

SOĞUK HAVADA BETON

Soğuk Hava Nedir?

Soğuk hava, üç günden fazla sürede ortalama hava sıcaklığının **+4°C**' nin altında olması ile tanımlanır. Bu nedenle beton yerleştirilirken, bitirilirken ve kürü (bakım) yapılırken önlemler alınması gerekmektedir. Soğuk havanın betona olumsuz etkileri olabileceği bilinmektedir. Ayrıca sadece soğuk hava değil, hava sıcaklığındaki ani değişim de önlem alınmasını gerektiren bir durumdur.

Soğuk Hava Neden Önemlidir?

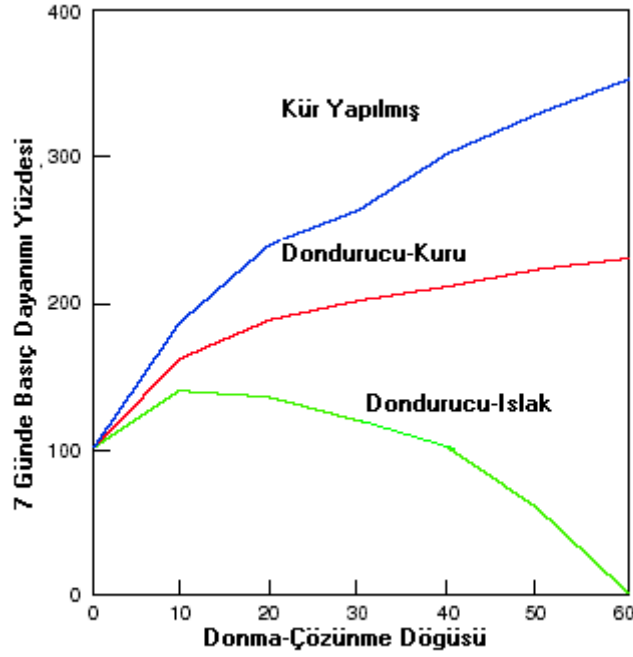
Soğuk havada başarılı beton dökümü yapabilmek için önceden soğuk havanın beton üzerinde etkileri iyice bilinmelidir.

Beton plastik halde iken beton sıcaklığı **- 4°C** ' nin altına düştüğünde beton donma tehlikesi ile karşılaşır. Eğer donma gerçekleşirse beton dayanımı en az **% 50** oranında azalır ve beton dayanıklılığı (durabilite) olumsuz şekilde etkilenir. Betonun en azından **3.5 MPa** basınç dayanımına ulaşmaya dek donması engellenmelidir. Ki bu dayanım beton sıcaklığı 10°C iken ve yerleştirildikten 2 gün sonra elde edilebilir.

Beton sıcaklığının olması gerekenden az olması hidrasyon reaksiyonlarını (çimento ile su arasında) etkiler ve bunun sonucunda priz alma ve dayanım kazanma hızları sıcaklık oranında düşer. Örneğin betonda sıcaklığındaki 10°C' lik bir düşüş priz alma süresini 2 kat arttırır. Bu sürenin artması elbette kalıpların zamanında kaldırılmamasına ve iş süresinin artmasına neden olabilir. Kısaca beton dayanımı ve dayanıklılığı etkilendiği gibi ekonomik olumsuzluklarda meydana gelebilmektedir.

Soğuk havada suya ya da sık donma-çözünme döngülerine maruz kalan betona hava sürüklenmelidir. Yeni yerleştirilmiş ve suya doymun beton en azından 24MPa'lık basınç dayanımına ulaşmadan donma-çözünmeye karşı korunmalıdır. Bunun için uygun kimyasal katkı kullanılır.

Hidrasyon reaksiyonu ısı veren (ekzotermik) bir reaksiyondur. Yeni yerleştirilmiş beton bu ısıya karşı yeterince yalıtılmalı ve uygun kür(bakım) sıcaklığında olması sağlanmalıdır. Özellikle soğuk havalarda beton yüzeyinde sıcaklık ile iç sıcaklık arasında büyük fark oluşur. Bu ısıl fark betonda gerilmelere ve dolayısıyla çatlaklara neden olur. Bu sıcaklık farkının **20°C**' nin üzerinde olmaması gerekmektedir. Kullanılan koruyucu malzemeler kademeli bir şekilde kaldırılmalıdır. Bu sayede sıcaklık farkı daha az değişmiş olur.



Şekil – 1 : İlk 7 günde Donma-Çözünme' nin basınç dayanımına etkisi

Soğuk Havada Beton Nasıl Yerleştirilir?

Hazır beton üreticisi beton sıcaklığını, karışım suyunu ve agregayı ısıtarak kontrol edebilir. Aşağıda tavsiye edilen beton sıcaklıkları vardır:

Beton Tabakası Kalınlığı (cm)	Beton Sıcaklığı (°C)
30 cm'den az	13
30-90	10
90-180	7

Tablo – 1 : Beton sıcaklığının beton tabakasının kalınlığına göre değışimi

Soğuk havada yerleştirilen betonun sıcaklığı yukarıdaki sıcaklık değerlerini kesinlikle 10°C'den fazla geçmemelidir. Çünkü sıcaklık arttıkça betonun su kaybıda artar. Bunun sonucu beton çatlamaya karşı daha hassas olur.

Aslında soğuk havada uygun yapılan beton yerleştirmesi daha kaliteli beton elde etme imkanı verir. Çünkü betonun başlangıç sıcaklığının düşük olması son dayanımın yüksek olmasına neden olur .

Yavaş priz alma ve dayanım kazanma beton işinin daha uzun sürmesine, kalıpların daha uzun süre kullanılmasına neden olur. Ancak betona katılacak kimyasal katkıları ile betonun priz alma ve dayanım kazanma hızı hızlandırılabilir. Kış mevsiminde bu nedenle hızlandırıcı ve su kesici kimyasal katkıları kullanılır. Kullanılacak katkıda bulunan maddeler önemlidir. Özellikle donatılı ve ön-çekmeli betonlarda bazı katkıları korozyona neden olabilir. Bu nedenle katkı seçimine dikkat edilmelidir.

Hızlandırıcı kimyasal katkıları betonu donmadan koruyamaz. Çünkü beton sıcaklığına herhangi bir etkileri yoktur.

Beton pratik olarak işlenebileceği en düşük kıvam sınıfında olmalıdır. Bu terleme miktarını ve priz alma süresini düşürür. Su eklenmesi priz alma süresini uzatır ve beton terlemeye devam eder. Terlemenin devam etmesi bitirme işlemlerine başlanmasını geciktirir. Erkenden yapılan bitirme işlemi sonucunda beton yüzeyi zayıf kalabilir.

Beton yüzeyinde kar, buz ya da kırıntı bulunmamalıdır. Bunlar hemen beton yüzeyinden atılmalıdır. Ayrıca beton sıcaklığı ve kalıpların sıcaklığı (özellikle metal kalıp) donma sıcaklığından yüksek olmalıdır. Bu daha önceden zeminin ve temas yüzeylerinin yalıtılmasını ya da ısıtılmasını gerektirebilir.

Şantiyede, betonu yerleştirirken ya da yerleştirdikten sonra erken yaşta donmaya ve hidrasyon ısısına karşı koruyacak gerekli malzeme ve ekipman bulundurulmalıdır. Genelde yalıtkan battaniyeler ve plastik örtüler kullanılır. Köşe ve uç noktalar ısı kaybına en hassas yerlerdir ve daha fazla önem isterler.



Resim – 1: Yalıtkan battaniyeler



Resim – 2 : Bir temel ayağının plastik örtü ile korunması

Betonun plastik halde iken kurumması plastik rötre çatlaklarına neden olur. Sıcak havalarda betonun nemlendirilmesi uygun iken soğuk havada uygun değildir. Çünkü beton içindeki su donma sonucu hacimce artar ve betonda gerilmeye neden olur. Soğuk havada en iyi kür uygulaması beton yüzeyini su kaybından ve soğuktan koruyacak malzemeler kullanılarak yapılır. Özellikle beton kesitinin kalın olduğu ve çok soğuk havalarda yalıtkan battaniye ve plastik örtü kullanılmalıdır. Bu malzemeler çevre koşullarına, beton karakteristiğine ve yapıya etkileyen yük durumuna göre 1 ile 7 gün arasında beton yüzeyinde bulunmak zorundadır. Yerinde beton basınç dayanımı tespiti için koruyucu malzemeler kaldırılmadan ve yük uygulanmadan hasar vermeyen metotlar kullanılır. Yapı kalite güvenliği için karot alınmayabilir.

Beton numuneleri içinde koruyucu önlemler alınmalıdır. Numuneler ilk 24 saat için sıcaklıkları 16°C ile 27°C arasında olacak şekilde yalıtılmış kutularda korunur. Kutularda en düşük ve en yüksek sıcaklığı kaydeden termometre bulunması faydalıdır.



Resim – 3 : Beton numunelerin yalıtımlı kutuda korunması

Soğuk Havada Beton Uygulaması Yapılırken Yapılması Gerekenler:

- 1.)** Betonun suya ya da donma-çözünme durumuna maruz kalması bekleniyorsa hava sürükleyici kimyasal katkıları kullanın.
- 2.)** Yağmur ve kar yağışına karşı beton yüzeyi korunmalıdır.
- 3.)** Beton tavsiye edilen beton sıcaklığında yerleştirip işlem yapılmalıdır.
- 4.)** Betonun pratik olan en düşük kıvam sınıfında yerleştirmek gerekir.
- 5.)** Plastik haldeki beton yeterli dayanıma ulaşmaya dek donma-çözünme' ye karşı korunmalıdır.
- 6.)** Koruyucu kür malzemeleri kaldırılırken ani sıcaklık değişimi olmamasına dikkat edilmelidir.

Kaynak : NRMCA –CIP27

Çeviri : TÜRKİYE HAZIR BETON BİRLİĞİ –Teknik Ofis
İnş.Yük.Müh. Tümer AKAKIN – İnş.Müh. Yasin ENGİN

Abstract:

Curing is the maintaining of an adequate moisture content and temperature in concrete at early ages so that it can develop properties the mixture was designed to achieve. Curing begins immediately after placement and finishing so that the concrete may develop the desired strength and durability.

Without an adequate supply of moisture, the cementitious materials in concrete cannot react to form a quality product. Drying may remove the water needed for this chemical reaction called hydration and the concrete will not achieve its potential properties.