

Hazır Beton Sektöründe Agregâ Kullanımı

The Usage of Aggregates in Ready Mix Concrete Industry

Mürsel ÖZTÜRK, Turner AKAKIN, Selçuk UÇAR
Türkiye Hazır Beton Birliği Teknik Çalışma Grubu,

Türkiye Hazır Beton Birliği, Toyota Plaza Kat:3, 34805, Kavacık, istanbul
tumer.akakin@thbb.org, selcuk.ucar@thbb.org

ÖZ: Ülkemiz için çok genç olarak adlandırılabilir hazır beton sektörü buna rağmen gösterdiği hızlı büyüme ile son yıllarda yıllık 30 milyon m³'lük bir üretime ve bunun çok üstünde bir kapasiteye sahip olmuştur. Betonun hammaddelerinden biri olarak betonun hacminin yaklaşık olarak % 75'ini oluşturan agregâ, hazır beton sektörü açısından büyük öneme sahiptir. Çalışmada, hazır beton sektöründe agregâ kullanımıyla ilgili mevcut durum, varsa sorunlar ve önerilerin tespiti için, THBB üyelerinden anket yöntemiyle bilgiler alınmış ve değerlendirilmiştir. Bu anket formu kapsamında hazır beton üreticilerine dört ana başlık altında sorular sorulmuştur. Bunlar sırasıyla agregâ alınan yerlerle ilgili sorular, kullanılan agregâ tiplerinin bilgileri, agregâlarla ilgili yaşanan sorunlar ve görüşler, ve son olarak da agregâ alımında göz önüne alınan hususların önem sırasının belirlenmesi şeklindedir.

Anahtar kelimeler: Hazır beton, agregâ, agregâ tipleri, sorunlar

ABSTRACT: Ready mix concrete industry is a young but fast growing industry having a production of 30 millions m³ per year in Turkey. Aggregates constitute approximately 75 % of concrete, therefore have a great importance from the point of view of the ready mix concrete industry. In this study, the existing situation of the usage of aggregates in ready mix concrete industry, problems and recommendations if any, were investigated. Information was acquired from the members of Turkish Ready Mix Concrete Association by a method of surveying. The questions were asked to the concrete producers about four main subject: The quarries that the aggregates purchased, the aggregate types used, problems and comments and at last, the order of importance in aggregate purchasement.

Key words: Ready mix concrete, aggregate, aggregate types, problems

1. GİRİŞ

Hazır beton sektörünün geçmişi ülkemizde 1980'li yıllara dayanmaktadır. İlk çimento fabrikamız ise bundan çok önce, 1911 yılında kurulmuştur. Dünyada hazır beton 100'ncü yılındadır. Ülkemiz için çok genç olarak adlandırılabilen hazır beton sektörü buna rağmen gösterdiği hızlı büyüme ile son yıllarda yıllık 30 milyon m³lük bir üretime ve bunun çok üstünde bir kurulu kapasiteye sahip olmuş ve gelişmiş dünya ülkeleriyle boy ölçülebilecek konuma gelmiştir. Beton üretimi 2000 yılına kadar çok hızlı bir yükseliş trendine sahip olmuştur. 2000 yılından itibaren belli bir düşüş izlese de orta vadede sektörün daha da büyüyeceği öngörülmektedir [1].

Seksenli yılların ikinci yarısından itibaren Türkiye'de hazır beton üretiminin yaygınlaşmasıyla, 1988 yılında kurulan Türkiye Hazır Beton Birliği (THBB), Dernekler Yasası ve Ana Tüzük hükümleri uyarınca faaliyet gösteren meslekî bir kuruluştur. Hazır beton üreticisi bir firmanın THBB üyesi olabilmesi için Birliğin teknik yeterlilik kriterlerini yerine getireceğini taahhüt etmesi gerekmektedir. THBB üyeleri, Türkiye'deki yıllık hazır beton üretiminin yaklaşık % 70'ini temin etmektedirler. Sektör ve ülke yararına çalışmaları nedeniyle, 1995 yılında Bakanlar Kurulu kararıyla "Türkiye" sıfatını taşımaya layık görülen Birlik, Avrupa Hazır Beton Birliği'nin de (ERMCO) asil üyesidir ve bu kuruluşun tüm organlarında ülkemizi temsil etmektedir.

Agrega betonu oluşturan malzemelerin en önemlilerinden biridir. Betonun hacminin yaklaşık olarak %75'ini agrega oluşturmaktadır. Kaba bir hesaplara göre, yılda yaklaşık olarak 60 milyon ton agrega sadece hazır beton yapımında kullanılmaktadır.

1.1. Standartlar

Betonda ilk Türk standardı "TS 11222-Beton- Hazır Beton" olarak 1994 yılında yayımlanmıştır. Bu ilk standardın ve ardından gelen "TS 11222 - Beton- Hazır Beton" Şubat 2001 çalışmalarına THBB de katılmıştır. Bu standartlar Mart 2004'de yürürlüğe girecek olan TS EN 206'ye göre hazırlanmış olsa da Mart 2004'te yürürlüğe girecek olan beton standardı bir çok yenilik getirecektir [2].

Mart 2004'te yürürlüğe sadece TS EN 206 Standardı değil, TS EN 197-1 (Çimentolar) Standardı da girecektir. TS EN 934-2 (Kimyasal Katkılar) ve konumuz için büyük önem arzeden TS 706 EN 12620 (Beton Agregaları) Standardları ise ihtiyari standard olarak yayımlanmış standartlardır fakat TS EN 206-1 Standardı içinde büyük ölçüde bu standartlara atıf yapıldığı için bunların da bu tarihten itibaren zorunlu olacağı düşünülebilir [3].

Yapı Malzemeleri Yönetmeliği'ne göre Mart 2004'ten itibaren TS 706 EN 12620 Standardı uyarınca agregalarda da CE kalite belgesi aranmaya başlanacaktır [4].

1.2. Mevcut Durum

Agrega üretimleri üzerinde henüz kurulmuş olan bir denetim sistemi bulunmamaktadır. TSE Belgesi olan çok sınırlı sayıda agrega tesisi bulunmaktadır. Agregada firmalarında sürekli ve aynı kalitede ürün temin etmek çok zor olmaktadır.

2. AGREGA BİLGİ FORMLARI

Türkiye Hazır Beton Birliği, hazır beton sektöründe kullanılan agregalar hakkında rakamsal büyüklüklerin ve yaşanan sorunların ortaya döküleceği bir envanter bilgisine sahip olmak amacıyla 2003 yılı içerisinde bir araştırma yapmıştır. Araştırma kapsamında THBB'ye üye kuruluşlara cevaplamaları için kullandıkları agregalarla ilgili detaylı bir bilgi formu gönderilmiş ve mümkün olduğunca çok geri dönüş alınmaya çalışılarak, hazır beton sektöründe kullanılan agregalarla ilgili doğru bilgilere ulaşılmaya çalışılmıştır.

Bilgi formlarına 37 kuruluşa ait 152 tesis yanıt vermiştir. THBB'nin 69 üye kuruluşu ve bunlara ait 256 tesis bulunduğu düşünülürse, araştırma sonucunda çıkan sonuçların sektörü büyük ölçüde temsil etmekte olduğu ortadadır.

Agrega Bilgi Formu kapsamında dört ana başlık altında sorular sorulmuştur. Bunlar sırasıyla agrega alınan yerlerle ilgili sorular, kullanılan agrega tiplerinin bilgileri, agregalarla ilgili yaşanan sorunlar ve görüşler, ve son olarak da agrega alımında göz önüne alınan hususların önem sırasının belirlenmesi şeklindedir.

Metinde kolaylık olması amacıyla "doğadan doğrudan elde edilen" agregalara

(dere, dağ, deniz kumları ve iri agregaları) kısaca "doğal" agregalar denilecektir.

2.1. Agregaların Alınan Yerlerin Bilgisi

Hazır beton sektöründe kullanılan agregalarla ilgili agregaların alınma yerleriyle ilgili şu sorular yöneltilmiştir:

- Agregaların alınan şirketlerin adı?
- Kaç yıldır agregalar alınıyor?
- Hazır beton tesisine kaç km uzakta?
- Fiyat?
- TSE Belgesi?

Çıkan sonuçlar şu şekildedir: Bilgi formlarına cevap veren hazır beton tesisleri çeşitli bölgelerde faaliyet göstermektedir. Üretim yapılan yerlere göre bir değerlendirme yapıldığında yaklaşık olarak 80 ayrı agregalar bölgesinden agregalar temin edilmektedir.

Agregaların temin edilen firmalardan ortalama kırma agregaların alım süresi 5,5 yıl iken bu rakam doğal agregaların temin edilen tesislerde 3 yıla kadar düşebilmektedir. Bunda kırma ünitesi bulunan agregaların ocaklarının daha yerleşik olmasının büyük etkisi bulunmaktadır.

Kırma agregaların ortalama olarak tesislere 36 km uzaklıktan temin edilmektedir. Doğal agregaların ortalama temin mesafeleri 48 km olarak belirlenmiştir.

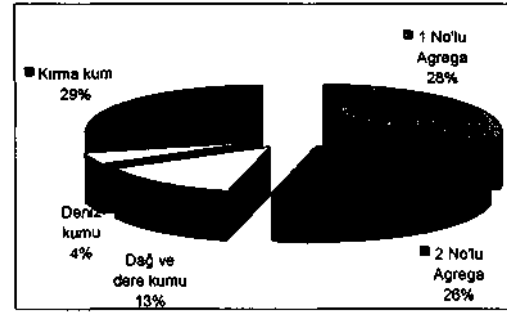
Agregaların ortalama fiyatı (Temmuz 2003) 4.500.000 TL/ton olarak belirlenmiştir. Doğal agregaların ortalama fiyatı 6.700.000 TL/ton, kırma agregaların ise ortalama fiyatı ise 3.000.000 TL/ton olarak belirlenmiştir. Burada kırma agregaların sağladığı ekonomi açıkça görülmektedir. Ayrıca doğal agregaların temin edildiği uzaklık bunda en büyük etmenlerden biridir.

Firmaların %30'u TSE belgeli agregalar kullandıklarını bildirmişlerdir. Bu firmaların %32'si Marmara bölgesinde, %25'i Akdeniz bölgesinde bulunmaktadır. TSE belgeli olarak temin edilen agregaların %65'ini kırma agregalar, kalanını ise doğal agregalar oluşturmaktadır.

2.2. Kullanılan Agregaların Tipleri

Ankete katılan firmaların yıllık toplam agregaların kullanımını 20 milyon ton olarak bildirmiştir. Bu agregaların kullanımının %17'si

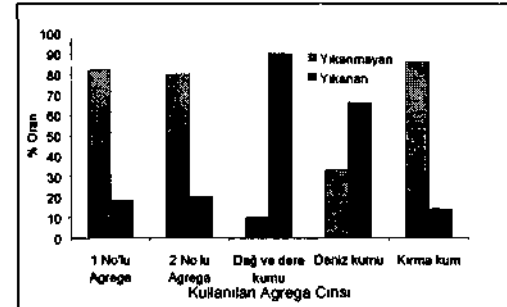
doğal olarak elde edilirken %83'ü kırma olarak elde edilmeye başlanmıştır (Şekil 1).



Şekil 1. Betonda Kullanılan Agregaların Oranları

Doğal agregalar olarak kullanılan agregaların sadece %22'si deniz kumu iken geri kalan %78'i dağ ve dere kumundan elde edilen kum olarak belirlenmiştir.

Ankete katılan firmaların temin ettiği agregaların %29'u kırma kum agregası olduğu belirlenmiştir. Kullanılan kırma kumların yaklaşık olarak %30'u 0-3 mm iken %60'ı 0-5 mm boyutlarında kullanılmaktadır.

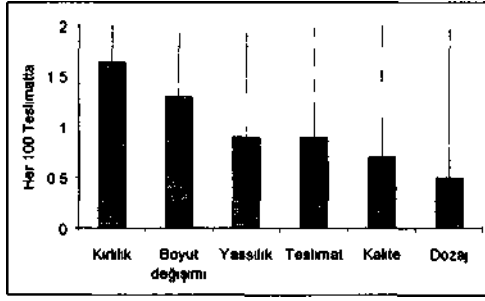


Şekil 2. Agregaların Yıkanma Oranları

Kullanılan 1 ve 2 no'lu agregaların %18'i yıkanırken kullanılan doğal kumun (dere, dağ ve deniz) %89'u yıkanmaktadır. Kırma kum agregalarının ise %86'sı yıkanmadan incisiyle birlikte kullanılmaktadır (Şekil 2).

2.3. Agregalarla İlgili Yaşanan Sorunlar

Agregalarla ilgili sorun yaşanan belli başlı konular hakkında her 100 teslimatta karşılaşılan sorun sıklığı şeklinde bilgi alınmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Agregalarla İlgili Yaşanan Sorunlar

Agregalarda yaşanan en büyük sorun kirlilik olarak göze çarpmaktadır. Sadece doğal agregada değil sistemi iyi kurulamamış olan kırma kum tesislerinde de bu soruna rastlanmaktadır. Ortalama olarak her yüz teslimatın 1,6'sında dayanımı etkileyecek oranda kirliliğe rastlanmaktadır.

Belirtilen agregaya boyutlarından farklılık ise her 100 teslimattan 1,3'ünde rastlanmaktadır. Agregaya boyut değişimiyle dayanımın yanı sıra granülometrideki farklılaşma dolayısıyla pompalama ve segregasyon gibi sorunlara yol açabilir.

Yassılık da sık rastlanan problemler olarak görülmektedir. Her 100 teslimatın 1 tanesinde yassılık bir problem olarak görülmektedir. Yassılık pompalamada, segregasyon ve yerleştirmede sorunlara yol açmaktadır.

Teslimatta süreklilik sağlanmaması da üretimde aksamalara yol açmaktadır. Bu nedenle sürekli bir hizmet için sürekli bir teslimat büyük önem taşımaktadır. Teslimattaki aksamalar her yüz teslimattan birinde gerçekleşmektedir.

Agregalardaki kalitesizlikten dolayı betonda kalite sorunları yaşanması her 100 teslimattan birinde sorun olarak ortaya çıkarken, kalitesizlik olasılığına karşı betonda her 100 teslimatta 0,5 oranında dozaj artımına gidilmektedir.

Agregalarda yaşanan diğer sorunlar olarak, kalitede sürekliliğin sağlanamaması, yüksek fiyatlar ve doğal kum inceliğindeki değişkenlik söylenebilir.

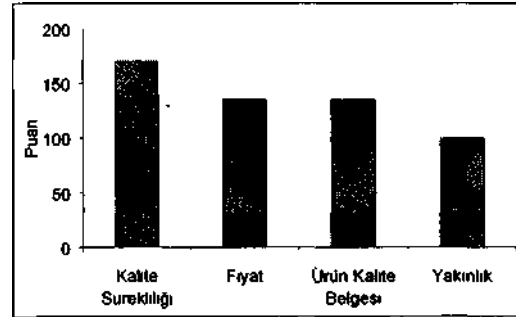
Agregalarda yaşanan sorunların çözümü için öngörülenler aşağıda verilmiştir. Agregaya sektörünün yapması için önerilen hususlar:

- Agregaya üreticileri TSE belgesi almalı (Aktif ve işler bir TSE),
- Denetim mekanizması kurulmalı,
- Laboratuvar zorunluluğu getirilmeli, yeni standard TS 706 EN 12620'ye göre yapılması gereken deneyler düzenli olarak yapılmalı,
- Kişisel ocak işletmeciliği yerine şirketleşme olmalı,
- Ocakta mühendis bulunmalı,
- Personel eğitimine önem verilmeli,
- TS 706 EN 12620'nin uygulamasına dikkat edilmeli,
- Çevre mevzuatlarına uyumluluk,
- Kırmataş mutlaka ön elek sistemi ile denmelidir.

Kamunun yapması önerilen hususlar ise:

- Maden mevzuatı basitleştirilip enerji teşviği getirilmeli, ruhsat işlemleri kolaylaştırılmalı,
- Agregaya ocakları Maden Kanunu kapsamına alınmalıdır.

Agregaya sektörünün geleceğiyle ilgili öngörülen görüşler, yeni standardıyla ve kurulacak denetim mekanizmasıyla agregaya sektöründe çitanın yükseleceği, Avrupa Birliği mevzuatının (özellikle konu ilgili uygulanabilecek çevre mevzuatının) sektöre ciddi değişiklik getireceği, atık betonların veya diğer geri dönüştürebilen malzemelerin beton üretiminde agregaya olarak kullanılmasının çok önem kazanacağı ve yapay agregalara doğru gidişat olabileceği şeklindedir.



Şekil 4. Agregaya Temininde Önem Sırası

Beton tesislerinin agregalarda yaşanan sorunlara karşı olarak, agrega temin etmede Ürün Kalite Belgesi-Yakınlık-Kalite Sürekliliği ve Fiyat konularını sıralamalarını istediğimizde Kalite sürekliliği agrega temininde en büyük tercih sebebi olarak göze çarpmaktadır (Şekil 4).

3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

- Agregada bilgi formlarından çıkan sonuçlarda gözlenen en önemli nokta, agrega sektörüne bir denetim mekanizması getirilmesi ve bu mekanizmayla birlikte standartlara uygun nitelikte agrega üretiminin sağlanmasıdır. Agregada tesislerinde sürekli nitelik denetimi için bir laboratuvar kurulması gerekmektedir. Ayrıca ocakta kalitenin denetimini yapacak bir mühendis istihdam edilmeli, ocakta çalışan personelin eğitimine önem verilmelidir. Mevcut TSE belgelendirmesinin sürekli olarak kaliteli ürün teminine faydası olmamasına rağmen TSE Belgesinin kısa vade için temin edilmesi üretime bir sistem ve disiplin getirmesi açısından önemlidir [5].

- Nisan 2003'te ihtiyari olarak yürürlüğe girmiş bulunan TS 706 EN 12620 "Beton Agregaları" Standardı, agrega sektörü için çok önemli bir şanstır. Standart, genel bir yorum olarak eski TS 706:1980 standardına göre farklı bir bakışa sahip ve daha çok mühendislik isteyen bir standart olarak adlandırılabilir. TS EN 206-1 "Beton" Standardının Mart 2004'de zorunlu olarak yürürlüğe girmesiyle, bu standart da bu tarihten itibaren zorunlu olarak adlandırılabilir. Standartta uyumda yaşanacak sorunların çözülmesi için eğitimler verilmesi gerekecektir.

- TS 706 EN 12620 "Beton Agregaları" Standardında, agregalarda CE Belgelendirmesi için de bilgiler bulunmaktadır. Yapı Malzemeleri Yönetmeliği uyarınca Mart 2004 tarihinden itibaren sadece ihracat için değil, hedef pazar yurtiçi dahi olsa betonda kullanılacak agregalarda bu belge aranacaktır. Önemi sık sık vurgulanan denetim mekanizmasının kurulma gerekliliği, CE Belgelendirmesi mekanizması ile çözülecektir. Fakat burada farklı iki soru işareti ortaya çıkmaktadır: Mart 2004'ten itibaren Türkiye'de betonda kullanılacak agregalara CE Belgelendirmesi yapacak bir kuruluşun bulunması ve belgelendirme yapılmaya başlansa bile Türkiye'de irili ufaklı 1500 adet olduğu

tahmin edilen agrega üreticilerine belgelendirme yapılabilmesinin mümkün olup olmadığı. Bunun yanı sıra böyle bir belgelendirme zorunluluğunun yasal bazda nasıl takip edilebileceği de çok açık olmayan bir konudur. Herşeye rağmen böyle bir süreç girilmesi, sektörün disipline edilmesi ve kalitesiz üreticilerin elenmesi için önemli bir adım olacaktır.

- Denetim mekanizmasıyla birlikte nitelikli agrega üreticisinden ürün temin edilmesi kurumsallaşmayı da beraberinde getirecektir. Çünkü sürekli kalitede ürün temini beton üreticisinin de önde gelen isteğidir. Zira, sürekli aynı kalitede ürün temin edilemediğinde beton üreticisi güvenli tarafta kalmak için dozaj artırımına gitmek zorunda kalmaktadır.

- Avrupa'da agrega stratejik bir mal kabul edilerek, bir ülkeden diğerine ihraç edilmektedir. Böylece bulunduğu ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır [5]. Türkiye agrega kaynakları açısından şanslı bir ülkedir. Bu şans, ancak sektöre Avrupa'daki gibi gerekli önem verilerek verimli bir şekilde kullanılabilir. Ülkemizde de agrega sektörü yasal mevzuatının bir an önce doğru bir konuma getirilmesi (maden kanunu vb.) gerekmektedir.

- Agregada bilgi formlarından çıkan sonuçlarda gözlenen önemli bir nokta da geçmişe göre kırma kum kullanım oranlarında önemli artıştır. Bunun başlıca sebebi, kirlilik oranı düşük agregaların uzun mesafelerden sağlanabilmesi ve doğal agrega fiyatlarındaki yükseklik olarak gösterilebilir.

Kaynaklar

- [1] THBB, "Uygarlığın Harcı: Beton", *THBB Yayınları*, 2003.
- [2] TS EN 206-1 "Beton-Bölüm 1: Özellik, Performans, İmalat ve Uygunluk", *Türk Standardları Enstitüsü*, 2002.
- [3] TS 706 EN 12620 "Beton Agregaları", *Türk Standardları Enstitüsü*, 2003.
- [4] "Yapı Malzemeleri Yönetmeliği", *Bayındırlık ve İskan Bakanlığı*, 2002.
- [5] Koca, C, "Hazır Beton Sektörü Açısından Agregada Sektörüne Bakış", / *Ulusal Kırmataş Sempozyumu*, İstanbul, 1996.

