

# HAZIR BETON ve KALİTE

İlkin BALTA, Dr.Müh.

STFA Kalite Ltd.

Istanbul

## ÖZET

Betonun *hazır beton* olarak satın alınıp kullanılması teşvik edilmekte ve hatta zorlanmaktadır. Bunun nedeni, hazır betonun, rakibi(!) betonlara göre çok daha kaliteli, güvenilir ve ekonomik olduğunun, veya enazından olabildiğinin kabul edilmesidir. Kaliteye olan bu güvenin altında yatan şey ise, hazır betonun bir *sanayi ürünü* olarak görülmesi ve *hazır betonculuğun*, bir sanayi dalı olarak, *profesyonelce, standartları* açıkça ortaya konulmuş ve böylece denetlenir bir biçimde üretilerek kullanıma sunulduğu varsayımıdır. Yapılarda kalite güvenliği isteklerinin gerçekleştirilmesi hazır betonculukta da bir kalite güvence düzenini işletmekle mümkündür. Güvenceyi sağlayacak olan kalite yönetim sistemi , yerel yapı *malzemelerini*, özellikle kalifiye *işçilikleri* ve betonun pazarlanacağı bölgenin *çevre* özelliklerini bir kontrol programı içinde ele alacaktır.

## 1. GİRİŞ

Hazır betonu tanımlamak için diyebiliriz ki, kullanıcı ile doğrudan bağlantısı olmayan biri tarafından üretilip bazen uzun mesafelere taşınarak ve hatta kalıba kadar iletilerek teslim

edilen betondur. Üretim, taşıma, ve teslim aşamalarıyla inceleyebileceğimiz hazır betonculuğun her aşaması ayrı bir titizlikte kalite kontrolü ve gözetimi gerektirmektedir. Böyle bir sistemde yapılacak ihmaller maliyet ve yapı güvenliği açısından çok önemli problemler doğurabilmektedir. Kontrol mekanizmasında uygulamaların nasıl planlanıp yönlendirildiği, nasıl biçimlendirilip kontratlara işlendiği, ve tabii bütün bunların nasıl takip edildiği, *hazır betonda kalite* konusunun en önemli unsurlarıdır.

Hazır betonun kalitesine biliçli üreticinininkinden çok sorumluluklarını anlayamamış müşterinin *kalite anlayışı ve istekleri* etkili olmaktadır. Öyle ki, eğer müşterinin istekleri teknik açıdan geçerli düzenlemelerle (standartlarla) uyumsuzluk içinde bile olsa, bu istekler doğrultusunda hareket edilebilir. varsa soruşturarak, olayın tekniğini ve sorumluluklarını tam bilerek beton teslim etmelidir. Toplumun genel menfaatleri bakımından arzu edilen kalite etkinliğini elde etmenin, sağlam bir hukuki, idari ve teknik temele dayanan bir üretim ve kullanım düzenini çalıştırmakla gerçekleştirilebileceğini söylemek, abartmak değildir; başka ülkelerde de yaşanmış bir zorunluluğun ifadesidir.

## 2. KALİTE GÜVENLİĞİ

### 2.1. SORUMLULUK

Bir beton siparişini karşılayacak olan üreticinin, beton isteyen hertürlü isteklerini çok iyi anlamış olması ve bu istekleri karşılamaya yönelik hazırlıkları yapmış olması, inşaatın kalite risklerinden bir kısmını -hiç olmazsa bu safhada- yok (!) edecektir. Ancak iş bu kadarla da kalmayacak, örneğin yüksek mukavemetli beton gibi özelliği olan bir siparişi karşılayacak gibi görünen üreticiler arasından yapılacak en uygun seçim ile risk gerçekten enazda tutulabilecektir. Bu seçimde mimarın/mühendisin önerileri etkili olmalıdır. Bağlantı yapmadan önce üreticileri değerlendirmek istediğimizde, buna esas teşkil edecek objektif bir sistemi uygulamaya koyabilmemiz gerekecektir. Eğer kamu adına böyle bir değerlendirme sürekli olarak yapılıyor ise, kalite güvenceye alınabilir.

## 2.2. METOD VE PROSEDÜRLER

Hazır beton üreticisinin, bütün detayı ile önemli olan *metod ve prosedürleri*, stenen kaliteyi gerçekleştirecek ana unsurlardır. Bu unsurlar, inşaatın şartnamelerine yansıtılmış olan isteklerin üretim safhasındaki gerçekleşme yoludur. Bu yol ne kadar uygun tanımlanmış ise kalite de o derecede güvenceye alınmış ve riskler yok (!) edilmiş olur. Tabiidir ki bu tanımlar içinde gereken muayene ve deneyler de yeralacaktır.

## 2.3. HAZIR BETONCULUK

### 2.3.1. Genel Unsurlar

Hazır beton üretimine baktığımızda aşağıdaki unsurları görürüz:

$$\text{Beton} = \text{Malzemeler} + \begin{matrix} \text{Plant} \\ \text{Ekipman} \end{matrix} \text{ ve } \begin{matrix} \text{Çalışma} \\ \text{Prosedürleri} \end{matrix} + \text{Personel} \quad [1]$$

İşte bu denklem içerisinde betonun gerek üretimi ve gerekse şekillendirilmesi ve sonrasında işlemler anlatılmaktadır. Öncelikle

- malzemelerin seçimi ve kullanımı sırasında kalitenin korunması;
- yine amaca uygun plant tesisi ve ekipman kullanımı ile bunların periyodik bakım altında tutularak kalitenin korunması;
- kaliteye ulaşılacak çalışma prosedürlerinin belirlenmesi ve uygulamanın sıkı takibi;
- eğitilmiş personel çalıştırılması

başarının güvencesi olmaktadır. Burada personeli üreten ve kontrol eden olarak iki takımda düşünebiliriz. Her iki alanda da çalışmalar takım işi olduğna göre, bunlara ilişkin eğitim de belirli temel konulardan sonra ilgili çalışma prosedürlerinin belirlediği *takım içindeki görev* için yapılmalıdır.

### 2.3.2. Piyasa Koşulları

Şimdi de olayı piyasa imkanları yönünden ele alalım. Öncelikle malzemeler konusuna baktığımızda, şartnamelerde belirtilen kalitede çeşitli malzemenin ekonomik ölçüler içinde

elde edilebilir olması gerekir. Eğer konu bir şekilde aksıyor ise, kalitenin istenen güvencede olduğu kuşkuludur. Şartnameye yazılan 'kalite'nin parasal sonuçlarını ve olabilecek komplikasyonlarını, betonu satınalan iyi bilmeli, iyi değerdendirmelidir. Bu değerdendirmeyi genellikle yapmasını beklediğimiz sorumlu proje mühendislerinin bazen kritik sorumluluklar aldıklarını söyleyebiliyoruz.

### 2.3.3. Plent ve Ekipman

Plent ve ekipman için söylenebilecek şeyler, kapasite ve işlem kalitesi bakımından işe uygunluk ve bu uygunluğun periyodik kalibrasyon kontrolü ve diğer kontrol ve bakımlar yoluyla idame ettirilmesidir. Şartnamelerin ve standartların herhalde bu konulara açıklık getirmesi, işin detayına girmesi ve zorunlulukları belirtmesi yararlı olacaktır. Konu hazır betonculuk için fazlasıyla önemlidir.

Çalışma metod ve prosedürlerini hertürlü iş ve işlem için ayrı ayrı ama bütünlüğü de koruyarak düşünmek gerekir. Bunlar arasında üretim, kontrol, taşıma, yerleştirme, bakım gibi konular başta gelir. Yapılan işin *metoda*, işlemlerin de *prosedürlere* bağlanmasının yararlarını şöyle özetleyebiliriz:

-Tanımlanmış işin mantığı, eksiği-gediği kolayca görülür ve gecikmeksizin giderilebilir. Bu giderme iş ilerlerken de yapılabilir ve kalite güvencede kalır, riskler bir bakıma yok (!) edilir.

-Aynı çerçevede, prosedürler de işlemleri tanımlarken bunlara ilişkin yetki, sorumluluk, personel, muayene ve deney, ekipman ve metod konularına açıklık getirerek, yukarıda da bahsedilen takım oyununun kurallarını ortaya koymuş ve uygulamada olabilecek sapmaları en aza indirmiş olur.

### 2.3.4. Planlama

Son olarak söylenmesi gereken şey, iş planlaması ve tatbikatıdır. Genel iş planından sonra detay iş planlarının da yapılması, uygulamanın izlenmesi, tartışılması, revize edilerek uygulanması da kalite anlayışımızın içinde yer alması gereken önemli bir konudur. Büyük çaplı hazır betonculuk işi için de, malzeme ve ekipmandan işçilik ve üretime kadar detaylı planlama konusu pek çok önemsenmelidir.

### 3. KALİTE KONTROL

#### 3.1. KALİTE KONTROL NEDİR ?

Kalite kontrol nedir, ne değildir ? Bu soruya karşılık üç cevap vererek kalite kontrolü öz'ünde tanımlayalım:

- İşlemlerin kontrolü için yapılan planlanmış ve sistematik faaliyetler bütünüdür.
- Kalite kontrol eğitimle başlayıp eğitimle biter !
- Kalite faaliyetleri sonu gelmez birer işlemdir.

#### 3.2. HAZIR BETONCULUKTA KALİTE KONTROL

Şimdi yine yukarıdaki [1] denklemine bakalım. Sipariş üzerine üretim yapan ve gönderen bir tesiste betonun kalite kontrolü malzemelerin, plant ve ekipmanın kontrolü ve çalışma prosedürlerinin uygulanmasıdır. Kalite güvenliği açısından hemen burada vurgulanması gereken iki nokta vardır:

-Birincisi, üretim amaçlı çalışma prosedürlerinin ve üretimde görevli personelin değerlendirilmesi, klasik(!)kalite kontrol anlayışının içinde yoktur; tabiidir ki bu bir eksikliklerdir.

-İkincisi, yukarıda yaptığımız tanıma uygun olarak hazır beton işleri planlanır ve sistematik faaliyetler içinde ele alınırsa ,ve ancak bu şartlarla, günümüzün kalite kontrol prensiplerine uyum sağlanmış olur.

#### 3.3. PRENSİPLER

Peki, bu prensipler neyi ifade eder ?

-Öncelikle planlanmış olmak: Önceden neyi, niçin, nerede, ne zaman, ne kadar, neyle ve kiminle sorularına açıkca cevap veren bir dökümantasyon bütünü oluşturmuş olmak demektir.

-Hemen her zaman varsayınız ki, bu soruların cevapları birçok dökümanda (şartname, standard, kitap gibi) zaten vardır. Eğer yok diyen olursa, "canım, işte, bilirsiniz ya, hep

şöyle-şöyle(...)yapınız; artık ulaştığımız noktada, neredeyse gözlerimiz kapalı yapabildiğimiz uygulamalarımız için prosedür yazmamız gerekmez; bunlar artık standardımız olmuştur; yazılı olmasa da, herkes hemen herşeyi bilir; bu *standardımızı da herkes tanır, bilir*" diyerek yazılmamış kurallara gönderme yaparız.

-Hal böyle olunca, oldukça dağınık ve taraflarca farklı şekilde ve farklı limitlerle yoruma açık tutulan bilgilerle, "Kime, nasıl ve nekadar kalite güvencesi verebiliyoruz?" sorusunun cevabı için tartışma herhalde uzun sürmez.

### 3.4. KALİTE KONTROL PLANLARI

Planlamanın en basit ama çok da etkin yolu, kontrol alanlarına göre hazırlanmış uygun tablolar/listeler şeklinde düzenlemelerle yukarıdaki sorulara cevap vermektir. Çok basit bir örnek aşağıda verilmektedir (Tablo-1). Cevapsız görünen sorular ilgili çalışma prosedüründe işlenecektir. Bu basit planın uygulanabilmesi, tabiidir ki, ilgili ekipman, malzeme ve kalifiye personelin birarada bulunması ile mümkündür. Burada hatırlatmak istediğimiz bir konu da, betona ilişkin hertürlü *özel işlemin* -ki hemen bütün işlemler özeldir- öncelikle kalifiye edilmesinin çok önemli bir kalite kontrol unsuru olduğudur. Örneğin, aşağıda sıralanan konulardaki tüm işlemler kalifikasyona tabi olmalıdır:

- Malzeme stoklama/örnekleme metodu
- Harmanlama metodu/prosedürü
- Karıştırma ekipmanı prosedürü
- Genel kontrol mekanizması
- Kamyon mikser performansı
- Pompalar ve diğer iletim araçlarının kullanımı
- Hertürlü el becerisi ve araç-gereç kullanımı

Unutulmamalıdır ki, bu kalifikasyonlara ilişkin deneylerin bir kısmının periyodik olarak veya şüphe üzerine yinelenmesi zorunluluğu da vardır.

### 3.5. SİSTEM ANLAYIŞI

Sistematiğe gelince: Bu prensip ile, kontrol alanlarının birbiriyle ilişkili olanlarını, *önce-sonra sırasında* bir bütün haline getirmek, konuyu bu düzeyde tanımlayarak ilişkiler zincirini ortaya koymaktır. Bu kapsamda, beton için kalıpta teslim edilen kaliteyi gözönüne alırsak

- malzemeler,
- plent ve karıştırma metodu
- taşınma araçları,
- iletme araçları
- taze beton özellikleri (döküm anında)

şeklinde bir sıralama yapabilirken, sertleşmiş beton olarak ele aldığımızda bunlara, yukarı-

Tablo -1 : Kalite Kontrol Planı, No:xx

Alan: Malzemeler - Agregalar

Malzeme	Kontrol	<u>Kontrol Frekansı, 1/m<sup>3</sup></u>		
<u>Cinsi</u>	<u>Std/Şartn.</u>	<u>Ocakta</u>	<u>Tesiste</u>	<u>Kriter</u>
İnce	TS 130	1000	500	Şartname
Agrega	TS 706	2500	1000	....
	TS3673	....	....	....
	....	....	....	....
Kaba	TS 130	....	....	....
Agrega	TS3814	....	....	....
	TS3821	....	....	....
	....	....	....	....

da saydığımız -ve hemen hepsi de kalifikasyona tabi olacak- diğer alanları da eklememiz gerekir. Bu görüş ile yapılacak olan *kalite muayene ve deneylerini*, sırasıyla

- beton öncesi muayeneler ve deneyler: -malzemelerde
  - plent ve ekipmanlarda
  - kalıp ve demirde
- beton sırası muayeneler ve deneyler: -üretim kayıları
  - taşıma/iletim kontrolleri
  - örnekleme ve deneyler
- beton sonrası muayeneler ve deneyler: -kalıp alma
  - yüzey kontrolleri
  - mukavemet

şeklinde yapmak ve yapılanları rapor ederken izlenebilirliği sağlayacak bir referans sistemini dikkatle uygulamak gerekir.

#### 4. SONUÇ

Kalitesizliğin yüksek maliyetlerini gözönüne aldığımızda, riskleri azaltmanın yollarını arayıp bulmamız ve takip etmemiz gerektiğini de kabul etmek zorundayız. İşe çekidüzen getiren, prensipleri ortaya koyan ve takip eden bir düzen olmalıdır ki kaliteye verilebilecek güvence

iŒe uygun düzeye çikabilsin. Hazır betonda kaliteye bakıldığında, konu yalnızca ve basitce *tüketicinin* (kullanıcının) *korunması* olarak görülemez. Bu görüşten hareketle korumanın bazı üretim kuralları ile çok iyi bir şekilde yapılabileceğini düşünmek birçok etkeni gözardı etmek olur. Çünkü hazır betonun kalitesi, bünyesine giren malzemelerin teker teker kalitesine, üretim-taşıma-yerleştirme proseslerinin kalifiye oluşuna, yönetim ve üretim personelinin eğitim ve becerilerine, ve yönetim sisteminin amaçlara uygun mekanizmaları çabıştırabilmesine bağlıdır.

Bir ekonomik/ticari faaliyet alanı olarak hazır betonun nbir satanı ve bir de alanı vardır. Bu *alım-satım* konu metanın teslim anındaki kalite unsurları, alışılmışın aksine, hep öne çıkmaktadır. Çünkü betonun özellikleri, zamana ve havaya bağlı olarak, dakikalarla ölçülmesi gereken kadar çok kısa süreler içinde değişebilmektedir.

İnsan hayatını ve toplumu etkileyebilen yapılar böylesine değişken karakterli *taze beton* satın alıp, *bayatlamadan* kullanarak inşa edilmek zorundadır. Bu değişken özelliklerini ancak iyileştirebildiğimiz betona, *kabul edilebilir sınırlar içinde kalan özelliklere sahip beton* teslim alabilme güvencesi ile yaklaştığımızda, onu bir özel ürün görerek, özel işlemlerin ve tekniklerin uygulandığı, özel kontrol mekanizmalarının yürütüldüğü bir sanai sektörün işgal sahası olduğunu kabul etmek ve buna uygun standard, yönetmelik, tüzük ve şartnameler oluşturma zorunluluğu vardır.