



H. Yener Gür'eş
yenergures@gmail.com

Çelik ve Korozyondan Korunma

Doğru projelendirilen, doğru malzemeyle doğru imal ve inşa edilen hiçbir yapı yıkılmaz. Yapılarınız için; ehil kişi ve kurumlarla yola çıkın, ancak yapılan her işi de kontrol edin. Bunlardan biri olmazsa, yapınızın güvenliğini sorgulamak gerekir.

Sayın Okurlarımız,

Önceki iki Tandem sohbet köşemizde ele aldığımız “depreme karşı neden çelik yapı?” ve “güvenli yapı için gerekenler ve çelik yapıların bu süreçteki yeri” konularına e-mail ve telefonla göstermiş olduğunuz ilgi için teşekkür ederiz.

Bir yazımızda şöyle demiştik: “Peki, bu çeliğin hiç mi hassasiyeti yok? Malzeme hassasiyetleri; korozyon ve yangın konularındadır. Her ikisi üzerinde de bilimsel çalışmalar çok ilerlemiş, bazı iddiaların bilinmezlikten kaynaklanan aşırı güven gereksiniminden, bazılarının da o zamanki teknolojik yetersizlikten kaynaklandığı görülmüştür. Günümüzde bilinçli önlemler alındığında her iki hassasiyetin de korkulacak yanı kalmadığı bilinmektedir.”

Bu yazımızda “çelik ve korozyondan korunma” konularına değineceğiz.

Korozyonun; oksidasyon (paslanma), deniz kumunda bolca bulunan ve demir ile kolay reaksiyona giren klor, havada bulunan sülfür ve benzeri maddelerin kimyasal etkileri, toprak altında, suda veya diğer iletken ortamlarda başka bir metalle oluşturacağı pil etkisi (anotkatot ilişkisi sonucu katodik etki), korozyonun başlıca nedenleri arasında yer almaktadır. Biz bugün çelik neden ve nasıl korozyona uğrar konusundan çok, korozyona karşı alınacak önlemlerden söz edeceğiz.

Bir metalin kimyasal reaksiyon sonucu meydana gelebilecek korozyondan korunması metalin korozyona neden olan madde ile ilişkisinin kesilmesiyle mümkün. Bunu da genel olarak boya ve galvaniz, temel ankraj başları gibi özel durumlarda da koruyucu yağlarla yapıyoruz. Mimarları ve yatırımcıları en çok düşündüren konulardan biri: Boya mı, galvaniz mi?

Doğal olarak, biz burada “boya iyidir” veya “galvaniz iyidir” gibi bir yorum yapmayacağız. Bunun seçimini hiç şüphe yok ki, şartlara bağlı olarak yatırımcı veya danışmanları ile koordineli olarak proje müellifleri yapacak. Biz aşağıda, her ikisi ile de ilgili bazı noktalara dikkat çekmeye çalışacağız.

Boya veya Galvaniz Kaplama Öncesi Soruları

İster boya, ister galvaniz seçimi olsun, karar vermeden önce aşağıdaki gibi bazı soruların sorulmasına ihtiyaç var:

- Korumanın ömrü ne kadar olsun? (Burada maliyet / etkenlik kriteri ve ileride boya/galvaniz tamirinin mümkün olup olmadığı da göz önüne alınır)
- Kullanılacak ortam ve onun korozyon kategorisi nedir?
- Darbe dayanımı veya elastikiyet istenmekte midir?
- UV koruması, renk, parlaklık gibi estetik tercihler nelerdir?

Birçok orta ve küçük projede, herhangi bir kalınlık veya nitelik belirtmeden “galvanizli malzeme kullanılacaktır” veya “epoksi astar ve son kat boya uygulaması yapılacaktır” ifadelerine maalesef rastlamışızdır. Oysa yüzey hazırlama, boya ve galvaniz standartları, kullanımı en kolay standartlar arasında yer alır. Bunun için tüm çelikçilerin; (<http://www.tucsa.org/download/yayinlar/kitaplar/Yapi-Celigi-Isleri-Teknik-Sartnamesi-070521-Indexed-v3.pdf>) linkinden ücretsiz indirebilecekleri “Yapı İşleri Teknik Şartnamesi” ile TS 914 EN ISO 1461, TS 1715 EN ISO 12329, TS EN ISO 8502-8503-8504, TS EN ISO 12944, TS EN ISO 14922, TS EN ISO 12944 ve bu şartname ve standartlarda atıfta bulunulan diğer ilgili standartları ellerinin altında bulundurmasında yarar olduğuna inanıyorum.

Galvaniz

Uzun dayanım süresi istenen yapı elemanlarında, sonradan boya tamiri / yenilemesi zor olan yerlerde, pas payı toleransı az olan ince cidarlı elemanlarda galvaniz genellikle tercih edilmektedir. Bazen estetik nedenlerle boyanın tercih edildiği görülmektedir. Oysa, istenirse galvaniz üzerine boya uygulamasının da yapılması mümkün. Maliyeti arttırmakla birlikte bunun hem galvanizin ömrünü uzatma hem de estetik açıdan önemli yararları olduğu bilinmektedir.

Galvaniz uygulaması genel olarak üç şekilde yapılmaktadır: Sıcak daldırma galvaniz, elektro galvaniz ve termal (ısı) püskürtme. Her üçü de ülkemizde başarıyla uygulanmaktadır. Biz bugün burada yapısal çelik için öncelikli olan sıcak daldırma galvaniz konusuna değineceğiz.

Geçmişte galvanizleme işlemlerinin çevre açısından sakıncalı olduğu düşünülürdü. Bu konuda galvaniz tesislerimiz tarafından, uzman uluslararası kuruluşlarla işbirliği ve bilgi alış-verişi (bench marking) de yapmak suretiyle sağlanan iyileştirmelerden sonra söz konusu sakınca en alt düzeye indirilmiştir.

Bütün korozyondan koruma sistemlerinde yüzey hazırlama önemli. Galvanizlemede de bu işlem bir seri banyo ile yapılmakta, daha sonra aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi galvanizleme ve denetim-kontrol işlemi yapıldıktan sonra galvaniz kaplanmış çelik malzeme kullanıma hazır hale gelmektedir.

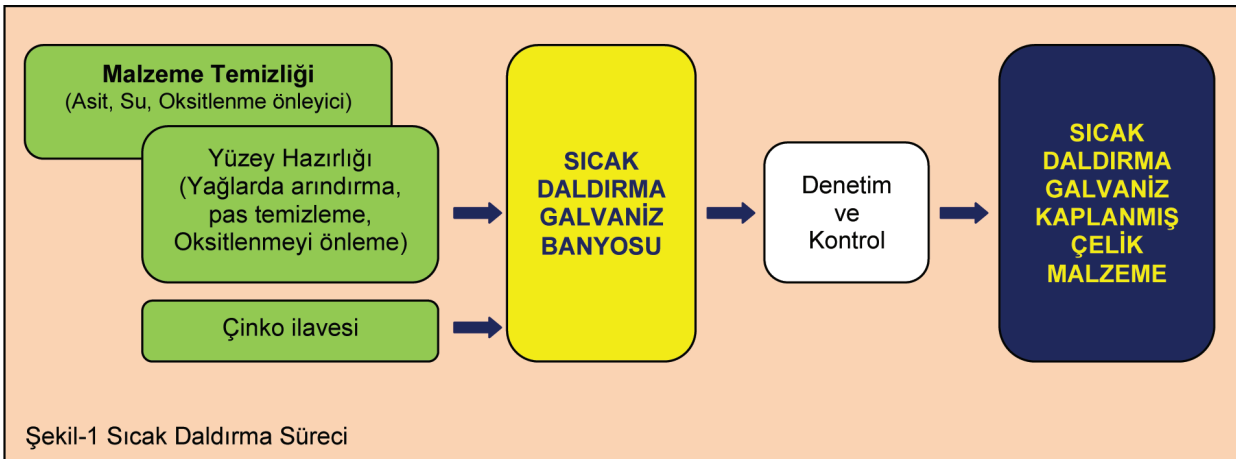
koruma sağladığını, diğer taraftan galvanizin üzerinde oluşan, pasif, su ve hava geçirimsiz çinko küfü/pası ile de ilave bir koruma sağladığını göz ardı etmemek gerekir.

Bütün bunlardan sonra, boyanın estetik güzelliği yanı sıra kullanılacağı yere göre galvanizin uzun ömürlü korumasını isteyen bir mimarın her iki kaplamayı birlikte kullanması yani galvaniz üzerine boya uygulaması da mümkündür. Boya teknolojisi bu konuda da önemli ilerlemeler kaydetmiştir.

Galvanizin taşınma veya montaj sırasında hasar görmesi halinde tamir amacıyla kullanılan soğuk galvaniz kullanma olanakları da gelişmiştir. Ancak, uygulamada sıkça görülen hata olasılıkları nedeniyle, bu uygulamanın da usulüne uygun olarak yapılması ve kontrolü şarttır.

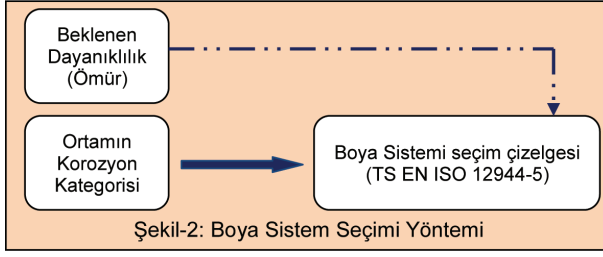
Boya

Biraz önce galvanizin dayanıklılığından bahsettik. Buradan boyanın dayanıksız olduğu anlamı çıkarılmamalı. Değişik atmosferik koşullarda 15 yılın üzerinde dayanan, deniz üzerindeki iskelelerde ve açık deniz (offshore) istasyonlarında kullanılan boyaları düşündüğünüzde bunun böyle olmadığı açıkça görülmektedir. Boyaların değişik dayanım özellikleri, onların değişik alanlarda, çeşitli amaçlarla ve istenen değişik dayanım sürelerine uygun olarak kullanılmasına olanak sağlar. Boya seçimi için yukarıda da belirttiğimiz soruların sorulması önem taşır. Boya seçimi konusunda takip edilecek iki



Yukarıda belirtilen galvaniz kaplamanın yalnız çeliğin atmosferle ilişkisini kesmekle kalmadığını, aynı zamanda bir yandan bünyesindeki çinkoyu feda ederek katodik

temel soruyu ve seçim sürecini şematik olarak şu şekilde göstermek mümkün:



Şekil-2: Boya Sistem Seçimi Yöntemi

Yukarıda belirtilen iki temel sorunun dışında da sorular vardır, ama bunların yanıtlarını aşağıdaki çizelgeyi açıp boya sistemlerini belirledikten sonra detaylandırması ve geliştirilmesi uygun olacaktır. Nedir bu sorular: Boyada esneme özelliği gerekli mi? Darbe veya çizilmeye karşı artı bir dayanıklılık istenir mi? UV ışınlarına karşı dayanım gerekli mi? Metalik parlaklık istenir mi? V.b. sorularını sormadan siparişi vermemekte yarar vardır. Şimdi bu iki temel soruya dönelim:

Çizelge A-x (Kullanılacak çizelge **Korozyon Kategorisine** uygun olarak seçilir)

Boya Sistem No.	Yüzey Hazırlama Sınıfı	Astar kaplamalar	Üst kaplamalar (Ara katlar da dahil)	Boya sistemleri	Beklenen Dayanıklılık		
	St - SA	Bağlayıcı-Astar Tipi- Kaplama sayısı-NDFT (Kuru film kalınlığı)	Kaplama sayısı-NDFT	Kaplama sayısı-NDFT	L (A)	M (O)	H (Ç)
Sx-01							
...							
Sx-32							

Not: Yukarıdaki tablo şematik olarak gösterilmiştir. Dayanıklılık süreleri örnek olarak işaretlenmiştir

Şekil-3: Boya Sistemleri seçim tablosu (Yararlanılan Kaynak TS EN ISO 12944-5)

Dayanıklılık

Önce istenen dayanım süresinden yola çıkalım. TS EN ISO 12944-1 (Boyalar ve Vernikler-Çelik Yapıların Koruyucu Boya Sistemleriyle Korozyona karşı korunması - Bölüm 1: Genel Bilgiler) Standardında Dayanıklılık için üç aralık verilmektedir.

Az (A) (L) 2-5 yıl
Orta (O) (M) 5-15 yıl
Çok (Ç) (H) 15 yıldan fazla

Korozyon Kategorisi (C)

Boyanmış çelik malzemenin hangi çevre koşulunda kullanılacağı çok önemlidir. Kuru ve temiz havada mı, rutubetli ortamda mı, yoksa hava kirliliği olan sanayi ortamında mı kullanılacağına göre değişik boya sistemlerinin seçimine gerek olacaktır. Çevre sınıflandırmasının ayrıntıları TS EN ISO 12944-2 (Bölüm 2: Çevrenin Sınıflandırılması) standardına göre; “atmosfer için korozyon sınıflandırması” ile “su ve toprak için

korozyon sınıflandırması” olarak iki ana başlık altında ele alınmaktadır.

Atmosfer için korozyon kategorileri C1 (en düşük korozyonlu atmosferler)’den C5I ve C5M (çok yüksek korozyonlu atmosferler, I-Endüstriyel bölge ve M-Deniz üstü)’e kadar sıralanmaktadır. Boya seçiminden önce ilgili tablolara girerek boyanın kullanılacağı bölgenin Korozyon kategorisinin belirlenmesi gerekir.

Sipariş

Boya siparişi verecek mühendislerin bazılarının bir boya siparişi vermeden önce boya firmasını davet edip onlardan bilgi aldıklarını ve aldıkları bilgilere göre sipariş verdiklerini görüyorum. Gerçi Türkiye’de boya firmaları da ihtiyaçtan kaynaklı olarak böyle bir misyonu da üst-

lenmiş ve dürüstlikle yerine getirmektedir ama prensip olarak bu yöntem yanlıştır. Yapılması gereken ilgili mühendisin boya ile ilgili 40-50 sayfa gibi bir standardı okumak sonra da ona göre doğru sorularla alım işlemini yönlendirmektir.

Şartname

Boya konusundaki standartlar; hem kullanılması en kolay, hem en ayrıntılı standartlar arasında. Örneğin; daha önce hiç boya şartnamesi hazırlamamış bir mühendis veya işveren TS EN ISO 12944-8 (Bölüm 8: Yeni Uygulama ve Bakım için Şartname Hazırlanması)’e bakarak kolaylıkla ve ayrıntılı biçimde şartname hazırlayabilir. Konuyu iyi bilenlerin dahi standardın bu bölümünü bir kontrol listesi gibi zaman zaman gözden geçirmesinde yarar var, çünkü bazen en basit şeyleri dahi gözden kaçırabiliyoruz. Ve yapılar hep bu gözden kaçanlar yüzünden çöküyor...

Sözün özü; ana taşıyıcı malzeme olan çeliğin yüzey hazırlaması doğru olur, doğru korozyondan koruma yöntem ve malzemeleri seçilir ve bunlar doğru uygulanırsa, güvenli yapı için gerekli olan en önemli aşamalardan biri yerine getirilmiş olur.

Bu köşede tekrar buluşuncaya dek çelik gibi sağlam ve sağlıklı kalınız. 