

BETONUN YERLEŞTİRİLMESİ VE BAKIMI

Betonun gerekli dayanımı ve dayanıklılığı kazanması için sadece betonun doğru olarak sipariő ve teslimi değil, ayrıca betonun doğru bir şekilde yerleştirilmesi ve bakımının yapılması gerekmektedir. Beton kullanıcısı TS 1247 ve TS 1248' e göre beton bakımını yapmalıdır. Zira yapılan araőtırmalarda bakımı yapılmamıő betonların veya iyi sıkıőtırlmamıő betonların dayanımlarının düşük olduğu gözlemlenmiőtir.

İyi beton elde etmek için aőaęıda bahsedilen hususlara dikkat edilmelidir:

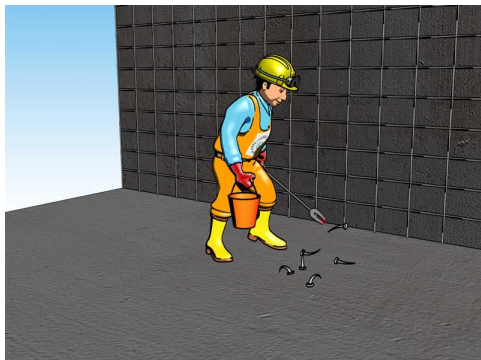
1. Betonun Yerleştirilmesi

1.1. Beton Yerleştirilmeden  nce Yapılacaklar

- Betonun nasıl yerleőtirileceęi önceden tespit edilmelidir.(mikser-pompa-kova-vinç gibi)
- Kalıplar sağlam, temiz ve yağlanmış olmalıdır.
- Yer betonu d k lecekse zemin döküme uygun hale getirilmelidir. 15 cm derinlięe kadar zemin nemlendirilmelidir.

1.2. Beton Yerleştirilmesi Sırasında Yapılacaklar

- Beton kalıba yüksekten dökülmemelidir(en fazla 1 metre). Bu ayrıőmaya ve kalıbın patlamasına neden olur.
- Beton yatay tabakalar halinde dökülmelidir.
- Kolon ve perde gibi yatay elemanlar üç defa da doldurulmalıdır.
- Beton yerleőeceęe yere yakın bir bölgeye dökülmelidir.
- Betonu sıkıőtırmak için vibratör kullanılmalıdır.(Yeni Deprem Yönetmelięi'nde vibratör kullanımı zorunlu kılınmıőtır.)



Resim 1: Kalıbın temizlenmesi



Resim 2: Kalıbın yağlanması



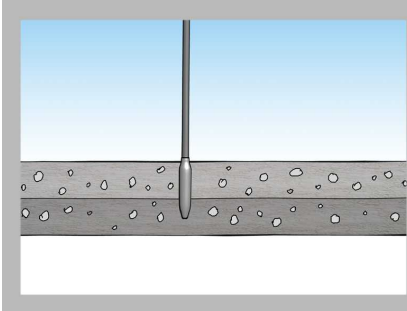
Betonun yerleştirilmesi ile birlikte yapılması gereken en önemli işlem vibrasyondur. Beton, farklı tipte ve büyüklükte malzemelerden oluşan komposit bir malzeme olduğu için homojen bir şekilde yerleşmesi sağlanmalıdır.

Vibrasyon: Betonu titreterek ve sallayarak beton içerisindeki havayı dışarıya çıkarmaya yarar. Titreme, agregalar arasındaki sürtünmeyi geçici olarak bozarak betonun daha akışkan olmasını sağlar. Daha sıvımsı bir hal alan beton daha kolay sıkışıp yerleşir. Sonuçta, daha yoğun, daha güçlü ve daha dayanıklı bir beton oluşur. Vibrasyon işlemi bittiği an tekrar beton içerisinde malzemeler arasında sürtünme etki etmeye başlar.

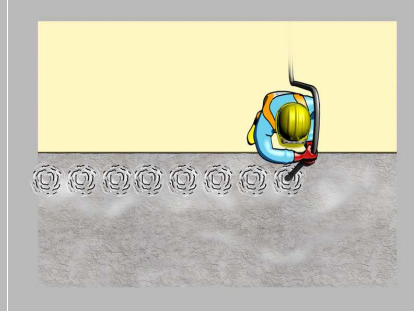
Ayrışma (Segregasyon) : Betonun içerisindeki ince ve kaba malzemenin birbirinden ayrı dağılmasıdır. Bu durum betonda homojen yapıyı engellediği için dayanıksızlığa neden olur.

Vibrasyonda dikkat edilmesi gereken hususlar:

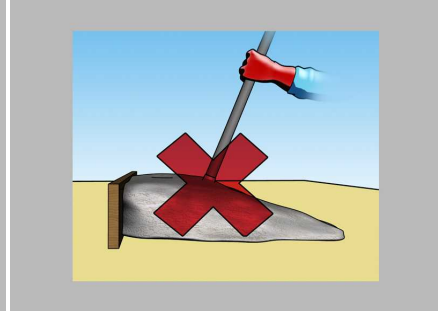
1. Demir ucu beton içerisine hızlıca daldırmak gerekir.
2. Demir ucu beton dışarısına yavaşça çıkarmak gerekir.
3. Kalıplara kesinlikle demir uç temas etmemelidir.
4. Vibratör betona düşey olarak daldırılmalı ve daldırma aralığı vibratörlerin etki yarıçaplarına bağlı olarak 45 – 50 cm' yi geçmemelidir.
5. Hareket halkaları birbirlerine çakışacak şekilde vibrasyon yapılmalıdır. Vibrasyon esnasından vibratörün her defasında bir önceki tabakaya 10 cm kadar girmesi tabakaların kaynaşmasını sağlar. (bkz. Resim 3-4).
6. Vibratör ucu ile betonu yatay hareket ettirmeyin(bknz. Resim 6).



Resim 3



Resim 4



Resim 6



Vibratör Çeşitleri:

Genelde saniyede (hertz) ya da dakikada (vpm) oluşan titreme sayısına göre sınıflandırılırlar. Bir vibratörün frekansı takometre ile ölçülür.

Betonu içten ve dıştan olmak üzere iki şekilde vibrasyona maruz bırakabilir:

1.) Dıştan Vibrasyon: Kalıp vibratörleri de denir. Kalıba dıştan monte edilerek kullanılan vibratörlerdir. Daha çok prefabrik elemanlarda kullanılır.

1. Elektrikli Vibratörler
2. Havalı (pnömatik) Vibratörler
3. Hidrolik Vibratörler

Bu vibratörler kalıbın üzerinde önceden belirlenmiş yerlere bağlanırlar ve betona değmeden titresim yaparlar. **Dış vibrasyonun avantajları şunlardır:**

- Oturması, yayılması az olan ve iç vibratörlerin tesir edemeyeceği daha kuru harcın sıkıştırılmasını sağlar.
- İçindeki donatı çok sık yerleştirildiği için iç vibratörlerin sokulmasına ve çıkarılmasına müsait olmayan betonun vibrasyonuna uygundur.
- Kalite kontrol artar ve de operatör hataları en aza indirgenir.
- Toplam vibrasyon zamanı azalır.

2.) **İçten Vibrasyon:** Betonun içerisine mekanik vibratör daldırılarak yapılır. Bir diğer adı da dalıcı vibratördür. Şantiyelerde en çok kullanılan titretilici tipidir. Agreganın boyutu, betonun kıvamı, kalıp ve donatı durumuna göre değişik çaplarda olabilir.



Resim 7 : Yüzey Titretilicisi - Daha çok döşeme ve yol kaplama betonlarında kullanılır. Yaklaşık olarak 20 cm derinliğine kadar etkili olurlar. Uzman bir operatör tarafından kullanılmalıdır. Köşe ve uç noktalarda içten vibratör kullanılması faydalı olur.



Resim 8: Spiralli vibratörler; duvar, kolon, kiriş ve döşemelerde betonun iyice yerleşmesi ve oturması için kullanılır.



- Vibratör ucunun çapı büyüdükçe, frekans azalır ve dalga boyu artar. Kısaca çap ile etki alanı doğru orantılıdır.
- Vibratörün beton içerisinde kalma süresi betonun işlenebilirliğine, vibratörün gücüne ve uygulama yapılan yerin kesitine bağlıdır.
- Eğer beton hala işlenebilir halde ise yeniden vibrasyon yapılması faydalı olabilir. Betonla donatı arasındaki bağ daha güçlü olur.



Resim 9: Çok fazla ve sık şekilde donatı kullanılmışsa iç vibratör kullanılmaz. Bunun yerine kalıp dışarda kalan kısımlarından vibratör ile titreştirilir. Sonuçta içerdeki su ve hava dışarı çıkar. Beton ile donatı arasındaki bağ güçlenir.

BETONUN BAKIMI

Betonun bakımı bir başka deyişle betonun kürü, beton yerleştirildikten sonra veya beton ürünlerinin imalatından sonra oluşabilecek su kaybını engellemek ve hidrasyon reaksiyonlarının uygun şekilde ve zamanda gerçekleşmesini sağlamaktır. Çimento hidrasyonu günlerce, haftalarca hatta aylarca sürer. Hidrasyon reaksiyonunun devamı için yeterli miktarda su ve sıcaklık gerekmektedir. Bu koşullar sağlanmadığı 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 üç yol izlenir:

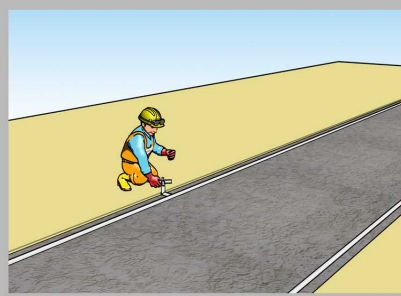
- Su geçirmeyen(naylon-polietilen) bir tabaka ile beton yüzeyi kapatılır
- Sürekli olarak betonun yüzeyinin nemli kalması sağlanır. Genelde hortum yada mekanik spreyleme sistemi ile su dökülür ya da su göleti oluşturulur.
- Kimyasal kür katkıları kullanılır.

Özellikle geniş yüzeye sahip beton işlerinde buharlaşma ile kaybedilen su hidrasyon reaksiyonlarının yavaşlamasına neden olacaktır. Bu reaksiyonun sağlıklı şekilde gerçekleşmesi yeterli su ve sıcaklığa bağlıdır. Yukarıdaki resimlerde yüzeyde uygulanacak korumanın su kaybını engelleyeceği açıkça görülmektedir. Geniş yüzeye sahip beton işlerinde yapılacak erken bakım oluşacak plastik rötne çatlaklarını en düşük seviyede oluşmasını sağlar.



Su ile Kür Yapılması

- 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.
- 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 çatlamları yok denecek kadar azaltır. Bu sistemin tek dezavantajı maliyetidir. Sistemin uygun işlemesi için yeterli miktarda su ve tecrübeli uygulamacı gerekmektedir.
- Telis bezi veya diğer su tutucu örtüler kullanılır. Yüzeyde hasar oluşumunu engellemek için beton sertleşir sertleşmez su tutucu örtüler serilmelidir. Özellikle döşeme köşelerinde daha dikkatli ve özenli olunmalıdır. Örtülerin sürekli nemli olmaları sağlanmalıdır.

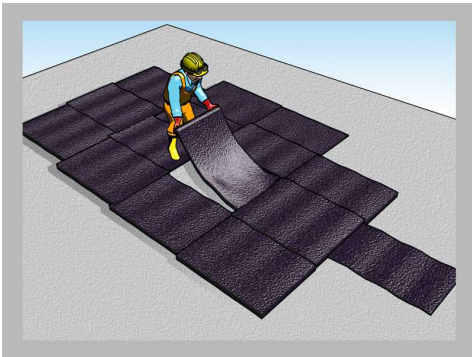


Beton Yüzeyini Örtü ile Kaplayarak Kür Yapılması

Polietilen örtüler yatay elemanlarda kalıplar sökülüldükten 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.



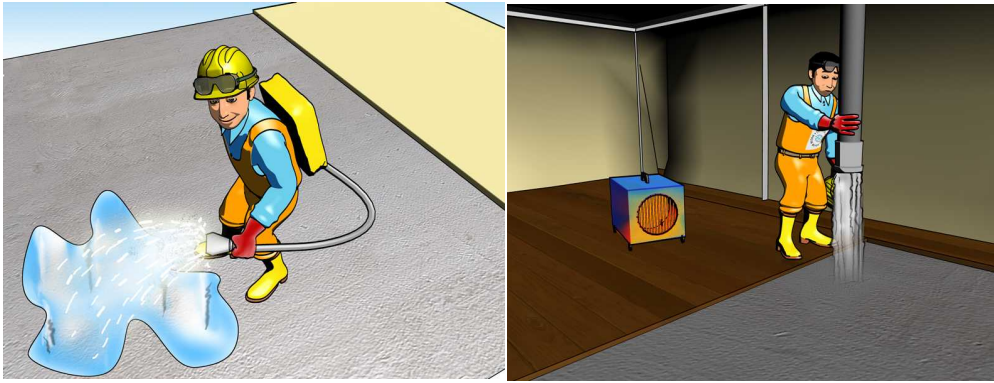
Membran ile kür yapılması

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 indirdiği 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.

Soğuk havalarda beton dökümünde problem yaşanacağı gibi betonun bakımında zorlaşır. Bilindiği üzere standardın izin verdiği en düşük beton sıcaklığı +5°C'dir. Bu nedenle betonun soğuk havada koşullarından hidrasyon reaksiyonu için yeterli sıcaklıkta kalması sağlanmalıdır.



KÜR SÜRESİ

Beton Dayanım Hızı	Hızlı*			Orta			Yavaş		
Beton Sıcaklığı °C	5	10	15	5	10	15	5	10	15
Kür sırasında çevresel koşullar	Kür için gerekli gün sayısı								
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



Türkiye Hazır Beton Birliği
Teknik Ofis