

GALVANİZ DÜNYASI

Genel Galvanizciler Derneği
GALDER İktisadi İşletmesi Yayın Organı

2023 / Yıl: 12 / Sayı: 38



DOSYA KONUSU:

Depremle yaşamak...

Fotoğraflar: Bünyamin Halaç

ATUNKIMYA

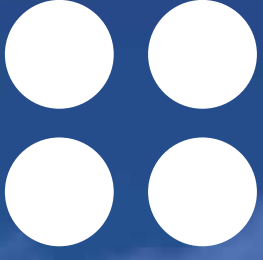
HOT DIP GALVANIZING CHEMICALS



www.atunkimya.com



www.nickelttablet.com



CHEMISTRY OF GALVANIZATION

ATUNKİMYA
HOT DIP GALVANIZING CHEMICALS

Ürünlerimiz / Our Products

- CLEMET G 300 (Asidik Yağ Alma / Acidic Degreaser)
- IRONSAVER 46 (Asit İnhibitörü / Acid Inhibitor)
- ANTIFUM (Asit Buharı Engelleyici / Acid Fuming Inhibitor)
- FLUX DOUBLESALT (Çift Tuzlu Flux)
- LIQUID FLUX (Sıvı Flux)
- FLUXWET (Flux Katkısı / Flux Additive)
- NICKEL TABLET (Nikel Tablet)
- GALVAVIT
- GALVAPAS 7 (Organik Pasivasyon / Organic Passivation)



Postane Mah. Barbaros Hayrettin Cad.
İsmail Efendi Sok. No:13 Tuzla / İstanbul
Çepni Mah. Bağdat Kaldırım Cad.
No: 70 Kartepe / Kocaeli



önsöz / foreword



S. Burcu Akyüz Kırğız
GALDER
Genel Sekreter / Secretary General

Sayın GALDER Üyeleri ve Saygıdeğer okuyucularımız,

Derneğimizin 15'inci yılında dergimizin 38'inci sayısında sizlerle buluşmak ayrı bir mutluluk.

3. Sıcak Daldırma Galvaniz Konferansı'na özel olarak yola çıktığımız bu sayıda, 6 Şubat Kahramanmaraş merkezli gerçekleşen ve çevresindeki 10 ilimizi ve tüm yurdumuzu derinden yaralayan deprem gündemimizi oluşturdu. Deprem ve Korozyon ilişkisini ve güvenilir yapıları dosyamızda ele aldık. Dosyamıza katkı sağlayan Sayın Yener Gür'eş'e, Sayın Alim Kınöğlu'na ve Sayın Bünyamin Halaç'a teşekkür ederiz.

Saygılarımla,

Dear GALDER Members and Valuable Readers,

It is a special pleasure to meet you in the 38th issue of our magazine in the 15th anniversary of our association.

We started to publish a special issue for The 3rd Hot Dip Galvanizing Conference, however, the earthquake that took place in Kahramanmaraş on February 6 and as well as 10 provinces around it, deeply injured our entire country came to our agenda. We discussed the relation between Earthquake and Corrosion and reliable structures in our folder. We would like to thank Mr. Yener Gür'eş, Mr. Alim Kınöğlu and Mr. Bünyamin Halaç who contributed to our folder.

Kind regards,



2023 / Sayı 38

GALDER'in ücretsiz dergisidir. 3 ayda bir yayımlanır.

YAYINCI

Genel Galvanizciler Derneği
GALDER İktisadi İşletmesi

İMTİYAZ SAHİBİ

M. Cihan Yıldırım

SORUMLU YAZI İŞLERİ MÜDÜRÜ

S. Burcu Akyüz Kırğız

AKADEMİK DANIŞMA KURULU

Prof. Dr. Ali Fuat Çakır
Prof. Dr. Filiz Çınar Şahin
Prof. Dr. Gültekin Göller
Prof. Dr. Mehmet Türker
Prof. Dr. Mustafa Ürgen

Prof. Dr. Özgül Keleş
Prof. Dr. Recep Artır
Prof. Dr. Sebahattin Gürmen
Prof. Dr. Servet Timur
Prof. Dr. Tekin Arda
Prof. Dr. Yılmaz Taptık
Doç. Dr. Sonay Ayyıldız

YAYIN DANIŞMA KURULU

Dr. Veysel Yayan
Alim Kınöğlu
Bünyamin Halaç
Nail Başöz

YÖNETİM YERİ

İnkılap Mah. Umman Sk.

No:4/2 Oda: 340
Ümraniye - İstanbul - Türkiye
GSM / Mobile:
+90 533 423 28 73
www.galder.org.tr
info@galder.org.tr

YAYINA HAZIRLIK

Oi Medya
Tel: 0505 374 13 39
www.oimedya.com

BASKI

Ege Reklam Basım Sanatları
www.egebasim.com.tr
Tel: 0 216 470 44 70

Yayında yer alan yazı ve fotoğrafların tüm hakları kredi sahiplerine veya GALDER'e aittir. İzinsiz alıntı yapılamaz. İlanların ve makalelerin sorumluluğu ilan ve makale sahiplerine aittir.



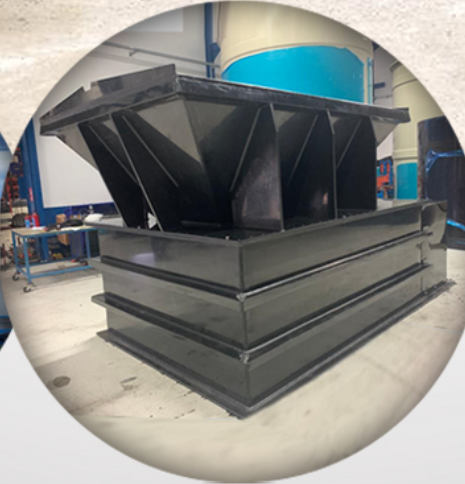
TEKNİK PLASTİK

Galvaniz Tesis Ekipmanları, Scrubber İmalatı,
Arıtma Tankları, Stok Tankları ve Özel İmalatlar

Galvaniz tesis ekipmanları, Gaz yıkama sistemleri, arıtma tankları ve özel tank imalatları üzerine profesyonel hizmet veren firmamız, teknolojiyi kalite ile birleştirerek çalışmaktadır.

Kültürel değerlerimiz ve etik anlayışımızla birinci sınıf çözümler sunmaktadır. Tüm bunları çevreye ve doğaya saygılı bir şekilde gerçekleştirilmektedir. Başarıyla sunduğumuz çözümlerin arasında şunlar yer almaktadır;

- ✓ Kimyasal Stok Tankları
- ✓ Gaz Arıtma Sistemleri
- ✓ Desülfürizasyon İmalatı
- ✓ Yüzey İşlem Tankları
- ✓ Plastik Fan İmalatı
- ✓ Özel İmalatlar



İletişim Bilgilerimiz
0262 349 64 14



Web Sitemiz

www.teknikplastik.com.tr



teknik.plastik



teknikplast

haberler

12. Kalkınma Planı Hazırlanıyor

12th Development Plan is being Prepared



Ülkemizin 2053 vizyonu perspektifinde 2024-2028 yıllarını kapsayacak olan On İkinci Kalkınma Planı hazırlıklarında GALDER de yer aldı.

On İkinci Kalkınma Planı çalışmaları 10 Haziran 2022 tarih ve 31862 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan Cumhurbaşkanlığı Genelgesi ile başladı. İki aşama halinde Ankara ve İstanbul'da toplanan, 60 özel ihtisas komisyonu ve 27 çalışma grubu olarak teşkil edilen toplam 87 komisyona; kamu kurumu, akademi, özel sektör ve sivil toplumu temsil eden 4.500'ü aşkın kişi katkı sağladı.

On İkinci Kalkınma Planı kapsamında oluşturulan Ana Metal Sanayii Çalışma Grubu'nda Genel Galvanizciler Derneği'ni ve sıcak daldırma galvaniz sektörünü temsilen GALDER Genel Sekreteri Burcu Akyüz Kırgız yer aldı. Çalışma grubunda ana metal sektörünün Dünya'da ve Türkiye'de veriye dayalı mevcut durum analizi yapılarak gelişme eğilimlerinin ortaya konması, uluslararası piyasalarda rekabetçi konumunun güçlendirilmesi, üretim, ihracat ve yüksek katma değerli ürün çeşitliliğinin artırılmasına yönelik temel hedef, politika ve tedbirlerin geliştirilmesi sağlandı. 28 Aralık 2022 ve 18 Ocak 2023 tarihlerinde Ankara'da gerçekleşen toplantılara katılan Burcu Kırgız, sıcak daldırma galvaniz sektörünün öncelikli konularını da gündeme taşıdı. Ülkemiz sanayiinin, galvaniz sektörünün ve galvaniz endüstrisine bağlı tüm sektörlerin gelişmesine ve büyümesine katkı sağlayacak önerileri sundu. ◆

In the perspective of our country's 2053 vision, GALDER took part in the preparations of the Twelfth Development Plan, which will cover the years between 2024 and 2028.

Preparations for the Twelfth Development Plan started with the Presidential Circular published in the Official Gazette dated 10 June 2022 and numbered 31862. A total of 87 commissions, consists of 60 special expertise commissions and 27 working groups, convened in Ankara and Istanbul in two phases. More than 4.500 people representing public institutions, academies, private sector and civil society contributed.

Burcu Akyüz Kırgız, Secretary General of GALDER, represented the General Galvanizers Association and the hot dip galvanizing industry by taking part in the Basic Metal Industry Working Group, which was established within the scope of the Twelfth Development Plan. In the working group, data-based current situation analysis of the basic metal industry in the world and in Turkey was carried out to reveal the development trends, to strengthen its competitive position in international markets, and to develop the main objectives, policies and measures to increase production, export and high value-added product diversity. Burcu Kırgız, who attended the meetings held in Ankara on 28 December 2022 and 18 January 2023, also brought up the priority issues of the hot dip galvanizing industry. She presented suggestions that will contribute to the development and growth of our country's industry, the galvanizing industry and all sectors connected to the galvanizing industry. ◆

EGGA Assembly 2023 Avusturya'da

Avrupa Genel Galvanizciler Derneği (European General Galvanizers Association - EGGA) üyesi olan ulusal derneklerin üyelerine özel gerçekleştirilen EGGA Assembly 19 - 21 Haziran 2023'te Avusturya'nın Salzburg şehrinde gerçekleşiyor. Derneğimizin de EGGA üyesi olmasına bağlı olarak GALDER üyesi tüm firmalar etkinliğe katılabiliyor. Üyeler arası bilgi paylaşım platformu niteliği taşıyan EGGA Assembly'de EGGA'nın etkinlikleri ve Avrupa endüstrisinin gelişmeleri paylaşıyor. Etkinlik küçük bir konferans ve yerel tesislerin ziyareti kapsıyor. Ayrıntılı bilgi ve kayıt için www.egga.com adresini ziyaret edebilirsiniz.



EGGA Assembly 2023 is at Austria

EGGA Assembly, which is held exclusively for the members of national associations that are members of the European General Galvanizers Association (EGGA), will take place in Salzburg, Austria, between 19 and 21 June 2023. As our association is also a member of EGGA, all companies that are members of GALDER can participate in the event. The Assembly provides a platform for exchange of information on EGGA activities and to hear latest developments within the European industry. The event consists of a short conference and an opportunity to visit local galvanizing plants. For further information and registration you may visit www.egga.com

CASP 2024 Uluslararası Konferansı (22-24 Mayıs 2024)

Korozyonun dünya ekonomisi açısından yılda 2,5 trilyon \$, ülkemiz açısından 50 milyar \$ kayba sebep olduğu gerçeğinden ve bu konuda üretilecek çözümlerin bir yandan tasarruf sağlarken diğer taraftan çelik kullanımını artıracığı görüşünden yola çıkmıştık. Ancak 2nd International Conference and Exhibition on Corrosion and Surface Protection for Steel (CASP 2022) konferansında bir önemli husus daha ortaya çıktı: çeliğin korozyondan korunması ve kullanım ömrünün uzatılması CO2 salımının önlenmesi açısından da önemli. Dolayısıyla CASP 2024 konferansında konu küresel ısınma ve iklim değişikliği açısından daha fazla irdelenecek. Böylece markalaşan Uluslararası Korozyon ve Yüzey Koruma Konferansı serisinin üçüncüsü (3rd International Conference on Corrosion and Surface Protection for Steel) (CASP 2024) 22-24 Mayıs 2024 tarihlerinde İstanbul'da gerçekleştirilecek. CASP 2024 Uluslararası Konferansının ayrıntıları <https://tucsaevents.org> web sayfasında yayımlanacaktır.

CASP 2024 International Conference (22-24 May 2024)

We set out from the fact that corrosion causes a loss of \$2.5 trillion annually in terms of the world economy and \$50 billion in our country, and that the solutions to be produced in this regard will increase the use of steel while providing savings on the one hand. However, at 2nd International Conference and Exhibition on Corrosion and Surface Protection for Steel (CASP 2022), another important point emerged: protecting steel from corrosion and prolonging its service life are also important in terms of preventing CO2 emissions. Therefore, at the CASP 2024 conference, the subject will be examined more in terms of global warming and climate change. Thus, the third of the branded International Corrosion and Surface Protection Conference series (3rd International Conference on Corrosion and Surface Protection for Steel) (CASP 2024) will be held in Istanbul between 22 and 24 May 2024. Details of the CASP 2024 International Conference will be published on the <https://tucsaevents.org> website.

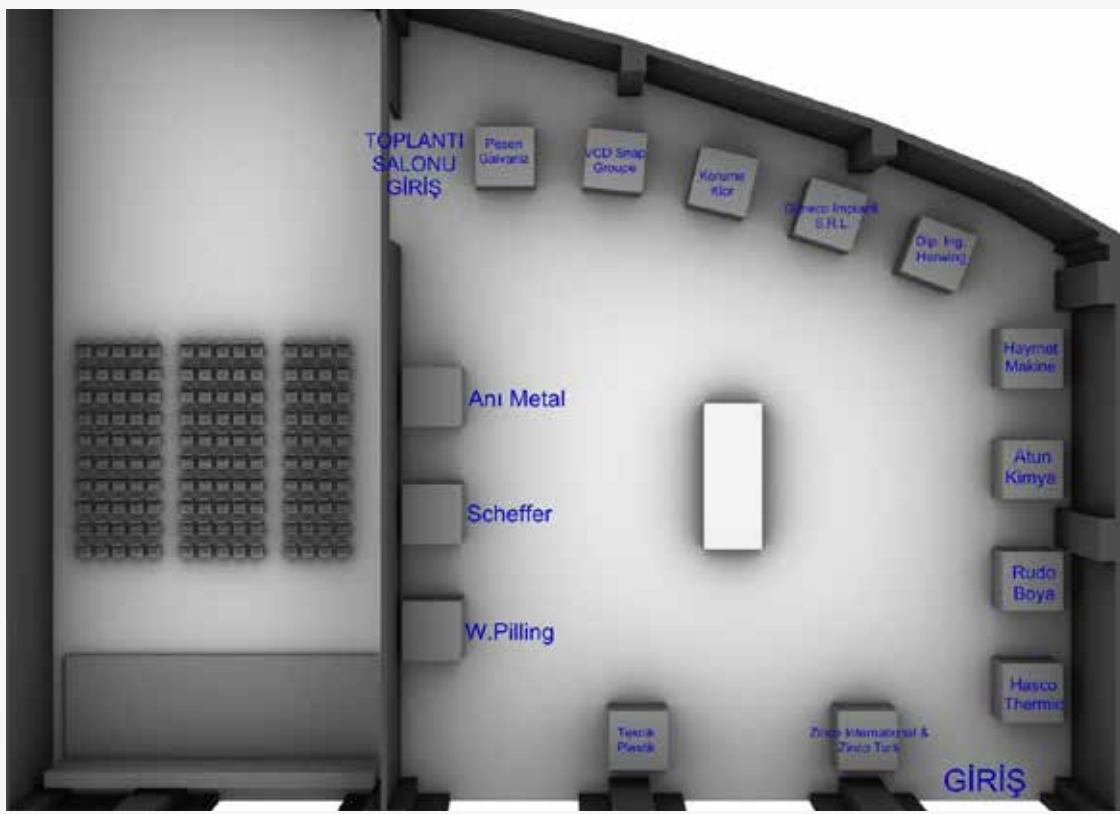


3. Sıcak Daldırma Galvaniz Konferansı

8 - 10 Mayıs 2023
Crown Plaza İstanbul
Asia Oteli

3. Hot Dip Galvanizing Conference

***8 - 10 May 2023
Crown Plaza İstanbul
Asia Oteli***



8 Mayıs Pazartesi / 8 May, Monday

11:30		Karşılama ve Kayıt /	Welcome and Registration
12:00 - 13:00		Sergi alanı öğlen yemeği	Lunch at Exhibition Hall
13:00 - 14:30	1. Oturum / 1. Session		
13:00 - 13:10	M. Cihan Yıldırım Yönetim Kurulu Başkanı / President, GALDER	Açılış Konuşması	Opening Speech
13:10 - 13:30	S. Burcu Akyüz Genel Sekreter/ Secretary General, GALDER	Türkiye SDG Sektörü ve GALDER 15. Yıl sunumu	HDG Industry in Turkey and GALDER 15th Anniversary
13:30 - 14:00	Selim Ergüder, Uluslararası Kurşun ve Çinko Çalışma Grubu Üyesi / Member of ILZSG	Uluslararası Çinko Pazarı	International Zinc Market
14:00 - 14:30	Kahve Molası / Coffee Break Sponsorlar / Sponsored by	Atun Kimya & Dip.Ing. Herwig & Haymet Makine	
14:30 - 16:45	2. Oturum / 2. Session		
14:30 - 15:15	Murray Cook İcra Direktörü / Executive Director , EGGA – Galvanizing Europe	Avrupa Genel Galvaniz Endüstrisinde Pazar Riskleri ve Fırsatlar	Market Threats and Opportunities for General Galvanizing in Europe
15:15 - 16:15	Geoff Crowley Galvaniz Danışmanı / Galvanizing Consultant	Verimli Askılama & Yüzey hazırlığı & Kimya	Optimised loading & Pretreatment & Chemistry
16:15 - 16:40	Oliver Herwig Genel Müdür / General Manager, Dip. Ing. Herwig GmbH	İnovasyon ve güvenlik buluşuyor: Gelecek olarak Ni alaşım	Innovation and safety meet together: Ni alloying as future
17:00		Gala için otobüs kalkışı	Bus departure for Gala
18:00 - 19:30	Kokteyl / Cocktail Sponsorlar / Sponsored by	Boğazda tekne turu ile	with boat tour on the Bosphorus
		ANI Metal & Kingfield & Scheffer & W.Pilling	
19:30 - 23:30	Gala Yemeği / Gala Dinner Sponsor / Sponsored by	Kalamış Develi Restoran'ta Gala Yemeği	Gala Dinner at Kalamış Develi Restoran
		ANI Metal	
23:30		Otobüslerle otele hareket	Bus departure for hotel

9 Mayıs Salı / 9 May, Tuesday**09:00 - 10:30 3. Oturum / 3. Session**

09:00	09:30	İrem Deniz Rençber Türkiye Satış ve Teknik Müdürü <i>Sales and Technical Manager for Turkey</i> , VCD Snam Groupe	Zayıf Asitler İle Formüle Edilmiş Asitli Yağ Alma İle Yeni Bir Çağ <i>New Era With Acidic Degreasing Formulated With Weak Acids</i>
09:30	10:30	Geoff Crowley Galvaniz Danışmanı / <i>Galvanizing Consultant</i>	Kurutucu & Çinko - Uygulamaları, Çinko Tasarrufu Ve Potanın Korunması <i>Drier & Zinc - Practices, Zinc Saving And Protection Of The Kettle</i>

10:30 - 10:50 Kahve Molası / Coffee Break**Sponsorlar / Sponsored by****Gimeco Impianti S.R.L. & Koruma Klor & VCD Snam Groupe****10:50 - 12:15 4. Oturum / 4. Session**

10:50	11:30	Geoff Lisle İş Geliştirme / <i>Business Development</i> , Kingfield Technologies and Equipment	Galvaniz Fırınlarında Gelişmeler: Hibrit Sistemler <i>New Development in Galvanizing Furnaces : Hybrid systems</i>
11:30	12:15	Vasile Rus ISO/TC107 SC4 Komite Yöneticisi & Teknik ve Standartlar Yöneticisi / <i>Committee Manager of ISO/TC107 SC4 & Manager – Technical and Standards</i> , EGGA – Galvanizing Europe	ISO 1461:2022'ye Detaylı Bakış <i>ISO 1461: 2022 – An Explanation</i>

12:15 13:00 Öğlen Yemeği / Lunch**Sponsorlar / Sponsored by****Scheffer & W.Pilling****13:00 - 14:20 5. Oturum / 5. Session**

13:00	13:20	Domenico Balascio Bölge Satış Müdürü / <i>Area Sales Manager</i> , Gimeco Impianti Srl.	Gazla çalışandan hibrit veya elektriğe: dekarbonizasyon için GIMECO fırınları <i>From gas-fired to hybrid or electric: the furnaces by GIMECO for the decarbonization</i>
13:20	14:20	Geoff Crowley Galvaniz Danışmanı <i>Galvanizing Consultant</i>	Enerji Tasarrufu ve Atık Bertarafı <i>Energy Savings & Waste Elimination</i>

14:20 - 14:40 Kahve Molası / Coffee Break**Sponsorlar / Sponsored by****Pesen Galvaniz & Teknik Plastik & Zinco International****14:40 - 16:30 6. Oturum / 6. Session**

14:40	15:20	Philipp Roth Satış Başkan Yardımcısı / <i>Vice President Sales</i> , Scheffer Krantechnik GmbH	Akıllı Galvaniz Fabrikaları - Endüstriyel Sürdürülebilirliğin Anahtarı <i>Smart Galvanizing Factories - The Key To Industry Sustainability</i>
15:20	16:00	David Watkins CEO / <i>CEO</i> , Zinco International	Galvaniz Potasında Korozyon <i>Galvanizing Kettle Corrosion</i>

16:00 - 16:30 Kapanış / Closing Ceremony**16:00 - 16:15 Teşekkür konuşmaları / Closing Remarks**

Platinum Sponsor

ANI METAL

Engineered for Galvanizing

Gold Sponsorlar / Sponsors



Silver Sponsorlar / Sponsors



Bronz Sponsorlar / Sponsors



Prestige Sponsorlar / Sponsors



Basın Sponsorları / Press Partners



dosya



Fotoğraf: Bünyamin Halaç

Depremle yaşamak...

Deprem coğrafyamızın çoğunlukla acı sonla biten bir gerçeği... Yıkılan binalarda sadece deprem mi suçlu yoksa başka etkenler de var mı? Ya korozyonun etkisi?

Deprem doğal bir afet ve mevcut teknoloji ve imkanlarla önlenmesi mümkün değil. Peki ya daha güvenilir, daha dayanıklı yapılar çözüm olabilir mi?

Bu dosyamızda GALDER Başkan Yardımcısı Alim Kınöğlu, Türk Yapısal Çelik Derneği (TUCSA) Başkanı Yener Gür'eş ve GALDER Yönetim Kurulu Üyesi Bünyamin Halaç'ın makaleleriyle Deprem - Korozyon ilişkisini, depreme karşı güvenilir yapılar oluşturmaya ve çözüm önerilerini ele aldık.



Alim Kınoglu

GALDER Başkan Yardımcısı
Alka Galvaniz Fabrika Müdürü

kinoglu@alkagroup.com.tr

Tehlike deprem mi, korozyon mu?

6 şubat Kahramanmaraş depreminin ardından;

Son yüzyılın büyük felaketi olarak kayıtlara geçti. Tüm dünyada derin üzüntü yarattı. 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli deprem, acı bir tablo, büyük yıkımlara ve 50 binin üzerinde yurttaşımızın ölümüne neden oldu. 7,7 ve 7,6 şiddetindeki depremler 11 ilimizi ve 13,5 milyon vatandaşımızı doğrudan etkiledi. Milletimizin başı sağ olsun. Bölge insanı tarifi güç acılar yaşadı, yaşamaya da devam ediyor. Uzun süre bu acıların etkisi devam edecektir. Yaraları sarmak zaman alacaktır. Milletimizin yüreğinde yer tutacak ve unutulmayacaktır.

Deprem sonucu ortaya çıkan sorunlu tablodan her meslek gurubunun sorumluluk alıp çıkarım elde etmesi gerekir. Bir daha böyle ağır ve acı tablo ile karşılaşmamak için bir şey yapmalı diyerek inşa anlayışı, malzeme ve hizmet unsurları masaya yatırmalı ve tespitlerde bulunulmalıdır. Bu bağlamda galvaniz kaplama üzerinden korozyondan korunma sorununa eğilmek yararlı olacaktır. Depremin ardından ortaya çıkan durum, binalardaki uygulama ve malzeme kusurlarını, eksikleri ve ihlalleri bir kez daha gözler önüne serdi. Yıkılan binalarda donatı demirlerinin korozyona karşı korunmadığı "pas"landığı, incelendiği görüntülere şahit olduk. Demir donatıların korozyona uğraması yani "pas"lanması demirde cidar ve mukavemet kaybına yol açtığı araştırmalarla belgelenmiştir. Bu durumdaki donatı demirinin sarsıntıya karşı direnç gösteremediği, ağır ve büyük çaplı yıkımlara neden olduğu ortaya çıkan durumdan anlaşılmaktadır.

Korozyon sorununa; gereğine uygun bir şekilde eğilmemek ölümcül sonuçlara sebebiyet verebilecek feci yapısal bozukluklara kadar gidebilir.

Ülkemizin deprem kuşağında yer aldığı, belgelenen bilimsel bir gerçek. Deprem ülkesi olduğumuz gerçeğini değiştiremeyeceğimize göre; depreme karşı güvenli yapı ve yerleşim alanları inşa ederek, depremin neden olduğu ağır maddi - manevi yıkımların önüne geçmek mümkündür. Güvenli yapı inşa etmenin şartlarından biri de korozyona karşı uygun önleyici tedbirler almaktır. Yönetmelik ve yasalara uymadıkça yapılması gerekeni yapmadıkça önlem almadıkça ve kontrolü sağlamadıkça bu acıları tekrar yaşama riski ile karşı karşıyayız. Yöneticilerimiz gibi, millet olarak maalesef şu gerçeğimiz var; "Geleceğe karşı unutkanız" yaşadığımız acıları unutuyoruz. Ders

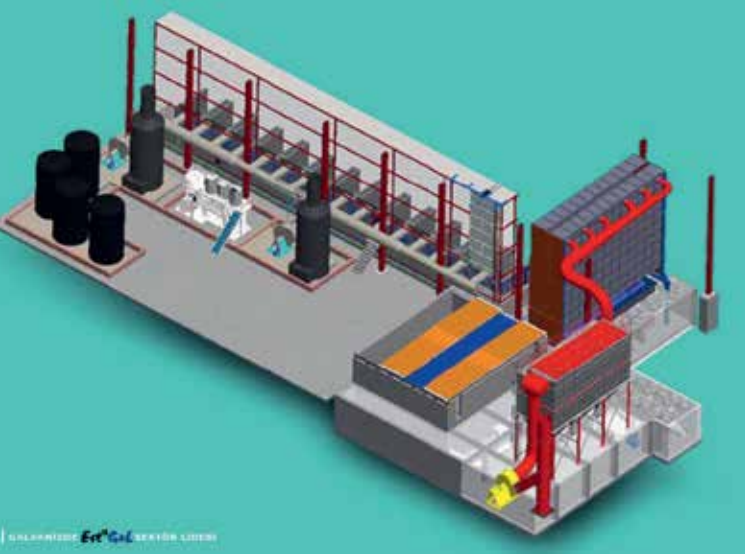
çıkarmıyor ve eksiklerimizi, sorumluluklarımızı yerine getirmeye yönelmiyoruz. Bu noktada olup biten kargaşaları yaşadığımız acıları, oluşan mağduriyetleri ve geri gelmeyen yitip giden canlarımızın ardından haklı olarak kaygılarımız birikiyor. Şimdi acılarımız tazeyken uzmanlar ve sorumlular tarafından tartışılan "Depreme karşı gerekli önlemler alınıyor mu? Depreme hazırlıklı mıyız? sorularına yanıt ararken "Yapılarda deprem önlemlerini planlarken korozyonu göz ardı etmeyiniz" uyarısını da eklemek gerekir.

Yapılarda sinsi tehlike: Donatı demirleri ve çelik elemanlarda "pas"lanma "korozyon"sorunu.

Binalarımızdaki büyük tehlike "pas"a (korozyona) karşı koruma önlemi alınmamış donatı demirleri. Önlenmeyen ve önemsenmeyen kanser insanı öldürür. Korunmayan demir kanser olur. Paslanır o da ölür, öldürür. İnsan ve bina anatomisi, iskelet / kemikler ne kadar güçlü ve sağlam ise vücut da o kadar sağlam ve güçlüdür. Binanın iskeletini / karkasını oluşturan inşaat demiridir. Demir korozyondan ne kadar etkin korunursa, binayı o kadar sağlam ve güçlü kılar. Böylelikle yapıyı etkin korumuş ve ömrünü uzatmış olur. Hele hele deprem kuşağında yer alan ülkemizde donatı demirlerinin korozyona karşı korunması için daha dikkatli ve hassas olmamız gerekiyor. Depremlerin neden olduğu büyük kayıpları asgariye indirmek için uygun zemin, doğru proje, doğru malzeme, doğru işçilik ve liyakat ile kontrol gibi önemli şartların yanı sıra korozyona karşı önlem almayı sağlayacak regülasyonların yapılması ve korozyonun kontrol altında alınması da bir o kadar önem arz eder. Aslında deprem olsa da olmasa da demir çelik yapı elemanlarını korozyona karşı korumak zorunluluktur. Karşılaştığımız ve kuvvetle muhtemel gelecekte karşılaşacağımız, deprem ve diğer doğal afetlerin olasılığı bu zorunluluğu öncelikli sorun olarak görmemizi gerekli kıyor.

Korozyon; kontrol altında alınmadıkça ülke ekonomisine ağır bir yükür. Bu yük korozyona karşı tedbir almak ile azaltılabilir. Fark etmeden sinsi bütçemizden eksilen yüksek miktarlarda para kaybını azaltmak için demir çelik ürünlerini ve donatı demirlerini sıcak daldırma galvaniz (SDG) kaplamak mümkündür. Korozyon ile mücadelede devlet seferberlik başlatmalı, Regülasyonlarla korozyondan korunmayı yasal olarak "kontrol ve denetim" altına almalıdır. Zira korozyon tedbir alınmadığı ve zararları önlenmediği zaman, başta devlet olmak üzere tüm kurum ve kişilere

TURNKEY HOT DIP GALVANIZING PLANTS



ESTGAL SICAK GALVANİZ TEKN. SAN. ve TİC. A.Ş.

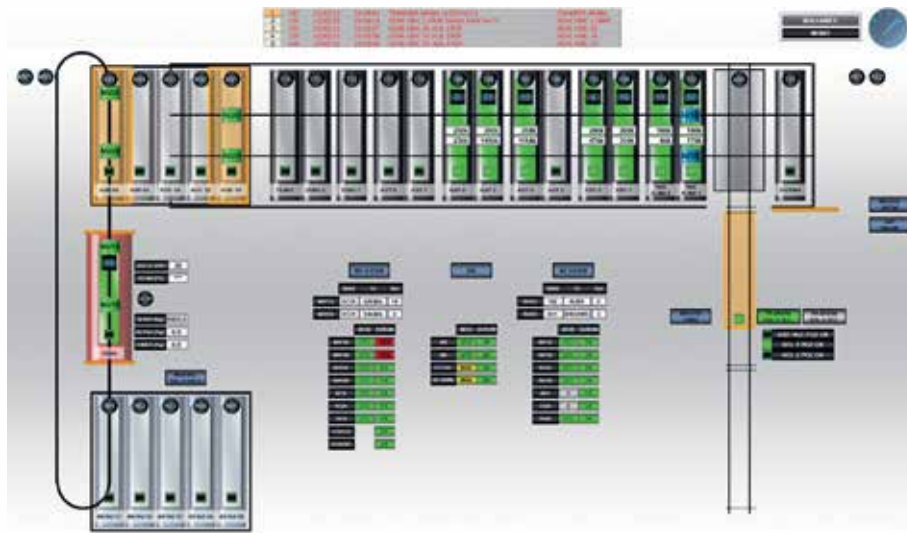
📍 Çalı San. Bölgesi Geyveli Cad. No. 38/1 16159 Nilüfer/Bursa - TÜRKİYE

☎ +90 224 482 28 12

🌐 www.estgal.eu

✉ info@estgal.eu

Est"Gal



www.estgal.com.tr
www.eksas.com
www.esthalat.com
www.est-tr.com

dosya

telafisi mümkün olmayan büyük zararlar vermektedir. Ülkemizde korozyondan korunma bilincinin oluşmaması hem ekonomi hem yapı güvenliği hem de çevre kirliliği açısından bir tehdit unsurudur. Bu bağlamda korozyon mili bir sorun olarak görülmelidir. Kontrol altına alınmadıkça tehdit/risk olmaya devam edecektir.

Yapılarda demir - çelik elemanların korozyona "pas"a karşı korunmaması gereken ilgiyi görmemesi ve ihmal edilmesi ciddiye alınması gereken bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Korozyon sorununun yeterince ilgi görmemiş olması bir trajedidir. Korozyonun neden olduğu ekonomik ve sosyal olumsuzluklar günümüzdeki varlığını sürdürmektedir. Toplumda korozyon bilinci düşük ve yetersiz kalmıştır. Özellikle akademik çalışma eksikliği ve eğitim eksikliği bilgi ve bilinç eksikliği neden olarak gösterilebilir. Mimarlık ve mühendislik fakültelerinde korozyon derslerine yeteri kadar yer verilmemektedir. Korozyon bilincinin artırılmasında kamu, üniversite ve özel sektöre düşen sorumluluk yeterince yerine getirilemiyor. Korozyon tüm toplumun ortak sorunudur. Başta devlet olmak üzere, her kurum ve kuruluşu, her yurttaşımızı yakından ilgilendiriyor. Korozyon, regülasyon gerektiren bir devlet meselesidir. Milli bir sorundur. Gelişmiş ülkelerde korozyonu kontrol altına alan regülasyonlar (düzenlemeler) yapılmış. Özellikle kamuda korozyon bilinci gelişmiş. Toplumun her kademesinde korozyon ile mücadele sorumluluğu oluşturulmuştur. Bu farkındalık ülkelerin gelişmesine önemli katkılar sağlamıştır. Korozyon oluşmadan, ilk başından kontrolsüz bırakılmayacak kadar önem arz etmektedir. Yapının tamamlanmasından sonra korozyon sorununa eğilmek hem maliyetli hem de yapı bakım ve onarım için periyodik olarak kapatılacağından rahatsızlık vermektedir. Tüm yaşam alanlarında, evlerde, işyerlerinde, alışveriş merkezlerinde, okullarda, hastanelerde, köprü ve üst geçitlerde yani tüm binalarda korozyon tehlikesi vardır.

Deprem ve diğer doğal afet ve kazalardan sonra yıkılan binaların demirlerinde paslanma, incelleme, zayıflama ve çürüme görüntüleri yazılı ve görsel basında defalarca yer aldı. Bu ürkütücü ve çarpıcı görüntüler, durumun vahametini ve korozyon sorununu görmemize yetiyor. İlk başlarda gördüklerimizden etkileniyoruz, ancak bir süre sonra alışıyoruz ve unutuyoruz. Bu defa unutmayalım ve unutturmayalım ki daha fazla canımız yanmasın. Korozyonun ekonomik, sosyal ve stratejik açıdan önemini, özellikle bütçemize getirdiği ağır yük, bu yükün minimize edilmesinin en güvenilir yöntemi olan galvaniz kaplamanın avantajlarını, yaptığımız çalışma ve verilerle aşağıda dikkatlerinize sunuyorum.

Korozyon maliyeti

Araştırmalara göre korozyonun dünya üzerindeki yıllık maliyeti dünya GSMH'nin %3,1'dir. Buna göre Türkiye'de yıllık korozyon kaybımız 20 milyar dolardır. Demir çeliğin korozyon oranı bu tutarın %35'i civarında olduğu tahmin edilmekte. Yaklaşık kayıp 7 milyar USD'dir. Bu miktar

Türkiye'deki yüksek bütçeli bakanlıkların bütçelerinin 3 katıdır. Bir başka örnek; ABD'de yapılan araştırmada sadece betonarme yapıların korozyon nedeniyle uğradığı zararların yaklaşık bedelinin 23 milyar dolar olduğu tahmin edilmekte. Bu rakamın, yapıların eskimesiyle paralel olarak her yıl 600 milyon dolar tutarında artacağı öngörülmektedir.

Korozyon Sorunu

Tedbir amaçlı önlemler ve en iyi bilinen uygulamalara rağmen betonarme yapı ve donatılar korozyona açık ve savunmasız haldedir. Sıcak Daldırma Galvanizleme çelik ve betonarme yapıların ömrünü uzatır. Hedeflenen ekonomik avantajları sağlar ve yapıların görevini yapma süresinden önce kullanılmaz duruma gelmesini önler. Doğal kaynakların israf edilmesinin önüne geçer. Düzgün tasarım ve malzeme seçimine inşaatı yeterli önemin gösterilmesiyle maliyetler ve emniyet sorunlarından kaçınılabilir. Beton blokları birleştirmek ve güçlendirmek amacıyla kullanılan betonarme inşaat çeliği ve yapısal çelik elemanları açısından bu durum



kritik önem arz eder. Çelik parçaların eriyik haldeki (450°C) çinko havuzuna daldırılarak elde edilen sıcak daldırma galvaniz kaplama işlemi, kanıtlanmış ve başarılı bir geçmişe sahip olduğu için korozyona karşı koruma önlemi olarak ilk tercihiniz olmalıdır. Sıcak daldırma galvaniz kaplama ile korozyona karşı sağlanan mükemmel koruma, çinkonun doğasında var olan, demire oranla daha hızlı korozif olmasının sağladığı avantajdan kaynaklanır. Fedakar bir koruma şeklidir. Sıcak daldırma galvaniz kaplama kendisine özgü metalürjik bağ yapısı ve metalik kaplamanın sağladığı güçle birleştiğinde alttaki çelik yüzeye derin nüfuziyetle birleşerek mekanik zararlar karşısında da en üst düzeyde direnç

sağlar. Galvaniz kaplama, klorür tuzu saldırısı karşısında mükemmel direnç sağlar ve betonun karbondioksit salınımından etkilenmez. Çinkonun korozyonu az miktarda hacim değişikliği ile sonuçlanmaktadır. Çelik korozyonunun aksine, çevreleyen beton üzerinde olumsuz bir etkisi yoktur. Araştırmalar, korozyona uğrayan çinkonun beton içine sızdığını, noktasal gözenekleri doldurarak korozyonun ilerlemesini durdurduğunu ortaya koymaktadır.

Sürdürülebilir Malzeme

Yapı, inşaat ve ulaşım gibi sektörlerde kilit öneme sahip olan, demir-çelik ürünleri, mimarlar, mühendisler, malzeme ve ürün mühendisleri tarafından maliyet, kalite ve teknik performans kriterlerini karşılamadaki başarısı ve doğa ile uyum sağlayan çevreye saygılı olması nedeniyle tercih edilmeye başladı. Galvaniz kaplamaların doğa dostu ve koruyucu oldukları bilimsel çalışmalarla belgelendirilmiştir. Sıcak daldırma galvaniz kaplama çelik ve betonarme yapıların ömrünü bulundukları ortam koşullarına bağlı olarak 100 yıla kadar uzatabilmekte; bakım ve onarım işlerinde harcanan çok yüksek miktarda doğal kaynak israfını, onarım masraflarını, zaman ve iş gücü kaybını önlemektedir. Bakım ve onarım ihtiyaçlarını en aza indirdiği ve çeliğin yeniden eritilip tekrar işlenmesi gibi yüksek maliyetli işlemlere gerek bırakmadığı için galvaniz kaplama sayesinde enerji tasarrufu sağladığı gibi çevre kirliliğini önlemeye de katkı sağlıyor. ◆

**Yener Gür'eş**

Türk Yapısal Çelik Derneği Başkanı

Avrupa Çelik Yapılar Birliği Önceki Başkanı

Sorun depremde mi, bizde mi?

Bu topraklarda binlerce yıldır deprem oluyor ve olmaya da devam edecek. Depreme maruz başka ülke yok mu? Var. Hepsinde 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. 11 Mart Cumartesi günü çözüm arayışı toplantısı sırasında OSTİM Yönetim Kurulu Başkanı Orhan AYDIN Bey çok etkilendiğim "hepimiz suçluyuz" ifadesini kullanırken, sanırım insan hatalarından dolayı binaların yıkılmasından, hayatı kurtulan ama evsiz kalanların başını sokacak barınak bulamamasından, zamanında çözüm üretilmemesinden hepimiz sorumluyuz demek istedi. Her birimizin farklı boyutlarda da olsa sorumluluğumuz olduğunu düşünüyorsak, şu soruları sormamız gerekir kendimize.

Binalar insan hatasından yıkıldı. Öyleyse;

- Müteahhit, mimar ve mühendisler hataya imkân tanımayacak sorumluluğu, meslek etiğini ve eğitimi verdik mi?
- Yeterli bir denetim sistemi kurduk mu?
- Yüzbinlerce enkaza örneğin yüz ya da beş yüz kurtarma ekibinin yetmeyeceğini öngörebildik mi?
- Asıl olanın depremde sonra alınacak önlemler değil, depremde yıkılmayacak binalar yapmak olduğunu değerlendirebildik mi?
- Bunlar olurken ister menfaat karşılığı, ister umursamazlıktan sessiz kaldık ya da göz yumduk mu?

Geçmiş depremlerden yeterince ders almadık.

26 Aralık 1939'da 32.962 vatandaşımızı kaybettiğimiz 7.9 büyüklüğündeki Erzincan depreminin üzerinden 83 yılı ve 17 Ağustos 1999'da 17.972 can kaybına neden olan 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'te merkez üssü Kahramanmaraş olan, biri 7.7 diğeri 7.6 büyüklüğünde iki deprem yaşadı. Depremden etkilenen iller belirlenirken ilk aşamada Kahramanmaraş, Hatay, Gaziantep, Malatya, Diyarbakır, Kilis, Şanlıurfa, Adıyaman, Osmaniye ve Adana olarak 10 il açıklandı. Sonrasında Elazığ ili de ilave edildi ve depremde etkilenen il sayısı 11 olarak ifade edildi. Listede olmamasına karşın, Kayseri'de de 2 bin 432 Hasar Tespit çalışması yapıldı ve bunlardan 73'ünün ağır hasarlı olduğu belirlendi. Ülkemizde ciddi kayıplara neden olan

6 Şubat depremi Türkiye'nin güneyinde, başta Halep olmak üzere kuzey Suriye bölgesini de çok etkiledi.

Her depremde sonra Deprem Yönetmeliğini geliştirdik. Ya yukarıda saydığımız diğerleri? Tüm bu yaşananlar gösterdi ki, depremde bu kadar binanın çökmesi ve bu kadar insanın beton bloklar altında ölmesinin nedeni; planlama, projelendirme, ruhsatlandırma, 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 yollarından biridir.

Her depremde sonra çelik yapılar mecburen akla geliyor 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 üst yapılar ile köprü ve kuleler gibi alt yapılar dahil toplam yapıların %5-6'sı çelik ile yapılıyor. Sanırım bu rakamlar çeliğin avantajlarının göz ardı edildiğini kanıtlıyor.

Depremlerde neden bu kadar kaybımız oluyor?

Önce kayıplarımızı gözden geçirelim. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığının, 19 Şubat 2023 tarihi itibarıyla yayımladığı aşağıdaki tabloda özetlenen 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 bilgide ise yukarıda ayrıntılar yer almamakla birlikte; incelenen bina sayısı 830.783'ten 1.520.000'e (fark 689.217 ile % 82,96) yükselmiş, yıkık ve ağır hasarlı olan bina sayısı 105.794'ten 202.000'e (fark 96.206 ile % 90,94) ve bağımsız birim sayısı 384.545'ten 582.000'e (fark 197.455 ile % 51,35) 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 dahilindedir.

İnsanların yaşadıklarından ve yakınlarını kaybetmelerinden kaynaklanan travmadan, ekonomik kayıplardan bahsetmiyorum, bu değerlendirmeyi uzmanlarına bırakıyorum. Ancak genel kabul gören bir rakamı belirtmek istiyorum: Yıkılan şehirlerin yeniden imar maliyetinin 60 ilâ 100 milyar dolar mertebesinde olduğu ifade ediliyor. O zaman insan şunu düşünüyor: Bu 60

dosya

veya 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 geçerli.

Kayıpların nedenini iki aşamada ele almak lazım: Birincisi depremden önce alınması gereken önlemler ki bunları 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. Planlamaların sürdürülebilirliği de önem taşıyor.

Konuya depremden önce alınması gereken önlemler açısından bakarsak, en yüksek önceliğe sahip olan, yapılan binaların depreme dayanıklı olmasını sağlamak için sadece mevzuatın geliştirilmesinin yetmediğini görülmektedir. Çünkü tasarım, zemin ve altyapı koşullarına uygun onay ve ruhsat işlemleri, malzeme seçimi, şantiyede yapım, kalite güvence ve kontrolü dahil denetim sistemlerine ilişkin kuralların insan eliyle şu ya da bu nedenle çiğnenmesi 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. Aslında bu gerek tüzel gerek 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. Hukuk ve standartların geliştirilmesi konusundaki çalışmalara örnek olduğu için ABD'deki Northridge depreminden de kısaca bahsedeceğim. 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 araştırmalar olarak kaydedilen şimdiye 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 çareler oluşturmakta yarar olacaktır. İhtisas alanı strateji planlama ve kriz yönetimi olan bir birey olarak gördüğüm önemli eksikliklerden biri de 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 paylaşmıştık. Yine paylaşmaya hazırız. Afet hazırlık planlarıyla ilgili belirlediğimiz diğer hususlara ise yukarıda değinmiştik.

Deprem sonrası için alınacak önlemler konusunda da birçok sorun yaşandı. Bunu sadece kamuya veya kişilere fatura etmek de bizi yanıltabilir. Yukarıda da değindiğimiz gibi yüzbinlerce 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 imkanlar 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 işlemlere ağırlık verilmiş olmasıdır. Planların en güzel tarafı, önceden yapılan belirlemelere ve kriterlere göre birçok işlemin otomatik yapılmasına ve buna göre işlemleri hızlandırmak üzere belirli yetkilerin delege edilmesine olanak sağlamasıdır.

Geçici ve Kalıcı Çelik Yapılar

"Ne yapmalı?" konusuna girmeden önce terminoloji konusunda farklı algılamalara neden olmamak için çelik yapı tipleri hakkında kısa bir bilgi paylaşacağım.

- 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 ve yeterli konforu sağlamaktır. Muhtemelen altı ilâ on sekiz ay içinde yaşayacakları geçici konutların nereye yapılabileceği de her ilin valiliği ve belediyesi tarafından önceden belirlenmeli, yerleşim yerleri sel, çığ, yangın ve benzeri afet risklerinden uzakta seçilmeli, bu bölgelerin su, kanalizasyon, elektrik, doğalgaz gibi alt yapısı önceden hazırlanmalıdır.
- 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 yapıları. Bu yapılarda ince cidarlı soğuk şekil verilmiş çelik profillerden oluşan kaset adı verilen bölümler fabrika ortamında hazırlanıp sahaya şantiyeye sevk edilir.
- İnce inşaat işleri dahil 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 mobilize olma özelliği sayesinde dünyada önemi artan bir yapı tipi haline gelmiştir. Örneğin konut olarak yapılan bir yapı, daha sonra başka bir mekânda yurt binası olarak veya benzer amaçlarla kullanılabilir.
- Çelik Profil Taşıyıcı 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 Yapmalıyız?

6 Şubat depreminde yaşanan felakete yoğunlaşıp, gelecekte karşılaştığımız 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 mekanlarının hem de kalıcı olarak kullanılacak konutların yapımında yer seçiminin ne kadar önemli olduğunu gerek deprem gerek sel bizlere bir kez daha göstermiştir. Bu

dosya

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 [gelişmiş deprem ülkelerinde olduğu gibi sürdürülebilir çelik ve kompozit [çelik beton karma] 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.

- Üyeleri 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 bağış olarak teslim ettiğimiz Tefik Seno Arda Anadolu Lisesi gibi bu binaların da yetki alındığı takdirde veya bağış toplamaya yetkisi olan kurumlarla iş birliği halinde bağışlarla yapılması planlanmaktadır.
- 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.
- OSTİM Yönetim Kurulu Başkanı Orhan AYDIN Beyin organize ettiği Depremde Çelik Yapılar ve Çözüm Arayışı toplantılarının ilkinde 11 Mart 2023 Cumartesi günü iştirak edilmiş ve çözümün aciliyeti nedeniyle iki haftada bir toplanılmasına ve kamuya götürülecek somut önerinin hazırlanmasına karar verilmiştir.

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 dahil) sağlanmalı,
- Şehirlerin yeniden imarı ve kentsel dönüşüm çalışmalarında çelik yapıların avantajlarından istifade edilmeli, belirli koşullarda (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 Türk Yapısal Çelik Derneği davet edilmeli,

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:

- 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. Raporla 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 söküm 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, %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 depreminden sonra Sakarya'da Kanal 54 televizyonunda bir programa davet edilmişim. Hafif çelik yapılardan bahsettiğim sırada sanırım yaşça benden büyük bir hanımefendi telefonla programa bağlandı. Program yapımcısının "çelik yapılarla ilgili bir sorunuz veya söyleyeceğiniz bir şey mi var?" sorusuna hanımefendi şu yanıtı verdi: "Oğlum depremden sonra bir hafif çelik bina yaptırdı. O binaya girdiğimden beri romatizmalarım ağrıyıyor." Çelik yapının o güne kadar önemsemediğim avantajını duyuyordum: Küçük bir ayrıntı belki ama kuru duvar rutubet konusunda diğer malzemelere nazaran avantaja sahiptir. Bu özelliği de değer mühendisliği açısından gözden kaçırmamak gerekir.

İşte bütün bunlar hesaplandığında çelik yapılar her zaman daha ekonomiktir. Burada sorun şu: Ekonomiklik; hastane okul vb. yapılar dahil 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 düşünmeye çalışmaları ama yapının kullanım ömrü boyunca biraz önce ayrıntılarını verdiğimiz harcamaları göz ardı etmeleri normaldir.

Şimdi de maliyetlerin bina önem derecesine göre karşılaştırmalı değerlendirmesini yapalım: Çelik yapıların maliyetleri tüm yapılarda olduğu gibi bina önem derecesine,

dosya

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 dahil) 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 yapılarda 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, malzemeden 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, temele gelecek yükün azalması, daha gevşek zeminlerde kullanılabilirliğin artması gibi avantajlara daha sonra değineceğim.

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 görebilirsiniz.

Türk Yapısal Çelik Derneği'nin 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 hala söz etmektedirler. 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. Günümüzde yeterli mühendislik Sonuç olarak, gerek betonarme gerek çelik yapılar için gelişen bilimsel önlemler sayesinde yıllardır her iki malzeme için de yangın kâbus olmaktan çıkmış, ancak efsane 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 kullanılabilir. Örneğin 1898'de işletmeye açılan Eyfel Kulesi, İstanbul Balat'taki Sveti Stefan Kilisesi (Demir Kilise) hala ayakta duruyor ve daha kaç yüz yıl 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.

Sonuç olarak, çelik hakkında buraya kadar özetlediğimiz 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. 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 muhtemelen Ankara'da OSTİM Organize Sanayi Bölgesi Yönetimi ve OSTİM Üniversitesiyle koordineli olarak bir "Deprem ve Çelik Çalıştay" planlanmaktadır. Ayrıca, Avrupa'daki Portekiz, İtalya, Yunanistan, Romanya gibi deprem ülkelerinde bulunan üniversiteler ile koordineli olarak 2024 yılında bir Uluslararası Deprem Konferansı düzenlenmesi çalışmalarına başlanmıştır.

Uzun vadede yapılması gerekenler

Sonuçlarını hemen görmeyeceğimiz ama derhal uygulamaya başlanmasında yarar gördüğümüz işlemleri şu şekilde özetlemek mümkündür.

- Her gün dünyanın çeşitli ülkelerinde sel (son olarak 15 Mart 2023'te Şanlıurfa-Adıyaman ve Peru'da meydana geldi), 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 alması 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 münbit 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 şaşkınlık gerekmez. 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 (RFCF) gibi bir fonun çelik üreticilerinin ortak girişimiyle oluşturulmasına ve çelik yapılar dahil çelik sektörünü ilgilendiren konularda sürdürülebilir eğitim ve araştırmaların desteklenmesini sağlayacak bir vakıf 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 dahil olmak üzere eğitimin her kademesinde, iş etiği konusunun öncelikli olarak ele alınması gereklidir.

Yapıda çelik kullanımının deprem güvenliği açısından avantajları nelerdir?

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, deprem 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 hafifi 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 dayanımını da 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. Tevfik 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 aşılma süreci yıkılmaz.

Yapım Süresi: 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 Olanağı: Van depreminden 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 Olanağı: Diğer birçok avantajının yanında son olarak değineceğimiz, çelik taşıyıcı sistemli binaların diğer bir avantajı da kullanıcıya esnek kullanım olanağı vermesi, iç mekanların gereksinime göre yeniden düzenlenebilmesidir. Burada çeliğin iki avantajını daha belirtelim: Çelik yapılarda kolon ve kiriş hasar gördüğü zaman yenisiyle değiştirilebilir veya kolaylıkla takviye edilebilir. Diğer ise çelik-beton kompozit yapılarda yapısal çelik kullanıldığı takdirde, çekme kuvvetine karşı çeliğin özelliklerinden yararlanırken kolon veya kiriş esneklik kazandırılır.

Çelik ile inşa edilmiş ve deprem güvenliği açısından örnek teşkil edecek örnek proje

1 Mayıs 2003'teki Bingöl depreminden sonra, önceki başkanımız merhum Prof. Dr. Nesrin Yardımcı Tiryakioğlu "Bingöl Depremi" ve "Türkiye'nin Depremselligi" 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 ölmesi. Türkiye'de örnek bir çelik okul yapalım" önerisi oybirliği 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 hala 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 yıkılmaması olması yeterli örneği teşkil eder sanırım.

Sesimi Duyan Var mı?

Şimdi soruyorum:

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

dosya

**Binyamin Halaç**

GALDER Yönetim Kurulu Üyesi
 GALDER Tanıtım Komitesi Koordinatörü

Pazarlama Koordinatörü
 Marmara Siegener Galvaniz A.Ş.
 bhalac@galvaniz.com

İnşaat demirlerinde (rebar) korozyon riski ve sıcak daldırma galvaniz kullanımı, faydaları

Sanayi devrimiyle birlikte tüm dünyada betonarme yapılar hızlı endüstrileşmenin getirdiği ihtiyaçlar ve ilerleyen teknolojiler sebebiyle yaygın bir şekilde kullanılmaya başlandı. Betonun güçlendirilmesinde kullanılan donatı çeliğinin üretiminin yaygınlaşması ile yüksek katlı binalar hızla yapılabilir hale geldi. Oluşan ekosistem teknolojik gelişmelerin etkisiyle alt ve yan sektörlerin doğmasına sebep oldu. Ayrıca oluşan arz taleple birlikte 'betonarme inşaat' büyük rantların yaşandığı devasa bir 'sektör' haline aldı. Bu durum günümüzde hala devam ediyor.

Sistemin getirdiği rant ve kolaylıklar ile birlikte handikaplarda ortaya çıkmaya başladı. Betonun sağlamlaştırılması için olmaz şart olan donatı çeliğinin korozyon zafiyeti zaman içerisinde büyük sorunlar oluşturmaya başladı. Oluşan korozyon hasarları güvenlik ve sağlamlık açısından sorun yaşatırken ekonomik açıdan da ciddi zararlar veriyor.

Amerika Birleşik Devletleri'ndeki betonarme yapılarda korozyon hasarının yılda tahmini 20 milyar dolara mal olduğu tahmin edilmektedir. Mevcut altyapı yaşlanmaya devam ettikçe bu rakamın her yıl 500 milyon \$ artması bekleniyor. Yapının tamamının veya bir kısmının bakım ve onarım için periyodik olarak kapatılması gerektiğinden, inşaatın sonra korozyonun ele alınması çok pahalı ve yıkıcı olmaktadır.

Ülkemizde de yoğun bir şekilde kullanılan betonarme yapıların çarpık yapılaşma, standart dışı yapılan inşaatlar, eksik bilgi ve tecrübe, ucuza mal etme arzusu ve hileli yapılan işler sebebiyle durumlarının ne olduğu ortada. Maliyetini hesaplamak ise mümkün değil, ama tahmin edilebilir. Yapılarımızın eski olması da hesaba katılırsa ABD'nin 20'de 1'i dahi olsa yıllık 1 milyar dolar bu ekonomik yoklukta muazzam bir rakama tekabül eder. Bu sebeplerle betonarme yapının içerisinde kullanılan çeliğin önceden korozyon tedbirlerinin alınması gerekmektedir.

Aslında beton kusursuz olduğunda alkali ortam sebebiyle içindeki demiri koruyabilir. Fakat bunun sağlanması her zaman ve her koşulda mümkün değildir. Dış şartlar, darbeler, aşırı nem, sarsıntı ve depremler özellikle betonun standart dışı uygulanması -yeterli pas paylarının bırakılmaması, işçilik hataları- sebebiyle oluşan boşluklar, çatlaklar oksijenin demir ile temas etmesine sebep olur. Bu vesileyle başlayacak korozyon çok büyük sorunların başlamasına anlamına gelir. İnşaat çeliği korozyonunun getirdiği ekonomik yükün yanında asıl dikkat çeken büyük problem -özellikle deprem bölgesi ülkeleri için-



sağlamlık zafiyeti ve yapı güvenliğinin azalmasıdır. Donatı çeliği korozyonunu düzgün bir şekilde ele almamak, potansiyel olarak ölümcül sonuçları olan feci yapısal arızalara yol açabilir.

İstanbul Arel Üniversitesi İnşaat Mühendisliği Bölümü Başkan Yardımcısı Dr. Sinan Cansız, binaların beton dayanımı zayıf olduğunda 3 santimetre beton ile kaplı da olsa oksijenin betondaki demire ulaşarak korozyona yol açabildiğini Korozyon nedeniyle demir çaplarında yıllık 0,25 milimetreye kadar azalma meydana geldiğini ve bu azalmadan kaynaklı korozyon başlamış bir binada 5 yılda taşınma gücünde yaklaşık yüzde 50 kadar azalma yaşandığını ifade ediyor. Betonarme içindeki inşaat demiri paslandığında, korozyon ürünleri hacmini artırır. Tüm demir oksit ve hidroksit formları, çelikten daha büyük olan belirli hacimlere sahiptir. Bu genleşme betonun çatlamasına sebep olur. Diğer yandan projede geçen inşaat demiri et kalınlıkları azalır. Bu da taşıma mukavemetini azaltır.

6 Şubat'ta ülkemizde yaşanan büyük deprem felaketinde yıkılan binaların pek çoğunda demirin korozyona uğrayarak yapıyı zayıflatması sebebiyle yıkıldığı öngörülmektedir. 1999 Marmara depremi sonrası Yapısal Çelik Derneğinin Adapazarı'nda yaptığı çalışmalarda donatı çeliği korozyona uğrayarak zayıflayan kolonlar sebebiyle yıkılan binalar tespit



Figure 2. Corrosion of RC members damaged during the 1999 Izmit Earthquake in Turkey.



edilmiştir. Çöken binalarda 16 mm'lik inşaat demirlerinin korozyon sebebiyle 8-10 mm'ye düştüğü görülmüştür. Ayrıca Koreli bilim adamlarının yaptığı çalışmada İzmit depreminden örnekler sunulmuştur. (Figure2) Kaynak: www.mdpi.com/2076-3417/12/4/2090

Peki donatı çeliğini korozyona karşı korumak için ne yapmak gerekir?

Öncelikle yapılar tüm ilgili standartlara uyularak taviz verilmeden sıkı bir denetleme ile kurallara uygun olmalı. Bina ve beton izolasyonu çok sağlam ve sıkı bir şekilde yapılmalı. Bunların dışında en sağlam ve kalıcı yöntem kullanılan demir çeliğin korozyona karşı dayanımını arttırmaktır. Bu epoksi ve benzer biyolojik esaslı kaplamalarla yapılabilir. Fakat tüm dünyada yaygın bir şekilde kullanılan ve bilinen demir çeliğe uygulanan en uzun ömürlü kaplama yöntemi olarak Sıcak daldırma Galvanizleme (SDG) yapılabilir.

Donatı çeliğinin korozyon dayanımında Sıcak Daldırma Galvanizleme yöntemi ve avantajları;

SDG, yaklaşık 150 yıldır tüm dünyada fiziksel ve kimyasal özellikleri uygun her türlü demir çeliğin korozyon dayanımı için çok yaygın bir şekilde uygulanıyor. Özellikle yapısal çelikler, demir ve çelikten imal edilmiş kent mobilyaları, Enerji Nakil Hatları, Otoyol korkulukları, köprüler, endüstriyel yapılar, solar enerji konstrüksiyonları ülkemizde de yaygın bir şekilde galvaniz yapılmaktadır. Beton yapılarının içinde kullanılan donatı

çelikleri de aynı şekilde dünyada özellikle deprem bölgesi olan BD, Avusturalya, Japonya başta olmak üzere gelişmiş ülkelerde galvanizleniyor. Maalesef yine bir deprem kuşağı ülkesi olan Türkiye'de galvanizli donatı çeliği son derece az kullanılıyor.

Donatı çeliğinin galvanizlenmesinin avantajları şu şekilde sıralanabilir;

Katodik ve bariyer kaplama; Çinko yapısı gereği beton ile temasında aşındırıcı unsurlara karşı bir bariyer görevi görür. Çok az beton dökülmesi veya hiç olmamasını sağlar. Daha yüksek klorür konsantrasyonu toleransı. Agresif ortamlarda iyi performans gösterir. Değişken beton kalitesini tolere eder. Temiz ve kullanımı kolaydır. Projeler için daha uzun hizmet ömrü sağlar. Karbonatlaşmaya bağlı olarak çinko, siyah çeliğe göre önemli ölçüde daha düşük pH seviyelerinde pasif kalır ve bu da galvanizli inşaat demirini betonun karbonatlaşması nedeniyle korozyona karşı çok daha az hassas hale gelmesini sağlar. Kaplama kalınlığı ve kalite ölçülüp standartlar ile kontrol edilebilir. (ISO 1461, ISO 14657, ASTM A 767, ASTM A1094). Demir işçiliği (bükme) önceden ya da sahada yapılabilir. Uzun ömürlü ve düşük maliyetlidir.

Sıcak daldırma galvanizli donatı, beton teknolojisinde güvenilir bir ortaktır. Çelik korozyonu ve betonda dökülme riskini en aza indirir ve betonun dayanıklılığına güçlü ve uygun maliyetli bir katkı sağlar. (Kaynak: www.galvanizedrebar.com, www.galvanizeit.org)



Dünyada galvanizli inşaat demiri kullanılarak pek çok yapı inşa edilmiştir.
Bunlardan en dikkat çekici 2 proje şunlardır;
Sydney Opera House (solda) ve The New NY Bridge (sağda).

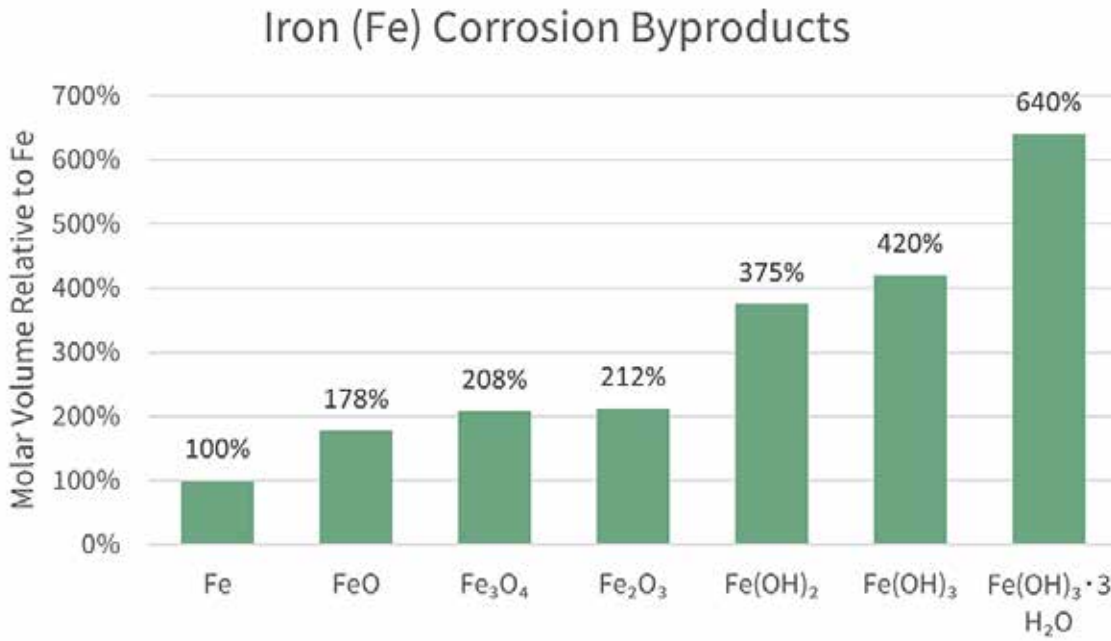
dosya

Galvaniz betonarmenin ömrünü uzatıyor

Yazar: Brandon Jones, AGA

Çeviren: S. Burcu Akyüz Kırız

Kaynak: Amerikan Galvanizciler Derneği (AGA)



Şekil 1: Yaygın demir korozyon ürünlerinin demirin molar hacmine (Fe) göre karşılaştırılması

Donatı çeliği (inşaat demiri) ve beton, modern inşaatın en yaygın kullanılan yapı malzemesi kombinasyonlarından biridir.

Köprülerden gökdelenlere, insanoğlunun en büyük mimari başarılarından bazıları, ancak betonarmenin (güçlendirilmiş betonun) düşük maliyeti ve yüksek güvenilirliği sayesinde mümkün olmuştur.

Betonarme tarafından sağlanan yüksek taşıma özellikleri ve sonsuz yapısal tasarım yetenekleri, dünya çapında modern altyapıyı desteklemektedir. Bir toplumdaki her projenin ömrünü uzatmak, bakım maliyetlerini düşürür ve her bir yapının genel karbon ayak izini azaltır.

Bu yapıların ömrünü uzatmanın bir yolu da çelik donatıyı sıcak daldırma galvanizleme ile korozyondan korumaktır.

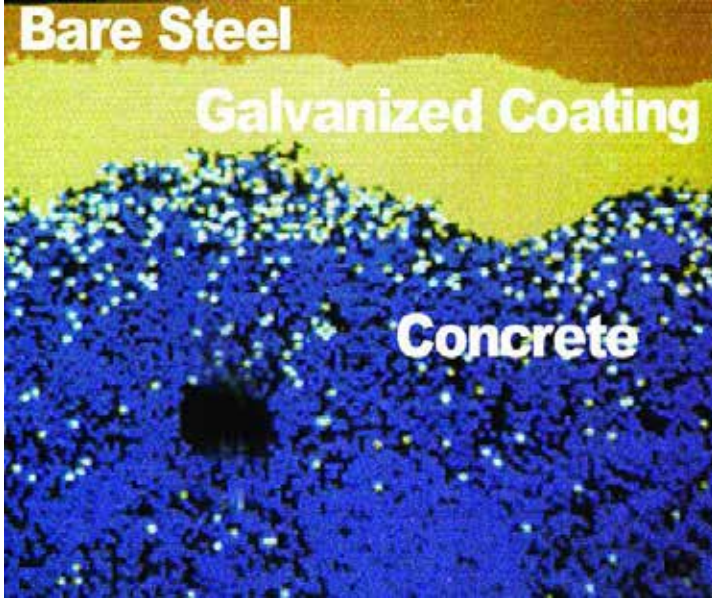
Betonla kaplanmış olmasına rağmen, inşaat demiri hala zamanla gelişecek korozyon riski altındadır. Betonun gözenekli yapısı nihayetinde su, klorür iyonları, oksijen, karbon dioksit ve diğer gazlar gibi aşındırıcı elementlerin beton matrisinden sızmasına ve inşaat demiri ile temas etmesine izin

verir. Bu aşındırıcı elementlerin beton içindeki konsantrasyonu, özellikle de klorür konsantrasyonu arttıkça, sonunda çeliğin korozyon eşiği aşılar ve inşaat demiri paslanmaya başlar.

Demir korozyonunun yan ürünleri, önceki korozyona uğramamış durumdaki demirden birkaç kat daha büyüktür (Şekil 1).^{1, 2} Bu nedenle, korozyon reaksiyonundan kaynaklanan hacimli ürünler arttıkça, beton üzerinde iç basınç da artar. Beton esnemediğinden, bükülmediğinden veya akmadığından, paslanan inşaat demirinin genişmesi betonun içten dışa doğru çatlamasına neden olur.

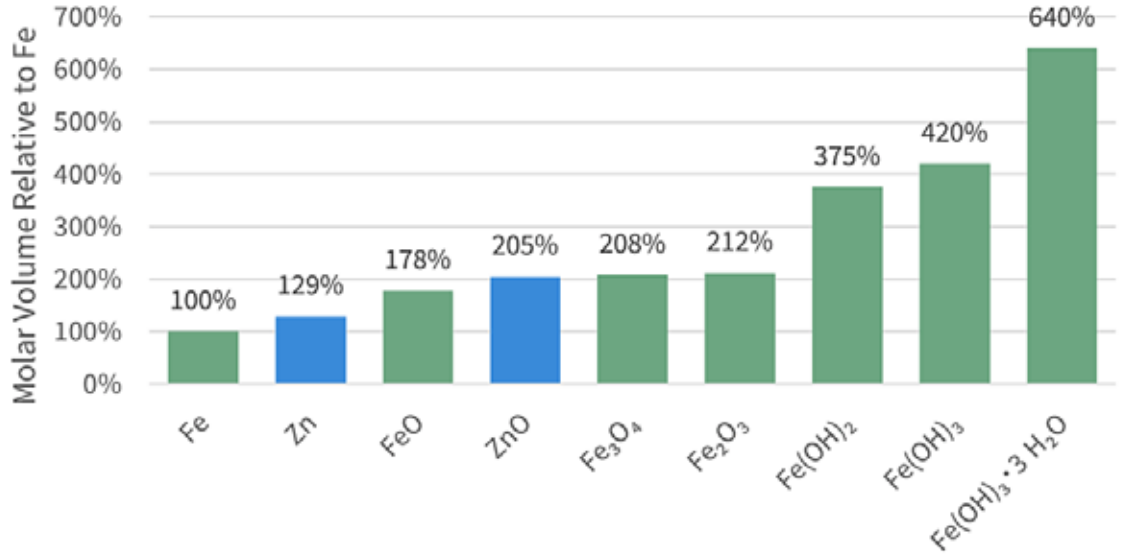
Çatlaklar açıldıkça, çeliğin koroziv elementlere maruz kalması artar, bu da yapının genel zafiyetini hızlandırır. Ayrıca, çok geç olana kadar betonun içindeki korozyon oluşumunu tespit etmek zordur ve pullanma zaten görünür durumdadır.

Çinko kaplama betonla kaplandığında, dış ortama maruz kaldığında olduğundan farklı şekilde paslanır. Atmosferik maruziyette zamanla, sıcak daldırma galvanizli kaplamalar çinko patina adı verilen pasif ve kararlı bir çinko karbonat filminin gelişimini destekleyen doğal ıslak ve kuru döngüler yaşar.



Şekil 2: Bu temel görselde, galvanizli inşaat demirinin korozyon ürünlerinin nasıl daha az yoğun olduğunu ve betonun parçalanmasına neden olacak şekilde basınç oluşturmadığını göstermektedir. Çinko korozyon ürünleri (beyazla gösterilmiştir), galvanizli kaplamadan uzaklaşır ve beton matrisin içine dağılır.

Zinc and Iron Corrosion Byproducts



Şekil 3: Demirin molar hacmine (Fe) göre çinko ve demir korozyon ürünlerinin karşılaştırması

Ancak, betona daldırıldığında korozyon davranışı farklıdır.

Çoğu zaman onlarca yıl süren kritik klorür eşiğine ulaştıktan sonra, çinkonun pasifliği giderilir ve betonda korozyona uğramaya başlar; bu noktada çalışmalar birincil korozyon ürününün çinko oksit olduğunu gözlemler.

Betonun varlığından bağımsız olarak siyah çelik, çinko oksitten çok daha fazla hacimli demir korozyon ürünleri üretir (bkz. Şekil 3).

Daha az hacimli olmasının yanı sıra, çinkonun korozyon ürünleri gevşek ve toz halindedir, bu da onların çimento gözeneklerine geçmesine, beton / inşaat demiri arayüzündeki gözenek

boşluklarını tıkamasına ve basınç oluşumunu ve nihai beton dökülmesini önlemesine olanak tanır (Şekil 2). Bu durum, aşındırıcı elementlerin betona nüfuz etmesini zorlaştırarak korozyon hızını yavaşlatır.

Oysa, demir korozyonunun neden olduğu pullanma, betonda doğrudan biryol açarak aşındırıcı elementlere daha fazla maruz kalmaya ve çelik inşaat demirinin hasar görmesini hızlandırmaya olanak tanır.

Neyse ki, sıcak daldırma galvaniz kaplama, betonun içindeki çelik donatıya koruma sağlayabilir. Çeliğin ve çevresindeki betonun korunması, proje ömrünü önemli ölçüde artırır. Sıcak daldırma galvanizlemenin faydası, çinko kaplamanın siyah çelikten en az dört ila beş kat daha yüksek klorür konsantrasyonlarını işleyip korozyonun başlamasını geciktirebilmesidir.



Dünya galvaniz endüstrisinin buluşma yeri

A 4x3 grid of 12 images showcasing the InterGalva 2018 event. The images include: 1. A historic building on a canal in Bruges. 2. An exhibition hall with various displays and people. 3. A large audience seated in a conference hall facing a stage with a large screen. 4. A grand hall with long tables set for a formal dinner or reception. 5. A group of people standing behind a long white table with a logo. 6. Five people standing together, with two holding certificates or awards. 7. A scenic view of a canal in Bruges with a boat. 8. A large crowd of people gathered in front of a building with classical columns. 9. A busy exhibition stand with a 'W. PILLING' sign and a large crowd. 10. A group of people in high-visibility vests standing in front of a modern building with a 'METAL' sign. 11. A large audience seated in a conference hall. 12. A speaker at a podium with an 'INTERGALVA 2018' logo.



Marmara Bölgesindeki **3 farklı lokasyondaki** tesislerimizde
Sıcak Daldırma Galvanizleme hizmetimiz 7/24 kesintisiz devam ediyor...



İzmit • 7,5 m boy
• 1,5 m en
• 2,2 m derinlik

Çorlu • 8 m boy
• 2 m en
• 3,5 m derinlik

Gebze • 16 m boy
• 1,8 m en
• 3,2 m derinlik

enbuyukgalvaniztesisi.com



TURNKEY HOT DIP GALVANIZING PLANTS

DES INSTALLATIONS DE GALVANISATION À CHAUD CLÉS EN MAIN

УСТАНОВКИ ГОРЯЧЕГО ЦИНКОВАНИЯ ПОД КЛЮЧ

PLANTAS DE GALVANIZADO POR INMERSIÓN EN CALIENTE LLAVE EN MANO



Automatic Crane Systems
Les Systèmes de Ponts Roulants Automatiques
Автоматический Крановые Системы
Sistemas Automáticos De Grúas

Lifting Lowering Stations
Stations d'accrochage-décrochage du Matériel
Подъемные Станции
Estaciones de Carga y Descarga

Zinc Ash Recovery Furnace "Zimelter"
Four de Recyclage des Mattes "Zimelter"
Печь Восстановление Цинка Из Зола "цимэлтер"
Horno de Recuperación de Cenizas de Zinc "Zimelter"

Galvanizing Kettles
Le Creuset de Zinc
Ванны Цинкования
Crisol de Galvanizado

Conveyors and Transfer Trolleys
Les Convoyeurs et Chariots de Transfert
Конвейеры И Тележки Передачи
Transportadores y Carros de Transferencia

Galvanizing Furnaces
Les Fours de Galvanization
Печи Цинкования
Hornos de Galvanización

Pretreatment Tanks
Cuves de Prétraitement
Ванны Предварительная Обработка
Tanques de Pretratamiento

Driers and Heat Exchangers
Les Séchoirs et les Échangeurs de Chaleur
Сушилка И Теплообменники
Hornos de Secado y Intercambiador de Calor

Encapsulated Pretreatment Rooms
Prétraitement Encapsulé
Закрытый Участок Предварительной Подготовки
Salas de Pretratamiento Encapsuladas

Engineering Services
Services d'Ingénierie
Инженерный Сервис
Servicios de Ingeniería

Enclosures
Hotte d'encapsulation du Creuset
Камера Системы Дымоудаления
Recintos

Galvanizing Chemicals
Produits Chimiques de Galvanisation
Химикаты Для Цинкования
Químicos de Galvanización

Bag Filters
Filtre à Manche pour les Fumées Blanches
Мешочный Фильтр Для Очистки Белых Дымов
Filtros Para Humos de Galvanización

Zinc Pump and Dross Grab
Pompe à Zinc et Pelle à Matte
Насос Для Перекачки Цинка И Грейфер
Bomba de Zinc y Cucharón de Matas

Installation and Commissioning
Installation et Mise en Service
Монтаж И Ввод В Эксплуатацию
Instalación Y Puesta En Marcha

www.animetal.com.tr

ANI METAL

Engineered for Galvanizing