

İSTANBUL HAZIR BETON ÜRETİMİ VE
ÜRETİCİLERİN MEVCUT DURUMU

Haluk İŞÜZEN
İnşaat Mühendisi
İnşaat Mühendisleri Odası
İstanbul Şubesi
İstanbul, Türkiye

ÖZET

Bildiride, son yıllarda gelişen hazır beton sektöründeki mevcut durum belirtilmiş. Görüşülen tesislerdeki kalite kontrol yaklaşımları, laboratuvar, ekipman, insan faktörleri değerlendirilmiş, alınabilen, beton basınç mukavemet sonuçlarına göre değişkenlik katsayıları, standart sapmaları ve sınıf dayanımları araştırılmıştır.

1. GİRİŞ

Agrega ve harç birleşmesinden oluşan yapı malzemesi olan beton en yaygın taşıyıcı malzeme olma özelliğini sürdürmektedir. Taze betonun akıcı kıvamda olabilmesi, plastik özelliği, istenen kalıba yerleştirilebilmesi ve bir süre sonra katılaşabilmesi, dayanım kazanabilmesi özellikleri vardır. Bunlar, betonu diğer yapı malzemelerine göre daha üstün kılmaktadır. Portland çimentosunun patentinin alınmasından sonra, 1950 li yıllara kadar geçen sürede beton pratiğini düzenleyen şartnameler hazırlanmış, 1950-1960 yılları arasında Beton malzemeleri ve sertleşmiş beton özellikleri hakkında ayrıntılı araştırmalar yapılmış, karışım hesapları için standartlar getirilmiştir. Bu tarihlerden sonra, betonun temel özellikleri konusunda getirilen esaslarda büyük bir değişiklik olmamıştır. Daha sonraki yıllarda betonun uzun süredeki davranışları, döküm tekniği, ekipman, kalitenin devamlılığı, kalite kontrolü, ekonomi, yeni malzemeler, beton katkıları, teknoloji konularında büyük ve önemli gelişmeler olmuştur.

Yüksek yapılara ihtiyaç,otomotiv endüstrisinin gelişmesinin sonucu köprü, yol ihtiyaçlarının önem kazanması,su yapıları,barajlar, beton teknolojisinin önem kazanmasına neden olmuştur.

Saydığımız gelişmelerden ülkemiz de etkilenmiş,geleneksel yapı sistemleri yerini donatılı-betona bırakmaya başlamıştır.Bu değişim, problemleri de beraberinde getirmiştir. Su ile reaksiyona giren çimento-nun,etrafını sardığı agrega ile beraber sertleşmesi, az katlı yapılarda konstrüktif nedenlerle büyük kesitlerin rezervli taşıyıcılığı, halk deyimiyle "betonun sabırlı olması" önemli hatalar yapılmazsa sistemin düşey yükler etkisinde kendini taşıması yanılığlara yol açmıştır.

Ülkemizde sanat yapılarına ihtiyaç,betonda,hatanın nelere mal olacağını bilenlerin çoğalması,teşkilatlanma DSİ,TCK nın kurulması, laboratuvarların artması,mühendis sayısının artması,bu yapılarda bina betonlarından daha denetimli,kaliteli,dayanımlı betonun üretilmesine yol açmıştır.

1970 li yıllara gelindiğinde özellikle bina sektöründe; konut ihtiyacı, alanrazı-satanrazı biçimindeki piyasa mantığı, mühendis enflasyonu, eğitimdeki düşme,mühendis olmayan kalfaların inşaatlardaki sözhakkı, kalitesiz beton üretimini artırmıştır.

Üretim küçük inşaatlarda "ambar hesabı" denen hacim hesabıyla elde karıştırılmış,kente göçün hızlanmasıyla,betonun taşınması sektörüne insan gücü talebi olmuş,giderek üretir,taşır ve yerleştirir beton sektörü oluşmuştur.

2. HAZIR BETONA DOĞRU

Çöken binalar,depremde hasar gören yapılar,İnşaat Mühendisleri Odası İstanbul Şubesinin yaptığı araştırmalar, bilincin artması sonucu durumun vehameti tesbit edilmiştir.ama birsey yapılamamaktadır.

1970 li yılların sonunda sanat yapılarındaki artış,üretimin seri olmasını zorunlu kılmıştır.Beton santralleri artmış,transmikserler,pompalar çoğalmış,1980 li yıllarda laboratuvarlar artmış,beton katkı firmaları çoğalmıştır. Büyük taahhüt kuruluşlarının endüstriyel beton üretimine geçmesine karşılık, küçük firmalardan oluşan bina sektörü 200 lt lik betonyerlerden oluşan hacim hesabı-insan izanı yöntemlerini sürdürmektedir.

Son dört-beş yıldır,inşaat sektöründeki canlılık sonucu,santral, pompa,transmikser sayısında artış olması,betona olan talebin fazlalığı sonucu büyük taahhüt kuruluşları kullanmaya hazır beton üretimi sektörü oluşturmuştur.

3. MEVCUT DURUM

Hazır beton sektörü yakın bir geçmişte başlamış olmasına rağmen oldukça hızla gelişmiştir ve gelişmektedir. Burada iki ayrı olgu vardır: Birincisi yalnızca kendi şantiyeleri için santral kuran ve beton üreten firmalar. İkincisi, inşaat sektörüne satış yapan firmalar. Esas itibarıyla hazır beton kavramı yani endüstriyel beton üretimini bu bütünlük içerisinde değerlendirmek gerekir. Yalnızca kendine beton üreten büyük kuruluşlar potansiyel satıcı-üretici firmalardır.

Bildirinin hazırlandığı tarih itibarıyla İstanbul'da 18 hazır beton firması vardır. Bu firmaların toplam hazır beton santral sayısı 22 dir. Bildiriyi hazırlayabilmek için 11 firma ile görüşme imkanı olmuştur. Bu firmaların santral sayısı 15 tir.

3.1 Laboratuvarlar

Yalnızca bir firmada laboratuvar yoktur. Dört firmanın oldukça iyi laboratuvarları vardır. İki firmanın, çimento fabrikaları yan kuruluşu olması nedeniyle Çimento kimyasal deneyleride yapma şansı vardır. Laboratuvarların hepsinde pres, elek gurubu, kür havuzu, vicat, çökme konisi terazi gurubu vardır. Görüşme imkanı bulamadığımız iki firmanın laboratuvarının olmadığını, birinin laboratuvar kurma hazırlığı içinde olduğunu biliyoruz.

Laboratuvarların mevcut olmasına karşın, çoğunluk elde ettikleri verileri istatistik değerlendirmeye tabi tutmamaktadır.

3.2 Beton santralleri-pompalar-transmikserler

60 ila 120 m³/S arasında değişen, altı'sı bilgisayarlı, kayıtlı santraller mevcuttur. Kalibrasyonları periyodik yapılmaktadır. Görüştüğümüz firmaların 24 pompası, 153 transmikseri görev yapmaktadır. Bunlardan 41 transmikser yalnızca bir firmaya aittir. 1 firmanın pompaları 42 metreye tek noktadan beton pompalayabilmekte, diğer pompaların 28 ila 35 mt arasında değişen bom uzunlukları mevcuttur.

İki üretici firmanın üretimi kuru sistemdir. Karışım suyu, şantiyede konmakta diğerleri yaş sistem olarak anılmakta, karışım suyu santralda verilmektedir.

3.3 Agrega-kum kullanımı

Kum, bütün hazır beton üreticileri için sorundur. Deniz kumu kullanılmakta ve kumcular kooperatifinden temin edilmektedir. Son aylarda % 10 oranında taş tozu kullanımı eğilimi vardır. Dört firma % 5-% 10 oranında elek altı malzeme kullanılmaktadır.

Hazır beton üreticileri deney yapabildikleri malzeme olan kırmataş konusunda duyarlılık göstermektedir. Dört firmanın kendi ocağı vardır. Oç firma da kendi ocaklarını açma çalışmasındadır.

3.4 Beton katkı kullanımı

Beton katkısı üç firma tarafından sistematik olarak kullanılmakta, üç firma yaz döneminde priz geciktirici kullanmakta diğerleri müşteri isteği ile hareket etmektedir.

3.5 Hazır beton üretim kapasitesi

Görüşülen firmalardan alınan bilgiye göre 1988 yılı toplam üretimi 900.000 metreküpe yakındır. Görüşemediğimiz firmaların büyüklükleri ve kapasiteleri düşünüldüğünde kapasite 1.200.000 m³ e ulaşmaktadır. 1989 yılının ilk üç ayı sonunda toplam üretim 400.000 metreküpe yakındır. Yalnızca görüşülen firmaların bu kapasiteyi aşacakları bellidir. İstanbul'da 1988 yılı içerisinde beton üretimi 5 ila 7 milyon metreküp arasındadır. Buna göre satılan hazır betonun payı % 17 - % 24 arasındadır. Üreticilerin, basınç dayanımlarına göre sınıflandırdıkları betonda üretim dağılımı şöyledir.

1988 yılında % 37	B160
% 60	B225
% 3	B300 - Grobeton
1989 yılında % 31	B160
% 65	B225
% 4	B300 - Grobeton

tercih B225 betonuna doğrudur.

3.6 Laboratuvar çalışmaları

İki firma çimento fabrikaları yan kuruluşları olduğu için çimento deneyleri konusunda rahatlık içindedir. Diğer firmalardan yalnızca biri çimento mukavemet deneyleri yapmaktadır.

Bütün hazır beton üreticileri Agregası, elek analizleri, kil topağı miktarı, ince madde oranı deneyi, özgül ağırlık, birim ağırlık ve su emme deneyi yapmakta, kırmataş tane şekli incelemektedir. Laboratuvarı olmayan bir firmada İTÜ danışmanlığında iş yapmaktadır.

Üretilen taze betondan örnekler alınarak basınç dayanımları gözlenmektedir. Oç hazır beton üreticisinin dışında, bütün hazır beton üreticileri yalnızca ortalama mukavemet değerleri üzerinde değerlendirme yapmakta, deney sonuçlarının istatistiksel değerlendirme yöntemlerini bilmemektedirler.

3.7 Örnek alma sıklıkları

1. üretici firma : 390 m³ te bir
2. üretici firma : 400 m³ te bir
3. üretici firma : 100 m³ te bir
4. üretici firma : 370 m³ te bir
5. üretici firma : 269 m³ te bir
6. üretici firma : 168 m³ te bir
7. üretici firma : 216 m³ te bir
8. üretici firma : 204 m³ te bir
9. üretici firma : 150 m³ te bir
10. üretici firma : 150 m³ te bir
11. üretici firma : 275 m³ te bir

örnekleme yapmakta örneklerden biri 7 gün, 2 si 28 günde kırılarak basınç mukavemet değerleri tesbit edilmektedir.

3.8 Deney Sonuçlarının değerlendirilmesi

Görüştüğümüz firmalardan üçü istatistiksel değerlendirme yapmaktadır. Bir firma "ki kapasitesi oldukça yüksektir" değerlendirme sonuçlarını Şubemize iletmıştır. Duyarlılığından dolayı ESKA Hazır Beton'a teşekkür ederiz. Diğer firma TBS; sunduğu bildiride yorum yapmış, üçüncü firma Nuh beton değişkenlik katsayısı ve standart sapmasını vermiştir. Kalan firmaların konu hakkında bilgisi yoktur. Ortalama mukavemetle yetinmekte; standart sapma, varyasyon katsayısı, TS 500-84 te belirtilen sınıf dayanımını bilmemektedir. Üretici firmalardan birinin kongreye sunduğu bildiriye göre;

B225 betonu için;

Ortalama mukavemet : 248 kgf/cm²

Standart sapma : 24 kgf/cm²

Varyasyon katsayısı : % 9,7

Sınıf dayanımı : 219 kgf/cm² dir.

Diğer firmaların kayıt defterlerinden, yazılabildiği kadar, basınç mukavemet sonuçları yazılarak, istatistiksel değerlendirilmeler yapılmaya çalışılmıştır.

Çalışılmıştır kelimesini özellikle kullanıyorum, çünkü deney adetlerindeki az sayı değerlendirmeyi etkilemektedir.

1. Üretici firma :

B160 betonu için;

Deney sayısı	: 27
Ortalama mukavemet	: 201 kgf/cm ²
Standart sapma	: 25 kgf/cm ²
Varyasyon kat sayısı	: % 12.3
Sınıf dayanımı	: 169 kgf/cm ²

B225 betonu için;

Deney sayısı	: 15
Ortalama mukavemet	: 282 kgf/cm ²
Standart sapma	: 60 kgf/cm ²
Varyasyon katsayısı	: % 21
Sınıf Dayanımı	: 204 kgf/cm ²

2. Üretici firma :

B160 betonu için;

Deney sayısı	: 50
Ortalama mukavemet	: 187 kgf/cm ²
Standart sapma	: 11,5 kgf/cm ²
Varyasyon katsayısı	: % 6
Sınıf Dayanımı	: 172 kgf/cm ²

B225 betonu için;

Deney adedi	: 60
Ortalama mukavemet	: 255 kgf/cm ²
Standart sapma	: 33 kgf/cm ²
Varyasyon katsayısı	: % 13
Sınıf dayanımı	: 213 kgf/cm ²

3. Üretici firma :

B160 betonu için

Deney adedi	: 16
Ortalama mukavemet	: 223 kgf/cm ²
Standart sapma	: 27,4 kgf/cm ²
Varyasyon katsayısı	: % 12
Sınıf dayanımı	: 188 kgf/cm ²

B 225 betonu için

Deney adedi	: 32
Ortalama mukavemet	: 292 kgf/cm ²
Standart sapma	: 30 kgf/cm ²
Varyasyon katsayısı	: % 10
Sınıf dayanımı	: 253 kgf/cm ²

4. Üretici firma

B160 betonu için

Deney adedi	: 19
Ortalama mukavemet	: 183 kgf/cm ²
Standart sapma	: 26,6 kgf/cm ²
Varyasyon katsayısı	: % 14,5
Sınıf dayanımı	: 149 kgf/cm ²

B225 betonu için

Deney adedi	: 37
Ortalama mukavemet	: 246 kgf/cm ²
Standart sapma	: 25,5 kgf/cm ²
Varyasyon katsayısı	: % 10
Sınıf dayanımı	: 214 kgf/cm ²

5. Üretici firma

B 160 betonu için

1.ay

Deney adedi	: 13
Ortalama mukavemet	: 227 kgf/cm ²
Standart sapma	: 38,9 kgf/cm ²
Varyasyon katsayısı	: % 17
Sınıf dayanımı	: 177 kgf/cm ²

2.ay

Deney adedi	: 21
Ortalama mukavemet	: 244 kgf/cm ²
Standart sapma	: 49,8 kgf/cm ²
Varyasyon katsayısı	: % 20
Sınıf dayanımı	: 180 kgf/cm ²

8.ay

Deney adedi	: 26
Ortalama mukavemet	: 189 kgf/cm ²
Standart sapma	: 22,7 kgf/cm ²
Varyasyon katsayısı	: % 12
Sınıf dayanımı	: 160 kgf/cm ²

10.ay

Deney adedi	: 24
Ortalama mukavemet	: 196 kgf/cm ²
Standart sapma	: 26,7 kgf/cm ²
Varyasyon katsayısı	: % 14
Sınıf dayanımı	: 161,8 kgf/cm ²

B 225 betonu için

1.ay

Deney adedi	: 26
Ortalama mukavemet	: 264 kgf/cm ²
Standart sapma	: 40,6 kgf/cm ²
Varyasyon katsayısı	: % 15
Sınıf dayanımı	: 212 kgf/cm ²

2.ay

Deney adedi	: 26
Ortalama mukavemet	: 280 kgf/cm ²
Standart sapma	: 61,5 kgf/cm ²
Varyasyon katsayısı	: % 21
Sınıf dayanımı	: 202 kgf/cm ²

4.ay

Deney adedi	: 25
Ortalama mukavemet	: 331 kgf/cm ²
Standart sapma	: 38,6 kgf/cm ²
Varyasyon katsayısı	: % 11
Sınıf dayanımı	: 281 kgf/cm ²

4. YORUM

On transmikseri,iki pompası,bir bilgisayarlı santrali ve bir laboratuvarı olan hazır beton tesisinin maliyeti ortalama dört milyar TL sıdır. Ortalama karın % 10 olduğunu düşünürseniz kolay kolay riske sokulamayacak bir yatırım olduğu açıktır. Ülkemizde geleneksel tarz olan el veya küçük betonyerlerle üretime karşı üstünlüğü tartışılmaz. Sektörde kaliteyi etkileyen üç ana unsur vardır:

- Hammadde
- Makina-teçhizat
- İnsan

Bütün firmalarda,hammadde kabul kontrolleri yapılmaktadır. Gelişmiş ekipmanlar mevcuttur. Geriye insan faktörü kalmaktadır. Hazır beton tesisini işleten insanlar uygun çalışma yöntemleri geliştirmek,doğru unsur birleşimlerini tesbit etmek zorundadır. Kalitedeki sapmaları zamanında tesbit etmek,önlem alıp düzeltmek gerekmektedir. Sektör gerek iç dinamiği açısından gerekse beton malzemesine gösterilen duyarlılık nedeniyle sayılan unsurlardaki uygunluğun yerine getirilmesi bilincindedir.

Düzenlediğimiz bu kongreye hazır beton üreticilerinin ilgisi,insan unsurunun önemine duyarlılık gösterdiklerinin belirtisidir.

Deney sonuçlarının istatistik değerleri söz konusu olunca "ne önemi var,müşteri mi istiyorki?" diyen üreticiler, konu üzerinde detaylar konuşulunca gereken önemi göstereceklerini belirtmişlerdir. Buna zorunludurlar.

Sayın E.Üztekin'in bildirisindeki örnek oldukça çarpıcıdır. Şöyle denmektedir:

-Örnek olarak BS 20 betonunda.. Standart sapma 60 kgf/cm² iken, iyi kontrol sonucunda 30 kgf/cm² değerine çekilince, 120.000 m³ lük bir tesiste yaklaşık tasarruf 288 milyon TL dır.

Kalite ve ekonomi ilişkisini yakalamak isteyen hazır beton tesislerinin sayısının azımsanamayacak ölçüde olduğunu biliyoruz. Kaldıki; örneklemeler az bile olsa, standart sapmalar ve değişkenlik katsayıları ile sınıf dayanımları değerlendirilince hazır beton üretiminde vahim bir durumun olmadığı tam tersine denetlenemeyen bina sektörü ve üretim ortamı için şans olduğunu söyleyebiliriz. Sınıf dayanımlarına ya ulaşmakta ya da % 10 gibi bir değerle altında kalmaktadır.

Araştırmalarım sonucunda ilginç olaylarla karşılaştım. Sipariş sonucu hazır beton şantiyeye gidince gerekli mukavemet için tesbit edilen su/çimento oranı kalfa tarafından beğenilmedi, Hazır beton üreticisi suyun fazlasının

mukavemeti düşüreceğini söylemesine rağmen, mal sahibi, kalfasının direktifi ile su katılmasını ve çok daha rahat işlenebilme kolaylığını arzusunu belirtti. (Bu durum, gerçekten ilginç bir örnektir, sürekli aynı problemlerin yaşandığı belirtildi). Problem akışkanlaştırıcı beton katkısı ile çözüldü. (Bana kalırsa gerek yoktu, çünkü betonun slump değeri 80 mm idi.)

Bu ve buna benzeyen durumlar gerçekten hukuki ve teknolojik boyutları içermektedir. Hazır beton endüstrisi bu amaçla birlik kurmuştur. Şu anda dokuz firma üye dir. Sorunlarını tartışmakta, daha iyiyi aramaktadır.

5. SONUÇ

Bütün dünyada en yaygın taşıyıcı malzeme olan betonun meydana gelişi şu aşamalardan oluşmaktadır:

1- Tasarım

-Gerekli basınç mukavemeti için;

Uygun malzeme, yani hiçbir otokontrole tabi olmayan agrega ve yüksek değişkenliğe sahip çimento, su, katkıların uygun birleşim:

-Uygun su/çimento seçimi

-Uygun Slump değeri,

-Uygun beton katkısının seçimi

2- Ağırlık yolu ile doğru imalat

-Beton santrali

3- Doğru taşımacılık

-Şantiye ye kadar

-Şantiye içi

4- Doğru yerleştirme, sıkıştırma

5- Doğru bakım,

İMO İstanbul Şubesinin araştırmasına göre 1987 yılında İstanbul'da bütün betonların ancak % 2 si denetlenmektedir. 1988 yılında hazır betonun % 20 lik payı ve sektörün gelişme gösterecek görüntüsü bir çıkış noktası olabilir. Sapmalar, değişkenlik, sınıf dayanımları ortalama mukavemet incelendiğinde, betonun şantiye içine veya pompa ucuna kadar olan aşamasının hazır betonla çözülebileceği rahatlıkla düşünülmektedir. Hazır beton sektörünün, otokontrol ile denetlenmeyip etkin denetim sistemi ile kontrol edilince ciddi çözüm olduğu ortak kanaattir.