

YAPI DENETİMİ ve BETON

Serdar KUBİLAY

Beton, çevremizi oluşturan temel malzeme. Onun özellikleri ve ona egemen olma düzeyimiz çevremizi de belirliyor. Betonun altmış yılı aşkın bir süredir kullandığımız halde tam olarak ona egemen olabilmemiş değiliz. Onu kullanarak en temel gereksinimlerimizden biri olan barınma gereksinimimizi gideriyoruz ama betonla ilişkimizde bizi derin açmazlara düşüren iki büyük sorunla karşılaşıyoruz. İlk olarak mekanlar büyük bir depremde üzerimize yıkılabilir; konut elde etmek istiyoruz ama gelecekteki mezarımızı kazıyoruz. İkinci olarak da insan yaşamı için zorunlu olan doğal çevremizi adım adım tüketiyoruz. On yıllardan beri yaşadığımız kentler şantiye görünümünden bir türlü kurtulamıyor.

Büyük olasılıkla birey olarak yaşamımızı açacak yapıların temel malzemesi betonun dökülmesi hep acele gelen, telaşın egemen olduğu bir süreçtir. Beton döküldüğü gün şantiyede bir kargaşa hüküm sürer. Günlerden beri beklenen gün gelip çatmıştır. Yaklaşık üç hafta süren kat kalıbı hazırlama ve demir yerleştirme işlemi görece sakin geçer. Beton gününe kadar inşaatın ritmi-

ne göre çalışan elemanların sayısı ve yapılacak işler programlanmışsa fazla bir sorun çıkmaz. Bu sırada yapı denetçileri de zaman baskısı içinde değildiler. Karşlarına sürekli proje dışına çıkmak isteyen, kendilerinden isteneni değil de kendi doğru bildiklerini, işine gelenleri yirmi yirmi beş yıllık deneyimlerine dayanarak yapmakta direnen kalfalar ustalar çıksa da zaman baskısı olmadığından bu güçlüklerin üstesinden gelmek olanaklıdır. Birkaç haftalık süre içinde denetçilerin sık sık inşaatı gitmeleri ve işleri denetleyip bir taraftan da yönlendirmeleri mümkündür. Kalıp ve demir denetiminin ille de son güne kalması gerekmez.

Beton günü, yaklaşık bir hafta öncesinden bellidir. Birkaç hafta denetçinin istediği gibi giden imalat, birdenbire hızlanır ve denetimden çıkma eğilimi gösterir. Şantiyede onlarca kişi beton dökmek için organize olmasına karşın beton kalitesini denetim altına almak hiç de kolay değildir. Çünkü beton sonuçta şantiyede değil santralde üretilen bir malzemedir. Bu nedenle belki de asıl denetim santralde yapılmalıdır.

Elbette kamusal nitelikte olmak koşuluyla.

Beton günü kalıpta en az beş altı kişi inşaatın büyüklüğüne göre bazen onlarca kişi beklemededir. Beton santralinden yola çıkan şimdi on iki metre küplükleri de çıkmış dev hazneli mikserler, sürücüler, pompa aracını süren, kuran elemanlar, pompayı yöneten operatörler şantiyeye ulaşmış, inşaat alanına yığılmışlardır. Kendilerinden istenen miktarda betonu boşaltarak bir an önce kalıplara akıtıp gitmek isterler. Beton santrali da onları bundan sonraki inşaatı yönetmek için sabırsızlanmaktadır.

İyi güzel de bu işlem yalıtık bir mekanda uygulanmaz. Bazen de kentin en merkezi yerinde. Pompanın dev ayaklarının kurulacağı yer bir gün önceden park edebilecek arabalar uyarılarak boşaltılmış olmalıdır. Santralin inşaatı yakınlığı bile çoğu kez sorunu çözmez, yoğun trafik betonun priz yapmasına bile neden olabilir. Ama ne iyi ki gelişen beton teknolojisi, her türlü soruna çözüm geliştirebilmiş durumdadır. Karşımızda da görünüşte adamaklı büyük beton firmaları var. Dışarıdan bir bakışla sanılır ki projede öngö-



rülmüş ve inşaat sahipleri tarafından da sipariş edilen sınıfta beton, son derece modern araçlar ve firma iş güysilerini giymiş yetişmiş elemanlarca sizin hazırladığınız kalıba bırakılacaktır. Elbette önce kalıba yerleştirme ve sonra betonu koruma şantiyenin sorumluluğundadır ama mikserden boşaltılan betonun kalitesi nasıl güvencelenecektir?

Beton asıl olarak şantiyede üretilen bir malzeme değildir ki. Kuşkusuz, şantiyedeki yerleştirme ve koruma işlemleri onun kalitesi için yaşamsal önemde işlemler, ama asıl olarak beton santralde üretilen bir malzeme değildir. Gelen taze betonun sonul bir ürün olmaması çeşitli güçlükler yaratır. Betonun şantiyeye ulaşması sonul beton ürünü açısından bir ara aşamayı oluşturur. Bu nedenle şantiyede alınan örneklerle betonun şantiyeye teslim aşamasının sınaması gerekir. Kuşkusuz bu örnekler kolondaki, kirişteki kaliteyi tam olarak yansıtmaz. Ama öncelikle kalıba yerleştirilen betonun ilk sınavı başarıyla vermesi beklenir. Ama alınan örneklerle yirmisekiz gün sonra laboratuarda betonun kalitesinin belirlenecek olması da sorunu çözmez. Şantiyeye gelen betona ilişkin o sırada bir görüş edinmek, kalıba yerleştirilecek nitelikte olup olmadığına karar vermek gerekir. Bu noktada da slump deneyi bize yol gösterir. Şantiyeye gelen betonun

fişi, betonun çeşitli özelliklerini tanımlar. Beton sınıfı, çimento cinsi ve miktarı, su çimento oranı, agrega boyutu, kullanılan katkı maddesi ve miktarı, sonunda da kıvamı. Kıvam sınıflandırması beton slump değerine göre yapılır.

Yapı denetçisi, beton firmasıyla beton dizaynı konusunda daha en baştan anlaşmış olmalıdır. Denetçi elbette beton firmasının dizaynına müdahale edecek değildir. Önemli olan beton firmasının taahhüt ettiği beton sınıfının yirmisekiz günlük sonuçlarının istenen değerleri sağlamasıdır. Ama beton firması, bu hedefe giden yolda fişe yazdığı kıvam sınıfıyla şantiyede beton dökme sırasında izin verilen en büyük slump değerini kendisi bir ön denetim değeri olarak sunmuş olmaktadır. Örneğin K3 kıvamıyla gelen ve üst sınırı 15 cm olan slumpın şantiyede 19-20 cm ölçülmesi durumunda “siz bu değere değil, yirmisekiz günlük dayanım değerlerine bakın, betonu dökün” artık diyemez. Denetçi anında duruma müdahale edip beton kamyonunu geri gönderebilmelidir.

Denetçi, beton dökülmesi sırasında mutlaka şantiyede olmalıdır. Denetçinin dışında şantiyede bulunan hiç kimse, beton kalitesinin sorumluluğunu taşımaz. Çünkü yalnızca denetçi, betonun kalitesinden cezai bakımdan sorumludur. Betonun düşük dayanımı dolayısıyla yapıda

oluşacak zarar ziyanın sorumlusu doğrudan denetçidir. Kuşkusuz şantiye şefi de mesleki ahlak açısından beton kalitesinden kendini sorumlu tutacaktır ama asıl sorumluluk denetçidedir. Beton dökülmesi işine katılan diğer bütün elemanlar sorumsuz durumdadırlar. Onlar bir an önce beton dökülsün, iş bitsin diye bakarlar. Hiç kimse, beton kalitesinin kötülüğüne karşı çıkmaz. Kendi üzerine bir pay düştüğünü kabul etmez. Üstelik onlar, sanki denetçi engeline karşın üretimi yapmak isteyenler konumundadırlar.

Denetçi, bu oyunda kötü adam rolündedir. Ama iyi oyuncu, kötü adam rolünde de, rolünün hakkını verendir. Şantiyedeki herkes bir an önce işi bitirmek isterken o, işi engeller durumdadır. Kötü olan bir betonun dökülmesi işinin bitmesini hiç istemez, beton kötü olduktan sonra hiç dökülmemelidir. Beton firması elemanları, santraldan aldıkları betonu ne kalitede olursa olsun bir an önce dökmek isterler. Kalfa, sadece betonu döküp kalıp alanına göre hesaplanan işçilik bedelinin peşindedir. Denetçi, pişmiş aşa su katan durumdadır.

Denetçi, şantiyeye gelen beton hakkında bir yargıya varacak dökülüp dökülmemesine karar verecektir. Onlarca kişinin beton dökülmesi için organize olduğu bir alanda, onca engeli aşarak gelen beton kamyonlarını arka arkaya geri çevirmek,



hiç de kolay bir iş değildir. Bu konuda denetçi, varsa şantiye şefi ve beton firmasıyla daha önceden bir ilke anlaşması yapmışsa kamyonların arka arkaya gönderilmesi kolaylaşabilir. Şantiyede henüz tazeyken betonun kalitesine ilişkin bir yargıya varabilmek, ancak slamp deneyiyle olanaklıdır. Denetçi, beton teorisine egemense şantiyede beton sürecini yönlendirebilir. Beton su ilişkisi, düz mantıkla kavranamaz. Su, betonda optimum düzeyde bulunmalıdır. Öncelikle hidrotasyon sürecinin asal unsuru sudur. Su çimento oranı ne kadar düşükse beton kalitesi o kadar yükselir. Hidrotasyon için çimento miktarının yüzde 25'i kadar su gerekir. Düz mantık, beton sertleştikten sonra su ile çimento arasındaki kimyasal reaksiyonun 28 gün sürebileceğini kabul edemez. Ayrıca betonun kalıba yerleşebilmesi ve işlenebilmesi için de ek olarak çimentonun yine yüzde 25'i kadar suya ihtiyacı vardır. Bu su sonra buharlaşarak betonda boşluklu bir dokuya neden olur. Su çimento oranları, yaklaşık anılan düzeylerde, her beton firmasının özel formüllerinde farklı yer alır ve beton fişlerine yazılır. Buradaki su çimento oranına da bir slamp değeri tekabül eder. Fişte kıvam sınıfı olarak belirtilir. İşte şantiyedeki en önemli işlem deneyi bu slamp değerini ölçmektir. Ödünsüz olunmalı, santralin beton kalitesine bağlı olarak fişle yazdığı slamp değeri, şantiyedeki deneyde sağlanmıyorsa beton mikseri mutlaka geri çevrilmelidir. Beton dökümü sırasında mikserlerin geri çevrilmesi büyük bir gerginliğe neden olur. Denetçi bu gerginliğin üstesinden gelebilecek mesleki sorumluluk ve kararlılıkta olmalıdır.

Betonun santralden sulu gelmesi, daha çok yağışlı günlerde malzemenin ıslanması ile su oranının ayarlanamadığı günlerde yaşanır. Denetçi, yağmurlu günlerin sonrasında daha duyarlı olmalıdır.

Betonun sulu oluşu, beton firma elemanlarınca bazen de karıştırılan katkıya bağlanır. Firma, üzerinde anlaşılan ve fişte yazan beton kıvamına göre bir slampı sağlayan betonu şantiyeye getirmekle yükümlüdür. Akışkanlığı artıran katkı, katı betonlarda ancak denetçinin gözetiminde ve onun istediği miktarlarda şantiyede katılır. Mikser sürücüsü, kendi kararıyla katkı koyamaz. Onun şantiyeye getirdiği betonun fişinde yazan slampı aşan değer, katkı konulmasıyla açıklanıyorsa, bu durum sürücünün betona yolda su kattığı anlamına gelir.

Beton dökümü sırasında karşımıza hep su fazlalığı sorunu çıkmaz. Bazen de betonun katılığı, pompadan akıtamama, kalıba yerleştirememe gibi sorunlara yol açabilir. Betonun katı olması durumunda, hiç kuşku duyulmamalıdır ki şantiyedeki hemen herkes, denetçi olmazsa betona su katmaktan bir an bile geri durmazlar. Çünkü denetçi mühendisin dışındaki hiç kimse, belirli bir oranın üzerindeki suyun beton için ölümcül etkisine inanmaz. Ne kadar anlatılırsa anlatılsın mühendislik eğitimi almamış bir kimse beton su ilişkisini kavrayamaz. Bu nedenle denetçi bu konuda kimseye güvenmemeli, denetimini son ana kadar gevşetmemelidir.

Betonun akma ve yerleşme sorunları ise şantiyede akışkanlaştırıcı katkıların yardımıyla aşılar. Denetçi kullanılan katkının cinsini ve en fazla ne kadar kullanılabileceğini bilmelidir. Çoğunlukla santralda bu miktarın yarısı kullanılır. Kullanılan miktar fişte de yer alır. Şantiyede ise denetçinin elinde en fazla miktarın öteki yarısını kullanma olanağı vardır. Denetçi, yeterli akışkanlığı sağlamak için katkı kullanılmasına karar verdiğinde istenen verimi alabilmek için mikser haznesinin yeterli süre çevrilmesine dikkat etmelidir. Beton kalıba akıtıldıktan sonraki aşama vibratörle betonun sıkıştırılmasıdır. Vibratör kullanımı ise

şantiye elemanlarından sorumluluk duygusu en yüksek, yaptığı işin ciddiyetinin, yaşamsal öneminin farkında bir elemana yaptırılmalıdır. Bu eleman, vibratörü betonda ne kadar süreyle, yatayda ve düşeyde ne kadar aralıkla tutacağını bilmelidir. Betondaki havayı çıkardığını, demirlerin arasına betonun girdiğini, kalıplarda boşluk kalmadığını; vibratördeki titreşimin ve sesin farklılaşmasından, beton yüzeyindeki belirtilerden sezmelidir. Bu konuda denetçiyle vibratörü kullanan eleman tam anlamıyla anlaşmış olmalıdır.

Betonun korunması da denetçiyle şantiye arasında gerginliğe yola açan konulardan biridir. Mühendislik eğitimi almamış birine betonun içinde 28 gün ve daha fazla süreyle çimentoyla suyun kimyasal reaksiyonunun sürdüğünü anlatmak çok zordur. Betonun korunması, bu hidrotasyon için gerekli suyun betondan buharlaşarak kaçmasını önlemek demektir. Korunmanın en kolay yolu, özellikle beton dayanımının yaklaşık dörtte üçüne ulaşıldığı ilk yedi günde beton yüzeyinin sürekli ıslak tutulmasıdır.

Sertleşmemiş beton için ölümcül olan betona su tutulması, sertleşmiş beton için yaşamsaldır. Betonun sulanması için görevlendirilen şantiye elemanları, çoğunlukla sabah ve akşam betonu sulamakla işinin bittiğini sanır. Oysa burada önemli olan, betonun yüzeyinde bir film tabakası oluşturarak içerdeki hidrotasyon suyunu kaçırmamaktır. Bu ise, beton yüzeyinin belirli aralıklarla ıslatılmasıyla değil, sürekli ıslak tutulmasıyla olanaklıdır. Üstelik bu olanak yalnızca yatay yüzeyler için geçerlidir. Düşey yüzeylerin ıslatılması betonun korunması açısından bir yarar sağlamaz. Su akar ve hemen buharlaşır. Düşey yüzeylerde ıslaklık, yapı elemanlarının örtüyle sarılması ve örtülerin de sürekli ıslak tutulmasıyla mümkün olabilir.