

Korozyon Nedeniyle Tehlikeli Betonarme Yapılar

Türkiye'nin hemen her yerinde her an kendiliğinden yıkılarak can ve mal kaybına neden olabilecek çok sayıda betonarme binanın varlığını belirtmek için duraksamaya kesinlikle gerek yoktur. Zira Türkiye'nin hemen her yerinde birçok betonarme bina sadece korozyon (paslama) nedeniyle gerçek olmayıp sadece sözde betonarme bina durumundadır.

Betonarmeyi teçhizatlı askere benzetmek sanırım çok yanlış olmaz. Evet, betonarme kelimesi Fransızca'da "Beton Arme" şeklinde ayrı yazılmaktadır. Bu benzetmeye ve yazıma göre Beton askere, Arme ise teçhizata (donatıya) karşılık gelmektedir. Nasıl ki zayıf askerin güçlü teçhizatı gerektiğinde etkin olarak kullanabilmesi mümkün değilse kalitesiz (dayanımsız) bir betonun bünyesindeki donatıyı (demiri) kendisini zorlayan yüklere karşı beklenildiği şekilde kullanabilmesi de mümkün değildir. Bu durum gerçek betonarme bir bina için inşasında kullanılan betonun gerçek beton, donatının da gerçek donatı olması gerektiğini ortaya koymaktadır. Oysa Türkiye'de şartnamelere uygun olmayan eski tarihli birçok betonarme bina yeterli mühendislik hizmeti görmeden pek vasıflı da olmayan ustalar marifetiyle yapılmıştır. Bu inşaatlarda betonu yapan ve yerine koyanlar genellikle onu tanıyıp sırlarını yeteriyle bilenler olmadığından bu inşaatlarda son derece kalitesiz betonlar kullanılmıştır. Bu tür betonların, özellikle bağıl nemi yüksek olan bölgelerde pas payları da küçükse, donatılarını korozyondan (paslanmaktan) korumaları mümkün değildir. Diğer taraftan betonarme yapı tekniğinin varlığını betonla-donatı arasındaki kenetleşmeye (aderansa) borçlu olduğu da hemen herkesçe bilinen bir gerçektir. Oysa kalitesiz betonun donatıyla yeterli derecede kenetleşmesi de mümkün değildir.

Korozyon ise beton-donatı arasındaki kenetleşmeyi daha da zayıflatmakta ya da tamamen yok etmektedir. Böylece beton donatısız (armesiz) kalmaktadır. Durum böyle olunca bu yapılar gerçek değil sözde betonarme yapılar durumundadır. Bu yapıların yıkılmaları gevrek dolayısıyla haber vermeden çok ani olarak meydana gelmektedir. Böylece mal ve can kayıpları da kaçınılmaz olmaktadır.

Bu koşullar altında günün birinde, bilgisizlik ve umursamazlığımız nedenleriyle, büyük bir mateme boğulmamamız için gözlemler ve bilinen bazı göçme ölçütlerine göre, yıkılma tehlikesi yüksek olan binaların, bilimsel çalışmalar yapılarak, bulunup çıkartılması ve bunlardan onarılıp/güçlendirilebileceklerin ve yıkılıp yeniden yapılması gerekenlerin ortaya konulması ve icabının da yapılması gerekmektedir.

Özellikle betonarme eski yapılarda korozyon mutlaka incelenmelidir. Yapılarda korozyondan doğan çatlakları varsa pas lekeleriyle bu korozyon kolaylıkla fark edilebilmektedir. Ancak bu çatlaklar bazen gözükmeyebilmektedir. Bu durumda incelemeyi donatılar üzerindeki beton örtü kalınlığı (paspayı) kısmen kaldırılmak suretiyle yapmak gerekmektedir. Donatı korozyonu özellikle bina-

ların bodrum katlarında meydana gelmektedir. Çünkü genellikle sıvanmamış olan bu mekânların havalandırılması da yapılmamaktadır. Korozyon etkisi görüldükten sonra yapılacak olan onarım masrafları çok yüksek olduğundan korozyonu hiç başlatmamak için gerekli önlemlerin alınmasında ekonomik yönden yarar bulunduğu açıktır.

Elektrokimyasal bir tepkime olan korozyon olayının meydana gelişi galvanizli pillerin çalışmasına benzemektedir. Elektronlar çıkartan anot ile elektronları emen katot donatı üzerinde oluşmaktadır. Elektronların akışı dolayısıyla korozyonun başlaması için elektrolitin oluşması gerekmektedir. Bu da ancak donatıyı saran betonda meydana gelebilmektedir. Betonun hangi koşullarda elektron akımını sağlayan elektrolit durumuna geçtiği belirlenirse, elektroliti oluşturmamak ve böylece devreyi kırmak suretiyle korozyon önenebilmektedir.

Elektron akımı asitli ortamları tercih etmektedir. Asitlik ya da bazlık pH değeriyle tanımlanmaktadır. $0 \leq \text{pH} < 7$ arası asidik ve $7 < \text{pH} \leq 14$ arası bazik olarak, $\text{pH}=7$ ise tarafsız olarak adlandırılmaktadır. Taze beton bazik olduğundan elektrolit görevini yapamaz ve dolayısıyla donatıda korozyon olmaz. Ancak beton kalitesiz ve/veya paspayı küçük, bir de elemanlarda çatlaklar varsa su havanın CO_2 ile birleşerek hidrokarbonik aside dönüşmekte, donatıya kadar ulaşmakta, pH düşmekte ve böylece korozyon başlamaktadır. Korozyon mekanizmasının böyle olduğu bilinince bu olaydan korunma çareleri de kendiliğinden anlaşılabilir. Bunların başlıcaları aşağıda özetlenmektedir:

- 1) Kaliteli beton kullanmak, çatlamayı önlemek, mevcutları kapamak.
- 2) C_n net paspayını (beton örtü kalınlığını), ϕ donatı çapını göstermek üzere $C_n \geq 2,5\phi$ ifadesini sağlamak.
- 3) Mümkün olduğu ölçüde küçük çaplı donatı kullanımını tercih etmek.
- 4) Betonu olabildiğince nem ve sudan korumak.

Betonarme eski binaların donatılarındaki korozyondan kaynaklanan hasarların onarımında izlenecek yol ise aşağıda verilmektedir:

- 1) Korozyonlu donatıların etrafındaki gevşek parçalar alınır.
- 2) Donatı çubukları üzerindeki korozyon katmanını kaldırılır.
- 3) Korozyondan dolayı donatıda azalma varsa donatı ilavesi yapılır.
- 4) Basınçlı havayla tozlar ve kırılmış parçalar uzaklaştırılır.
- 5) Temizlenen yüzeye anti-pas bir astar sürülür.
- 6) Astar üzerine kenetleşmeyi arttırmak için kumlu bir epoksi tabakası uygulanır.
- 7) Varsa çatlaklar epoksi enjeksiyonu ile onarılır.
- 8) Donatı etrafındaki boşluklar tek bileşenli silis dumanı içeren polimer ile modifiye edilmiş çimento esaslı bir harçla doldurulur.
- 9) Tamir harcı üzerine son katman olarak donatıyı korozyona karşı korumak için tek bileşenli solvent içeren akrilik reçine esaslı bir kaplama malzemesi fırça ya da rulo ile sürülür.

Özetle Türkiye’de, metinde belirtilmeye çalışılan nedenlerden dolayı, genellikle tehlikeli betonarme eski yapılar mevcuttur. Bu yapıların belirlenmesi, belirlenenlerden onarılıp güçlendirilebileceklerin güçlendirilmesi, her an bir hüznle karşılaşmamamız için, yıkılması gerekenlerin de şimdiden yıkılması gerekmektedir.

Burada hiçbir ciddi çalışması bulunmadığı halde Türkiye’de ne yazık ki betonarme bina güvenliği ve onarım/güçlendirme konusunda uzman geçinen pek çok kişinin bulunduğu da belirtilmelidir.

Kaynakça

- Atımtay, E., “Betonarmede Korozyon: Nedir ve Ne Yapılabilir”, İnşaat Mühendisleri Odası Teknik Bülten, Yıl 3., Sayı 11, 25-31, Aralık 1972.
- Aydoğan, M., “Betonarme Binalarda Onarım ve Güçlendirmeye İlişkin Tanımlar ve Genel Bilgiler”, TMMOB İnşaat Mühendisleri Odası Trabzon Şubesi, 2011 İlkbahar-Yaz Dönemi, Meslek İçi Eğitim Kursu, 22-24 Nisan 2011, Trabzon.
- Durmuş, Ah., Durmuş, Ay., Oztürk, H. T., “Betonarme Binaların Depremlerde Hasar Görme ve Yıkılma Nedenleri: Kocaeli Örneği”, 7. Ulusal Deprem Mühendisliği Konferansı, Özetler Kitabı ve CDsi, 30 Mayıs-3 Haziran 2011, İstanbul.
- Durmuş Ah., “Yapıların Onarım ve Güçlendirilmesi”, Ders Notları, yayınlanmamış, 2002, Trabzon.