

# DETAY MALZEMELERİ: DEPREME DAYANIKLI YAPI ÜRETİMİNDE YALITIMIN ÖNEMİ

Gülser ÇELEBİ(\*)

## 1. Mevcut Durum

Depreme dayanıklı yapı üretim sürecine girdi veren temel faktörlerden birisi de yapı malzemeleridir. Yapı malzemelerinin özellikleri ve uygulama koşulları yapının dayanıklılığını doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle, yapının ve yapı malzemelerinin üretim ve uygulama süreçlerinde yapılan yanlışlık ve/veya eksiklikler, yapıların zaman içinde ve farklı etkiler karşısında önemli ölçüde hasar görmesine hatta yıkılmasına neden olmaktadır.

Yapı üretim sürecinde uygun nitelikte bir malzeme kullanılması kadar; zaman içinde malzemenin bozularak performansını kaybetmemesinin sağlanması da önemlidir.

Bu bağlamda, malzemenin zaman içinde bozulmasına neden olan temel etkenlerden birisinin nem/su/rutubet olduğu söylenebilir. Yapıların ömrünü ve dayanıklılığını olumsuz yönde etkileyen nem/su/rutubet, aynı zamanda insan sağlığının ve konfor koşullarının bozulmasına da neden olur.

Nem/su yapı elemanlarını farklı yollarla etkiler:

- Atmosfer etkileri ve tesisat arızaları nedeniyle meydana gelen ıslanma ve nemlenme (dış duvarlar, çatı kaplamaları, ıslak mekan döşemeleri, balkonlar, korkuluklar, derzler, köprüler, vb. bu tür nemden etkilenir)
- Su, basınçlı su ve kapillarite nedeniyle ıslanma (temeller, bodrum duvarları, zemine oturan döşemeler, deniz içi iskeleler, zemin içinde yer alan tesisat boruları bu tür nemlenmenin etkisi altındadır)
- Havada bulunan su buharı ve higrotermik olaylar nedeniyle oluşan nemlenme (iki farklı sıcaklıktaki ortamlar arasında yer alan duvarlarda, teras çatılarda, döşemelerde yoğuşma, terleme ve çiyleşme nedeniyle oluşan bir nemlenme söz konusudur)

Yapı elemanlarına nüfuz eden su; çelik elemanları ve betonarme yapıların taşıyıcı kısımlarındaki donatıları korozyona uğratarak binanın yük taşıma kapasitesinin azalmasına neden olur.

Bu olgu, deprem açısından irdelendiği zaman; korozyonun önlenmesinin, yapının dayanıklılığı üzerinde ne denli etkili olduğu görülür.

Bilindiği gibi; metal ve metal alaşımlarının kimyasal ve elektrokimyasal özellikleri ve buldukları ortamın etkisi ile süreye bağlı olarak iç yapısal özelliklerinin bozulması, tahrip olması korozyon olarak tanımlanabilir. Korozyon olayı sonucunda metaller metalik özelliklerini, dirençlerini ve dayanıklılıklarını kaybeder.

Yukarıda da ifade edildiği gibi; korozyon olayı çeşitli nedenler ve ortamlar içinde değişik şekillerde ortaya çıkmaktadır. Farklı ortamlarda meydana gelen korozyon olayı aynı karakterde olmakla beraber; değişik ortamlarda metal yüzeyine oksijeninin difüzyon hızı farklı olduğundan, korozyon hızı ve etkisi de farklıdır. Bu nedenle, korozyon etkisi altında bulunan yapı elemanlarının hizmet ömrünün saptanması işlemlerinde ortam özelliklerinin dikkate alınması gerekir. Bu bağlamda, yapı elemanlarında korozyona neden olan faktörler aşağıdaki gibi ele alınabilir:

- Kuru bir ortam içinde ve normal sıcaklıkta korozyon söz konusu olamaz. % 40 rölatif rutubet altında da korozyonun hızı çok yavaştır. Buna karşın, ortamdaki rutubet oranının kritik bir değere gelmesiyle korozyonun hızı artar.
- İki farklı sıcaklık seviyesinde bulunan ortamlar arasında yer alan yapı elemanları yoğuşma nedeniyle de nemlenmektedir. Özellikle, yapı kabuğunda konumlanan duvar, döşeme, çatı gibi yapı elemanlarının higroskopik özelliklerine bağlı olarak nem elemanın kesitinde yoğuşabilmektedir. Bu nedenle, yoğuşma etkisinin, çiyleşme veya terleme olaylarının ortadan kaldırılması

(\*) Doç. Dr., Gazi Üniversitesi, Müh. Mim. Fakültesi, Mimarlık Bölümü, Maltepe, Ankara

gerekmekte, ısı ve buhar yalıtımı korozyonun önlenmesi için önem taşımaktadır.

- Dış atmosferik olaylara maruz yapı elemanları havada bulunan gazların da etkisi altındadır. Kükürt oksit (SO<sub>2</sub>) konsantrasyonları, denizden gelen klorür iyonları korozif etki yapar. Bu etkilerin yapı malzemesine zarar vermesi önlenmelidir.
- Farklı sıcaklıklarda korozyon hızının değişik değerler aldığı bilinmektedir. Örneğin çok yüksek sıcaklıkta, metal yüzeyindeki rutubet tabakası süratle kuruduğu için ve düşük sıcaklıkta katı hale gelmiş olan su elektrolit özelliğini kaybettiği için, korozyon olayı devam etmez. Bu nedenle, korozyonun oluşumunda iklimsel koşullar da rol oynar.

Yukarıda dikkate alınan ölçütler doğrultusunda, yapıların içinde buldukları ortamın rutubet dereceleri, denize yakınlık mesafeleri ve endüstriyel olarak kirlenme olasılıkları, sıcaklık faktörü korozyon hızı üzerinde rol oynar. Kentsel, kırsal, endüstriyel ortamlarda ve deniz atmosferinde bulunan yapıların zaman içinde performansını kaybetmesi için koruyucu önlemlerin alınması gerekir.

Korozyonu önlemede kullanılan yöntemler çok çeşitli olmakla beraber; yapı elemanlarının korozyon etkisinden korunması amacıyla boyalar ve kaplamalar ile su/nem ve ısı yalıtımının doğru biçimde yapılması, ayrıca bina dış kabuğunda yer alan bileşenlerin sıvanarak korunması, tüm yöntemlerde kullanılan malzemelerin doğru biçimde kullanılması gereklidir.

## 2. Sorunlar

Korozyondan koruma için gerekli tedbirler alınarak, taşıyıcı veya konstrüktif yapı elemanlarının direncinin zaman içinde zayıflamasının önlenmesi için gerekli zorlayıcı yaptırımlar ülkemizde bulunmaktadır.

Boyalar, kaplamalar ve su ve ısı yalıtımları ile ilgili yapılacak çalışmalarının deprem ile ilişkilendirilmediği ve standart, şartname, yönetmelik gibi boyutlarda ele alınmadığı görülmektedir. Türkiye'de malzemelerin kullanımı, uygulanma koşulları, performans özellikleri ile ilgili standartların ve yönetmeliklerin hayli yetersiz olduğu görülmektedir.

Özellikle, Deprem Yönetmeliği'nde bu malzemelerin niteliklerinin tanımlanmadığı, hatta malzeme özelliklerinin kapsam dışında tutulduğu görülmektedir.

Korozyonun önlenmesinde etkili olan boyalar, kaplamalar, ısı ve su yalıtım sistemlerinde kullanılan ek

yapı bileşenlerine ilişkin standartlarda da önemli ölçüde eksiklikler bulunmaktadır. Profiller ve (su basman profilleri, dilatasyon profilleri, köşe profilleri vb.) su sızdırmazlık bantları gibi dış cephede kullanılan ve ısı yalıtım sisteminin yardımcı bileşenlerine ait standartlar ülkemizde bulunmamaktadır. Bu ürünlere yönelik standart oluşturma çalışmaları ile ilgili herhangi bir bilgiye de ulaşılamamıştır.

Çok sayıda batı ülkesinde; inşaatta tümüyle kullanıma hazır olarak elde edilen, homojen bir karışım elde edilene kadar bileşenleri fabrikada hazırlanan, ağırlıklarına göre dozları belirlenen, karıştırılan, ıslak, endüstriyel yaş siva yaygın olarak kullanılmaktadır. Türkiye'de ise geleneksel siva ve harçlarda kalite istikrarının sağlanmasında büyük değişiklikler yaşanmaktadır. Çok sayıda inşaatta herhangi bir denetim yapılmaksızın siva ve harç üretilmektedir. Yağmur ve kar suyunun bertaraf edilmesinde önemli rolü olan sıvaların yeni gelişmeler bağlamında standart ve yönetmeliklerde tanımlanmadığı görülmektedir.

Ülkemizde yoğun olarak uygulanan "kabuk manto-lama sistemi"nin normlarda (standard, yönetmelik, vb.) ifade edilmediği görülmektedir. Bu bağlamda, ısı yalıtım malzemesi ile siva arasındaki uyum da dikkate alınmadan uygulamalar yapılmaktadır.

## 3. Öneriler

- Deprem yönetmeliğinde malzeme ile ilgili kuralların yer alması, malzeme tariflerinin yapılması gerekmektedir.
- 12 Ağustos 2001 tarih ve 24491 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan "Yapı Denetimi Uygulama Usul ve Esasları Yönetmeliği" kapsamında; statik projeye uygunluk, zemin etüdü ve beton kalitesi ele alınırken, yapının su/nem ve diğer zararlı etkilerinden yalıtım ile korunması göz önünde bulundurulmamaktadır. Bu eksikliğin giderilmesi için gerekli tedbirler alınmalıdır.
- Özellikle sürekli olarak nemli ortamlarda bulunan yapı elemanlarında (temeller, zemin içinde bulunan duvarlar, zemine oturan döşemeler, vb.) yalıtımın uygun olarak yapılması sağlanmalıdır.
- Yalıtımın kesintisiz olabilmesi için, normlarda uygun temel türlerinin neler olabileceği konusunda uyarılar yer almalıdır.
- Su yalıtımında kullanılan sürme su yalıtım malzemelerinin Avrupa'da da ortak bir standardı bulunmadığından ülkemizde bu ürünlere dair bir standart bulunmamaktadır. Standard eksikliklerinin ve uygulamaya yönelik Standardların da hazırlanması gerekmektedir.

- Sentetik su yalıtım örtüleri ile ilgili Avrupa'da standart oluşturulması çalışmalarının sürdüğü bilinmektedir. Bu çalışmaların hızlandırılması gerekmektedir.
- Yeni yapılacak binaların ısı yalıtım kuralları belirlenmiş olmasına karşın (TS 825); Mevcut binaların revizyonu için herhangi bir kural bulunmamaktadır. Bu bağlamda, "Mevcut binalar için ısı yalıtımı yönetmeliği" nin de hazırlanarak, belirlenen bir sürede bu binalarda da ısı yalıtımının yapılması sağlanmalı, bu uygulama için teşvik programları geliştirilmelidir.
- Isı yalıtımı konusunda da standart eksiklikleri vardır. Isı yalıtım malzemelerinin uygulanması sırasında kullanılan bileşenlere ait standartların da oluşturulması gereklidir. Bu standartlar ile birlikte sistemin performansının belirlenmesine yönelik olarak yeni standartların hazırlanması da düşünülmelidir.
- Isı ve su yalıtım sistemlerinin uygulamaya yönelik kuralları ve malzeme seçim kriterlerini açıklayan çalışmalar yapılmalıdır. Bu amaçla, şartnameler, yönetmelikler, uygulama kurallarını ve detaylandırma ilkelerini içeren standartların süratle hazırlanması ve uygulamaya konması gerekmektedir.
- Tüm yalıtım işlerinin olduğu gibi, su yalıtımı uygulamalarının kontrolünün yapı denetim kuruluşlarınca yapılabilmesi için yapı denetim kanununun kapsamına alınması konusunda çalışmalar yapılmalıdır.
- Dış etkilere açık olarak kullanılan metal malzemenin korozyondan korunmasında kullanılan boya ve kaplamalar için gerekli tanımlar yapılmalı, bu elemanların yapının ömrü boyunca denetlenmesi için uyarılar hazırlanmalıdır.
- Sivanın, binanın dayanıklılığı üzerinde etkin rol oynadığı dikkate alınmalı, sıva yapımında kullanılan malzemelerin, katkı malzemelerinin nitelikleri tarif edilmeli, bu ibareler deprem yönetmeliğinde yer almalı ve ilgili normlara atıflar yapılmalıdır.
- Mantolama sisteminde uygulama kurallarına uygun olarak üretimin yapılabilmesi için gerekli normların hazırlanması, uygulamanın denetlenmesi ve yapı kabuğunun koruyucu özelliğinin vurgulanması gerekmektedir.

#### Kaynaklar

Bertolini, L., Bernhard E., Pedferri, P., Polder, R., Corrosion of Steel in Concrete: Prevention, Diagnosis, Repair, John Wiley & Sons, 2004

Bynum R., Jr., Rubino, D. L., Insulation Handbook, McGraw-Hill Inc., NewYork, 2000.

Jones D. A., Principles and Prevention of Corrosion, Macmillan, New York, 1992.

Mehta, P.K., Concrete Structure, Properties and Materials, Prentice – Hall, Inc, New Jersey, 1986

Munger, Charles G. Corrosion Prevention by Protective Coatings, National Association of Corrosion Engineers, Houston, 1986.

Rabald, E., Corrosion Guide, Elsevier Scientific Pub., Amsterdam, 1988.

Williams, M. F., Williams, B. L., Exterior Insulation and Finish Systems: Current Practices and Future Considerations, ASTM Manual Series, Publication Code Number (PNC) 28-016094-10, Philadelphia, 1994.

## YAYIN TANITIM

### YAPIDA SU YALITIMI



1000 Sorun 1000 Çözüm  
Şantiyede Yapım Dizisi

4

Mustafa Atmaca  
İnşaat Mühendisi

