

24. YIL SAYI: 92

ÇELİK YAPILAR

TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ YAYINI
TURKISH CONSTRUCTIONAL STEELWORK ASSOCIATION

OCAK - ŞUBAT 20
JANUARY - FEBRUARY 25

Bimonthly Magazine

STEEL STRUCTURES

AJANDAM

Deprem Yazı Dizisi

DEPREM MANİFESTOSU

İSTATİSTİK BİLİMİNİ YOK SAYMAYALIM, DERS ALALIM

KALİTE ve ÖZ DENETİM BİR KÜLTÜRDÜR, DEĞİŞİM GEREKTİRİR

DEPREM İÇİN NE YAPMALIYIZ?

İNSANLAR ÖLMESİN DİYE ÇELİK

DEPREM DİRENÇLİ YAPILAŞMA POLİTİKASI

DEPREMDE HİÇBİR ÇELİK YAPI GÖÇMEDİ, DERS ALDIK MI?



TÜRK YAPISAL
ÇELİK DERNEĞİ

DEPREM



TÜRK YAPISAL ÇELİK DERNEĞİ (TUCSA)

Altunizade Mah. Bayramağa Sok. Aksu Apt. No:14 D:4 Üsküdar 34662 İstanbul

+90 216 474 3135 | tucsa@tucsa.org | www.tucsa.org

İÇİNDEKİLER

- 2** **DEPREM-1: DEPREM MANİFESTOSU**
(S.80 Ocak - Şubat 2023)
- 10** **DEPREM-2: İSTATİSTİK BİLİMİNİ YOK SAYMAYALIM DERS ALALIM**
(S.81 Mart - Nisan 2023)
- 16** **DEPREM-3: KALİTE ve ÖZ DENETİM BİR KÜLTÜRDÜR DEĞİŞİM GEREKTİRİR**
(S.82 Mayıs - Haziran 2023)
- 21** **DEPREM-4: DEPREM İÇİN NE YAPMALIYIZ?**
(S.83 Temmuz - Ağustos 2023)
- 30** **DEPREM-5: İNSANLAR ÖLMESİN DİYE ÇELİK**
(S.84 Eylül - Ekim 2023)
- 36** **DEPREM-6: DEPREM DİRENÇLİ YAPILAŞMA POLİTİKASI**
(S.85 Kasım - Aralık 2023)
- 40** **DEPREM-7: DEPREMDE HİÇBİR ÇELİK YAPI GÖÇMEDİ, DERS ALDIK MI?**
(S.86 Ocak - Şubat 2024)



H. Yener GÜR'EŞ
Türk Yapısal Çelik Derneği Yönetim Kurulu Başkanı

DEPREM-1:

DEPREM MANİFESTOSU

6 Şubat'ta merkez üssü Kahramanmaraş olan, biri 7.7 diğeri 7.6 büyüklüğünde, 9 saat arayla yaşanan iki depremde hayatlarını kaybedenlere Allah'tan rahmet, yaralılara şifalar, 11 ilimizde yakınlarını kaybeden, tüm maddi imkânları yok olan insanlarımıza da başsağlığı ve kolaylıklar diliyorum.

Bu topraklarda binlerce yıldır deprem oluyor ve olmaya da devam edecek. Depreme maruz başka ülke yok mu? Var. Onların hepsinde de böyle yıkım oluyor mu? Depreme dayanıklı yapıların yapıldığı ülkelerde hayır. Oralarda alışkanlıklara dayalı çelik mi beton mu tartışması olmuyor, bilimsel olarak her malzemenin kendine özgü avantajından yararlanılıyor. Bu sayede de hem binalar yıkılmıyor hem de beton bloklar nedeniyle yağmurların toprağa ulaşması engellenmiyor, sellere sebep olunmuyor.

Hani **"Deprem öldürmez, binalar öldürür"** deniyor ya doğrudur. Ama buna bir şeyi daha ekleyelim, **"felaketlerden yeterince ders almamak"** da öldürüyor. Depremde göçen binaların hepsi her kademedeki **insan hatalarından yıkıldı**. Dolayısıyla, insan hatalarından dolayı binaların yıkılmasından hayatı kurtulan ama evsiz kalanların başını sokacak barınak bulamamasından, zamanında çözüm üretilmemesinden hepimiz sorumluyuz. Her birimizin farklı boyutlarda da olsa sorumluluğumuz olduğunu düşünüyorsak, şu soruları sormamız gerekir kendimize.

- Müteahhit, mimar ve mühendisler, hataya imkân tanımayacak sorumluluğu, meslek etiğini ve eğitimi verdik mi?
- Yeterli bir denetim sistemi kurduk mu?
- Yüz binlerce enkaza, örneğin yüz ya da beş yüz kurtarma ekibinin yetmeyeceğini, enkaz altında kalanların %5'ine ulaşip %95'ini ölüme terk edeceğimizi öngörebildik mi?
- Asıl olanın depremden sonra alınacak önlemler değil, depremde yıkılmayacak binalar yapmak olduğunu değerlendirebildik mi?
- Bütün bunlar olurken ister menfaat karşılığı ister umursamazlıktan sessiz kaldık ya da olanlara göz yumduk mu?

GEÇMİŞTEN DERS ALMADIK

26 Aralık 1939 tarihinde 32.962 vatandaşımızı kaybettiğimiz 7.9 büyüklüğündeki Erzincan Depremi'nin

üzerinden 83 yıl ve toplamda 17.972 can kaybına neden olan **17 Ağustos 1999**'da İzmit Körfezi güney sahilleri ve Adapazarı ile **12 Kasım 1999** Düzce'de meydana gelen depremlerin üzerinden 23 yılı aşkın zaman geçti. Bu yıl **6 Şubat 2023** tarihinde merkez üssü Kahramanmaraş olan, biri 7.7 diğeri 7.6 büyüklüğünde iki deprem yaşadık. Depremde 11 ilimiz (Kahramanmaraş, Hatay, Gaziantep, Malatya, Diyarbakır, Kilis, Şanlıurfa, Adıyaman, Osmaniye, Adana ve Elâzığ) etkilendi. Ayrıca, Kayseri'de de yapılan 2 bin 432 hasar tespit çalışması sonucunda 73 binanın ağır hasarlı olduğu tespit edildi.

Ülkemizde çok ciddi kayıplara neden olan 6 Şubat Depremi Türkiye'nin güneyinde, başta Halep olmak üzere kuzey Suriye bölgesini de çok etkiledi.

Her büyük depremden sonra Deprem Yönetmeliğini geliştirdik. Peki ya biraz önce sorguladığımız diğerleri? Tüm bu yaşananlar gösterdi ki depremde bu kadar binanın çökmesi ve bu kadar insanın beton bloklar altında ölmesinin nedeni; planlama, projelendirme, ruhsatlandırma, koordinasyon, inşaat ve kullanımdaki **insan hataları** olmuştur. Bunun için gelişmiş ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de bir an önce; yapı elemanlarının "şantiyede yapım" yerine fabrika ortamında "endüstriyel ürün" haline dönüştürülmesi şarttır ve ölümleri azaltmanın en önemli ve kesin sonuç veren yoludur.

Her depremden sonra çelik yapılar mecburen aklı geliyor, bazı önlemler alınıyor ama sonradan kısa sürede unutuluyor ve yine yapılar yıkılıyor. Türkiye çelik üretimi açısından son 10 yılda dünyada 7 ilâ 10. sırada, Avrupa'da 1 veya 2. sırada yani dünyanın önde gelen çelik üreticisi. Buna karşılık deprem kuşağında ve yüksek riskli bölgede bulunan ülkemizde konutların sadece %1,5-2'si, sanayi yapıları gibi üstyapılar ile köprü ve kuleler gibi altyapılar dâhil toplam yapıların %5-6'sı çelik ile yapılıyor. Sanırım bu rakamlar çeliğin avantajlarının göz ardı edildiğini kanıtlamaya yeter.

Depremlerde neden bu kadar kaybımız oluyor?

Önce kayıplarımızı gözden geçirelim. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının, 19 Şubat 2023 tarihi itibarıyla yayımladığı Hasar Tespit Raporuna göre; incelenen 830.346 binadan; 407.786 binanın hasarsız, 229.550 binanın az ve orta hasarlı, 105.794 binanın yıkık veya acil yıkılması gerekli ağır hasarlı olduğu,

87.783 binaya girilemediği için tespit yapılamadığı görülmüştür.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının, 28 Şubat 2023 tarihinde yayımladığı bildi ise yukarıda ayrıntılar yer almamakla birlikte; incelenen bina sayısı 830.783'ten 1.520.000'e (fark 689.217 ile %83) yükselmiş, yıkık ve ağır hasarlı olan bina sayısı 105.794'ten 202.000'e (fark 96.206 ile %91) ve bağımsız birim sayısı 384.545'ten 582.000'e (fark 197.455 ile %51) çıkmıştır.

Depremde hayatlarını kaybedenlerin sayısı resmi rakamlara göre 50.000 civarındayken, yapılan öngörülere göre enkaz kaldırma işlemi tamamlandığında bu sayının 100.000'in üzerine çıkması ihtimal dâhilindedir.

İnsanların yaşadıklarından ve yakınlarını kaybetmelerinden kaynaklanan travmadan, ekonomik kayıplardan burada bahsetmiyor, bu değerlendirmeyi uzmanlarına bırakıyorum. Ancak genel kabul gören bir rakamı belirtmek istiyorum: Yıkılan şehirlerin yeniden imar maliyetinin 100 milyar doların üzerinde olduğu ifade ediliyor. O zaman insan şunu düşünüyor: bu 100 milyar doları depremden sonra acilen harcamak yerine deprem öncesinde planlı bir şekilde harcasaydık da bu kayıplar olmasaydı, ülke olarak daha kazançlı olmaz mıydık? Bu sorum, bundan sonraki olası depremler için de geçerlidir.

Kayıpların nedenini iki aşamada ele almak lazım: **Birincisi**; depremden önce alınması gereken önlemler ki bunları depremin olası etkilerini değerlendirmek, depremde yıkılmayacak yapılar yapmak ya da mevcut yapıları deprem dirençli hale getirmek, bu mümkün olmuyorsa yıkıp yenisini yapmak, afet hazırlık planları yapmak şeklinde özetleyebiliriz. **İkincisi** ise depremden sonra yapılacak hizmetlerdir ki bunları da kurtarma ve defin planlaması depremedelerin barındırılması (hijyen kuralları göz önüne alınarak) yeme içme ihtiyaçlarının karşılanması, tıbbi destek, yardımların toplanma ve dağıtımının organizasyonu, ulaşım yollarının açık bulundurulması ve güvenlik gibi hususlar olarak belirtebiliriz. Bu planlamaların sürdürülebilirliği de ayrı bir önem taşımaktadır.

Depremden Önce Alınması Gereken Önlemler

Bu kapsamda en yüksek önceliğe sahip olan, deprem dirençli binalara sahip olmak için sadece mevzuatın geliştirilmesinin yetmediği görülmektedir. Çünkü;

- Tasarım,
- Zemin ve altyapı koşullarına uygun onay ve ruhsat işlemleri,
- Malzeme seçimi,
- Şantiyede yapım,

- Kalite güvence ve kalite kontrol dâhil denetim sistemlerine ilişkin kuralların insan eliyle şu ya da bu nedenle çığnenmesi sonucunda binalar yıkılmış, yollar ve havaalanı pistleri çatlamış ya da çökmüştür.

Bundan dolayı sadece müteahhitleri ve ruhsatı verenleri suçlamak yetersizdir ve bizi yanlış sonuçlara götürebilir. Bu gibi çabalar belki kendini çaresiz hisseden kamuoyunun hezeyanını bastırabilir ama gerçekçi bilimsel sonuçlar çıkarmamıza yardımcı olmaz. Aslında **"denetim ve değerlendirme"** hem tüzel hem özel kişilerin de içinde olduğu bir bütündür ve doğru teşhis ile doğru sonuçlara varmak, ilerisi için çözüm üretmek gerekir.

Mevzuat konusunda yapılması gerekenler kapsamında, yukarıda da belirtildiği gibi yönetmeliklerde bazı iyileştirmeler yapılmıştır. Ancak hafif çelik ve modüler yapılar konusunda daha yapılması gereken çok şey vardır.

Hukukî kuralların ve teknik standartların geliştirilmesi konusundaki çalışmalara örnek olduğu için ABD'deki Northridge Depremi'ne de kısaca değinelim. 17 Ocak 1994'te Los Angeles şehrini vuran 6.7 (Mw) büyüklüğündeki Northridge Depremi (süre: 10-20 saniye, yer ivmesi: 1,82 g) Kuzey Amerika'daki bir kentsel alanda araçsal olarak kaydedilen şimdiki kadarki en yüksek yer ivmesine sahipti. Elde mevcut resmi verilere göre, bu büyük depremde 57 kişi öldü, 8.700 kişi yaralandı, toplam hasar 13-50 milyar dolar (2021 itibarıyla 24-93 milyar dolar) oldu. Buna göre, bir yandan standartlar güncellenirken, diğer taraftan bölgedeki binaların güçlendirilmesine veya yıkılıp yenisinin yapılmasına ilişkin yasal düzenlemelere gidildi.

Bu uygulamaya paralel olarak bizdeki Kentsel Dönüşüm yasasının da benzer şekilde geliştirilmesinde, *"benim param yok, bırakın ben bu yıkılacak binada yaşamaya devam edeyim"* çaresizliğine göz yummayacak çözümler üretmek gereklidir.

İhtisas alanı, strateji planlama ve kriz yönetimi olan bir birey olarak gördüğüm önemli eksikliklerden biri de afet durumuna bağlı yetkilendirme, komuta kontrol ve koordinasyon konuları başta olmak üzere **afet hazırlık planlarındaki** eksiklikler oldu. Depremden yıllar önce yapılacak iyi bir planlama ile bugünkü geçici barınakların yapılacağı sürede normal konutların yapılması mümkündür ve Türk Yapısal Çelik Derneği olarak bu konudaki ve dönüştürülebilir yapılar konusundaki önerilerimizi AFAD ilgilileriyle paylaşmış, Erbaa Belediyesi için de örnek bir çalışma yapmıştık. Bu önerilerimizi ilgililerle yine paylaşmaya hazırız.

Deprem Sonrası için Alınacak Önlemler

Bu konuda da birçok sorun yaşandı. Bunu sadece

kamuya veya kişilere fatura etmek de bizi yanıltabilir. Yukarıda da değindiğimiz gibi yüz binlerce enkaza birkaç yüz kurtarma ekibinin yetmeyeceği açıktır. Lojistik desteğin sağlanmasında da zorlukların yaşanması normaldir. Ama bunu söylerken kamu kurumlarının eksik ve aksaklıklarını yok saymıyor vatandaşların imkânlar ölçüsünde verdikleri desteği de takdirle ve şükran duygularıyla dile getirmek istiyorum. Burada temel eksik; depremde yıkılmayacak yapılara öncelik verilmesi gerekirken, kesin çözüm olmamasına rağmen depremden sonra yapılacak işlemlerin yeterli kabul edilmiş olmasıdır.

Planların en güzel tarafı, önceden yapılan belirlemelere ve kriterlere göre birçok işlemin otomatik yapılmasına ve buna göre belirli yetkilerin delege edilmesine, böylece zaman kaybetmeksizin işlemlerin yürütülmesine olanak sağlamasıdır.

GEÇİCİ VE KALICI ÇELİK YAPILAR

“Ne yapmalı?” konusuna girmeden önce terminoloji konusunda farklı algılamalara neden olmamak için geçici ve kalıcı (prefabrik yapılar, modüler yapılar, çelik profil taşıyıcılı ve karma yapılar) olarak kullanılacak çelik yapı tipleri hakkında kısaca şunları belirtmekte yarar olabilir.

- **Geçici Yapılar.** Çoğunlukla afetlerde veya şantiyelerde kullanılan **Geçici yapılar** (Konteynerler, kutu profil ve soğuk şekil verilmiş çelik profillerden ya da izolasyonlu taşıyıcı panellerden mamul prefabrik yapılar). Geçici yapıların asıl amaçlarından biri, afetzedeleri derhal bir barınağa kavuşturmak ancak onların telaşa getirilmeden yapılacak konutlara kavuşana kadar yaşayabilecekleri olanakları, yeterli konforu ve güvenliği sağlamaktır. Muhtemelen 6 ilâ 18 ay süreyle içinde yaşayacakları geçici konutların nereye yapılabileceği de her ilin kamu ve yerel yönetimleri tarafından önceden belirlenmeli yerleşim yerleri sel, çığ, yangın ve benzeri afet risklerinden uzakta seçilmeli, bu bölgelerin su, kanalizasyon, elektrik doğal gaz gibi alt yapısı önceden hazırlanmalıdır.

- **Prefabrik Binalar.** “Geçici konutlar” ifadesinden sonra halk arasında “Kalıcı Konutlar” terimi kullanılmakta, ancak başına özel bir sıfat getirilmediği sürece konutların zaten kalıcı olması gerektiğini bildiğimiz için burada “Kalıcı Konutlar” değil, sadece “Konutlar” ifadesini kullanacağız. Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2018’e göre tasarlanan ve kalıcı kullanım amacıyla yapılan **prefabrik** konutlar ve tek katlı veya az katlı okul, hastane vb. kamu yapılarını bu kapsamda ele alabiliriz. Bu yapılarda ince cidarlı soğuk şekil verilmiş çelik profillerden oluşan kaset adı verilen bölümler fabrika ortamında hazırlanıp sahaya şantiyeye sevk edilir.

- **Modüler Yapılar.** İnce inşaat işleri dâhil tamamı fabrika ortamında imal edilen **modüler yapılar** gerek insan hatasını en aza indiren yapı tipi olması, gerek şantiyede işçiliğin belirli montaj işi ile sınırlı kalması, gerek farklı fonksiyonlar için taşınabilir ve yer değiştirilebilir olma özelliği sayesinde dünyada önemi artan bir yapı tipi haline gelmiştir. Örneğin konut olarak yapılan bir yapı, daha sonra başka bir mekânda yurt binası, dispanser olarak veya benzer amaçlarla kullanılabilir.

- **Çelik Profil Taşıyıcılı ve Karma Yapılar,** TOKİ konutları tipi 4-5 katlı konutlarda kullanılabildiği gibi, çelik – hafif çelik karma yapılarda 9 kata kadar, diğer yapı tiplerinde kat sınırlaması olmaksızın endüstriyel, ticari, sosyal ve kamusal yapılarda da yaygın olarak kullanılmaktadır. Burada Karma (Kompozit) Yapıları üç başlık altında ele alabiliriz: Çelik – beton karma yapılar, çelik – hafif çelik karma yapılar ve çelik – ahşap karma yapılar. Bunlardan çelik – hafif çelik karma yapılar bazen karma yapı olarak kabul edilirken bazen de hafif çelik yapıların bir versiyonu olarak kabul edilmekte, ancak mühendislik hesapları hafif çelik yapılardan farklılık arz etmektedir.

NE YAPMALIYIZ?

6 Şubat Depremi’nde yaşanan felakete yoğunlaşıp, gelecekte karşılaşacağımız depremler için yapılması gerekenleri göz ardı etmemek amacıyla yapılması gerekenleri üç bölümde ele alacağız: Kısa, orta ve uzun vadede yapılması gerekenler.

Kısa Vadede Yapılması Gerekenler

Bizim açımızdan ilk yapılması gereken insanların barınma ihtiyacının karşılanmasıdır. Bunun için **geçici barınma** ihtiyacını karşılamak üzere AFAD, Kızılay ve AHBAP gibi kuruluşlar çadır ve konteyner kentler oluşturmaya başlamış durumdadır. Hem geçici barınma mekânlarının hem de kalıcı olarak kullanılacak konutların yapımında yer seçimi fevkalade önemlidir. Burada dayanışmaya imkân verecek küçük mahalleler oluşturulurken hasarlı binaların kontrol edilebilmesine, varsa hayvanların bakımına olanak sağlanması da göz önünde bulundurulmalı sel ve yangın ihtimalleri ile güvenlik ihtiyaçları da hesaba katılmalıdır. Bu aşamada dikkat edilmesi gereken konulardan biri de geçici konutlarda mühendislik hizmetleri çok sınırlı olmakla beraber, yeterli taşıyıcı sisteme sahip olmanın yanında yangın, su ve ısı izolasyonu gibi konular ile banyo ve tuvalet ihtiyaçlarına da dikkat edilmesi gerekmektedir.

Bununla birlikte, deprem bölgelerinde şu üç konuda planların gözden geçirilmesinde, tamamlanmasında yarar vardır:

- Enkaz kaldırma planı (*İnsan sağlığı, hukuki önlemler,*

çevre açısından yapılacaklar ve atık toplama / geri dönüşüm alanları gibi hususları da kapsayacak şekilde)

- Yeni şehir planlaması (zemin koşullarının ölçülmesi ve değerlendirilmesi, diğer afet riskleri [sel, çığ, yangın vb.], altyapı gereksinimleri, insanların değişen ihtiyaçları ve fay hatları göz önüne alınarak)
- Şehirlerin yeniden imar planı (fay hattı, dere yatakları gibi alanlardan uzak jeolojik açıdan uygun yer seçimi, gelişmiş deprem ülkelerinde olduğu gibi sürdürülebilir çelik yapılara öncelik verilerek, gerçekçi bir denetim sistemi oluşturarak, telaş etmeden ama hızlı yapım sistemlerini göz önüne alarak)

Kısa vadede yapılması gerekenler kapsamında Türk Yapısal Çelik Derneği ve üyeleri tarafından aşağıdaki yapı türleri üzerinde çalışmalar yürütülmektedir.

Üyeler ile koordineli olarak, her biri üç katlı ve 12 daireden oluşan 100 modüler bina projesi geliştirilmiştir. 2006 yılında Avrupa Yapısal Çelik Birliği (ECCS) ile koordineli olarak yaptığımız ve Kocaeli İl Özel İdaresine bağlı olarak teslim ettiğimiz Tevfik Seno Arda Anadolu Lisesi gibi bu binaların da yetki alındığı takdirde veya bağlı toplama yetkisi olan kurumlarla iş birliği halinde başlıklarla yapılması planlanmaktadır.

- Üyelerimizden biri, modüler olarak TOKİ tipi 4-5 katlı ve toplamda yılda 3.700 bağımsız birimden oluşan yapı projelerini tamamlamıştır.
- AFAD'a 6 ve 15 Şubat 2023'te TUCSA'nın verebileceği destek konusunda bilgi verildi, sektörün daha önce yapmış olan değerlendirmeler sonucunda bugün için Türkiye'nin yıllık 3,5 milyon m² (80 m²'lik 43.750 konut) modüler ve hafif çelik yapı (komple) ve çelik taşıyıcı sistemli 31.250 (80 m²'lik) konut yapma kapasitesi mevcut bulunduğu rapor edilmiştir.
- Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ve bazı Büyükşehir Belediye Başkanlıkları ilgilileriyle koordinasyonlarımız devam etmektedir.

Orta Vadede Yapılması Gerekenler

Bir sonraki depreme hazırlıklı olmak için;

- Büyükşehir Belediyelerinin devam eden envanter çalışmaları ve zemin etütleri, bina performans analizleri tamamlanmalı,
- Deprem yönetmeliğinin (TBDY 2018) akademisyenler ve sektörde çalışan uzman mühendislerden oluşan karma komisyon tarafından geliştirilmesi (hafif çelik yapıların bilimsel olmayan kat sınırlamasının yeniden

değerlendirilmesi, modüler çelik yapılar ve karma çelik yapıların ilavesi dâhil) sağlanmalı,

- Şehirlerin yeniden imarı ve kentsel dönüşüm çalışmalarında çelik yapıların avantajlarından istifade edilmeli, belirli koşullarda (fay hattına yaklaşık 20 km mesafe içindeki yapılar, yumuşak/gevşek zemin ve belirli kat yüksekliğinin üzerindeki yapılar, kamu yapıları gibi) yapılacak yapıların çelik olması kuralı getirilmeli,
- Çelik yapılar konusunda ruhsat veren veya denetim yapan mühendislerin belirli eğitimleri alması zorunlu hale getirilmeli bu kişilerin yeterlilik belgesi alması sağlanmalı,

• Çelik yapıların toplam yapılar içindeki oranı ülkemizde maalesef çok düşük olmakla beraber, avantajlarından daha fazla yararlanabilmek için kamu ve yerel yönetimlerin Deprem Komisyonlarına ve Kent Konseylerine Türk Yapısal Çelik Derneği davet edilmeli,

Bilgi paylaşımı kapsamında, gerektiğinde kullanılmasının zorunlu olduğuna inandığımız çeliğin avantajlarının yatırımcıdan uygulamacıya, tasarımcıdan son kullanıcıya kadar her kesime anlatılabilmesi için Türk Yapısal Çelik Derneği tarafından çeşitli etkinlikler düzenlenmektedir. Bunlardan biri bu yıl 24'üncüsünü gerçekleştireceğimiz Yapısal Çelik Günü'dür. Ayrıca bu yıl Ankara'da OSTİM Organize Sanayi Bölgesi Yönetimi ve OSTİM Üniversitesiyle koordineli olarak "Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi" planlanmaktadır. Ayrıca, Avrupa'daki Portekiz, İtalya, Yunanistan, Romanya gibi deprem ülkelerinde bulunan üniversiteler ile koordineli olarak İstanbul'da 2024 yılında bir Uluslararası Deprem Konferansı düzenlenmesi çalışmalarına da başlanmıştır.

Uzun Vadede Yapılması Gerekenler ise; Sonuçlarını hemen alamayacağımız ama derhal uygulamaya başlanmasında yarar gördüğümüz işlemleri şu şekilde özetlemek mümkündür.

- Her gün dünyanın çeşitli ülkelerinde sel, şiddetli fırtınalar, çığ orman yangınları gibi olayların artmasına ve bu artışın geri dönülemez boyutlara gelmesine karşı küresel ısınmayı ve iklim değişikliklerini engellemek üzere çelik sektörünün de seramik çimento ve gübre sanayii gibi gerekli önlemleri almaları, çelik kullanıcılarının da bu yönde yöntem geliştirmeleri şarttır. Bu konudaki çalışmalar Ticaret Bakanlığı koordinasyonunda hazırlanan Yeşil Mutabakat Eylem Planı paralelinde ilgili bakanlıklar, kamu kurumları, sektör paydaşları ve üniversiteler tarafından yürütülmektedir. Bu çalışmalar bir kereye mahsus kalmamalı, sürekliliği ve sürdürülebilirliği sağlanmalıdır.
- Fay hatlarının belirli bir mesafesinde ve sel, çığ

ve tsunami riski olan bölgelerde yapılaşmaya izin verilmemeli, bu alanda zorunlu olarak yapılacak her yapının ilgili yönetmelik uyarınca Özellik Arz Eden Bina statüsünde gözetim ve denetiminin yapılması sağlanmalı, bu mümkün olmadığı takdirde bu bölgelerdeki yapılar öncelikle güvenli alanlara nakledilmelidir. Başta seller olmak üzere iklim değişikliğinde önemli rolü olan şehirlerin betonlaşmasının önüne geçilmeli, kar ve yağmurları emmesi gereken toprakların asfalt ve beton ile kaplanmasını azaltacak tedbirler alınmalıdır, toprakların yeniden mümbit hale gelmesi sağlanmalıdır.

- Çelik kullanım oranının ortalama %5-6 civarında olmasına paralel olarak eğitiminin de aynı oranlarda olması doğaldır. Yani inşaat mühendisliği bölümlerinde eğitimin yaklaşık %5'inin çelik, %95'inin betonarme ağırlıklı olmasına, öğretim üyelerinin de %95'inin betonarme konusunda uzmanlaşmış olmasına şaşırılmamalıdır. Çeliğin avantajlarının daha yaygın ve etkin kullanımı için eğitim konusunda da ciddi bir atılıma ihtiyaç vardır. Özellikle Covid-19 salgını ve yakında da deprem nedeniyle eğitimlerin yetersiz hale geldiği bu dönemlerin ardından daha ciddi önlemlere ihtiyaç olduğu görülmektedir.

- Her şeyi devletten beklememek gerekir düşüncesinden hareketle, 1952 yılında kurulmuş Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu (ECSC) tarafından oluşturulan Kömür ve Çelik Araştırma Fonu (RFCS) gibi bir fonun çelik üreticilerinin ortak girişimiyle oluşturulmasına ve çelik yapılar dâhil çelik sektörünü ilgilendiren konularda sürdürülebilir eğitim ve araştırmaların desteklenmesini sağlayacak bir vakfın en kısa zamanda kurulması şarttır. Bu vakfın ileride, uluslararası kurumlarla da iş birliği içinde çeliğe özgü bir üniversite kurması da ülkeye büyük yararlar sağlayacaktır.

- Uzun vadede üniversiteler de dâhil olmak üzere eğitimin her kademesinde, iş etiği konusunun öncelikli olarak ele alınması gereklidir.

ÇELİK HAKKINDA YANLIŞ BİLİNENLER

Kamu ve özel sektör yatırımcılarının çelik yapılar hakkında aşağıda özetlenen ve çoğu 50 yıl öncesinden kalma eskimiş yaklaşımlarının doğruları anlatılmalı, çelik yapıların avantajlarından daha fazla yararlanılmasına olanak sağlanmalıdır. Bu kapsamda anlatılması gereken, **çelik hakkında yanlış bilinenlere** değinelim:

- Çelik pahalıdır.
- Çelik yangına karşı hassastır.
- Çelik korozyona uğrar, paslanır ve bunun için ömrü kısadır.

Geçtiğimiz yıllarda Fransa'da 400 mimar ile yapılan araştırma sonuçlarına göre oradaki çelik kullanmayan mimarlar da benzer sorunları ifade ediyor. Rapor

sonuç olarak Fransa'daki mimarların da çeliği yeterince bilmedikleri ve ön yargılarla tercih yaptıkları ifade ediliyor.

Şimdi bunlardan ilk soruya dönelim: **Maliyet**

Çelik gerçekten pahalı mıdır? Sorgulamasına karşılık doğru soru "çelik ekonomik midir? olması gerekir. Pahalılık kavramı ilk yapım maliyetini ifade eder. İlk yatırım maliyeti ise projesine bağlı olarak bazen daha ucuz, bazen daha pahalı olabilir. Bunun ayrıntılarına biraz sonra değineceğim. Ancak burada öncelikle "ekonomiklik" konusuna değinmek istiyorum. Bir yapının ekonomikliği değerlendirilirken, yapının kullanım ömrü boyunca işletme, bakım, tutum ve onarım gibi masrafları ve ömrü sona erdiğinde yıkım ve sökülme safhasındaki (Modül D) maliyetler de hesaba katılır. Ayrıca, binanın kısa sürede tamamlanmasının ve bir an önce hizmete girmesinin de bir ekonomik değeri vardır. Yüklenici bir an önce satışa ve ek finansman sağlamaya başlayabilecektir. Diğer taraftan, çelik kolonların boyutları nedeniyle, yaklaşık %7-8 net alan kazancı olacaktır. İnşaat alanı 2.000 m² olan bir yapıda ortalama 150 m² net alan kazancı anlamına gelir ki bunun ekonomik kazancını anlatmaya gerek yoktur. Bir de ince döşeme (slim floor) sayesinde kat yüksekliklerinden sağlanacak tasarruf ile çok katlı yapılarda, verilen yükseklik sınırı içinde ve bina yüksekliğine bağlı olarak ilave kat yapma imkânı dahi olabilmektedir.

1999 Depremi'nden sonra Sakarya'da Kanal 54 televizyonunda bir programa davet edilmişim. Hafif çelik yapılardan bahsettiğim sırada belli bir yaşam deneyimine sahip bir hanımefendi telefonla programa bağlandı. Program yapımcısının "çelik yapılarla ilgili bir sorunuz veya söyleyeceğiniz bir şey mi var?" sorusuna hanımefendi şu yanıtı verdi: "Depremden sonra oğlum bir hafif çelik bina yaptırdı. O binaya girdiğimden beri romatizmalarım ağrımıyor." Çelik yapının o güne kadar önemsemediğim avantajını duyuyordum: Küçük bir ayrıntı belki ama kuru duvar rutubet konusunda diğer malzemelere nazaran önemli bir avantaja sahiptir. Bu özelliği de değer mühendisliği açısından gözden kaçırmamak gerekir.

Ekonomiklik; hastane okul vb. yapılar dâhil kamu yapıları sosyal yapılar ve otel, AVM vb. gibi ticari yapılar için önemsenir ancak bu husus yapıp satanları çok etkilemez, çünkü normal olarak kârını düzgün yollardan azami düzeye getirmek, satış maliyetini düşürmek için bu kuruluşların çoğunun ilk yatırım maliyetini düşünmeleri ama yapının kullanım ömrü maliyetleri (KÖM) kapsamında yapacağı işletme (ısıtma, soğutma, bakım tutum, yenileme vb.) harcamalarını göz ardı etmeleri normaldir. Ayrıca, KÖM hesaplanırken çoğu kez binanın yaşam döngüsü sonrasındaki tekrar kullanım

(reuse), ıslah (recovery), geri dönüşüm (recycling) ve elde edilen enerji (exported energy) alt süreçlerini kapsayan **Modül D** (Bina yaşam döngüsünün ötesindeki yararlar ve yükler) hesaplamaya dâhil edilmez. Oysa bir tarafta nereye atacağımızı bilemediğimiz bir moloz diğer tarafta ekonomik çok ciddi bir değeri olan hurda çelik söz konusudur.

İşte bütün bunlar göz önüne alındığında çelik yapılar bazı koşullarda daha ucuz olmasa da her zaman daha ekonomiktir.

Şimdi de maliyetlerin **bina önem derecesine göre** karşılaştırmalı bir değerlendirmesini yapalım: Çelik yapıların maliyetleri tüm yapılarda olduğu gibi bina önem derecesine ihtiyaçlara, boyutlarına, istenen konfora ve lüks derecesine göre değişmektedir. Örneğin, önem derecesi CC3 olarak ifade edilen, deprem anında dahi ameliyathanenin çalışabilir olması gereken hastaneler, faal kalması gereken kamu binaları, spor tesisleri, AVM'ler gibi insan hayatı ve ekonomik açıdan önemi: **yüksek**, sosyal ve çevresel önemi: **çok büyük** yapıların maliyeti doğal olarak yüksektir. Bu yapıların gerek ekonomiklik gerek dayanım açısından çelik yapılması uygundur. Burada, kritik ulaşım hatları üzerindeki (life line) yapıların (köprü, geçit tünel gibi altyapılar dâhil) da yıkılmaması çok önemlidir.

Önem derecesi CC2 olan, insan hayatı ve ekonomik açıdan önemi: **orta**, sosyal ve çevresel önemi: **kayda değer** olan yapılar kapsamındaki, konutlar ve iş merkezleri ile diğer kamu binaları gibi binaların çökmemesi ancak insan hayatını tehdit etmeyecek şekilde hasar alabilmesine müsaade edilen yapıların da deprem riski çok yüksek bölgelerde çelik yapılması gerekir.

Malzeme türlerine göre mukayese ederken, çelik yapılarda olduğu gibi diğer yapıların da gerçek bir denetim süreci uygulanmış insan hataları en aza indirilmiş olmasına dikkat etmek gerekir. Son depremde yıkılan binaların, malzemedен çok insan hatalarından kaynaklandığı bu konuda yayımlanmış tüm raporlardan da anlaşılmaktadır.

Biraz önce de değindiğimiz gibi maliyetler, projesine bağlı olarak değişmekle birlikte; hafif çelik yapılar ve modüler yapılar normal koşullarda betonarme yapılardan daha ucuza mal olmaktadır yani **daha ucuzdur**. Hadde profillerden oluşan bir yapı -ki buna halk arasında ağır çelik yapı da deniyor- için ilk yatırım maliyeti yine projesine bağlı olarak **bazen daha ucuz, bazen daha pahalı** olabiliyor. Bununla beraber bu tip yapılar için yapılacak maliyet hesaplamasında öncelikle kaba inşaat maliyetlerini karşılaştırmak gerekir. Kaba inşaat maliyetinin toplam

maliyetin yaklaşık 1/3'ü olduğunu kabul edersek ve bu maliyet betonarme yapıya nazaran %15 fazla olsa, toplam maliyete yansımaları %5 olacaktır. Burada ilk yatırım maliyetinin artmasına karşılık temele gelecek yükün azalması, daha gevşek zeminlerde kullanılabilirliğin artması ve ekonomiklik gibi avantajları da göz önünde bulundurmak gerekir.

Çelik yapılar ile diğer malzemeler kullanılarak yapılan yapıların karşılaştırmasını yaparken, konuya değer mühendisliğinden (value engineering), diğer bir deyişle ödediğiniz paraya karşılık elde ettiğiniz değer açısından bakarsanız, o zaman özellikle deprem riski yüksek olan bölgelerde çelik kullanımının sağladığı daha fazla avantajlar olduğunu ve bu bölgelerde çelik kullanımının şart olduğunu görebilirsiniz.

Türk Yapısal Çelik Derneğinin çok yetkin ve etkin uzmanlardan oluşan Yangın Güvenliği Komitesi uzun süredir "**Çelik yangına karşı hassastır**" iddiası üzerinde çalışmaktadır. Yangın Güvenliği Komitemiz özellikle yapısal yangın ve yangına karşı pasif önlemler konusunda, 1992'den beri aktif üyesi olduğumuz Avrupa Yapısal Çelik Birliği (European Convention for Constructional Steelwork) Yangın Komitesi ile koordineli olarak çalışılmaktadır. Halk arasında, 11 Eylül 2001'de El-Kaide terörist örgütü tarafından üstlenilen ve Amerika'daki Dünya Ticaret Merkezi ikiz binalarına yapılan saldırıdan hâlâ söz edilmektedir. Ancak 3.000 kişinin ölümüyle sonuçlanan bu terörist saldırıda meydana gelen yangın değildir, bu napalm bombası etkisi yaratan çok kısa zamanda çok yüksek sıcaklıklara ulaşan bir patlamadır. Dolayısıyla bu olayı yangın gibi değerlendirmek bilimsel olarak yanlış sonuçlara varılmasına neden olmaktadır.

Yüksek yapılarda bilinen en büyük yangınlardan biri 14 Haziran 2017'de İngiltere'de meydana gelen ve 72 kişinin hayatını kaybettiği Grenfell Tower yangınıdır. Bu yangında dahi bina çökmemiştir.

Gelişen teknoloji paralelinde, binaların tasarımda yapısal yangın güvenliği ve pasif önlemler profesyonelce göz önüne alındığında, bina için yangın söndürme maliyetleri ve risk azalmakta, önlemlerin etkinliği artmaktadır. Sonuç olarak gerek betonarme gerek çelik yapılar için gelişen bilimsel önlemler sayesinde yıllardır her iki malzeme için de yangın kâbus olmaktan çıkmış, ancak şehir efsanesi olarak halk arasında söylenegelmektedir.

"**Çelik korozyona uğrar, paslanır** ve bunun için ömrü kısadır" iddiasına gelince, günümüzde önemli bilimsel gelişmeler sağlanmış ve korozyon veya paslanma sorunu, uygun mühendislikle uygun önlemler alınmak suretiyle ortadan kalkmıştır. Boya ve galvaniz kaplamalar ile katodik koruma vb. yöntemlerle çelik

uzun yıllar kullanılabilmiştir. Örneğin 1898'de işletmeye açılan Eyfel Kulesi, İstanbul Balat'taki Sveti Stefan Kilisesi (Demir Kilise) hâlâ ayakta duruyor ve daha kaç yüzyıl dayanacağı bilinmemektedir. Buna paralel olarak galvanizin her yıl belirli mikronu yok olmaktadır (sacrifice). Hafif çelik yapılarda kullanılan soğuk şekil verilmiş, ince cidarlı galvanizli çelik profillerin ömrü hesaplandığında, normal galvaniz uygulanmışsa iç ve dıştan duvar kaplamaları olduğuna göre ömrünün 300 yıl civarında olabileceği sonucuna varılmıştır. Burada karşılaşılan temel sorun standartlarda belirtilen korozyona karşı önlemlerin yeterince uygulanmamasıdır.

En ağır korozyon koşullarında kurulan açık deniz platformları (off-shore stations) yıllarca sorunsuz yaşamlarını sürdürmektedirler. Bu da uygun önlemler alındığı takdirde çeliğin korozyondan korunabildiğinin en açık örneklerinden biridir.

Sonuç olarak, çelik hakkında buraya kadar özetlediğimiz olumsuz savlar, çok eskiye dayalı olup bugün hepsinin bilimsel ve ekonomik yöntemlerle çözümü mümkündür. Ancak bu gerçeklerin ilgililerce ve toplumca bilinmesi ve kabul edilmesi daha zaman alacaktır. Oysa ülkemizin kaybedecek zamanı da yoktur.

ÇELİK YAPILARIN DEPREM GÜVENLİĞİ AÇISINDAN AVANTAJLARI

Son deprem göstermiştir ki beton yapılar malzeme kötü olduğundan değil ama insan inisiyatifine çok yer verdiği için yüz binlerce yapının yıkılmasına veya ağır hasar almasına neden olmuştur. Buna karşılık çelik yapılar fabrika şartlarında daha yoğun bir kalite kontrol altında imal edilmiş ve depremde ayakta kalmışlardır. Bu da göstermiştir ki depreme karşı dayanım gösteren çelik yapıların en önemli avantajlarından biri endüstriyel ürün olmasıdır. Bunun yanında diğer özelliklerine de kısaca değinecek olursak;

Hafiflik. Bir binanın hafif olmasının iki temel avantajı var; biri deprem etkime kuvvetinin, diğeri zemine gelen yükün azalması. Hafif çelik ve modüler yapılar betonarme yapıların yaklaşık %10'u ağırlığında, çelik taşıyıcı sistemli binalar ise %40-%50 mertebesinde olduğu hesaplanmaktadır. Yıkıldığı takdirde kaldırılacak enkaz daha hafif olacak, onun da önemli bir kısmı geri dönüşüme gönderilecektir.

Homojen Yapı. Çelik izotrop bir malzemedir. Diğer bir deyişle, çeliğin her noktasında homojen bir molekül yapısı vardır. Dolayısıyla, çelik kullandığınız zaman, her noktada eşit mukavemet değerine sahip olduğundan emin olabilirsiniz *"birleşim noktalarında istenen mukavemet sağlanabilecek mi?"* ya da *"beton kolonun yahut kirişin her noktasına yeterince nüfuz etti mi?"* gibi bir endişeniz olmaz. Çelik şeffaftır, ne görüyorsanız odur.

Süneklik. Çeliğin diğer taşıyıcı sistem malzemelerine oranla daha sünek olması, diğer bir deyişle sünme veya eğilip bükülme kabiliyetinin olması, malzemenin kırılma direncini de aynı oranda azaltmakta, sisteme esneklik kazandırmaktadır. Sünekliğin getirdiği bir avantaj da malzeme deforme olurken depremin etkime kuvvetini soğurması veya yutmasıdır. Böylece uygun tasarlanmış ve yapılmış çelik yapı hasar görse dahi yıkılmamaktadır. Burada merhum kurucu başkanımız Prof. Dr. Tefik Seno ARDA'nın verdiği bir örneği tekrarlayacağım: *"İki elektrik direği düşünün biri beton diğeri çelik. İkisine de kamyon çarparsa ne olur?"* Sonuç olarak çelik yapılar deforme olabilir ama göçme sınırı aşılmadığı sürece yıkılmaz.

Yapım Süretisi. Teknoloji ürünü olması nedeniyle, çelik yapıların tasarım safhası daha uzun ve detaylı çalışmayı gerektirmekle birlikte, imalat ve özellikle saha montajı çok daha kısa sürede tamamlanmaktadır.

Sürdürülebilirlik. İlgili standartlara göre üç alt başlık altında ele alınan çevresel, sosyal ve ekonomik sürdürülebilirlik konularının her birinde çok önemli avantajlar sağlamaktadır. Binanın kullanım ömrü sonunda çelik yapı elemanları ya tam geri dönüştürülür (up-recycling) ya da başka bir yapıda yeniden kullanılabilir (re-use). Bunun için yapılar tasarlanırken ilgili standart uyarınca söküm veya uyarlanabilirlik hususları projelendirme safhasından itibaren göz önüne alınarak önemli bir ekonomik değer yaratılır.

Her Hava Koşulunda Yapım Olanığı. Van Depremi'nden sonra yaşanan kış şartlarında olduğu gibi, ağır kış şartlarında hazır beton hazırlama ve dökme kapasitesi ve kabiliyeti sınırlanabilmektedir. Bu gibi koşullarda da taşıyıcı sistemin tasarım, imalat ve sahaya sevki süresi içinde, bölgede yalnızca temellerin hazırlanması yeterli olmakta, hazırlanan temelin üzerine her hava koşulunda çelik yapı montajı yapılabilmektedir.

Denetim Kolaylığı. Çelik taşıyıcı sistemli yapıların gerek çelik malzeme üretimi, gerek imalat, gerekse saha montajı sırasında denetim ve gözetimleri diğer yapı sistemlerine oranla çok daha kolaydır. Bu özelliğin önemi, binalarda denetim ve gözetimin çok yetersiz uygulanabildiği ülkemizde daha da artmaktadır.

Esnek Kullanım Olanığı. Diğer birçok avantajının yanında son olarak değineceğimiz, çelik taşıyıcı sistemli binaların diğer bir avantajı da kullanıcıya esnek kullanım olanağı vermesi, iç mekânların gereksinime göre yeniden düzenlenebilmesidir.

Burada çeliğin iki avantajını daha belirtelim: Çelik yapılarda kolon ve kiriş hasar gördüğü zaman yenisiyle **değiştirilebilir** veya kolaylıkla takviye edilebilir. Diğeri ise çelik - beton kompozit yapılarda yapısal çelik

kullanıldığı takdirde, çekme kuvvetine karşı çeliğin özelliklerinden yararlanırken kolon veya kirişe **esneklik** kazandırılır.

Çelikle İnşa Edilmiş ve Deprem Güvenliği Açısından Örnek Proje: Tevfik Seno Arda Anadolu Lisesi

1 Mayıs 2003'teki Bingöl Depremi'nden sonra, önceki başkanımız merhum Prof. Dr. Nesrin YARDIMCI TIRYAKIOĞLU "Bingöl Depremi" ve "Türkiye'nin Depremselliği" konusunda Brüksel ve Luzern şehirlerinde Avrupa Yapısal Çelik Birliği (ECCS) üyelerine yaptığı iki sunumdan sonra ECCS Yönetim Kurulu Başkanı Allan COLLINS'in "Kötü yapılaşmadan dolayı çocuklar ölmesin. Türkiye'de örnek bir çelik okul yapalım" önerisi oy birliği ile desteklenmiş ve neticede 2006 yılında TUCSA tarafından ECCS ile koordineli olarak İzmit'te ağır hasar almış bir okulun alanına Tevfik Seno Arda Anadolu Lisesi yapılmış ve Kocaeli İl Özel İdaresine bağış olarak teslim edilmiştir. Çelik taşıyıcı sisteme ve kompozit döşemelere sahip hafif çelik kullanılarak yapılan kuru duvar ve bölmelerden oluşan üç katlı 3.330 m² okul gerek deprem dayanımı açısından gerek ısı izolasyonu nedeniyle yakıt tasarrufu ve aydınlık mimarisi nedeniyle enerji tasarrufu açısından örnek bir okul olmakla beraber daha sonra Millî Eğitim Bakanlığı tarafından benzer mimariye ve özelliklere sahip okul yaptırılmamıştır. Derneğimiz Millî Eğitim Bakanlığına bu konuda da her türlü desteği vermeye hazırdır.

Yukarıda bahsettiğimiz 19. yüzyılda Balat'ta yapılmış Bulgar Sveti Stefan Kilisesi (Demir Kilise) birçok depreme tanıklık etmiş ama hâlâ dimdik ayakta.

Bütün bunlardan sonra Hatay'daki Müze Otel, Steel Towers binaları, sosyal medyada dolaşan yıkılan binanın zemine saplanmış kılıç gibi sağlam kalan çelik yangın merdiveni ve deprem bölgesindeki çelik yapıların yıkılmamış olması yeterli örneği teşkil eder sanırım.

Sesimi Duyan Var mı?

Şimdi soruyorum:

- Sesimizi duyan var mı?
- Sözde değil özde "kamu – üniversite – sanayi" iş birliğine var mısınız?

Şemdinli'de Yine Çığ Düştü – Önerimiz:

Çığ Köprüsü / Bariyeri

(<https://www.trthaber.com/haber/turkiye/semdinlide-cig-dusme-ani-kamerada-743219.html>)

3 Şubat 2023'te Hakkari'nin Şemdinli ilçesinde çığ düşmüş, çok şükür bu kez can kaybı olmadığı öğrenilmiştir. Çığ düşme anı, ilçeye 30 km mesafedeki Öveç köyü yolundaki enerji nakil hattında arıza ihbarı alan ve bölgeye giden Van Gölü Elektrik Dağıtım A.Ş. (VEDAŞ) Şemdinli İşletme Şefliği ekipleri tarafından cep telefonuyla kaydedilmiştir. Çekilmiş görüntülere

<https://youtu.be/Sjp335g1vp4> linkinden ulaşabilirsiniz.

Daha önce, 4 ve 5 Şubat 2020 tarihlerinde Van ili Bahçesaray mevkiinde meydana gelen ve 41 kişinin yaşamlarını kaybettiği çığ felaketi sonrasında, AFAD'a gönderilen 7 Şubat 2020 tarihli yazımız ile aşağıdaki önerimiz sunulmuştu:

"Ülkemizde birçok yerde zaman zaman görülen çığ olaylarının önlenmesi veya etkisinin en aza indirilmesi için dünyanın birçok bölgesinde kullanılan "Çığ Köprüsü / Bariyeri" (Avalanche Bridge) uygulamasının ülkemizde de yaygın olarak kullanılmasında yarar olacağı değerlendirilmektedir. Uygun görüldüğü takdirde, AFAD veya ilgili Bakanlık koordinasyonunda, akademisyen ve kamu özel sektördeki uzman mühendislerden oluşan bir karma komisyon kurulmasında ve Türkiye'nin çığ haritası ve çığ istatistikleri göz önüne alınarak "Çığ Köprüsü / Bariyeri" konusunda çalışma yapıp raporlanmasında yarar olacağını değerlendiriyoruz."

26 Aralık 2020 tarihinde yine Bahçesaray mevkiinde Karabet Tüneli'ne yakın bir bölgede çığ düşmüş ve karayolunu trafiğe kapatmıştı. Aynı tarihte, 26 Aralık 2020 Cumartesi günü Hakkari / Şemdinli bölgesinde de bir askeri üssün yolu üzerine düşen çığ nedeniyle 2 askerimiz hayatlarını kaybetmişti. Bu kez yine gönderdiğimiz 4 Ocak 2021 tarihli yazımızı takiben AFAD ilgilileri ile görüşmelere başlanmış ancak henüz bir ilerleme kaydedilmemiştir.

3 Şubat 2023 Cuma günü Şırnak'ta meydana gelen çığ düşmesi olayı üzerine, 6 Şubat 2023 Pazartesi günü AFAD'a sunulmak üzere hazırlanan ve aşağıdaki öneriyi içeren yazımız, 6 Şubat 2023 sabaha karşı 04:17'de Merkez üssü Kahramanmaraş Pazarcık ilçesi olan büyük deprem nedeniyle yürütülen afet yönetimi esnasında önceliğini kaybettiğinden ertelenmiş ve gönderilmemiştir.

"Türk Yapısal Çelik Derneğinin, uygun görüldüğü takdirde daha önce sunulan yazılarımızda da belirtildiği gibi Türkiye'nin çığ haritası ve çığ istatistikleri göz önüne alınarak, AFAD koordinasyonunda yürütülecek "Çığ Köprüsü / Bariyeri" veya "Çığlara Karşı Korunmada Bir Prototip Üretilmesi" projesine imkânları ölçüsünde her türlü desteği vermeye hazırdır."

16. Genel Kurul Yapıldı (16 Şubat 2023)

30 yılını geride bırakan Türk Yapısal Çelik Derneğinin 16. seçimli Olağan Genel Kurulu, 16 Şubat 2023 tarihinde Kadıköy Belediyesi Kozyatağı Kültür Merkezi Konferans Salonu'nda Sezai GÜVENSOY, İlker İBİK ve Cenk TERZİOĞLU'ndan oluşan Divan Heyeti yönetiminde gerçekleşti ve önümüzdeki dönemde görev alacak Yönetim ve Denetim Kurulları belirlendi.

DEPREM-2: İSTATİSTİK BİLİMİNİ YOK SAYMAYALIM DERS ALALIM

Bugünkü yazımız, bir anlamda geçen sayıda paylaştığımız "Deprem Manifestosu" başlıklı yazımızın devamı niteliğinde olacaktır. Ancak yazımıza başlarken, 6 Şubat'ta merkez üssü Kahramanmaraş olan, biri 7.7 diğeri 7.6 büyüklüğündeki iki depremde ve sonrasında hayatlarını kaybedenlere Allah'tan rahmet, yaralılara şifalar yakınlarını kaybedenlere başsağlığı, tüm maddi ekonomik imkânları yok olan insanlarımıza da kolaylıklar dileğimizi tekrarlıyorum.

Depremden etkilenen ve farklı zamanlarda "Genel Hayata Etkili Afet Bölgesi" ilan edilen 17 ilimizde (Hatay Kahramanmaraş, Adıyaman, Gaziantep, Adana, Şanlıurfa, Malatya, Diyarbakır, Osmaniye, Kilis, Elazığ ile Bingöl, Kayseri, Mardin, Tunceli, Niğde ve Batman) toplamda 100 binlerce bina ile milyonlarca bağımsız birim yıkıldı resmî rakamlara göre 50 binin, bölgedeki yerel yönetim yetkililerinin ve diğer bazı kurumların ifadelerine göre enkaz kaldırma ve sayım işlemleri tamamlandığında muhtemelen 100 binin çok üzerinde insanımız beton bloklar altında can verdi. Bu acı deneyimi çok iyi değerlendirmemiz lazım!

Geçen sayımızda da değindiğimiz, 17 Ocak 1994'te Los Angeles şehrini vuran 6.7 (Mw) büyüklüğündeki Northridge Depremi'nden Amerikalıların, tam bir yıl sonra 17 Ocak 1995'te Kobe şehrini vuran 7.2 (Mw) büyüklüğündeki Büyük Hanşin Depremi'nden Japonların ders çıkardığı ve çeliğin avantajlarını kullanmayı öğrendikleri gibi bizim de bu depremden ders çıkarmamız şart. 1999 Depremi'nden ders almadık, çelik yapıları alternatif yapı malzemesi olarak görme gafletinden kurtulamadık. Peki, bu depremlerden ders çıkaramazsak ne olur? Yine "Allah bir daha böyle bir felaket göstermesin." deriz ama bir yağmur gibi, rüzgâr gibi doğa olayı olan deprem yine olur ve biz yine 100 binlerce insanımızı enkaz altına diri diri gömeriz.

Ders çıkarmanın ilk şartı; koşullanmışlıklarımızdan ve paradigmalarımızdan kurtulmak, meseleye fanatik taraftar gözüyle değil, bilimsel şüphecilikle tarafsızca ve gönül gözüyle bakabilmektir. Bunu yaparken meseleye alışkanlıklarımızın da esiri olmadan, özgür düşünceyle bakmak, değişimi fark etmek çok önemli.

Burada asıl olan ne çeliktir ne de beton, asıl olan insan hayatıdır. Ülkemizde yapıların yaklaşık %90'dan fazlasının betonarme %6'sının çelik taşıyıcılı olduğunu, benzer oranların sosyal, siyasal, akademik alanlar için de geçerli olduğunu düşünürsek, alışkanlıklardan ve özgür düşünceden bahsetmemin önemi daha da iyi anlaşılacaktır.

Türk Yapısal Çelik Derneği kurucu başkanımız merhum Prof. Dr. Tefik Seno ARDA'nın "Doğru projelendirilen, doğru malzemeyle doğru yapılan her yapı güvenlidir." deyişini yıllarca kullandım ve savundum. Ancak bu deprem gösterdi ki bu ifadede bir eksiklik var. Eksiklik, insan hatalarının farklı ortamlarda farklı olabileceğinin ifade edilmemiş olmasından geliyor. O zamanlar insan inisiyatifinin bu denli hatalara neden olacağına ihtimal vermemişim demek ki. Oysa gördük ki 6 Şubat Depremi'nde ölenler, depremden değil her kademedeki yaşanan insan hatalarından ve umursamazlıklarından öldüler. Kimimiz bilgisizlikten ya da hasis menfaatler için bunları yaparak kimimiz yapılanlara sessiz kalarak, kimimiz bilimsel şüphecilik yerine alışkanlıklarımızın peşinden giderek olanlara ortak olduk.

Bu depremde gördük ki milyonlarca insanımızın yaşadığı betonarme yapılar enkaz haline dönerken, mühendislik hizmeti almamış ve kötü yapılmış olanlar da dâhil çelik yapılar ya hasar almadılar ya da hasar aldılar, deforme oldular ama yıkılmadılar. Bu bir istatistiki bilgi, yani bilimsel bilgi, milyonlarca bina üzerinde gerçekleşen ve yok sayamayacağımız doğal deneysel sonuç. Bu ne anlama geliyor? Fay hattına yakın yapılar beton değil de çelik olsaydı, yaşamlarını kaybeden 10 binlerce, belki de 100 binlerce can şu anda yaşıyor olacaktı.

Buradan asla "beton kötüdür" sonucu çıkarılmamalı. Sorun; şantiyede yapılan yapıların, insan hatasına çok imkân verir nitelikte olmasıdır. Bu nedenle gelişmiş ülkelerdeki inşaat sektörü, yapı elemanlarının şantiyede yapılması yerine şantiye dışında (off-site), fabrika ortamında yapılmasına dönüştü. Bunun sağladığı iki temel avantajdan söz edecek olursak: birincisi, fabrika koşullarında imal edilen yapı elemanları, kalite güvence ve kalite kontrol (QA/QC) açısından şantiyede

yapılan / dökülen yapı elemanlarına nazaran çok daha güvenlidir, uygulamadaki insan hataları olasılığını en az seviyeye indirmektedir. Ancak, denetim sistemini önümüzdeki 3-5 yıl içinde kurarız, bundan sonra kalite kontrole daha çok önem verir sorunu çözeriz gibi kısa vadeli hayallere kapılmamak lazım. Bu bir süreçtir. En zor gerçekleştirilebilen kafa yapılarının değişimidir. Diğer bir deyişle kalite kontrol ve kurallara uyma alışkanlığı bir kültürdür ve uyum değil değişim gerektirir. Ama mutlaka bu yönde çaba sarf edilmesi şarttır.

İkincisi ise; seri imalata olanak sağlamakta, bu da hem sürati artırmakta hem ince inşaat işleri dâhil işlerinin yaklaşık %85'inin fabrika ortamında tamamlanmasına böylece ihtisaslaşmaya ve otomasyona imkân vermektedir. Örneğin, bu amaçla geliştirilen modüler yapıların aynı otomobil imal eder gibi kurulan hatlarda otomasyonla yapılması mümkündür ve bugün için bir tesiste yılda 120 m²'lik yaklaşık 3.700 adet (toplam 444.000 m²) bağımsız birim imal edilebilir. Müstakil ev, sıra ev, apartman, okul, kreş, hastane, otel, yurt binası, kamu binası gibi çeşitli tip binalarda kullanılan modüler yapılar için bu rakamın mevcut imkânlarla kolaylıkla yılda 10 bin, hatta yapılacak yatırımlarla 100 bin kapasiteye ulaştırılması mümkündür. Bunun sonucunda, otomotiv sektöründe olduğu gibi dünyada talebi artan ve artacak olan modüler yapı ihracatının da önünü açacak, ülke ekonomisine önemli katkı sağlanacaktır.

Hasar Tespit Çalışmaları

İlk kez bu depremden sonra, Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğünden (YİGM) alınan 29 Mart 2023 tarihli yazı ile Türk Yapısal Çelik Derneği tarafından afette hasar gören illerde görevlendirilmek üzere bu yapılar konusunda uzman kişilerden oluşacak hasar tespit ekiplerinin oluşturulması istenmiştir.

Durum derhal üyelerimizle paylaşılmış ve dördü akademisyen 11 mühendisin gönüllü katılımlarıyla hasar tespit ekipleri oluşturulmuştur. YİGM'nin, Türkiye Afet Müdahale Planı (TAMP) kapsamında koordinasyonunu yaptığı Afet Hasar Tespit Hizmetleri çerçevesinde oluşturulan ve görevlendirilen bu ekiplerden en yoğun faaliyeti, Hatay Kahramanmaraş ve Osmaniye'deki hasarlı çelik yapılarda hasar tespit çalışmalarını gerçekleştiren Adana'daki üyemiz ADYA Mühendislik (4 mühendisi ile) olmuştur.

Hasar tespit çalışmalarında, depremden önce oluşan binadaki hasarlar ve kusurlar dışında, afet nedeniyle herhangi bir hasar meydana gelmeyen binalar **Hasarsız Bina** olarak kabul edilir. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı yetkileri ile Kahramanmaraş Ticaret ve Sanayi Odasından alınan bilgilere göre belirlenen hasarlı yapıların hasar tespitleri yapılırken,

betonarme ve yığma yapılar için aşağıda açıklanan ve çeşitli kaynaklarda verilen az hasarlı, orta hasarlı ve ağır hasarlı binalar tanımları göz önünde bulundurulmuştur. Aşağıda "Acil Yıkılacak Binalar" tanımı aslında ağır hasar grubuna girmekle beraber binanın yüksek risk derecesi nedeniyle ayrı bir başlık altında belirtilmiştir:

- **Az Hasarlı Binalar:** Deprem nedeniyle taşıyıcı sistemi kılcal çatlaklar seviyesinde hasar görmüş fakat taşıyıcı olmayan, duvarlarında meydana gelen sıva çatlakları çatlaklar, boya/kaplama dökülmeleri gibi hasarlar gözlemlenen binalardır. (Depremden önce oluşan binadaki hasarlar ve kusurlar değerlendirilmez.) Binanın kullanılmasında bir sakınca yoktur.

- **Orta Hasarlı Binalar:** Deprem nedeniyle binanın duvarlarındaki yarıklar ile taşıyıcı elemanlardaki ince çatlakların olduğu binalardır. Depremden önce oluşan binadaki hasarlar ve kusurlar değerlendirilmez. "Orta" hasarlı yapıda taşıma gücündeki azalma giderilmeden (yapı onarılmadan) ya da güçlendirilmeden yapı kullanılmamalıdır. Eşyaların tahliyesi gerçekleştirilebilir.

Mevcut yasalara göre yapısı orta hasarlı olarak tespit edilen konut/iş yeri/ahır sahiplerine hak sahipliği şartlarını sağlaması halinde Afet Kanunu kapsamında AFAD tarafından uygun geri ödeme şartlarında güçlendirme kredisi verilebilir.

- **Ağır Hasarlı Binalar:** Deprem nedeniyle binanın taşıyıcı elemanlarındaki geniş ve yaygın kesme kırılmalarının/ayrılmalarının olduğu binalardır. Ağır hasarlı yapıların onarılmaz taşıma gücü kaybı ve geri (dayanım ve ekonomik açısından) alınamaz hasarları mevcuttur.

- **Acil Yıkılacak Binalar:** Deprem nedeniyle binanın taşıyıcı elemanlarının büyük oranda kalıcı yer değiştirerek kısmen veya tamamen yıkıldığı binalardır. Hiçbir şekilde kullanılması mümkün olmayan bu binaların içine girilemez ve eşyaların tahliyesi gerçekleştirilemez.

Hasar tespit çalışmaları sırasında görülen hasarlar ve aksaklıklar Hasar Tespit Komisyonumuz tarafından 18 Nisan 2023 tarihinde değerlendirilmiş ve aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Çelik yapıların hasar kriterleri, aşağıdaki nedenlerle betonarme yapılardan farklılık arz etmektedir.

- 1999 Depremi'nde ve şimdi de 6 Şubat 2023'te yaşadığımız depremde elde edilen deneysel sonuçta dayanarak ve 17 ili kapsayan afet bölgesinde 100 binlerce betonarme ve yığma yapının yıkılmasına karşılık, ağır hasarlı olarak tanımlanabilecek olanlar dâhil, çok istisnai durumlar dışında çelik yapılar

süneklik, hafiflik, homojenlik gibi özelliklerinden dolayı deforme olsa dahi hiçbir çelik yapı yıkılmamıştır.

- Çelik yapıların betonarme yapılardan en büyük farklarından biri, hasarlı çelik yapı elemanlarının değiştirilebilir ve/veya kolaylıkla takviye edilebilir olmasıdır.
- Orta hasarlı, hatta ağır hasarlı bazı yapıların en kısa zamanda performans analizlerinin, gerekli güçlendirmelerin / yenilemelerin yaptırılması mümkündür ve bu suretle hasarlı sanayi tesisleri süratle ülke ekonomisine kazandırılabilir.

Çelik yapılar için ağır, orta ve az hasarlı yapılar değerlendirilirken, betonarme ile ilişkilerine göre değerlendirme yapılabilir. Bu kapsamda aşağıdaki betonarme yapı elemanları ayrı ayrı değerlendirilebilir;

- Üstünde doğrudan çelik taşıyıcı sistemi taşıyan temel ve subasmanı,
- Üstünde doğrudan çelik taşıyıcı sistemi taşıyan kat/katlar,
- Çelik taşıyıcı sistemin rijitliğini sağlayan çekirdek (asansör/ merdiven kovası vb.) ile bağlantılı çelik yapılar,
- Bir betonarme veya yığma yapı ile irtibatlı çelik yapılar,
- Çelik beton karma (kompozit) yapı elemanları.

Ağır hasarlı çelik yapılar değerlendirilirken;

- Hasarın tüm yapıyı etkileyip etkilemeyeceği... (Örneğin; üzerine çöken bir silo veya bina devrilen yapının ağır hasarlı bölümü dışında kalan bölüm / holler hasarsız veya az hasarlı olabilir ve bu bölümlerde ekonomik faaliyetin sürdürülebileceği değerlendirilebilir. Bu durumda, AFAD Başkanlığının 14.04.2014 tarihli Hasar Tespit Genelgesinin 2. Maddesindeki "Ortak taşıyıcı sistemine sahip binalar" maddesinin çelik yapılar da göz önüne alınarak yeniden değerlendirilmesi gerekecektir.)
- Deprem nedeniyle binanın taşıyıcı elemanlarında geniş ve yaygın kesme kırılmalar/ayrılmalar olduğu halde bu elemanların değiştirilmesi sonucu bina depremden önceki haline getirilebilir veya güçlendirilerek Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği kriterlerine uygun hale getirilebilir. Bu durumda yıkılmasına ihtiyaç olmayabilir ve "Orta Hasarlı" statüsüne geçirilebilir.
- Taşıyıcı kolonların büyük oranda kalıcı yer değiştirdiği kısmen veya tamamen yıkıldığı şeklinde tespit edilen "Ağır Hasar" binanın tamamını etkileyebilir ve riske sokabilir. Bu durumda binanın hiçbir şekilde kullanılması mümkün olmayabilir ve sökülmesi gerekebilir. Böyle durumlarda, sökülme ve hasar görmemiş yapı elemanları (kolon, kiriş, çaprazlar,

stabilite elemanları vb.) kontrolleri yapıldıktan ve onaylandıktan sonra tekrar kullanılabilirler (re-use).

- Yıkılacak ve yerine yenisi yapılacak binaların tasarımında TBDY-2018 ve Çelik Yapıların Tasarım, Hesap ve Yapım Esaslarına Dair Yönetmelik'le birlikte ISO 20887 (Sustainability in buildings and civil engineering works - Design for disassembly and adaptability - Principles requirements and guidance) standardının kullanılması da uygun olacaktır.
- Çelik yapılar için Ağır Hasar tanımı, çelik yapıların betonarme ile olan ilişkisi de göz önüne alınarak, kendi arasında A1, A2 ve A3 gibi alt kategorilere ayrılabilir ve her biri için farklı uygulama koşulları getirilebilir. Bunun için akademik bir çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır.

Orta hasarlı çelik yapılar değerlendirilirken;

- Çelik yapıların taşıyıcı elemanlarında meydana gelen burulma, deformasyon, yırtılma, çatlak, kopma gibi hasarlar yapı elemanları standartlara uygun yenileriyle değiştirilerek veya kaynakları usulünce yapılarak depremden önceki haline getirilebilir.
- Depremden önceki haline getirilen yapının, performans analizi ve güçlendirme sonucu beklenmeden ekonomik faaliyetlerine başlayıp başlayamayacağı veya hangi koşullarda başlayabileceği hususunda akademik bir çalışma yapılmasında yarar vardır.
- Orta hasar alan yapının güncel standartlara ve yönetmeliklere uygun mühendislik hizmeti görmemiş ve/veya uygulamasında hatalar yapılmış olabileceği göz önüne alınarak en kısa zamanda performans analizinin yapılması gerekir.
- Çelik yapılar için Ağır Hasar da hasarın büyüklüğüne bağlı olarak, kendi arasında B1, B2 ve B3 gibi alt kategorilere ayrılması düşünülebilir ve yapılacak akademik çalışma sonucunda her biri için farklı uygulama koşulları getirilebilir.

Yapıların depremde hasar görmelerinin nedeninin idari süreçlerdeki hatalarla birlikte, zemin değerlendirmesi, projelendirme, malzeme seçimi uygulama ve denetimsizlikten ya da yeterli denetimin sağlanamamasından kaynaklandığını biliyoruz. Ülke ekonomisinin depremden en az seviyede etkilenmesi hatta etkilenmemesi için deprem bölgelerindeki tüm sanayi yapılarının idare tarafından verilecek bir takvime göre performans analizlerinin yaptırılması ve bunun farklı sanayi yapı türüne göre ruhsat yenilemesine esas olacak şekilde belirli periyotlarla tekrarlanması (örneğin 4 yılda bir) gerekli görülmektedir.

Hasar Tespiti Yönerge ve Planlama Çalışmaları

6 Şubat Depremi iki çalışmamıza da hız vermemizi sağladı: birincisi "Çelik Yapıların Hasar Kontrol

Esasları Kılavuz Dokümanı" hazırlanması, ikincisi ise TUCSA Afet Koordinasyon Planı'nın güncellenmesi.

Hasar değerlendirmeleri sırasında başvuru olan 7269 Sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak 2Madde 13-a ve 13-b), 6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun, 6306 sayılı kanunun Ek-2 (Riskli Yapıların Tespit Edilmesine İlişkin Esaslar), AFAD Başkanlığının 14.04.2014 tarihli Hasar Tespit Genelgesi ve TAMP Türkiye Afet Müdahale Planı incelendiğinde görülmüştür ki söz konusu mevzuat, taşıyıcı sistemi betonarme, yığma ve karma (betonarme ve yığma taşıyıcı sistemlerin bir arada bulunduğu) olan binaların risk tespitini esas almaktadır. Bu nedenle, yapılan hasar tespit çalışmalarında, kolon-kiriş gibi yapı elemanları kolaylıkla değiştirilebilen çelik yapılar konusunda akademisyen ve deneyimli mühendislerin uzman görüşlerine ve yorumuna başvurulmuştur, yorumlar ayrıntılarını yukarıda paylaştığımız gibi 18 Nisan 2023 tarihinde Hasar Tespit Komisyonumuzda değerlendirilmiştir.

Betonarme yapılarla çelik yapıların tasarım ve hesap yöntemleri ile malzeme niteliklerinin farklı olması nedeniyle çelik yapıların hasar kontrol esasları ve kriterlerini içeren çelik yapılar için bir kılavuz dokümanı hazırlanmasına ihtiyaç duyulmuş, bu amaçla "Çelik Yapıların Hasar Tespit Esasları Kılavuz Dokümanı" çalışma grubu oluşturulmuştur. Çalışmanın sonucunda elde edilecek taslak dokümanın Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ve tüm ilgili taraflarla koordine edilmesi planlanmaktadır.

Bu çalışmanın sonucunda; bir yandan bundan sonraki depremlerde yürütülecek çelik yapıların hasar tespit işlemlerine ilişkin esaslar ve kriterler belirlenirken, diğer taraftan kamu otoritelerine, depremlerden sonra Türk Yapısal Çelik Derneği ile nasıl daha etkin çalışılabileceği konusunda görüş ve öneriler hazırlanacaktır.

Bu çalışmalarda, 7269 Sayılı Umumi Hayata Müessir Afetler Dolayısıyla Alınacak Tedbirlere ve Yapılacak Yardımlara Dair Kanun, 6306 Sayılı Afet Riski Altındaki Alanların Dönüştürülmesi Hakkında Kanun ve ekleri ile TAMP Türkiye Afet Müdahale Planı'nın ortak noktaları üzerinde de çalışma yapılacaktır.

OSTİM ile Müşterek Çalışmalar

OSTİM Yönetim Kurulu Başkanı Orhan AYDIN Bey ve OSTİM ARUS sorumlusu İlhami PEKİNTAŞ Bey ile yapılan görüşmeler sonucunda, "Depreme dayanıklı yapılaşma için çelik konut üretiminin ve kullanımının artırılması" amacıyla OSTİM OSB'de toplanarak bir çalışma başlatmaya karar verdik.

11 Mart 2023 Cumartesi günü Ankara'da OSTİM OSB

ev sahipliğinde yoğun bir katılımı yapılan ilk toplantıda prensip olarak; kısa vadede deprem bölgelerindeki konut ve normal yaşama dönmek için gerekli diğer (sanayi eğitim, kamu, sosyal yapılar ile hastane vb.) yapıların planlanması, orta ve uzun vadede ise sonraki depremlere hazırlık için çelik yapılar ve güçlendirme konusunda yapılacak hazırlıkların yürütülmesi benimsendi. Bunun sonucunda, ilk aşamada çelik yapılar ile betonarme yapıların karşılaştırılması ve çelik yapıların sağlayacağı avantajların belirlenmesi kararlaştırıldı.

31 Mart 2023 tarihinde yapılan OSTİM Toplantılarının ikincisinde çelik yapıların prefabrik, modüler (*ince inşaat işleri dâhil işlerinin yaklaşık %85'inin fabrika ortamında tamamlanan*) yapılar ve çelik taşıyıcı sistemli geleneksel yapılar muadilleri betonarme yapılarla karşılaştırılmış çelik yapıların çoğunlukla ilk yatırım maliyeti açısından daha ucuz ama her zaman daha ekonomik olduğu, bunun yanında çevrecilik, döngüsel ekonomi ve sürdürülebilirlik açısından çeşitli avantajları olduğu görülmüştür.

Yapılan bu doyurucu sunumlar üzerine, depremde -Orhan AYDIN Bey'in ifadesi ile- yersiz yurtsuz kalanlara karşı duyarlı STK'lar ve kuruluşlar olarak kamuya götürülecek somut önerilerin belirlenmesi ve TUCSA koordinasyonunda yapılacak Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi'nin OSTİM Üniversitesi ve OSTİM OSB stratejik ortaklığıyla haziran veya eylülde gerçekleştirilmesi için çalışmalara başlanması öngörülmüştür. OSTİM ev sahipliğinde gerçekleştirilen toplantıların üçüncüsünün mayıs ayının ilk yarısında yapılması planlanmaktadır.

Ne Yapmalıyız?

Kısa, orta ve uzun vadede yapılması gerekenler konusundaki görüşlerimizi geçen sayımızda paylaşmıştık. Bununla birlikte şu hususları tekrarlamakta yarar olacağına inanıyoruz.

- Depremden sonra alınacak önlemler de önemli olmakla beraber, depremden kaynaklı ölümleri azaltmada asıl olanın depremde yıkılmayacak binalar yapmak olduğu esas alınmalı, bunu yaparken alışlagelmiş şu veya bu malzeme iyidir ön koşullanmışlıklarından ve alışkanlıklarından uzaklaşıp, insan ölümlerini azaltacak çözümler üzerinde yoğunlaşılmalıdır.
- Bu depremde 100 binlerce binanın yıkılmasına karşılık "Bir dahaki sefere daha dikkatli oluruz, yıkılmaz." ifadesi yeterli ve inandırıcı olmaz, ortak akılla gerçekçi bilimsel ve uygulanabilir çözümler üretilmelidir.
- Çelik yapıların son depremdaki performansı göz önüne alınarak ve süneklik, hafiflik gibi birçok özelliği nedeniyle; fay hattına 10 km ve daha yakın mesafedeki yapıların tümü çelik olmalı ve "Özellik

Arz Eden Binalar" statüsüne alınmalıdır.

- İstanbul gibi deprem riski ve nüfus yoğunluğu yüksek illerde mevcut kurtarma ekiplerinin, güncel senaryolara ve rakamlara göre ihtiyacın belki %1'ini dahi karşılayamayacağı göz önüne alınarak mümkünse sağlıklı her gencin kurtarma eğitimi alması sağlanmalı mahalle / sokak örgütlenmeleri aktif hale getirilmeli bu amaçla bilgilendirme ve motivasyon amaçlı eğitimlere yaygınlaştırılarak devam edilmelidir.
- Bu amaçla, ilgili karar vericilerin ve akademisyenlerin ABD ve Japonya'da neden çelik yapılara öncelik verildiğini araştırmalarına olanak sağlanmalıdır.
- Yaşanan hatalar gözden geçirilirken sadece müteahhitleri suçlamanın gerçekleri gölgeleyebileceği göz önüne alınarak;
 - Şehrin yeniden imarı ve şehir planlaması,
 - Ruhsat mekanizmasındaki eksiklikler,
 - Denetimlerin göstermelik olmaktan çıkarılması,
 - Uygulamada yaşanan "bir şey olmaz", "bu idare eder" gibi yaklaşımların eğitimle ve denetimle ortadan kaldırılması,
 - Sistemin fırsatçı (oportünist) yaklaşımlara elverişliliği gibi hususlar şeffaf bir şekilde ele alınmalıdır.
- Bu amaçla idare, üniversiteler, sanayi, STK'lar ve bazı özel girişimlerin aynı konuda birbirlerinden habersiz yürüttüğü çabaların mümkün olduğunca koordinasyonundan gayret tasarrufu, ekonomi ve sinerji sağlanacağı göz önüne alınarak, kamu ve yerel yönetimlerin bu konuda daha etkin rol almalarında yarar görülmektedir.

TUCSA Deprem için Ne Yapıyor?

Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA) 6 Şubat'tan itibaren sürdürdüğü deprem ile ilgili çalışmalarını şu başlıklar altında yürütmektedir.

Hasar Tespitleri. Yukarıda da belirtildiği gibi Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından verilen görev üzerine 31 Mart'ta başlayan çelik yapıların hasar tespiti çalışmalarının ilk aşaması tamamlanmıştır. Bundan sonra talep halinde bu çalışmalar sürdürülecektir. Bundan sonraki depremler için bu konuda bir kılavuz dokümanı hazırlığı sürdürülmektedir. Yapılan çalışmalar üç şeyi göstermiştir:

- Birincisi; çelik yapıların çoğu hasarsızdır, hasarlı olanların da hiçbiri yıkılmamıştır.
- İkincisi ise çeliğin bütün avantajlarına ve insanların yıkılan yapılar/enkaz altında ölmelerinin önüne geçebilecek olmasına rağmen çok az kullanılmış olmasıdır.

- Üçüncüsü ise hasar tespit esaslarının betonarme ve yığma yapılara göre hazırlanmış olması, çelik yapılara ilişkin yöntem ve kriterlerin belirlenmemiş olmasıdır. Bunun diğer bir anlamı da çelik yapılar konusunda eğitim görmüş inşaat mühendisi, uzmanlaşmış öğretim elemanı, kamu ve yerel yönetimlerde çelik yapılar konusunda yetkin mühendislerin yeterli sayıda bulunmamasıdır. Bu nedenle, çelik yapıların ilk hasar tespitlerinde betonarme gibi ele alındığından olması gerekene nazaran farklı sonuçlar çıkmıştır.

Bağış Yapı Çalışmaları. 1 Mayıs 2003 tarihinde meydana gelen 6.4 (Mw) büyüklüğündeki Bingöl Depremi'nin ardından Prof. Dr. Nesrin YARDIMCI TİRYAKİOĞLU'nun girişimleri sonucunda TUCSA tarafından Avrupa Yapısal Çelik Birliği (ECCS) ile koordineli olarak İzmit'te 1999 Depremi'nde ağır hasar almış ve yıkılmış bir okulun alanına Tefvik Seno Arda Anadolu Lisesi yapılmış ve Kocaeli İl Özel İdaresine bağış olarak teslim edilmiştir. Üç katlı olarak tasarlanan okulun toplam inşaat alanı 3.150 m² ve içinde fizik, kimya-biyoloji laboratuvarları, bilgisayar odası, kütüphane, 16 adet 30'ar kişilik sınıf, idari ve sosyal alanlardan oluşan yapıda bir atrium (kapalı avlu) etrafında toplanan sınıflar, iç avludan ve cepheden ışık alabilmektedir. Güvenli olduğu kadar ferah aydınlık, geniş kullanım alanlı, estetik ve görkemli bir yapı olan bu çelik okul gerek deprem dayanımı açısından gerek ısı izolasyonu nedeniyle yakıt tasarrufu ve aydınlık mimarisi nedeniyle enerji tasarrufu açısından Türk millî eğitimi için örnek bir okuldur. Yurt içinden ve ECCS üyeleri tarafından yapılan bağışlarla inşa edilen okul 2006 yılında Kocaeli İl Özel İdaresine teslim edilmiştir.

Aşağıda "Deprem Bölgelerini Ziyaret" başlığı altında da belirtildiği gibi İskenderun Belediye Başkanı Fatih TOSYALI Bey ile yaptığımız görüşmede okulların açılmasının, öğrencilerin ve ailelerinin İskenderun'a dönerek normal yaşama başlamaları yönünde de olumlu katkısı olduğu ifade edilmiştir.

TUCSA, şimdi gerekirse modüler olarak genişletilebilecek benzer bir okulun deprem bölgesinde yapılması için proje müellifi Yüksek Mimar Mühendis Yaşar MARULYALI ve statik projesini yapan İnşaat Yüksek Mühendisi Sezai GÜVENSOY'dan gerekli izinleri almış olup projenin deprem bölgesinde gerçekleştirilmesi imkânlarını araştırmaktadır.

Geleneksel olarak inançların kardeşliğini yaşatan Antakya bölgesinde üç dinin ibadethanelerini bir arada, sırt sırta çelik yapı olarak inşa etmek üzere araştırma çalışmalarımızı yapıyoruz.

Bağışçı bulunduğu takdirde gerçekleştirmek üzere, 3 katlı

ve her katta 80 m²'lik 4 daire (bağımsız birim) bulunan 100 bina, yani toplamda 1200 bağımsız birimden oluşan yerleşkenin projelendirmesi tamamlanmıştır.

Yukarıdaki binaların yapılması için ilgililerle görüşmeler devam etmektedir.

Deprem Bölgelerini Ziyaret. 26-28 Nisan 2023 tarihleri arasında üç gün süreyle Kahramanmaraş, İskenderun, Antakya, Osmaniye, Adana bölgeleri ziyaret edilerek deprem sonuçlarının ve depremedelerin ihtiyaçları yerinde görülmüş, o bölgelerde yapılabileceklerin değerlendirilmesi, kamu ve yerel yöneticiler ile ticaret ve sanayi odalarıyla istişare edilmiştir. İskenderun'da yaklaşık 20.000 öğrencinin başka illere göç ettiği ancak okullar açılmaya başladıktan sonra 10.000 öğrencinin *-aileleriyle birlikte-* geri döndüğü öğrenilmiştir. Ziyaretlerle ilgili bilgileri, bu yazıyı takip eden "TUCSA Heyeti Deprem Bölgesinde" başlıklı haberde görebilirsiniz. Bu ziyaretlerin ileride tekrarlanması, kamu ve yerel yöneticilere ilave olarak Hristiyan ve Musevi cemaatlerinin temsilcileri ve STK'lar ile de görüşmeler yapılması planlanmaktadır.

Deprem Etkinliklerimiz. Ankara'da OSTİM ev sahipliğinde yapılan toplantılar hakkında bilgiyi yukarıda paylaşmıştık.

Çelik yapıların avantajlarını hatta deprem bölgeleri için neden zorunlu olduğunu kamu otoritelerine ve mimarlarımıza göstermek ve tanıtmak için TUCSA tarafından OSTİM Üniversitesi ve OSTİM OSB ile koordineli olarak Haziran veya Eylül 2023'te Ankara'da Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi yapılması planlanmaktadır.

Her yıl olduğu gibi bu yıl da iki gün olarak yapılması planlanan 24. Yapısal Çelik Günü etkinliğinin bir gününün tamamen "Deprem ve Çelik Yapılar" teması ile gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.

20. Çelik Yapı Tasarımı Öğrenci Yarışması (SteelPRO 2024) konusunun da depreme yönelik olması planlanmıştır.

TUCSA'NIN ÖNÜMÜZDEKİ DÖNEM PLANLI ETKİNLİKLERİ

Çelik Yapılar Semineri. İBB Etüd ve Projeler Dairesi Başkanlığının talebi üzerine teknik personel için, İstanbul Depremi'ne hazırlık konusunda bir çelik yapılar semineri / bilgilendirme toplantısı planlanmaktadır.

TUCSA Arama Konferansı. İlk kez 12-13 Nisan 2014 tarihinde gerçekleştirdiğimiz derneğin stratejisini masaya yatırıp, misyon ve vizyonumuzu belirlediğimiz

arama konferansını ve bu yıl tekrar düzenleyeceğimizi Genel Kurul'da faaliyet programımız kapsamında açıklamıştık. Muhtemelen haziran ayı içinde yapılacak Arama Konferansı'nın tarihi mayıs ayındaki Yönetim Kurulu'nda kesinleştirilecektir.

Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi - Ankara. Çelik yapıların avantajlarını hatta deprem bölgeleri için neden zorunlu olduğunu kamu otoritelerine ve mimarlarımıza göstermek ve tanıtmak için TUCSA tarafından OSTİM Üniversitesi ve OSTİM OSB ile koordineli olarak Haziran veya Eylül 2024 ayında Ankara'da Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi yapılması planlanmaktadır.

Özellik Arz Eden Binaların Tasarım Gözetimi Çalışması (18 Ekim 2023).

İleri tasarım yöntemleri ve teknolojileri gerektiren, özellik arz eden binaların tasarım gözetimi ve kontrolü hizmetleri ile bu hizmeti yerine getireceklerin eğitim koşulları, mesleki yeterlilik ve deneyim konuları ve bunların belgelendirilmesi ve hizmetin yürütülmesine dair usul ve esasları belirleyen "Özellik Arz Eden Binaların Gözetimi ve Kontrolü Hizmetlerine Dair Yönetmelik" Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından 28 Eylül 2022 tarihinde Resmî Gazete'de yayımlanmıştır.

Söz konusu yönetmelik ile ilgili bilgilendirme sağlanması ve yönetmelikte mevcut "deprem (D)" ve "yangın (Y)" tasarımı gözetim ve kontrolü hizmetlerini verecek uzmanların belirlenmesi ve belgelendirilmesi için belirtilen "mesleki ve uzmanlık alanında tecrübe", "akademik çalışma", "mesleki yayın" ve "mesleki yetkinlik" kriterleri ile bu yönetmelik kapsamına girecek yapılara ilişkin tanımlamaların yaşanan deprem sonuçlarından da yararlanarak tekrar gözden geçirilmesine ihtiyaç olacaktır.

Yönetmelikle, Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik kapsamında yüksek tehlikeli kullanım alanı 30.000 m²'yi geçen, yapı inşaat alanı 50.000 m²'yi veya yapı yüksekliği 51,50 metreyi geçen binalarda da projenin başlangıcından itibaren yapı sahibi tarafından tasarım gözetmenliği hizmeti alınması şartı getirildi. Uygulamaya konularda 2025 yılından, diğer yapılarda ise 2024 yılından itibaren başlanacak.

24. Yapısal Çelik Günü. Aralık 2023'te yapılması planlanan 24. Yapısal Çelik Günü'nün iki gün süreli yapılması ve bir gününün tamamen "Deprem ve Çelik Yapılar" teması ile gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.

Yarışmalar

SteelPRO 2023. 20. Çelik Yapı Tasarımı Öğrenci Yarışması (SteelPRO 2023) konusunun da depreme yönelik olması planlanmıştır. Yarışmanın ayrıntıları ve şartnamesi mayıs ayı içinde yayımlanacaktır.

DEPREM - 3:

KALİTE ve ÖZ DENETİM BİR KÜLTÜRDÜR DEĞİŞİM GEREKTİRİR

“Aynı şeyi tekrar tekrar yapıp farklı sonuçlar beklemek deliliktir”

Albert Einstein, George Bernard Shaw, Max Nordau, George A. Kelly, Rita Mae Brown, John Larroquette, Jessie Potter ve Werner Erhard gibi isimlere de atfedilen, fakat kime ait olduğu kesin bilinmeyen bu sözler, üzerinde düşünmeye değer, anlamlı sözlerdir.

Önceki sayımızda paylaştığımız “Deprem Manifestosu” ve geçen sayımızda yer alan “İstatistik Bilimini Yok Saymayalım Ders Alalım” başlıklı yazılarımızın devamı niteliğinde yaşanan ama yeterince ders almadan unutulmaya başlanan, 6 Şubat’ta merkez üssü Kahramanmaraş olan biri 7.7 diğeri 7.6 büyüklüğündeki iki depremde ve sonrasında yaşananlardan ve ders alınması gerektiğine inandığımız hususlardan söz edeceğiz.

Deprem bölgelerine yaptığımız ziyaretler kapsamında Kahramanmaraş’ta çok değer verdiğimiz bir iş insanıyla konuşurken, istatistiklerden bahsetmiş ve “depremde yıkıcı özelliklerine karşın, yıkılan yapıların tamamının betonarme ve yığma yapı olduğu, çelik yapıların yıkılmadığı” anlatıldığı zaman Türkiye’de betonun da çok kaliteli olduğu ifade edilmişti. Bu konuda biz de aynı fikirdeyiz ancak kendisine dünyada inşaat teknolojisinin, şantiyede yapılan yapılarda insan inisiyatifinin çok olması nedeniyle şantiye dışında inşaat (off-site construction) teknolojisine evrildiği anlatılmıştı. “Yapıları her safhada daha iyi denetler kontrol edersek bundan sonra betonarme yapılar yıkılmaz.” tezine karşılık şu konunun altını çizmekte yarar görüyoruz.

KALİTE ve DENETİM BİR KÜLTÜRDÜR

Tabii ki doğru projelendirilen, doğru malzemeyle doğru yapılan her yapı güvenlidir. Burada ifadenin dört kritik ögesine değinelim:

Doğru projelendirme; kullanılan yönetmeliklere ve standartlara uygun tasarım ve mühendisliği içermektedir. Türkiye’de bina deprem yönetmelikleri her büyük depremden sonra gözden geçirilmiş ve geliştirilmiştir. Sonuç olarak, ülkemizdeki standart ve yönetmeliklerin, daima gelişime açık olmak ve zemin yapı etkileşiminde görülen sorunlar giderilmek koşuluyla, bugün için herhangi bir sorunu yoktur. Projenin ehil mimar ve mühendisler tarafından yapılması şarttır. Tasarım ve mühendisliğin, ucuza getirmek için yetkin olmayan projecilere yaptırılması halinde iki sonuç doğabilir; birincisi sonuçta ekonomiktikten uzaklaşılabilir ikincisi yapının yapısal güvenliği riske girebilir.

Doğru malzeme; mimari tasarım kapsamında, mühendislik gereksinimleri de göz önüne alınarak belirtilecek kaliteli ve sertifikalı malzeme olarak tanımlanabilir. İnşaat sürecinde malzemede yapılacak değişiklik ancak proje müellifinin onayı ile yapılmalıdır.

İnşaatı doğru yapma konusu, proje onayı ve ruhsattan imalata ve saha montajına, lojistikten şantiyede yapılan altyapı ve üst yapı inşaat işlerine kadar zincirin en fazla hata yapılan bölümüdür. Şantiyede, inşaat işleri insan hatasına en fazla fırsat veren bölümdür. Gerçi inşaat sürecinin her aşaması denetlenmelidir ama bu safhaya özel dikkat yöneltilmelidir.

Denetim “Güvenli Yapı Zinciri” olarak da tanımlayabileceğimiz ve beş aşamada gruplandırabileceğimiz projelendirme (*planlama, karar, tasarım, onay, ruhsat*), malzeme, yapım (*imalat, montaj ve inşaat işleri*), işletme ve yaşam sonu safhalarının her birinde ilgili standartlara göre gerekli denetimlerin yapılması gerekir. Söz konusu denetimler yapılmak suretiyle; kalite güvencesi (quality assurance - QA) ve kalite kontrol (quality control - QC) sağlanmış olur.

Denetimin üç ögesi vardır: Kurallar, kendi kendini denetleyecek sistemin oluşturulması ve denetimden kaçmamayı sağlayacak etik değerler ve ahlaki alışkanlıklar. Kurallar deyince burada kastedilen yalnız kuralları belirlemek değil, uygulanabilir kurallar belirleyip uygulandığını kontrol edecek bir mekanizma oluşturmaktır. Örneğin ülkemizde bir yapı denetim sistemi kurulmuş ama deprem bölgesinde de görüldüğü gibi istenen sonucu

vermemiştir. Deprem ve yangın güvenliği tasarım kontrollerinin uygulanması için yürütme yetkisi Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığında bulunan “Özellik Arz Eden Binaların Tasarım Gözetimi ve Kontrolü Hizmetlerine Dair Yönetmelik” 28 Eylül 2022’de Resmî Gazete’de yayımlanmıştır.

Söz konusu Yönetmelik; yangın güvenliği tasarımı gözetmenliği açısından “Yüksek tehlikeli kullanım alanı 30.000 m²’yi geçen binalar ile yapı yüksekliği 51.50 m’yi veya yapı inşaat alanı 50.000 m²’yi geçen konut harici tüm binalar” için 1/1/2024 tarihinde, “Yüksekliği 51.50 m’yi geçen konut amaçlı binalar” için 1/1/2025 tarihinde yürürlüğe girecek olup, diğer tüm hükümler 28/9/2022 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Yönetmelikte belirtilen ve akademisyenlere öncelik tanıyan gözetmen olabilme kriterleri muhtemelen uzman mühendisler için de gözden geçirilecek, yaşanan deprem deneyiminden alınan dersler paralelinde, fay hattına yakın bölgelerde yapılacak binalar ile afet sonrasında ekonomik yaşamın sürdürülebilirliği açısından küçük ve orta boy sanayi tesislerini kapsayacak şekilde yeniden değerlendirilecektir.

Kalite ve Öz Denetim Bir Kültür mü?

Bütün bu denetimler yapılabilsaydı, Kahramanmaraş Depremi’nde 50 ya da 100 binlerce insan ölmü müydü? Tabii ki hayır. Söz konusu denetimlerin yapılması mümkün müydü? O da hayır. Peki neden?

Bunun nedenini, Japon Mimar ve Mühendis Yoshinori MORİWAKİ’nin yanıtında arayalım. MORİWAKİ bir programda, yıkımın nedenlerinin zemin koşullarının yeterince dikkate alınmamasına, tasarım ve izinler ile uygulamanın uygun olmamasına değinmişti. “Japonya’da benzer bir hata olsa müeyyidesi nedir?” gibi bir soru sorulunca, MORİWAKİ hatırladığı kadarıyla biraz da şaşırarak “Neden kurallara aykırı iş yaparsınlar ki” tarzında bir yanıt verdi. Şaşırıyor, çünkü Japonya’da meslek etiği ve genel ahlaki değerler buna müsaade etmezdi. 10 Şubat 2023’te, yani depremin 5. gününde Fox Haber “Deprem Felaketi Özel Yayını” kapsamında Didem Arslan Yılmaz’ın yönettiği canlı yayında Japon Mimar ve Mühendis Yoshinori MORİWAKİ’yi misafir etti (<https://youtu.be/uk3xiRTThbY>). MORİWAKİ ondan sonra da birçok yayında ve seminerde deprem hakkındaki yorumlarını ve bilgilerini paylaştı.

Özetle 50 binin çok üzerinde belki de 100 binlerce insan, daha önce de değindiğimiz gibi, bir seri insan hatalarından dolayı betonarme ve yığma yapıların altında can verdiler. Bu olayı, kamuoyunu rahatlatmak için birkaç kişiyi cezalandırarak ya da yüzeysel nedenlere bağlayarak çözmeye kalkar, kök

nedenlere inmezsek bundan sonra da depremlerde 10 binler veya 100 binler hatta İstanbul gibi bir mega kentte milyona varan can kayıpları ile karşılaşmamız mukadderdir. Kök nedenleri belki şu üç grupta toplamak mümkün olabilir:

1. Mevzuat (*Kamunun yasa ve yönetmelikleri ile akademisyenler ve uzmanlardan oluşan kuruluşların oluşturduğu standartlar*)
2. Personel yetkinliği (*Eğitim yetersizliği*)
3. Denetim ve öz disiplin (*Etik ve ahlaki değer erozyonu*)

Mevzuat konusunda bazı eksiklikler olmasına ve genelde üniversitelerin standartların geliştirilmesi konusuna yeterince zaman ayıramamasına rağmen kayda değer sorun olmadığı değerlendirilmektedir.

Personel yetkinliği ise daha geniş bir konu olup;

1. Her önüne gelenin müteahhit olmasını engelleyecek,
2. Üniversitelerdeki eğitim kalitesini artıracak,
3. Projelerin altına imza atacak mimar ve mühendislerin yetkinliklerini objektif kriterlere göre belirleyecek sistemlerin kurulmasına,
4. Üniversite ve sanayi arasındaki kopukluğu giderici önlemlerin alınmasına ihtiyaç olduğu değerlendirilmektedir. Bu konuya ilerideki sayılarımızda ayrıntılı olarak değinilecektir.

Bugün asıl değineceğimiz konu şu: dünyanın en gelişmiş mevzuatına ve yetkin personeline de sahip olsak; Osmanlı hanedanından beri gelen rüşvet alışkanlığını ortadan kaldırmadan, akraba veya dost kayırcılığı engellemeden hasis menfaatlere dayalı alışkanlıklar ortadan kaldırılmadan yapılarımızın güvenliğini garanti altına alamayız. Bazen "Yeterli denetim mekanizmaları kuralım, denetimi sistemleştirelim, hukuki önlemleri ve cezaları artıralım" gibi olumlu yaklaşımlara şahit oluyoruz. Ancak yeterli ahlak sistemi oluşmadan kurulacak bu gibi sistemlerin sonuç vermediğini 53 yıllık iş hayatımda defalarca gözlemlerim. "İdare eder ağabey", "Bugüne kadar hep böyle yaptık ve hiçbir sorun yaşamadık", "Bu kurallar beni mağdur ediyor" gibi ifadeleri literatürümüzden çıkarmadan ilerlemek pek mümkün görünmüyor.

Değişim, gelişimin kaçınılmaz unsurudur. Bizim "değişmesi zorunludur" dediğimiz ahlak anlayışı bir toplumun kültürüdür. Toplum olarak kafa yapısının, ahlak anlayışının bugüne kadar

denenen yöntemlerle değiştirilemediğini gördük. Toplumsal ve bireysel kültürün, bugünden yarına değişmesi mümkün mü? Tabii ki hayır. Eğer bugün başlanırsa bir nesil sonra yani en az 20 yıl sonra değişeceğini kabul etmek gerekir. Burada kilit kelime "bugün başlanırsa". Yani depremden yıkılmayacak yapılar yapabilmek için çok zor ve uzun vadeli bir şeyden, kültürel değişimden söz ediyoruz.

DEPREMDE YIKILMAYACAK YAPILAR YAPMAK ZORUNDAYIZ

Bunun için yaşanan depremleri iyi değerlendirmek ve onlardan ders almak zorunda olduğumuzu daha önce belirtmiştik. Doğru tedavinin ön koşulu doğru teşhistir. İTÜ ve diğer bazı üniversitelerin, odaların ve kamu kurumlarının hazırladıkları "Deprem Raporları" çok önemli. Tabii bunlar bir kereye özgü yayımlanmış kitaplar olarak raflarda kalmadıkları, üzerinde çalışıldığı, geliştirildiği ve eyleme dönüştürüldüğü sürece yarar sağlayacaklardır.

Burada, İTÜ tarafından Mart 2023'te yayımlanan "6 Şubat 2023 04.17 MW 7.8 Kahramanmaraş (Pazarcık, Türkoğlu) Hatay (Kırıkhan) ve 13.24 Mw 7.7 Kahramanmaraş (Elbistan / Nurhan-Çardak) Depremleri Nihai Raporu" **Madde 4** (Geleceğe Dönük Çıkarımların Kent Planlama ve Hızlı Konut İhtiyacının Karşılınması İçin Kullanılabilecek İnşaat Tekniklerinin Değerlendirilmesi) kapsamında yer alan birkaç noktaya değineceğiz.

Taşıyıcı sistem özelliklerine göre ifade edilen "Yeniden inşa edilecek konutlarda, zemin koşulları vb. birçok farklı koşul dikkate alınarak tünel kalıp ile inşa edilen taşıyıcı sistemler, prefabrike betonarme konutlar ve modüler çelik sistemler birlikte değerlendirilmelidir." değerlendirmesine şu hususların da ilave edilmesinde yarar olacağı değerlendirilmektedir:

1. Depremde binaların yıkılmalarında önemli payı olan sahada inşaat yerine daha güvenilir olan şantiye dışında inşaat (off-site construction) konsepti teşvik edilmelidir.
2. Deprem bölgesinde, özellikle birleşim yerlerinde ciddi sorunlar gözlemlenmiş olan ön dökümlü (precast) betonarme yapıların, söz konusu sorunlar giderildikten sonra kullanılması daha uygun olabilir. Burada prefabrik kelimesi özellikle kullanılmamıştır çünkü genel olarak prefabrik yapı deyince ön dökümlü betonarme yapı sistemi akla gelmektedir oysa tüm çelik yapılar prefabrik tür yani fabrikada imal edilip sahada monte edilir. Ayrıca, ahşap yapılar da prefabrik olabilmektedir.

3. Çelik yapılar kapsamında bahsedilen modüler yapılar ile birlikte, aşağıda "Çelik Yapı Sistemleri" başlığı altında belirtilen diğer yapı türleri de belirtilmelidir.

Raporda, "Zemin kat ve normal katların her birinin 2 gün / kat hızla inşa edilebileceği tahmin edilmektedir. Örneğin zemin kat ve 6 normal kat olmak üzere zemin kat seviyesinin üstünde toplam 7 katlı bir blokun temel ve bodrum kat inşaat süreleri hariç olmak üzere yaklaşık 15 gün içerisinde inşa edilebileceği tahmin edilmektedir." ifadesi kullanılmaktadır. Burada, hafriyat ve temel sürecinde imalatı tamamlanabilen çelik yapılar gibi fabrika ortamında yapılan yapıların sürat avantajından bahsedildiği değerlendirilmektedir.

Çelik Yapı Sistemleri

Ayrıca, "Yeniden inşa edilecek yapıların bir bölümünde çelik malzemenin sağladığı üstünlükleri kullanmanın çok akılcı olacağı düşünülmektedir. Kısa vadede planlanan az katlı müstakil ya da apartman türündeki konutlar için çelik sistemlerden yararlanılabilir." ifadesindeki teknik değil idari mülahazalarla yapılan "az katlı" sınırlaması çeliğin avantajlarından yararlanmayı da kısıtlamakta ekonomiklikten uzaklaşmaya neden olabilmektedir. Raporda bahsedilen çelik yapıları şu dört grupta ele alınmalıdır:

1. **Çelik taşıyıcı sistemli yapılar.** Bu sayımızda projesinden bahsedilen, örnek çelik okul olarak yapılan Tefik Seno Arda Anadolu Lisesi gibi sadece taşıyıcı sistemi çelik olan, diğer yapı elemanları diğerlerinden farklı olmayan sistemlerdir. Bu sistem ile depreme karşı çeliğin süneklik (İng. ductility, Fr. ductilité), hafiflik (betonarme yapının yaklaşık 1/3 ilâ 1/2 oranında ağırlığa sahip) gibi özelliklerden yararlanılmaktadır.
2. **Çelik – beton karma (kompozit) yapılar.** Gerektiğinde taşıyıcı yapı elemanlarında çelik profiller ile beton birlikte kullanılarak betonun başınca karşı mukavemetinden yararlanılırken, çeliğin esnekliği kullanılarak daha narin kolon ve kirişler elde edilmektedir.
3. **Modüler Çelik yapılar.** Kara yoluyla taşıma kolaylığı sağlamak üzere boyutlandırılan ve gerekli tüm inşaat unsurları (döşeme, bölme, doğrama, mekanik ve elektrik tesisatı, ıslak hacimler gibi) fabrika ortamında tamamlanan çelik modüllerden oluşan yapılardır. Raporda "Mimari bakımdan düzgün bir şekilde tasarlanmış modüler çelik sistemler deprem

güvenliği ile birlikte işlevsellik ve estetik koşulları da sağlayacağından yeniden yapılaşmada (konutlar ve sosyal binalar) rahatlıkla tercih edilebilir. Modüler tasarım hızlı ve kaliteli üretimi de sağlayacaktır. Türkiye'de bulunan gerek hafif çelik gerekse yapısal çelik ürünlerinin üreticileri modüler yapım konusunda oldukça deneyimlidirler." açıklaması yer almaktadır.

Gerçekten de çelik modüller fabrika ortamında otomotiv sektöründe olduğu gibi süratle ve mükemmel bir kalite kontrol sistemiyle üretilebilmektedir. Sahada insan inisiyatifini ve insan hatalarını en az seviyeye indiren modüler çelik yapı sistemine ilgi ve talep dünya ölçeğinde yüksek seviyededir ve süratle de artmaya devam etmektedir. Ülkemizde de bu konuda çalışmalar yapılmaktadır.

4. **Hafif çelik yapılar.** Bu soğuk şekil verilmiş çelik profillerden veya panellerden yapılan çelik yapılar Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2018 kapsamına alınan esaslar dâhilinde yapılmaktadır. "Cold-formed steel profile" bir çeviri sonucu literatüre "Soğukta şekil verilmiş" olarak geçmiştir. Ancak, buradaki "Cold-formed" ortam sıcaklığını değil, "hot rolled = sıcak hadde" ifadesinde olduğu gibi proses türünü belirtmektedir. Dolayısıyla "Cold-forming = soğuk şekil verme" ekvator gibi sıcak ve Sibiryaya gibi soğuk ortamda da yapılabilir. Bu nedenle, Türk Yapısal Çelik Derneği on yıl kadar önce bu çeviri hatasının düzeltilmesini ilgili kamu makamları nezdinde istemeye başlamıştır. Sonradan yayımlanan bazı standartlarda / yayınlarda bu düzeltme yapılmaya başlanmıştır.
5. **Çelik – hafif çelik karma yapılar.** Hadde profiller ile soğuk şekil verilmiş çelik profillerin birlikte kullanıldığı yapılar ile ABD ve Kanada gibi ülkelerde 9 kata kadar (mid-rise) yapı çözümleri yapılmaktadır. Yanal yükler hadde profil çelik çerçevelere taşıtılırken, soğuk şekil verilmiş çelik profillerin düşey yüklerin taşınmasına katkısı hesaba katılmaktadır. Türk Yapısal Çelik Derneğinin 2011 yılındaki önerisi paralelinde Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği 2018 için "Hafif Çelik Yapılar" bölümü hazırlanırken bu konu Hafif Çelik Yapılar Hazırlık Komisyonu tarafından teklif edilmiş ancak henüz hafif çelik yapılara ilişkin esasların dahi yeterince sindirilemediği o aşamada bu teklif hayata geçirilememiştir.

Raporda, öncelikle ele alınmış olan az katlı veya tek

katlı konutların yanında, çelik taşıyıcı sistemli ve /veya modüler çok katlı yapılar ile kamu yapıları, sanayi yapıları ticari yapılar, sağlık yapıları, spor yapıları gibi yapıların da çelik taşıyıcı sistemli çelik yapıların da göz önünde bulundurulmasında yarar vardır.

Deprem Bölgelerinde Sanayi Yapıları Neden Çelik Taşıyıcı Olmalı?

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının görevlendirmesi sonucunda Türk Yapısal Çelik Derneği koordinasyonunda gerçekleştirilen çelik yapıların hasar tespit çalışmaları sırasında, çelik sanayi yapılarının deprem dayanımları yanında ekonomiye katkıları açısından da önemli bir tespit bulunulmuştur. Betonarme ve ön germeli betonarme sanayi yapılarında bir kolonun çatlaması veya kırılması sonucu sanayi tesisi ağır hasarlı kabul edilmekte ve faaliyetleri durmaktadır. Oysa çelik yapılarda bir kolonun hasar alması çoğunlukla ağır hasar olarak değerlendirilmeyebileceği gibi, çelik yapı taşıyıcı elemanlarının değiştirilebilir ve/veya kolayca takviye edilebilir özelliğe sahip olması, ya da bir holde bahsedilen hasarın meydana gelmesi halinde çoğu kez binanın kalan kısımlarında faaliyete devam edilebilmektedir. Depremden sonra hayatın ve ekonominin canlandırılmasının ne kadar önemli olduğu son depremde bir kez daha görülmüştür. Bu özellikleri nedeniyle, deprem bölgelerindeki sanayi yapılarının ekonomik faaliyetin durmadan devam etmesine olanak sağlayan çelik taşıyıcı sistemli olması sağlanmalıdır.

BEKLENEN DEĞİŞİMLER

İTÜ'nün Deprem Raporu **Madde 3** (Yapısal Hasarların Değerlendirilmesi) 3.14 bendinde "06 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremleri İle Oluşan Yapısal Hasarlar ve Nedenleri" kapsamında "Bölgede yaşanan yıkıcı şiddetli depremlerde oluşan yer ivmelerinin Doğu Anadolu Fay Hattı üzerinde beklenen ve tasarımda kullanılan etkin yer ivmesi değerlerinin çok çok üzerinde olması" önemli nedenlerden biri olarak belirtilmiştir. Benzer bir açıklama 2.6 bendinde (Kuvvetli Yer Hareketlerinin 50 Yılda Aşılma Olasılığı %2 olan Deprem Tasarım İvme Spektrumu ile Karşılaştırması) "Şubat 2023'te meydana gelen depremlerin en büyük yer ivme değerlerinin 1990'dan bugüne kadar meydana gelen başlıca depremlerin en büyük yer ivme değerlerinden önemli oranda büyük olduğu (Örneğin: 2023 Kahramanmaraş Depremi'nin en büyük yatay ve düşey yer ivme değerlerinin 1999 Kocaeli Depremi'nin en büyük yatay ve düşey yer ivme değerlerinden sırasıyla 3.5 ve 4.3 kat fazla olduğu) görülmektedir." ifadesi yer almaktadır. Bunun sonucunda üniversitelerin; bu depremde yaşanan ivmenin deprem tasarımı mühendislik hesaplarında nasıl ele alınacağı yönetmelik ekindeki teknik açıklamalar bölümünde

ve standartlarda değişiklik ihtiyacı olup olmadığı konusunda çalışmalar yaptığını inanıyoruz.

Deprem bölgelerindeki sanayi yapılarının gerek deprem dayanımı gerek ülke ekonomisine olan etkisi nedeniyle çelik taşıyıcı sistemli olması konusunda bir çalışma yapılmasının gerekli olduğunu değerlendiriyoruz.

Yaşanan depremin ardından gerçekleştirilmekte olan yeniden yapılanma kapsamında, çelik yapıların yeterince kullanılmamasının nedenlerinin başında konunun müteahhitler ve karar vericiler tarafından yeterince bilinmemesi olduğu görülmektedir. Deprem dirençli yapılaşma konusunun, geçmiş depremin yaralarını sarma telaşı içinde değil, daha vizyoner bakış açısıyla bir devlet politikası haline getirilmesi şarttır. Bunu yaparken alışkanlıklardan ya da ön koşullanmışlıklardan arınmanın yaşanan istatistikleri ve gerçekçi bilimsel verileri esas almanın kaçınılmaz zorunluluk olduğunu biliyoruz. Burada amaç şu malzeme veya bu malzeme, şu yöntem veya bu yöntemin kullanılması değil, depremden dolayı insanların ölmemesini sağlamak olmalıdır.

İyi bir planlama ile geçici konutların yapılacağı sürede kalıcı konutların sağlanabileceği önerimizi yıllar önce AFAD'a sunmuştuk. Türk Yapısal Çelik Derneği, arzu edildiği takdirde bundan sonraki depremlere hazırlıklar kapsamında AFAD'a ve ilgili kamu kurumlarına ve yerel yönetimlere olanaklar ölçüsünde her türlü desteği vermeye hazırdır.

Kahramanmaraş Depremi'ne yurt dışından 90 ülkeden gelen, yurt içinden de kamu ve yerel kuruluşların kurtarma ekipleri ve gönüllülerden oluşan ve bir kısmı modern ekipmanlarla donanmış ve arama köpeklerine sahip çok sayıda kurtarma timi vardı. Ancak, iyimser rakamlarla bin ekip olduğunu varsayarsak ve her ekibi 10 enkaza ulaştığını tüm kurtarma ekipleriyle yaklaşık 100 bin enkazın 10 bininde kurtarma operasyonu gerçekleştirilmiş olur. Böyle bir durumda, enkazın geri kalan %90'ına ulaşmak mümkün olmayacak ve oradaki ilk aşamada canlı kalan insanlar adeta kaderlerine terk edileceklerdir. Kurtarma organizasyonu mutlaka geliştirilmeye devam edilmeli güçlendirilmeli ama depremdeki ölümleri engellemenin tek ve en önemli yolunun depremde yıkılmayacak yapılar yapmak olduğu daima göz önünde bulundurulmalıdır.

Birçok kurum ve kuruluşun deprem deneyimleri ve önerilerini içeren deprem raporları var ama çoğu birbirinden habersiz. Bizce yapılması gereken; kamu otoritelerinin bu farklı değerlendirmelerin bir araya gelmesini sağlamak, onları tartıştırmak ve sonuç üretmek üzere bir platform oluşturmasıdır.

DEPREM - 4: DEPREM İÇİN NE YAPMALIYIZ?

“Aynı şeyi tekrar tekrar yapıp farklı sonuçlar beklemek deliliktir”

Albert Einstein, George Bernard Shaw, Max Nordau, George A. Kelly, Rita Mae Brown, John Larroquette, Jessie Potter ve Werner Erhard gibi isimlere de atfedilen, fakat kime ait olduğu kesin bilinmeyen bu sözler üzerinde düşünmeye değer, anlamlı sözlerini tekrarlayarak başlayacağız bugünkü yazımıza. Bu sözleri, depremlerden ders alamadığımız ve farklı çözümler üretemeyeceğimiz sürece tekrarlayacağız.

Ajandam köşesinde bugüne kadar Kahramanmaraş Depremi ile ilgili aşağıdaki üç yazımızı paylaştık: Ocak – Şubat sayımızda “Deprem Manifestosu”, Mart – Nisan sayımızda “İstatistik Bilimini Yok Saymayalım, Ders Alalım” ve geçen sayımızda da “Kalite ve Öz Denetim Bir Kültürdür, Değişim Gerekir” yer aldı. Bugünkü dördüncü Deprem yazımızda üç sayının ajandam köşelerinde yazdıklarımızın bir sonucunu paylaşacağız: “Deprem İçin Ne Yapmalıyız”. Vaktiniz olursa dört sayıdaki yazıların peş peşe okunması yararlı olacaktır. Dileriz yazdıklarımız ilgilileri düşünceye ve eyleme sevk eder, yapılanları savunmak ve sürdürmek yerine **insanların ölmemesi için** bir şeyler yapmış, eski tabirle onları kuvveden fiile çıkartmış oluruz.

Depremlerden Yeterince Ders Alıyor muyuz?

Dünyada ve ülkemizdeki depremlere kısaca bir göz atarak başlayalım bugünkü değerlendirmemize ve bunun için Dünya’da son dönemde meydana gelen en büyük (Moment büyüklüğü 9 Mw’nin üzerinde) beş depremi hatırlayalım aşağıda:

- 4 Kasım 1952’de Rusya’da 9 büyüklüğündeki depremde **can kaybı yok**,
- 22 Mayıs 1960’da Şili’de 9,5 büyüklüğünde depremde **1.665 can kaybı**,
- 28 Mart 1964’te Alaska’da 9,2 büyüklüğündeki 3 dakika süren depremde **128 can kaybı**
- 26 Aralık 2004’te Endonezya’da 9,2 büyüklüğünde 10 dakika süren depremde **230.000 can kaybı**
- 11 Mart 2011’de Japonya’da 9 büyüklüğünde 6

dakika süren Tōhoku Depremi ve tsunamisinde **19.759 can kaybı** yaşandı.

Türkiye her yıl onlarca deprem yaşayan bir ülke. Cumhuriyet döneminde yaşadığımız üç büyük depremden ikisindeki can kayıplarımıza bakalım: 26 Aralık 1939 tarihinde yaşanan ve 7,9 Mw büyüklüğündeki Erzincan Depremi’nde **32.962 vatandaşımızı**, 17 Ağustos’ta başlayan 12 Kasım’da Düzce’de devam eden 7,4 Mw büyüklüğündeki Büyük Marmara Depremi’nde **18.373 canımızı** kaybettik. Ders aldık mı? Evet ama yetersiz, yüzeysel. Yönetmeliklerdeki koşulları ağırlaştırarak çözeceğimizi zannettik, olmadı. Bolu – Gerede, Varto, Lice, Çaldıran – Muradiye, hatta 21 Ekim 2011’deki Van Depremi’nden de çıkaracağımız çok dersler olmalıydı.

24 yıldır, 17 Ağustos Depremi’ni anma günleri düzenliyoruz. Bu anma günlerinde aldığımız derslerden ve gerçekleştirdiğimiz önlemlerden mi bahsediyoruz? Hayır. Hatta daha kötüsü yerli malı haftasına dönen bu günlerde “Laf çok ama icraat yok” tarzındaki söylemlerle depremin kanıksanmasına dahi neden olmuş olabiliriz.

En çok bilinen, ders alınan ve üzerinde ciddi bilimsel çalışmalar yapılan ve idari yaptırımlar getirilen depremlerden ikisini hatırlayalım:

- 17 Ocak 1994’te ABD’nin Kaliforniya Eyaleti’nde Los Angeles şehrini vuran 6,7 büyüklüğündeki Northridge Depremi’nde 57 can kaybı,
- 17 Ocak 1995’te Japonya’da Kobe şehrini vuran 7,2 büyüklüğündeki Büyük Hanşin Depremi’nde çıkan yangınlar nedeniyle 6.200 can kaybı rapor edildi.

Şimdi gelelim ülkemize! 6 Şubat’ta merkez üssü Kahramanmaraş olan, biri 7,7 diğeri 7,6 büyüklüğünde 9 saat arayla meydana gelen iki deprem ve ardından yaşanan depremlerden 17 ilimiz (Kahramanmaraş, Hatay, Gaziantep, Malatya, Diyarbakır, Kilis, Şanlıurfa, Adıyaman, Osmaniye, Adana ve Elazığ ile Bingöl,

Kayseri, Mardin, Tunceli, Niğde ve Batman) doğrudan etkilendi. Sonuç olarak, hiçbir çelik yapı yıkılmazken 200 binden fazla betonarme, prekast ve yığma yapı yıkıldı, resmî rakamlara göre **50 binin üzerinde** insan, bir seri insan hatalarından dolayı betonarme blokların ve yığma yapıların altında can verdiler.

6 Şubat'tan hemen sonra Ocak – Şubat sayımızda da belirttiğimiz gibi **“Deprem öldürmez, binalar öldürür”** sözüne bir şeyi daha eklemek gerekir, **“felaketlerden yeterince ders almamak”** da öldürüyor. Depremde göçen binaların hepsi her kademedeki **insan hatalarından yıkıldı**. Dolayısıyla, insan hatalarından dolayı binaların yıkılmasından, hayatı kurtulan ama evsiz kalanların başını sokacak barınak bulamamasından, zamanında çözüm üretilmemesinden hepimiz sorumluyuz.

Binalar Neden Yıkılıyor?

En kolayı “Birkaç müteahhidin yüzünden” demek. Ama bu kamuoyunu rahatlatırsa da buz dağının sadece suyun üzerinde kalan kısmı gibidir. Biz yıkılma nedenlerine kısaca her seviyede insan hataları diyoruz.

Bilgi noksanlığı bunlardan biri.

- Depremden sonra fark edildi ki tasarım sırasında karşılaşılan eksikliklerin ilk aşaması, zemin mekaniği ve geoteknik mühendisliği ile zemin yapı etkileşiminin yeterince göz önüne alınmamış olması.
- Tasarımda karşılaşılan sorunlar genellikle standart ve yönetmeliklerin doğru kullanılmamasından kaynaklanmaktadır. Oysa ülkemizdeki standart ve yönetmeliklerin bugün için yıkıma veya göçmeye neden olacak bir sorunu yoktur. Ancak sorun genellikle projeye az para ödemek için, ülkemizde henüz yetkin mühendislik ayırımı olmadığından işverenin ehil olmayan mimar ve mühendislerle çalışmalarından kaynaklanmaktadır.
- Ruhsat onayı veren makamların bünyelerinde ehil mühendis ve mimar bulunmaması halinde ya da bir kişinin kontrol süresinden çok daha kısa sürede çok sayıda proje onaylamak zorunda kalması halinde uygun olmayan projelere de onay verilebilmektedir. Bu da binanın yapısal güvenliğini olumsuz etkilemektedir.

Bazı projeler için ruhsat makamları “üniversite onayı” istemektedir. Bununla birlikte, yurt dışında birçok ülkede olduğu gibi, proje kontrolü (proof engineering) için yetkilendirilmiş proje büroları veya mühendislerden de “proje kontrolü” desteğinin alınabilmesinde yarar vardır. TUCSA bünyesindeki Yapısal Çelik Eğitim ve Araştırma

Merkezi İktisadi İşletmesi (YAÇEM) TUCSAmak belgelendirme sistemi kapsamında talep eden belediyelere ve işverenlere “TUCSAmak Proje Kontrol Raporu” desteği vermektedir.

- Şantiyede yapılan uygulamalarda insan inisiyatifine çok yer verildiğinden, özellikle donatı ve beton işleri başta olmak üzere taşıyıcı sistemi etkileyen alanlarda insan hatası olasılığı da önemli ölçüde artmaktadır. Bu nedenle, kalite kontrolün fabrika koşullarında daha etkin yapılabilmesi için gelişmiş ülkelerde şantiyede inşaat yerine şantiye dışında inşaat (off – site construction) konsepti kullanılmaya başlamıştır. Bunun için sahada kalite kontrol çok önem kazanmaktadır.

Çelik yapılarda bu sorun önemli ölçüde giderilmekte hatta modüler yapılarda ıslak zeminler, mekanik ve elektrik tesisat dâhil ince inşaat işleri dahi fabrika ortamında tamamlanmakta, şantiyede sadece temel, altyapı ve montaj işleri yapılmaktadır.

Denetim noksanlığı insan hatalarından sonra diğer önemli bir etmendir. Bu konuda;

- Yapı Denetim Sistemi, yeterince etkin olamamaktadır. Bunun nedenlerinden bazılarını şu şekilde ifade etmek mümkündür. Yapı denetim kuruluşlarında çelik yapılar konusunda uzman personel bulunmadığı gibi diğer alanlarda da yeterli personel bulunmayabilmektedir. Ayrıca, pazarlıklar sonucunda alınan gerçek bedel, denetim için harcanması gereken insan saat maliyetini karşılamadığı için yeterli sayıda yetkin mimar ve mühendis görevlendirilmeyebilmektedir. Sıkça rastlanan bu aksaklıklara karşılık, yapı denetim firmaları da yeterince denetlenmemektedir.
- Uygulama sırasında, proje müellifinin onayı olmadan projede değişiklik yapılmaması gerektiği halde, birçok durumda proje müellifi projeyi teslim ettikten ve projesi onaylandıktan sonra parası ödenmekte ve uygulamanın dışında bırakılmaktadır. Oysa normal koşullarda proje müellifi işin teslim alınmasına kadar sistemin içinde bulunmalı.

Meslek etiği de binaların yapısal güvenliği açısından çok önemli;

- Sektörün duayenlerinden İnşaat Yüksek Mühendisi Necati Çeltikçi bir gün bir sunumu sırasında Astana Stadyumu'nu anlatırken

hatırladığım kadarıyla şunları söyledi: “Stadyum tamamlanmış, devlet büyüklerinin de katılımıyla açılış töreni yapılıyordu. Herkes tören alanını izlerken benim gözlerim tribünlerin üzerindeki o geniş açıklıklı kırıktı. Allah korusun o kırış çökse ne olurdu? Hesaplarken de çizirken de bu heyecanı hep hissettim.” İşte insanın can güvenliğini mühendisliğin merkezine koyan meslek etiğinin açık örneği.

- Buna karşılık meslek etiğine sahip bir mimar ve mühendis, işi kaybetmemek için, hatta daha kötüsü kârını artırmak için can güvenliğini riske atacak hiçbir teklife veya yanlışa evet diyemez. Peki böyle mi oldu? Son deprem de gösterdi ki maalesef hayır!
- Nisan ayında deprem bölgesinde bir iş insanıyla konuşurken, istatistiklerden bahsetmiş ve depremde yıkıcı özelliklerine karşın, yıkılan yapıların tamamının betonarme ve yığma yapı olduğu, çelik yapıların yıkılmadığı anlatıldığı zaman, kendisi Türkiye’de betonun da çok kaliteli olduğu ve “Yapıları her safhada daha iyi denetler kontrol edersek bundan sonra betonarme yapılar yıkılmaz” demişti. Oysa kalite kontrol ve meslek etiği bir kültürdür ve ülke çapında bunun kazanılması için kanaatimize en az bir neslin eğitilmesine ihtiyaç vardır.
- Bu aşamada kendimize şu soruyu sormamız lazım: Müteahhit, mimar ve mühendislerimize, can güvenliğini hiçbir şey için riske atmama sorumluluğu ve meslek etiğini yeterince öğrettik mi?

Ahlak değerlerinin erozyonu konusu da meslek etiğine paralel önem taşımaktadır;

- Ahlaki değerlerdeki erozyonunun başında “rüşvet” alışkanlığı sayılabilir. Alışkanlığı diyorum, çünkü Türk tarihinde eskiden beri var olan rüşvet, Osmanlı dönemine Selçuklu Devleti’nden intikal etmiştir. Osmanlı’da rüşvetin devletin içine iyice yerleştiği bazı dönemlerde rüşvet sadece akçeyle değil hediye ve benzeri menfaatlerle de gerçekleşmiştir. Osmanlı’nın son zamanlarında devleti ayakta tutan sosyal, ekonomik ve askeri yapı paramparça olunca rüşvet ve yolsuzluk toplumun her kesimine yayılmıştır.

Alınması da verilmesi de suç olan rüşvet; haksızlığa neden olmasının ötesinde inşaat sektörü için can kayıplarına neden olabilmektedir. Bunun hiçbir ahlaki izahı olamaz.

- Ahlak değerlerinin erozyonu kapsamında “kayırmacılık” da ön sıralarda gelmektedir. Sadece sosyal veya siyasal avantajlar sağlamak amacıyla yapılan kayırmacılığın, sonunda büyük bir olasılıkla bugün olmasa da gelecekte bir gün can kaybına neden olacağı idrak edilemiyor olabilir.
- Toplumumuzda gerek rüşvet gerek kayırmacılık gerek başka şekillerde tezahür eden yozlaşmanın ortadan kaldırılması için, ahlak değerlerinin, din, dil ırk ayırımından bağımsız olarak yeniden tesisi için bugünden başlamak üzere ciddi önlemler alınması ve sabırla uygulanması şarttır.

Depremde Gördüklerimiz

6 Şubat ve sonrasında yaşanan depremler gerçekten öngörülenin fevkindeydi. Depremın ivmesi ile yeterli hazırlığımızın olmaması birleşince ekonomik kaybın Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı 18 Mart 2023 tarihli raporuna göre 100 milyar doların üzerinde olduğu, can kaybının ise yukarıda da bahsedildiği gibi AFAD açıklamalarına göre 50 binin üzerine çıktığı bilgileri paylaşıldı.

Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığının 18 Mart 2023 tarihli raporuna göre; depremden etkilenen ilk 11 ildeki 5.649.317 binanın %82’si betonarme, %2,4’ü çelik (büyük çoğunluğu sanayi yapısı), %3,5’i yığma, %3,6 prekast beton prefabrik binalar. Bu binalardan 518.009’u yıkılmış/ağır hasarlı (%9,2), 131.577 adedi orta hasarlı (%2,3) ve 1.279.727 adedi az hasarlı (%22,7) olarak belirlendi. Bu rakamlar daha sonra yapılan incelemeler sonucunda bazı değişikliklere uğramış olabilir.

Her depremden sonra, çelik yapılara olan ilgi önce artar, kısa bir süre sonra unutulur. Ancak bu kez durum farklı. Son depremde yüz binlerce betonarme ve yığma yapı yıkıldı, ağır hasar alan betonarme ve prekast sanayi yapıları yıkılmak zorunda kalırken, hasar alan çelik taşıyıcı sistemli sanayi yapıları kısa sürede faal hale geldiler. Hiç şüphe yok bilim insanları bunların nedenlerini araştırarak, bilinen “doğru projelendirilen, doğru malzemeyle doğru yapılan her yapı güvenlidir” gibi kalıp cümlelerin arkasındaki gerçekleri belirleyeceklerdir.

1999 Depremi’nden sonra geçen 24 yılda ülkemizde kullanılan çelik yapı oranı (sanayi yapıları dâhil) belki de %3’lerden %5’lere veya biraz üzerine çıkmış olabilir. Buna karşılık ülkemizde mevcut yapı stokunun yaklaşık %95’inin betonarme, prekast, yığma ve diğer tip yapı olduğunu biliyoruz. Sektör olarak yine biliyoruz ki **%95 ve %5** oranı (ya da dengesizliği) gelişmiş bir deprem ülkesi için kabul edilebilir değildir ve gelecek depremler

için ölümlere ve maddi kayıplara davetiyedir.

Ancak, ülke olarak bu dengesiz dağılımı Prof. Dr. Üstün DÖKMEN'in deyişiyle "öğretilmiş çaresizlik" içinde kabul etmiş durumdayız. Oysa yapılması gereken, ülkenin ihtiyacı olan yeni bir çelik yapı hedefi belirlemek ve bu hedefe kararlı ve sistematik bir şekilde ilerlemektir. Deprem ülkesi olan ülkemizde de en az çimento ülkesi Fransa ve Almanya'daki gibi %70'e karşılık %30 çelik taşıyıcı sistemli yapı olmak zorunda. Aksi takdirde, bilimsellikten uzak, alışkanlıklarımıza dayalı davranışlarımızla gelecek depremlerde 100 binlerce can vermeye, 100 milyarlarca Euro ekonomik kayba uğramaya devam ederiz.

Bir an düşünelim, Kahramanmaraş Depremi'nde tüm yapılar çelik olsaydı ne olurdu diye. Bölgede depremden etkilenen 17 ilde hasar alan oldu ama bir tek çelik yapı yıkılmadı. Bu konuda en çarpıcı hasar örneği olarak Antakya'da yapılmış olan Çelik Apartmanlar hakkındaki görüntüler yanda paylaşılmıştır.

20 Şubat 2023'te merkez üssü Defne ve Samandağ ilçeleri olan 6,4 ve 5,8 Mw büyüklüğünde meydana gelen iki depremden sonra Antakya'daki binaların ve küçük sanayi yapılarının çoğu yıkıldı veya ağır hasar aldı. Antakya'daki yukarıda belirtilen hasarlı çelik yapılardan birinde muhtemelen zemininde meydana gelen çökmeden sonra meydana gelen hasar sağda görülmektedir. İlk anda bu hasar meydana gelse dahi içindeki insanların binayı güvenli bir şekilde terk edebilecekleri anlaşılmaktadır. (En alttaki fotoğraf 27 Nisan 2023 tarihinde çekilmiştir.) Sonuç olarak mümkün olsa da tüm yapılar çelik olsaydı, **hiç can kaybı** olmayabilirdi.

Sonraki depremlerde yararlanmak üzere kurtarma operasyonlarıyla ilgili de şu değerlendirmeyi yaptık; Kahramanmaraş Depremi'ne yurt dışından 90 ülkeden gelen, yurt içinden de kamu ve yerel kuruluşların kurtarma ekipleri ve gönüllülerden oluşan ve bir kısmı modern ekipmanlarla donanmış ve arama köpeklerine sahip çok sayıda kurtarma timi vardı. Ağır hasarlı ve yıkılan binalar grubunda 518.009 binadan 200.000 adedinin yıkılmış olduğunu, iyimser rakamlarla 1.000 ekibin görev aldığını varsayarsak ve her ekibin 10 enkaza ulaştığını kabul edersek, 10.000 enkazda kurtarma operasyonu mümkün olabilir. Bunun anlamı; yıkılan binaların %5'inde kurtarma gerçekleştirilebilecek, enkazın geri kalan %95'ine ulaşmak mümkün olmayacak ve oradaki varsa ilk aşamada canlı kalan insanlar adeta kaderlerine terk edileceklerdir. Kurtarma organizasyonu mutlaka geliştirilmeye devam edilmeli, güçlendirilmeli ama depremdaki ölümleri engellemenin tek yolunun depremden yıkılmayacak **deprem dirençli yapılar**

Çelik Apartmanları – Antakya

Depremden önce



6 Şubat Kahramanmaraş Depremi'nden hemen sonra



20 Şubat Hatay Depremi'nden sonra



yapmak olduğu daima göz önünde bulundurulmalıdır.

Çelik Yapıların Deprem Hasar Tespiti Çalışmaları

6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremlerin ardından Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü'nün (YİGM) 29 Mart 2023 tarih ve "Hasar Tespit Çalışmaları" konulu yazısı uyarınca deprem bölgesindeki çelik yapıların hasar kontrolünün yapılması ilk kez Türk Yapısal Çelik Derneğinden istendi.

YİGM'nin talimatı üzerine çelik yapılar konusunda uzman dördü akademisyen 11 mühendisin gönüllü katılımlarıyla hasar tespit ekipleri oluşturuldu ve hasar tespiti yapılması istenen Payas, Antakya, İskenderun, Kahramanmaraş ve Osmaniye'deki hasarlı olduğu bildirilen çelik yapıların hasar tespitleri yapıldı, daha önce betonarme ve yığma yapıların hasar tespit esaslarına göre belirlenen hasar derecelerinin çelik yapıların özelliklerine uygun olmadığı görüldü ve bulgular 18 Nisan 2023 tarihinde çoğunluğu akademisyenlerden oluşan TUCSA Hasar Tespit Komitesi'nde tartışılarak değerlendirildi.

Çalışmanın önemli sonuçlarından biri; deprem hasar tespitine ilişkin mevcut yasa, yönetmelik ve yönergelerin yapı stokunun %95'ini oluşturan betonarme ve yığma yapılar için hazırlanmış olduğu, yapı stokunun yaklaşık %5'ini oluşturan çelik yapıların deprem hasar tespitinin yapılması için çelik yapıların özelliklerine uygun düzenlenmiş mevzuata ihtiyaç olduğu tespit edildi.

TUCSA heyeti, 26-28 Nisan 2023 tarihlerinde bölgede incelemeler ve YİGM yetkilileri ve yerel yöneticiler dâhil ilgililerle görüşmeler yaptı. Bu kapsamda, daha önce betonarme ve yığma yapıların hasar tespit esaslarına göre düzenlenen hasar raporlarının bir kısmı, çelik yapıların özelliklerine göre düzeltildi.

Türk Yapısal Çelik Derneğinin 25 Nisan 2023 tarih ve "Hasar Tespit Çalışmaları" konulu yazısı ile Hasar Tespit Komisyonumuzun da görüşleri paralelinde TUCSA'nın önerileri YİGM'ne bildirildi. Daha sonra 26 Temmuz 2023'te Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürü Banu Aslan, TUCSA heyeti tarafından ziyaret edildi ve kendilerine TUCSA Çelik Yapılar Deprem Hasar Kontrol Dokümanı çalışmaları ile 16 Ekim – 4 Kasım tarihleri arasında bir gün süreli olarak OSTİM Teknik Üniversitesi konferans salonunda yapılmasını planladığımız Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi başta olmak üzere etkinliklerimiz hakkında bilgi verildi.

31 Mart 2023 tarihinden itibaren yapılan Çelik Yapıların Deprem Hasar Tespiti çalışmaları sırasında aşağıdaki hususlar tespit edildi.

- Konut tipi yapılarla ilgili olarak, Antakya'da ağır hasarlı Çelik Apartmanları vardı ve önceki sayfada bu yapılar hakkında fotoğraflarla bilgi verildi. Bunun dışında, sayısal olarak sanayi yapılarından çok azı hakkında teyit amacıyla hasar tespiti talep edildi. Çelik yapılar konusunda uzmanlığı olmayan mühendisler tarafından yapılan ilk değerlendirmede ağır hasarlı olarak tanımlanan yapıların (biri hariç) çoğunluğunun orta veya az hasarlı olduğu görüldü ve YİGM yetkilileriyle koordineli olarak buna uygun düzeltmeler yapıldı.
- Betonarme yapılarda kolonlardan biri kırılır veya taşıyıcı özelliğini kaybetmesine neden olacak hasar alırsa binanın yıkılmasına karar verilirken, çelik taşıyıcı sistemli yapılarda tüm taşıyıcı elemanların değiştirilebilme veya tamir özelliğinden dolayı, bu yapıların çok özel durumlar dışında bir hol veya o bölgede alınacak tedbirler sonucunda yıkılmamasının, sanayi faaliyetine devam etmesinin mümkün olduğu, böylece afetler nedeniyle yerel ekonominin durağanlaşmamasının sağlanabileceği görüldü. Bunun sonucu olarak, çelik taşıyıcılı sanayi yapılarının, can kaybını önlemesinin yanında en büyük avantajının depremden sonra hasar alsa dahi kısa sürede tekrar faaliyetine devam edebilmesi, dolayısıyla hem sosyal ve moral hem ticari açıdan bölgeye büyük avantaj sağlayacağı görüldü. Henüz deprem hasar kontrolüne ilişkin mevzuatta yer almamasına rağmen (bunun için YİGM'nin talimatıyla çalışmalar başlatıldı) bu olumlu uygulamalar komisyon kararıyla hayata geçirildi.
- Çelik yapıların Yeşil Mutabakat Eylem Planı paralelinde sıfır karbon hedefine ulaşmaya sağladığı katkılardan her platformda bahsedilmekle beraber, taşıyıcı elemanların değiştirilebilme/takviye edilebilme özelliğinden bu depreme kadar pek bahsedilmemişti. Dolayısıyla, gerek taşıyıcı elemanların yukarıda belirtilen özellikleri, gerek CO₂ salımının azaltılmasına katkısı daha önce TUCSA Önceki Başkanı Prof. Dr. Nesrin Yardımcı ve TUCSA Başkanı H. Yener GÜR'EŞ tarafından hazırlanan "Deprem ve Kentsel Dönüşümde Çelik Yapılar Etüdü" kapsamına alınacaktır.
- 9 Ağustos 2017 tarihinde hazırlanarak Türkiye Çelik Üreticileri Derneği kanalıyla Çevre ve Şehircilik Bakanlığına ulaştırılan söz konusu etüde aşağıdaki linkten ulaşılabilir.

<https://tucsa.org/tr/yayinlar.aspx?yayin=3>

Ülkemizde Çelik Yapılar Neden Yeterince Yapılamadı?

Yıllardır sektör olarak kendimize sorduğumuz soru: Mademki deprem ülkelerinde çelik yapılar bu kadar önemli, hatta zorunlu, neden betonarme, prekast beton ve yığma yapılar ile çelik yapıların oranı %95 ve %5 oluyor? Piyasa koşullarında son 24 yılda çelik yapı kullanım oranının nasıl minik minik arttığından yukarıda bahsetmiştik. Peki neden?

Kartopu etkisi de diyebileceğimiz başlangıçtaki büyümenin çok yavaş olması gibi, bu oranın da %3'ten %5'e yükselmesi uzun yıllar aldı. Zannedildi ki, "doğru projelendirilen, doğru malzemeyle doğru yapılan her yapı güvenlidir". Burada ülke koşulları hesaba katılmadı ve "doğru yapılan" ifadesi romantik bir şekilde ele alındı. Strateji ve Bütçe Başkanlığının 18 Mart 2023 tarihindeki rakamlarına göre; 11 ildeki binaların %9,2'sinin yıkılmış veya ağır hasarlı, %65,8'i hasar almamış. Acaba bu sonuç bizlere "bu kadar kusur kadı kızında da olur" dedirtmiş ve depremde 100 binlerce insanımızın öleceğini ön görmemizi engellemiş olabilir mi? Malzeme konusunda ise "biz böyle gördük, böyle öğrendik" misali alışkanlıklarımız, hangi malzemenin hangi koşullarda daha uygun olacağına yeterince değerlendirmemize mani olmuş, hafiflik süneklik tamir edilebilirlik gibi birçok özelliği ikinci plana itmemize sebep olmuş olabilir.

Çimento ve çeliğin yapılarda kullanılması, çimento ve çelik yapı sanayilerinin ülkemize gelişi ve gelişmesi ile ilgili zamanlamanın da bu önceliklenmede etkisi var. Anadolu'nun yapı geleneğinde taş yapıyı Paleolitik dönemin sonuna ve Neolitik dönemin (MÖ 10.000-5.400) başına tarihlenen Göbeklitepe kalıntılarında da görüyoruz. Daha sonra kerpiç ve yığma yapıları da bu topraklarda görmek mümkün.

Yapılarda kil gibi bağlayıcıların taş ve tuğlalar arasında kullanılması milattan öncesine dayanırken, bildiğimiz anlamda çimentonun ve çeliğin kullanılmaya başlaması 18. yüzyılda yaşanan "Sanayi Devrimi" paralelinde yaklaşık aynı dönemlere denk geliyor.

Dünya'da çimento üretim ve satışına 1878 yılında başlanmasına rağmen, Türkiye'nin çimento sektörü ile tanışması ise esas olarak Osmanlı İmparatorluğu'nun çöküş dönemlerine rastlayan 1912 yılında **Aslan Osmanlı Anonim Şirketine ait Darıca Fabrikası ile Eskişehir Portland Çimento ve Su Kireci Osmanlı Anonim Şirketine ait Eskişehir Fabrikasının işletmeye alınması** ile olmuştur. Bu paralelde ilk Çimento Fabrikası 1848'de İngiltere'de kuruldu. İlk Alman Çimento Standardı 1860 yılında oluşturuldu ve American Concrete Institute (ACI)'nin kuruluşu ve

ilk Amerikan Yönetmeliklerinin oluşturulması ise 1913 yılına rastlamaktadır^{2,3,4}.

Yazılı kaynaklara göre, kökeni Türklerde Ergenekon destanına, Almanya'da Edda, Wielandsage ve Nibelungen destanı gibi efsanelere dayanmakta ise de demirin ilk elde edilmesinin MÖ 1000 yıllarına dayandığı belirtilmektedir. Demir çeşitli formlarda kullanıldıktan ve geliştirildikten sonra ilk sıvı çelik 1740 yılında İngiltere'de üretildi. Almanya'da bu proses ancak 19. yüzyılın başında kullanılmaya başlandı. Demir ve çeliğin bildiğimiz anlamda inşaatta kullanılması ise binalarda İngiltere'de 1726'da Wales'de White Gates ve 1796'da Shrewsbury'deki Charles Bage's Flax Mill'de, köprülerde ise yine İngiltere'de 1779'da Coalbrookdale, 1796'da Wearmouth, 1819'da en geniş açıklığa sahip, Thames Nehri üzerindeki Southwark ve 1826'da Mythe Köprülerinde demir döküm (font demir) yapı elemanları kullanıldı. Bundan sonraki yapılarda çelik yapı elemanları da kullanılmaya başlandı. 19. yüzyılda İngiltere dışında yapılan demir ve çelik köprüler kapsamında 1839'da Paris'teki Pont du Carrousel, 1862'de İsviçre'de yapılan Grandfey Viaduct ve 1874'de çelik boru ve demir döküm kullanılarak yapılan Mississippi Köprüsü sayılabilir.

Türkiye'deki çelik yapıların tarihçesine bakacak olursak, **Feshane** veya eski adıyla **Feshâne-i Âmire**, Osmanlı Padişahı II. Mahmud tarafından 16 Haziran 1826'da kaldırılan (Vak'a-i Hayriyye) Yeniçerilerin yerine kurulan Osmanlı Ordusu'na (Asâkir-i Mansure-i Muhammediye) üniforma üretilmesi amacıyla 1833 yılında, İstanbul'da Fatih'in Kadırga semtindeki Cümdî Meydanı'nda kurulmuş ve 1835'te hizmete açılmıştır. 1839 yılında ise Abdülmecid'in fermanı ile günümüzdeki yerine Eyüp Sultan'da Haliç kıyısına taşınmıştır. 56.000 m² alan üzerine kurulu ve 8.000 m² brüt kapalı alana sahip olan, ülkemizin gerçek anlamda ilk tekstil sanayi kuruluşu Feshane, 1851 yılında Belçika'dan getirilerek monte edilen demir döküm kolonlarla, çelik konstrüksiyon yapının dünyadaki öncü örneklerinden biri oldu.

Balat'taki **Sveti Stefan Kilisesi** (Demir Kilise) de Osmanlı dönemindeki çelik yapılar açısından güzel bir örnek. Aynı yerde bulunan ahşap şapelini yerine yapılacak kilisenin ilk temel çalışmalarına 1859'da başlanmış. Bu tarihi kilisenin statik projeleri ve imalatı Viyana'daki Waagner Company tarafından 1895'te yapılmış ve sevk edilmiş inşaat 1896'da tamamlanmış ve 1898 yılında görkemli bir törenle açılışı yapılmıştır. Kilise dökme demir profiller çelik levhalar, dövme çelik (ferforje) kullanılarak yapılmış taşıyıcı sistem elemanlarına ve civata somun, perçin ve kaynaklı birleşimlere sahip. Yapının taşıyıcıları dışında kalan kaplama ve süsleme elemanlarının çoğu da çelikten

yapılmış. Kilisenin inşaatı, Fransız İhtilali'nin 100. yılı münasebetiyle 1889'da yapılan Eyfel Kulesi'nden 7 yıl sonra tamamlanmıştır. Kilisenin ilk renovasyonu 1946'da son renovasyonu da 2018 yılında yapılmıştır.

Türkiye'ye çelik sanayi ise 29 Eylül 1911'de başlayan Trablusgarp savaşı'ndan 9 Eylül 1922 tarihinde İzmir'in kurtuluşuna kadar savaşlarla geçen dönemin ardından Gazi Mustafa Kemal Atatürk'ün öngörü ve talimatı doğrultusunda Karabük'te demir ve çelik fabrikası kurulması işi Sümerbank'a verilmiştir. Bu amaçla açılan ihale sonucunda 29 Eylül 1936'da bir İngiliz firması ile anlaşma yapılmış, tesisin temeli ise 3 Nisan 1937'de Başvekil İsmet İnönü tarafından atılmıştır. Ancak Türkiye'deki çelik yapılar yukarıdaki örneklerde de görüldüğü üzere uzun yıllar yabancı firmalar tarafından yapılmıştır. Ülkemizde, çelik konstrüksiyon fabrikaları askeri tersanelerin de katkılarıyla çok geç kurulmuştur.

Çelik Yapıları Bilen Mimar ve Mühendisler Sayıca Yetersiz. Betonarme ve yığma yapılar konusunda eğitim veren üniversitelerimize çelik derslerinin girmesi de çok geç olmuş, yakın zamana kadar çelik dersleri seçmeli ders olarak verilmiş, inşaat mühendislerinin büyük bir çoğunluğu çelik dersi almadan mezun olmuştur. Cumhuriyet döneminde yapıların çelik olmaya başlamasından günümüzde %5 seviyesine ulaşana kadar geçen süreçte, doğal olarak çelik yapıları bilen öğretim elemanı sayısı da %5'in altında kalmış, ders saatleri de yine %5'ten çok az olabilmektedir.

Bunların sonucunda, gelişmiş bir deprem ülkesinde çelik yapıların kararının verilmesi, tasarımı, projelerinin onaylanması, yapımı ve denetimi için mimar ve mühendis sayılarının bugünkünün çok üzerinde olması gerekir. Çelik yapılarla ilgili olarak; kamuda karar vericileri destekleyecek uzman personel sayısı, belediyelerde onaylayacak mühendis ve mimar sayısı, işveren bünyesindeki çelik uzmanı sayısı yetersizdir hatta çoğu zaman yoktur. Müteahhitlerin de önemli bir bölümü, benzer zafiyetler nedeniyle alışkanlıkları doğrultusunda hareket etmeyi tercih etmekte, çelik yapılar için ekstra zahmete girmeyi istememekteler. TUCSA bu gibi müteahhitlere olanakları ölçüsünde destek vermekte belediyelere proje kontrol hizmetleri sunmaktadır.

Deprem kuşağındaki ülkemizde, depremden dolayı ölümleri azaltmak amacıyla çelik yapıların, en azından deprem kuşağında olmayan Almanya ve Fransa'daki kullanım oranlarına yükselebilmesi için sadece çelik yapıları bilen mimar ve mühendislerin artması yetmeyecek ilgili meslek liseleri ile meslek yüksek okullarının yeniden yapılanması ve geliştirilmesi de gerekecektir.

Çelik yapılar yeterince bilinmiyor. Deprem sonrasında Antakya bölgesinde konuştuğumuz birçok vatandaş üstlerine çöken yapıları ima ederek "bir daha beton yapılara girmem, çelik yapı istiyorum" diyor. Bu maalesef istisnai bir durum. Diğer taraftan, kamunun çelik yapıların önemini fark ettiğini görüyoruz, ancak yukarıda da belirttiğimiz gibi uzman personel sıkıntısı çektiklerini hissediyoruz. Son kullanıcı ise yıllarca şu üç şehir efsanesi nedeniyle çelik yapılara sıcak bakmamış:

- "Çelik yapılar pahalıdır"
- "Çelik yapılar yangına ve korozyona (paslanmaya) karşı dayanıklı değildir"
- "Türkiye'de çelik yapıların tasarımını, mühendisliğini ve imalatını yapacak uzman yok"

Günümüzde ise bu koşullanmışlıkların hepsinin şehir efsanesi olduğu anlaşılmıştır. 2000 yılı öncesine kadar çok yaygın ve geçerli olan "Çelik yapılar pahalıdır" söylemi bilimsel olarak değerlendirildiğinde, günümüzde çelik yapıların ilk yatırım maliyeti, projesine bağlı olarak bazen daha ucuz bazen daha pahalı ancak yaşam döngüsü sürdürülebilirlik, değer mühendisliği (value engineering) göz önüne alındığında daima daha ekonomiktir. "Çelik yapılar yangına ve korozyona karşı dayanıklı değildir" savı ise günümüzde yangın güvenliği mühendisliği ve korozyona karşı geliştirilen teknikler kapsamında gerçekliğini kaybetmiş, bu husus deneylerle de kanıtlanmıştır. Son olarak "Türkiye'de çelik yapıların tasarımını, mühendisliğini ve imalatını yapacak uzman yok" iddiasının ise çelik yapı sektörümüzün dünyanın her tarafında çelik yapı yapmasından da anlaşılacağı üzere bugün için gerçek dışı olduğu görülmektedir. Türkiye günümüzün ihtiyaçlarını karşılama açısından yeterli bilgi ve uluslararası deneyime sahiptir, ancak yukarıda bahsettiğimiz sayısal yetersizlik gelecek için hedeflerin deprem koşullarına uygun olarak büyütülmesine ve gerçekleştirilmesine yöneliktir.

Son kullanıcı ve yatırımcı açısından baktığımızda depremde bazı vatandaşlarımızın yukarıda da değindiğimiz yaklaşımları dışında çelik yapıların avantajlarının anlaşılması zaman alacaktır. Başta deprem riski yüksek bölgelerdeki sanayiciler olmak üzere yatırımcılar, muhtemelen yalnız depremde yıkılmayacak binalara sahip olmak için değil aynı zamanda depremden sonra en kısa sürede faaliyetine tekrar devam edebilmek, ekonomik ve sosyal yaşamın sürdürülebilirliğini sağlamak için çelik yapıları tercih edeceklerdir. Bu hususun kamu yararı göz önüne alınarak devlet politikası haline getirilmesi beklenmektedir.

TUCSA Yaz Okulu

Son depremde de görüldü ki, çelik yapılar ülkemiz için %5'lik alternatif bir yapı değil, insanların ölmemesi için asli yapı türüdür, ülkemiz için kaçınılmaz bir gerekliliktir ve yaygınlaşmak zorundadır. Ancak bunun için başta insan gücü olmak üzere yapılması gerekenler vardır. Yine görüldü ki, çelik yapı tasarımı ve uygulaması eğitimi ülkemizde her mimar ve mühendise yeteri kadar ulaşmamakta ve uygulayıcılar tarafından da yeterince bilinmemektedir. Mimarlık ve inşaat mühendisliği öğrencilerinin çelik yapı tasarımı konusunda aldığı eğitimlerin; çelik yapı tasarımı konusunda uzman öğretim elemanlarının yeterli sayıda olmaması, bu derslerin bazı üniversitelerde verilemiyor olması veya eğitim saatlerinin yeterli olamaması gibi nedenlerle TUCSA Yaz Okulu açılmasına karar verildi. Hazırlıkları iki yıl süren TUCSA Yaz Okulu **18 Eylül 2023 Pazartesi** günü kapılarını online ve Türkçe olarak dünyanın her yerindeki mimarlık ve inşaat mühendisliği bölümü öğrencilerine açıyor. Yaz okuluna arzu eden mimar ve inşaat mühendisleri de katılabileceği gibi, diğer ilgili mühendislik bölümü öğrencileri de katılabilirler.

Çelik yapıların yaygınlaşması ve çelik yapılar konusunda yetişmiş mimar ve mühendislerin sayısının artırılmasına yardımcı olmak amacıyla katılımı ücretsiz ve online olarak düzenlenen TUCSA Yaz Okuluna katılım için kayıt zorunludur. Gerek KVKK ve Fikir Hakları Hukuku gerek katılım belgesi düzenleyebilmek amacıyla katılımların elektronik ortamda takibi için katı kurallar olmasına rağmen Ağustos 2023 ayı sonuna doğru kayıt başvuruları 1.000 kişiye ulaştığında, kontenjan 1.500 kişiye çıkarılmıştır. Kayıt, ders programı ve diğer ayrıntılar aşağıdaki linkten öğrenilebilmektedir.

<https://tucsaevents.org/#yazokulu>

Ders Programı ve içeriği, TUCSA Öğrenci İşleri Komitesi Başkanı Prof. Dr. Özlem EREN koordinasyonunda Prof. Dr. Görün ARUN, Dr. Özgür KÖYLÜOĞLU, Dr. Selçuk ÖZDİL H. Yener GÜR'EŞ, Aydın KULAKSIZ ve Yeşim GÜR'EŞ'ten oluşan Planlama Grubu tarafından hazırlanan TUCSA Yaz Okulu aşağıdaki üç modülden ve bir proje atölyesinden oluşmaktadır:

Modül-1: Tanıtım (Çelik Yapılara Giriş)

Modül-2: Çok Katlı Çelik Yapılar

Modül-3: Modüler ve Hafif Çelik Yapılar

Proje Atölyesi: Zorunlu değildir. Modül-1 ve Modül-2 paralelinde yürütülecek bu çalışmaya, mimarlık veya inşaat mühendisliği bölümlerinde çelik dersi almış olanlar ile Modül-1 ve Modül-2 derslerinde %70 ve üzeri devamı olanlar katılabilir. Kurstan önce Proje Atölyesi'ne katılacaklardan ayrıca talep alınacak olup,

Proje Atölyesi'ne en az %80 katılım zorunludur.

SONUÇ ve ÖNERİLER

1. İleride meydana gelecek depremlerde yapıların yıkılmaması için alınabilecek önlemler ve çözümler için ortak akılla ve tüm koşullanmışlıklardan arınarak doğru stratejiler geliştirilmeli, planlar yapılmalı ve sabırla uygulanmalıdır. Bu kapsamda şu hususların değerlendirilmesinde yarar vardır:

- Gerek deprem dayanımı gerek ülke ekonomisine olan etkisi nedeniyle deprem bölgelerindeki sanayi yapıları ile depremde kullanılmaya devam edecek kamu yapılarının çelik taşıyıcı sistemli olması,
- Güncel standartlara ve yönetmeliklere uygun mühendislik hizmeti görmemiş ve/veya uygulamasında hatalar/değişiklikler yapılmış olabileceği göz önüne alınarak mevcut tüm sanayi yapılarının idare tarafından verilecek bir takvime göre performans analizlerinin yaptırılması ve bunun farklı sanayi yapı türüne göre ruhsat yenilemesine esas olacak şekilde belirli periyotlarla tekrarlanması (örneğin 4 veya 6 yılda bir gibi) gerekli görülmektedir
- Fay hattına 10 km mesafedeki tüm yapıların çelik taşıyıcı sistemli deprem dirençli yapı olması ve Özellik Arz Eden Binalar kapsamına alınması,
- Şu anda zafiyet bulunan "Çelik Yapıların Hasar Tespiti ve Değerlendirmesi" konusunda; ağır ve orta hasar tanımlarını da içeren mevzuat hazırlanması (TUCSA tarafından taslak hazırlıklarına başlanmıştır).

2. Şantiyede yapılan yapılarda insan hataları riskinin fazla olması nedeniyle, fabrika ortamında daha uygun kalite kontrol ve denetime imkân veren şantiye dışı inşaat (*off – site construction*) uygulamasının mevzuatımızda da yer alması,

3. Depremde insanların ölmemesi için ülke çapında çelik yapıların yaygınlaşması için düzenlenen TUCSA Yaz Okulu'nun önümüzdeki yıllarda kamunun ve çelik üreticilerinin de desteğiyle geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

4. Orta vadede aşağıdaki önlemlerin alınması;

- Büyükşehir Belediyelerinin de katılımıyla devam eden envanter çalışmaları ve zemin etütleri, bina performans analizleri tamamlanmalı,
- Çelik yapıların deprem hasar tespiti ve

değerlendirmelerinin uzman ekipler tarafından daha sağlıklı ve süratli yapılabilmesi için illerdeki çelik yapılar envanteri çıkarılmalı ve ön planlama için TUCSA ile paylaşılmalı,

- c. Deprem yönetmeliğinin (TBDY 2018) akademisyenler ve sektörde çalışan uzman mühendislerden oluşan karma komisyon tarafından geliştirilmesi (hafif çelik yapıların bilimsel olmayan kat sınırlamasının yeniden değerlendirilmesi, modüler çelik yapılar ve karma çelik yapıların ilavesi dâhil) sağlanmalı,
- d. Şehirlerin yeniden imarı ve kentsel dönüşüm çalışmalarında çelik yapıların avantajlarından istifade edilmeli, belirli koşullarda (fay hattına yaklaşık 10km mesafe içindeki yapılar, yumuşak/gevşek zemin ve belirli kat yüksekliğinin üzerindeki yapılar, kamu yapıları gibi) yapılacak yapıların çelik taşıyıcı sistemli deprem dirençli yapı olması kuralı getirilmeli,
- e. Çelik yapılar konusunda ruhsat veren veya denetim yapan mühendislerin belirli eğitimleri alması zorunlu hale getirilmeli, bu kişilerin yeterlilik belgesi alması sağlanmalı,
- f. Çelik yapıların toplam yapılar içindeki oranı ülkemizde maalesef çok düşük olmakla beraber avantajlarından daha fazla yararlanabilmek için kamu ve yerel yönetimlerin Deprem Komisyonlarına ve Kent Konseylerine Türk Yapısal Çelik Derneği davet edilmeli.

5. Uzun vadede sonuçlarını hemen alamayacağımız ama derhal uygulamaya başlanmasında yarar gördüğümüz işlemler;

- a. Her gün dünyanın çeşitli ülkelerinde sel, şiddetli fırtınalar, çığ, orman yangınları gibi olayların artmasına ve bu artışın geri dönülemez boyutlara gelmesine karşı küresel ısınmayı ve iklim değişikliklerini engellemek üzere çelik üreticilerinin ve çelik kullanıcılarının da gerekli önlemleri ve bu yönde yöntem geliştirmeleri bu önlemlerin Yeşil

Mutabakat Eylem Planı paralelinde sürekliliği ve sürdürülebilirliği sağlanmalı,

- b. Fay hatlarının belirli bir mesafesinde ve sel, çığ ve tsunami riski olan bölgelerde yapılaşmaya izin verilmemeli, bu alanda zorunlu olarak yapılacak her yapının ilgili yönetmelik uyarınca Özellik Arz Eden Bina statüsünde gözetim ve denetiminin yapılması sağlanmalı, bu mümkün olmadığı takdirde bu bölgelerdeki yapılar öncelikle güvenli alanlara nakledilmeli, iklim değişikliğinde önemli rolü olan şehirlerin betonlaşmasının önüne geçilmeli, kar ve yağmurları emmesi gereken toprakların asfalt ve beton ile kaplanmasını azaltacak tedbirler alınarak toprakların yeniden mümbit hale gelmesi sağlanmalı,
- c. Çelik kullanım oranının ortalama %5 civarında olmasına paralel olarak eğitiminin de aynı oranlarda olması doğaldır. Yani inşaat mühendisliği bölümlerinde eğitimin yaklaşık %5'inin çelik %95'inin betonarme ağırlıklı olmasına, öğretim üyelerinin de %95'inin betonarme konusunda uzmanlaşmış olmasına şaşırılmamalıdır. Çeliğin avantajlarının daha yaygın ve etkin kullanımı için eğitim konusunda da ciddi bir atılıma ihtiyaç vardır. Özellikle Covid-19 salgını ve yakında da deprem nedeniyle eğitimlerde aksamaların yaşandığı bu dönemlerin ardından daha ciddi önlemlere ihtiyaç olduğu görülmektedir.
- d. Her şeyi devletten beklememek gerekir düşüncesinden hareketle, 1952 yılında kurulmuş Avrupa Kömür ve Çelik Topluluğu (ECSC) tarafından oluşturulan Kömür ve Çelik Araştırma Fonu (RFCS) gibi bir fonun çelik üreticilerinin ortak girişimiyle oluşturulmasına ve çelik yapılar dâhil çelik sektörünü ilgilendiren konularda sürdürülebilir eğitim ve araştırmaların desteklenmesini sağlayacak bir vakfın en kısa zamanda kurulması ve bu vakfın ileride, uluslararası kurumlarla da iş birliği içinde çeliğe özgü bir üniversite kurması,
- e. Uzun vadede üniversiteler de dâhil olmak üzere eğitimin her kademesinde, iş etiği konusunun öncelikli olarak ele alınması gereklidir.

Kaynakça

- 1 - <http://www.koeri.boun.edu.tr/bilgi/buyukluk.htm> ve https://en.wikipedia.org/wiki/Moment_magnitude_scale
- 2 - Çelenk A., Peker S., Çimentonun Tarihçesi ve Türkiye Çimento Sektörü, H.Ö. Sabancı Holding Çimento Grubu Yayını
- 3 - https://www.turkcimento.org.tr/tr/cimento_uretiminin_tarihcesi
- 4 - <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jmi.13071>

DEPREM - 5:

İNSANLAR ÖLMESİN DİYE ÇELİK

“Aynı şeyi tekrar tekrar yapıp farklı sonuçlar beklemek deliliktir”

Albert Einstein, George Bernard Shaw, Max Nordau, George A. Kelly, Rita Mae Brown, John Larroquette, Jessie Potter ve Werner Erhard gibi isimlere de atfedilen, fakat kime ait olduğu kesin bilinmeyen bu sözler üzerinde düşünmeye ve onları, depremlerden yeterince ders alamadığımız ve alışkanlıklarımızın dışında çözümler üretmediğimiz sürece tekrarlayacağız.

Ajandam köşesinde bugüne kadar 6 Şubat Kahramanmaraş ve 20 Şubat Hatay depremiyle ilgili dört yazımızı paylaştık:

- 80. Ocak-Şubat sayımızda “Deprem Manifestosu”,
- 81. Mart-Nisan sayımızda “İstatistik Bilimini Yok Saymayalım, Ders Alalım”,
- 82. Mayıs-Haziran sayımızda “Kalite ve Öz Denetim Bir Kültürdür, Değişim Gerektirir”
- 83. Temmuz-Ağustos sayımızda da “Deprem İçin Ne Yapmalıyız” yer aldı.

Bugünkü beşinci Deprem yazımızda “İnsanlar Ölmesin Diye Çelik” konusunu ele alacağız.

Vaktiniz olursa beş sayıdaki yazıların peş peşe okunması yararlı olacaktır çünkü onlarda yalnız durum tespiti ve yorumlar değil, son kullanıcı, sektör, üniversiteler ve kamu kurumları için de çözüm önerileri var. Dileriz bu yazılanlar ilgilileri düşünceye ve eyleme sevk eder, yapılanları savunmak ve sürdürmek yerine **insanların ölmemesi için** bir şeyler yapmış oluruz.

Türkiye bir deprem ülkesi, diğer bir deyişle sismik

aktivitesi yüksek bir ülke ve her yıl depremlerle haşır neşir oluyoruz. Tarih boyunca depremler 100 binlerce can almış. Cumhuriyet döneminde yaşadığımız büyük depremlerden ikisine bakalım: 26 Aralık 1939 tarihinde (bazı kaynaklara göre 27 Aralık 1939 gününde saat 01.57’de) moment büyüklüğü 7.9 Mw olan Erzincan Depremi’nde **32.962 vatandaşımızı**, 17 Ağustos 1999’da başlayan ve 12 Kasım’da Düzce’de devam eden 7.4 Mw büyüklüğündeki Büyük Marmara Depremi’nde **18.373 canımızı** kaybettik.

Sorun Deprem Yönetmeliklerinde mi?

Her seferinde deprem yönetmeliklerini geliştirdik. İlk kez “Zelzele Mıntıklarında Yapılacak İnşaat Müteallik Ahkam ile Birlikte Bilumum İnşaat Ait Teknik Normlar” adıyla bir talimatname yayımlandı. Bunu takiben, Erzincan Depremi’nin ardından bir yıl dahi geçmeden, 1940 yılında TC. Nafia Vekaleti (Bayındırlık Bakanlığı) tarafından **“Zelzele Mıntıklarında Yapılacak İnşaat Ait İtalyan Yapı Talimatnamesi”** (ZMYİAİYT-1940) yayımlanmıştır. Afet bölgelerinde yapılacak yapılar hakkındaki yönetmelikler, günümüze kadar gelişerek geldi. 1940 Yönetmeliği, 1947, 1953, 1961, 1968, 1975 ve - 17 Ocak 1994’te ABD Kaliforniya Eyaleti’ndeki 6,7 büyüklüğündeki Northridge Depremi ve 17 Ocak 1995’te Japonya’da Kobe şehrini vuran Büyük Hanşin Depreminden sonra - 1998’de revize edildi. 1999 depreminden sonra 2007 yılında yürürlüğe giren **Deprem Bölgelerinde Yapılacak Binalar Hakkında Yönetmelik** (DBYBHY-2007) ve son olarak da **Türkiye Bina Deprem Yönetmeliği** (TBDY-2018) 18 Mart 2018 tarihli Resmî Gazete’de

yayımlandı ve 1 Ocak 2019 tarihinde de yürürlüğe girdi.

Depremde bu kadar çok binanın yıkılmasının nedeninin yönetmelikler olmadığını, hatta Türkiye'deki Deprem Yönetmeliği'nin birçok ülkedeki deprem standartlarından daha konservatif ve güvenli olduğunu daha önceki sayılarımızda da belirtmiştik. Bununla birlikte bu kadar can kaybına ve ekonomik kayıplara neden olacak sayıda binanın yıkılmasının kök nedeninin yönetmeliklerin yeterince uygulanmamasına neden olan teknik ve idari her kademedeki insan hatalarından ve ihmallerden kaynaklandığı yönündeki kanaatlerimizi ifade etmiştik. Yukarıda rakamlarla açıklanan bu acı deneyimi çok iyi değerlendirmemiz gerekir.

Gelişmiş Ülkelerde Neden Binalar Çelik Yapılıyor?

Her bir yönetmelik güncellemesinde çok değerli akademik çalışmalar yapıldı, hesap yöntemleri güncellendi, güvenlik katsayıları artırıldı. Ama şu soruyu yeterince hesaba katmadık ve değerlendirmedik: **Japonya ve Amerika gibi gelişmiş ülkelerde neden bu kadar çok çelik yapı yapılıyor?** Yanıt basit: İnsanlar ölmesin diye! Yıllarca, Prof. Dr. Psikolog Üstün DÖKMEN'in tanımıyla "öğretilmiş çaresizlik" içinde "çelik pahalıdır" gibi bahanelerin arkasında saklandık. Pahalı sandığımız bu fark, son depremden ölen 50.000'den fazla insanın canından daha mı değerliydi?

Çoğumuzun televizyonlardan tanıdığı Japon Deprem Uzmanı İnşaat Yüksek Mühendisi Yoshinori MORIWAKI'ye Japonya'daki inşaat sektörü ile ilgili genel sorular soruldu ama çelik yapılar konusunda herhangi bir soru sorulmadı. Kamu, üniversite, inşaat sektörü gibi kurumlarda dahi çeliği bilen mimar ve mühendis sayısı %2-3 mertebesindeyken program yapımcısı nereden bilsin "Japonya'da neden bu kadar çok çelik yapı yapılıyor?" sorusunun sorulması gerektiğini. Onu da biz soracağız önümüzdeki günlerde.

MORIWAKI'nin genel olarak inşaat sektörüyle ilgili dile getirdiği farklar şunlar:

- Türkiye'de 350.000 müteahhit var, Japonya'da 10.000'den az. Türkiye'de müteahhit olabilmek için hiçbir eğitim yeterliliği aranmazken, Japonya'da küçük bir bina yapılırken dahi işin başında bir inşaat mühendisinin olması gerekiyor. Yapabileceği iş ile ilgili olarak müteahhit firmanın bünyesinde bulundurması gereken mühendis sayısı belirlenmiş (Örneğin çok katlı büyük inşaat yapan firma için "en az 100 inşaat mühendisi" gibi).
- Türkiye'de 4 yıllık lisans eğitimi alan yeni bir inşaat mühendisi proje imzalama yetkisine sahip. İmza yetkisi alabilmek için; Japonya'da 4 yıllık eğitimden sonra doktorlar gibi 2 sene staj (şantiyede ve/veya

proje ofisinde) yapmak gerekiyor ve bundan sonra da sınava giriyorlar. Bu sınavlara girenlerin de ortalama yaklaşık %7'si başarılı oluyor ve yetkilendiriliyor.

- Çok nadir olmakla birlikte hatalı yapı yapanlara Japonya'da ağır cezalar veriliyor. Kayıtlarımıza göre Türkiye'de Veli Göçer dışında ceza alan ve cezası infaz edilen bir müteahhit galiba yok.
- Japonya'da normal koşullarda binaların deprem esnasında farklı salınımlardan dolayı birbirlerini etkilememeleri için aralarında bir metre veya daha fazla mesafe bırakılıyor, Türkiye'de ise bitişik bina sayısı çok fazla.

Bu soruya gerek idare gerek akademik çevreler dâhil ilgililerin yeterince eğilmemesi sonucunda Türkiye'deki çelik taşıyıcı sistemli konut tipi binaların toplam yapı stokuna oranı %1 civarında, sanayi yapıları da dâhil edildiğinde toplam çelik yapıların %5 civarında kalmasına neden olunmuştur.

Şimdi rakamlarla 6 ve 20 Şubat Kahramanmaraş ve Hatay Depremleri'ndeki duruma bakalım. 6 Şubat'ta merkez üssü Kahramanmaraş olan, biri 7.7 diğeri 7.6 büyüklüğünde, 9 saat arayla meydana gelen iki deprem ve ardından yaşanan depremlerden "Genel Hayata Etkili Afet Bölgesi" ilan edilen 17 ilimizin (Kahramanmaraş, Hatay, Gaziantep, Malatya, Diyarbakır, Kilis, Şanlıurfa, Adıyaman, Osmaniye, Adana ve Elazığ ile Bingöl, Kayseri, Mardin, Tunceli, Niğde ve Batman) doğrudan etkilendiğini geçen sayılarımızda da paylaşmıştık.

Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığının 17 Mart 2023 tarihinde yayımlanan raporunun (<https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/03/2023-Kahramanmaraş-ve-Hatay-Depremleri-Raporu.pdf>) 65. sayfasında yer alan Tablo 34 (*Bölgedeki Yıkılan/Yıkılacak Binaların Durumu*) rakamlarına göre depremden etkilenen 11 ilde; 35.355 binanın (96.100 bağımsız bölümün) yıkıldığı, 17.491 binanın (60.728 bağımsız bölümün) acil yıkım beklediği, 179.786 binanın ağır hasarlı olduğu, 40.228 binanın orta ve 431.421 binanın ise hafif hasarlı durumda olduğu tespit edildi.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü'nün, 19 Şubat 2023 tarihi itibarıyla yayımladığı Hasar Tespit Raporu'ndan sonra 28 Şubat 2023 tarihinde yayımladığı bildide şu veriler yer almaktadır: İncelenen bina sayısı 1.520.000, yıkık ve ağır hasarlı olan bina sayısı 202.000 ve bağımsız birim sayısı 582.000'dir. Yapı İşleri Genel Müdürlüğü'nün 12 Haziran 2023 tarihli incelemelerine göre ise yıkık bina sayısı 38.901, acil yıkılacak 21.208, ağır hasarlı 202.366 (toplam acil, ağır hasarlı ve yıkık konut sayısı 262.475), orta hasarlı 44.346, az hasarlı 627.805

bina tespit edilmiş, 132.780 binada ise hasar tespiti yapılamadığı açıklanmıştır.

Yukarıda belirtilen Deprem Sonrası Değerlendirme Raporu'nun 35. sayfasında yer alan Tablo 19 (Deprem Bölgedeki Binaların Taşıyıcı Sistemi %) rakamlarına bakalım;

| | Betonarme | Çelik | Yığma | Prekast Beton Prefabrik | Diğer |
|-------|-----------|-------|-------|-------------------------|-------|
| Bina | 86,7 | 2,4 | 3,5 | 3,6 | 3,9 |
| Daire | 95,4 | 0,4 | 1,3 | 0,6 | 2,3 |

Bu tabloya göre, depremden etkilenen ilk 11 ildeki 5.649.317 bağımsız birimin de yer aldığı binaların (sanayi yapıları dâhil) %86,7'si betonarme, %3,5'i yığma, %3,6 prekast beton prefabrik, %2,4'ü çelik (büyük çoğunluğu sanayi yapısı), "Daire" olarak belirtilen satırda konut özelinde bakıldığı zaman %95,4'ü betonarme, %1,3'ü yığma, %0,6'sı prekast beton prefabrik, %0,4'ü çelik taşıyıcı sistemli yapılardır. Tablo 20 [İl bazında Hasar Tespit Raporu (6 Mart 2023)] rakamlarına göre; bu binalardan 518.009 konutun yıkılmış / ağır hasarlı / acil (%9,2), 131.577 adedi orta hasarlı (%2,3) ve 1.279.727 adedi az hasarlı (%22,7) olarak belirlenmiştir. Bu rakamlar daha sonra yapılan incelemeler sonucunda bazı değişikliklere uğramış olabilir.

Deprem bilançosuna baktığımızda; yerinde yapılan incelemelerde de görüldüğü üzere, **hiçbir çelik yapı yıkılmazken** 200 binden fazla betonarme, beton prekast prefabrik ve yığma yapı yıkıldı, deprem sonrasında yayımlanan resmi rakamlara göre 50 binin üzerinde insan beton blokların ve yığma yapıların altında can verdi.

Çelik Yapılar Yıkılmadı Ama Hasar Almadı mı?

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü'nün 29 Mart 2023 tarihli talimatı üzerine Türk Yapısal Çelik Derneği tarafından oluşturulan uzman ekipler tarafından deprem bölgesinde çelik yapıların hasar tespit çalışmaları yürütülmüştür. Bu kapsamda **Çelik konutların hasarlarına** baktığımızda, geçen sayımızda fotoğraflarıyla da gösterdiğimiz gibi Hatay Antakya'daki yan yana 3 "Çelik Apartman" 6 Şubat depreminde hasar almış ancak içindekiler rahatlıkla binayı terk edebilmişlerdir. 20 Şubat Hatay depreminde ise hasarlı bu üç binadan biri muhtemelen zeminde meydana gelen sıvılaşma veya çökmeden kaynaklanan ikinci bir hasar almış ve ağır hasarlı hale gelmiş, ancak çelik yapının sünek ve hafiflik özelliği nedeniyle bina yıkılmamıştır.

İlk gözlemlediğimiz şey "hiçbir çelik yapının yıkılmamış

olması" idi. Çelik Yapılar dergisinin 80. (Ocak – Şubat 2023) sayısının 10 ve 81. (Mart – Nisan 2023) sayısının 15. sayfalarında İskenderun'daki Steel Towers ve Antakya'daki Müze Otel çelik binalarından bahsetmiştik.

Soğuk şekillendirilmiş ince cidarlı çelik profillerle yapılmış bir hafif çelik okul incelendiğinden hiçbir hasar almadığı gözlemlenmiştir.

Bunların dışında, günlerce sosyal medyada yıkılan binalardan geriye kalan ve sapaşğlam ayakta duran bir çelik yangın merdivenini hatırlarız. Çelik taşıyıcı sistemin depremde hasar alsa da yıkılmamasını sağlayan özelliklerinden üçünü elastikiyet, süneklik (ductility) ve hafiflik olarak sayabiliriz. Merak edenlerin bu konuda youtube kanalında yayımlanmış çelik çerçeve, çok katlı yapılar ve/veya hafif çelik yapılar için gerçekleştirilmiş olan deprem (earthquake) / sarsma tablası (shaking table) testlerini izlemelerini öneririz.

26-28 Nisan 2023 tarihlerinde deprem bölgesine inceleme amacıyla yaptığımız ve Çelik Yapılar dergisinin 81. (Mart – Nisan 2023) sayısının 10-17. sayfalarında anlatılan (https://tucsa.org/tr/çelik_yapilar_yazi.aspx?yazi=1378) ziyarette, küçük bir sanayi tesisini ziyaret ettik. Muhtemelen ruhsatı olmadığı için envantere yer almayan, dolayısıyla hasar değerlendirmesi yapılamayan bina bizlere yeterli mühendislik hizmeti almamış ve kötü yapılmış izlenimi veriyordu ama hâlâ ayakta duruyordu. Tabii bu demek değildir ki her çelik yapı her depremde ayakta kalır. Hatta bunun üzerine TUCSA Hasar Tespit Komisyonu yaptığı değerlendirmede şu iki hususu da gündemine aldı:

1. Deprem hasar tespit mevzuatı, binanın deprem nedeniyle aldığı hasarın belirlenmesini esas almaktadır. Depremde yıkılmamış bir bina, hasar almış hatta hasarsız olarak depremden çıkmış dahi olsa, standart ve yönetmeliklere uygun yapılmamışsa bir sonraki depremde göçmeyeceğini garanti etmek mümkün değildir. Bu nedenle, hasar tespiti sırasında sadece depremden kaynaklanan hasarlar değil, standart ve yönetmeliklere uygun yapıp yapılmadığı, bir sonraki depreme dayanıp dayanmayacağı da değerlendirilmelidir. Komisyonun değerlendirmesine şunu da ekleyebiliriz: Aksi takdirde, hasarsız veya az hasarlı raporu verilen bir binanın depremden önce standart dışı yapılmasından kaynaklanan yapısal eksikliklerden dolayı bir sonraki depremde yıkılması halinde bunun vebali kimde olacaktır: raporu düzenleyende mi, raporun bu şekilde verilmesini öngöründe mi?

2. Deprem sonrasında yapılan hasar tespit çalışmaları, depremden önce şu veya bu nedenle belirlenemeyen ruhsatsız yapıların tespiti, envantere dâhil edilmesi ve

gerekiyorsa eksikliklerinin tamamlanması için olumlu bir fırsat olarak değerlendirilebilir. Çünkü, Japon Deprem Uzmanı İnşaat Yüksek Mühendisi MORIWAKI'nin de dediği gibi, ruhsatsız binanın da tasarımı iyi yapılmış ve inşaatı da iyi olabilir. Bunun için önce tespit yapmak, performans analizine göre zayıfsa güçlendirmek gerekebilir.

Sanayi yapılarında çelik taşıyıcı sistem farklı nedenlerden dolayı daha da önem kazanmıştır. Depremden sonra bir süre için bölgede ekonomi durma noktasına gelmiştir. Çelik yapıların bildiğimiz fakat fazla sözünü etmediğimiz, ancak bu depremde ne kadar önemli olduğunu gözlemlediğimiz bir özelliği öne çıktı. Bu özellik: **çelik yapılarda tüm taşıyıcı sistem elemanlarının değiştirilebilir** olması idi. Böylece, bir kolonu dahi hasar alan betonarme ve prekast beton prefabrik sanayi yapıları devre dışı kalırken, çelik yapıların kolon, kiriş, çapraz ve stabilite bağlantısı gibi taşıyıcı elemanları kısa sürede onararak veya değiştirilerek tesisin faal hale gelmesi sağlanmıştır. Bunun dışında, bir veya bazı kolonları hasar almış ancak binanın tümünün taşıyıcılığını etkilemeyen hasar durumlarında binanın bir holü veya bölümü emniyete alınarak diğer bölümlerde ekonomik faaliyet sürdürülebilmektedir. Sonuç olarak gerek can güvenliği gerek ekonomik sürdürülebilirlik gerek sağladığı moral ve motivasyon sayesinde yaşamın bir an önce normale dönmesine katkısı gibi sosyolojik etkilerinden ve yararlarından dolayı deprem bölgelerindeki tüm sanayi yapılarının çelik taşıyıcı sistemli olması gereklidir.

Konutlara oranla daha sık işlev (fonksiyon) ve buna bağlı yük değişikliğine uğrayabilen sanayi yapıları proje değişikliğine ve yapısal tadilatla daha fazla imkân vermektedir. Bu da sanayi yapılarında çelik kullanılmasının gerekliliğine bir neden daha oluşturmaktadır.

Binalar Neden Yıkılıyor?

Bugüne kadar yeterince ders alamadığımız bunca depremde binaların yıkılma nedenlerini şu beş grupta değerlendirmiştik:

- Bilgi noksanlığı
- Denetim noksanlığı
- Meslek etiği sorunları
- Ahlak değerlerindeki erozyon
- Alışkanlıklarımızı değiştirememek

Bütün bunların birkaç ayda ya da yılda değişmesi mümkün mü?

Tabii ki hayır!

Neden mi?

Nedenleri üç grup halinde sıralamak mümkün:

Önce %5'i %30'a çıkaracak **insan kaynağımız** yetersiz.

Değişim toplumun bir kesiminin **menfaatleri** ile gelişebilir.

"50.000 insan ölmüş ne gam" **umursamazlığı**.

Toplum olarak, bilimsel ve düşünsel anlamda muasır medeniyetler seviyesine gelmemizin bir parçası olan bu radikal değişimin bugünden yarına sağlanması mümkün değil. Bunun kazanılması için kanaatimizce en az bir neslin eğitilmesine ihtiyaç vardır. Ancak bu süre içinde kamu kurumları, üniversiteler, sektör paydaşları bunların nedenlerini araştırarak, alışlagelmişin kalıpların arkasındaki gerçekleri, kök nedenleri belirleyecek ve çözüm üreteceklerdir. Böylece bu konuda örneğin 10, 20 ve 30 yıllık hedeflerin belirlenmesi, bu hedeflere kamu, üniversiteler, meslek örgütleri ve STK'ların iş birliği ile aceleye getirmeden, örümcek ağı gibi değil, ipek böceği kozası gibi ilmek ilmek ve sağlam adımlarla ilerleyerek ulaşılması gerekecektir.

Deprem Dirençli Yapılaşmaya Doğru

Depremden sonra alınacak önlemler çok önemli olmakla birlikte, depreme karşı alınacak önlemlerin birinci önceliğinin depremde önce deprem dirençli (resilient) yapılar yapmak olduğu konusunda toplum bilinci oluşmaktadır.

Kamu tarafında da çelik yapıların öneminin ve gerekliliğinin fark edilmeye başlanması ve aşağıdaki girişimler memnuniyet vericidir;

- Çelik yapı yapılması konusundaki girişimler,
- Yukarıda da belirtildiği gibi mevcut deprem hasar kontrolü mevzuatının çelik yapıları kapsam dışı bırakmış olması nedeniyle deprem bölgesindeki çelik yapıların hasar tespitlerinin yapılmasının uzmanlık alanı olan Türk Yapısal Çelik Derneğinden ilk kez istenmesi,
- Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının 15-17 Eylül 2023 tarihlerinde İstanbul'da düzenlediği "Deprem Gerçeği ve Kentsel Dönüşüm Şûrası" kapsamında *-sınırlı da olsa-* çelik yapılar konusunun gündeme getirilmesi,
- Dünya Çelik Birliği (WSA) bünyesindeki constructsteel tarafından "Global infrastructure opportunities for steel construction" teması ile 26 Eylül 2023'te Güney Kore'de Seul kentinde gerçekleştirilen toplantıya Türkiye'yi temsilen Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürü Banu ASLAN'ın konuşmacı

olarak katılması ve orada çelik üretici ve tedarikçileriyle ikili görüşmeler gerçekleştirmesi çelik yapıların öneminin anlaşılmasına başladığının belirgin göstergeleridir.

Peki bu iyi niyetli girişimlerin yanında daha neye ihtiyaç var? Bu niyeti hayata geçirecek kamu kadrolarındaki mimar ve mühendisler, üniversitelerdeki öğretim elemanları, uygulama ve denetimi yapacak kuruluşlardaki yetkin mimar ve mühendisler de yapı oranlarında olduğu gibi ya yok denecek kadar az ya da %3-5 oranını geçmeyecek sayıda.

Türk Yapısal Çelik Derneği Neler Yapıyor

Türk Yapısal Çelik Derneği, insanların depremlerden can ve mal kaybının en az seviyeye indirilmesine katkıda bulunmak, çelik yapıların yarar ve avantajlarını anlatmak üzere 30 yılı aşkın süredir çaba göstermektedir. Bu kapsamda; eğitim, tanıtım, teknik komite çalışmaları, bilimsel tartışmaların yapılacağı platformlar oluşturmak, çelik yapılar konusunda dünyadaki gelişmeleri takip etmek, mevzuat çalışmalarına destek vermek, ülkemizdeki çelik yapılar konusundaki yeterliliğin artmasına ve bu olanakların yurt dışında da tanıtımına katkı sağlamak üzere çeşitli etkinlik ve çalışmalar yapılmaktadır.

TUCSA Yaz Okulu

Büyük açıklıklı beş çelik asma köprüye sahip olan ülkemizde, çelik yapı tasarımı, mühendisliği ve yapımı için gerekli teknolojimiz, tesislerimiz, deneyimimiz ve mevcut talebi karşılayacak insan gücümüz var. Buna rağmen deprem kuşağında yer alan ülkemizde bugüne kadar çelik yapılara gereken önem ve önceliğin verilmemesi sonucunda 100 binlerce insanımızı kaybettik. Bu depremde bir kez daha gördük ki kamuda, yerel yönetimlerde, inşaat sektöründe çeliği bilen mimar ve mühendisimiz, üniversitelerimizde çelik dersi verecek yeterli sayıda akademisyenimiz yok. Bu düşüncelerle iki yıllık çalışmalar sonunda 18 Eylül 2023'te açılan TUCSA Yaz Okulu 6 Ekim'de başarıyla tamamlandı.

TUCSA tarafından mimarlık ve inşaat mühendisliği lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencileri için tasarlanan ücretsiz online TUCSA Yaz Okulu (TYO), daha sonra arzu eden mezunların da katılımına olanak sağlayacak şekilde düzenlendi. Duyurusuna ve kayıtlara 10 Ağustos 2023 tarihinde başlanan TYO kapsamında 15 günde toplam 60 saat eğitim verilerek tamamlandı. Süreç içinde kontenjan 1.000'den 1.500'e çıkarıldı, katılım davetini ve/veya telif sözleşme belgesini imzalamayanlar çıktıktan sonra eğitime mimarlık ve inşaat mühendisliği öğrenci ve mezunlarından 1.031 kişi katıldı.

Prof. Dr. Mimar Özlem EREN koordinatörlüğünde yürütülen iki yıllık bir hazırlık sonunda çok değerli bir

eğitimci kadrosu ile büyük bir ciddiyet ve disiplin içinde gerçekleştirilen bu eğitimin; %70 ve üzerinden katılım sağlayarak sertifika alanlar ile sadece geliştirmek istediği derslere katılanlara önemli yararlar sağladığına ilişkin geri bildirimler kıvanç, gelecek için ümit verici niteliktedir.

Kaynak Teknolojisi 13. Ulusal Kongre ve Sergisi (KAYKON 2023)

Makina Mühendisleri Odası (MMO) adına Ankara Şubesi yürütücülüğünde planlanan Uluslararası Katılımlı KAYKON 2023 17-18 Kasım 2023 tarihlerinde Ankara'da ANFA Altınpark Fuar ve Kongre Merkezinde gerçekleştirilecek. Uluslararası katılımlı olarak planlanan bu kongrede farklı disiplinlerin bir araya getirilmesi fikri de çok önemli. Ne kaynak sadece makina mühendislerini, ne çelik yapılar sadece inşaat mühendislerini ilgilendiriyor. Her ikisinde de makina, inşaat, metalürji, korozyona karşı kimya, yangına karşı yangın güvenliği, zemin için jeoloji ve geoteknik deprem mühendisleri ve mimarlar gibi farklı disiplinlere ihtiyaç olacaktır.

MMO Ankara Şubesinin bu öngörülü daveti üzerine TUCSA; 6 Şubat depreminden yola çıkarak "**Kaynaklı Çelik Yapıların Deprem Esnasındaki Davranışları**" teması ile Türkiye'nin Deprem Gerçeğine bir de Kaynaklı Çelik Yapılar penceresinden bakılması amacıyla, 17 Kasım 2023 tarihinde 11:00-12:00 saatleri arasında MMO Kongre Bilim Kurulu tarafından uygun görülen aşağıda konu başlıkları belirtilen üç tebliğ sunacaktır:

- Kaynaklı çelik yapıların 6 Şubat depreminde genel performansı
- Deprem Çelik Yapılar Üzerindeki Etkisi ve 6 Şubat 2023 Hatay Depremi Sonrası Yapılan Hasar Tespit Çalışmaları.
- Çelik Taşıyıcı Üst Yapı ve Altyapılarda Gelişen Kaynak Teknolojileri ve Yorulma Etkisine Karşı Güvenirlik.

Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi

OSTİM OSB, OSTİM Teknik Üniversitesi ve Türkiye Çelik Üreticileri Derneği (TÇÜD) ile 11 Mart 2023 tarihinden itibaren yapılan koordinasyon sonucunda Ankara'da OSTİM Teknik Üniversitesi yerleşkesinde "Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi" yapmayı planlamış bulunuyoruz.

Söz konusu zirvenin gerek 6 Şubat Depremi'nin yaralarının sarılmasına sağlayacağı katkılar gerek bundan sonraki depremler konusuna getireceği çözümler ve öneriler dikkate alındığında bu zirvenin, uygun görüldüğü takdirde Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı himayelerinde ve Bakan Mehmet Özhaseki Bey'in teşrifleriyle gerçekleştirilmesi için

koordinasyon çalışmalarımız devam etmektedir. Zirve tarihi bakanlığın programına göre mümkün olan en kısa zamanda belirlenecektir.

20. Çelik Yapı Tasarımı Öğrenci Yarışması (SteelPRO 2023)

TUCSA tarafından 2004 yılından beri her yıl gerçekleştirilen Çelik Yapı Tasarımı Öğrenci Yarışması için bu yıl deprem konusuna ve deprem bölgesine dikkat çekmek amacıyla yarışmanın konusu "çelik taşıyıcı sistemli bir eğitim yerleşkesi" olarak belirlenmiştir. Tasarımda Antakya bölgesinin depremsellik ve iklim koşullarına göre gerekli yük ve önlemler göz önünde bulundurulması için, Antakya'da şehir planı çalışmaları henüz tamamlanmadığından, projenin yapılacağı arazi için depremde yıkılmış olan, Şenbük, Ötençay, Belen/Hatay adresindeki Antakya Anadolu Lisesi arazisi örnek alınmış ve buna göre zemin sınıfı ve deprem yükü kriterleri verilmiştir.

24. Yapısal Çelik Günü

Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA) tarafından 2000 yılında başlatılan ve 23 yıl içinde sektörün tüm ilgililerini buluşturan Yapısal Çelik Günlerinin 24'üncüsünde, 6 Şubat 2023 tarihinde vuku bulan ve 17 ilimizi etkileyen Kahramanmaraş deprem felaketinden çıkarılan derslerin ve elde edilen sonuçların da incelenebilmesi için iki gün süreli olarak planlanan **24. Yapısal Çelik Günü**, bu yıl **6-7 Aralık 2023** tarihlerinde yine Yeditepe Üniversitesi İnan Kıraç Konferans Salonunda gerçekleştirilecek.

Bu etkinliğin birinci gününde Kahramanmaraş depreminden elde edilen sonuçların, çıkarılan derslerin ve somut önerilerin ele alınacağı, "**Deprem Dirençli Yapılaşma**" temasının işleneceği sunumlar ve "Depremde ve Sonrasında Çelik Yapılar" konulu panel yer alacaktır. Etkinliğin ikinci gününde ise küresel ısınmaya karşı sera gazı salımının azaltılması ve döngüsel ekonomi gibi konular ile Endüstri 4.0 paralelinde inşaat sektöründe teknolojinin yoğun kullanımını içeren "**Sürdürülebilirlik ve Dijitalleşme**" temasına ağırlık verilirken, insanların depremde ölmemesi için çelik yapı kullanım oranının yaklaşık %5'ten kademeli olarak %30'a çıkarılmasını hedef alan "Deprem Gerçeği Karşısında Çelik Yapı Stratejisi" en yetkin panelistler tarafından ele alınacak, çözüm önerileri paylaşılacak. Program, daha önceki yıllarda olduğu gibi projelerden seçkiler, teknik sunumlar, ödül törenleri ile devam edecek.

Çelik Yapıların Hasar Tespit ve Değerlendirme Esasları Kılavuz Dokümanı

Muhtemelen ülkemizdeki çelik yapıların sayıca olması gerekenin çok altında olması ve uzman sayısının da buna paralel olması nedenleriyle mevcut Deprem

Hasar Tespit Mevzuatı'nın betonarme ve yığma yapılara özgün olduğu görülmüştür. Bu konuda Yapı İşleri Genel Müdürlüğü (YİGM) tarafından yürütülen çalışmalara destek üzere TUCSA Çelik Yapıların Hasar Tespit ve Değerlendirme Esasları Kılavuz Dokümanı Hazırlık Komitesi tarafından çalışmalara başlanmış ve aşağıdaki dört bölümden oluşması düşünülen dokümanın taslak kapsamı 25 Ağustos 2023'te YİGM'ye sunulmuştur.

1. Giriş
2. Hasar Tespiti ve Sınıflandırması
3. Deprem Sonrası Hasar Tespiti ve Ön Değerlendirmesi
4. Deprem Sonrası Uzman Değerlendirmesi

FEMA 352 dokümanının 6. bölümünde belirtilen "Hasar Sonrası Onarım" çalışması paralelindeki hazırlıkların ikinci aşamada gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.

Avrupa'da Çelik Yapılar için Deprem Konferansı

TUCSA tarafından 2012 yılında Avrupa Yapısal Çelik Birliğine (European Convention for Constructional Steelwork - ECCS) önerilmiş olan, Avrupa'daki -batıdan doğuya- Portekiz, İtalya, Yunanistan, Türkiye, Romanya gibi deprem riski yüksek Avrupa ülkelerinin dönüşümlü olarak düzenlemeleri önerisi bu yıl 13 Eylül'de ECCS yıllık toplantısında yapılan "Türkiye'de 6 Şubat Depremi ve Çelik Yapılar" konulu sunumda tekrarlanmış ve hazırlık çalışmalarına başlanmıştır. İlk toplantının 2025 yılında TUCSA tarafından başlatılacağı değerlendirilmektedir.

Hazırlığı ve yürürlükteki mevzuatın buna göre değiştirilmesi/geliştirilmesi önerimiz YİGM tarafından da benimsenmiş ve önerimize paralel olarak bu konu TUCSA'ya görev olarak verildi, çalışmamızın ilk aşamasında içerik planının bir ay içinde gönderilmesi istendi. 1 Ağustos 2023'te tüm üyelerimize ve paydaşlarımıza duyuru yapıldı, katkı verebilecekler davet edildi. 2 Ağustos 2023'te TUCSA Hasar Kontrol Dokümanı Çalışma Grubu'na bilgilendirme ve 7 Ağustos'ta sınırlı katılımı Çalışma Grubu toplantısı yapıldı. Kapsamın ana hatlarını içeren içindekiler sayfası 25 Ağustos 2023 tarihinde YİGM'ne gönderildi.

Depremde İnsanlar Ölmesin temasıyla 80. (Ocak-Şubat 2023) sayıdan itibaren beş sayımızda yayımladığımız bu yazı dizimizin amacı yapı malzemelerinden birini övmek diğerini yermek değildir. Amaç gelişmiş ülkelerdeki gibi insanların depremden ölmemesi için teori ile pratiği birlikte değerlendirmek, romantik değil uygulanabilir sonuçlar üretmek, değer mühendisliğini (value engineering) ve teknolojik gelişmeleri hesaba katarak her malzemenin özelliklerinden uygun koşullarda azami yararı sağlamaktır.

DEPREM - 6:

DEPREM DİRENÇLİ YAPILAŞMA POLİTİKASI

"Her depremden sonra önlemler alınıyor, ama sonraki depremlerde binalar yıkılmaya insanlar ölmeye devam ediyor."

Anlaşılan, 1939 Erzincan Depremi'nden sonra yaptığımız çalışmalar pansuman niteliğinde olmuş, günlük gaileler içinde ameliyat gibi köklü ve uzun vadeli çözümlere zaman ayırlamamış, öncelik verilememiş. Depremlerle ilgili çalışmalarda iki aşama var: birincisi depremezelerin olanaklar ölçüsünde yaralarını sarmak, ikincisi bundan sonraki depremlerde 10 binlerce insanın yaşamlarını kaybetmemesi, 100 binlerce binanın yıkılmaması, 100 milyarlarca dolar ekonomik kayba uğramamak için çareler geliştirmek. Bu düşünceden hareketle Ajandam köşesinde bugüne kadar 6 Şubat Kahramanmaraş ve 20 Şubat Hatay Depremi'yle ilgili beş yazımızı ve konuyla ilgili haberlerimizi paylaştık:

80. Ocak-Şubat sayımızda "**Deprem Manifestosu**"
81. Mart-Nisan sayımızda "**İstatistik Bilimini Yok Saymayalım, Ders Alalım**"
82. Mayıs-Haziran sayımızda "**Kalite ve Öz Denetim Bir Kültürdür, Değişim Gerektirir**"
83. Temmuz-Ağustos sayımızda "**Deprem İçin Ne Yapmalıyız**"
84. Eylül-Ekim sayımızda da "**İnsanlar Ölmesin Diye Çelik**" başlıklı yazılarımız yer aldı.

Aşağıda paylaştığımız altıncı Deprem yazımızda kısa vadeli geçici çözümler yerine orta ve uzun vadeli planlamalara esas olacak "**Deprem Dirençli Yapılaşma Politikası**" konusunu ele alacağız.

Dileriz ve umarız, durum tespiti ve yorumlarla birlikte son kullanıcı, sektör, üniversiteler ve kamu kurumları için de çözüm önerilerini barındıran bu yazılar ilgilileri düşünceye ve eyleme sevk eder, yapılanları savunmak ve sürdürmek yerine **insanların ölmemesi için** bir şeyler yapılmasına katkıda bulunmuş oluruz.

DEPREM DİRENÇLİ YAPILAŞMA

Deprem olduğunda, depremezeleri kurtarmak ve onları sıcak bir yuvaya kavuşturmak, sanayi tesislerini faal hale getirmek birinci öncelik. Bu doğrudur ve eldeki imkânlar ile karar vericilerin tercihlerine ve ülkedeki bilgi seviyesine göre elden gelen yapılıyor. Yeterli mi? Tabii ki hayır!

Kurtarma, enkaz kaldırma, geçici ve kalıcı konutlar yapma, ulaşım yollarını açık tutma çok çok önemli ama bu gayretlerin hepsi doğal olarak kısa vadede günlük yaraları sarmaya yönelik.

Yakın tarihimizdeki 100'ün üzerinde can kaybına sebep olan depremlerden birkaç örnek verelim:

- 1999 Büyük Doğu Marmara Depremi (17 Ağustos İzmit Gölcük, 12 Kasım Düzce)
- 1 Mayıs 2003 Bingöl Depremi
- 23 Ekim 2011 Van Depremi
- 30 Ekim 2020 İzmir Depremi (Ege Denizi)
- 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş Depremi ve 20 Şubat Hatay Samandağ Depremi.

Her depremden sonra gerek kamu gerek üniversiteler gerek STK'lar yaraları sarmak üzere yoğun bir çalışmaya girdiler ve şu ya da bu şekilde depremin acıları önemli ölçüde dindirdiler ve böylece, o anda hedeflenen birinci aşama görev kamuoyu nezdinde tamamlanmış oldu. Yukarıda bahsedilen beş depremin aralarında yaklaşık 3,5 yıl, 8 yıl, 9 yıl ve 2,5 yıl fasılalar vardı. Bize göre toplam 23 yıl iyi değerlendirilse ve bundan sonraki depremlerde benzer sonuçların yaşanmamasına yönelik ikinci aşama görevler yeterince yerine getirilseydi, Kahramanmaraş'ta resmi rakamlara göre 50.783 can kaybı yaşanmazdı. Bir sonraki depremden insanları ölmemesi, binaların deprem dirençli (resilient) hale getirilmesi için; asıl faaliyet gösterilmesi gereken dönem depremden hemen sonra telaşla yürütülen ve bizim birinci aşama olarak nitelediğimiz yaraları sarma faaliyetlerinin ardında, ikinci aşamada daha geniş bir zaman aralığında doğru analizlerin yapılması ve bilimsel sonuçların üretilmesi, Japonya, Yeni Zelanda, ABD gibi ülkelerde neden deprem hasarlarının az olduğunun ön koşullanmışlıklardan arınarak araştırılması gerekir.

Depremlerden sonraki dönemlerde Yönetmelikler gözden geçirildi, emniyet katsayıları artırıldı, ama yine de 6 Şubat Kahramanmaraş Depremi'nde ve sonrasında çeşitli kaynaklara göre 17 ilde 200 ilâ 400 bin bina yıkıldı. 50.000'in üzerinde can kaybı 100 milyarlarca

dolar ekonomik zarar yaşandı. Yönetmeliklerin geliştirilmesinin ve güncellenmesinin şart, ama tek başına yeterli olmadığını gördük. Stratejik önemi ve değeri olduğuna inandığımız ikinci aşama çalışmalarda şu iki hususun göz önüne alınmasında yarar olduğu kanaatindeyiz:

- Siyasilerin, üniversitelerin, odaların ve meslek örgütlerinin, STK'ların yapacağı çalışmalar 5 yıllık seçim dönemleriyle sınırlı olmadan – Avrupa Yeşil Mutabakatı'nda olduğu gibi – 20 yıl gibi bir süreyi kapsayacak şekilde planlanmalı, 82. sayımızda da paylaştığımız gibi şu konulardaki eksiklik ve aksaklıkların giderilmesine çalışılmalıdır;
 1. Mevzuat (*Kamunun yasa ve yönetmelikleri ile akademisyenler ve uzmanlardan oluşan kuruluşların oluşturduğu standartlar*)
 2. Personel yetkinliği (*Eğitim yetersizliği*)
 3. Denetim ve öz disiplin (*Etik ve ahlaki değer erozyonu*)
 4. Deprem dirençli yapılar için tasarım, mühendislik ve uygulama tekniklerinin geliştirilmesi, kapasitelerinin artırılması.
- Genellikle kamuoyunun ilk heyecanının kaybedilmesi diğer taraftan ekonomik öncelikler nedeniyle çoğu kez ikinci aşama dediğimiz bu çalışma yeterince gerçekleşmemektedir. Oysa en basit hesapla, her depremden sonra mecbur kalındığı için 100 milyar dolar gibi bir harcama yapılacağına, önlemler için 20 yıl boyunca 5'er milyar dolar bütçelense ve bir daha böyle bir yıkım yaşanmasa ülke için daha ekonomik bir çözüm olmaz mı? Tabii ki burada sadece ekonomik açıdan değerlendirme yapılmakta olup, para ile ölçülemeyecek can kayıplarının önlenmesinden kaynaklanan kazanç ayrıca değerlendirilmelidir.

81. (Mart-Nisan) sayımızda da değindiğimiz gibi Türk Yapısal Çelik Derneği Kurucu Başkanımız merhum Prof. Dr. Tefik Seno ARDA'nın "Doğru projelendirilen, doğru malzemeyle doğru yapılan her yapı güvenlidir." deyişini yıllarca kullandım ve savundum. Ancak bu deprem gösterdi ki, bu ifadede "doğru yapılan" sözünün yeterli yorumlanmamasından kaynaklanan bir eksiklik var. Eksiklik insan hatalarının farklı ortamlarda farklı olabileceğinin ifade edilmemiş olmasından geliyor. O zamanlar insan inisiyatifinin bu denli hatalara neden olacağına ihtimal vermemişiz demek ki. Oysa gördük ki, 6 Şubat depreminde ölenler, depremden değil her kademedeki yaşanan insan hatalarından ve umursamazlıklarından öldüler. Kimimiz bilgisizlikten ya da hasis menfaatler uğruna, kimimiz yapılanlara sessiz kalarak, kimimiz bilimsel şüphecilik yerine alışkanlıklarımızın peşinden giderek bu yıkıma ortak olduk.

Bu depremde gördük ki 100 binlerce yapı enkaz haline dönerken, hiçbir çelik yapı yıkılmadı, bunun yanında bazıları hiç hasar almazken bazıları hasar aldılar, deforme oldular ama hafiflik ve süneklik özellikleri nedeniyle yıkılmadılar. Yıkım olmamasının nedenlerinden biri de yapı elemanlarının şantiyede yapılması yerine, şantiye dışında (off-site), fabrika ortamında yapılması olmuştur. Böylece bir yandan fabrika koşullarında imal edilen yapı elemanlarının, kalite güvence ve kalite kontrol (QA/QC) açısından şantiyede yapılan/dökülen yapı elemanlarına nazaran çok daha güvenli olması, diğer taraftan uygulamadaki insan hataları olasılığı en az seviyeye indirilmiştir. Şimdi bizlere düşen; milyonlarca bina üzerinde gerçekleşen ve yok sayamayacağımız bu doğal deneysel sonuçlardan istifade etmektir.

Kanaatimizce bu sorunların ve kayıpların giderilebilmesi için, ilgili kamu kuruluşu koordinasyonunda, meslek odalarının/örgütlerinin, Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA) gibi ihtisas sahibi STK'ların ve uzmanların katılımıyla oluşturulacak bir platformda, aceleyle getirmeden sorunlar ve çözüm önerileri tartışılmalı, "bildiklerimizin dışında doğru yoktur" diye düşünmeden, bir malzemeyi veya inşaat yöntemini öne çıkarmaya çalışmadan "insanların depremden dolayı ölmemesi" için çareler üretmek esas alınmalıdır. Bu kapsamda, **Deprem Dirençli Yapılaşma Politikası** gözden geçirilmeli ve ileriye dönük olarak geliştirilmelidir.

DEPREM DİRENÇLİ YAPILAŞMA ZİRVESİ

6 Şubat 2023'te meydana gelen ve 17 ilimizi etkileyen Kahramanmaraş merkezli depremin ardından OSTİM Yönetim Kurulu Başkanı Orhan Aydın Bey'in 6 Mart 2023 tarihindeki daveti üzerine **11 Mart'ta** OSTİM OSB'de geniş bir katılımı toplantı yapıldı. Somut önerilerin belirlenmesi için **31 Mart'ta** OSTİM OSB'de ikinci bir toplantı yapıldı. Betonarme ve çelik yapıların değerlendirildiği toplantıda Türkiye'de konut sorununa en süratli çözüm olabilecek modüler yapılar konusunda somut bilgiler paylaşıldı ve prensip olarak **Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi** yapılması önerisi benimsendi. TUCSA tarafından konuyla ilgili "Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi Hazırlıkları" çalışması **13 Temmuz 2023** tarihinde paylaşılarak OSTİM OSB ile OSTİM Teknik Üniversitesi arasındaki koordinasyonu ve **26 Temmuz 2023'te** Yapı İşleri Genel Müdürü Sayın Banu ASLAN'ı ziyaretimizi takiben **23 Ağustos 2023** tarihinde ilk koordinasyon toplantısı yapıldı ve zirvenin konsepti **3 Ekim 2023** tarihinde Yapı İşleri Genel Müdürlüğüne iletilti. Deprem dirençli yapılaşma teması 6-7 Aralık 2023 tarihinde İstanbul'da gerçekleştirdiğimiz 24. Yapısal Çelik Günü kapsamında da ele alınmıştır.

6 ve 20 Şubat 2023 tarihlerinde meydana gelen depremlerden sonra Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü'nün 29 Mart 2023

tarihli talimatı uyarınca gerçekleştirilen “Çelik Yapıların Hasar Tespit Çalışmaları” kapsamında elde edilen bulgu ve önerileri sunmak, deprem dirençli yapılaşma konusunun bir devlet politikası olmasına ilişkin görüş ve önerileri paylaşmak amacıyla Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA) tarafından OSTİM Teknik Üniversitesi OSTİM OSB ve Türkiye Çelik Üreticileri Derneği (TÇÜD) ile koordineli olarak planlanan “Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi” etkinliğinin Mayıs 2024’te Ankara’da OSTİM Teknik Üniversitesi yerleşkesinde yapılması planlanmaktadır.

Söz konusu zirvenin gerek 6 Şubat Depremi’nin yaralarının sarılmasına sağlayacağı katkılar gerek bundan sonraki depremler konusuna getireceği süratli yapılaşma olanakları ve çözüm önerileri dikkate alındığında bu zirvenin, uygun görüldüğü takdirde Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı himayelerinde yapılması için girişimlere başlanmıştır. Zirve tarihi makamlarınca uygun görülecek bir takvime göre belirlenecektir.

Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA); 2000 yılından beri ulusal ve uluslararası alanda çok sayıda sempozyum konferans ve zirve etkinleri düzenlemiş, bu kapsamda;

- 8-9 Eylül 2011 tarihinde Ekonomi Bakanlığı destekleri ve Sayın Bakan Zafer ÇAĞLAYAN’ın teşrifiyle, 40 ülke bakanının davet edildiği “**Çelik Yolu Zirvesi**”,
- 30 Eylül 2021 tarihinde Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı himayelerinde ve Sayın Bakan Mustafa VARANK’ın teşrifleriyle “**Avrupa Yeşil Mutabakatı Çalıştayı**” etkinliklerini gerçekleştirmiştir,
- TUCSA tarafından 2000, 2010, 2015 ve 2022 yıllarında, üyesi olduğu Avrupa Yapısal Çelik Birliği (European Convention for Constructional Steelwork – ECCS) şemsiyesi altında çeşitli uluslararası sempozyum ve konferanslar gerçekleştirmiş, ECCS Tanıtım İcra Kurulu Başkanı olduğumuz dönemde de ECCS stratejisinin belirlenmesine yönelik bir Arama Konferansı/Çalıştay gerçekleştirilmiştir.

“Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi” iki temel hedefe yönelik olarak planlanmaktadır: birincisi yapı stoku sorununun süratle halledilmesi hakkındaki önerilerimizi sunmak, ikincisi ise sonraki depremlerde benzer sorunların yaşanmaması için Deprem Dirençli Yapılaşma Stratejisi ile ilgili orta ve uzun vadeli hareket tarzları konusundaki görüş ve önerilerimizi kamu, üniversite ve sektör paydaşlarıyla paylaşmaktır.

Yukarıda belirtilen hususlar Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanı Sayın Mehmet Haseki’ye de arz edilmek üzere randevu talebinde bulunulmuştur.

Strateji ve Bütçe Başkanlığının 17 Mart 2023 tarihli raporuna göre 6 Şubat Depremi’nde 518.009 bina yıkıldı veya ağır hasar aldı. Depremden etkilenen 11 ildeki 5.649.317 binanın %82’si betonarme, %3,6’sı prekast beton prefabrik, %2,4’ü (büyük çoğunluğu sanayi yapısı) çelik binalardı. Konut bazında ise çelik yapı oranı %0,4 idi. Ancak depremde hiçbir çelik yapı yıkılmadı. Dolayısıyla çelik yapıların yıkılmama, hasar alanların da kısa sürede tekrar faal hale gelmelerine neden olan hafiflik, süneklik ve tüm taşıyıcı sistem elemanlarının değiştirilebilir olma özelliğinin değerlendirilmesine olanak sağlayacaktır.

Zirvede ele alınması planlanan konulardan biri de depremden sonra sanayi yapılarının derhal faaliyete geçirilebilmesinin hem ekonomik canlanmaya hem de deprem bölgesindeki travmanın kısa sürede normale dönmesine imkân sağladığı konusundaki deneyimlerin paylaşılmasıdır.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının koordinasyonunda icra edilen “Deprem Gerçeği ve Kentsel Dönüşüm Şûrası” kapsamında da görüşüldüğü üzere çelik yapı olanaklarından devlet politikası olarak yararlanıldığı takdirde; deprem bölgelerinde ihtiyaç duyulan 450.000 konutun en az %20’sinin çelik taşıyıcı sistemli yapılar, modüler çelik yapılar ve soğuk şekil verilmiş ince cidarlı çelik profillerden yapılan hafif çelik yapılardan yararlanarak yapılabilirliği görülecek çelik yapıların sadece köy evlerinden ibaret olmadığı anlaşılacak ve daha az insanın ölmesi için çelik yapıların avantajlarından yararlanılmaya başlanmış olacaktır.

Geçen sayımızda değindiğimiz “Binalar Neden Yıkılıyor?” sorumuza ilişkin olarak bugüne kadar yeterince ders alamadığımız bunca depremde binaların yıkılma nedenlerini şu beş grupta sınıflandırmıştık:

- Bilgi noksanlığı
- Denetim noksanlığı
- Meslek etiği sorunları
- Ahlak değerlerindeki erozyon
- Alışkanlıklarımızı değiştirememek

Yukarıdaki konular da bu zirvede tartışılabilirler tartışmalardan çözüm önerileri çıkacaktır. Bu kapsamda öngörülen radikal değişim için neden en az bir neslin eğitilmesine ihtiyaç olduğu, onun için de en az 20 yıllık plan yapılması gerektiği de açıklığa kavuşmuş olacaktır.

Tabiidir ki ülkemizde her malzeme ile inşaat yapılmaya devam edilecektir. Zirvenin sonucunda muhtemeldir ki;

- Ülke koşullarına göre betonarme, prekast beton prefabrik, yığma, ahşap, çelik ve diğer yapı türlerinin hangi oranlarda olmasının depremde can ve mal kayıplarını azaltacağı,

- Şantiyede inşaat yerine şantiye dışında inşaat (off-site construction) yönteminin, diğer bir deyişle endüstriyelleşen yapı elemanlarının hatta inşaatın fabrika ortamında yapılıp şantiyede sadece montaj kısmının yapılmasının sistem güvenilirliği açısından yararları,
- Depremde daha az kayıp için her bir yapı türü için alınması gereken önlemler hakkında deprem dirençli politika ve stratejiye ilişkin yararlı sonuçlar ortaya çıkacaktır.

El birliği ile çözüm üretmeyi amaçlayan bu zirveden, beklenen Doğu Marmara Depremi dâhil bundan sonraki depremlere nasıl hazırlanabileceği konusunda kamu kurum ve kuruluşları, üniversiteler ve yapısal çelik sektörü için yararlı sonuçlar çıkacak, bugüne kadar yeterince dikkate alınmayan bazı konuların ne denli önemli olduğu konusunda deneysel sonuçlar paylaşılacaktır.

24. YAPISAL ÇELİK GÜNÜ'NDE

2000 yılından beri her yıl gerçekleştirdiğimiz Yapısal Çelik Günlerinin 24'üncüsü 6-7 Aralık 2023 tarihlerinde Yeditepe Üniversitesi ev sahipliğinde, İnan Kıraç Konferans Salonunda gerçekleştirildi.

Bu yıl yaşanan deprem de göz önüne alınarak iki gün süreli olarak planlanan 24. Yapısal Çelik Günü kapsamında iki temel tema ele alındı: "**Deprem Dirençli Yapılaşma**" ve "**Sürdürülebilirlik ve Dijitalleşme**". Bu konuda uzman konuşmacılar tarafından yapılan konuşmalara ilave olarak, birinci gün Anchorman Ali Kırcı KIRCA yönetiminde "**Depremde ve Sonrasında Çelik Yapılar**", ikinci gün Yüksek Mimar Anchorman Kıvanç İLHAN yönetiminde "**Deprem Gerçeği Karşısında Çelik Yapı Stratejisi**" konulu iki açık oturum gerçekleştirildi. Konuk konuşmacı olarak davet edilen Hazama Ando Corp. Türkiye Genel Müdürü Yoshinori MORIWAKI'nin açıklamaları ve Japonya'dan verdiği örnekler Deprem Dirençli Yapılaşma konusuna önemli katkılar sağladı.

Sadece depremzedelere konut yapmakla sınırlı olmayacak, bundan sonraki depremlerde insanların ölmemesini ve yapıların yıkılmamasını hedef alacak Deprem Dirençli Yapılaşma Politikası ve Stratejisi'ni belirlerken sünekliği, elastikiyeti ve hafifliği nedeniyle 6 Şubat depreminde yıkılmayan çelik yapılara gerek idarenin gerek üniversitelerin yıllar boyunca yeterli ilgiyi ve özeni göstermemelerinin can kayıplarının bu kadar fazla olmasına katkısını da değerlendirmekte yarar olacaktır.

DEPREM DİRENÇLİ YAPILAŞMA STRATEJİSİ PARALELİNDEKİ ETKİNLİKLER

Deprem olduğu günden beri gözlemlerimiz, yaptığımız

analitik değerlendirmeler ve çıkarımları 2023 yılı boyunca her sayımızda paylaştık. Ancak bu çıkarımların hepsi aynı noktada birleşti: Deprem Dirençli Yapılaşma Politikası ve Stratejisi. Bu paralelde gerçekleştirdiğimiz geçen sayımızda da açıkladığımız iki etkinlikten aşağıda kısaca bahsetmek isterim.

TUCSA Yaz Okulu (TYO)

Can ve mal kaybının aşırı büyük olduğu bu depremde bir kez daha gördük ki; kamuda, yerel yönetimlerde inşaat sektöründe çeliği bilen mimar ve mühendisimiz üniversitelerimizde çelik dersi verecek yeterli sayıda akademisyenimiz yok. Bu düşüncelerle iki yıllık çalışmalar sonunda 18 Eylül – 6 Ekim 2023 tarihleri arasında açtığımız TUCSA Yaz Okulu (TYO) ile Türkiye'nin her tarafından ve yurt dışından 1031 öğrenciye 15 günde toplam 60 saat eğitim verdik ve bu deneyim bizlerde Çelik Enstitüsü fikrinin tekrar öne çıkmasına neden oldu.

Kaynak Teknolojisi 13. Ulusal Kongre ve Sergisi (KAYKON 2023)

Makina Mühendisleri Odası (MMO) adına Ankara Şubesi yürütücülüğünde planlanan Uluslararası Katılımlı KAYKON 2023 17-18 Kasım 2023 tarihlerinde Ankara'da ANFA Altınpark Fuar ve Kongre Merkezinde gerçekleştirildi.

MMO Ankara Şubesinin farklı disiplinleri bir araya getiren öngörülü planlaması üzerine TUCSA; 6 Şubat depreminden yola çıkarak "**Kaynaklı Çelik Yapıların Deprem Esnasındaki Davranışları**" teması ile Türkiye'nin deprem gerçeğine bir de Kaynaklı Çelik Yapılar penceresinden bakılması amacıyla, aşağıda konu başlıkları belirtilen üç tebliğ sundu:

- Kaynaklı çelik yapıların 6 Şubat depreminde genel performansı
- Deprem Çelik Yapılar Üzerindeki Etkisi ve 6 Şubat 2023 Hatay Depremi Sonrası Yapılan Hasar Tespit Çalışmaları.
- Çelik Taşıyıcı Üst Yapı ve Altyapılarda Gelişen Kaynak Teknolojileri ve Yorulma Etkisine Karşı Güvenirlik.

Depremde İnsanlar Ölmesin temasıyla 80. (Ocak-Şubat 2023) sayıdan itibaren beş sayımızda yayımladığımız bu yazı dizimizin amacı yapı malzemelerinden birini övmek diğerini yermek değildir. Amaç gelişmiş ülkelerdeki gibi insanların depremden ölmemesi için teori ile pratiği birlikte değerlendirmek, romantik değil uygulanabilir sonuçlar üretmek, değer mühendisliğini (value engineering) ve teknolojik gelişmeleri hesaba katarak her malzemenin özelliklerinden uygun koşullarda azami yararı sağlamaktır.

DEPREM - 7: DEPREMDE HIÇBİR ÇELİK YAPI GÖÇMEDİ DERS ALDIK MI?

*“Her depremden sonra önlemler alınıyor
ama sonraki depremlerde binalar yıkılmaya
insanlar ölmeye devam ediyor.”*

6 Şubat Kahramanmaraş Depremi'nden sonra birçok ülkeden bilim heyetleri geldiler ve bu depremin sonuçlarından bilimsel ve idari sonuçlar çıkarmaya çalıştılar. Resmî rakamlara göre 55.000 kişinin hayatını kaybettiği, 200.000 binanın yıkıldığı, 100 milyar dolar mertebesinde ekonomik kaybın olduğu bu deprem hiç şüphe yok ki yaşanan ve ders alınabilecek en büyük deneyimlerden biriydi. Kamunun, üniversitelerin ilgili sektörlerin, STK'ların ve tüm vatandaşların depremle ilgili çabalarını iki grupta ele alabiliriz:

Düzeltilici Faaliyetler: Deprem sonrası depremezdelere yardım ve olanaklar ölçüsünde yaralarını sarma faaliyetleri kapsamında; kurtarma barındırma ve yeme-içme, sağlık ve hijyen, ulaşım ve lojistik, güvenlik, defin ve benzeri işlemler yürütülmektedir.

Önleyici Faaliyetler: Sonraki depremlere, son yüz yılda üç kez yaşadığımız asrın felaketleri (1939 Erzincan, 1999 Marmara, 2023 Kahramanmaraş) gibi yine 10 binlerce insanın yaşamlarını kaybetmemesi,

100 binlerce binanın yıkılmaması, 100 milyarlarca dolar ekonomik kayba uğranmaması için öncelikle kamu kurum ve kuruluşları ile üniversiteler tarafından ilgili tüm tarafların da katılımıyla deprem dirençli yapılaşmayı esas alan stratejik çözümler ve önlemler üretmeyi kapsar. Bu çerçevede; farklı malzemelerin deprem karşısındaki davranışlarını da göz önüne alan farklı inşaat yöntemlerine ilişkin politikaların geliştirilmesi mevcut yapıları deprem dirençli hale getirme, dönüşümün rant ve siyaset malzemesi yapılmadan hayata geçirilmesi, denetim sisteminin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi, kamuoyunu bilinçlendirme gibi çalışmalar yürütülmelidir.

Doğal olarak; en büyük yıkımın beklendiği İstanbul da dâhil olmak üzere ülkemizin her bölgesinde yaşanması olası depremler için alınabilecek önlemlere ilişkin çalışmalar da yukarıda belirtildiği gibi iki aşamalı olarak yürütülmeli ve STK'lar dâhil tüm birimler üzerine düşeni yapmalıdır.

SÖZLER EYLEME DÖNÜŞMELİ

Burada söylemlere dayalı spekülasyonlardan değil yaşanmış ve deneyimlenmiş eylemden bahsediyoruz.

Türkiye bir deprem ülkesi ve depremler tarih boyunca 100 binlerce can almış bu topraklarda. Şimdi Cumhuriyet döneminde yaşanan asrın üç felaketine bir bakalım:

- 26 Aralık 1939 tarihinde (bazı kaynaklara göre 27 Aralık 1939 saat 01.57'de) moment büyüklüğü 7.9 Mw olan Erzincan Depremi'nde **32.962 vatandaşımızı** (17.820.950 olan nüfusun %0,185'ini).
- 17 Ağustos 1999'da başlayan ve 12 Kasım'da Düzce'de devam eden 7.4 Mw büyüklüğündeki Büyük Marmara Depremi'nde **18.373 canımızı** (65.537.749 olan nüfusun %0,028'ini).
- 6 Şubat 2023 tarihinde, saat 04.17'de Kohramonmoraş'ın Pazarcık ilçesinde meydana gelen 7.7 büyüklüğündeki ve ardından saat 13.24'te merkez ussu Kohramanmoraş'ın Elbistan ilçesi olan 7.6 büyüklüğünde iki deprem ile 20 Şubat 2023'te merkez üssü Yayladağı olan bir deprem ve ardı sıra gelen artçı depremler yaşandı. Resmî rakamlara göre yaklaşık **55.000 insanımız** (85.372.377 olan nüfusun %0,064'ü) hayatını kaybetti.

Unutmamak Yetmiyor

6 Şubat Depreminin yıl dönümünde yine "Unutmayacağız, Unutturmayacağız" sözleri paylaşıldı tüm medyada. Ancak inanıyoruz ki, "6

Şubat'ı unutmamak yetmiyor". Peki yaşadığımız ve yukarıda belirttiğimiz depremlere bir bakalım:

1914-1918 yıllarında yaşanan I. Dünya Savaşı ve ardından 1919-1922 Kurtuluş Savaşı ile ayak sesleri duyulmaya başlayan II. Dünya Savaşı'nın öncesinde, 26 Aralık 1939'da meydana gelen ve nüfusa oranla en büyük kaybı verdiğimiz Erzincan depreminden sonra bazı mevzuat çalışmaları yapıldı ama bir süre sonra **unutuldu**. Bu unutmamanın mazur görülebilecek bir tarafı olabilir, çünkü ülke Gazi Mustafa Kemal Atatürk'ün sayesinde ümmetten millete geçiş dönemindeydi ve bir yıl önce Atatürk ebediyete göçmüştü.

17 Ağustos Depremi'ni unutmamak için her yıl andık hatta bir süre sonra Yerli Malı Hoftası'no benzeyen anma törenleri düzenledik. Bir süre sonra **kanıksadık**. Unutmak için bir mazeretimiz de yoktu.

Yukarıdaki, güncel terimiyle asrın felaketi sayılabilecek iki büyük depremden sonra bazı tedbirler alındı ama bunlar da pansuman niteliğinde oldu. Günlük gaileler içinde ameliyat gibi köklü ve uzun vadeli çözümlere zaman ve bütçe ayıramadı, gerekli öncelik verilemedi. Erzincan ve 17 Ağustos depremlerinden sonra 6 Şubat 2023'te üçüncü kez asrın felaketi yaşandı.

Demek ki unutmamak yetmiyor, bilimsel tabana dayalı çözüm üretmek, bunun için organize olmak orta ve uzun vadede yeterli önlem almak gerekiyor. Yönetmeliklerdeki koşulları ağırlaştırarak çözeceğimizi zannettik, denetim ve ciddi bir araştırma olmayınca o da sonuç vermedi. Bolu-Gerede, Varto, Lice, Çaldıran Muradiye, hatta 21 Ekim 2011 'deki Van Depremi'nden de çıkaracağımız çok dersler olmalıydı, olmadı.

Galiba biz "Düzeltici Faaliyet" çalışmalarından bir türlü Önleyici Faaliyet sınıfına geçemedik. "**Neden** 6 Şubat depreminde hiçbir çelik yapı göçmedi? **Neden** çelik taşıyıcılı sanayi yapıları depremden sonra kısa sürede ekonomik ve sosyal faaliyetlerine başladılar? **Neden** depreme karşı ABD ve Japonya'dakiler gibi çelik yapılara sahip olamadık? **Neden** çeliğin bahşedilmiş bu avantajlarından vatandaşlarımızı yeterince yararlandıramadık ve ölüm oranını azaltamadık?" Sorularını ne kamu ne de akademik çevreler yeterince sorguladı.

6 ŞUBAT 2023 KAHRAMANMARAŞ DEPREMİNDEN ALINAN DERSLER

Strateji ve Bütçe Başkanlığının 17 Mart 2023 tarihli raporuna göre; 6 Şubat depreminde 518.009 bina yıkıldı veya ağır hasar aldı. Depremden etkilenen

11 ilimizdeki 5.649.317 binanın %82'si betonarme %3,6'sı prekast beton prefabrik, %2,4'ü -büyük çoğunluğu sanayi yapısı olan- çelik binalardı. Konut bazında ise çelik yapı oranı %0,4. Ancak yukarıda da belirtildiği gibi **depremde hiçbir çelik yapı göçmedi**. Bu durumda aklımıza şu soru geldi: Depremde çelik yapılar göçmediğine göre deprem bölgesindeki tüm yapılar çelik olsaydı 55.000 insanımız enkaz altında hayatlarını kaybeder miydi?

Depremlerin ardından Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürlüğü'nün (YİGM) 29 Mart 2023 tarih ve "Hasar Tespit Çalışmaları" konulu yazısı uyarınca deprem bölgesindeki çelik yapıların hasar kontrolünün yapılması görevi ilk kez Türk Yapısal Çelik Derneğine verildi.

Çalışmanın önemli sonuçlarından biri; deprem hasar tespitine ilişkin mevcut yasa, yönetmelik ve yönergelerin yapı stokunun %95'ini oluşturan betonarme ve yığma yapılar için hazırlanmış olduğu, yapı stokunun yaklaşık %5'ini oluşturan çelik yapıların deprem hasar tespitinin yapılması için çelik yapıların özelliklerine uygun düzenlenmiş mevzuata ihtiyaç olduğu görüldü ve bu konudaki görüş ve önerilerimiz Yapı İşleri Genel Müdürlüğü ile paylaşıldı.

Daha önce betonarme ve yığma yapıların hasar tespit esaslarına göre belirlenen hasar derecelerinin çelik yapıların özelliklerine uygun olmadığı görüldü ve bulgular 18 Nisan 2023 tarihinde çoğunluğu akademisyenlerden oluşan TUCSA Hasar Tespit Komitesinde bilimsel yöntemlerle tartışılarak değerlendirildi.

Betonarme yapılarda kolonlardan biri kırılır veya taşıyıcı özelliğini kaybetmesine neden olacak şekilde hasar alırsa binanın yıkılmasına karar verilirken, çelik taşıyıcı sistemli yapılarda tüm taşıyıcı elemanların değiştirilebilme veya tamir edilebilme özelliğinden dolayı, bu yapıların çok özel durumlar dışında sanayi faaliyetine devam etmesinin mümkün olduğu, böylece afetler nedeniyle yerel ekonominin durağanlaşmasının önüne geçilebileceği, dolayısıyla hem sosyal ve moral hem ticari açıdan bölgeye büyük avantaj sağlayacağı görüldü.

TUCSA heyeti 26-28 Nisan 2023 tarihlerinde deprem bölgelerinde incelemelerde bulundu ve YİGM yetkilileri ve yerel yöneticiler dâhil ilgililerle görüşmeler yaptı. Bu kapsamda, daha önce betonarme ve yığma yapıların hasar tespit esaslarına göre düzenlenen hasar raporlarının bir kısmı da çelik yapıların özelliklerine göre düzeltildi.

Kahramanmaraş depremlerinde deneyimlenen

sonuçlar ve istatistikler; çelik yapıların depreme karşı gösterdiği direncin ve dayanıklılığın en büyük kanıtı olarak karşımıza çıktı. Bu depremler, bir deprem ülkesi niteliğindeki Türkiye'de çelik yapıların daha fazla kullanılmasının bir tercih değil zorunluluk olduğunu da gözler önüne serdi.

Bilimsel çalışmalarda şu hususu da dikkate almakta yarar var; "kazalar ve felaketler olmasaydı ne mühendislik geliştirdi ne bilim" yaklaşımından hareketle, depreme ilişkin incelemeleri yaparken acaba "denetimsizlik ve etik olmayan davranışlar" dışında, bu depremde bilimsel olarak yeterince hesaba katmadığımız bazı etmenlerle karşılaştık mı (Tespit)? Karşılaştık ise standart ve yönetmeliklerimizde bazı yenilikler ve düzeltmeler gerekir mi (Çözüm)? Tabii bunu söylerken de ne kadarının objektif ne kadarının subjektif nedenlerden kaynaklandığı konusunda adil olmak gerektiğinin altını çizmek istiyorum.

Bu depremde yaşananlar bir kez daha gösterdi ki yapı tasarımı, yapımı ve denetimi; sadece mimar ve inşaat mühendislerinin işi olmayıp, jeoloji ve geoteknik makina, yangın güvenliği, metalürji, korozyona karşı kimya mühendisleri gibi farklı disiplinlere de ihtiyaç duymaktadır.

Çeyrek asırdır yayın hayatını sürdüren Çelik Yapılar dergisi, 6 Şubat depreminden alınan dersler ile kamu üniversiteler ve sektör tarafından yapılması gerekenler konusundaki görüş ve önerilerini başta "Ajandam" isimli bölüm olmak üzere sayfalarına taşıdı ve taşımaya devam edecek.

Bu coğrafyada binlerce yıldır olduğu gibi depremler olmaya devam edecek. Bize düşen, deprem dirençli yapılar inşa etmek için gerçekçi çareler üretmek.

ÇELİK YAPILAR KONUSU DEVLET POLİTİKASI OLMALI

Gelişmiş deprem ülkelerinde olduğu gibi can kayıplarının ve ekonomik zararların önlenmesi için ülkemizde de çelik yapıların devlet politikası olması şart.

Her depremden sonra çelik yapılara ilgi artar ama kısa bir süre sonra da unutulurdu. Bu kez öyle olmadı. Deprem bölgesindeki hastaneler ve okullar çelik yapılıyor. Bunlar olumlu gelişmeler. Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile AFAD tarafından da maliyeti düşük ve prefabrik (ön üretilmiş) olması nedeniyle çelik konutlar, şimdilik özellikle beton yerlerin kolay ulaşamadığı yerlerde ve çoğunlukla tek katlı köy evleri olarak yaptırılıyor. Kamu kurum ve kuruluşlarında çelik yapı tasarımı ve yapım esasları konusunda uzman mimar ve

mühendislerin sayısı arttıkça çelik konutların avantajlarından daha fazla yararlanılabilecek, 4-5 katlı yapılardan yüksek yapılara kadar çeşitli yüksekliklerde çelik, yani depremde yıkılmayacak konut ve diğer yapıların yapılabileceği görülecektir.

Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının depremden hemen sonra, bölgede yıkılan küçük sanayi sitelerinin yerine çelik yapılar yaptırma girişimi de çok önemliydi. Daha önce de bahsettiğimiz gibi, çelik taşıyıcı sistemli sanayi yapılarının deprem hasar tespit çalışmaları sırasında da görüldü ki, çelik sanayi yapıları yıkılmıyor, hasar olsa da kısa sürede taşıyıcı sistem elemanları değiştirilebiliyor ve/veya onarılabilir. Böylece, depremden kısa süre sonra bölgede ekonomi canlandırılabilir depremzedelerin moralleri düzeliyor, güvenle işlerinin başına dönebiliyorlar. Deprem bölgesini ziyaretimiz sırasında gördük ki, birçok sanayi tesisi depremde evlerini kaybeden çalışanlarını ve onların ailelerini tesislerinde tahsis ettikleri çelik yapılarda güvenle ağırladılar.

Yukarıda belirtilen nedenlerle devletin can güvenliği ve deprem nedeniyle meydana gelen ekonomik durağanlığı önleme sorumluluğu kapsamında;

- Deprem bölgelerindeki sanayi yapılarının çelik taşıyıcı sistemli olması,
- Fay hattına belirli mesafedeki tüm yapıların ise çelik taşıyıcılığı olması ve özellik arz eden yapı statüsünde kabul edilmesi uygun bir çözüm olacaktır.

Bütün bunlar göstermektedir ki, bundan sonra meydana gelecek depremlerde can kayıplarının ve ekonomik zararların önlenmesi için çelik yapıların devlet politikası olması şarttır. Türk Yapısal Çelik Derneği, bu politikanın ortak akılla geliştirilmesi için Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ve Sanayi ve Teknoloji Bakanlığının koordinasyonunda oluşturulacak platformda veya çalışma grubunda elinden gelen her türlü desteği vermeye hazırdır.

Yapılarda Çelik Kullanımı

Türkiye dünyanın önde gelen çelik üreticilerinden biri olmasına karşın, çelik yapı kullanımı konusunda çok gerilerdedir. Oysa çelik yapı kullanımının olması gereken yere ulaşması, stratejik çelik sektörünü destekleme açısından da önemli bir gelişmeye vesile olabilir.

Yapılarda çelik kullanımının artırılması konusunda 6 Ekim 2023 tarihinde ve daha sonra çeşitli zamanlarda üyelerimizden Çolakoğlu Metalürji A.Ş. CEO'su Türkiye Çelik İhracatçıları Birliği Başkan Yardımcısı ve

Dünya Çelik Birliği (World Steel Association - WSA) İcra Kurulu üyesi Uğur DALBELER ile görüşmeler yapıldı. Türkiye'nin çelik yapılar konusundaki stratejisini geliştirmek ve depremlerde insanlarımızın ölmemesi için çelik yapı kullanım oranının, diğer gelişmiş deprem ülkelerinde ve İran'da olduğu gibi ülkemizde de artırılması konusunda, Türkiye Çelik Üreticileri Derneği (TÇÜD) ile koordineli olarak bir çalışma başlatılması konusunda görüş birliğine varıldı.

İnşaatlarda çeliğin kullanımının artırılmasına yönelik benzer çalışma; Avrupa Yapısal Çelik Birliği (European Convention for Constructional Steelwork- ECCS) Tanıtım İcra Kurulu (PMB) başkanlığı döneminde (2012-2018) WSA'dan Henk REIMINK'in 27 Mart 2015 tarihindeki iş birliği teklifi ve Terrence BUSUTTIL'in 23 Nisan 2015 tarihinde Paris'teki sunumu ile başlatıldı. Böylece, ECCS ve WSA temsilcilerinden oluşan Müşterek Tanıtım Grubu çalışmalarına başladı. Üç yıl süren bu girişim, 11 Eylül 2018 tarihinde Almanya'nın Düsseldorf kentinde UPG-E (Birleşik Tanıtım Grubu-Avrupa / United Promotion Group-Europe) haline dönüştürüldü. Bu süreç, aslında Türkiye'nin ihtiyacı olan, yapılarda çelik kullanımının artırılması stratejisinin geliştirilmesi çalışmaları için de güzel bir örnek teşkil etmektedir.

Yukarıda belirtilenler paralelinde, 6-7 Aralık 2023 tarihlerinde yapılan 24. Yapısal Çelik Gün'ünün ikinci gününde Yüksek Mimar Kıvanç İLHAN yönetiminde gerçekleştirilen açık oturumda masaya yatırılan "Deprem Gerçeği Karşısında Çelik Yapı Stratejisi" konusundaki görüşmelerin tam metni önümüzdeki sayımızda okurlarla paylaşılacaktır.

Dünya Çelik Birliği (WSA) bünyesindeki constructsteel tarafından 26 Eylül 2023 tarihinde Seul'de "Global infrastructure opportunities for steel construction" teması ile gerçekleştirilen yıllık toplantıya Türkiye'yi temsilen konuşmacı olarak ÇŞİD Bakanlığı Yapı İşleri Genel Müdürü Banu ASLAN ve beraberinde Yapım Teknolojileri Daire Başkanı İrşade AYDOĞDU GÜRBÜZ ile birlikte TUCSA'yı temsilen beş kişilik bir heyet katıldı.

Konuşmayı takiben constructsteel (WSA tarafından çelik yapılar ile ilgili oluşturulan birim) yetkilisi Terrence BUSUTTIL 2 Ekim 2023 tarihli e-mailinde deprem dirençli yapılar konusunda yetkin bir heyetle Bakanlık ve Türkiye'deki çelik üreticilerini ziyaret etmeyi düşündüklerini bildirdi. Konu ile ilgili bilgi 27 Ekim 2023 tarihli ziyaretimiz sırasında YİGM Banu ASLAN ile görüldü. Daha sonra constructsteel tarafından, 29-30 Nisan 2024 tarihlerinde Gebze Kocaeli'nde Plenary toplantısı yapacağını, toplantının

ikinci gününde bakanlık temsilcilerinin de davet edileceği ve uluslararası uzmanların konuşmacı olacağı oturumda "Afet önleme ve yeniden yapılaşmada (restorasyonda) çelik çözümlerinin rolü" konusunun ele alınacağını bildirildi. Türkiye'deki hazırlıklar TUCSA ve TÇÜD tarafından koordineli olarak yürütülmektedir.

Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi

6 Şubat depreminin ardından 14 Şubat 2023 tarihinde TUCSA, üye ve paydaşlarına açık "Deprem Dirençli Yapılaşma" toplantısı düzenledi. Toplantıda deprem sonrası depremedelere yardım ve olanaklar ölçüsünde yaralarını sarma faaliyetlerini içeren düzeltici faaliyetlerin yanında; önleyici faaliyetler kapsamında, çelik yapıların önemini ve gerekliliğini ilgililere anlatmanın önemli olduğu vurgulandı.

23 Şubat 2023 tarihinde Sanayi ve Teknoloji Bakanlığında, Bakan Yardımcısı Hasan BÜYÜKDEDE ve Metal Sanayi Dairesi Başkanı Ümit Yasin GÜVEN ile Adıyaman, Hatay, Malatya ve Kahramanmaraş'ta yıkılmış olan küçük sanayi sitesi birimlerinin çelik olarak yapılması konusunda görüşme yapıldı ve bu konuda müşterek/koordineli çalışmamızın devamı konusunda mutabık kalındı.

OSTİM Yönetim Kurulu Başkanı Orhan AYDIN Bey'in daveti üzerine 11 Mart ve 31 Mart 2023 tarihlerinde OSTİM OSB'de geniş katılımı iki toplantı yapıldı. Toplantıda prensip olarak 14 ve 28 Mayıs 2023 tarihlerindeki seçim takvimini müteakip Çevre Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı ile koordineli olarak belirlenecek bir tarihte **Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi** yapılması önerisi benimsendi. TUCSA tarafından OSTİM Teknik Üniversitesinde OTÜ, TÇÜD ve OSTİM OSB yönetimiyle koordineli olarak yürütülen "Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi Hazırlıkları" çalışmaları kapsamında koordinasyon toplantılarına devam edildi.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığından 12 Aralık 2023 ve 12 Şubat 2024 tarihlerinde yazılı olarak randevu talep edildi, ancak 31 Mart 2024 Yerel Seçim hazırlıkları nedeniyle randevu alınamadı. Bunun üzerine daha fazla gecikmemek için, çelik yapılara ilişkin deneyimlerin paylaşılacağı yararlarının konuşulacağı ve uygulamaya ilişkin devlet politikasına esas olabilecek konuların dile getirileceği **Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi'nin** 2024 Eylül ayının ikinci yarısında Ankara'da yapılması için çalışmalara başlandı.

GELECEK DÖNEM ETKİNLİKLERİMİZ

Web Semineri

ECCS Köprü Komitesinin çalışmaları kapsamında, 25 Mart 2024 tarihinde Türkiye saatiyle 16:00 - 17:45

saatleri arasında; deprem sonrasında altyapının süratle onarımı için geçici çelik köprüler (Steel temporary bridges for quick infrastructure repair after catastrophic events.) konusunun ele alınacağı uluslararası web semineri gerçekleştirilecektir. Seminerde Türkiye'den aşağıdaki iki konuşma yer alacaktır:

"The earthquake in Türkiye - lessons learned" H. Yener GÜR'EŞ, TUCSA

"The temporary bridges in Türkiye - fabrication and application" Kerim DEDEOĞLU, ÇİMTAŞ

Seminere katılım için "francis.grogna@steelconstruct.com" adresine gönderilecek e-mail ile kaydolunması gerekmektedir.

ECCS Yıllık Toplantıları ve 10. Uluslararası Çelik Köprü Sempozyumu

ECCS Yıllık Toplantıları ile Avrupa Çelik Köprü Ödülleri (European Steel Bridges Awards) 2024 töreni 10-11 Eylül 2024 tarihlerinde Çek Cumhuriyeti Prag'da gerçekleştirilecektir. 9'uncusunu İstanbul'da gerçekleştirdiğimiz Uluslararası Çelik Köprüler Sempozyumunun 10'uncusu (10th International Steel Bridges Symposium) 11-13 Eylül tarihlerinde Prag'da düzenlenecektir.

Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi

Ayrıntıları yukarıda verilmiş olan ve Sismik İzolatörler ve Sönümleyicileri konusunu da kapsayacak Deprem Dirençli Yapılaşma Zirvesi'nin Eylül 2024 ayında gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.

TUCSA Yaz Okulu 2024

Geçen yıl 1031 öğrenci ve profesyonelin katıldığı çelik yapılar konusunda 60 saat süreli eğitim verilen TUCSA Yaz Okulu 2024 hazırlıkları devam etmektedir.

25. Yapısal Çelik Günü

Bu yıl da aralık ayında yapılacak olup duyurularına kısa süre içinde başlanacaktır.

3rd International Conference on Corrosion and Surface Protection for Steel (CASP-2025)

ECCS ile koordineli olarak ilkini 2019 yılında gerçekleştirdiğimiz Uluslararası Korozyon ve Yüzey Koruma Konferanslarının üçüncüsünün Mayıs 2025'te gerçekleştirilmesi planlanmaktadır.

STK'LAR İÇİN DEVLET ESASTIR

Her vesileyle belirttiğimiz TUCSA gibi meslek STK'larının maddi kazanç, çıkar ve siyasi beklentisi yoktur ve bu nedenle hangi siyasi görüş olursa olsun esas olan devlettir, insandır, ülke menfaatleridir, çalışmalarımızın temeli ise bilimdir, fendir.

ÇELİK YAPILAR



Yayımlanmış tüm sayılar için
QR kodu okutunuz



