

## Sıcak Havada Normal Betonların Üretimi, Taşınması, Yerleştirilmesi ve Bakım Aşamalarında Karşılaşılan Sorunlar ve Alınabilecek Önlemler:

Sıcak hava şartlarındaki beton uygulamalarında birçok defalar hem üreticinin hem şantiyenin karşılaştığı sorunlar sebebiyle üretimi, taşınması, yerleştirilmesi ve bakımı çok önemlidir. Herhangi bir yöntem ile prizi ötelenmemiş bir beton ile 25°C üzerindeki hava sıcaklıklarında çalışmak çeşitli problemleri meydana çıkartabilir. Hidratasyon, çimento ile su arasında meydana gelen bir kimyasal reaksiyondur. Su ile çimentonun temasının hemen ardından reaksiyon başlar, priz ve sertleşme aşamalarında da devam eder. Bu kimyasal reaksiyon yüksek ortam ve beton sıcaklığıyla birlikte hızlanmaktadır. Bu neden ile yüksek sıcaklıklarda betonun doğru şekilde ve tam olarak yerine uygulanması için çok uzun süre bulunmamaktadır. Dolayısıyla her yıl ilkbahar aylarında hazır beton müşterilerimiz, kullandıkları mevcut akışkanlaştırıcı katkılardan vazgeçer ve yerine yazlık tip diyebileceğimiz priz geciktirici özellikli akışkanlaştırıcı katkıları kullanmaya başlarlar. Bu katkı değişimini, sıcak hava şartlarında üretilecek betonların maruz kalacağı olumsuz etkilerin önüne geçebilmek için alınabilecek ilk önlem olarak düşünebiliriz. Ancak konuyu daha geniş ele almak gerekirse, betonun sıcak hava şartlarında karşılaşılabilecek olumsuz etkileri ikiye ayırmak gerekir. İlk aşama betonun kalıba yerleştirilene kadar ki bütün süreçleri için ifade edilebilirken, ikinci aşama ise yerine yerleştirilmiş beton için söylenebilir. (Şekil 1)



Şekil 1. Sıcak hava şartlarında beton dökümü

Sıcak havalarda beton dökümü çimento hidratasyonunun hızlanması, karışım suyu ihtiyacının artması, dayanımın düşmesi, işlenebilirliğin azalması, betondan karışım suyunun buharlaşmasının artması sonucu yüksek ısı, buna bağlı termal gerilmeler ve hacim değişikliği gibi birçok neden ile çeşitli güçlükler içerir. [1] Kalıba yerleştirme öncesi aşamalarda karşılaşılan en önemli sorun yüksek sıcaklıklardan dolayı meydana gelen aşırı kıvam kayıpları olduğu söylenebilir.

Kıvam, taze betonun karıştırma, taşıma, yerleştirme, aynı zamanda sıkıştırma ve yüzey düzeltme aşamalarındaki davranışını tanımlamaktadır. İşlenebilirlik ise genel olarak göreceli bir kavram olup kıvam aralığı ile tanımlanır.

Sıcak havalarda önerilecek ilk önlem betonda kullanılan malzemelere ve betonun tasarımına uyumlu TS EN 934-2 Çizelge 8 uygun priz geciktirici kullanılmasıdır. Bu neden ile bu tip katkıların kullanımı ve uygulamasını önceden bilmek, karşılaşılabilecek güçlükleri yönetmek açısından önemlidir.

Genel olarak beton dökülecek elemanın boyutlarına ve önemine bağlı olarak beton sıcaklığının 32°C geçmemesi hedeflenmelidir. Bazı önemli yapılarda ve bir metreden daha kalın kesitlerde daha düşük beton sıcaklıkları ile döküm yapılması daha sağlıklı sonuçlar verecektir. Beton sıcaklığı 32°C üzerinde ise beton dökümü gerçekleştirilmesi aşırı çatlama ani ve hızlı kıvam kaybına bağlı yerleştirme bozuklukları gibi sorunlar doğuracağından önerilmez.

Taze betondaki yüksek sıcaklık, daha hızlı hidrasyon ve dolayısıyla hızlı priz ve sertleşmiş betonda düşük dayanıma sebep olur. Dahası betonda oluşan hızlı buharlaşma plastik rötre ve yüzey çatlaklarına sebebiyet verebilir ve devamında sertleşmiş betonun soğuması çekme gerilmeleri oluşturabilir. [2] Bu sebeple sıcak hava koşullarında beton üretimi sırasında beton sıcaklığının istenilen seviyelerde olması amaçlanmalı ve gerekli önlemler mutlaka alınmalıdır. Alınması gereken önlemleri şu şekilde sıralayabiliriz;

1. Priz geciktirici katkı ile hidrasyon yavaşlatılabilir ve açığa çıkan ısı azaltılabilir.
2. Düşük hidrasyon ısısına sahip çimentolar, soğuk su veya mineral katkıları aynı amaçla kullanılabilir.
3. Yüksek oranda su azaltıcı akışkanlaştırıcı katkı ile su/bağlayıcı oranı azaltılarak dayanım artışı sağlanabilir ve bağlayıcı miktarı azaltılabilir. Suyun azalmasının kıvam korumaya etkileride göz önünde bulundurulmalıdır.
4. Beton bileşenleri mümkünse kapalı ortamda tutularak direkt güneş ışığından korunmalı ve/veya uygun bir yöntemle serin tutulması sağlanmalıdır. Bekletilmiş ve serin çimento kullanılabilir.
5. Su soğutularak kullanılabilir veya beton üretiminde buz eklenebilir (Ancak buzun karışıma girmeden önce eridiğinden emin olunmalıdır.)
6. Mikserde soğutma, telis ile kazanın sarılarak ısıtılması betonun taşıma esnasında ısınmasını yavaşlatır.

Alınabilecek bu önlemler ile betonun yerine daha kolay yerleşmesini sağlayabileceğimiz gibi yerleştirme sonrası hızlı su kaybı sebebiyle oluşabilecek plastik rötre çatlaklarını (Şekil 2) önleme konusunda da faydalı olacaktır.



Şekil 2. Plastik rötre çatlakları

İkinci aşama olarak nitelendirdiğimiz yerine yerleşmiş betonun sıcak hava, düşük nem, kuvvetli rüzgâr gibi buharlaşmayı hızlandıracak dış etkilerden korunması için genel olarak iki yöntem önerilmesi mümkündür;

1. Betonun içerisinde bulunan karışım suyunun kaybını önlemek
2. Betonun kaybettiği suyu su ile aktif kütle yaparak hızlı bir şekilde geri kazanılmasını sağlamak

İlk durum için en çok bilinen ve uygulanan yöntem kimyasal kür malzemeleri ile beton yüzeylerinin kaplanmasıdır. Bu tip kimyasallar Şekil.3'de gösterildiği gibi taze beton yüzeylerine terleme suyunun kaybolmasının ardından püskürtülerek ya da fırça ile sürülerek uygulanmaktadır. Kür malzemeleri etkinliklerine, kimyasal yapılarına ve uygulanacak beton tiplerine göre, bir çok tipte bulunmakta ve önerilmektedirler. Yine bu amaç için plastik örtüler ile yüzeylerin kaplanması veya sis ile ortam neminin artırılması, rüzgârın barikatlarla engellenmesi olarak özetlenebilir.



Şekil 3. Kür malzemesi uygulaması

İkinci yöntemde ise genel olarak uygulanan metotlar yüzeylerin sürekli ıslatılması, telis bezi gibi ıslak bezler ile yüzeylerin kaplanması ve göllendirme yöntemi ile yüzeylerin sürekli ıslak tutulmasıdır.

Sonuç olarak; bütün bu açıklamaya çalıştığımız önemli noktalar ile birlikte mükemmel bir beton elde etmemiz için hava şartlarına bağlı olarak birçok noktaya ayrı ayrı dikkat etmemiz gerektiği unutulmamalıdır.

#### **KAYNAKLAR**

1. Her yönü ile beton, THBB yayınları
2. Properties of Concrete, Adam M. Neville