



06.06.2018

SICAK HAVADA BETON DÖKÜMÜ

Beton dökümü sırasında; ortalama sıcaklığın art arda üç gün +30°C'nin üstüne çıktığı durumlar "aşırı sıcak hava" olarak tanımlanmıştır.

Amaç:

Aşırı Sıcak hava ile birlikte, hidrasyon reaksiyonları hızlanacak, priz süresi kılacak, beton içerisindeki suyun aşırı hızlı buharlaşma ve büzülme riski oluşacaktır. Sıcak hava, betona mükemmel bir yapı malzemesi olma özelliğini kazandıran niteliklerin birçoğunu olumsuz yönde etkiler. Bu durumda amaç uygun yöntemler ile olumsuzlukları azaltmak ve betonda oluşacak problemleri bertaraf etmektir.

Sıcak Havada oluşabilecek muhtemel problemler, olası etkileri ve çözüm önerileri:

- Su ihtiyacının artışı ve çökme (slump) kaybının artışı sebebi ile şantiyede ilave kıvam talepleri oluşabilir. Bu durumda en ideal çözüm yöntemi beton tasarımı ile uyumlu olduğu beton üreticisi tarafından tespit edilmiş "ikinci dozaj katkısı" kullanılmak sureti ile betonun kıvamı yerleştirmeye ve sıkıştırmaya uygun hale getirilmelidir. Kesinlikle su katılması talep dahi edilmemelidir.
- Priz (sertleşme) hızının artışı sebebi ile sıkıştırma, yüzey düzeltme işlemleri zorluğu ve soğuk derz tehlikesi oluşabilir. Bu durumda talep edilen beton formülünde çimento dozajı mümkün olduğunca düşük olmalı, geciktirici unsurlar bulunmalı ve hava sıcaklığının gün içinde mümkün olan nispeten daha az sıcak zamanlarda (Akşam saatlerinden başlayıp, sabahın ilk saatlerine dek) betonun üretilmesi ve dökülmesi, şantiye beton dökümü organizasyonlarının bu saatlere planlanması tercih edilmelidir.
- Beton yerleştirildikten sonra kurummasını etkileyen dört faktör bulunmaktadır. Bunlar; beton sıcaklığı, hava sıcaklığı, rüzgâr hızı ve havadaki bağıl nemdir. TS 1248 standardına göre beton sıcaklığının +16°C ve hava sıcaklığının +10°C'tan yüksek olması durumunda kurumayı önleyici kür tedbirleri alınmalıdır.
- Plastik rötre sebebi ile ısı çatlak eğilimi artabilir. Betonun yüzeyinde oluşan çatlakların birçok sebebi vardır. Ancak en sık görülen çatlak tiplerinden biri de plastik rötre çatlaklarıdır ve genellikle döşeme gibi plak elamanların açık yüzeylerinden oluşmaya başlarlar. Bu çatlaklar yüksek beton ve hava sıcaklığı, yüksek rüzgâr hızı, düşük nem gibi hızlı erken kuruma koşulları yüzünden beton yüzeyinden buharlaşan suyun, betonun terlemesinden daha fazla olması ile beton yüzeyinde büzülme ile ortaya çıkar. Bu durum oluşuktan sonra neredeyse çözümü yoktur. Oluşmadan evvel önlemlerin

alınması, kür hazırlıkların yapılması ve itina ile uygulanması önem arz etmektedir. Birincil çözüm yöntemi yüzey mastarı yapıldıktan yaklaşık 30 dakika sonrasında başlamak üzere en az 72 saat boyunca açık beton yüzeyleri sürekli nemli tutulmalı (telis bezi vb. örtülerden istifade edilmeli), kurmasına izin verilmemelidir. Görülebilen küçük çatlaklar ikincil bir perdah ile daha başında kapatılmalıdır. Helikopter ile perdah uygulaması en ideal uygulamalardan biri olarak görünmektedir. İkincil çözüm yöntemi ise beton tasarımında polipropilen liflerin kullanılması bu tip çatlakların oluşmasını engellemeye yardımcı olacaktır.

- Beton, 21°C'ta saklandığı ve uygun kür uygulandığı sürece en yüksek dayanıma ulaşacaktır. Beton 21°C'tan daha yüksek sıcaklıklara maruz kaldığı sürece nihai dayanımı sıcaklığı mertebesinde ters orantılı olarak azalacaktır. Örnek vermek gerekirse; beton numuneleri 21°C sıcaklıkta ve %100 nemli bir ortamda 28 günde dayanımının %100'üne ulaşırken, aynı sıcaklıkta fakat nem koşulunun hava koşullarına bağlı olduğu yani dış ortamda 28 günde ancak %55'ine kadar dayanım kazanabildiği gözlenmiştir.

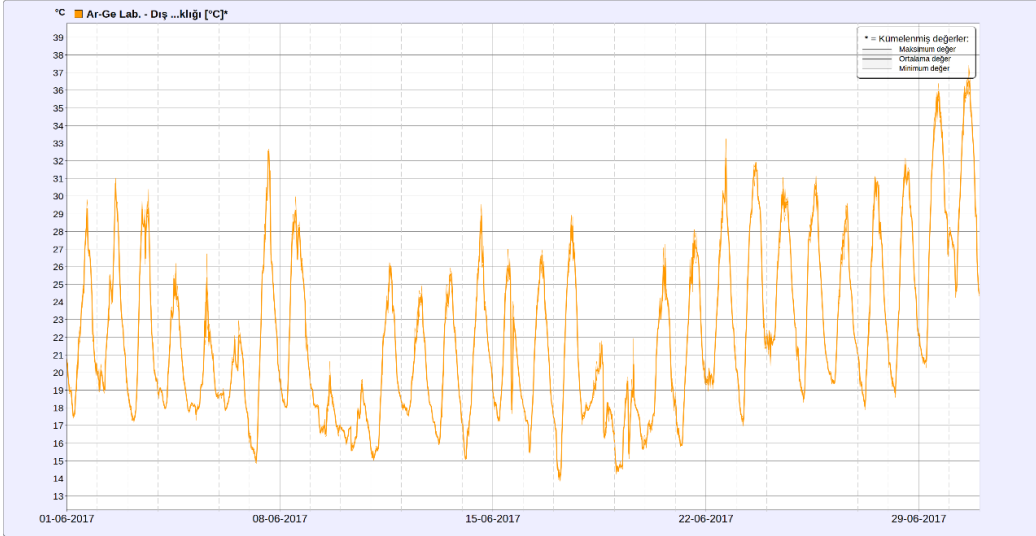
Sıcak havalarda dökülecek olan beton için tarafımızca alınan önlemler;

- Yaz mevsimi için tüm beton tasarımlarımız gözden geçirilmekte mevsim ortalama sıcaklıkları dikkate alınarak tasarımlar revize edilmektedir.
- Beton hammaddeleri güneşe maruz kalmayacak şekilde depolanmaktadır. Bileşen malzemelerden beton sıcaklığında en etkili olan agreganın bulunduğu stok sahasının üstü kapalı, mümkün olduğunca direk güneş ışınlarına maruz olmayacak şekildedir. Agreganın stok sahasına kurulan su püskürtme sistemi ile agreganın 1-2°C soğuması sağlanmaktadır. Çimento mümkün olabilecek en düşük sıcaklıkta temin edilmekte, silolarda dinlenmesi sağlanmakta ve karışım suyu yalıtımlı tanklarda tutulmaktadır.
- Tüm transmikserlerimizde ikinci dozaj katkısı tankı bulunmakta ve kıvam yerleştirmeye uygun olmayacak derecede düşük ölçüldüğünde bu katkı betona püskürtülerek verilebilmektedir.

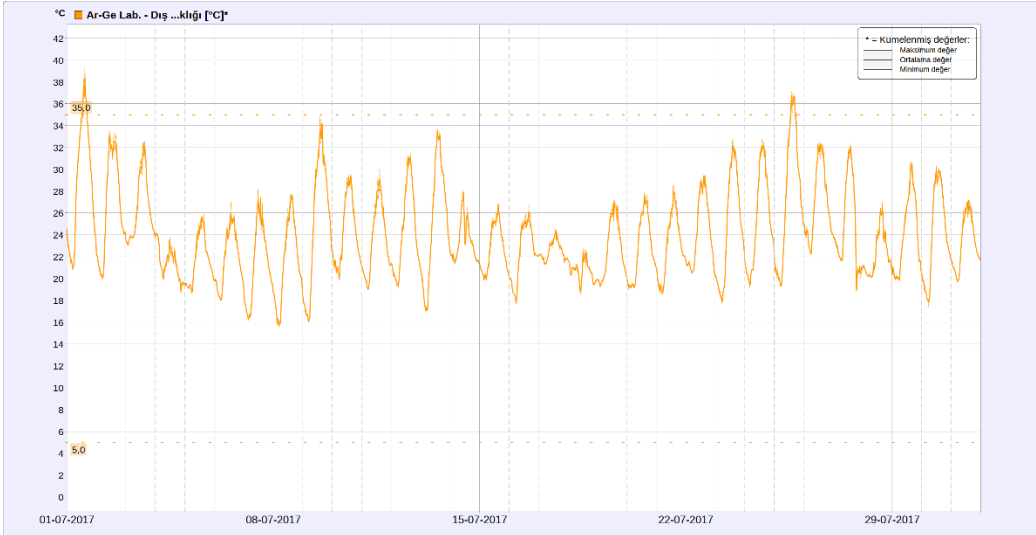
Şantiyeler tarafından alınması gerekli önlemler;

- Beton dökümüne başlamadan evvel betonun kürlenmesi ile ilgili planlama yapılmalıdır.
- Kalıp malzemelerinin ısı iletkenliği düşük olanların yani ahşap olanlarının çelik kalıplar yerine tercih edilmesi betonun bölgesel olarak aşırı ısınmasını engelleyecektir,
- Beton dökümüne başlamadan önce kalıp ve donatı soğutmak amacı ile mutlaka ıslatılmalıdır.
- Hava sıcaklıklarının artması ile birlikte beton sıcaklıkları da artacaktır. Özellikle Haziran ayının son haftalarından başlayıp, Temmuz ve Ağustos ayının ilk haftalarında hava sıcaklığının yüksek olduğu öğlen saatlerinde beton dökümü tercih edilmemelidir. Aşağıdaki grafiklerde de görüleceği üzere İstanbul'da 2017 yılı yaz mevsimi boyunca hava sıcaklıkları (gölgede) 37°C'a kadar ölçülmüştür. Dikkat edildiğine aynı günlerde en düşük sıcaklık 24°C oluşmuştur. Benzer günlerde santrallerimiz ile irtibata geçip döküm saatleri konusunda sıcak saatler tercih edilmemelidir.

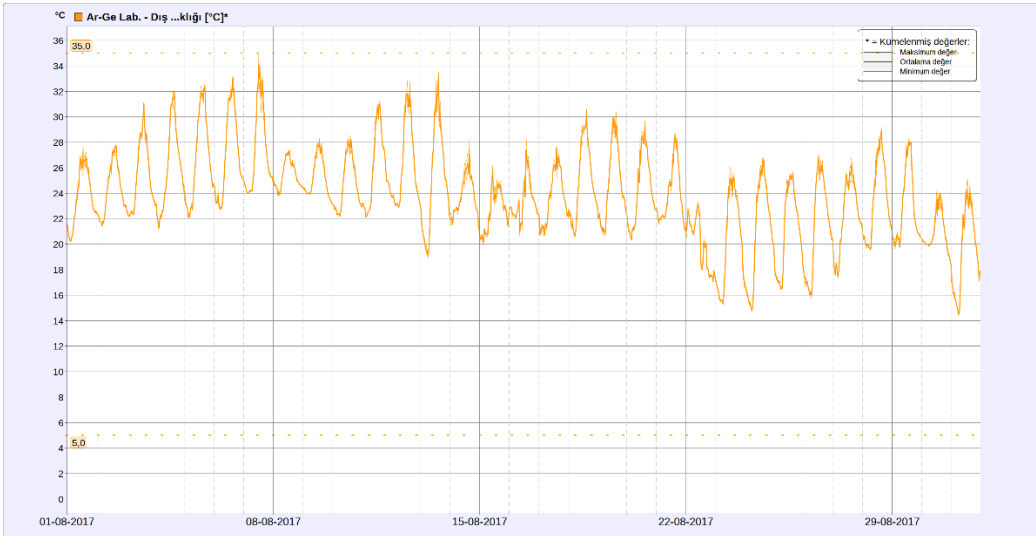
2017 Haziran Ayı Sıcaklık Ölçümleri Grafiği:



2017 Temmuz Ayı Sıcaklık Ölçümleri Grafiği:



2017 Ağustos Ayı Sıcaklık Ölçümleri Grafiği:



Kalın kesitli olan ancak kütle betonu sınıfına girmeyen beton dökümleri beton bileşen malzemelerinin en düşük sıcaklıkta olduğu saat 20:00 ile başlayıp, ertesi gün saat

10:00'da bitecek şekilde planlandığı takdirde oluşacak beton sıcaklığı günün en düşüğü olacaktır. Döküm saatlerinin bu şekilde planlanması daha düşük beton sıcaklığı oluşmasına yardımcı olacaktır.

- Beton tabaka derinliği, yeterli vibrasyonun sağlanabilmesine elverişli olacak şekilde ve soğuk derz oluşumuna meydan vermeyecek şekilde olmalıdır. Mümkünse döşeme gibi elemanlarda beton bölgesel olarak tamamlanarak ilerlenmelidir.
- Betonun yerleştirilmesi, sıkıştırılması ve yüzey işlemleri mümkün olan en kısa sürede yapılmalıdır.
- Kür işlemi süresince betonun ihtiyaç duyduğu rutubet her zaman sağlanmalıdır. Kür uygulaması, yüzey mastarı yapıldıktan yaklaşık 30 dakika sonrasında uygulanmaya başlanmalıdır. Beton yüzeylerinin kuruyup tekrar ıslanmasına müsaade edilmemelidir. Bunun için su sisi püskürtmesi en ideal ve uygulanabilir yöntemlerin başında gelmektedir. Bunun haricinde, sürme veya püskürtme ile uygulanabilen kimyasal kür malzemeleri kullanmak, ıslak telis bezi ile örtmek, beyaz renkli plastik örtüler veya membranlar ile örtmek, su ile göllendirmek, ıslak kum veya talaş ile örtmek yöntemleri tercih edilebilir. Bu yöntemlerin bazıları su temini ve kullanılmış suyun ve ilave malzemelerin işlem bittiğinde uzaklaştırmasını gerektirebilir.
- Kütle betonları için kriterler yukarıda yazılanlardan daha farklı olmaktadır. Kütle betonu dökümünden birkaç hafta önce muhakkak Şantiye Kalite yetkilileri ve Beton Üreticisinin Kalite ve Üretim Yetkililerinin de katıldığı bir toplantı organize edilmeli, tüm detaylar görüşülmeli ve karara bağlanmalıdır.

Her türlü sorularınız görüşmek ve çözüm önerilerimizi paylaşmak için teknik ekiplerimizle iletişime geçebilirsiniz.

Emre FENERCİ
Kalite ve Ar-Ge Müdürü