

## BETONUN BAKIMI (KÜRÜ)

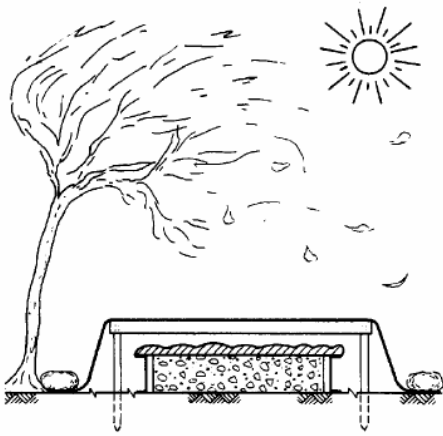
### Giriş

Beton, tüm dünyada en çok kullanılan yapı malzemesi olmayı sağlamlığı, ekonomik oluşu, çevre ve yangına karşı direnci, kolay şekil alabilmesi ve kolay temin edilebilmesi ile sağlamıştır. Betonun diğer yapı malzemelerine göre en büyük farkı; köken olarak birbirinden çok farklı malzemelerin birleşmesi ile temin edilmesidir. Santralde üretilen hazır beton taşınması, yerleştirilmesi ve uygulama yapılması safhalarında fiziksel (kıvam) ve mekanik (dayanım) olarak değişim geçirir. Bu değişimler dış ve iç koşullardan etkilenmektedir. Betonun hızlı devirde taşınması, yüksek sıcaklık ve uzun taşıma süresi betonun özelliklerini etkileyen bazı etmenlerdendir. Yerleştirme esnasındaki hatalar (kalıplar-vibratör uygulaması-yerleştirme gibi ) betonun yine fiziksel ve mekanik özelliklerini olumsuz etki yapabilir. Hazır beton üreticisi betonun üretilmesi, taşınması ve istenilen yere boşaltılmasından sorumludur. Daha sonraki safhalarda betonun masterlanması, vibrasyon uygulaması ve beton bakımı gibi uygulamaya önelik işler müteahhitin görevidir. Bu safhalarda yapılacak kötü ve eksik uygulamalar betonarme yapıda büyük sorunlara neden olabilir.

Santralde standarda uygun üretilmiş, taşınmış, dökülmüş,yerleştirilmiş ve bitirilmiş beton uygulaması, betonun ilk mukavemetini alması sonrasında çevre koşullarına göre bakıma (küre) tabi tutulmadığında kötü sonuçlar verir.

Sıcak hava da betonun aşırı su kaybı engellenmediğinde çatlaklar oluşur ve en önemlisi hidratasyon reaksiyonu için gerekli su kaybolur. Beton daha gevrek ve kırılgan bir yapıya sahip olur. Soğuk havada ise hidratasyon reaksiyonları yavaşlayacağı için betonun mukavemet kazanması gecikir ve betonun işlenmesi daha zor olur. Bu etkiler betonun sadece dayanımını değil, dayanıklılık (durabilite) kriterinide olumsuz etkiler.

Hazır beton tüm safhalarda özen ve dikkat isteyen bir yapı malzemesidir. Üretimden şantiyede uygulamanın bitmesine kadar süren zincirde oluşacak bir zayıflıktan dolayı kötü sonuçlar alınabilir.



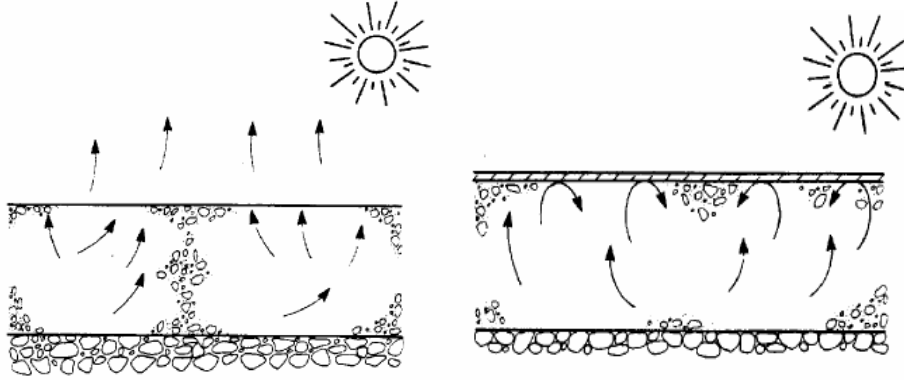
Resim1: Hava koşullarına göre beton korunmalıdır.

## A.) Betondan Uygun Sonuçlar Elde Etmek İçin Gerekenler:

Betonun bakımı bir başka deyişle betonun kr, beton yerleştirildikten sonra veya beton ürünlerinin imalatından sonra oluşabilecek su kaybını engellemek ve hidratasyon reaksiyonlarının uygun şekilde ve zamanda gerçekleşmesini sağlamaktır. Çimento hidratasyonu günlerce, haftalarca hatta aylarca sürer. Hidratasyon reaksiyonunun devamı için yeterli miktarda su ve sıcaklık gerekmektedir. Bu koşullar sağlanamadığı takdirde betondan beklenen dayanım ve dayanıklılık (durabilite) elde edilemez.

Betonun terlemesi ile kaybolan suyun betona geriden kazandırılması ya da terlemenin olabildiğince düşük seviyede gerçekleşmesi için iki yol izlenir:

1. Su geçirmeyen(naylon-polietilen) bir tabaka ile beton yüzeyi kapatılır
2. Sürekli olarak betonun yüzeyinin nemli kalması sağlanır. Genelde hortum yada mekanik spreyleme sistemi ile su dökülür ya da su göleti oluşturulur.
3. Kimyasal kr katkıları kullanılır.



Resim 2-3: Beton yüzeyindeki korumanın etkisi

Özellikle geniş yzeeye sahip beton işlerinde buharlaşma ile kaybedilen su hidratasyon reaksiyonlarının yavaşlamasına neden olacaktır. Bu reaksiyonun sağlıklı şekilde gerçekleşmesi yeterli su ve sıcaklığa bağlıdır. Yukarıdaki resimlerde yüzeyde uygulanacak korumanın su kaybını engelleyeceği aıkca görülmektedir. Geniş yzeeye sahip beton işlerinde yapılacak erken bakım oluşacak plastik rötre çatlaklarını en düşük seviyede oluşmasını sağlar.

Düşey elemanlarda ise hava sıcaklığı, nem durumu ve rüzgar etkilerinin şiddetine göre kalıplar

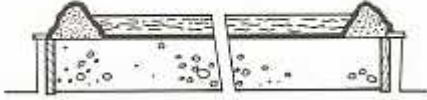
## B.) Kür Metotları:

Betonun kuru için başlıca 3 metot vardır:

1. Betonun yüzeyi sulanır, gölet yapılır, ıslak kum, talaş yada telis bezi serilir.
2. Betonun yüzeyi polietilen tabakalarla kaplanır.
3. Kür katkıları kullanılır.

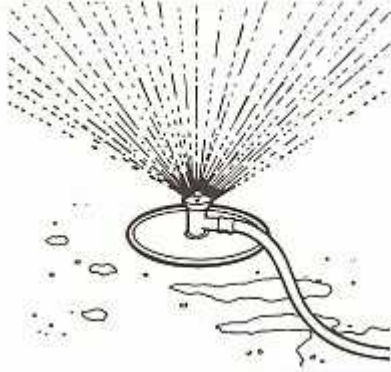
### 1.Su ile Kür Yapılması

#### 1.1.Su Göleti



Düz yüzeyli beton yollarda, döşemelerde ve kaldırımlarda su dolu göletler oluşturulur. Suyun kapalı bir alanda hapis kalması için etrafına topraktan veya kumdan setler yapılır. 5 cm lik bir su tabakası yeterli olur.Bu sayede hem betonun su kaybetmesi engellenir hem de eş dağılımlı bir sıcaklık sağlanır. Genelde küçük işlerde uygulanır.

#### 1.2.Su Püskürtmek



Sürekli olarak beton yüzeyine su püskürtülmesi mükemmel bir su ile kür yoludur. Eğer bu işlem aralıklarla yapılıyorsa beton yüzeyinin kuru kalmamasına dikkat gösterilmelidir. Hortumla beton yüzeyine saçılan su betonun yüzeyde oluşacak çatlamaı yok denecek kadar azaltır. Bu sistemin tek dezavantajı maliyetidir. Sistemin uygun işlemesi için yeterli miktarda su ve tecrübeli uygulamacı gerekmektedir.

#### 1.3.Islak Örtüler

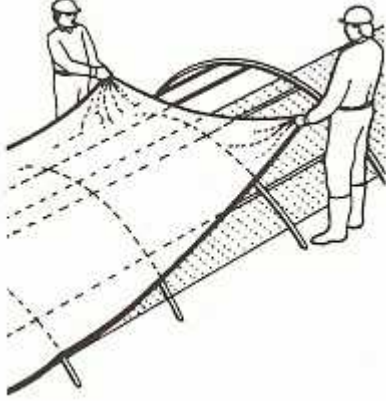


Telis bezi veya diğer su tutucu örtüler genelde kullanılır. Yüzeyde hasar oluşumunu engellemek için beton sertleşir sertleşmez su tutucu örtüler serilmelidir. Özellikle döşeme köşelerinde dah dikkatli ve özenli olunmalıdır. Örtülerin sürekli nemli olmaları sağlanmalıdır.

## 2. Beton Yüzeyini Örtü ile Kaplayarak Kür Yapılması

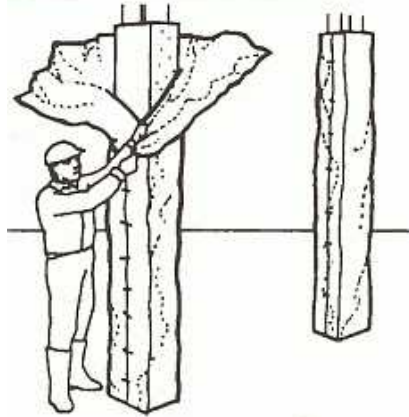
Beton yüzeyinin örtülerle kaplanması her uygulamada gerekli ve verimli olmasada bazı özel uygulamalar için zorunludur. En büyük avantajları, hem yatay hem düşey elemanlarda kolayca uygulanabilir olmalarıdır.

### 2.1.Polietilen Örtüler



Genelde 4mx25m'lik örtüler kullanılır.

Polietilen örtüler yatay elemanlarda kalıplar söküldükten sonra en geç yarım saat içinde ve döşemelerde beton yeteri sertliği kazanır kazanmaz uygulanmalıdır. Beton üzerindeki suyun buharlaşması beklenmeli ancak beton kurumadan önce başlanmalıdır. Eğer beton baskı beton gibi ya da desenli yol ise örtüler hafif bir iskelet üzerine yerleştirilmelidir. Bu sayede beton yüzeyi bozulmamış olur. Bu tarz bir kürde polietilen örtüler yerleştirilmeden önce betondaki suyun terleyip buharlaşmasını beklemeye gerek yoktur. Kür uygulaması beton yerleştirildiğinde başlanabilir.



#### Uygulama:

Düşey elemanlarda kalıplar söküldükten en çok yarım saat içerisinde polietilen örtüler kullanılmalıdır. Döşemelerde ise beton yeteri sertliğe ulaştınca uygulama başlanmalıdır.

### 2.2.Kalıp Koruması

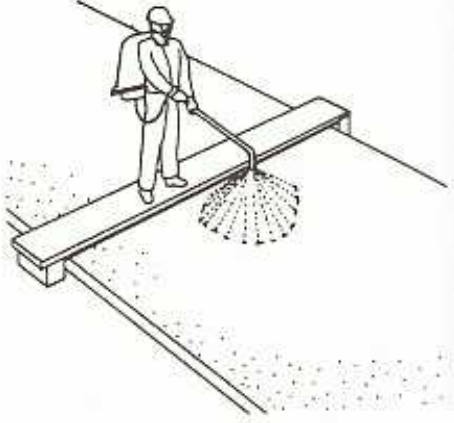


Kolon ve perde duvar gibi düşey elemanlarda kalıp belli bir miktarda koruma yapar. Ancak özellikle kolon başları ve duvarların üst tarafları dış ortamla temas ettiğinden ek bir koruma gerektirir. Kolonun dış ortamla temas eden bölgesi polietilen örtü ile kaplanır.

### 3. Membran ile kür yapılması

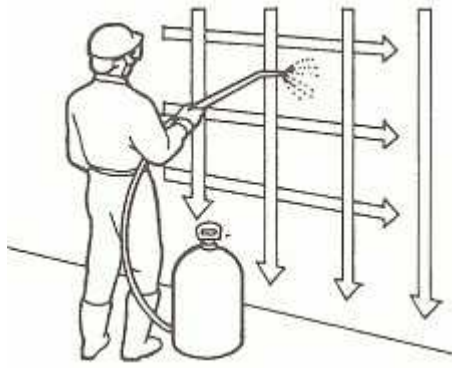
Membran ile kür diğer metotlara göre verimli olmasada daha basit bir uygulamadır. Daha az uzmanlık ve ustalık gerektirir.

#### 3.1.Spreyleme



Yandaki şekilde görüldüğü gibi uygulanan kimyasal kür malzemeleri işin cinsine göre farklılık gösterir. Beyaz veya alüminyum renginden olan kimyasal katkıları beton yüzeyinde sürekli bir zar tabakası oluşturur. Bu tabaka buharlaşmayı çok düşük seviyelere indirdii gibi özellikle sıcak mevsimlerde beton yol gibi uygulamalarda güneş ışınlarının beton yüzeyinde kırılmasını ve yansımalarını sağlar. Süper( %90 verim) ve normal(%75 verim) olarak iki türdür. Yapılarda daha çok normal, geniş yüzeye sahip betonlarda(yol) süper derecede kimyasal katkıları kullanılır. Kimyasal kür malzemeleri zararlı değildirler, ancak yinede içme suyu depolanacak yapılarda onay alınmalıdır.

#### 3.2.Spreyleme Zamanı



Kimyasal kür malzemesi asla kuru yüzeye uygulanmamalıdır. Aksi takdirde sıvı bileşik beton tarafından emilebilir. Döşemelerde terleyen su buharlaşmadan uygulamaya geçilmelidir. Ancak beton yüzeyi çok sulu ise spreyleme yapılmamalıdır. Çünkü malzeme suyun üzerinde çalışmamaktadır. Burada yüzeydeki parlama biter bitmez uygulamaya geçilmelidir.

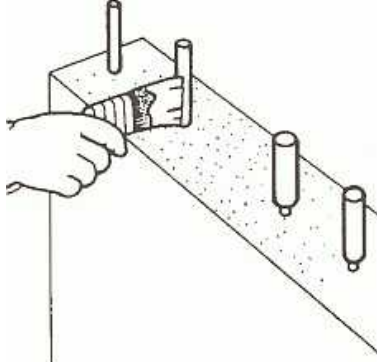
#### 3.2.Spreyleme Metodu



Spreyleme yaparken kişisel koruyucu ekipman kullanmak zorunludur. Tensel(deri-göz) temastan kesinlikle kaçınılmalıdır. Malzemenin bulunduğu kap kullanmadan önce çalkalanmalıdır. Pigmentli bir malzeme ise pigmentler kabın dibine çökmüş olabilir. Sprey mesafesi yüzeyden 30-50 cm olmalıdır. Ancak rüzgar var ise daha yakından yapılabilir. Rüzgarlı hava koşullarında, düşey elemanlarda en iyisi spreyleme değil silindirik fırça kullanmaktır. Geniş alana sahip döşemelerde ise hareket eden bir platform üzerinde (resim 3.1) spreyleme işlemi yapılır.

## Diğer Uygulamalar:

### 1.) Pas Koruması



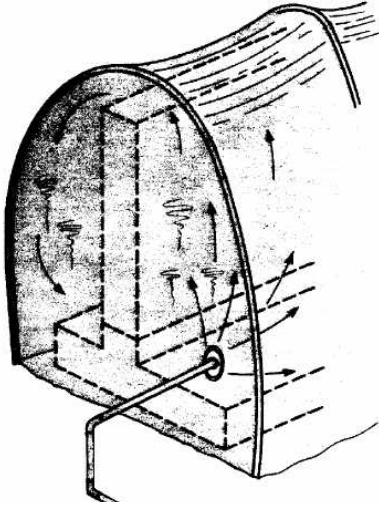
Resim 6: Donatı koruması

Devam edecek beton işlerinde kolon ve duvar üstlerindeki donatılar mevsimzel koşullara göre zarar görebilir. Yağmurdan dolayı donatılarda paslanma oluşması hem donatının dayanımı düşürür hemde beton ve demir arasında oluşacak bağı zayıflatır. Bu nedenle buradaki filizler plastik başlıklarla ya da çimento harcı ile kaplanarak korunmalıdır.

### 2.) Beyaz ve Renkli Beton Uygulamaları

Beyaz ya da renkli betonlarda polietilen örtülerin teması betonda renksizleşmeye veya renk bozulmasına neden olur. Bu nedenle çok dikkatli uygulama gerektirir. Polietilen örtülerin kullanılması betonun kir ve tozdan korunmasına da neden olduğu için avantajlıdır. Ayrıca beton yüzeyinde renk oluşumuna neden olmayacak kimyasal kür malzemeleride kullanılabilir.

### 3.) Hızlandırılmış Kür



Resim 5: Buhar jeneratörü borusu

Hızlandırılmış kür uygulaması daha çok yerinde beton uygulamalarında kullanılır. Kalıpların kısa sürede sökülmesi ve betonda yüksek dayanım kazanmak burada amaçlanan unsurlardır. Bu durumlarda, beton elemanlarının etrafında yapay bir ortam oluşturulur. Ve beton elemanlara kontrollü bir şekilde ısı ve nem verilir.

Daha çok portatif buhar jeneratörleri ve sıcak su boruları idealdir. Hızlandırılmış kür uygulaması enerji gerektirdiği için daha masraflı bir uygulamadır. Kir sonrası oluşacak hızlı ısı kaybına dikkat edilmelidir. Bu betonda termal gerilimlere neden olabilir.

### C.) Kür Süresi

Beton Dayanım Hızı	Hızlı*			Orta			Yavaş		
Beton Sıcaklığı °C	5	10	15	5	10	15	5	10	15
Kür sırasında çevresel koşullar									
<b>Kür için gerekli gün sayısı</b>									
B.N = 80(güneş yok)	2	2	1	3	3	2	3	3	2
B.N = 50(zayıf güneş ve orta şiddet rüzgar)	4	3	2	6	4	3	8	5	4
B.N < 50(şiddetli güneş ve rüzgar)	4	3	2	8	6	5	10	8	5

B.N= Bağıl nem yüzdesi

\* düşük su/çimento oranı ve yüksek erken dayanımlı çimento

Taze beton sıcaklığı aşağıdaki formülle basitçe elde edilebilir:

$$T = \{ 0.22(T_a W_a + T_c W_c) + T_w W_w \} / \{ 0.22(W_a + W_c) + W_w \}$$

T<sub>a</sub> = agrega sıcaklığı

W<sub>a</sub> = agrega ağırlığı

T<sub>w</sub> = su sıcaklığı

W<sub>w</sub> = su ağırlığı

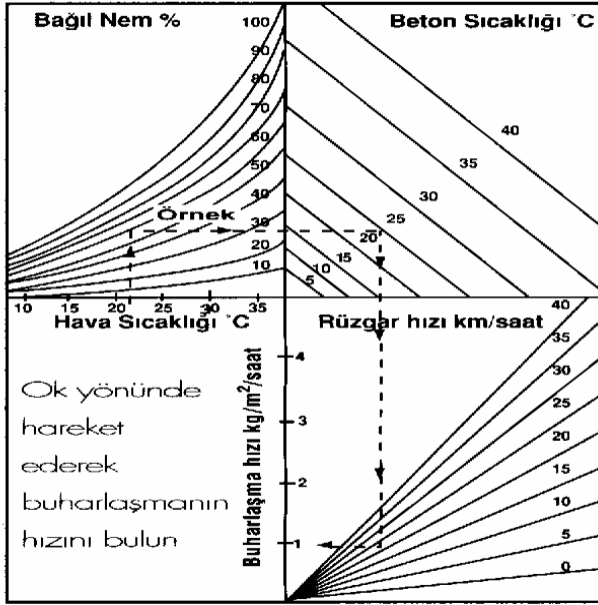
T<sub>c</sub> = çimento sıcaklığı

W<sub>c</sub> = çimento ağırlığı

0.22 = Su ve kuru malzeme arasındaki yaklaşık öz ısı oranı

Tabiki beton sıcaklığı pratikte taşınma sırasındaki sürtünmeden dolayı, hava sıcaklığından ve hidrasyon reaksiyonu ile oluşacak ısıdan dolayı değişecektir. Ayrıca kalıp sıcaklığı da etkili olabilmektedir. Çimento sıcaklığının 75 °C nin üzerinde olmamasına özen gösterilmelidir. Beton sıcaklığını düşürmek için su içine buz katılabilir ya da agregalar soğuk su ya da soğuk hava ile soğutulabilir.

## D.)Buharlaşma Hızı



## E.) Kür Yapım Rehberi

	İnşaat Tipi	Kür Metodu	Uygulama
1	Yol ve havaalanı yolları, açık geniş döşemeler	Yüksek dereceli pigmentli ve reçine bazlı kimyasal kür malzemeleri	Bitirme işleminden hemen sonra başlanır.
		Polietilen ve ya diğer geçirimsiz kaplama malzemeleri	Şiddetli güneş etkisi ve rüzgar olduğunda beton yüzeyini gölgeleyerek koruma yapılır.
2	Kolon ve kiriş üstleri	Polietilen ve ya diğer geçirimsiz kaplama malzemeleri	Şiddetli güneş etkisi ve rüzgar olduğunda beton yüzeyini gölgeleyerek koruma yapılır. Bitirme işleminden hemen sonra başlanır.
3	Sıcak iklimlerde beton kolon, kiriş, duvar vb.	Reçine bazlı kimyasal kür malzemeleri	Kalıplar sökülür sökülmez uygulanır.
		Polietilen ve ya diğer geçirimsiz kaplama malzemeleri	Kalıplar söküldüğünde beton yüzeyine uygulanır.
		Kalıp	En az 4 gün ( en uygunu 7 gün) kalıplar sökülmez.
4	Soğuk havada açık beton yüzeyleri	Yalıtım	Battaniye ile beton sıcaklığı korunur.
		Kalıpların geç sökülmesi	En az 7 gün kalıplar sökülmez.



5	Geniş kesitli beton elemanları	Üst yüzey yalıtımı	Battaniye ile beton sıcaklığı korunur.
		Kalıpların geç sökülmesi veya yalıtım malzemeleri ile yerdeğişirmesi	En az 7 gün kalıplar sökülmez ve iç ve dış sıcaklık farkının en düşük seviyede olması sağlanır.