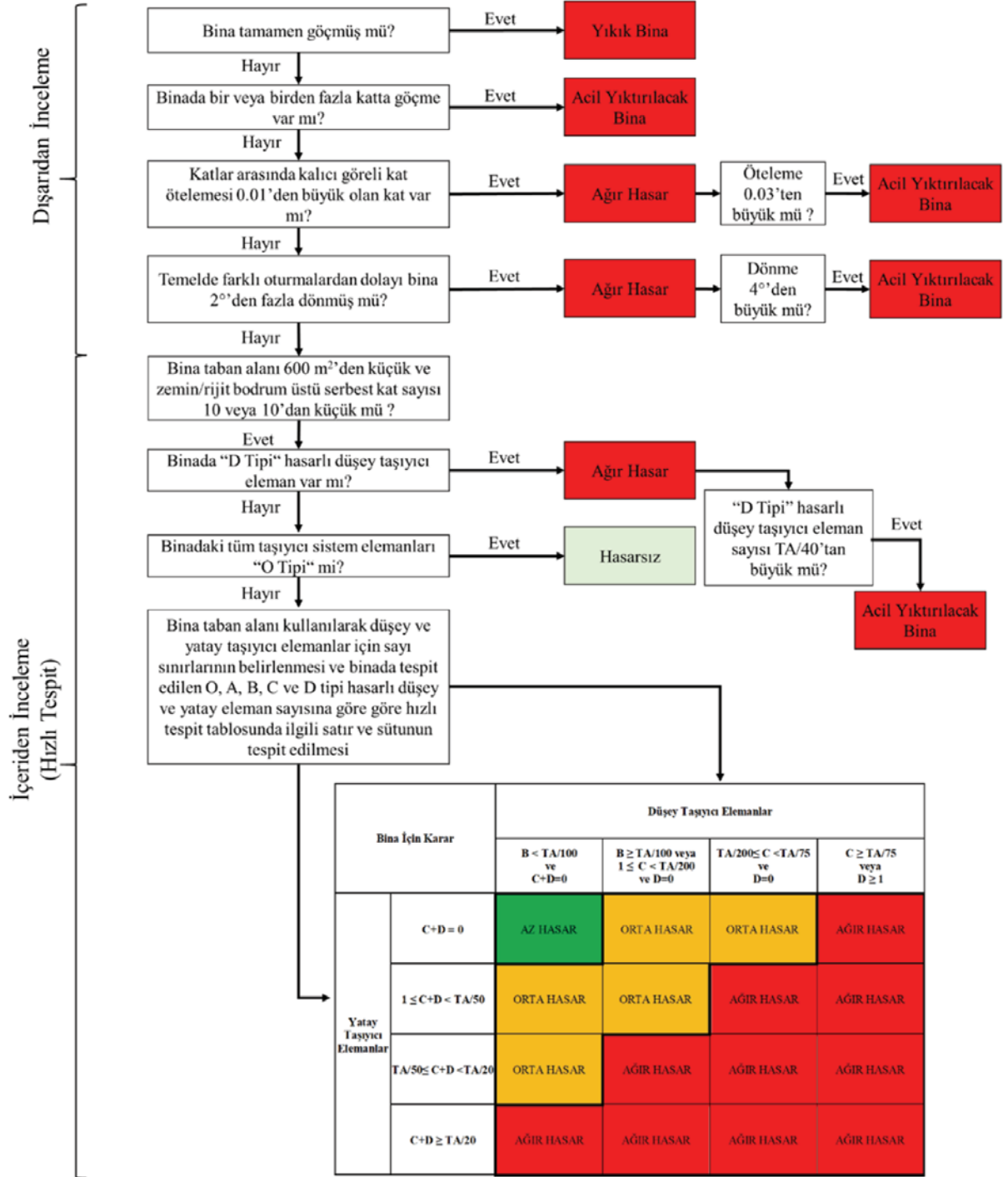
İçeriden İnceleme adımı, hasar tespiti yapılan binadaki yatay ve düşey taşıyıcı elemanların eleman hasar sınıfları dikkate alınarak sınıflandırılması ile Bina Hasar Sınıfı: Hasarsız, Az Hasar, Orta Hasar, Ağır Hasar veya Acil Yıkıtılacak Bina olarak belirlenmektedir. İnceleme yapılan binada "D Tipi" hasarlı en az bir adet düşey taşıyıcı eleman mevcut ise bina için hasar sınıfı Ağır Hasar olarak belirlenecektir. Bununla birlikte "D Tipi" hasarlı eleman sayısına bağlı olarak yapılar "Acil Yıkıtılacak Bina" olarak sınıflandırılacaktır. Eğer yapıda "D Tipi" hasarlı düşey taşıyıcı eleman yok ise, yapının en fazla hasar gören katında inceleme yapılarak Bina Hasar Sınıfı belirlenecektir.

Hızlı Hasar Tespit İncelemesi, taban alanı 600 m²'den küçük ve zemin üstü ya da rijit bodrum tarafından tutulu olmayan kat sayısı 10 ve 10'dan küçük olan binaların hasar tespiti için kullanılabilir. Bu yöntemde, sadece belli hasarlara uğramış olan düşey ve yatay taşıyıcı sistem elemanlarının eleman hasar sınıfları dikkate alınarak sayıca belirlenmesi ile Bina Hasar Sınıfı tespit edilmektedir. Belirli bir hasar sınıfına sahip olan düşey ve yatay taşıyıcı elemanlar için sayı sınırları, inceleme yapılan binanın taban alanına (TA) bağlı olarak hesaplanacaktır. Eğer binanın en çok hasar gören katında "D Tipi" hasarlı düşey eleman sayısı TA/40'tan büyük ise bina "Acil Yıkıtılacak Bina" olarak sınıflandırılacaktır.

Taşıyıcı sistem elemanlarında meydana gelen hasarların Tablo 1'de hangi hasar aralığına karşı geldiği hem düşey hem de yatay elemanlar için belirlenecek, Bina Hasar Sınıfı bu aralıkların keşitirilmesi ile tespit edilecektir. Tablo 1'de A, B, C ve D terimleri A, B, C ve D tipi hasar gören taşıyıcı elemanların sayısını göstermektedir. Betonarme yapılarda hızlı hasar tespit algoritması şematik olarak Şekil 5'te gösterilmiştir.

Tablo 1 - Hızlı hasar tespit yöntemi sınırları

Bina İçin Karar		Düşey Taşıyıcı Elemanlar			
		$B < TA/100$ ve $C+D=0$	$B \geq TA/100$ veya $1 \leq C < TA/200$ ve $D=0$	$TA/200 \leq C < TA/75$ ve $D=0$	$C \geq TA/75$ veya $D \geq 1$
Yatay Taşıyıcı Elemanlar	$C+D = 0$	AZ HASAR	ORTA HASAR	ORTA HASAR	AĞIR HASAR
	$1 \leq C+D < TA/50$	ORTA HASAR	ORTA HASAR	AĞIR HASAR	AĞIR HASAR
	$TA/50 \leq C+D < TA/20$	ORTA HASAR	AĞIR HASAR	AĞIR HASAR	AĞIR HASAR
	$C+D \geq TA/20$	AĞIR HASAR	AĞIR HASAR	AĞIR HASAR	AĞIR HASAR



Şekil 5 - Betonarme yapılar için hızlı hasar tespit algoritması

Sonuç

Sunulan yöntemin geliştirilmesi için literatürdeki güncel deney bulgularından ve çok sayıda ileri düzeyde yapısal modelleme ve analiz sonuçlarından yararlanılmıştır. Binalar için "az hasar" sınırı deprem hasarı gören binaların deprem performansında meydana gelen azalma dikkate alınarak belirlenmiş, "ağır hasar" sınırı ise deprem hasarı gören yapıların tekrar hizmete açılabilmesi için

gerekecek toplam müdahale maliyetlerinin yapıların yeniden yapımı için gerekecek maliyetler ile karşılaştırılmasıyla elde edilmiştir. Böylelikle mekanik kriterlerin yanı sıra ekonomik yapılabirlik koşullarını da dikkate alan bir hasar tespit yöntemi ortaya konulmuştur. Geliştirilen yöntemdeki en önemli yenilik yapı stokumuzun büyük bir bölümünde uygulanabilecek olan hızlı hasar tespit algoritmasıdır. Hızlı yöntemde hasarlı yapısal elemanlar en kesit alanlarından bağımsız olarak, sayıca belirlenecek olup bina için hasar sınırları bina taban alanına bağlı olarak elde edilecektir. Hızlı yöntemin sadece deprem hasarı görmüş yapısal elemanlar üzerinde inceleme yapılacak olması yöntemin pratik olarak uygulanabilmesine büyük katkı sağlamaktadır. Bu sayede afet sonrasında zamanın çok kıymetli olduğu durumlarda düşey taşıyıcı eleman boyutları ölçülmeden daha hızlı bir şekilde daha fazla binanın incelenmesi mümkün olacaktır. Sunulan hasar tespit algoritmasının betonarme yapıların incelenmesi için geliştirilen versiyonundaki bir başka yenilik ise, yapılardaki yatay taşıyıcı elemanlarda meydana gelebilecek hasarların da hasar tespit algoritmasına katılmış olmasıdır. Yeni yöntemde betonarme yapılardaki bina hasar seviyesi, düşey ve yatay taşıyıcı elemanlarda tespit edilecek hasarlarının etkileşiminin dikkate alınmasıyla belirlenmektedir. Geliştirilen yöntemdeki temel esaslar yöntemin önceki versiyonu ile benzer olduğu için geçmiş eğitimler ve saha tecrübeleri anlamını yitirmemiş olup, söz konusu bilgi ve tecrübeler sunulan yöntemde daha etkin, daha hızlı ve daha az hata ile kullanılabilir olacaktır. Sonuç olarak, bilimsel alt yapısı olan, analitik ve deneysel çalışmalar ile saha gözlemlerine dayalı olarak geliştirilen yeni hasar tespit algoritması, hem hasar tespit çalışmalarına önemli düzeyde hız kazandırması, hem de daha objektif ve standart hasar tespit değerlendirmelerine olanak sağlaması beklenmektedir.

Teşekkür

Bu metin Doğal Afet Sigortaları Kurumu (DASK) için yürütülmüş “Deprem Sonrası Hasar Tespit Yönteminin Geliştirilmesi ve Eğitim Modüllerinin Hazırlanması Projesi” sonucunda hazırlanmış olan raporun kısa bir özetidir. Proje sonunda ulaşılan bulgular daha önce editörlüğünü Sinan Akkar, Alper İlki, Çağlar Göksu ve Mustafa Erdik’in yaptığı ve 2020 yılında Springer Yayınevi tarafından basılan “Advances in Assessment and Modeling of Earthquake Loss” isimli kitabın içinde “The Modified Post-earthquake Damage Assessment Methodology for TCIP (TCIP-DAM-2020)” bölümünde daha detaylı olarak sunulmuştur. Böyle bir projede yer almamıza olanak sağlayan DASK’a ve projenin yürütülmesi sürecinde önerileri ile değerli katkılar sağlayan proje danışmanları (soyadına göre alfabetik sıra ile) Prof. Erdem Canbay (Orta Doğu Teknik Üniversitesi), Prof. Dr. Bilge Doran (Yıldız Teknik Üniversitesi) ve Prof. Dr. Kutay Orakçal’a (Boğaziçi Üniversitesi) teşekkürlerimizi sunarız.

30.10.2020

Ege Denizi Depreminin Betonarme Yapılar Üzerindeki Etkileri

1. Deprem ve Bölge Hakkında Genel Bilgiler

Ege Denizi Depremi 30 Ekim 2020 tarihinde yerel saat ile 14:51:23'te meydana gelmiştir (AFAD, 2020a). Depremin merkez üssü Sisam Adası açıkları olarak belirlenmiştir. Depreme Türkiye'de en yakın yerleşim yeri ise 23.4 km mesafedeki İzmir'in Seferihisar ilçesine bağlı Payamlı köyüdür. AFAD depremin odak derinliğini 16.5 km ve büyüklüğünü $M_w=6.6$ olarak belirlemiştir (AFAD, 2020a). Tablo 1'de farklı merkezler tarafından depreme ait yapılan ölçümler ve bilgiler yer almaktadır.

Tablo 1 - 30 Ekim 2020 tarihli Ege Denizi Depremi ana sarsıntı özellikleri

Kaynak*	Yerel Saat	GPS Koordinatları	Büyüklük	Derinlik (km)
AFAD (2020a)	14:51:23	37.879 K - 26.703 D	6.6 (M_w)	16.5
Kandilli (2020)	14:51:26	37.902 K - 26.794 D	6.9 (M_w)	12.0
USGS (2020)	14:51:27	37.918 K - 26.790 D	7.0 (M_w)	21.0
CMT (Harvard, 2020)	14:51:35	37.760 K - 26.680 D	7.0 (M_w)	12.0
GFZ (2020)	14:51:27	37.900 K - 26.820 D	7.0 (M_w)	15.0

* AFAD: Türkiye İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı; Kandilli: Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü; USGS: Amerika Birleşik Devletleri Jeoloji Etütleri Dairesi; CMT: The Centroid-Moment-Tensor Project, Harvard Üniversitesi; GFZ: GeoForschungsZentrum, Almanya

Deprem özellikle Yunanistan'ın Sisam (Samos) adası ile İzmir ve civarını etkilemiştir. İzmir, 4.4 milyona yaklaşan nüfusu ve % 6.3'lük gayri safi yurt içi hasıla oranı ile Türkiye'nin üçüncü en kalabalık şehri olup ülkenin üçüncü büyük ekonomisine sahiptir (Türkiye İstatistik Kurumu, TÜİK, 2020). İzmir şehir merkezi, depremin merkez üssünün yaklaşık 67 km kuzey doğusunda yer almaktadır. İçişleri Bakanlığınca yapılan resmi açıklamalara göre depremde 117 vatandaşımız hayatını kaybetmiş, 32,000'e yakın insanımız da yaralanmıştır. Ana deprem şokundan hemen sonra yıkılan betonarme bina sayısı 11'dir. Yerinde yapılan detaylı incelemelere bağlı olarak 5,630 binada orta veya az derecede hasar meydana gelmiştir. Bu binaların 511'inin orta derece 5,119'unun ise az derece hasarlı oldukları belirlenmiştir. Toplamda 506 bina ise yapısal güvenlik açısından riskli bulunarak yıkılmıştır (AA, 2020a).

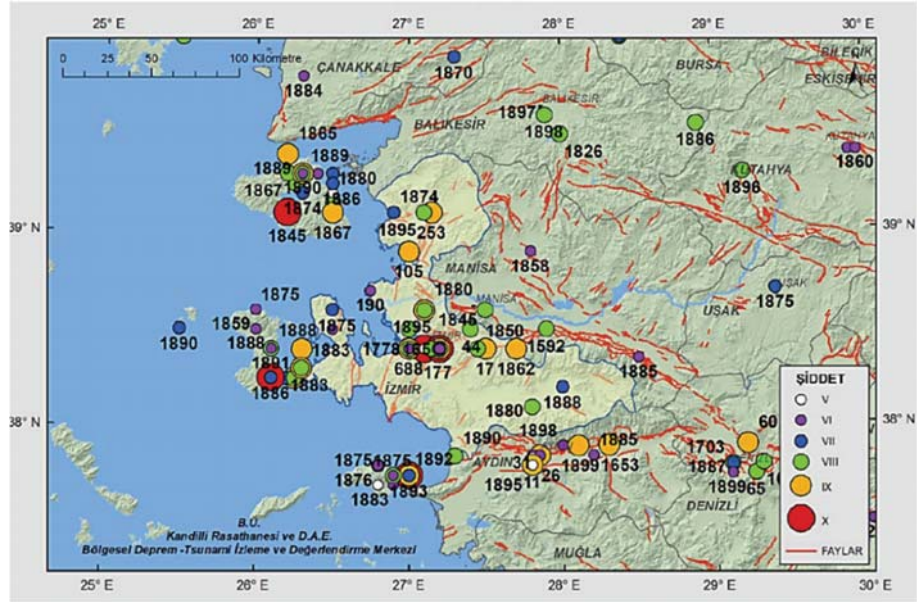
Ege Denizi'nde meydana gelen ana sarsıntıyı takiben bölgede yaklaşık 2.5 ila 3.0 metre yüksekli-

ğine sahip tsunami meydana gelmiştir. Dalgalar özellikle İzmir'in Seferihisar ilçesine bağlı Sığacık Körfezi'ni ve Sisam adasının kuzey bölgelerini vurmuştur (MTA, 2020a). Yerinde yapılan ölçümlere ve saha gözlemlerine göre dalganın iç kısımlara kadar 200 ila 250 metre kadar ilerlediği görülmüştür.

Depremim hemen sonrasında teknik bir ekip bölgeyi ziyaret ederek yıkılan binaların tamamına yakınına, hasara uğrayan binaların da bir kısmını incelemiş, saha çalışmalarına ait gözlem ve değerlendirmelerini içerir bu yazıyı hazırlamıştır.

1.1. Önceki Depremler

İzmir ve civarı tarihinde de pek çok büyük depremler yaşamış bir bölgedir. 1900 yılından bu yana bölgede 4 ve üzerinde toplam 695 deprem meydana gelmiştir. Bu depremlerin en büyüğü 1955 yılında meydana gelen 6.8 büyüklüğüne sahip depremdir. Kandilli Rasathanesi verilerine göre 1900 öncesi aletsel olmayan dönemde toplam 332 deprem kaydedilmiştir (Şekil 1, Kandilli, 2020).



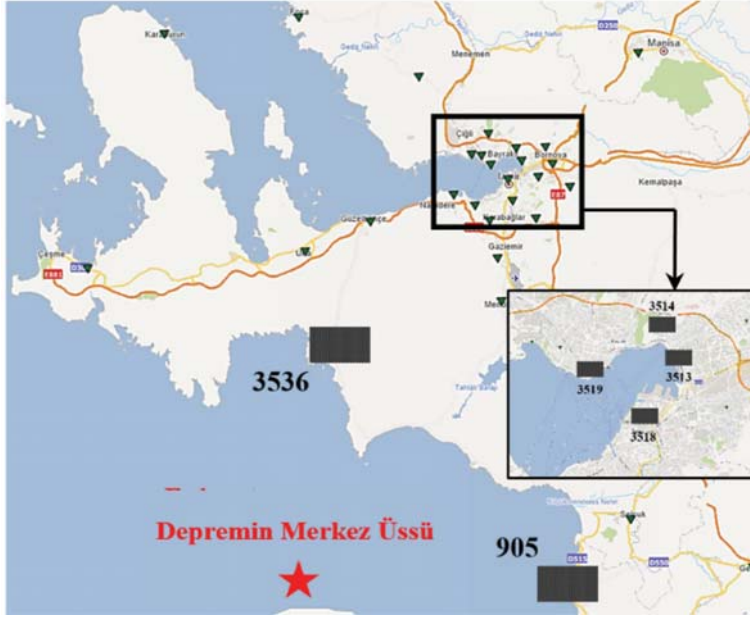
Şekil 1 - 1900 yılı öncesi İzmir ve civarında meydana gelen depremler (Kandilli, 2020)

1.2. Kuvvetli Yer Hareketi

Depremin etki ve karakteristik özelliklerini daha iyi anlayabilmek amacı ile 6 kuvvetli yer hareketi istasyonundan elde edilen değerler detaylı olarak incelenmiştir (Şekil 2). Bu istasyonlar Kuşadası'ndan başlamak üzere (istasyon numarası 905) depremin en çok hasara yol açtığı Bayraklı-1 istasyonuna (istasyon numarası 3513) kadar uzanan rota üzerinde yer alan sırası ile şu istasyon numaralarını kapsamaktadır: 905, 3536, 3518, 3513, 3519 ve 3514. Bu 6 istasyonda elde edilen Kuzey-Güney (K-G) ve Doğu-Batı (D-B) yönündeki yer ivme değerlerine (PGA) göre en büyük PGA Kuşadası'nda yer alan 905 numaralı istasyonda, K-G yönü için 0.18xg ve D-B yönü için 0.15xg olarak ölçülmüştür. Yapısal hasarın en fazla yaşandığı Bayraklı bölgesindeki 3513 numaralı istasyonda ölçülen PGA değerleri ise yine aynı yönler için sırası ile 0.11xg ve 0.10xg'dir.

1.3. Yerel Zemin Koşulları

Aşağıdaki şekilde İzmir bölgesinin havadan görüntüsü ile yıkımın en yoğun olduğu bölge verilmektedir (Şekil 3-a). Bölgeye ait yerel zemin koşulları ise Şekil 3-b'de verilmiştir. Şekilde yer alan bilgilere göre özellikle İzmir körfez bölgesindeki baskın zemin türü ayrılmamış Kuvaterner çökeltileri olarak tanımlanmıştır. Bu zemin içerisinde silika kırıntıları, organik ve tatlı su karbonatları içeren bir zemindir. Körfez bölgesinden yaklaşık 15 km mesafede ise yerel zemin koşullarının çok daha



Şekil 2 - Seçilen 6 kuvvetli yer istasyonunun konumları



(a)



(b)

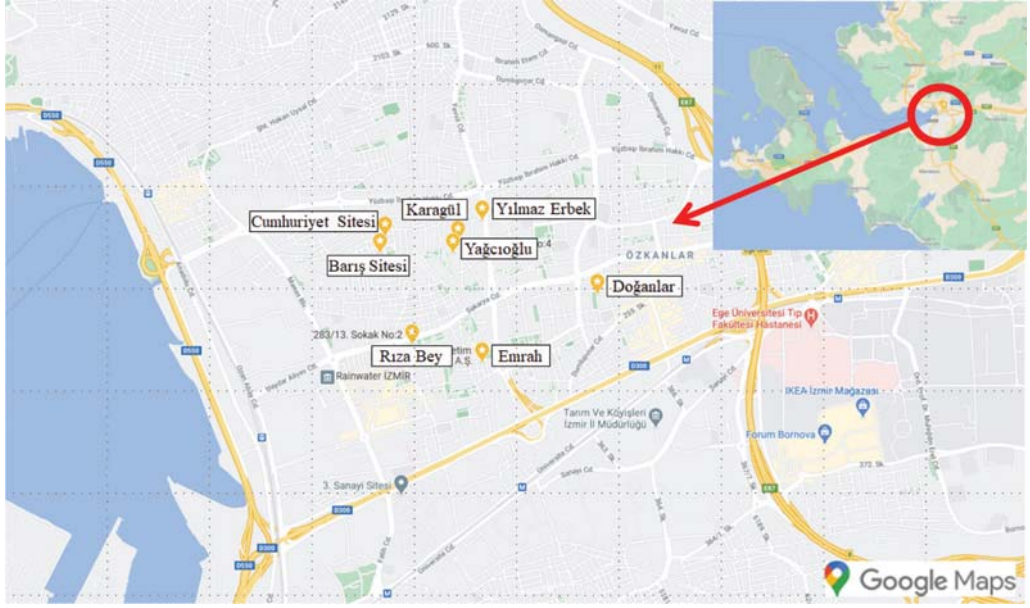
Şekil 3 - İzmir Körfez bölgesi: (a) havadan görünüm, (b) zemin koşulları (MTA, 2020b)

iyileştiği görülmektedir. Bölgeye ait yapılan bir başka çalışmada ise özellikle Bayraklı ve çalışma alanının yerel zemininin alüvyon birikintileri ile nehir çökeltilerinden oluştuğu belirlenmiştir (Pamuk ve diğerleri, 2017).

2. Yıkılan Betonarme Binalar

Ege Denizi Depreminde İzmir Bayraklı'da kısmen veya tamamen yıkılmış binalar, depremin merkezinden kuş uçuşu yaklaşık 70 km uzağındadır. Bu binalar yaklaşık 1.5 km çapında bir dairenin içinde yer almaktadır. İncelenen binaların adları ve konumları Şekil 4'te gösterilmiştir. Bu binalardan Rıza Bey, Doğanlar, Emrah Apartmanları ile Yağcıoğlu Sitesi'nde bulunan bir blok tamamen yıkılmıştır. Yılmaz Erbek ve Karagül Apartmanları kısmen göçmüştür. Dört bloktan oluşan Barış Sitesi'nin üç bloğu ve üç bloktan oluşan Cumhuriyet Sitesi'nin iki bloğu kısmen yıkılmıştır. Bu binalara ait ulaşılabilen genel bilgiler Tablo 2'de verilmiştir.

Dokuz katlı Rıza Bey Apartmanı deprem sırasında katların birbirinin üzerine düşmesi suretiyle, sandviç şeklinde tamamen yıkılmıştır. Bu bina 1993 yılında yapımına başlanmış olup, toplamda konut olarak kullanılan 32 daire ile giriş katında bulunan 5 adet işyerinden oluşmaktadır. Binanın



Şekil 4 - Yıkılan binaların adları ve konumları

Tablo 2 - Yıkılan binalar hakkında genel bilgiler

Adı	Kat Sayısı	Yapım Başlangıç Yılı	Tamamlanma Yılı	Kullanım Tipi	Yıkım Tipi
Rıza Bey Apartmanı	9	1993	1994	32 daire ve 5 işyeri	Tamamen
Doğanlar Apartmanı	8	1990	1992	21 daire ve 4 işyeri	Tamamen
Emrah Apartmanı	8	1990	1993	28 daire ve 6 işyeri	Tamamen
Yağcıoğlu Sitesi (2 Blok)	8	1993	-*	Her blokta 14 daire ve 4 işyeri	B Blok Tamamen
Yılmaz Erbek Apartmanı	10	1990'ların sonu	-*	2 işyeri	½'si Kısmen
Karagül Apartmanı	8	1990'lar	-*	28 daire	¼'ü Kısmen
Barış Sitesi (4 Blok)	8	1992	-*	-*	3 Blok Kısmen
Cumhuriyet Sitesi (3 Blok)	8	1990'lar	-*	-*	2 Blok Kısmen

* Bu bilgiye ulaşılamamıştır.

yıkılış videolarından edinilen izlenime göre, binanın yıkılması giriş kattaki kolonların göçmesi ile başlamış ve diğer katların sırasıyla bir kat aşağıya inmesiyle devam etmiştir. Binanın deprem öncesi ve sonrasındaki görünümü Şekil 5'te gösterilmiştir.



Şekil 5 - Rıza Bey Apartmanı'nın deprem öncesi (Google Maps, 2020) ve sonrasındaki görünümü

Doğanlar Apartmanı 1990 yılında yapımına başlanan sekiz katlı bir yapı olup giriş katında 4 adet işyeri ve kalan yedi katında ise toplamda 21 adet konut amaçlı daire bulunmaktadır. Bu yapı depremden sonraki bir dakika içinde tamamen yıkılmıştır. Binanın arka tarafı başka bir apartmanla bitişik olup, yıkılma anında bitişik olduğu binadan ayrılmış ve tam ters yöne doğru uzaklaşarak katları birbirinin üzerine yıkılmıştır. Binanın deprem öncesi ve sonrasındaki görünümü Şekil 6'da gösterilmiştir.



Şekil 6 - Doğanlar Apartmanı'nın deprem öncesi (Google Maps, 2020) ve sonrasındaki görünümü

Deprem anında tamamen yıkılan bir başka bina ise sekiz katlı Emrah Apartmanı'dır. Binanın inşaatına 1990 yılında başlanmıştır. Bina 28 adet konut amaçlı daire ve giriş katındaki 6 adet dükkandan oluşmaktadır. Binanın deprem öncesi ve sonrasındaki görünümü Şekil 7'de gösterilmiştir.



Şekil 7 - Emrah Apartmanı'nın deprem öncesi (Google Maps, 2020) ve sonrasındaki görünümü

Birbirine benzer iki bloktan oluşan Yağcıoğlu Sitesi'nin B Bloğu, deprem esnasında tamamen yıkılmıştır. Diğer blok ağır hasar alsa da deprem sonrasında ayakta kalmıştır. Her iki blok da sekiz katlı, giriş katındaki 4 dükkandan ve diğer katlardaki konut olarak kullanılan 14 daireden oluşmakta olup, 1993 senesinde inşa edilmeye başlanmıştır. Yağcıoğlu Sitesi'nin deprem öncesi görünümü ve B Blok'un deprem sonrasındaki görünümü Şekil 8'de gösterilmiştir.



Şekil 8 - Yağcıoğlu Sitesi B Blok'un deprem öncesi (Google Maps, 2020) ve sonrasındaki görünümü

Yılmaz Erbek Apartmanı bitişik olarak inşa edilmiş on katlı iki bloktan oluşmaktadır. Bu iki blok 1990'lı yılların sonlarına doğru yapılmıştır. Bloklarda giriş katı dükkanlardan ve kalan katlar da konut olarak kullanılan dairelerden oluşmaktadır. Apartmanın kuzey bloğunun ilk iki katı göçmüş ve bu blok diğer bloktan ayrılarak iki kat aşağıya doğru kısmen göçmüş ve kuzey doğuya doğru yatmıştır. Arama-kurtarma çalışmaları sırasında yıkılmaması için üç adet vinç ile desteklenen binanın deprem öncesi ve sonrasındaki görünümü Şekil 9'da gösterilmiştir.



Şekil 9 - Yılmaz Erbek Apartmanı'nın deprem öncesi (Google Maps, 2020) ve sonrasındaki görünümü

1990'lı yılların başında inşa edilen 8 katlı Karagül Apartmanı, toplamda 28 adet konut olarak kullanılan daireden ve giriş katındaki işyerlerinden oluşmakta olup, konut olarak kullanılan katlarda 4 adet daire bulunmaktadır. Depremin bitiminden sonraki birkaç dakika içinde, bu yapının bir köşesi (katta bulunan dört daireden biri) tüm yapı yüksekliği boyunca kısmen yıkılmıştır. Binanın deprem öncesi ve sonrasındaki görünümü Şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10 - Karagül Apartmanı'nın deprem öncesi (Google Maps, 2020) ve sonrasındaki görünümü

1990'lı yılların başında yapılan Barış Sitesi sekiz katlı 4 bloktan oluşmaktadır. Depremin ardından 3 blok kısmen yıkılmış kalan bir blok ise ağır hasar alarak depremi atlattır. Kısmen yıkılan bloklardan ikisinin ilk üç katı diğerinin ise ilk dört katı göçmüştür. Yıkılan yapılar göçen katları oranında aşağıya doğru çökmüş ve farklı yönlere doğru eğilmiştir. Bazı eğik binaların arama-kurtarma çalışmaları sırasında yıkılmamaları için ekskavatörlerle desteklendiği görülmüştür. Barış Sitesi'nin deprem öncesi ve sonrasındaki görünümü Şekil 11 ve Şekil 12'de gösterilmiştir.

1990'lı yılların başında inşa edilen Cumhuriyet Sitesi, Barış Sitesi'nin hemen yanında bulunmakta olup, sekiz katlı üç bloktan oluşmaktadır. Deprem sırasında bir bloğun ilk iki katı, diğer bir bloğun ise sadece birinci katı kısmen göçmüştür. Kalan katlar çöken kat nispetinde aşağıya inmiş ve binalar yana doğru eğilmiştir. Yıkılmayan bir blok ise ağır hasar almıştır. Cumhuriyet Sitesi'nin deprem öncesi ve sonrasındaki görünümü Şekil 13'te gösterilmiştir.



Şekil 11 - Barış Sitesi'nin deprem öncesi (Google Maps, 2020) ve sonrasındaki görünümü



Şekil 12 - Barış Sitesi enkazı (uçangöz görünümü)



Şekil 13 - Cumhuriyet Sitesi'nin deprem öncesi (Google Maps, 2020) ve sonrasındaki görünümü

3. Türkiye'deki Deprem Yönetmeliklerinin Gelişimi

Türkiye'deki ilk deprem yönetmeliği, 26 Aralık 1939'da gerçekleşen $M_s=7.9$ büyüklüğündeki Erzincan Depremi'nden sonra, 1940 yılında çıkarılmıştır (AFAD, 2020b). Zamanının İtalyan Yönetmeliği'nden Türkçe'ye çevrilerek Türkiye'ye uyarlanan bu yönetmelik, geçen yıllar süresince 9 defa yenilenmiştir. Ege Denizi Depremi'nde yıkılan ve ağır hasar almış binalarla ilgili olarak, bu yazıda son dört yönetmelik (1975, 1998, 2007 ve 2018) ile ilgili detaylı değerlendirmeler yapılacaktır.

Bu depremde tamamen veya kısmen yıkılmış yapıların tümü 1990'lı yıllarda inşa edilmiştir. Söz konusu binaların tasarımlarının da o dönem yürürlükte olan Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY, 1975) uyarınca yapılmış olması gerekmektedir. ABYYHY (1975) zamanının ilerisinde bir yönetmelik olarak değerlendirilebilir. Bu yönetmelikte deprem katsayısı tanımlanmış olup, binanın sismik ağırlığı ile deprem katsayısı çarpılarak binaya etki eden toplam deprem yükü hesaplanmaktadır. Bu katsayı hesaplanırken dört farklı deprem bölgesi, 2 farklı yapı önem katsayısı, 12 farklı zemin cinsi, yapı doğal periyodu, 4 farklı tasarım ivme spektrumu, iki farklı süneklik düzeyi, vb. parametreler kullanılmaktadır. Bu yönetmeliğe göre konut tipi yapılar için hesaplanan taban kesme kuvveti, binanın sismik ağırlığının yaklaşık olarak %8'i ile %15'i arasında hesaplanmaktadır. Taban kesme kuvveti ise statik eşdeğer toplam yatay yük yöntemi ile katlara dağıtılmaktadır. Yönetmelikte konut tipi yapılarda kullanılan beton basınç dayanımı için asgari bir değer tanımlanmasa da, yapı önem katsayısı 1'in üzerinde olan ve 1. ve 2. deprem bölgelerinde bulunan yapılar için asgari beton basınç dayanımı olarak 22.5 MPa belirlenmiştir. Çelik donatı için donatı tipi (düz veya nervürlü) veya asgari akma dayanımı konularında herhangi bir koşul tanımlanmamıştır. En yüksek yük etkilerinin kolon ve kiriş sonlarında olduğu bu yönetmelik hazırlanırken bilinmekteydi. Bu nedenle, kiriş ve kolon sonlarında etriye sıklaştırılması yapılarak sarılma bölgelerinin oluşması ve etriye sonlarının 135° bükülerek çekirdek betona saplanması gibi konularla ilgili koşullar bu yönetmelikte yer almaktadır. Bunlara ek olarak kısa kolonlarla ilgili koşullar da mevcuttur.

Betonarme yapıların tasarımı konusunda güçlü kiriş daha güçlü kolon koşulu yönetmeliklere ilk olarak Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik (ABYYHY, 1998) ile girmiştir. Sonraki yıllarda çıkarılan yönetmeliklerde de bu koşulun sağlanması istenilmiştir. Bu koşula göre, bir kolon-kiriş birleşim bölgesinde aynı düzlemde yer alan kolonların moment kapasitelerinin toplamı, yine aynı düzlemde yer alan kirişlerin moment kapasitelerinin toplamından daha yüksek (asgari %20 daha yüksek) olması gerekmektedir. Bu durum göze alınarak tasarlanan bir birleşim bölgesinde hasar (plastik mafsallaşma) her zaman kirişlerin üzerinde (kolonlar daha güçlü olduğu için) oluşacaktır.

ABYYHY (1975)'te bulunan kolon ve kiriş sonlarındaki etriye sıklaştırması ve etriyelerin uçlarının 135° bükülmesi gibi koşullar ABYYHY (1998), Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yö-

Tablo 3 - Son dört deprem yönetmeliğinin karşılaştırılması

Tanım	Deprem Yönetmeliği Tarihi			
	1975	1998	2007	2018
Asgari Beton Basınç Dayanımı (MPa)	Sınır Yok*-22.5**	16*-20***	20*	25*
Asgari Çelik Akma Dayanımı (MPa)	Tanımlanmamış	Tanımlanmamış	Tanımlanmamış	420 veya daha yüksek
İzin Verilen Donatı Tipi	Düz	Düz/Nervürlü	Nervürlü	Sadece Nervürlü
135° Bükülmüş Etriyeler	Var	Var	Var	Var
Kiriş Sonlarındaki Sarılma Bölgeleri	Var	Var	Var	Var
Kolon Sonlarındaki Sarılma Bölgeleri	Var	Var	Var	Var
Güçlü Kiriş, Daha Güçlü Kolon	Yok	Var	Var	Var
Kısa Kolonla İlgili Koşullar	Var	Var	Var	Var

* Deprem bölgelerindeki tüm binalar için

** Birinci ve ikinci deprem bölgelerinde yapılan ve bina önem katsayısı 1'den büyük olan yapılar için

*** Birinci ve ikinci deprem bölgelerinde yapılan ve bina önem katsayısı 1'den büyük olan veya sünek davranan yapılar için

netmelik (DBYBHY, 2007) ve Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY, 2018)'nde daha da detaylı olarak açıklanmıştır. Son üç yönetmeliğe göre, mesken olarak kullanılan binalar için hesaplanan taban kesme kuvveti binanın sismik ağırlığının yaklaşık olarak %12.5'i ile %25'i arasında bulunmaktadır. Türkiye'deki son dört deprem yönetmeliğinin karşılaştırılması Tablo 3'te gösterilmiştir.

4. Betonarme Binalardaki Sorunlar

Bayraklı İlçesi'nde karşılaşılan bu düzeydeki bir yıkım ve ağır hasarın nedeni olarak, söz konusu betonarme binaların çoğunun o dönem yürürlükte olan ve yukarıda özetlenen standartların belirlediği kurallara uygun tasarım ve inşaatının yapılmaması gösterilebilir. Teknik ekibin gözlemleri ve değerlendirmeleri sonucunda, aşağıdaki sorunlar bu yıkımların ve ağır hasarların esas nedenleri olarak belirlenmiştir:

- Malzeme ile ilgili sorunlar
- Donatı detaylandırması ile ilgili sorunlar
- Alt kat kolonlarının göçmesi ile ilgili sorunlar
- Kısa kolon oluşumu ile ilgili sorunlar
- Tasarım, imalat ve kullanım aşamasındaki denetim eksikliği

Bu depremde yıkılan veya ağır hasar alan yapıların birçoğu için "Bayraklı Belediyesi Deprem Etüt Merkezi ve Yapı Laboratuvarı" tarafından "Bina Deprem Riski Değerlendirme Raporu" (BDRDR) (Bayraklı Belediyesi, 2020 ve AA, 2020b) hazırlandığı belirlenmiştir. Bu raporların tamamı bu deprem olmadan önce hazırlanmış olup, bazıları 2012 yılındaki değerlendirmelere dayanmaktadır. Bu bölümdeki değerlendirmelerde, bu raporlardan (BDRDR) (Bayraklı Belediyesi, 2020 ve AA, 2020b) elde edilen bilgiler de kullanılmıştır.

4.1. Malzeme ile İlgili Sorunlar

4.1.1. Beton

ABYYHY (1975)'de "Önem katsayısı 1'den büyük olan tüm yapılarda, birinci ve ikinci derece deprem bölgelerinde B225'den (22.5 MPa) düşük nitelikte beton kullanılamaz." ifadesi yer almaktadır. Ancak Bayraklı İlçesi'nde tamamen veya kısmen yıkılan binalar mesken amaçlı kullanıldığı için, bu binalar için yapıldıkları dönemde asgari beton basınç dayanımı belirlenmemiştir. Yani bu binaların herhangi bir basınç dayanımına sahip bir beton kullanılarak yapımı mümkündür. Ancak hesaplamalarda ve tasarımda kullanılan beton basınç dayanımının imalatda da kullanılması gerekmektedir.

Son deprem yönetmeliği olan TBDY (2018)'de, "7.2.5.1 - Bu Yönetmelik kapsamında yapılacak tüm betonarme binalarda C25'ten daha düşük dayanımlı beton kullanılamaz." denilmektedir. Yani Bayrak-

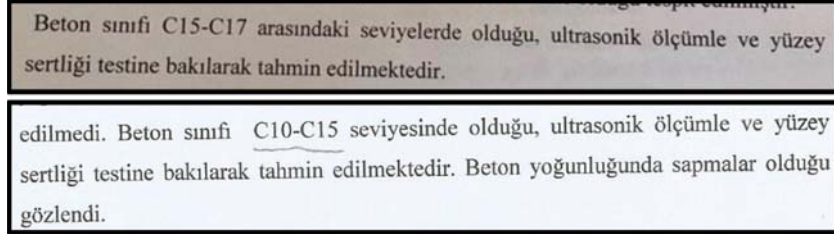


Şekil 14 - Yıkılan bazı binalarda gözlenen beton kalitesi

lı ilçesi'nde tamamen veya kısmen yıkılan binaların bugün yapılması durumunda, kullanılan betonun basınç dayanımı asgari 25 MPa olması gerekmektedir.

Yıkılan binaların yapısal elemanlarında yapılan incelemeler sonucu beton kalitesinin iyi olmadığı gözlenmiştir. Kullanılan agregaların daha çok yuvarlak yüzeyli ve bazılarının 30 ila 50 mm çapında olduğu belirlenmiştir. Farklı binalara ait tipik beton örnekleri Şekil 14'te gösterilmiştir.

Yıkılan veya ağır hasar almış bazı binalar için hazırlanan BDRDR'ye (Bayraklı Belediyesi, 2020 ve AA, 2020b) göre bu binalarda beton basınç dayanımı 10 MPa ila 17 MPa arasında değişmektedir. Bu bilgilerin bulunduğu bazı raporların ilgili kısımlarına ait örnekler Şekil 15'de gösterilmiştir.



Şekil 15 - Beton basınç dayanımı ile ilgili BDRDR (Bayraklı Belediyesi, 2020 ve AA, 2020b) bölümleri

4.1.2. Çelik Donatı

ABYYHY (1975)'de betonarme binalarda kullanılan çelik donatılar hakkında herhangi bir koşul bulunmamaktadır. 1990'lı yıllardan önce ve 1990'ların başında 220 MPa akma dayanımına sahip düz çelik çubuklar hem boyuna hem de enine donatı olarak kullanıldığı bilinmektedir. 1990'ların ortalarına doğru nervürlü çelik çubukların boyuna donatı olarak kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır. 1990'lı yılların ortalarından sonra da nervürlü çelik çubukların hem boyuna hem de enine donatı olarak kullanımı yaygınlaşmıştır. Nervürlü donatılar betona düz donatılardan daha iyi bağlanarak, beton ve çelik çubukların beraberce hareket etmesine imkan vermektedir. Bu da nervürlü çelik donatıların betondan sıyrılmasını zorlaştırarak istenen davranışın oluşmasına imkan sunmaktadır. Yıkılan bazı binaların enkazından çıkarılan yapısal elemanlardaki donatı tipleri Şekil 16'da gösterilmiştir. Bu şekle göre, 1990'lı yılların başında yapılan Emrah Apartmanı'nda nervürsüz çelik çubuklar hem boyuna donatı hem de etriye olarak kullanılmıştır. 1990'lı yılların ortasına doğru tamamlanan Rıza Bey Apartmanı'nda nervürlü boyuna donatı ve düz etriyeler kullanılmıştır. 1990'ların sonralarına doğru inşa edilen Yılmaz Erbek Apartmanı'nda ise tüm donatı tipleri nervürlüdür.

TBDY (2018)'de, "7.2.5.3 - Deprem etkisini karşılayacak betonarme elemanlarda; (b) TS 708'de verilen B420C (420 MPa akma dayanımı) ve B500C (500 MPa akma dayanımı) nervürlü donatı çelikleri kulla-



Şekil 16 - Yıkılan bazı binalara ait donatı detayları

nılacaktır.” ifadeleri yer almaktadır. Yani Bayraklı İlçesi’nde tamamen veya kısmen yıkılan binaların bugün yapılması durumunda, kullanılan çelik çubukların nervürlü ve dayanımlarının daha yüksek olması gerekmektedir.

4.2. Donatı Detaylandırması ile İlgili Sorunlar

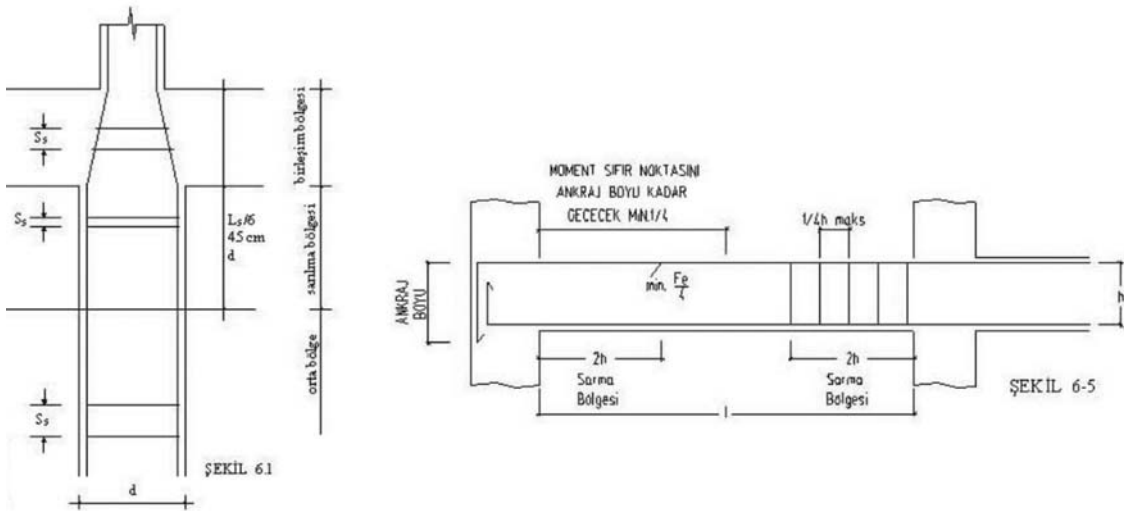
4.2.1. Kolon ve Kiriş Sarılma Bölgeleri

Deprem anında en yüksek yük etkileri kolonların alt ve üst uçları ile kirişlerin uçlarında oluşmaktadır. Bu nedenle, kolon ve kirişlerin sonlarında bulunan etriye aralıklarının, bu elemanların orta bölgelerine göre daha sık olması istenmektedir. Daha sık atılan etriyeler, bu bölgelerin daha iyi sarılmasına ve beton kabuğunda oluşacak herhangi bir hasar durumunda, betonun çekirdeğinin yerinde kalmasına ve elemanın yük taşımasına devam etmesine olanak sağlayacaktır. Bu bölgelere “sarılma bölgeleri” denilmektedir.

ABYYHY (1975)’de kolon sarılma bölgeleri için “6.6.5 - Kolonlar enine donatı aralığı bakımından, (a) kolon sarılma bölgesi, (b) kolon orta bölgesi ve (c) kolon - kiriş düğüm bölgesi olarak üç kısımda göz önünde bulundurulacaktır. (Şekil 6.1).” denilmektedir. Ardından “6.6.5.1 - Kolon sarılma bölgesi: Sarılma bölgelerindeki enine donatının sıklığı önlemek için, kırılma sonrası aşamalarda betonu daha randımanlı olarak çemberleyen spiral ya da sürekli dikdörtgen etriyeleri öncelikle kullanılmalıdır. Normal basit dikdörtgen ve sürekli dikdörtgen fretajdaki enine donatının mesnetlenmiş kenar boyu olan ‘a’ yı azaltmak, dolayısı ile etriyelerden tasarruf sağlamak amacı ile, özel ara çubuk bağlantıları (özel çiroz etriyeler) kullanılabilir. Bu ara bağlantılarının her iki ucuna standart yarım daire kancanın ucuna 10 d uzunlukta düz bir kısım eklemeli, hem enine ve hem de boyuna donatıyı dıştan kavrayacak ve beton dökülürken oynamayacak biçimde sıkıca bağlanmalıdır. (Şekil 6.2 b).” denilmektedir. Özel hal olarak da “6.6.5.1 - Kolon sarılma bölgesi: Özel hal: Üçüncü ve dördüncü derece deprem bölgelerindeki binalarda, eğer kolon sarılma bölgesindeki maksimum hesap kayma gerilmesi 0.07σ bu dan küçük ise Denk 6.1 ile verilen minimum hacimsel donatı yüzdesi koşulu aranmaz ve sarılma bölgelerindeki etriyelerin aralığını kolon orta bölgesindeki etriye aralığının yarısına indirmekle yetinilebilir.” ifadeleri kullanılmıştır. Kolon sarılma bölgesi ile ilgili yönetmelik görseli Şekil 17’de verilmiştir.

ABYYHY (1975)’de kiriş sarılma bölgeleri için “6.9.8 - Kirişlerin her iki ucunda kiriş yüksekliğinin iki katı uzunluğundaki bir bölgede etriye alanı $F_B = 0.15 s/h F_e$ değerinden az olmamalıdır. Ayrıca bu bölge içinde etriye aralığı kiriş faydalı yüksekliğinin dörtte birini geçmemelidir.” denilmektedir. Burada “ F_B ” belirli bir aralıkta toplam etriye alanı, “s” enine donatı aralığı, “h” kiriş faydalı yüksekliği ve “ F_e ” kiriş çekme donatısı alanı olarak tanımlanmıştır. Kiriş sarılma bölgesi ile ilgili yönetmelik görseli de Şekil 17’de verilmiştir.

Bu depremde yıkılan yapıların hepsinin ABYYHY (1975)’te belirtilen koşullara göre tasarlanması ve yapılması gerekmekteydi. Yani kolonların alt ve üst uçları ile kiriş sonlarında etriye sıklaştırılması



Şekil 17 - Kolon ve kiriş sarılma bölgeleri (ABYYHY, 1975)

yapılmalı ve bu bölgeler sarılmalıydı. Yıkılan bazı binaların enkazından çıkarılan yapısal elemanlardaki donatı düzenlemeleri Şekil 18’de gösterilmiştir. Yıkılan binaların kolonlarının ve kirişlerinin hiçbirinde etriye sıklaştırılmasına rastlanmamıştır.

Tüm bunların yanı sıra yıkılan veya ağır hasar almış bazı binalar için hazırlanan BDRDR’ye (Bayraklı Belediyesi, 2020 ve AA, 2020b) göre, projesinde etriye sıklaştırılması bulunmasına rağmen uygulamada etriye sıklaştırılmasının yapılmadığı saptanmıştır. Bu bilginin bulunduğu bir raporun ilgili kısmı Şekil 19’da gösterilmiştir.

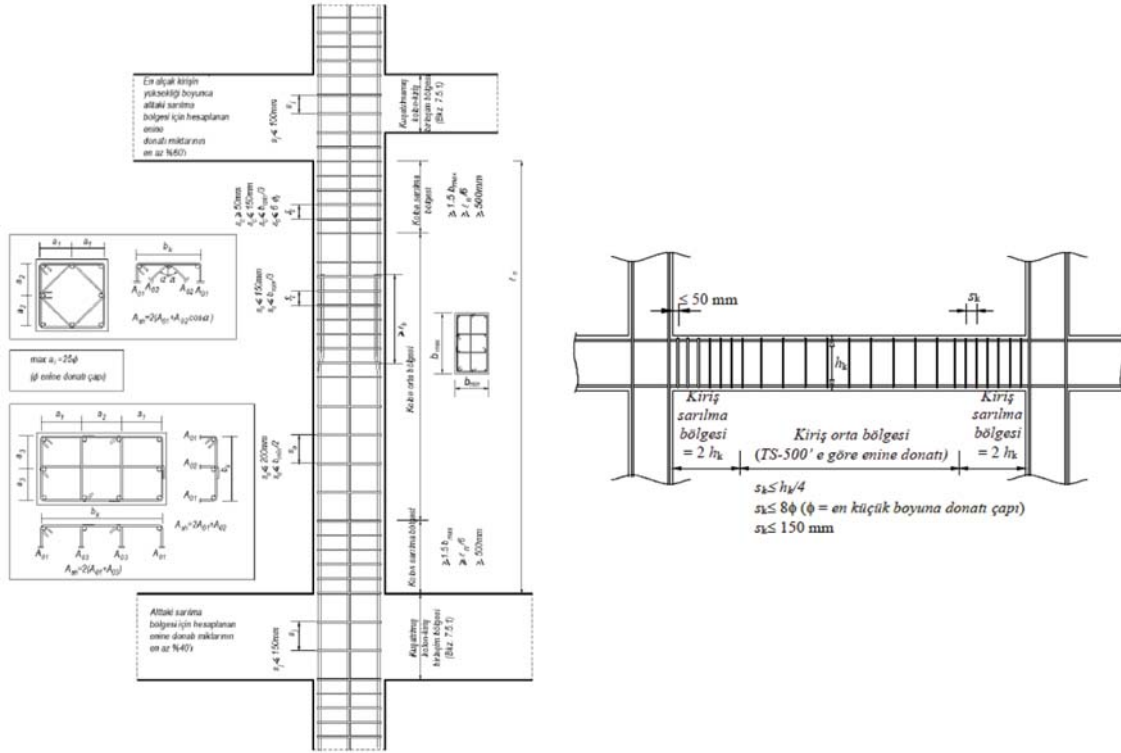
TBDY (2018)’de kolon sarılma bölgeleri için “7.3.4.1 – Her bir kolonun alt ve üst uçlarında özel sarılma bölgeleri oluşturulacaktır. Sarılma bölgelerinin her birinin uzunluğu, döşeme üst kotundan yukarıya doğru veya kolona bağlanan yüksekliği en büyük kirişin alt yüzünden başlayarak aşağıya doğru ölçül-



Şekil 18 - Yıkılan bazı binaların kolon ve kirişlerindeki donatı düzenlemesi

Her katta yapılan tetkiklerde beton sınıfı tespiti, ultrasonik testle beton yoğunluğu ölçümü, donatı tespiti için kolonlar üzerinde ölçümler yapılmış, donatılarda betonarme projesi ile karşılaştırıldığında sıklaştırma bölgelerinde sıklaştırma olmadığı gözlenmiştir. Zemin katta dükkanlar ve diğer bölümlerinde sıklaştırma yapılmıştır.

Şekil 19 - Etriye sıklaştırılması ile ilgili BDRDR (Bayraklı Belediyesi, 2020 ve AA, 2020b) bölümü



Şekil 20 - Kolon ve kiriş sarılma bölgeleri (TBDY, 2018)

mek üzere, kolon serbest yüksekliğinin 1/6'sından, kolon en büyük kesit boyutunun 1.5 katından ve 500 mm'den, daha küçük olmayacaktır." denilmektedir. Kolon sarılma bölgesi ile ilgili yönetmelik görseli Şekil 20'de verilmiştir.

TBDY (2018)'de kiriş sarılma bölgeleri için "7.4.4. Enine Donatı Koşulları: Kiriş mesnetlerinde kolon yüzünden itibaren kiriş yüksekliğinin iki katı kadar uzunluktaki bölge, Sarılma Bölgesi olarak tanımlanır. Bu bölge boyunca 7.2.8'de tanımlanan özel deprem etriyeleri kullanılacaktır. Sarılma bölgelerinde $\phi 8$ 'den küçük çaplı enine donatı kullanılmayacak ve ilk etriyenin kolon yüzüne uzaklığı en çok 50 mm olacaktır. 7.4.5.3'e göre daha elverişsiz bir değer elde edilmedikçe, etriye aralıkları kiriş etkili yüksekliğinin 1/4'ünü, en küçük boyuna donatı çapının sekiz katını ve 150 mm'yi aşmayacaktır (Şekil 7.8)." ifadeleri kullanılmaktadır. Kiriş sarılma bölgesi ile ilgili yönetmelik görseli Şekil 20'de verilmiştir.

Kolon ve kiriş sarılma bölgeleri ile ilgili yıllar içinde (1975'ten 2018'e) çok fazla bir değişiklik olmamıştır. Yani Bayraklı İlçesi'nde tamamen veya kısmen yıkılan binaların bugün yapılması durumunda, etriye sıklaştırması konusu ile ilgili herhangi bir farklılık olmayacaktır. Bir başka deyişle, etriye sıklaştırılması konusunda ABYYHY (1975)'te belirtilen koşulların sağlanması, bu depremde bu nedenden dolayı yıkılan binaların ayakta kalması için büyük katkı sağlayacaktır.

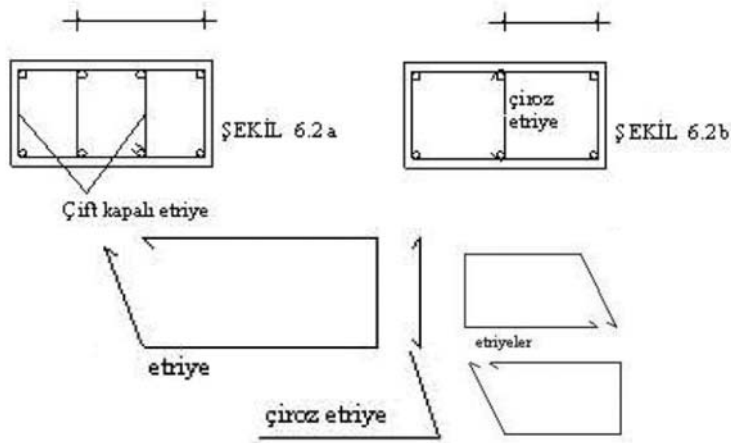
4.2.2. Etriye Uçlarının 135° Bükülmesi

Betonarme elemanlarda etriye içinde kalan betona çekirdek betonu, etriye dışında kalan betona da kabuk betonu denilmektedir. Bu elemanlar herhangi bir zorlanmaya (yüksek moment, kesme

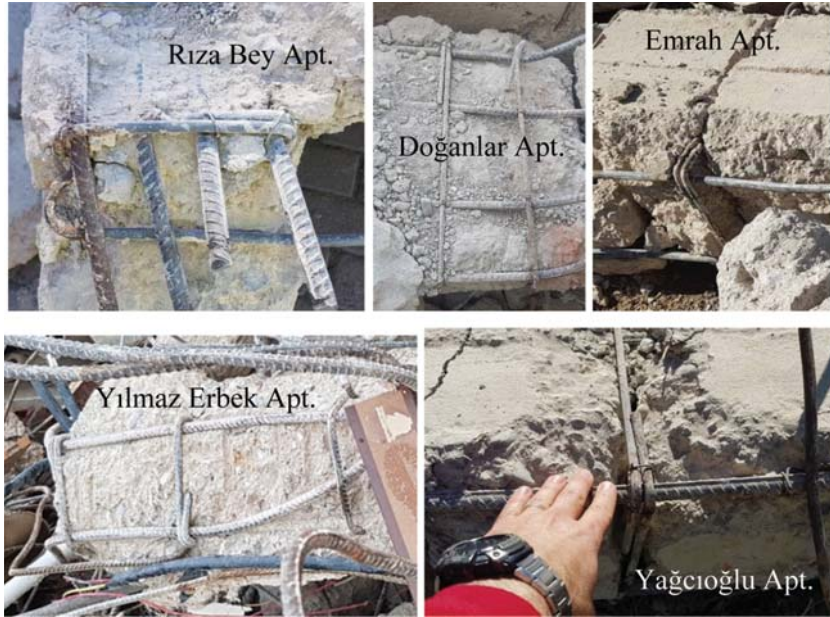
veya aksel yük) maruz kalınca, ilk önce kabuk betonu hasar görür (çatlar ve ezilir). Kabuk betonu etriye ile çevrelenmediğinden bir süre sonra söz konusu kabuk atar yani dökülür. Bu aşamadan sonra çekirdek betonunu sadece etriye tutar. Etriye sonları 135° bükülerek çekirdek betonun içine saplanırsa, etriyeler açılmadan çekirdek betonunu sargılamaya devam eder ve eleman kabuk betonunu kaybettiği halde çekirdek betonu ile maruz kaldığı kuvvetlere karşı dayanımını sürdürür. Ancak etriye sonlarının 90° bükülmesi durumunda, kabuk betonun kaybedilmesinden sonra, etriye uçlarını tutacak bir şey kalmadığı için, etriyeler açılır ve çekirdek betonunu sargılamaz. Bu durumda betonarme eleman dayanımını tamamen kaybetmiş olur. Bir başka deyişle, etriye uçların 90° bükümlü yapmakla hiç etriye koymamak deprem anında aynı davranışa neden olmaktadır.

ABYYHY (1975)'de etriye uçlarının bükülmesi için "Sarıma bölgesindeki etriye kancaları, kendi doğrultusu ile 135° oluşturmak ve dairesel kısmın ucuna 10d kadar doğrusal bir parça bırakmak suretiyle yapılacaktır." denilmektedir. Etriye uçlarının bükülmesi ile ilgili yönetmelik görseli Şekil 21'de gösterilmiştir.

Bu depremde yıkılan yapıların hepsinin ABYYHY (1975)'te belirtilen koşullara göre tasarlanması ve yapılması gerekmektedir. Yani etriye uçlarının 135° içeri bükülerek çekirdek betonuna saplanmalıydı. Yıkılan binaların enkazından çıkarılan yapısal elemanlardaki etriye sonlarının büküm şekilleri



Şekil 21 - Etriye uçlarının bükülmesi (ABYYHY, 1975)



Şekil 22 - Yıkılan binaların etriyelerinin büküm şekilleri



Şekil 23 - Özel deprem etriyelerinin uçlarının 135 derece bükülmesi (TBDY, 2018)

Şekil 22’te gösterilmiştir. Yıkılan binaların kolonlarının ve kirişlerinin hemen hiçbirinde etriyelerin uçları 135° bükülmemiştir.

TBDY (2018)’e göre ise etriye uçlarının bükülmesi için “7.2.8.1 – Özel deprem etriyelerinin her iki ucunda mutlaka 135 derece kıvrımlı kancalar bulunacaktır.” denilmektedir. Bu etriyelere örnek olarak da, Şekil 23’teki detaylar söz konusu standartta gösterilmiştir.

Etriye uçlarının 135° bükülmesi ile ilgili yıllar içinde (1975’ten 2018’e) herhangi bir değişiklik olmamıştır. Yani Bayraklı İlçesi’nde tamamen veya kısmen yıkılan binaların bugün yapılmış durumda, etriye uçlarının bükülmesi konusu ile ilgili herhangi bir farklılık olmayacaktır. Bir başka deyişle, etriye uçlarının 135° bükülmesi konusunda ABYYHY (1975)’te belirtilen koşulların sağlanması, bu depremde bu nedenden dolayı yıkılan binaların ayakta kalması için büyük katkı sağlayacaktır.

4.3. Yatay Yük Taşıyıcı Sistem ile İlgili Sorunlar

4.3.1. Alt Kat Kolonlarının Göçmesi

Ege Denizi Depremi sonrasında bazı binaların sadece alt katının veya alt birkaç katının göçtüğü gözlenmiştir. Bu tip yıkıma uğrayan binalar Şekil 24’te gösterilmiştir. Rıza Bey Apartmanı’nın göçme anında kaydedilen görüntüler incelendiğinde, ilk olarak binanın en alt kat kolonları yıkılmakta, daha sonra diğer tüm katlar aşağıya doğru birer birer göçmektedir (Şekil 25). Karagül Apartmanı’nda da durum benzerdir. Bu apartmanın en alt kat kolonu ilk olarak ağır hasar almış ve söz konusu kolonun bulunduğu köşe yaklaşık bir metre aşağıya doğru inmiştir. Bir süre sonra kolon tamamen göçmüştür (Şekil 26). Bu tip davranışın birçok nedeni bulunmaktadır. Birinci neden olarak kirişlerin kolonlardan güçlü olma durumu gösterilebilir. Bir başka neden ise katlar arası rijitlik düzensizliğidir. Bu bölümde söz konusu iki etmen detaylı olarak anlatılmıştır.



Şekil 24 - Alt katı veya alt birkaç katı göçen binalar



Cumhuriyet Sitesi

Şekil 24 - Alt katı veya alt birkaç katı göçen binalar (devam)



Şekil 25 - Rıza Bey Apartmanı'nın göçme anı (NTV, 2020)



Şekil 26 - Karagül Apartmanı'nın göçme anı ve sonrası (Posta, 2020)

4.3.2. Güçlü Kiriş Daha Güçlü Kolon

Deprem kuvvetleri betonarme bir binaya etki etmeye başladığında, binanın en alt katında bulunan kolonların alt uçlarında plastik mafsallar oluşur. Eğer kolonların kirişlerden daha güçlü olma durumu sağlanmışsa, bir sonraki plastik mafsallar kirişlerin sağ ve sol uçlarında oluşacaktır. Tüm binanın göçmesi için, bütün kirişlerin sağ ve sol uçlarından hasar alarak plastik mafsallara dönüşmesi gerekmektedir. Bu tip göçme durumunda binanın bütün kirişlerinin iki ucu da hasar görür. Böylece bina en yüksek enerji soğurma düzeyini yakaladıktan sonra yıkılmış olur. Ancak unutulmamalıdır ki, kiriş sonlarının mafsallaşması ve halen yeterli düzeyde moment taşıyabilmesi için donatı detaylandırması ile ilgili koşulların (kolon-kiriş sarılma bölgeleri ve etriye uçlarının 135° bükülmesi) mutlaka sağlanması gerekmektedir.

Bu koşul sağlanmadığı durumda, yani eğer kirişler kolonlardan daha güçlü ise, binanın en alt ka-

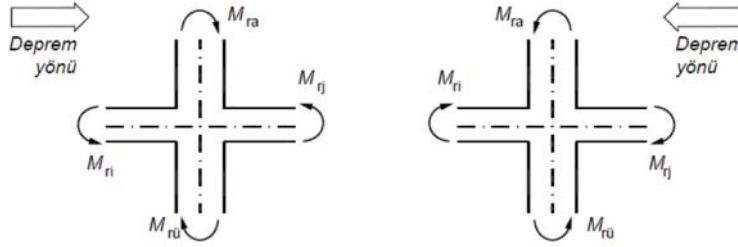
tında bulunan kolonların alt uçlarında plastik mafsalların oluşmasından sonra, hemen bir sonraki plastik mafsal serisi binanın en alt kolonlarının üst uçlarında oluşur. Bu durumda, bina stabil olmayan bir mekanizmaya dönüşür ve göçme yaşanır. Bu tip göçme durumunda binanın sadece en alt katında bulunan kolonlar hasar görür ve bina istenilen enerji soğurma düzeyini yakalayamadan yıkılmış olur.

Kolonların kirişlerden daha güçlü olma durumu ABYYHY (1975)'te yer almamaktadır. Bu ölçüt yönetmeliklere ilk olarak ABYYHY (1998) ile girmiştir. Sonraki yıllarda çıkarılan yönetmeliklerde de bu koşulun sağlanması istenilmiştir.

TBDY (2018)'ye göre, kolonlar kirişlerden daha güçlü olmalıdır. Bu nedenle ilgili yönetmelikte "Sadece çerçevelerden veya perde ve çerçevelerin birleşiminden oluşan taşıyıcı sistemlerde, her bir kolon-kiriş düğüm noktasına birleşen kolonların taşıma gücü momentlerinin toplamı, o düğüm noktasına birleşen kirişlerin kolon yüzündeki kesitlerindeki taşıma gücü momentleri toplamından en az %20 daha büyük olacaktır." denilmektedir. Konu ile ilgili denklem

$$(M_{ra} + M_{r\bar{u}}) \geq 1.2 \times (M_{ri} + M_{rj}) \quad (\text{Denklem 1})$$

şeklinde verilmiştir. Bu denklemde M_{ra} kolonun alt ucundaki taşıma gücü momentini, $M_{r\bar{u}}$ kolonun üst ucundaki taşıma gücü momentini, M_{ri} kirişin sol ucundaki taşıma gücü momentini ve M_{rj} kirişin sağ ucundaki taşıma gücü momentidir. Bu denkleme ait ilgili çizim Şekil 27'de gösterilmiştir.



Şekil 27 - Kolon ve kiriş uçlarındaki taşıma gücü momentleri TBDY (2018)

4.3.3. Katlar Arası Rijitlik Düzensizliği

Betonarme binalar tüm bina yüksekliği boyunca düşey doğrultuda düzenli bir şekilde (birbiri benzeri kat planları, kat yükseklikleri ve kat kullanımları) tasarlanmalı ve imal edilmelidir. Eğer bu koşul sağlanmayacaksa, yani bina düzenli bir bina değilse, tasarım ve imalatın yönetmeliklerde belirtilen düzensiz bina koşullarına göre yapılması gerekmektedir. Düzensiz bir bina düzenli bir bina gibi tasarlanırsa veya düzenli olarak tasarlanan bir bina düzensiz bir binaya dönüştürülürse, yapının güvenliği tehlikeye girer. Bu durum binanın deprem yükleri altında ağır hasar almasına veya yıkılmasına neden olabilir.

Bina düzensizliklerinden en fazla karşılaşılan tip yumuşak kat olarak adlandırılanıdır. Binanın giriş kat seviyesinde mağaza, dükkan, işyeri, vb. tipte kullanım amacıyla giriş kat seviyesindeki kolonların diğer katlardan daha yüksek olması, dolgu duvarların olmaması veya kaldırılması bu tip düzensizliği oluşturmaktadır. Bu düzensizlik tipi ABYYHY (1975)'te ele alınmıştır. Sonraki yönetmeliklerde de bu durum daha detaylı olarak açıklanmıştır.

ABYYHY (1975)'e göre düzensiz binalar için "13.3.1 - Bu yönetmelikte deprem etkilerine göre hesap bakımından yapılar başlıca iki sınıfta ayrılmıştır. a. Taşıyıcı sistemi düzenli yapılar: Taşıyıcı sistemleri döşeme ya/da kirişler ile düşey kolonlardan oluşan, kolon ve perdeleri sürekli olarak temele kadar inen yapılara "Taşıyıcı Sistemi Düzenli Yapılar" adı verilir. b. Taşıyıcı sistemi düzensiz yapılar: Yukarıdaki tanımın dışında kalan ve rijitlik ya da kütle yayılışı bakımından süreksizlikler ya da düzensiz yığmalar gösteren yapılara "Taşıyıcı Sistemi Düzensiz Yapılar" adı verilir." denilmektedir. Ayrıca yine ABYYHY (1975)'de "13.3.3 - "Taşıyıcı sistemi düzensiz" olan veya temel üst kotundan ölçülen yüksekliği 75 m'yi geçen tüm yapıların depreme karşı emniyetleri, usulüne uygun ve güvenilir bir dinamik hesap yolu ile saptanmalıdır. Böyle bir dinamik hesaptan zemin ve yapının dinamik özellikleri ayrıntıları ile göz önün-

de tutulur. Gerçek ya da idealleştirilmiş spektrumlara göre mod süper pozisyonu yöntemi ya da depreme davranışın zamana göre değişimini veren titreşim denklemlerinin integrasyonu vb. yöntemlerinden biri ya da model deneyleri kullanılabilir.” ifadeleri yer almaktadır.

TBDY (2018)'e göre düzensiz binalar için “3.6. Deprem Etkisi Altında Düzensiz Binalar: 3.6.1. Düzensiz Binaların Tanımı: Depreme karşı davranışlarındaki olumsuzluklar nedeni ile tasarımından ve yapımından kaçınılması gereken düzensiz binaların tanımlanması ile ilgili olarak, planda ve düşey doğrultuda düzensizlik meydana getiren durumlar Tablo 3.6'da, bunlarla ilgili koşullar ise 3.6.2'de verilmiştir.” denilmektedir. İlgili tabloda burada anlatılan düzensizlik hakkında “B - Düşeyde Düzensizlik Durumları: B2 - Komşu Katlar Arası Rijitlik Düzensizliği (Yumuşak Kat): Birbirine dik iki deprem doğrultusunun herhangi biri için, bodrum katlar dışında, herhangi bir i'inci kattaki ortalama görelî kat ötelemesi oranının bir üst veya bir alt kattaki ortalama görelî kat ötelemesi oranına bölünmesi ile tanımlanan Rijitlik Düzensizliği Katsayısı η_k 'nin 2.0'den fazla olması durumu.” ifadeleri yer almaktadır. B2 tipi düzensizliğin tasarımı konusunda ise “4.6'ya göre deprem hesap yönteminin seçiminde etken olan düzensizliklerdir.” tanımı yapılmıştır.

4.3.4. Kısa Kolon

Bina kolonları belirli bir kat yüksekliğine uygun olarak tasarlanmaktadır. Bu yüksekliğin kolon yanına örülen dolgu duvarlar veya taşıyıcı sistem nedeniyle kılması durumunda, bir deprem sırasında kolonun maruz kalacağı kesme kuvveti de artmaktadır. Bu şekilde tasarım boyları kısalan kolonlarda kısa kolon davranışı görülür.

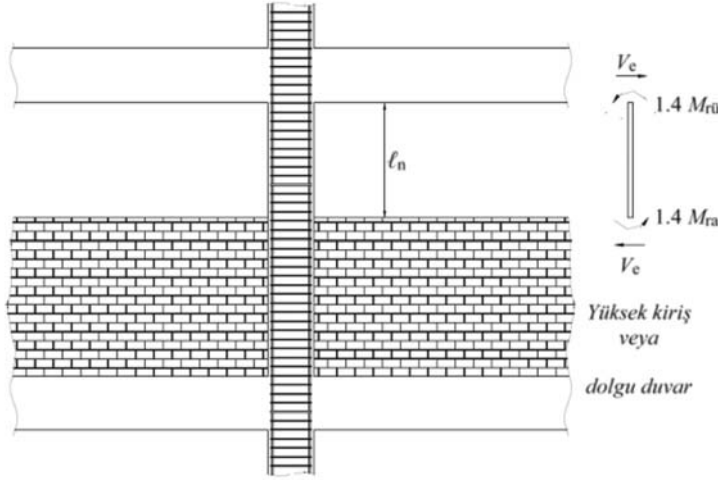
ABYYHY (1975)'de “İçeriye ışık gelmesi amacı ile, iki kolon arasındaki dolgu duvarı üzerinde bırakılan kolonlardan kolona pencere boşluklarına izin verilmez. Ancak, kısa kolon durumu yaratan ve kolondan kolona tüm serbest açıklıkça devam eden bu tip pencereleri açmak zorunluğu bulunan hallerde, ya kısa kolon tüm boyunca sürekli etriyelerle sarılmalı (en az kolon sarılma bölgelerinde gereken enine donatı kadar) ve aynı zamanda kısa kolonun artan rijitliği o kattaki kesme mukavemeti dağılımında, burulma ve periyot hesaplarında göz önüne alınmalı, ya da dolgu duvarları kolon rijitliğini etkilemeyecek biçimde taşıyıcı sistemden ayrı olarak düzenlenmeli.” denilmektedir.

Ege Denizi Depremi'nde yıkılan yapıların hepsinin ABYYHY (1975)'te belirtilen koşullara göre tasarlanması ve yapılması gerekmekteydi. Yani kısa kolon oluşabilecek bölgeler için gerekli önlemlerin alınmış olması beklenirdi. Ancak deprem sırasında kısa kolon oluşumu nedeni ile ağır hasara maruz kalmış yapılara rastlanmıştır. Bu tip hasarlara ait fotoğraflar Şekil 28'de gösterilmiştir.

TBDY (2018)'ye göre, binalarda kısa kolon oluşumu durumunda gerekli önlemler alınmalıdır. İlgili yönetmelikte “Kısa kolonlar, taşıyıcı sistem nedeni ile veya dolgu duvarlarında kolonlar arasında bırakılan boşluklar nedeni ile oluşabilirler. Kısa kolon oluşumunun engellenemediği durumlarda, enine donatı hesabına esas alınacak kesme kuvveti, $V_e = (M_o + M_u) / l_n$ denklemi ile hesaplanacaktır. Bu denklemdeki eğilme momentleri, kısa kolonun alt ve üst uçlarında $M_o \approx 1.4 \times M_{ra}$ ve $M_u \approx 1.4 \times M_{ru}$ olarak hesaplanacak, l_n ise kısa kolonun serbest boyu olarak alınacak ve hesaplanan kesme kuvveti $V_e \leq V_r$ ve $V_e \leq 0.85 \times A_w \times \sqrt{f_{ck}}$ koşullarını sağlayacaktır. Bu denklemde V_r kolonun kesme kuvveti dayanımı, A_w kolon enkesiti etkin gövde alanı ve f_{ck} betonun karakteristik silindirik basınç dayanımıdır. Kısa kolonun



Şekil 28 - Kısa kolon oluşumu nedeni ile ağır hasar almış bir bina



Şekil 29 - Kısa kolonlara ait şekil (TBDY, 2018)

tüm boyunca, kolonların sarılma bölgeleri için tanımlanan minimum enine donatı ve yerleştirme koşulları uygulanacaktır. Dolgu duvarlarının kolonlara tamamen bitişik olması durumunda kısa kolon durumuna dönüşen kolonlarda, enine donatılar tüm kat yüksekliğince devam ettirilecektir.” ifadeleri yer almaktadır. Konu ile ilgili görsel Şekil 29’da verilmiştir.

Kısa kolonlarla ilgili olarak yıllar içinde (1975’ten 2018’e) çok fazla bir değişiklik olmamıştır. Yani Bayraklı İlçesi’nde kısa kolon oluşumu nedeniyle ağır hasar almış binaların bugün yapılması durumunda, tasarım açısından çok fazla bir farklılık olmayacağı açıktır. Bir başka deyişle, kısa kolon oluşumu konusunda ABYYHY (1975)’te belirtilen koşulların sağlanması, depremde bu tip hasardan dolayı yıkılan veya ağır hasar alan binaların ayakta kalması için büyük katkı sağlayacaktır.

4.4. Tasarım, İmalat ve Kullanım Aşaması Denetimi

Bu depremde çöken veya ağır hasar almış binaların büyük bir kısmının tasarımı ve imalatı aşamasında belirgin sorunları bulunmaktadır. Bu sorunların başlıca nedenlerinden biri olarak denetim eksikliği gösterilebilir. Denetim eksikliğine sadece tasarım ve yapım aşamasında değil, kullanım aşamasında da karşılaşılmıştır. Bu bölümde denetim eksikliğine bağlı olarak saptanan sorunlardan bahsedilmiştir.

4.4.1. İmalat Aşamasındaki Denetim Eksikliği

Türkiye’de yapıların inşa edilmesi ve denetlenmesi ile ilgili ilk düzenlemeler 1933 yılında çıkan 2290 sayılı kanunla oluşturulmuştur (Resmi Gazete, 1933). Bu kapsamda projelerin denetlenmesi belediyelere verilmiştir. Bu uygulamanın iyi çalışmadığı 17 Ağustos 1999 Adapazarı Depremi sonrasında açıkça görülmüştür. Bu nedenle 13 Temmuz 2001 tarihinde “4708 Sayılı Yapı Denetimi Hakkında Kanun” (Resmi Gazete, 2001) çıkarılarak yaklaşık olarak 10 yıl boyunca 19 pilot ilde (Adana, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bolu, Bursa, Çanakkale, Denizli, Düzce, Eskişehir, Gaziantep, Hatay, İstanbul, İzmir, Kocaeli, Sakarya, Tekirdağ ve Yalova) uygulanmıştır. Ardından 1 Ocak 2011 tarihinden itibaren de Türkiye’nin tüm illerinde uygulanması zorunlu hale getirilmiştir. Bu kanuna göre yapılan tüm yapılar yapı denetim kuruluşları tarafından denetlenecektir. Bu kapsamda yapı denetimi yapan kuruluş imalat öncesinde, yapının hesap raporlarının, uygulama projelerinin ve zemin raporlarının ilgili mevzuatlara uygunluğunu kontrol etmektedir. İmalat süresince de yapım işlerinde kullanılan malzemeler ile imalatın proje, teknik şartname ve standartlara uygunluğunu kontrol etmekle, malzemeler ve imalatla ilgili deneyleri yaptırmakla yükümlüdür.

Bu depremde Bayraklı İlçesi’nde bulunan yıkılmış veya ağır hasar almış betonarme binaların yapımı ve tasarımı Yapı Denetim Hakkındaki Kanun’unun (Resmi Gazete, 2001) çıkarılmasından önce gerçekleştirilmiştir. Yerel kaynaklardan öğrenildiğine göre (Açık Radyo, 2020), o dönemlerde tasa-

rım aşamasında ne zemin raporları, ne yapısal tasarım raporları, ne de projeler denetlenmekteydi. İmalat aşamasında da hiçbir denetim yoktu. Bu nedenle bölgede yapılan binalar için tasarımlarının ve imalatlarının doğru yapıldığı konusunda herhangi bir fikir yürütülememektedir. Sonuç olarak, Türkiye’de ilgili kanun öncesinde tasarlanan ve yapılan bütün betonarme binaların deprem güvenliği değerlendirilmeli ve bu yapılar için gerekli önlemler (güçlendirme veya yeniden yapım) acilen alınmalıdır.

Yukarıda anlatılanlara örnek olarak, ağır hasar almış bir bina için hazırlanan BDRDR’nin (Bayraklı Belediyesi, 2020 ve AA, 2020b) ilgili kısmı Şekil 30’da gösterilmiştir. Buna göre, binanın projesinde belirtilen kolon boyutlarının imalatta uygulanmadığı görülmektedir.

Binada donatı tespiti testi kolon üzerinden ölçümlerle bakılmış olup betonarme projesi ile yerindeki donatıların aynı olmadığı, kolon ebatlarında farklılıklar ve etriye aralıklarının düzensiz olduğu gözlemlendi. Bodrum kattaki S24 kolonu projesinde 30/50 iken uygulanırken 25/50 olarak yapıldığı tespit edildi. Ayrıca S34 kolonu Bodrum kat(S34 80/25 olması gerekirken) dahil tüm katlarda 25/50 olarak yapılarak betonarme projesinden daha küçük ebatla olduğu, betonarme projesine uyulmadan tamamı 25/50 olarak uygulandığı gözlemlenmiştir. Bunlara ek olarak, etriye sıklaştırılmasının da olmadığı gözlemlendi.

Şekil 30 - Tasarımdaki kolon boyutu ile imalattaki boyut arasındaki farklılık ile ilgili BDRDR (Bayraklı Belediyesi, 2020 ve AA, 2020b) bölümü

4.4.2. Yapı Kullanımı Aşamasındaki Denetim Eksikliği

Türkiye’de yapı kullanım aşamasındaki betonarme yapılar üzerinde uygulanacak her tür tadilat 03.07.2017 tarihli “Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği” (Resmi Gazete, 2017) tarafından düzenlenmektedir. Bu yönetmeliğe göre, tadilatlar basit ve esaslı olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Buna göre, “Basit tamir ve tadil: Yapılarda esaslı tadilat kapsamında olmayan, taşıyıcı sistemi, bağımsız bölümün dış cephesini, ıslak hacimlerin yerini ve sayısını değiştirmeyen; derz, iç ve dış sıva, boya, badana, oluk dere, doğrama, döşeme ve tavan kaplamaları, elektrik ve sıhhi tesisat tamirleri ile bahçe duvarı, duvar kaplamaları, baca, saçak, çatı onarımı ve kiremit aktarılması gibi her türlü tamir ve tadil işlemlerini” olarak belirtilmektedir. Diğerleri ise “Esaslı tadilat: Yapılarda taşıyıcı unsuru etkileyen veya yapı inşaat alanını veya emsale konu alanını veya taban alanını veya bağımsız bölüm sayısını veya ortak alanların veya bağımsız bölümlerin alanını veya kullanım amacını veya ruhsat eki projelerini değiştiren işlemleri (Esaslı tadilat, ruhsata tabidir.)” olarak tanımlanmıştır. Son olarak da “Mevcut binalarda yapılacak tadilatlarda, bu madde hükümlerinin ya da TSE standartlarının uygulanmasında idaresi yetkilidir.”



Şekil 31 - Kullanım aşamasında kirişe verilen hasarlar (Karşıyaka, İzmir)

denilmektedir. Yani kullanım aşamasındaki gerçekleştirilecek herhangi bir yapısal tadilatın yerel belediye tarafından onaylanması ve takip edilmesi gerekmektedir.

İzmir, Karşıyaka'da yapılan bir binanın yapısal değerlendirmesi sırasında çekilen fotoğraflar Şekil 31'de gösterilmiştir. Bu fotoğraflarda, boruların kullanım aşamasındaki bina girişinin içinden geçirdiği belirlenmiştir. Bu borular girişin içinden geçirilirken girişin orta bölgesinde çekme donatıları (girişin alt bölgesi) ve kesme donatısı kopartılmış, mesnet bölgesinde ise yine çekme donatısı (girişin üst bölgesi) kesilmiştir. Bütün bu nedenlerden dolayı, binaların yapısal bütünlüğünün kullanım aşamasında da korunabilmesi için, periyodik olarak denetimleri mutlaka yapılmalıdır. Ayrıca binalarda yapılacak olan bütün tadilatlar için, yerel yönetimlerle bina yöneticilerinin de içinde bulunduğu denetim kurulları oluşturulmalı ve binaların yapısal elemanlarının güvenliği sağlanmalıdır.

5. Sonuç ve Öneriler

AFAD (2020a) verilerine göre merkez üssü Yunanistan'a bağlı Sisam Adası'nın 10 km kuzeyinde olan ve moment büyüklüğü (Mw) 6.6 olarak ölçülen deprem, 30 Ekim 2020 Cuma günü yerel saat ile 14:51'de yerin 16.5 kilometre derinliğinde meydana gelmiştir. Deprem nedeniyle İzmir'de ve özellikle Bayraklı İlçesi'nde bulunan betonarme yapıların bazıları yıkılmış veya ağır hasar almıştır. Deprem meydana gelmesinden 13 saat sonra öğretim üyelerinden oluşan bir teknik ekip depremden etkilenen bölgelerde incelemelerine başlamıştır. Bu incelemelere ait bulgular neticesinde elde edilen sonuçlar aşağıda sıralanmıştır:

- Bu depremden dolayı tamamen veya kısmen yıkılmış yapıların özellikle Bayraklı bölgesinde yoğunlaşmasındaki ana nedenlerden biri bölgeye ait yerel zemin durumu ile ilgilidir. Bölgenin yerel zemin türünü alüvyon birikintileri ile nehir çökeltileri oluşturmaktadır. Bu tür zeminlerde deprem yer hareketi nedeni ile ölçülen yer ivme değerleri daha geniş periyot aralıklarında artış göstererek etkili olmaktadır. Bu artış nedeni ile özellikle 0.2 ila 1.5 saniye periyotlarına sahip binaların maruz kaldıkları yer ivme değerleri de beklenin üzerinde olmaktadır. Bu yüzden tasarımların mevcut deprem yönetmeliklerine uygun olarak gerçekleştirilmesi ve gerekli görülen yerlerde sahaya özel zemin davranışı analizinin yapılması gerekmektedir.
- Bu depremde tamamen veya kısmen yıkılmış yapıların tümü 1990'lı yıllarda inşa edilmiştir. Tasarımlarının da o dönem yürürlükte olan ABYYHY (1975)'e göre yapılmış olması gerekmektedir. Ancak bu binaların tasarımı ve/veya yapımı sırasında bu yönetmelikte belirtilen kural ve koşulların büyük bir kısmının uygulanmadığı görülmüştür.
- Türkiye'de Yapı Denetim Hakkında Kanunu (Resmi Gazete, 2001) çıkmadan önce, yapıların tasarım ve imalatı ile ilgili denetim konusunda büyük sorunlar yaşanmaktaydı. O dönemlerde tasarım aşamasında ne zemin raporları, ne yapısal tasarım raporları, ne de projeler denetlenmekteydi. İmalat aşamasında da benzer şekilde hiçbir denetim olmadığı bir gerçektir. Bu nedenle, Türkiye'de ilgili kanun öncesinde tasarlanan ve yapılan bütün betonarme binalar deprem güvenliği açısından değerlendirilmeli ve gerekli önlemler (güçlendirme veya yeniden yapım) acilen alınmalıdır.
- Binaların kullanım süreleri boyunca yapısal performanslarını olumsuz etkileyecek türden yapılmış ya da yapılacak olan her türlü hatalı uygulamanın önüne geçmek için, yapıları kullanımı süresince de mutlaka gerekli idari kontroller ve denetimler sağlanmalıdır. Örnek olarak binalarda yapılacak olan bütün tadilatlar için, yerel yönetimlerle bina yöneticilerinin de içinde bulunduğu denetim kurulları oluşturulabilir ve binaların özellikle yapısal elemanlarının güvenliği sağlanabilir.

Teşekkür

Bölgedeki incelemelerin gerçekleştirilmesi için sağladıkları destekten dolayı Atılım Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dekanlığı'na, Rektörlüğü'ne ve Mütevelli Heyeti'ne teşekkürlerimizi sunarız. Bunun yanı sıra, incelemeler süresince konaklama konusunda teknik ekibe yardım ve desteklerinden dolayı Doç. Dr. Tonguç Akış'a çok teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- AA (Anadolu Ajansı), 2020a. <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/bakan-kurum-izmirde-tum-hasar-tespit-calismalar-tamamlandi/2039895>. Ankara. Bağlantıya en son 1 Eylül 2021 tarihinde ulaşılmıştır.
- AA (Anadolu Ajansı), 2020b. <https://www.aa.com.tr/tr/turkiye/bayrakli-belediye-baskani-sandaldan-riz-abey-ve-doganlar-apartmanlari-raporuyla-iligili-aciklama/2030535>, Ankara. Bağlantıya en son 1 Eylül 2021 tarihinde ulaşılmıştır.
- ABYYHY, 1975. "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik." T.C. İmar ve İskan Bakanlığı, Ankara.
- ABYYHY, 1998. "Afet Bölgelerinde Yapılacak Yapılar Hakkında Yönetmelik." T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Ankara.
- Açık Radyo, 2020. "Altın Saatler: 11 Kasım 2020, İnşaat Mühendisleri Ali Muzaffer Tunçağ ve Şeref Polat ile depremin İzmir'e etkileri konusunda yanlış bilinenleri konuştuk." <https://acikradyo.com.tr/program/44312/kayit-arsivi>. Bağlantıya en son 1 Eylül 2021 tarihinde ulaşılmıştır.
- AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı), 2020a. "30 Ekim 2020 Ege Denizi, Seferihisar (İzmir) Açıkları (17,26 Km) Mw 6.6 Depremine İlişkin Ön Değerlendirme Raporu." İçişleri Bakanlığı, Deprem Dairesi Başkanlığı, Ankara.
- AFAD (Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı), 2020b. <https://deprem.afad.gov.tr/tarihteBuAy?id=65>. İçişleri Bakanlığı, Deprem Dairesi Başkanlığı, Ankara. Bağlantıya en son 1 Eylül 2021 tarihinde ulaşılmıştır.
- Bayraklı Belediyesi, 2020. <https://bayrakli.bel.tr/Sayfa/80/deprem-etud-merkezi-baydem>. Deprem Etüt Merkezi, İzmir. Bağlantıya en son 1 Eylül 2021 tarihinde ulaşılmıştır.
- CMT (Harvard Üniversitesi), 2020. <https://www.globalcmt.org/>. Bağlantıya en son 1 Eylül 2021 tarihinde ulaşılmıştır.
- DBYBHY, 2007. "Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik." T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, Ankara.
- GFZ. 2020. <https://geofon.gfz-potsdam.de/>. Bağlantıya en son 1 Eylül 2021 tarihinde ulaşılmıştır.
- Kandilli (Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü), 2020. "30 Ekim 2020 Ege Denizi Depremi Basın Bülteni." Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Google Maps, 2020. <https://www.google.com/maps>. Bağlantıya en son 1 Eylül 2021 tarihinde ulaşılmıştır.
- MTA (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü), 2020a. "30 Ekim 2020 Ege Denizi Depremi (Mw=6,9) Saha Gözlemleri ve Değerlendirme Raporu." Ankara.
- MTA (Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü), 2020b. <http://yerbilimleri.mta.gov.tr/anasayfa.aspx>. Bağlantıya en son 1 Eylül 2021 tarihinde ulaşılmıştır.
- NTV, 2020. "Rıza Bey Apartmanı'nın Yıkılma Anı." https://www.ntv.com.tr/video/turkiye/riza-bey-apartmaninin-yikilma-ani,OrMnbvfg00u-RFoP_resZw. Bağlantıya en son 1 Eylül 2021 tarihinde ulaşılmıştır.
- Pamuk, E., Akgün M., Özdağ Ö. C. ve Gönenç, T., 2017. "2D soil and engineering-seismic bedrock modeling of eastern part of Izmir inner bay/Turkey." *Journal of Applied Geophysics*, 137, 104-117.
- Posta, 2020. "İzmir'de Karagül apartmanının yıkılma anı kameralara yansıdı." <https://www.posta.com.tr/izmirde-karagul-apartmaninin-yikilma-ani-kameralara-yansidi-2285898>. Bağlantıya en son 1 Eylül 2021 tarihinde ulaşılmıştır.
- Resmi Gazete, 1933. "Belediye Yapı ve Yollar Kanunu," Kanun No: 2290, Sayı: 2433, Ankara.
- Resmi Gazete, 2001. "Yapı Denetimi Hakkında Kanun," Kanun No: 4708, Sayı: 24461, Tertip: 5, Cilt: 40, Ankara.
- Resmi Gazete, 2017. "Planlı Alanlar İmar Yönetmeliği," Sayı: 30113, Ankara.
- TBDY, 2018. "Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği – Deprem Etkisi Altında Binaların Tasarımı için Esaslar" T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ankara.
- TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), 2020. <https://www.tuik.gov.tr>. Bağlantıya en son 1 Eylül 2021 tarihinde ulaşılmıştır.
- USGS (The United States Geological Survey), 2020. <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us7000c7y0/executive>. Bağlantıya en son 1 Eylül 2021 tarihinde ulaşılmıştır.

Enkaz Yönetimi ve Önemi Üzerine Bir Değerlendirme

Hikmet İskender
İTÜ Afet Yönetim Enstitüsü,
İstanbul
iskender@itu.edu.tr

Elişan Filiz Piroğlu
İTÜ İnşaat Fakültesi, İstanbul,
piroglu@itu.edu.tr

Begüm İskender
İTÜ Afet Yönetim Enstitüsü,
İstanbul
iskenderb18@itu.edu.tr

Özet

Gerek Türkiye’de gerekse dünyada her sene orman yangınları, seller, taşkınlar, kar fırtınaları, depremler vb. doğal afetler yaşanmaktadır. Öte yandan afet sonrası içeriğinde bina malzemeleri, yıkıntıları, ev eşyaları, bitkisel süprüntüler olan enkazının yönetilmesi zor olmakta, zaman almakta ve pahalıya mal olmaktadır. Enkaz miktarının tahmini, ayrıştırma yöntemi, sınıflandırma, enkaz yönetim alanları ve tesislerinin kapasiteleriyle birlikte tanımlanması, enkazın toplanması, kaldırılması, analizi ve bileşenlerinin tespiti, enkazın azaltılması (hacim azaltma yöntemleri, geri dönüşüm vb.), paketlenip etiketlenerek enkaz dolum alanları ve tesislerine gönderilmesi vb. enkaz yönetimini gerektirmektedir. Öte yandan büyük miktarda oluşan enkaz, afet sonrası normal sağlıklı yaşama dönmeye yönelik iyileştirme çalışmaları aşamasında acil durum personelinin çalışmalarını engellemekte veya zarar vermekte, toplum sağlığı ve çevre için tehlike oluşturabilmektedir.

Bu nedenle, Bütünleşik Acil Durum/Afet Yönetim Planlarına yönelik afet öncesi Enkaz Yönetimi Planlaması birçok fayda sağlamaktadır, şöyle ki; afete müdahale sırasında kullanılmakta ve önemli ölçüde değerli zaman kazandırmaktadır. Afete müdahale sırasında enkaz yönetimi ile ilgili karar verme mekanizmalarına daha etkin, etkili ve çevreye hassas destek sağlamaktadır. Afete müdahale ve afet sonrası iyileştirme çalışmaları sırasında başarılı bir enkaz yönetimi eylemleri için daha geniş çapta faaliyet ve operasyon yapma imkanı vermektedir.

Anahtar kelimeler: Enkaz yönetimi, bütünleşik afet yönetimi planlaması, enkaz miktar tahmini, enkaz kaldırma, enkaz hacim azaltma yöntemleri, enkaz yönetim sahaları.

1. Giriş

Doğa kaynaklı olarak tanımlanan doğal afetler ile insan ve teknoloji kaynaklı afetler olarak tabir edilen doğal olmayan afetlerde çok çeşitli ve büyük miktarlarda enkaz ortaya çıkmaktadır. Afet yönetimi disiplini içinde bir uzmanlık alanı olduğundan enkaz yönetiminin afet yönetimi olgusu ile bütünleşik olarak ele alınması gereklidir.

Olası bir afette veya acil durumda oluşabilecek enkazın yönetilmesine yönelik olarak, bir planlama metodolojisinin oluşturulması büyük önem arz etmektedir. Yetki alanı içinde meydana gelme riski yüksek olan afetler ve bu afetlerin sonucunda ortaya çıkabilecek yüksek miktardaki enkaz çeşitlerinin gerektiği şekilde bertaraf edilebilmesi için, enkaz yönetimi çevriminin dört safhası özellikle yerel yönetimler tarafından detaylı olarak anlaşılmalıdır.

Enkaz yönetimi, sadece fiziksel işlemleri içeren teknik bir konu olarak değil, aynı zamanda afet yönetimi döngüsü ile bağlantılı olarak da değerlendirilmelidir. Enkaz yönetimi, mühendislik ve işletme uygulamalarının yanında afet yönetiminin tüm unsurları ile birlikte bir bütün olarak ele alınmalıdır, özellikle afet sonrasındaki müdahale ve iyileştirme çalışmaları ile entegre edilmelidir.

Enkaz yönetiminin ülkemizde var olan afet yönetimi sistemi içinde ne ölçüde kapsandığı değerlendirilerek, ülkemizdeki afet ve acil durum yönetimi araçlarıyla olan arayüzlerin geliştirilmesi önemlidir.

2. Afetler ve Enkaz

Değişik büyüklük ve şiddetlerde ortaya çıkan afetlerin sıklıklarının ve etkilerinin zaman içerisinde artış gösterdiği çeşitli kaynaklar tarafından tespit edilmiştir (Katoch 2006). Afet sonrasında ortaya çıkabilecek enkaz miktarı sadece afetin büyüklüğü ve şiddetiyle değil, etkilenen toplumun hasar görebilirliği ile de doğru orantılıdır.

Afet sonrasında ortaya çıkan enkaz ve atıkların miktarı, bilinen atık yönetimi uygulamaları ile üstesinden gelinemeyecek kadar fazla olabilir. Bu nedenle afet enkazı için daha kapsamlı özel planlar yapmak ve tedbirler almak gerekmektedir.

Kentsel alanların genişlemesi ile teknolojinin ilerlemesine paralel olarak sanayide kullanılan çok farklı özellikteki malzemelerin gelişmesi, afetlerde oluşan enkazın da çeşitlenmesine neden olmuştur. Günlük hayatta sıklıkla kullanılmakta olan birçok malzeme, olası bir afeti takiben büyük ölçekte muhtelif kirliliklere neden olabilmektedir.

Afet enkazı, afete müdahale ve iyileştirme çalışmalarını geciktiren olumsuz faktörlerin en önemlisi olarak ortaya çıkmaktadır. Oluşan enkaz sadece maddi kayıplara neden olmakla kalmamakta, aynı zamanda gerekli müdahalelerin yapılmasına da engel teşkil etmektedir. Enkazın içinde bulunan çeşitli maddeler de başta halk sağlığı olmak üzere birçok başka soruna neden olabilmektedir. Bu nedenle afet yönetimi planlarına entegre edilmiş özel enkaz yönetimi planlarının yapılması gereklidir.

Farklı afetlerde çok farklı türlerde enkaz ortaya çıkabilmekte ve bu enkaz türleri oldukça karmaşık içeriğe sahip olabilmektedir (Çizelge 1).

Benzer enkaz türleri ise aşağıdaki şekilde gruplandırılabilir:

- Ahşap/bitkisel atıklar: Kar fırtınası, kasırga, yangın ve sel gibi afetler sonucunda enkaz oluşturabilen ağaçlar, ağaç dalları ve çalılar.
- Çökmeler: Çökmeler ve kum yığılmaları genellikle sel afetleri sonucunda görülebilmekle birlikte; yangın, deprem, toprak kayması veya çamur akıntısı gibi olaylar sonucunda da ortaya çıkabilmektedir. Gevşek ve güçlendirilmemiş toprağın sel esnasında akarsu halini almasıyla kendini gösteren bu enkaz çeşidi büyük çaplı sorunlara neden olabilir.
- İnşaat/yapım malzemeleri, yanmış binalar: Yapım malzemeleri ve içeriğinin tümü bu enkaz tipi içerisinde sınıflandırılmaktadır. Bir kısmı geri dönüşüme tabi tutulabilen enkazın büyük bir kısmının ise ortadan kaldırılması gerekmektedir. Özellikle depremlerden sonra görülen bu enkaz tipi en önemli sorunları oluşturmaktadır.
- Özel mülkler: Ev döşemeleri ve kişisel eşyalar afetin çeşidine göre enkaz olarak sınıflandırılabilirler. Eşyaların kurtarılması için yeterli zamanın olmadığı durumlarda, kaybın oldukça fazla olabileceği göz ardı edilmemelidir.
- Beyaz eşya: Buzdolabı, fırın, kurutucu, bulaşık ve çamaşır makinesi gibi eşyalar geri dönüşüm için enkazdan ayrılmalıdırlar.
- Metaller: Bir kısmı geri dönüşümde kullanılabilen enkaz tipidir.
- Tehlikeli evsel atıklar: Özel mülk enkazına karışabilecek çözücüler, boyalar, temizlik maddeleri, böcek ilaçları, havuz kimyasalları, benzin vb. tehlikeli evsel atıklardır. Kontrol alanlarında özenli ve dikkatli yöntem izlenerek ayrıştırılmaları gerekmektedir.
- Hayvan leşleri: Hayvan leşleri söz konusu olduğunda enkaz ekiplerinin sağlığı siviller kadar tehlike altındadır. Uzun dönem çevresel etkileri de göz önüne alınmalıdır.

- Elektronik enkaz: Çok hızlı bir süreç içerisinde gerçekleşen afetlerde büyük miktarlarda görülebilen elektronik enkaz, özel mülkler ve yapım enkazı ile karışabileceği gibi tehlikeli maddeler ile de aynı ortamda bulunabileceği göz önüne alınarak, ayrıştırılması ve kontrolünün dikkatle ve titizlikle yapılması gerekmektedir.

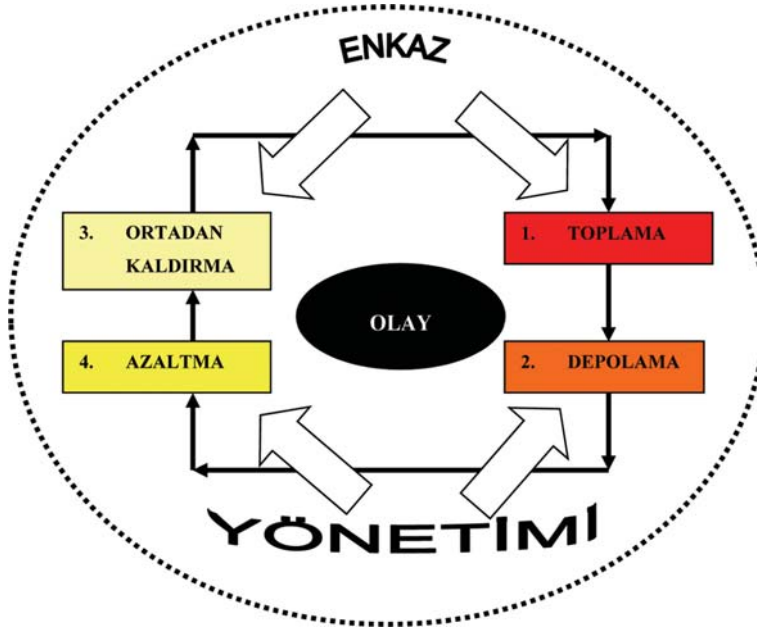
Çizelge 1 - Afet enkazının basit sınıflandırılması

Afet Enkazının Kategorileri					
Tehlikeler	Hasarlı Binalar	Çökmeler	Bitkisel Atık	Özel Mülk/ Eşyalar	Kül ve Kömürleşmiş Odun
Kasırgalar	X	X	X	X	
Depremler	X	X	X	X	X
Hortumlar	X		X	X	
Seller	X	X	X	X	
Yangınlar	X			X	X

3. Enkaz Yönetimi ve Döngüsü

Afetlerden sonra ortaya çıkan enkazın yönetimi, afet ve acil durum yönetimi için de başlı başına bir uzmanlık alanıdır. Enkaz yönetimi sadece afet yönetimi döngüsünün müdahale safhasında değil, tüm safhalarında yer alan ve tüm safhaları kapsayan kendi içinde bir döngüye sahiptir. Afet ve acil durum öncesinde enkaz yönetimine yönelik olarak yapılan planlama çalışmaları kritik önem taşımaktadır. Bu planlama çalışmaları, başta müdahale safhası olmak üzere tüm diğer safhalarda yapılacak işlerin esaslarını belirler. Enkaz yönetiminin dayandığı temel unsur planlamadır ve en önemli amaç tepkisel davranış yerine proaktif bir yapının oluşturulmasıdır. Bu nedenle afet yöneticilerinin enkaz yönetimi ve enkaz yönetimi döngüsü ile enkaz yönetimi planlamasını ayrıntılı bir şekilde bilmeleri büyük önem taşımaktadır (İskender vd. 2007).

Enkaz yönetimi planlaması, yerel veya ulusal ölçekte ve farklı afet tiplerine göre farklı şekillerde yapılabilir. Burada kritik olan husus, enkaz yönetimi döngüsünün dört safhasını da göz önünde bulundurarak ilgili tüm kurumların planların içinde yer almasını sağlamaktır (Şekil 1).



Şekil 1 - Enkaz yönetimi döngüsü

Enkaz yönetimi her safhasında oldukça zor ve karmaşık bir süreç olması nedeniyle çok sayıda paydaşın yer alması gereken bir çalışmadır. Tüm paydaşların sürecin her aşamasında yer alması bütünlüklü afet yönetiminin gerek şartlarındandır.

Şekil 1'de verilmiş olan enkaz yönetimi döngüsü basitçe toplama, depolama/biriktirme, azaltma ve ortadan kaldırma/yok etme ana safhalarından oluşur (İlki, 2001). Enkaz yönetimi safhaları, ileri bölümlerde daha ayrıntılı olarak özetlenmiştir.

3.1. Enkaz toplama

Enkaz toplama, enkazın bulunduğu yerden alınıp, enkaz yönetiminin bir sonraki aşaması olan depolamanın yapılacağı yere nakledilmesine kadar geçen tüm sürecin genel adıdır. Bu aşama afetin hemen ardından başladığı için çok büyük bir önem taşır. Afetin ardından başlayan enkaz kaldırma çalışmaları daha çok kurtarma ve acil yardım çalışmalarını destekleyici niteliktedir. Bu nedenle ilk olarak acil ulaşım için kullanılacak yollarda bu çalışmalar başlatılacaktır. Enkaz yönetimi ile ilgilenen afet yöneticilerinin planlama yaptıkları bölgenin kritik tesislerini ve yollarını önceden belirlemeleri, enkazın toplanmasına nereden başlanacağını belirleyecek ilk adım olacaktır.

Genel olarak acil müdahale servislerinin ana arterlere ve kritik tesislere ulaşımı için kullanılan yollardaki enkazın toplanması öncelik taşımaktadır. Ayrıca kurtarma çalışmaları yapılan bölgelerde de enkaz kaldırma çalışmalarına gereksinim duyulabilir. Enkaz toplama çalışmaları müdahale aşamasından sonra ikincil öneme sahip yerlerde yürütülecektir. Son adım olarak

nitelendirilebilecek iyileştirme ve yeniden inşa çalışmaları sırasında da enkaz toplama süreci devam edebilmektedir.

Bu safhada önemli olan nokta doğru enkazın doğru yöntemlerle toplanmasıdır. Enkazın toplanmasıyla ilgili diğer önemli bir husus da farklı enkaz türlerinin birbiriyle karıştırılmamasıdır. Özellikle tehlikeli madde içeren atıklar sadece bu atıkları taşımak için tahsis edilmiş kamyonlar tarafından taşınmalıdır. Tehlikeli madde içerikli bir atık taşıyan kamyonu dekontamine edilmeden temiz bir atık taşıtırsa, temiz olan atık da kirlenecek ve afet ortamında tehlikeli maddenin daha büyük bir alana yayılmasına neden olunacaktır. Bu nedenle enkaz toplanırken ve taşınırken özellikle kontamine olmuş atıklara dikkat etmek gerekmektedir.

Toplama aşaması, toplumun gözü önünde gerçekleşen bir aşamadır. Enkazın toplanma hızı afetten etkilenen toplumun normal duruma dönmesini kolaylaştıran süreçle doğru orantılıdır. Bazı kaynaklarda enkaz kaldırma olarak da geçen bu safhada kritik güzergahlar üzerinde bulunan ve/veya tehlike yaratan enkazın kaldırılmasına öncelik verilir. Özellikle bilinmesi ve üzerinde durulması gereken bir önemli nokta da toplama aşamasının meydana gelen afetin boyutuna göre çok uzun süreler alabileceğidir. 11 Eylül 2001 tarihinde ABD'de meydana gelen ve Dünya Ticaret Merkezi'ne yapılan saldırıda ortaya çıkan 1.5 milyon ton karışık yapı enkazının kaldırılması yaklaşık olarak 2008 yılının Mayıs ayına kadar sürmüştür (Swan, 2002).

3.2. Depolama alanları

Enkaz depolama alanları enkazın geçici olarak depolandığı yerlerdir. Bulunduğu yerden kaldırılan enkaz, yok edilene kadar bu alanlarda depolanır. Enkazın azaltılması ve ortadan kaldırılması çalışmalarının etkin bir şekilde sürdürülebilmesi için başarılı bir depolama çalışmasının yapılması gereklidir. Toplanan enkazın doğru şekilde tasniflenerek depolanması takip eden süreçlerin gerçekleştirilmesinde büyük kolaylık sağlayacaktır.

Depolama genellikle önceden belirlenmiş depolama alanlarında yapılır. Depolama alanları enkaz yönetimi operasyonları için esneklik sağlar. Bazı pratik geri dönüştürme ve hacim azaltma uygulamaları enkaz depolama alanlarında gerçekleştirilebilir. Enkaz yönetiminin bu aşamasına

yönelik planlama çalışmalarında göz önünde bulundurulması gereken en önemli noktalar ise zaman ve maliyet değişkenleridir. Enkazın uygun maliyetlerle kaldırılmasının yanı sıra uygun maliyetlerle depolanması da önem taşımaktadır (Şengezer ve Kansu, (2001).

Doğru konumlandırılmış ve kurulmuş bir enkaz depolama alanı taşıma maliyetlerini düşürebileceği gibi, nihai enkaz dolum yerlerinin belirlenmesinde de zaman kazandırabilecektir. Enkaz depolama

alanları doğru planlandıkları takdirde müdahale ve iyileştirme sürecini oldukça kolaylaştırabilirler. Enkaz depolama alanlarının kurulması ve işletilmesinde dikkatle planlanması gereken; mülkiyet, genişlik, konum ve çevresel etkiler gibi bazı zorluklar bulunmaktadır.

Enkaz depolama alanlarında, özellikle depolama sahasında azaltma ve ortadan kaldırma uygulamaları başarıyla uygulanamaz ise iki farklı taşıma maliyeti ortaya çıkacaktır. Kentsel alanlarda depolamaya uygun arazi bulmak her zaman mümkün olamamaktadır. Enkaz depolama alanı olarak kullanılacak arazinin çevresel etkiler de düşünülerek enkaz depolamaya en elverişli yerde seçilmesi gerekmektedir. Özel mülklerin bu amaçla kullanılması durumunda ise maliyet daha da artmaktadır.

Enkaz depolama alanları sıradan açık veya kapalı depolar değildir. Bu nedenle kurulmaları ve işletilmeleri için gerekli olan uzman işgücü ve teknik malzeme kaynaklarına gereksinim vardır. Depolama alanları işlevlerini tamamlamalarının ardından kapatılmaları esnasında mümkün olduğu kadar eski haline dönüştürülmeli ve bölgede kesinlikle atık bırakılmamalıdır.

Enkaz depolama alanlarının işletilmesi ayrı bir uzmanlık gerektirmektedir. Alanın tasarımı, enkazın depolanmasını ve işlenmesini kolaylaştıracak bir şekilde yapılmalıdır. Depolama alanının tasarımı yapılırken, söz konusu sahanın çevredeki diğer etkenlerden izolasyonu ve işlemler bittikten sonra yapılması gereken restorasyon işlemleri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Söz konusu alana enkazın taşınma sürekliliği düşünülerek, enkazın tasnif edileceği, işleneceği, azaltma ve yok etme faaliyetlerinin yapılacağı yerler önceden planlanmalıdır. Bu faktörlerin yanı sıra, depolama alanındaki kamyon ve benzeri araçların fiziksel özellikleri ile bunların oluşturacağı trafik, alan henüz tasarlanma aşamasında iken göz önüne alınmalı ve planlamaya dahil edilmelidir. Aksi takdirde depolama alanının giriş-çıkışında ve içinde araç trafiği artacak ve öngörülemeyen farklı sorunlar ortaya çıkacaktır.

Depolama yerinin idaresinde bazı önemli hususlar vardır ve bunlara titizlikle riayet edilmelidir. Enkaz depolama alanında en az bir yönetici, denetçi ve emniyet personeli bulunmalıdır. Yönetici, enkaz depolama alanının tüm idari işlerinden sorumlu olmalı ve ilgili raporların hazırlanmasını sağlamalıdır. Denetçi ise her kamyonun ne kadar ve ne tür enkaz getirdiğini ve bu enkaza nasıl bir işlem uygulandığını kayıt etmeli ve kalite kontrollerini yapmalıdır. Emniyet personeli ise alanda trafik kontrolünü ve diğer emniyet ve güvenlik uygulamalarını yürütmelidir. Depolama alanı yönetimi, afet yönetim planlarında mevcut olan Olay Komuta Sistemi (OKS) yapısı ile uyumlu olarak kurulmalı ve arayüzleri doğru olarak belirlenmelidir. Yukarıda belirtilen idari unsurlar enkaz depolama alanının OKS'si içinde olması gereken birimlerdir.

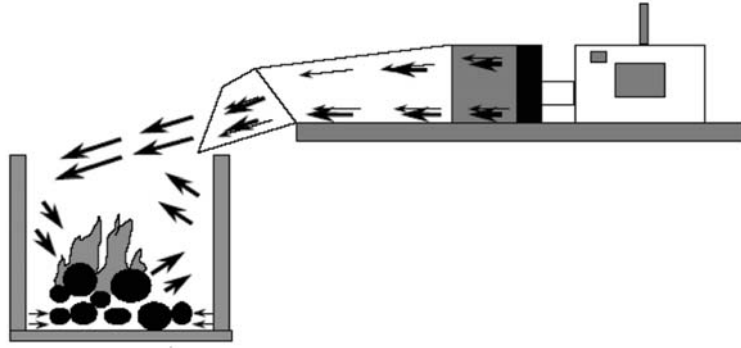
3.3. Hacim azaltma

Hacim azaltma işlemi enkaz yönetiminin önemli evrelerinden biridir. Hacim azaltma yöntemleri depolanan enkazın çeşitlerine göre en uygun işlemler kullanılarak yapılmalıdır. En genel şekilde kullanılan hacim azaltma yöntemleri sırası ile yakma, doğrama, parçalama, öğütme ve geri dönüştürme işlemleridir. Bu yöntemler enkazın türüne, mali değerine, işlem maliyetine ve mevcut olan kapasiteye göre belirlenebilir. Enkaz nihai olarak yok edilmeden veya dolum yapılacak yerlere gönderilmeden önce uygun hacim azaltma teknikleri kullanılarak işlem maliyetleri azaltılmalıdır.

3.3.1. Yakma yöntemleri

Hacim azaltma yöntemleri içinde önemli bir yeri olan yakma işlemi; açık alanda kontrolsüz yakma, açık alanda kontrollü yakma, çukur içinde hava perdeli yakma veya hava perdeli taşınabilir yakma fırınları gibi çeşitli şekillerde yapılabilmektedir. Afet sonucu oluşan duruma ve mevcut imkanlara göre bu yöntemlerden en uygununun seçilmesi gerekmektedir.

"Açık alanda kontrolsüz yakma" yakma tekniklerinin en basit olanıdır. Bu yöntemle atıkların ne ölçüde ve ne süratle yanacağını tahmin etmek çok zordur. Hızlı sonuç elde edilen bir yöntem olmakla beraber, kontrolsüz yakma olayının yaratabileceği tehlikeler ve çevresel etkilerinden dolayı gerekmedikçe kullanılmaması önerilmektedir. Uygun olmayan şartlarda gerçekleştirilebilecek olan bu yakma yönteminin kontrolden çıkması mevcut afet içinde ikincil afetlere neden olabilir. Koşulların bu tür bir önlemi mutlaka gerektirmesi durumunda ise çok sıkı önlemler alınmalı ve çok dikkatli bir planlama yapılarak yakma işlemi sürekli gözlem altında gerçekleştirilmelidir.



Şekil 2 - Hava perdeli fırında yakma

“Açık alanda kontrollü yakma” yöntemi kontrollü sağlanan sınırlı bir alanda yanabilen tüm atıkların hacimlerinin azaltılmasında kullanılır. Yakılacak atıkların çevreye zarar vermeyecek türden olması çok önemlidir.

“Çukur içinde hava perdeli yakma” yöntemi ise yakma teknikleri içinde en emniyetli yöntemlerden biridir. Bu şekilde yanmanın sağlanması, çevreye olan etkileri de azaltmış olur. Bununla beraber bu yöntem için gelişmiş bir teknik alt yapı gereklidir. Sistemi kuracak ve uygulayacak kişilerin gerekli mühendislik ve teknik eğitimi görmüş olmaları gerekmektedir. Hava perdeli fırınlar için genel bir standart yoktur (Şekil 2). Bu nedenle uygulayıcı personelin eğitim düzeyi daha fazla önem kazanmaktadır.

3.3.2. Doğrama ve parçalama yöntemleri

Bir diğer önemli hacim azaltma metodu ise doğrama ve parçalama yöntemleridir. Doğrama ve parçalama yöntemleri farklı enkaz türleri için uygulanabilmektedir. Planlama ekibinin görev bölgelerinde ortaya çıkabilecek enkaz türlerinden hangilerine, hangi teknolojiyi kullanarak bu yöntemi uygulayabileceklerini önceden planlamaları gerekmektedir. Yakma yöntemleri ile yaklaşık olarak %95 oranında hacim azaltması sağlanırken, doğrama ve parçalama yöntemleri ile biraz daha düşük, yaklaşık %75 oranında bir hacim azaltması sağlanır. Ancak doğrama ve parçalama yöntemleri kullanılarak yapılan hacim azaltma işleminden ortaya çıkan artıklar çok çeşitli ve farklı amaçlarla yeniden kullanılabilir. Kullanılması öngörülen yerlere bağlı olarak uygun malzemeler bir arada öğütülmeli, karışım olmamalıdır. Örnek olarak tarım amaçlı kullanılabilir bir malzemenin içine asla plastik karıştırılmamalıdır.

Doğrama ve parçalama işlemleri için kullanılan çeşitli tip ve ölçülerde öğütücüler vardır, bunlardan hangisinin kullanılacağına planlama ekibi karar vermelidir.

3.3.3. Geri dönüştürme yöntemleri

Geri dönüştürme yöntemleri afet enkazından en faydalı şekilde kurtulma yöntemidir. Bununla beraber geri dönüştürme yöntemleri diğer yöntemlere kıyasla çok daha detaylı bir planlama gerektirir. Özellikle geri dönüştürülen malzemenin mali değeri için karlılığını belirlemede çok büyük önem taşır. Enkaz yönetimi planları, geri dönüştürülebilir enkazın miktarını, türünü ve geri dönüştürme yöntemi için gerekli olan araçları da içermelidir.

Hacim azaltma çalışmalarının bir diğer boyutu da sağlık olgusudur. Hacim azaltma teknikleri dikkatsiz kullanıldıkları takdirde çevre kirliliğine neden olabilirler, bu nedenle hacim azaltma uygulamalarının yapılacağı yerler yerleşim alanlarından ve doğal kaynaklardan uzak olmalıdır.

3.4. Ortadan kaldırma

Her enkazın içeriğine göre farklı şekillerde ortadan kaldırılacağı göz önüne alındığında, hacim azaltma safhasına benzer şekilde ortadan kaldırma safhasının da temel faktörlerinden birinin doğru yöntem seçimi olduğu unutulmamalıdır.

Uygun şekilde tasarlanmış ve doldurulmuş dolum alanları ile uygulanacak işlemler, seçilen yöntemin çevre üzerindeki etkilerinin incelenmesi, geri dönüşümün mümkün olan en yüksek oranda sağlanması ile tehlikeli ve toksik atıkların uygun şekilde yok edilmesi, dikkat edilmesi gereken diğer ilgili konulardır.

Bazı kaynaklar enkaz yönetimini olay ortaya çıktıktan sonraki enkaz kaldırma olarak görmektedir. Afet yönetiminin enkaz kaldırma olarak algılandığı da bilinmektedir (İBB, 2003).

4. Enkaz Yönetimi ve Türk Mevzuatındaki Yeri

Modern ve bütünlük afet yönetimi yaklaşımları ışığında afetlere ilişkin Türk mevzuatı incelendiğinde, ilgili mevzuatın dönemin gerisinde kaldığı gözlemlenmektedir. Konuyla ilgili yasa, tüzük ve yönetmeliklerden bazıları güncel duruma cevap verebilir nitelikten uzaktır. Genel olarak mevzuat birbirinden kopuk parçalardan oluşmakta ve bütünlük afet yönetiminin uygulanmasını sağlayamamaktadır.

Bununla beraber özellikle enkaz yönetimi bakış açısıyla incelendiğinde de mevzuatta büyük eksiklikler görülmektedir. Mevcut mevzuatta afet öncesi ve sonrasındaki enkaz yönetiminden çok, sadece afet sonrasındaki yıkıntıların kaldırılması ön plana çıkmaktadır.

Diğer resmi kurumlar arasında görev paylaşımı yapılmış olsa bile, afet durumunda tek yetkili ve sorumlu 7269 sayılı kanunun 4. maddesinde valilik makamı (ya da mülki amir) olarak belirlenmiş ve il düzeyinde yetki karmaşası bir ölçüde ortadan kaldırılmıştır. Ancak afet durumlarında uygulanacak bu çalışma tarzının etkili sonuçlar doğurabilmesi için çok sayıda tatbikat yapılması ve hazırlık düzeyinin artırılması gerekmektedir.

Aşağıda verilen 7269 sayılı kanunun 4. maddesi yıkıntıları temizleme görevini valilik makamına vermekte, fakat ilgili kanunda enkaz yönetimi kavramı geçmemektedir. Afet enkazıyla ilgili tek ibare yeterince net olmayan yıkıntıların temizlenmesi olmaktadır.

Benzer şekilde 7269 sayılı kanunun 14. maddesi planlama esaslarının nasıl hazırlanacağını ve uygulanacağını açıklamaktadır [EK1A].

7269 sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlerle Yapılacak Yardımlara Dair Kanun

Madde 4 – (Değişik: 2/7/1968 - 1051/1 md.)

İçişleri, İmar ve İskan, Bayındırlık, Sağlık ve Sosyal Yardım ve Tarım Bakanlıklarınca acil yardım teşkilatı ve programları hakkında genel esasları kapsayan bir yönetmelik yapılır.

Bu yönetmelik esasları dairesinde afetin meydana gelmesinden sonra yapılacak kurtarma, yaralıları tedavi, barındırma, ölüleri gömme, yangınları söndürme, yıkıntıları temizleme ve felaketzedeleleri işe gibi hususlarda uygulanmak üzere görev ve görevlileri tayin, toplanma yerlerini tespit eden bir program valiliklerce düzenlenir ve gereken vasıtalar hazırlanarak muhafaza olunur.

Bu programların uygulanması, valiliklerce kurulacak kurtarma ve yardım komitelerince sağlanır.

Ancak 7126 sayılı Sivil Müdafaa Kanununa göre teşkilat kurulan yerlerde acil kurtarma ve yardım işleri, yukarıda belirtilen komite ile sözü geçen sivil savunma teşkilatı tarafından müştereken yürütülür.

İlçe, bucak ve köylerde tahsilatlı çalışma muhtıraları ve uygulama programları tasdikli il muhtıra ve programlarındaki esaslar dairesinde ilçelerde kaymakamlar, bucak ve köylerde bucak müdürleri tarafından düzenlenir; il kurtarma ve yardım komitesinin incelemesinden sonra valilerin onayı ile kesinleşir.

“Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik’e” göre il kurtarma ve yardım komitesi enkaz kaldırma ve temizlemeden sorumludur. Bu maddeye göre bu komiteye vali yardımcısı başkanlık eder. Aynı yönetmeliğin aşağıda verilen 16. maddesine göre kurtarma ve yıkıntıları kaldırma hizmetleri grubu tanımlanmaktadır. Söz konusu maddede kurtarma operasyonları ve yıkıntı kaldırma operasyonlarının aynı hizmet grubunda toplanmış olması düşündürücüdür.

Acil Yardım Hizmet Grupları

Madde 16 – Acil yardım hizmetlerini yürütmekten sorumlu komite, bu hizmetleri aşağıda belirtilen hizmet grupları ile yürütür:

1. Haberleşme Hizmetleri Grubu,
2. Ulaşım Hizmetleri Grubu,
3. Kurtarma ve Yıkıntıları Kaldırma Hizmetleri Grubu,
4. İlk Yardım ve Sağlık Hizmetleri Grubu,
5. Ön Hasar Tespit ve Geçici İskan Hizmetleri Grubu,
6. Güvenlik Hizmetleri Grubu,
7. Satın Alma, Kiralama, El Koyma ve Dağıtım Hizmetleri Grubu,
8. Tarım Hizmetleri Grubu,
9. Elektrik, Su ve Kanalizasyon Hizmetleri Grubu.

Afetlere ilişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmeliğin 24. ve 26. maddeleri ise kurtarma ve yıkıntıları kaldırma hizmetleri grubunda yer alan birimleri ele almaktadır [Ek1B]. Bu maddelerde teşkili oluşturan Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü birimleri 5286 sayılı kanunla kaldırılmıştır, buna bağlı olarak ilgili görevlerin İl Özel İdaresi tarafından yerine getirilmesi beklenmektedir. Hizmet grupları içinde kurtarma ve yıkıntıları kaldırma gruplarının ayrılmamış olması, özellikle kurtarma ve enkaz kaldırma ile ilgili görevlerin birbirine karıştığını göstermektedir. Bu bağlamda ilgili yönetmelik, enkaz yönetimini ayrı bir uzmanlık alanı olarak görmekten çok uzak kalmaktadır.

Bununla beraber, “Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği” enkaz yönetimi anlayışına daha yakın maddeler içermektedir. İlgili yönetmeliğin 2. maddesi afet sonrasında inşaat ve yıkıntı atıklarının toplanması, depolanması, azaltılması ve yok edilmesi ile ilgili bazı esasları içermekte ve enkaz yönetimi anlayışına daha yakın durmaktadır.

Hafriyat Toprağı, İnşaat ve Yıkıntı Atıklarının Kontrolü Yönetmeliği

Madde 2:

Bu Yönetmelik; kaynakları ve bileşenleri Ek-1’de detaylı olarak belirtilen, beşeri faaliyetler ve doğal afetler sonrasında meydana gelen hafriyat toprağı ile inşaat ve yıkıntı atıklarının, üretildikleri yerlerde ayrı toplanması, geçici olarak biriktirilmesi, taşınması, geri kazanılması, değerlendirilmesi ve bertaraf edilmesine ilişkin esasları kapsamaktadır

Aynı yönetmeliğin 7. maddesine göre valilik makamı inşaat ve yıkıntı atıklarının kontrolü için doğal afetlerde kriz merkezi oluşturmak ve bu atıkların yönetimi için planlama yapmakla yükümlüdür. Aynı yönetmeliğin 8. maddesine göre belediyeler kriz merkezinin kararlarını uygulamakla yükümlüdür. Yönetmelik uyarınca atık yönetimi sürecinin her aşamasında kriz merkezinin kararlarına uyulması gerekmektedir.

Aşağıda verilen Madde 44 ile açıkça doğal afet atıklarının yönetiminin bu yönetmeliğe dahil edildiği görülmektedir. İlgili yönetmelik ve kanunlar arasında bulunan ve bir kısmı yukarıda arz edilen eksiklikler ile çakışmalardan dolayı mevcut mevzuat uyarınca isabetli bir modelleme çalışması yapılması zorlaşmaktadır.

Doğal Afet Atıklarının Yönetimi

Madde 44 - *Başta deprem olmak üzere doğal afetler sonucunda oluşan yıkıntı atıklarının yönetiminden, mahallin en büyük mülki amirinin başkanlığında oluşturulacak Kriz Merkezi sorumludur. Merkez, olası bir doğal afet durumunda oluşabilecek atık miktarı, bunların kaldırılması ve taşınması için gerekli araç-gereç ve ekipman ile bu atıkların depolanacağı uygun alanları bu Yönetmelikte belirtilen esaslara göre önceden tespit eder ve gereken hazırlıkları yapar. Çalışmalar hakkında Bakanlığa düzenli olarak bilgi verilir. Mevcut taşıyıcı firmalar ile depolama ve geri kazanım tesisleri Kriz Merkezleri ile uyumlu çalışırlar. Doğal afetler sonucunda oluşan yıkıntı atıklarının taşınması ve depolanması faaliyetleri Kriz Merkezi tarafından yapılan planlamalar doğrultusunda, ilgili belediyenin sorumluluğunda belediye veya belediyenin yetkilerini devrettiği kişi ve kuruluşlar tarafından yürütülür.*

5. Enkaz Yönetimi Planlaması

Enkaz Yönetimi planlaması yerel veya ulusal ölçekte olabilir, önemli olan planların doğru kurumlar tarafından yapılması ve tüm diğer ilgili kurumların bu planlar içinde yerlerini almasıdır. Görevlendirilen bütün kurumların görev ve sorumluluk tanımlarının eksiksiz yapılması, bu kurumların bütünlük afet yönetimi anlayışı içinde koordineli olarak en verimli şekilde çalışmasını sağlar. Bu nedenlerden dolayı enkaz yönetimi planlaması başka planların alt başlığı olarak değil, kendi başına ayrıntılı bir plan olarak hazırlanmalıdır ve Afet Yönetim Planları ile bütünlük hale getirilmelidir.

Örnek olarak, İstanbul'da yaşanacak olası bir depremden sonra müdahale ve iyileştirme çalışmalarına başlamak, ölü ya da diri enkaz altında kalanları çıkarmak için çökmüş tüm yapılardaki enkazın kaldırılması gerekmektedir. Tablo 2'de verilen JICA raporuna göre ilçeler bazında oluşması beklenen enkaz miktarı yaklaşık 140 milyon tondur. Bunun için 2.800 ile 4.700 arasında ağır iş makinasına ve 44.000 ile 73.000 arası taşıyıcı araçlara ihtiyaç duyulacağı tahmin edilmektedir. Oluşacak enkazın kaldırılmasının ise 60-100 gün arasında sürmesi beklenmektedir.

Bununla beraber şehrin kuzeyinde bulunan maden ocaklarının enkaz dolmuş alanı olarak kullanılması durumunda teorik olarak taşıyıcı araçların nominal kapasiteleri göz önüne alındığında, günde 175.000 ile 292.000 arasında sefer yapmaları gerekmekte ve bunun için teorik olarak 12 ile 20 şeritli yollara ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut durumda ise İstanbul'un acil durum yolları bu ihtiyaca cevap verebilecek nitelikte ve düzeyde değildir.

Bu kapsamda İstanbul ve deprem örneği üzerinde araştırmalar yapıldığında, İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından hazırlanan İstanbul Deprem Master Planı'nda farklı aşamalar için pek çok paydaş kurum görevlendirildiği görülmektedir.

İstanbul için hazırlanan ve sadece deprem afetine odaklanan master planda, enkaz döküm yerlerinin planlanması için Köy Hizmetleri; enkaz kaldırma hizmetleri adı altında toplanma yerlerine gelen araçların koordineli bir şekilde görevlendirilmesi için İl Köy Hizmetleri Müdürlüğü ile İstanbul Valiliği Afet Yönetim Merkezi; yolların açılması için enkaz kaldırma görevinde İstanbul Büyükşehir Belediyesi Yol Bakım Müdürlüğü (şehir içi ulaşım ağı) ile Karayolları Bölge Müdürlüğü (devlet yolları için); arama-kurtarma amaçlı enkaz kaldırma için Sivil Savunma ve Köy Hizmetleri; yollardaki enkazın kaldırılması amacıyla yetersiz gelen araç ve malzemeyi satın alma, el koyma ve kiralama hizmetleri için İstanbul Valiliği görevlendirilmiştir (İBB, 2003).

Enkaz yönetimi planlaması için atılacak ilk adım, konu ile ilgili olan kurum ve uzman kişilerin bir planlama ekibi oluşturmasıdır. Planlama sürecinde, enkaz yönetimi planları yapmış olan birçok kuruluş tarafından temel olarak alınmış OKS yapısının kullanılması öngörülmektedir. Önceden planlanan, olayların gelişimine göre modifiye edilebilen bir sistem olan OKS, bir olay komutanı altında görev yapan planlama, operasyon, lojistik ve finans ana birimlerinden oluşur (İskender ve Ural, 2005).

Planlama kapsamında yapılması gereken bir diğer ana çalışma ise tespit edilen afet tipine ve afetin etkileyeceği halkın zarar görülebilirlik analizlerine göre tahmini enkaz miktarı ve türünün belirlenmesidir. Matematik modellemeleri ve hesaplamaları da gerektiren bu çalışmalar için pek çok teknik geliştirilmiştir. Tarihsel analizler, topluma ait risk analizleri ve bilgisayar temelli analiz yöntemleri ile tüm bu analizlerin karışımı olan teknikler, tahmini enkaz miktarı hesaplamaları için kullanılabilir (EMI-FEMA (2001)).

Enkaz yönetimi görev tanımları yapılmalı, hangi kurum ya da kurumların hangi görevlerden sorumlu olacakları yasal altyapıya göre tespit edilmeli, ilgili kurum ve kuruluşların belirlenmesinden sonraki safhada da eldeki mevcut tüm kaynaklar gözden geçirilerek, kaynak envanteri hazırlanmalıdır. Dağıtılan roller ve sorumluluklar ile kaynaklar eşleştirilmeli ve sonuçlara göre ihtiyaçlar tanımlanmalıdır. Tüm bu süreç sonunda ortaya çıkan sonuçlara ve mevcut kaynaklara göre bir planlama yapılmalıdır. Elde yeterli veya uygun kaynaklar yoksa ihtiyaç duyulan kaynaklar belirlenmelidir. İlgili firmalardan afet öncesi hizmet alımları için dikkatlice planlanmış anlaşmalar hazırlanmalı, yüklenici kullanılacak işler için de gereken durumlarda ön görüşmeler yapılmalıdır. Anlaşmalar zaman ve malzeme temeline ya da birim fiyat temeline göre farklı ölçütlere için hazırlanmalıdır. Düzgün hazırlanmamış anlaşmalar veya yanlış hesaplanmış birim fiyatlar ikincil bir afet olan mali afet olarak karşımıza çıkabilir.

Enkaz Yönetim Planı, yukarıda özetlenen ana bölümler dışında tüm dokümanların yer aldığı bir

Çizelge 2 - JICA raporuna göre İstanbul ilçeleri bazında oluşması beklenen enkaz miktarları

Bölge	İlçe		Oluşması tahmin edilen toplam enkaz. (ton)	Enkazın 60 günde kaldırılabilmesi için gereken kaynak		Enkazın 100 günde kaldırılabilmesi için gereken kaynak	
	Kod	İsim		Kamyon (8t/4t/d)	Ağır iş makinası (500t/d)	Kamyon (8t/4t/d)	Ağır İş Makinası (500t/d)
Tarihi Kent	12	Eminönü	3,310,000	1,724	110	1,034	66
	14	Fatih	7,592,000	3,954	253	2,373	152
	7	Beyoğlu	4,359,000	2,270	145	1,362	87
	Ara Toplam		15,261,000	7,948	509	4,769	305
Avrupa Marmara kıyısı	32	Zeytinburnu	7,229,000	3,765	241	2,259	145
	4	Bakırköy	7,519,000	3,916	251	2,350	150
	15	Güngören	5,946,000	3,097	198	1,858	119
	3	Bahçelievler	10,262,000	5,345	342	3,207	205
	2	Avclar	5,369,000	2,796	179	1,678	107
	Ara Toplam		36,325,000	18,919	1,211	11,352	726
Avrupa Boğaziçi	8	Beşiktaş	2,814,000	1,466	94	879	56
	19	Kâğıthane	2,999,000	1,562	100	937	60
	26	Şişli	4,550,000	2,370	152	1,422	91
	23	Sarıyer	1,123,000	585	37	351	22
	Ara Toplam		11,486,000	5,982	383	3,589	230
Avrupa iç kesim	13	Eyüp	2,669,000	1,390	89	834	53
	16	Gaziosmanpaşa	5,103,000	2,658	170	1,595	102
	10	Bayrampaşa	4,945,000	2,575	165	1,545	99
	902	Esenler	4,363,000	2,272	145	1,363	87
	5	Bağcılar	7,974,000	4,153	266	2,492	159
	20	Küçükçekmece	11,182,000	5,824	373	3,495	224
	Ara Toplam		36,236,000	18,873	1,208	11,324	725
Avrupa yakası toplamı			99,308,000	51,723	3,310	31,034	1,986
Anadolu Marmara	1	Adalar	839,000	437	28	262	17
	17	Kadıköy	10,688,000	5,567	356	3,340	214
	21	Maltepe	5,190,000	2,703	173	1,622	104
	18	Kartal	4,591,000	2,391	153	1,435	92
	22	Pendik	5,175,000	2,695	173	1,617	104
	28	Tuzla	2,217,000	1,155	74	693	44
	Ara Toplam		28,700,000	14,948	957	8,969	574
	Anadolu: Boğaziçi	30	Üsküdar	5,078,000	2,645	169	1,587
6		Beykoz	793,000	413	26	248	16
29		Ümraniye	3,548,000	1,848	118	1,109	71
Ara Toplam		9,419,000	4,906	314	2,943	188	
Anadolu yakası toplamı			38,119,000	19,854	1,271	11,912	762
Outside IMM	9	Büyükçekmece	1,401,000	730	47	438	28
	903	Çatalca	181,000	95	6	57	4
	904	Silivri	927,000	483	31	290	19
	Ara Toplam		2,509,000	1,307	84	784	50
Toplam			139,936,000	72,884	4,665	43,730	2,799

(Kaynak: JICA Raporu)

ekler kısmını da içermelidir. Ekler kısmında, beraber çalışılacak kurum ve kişilerin irtibat listesi, haritalar, tanımlanmış geçici veya sabit enkaz yönetim alanları, mevcut dolun sahalarının yerleri ve kapasiteleri, ilgili yüklenici firmaların ve şahısların listesi, sözleşme örnekleri ve yaptırılacak işlerin tanımları, diğer tüm anlaşmalar ve formlar yer almalıdır. Kritik husus ise bu planların sürekli olarak güncellenmesinin gerekliliğidir.

Afete Müdahale Operasyonları içinde özel bir konuma sahip olan Durum İyileştirme Operasyonları, bir afet ya da acil durum sonrası oluşan enkazın kaldırılması ve ortamın müdahale ve iyileştirme amaçlı temizlenmesini sağlamaktan ziyade, insana dayanan manevi ve maddi (fiziksel) unsurların tekrar yapılanmasını sağlayan, durumun tamamen düzeltilmesini içeren uzun bir süreçtir. Binalar ve diğer mülkler gibi insanlar da afetler sonrası durumlarının iyileştirilmelerine ihtiyaç duyarlar (İskender, 2001).

Çizelge 2'de verilen bilgi ve bulguların ışığında, hazırlanması gereken bir Enkaz Yönetim Planı için uygulanması önerilen adımlar aşağıdaki gibidir:

1. Adım: Görevli personel ve sorumluluklarının tanımlanması:

- o Organizasyon şemasının OKS'ye uygun hazırlanması,
- o Görev ve sorumluluklara uygun olarak;
 - Gerekli sayıda personel atanması, her birinin görev tanımının yapılması
 - İdari işlerin organizasyonu
 - Sözleşme ve şartların belirlenmesi, satın alma işlemlerinin organizasyonu,
 - Hukuk altyapısının geliştirilmesi,
 - Operasyonlar için kurum içi veya dışından teknik personel temini,
 - Mühendislik hizmetlerinin neler olacağını, kimler tarafından gerçekleştirileceğinin belirlenmesi,
- o Acil Durum Haberleşme stratejilerinin belirlenmesi,
- o Sağlık ve emniyet stratejisi, ilgili prosedürlerin hazırlanması (hijyen planı vb.)
- o Eğitim programları/takvimi oluşturarak görevli personelin eğitilmesi.

2. Adım: Durum tespiti ve öngörülerin önceden yapılması:

- o Afet türüne göre afetin olası etkilerinin tasarlanması,
- o Tahmin edilen enkaz miktarı;
 - Afet tipine göre oluşması beklenen enkazın türü/sınıflandırılması,
 - Geçici/sabit depolama yerlerinin önceden tasarlanması.

3. Adım: Enkaz Toplama Planı yapılması:

- o Toplanacak enkazın türüne göre öncelik listesinin hazırlanması
- o Arama-kurtarma, söndürme, acil ilk yardım gibi müdahale operasyonları düşünülerek, polis, itfaiye, iş makinelerinin bulunduğu yerler gibi kritik tesislere ve müdahale gruplarına yönelik öncelikli toplama listesinin hazırlanması,
- o Hastane, hapisane, bakımevi, yurt kreş gibi özel tesislerin iyileştirme operasyonları kapsamında;
 - Enkaz toplama yöntemlerinin geliştirilerek;
 - Araç ile yerinden toplama,
 - Toplama merkezleri oluşturularak belli düzende toplama yapılması.
 - Tasnifleri zorunlu olan ve özel müdahale yöntemleri gerektiren tehlikeli malzemeler ile geri kazanım oranı yüksek malzeme içeren beyaz eşyaların özelliklerine göre toplanması,
 - Görevlilerin ve toplama sırasında icra edilecek işlerin gözlemlenmesi.

4. Adım: Enkaz Yönetim Alanlarının planlanması:

- o Geçici veya sabit enkaz yönetim (EY) alanlarının belirlenerek, idaresi;
- o Alanların tespiti, kurulum ve yapılacak operasyonların planlanması:

- Yasal izinler
- Uygun yerin belirlenmesi
 - Yerleşime ait veriler, ne nerede bilinmesi,
 - Girişlerin ve çıkışların tek yönlü trafik şeklinde düzenlenmesi.
- Alanın yerleşimi, hangi enkazın nerede biriktirileceğinin tespiti,
- Alanın hazırlanması, su-elektrik vb altyapı ihtiyaçlarının giderilmesi,
- Hacim Azaltma yöntemlerinin uygulanması;
 - Yakma yöntemlerinin kullanılması,
 - Öğütme/parçalama yöntemlerinin kullanılması.
- Geri kazanılacak enkazın tasnifi ve ilgili kuruma sevki,
- Yakma, kırma, öğütme, sıkıştırma, eritme gibi Enkaz Yönetim Alanında yapılacak işlemler sırasında ortama olan çevresel etkilerin gözlenmesi,
- Afet etkisi geçtikten ve enkaz tamamen kaldırılıp alana gereksinim kalmadığında alanın gerekli düzeltme, eski haline getirme veya rehabilite çalışmaları yapıldıktan sonra kapatılması.

5. Adım: Dışarıdan kaynak kullanılarak yaptırılacak işlerin planlanması:

- o Önceden sözleşmelerin hazırlanması ve satın alma işlerinin düzenlenmesi
- o Enkaz kaldırma/toplama işlerinin dışarıdan hizmet alımı ile gerçekleştirilmesi,
- o Genel sözleşme koşulları, yaptırımlar,
- o Yükleniciden beklenen yeterlilik koşulları,
- o Yüklenicilerin, taşeronların talepleri göz önüne alınmalıdır.

6. Adım: Hukuki düzenlemelerin geliştirilmesi

- o Özel mülklere uygulanacak yıkım işleri, yasal boşluklar, kısıtlamalar,
- o El koyma/istimlak kriterleri ve prosedürlerinin bilinmesi gereklidir.

7. Adım: Kamu bilgilendirmesinin plana dahil edilmesi

- o Kamu Bilgilendirme Görevlisi/Basın ve Halkla İlişkiler Sorumlusu atanması,
- o Önceden yazılı olarak bazı bilgilerin hazırlanması,
- o Toplanan bilginin kamu yararına dağıtımı ve yayımı için stratejiler belirlenmelidir

8. Adım Eklerin oluşturulması ve güncellemelerin sürekli olarak yapılması

- o Bölgeye ait haritalar, toplama öncelik haritaları, ulaşım yolları vb.,
- o Eleman görevlendirme şemaları, organizasyon şeması,
- o Enkaz gözlem raporları, enkaz girdi makbuzları, diğer önemli mali evrak,
- o Kullanılan araçların bilgileri, sertifikalarının kopyaları, plaka listeleri, vd. bulunmalıdır.

6. Bulgular ve Öneriler

Enkaz Yönetimi yukarıda izah edildiği üzere başlı başına bir master planı konusudur. Yapılacak planlama çalışmalarında atılacak ilk adım planlama ekibinin oluşturulmasıdır. Bu ekip içinde konu ile ilgili kuruluşlar ve uzmanları bulunmalı, planlama sürecinde koordinasyon sağlanmalıdır.

Coğrafi sınırları birbirlerine yakın olan ve benzer özelliklere sahip olmalarından dolayı afetlerde aynı sıkıntıları yaşayacak olan bölgelerde belediyeler arası "İkili Yardımlaşma Anlaşmaları" yapılması, bu belediyelere ait kaynakların etkin kullanılmaları amacı ile "Vurucu Güç" olarak tabir edilen, aynı türde kaynakların hep birlikte kullanıldığı sistemlerin oluşturulması önerilebilir.

Ayrıca İstanbul örneğinde olduğu gibi tarihi eserlerin fazlaca bulunduğu bölgelerde oluşacak enkazın niteliği düşünülürse, afet sonrasında yapılacak olan iyileştirme/yerine koyma çalışmalarında

başarılı olunması için özellikle enkaz tasnif işlemlerinin konusunda yetiştirilmiş uzman kişiler tarafından yapılması gereklidir. Benzer şekilde çeşitli sanayi tesisleri ile organize sitelerin buldukları yerlerde oluşacak enkazın özellikleri düşünülerek, geri çevrim yolu ile geri kazanılabilecek enkazın tasnifi gene mutlaka önceden eğitimini almış uzman kişilerce yapılmasını, gözlemlenmesini sağlamak gereklidir.

Afet yönetimi açısından tüm yerel yönetimler, hareket kabiliyeti yüksek ve anında müdahale edebilecek birimlerdir. Büyükşehir belediyesine sahip olan illerin coğrafi büyüklüğü, tarihi ve endüstriyel özellikleri ile insan yoğun yerleşim yerleri oldukları göz önüne alınırsa, ile ait tüm ilçe belediyelerinin Büyükşehir belediyesinin ana çatısı altında organize olarak, Enkaz Yönetim Planları dahil olmak üzere Afet Yönetim Planlarını hazırlamalı, şayet varsa revize etmelidirler.

7. Sonuç

Enkaz Yönetimi, Bütünleşik Afet Yönetimi'nin önemli bir parçasıdır ve enkaz ortaya çıktıktan sonra düşünülecek bir konu değildir. Bu konu çoğu kez enkaz kaldırma olarak algılanmakta ve bazen o şekilde uygulanmaktadır. Ülkemizde bu planlar için uzmanların katkı sağlayacağı "Enkaz Yönetimi Master Planı"nın gerekli olduğu açıktır.

Eğer Enkaz Yönetimi uygulanmaz ise; enkaz kaldırma ve toplama işleminin maliyeti artacak, toplanan enkazın tasnifi zorlaşacak, depolama maliyeti artacak, çevreye olan etkileri olumsuz ve daha kalıcı, geri kazanılacak madde oranı daha az olacaktır, salgın hastalıkların yayılma olasılığı ortaya çıkacak, yağmacılık olayları başlayabilecek, güvenlik açığı oluşacak, toplumun yöneticilere olan güveni sarsılabilecektir.

Öte yandan Enkaz Yönetimi varsa ve/veya uygulanıyorsa; insan, malzeme ve enerji kaynakları etkin ve verimli kullanılacak, yapılan operasyonlar pro-aktif olacak ve ekonomi sağlayacaktır. Toplumlar bir afet anında ne söylendiğinden çok ne yapıldığıyla ilgilenirler, dolayısı ile yapılan uygulamaları ve sonuçlarını dikkate alırlar. Bu nedenle toplumun psikolojisi bozulmaz ve afet yöneticileri "olumlu" olarak değerlendirilirler, Afet Yönetimi Kurumu'nun güvenilirliği, imajı ve itibarı yükselir.

Kaynaklar

- EMI – FEMA (2001). Debris Management Student Manual, Volume I., E202. Emergency Management Institute Federal Emergency Management Agency, Wasngington, D.C.
- İBB (2003). İstanbul İçin Deprem Master Planı. İstanbul Büyükşehir Belediyesi Planlama ve İmar Dairesi Zemin ve Deprem İnceleme Müdürlüğü (Boğaziçi / İstanbul Teknik / Ortadoğu Teknik / Yıldız Teknik Üniversiteleri katkıları ile), İstanbul.
- İlki, A. (2001). Acil Durum Yönetim Operasyonları (FEMA, Çev.) İstanbul Teknik Üniversitesi Afet Yönetim Merkezi, İTÜ Press.
- İskender, H. (2001). Enkaz yönetimi ders notları. İstanbul Teknik Üniversitesi Afet Yönetimi Yüksek Lisans Programı, AFY 532 Afete Müdahale ve Yönetimi Dersi.
- İskender, H. ve Ural, D. (2005). 15 ve 20 Kasım 2003 Terörist saldırıları afet yönetimi değerlendirmesi ve öneriler. İTÜ Afet Yönetim Merkezi, İTÜ Press.
- İskender, H., Trabzon, L. ve Erdoğan, N. (2007) "Afetlere ve Olağandışı Olaylara Müdahalede Enkaz Yönetimi" TMMOB Afet Sempozyumu Bildiriler Kitabı, s: 289-293.
- Katoch, A. (2006). The Responders' Cauldron: The uniqueness of international disaster response, Journal of International Affairs, Vol. 59, No.2, 153-172.
- Swan, R.C. (2002). Overview of the nation's worst-debris generating disaster (World Trade Center). Environmental Practice Journal, 4 (2), 67-69.
- Şengezer, B. ve Kansu, H. (2001). Kapsamlı afet Yönetimi, Yıldız Teknik Üniversitesi Basım-Yayın Merkezi, İstanbul.

Ek-1A: Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik
Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı Ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik
Madde 14

İl Kurtarma ve Yardım Komitesinin kuruluşu, görevleri ve çalışma esasları:

a) Kuruluşu:

Valinin veya görevlendireceği vali yardımcısının başkanlığında;

- *Belediye Başkanı,*
- *İl Jandarma Alay Komutanı,*
- *Emniyet Müdürü,*
- *Sivil Savunma Müdürü,*
- *Milli Eğitim Gençlik ve Spor Müdürü,*
- *Bayındırlık ve İskan Müdürü,*
- *Sağlık ve Sosyal Yardım Müdürü,*
- *Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı İl Müdürü,*
- *Kızılay Temsilcisi,*
- *Garnizon komutanı veya mahallin en büyük askeri birlik temsilcisinden,*

oluşan "İl Kurtarma ve Yardım Komitesi" kurulur.

Komitede görevli kuruluş temsilcileri listesi örnek Ek: 14 forma göre düzenlenerek dosyasına konulur.

b) Görevleri:

1. *İl acil yardım planlarının yapılmasını ve uygulanmasını sağlar,*
2. *İlçelere ait planları inceleyerek valinin onayına sunar,*
3. *Planda öngörülen teşkilatı kurar ve burada görev alacakları tespit ederek kendilerine duyurur. Eğitim ve tatbikatlar düzenleyerek grupların hizmete hazır olmalarını sağlar,*
4. *Hizmet gruplarını göreve çağırır, gerekli kararları alır ve uygulanmasını sağlar,*
5. *Yapılacak yardımın prensiplerini tespit eder ve belirlenen ihtiyaçların teminini sağlar,*
6. *Hizmet gruplarının toplanma ve çalışma esaslarını belirler ve bu konularda talimatlar düzenler, çalışmaları koordine ederek sonuçlarını izler,*
7. *Acil yardım hizmetlerinin yürütülmesinde, görevli kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyonu sağlar,*
8. *Acil yardım, geçici iskan ve onarım için afetzedelere nakdi ödemede bulunulması gerektiği hallerde, Bayındırlık ve İskan Bakanlığından izin alır,*
9. *Yapılan çalışmalar ile uygulama sonuçlarını değerlendirir,*
10. *Hizmet gruplarının görevlerini yapabilmesi için gerekli personel, araç ve gerecin temini ve ikmali ile görevlendirilmelerini takip ve koordine eder,*
11. *Acil yardım çalışmalarının aşağıdaki öncelik sırasına göre yapılmasını sağlar.*
 - *Haberleşmenin temini,*
 - *Ulaştırmanın sağlanması ve trafiğin düzenlenmesi,*
 - *Kurtarma,*
 - *Tıbbi ilk yardım,*
 - *Hasta ve yaralıların hastaneye nakli,*
 - *Yangın söndürme,*
 - *Emniyet ve asayiş sağlama,*
 - *Yedirme, giydirme, ısıtma ve aydınlatma,*

- Geçici barındırmayı sağlama,
- Ölülerin defini,
- Enkaz kaldırma ve temizleme,
- Elektrik, su ve kanalizasyon tesislerinin onarımı ve hizmete sokulması,
- Karantina tedbirlerinin alınması,

Afet türüne göre bu sırada değişiklik yapılabilir.

12. Acil yardım süresi içerisinde harcanamayan ödeneği merkez fon hesabına iade eder.

13. Harcamalara ait ayniyat ve sarf evrakının aslını dizi listesine bağlı olarak Bayındırlık ve İskan Müdürlüğüne teslim eder. Bu evrakın bir örneğini de Afet İşleri Genel Müdürlüğüne gönderir.

14. Acil yardım malzemelerinden arta kalanları Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca hazırlanan yönergeye göre tasfiye eder.

15. Gerekliğinde, afetzedelerin borçlarının tecili ve yeni kredi açılması konusunda tespit ve tekliflerde bulunur.

c) Çalışma esasları:

1. Komite, başkanının çağrısı üzerine, büyük afetlerde ise çağrısız toplanır.
2. Afetin büyüklük derecesine göre valilikçe gerekli görülürse komite, 24 saat çalışma esasına göre görev yapar.
3. Komitenin sekretery görevini afet bürosu yürütür.
4. Afet halinde beliren ihtiyaçları Bayındırlık ve İskan Bakanlığına iletir.

Ek-1B: Afetlere İlişkin Acil Yardım Teşkilatı Ve Planlama Esaslarına Dair Yönetmelik

Kurtarma ve Yıkıntıları Kaldırma Hizmetleri Grubu

Madde 24 - Kurtarma ve yıkıntıları kaldırma hizmetleri grubunun teşkili, görevleri, planlaması ve servisleri:

a) Teşkili:

- Bayındırlık ve İskan Müdürlüğü,
 - Sivil Savunma Müdürlüğü,
 - Köy Hizmetleri İl Müdürlüğü,
 - TCK mahalli kuruluşu,
 - DSİ mahalli kuruluşu,
 - DLH mahalli kuruluşu,
 - TCDD mahalli kuruluşu,
 - THY mahalli kuruluşu,
 - Belediye,
 - Askeri birlikler,
 - Diğer ilgili kuruluşlar,
- yetkili temsilcileri.

b) Görevleri:

1. Afet mahallinde ve yıkıntı altında kalan yaralıları kurtarır,
2. Mahsur kalanları kurtarır,
3. Altında insan, hayvan ve kıymetli eşya ve maddeler bulunduğu anlaşılın yıkıntıları kaldırır,
4. Ulaşımı engelleyen yıkıntıları kaldırır, temizlenmesini sağlar,

5. Kurtarma ve yardım çalışmaları bakımından tehlikeli olabilecek binaların desteklenmesi, yıkılması ve temizlenmesini sağlar,
6. Gerekli görülen yıkıntının kaldırılmasını ve temizlenmesini sağlar,
7. Afet bölgesinde yangından korunma ve önleme tedbirlerini alır ve çıkan yangınları söndürür,
8. Hastane, okul, sinema, kışla, atölye gibi yerler ile konutlardaki vatandaşların, barınaklardaki hayvanların, kıymetli eşya ve malların kurtarılmasında öncelik sırasına uyar.

c) Planlaması

1. Kuruluşlarca servislerde görevlendirilecek personel, araç ve gereç kadrosunun 12. maddenin (l) ve (m) bentleri esaslarına göre tespitini,
2. Yıkıntıların döküleceği yerleri,
3. Bu hizmetin yürütülmesinde sivil savunma mükelleflerinden de faydalanılmasını,
4. Gerektiğinde, askeri birlik, personel, araç ve gereçlerinden de faydalanılmasını,
5. Kurtarma ve yıkıntıları kaldırma hizmetinde görev alacak personelin eğitiminin sivil savunma müdürlüğüne yürütülmesini,
6. Afet mahalline gelen resmi ve özel tüm kuruluşlara ait itfaiye ekiplerinin belediye itfaiyesinin koordinesinde çalışmasını planlar.

d) Servisleri:

1. Kurtarma ve Yıkıntıları Kaldırma Servisi,
2. İtfaiye Servisi,

Kurtarma ve Yıkıntıları Kaldırma Servisi

Madde 25 - Kurtarma ve yıkıntıları kaldırma servisinin teşkili:

- Bayındırlık ve İskan,
- DSİ,
- TCK,
- Sivil savunma,
- Köy hizmetleri,
- Belediye,
- Askeri birlikler,
- Kurtarma ekipleri olan diğer kuruluşlar.

İnşaat Mühendisleri Odası Ankara Şubesi

11 Ağustos 2021

Bozkurt Taşkın Felaketi Değerlendirme Raporu

10-11 Ağustos 2021 tarihlerinde Bartın, Sinop, Kastamonu ve Karabük şehirlerinde yaşanan sel ve heyelan olayları sonucunda 80 üzerinde can kaybı yaşanmış, birçok yurttaşımız kaybolmuş ve maddi hasar meydana gelmiştir. Özellikle Kastamonu ilinin Bozkurt ilçesinde gerçekleşen sel, can ve mal kaybına sebep olmuş, altyapı ve elektrik şebekeleri çalışamaz hale gelmiştir. Bu olaylardan dolayı hayatını kaybeden yurttaşlarımızın yakınlarına başsağlığı diliyoruz. Ülkemize geçmiş olsun dileklerimizi iletiyoruz ve bu felaketlerin bir daha yaşanmamasını temenni ediyoruz.

İMO Ankara Şubesi yöneticileri ve uzmanlardan oluşan bir heyet, 18.08.2021 tarihinde Kastamonu ili Küre, İnebolu, Abana ve Bozkurt ilçelerini ve civar köyleri ziyaret etmiş ve konut, sanayi, tarım, turizm, ulaşım gibi yerleşme ve arazi kullanımı açısından belirtilen bölgelerde ve havzalarda incelemelerde bulunmuştur. Yapılan incelemeler kapsamında;

- Küre ilçe merkezi ve Küre - İnebolu yolunda irili ufaklı birçok sayıda heyelan olduğu,
- Küre - İnebolu yolunda tünel, baraj ve yol çalışmalarından çıkan hafriyatların akarsu yataklarında depolandığı,
- Gözlem güzergâhı boyunca akarsu yataklarının bakımlarının yapılmadığı,
- Akarsu yatakları içerisinde doğal olarak yetişen ağaç ve çeşitli bitkilerin temizlenmediği,
- Temizlenmeyen bitkilerin taşkın esnasında yatak kesitini daralttığı ve mevcut sanat yapılarının tıkanmalarına sebep olduğu,
- Heyelanlar sebebiyle ağaç, bitki ve diğer kaba materyalin taşınarak köprü ve menfez açıklıklarını tıkadığı,
- Rusubat birikimiyle köprü kesitlerinde kapasite kayıpları olduğu,
- Birçok köprünün tamamen kullanılamaz hale geldiği,
- İlçe merkezlerinde akarsu yataklarının imara açıldığı,
- Bozkurt ve Abana ilçelerinde çok büyük boyutta maddi hasar bulunduğu, sel sularının yer yer binaların ikinci kat seviyesine (dere tabanından 8-9 m.) kadar yükseldiği gözlemlenmiştir.

İhmaller ve Yanlış Tercihler Zincirinin Sonunda Gelen Felaket

İnşaat mühendisliği mesleği doğa ile insan arasında köprü olarak dünyayı insanlar için yaşanabilir bir yer yapmayı hedefler. Neredeyse tüm afetler; sellere maruz kalan yerleşim yerleri de, depremde

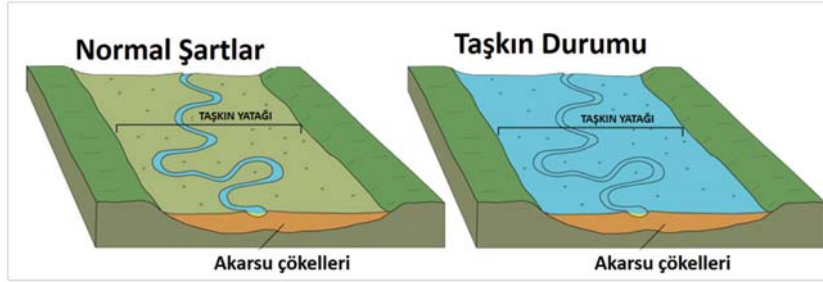
zarar gören yapılar da inşaat mühendisliği mesleğinin çalışma alanıyla ilgilidir.

Mühendisler olarak genelde büyük bir felakete karşılaştığımızda tek bir sebep ya da tek bir sorumlu bulmaya çalışmak yerine bir ihmaller zinciri bulmaya çalışırız. Bir mühendisin yanlış bir hesabı ya da yanlış verilen tek bir karar, "genel olarak" büyük bir felakete sebep olacak kadar zarar doğuramaz. Bu perspektifle Bozkurt sel felaketindeki ihmaller zincirini son andan geriye doğru giderek adım adım anlatmak istedik.

İhmal 1 - Akarsuyun Taşkın Yatağını Bulamaması

Tüm akarsuların aktığı bir mevcut dere yatağı ve aşırı yağışlarda yayıldığı bir taşkın yatağı bulunur. Akarsuyun yatağının aşırı yağışlar sonrası taşkın yatağı içinde yer değiştirmesi sıkça karşılaşılan bir durumdur. Akarsuyun taşkın yatağı genişliği, akarsuyun taşkın sırasında bıraktığı çökelti malzemenin ulaştığı noktalardan anlaşılabilir. Şekil-1'de bir akarsuyun yatağı ve taşkın durumunda yayılarak genişlediği yatak şematik olarak gösterilmiştir. Fotoğraf 1, şematik gösterimin Bozkurt İlçesi özelinde gerçekleşmiş halidir.

Dereler yüzyıllar boyunca taşkın yataklarına ihtiyaç duymadan ve kendi yataklarından çıkmadan akabilir. Taşkın yataklarıysa derelerin taşkın anında taşıdıkları farklı büyüklüklerdeki silt, kum, taş, kayaların taşkın bittikten sonra çökmesiyle oluşur. Taşkın yataklarının genişliğine, zemini oluşturan yapı incelenerek kolayca ulaşılabilir. Taşkın yataklarının genişliğine, bir insan ömrünün veya birkaç neslin hatırladığı sürede hiç akış olmaması bilgisiyle değil, zemin yapısı incelenerek karar verilir. Bu yataklara yapılacak her türlü yapı, tarihsel perspektiften bakıldığında taşkın sularının ulaştığı noktalardır ve risk altındadır.



Şekil 1 - Akarsu Yatağı ve Taşkın Yatağı [1]



Fotoğraf 1 - Taşkın Anında Şehrin Genel Görünümü

Fotoğraf 1'den de görülebileceği üzere taşkın gerçekleştiğinde ana nehir, yatağına sığamayan akış milyonlarca yıldır olduğu gibi taşkın yatağına doğru yayılmış. Yoğun ve plansız yapılaşma derenin kendine akacak bir alan bulamamasına; denize ulaşmaya çalışan suyun, alan bulamadığı için yükselmesine, genişlemesine ve sonuç olarak tüm şehri kaplamasına yol açmış.

Şekil 2'de, arazinin kotu incelenerek yaklaşık taşkın yatağı belirlenmiştir. Şekilden de görülebileceği gibi dere yatağı 30 metreyken, taşkın yatağı ağırlıklı olarak sağ sahilde olmak üzere toplam 240 metre civarındadır.

Tüm şehrin su altında kalmasının ilk nedeni, yatağına sığamayan suyun akacak yer bulamaması. Buradan **ihmaller zincirinin ilk halkasına ulaşıyoruz**; taşkın yatağında yapıların olması. Yapılaşmanın izini sürmek için bilgisayarlarımıza ücretsiz olarak indirip kullanabileceğimiz Google Earth programından yararlanabiliriz. Google Earth, tüm dünyanın uydu fotoğraflarını her geçen gün daha sık olmak üzere düzenli olarak yüklüyor. Bozkurt'un 2002, 2010 ve 2020 uydu fotoğraflarını (Fotoğraf 2) incelediğimizde şehrin yapılaşmasını görebiliyoruz.

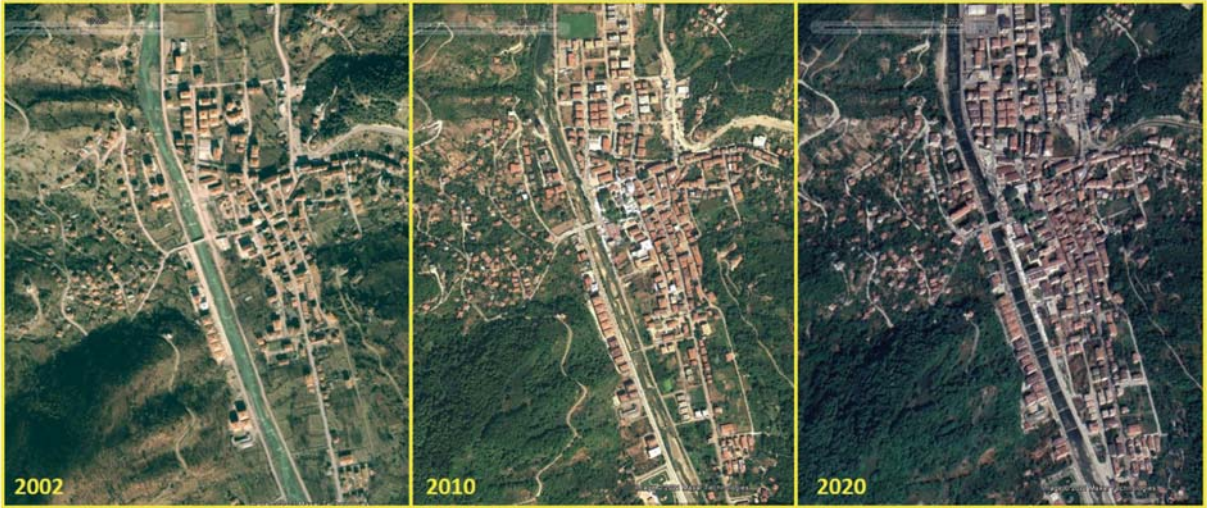
2002'de Bozkurt yerleşim yoğunluğunun 2020'e göre çok daha az olduğu gözlemlenebiliyor. Kente ait göreceli olarak eski yerleşim birimleri olan tekil evler, yüksek kotlara yerleşmiş. 1953'de ilçe olmasıyla gelişen ilçe merkezi ve modern konutlar ise Ezine Çayı'nın taşkın yatağında kurulmaya başlamış. Şehrin sağ ve sol kısımlarını birleştiren köprünün denize yakın bölümünde şehirleşme daha yoğunken, bugün sel felaketinin yaşandığı, videolardan ve fotoğraflardan taşkın felaketine nasıl maruz kaldığını gördüğümüz bölgedeyse ciddi bir yapılaşma görülmemektedir.

2010'daki ve 2020'deki fotoğraflardan gördüğümüzse her geçen yıl dere yatağına daha yakın yapılaşmanın arttığıdır. 2010'da taşkın yatağından söz edebileceğimiz bir bölge varsa da, 2020'de böyle bir bölgeden söz etmemiz mümkün değil. Bugün fotoğraflardan yıkıldığını gördüğümüz apartmanlar, nehrin hemen yanına 2010 – 2020 arasında yapılmıştır.

ihmaller Zincirinin 1. Halkası: Doğa kurallarını hiçe sayan, bilime ve bilgiyi göz ardı eden, ranta dayalı plansız yapılaşma.



Şekil 2 - Ezine Çayı Dere Yatağı ve Taşkın Yatağı



Fotoğraf 2 - Bozkurt İlçesi İmar Hareketi (2002-2020)

İhmal 2 - Araç Köprülerinin Taşkın Hesaplarına Göre Boyutlandırılmaması

Taşkın hesapları yapılırken genel olarak bir köprünün açıklıkları tam olarak alınır ve güvenlik için tanımlanmış suyun akmadığı boş bir alan (Hava Payı) ile tasarım debisini geçirmesi sağlanır. DSİ'nin 2018 tarihli iç genelgesi¹ ile yerleşim yerlerindeki köprülerin 100 yılda bir gelecek debinin akması için gerekli olan su derinliği (Q_{100}) ve 1.5 metre hava payı yüksekliğinde veya 500 yılda bir gelecek debinin akması için gereken su derinliği (Q_{500}) yüksekliğinde olması gerekmektedir.

Bozkurt ilçe merkezindeki iki ayaklı köprünün açıklığı 3.25 X 30.0 metredir ve köprünün toplam açıklık alanı 97,5 m²'dir. Mevcut dere eğimi ve dere taban malzemesinin yaratacağı sürtünmeyle yapılan basit hesapla deredeki su akım hızının 2 m/s civarı olacağı hesaplanmaktadır. Köprü ayakları ve taşkın anında odunsu cisimler tarafından açıklığın kapatılması vb. gibi kayıplar göz önüne alınmasa bile bu şartlarda köprünün **en fazla 200 m³/s civarında** debi geçireceği sonucuna varılabilir.

Bu debi, hava payı olmadan köprünün geçirebileceği maksimum debidir ve Tablo 1'den görülebileceği gibi köprünün geçirmesi gereken ve bir taşkın anında karşılaşılabilecek debilerden daha düşüktür.

Tablo 1 - SYGM Batı Karadeniz Taşkın Yönetim Planına Göre Bozkurt ve Abana Yerleşimi İçin Hesaplanan Taşkın Pik Debileri

Tekerrür Debisi	Debi (m ³ /s)
Q500	383.46
Q100	289.17
Q50	244.97

Ayrıca Fotoğraf 3'te gösterildiği gibi hem uydu fotoğraflarından hem de taşkın videolarından gözlemleyebildiğimiz, köprü kesitini köprünün membasında ve mansabında daraltan yapılar mevcuttur. Bu yapılar köprünün zaten küçük olan kesitini daha da daraltmaktadır.

¹ T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü Proje ve İnşaat Dairesi Başkanlığı, Sayı: 13048630-010.06.01-184947 TARİH: 14.03.2018 tarihli iç genelge.



Fotoğraf 3 - Köprü Kesitini Daraltan Yapılar

İhmaller Zincirinin 2. Halkası: Taşkın hesaplarına göre boyutlandırılmayan köprüler ve dere yatağı içerisine yapılan yapılar.

İhmal 3 - Karayolu Köprülerini Tıkayan Rusubat

Karadeniz Bölgesi'nde son yıllarda neredeyse her taşkında ağaçların, dalların, tomrukların köprüleri tıkamasından dolayı, suyun akacak yer bulamayıp geriye doğru yükselmesiyle karşılaşılıyor.

Fotoğraf 4'te bu durumun Bozkurt sel felaketinde ne düzeye geldiğini daha iyi görebiliyoruz. Fe-



Fotoğraf 4 - Taşkın Anında Derenin Taşdığı Odunsu Nesnelere ve Köprüyü Tıkayan Ağaç, Dal ve Tomruklar



Fotoğraf 5 - Normal Şartlarda Dere Yatağı (Panaromio, Uğur Uslu)

laketin oluşumunu aslında bu fotoğraf tek başına açıklıyor. Suyu geçirmesi gereken köprü dal parçaları ve tomruklarla yoğun bir şekilde tıkanıyor ve köprünün bir tarafı ile diğer tarafı arasında su seviyesi arasında 3-4 metrelik bir yükseklik oluşuyor. Yani dallar bir baraj gibi görev yapıyor ve her geçen saniye boşluğu tıkararak köprünün geçirebileceği su miktarını düşürüyor. Akamayan su, göllenmek için yükseliyor ve şehre yayılıyor.

Fotoğraf 5 taşkın öncesi zamanlarda çekilmiş bir fotoğraf. Buradan görüldüğü gibi, derenin her iki yanında bitkiler bulunmakta. Bu bitkilerin 30 km'yi bulan dere yatağı ve havza boyunca yayıldığı düşünülürse ne kadar çok yüzen odunsu nesneyle karşılaşılacağı öngörülebilir. Bu miktara, taşkın sırasında tüm havzada meydana gelen heyelanlar ve bu heyelanların akıma eklediği ağaçlar düşünülürse, ne kadar büyük miktarda odunsu nesneyle karşılaşılacağı anlaşılacaktır. Bozkurt'ta yaşanan sel felaketinde çok karşılaşılmamakla birlikte dere yataklarına özellikle yaz aylarında tomruk depolanmasının bu gibi felaketlerin etkisini kat be kat arttıracığı mutlaka göz önüne alınmalıdır.



Fotoğraf 6 - Ağır Hasar Gören Kız Öğrenci Yurdu



Fotoğraf 7 - Su Derinliğinin Binalar Üstünde Yarattığı Etki

Nitekim saha gözlemlerinden varılan kanaat sonucunda yıkılan 8 katlı Ölçer apartmanı ile kullanılmaz hale gelen kız öğrenci yurdunun hasar görmesinin ardındaki temel faktörün, köprünün tıkanması sonucu su hızının sol sahil mansapta yükselmesi ve binaların temellerini oyması olduğu düşünülmektedir.

Diğer yandan özellikle memba tarafında sağ sahilde belirgin olarak su derinliğinin arttığı gerek videolardan gerek saha gözlemlerinden gözlenmiştir. Bu durum köprünün odun parçaları ve rusubat sonucu tıkanarak adeta bir baraja dönüştüğünü ortaya koymaktadır.

Taşkın anında taşınan tüm odunsu cisimleri yerleşim yerlerine ulaşmadan önce akarsuyu daha yukarı kollarında tutmak için üst havza koruma yapılarının yapılması, havzada meydana gelebilecek heyelanların önlenmesine yönelik tedbirlerin alınması ve dere yataklarının düzenli olarak temizlenmesiyle, şehrin Fotoğraf 4'deki gibi bir durumla karşılaşmaması sağlanabilir. Ülkemizde çok yaygın olmayan, yüzen ve çökelen malzemeyi tutmak için yapılabilecek yapılar bir taşkın anında rusubatin köprüleri tıkanmasını engelleyebilir.

İhmallere Zincirinin 3. Halkası: Akarsu havzalarının üst kotlarında rusubat tutucu, doğa dostu yarı geçirgen (balık geçişine uygun) tersip bentlerinin yapılmaması ve diğer havza koruyucu önlemlerin alınmaması

İhmal 4 - Yıkılan ve Şehri Su Basmasını Hızlandıran Yaya Köprüsü

Sadece karayolu köprülerinin değil, tüm köprülerin kural ve kaidelerle yapılmasını gerektiğini gösteren bambaşka bir durum da, faciayı hızlandıran yaya köprüsü. Muhtemeldir ki taşkın hesapları göz önünde bulundurulmadan yapılan bu köprü taşkınla birlikte mesnetlerinden kopmaktadır. Ancak yapı malzemesi olarak kullanılan metal aksam birbirinden ayrılmıyor ve Fotoğraf 8'de görülebileceği gibi suyla sürükleniyor. Normalde suyun dibine çökmesi beklenen köprü, dal parçalarının ve diğer yüzen cisimlerin etkisiyle batmıyor ve yüzen cisimlerin etkisiyle sürükleniyor.



Fotoğraf 8 - Yaya Köprüsünün Taşkın Sırasında Yıkılma Anı ve Taşkın Sırasında Sürüklenmesi

Yaya köprüsü sürüklenmesini araç köprüsüne kadar sürdürüyor ve köprüye ulaştığında köprüye takılıyor. Bu andan itibaren bir önceki ihmalde bahsettiğimiz yüzen odunsu cisimleri tutabilen bir yapıya dönüşüyor ve yüzen odunsu nesnelerin köprünün altından geçmesini engelliyor. Yaya köprüsünün yıkılması ve araç köprüsüne takılması ile arkasında adeta bir baraj gölü oluşmasına sebep oluyor ve taşkınını Bozkurt ilçe merkezine yayılmasını hızlandırıyor. Saniyelerin bile hayati önem taşıdığı afet anlarında insanların kaçmak için kullanabileceği süreyi azaltıyor

İhmallere Zincirinin 4. Halkası: Taşkın koşullarını göznetmeden, mühendislik hesaplarına dayanmadan yapılan ve taşkın debilerinin altındaki bir akışta yıkılan yaya köprüsü.

İhmal 5 - Havza Planlaması, Yönetimi ve İşletmesinin Göz Ardı Edilmesi

Yaz aylarında Karadeniz bölgesinde şiddetli yağış ve seller nadir olaylar değildir. Ancak son yıllarda Türkiye’de ve Dünya’da küresel ısınmanın sonucu olarak beklenmedik hava olaylarının daha çok görüldüğü bir gerçek. Deniz yüzeyleri geçmiş yıllara göre çok daha sıcak, buharlaşma daha yüksek ve şiddetli yağışlarla karşılaşabilme potansiyeli her geçen yıl daha da artıyor.

Taşkın olaylarının olduğu Batı Karadeniz Havzası, MTA haritalarında aktif heyelan riskinin yüksek olduğu bölgeler içerisinde tasnif edilmiş olup, havzada bulunan birçok yerleşim birimi Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından 2019 yılında yayınlanan raporda taşkın riski yüksek olarak belirlenmiştir. Hem taşkın hem de heyelan riskinin yüksek olduğu bu gibi havzalarda doğa olaylarının afete dönüşmemesi için havza planlaması, yönetimi ve işletmesi önem kazanır.

Maalesef havza yönetimi ve işletmesinin “görünür çalışmalar” olmamaları, dere yataklarının temizlenmesi, bakımı, gerekli yapıların inşası, orman alanlarının bakımı ve temizliği gibi çalışmaların yapılmamasına sebep olmaktadır. Ayrıca üst havzalarda yürütülen madencilik faaliyetleri, tünel ve yol yapımı gibi çalışmalarından çıkan hafriyatların dere yataklarına atılması bu gibi doğal afetleri hızlandırıcı bir faktör oluşturmaktadır.

İhmaller Zincirinin 5. Halkası: Havzaları bütüncül bir bakış açısıyla değerlendirmeyen, tüm risklerin toplu etkisini göz ardı eden su ve afet yönetimi anlayışı.

İhmal 6 - Su Yönetimi Genel Müdürlüğünün Hazırladığı Taşkın Risk Haritalarının Göz Ardı Edilmesi

Çevre ve Orman Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Taşkın ve Kuraklık Dairesi, 2016’dan beri Türkiye’deki tüm havzalardaki tüm yerleşimleri taşkın riskine göre analiz ediyor. Bu analizler özel sektöre yaptırılıyor. Bu konuda düzinelerce ihale yapıldı, milyonlarca TL harlandı. Riskli görünen tüm yerleşim yerleri 2 boyutlu modellenip sokak sokak, yapı yapı analiz ediliyor ve hangi yapılar risk altında belirleniyor.

2019 Batı Karadeniz Taşkın Yönetim Planı Çalışması kapsamında Bozkurt ilçesi riskli bir yerleşim birimi olarak belirlenmiş. Daha sonra şehrin 3 boyutlu haritası çıkarılıp sokak sokak, bina bina modellenmiş ve eğer taşkın olursa nereleri su basacak incelenmiş.

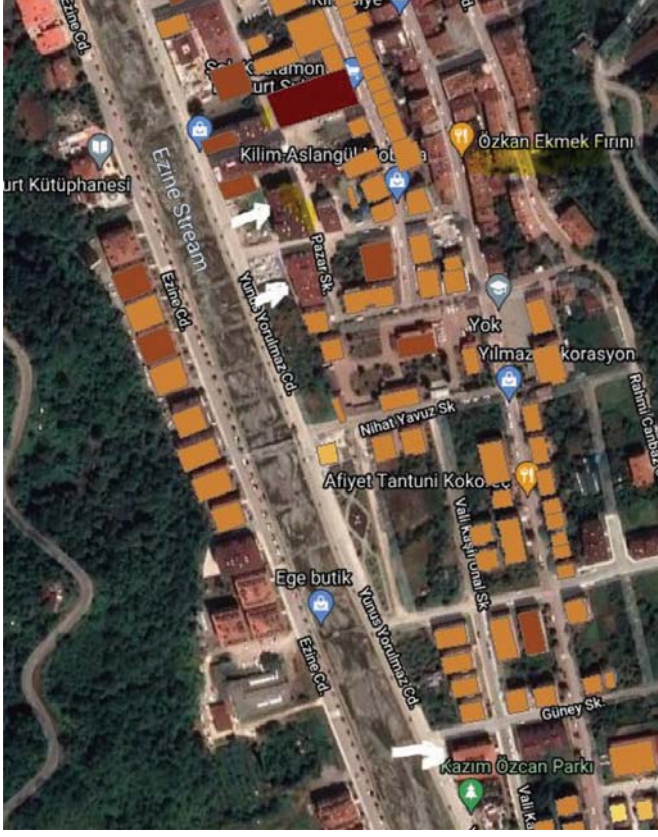
Tüm debiler için Bozkurt’tan akan dere taşmış. Şehri su basmış. Yani devletin bir kurumu, burayı su basacak diye bir rapor yayımlamış.

50 yılda bir gelecek debide, neredeyse sağ sahilde bulunan tüm yapılar orta riskli belirlenmiş. Fotoğraf 9’da 50, 100 ve 500 yılda bir gelecek debilerin yarattığı risk haritaları gösterilmiştir. (Sarı = Düşük, Turuncu = Orta, Bordo= Yüksek Risk²)



Fotoğraf 9 - Q₅₀, Q₁₀₀, Q₅₀₀ Riskli Yapılar Haritaları (<http://taskinyonetimiportal.tarimorman.gov.tr/>)

² Risk=Taşkın tehlikesi * yerleşim yerinin kullanım önemi. (Okullar, hastaneler vb. konutlardan daha önemli yapılardır)



Fotoğraf 10 - 2019'dan Bu Güne Bugüne Eklenen Yapılar (Beyaz Okla Gösterilenler)

Peki, bu çalışmalar neyi değiştirmiş? Hiçbir şeyi. Risk haritaları sonrası yapılaşmalar, Fotoğraf 10'da beyaz okla gösterilmiştir. Çevrelerindeki tüm yapılar riskli olmasına rağmen, Ezine Çayı'na en yakın noktaya apartmanlar yapılmış.

İhmaller Zincirinin 6. Halkası: Devletin kendi kurumlarının yaptığı çalışmaların sadece ön-görü ve tespit aşamasında kalması, risklerin tanımlanmasına rağmen riskleri azaltıcı ön-lemelerin alınmaması, imar planlarının ortaya konan bilimsel gerçeklere göre değil, ranta göre yapılması.



Fotoğraf 11 - Suyun Bozkurt Sel Felaketi Sırasında Yükselmesi

İhmal 7 - Taşkın Erken Uyarı Sistemi ve Tahliye Planlarının Uygulanmaması

11.08.2021 Bozkurt taşkını olayı, erken uyarı sisteminin ne denli hayati olduğunu ortaya koymaktadır. Şiddetli yağışın saat 07.00 sularında başladığı ve yaklaşık 4 saat sürdüğü bilinmektedir. Meydana gelen taşkın pik debisinin öğlen saatlerinde Bozkurt ilçe merkezinden geçtiği düşünülmektedir. Yani, taşkına sebep olan sağanak ile taşkın pik debisi arasında en az 2-3 saatlik bir zaman bulunmaktadır.

Dahası, meteorolojik modeller vasıtasıyla günler öncesinden yağış tahminleri yaklaşık olarak yapılabilmektedir. Uygun yağış-akış modelleri ve uygun noktalarda, yeterli süre aralıklarında ölçüm yapabilecek gözlem istasyonları ve hidrolik faktörlerin entegrasyonu ile erken uyarı sisteminin hayata geçirilebilmesi pratik olarak mümkündür. Dolayısıyla, tehlike anında güvenli tahliye mekanizması erken uyarı sisteminin sonucu olarak yerel idareler tarafından işletilebilir. Erken uyarı sistemi ve tahliye planı ile ilgili yapılması gerekenler Batı Karadeniz Havzası Taşkın Yönetim Planında açıklanmıştır. Yani, tasarım kriterleri dışında bir taşkın gelebileceği eldeki imkânlarla yaklaşık olarak öngörülebilme ve gerekli tahliye planları uygulanarak zararın en aza indirilmesi mümkün olabilmektedir. **Erken uyarı sistemi devreye sokulduğu takdirde; Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nün adresi belli olmayan uyarılarının gereği yerine getirilerek can ve mal kaybı en aza indirilebilecektir.**

İhmaller Zincirinin 7. Halkası: Taşkın riskinin yönetilemeyerek, taşkın erken uyarı sistemi ve tahliye planlarının hayata geçirilmemesi sonucu oluşan zararın felaket düzeyine gelmesi.

SYGM. "Batı Karadeniz Havzası Taşkın Yönetim Planı" İlgili Bölümü

7.1.4 Taşkın Erken Uyarı Sistemi Planlaması

Değişen iklim şartları ile beraber taşkın olayları günümüzde çok sık meydana gelmekte, can ve mal kayıplarına yol açmaktadır. Özellikle, küçük havza yapısı ve dik yamaçlı bölgelerde nehirler kısa zamanlı hidrolojik tepki vermekte ve dolayısıyla orta şiddette bir yağış taşkın olayına sebebiyet verebilmektedir. Böyle durumlarda, taşkın meydana geldiği anda, taşkına hazırlık acil önlem için çok fazla zaman kalmamakta (dakika-saat mertebesinde) ve bu yüzden atmosfer-hidroloji model sistemleri vasıtasıyla elde edilen hidrolojik tahminler karar vericiler için önemli hale gelmektedir. Sayısal hava tahmin modeli (SHT) ve hidrolojik model yaklaşımı ile atmosfer-yüzey-hidroloji sistemleri bütünleştirilerek dinamik bir bölgesel hidrometeorolojik model yapısı elde edilmekte ve böylece iklimsel ve atmosferik yağış olayları, yağış olaylarının ürettiği yüzey akışları ve yüzeydeki hidrolojik süreçler tahmin boyutunda temsil edilmektedir.

Taşkınların saatler hatta günler önceden tahmin edilebilmesi ve buna dayanarak erken uyarıların yapılabilmesi özelliğinden de yararlanarak, bazı ülkelerde afet yönetim programlarının bir parçası olan taşkın tahmin ve erken uyarı, planlama ve eğitim ile can kayıplarında önemli azalmalar ve ekonomik zararlarda da önemli düşüşler sağlanmaktadır.

Batı Karadeniz Havzası'nda Filyos Çayı ve bileşen nehirleri olan Araç Çayı, Bolu Çayı ve Mengen Çayı'nı da dahil ederek, Melen Çayı ve Devrekani Çayı'nda taşkın erken uyarı sisteminin kurulması önerilmektedir. İl bazında ise ani taşkınların ve hasarların yaşandığı Bartın, Karabük, Zonguldak, Bolu, Düzce, Ereğli İl Merkezlerinde de taşkın erken uyarı sistemlerinin kurulması gerekmektedir. Havzanın güney bölümünde, yüksekte yer alan yerleşimlerde yaşanan taşkınlarla kar erimesinin payı büyüktür, bu sebeple Düzce, Bolu, Çankırı, Karabük, Bartın ve Kastamonu il sınırları içinde Kar Gözlem İstasyonu kurularak bu istasyonların erken uyarı sistemine dahil edilmesi gerekmektedir. Batı Karadeniz Havzası'nda özellikle Haziran- Ağustos ayları arasında yaşanan konveksiyonel ve orografik yağışların sebep olduğu taşkınlar göz ardı edilemeyecek bir durumdur. Deniz suyu sıcaklıkların konveksiyonel yağışlara etkisi değerlendirilerek, deniz sıcaklığı ölçümü yapılmalı, bu ölçümler erken uyarı sistemine dahil edilmelidir.

Benzer Taşkınların Afete Dönüşmemesi İçin

İnşaat Mühendisleri Odası Ankara Şubesi olarak yaşanan taşkın olaylarıyla ilgili olarak sürekli benzer açıklamaları yapmaktan üzüntü duyuyoruz. Her sağanak yağışın sonrasında ortaya çıkan görüntüler yönetenler tarafından "afet" olarak nitelendiriliyor. Plansız, denetimsiz, keyfi yönetim anlayışının sonucu olan su baskınlarından doğan zararların faturasını halk canı ve malı ile ödüyor.

Yıllardır sürdürülen çarpık, plansız "kentleşme" çalışmalarının sonucunda karşılaştığımız bu sonuçlar sürpriz değildir. Dere ve taşkın yataklarının rant odaklı imar çalışmaları sonucu işgal edilmesi, betona ve asfalta dönüştürülmesi, kentleri yap-boz tahtasına çeviren plansızlık ve kentsel altyapı sisteminin geliştirilmemesi yaşadığımız su baskınlarının temel nedenidir. Kentlerimizin altyapısına, ulaşımına ve imarına ilişkin sorunların çözümünde bütünlüklü planlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Halkın vergileriyle yapılan yatırımların, öncelikli olarak kentlerde yaşayan yurttaşlarımızın can ve mal güvenliklerini sağlamayı gözetmesi gerekmektedir. Altyapı, ulaşım, barınma sorunları ivedilikle bilim ve teknolojinin rehberliğinde katılımcı, şeffaf ve denetlenebilir bir yönetim anlayışıyla değerlendirilmeli ve kentlerin yapısal dönüşümleri bu çerçevede gerçekleştirilmelidir.

Su havzalarının bütüncül bakış açısıyla planlanarak planların hayata geçirilmesi ve gerekli işletme bakım hizmetlerinin yürütülmesi, taşkınların oluşturacağı zararı azaltacaktır. Bu bağlamda; su havzalarının sahipsiz bırakılmaması, planlamadan işletmeye her aşamada kamu zararının en aza indirilme hedefiyle katılımcı biçimde denetimin sağlanması devletin görevleri arasındadır.

Taşkın erken uyarı sisteminin hayata geçirilerek taşkın esnasında tahliye planlarının uygulanması oluşacak taşkın tehlikesini en aza indirecektir. Söz konusu sistem ve planlar teknik olarak hayata geçirilebilir durumda olup gerekli bütçenin ve kurumsal koordinasyonun sağlanması gerekmektedir. Yaşanan bunca felakete rağmen devletin planlarında yer alan çalışmaların hayata geçirilmiyor olmaları düşündürücüdür.

Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından oluşturulan Taşkın Yönetim Planı'nda öngörülen taşkın debilerinin mevcut dere islahından geçmeyeceğinin aşikâr olmasına rağmen bu rapordan sonra dahi taşkın yatağında yapılaşmanın devam ettiği görülmektedir.

Bu aşamada aklımıza şu sorular gelmektedir:

- Su Yönetimi Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan Taşkın Yönetim Planı'nın gereği yapılsaydı bu yıkım ve ölümler yaşanır mıydı?
- Dere yatakları düzenli olarak temizlense ise bu kadar rusubat birikir miydi?
- Taşkın olacağını öngörebildiğimiz ve özellikle bu taşkında hayati öneme sahip olduğumu gördüğümüz rusubat önleyici yapılar yapılmış olsaydı bu kadar can ve mal kaybı yaşanır mıydı?
- Islah edilmiş dere yatağının içerisinde dahi görülebilen yapılara nasıl izin verilebiliyor?
- Taşkın yatağında olduğu bilindiği halde bu bölgeleri nasıl imara açtınız ve nasıl ruhsatlandırdınız?

Bizler bu konuda kendi üzerimize düşen tüm sorumluluğu almaya, tüm katkımızı koymaya hazır olduğumuzu bir kez daha vurgulayarak yineliyoruz.

Kentlerimizdeki altyapı sistemlerinin ne kadarlık bir yağış karşısında sorunsuz bir şekilde işlevlerini yerine getirebildiğini, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü ve belediyeler tarafından yapılan çalışmalar sonucunda taşkın bakımından risk taşıdığı saptanan bölgelerin nereler olduğunu ve bu bölgelere yönelik neler yapıldığının/yapılacağına kamuoyuna düzenli olarak açıklamasını talep ediyoruz.

Bu ve buna benzer birçok taşkın olaylarından "alınacak önlemlerle" korunulabileceğini yetkililere tekrar hatırlatıyoruz.

İlgililerine ve kamuoyuna saygı ile duyururuz.

**İnşaat Mühendisleri Odası
Ankara Şubesi Yönetim Kurulu**

Saros Körfezi'nde Yapılması Planlanan İskelenin Değerlendirilmesi

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu, Saros Körfezine Yapılması Planlanan İskele ile ilgili Değerlendirme Raporu Yayımladı

Projenin Amacı ve Konumu

Boru Hatları ile Petrol Taşıma A.Ş. (BOTAŞ) tarafından, Edirne İli, Keşan İlçesi, Sazlıdere Köyü sınırları içerisinde **"Saros FSRU Gemi İskelesi"** olarak planlanan projede 270 m uzunluğunda iskele, dolgu platformu ve iskelenin uç kısmında oluşturulacak dolfenler ile 100.000 DWT büyüklüğüne kadar gemilerin yanaşabileceği özellikte bir yanaşma yapısının inşa edilmesi tasarlanmıştır. Gemilerin güvenli biçimde yanaşabilmesi ve en elverişli elleçleme için, yanaşma ve hizmet yapılarının kıydan yeterli bir uzaklıkta ve en az 12 metre derinlikte olması gerekmektedir.

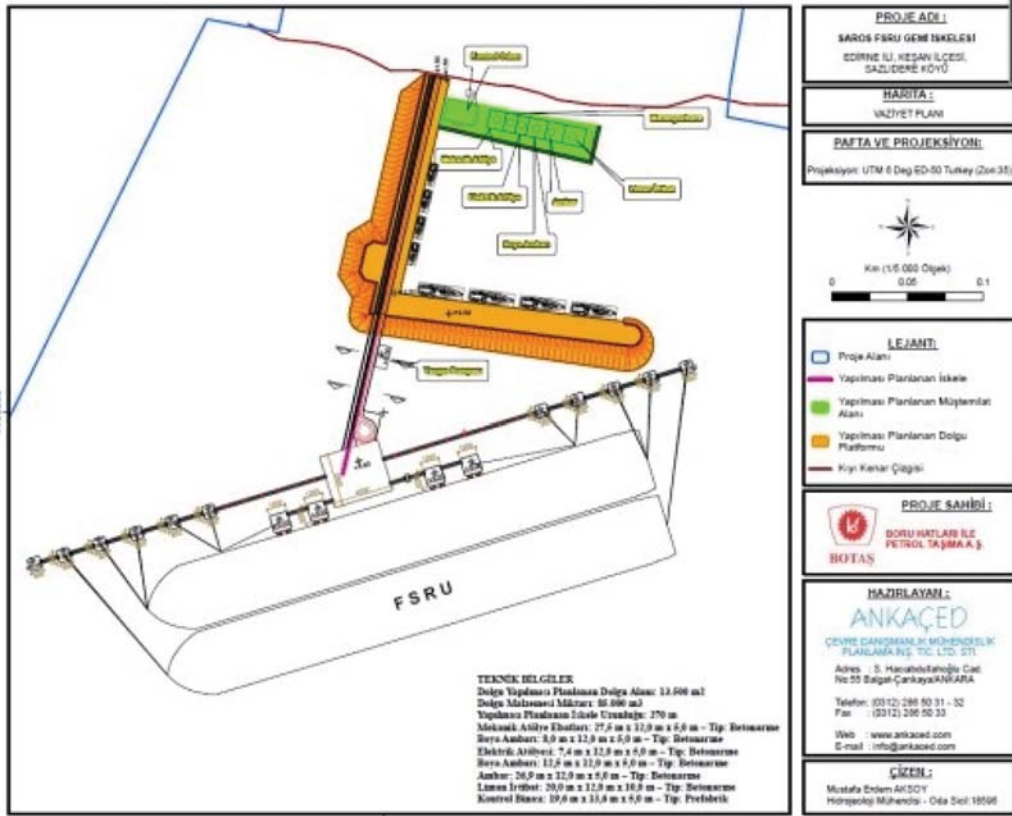
Projenin gerçekleştirilmesi planlanan 52,3 ha büyüklüğündeki alan, Saros Körfezi'nin kuzey kıyılarında, Edirne şehir merkezinin kuş uçuşu yaklaşık 24 km güneyinde Sazlıdere Köyü, Bekirçavuş Burnu ve Köpekli Deresi arasındaki bölgede yer almakta; yakın çevrede Sazlıdere Köyü ve Gökçetepe Köyü yerleşimleri bulunmaktadır.

Proje ile LNG ve FSRU gemilerinin kıyı ötesi sabitleme sisteminin iskele ve rıhtım olarak belirlenmesi ve tasarımlarının bu yönde yapılması, boru hattının FSRU gemisinin bağlandığı noktadan kıyıya kadar iskele üzerinden taşınması öngörülmüştür (Şekil 1).

Tasarlanan projede amaç: sıvılaştırılmış doğal gazın (LNG- Liquefied Natural Gas) LNG gemileriyle taşınması, yüzer sistemlerle depolanması ve gazlaştırılması işlemi yapan "Yüzer LNG Depolama ve Gazlaştırma Gemileri (Floating Storage and Regasification Unit- FSRU)"nin yanaşacakları iskele ile Boğazlar'daki tanker trafiğini artırmadan, açık denizden ulaşılabilen bir bölgede, ülkemize yeni bir doğal gaz arz noktası ve doğal gaz depolama ve gazlaştırma ek kapasitesi kazandırılması olarak belirlenmiştir.

Saros Körfezi'nin Doğal Yapısı ve Ekolojik Dengesi

Saros Körfezi, biyoçeşitlilik bakımından zengindir. Marmara, Karadeniz, Ege ve Akdeniz'de görülen deniz canlılarının türleri, Saros Körfezi'nde yaşamaktadır. Bunun yanında: Saros Körfezi ve Kuzey Ege, az tuzlu, serin ve nispeten soğuk suları ile buzul döneminden kalan canlıların günümüze kadar varlığını sürdüren türlerinin devamına olanak sağlayan bir ortam olmuştur.



Şekil 1 - Proje alanı içerisinde yer alacak iskele yapısı, dolmenler, dolu platformu ve müstemilatların yerleşimleri (ANKAÇED, 2018)

Bu bağlamda, Saros Körfezi'ni korumak tüm çevre denizlerde yaşayan canlı türlerinin temsilcilerini ve daha doğrusu Akdeniz baseninde yaşayan tüm canlı türlerinin genlerini korumak demektir.

1. Körfez suyu, doğal akıntılar ile kendini temiz tutmaktadır. Bu nedenle körfez sularında 144 cins balık, 78 tür deniz bitkisi ve 34 tür sünger yaşamaktadır (ANKAÇED, 2018). Körfezin Yunanistan'a doğru kuzey kıyılarında Erikli, Vakıf, Karagöl gibi denizle irtibatı olan Lagün gölleri öncelikle flamingo ve çok sayıda kuş türlerinin göç zamanlarında konakladıkları yerlerdir. Saros Körfezi'ne dökülen akarsuların getirdiği bol ve çeşitli besinler, bölgedeki canlı türlerinin çeşitliliğinin devamı ve zenginliği için çok önemlidir.

Bu nedenle, Saros Körfezi: Özel Çevre Koruma alanı olarak ilan edilen ve korunması gereken önemli deniz alanlarından biridir.

2. Gemi yanaşma ve LNG elleçleme hizmetleri için planlanan tesis, 2010 yılında ilan edilen Saros Özel Çevre Koruma Bölgesinin 2,8 km yakınındadır.

T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü tarafından hazırlattırılan, "Saros Körfezi Özel Çevre Koruma Bölgesi, Karasal ve Denizel Biyolojik Çeşitliliğin Tespiti Projesi" kapsamında yapılmış çalışmalar, Saros Körfezi'nin Ege Denizi ile etkileşimini, karasal ve denizel biyolojik çeşitliliğin kapsamını ortaya koyan önemli bir belgedir.

Bu proje, Saros Körfezi'nin daha iyi korunması, kullanılması ve değerlendirilmesi için karar vericilere destek sağlamayı amaçlamaktadır.

3. Tesisin yeri Türkiye- Yunanistan DGBH'na en uygun lokasyonda seçilmiş ise de, tesisin kullanacak gemilerin rotalarının Saros Özel Çevre Koruma Alanı'ndan geçmesini kaçınılmaz duruma getirmiştir. Uzak yollardan gelen ve gemi tabanına yapışan farklı deniz canlılarını da beraberinde taşıyan bu gemilerin Özel Çevre Koruma Alanına girmesi, bu alandaki canlı türlerine zarar verecek yabancı türlerin alana gelmesine yol açacaktır

4. İskeleyi kullanacak gemilerin su kesiminin 15m ve gemi uzunluklarının 345m'ye kadar olacağı bilinmektedir. Bu gemilerin pervanelerinin oluşturacağı su jetlerinin deniz tabanına etkisi, yer seçimi aşamasında göz önüne alınmalıdır.

Bakanlık tarafından hazırlanan projede: PIANC (1997) ve EAU isimli uluslararası kabul görmüş şartnamelerde yer alan pervane etkisi ile oluşan su jetleri kaynaklı akıntıları hesap yöntemi ("Port Designer's Handbook: Recommendations and Guidelines"; sayfa 393-395) kullanılarak, bunların deniz tabanına etkileri değerlendirilmiştir.

Buna göre: planlanan projede İskeleye gelecek en küçük LNG FSRU gemisi 80000 DWT tonajdadır (ANKAÇED, 2018). 80000 DWT büyüklüğünde; 50000 kW gücünde motoru, 8m pervane çapı ve 20m su kesimi olan (pervanesi deniz tabanından 30m yüksekte olarak geçen) tek pervaneli bir geminin 50m su derinliğindeki bölgede dipte yaracağı akıntı hızı, yaklaşık 2.2-3.3 m/sn olarak hesaplanmıştır. Tasarlanan projede iskeleyi kullanacak gemiler 80000 DWT'den büyük olacağından, hesaplanan jet hızları daha da yüksek olabilecektir.

İskeleyi kullanacak gemilerin, Saros Körfezi'nde tüm deniz canlılarının yaşadığı 30 m veya daha sığ sulardan geçerken **dipte yaratacağı akıntı hızı 5m/sn değerlere ulaşacak**; Körfez içinde izlenecek rota boyunca yalnızca canlılara değil, **onların yaşam alanlarına da kesinlikle zarar verecektir.**

5. Saros Körfezi, Kuzey Anadolu Fayı'nın (KAF) Marmara Denizi'nden Ege Denizi'ne geçtiği yerde olması nedeniyle, jeolojik hareketlilik göstermektedir. Yaltrak, Alpar ve Yüce (1998), Saros Körfezi'nin tektonik hareketlere bağlı olarak oluştuğunu belirtmektedir.

Marmara Denizi'nden Saros Körfezi'ne geçen Saros-Gaziköy Fayı (Ganos Fay segmenti) KAF'ın karadaki en batı ucudur ve bu fay üzerinde, son 1000-1200 yılda, ortalama yinelenme aralığı 250-300 yıl olan dört büyük deprem olmuştur. Bu faydan kaynaklanan son büyük deprem olan 1912 Şarköy-Mürefte depremi (Mw=7.4), KAF üzerinde oluşan en büyük depremlerden biridir (ANKAÇED, 2018).

Ayrıca, Altınok vd. (2011) içinde Kuzey Ege'yi etkileyen birçok tsunami olayından bahsedilmektedir. Ocak 1893'te meydana gelen deprem sonrasında Saros Körfezi tsunamiden etkilenmiştir.

Körfezde planlanan proje için: deprem ve tsunami olasılığı büyük bir tehlike olarak göz önüne alınmalıdır.

Sonuç ve Çözüm Önerileri

Yukarıda özetle verilen nedenlerden görüleceği üzere: **FSRU, LNG gemi iskelesinin Saros Körfezi'nin kuzey kıyılarında Sazlıdere köyü, Bekirçavuş Burnu ile Köpekli Deresi arasında kalan bölgede yapılması** körfezin biyoçeşitliliğine etki edeceği için **uygun değildir.**

İskelenin planlanan yerde değil daha batıda, Saros Körfezi dışında yapılması, özellikle biyoçeşitlilik üzerine olumsuz etkileri ortadan kaldıracaktır.

İnşa edilmesi planlanan FSRU-LNG Gemi yanaşma, hizmet iskelesi ve kıyı tesisleri, ülkemizin enerji ihtiyacını karşılayacak tesislerden biri olabilir. Bu tesisin Türkiye-Yunanistan Doğal Gaz Boru Hattına bağlanmayı gerektirmesi nedeni ile Kuzey Ege kıyılarımızda inşası zorunludur. Ancak tesisini kullanacak gemilerin Saros Özel Çevre Koruma Bölgesinden geçmesi nedeniyle, tesis alanının çevresel etkileri biyoçeşitlilik açısından çok sakıncalı olacaktır.

Tesisin konumu, çevresel etki değerlendirmesi kapsamında yapılacak bilimsel çalışmalar sonucunda, olumsuz etkileri azaltacak ve koruma alanındaki biyoçeşitliliğe zarar vermeyecek şekilde belirlenmelidir.

**TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu**

Sözcü Gazetesinden Necati Doğru'nun Mühendislere Yönelik Yazdığı Yazıya Odamızın Cevabı

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu Başkanı Taner Yüzgeç tarafından, Necati Doğru'nun 23 Ağustos 2021 tarihinde Sözcü Gazetesinde yayımlanan 'Mühendisler projeleri çizmeseydi!' başlıklı yazısı hakkında 24 Ağustos 2021 tarihinde yazılan cevap metni.

Sayın Necati Doğru,
Sözcü Gazetesi

23 Ağustos 2021 tarihli "Mühendisler projeleri çizmeseydi!" başlıklı yazınızı ilgiyle okuduk. Oldukça önemli bir soruna değindiğinizi fakat tespitlerinize katılmamızın mümkün olmadığını üzümlere ifade etmek isterim. Bu yazıyı "meslekçi" bir refleks olarak değil, mesleki gerçeklerimizi açıklama isteğimiz olarak değerlendirmenizi umarım.

Öncelikle ifade etmek isterim ki, biz İnşaat Mühendisleri Odası olarak "dere yatağı intikamını aldı" gibi "beylik" sözlerden uzak durmaya çalışırız. Her ne kadar bu türlü sözlerin amacı bir doğa olayının sonuçlarına vurgu yapmak olsa bile, sonuçta mistik bir çağrışımında bulunmaktadır. Dereler, fay hatları, fırtınalar, kar birikintileri, gevşek yamaçlar doğal davranışlarını sergilerler. Kaldı ki bu davranışların ne olduğu, nelere sebebiyet verdikleri yüzyıllardır bilinegelmektedir. Müteahhitler de kendi doğalarının gereğini yapmaktadır. İş yapıp kâr etmek müteahhitlerin temel motivasyon kaynağıdır. Devletin imara açıp inşaat ruhsatı verdiği bir alanda müteahhite, "Neden buraya bina yaptın?" sorusunu yöneltmek mümkün değildir. Ancak "Neden senin binan can kaybına sebep olacak kadar hasar gördü?" diye sorulabilir ki, bunun cevabı da bilimsel, detaylı bir araştırma ile bulunabilir. Taşkının kendi dinamiği ile yapı elemanlarının nasıl bir etkileşime girdiği, inşaa ve işçilik durumu veya etüt-proje kusurları ancak kapsamlı bir çalışmayla belirlenebilir ve varsa kusurlar sorumluluklarına göre dağıtılır. Ancak hiçbir şey felakete dönüşmüş bu olaylardaki kamu otoritesinin sorumluluğunu ve ihmaller zincirini ikinci plana atamaz.

Biz meslek odaları temsilcileri, herhangi bir meslek grubuna yönelik "öcü" ya da "cici" gibi yeren ya da öven nitelermelerden ve toptancı yaklaşımlardan kaçınılırız. Her mesleğin kendine özgü yapısal ve etik sorunları vardır ve bunlar toplumu etkilemektedir.

İnşaat Mühendisleri Odası Onur Kurulu yani Disiplin Kurulumuz her yıl meslek etiği ile ilgili yüzlerce dosyayı inceleyip karara bağlamaktadır. İnşaat Mühendisleri Odası meslektaşlarının faaliyetleri konusunda toplumsal ve mesleki bir hassasiyete sahiptir. Kişisel çıkar veya ihmal sebebiyle mesleki yükümlülüklerini yerine getirmeyenler, bilim ve fen kurallarına aykırı hareket edenler dikkatlice incelenir ve mevzuatımız dahilinde cezalandırılır.

Fakat bir mühendisten kalkıp devlet kurumlarının sorumluluğunda olan bir davranışı yani müteahhidin karşısına geçip de "ben sana buraya bu binayı diktirmem" demesini beklemeyiz. Böylesi bir değerlendirmenin gerçek kusurluların gizlenmesine vesile olabileceğini düşünmekteyiz. Çünkü bu yaklaşımın sınırının olmadığına, bir adım ötesinin yurttaşı sorumlu kılmak olacağına inanmaktayız.

Devletin tarihsel misyonu ve başta Anayasa olmak üzere ilgili yasalar gereği temel görevi; sağlıklı kentleşme ile güvenli yapılaşmayı sağlamaktır. Kamu otoritesi bir yeri imara açıp oraya "İnşaat Ruhu" veriyorsa, oraya ilişkin risk analizlerinin yapılmış ve tüm planlamaların tamamlanmış olduğu varsayılır. Birden fazla kurumun sorumluluğunda ve yürütücülüğünde, etüt ve analize dayalı çalışmalar gerektiren bu planların uygulama sorumluluğu ise hiç şüphesiz ilgili kamu kurumlarındadır ve uygulanması bir otorite gerektirir. Eğer bir bölge hukuki ve bilimsel temele dayanmadan imara açılıyor ve ilgili tüm kurumlar buna göz yumuyorsa, bu durum projeci mühendisin meslek etiği sınırlarını fazlasıyla aşıyor demektir. Kısaca imar uygulamaları bir projeci mühendisin direnmesi veya müteahhidin insafından bağımsız konulardır. Dolayısıyla meslek etiği çerçevesinde tartışılabilecek olmaktan uzaktır.

Ayrıca eğer ilgili kamu kurumu bir binaya "Yapı Kullanım İzni" veriyorsa, yurttaşına "sen bu binada güvenli bir şekilde yaşayabilirsin" demektedir. Yani o binanın projelerinin imara ve ilgili mühendislik kurallarına göre yapıldığını, temelinden çatısına, tesisatından yalıtımına kadar tüm inşaat sürecinin projesine uygun, nitelikli malzemelerle ve ehil ellerce gerçekleştirildiğini söylemektedir. Yurttaş açısından bu karmaşık sürecin nasıl gerçekleştiğinin çok fazla önemi yoktur. Çünkü yurttaş, devlet tarafından bu sürecin sağlıklı bir şekilde organize edildiğini varsayar. Proje mühendisinin yetersizliği gerekçesini kabul etmez. "Mühendisini düzgün yetiştirseydin" der. "Deneyimli yetkin mühendislerin çalışmasını sağlasaydın" der. Müteahhidin bilgisizliğini, niteliksiz ve eksik malzeme kullanmasını kabul etmez. "Binanın inşaat sürecinin teknik elemanlarca yapılmasını sağlasaydın" der. "Müteahhidin kârı zararını beni ilgilendirmez" der. "Doğru denetletirseydin, denetim işini formaliteden çıkarsaydın" der.

Sonuç olarak devlet kurumları ve devlet kurumlarının doğru yönetilmesinden sorumlu olan siyasi otoriteler kamusal sorumluluklarını yerine getirmek zorundadırlar. Sağlıklı kentleşme ve güvenli yapılaşma serbest piyasa koşullarına, kâr-zarar hesaplarına, rant hırsına, siyasi beklentilere göre şekillenemez.

Doğal olaylarının afete dönüşmesi sorununu mühendisin ahlakına indirgemeyi doğru bulmuyoruz. Çarpık yapılaşmayı yaratan, sürdüren siyasi ve iktisadi çevreler kendilerini böylesi bahanelerin arkasına gizlemektedirler.

Sorun, kağıt üstünde varmış gibi görünen mühendislik-mimarlık hizmetlerinin verilemiyor olmasıdır. Mühendislik hizmetleri bilinçli olarak ötelenmekte ve bir maliyet unsuru olarak görülmektedir. Mühendisler sorunun değil çözümün bir parçasıdır.

Saygılarımla,

Taner Yüzgeç
TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu Başkanı

Türkiye İnşaat Mühendisliği 18. Teknik Kongre ve Sergisi 1. Duyurusu

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası tarafından 1962-2004 yılları arasında iki yılda bir düzenli gerçekleştirilmiş olan İnşaat Mühendisliği Teknik Kongre ve Sergisi etkinliklerinin on sekizincisi Kasım 2022'de İstanbul'da gerçekleştirilecek.

18. Teknik Kongre ve Sergisi kapsamında, İnşaat Mühendisliği mesleğinin toplumda yarattığı etkilerle mesleği etkileyen unsurlar teknik ve yönetsel boyutlarıyla tartışılacak. İnşaat Mühendisliği faaliyetlerinin disiplin içi ve disiplinler arası planlama, tasarım, uygulama ve işletim alanlarındaki akademik ve profesyonel birikimlerini yansıtan farklı bakış açıları, İnşaat Mühendisliği öğrencileri başta olmak üzere tüm katılımcılarla düzenlenecek etkinliklerde paylaşılacak.

18. Teknik Kongre ve Sergisi çerçevesinde birçok önemli konu bir arada ele alınacak. Bu kapsamda, İnşaat Mühendisliği Eğitimi ve Mühendislik Etiği; Kentsel Deprem Güvenliğinin Sağlanması / Tanı, Karar ve İyileştirme Süreçleri; İnşaat Mühendisliği Mesleğinin Bugünü ve Sorunları; İnşaat Mühendisinin Yetki ve Sorumluluklarına Ait Yasa ve Düzenlemeler; 2023 Penceresinden İnşaat Mühendisliği Vizyonu ve Geleceğin Şehirleri konulu paneller düzenlenmesi ön görülüyor. Etkinlikte ayrıca, uluslararası meslek örgütleri ile ilişkilerin ele alınacağı oturumlar, Türkiye'deki ulusal ve uluslararası projelerin tanıtım sunumları, ulusal ve uluslararası çağrılı konuşmacılar, yarışmalar, çalıştay ve kısa kurslar yanında, teknik gezi ve sergi yer alacak.

18. Teknik Kongre ve Sergisi kapsamında, İnşaat Mühendisliğindeki kuşakları geniş bir yelpazede buluşturmak ve deneyimli meslektaşlarımız ile genç ve aday İnşaat Mühendisleri arasındaki ilişkileri canlı tutmak için bir platform oluşturulacak ve bu birlikteliği simgelemek üzere "onur plakette" verilecek.

Kongre ve Sergiye Türkiye inşaat sektöründen ve uluslararası camiadan katılım bekleniyor. Yabancı meslek örgütleri ve şirketler ile ilişkilerin kurulması ve güçlendirilmesi için bir atmosfer yaratılması öngörülüyor.

Kongre için önemli tarihler:

Bildiri Özet Teslim (Son Tarih) : 31 Ocak 2022

Bildiri Kabul Yazarlara Bildirim : 28 Şubat 2022

Tam Metin Teslim Son Tarihi : 27 Haziran 2022



18. Teknik Kongre 1. Danışma Kurulu Toplantısı Gerçekleştirildi



Türkiye İnşaat Mühendisliği 18. Teknik Kongre ve Sergisi 1. Danışma Kurulu toplantısı 22 Ekim 2021 tarihinde çevrim içi olarak gerçekleştirildi. Kongrenin değerlendirildiği toplantıda kongre temaları görüşüldü.

Toplantıya, Yürütme Kurulu Üyeleri Prof. Dr. Ahmet Cevdet Yalçiner, Taner Yüzgeç, Doç. Dr. Hediye Tüydeş Yaman, Nusret Suna, Gülay Özdemir, Gülsun Parlar, Levent Darı, Serap Dedeoğlu; Düzenleme Kurulu Üyeleri Prof. Dr. Alper İlki, Prof. Dr. Berna Unutmaz, Prof. Dr. Hafzullah Aksoy, Prof. Dr. Yalçın Yüksel, Doç. Dr. Mert Yücel Yardımcı, Doç. Dr.

Özkan Şengül, Doç. Dr. Rıza Secer Orkun Keskin, Doç. Dr. Veysel Şadan Özgür Kırcı, Dr. Halit Cenani Mertol, Dr. Özgür Köylüoğlu; Danışma Kurulu Üyeleri Prof. Dr. Atilla Ansal, Prof. Dr. Ayşen Ergin, Prof. Dr. Erkan Özer, Prof. Dr. Faruk Karadoğan, Prof. Dr. Feyza Çinicioğlu, Prof. Dr. Güngör Evren, Prof. Dr. Hulusi Özkul, Prof. Dr. Mehmet Ali Taşdemir, Prof. Dr. Mehmet Nuray Aydınoğlu, Prof. Dr. Polat Gülkan, Prof. Dr. Tuğrul Tankut, Prof. Dr. Uğur Ersoy, Prof. Dr. Zekai Celep, Prof. Dr. Zekeriya Polat, Prof. Dr. Zeki Hasgür, Dr. Engin Karaesmen, Dr. Erhan Karaesmen ile Kongre Sekreterleri Ceylan Özkul, Derya Cavunt, Yavuz Cavunt ve Cemal Çimen katıldı.

Azra Gülendamlar Haytaoğlu'nun Katledilmesini Şiddetle Lanetliyor, Katil Zanlısı Mustafa Murat Ayhan'ın Görevden Alındığını Kamuoyuyla Paylaşıyoruz



Beş gündür umutla bulunmasını beklediğimiz Azra Gülendamlar Haytaoğlu'nun katledildiği haberi bizleri derinden yaralamıştır. Canice gerçekleştirilen bu katliamı şiddetle kınıyor, başta ailesi olmak üzere yakınlarına, sevenlerine ve ülkemize baş sağlığı diliyoruz.

Yaşanan bu vahim ve üzücü olay üzerine İnşaat Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu olağanüstü toplanmıştır.

Yapılan toplantıda Azra Gülendamlar Haytaoğlu'nun cinsel saldırı sonucu vahşice öldürülmesi ile ilgili katil zanlısı olarak Antalya Cumhuriyet Başsavcılığınca hakkında işlem başlatılan Antalya Şube Yönetim Kurulu Üyesi Mustafa Murat Ayhan'ın görevinin askıya alınmasına ve hakkında TMMOB Disiplin yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca disiplin soruşturması başlatılmasına karar verilmiştir.

Ülkemizde son yıllarda artarak devam eden kaygıyla izlediğimiz kadına yönelik şiddetin, ortaya çıkmadan önlenmesi, toplumsal cinsiyete dayalı ayrımcılığın son bulması, mağdurların korunması, failerin en ağır şekilde cezalandırılması ve gerekli tüm politikaların üretilmesinin sağlanması hepimizin görev ve sorumluluğudur.

Kamuoyuna saygıyla duyururuz.

**TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası
Yönetim Kurulu**

İMO Kadın Komisyonu Olağanüstü Toplantı Yaptı

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Kadın Komisyonu, Azra Gülendın Haytaoğlu'nun cinsel saldırı sonucu vahşice öldürölmesi sebebiyle olağanüstü toplantı yaptı.

Toplantıya Yönetim Kurulu Üyesi Jale Alel, Komisyon üyeleri Sinem Kolgu, Ezgi Çimen, Aynur Gündođdu, Rabia Eke Doğan, Fatma Okumuş, Aysun Kaplan ve Genel Sekreter Yardımcısı Ceylan Özkul katıldı.



İnşaat Mühendisleri Odasından Meslekten İhraç Kararı

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Onur Kurulu, 13 Ekim 2021 tarihli 07 no.lu toplantısında, Azra Gülendın Haytaoğlu cinayetinin tutuklu sanığı üye Mustafa Murat Ayhan'ın meslekten ihraç edilmesine karar verdi.

İnşaat Mühendisleri Odası Mobil Uygulaması Yayında

İnşaat Mühendisleri Odasına dair tüm gelişmeleri sizin için bir araya getiren ve üyelik işlemlerini yapıp takip etmenizi sağlayan, haber ve işlem uygulaması. İMO Mobil'den İnşaat Mühendisleri Odasının öne çıkan gündemini takip edebilir, haberler, etkinlikler ve eğitimlere ulaşabilir, aidat ödeme veya belge başvurusu gibi işlemlerinizi gerçekleştirebilirsiniz. İMO Mobil sizlere web sitesinde aradığınız önemli bilgilere kolay ulaşma ve üye işlemlerinizi hızlıca gerçekleştirme imkânı sunar.

- Gündem ve Haberleri Takip Et - İMO Mobil ile gündemin en önemli başlıklarını ve öne çıkan haberlerini anlık bildirim olarak alır, tüm gelişmelerden önce siz haberdar olursunuz.
- Etkinlik ve Eğitimlerden Haberdar Ol - İMO Mobil, İnşaat Mühendisleri Odası tarafından düzenlenen tüm eğitim ve etkinlikler hakkında bilgi sunar.
- Bildirim - İMO merkez ve şubelerinde yapılacak kişiye özel anlık bildirimler ile en hızlı bilgiye siz ulaşın!
- Online Aidat Ödeme - Üye olarak giriş yapıp güncel aidat borçlarınızı kolay ve hızlı olarak öğrenip ödemesini gerçekleştirebilirsiniz.
- Proje ve Belge Başvuruları - Her an bulunduğunuz yerde telefonunuzdan üye olarak giriş yapıp belge başvurusunda bulunabilirsiniz. (SİM-İTB başvuruları şube ve temsilcilerden alınmaktadır.) Ayrıca, uygulamada kayıtlı olan mevcut belgelerinize kolaylıkla erişip indirebilirsiniz.
- Üyelik Bilgilerine Erişim - İMO Mobil sayesinde sistemde kayıtlı olan üye bilgilerinize erişim sağlayıp güncelleme başvurusu yapabilirsiniz.

İMO Staj Programları Tamamlandı

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası adına merkezi olarak İstanbul Şube tarafından yapılan online staj programı ile İMO Ankara Şubesinin düzenlediği online staj programları sona erdi.

Pandemi sürecinde staj yeri bulmakta zorlanan öğrenci üyelerimiz için planlanan ve 5 Temmuz 2021 tarihinde başlayan 30 günlük Merkezi Online Staj Programı tamamlandı. İMO Ankara Şubesi tarafından hazırlanan toplamda 75 konuda 150 saat süren 5 haftalık çevrimiçi staj programı da 05 Temmuz-13 Ağustos 2021 tarihlerinde yapılarak tamamlandı.

İMO Geoteknik Erteleme Kursu Çevrimiçi Eğitimi Gerçekleştirildi

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Meslek İçi Eğitim Kurulu tarafından planlanan, 46. Dönemde Geoteknik Meslek İçi Eğitim Programında bulunan ancak Covid-19 pandemisi nedeniyle yapılamayan; Bursa, Gaziantep ve Samsun Şube katılımcıları için Geoteknik Erteleme Kursu çevrimiçi olarak gerçekleştirildi.

21-22 ve 28-29 Ağustos 2021 tarihlerinde düzenlenen ve toplamda 24 saat süren eğitim programında;

Zemin Etütleri ve Arazi Deneyleleri, Prof. Dr. Mustafa Laman

Laboratuvar Deneyleleri, Zeminlerin Sınıflandırılması ve Zeminlerin Mekanik/Mühendislik Özellikleri, Doç. Dr. Utkan Mutman

Derin (Kazıklı) Temeller ve Tasarımı, Prof. Dr. Taha Taşkıran

Şev Stabilitesi, Dr. Öğr. Üyesi Bengü Sünbül Güner

Geoteknik Mühendisliğinde Sayısal Analizler, Prof. Dr. Berna Unutmaz

Geoteknik Deprem Mühendisliği, Prof. Dr. Berna Unutmaz

Siğ Temellerin Tasarımı ve Oturmaların Hesabı, Prof. Dr. Nazile Ural

Dayanma (İstinat) Yapıları, Doç. Dr. Ahmet Demir

Zemin İyileştirmesi, Prof. Dr. Mustafa Laman

başlıklarında eğitim verildi.

İMO Bölgesel Geoteknik Eğitimi Sınavı Yapıldı

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Meslek İçi Eğitim Kurulu tarafından düzenlenen Geoteknik Bölgesel Eğitimi Sınavlarının ilki 2 Ekim 2021 ikincisi ise 24 Ekim 2021 Pazar günü yapıldı.

Pandemi sebebiyle ertelenen sınavlar eş zamanlı olarak Ankara, Antalya, Bursa, İstanbul, İzmir ve Samsun Şubelerimizde gerçekleştirildi.



İnşaat Mühendisleri Odasından Bilirkişilik Daire Başkanına Ziyaret

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası tarafından, Adalet Bakanlığı Hukuk İşleri Genel Müdürlüğü Bilirkişilik Daire Başkanı İzzet Başara, 8 Eylül 2021 tarihinde, makamında ziyarete edildi.

İMO Genel Sekreteri Serap Dedeoğlu, Bilirkişilik Kurulu Üyeleri Erdoğan Balcıoğlu ve Mustafa Atmaca ile Genel Sekreter Yardımcısı Bahaettin Sarı tarafından gerçekleştirilen ziyarette; Odamızca düzenlenen Bilirkişilik Temel ve Yenileme Eğitimleri, dosya dağıtımında uygulanan aylık ve yıllık kota uygulaması, bilirkişilere e-kimlik verilmesi, özel hukuk tüzel bilirkişilik pilot uygulama çalışmaları, Bilirkişilik Kurulumuzca düzenlenecek meslek içi uzmanlık ve alt uzmanlık eğitimleri, Bilirkişilik başvuru ve uygulamalarında üyelerimizin karşılaştığı diğer sorunlar ile ilgili görüş alışverişinde bulunuldu.



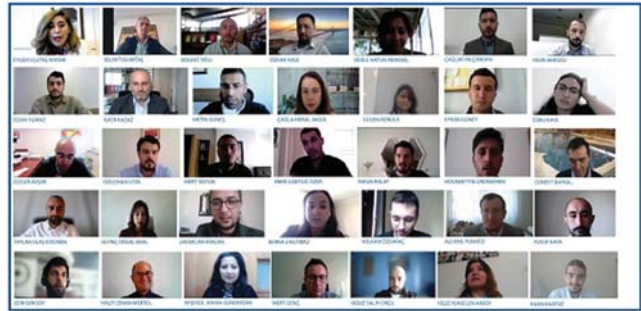
3. İnşaat Mühendisliği Yüksek Lisans ve Doktora Günleri Düzenlendi

İlki 27 Nisan 2013 tarihinde, ikincisi 18 Nisan 2015 tarihinde yapılan yüksek lisans ve doktora tezlerinin ve tez çalışmalarının sunumlarını içeren "İnşaat Mühendisliği Yüksek Lisans ve Doktora Günleri"nin üçüncüsü 1-2 Ekim 2021 tarihlerinde İMO Ankara ve İzmir Şubelerinin ortak organizasyonu ile çevrimiçi olarak düzenlendi.

Türkiye'deki üniversitelerin yüksek lisans ve doktora seviyesindeki programlarında yer alan öğrencilerin, inşaat mühendisliği alanında yürütecekleri veya yürütmekte oldukları araştırmalarını gerek akademik gerek mesleki anlamda uygulama alanından meslektaşlarıyla paylaşabilecekleri kolektif bir bilimsel etkinliğe ön ayak olma gayesiyle düzenlenen etkinliğin açılış konuşmaları İMO İzmir Şubesi Yönetim Kurulu Başkanı Eylem Ulutaş Ayatar, İMO Ankara Şubesi Yönetim Kurulu Başkanı Bülent Tatlı, İMO Yönetim Kurulu Sayman Üyesi ve İnşaat Mühendisleri Odası Eğitim Kurulu Üyesi Selim Tulumtaş tarafından yapıldı.

1-2 Ekim 2021 tarihlerinde 2 paralel oturum şeklinde gerçekleştirilen 3. Yüksek Lisans ve Doktora Günleri'nin birinci günü; A-1 oturumu çağrılı konuşmacı TÜBİTAK Bilim İnsanı Destek Programları Başkanlığı'ndan Melih Güneş'in yapmış olduğu "TÜBİTAK Burs ve Destekleri" sunumuyla sona erdi. Prof. Dr. Özgür Avşar'ın ve Öğr. Üyesi Çağlar Yalçınkaya'nın oturum başkanlığını yaptıkları A-2 ve B-2 Oturumlarında toplamda 10 sunum yapıldı. A-3,A-4,B-3,B-4 Oturumları ise akademisyenlerin

3. İnşaat Mühendisliği Yüksek Lisans ve Doktora Günleri 1-2 EKİM 2021



TMMOB
İnşaat Mühendisleri Odası
Ankara-İzmir Şubeleri
3 YILDIZ 2021



sunumlarıyla devam etti. Başkanlığını Dr. Vesile Hatun Akansel'in yaptığı A-5 Oturumu "Tecrübe Paylaşımı: Uluslararası Araştırmalarda Yer Almak" paneliyle son buldu.

Etkinliğin ikinci günü; moderatörlüğünü Zafercan Atacan'ın yaptığı A-6 Oturumu "Tecrübe Paylaşımı: Yüksek Lisans/Doktora ve Özel Sektör" paneli ile devam etti. Prof. Dr. Berna Unutmaz'ın ve Doç. Dr. Elif Oğuz'un oturum başkanlıklarını yaptığı A-7 ve B-7 Oturumunda toplamda yedi sunum yapıldı. A-8 ve B-8 Oturumları ise akademisyenlerin sunumlarıyla devam etti. Dr. Öğr. Üyesi Halit Cenan Mertol'un ve Prof. Dr. Özge Andiç Çakır'ın oturum başkanlıklarını yaptığı A-9 ve B-9 oturumlarında toplamda 10 sunum yapıldı. Başkanlığını Dr. Öğr. Üyesi Halit Cenan Mertol'un yaptığı A-10 oturumu "Geleceğin Akademisyenleri" paneliyle son buldu.

Etkinlik, İnşaat Mühendisleri Odası Ankara Şubesi Proje Sorumlusu Ozan Yılmaz'ın yaptığı kapanış konuşmasıyla sona erdi.

İnşaat Yönetimi Paneli Gerçekleştirildi

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası tarafından, 16 Ekim 2021 tarihinde, çevrimiçi olarak İnşaat Yönetimi Paneli gerçekleştirildi.

İnşaat Yönetimi Panel-Forumu'nun ilki 7 Aralık 2019 tarihinde İMO İstanbul Şubesi'nin yürütücülüğünde Karaköy hizmet binasında bulunan konferans salonunda gerçekleştirildi.

Saat 10.00'da başlayan Panelin programı:

- Açılış Konuşmaları

I. Oturum

Oturum Başkanı: Prof. Dr. Rifat Akbıyıklı - İMO İnşaat Yönetimi Uzmanlık Kurulu Başkanı

- Proje Yönetim Metotları / Yalın İnşaat - İnş. Müh. Yusuf Soydan Yalnız
- Proje Yönetim Metotları / Çevik (Agile) Proje Yönetimi - Dr. Taylan Ulaş Evcimen
- Mühendislik Koordinasyonu ve BİM Uygulamaları - Y. İnş. Müh. Alparslan Güre

II. Oturum

Oturum Başkanı: Y. İnş. Müh. Alparslan Güre - İMO İnşaat Yönetimi Uzmanlık Kurulu Üyesi

- Sürdürülebilirlik / Döngüsel Ekonomi - Prof. Dr. Rifat Akbıyıklı
- Verimlilik / Performans - Dr. Murat Kuruoğlu
- Kalite Yönetimi - Prof. Dr. Murat Günaydın
- Risk Yönetimi - Dr. Taylan Ulaş Evcimen

III. Oturum

Oturum Başkanı: Doç. Dr. Gürkan Emre Gürcanlı - İMO İnşaat Yönetimi Uzmanlık Kurulu Üyesi

- Kamu - Özel Sektör Ortaklığı Modeli - Prof. Dr. Rifat Akbıyıklı
- FIDIC / Sözleşme Yönetimi - Prof. Dr. Tayfun Dede
- Kaynakların Dengeli Kullanımı / Optimizasyon - Prof. Dr. Tayfun Dede



Geoteknik Seminer Serisi Başladı

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası tarafından düzenlenen Geoteknik Seminer Serisi, 23 Ekim 2021 tarihinde başladı.

Prof. Dr. Feyza Çinicioğlu'nun moderatörlüğünde 4 oturumda gerçekleştirilecek olan seminer serisi İMO Genel Merkez youtube kanalından canlı olarak yayımlanacak.

Seminer serisinin programı:

1. Oturum - 23 Ekim 2021 Cumartesi 14:00-16:00

- Düzce - Akçakoca Karayolu'ndaki Toprakarme İstinat Duvarında Meydana Gelen Göçme Yük. İnş. Müh. Ozan Dadaşbilge
- Geoteknik Alanında Aletsel Ölçüm ve İzleme: Mevcut Durum ve Gelecek Perspektifi Dr. Anıl Yunatçı

2. Oturum - 6 Kasım 2021 Cumartesi 14:00-16:00

- Geotekniğin Tarihçesi ve Önemi Prof. Dr. Banu İkizler
- Zemin Etütleri - Veri Raporu ve Geoteknik Rapor Yük. İnş. Müh. Mustafa Toker
- Zemin Etüt Çalışmalarında Karşılaşılan Sorunlara Örnekler Yük. İnş. Müh. Ahmet Arslan

3. Oturum - 20 Kasım 2021 Cumartesi 14:00-16:00

- Ülkemizde Kazılar Neden Göçüyor? Bina Temelleri Neden Kayıyor? Bunların Olması Engellenbilir mi? Doç. Dr. Nejan Huvaj, Prof. Dr. Berna Unutmaz
- Kazık-Zemin-Yapı Etkileşimi Prof. Dr. Sadık Öztoprak, Prof. Dr. Cenk Alhan

4. Oturum - 27 Kasım 2021 Cumartesi 14:00-16:00

- Derin Kazı Destek (İksa) Yapıları Tasarım ve Projelendirmesinde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar ve Hazırlanmakta Olan Yönetmelik Doç. Dr. Kubilay Keleşoğlu, Doç. Dr. Özer Çinicioğlu
- Derin Kazı Destek (İksa) Yapıları Uygulama ve Kontrolünde Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar ve Mevcut ÇŞB Kazı İksa Genelgesi Yük. İnş. Müh. Ozan Dadaşbilge, Yük. İnş. Müh. Fatih Kulaç

Türkiye'de İnşaat Mühendisleri Gerçeği: İş, İstihdam ve İşsizlik Kitabı Yayımlandı

İnşaat Mühendisleri Odası tarafından hazırlanan Türkiye'de İnşaat Mühendisleri Gerçeği: İş, İstihdam ve İşsizlik Raporu" kitabı yayınlandı.

Rapor, Türkiye'de İnşaat Mühendisleri Odasına kayıtlı mühendislere anket uygulanarak hazırlanmıştır. Anket soruları beş ana kategori altında toplanarak demografik bilgiler, gelir, geçim ve borçlanma, çalışma yaşamı deneyimi, çalışma koşulları ve geleceğe yönelik beklentilerle ilgili sorular olarak belirlenmiştir.

Kitabı önümüzdeki haftadan itibaren şubelerimizden de temin edebilirsiniz.



İzmir Deprem Sempozyumu Tamamlandı



TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası İzmir Şubasının 30 Ekim 2020 Ege Denizi (Sisam) Depremi'nin birinci yılında düzenlediği İzmir Deprem Sempozyumu 26-27 Ekim tarihlerinde gerçekleştirildi.

Sempozyumun açılış konuşmaları İMO İzmir Şube Yönetim Kurulu Başkanı Eylem Ulutaş Ayatar, İMO Yönetim Kurulu Başkanı Taner Yüzgeç ve İzmir Büyükşehir

Belediye Başkanı Tunç Soyer'in Danışmanı Alim Murathan tarafından yapıldı.

Açılış konuşmalarının ardından oturum başkanlığını Taner Yüzgeç'in yaptığı, Prof. Dr. Nuray Aydınöğlü ve Prof. Dr. Erdem Canbay'ın davetli konuşmacı olduğu birinci oturuma geçildi.

26-27 Ekim 2021 tarihlerinde Tepekule Kongre Merkezi'nde gerçekleşen Sempozyumda konunun uzmanlarınca 23 sunum yapıldı.

Sempozyuma; İMO Yönetim Kurulu Başkanı Taner Yüzgeç, 2. Başkanı Sıdıka Gülsun Parlar, Sekreter Üyesi Özer Akkuş, Yönetim Kurulu Üyeleri Jale Alel, Levent Darı ve Veysel Özkan, TMMOB 2. Başkanı Selçuk Uluata, Onur Kurulu Başkanı Ömer Zafer Alku, Denetleme Kurulu Üyesi Ergin Tatar, Genel Sekreter Serap Dedeoğlu, İstanbul Şube Başkanı Nusret Suna, Ankara Şube Başkanı Bülent Tatlı, İzmir Şube Başkanı Eylem Ulutaş Ayatar, Erzurum Şube Başkanı Abdülkadir Orhan, Şube Yöneticileri, İzmir Büyükşehir Belediyesi Başkan Danışmanları Ali Onat Çetin ve Alim Murathan, İzmir Kent Konseyi Başkanları ile TMMOB'ye bağlı Odaların İzmir Şube yöneticileri katıldı.

Sempozyum Programı

26 Ekim 2021 - Salı

- Açılış Konuşmaları

1. Oturum - Açılış Oturumu / Oturum Başkanı: Taner Yüzgeç (İMO Yönetim Kurulu Başkanı)

- Davetli Konuşmacılar
 - Prof. Dr. Nuray Aydınöğlü (Boğaziçi Üniversitesi)
 - Prof. Dr. Erdem Canbay (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)

2. Oturum - Sisam Depreminin Geoteknik Deprem Mühendisliği Yönünden Değerlendirilmesi / Oturum Başkanı: Dr. Mustafa Koç

- Deprem Geotekniği Açısından İzmir Yerel Zemin Koşulları / Prof. Dr. Selim Altun (Ege Üniversitesi)
- İzmir Zeminlerinin Sıvılaşma Davranışı ve Yapı-Zemin Etkileşimi / Prof. Dr. Gürkan Özden (Dokuz Eylül Üniversitesi)
- Bornova ve Bayraklı Havzalarında Basen Etkisi / Prof. Dr. Kemal Önder Çetin (Orta Doğu Teknik Üniversitesi)

3. Oturum - Sisam Depreminin Yapı-Deprem Mühendisliği Yönünden Değerlendirilmesi / Oturum Başkanı: Araş. Gör. Y. İnş. Müh. Kutay Yüçetürk

- 30 Ekim Ege Denizi Depremi Hasar Tespit Çalışmaları ve Hasarın Dağılımı / Doç. Dr. Serkan Mısırlı (Dokuz Eylül Üniversitesi)
- Depreme Dayanıklı Yapı Tasarımı / Doç. Dr. Cemalettin Dönmez (İzmir Yüksek Teknoloji Ens.)

- Yapı Tasarımı ile Yapı Davranışı (Hasarı) Belirlemeyi Karşılaştırma / Y. İnş. Müh. Nejat Bayülke

4. Oturum - Sisam Depreminin Ardından Yetkinlik ve Mesleki Sorumlulukların Değerlendirilmesi
Oturum Başkanı: Doç. Dr. Gülben Çalış

- Deprem Sonrası Mühendislerin Cezai ve Hukuki Sorumlulukları / Av. Dr. Levent Mazılıgüney
- Mühendisler İçin Mesleki Sorumluluk Sigortası / Y İnş. Müh. Oktay Gülağacı
- İMO'nun Tasarım ve Uygulama Alanlarındaki Faaliyet ve Sorumlulukları / S. Gülsun Parlar (*İMO Yönetim Kurulu 2. Başkanı*)

27 Ekim 2021 - Çarşamba

5. Oturum - Deprem Risk Değerlendirmeleri ve Yapısal Müdahaleler/
Oturum Başkanı: Levent Darı (*İMO Yönetim Kurulu Üyesi*)

- Deprem Zararlarının Azaltılmasına Yönelik Yapısal Müdahalelerin Fayda-Ekonomi Açısından Değerlendirilmesi / Prof. Dr. Alper İlki (*İstanbul Teknik Üniversitesi*)
- Deprem Riskinin Belirlenmesinde Birinci ve İkinci Kademe Yöntemler / Prof. Dr. Barış Binici (*Orta Doğu Teknik Üniversitesi*)
- Yenilikçi Yaklaşımlarla Bayraklı Bina Stokunun Önceliklendirilmesi / Prof. Dr. Kağan Tuncay (*Orta Doğu Teknik Üniversitesi*)

6. Oturum - Afet Riski ve Deprem Sigortası / Oturum Başkanı: Jale Alel (*İMO Yönetim Kurulu Üyesi*)

- İzmir Afet ve Deprem Odaklı Dirençli Kent Çalışmaları / Dr. Seçil Başak Utku (*İBB Deprem Risk Yönetimi ve Kentsel İyileştirme Dairesi Başkanlığı - Deprem ve Zemin İnceleme Şube Müdürü*)
- DASK - Elazığ ve İzmir Deprem Süreçleri Yönetimi / Serpil Öztürk (*DASK Genel Sekreteri*)

7. Oturum - Kentsel Dönüşüm / Oturum Başkanı: İnş. Müh. Hasan Alınç

- Kentsel Dönüşüm Üzerine Düşünceler / Prof. Dr. Adnan Oğuz Akyarlı
- İzmir Büyükşehir Belediyesi Kentsel Dönüşüm Uygulamaları / İnş. Müh. Rahmi Alper (*İBB Kentsel Dönüşüm Dairesi Başkanlığı Proje Uygulama Şube Müdürü*)
- İlimizde 6306 Sayılı Kanun Uygulamaları / Dr. Zöhre Çam (*İzmir Çevre ve Şehircilik İl Müdür Yardımcısı*), Duran Sargut (*İzmir Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü Altyapı ve Kentsel Dönüşüm Şube Müdürü*)

8. Oturum - Yapı Denetim Sistemi / Oturum Başkanı: İnş. Müh. H. Şahin Tüzen

- Yapı Denetim Sisteminde Karşılaşılan Hukuksal Sorunlar / Av. Yıldırım Uçar
- Yurt Dışında Yapı Denetim / Araş. Gör. Y. İnş. Müh. Kutay Yüçetürk (*İzmir Yüksek Teknoloji Ens.*)
- Yapı Denetim Sisteminde Mesleki Yetkinlik / İnş. Müh. Mehmet Kocagözođlu

Oda Yönetim Kurulu Başkanı Taner Yüzgeç'in Sempozyumda Yaptığı Konuşma

Değerli Konuklar,

Değerli Katılımcılar,

Değerli Meslektaşlarım,

Hepinizi İnşaat Mühendisleri Odası Yönetim Kurulu adına saygıyla selamlıyorum.

30 Ekim Ege Denizi Depreminin 1. Yılında İzmir Şubemiz tarafından düzenlenen İzmir Deprem Sempozyumuna hoş geldiniz. Bu toplantıya katılıp değerli çalışmalarını ve görüşlerini 2 gün boyunca bizimle paylaşacak olan Akademisyenlerimize, Uzmanlarımıza ve Meslektaşlarımıza şimdiden şükranlarımı sunuyorum. Ayrıca İzmir Şubemizin değerli başkan ve yöneticilerine, organizasyon kuruluna ve Şubemiz emekçilerine teşekkürü bir borç biliyorum.

Değerli katılımcılar,

Bugün 26 Ekim 2021, aslında 30 Ekim Depreminin tam da birinci yılı değil. Dilerseniz tam bir yıl öncesine, yani 26 Ekim 2020 tarihine dönelim. Yani o talihsiz günün 4 gün öncesine... Hayat hepimiz için normal seyrinde devam ediyor. Rızabey, Doğanlar, Erbek, Yalçın, Karagöl Apartmanları ve Barış Sitesi sakinleri açısından da hayat normal olarak devam ediyor. Günlük koşuşturmalar, geçim derdi, pandemi kaygısı, girilecek sınavlar, sonbaharın renkleri, evdeki sızdıran musluğun tamiri, hafta

sonu planları ve kim bilir daha neler-neler geçmekteydi bu yapının sakinlerinin aklından deprem dışında...

Fakat haftanın son iş günü Cuma saat 14.51'de, özellikle bu apartmanlarda yaşayanlar için her şey sonsuza kadar değişti. Kimileri hayattan koparıldı, kimileri sakatlandı, yaralandı. O an, o apartmanlarda yaşayıp da orada bulunmayanlar ise hayatta kalmalarına sevinemediler bile!... Eşleri, çocukları, ebeveynleri, komşuları enkaz yığınlarının altında can vermişlerdi. Sadece bunlar da değil belki de tüm varlıkları kaldı o enkazların altında. Hayat 30 Ekimden sonra onlar için bir başka akmaya başladı artık.

Oysa ki, İzmir'in nezh bir semtinde güvenli bir yaşam sürüyorlardı. Evet deprem gerçeğini biliyorlardı fakat kaçak-göçek bir evde yaşamıyorlardı ki... Evet binaları yeni değildi belki, fakat 25-30 yıllık betonarme bir bina, hiç de eski sayılmazdı. Evet riskli yapı diye bir şeyler duymuşlardı fakat, bunların daha çok kaçak yapılar için geçerli olduğunu sanıyorlardı. En nihayetinde, projesi olan, inşaatı denetlenen, belediye tarafından iskan ruhsatı verilen bir binada oturmaktaydılar. Dolayısıyla güvendediler!.. Böyle söylenmişti!..

Değerli izleyiciler,

26 Ekim 2020 yılı akşamı başka birileri de yastığa başını koyarken, onların da aklına gelmiyordu deprem gerçeği... Onlar da bilmiyorlardı büyük sınav günün yaklaşmakta olduğunu. Başta o binaları yapan tasarlayan, projelendiren, denetleyen ruhsatını verenler olmak üzere yıllar boyunca güvenli sağlıklı yapılaşma için kılını kıpırdatmayan herkes,

bundan tam bir yıl önce 26 Ekim 2020 akşamı, çok bildikleri, çok dillendirdikleri deprem ile yeniden yüzleşmek zorunda kalacaklarından habersizdiler.

Değerli meslektaşlarım,

Evet depremden bu denli korkmamızın temel nedeni belki de ne zaman olacağından haberdar olamayışımızdır. Nasıl haberdar olalım ki? Depremler şu gün şu saatte geliyor diye önceden mesaj göndermiyor. Belki de gönderiyor ancak insanlığın bu günkü bilgi birikimi ve teknolojisi bunu anlamaya yeterli olamıyor. Peki varsayalım bir teknoloji geliştirdik ve depremin hangi gün ve hangi saatte olacağını 5-10 saat veya birkaç gün öncesinden öğrendik. O zaman kendimizi ve yaşadığımız şehri güvende mi hissedeceğiz? Kuşkusuz ki binaların boşaltılıp güvenli mekanlarda konuşlanılması insan hayatını koruyup can kayıplarını engelleyebilecektir. Ancak gözümüzün önünde konutlarımızın, iş yerlerimizin, hizmet aldığımız binaların, okulların, yolların, köprülerin, tarihi eserlerin yani toplum olarak ürettiğimiz tüm birikimlerimizin yok olup enkaz haline dönüşmesini izleyeceğiz. Evet büyük oranda can kayıplarını önleyebileceğiz fakat toplum olarak maddi ve manevi açıdan derinden etkilenmiş olacağız.

O halde başa dönüp sorumuzu şöyle soralım; Özellikle yıkıcı depremlerin hangi gün ve hangi saatte olacağını bilmesek de kendimizi ve varlıklarımızı korumanın başka bir imkanı yok mu?

Önce neler bildiğimize bir bakalım.

Depremin ne zaman olacağını bilmiyoruz fakat, hangi zaman diliminde yüzde kaç olasılıkla olacağını biliyoruz. Olacak olan depremin tam yerini biliyoruz, niteliğini biliyoruz ve en önemlisi yer hareketiyle birlikte toprağın ve suyun nasıl davranacağını biliyoruz.

Peki bilgilerimiz bununla sınırlı mı? Elbette ki hayır!

- Harekete geçmiş olan zeminin ve suyun yapılarımızı nasıl etkilediğini biliyoruz.
- Hangi zemin türünün daha tehlikeli ve nelere sebebiyet verebileceğini biliyoruz. Üstelik bunu yüzyıllardır biliyoruz.
- Zeminleri gözeterek yapılması gereken imar tekniklerini biliyoruz.
- Hangi zeminde, hangi tür temeller üzerine oturmuş hangi yapıların nasıl davranacağını gayet iyi biliyoruz.
- Yapı elemanlarının esnekliğini, rijitliğini hesaplıyor ve belli bir sistem içerisinde kullanılması gerektiğini biliyoruz.
- Yapı elemanlarını sağlam bir şekilde üretebiliyor veya bunların hangi koşullarda üretilirse sağlam olabileceğini biliyoruz.

- Sorunlu bir yapıyla, sorunsuz bir yapıyı birbirinden ayırt edebiliyoruz.
- Riskli yapıları güçlendirip tamir etmenin yollarını biliyoruz.
- Üretim koşullarına paralel olarak iktisadi ve sosyal gelişmelere göre şekillenen karmaşık kentleşmeyi planlama yöntemlerini kullanarak sağlıklı, güvenli doğaya ve çevreye saygılı bir hale getirmeyi biliyoruz.
- Güvenli bir yapının ortaya çıkabilmesi için hangi proseslerden geçmesi gerektiğini bunun için siyasi iradenin, idari ve teknik uygulamaların ne olması gerektiğini biliyoruz.

Değerli meslektaşlarım,

Bildiklerimizi çoğaltıp detaylandırabiliriz fakat yine baştaki sorumuza dönüp irdelememiz gerekiyor. Sadece ne zaman olacağını cevaplayamadığımız depreme yönelik bunca şey bilmemize rağmen nasıl oluyor da ölümleri ve yıkımları engelleyemiyoruz? Bunca bildiklerimizi uygulayabilseydik eğer, depremin ne zaman olacağı bu kadar merak konusu olumuydu?

Bu soruların cevabını belki de farklı yerlerde aramamız gerekiyor.

Değerli meslektaşlarım,

Teknik hayatı değiştirmez. Hayatı değiştiren şey politikadır.

Teknik hayatın değişiminin altyapısını oluşturur ama bu değişimi tetikleyen, yönlendiren ve yöneten politikadır.

Bizler bu günkü toplantımızda; bilimsel ve teknik gelişmeleri, bunların uygulama örneklerini, yapılması gereken işlerin usul ve esaslarını, alınması gereken önlemlerin yöntemlerini tartışıp birbirimize aktaracağız. Günün sonunda hepimiz bilgi birikimimizi biraz daha artırmış olacağız. Hani şairin dediği gibi: "bir tuğla boyu daha yükselip bir kat daha artacağız"

Fakat bu birikimlerimiz az da olsa yapısal dönüşüme sebebiyet verip topluma yansiyacak mı? Bu sorunun cevabı kentleri ve ülkeyi yöneten politik iradeye bağlı. Başka bir zamanda veya başka bir ülkede yaşıyor olsaydım bu soruya evet diyebilirdim. Ancak günümüz Türkiye'sinde aynı iyimserliğe sahip değilim.

Değerli meslektaşlarım,

Takip ediyorsunuzdur, son dönemlerde siyaset dünyasında çeşitli milatlar koyuluyor. Deprem açısından bakıldığında ise, yaygın olarak 1999 Marmara depremi milat olarak kabul edilmektedir.

Bu tarihten itibaren depremin sonrasıyla değil öncesiyle düşünülmesi gereken bir olgu olduğu görünür olmuştur.

O tarihten sonra hemen hemen her kurum, güvenli ve sağlıklı bir yaşam ve yapılaşma için nelerin yapılması, ne tür önlemlerin alınması gerektiği konularında fikirler oluşturmuş öneriler sunmuş, hatta bunlar birleştirilerek mastır planlara, strateji ve eylem planlarına dönüşmüş ancak 22 yıldır alınan yol, ne yazık ki toplumun/kurumların kendiliğinden alabilecekleri yoldan öteye gidememiştir.

Sizlere, Üniversitelerinden Meslek Odalarına, Sayıştay'dan TÜBİTAK'a, Belediyelerden DPT'ye kadar pek çok kurumun hazırladığı ve her biri birbirinden kıymetli bu rapor ve planlardan bahsetmeyeceğim. Sadece karar verme ve uygulama gücüne sahip kurumların kararları ve raporlarından bazı örnekler sunmak istiyorum.

İlki 2000 tarihli TBMM Deprem Araştırma Raporunda yer alan bir tespit. Şöyle diyor komisyon raporunda: "Türkiye'de deprem bölgelerinin genişliği ve mevcut yapı stokunun depreme dayanıksızlığı karşısında, depremler olmadan önce mevcut yapı ve altyapı sistemini iyileştiren veya yenileyen proje ve programlar uygulanamamıştır."

Çarpıcı bir tespit! Normal koşullarda bu tespit ile ilgili çalışmalara hemen başlanması beklenir.

Gelelim bundan 4 yıl sonrasına, yani 2004 yılında yapılan Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Deprem Şurasına. Şuranın sonuç bildirisinde aynı konu biraz daha detaylı olarak yer almıştır:

"...

* Bina türü mevcut yapı stokunun deprem tehlikesine karşı envanterinin incelenmesi ve değerlendirilmesi bağlamında, mevcut durum, sorunlar ve bunları aşabilmek için izlenmesi gereken yollar belirlen-

meli, bu amaçla aynı tehlikeyi yaşayan diğer gelişmiş ülkelerin yaptığı gibi kademeli değerlendirme yöntemleri kullanılmalıdır.

* Yapılacak kademeli değerlendirme sonrası, binaların tehlike sıralamasının yapılarak iyileştirme programları ve projeleri hazırlanmalıdır.

...”

Buradaki “yapılmalıdır” “edilmelidir” türündeki ifadelerin muhatabı tabii ki meslek odaları veya toplum katmanları değil bizzat karar verme ve uygulama hak ve yetkilerine sahip TBMM ile Türkiye Cumhuriyeti Hükümetleri ve sorumlu Bakanlıklardır.

BİB Şurasında, en önemli konu olan bina envanterinin çıkarılıp müdahale edilmesi konusunda temenni kararı alınıyorsa, 1999 Depremlerinin üzerinden 5 yıl geçilmesine rağmen bu konuda somut bir adımın atılmadığı da tescilleniyor demektir.

Yapı envanterinin çıkarılması riskli yapıların tespiti, bütçe gerektiren, organizasyon ve yöntem gerektiren ve en önemlisi zaman gerektiren bir iş olmasına rağmen 5 yıl gibi bir zamanın kaybedilmesi önemlidir. Fakat sonraki yıllarda verimli bir çalışma ile telafi edilmesi mümkün bir kayıptır.

Gelelim 2010 yılında yine TBMM tarafından kurulmuş olan Deprem araştırma komisyonunun raporuna:

“... Bina ve bina dışı yapılarla ilgili olarak başlamış olan envanter çalışmalarına hız verilmeli ve yapı stokunun deprem risklerine karşı korunması hususunda, envantere dayalı değerlendirilme yapılması sağlanmalıdır.

Kademeli tarama ve değerlendirme yöntemleri ile proje parametrelerinin belirlenmesi, rölevelerin oluşturulması, malzeme seçimi ve Deprem Yönetmeliğine uygun olarak analizlerin yapılması önemli çalışma alanlarıdır. ...”

TBMM'nin bu raporundan envanter çalışmalarına başlandığı fakat hız verilmesi gerektiğini ve envantere dayalı risk analizlerinin hala yapılmadığını anlamaktayız.

Bu yıllarda başta Okullar ve Hastaneler olmak üzere bazı kamu binalarında, bazı köprü, viyadük gibi bina dışı yapılarda çeşitli faaliyetlerin başladığını bizlerde biliyoruz. Hatta başta İstanbul'un bazı belediyeleri olmak üzere, çeşitli yerel yönetimlerin çeşitli bölgelerde saha taramalarıyla riskli yapı tespiti çalışmaları yaptıklarını da biliyoruz.

Fakat depremin üzerinden 11 yıl geçmesine rağmen, envanter çalışmalarının belli bir plan dahilinde, koordineli ve programlanarak yapılmadığını, yapılan çalışmaların bazı kurumların sınırlı faaliyetleri olduğunu, hatta bazılarının nihayetlendirilemediğini, bunların da kıymetli fakat yetersiz çalışmalar olduğunu da biliyoruz.

TBMM'nin raporunun üzerinden 1 yıl, büyük depremin üzerinden 12 yıl sonra en nihayetinde hükümetimiz depreme yönelik ulusal ölçekte sistematik bir çalışma yapmak amacıyla 2012-2023 yıllarını kapsayan Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planını hazırlamış, 2011 yılında Bakanlar Kurulu kararıyla yürürlüğe koymuştur.

UDSEP'in amacı; “depremlerin neden olabilecekleri fiziksel, ekonomik, sosyal, çevresel ve politik zarar ve kayıpları önlemek veya etkilerini azaltmak ve depreme dirençli, güvenli, hazırlıklı ve sürdürülebilir yeni yaşam çevreleri oluşturmaktır.” şeklinde tarif edilmiştir. Yani 2023 yılı itibarıyla daha güvenli bir Türkiye yaratılacağını taahhüt etmiştir.

Ulusal Deprem Stratejisi ve Eylem Planında envanter meselesi şöyle yer almaktadır.

“STRATEJİ B.1.2. Başta okul ve hastaneler olmak üzere, Türkiye'deki bina envanteri çıkarılacak ve mevcut yapılar hasar görülebilirlikleri ve riskleri esas alınarak gruplandırılacaktır.”

(Gerekçe: Öncelikle okul ve hastaneler olmak üzere, mevcut binaların basit ve hızlı bir yöntemle değerlendirilerek deprem risk gruplamasının tamamlanması, gelecekte yaşanabilecek depremler öncesinde yapılacak zarar azaltma çalışmaları ve riskli görülen yapılarla ilgili olarak alınacak kararlar açısından öncelik taşımaktadır.)

Sorumlu Kuruluş: ÇŞB Gerçekleşme Dönemi: 2012-2017

Yani ta 2000 yılından buyana söylenegelen envanter çalışması 2012-2017 yılları arasında bitirilecek 2023'e kadar da risklerine göre gruplandırılmış bulunan binalar dönüştürülecekse dönüştürülecek, güçlendirilecekse güçlendirilecekti.

Değerli meslektaşlarım,

Gelelim son rapora... Geçtiğimiz Temmuz ayında yayınlanan TBMM Deprem Araştırma Komisyonunun hazırladığı rapordaki ilgili bölüm aynen şöyledir.

“... 4.4. YAPI GÜVENLİĞİNE İLİŞKİN ÖNERİLER

Yeni yapılardaki güvenliğin artırılarak deprem risklerinin azaltılması yanında, mevcut yapılardaki deprem risklerinin de belirlenerek bertaraf edilmesi elzemdir. Bunun sağlanması için deprem performansı yetersiz bina ve altyapı sistemlerinin belirli bir program ve süreç dâhilinde yenilenmesi ya da güçlendirilmesi ihtiyacı bulunmaktadır.

Yapıların risk değerlendirilmesi ile güvenliğinin sağlanmasına ilişkin öneriler aşağıda yer almaktadır...” denilmektedir.

Bunlardan bazılarını hızlıca belirtmek isterim

“... ”

68- Genellikle 2000 yılı öncesi inşa edilen yapıların riskli olduğu kabul edilmekle birlikte, yapıldığı dönem, yapı türü ve tabii olduğu imar uygulamaları gibi farklılıklardan bağımsız olarak tüm binalar incelenmeli ve riskli binalar hızlı bir şekilde belirlenmelidir.

69- Yapı stokunun ve bunun içerisindeki riskli bina oranının büyüklüğü göz önüne alınarak şehir ve yapı türleri üzerinden önceliklendirme yapılmalıdır. Bunun için deprem tehlikesinin yüksek olduğu, nüfusun ve sanayi kuruluşlarının yoğun bulunduğu illerden ve Raporun “2.3.2. Mevcut Yapı Stoku ve Hasar Görebilirlik” başlığı altında irdelenen yapısal risk faktörlerine haiz yapılardan başlanmasının yerinde olacağı değerlendirilmektedir.

70- Önceki yıllarda yapılan çalışmalardan elde edilen dersler ortaya konularak, önceliklendirmede de kullanılacak standart bir risk değerlendirme yöntemi ilgili bakanlıklar ve üniversitelerce ortak şekilde netleştirilmelidir. Yöntemler konusunda farklı akademik görüşler ile yetkili ve sorumlu kurumların temsil edildiği geniş katılımlı bir çalışma (çalıştay, konferans, şura vb.) gerçekleştirilmelidir.

...” denilmektedir.

Değerli meslektaşlarım,

Sonuç olarak görülmektedir ki, 2017 yılı itibarıyla bitirilmesi gereken envanter ve riskli yapı tespiti çalışmalarının 2021 yılı itibarıyla nasıl yapılacağına yönelik yöntemleri bile daha çıkarılamamıştır.

Bu durum sadece riskli yapı tespiti meselesi için geçerli değildir. Öncesiyle sonrasıyla, doğrudan veya dolaylı etkileriyle depreme karşı alınması gereken önlemlerin alınmadığına dair örneklerden biridir. İmar affından, toplanma alanlarına, risk haritalarından, kentsel planlamaya, imar politikalarına, sismik ve jeolojik araştırmalardan yeni teknolojik gelişmelere, yeni malzeme kullanımına, hukuki sorunlardan, mevzuat altyapısına, eğitimden yetkinleşmeye kadar pek çok konu, üç aşağı beş yukarı aynı durumdadır.

Değerli meslektaşlarım,

Telifisi mümkün olmayan iki tane kayıp vardır: Birincisi Yaşam. İkincisi Zaman.

22 yıldır yerimizde sayıyor olmanın bedelini İzmir ve Elazığ'da yurttaşlarımız canlarıyla ödediler. Ayrıca, başka bedeller ödenmeyeceğini söyleyememenin de derin üzüntüsünü yaşıyoruz. Yine de bunların son olması dileğiyle konuşmamı bitiriyor, hepinize saygılarımı sunuyorum.

İzmir Şube Yönetim Kurulu Başkanı Eylem Ulutaş Ayatar'ın Sempozyumda Yaptığı Konuşma

Sayın TMMOB 2. Başkanım, Sayın Oda Başkanım ve Yönetim Kurulu Üyeleri, Kamu kurumlarının değerli yöneticileri, temsilcileri, değerli Şube Başkanlarım ve Yönetim Kurulu üyeleri, değerli TMMOB İzmir İKK Sekreterim, Meslek Odalarımızın değerli Şube Başkanları ve Yöneticileri, Kent Konseylerimizimizin değerli Başkanları, değerli meslektaşlarım, değerli konuklar, değerli basın mensupları, hepiniz hoş geldiniz.

Ülkemizi ve tüm dünyayı etkisi altına alan pandemi döneminde ilk kez bu kadar kalabalık bir şekilde yine yan yanayız. Şubemizin 47. Döneminin başında pandemi nedeniyle karşı karşıya kaldığımız zor şartları hep birlikte dayanışmayla yürütmeye gayretinde olduk. Ardından bir deprem yaşadık, İz-

mir merkezinin yaklaşık 70 km uzağında oluşan bir depremle hepimiz sarsıldık. Bu iki olayda yakınlarımızı, dostlarımızı kaybettik. Ancak zor zamanlarda üzerimize düşen sorumlulukların yine birlikte yan yana dayanışma ile nasıl üstesinden gelebileceğimize de şahit olduk. Pandemi döneminde deneyimli meslektaşlarımızın ihtiyaçları için yardımına koşan genç meslektaşlarımıza, depremde İzmir halkına deneyimlerini bilgilerini aktarmak için sahaya çıkan, deprem sonrası İzmir Büyükşehir Belediyesinin yaptığı protokolle Bayraklı ilçesinde başlattığı Yapı Stoğu Envanterinin Çıkarılması Deprem Riski Açısından Önceliklendirme çalışmasında görev alan meslektaşlarımıza, çok kıymetli akademisyenlerimize ve tüm bunları yaparken Şubemize, Odamıza da sahip çıktıkları için tüm üyelerimize de teşekkür ederek başlamak istiyorum konuşmama.

17 Ağustos Depremi hemen hemen her kesim için milat kabul edildi. O nedenle her 17 Ağustosta Odamızın tüm Şubeleri eş zamanlı basın açıklaması gerçekleştirir. 17 Ağustos 2020 tarihinde de Şubemizin yapmış olduğu basın toplantısında İzmir merkezli yaşanabilecek bir depreme dikkat çekerek bir tablo ortaya koymuştuk. Ama dikkat çekmek istediğimiz büyüklükte bir depremi henüz yaşamadık. Bu nedenle "bir uyarı depremi" diyoruz 30 Ekim Depremine. Ancak bu deprem sonrası ortaya çıkan tabloya baktığımızda korkmamak elde değil. İlimizdeki yapı stokuna duyduğumuz güvensizliği gözler önüne seren bu deprem sonrası için bugün yapılmayan her çalışmanın yarına ertelenmesinin çok geç olacağını ifade etmeliyim.

Ve 30 Ekim Depreminin birinci yılına sayılı günler kaldı. Takvim hızla akarken, depremin yarattığı etkiyi hala hissediyoruz. Çünkü acıların, yarattığı sorunların yakıcılığı hala taptaze. Elbette öncelikle kaybettiğimiz canlarımızı anmak isterim. Yakınlarına sonsuz sabır diliyorum. Hiç beklenmedik bir anda yitip giden yaşamlar bize bir sorumluluk yükleyerek malesef sona erdi. Yine diyelim; hiçbir şey eskisi gibi olmamalı artık. Bilimin, mühendisliğin ve teknolojinin uçsuz bucaksız ilerleme arzusuyla vardığı nokta zaman zaman gözlerimizi kamaştırıyorken, 2020 yılında 117 insanımızı afete dönüştürdüğümüz doğa olayı bizden almamalıydı. Gerçekten, artık hiçbir şey eskisi gibi olmamalı.

Peki ne yapmalıyız?

Elbet bu salonda bulunan ve bu sempozyumu başından sonuna kadar ekran başından takip edecek herkes kendine soracaktır, sormalıdır da.

İMO İzmir Şubesi olarak bu dönem başında, daha 30 Ekim'i yaşamadan ülkemizde daha önce yaşadığımız deneyimlerden yola çıkarak biz de sorduk kendimize. Bu dönem boyunca yapılacaklar listesi hazırladık ve döndük baktık ki daha gidecek çok yolumuz var.

İlk olarak mühendislik eğitimi üzerine sözümüz var dedik. Akademik ve fiziksel yeterliğe sahip olmadan ve mezun olanlara istihdam alanı yaratmadan bu kadar inşaat mühendisliği bölümünün açılmasına, başarı sıralamasının acilen değiştirilmesine yönelik sözümüzü üyelerimizle birlikte yaptığımız imza kampanyasıyla söyledik. Bu söze sahip çıkan meslektaşlarımıza ve elbette bu sözü TBMM'ye taşıyan tüm milletvekillerine özellikle teşekkür etmek istiyorum.

Büyük sorumluluk yüklenen mühendislerin sorumlulukları tanımlanırken, yetkilerinin yasalarda net olarak yer almaması, üretim sürecinde karar alıcı pozisyonda olmasının sağlanmaması önümüzdeki sorunlardan biri olarak karşımızda duruyor. Mühendislerin yetkilerinin artırılması, çalışma şartlarının iyileştirilmesi, mesleki uzmanlıklarının tanınarak yetkinleştirilmesinin artık yasal olarak sağlanması gerekmektedir.

Değerli Meslektaşlarım, Değerli Konuklar,

Bu iki gün boyunca burada konuşacaklarımızın bir kısmı daha önce de ifade ettiklerimiz, bir kısmı da çok yeni yaklaşımlar olacak. Mevcut güncel konular üzerine de konuşma fırsatı bulacağız. Aynı şeylerin tekrar ifade edilecek olması hala o ısrarla söylediğimiz, düzeltilmesi gerekenlerin çözüme kavuşturulmamış olmasındandır. İnanıyorum ki, yeni söylenecekler de bu bakışı zenginleştirerek ifadeleri içerecektir.

Ama özetle şunu ifade etmek, işaret etmek isterim: Bu sempozyumun bir hedefi var, bir muradımız var bizim.

Biliyoruz ki, dünyanın sismik olarak en hareketli topraklarından birinin üzerinde yaşıyoruz. Ancak unutmayalım, bir doğa olayını afete dönüştürme noktasındaki maharetimizi mevcut kurulu sistemi koruyarak göstermiş oluyoruz. Bizim itirazımız, bu sisteme.

Bugün ilimizde, çok sayıda insan yapılarının güvenliğini sorguluyor, orta ve ağır hasarlı yapıların

sahibi olan birçok kişinin önünde belirsiz bir süreç var. Amacımız, rant üzerinden şımartılan sektörümüzün, sağlıklı ve güvenli barınma hakkına hizmet etmesini sağlamak. Elbet bir sempozyuma yüklenecek bir görev değil, bunun farkındayım. Ama nihai hedefi bilerek, yapı üretim sürecinin bilimin dayattığı koşullarda yürütülebilmesinin önünü açmak ve bunda ısrarcı olmak. Amacımız bu, değerli meslektaşlarım.

Çok değerli konuşmacılarımız bizlerle olacak iki gün boyunca. Pandemi nedeniyle uzun süredir yolculuk yapmayan çok değerli konuklarımız bilgi ve deneyimlerini aktarmak üzere il dışından bizleri kırmayarak sempozyuma desteğini esirgemedi.

Yaşam şartlarının giderek zorlaştığı, geleceğe dair umutlarımızı tüketen günler yaşıyoruz. Ama yine yan yanayız, bilimin ışığında aydınlık günlere olan inancımızı kaybetmeden doğru bildiklerimizi ısrarla söylemek için buradayız. Sempozyum programına baktığınızda ağırlıklı teknik konuları konuşacağımızı göreceksiniz. Mühendislik hizmetlerinin bugünkü durumu, yetkin mühendislik, yapı üretimindeki denetim sürecinin hayati önemi, Ege Denizi (Sisam) Depremi'nin geoteknik, yapı-deprem mühendisliği açısından değerlendirilmesi, deprem hasarları, depreme dayanıklı yapı tasarımı, bina stoğunun deprem riski açısından önceliklendirme çalışmaları, deprem zararlarının azaltılmasına yönelik yapısal müdahaleler, kentsel dönüşüm, yapı denetim, kurumların yürüttüğü çalışmalar ve mühendislerin cezai hukuki sorumlulukları konularını konuşacağız.

Ama tüm bunları konuşurken de bizim bir muradımız var değerli konuklar, tekrar hoşgeldiniz.

Odamız Ege Bölge Toplantısı Gerçekleştirildi



TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Ege Bölge toplantısı, 28 Ekim 2021 tarihinde İzmir'de gerçekleştirildi.

İzmir, Manisa, Balıkesir, Aydın, Muğla, Denizli ve Uşak Şube yönetim kurulu üyeleri ve bağlı temsilcilerimizin davet edildiği toplantıda İMO Yönetim Kurulu Başkanı Taner Yüzgeç tarafından bu dönemde gerçekleştirilen çalışmalar hakkında bilgi verildi. Ardından Şube yöneticilerimiz ve temsilcilerimiz, yürüttükleri çalışmalar, bu çalışmalar sırasında yaşadıkları sorunlar ve meslek alanımıza dair sorunlarla ilgili söz alarak Oda çalışmalarımız hakkında önerilerini iletiler.

Toplantıda İMO Yönetim Kurulu Başkanı Taner Yüzgeç, 2. Başkanı Sıdika Gülsun Parlar, Sekreter Üyesi Özer Akkuş, Yönetim Kurulu Üyeleri Jale Alel, Levent Darı ve Veysel Özkan, Genel Sekreter Serap Dedeoğlu ile TMMOB 2. Başkanı Selçuk Uluata hazır bulundu.





KAYIPLARIMIZ

İnşaat Mühendisleri Odası olarak, aramızdan ayrılan üyelerimizi üzüntüyle bildirir yakınlarına başsağlığı dileriz.



3111
Yüksel Erkul
Staatliche Ing.
1936 - 2020



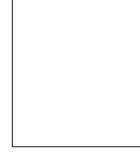
3173 - Şefik Tunç
Dumanoglu
İTÜ
1934 - 2020



3196
Faik Ural
İTÜ
1929 - 2019



3364
İhsan Palabiyik
İTÜ
1934 - 2020



3420
Kaya Çakmakçı
İTÜ
1935 - 2020



3549
Hüseyin Akar
Yıldız Teknik Üni.
1934 - 2020



3626
Nezir Gürkale
İTÜ
1933 - 2020



3738 - Ali Galip
Yorulmaz
İTÜ
1933 - 2020



3749
Semih Güneken
Viktoria Uni.
1931 - 2020



3759
Asım Ahi
İTÜ
1932 - 2020



3838
Ahmet Öztürk
İTÜ
1938 - 2020



3887
Ali Karademir
Yıldız Teknik Üni.
1935 - 2020



3944
Mesut Ögüt
İTÜ
1933 - 2020



3948
Yılmaz Özince
İTÜ
1935 - 2020



3957
Ertuğrul Güzelöz
Uni. of Illinois
1933 - 2020



4077
Hıncal Ant
İTÜ
1940 - 2020



4120
Bestami İyidoğan
İTÜ
1935 - 2020



4158
Sami Özçarpıcı
İTÜ
1940 - 2020



4213 - İhsan
Turgut Gürgöze
İTÜ
1926 - 2020



4262
Yahya İnanc
İTÜ
1935 - 2020



4293
Gür Süakman
Robert Kolej
1939 - 2020



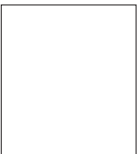
4485 - Salih Zeki
Özdemir
İTÜ
1939 - 2020



4563
Nurettin Balaman
Robert Kolej
1940 - 2020



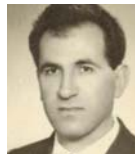
4565
Vural Baran
ODTÜ
1938 - 2020



4600
Şenol Yıldızdağ
İTÜ
1940 - 2020



4660
Sadık Kınıkoğlu
İTÜ
1941 - 2020



4770
Memet Ali Özkan
Staatechnikum
1938 - 2020



4785
Ünsal Soygür
Darmstadt Tech.
1935 - 2019



4796
Güntürk Tezel
İTÜ
1941 - 2020



4972 - Ahmet
Erol Tüfekçi
İTÜ
1943 - 2020

TÜRKİYE İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ 18. TEKNİK KONGRE VE SERGİSİ

18.

TÜRKİYE
İNŞAAT MÜHENDİSLİĞİ
TEKNİK
KONGRE VE
SERGİSİ

İSTANBUL

Kasım **2022**



TMMOB
**İNŞAAT
MÜHENDİSLERİ
ODASI**

TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası tarafından 1962-2004 yılları arasında iki yılda bir düzenli gerçekleştirilmiş olan İnşaat Mühendisliği Teknik Kongre ve Sergisi etkinliklerinin on sekizincisi Kasım, 2022'de düzenlenecektir.

Yapısal BIM Tasarımda Yeni Dönem:

ProtaStructure® 2021

Bina türü yapı sistemlerinin modellenmesi, analizi ve tasarımlarının hızlı ve kesin bir şekilde yapılması için geliştirilmiş yenilikçi bir Yapısal BIM çözümü...

- Yeni “Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği (TBDY 2018)” ve “Türkiye Çelik Tasarım Yönetmeliği” desteği.
- 64-bit mimari ve çoklu-işlemci desteği ile gelişmiş teknoloji platformu.
- **Çelik, kompozit ve betonarme** yapı elemanlarının **tek bir model üzerinde birlikte** kullanılabilmesi; **Aşık, kuşak, çoklu çapraz, çelik makas, kaplama** gibi elemanların makrolar yardımıyla yerleşimi; **Kullanıcı Tanımlı Makaslar, Serbest Çubuk Elemanı** gibi pratik araçlarla kolay modelleme.
- Riskli Bina Tespiti, Doğrusal Elastik Hesap Yöntemi, **Doğrusal Olmayan Artımsal İtme, Doğrusal Olmayan Zaman-Tanım Alanında Analiz**, Yer Hareketi Ölçekleme, lif (fiber) kesit analizi, **OpenSees entegrasyonu** gibi gelişmiş özellikler ile binaların **şekil değiştirmeye göre değerlendirilmesi ve tasarımı**.
- **Otomatik betonarme detay çizimleri, otomatik donatı pozlama, akıllı donatılar** kullanılarak elle detaylandırma, revizyonların çizimlere ve metrajlara dinamik olarak yansıtılması, **istinat duvarı, çelik iskele, havuz, merdiven, kazık analiz ve tasarımı** gibi mühendislik makroları.
- **IntelliConnect** ile tek tıklamayla tüm bağlantıların tasarımı, **çakışmasız ve uygulanabilir** olarak modellemesi, **kapsamlı bağlantı ve modelleme** makroları, genel konstrüksiyon, parça ve marka çizimlerinin otomatik üretimi, otomatik çakışma kontrolleri, gelişmiş modelleme araçlarıyla **kullanıcı tanımlı bağlantılar** ve çok daha fazlası **ProtaSteel**'de.
- Autodesk Revit, TeklaStructures, ArchiCAD, AllPlan gibi önde gelen **Yapı Bilgi Modellemesi (BIM)** platformları ile betonarme ve çelik modellerin paylaşımı ve senkronizasyonu. **IFC İthal ve İhrac** ile disiplinler arası koordinasyon.
- Uluslararası betonarme/çelik tasarım yönetmelikleri ve deprem yönetmeliklerine uyumlu analiz ve tasarım; Tükçe, İngilizce ve farklı ek dillerde arayüz ve raporlama.
- Çözüm odaklı, güler yüzlü ve profesyonel destek hizmeti.

