

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ

BETON DÖKÜMÜ VE KORUMA
582YİM341

Ankara, 2011

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	ii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. BETONU DÖKME VE SIKIŞTIRMA	3
1.1. Beton	3
1.1.1. Tanımı	3
1.1.2. Çeşitleri	4
1.1.3. Özellikleri	5
1.1.4. Kullanıldığı Yerler	5
1.2. Betonu Dökme	7
1.3. Betonu Sıkıştırma	9
1.3.1. Tanımı	9
1.3.2. Önemi	9
1.3.3. Teknikleri	9
1.4. Betonu Sıkıştırma Araçları	10
1.4.1. Çeşitleri	10
1.4.2. Özellikleri	11
1.4.3. Kullanma Şekilleri ve Kullanıldığı Yerler	12
1.5. Betonu Sıkıştırma Kuralları	14
UYGULAMA FAALİYETİ	20
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	22
ÖĞRENME FAALİYETİ - 2	24
2. BETONU KALIBA GÖRE DÜZELTME	24
2.1. Betonu Kalıba Göre Düzeltme Araçları	24
2.1.1. Tanımı	24
2.1.2. Çeşitleri ve Özellikleri	24
2.2. Betonu Kalıba Göre Düzeltme	26
2.2.1. Tanımı	26
2.2.2. Önemi	26
2.2.3. Teknikleri	28
2.3. Betonun Kalıba Göre Düzeltilmesi	28
UYGULAMA FAALİYETİ	29
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	31
ÖĞRENME FAALİYETİ- 3	32
3. BETONU KORUMA	32
3.1. Koruma	32
3.1.1. Tanımı	32
3.1.2. Çeşitleri	32
3.1.3. Önemi	33
3.2. Betonu Koruma Araçları	35
3.2.1. Tanımı	35
3.2.2. Çeşitleri ve Özellikleri	35
3.3. Betonun Korunması	36
3.4. Betonu Koruma Kuralları	38
UYGULAMA FAALİYETİ	43
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	45
MODÜL DEĞERLENDİRME	47
CEVAP ANAHTARLARI	50
KAYNAKLAR	51

AÇIKLAMALAR

MODÜLÜN KODU	582YIM341
ALAN	İnşaat Teknolojisi
MESLEK / DAL	Betonarme Yapı Sistemleri
MODÜL ADI	Beton Dökümü ve Koruma
MODÜLÜN TANIMI	Betonun inşaat alanındaki uygulama yerleri, dökümü ve bakımı ile ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
SÜRE	40 /24 (+40/24 uygulama tekrarı yapmalı)
MODÜLÜN ÖN KOŞULLARI	
YETERLİK	Beton dökümü yapmak ve betonu korumak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Bu modülle gerekli ortam sağlandığında kuralına uygun olarak betonu sıkıştırıp betonun bakımını yapabileceksiniz. Amaçlar <ol style="list-style-type: none">1. Betonu doğru, eksiksiz ve işe uygun olarak sıkıştırabileceksiniz.2. Kalıba göre betonu doğru, eksiksiz ve tekniğine uygun olarak düzeltebileceksiniz.3. Betonu kuralına göre doğru, eksiksiz ve tekniğine uygun olarak koruyabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMI VE DONANIM	Ortam: Sınıf, atölye, inşaat alanı Donanım: Tokmak, silindir, hortumlu su düzeci, el arabası, kürek, tırmık, tırfil, kova, su hortumu, mastar (el mastarı), vibratör araçları (iç, kalıp ve yüzey), metre, mala, ölçek kabı, ano ve sünger veya fırça
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Çağımızın yapı dünyasında geniş bir kullanım alanı bulunan beton, üretimden uygulamaya kadar her aşamada son derece dikkat ve titizlik gerektiren bir yapı malzemesidir.

Bir yapının taşıyıcı iskeletini oluşturan betonarme uygulamalarında kullanılan betonun standartlara uygun olarak yüksek kalite ve mukavemet sınıflarında üretilmiş olması ve kuralına uygun olarak işlenmesi, o yapının dayanıklılık ve güvenliği açısından son derece önemlidir.

Betonun üretilmesi kadar, şantiyelerde bilinçli ve doğru bir şekilde kullanılması da büyük önem taşımaktadır. Her sorumlunun, beton uygulaması konusunda yeterli ve doğru bilgiye sahip olması, o yapıda kullanılan betondan istenilen verimin elde edilmesi açısından zorunludur. Proje, zemin etüdü ve betonarme uygulamaları başta olmak üzere bir inşaatın tüm aşamaları, uygulayıcıları ve kullanılan malzemeler ilgili resmî ve yerel kuruluşlarca tek tek denetlenmeli, ehil olmayan işçi ve mühendislerin, standart dışı malzemelerle gelişigüzel yapılar üretmesinin önüne geçilmelidir.

Betonarme yapı sisteminin yaygın olduğu ülkemizde, yapılarımızın depremleri hasarsız veya düşük düzeyde hasarlı atlatmasını istiyorsak beton üretim kurallarını bilmemiz ve dikkatle uygulamamız zorunludur. Ayrıca yapıdaki betonun dayanım gelişmesini ve dayanıklılığını garanti altına almak için bakımını sağlamak gereklidir.

Bu modül ile elde edilen kazanımlar sonucunda inşaattaki betonun yerleştirilmesi, düzeltilmesi ve korunması için gerekli olan çalışmalar yapıldıktan sonra öğrenme faaliyetlerine dönüştürülmüş ve sizlere sunulmuştur.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Uygun ortam sağlandığında, sıkıştırma araçlarını kullanarak kuralına uygun betonu sıkıştırabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Hazır beton teknolojisi içinde yer alan kendiliğinden sıkışan beton hakkında araştırma yaparak bilgi toplayınız ve bu bilgileri ödev formatında hazırlayıp dosya hâlinde sununuz.

1. BETONU DÖKME VE SIKIŞTIRMA

1.1. Beton

Günümüz yapılarının en çok kullanılan malzemesi olan beton doğanın bir parçası hâline gelmiştir. Üretim ve kullanımı konusunda en kaliteli betonu elde etmek için çok özenli çalışılması gerekmektedir.

1.1.1. Tanımı

Beton; kum ve çakıl ya da kırma taşın çimento ile karıştırılıp su ile karılan, bir süre sonra katlaşıp sertleşen bir yapı gereçidir.

Aslında beton, yapay portland çimentosunun gerçekleştirilmesi ve de bugünkü anlamı ile betonarmenin kullanılmaya başlaması ile yeni bir yapı gereci olarak hızlı bir şekilde kendisini kabul ettirmiş, bugün bütün yapı alanlarını kaplamış bulunmaktadır.



Resim 1.1: Betondan yapılmış saat



Resim 1.2: Betondan yapılmış koltuk

1.1.2. Çeşitleri

Betonun sınıflandırılmasında iki sistem dikkate alınır. Birincisi en düşük karakteristik silindir veya küp basınç dayanımlarına göre sınıflandırma, ikincisi ise birim ağırlıklarına göre sınıflandırmadır. Her iki sınıflandırma şekli de aynı cins betonları kapsamaktadır. Biraz inceleyecek olursak basınç dayanımlarına göre beton sınıflarına örnek olarak BS 18, BS 20, BS 25 betonları kullanılmaktadır. Aşağıda Tablo 1.1’de günümüzde kullanılan beton sınıfları ve dayanımları verilmiştir.

BETON DAYANIM SINIFI	En Düşük Karakteristik Silindir Basınç Dayanımı		En Düşük Karakteristik Küp Basınç Dayanımı	
	kg/cm ²	N/mm ²	kg/cm ²	N/mm ²
DÜŞÜK DAYANIMLI BETONLAR				
C 8/10	80	8	100	10
C 12/15	120	12	150	15
C 16/20	160	16	200	20
NORMAL DAYANIMLI BETONLAR				
C 20/25	200	20	250	25
C 25/30	250	25	300	30
C 30/37	300	30	370	37
C 35/45	350	35	450	45
YÜKSEK DAYANIMLI BETONLAR				
C 45/55	450	45	550	55
C 50/60	500	50	600	60
C 55/67	550	55	670	67
C 60/75	600	60	750	75
C 70/85	700	70	850	85
C 80/95	800	80	950	95
C 90/105	900	90	1050	105
C 100/115	1000	100	1150	115

Tablo 1.1: Beton sınıfları ve dayanımları

BS 20 şöyle tanımlanabilir. Beton silindir numunesinin 28 gün kür havuzunda kaldıktan sonra en az 20 N/ mm² basınç mukavemetine ulaşan betondur. Bu sınıflandırmada üç ana grup vardır. Bunlar:

Düşük dayanımlı betonlar: Basınç dayanımları 20 N/ mm² altında olan betonlardır.

Normal dayanımlı betonlar: Basınç dayanımları 20 - 40 N/ mm² arasında olan betonlardır.

Yüksek dayanımlı betonlar: Basınç dayanımları 40 N/ mm² den fazla olan betonlardır.

Betonlar birim ağırlıklarına göre üç ana grupta toplanır. Yaklaşık 2400 kg/m³ ağırlığında olan betonlar **normal beton** olarak isimlendirilir ve taşıyıcı amaçlarla en çok kullanılan beton türüdür. Birim ağırlıkları 2000 kg/m³ ten az olan betonlar **hafif beton** olarak isimlendirilir ve yalıtım amaçlı olarak kullanılır. Radyasyon kalkanı olarak kullanılacak betonlarda özel agregalar kullanılarak ağırlıkları artırılır. Birim ağırlığı 2600 kg/m³ten yüksek olan bu betonlar **ağır beton** olarak isimlendirilir.

Bazı durumlarda yapılacak inşaatın özelliğine göre beton üretilmektedir. Bu tip betonlara **özel betonlar** denir. Bu tip betonların elde edilmiş şekli ise şöyledir: Betonun meydana getiren malzemelerin oranları değiştirilir. Özellik değiştiren katkı maddesi kullanarak üretilen özel betonlar, uygulama yerine ve kullanım amacına göre normal betondan daha iyi sonuç verir. Püskürtme beton, lifli beton, vakumlu beton, brüt beton, pompa betonu, prefabrik beton, yol ve uçak pisti betonu gibi 20 çeşit özel beton vardır.

1.1.3. Özellikleri

İyi bir beton, taze hâlde iken kolay taşınabilmeli, yerleştirilebilmeli, sıkılabilmeli ve bu işlemler sonrasında ayrılmamalıdır.

Sertleşmiş hâlde ise betonun mukavemeti, yüksek ve dayanıklı olmalıdır. Yani hava etkisine, kimyasal etkilere ve aşınma etkisine karşı dayanmalıdır.

Ayrıca ekonomik olmalı; yani malzeme, üretim, döküm, kalıplama, bakım masrafları az olmalıdır. Bu özellikler ise malzeme cinsi ve karışım oranları iyi seçilerek beton harmanının hazırlanması, yerleştirilmesi ve sıkıştırılmasında uygun yöntemler ve güvenilir araçlar kullanılarak ve beton uygun koşullarda korunarak sağlanabilir.

1.1.4. Kullanıldığı Yerler

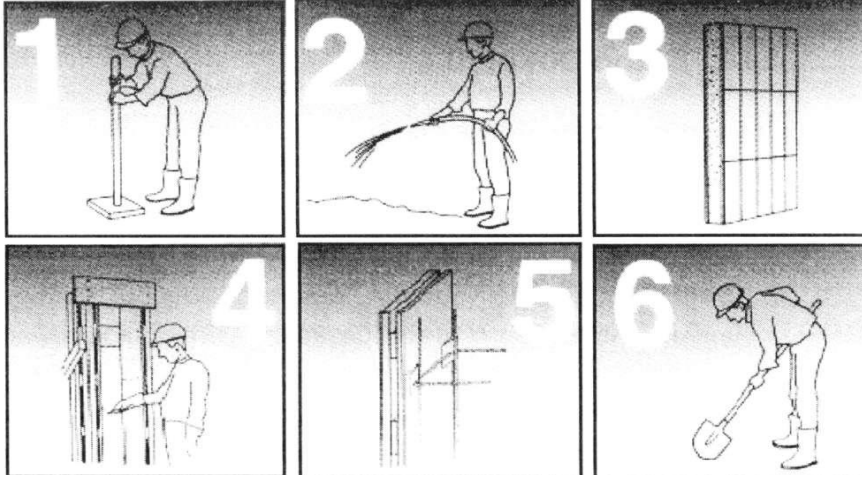
Beton çağdaş toplumların temelini oluşturan malzemelerin en önemlilerinden biridir. Çevremize baktığımızda binalar, köprüler, barajlar, yollar, hava alanları, kent mobilyaları, limanlar vb. yerlerin betondan yapıldığını görürüz.

Taze hâldeyken plastik kıvama sahip olması betona istenilen herhangi bir şeklin verilmesini sağlar. Yani taze beton sertleştiğinde içine konulduğu kalıbın

şeklini alır. Böylece kirişler, kolonlar, döşemeler, kazıklar, kütle betonları vb. yapmak mümkündür.

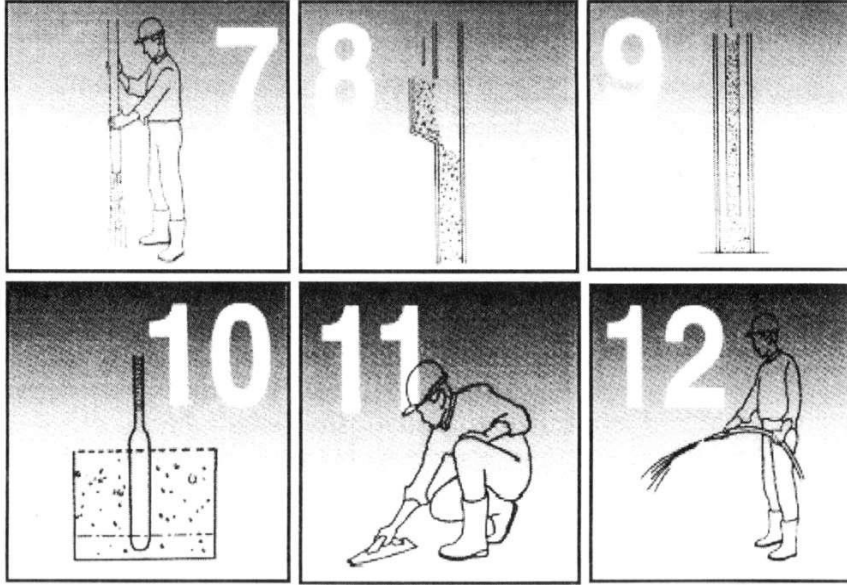
1.2. Beton Dökme

Beton dökümünde aşağıda maddeler hâlinde yazılan hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir.



Resim 1.3a: Beton dökümü ilk aşamaları

- Beton toprak bir zemin üstüne yerleştirilecekse toprak önceden sıkıştırılır.
- Toprağın betonun suyunu emmesini önlemek için 15 cm derinliğe kadar çamur oluşmayacak şekilde iyice nemlendirilir.
- Kayalık zemin üzerine beton dökülmeden önce zeminin gevşek kısımları su birikintisi bırakmadan temizlenir.
- Bir iş derzini izleyen beton dökümünde, önceki beton tabakası temizlenir ve kalıpta pisliğin toplanmaması için en altta boşaltma yeri hazırlanır.
- İş derzleri önceden tespit edilir.
- Beton şerbetinin dışarı kaçmaması için geçirimsiz kalıp kullanılır.
- Betonun temas edeceği kalıp yüzeyleri, beton dökümünden önce temizlenir. Su emebilen kısımları nemlendirilir veya yağlanır.
- Kalıplarda, hazır veya şantiyede hazırlanan pas payları kullanılır.
- Temel yüzeyinde, kalıp ve demirler üzerinde buz veya kar temizlenir.
- Beton miktarına ve iş şartlarına göre yeteri kadar işçi bulundurulması, işçilerin eğitilmiş olması gerekir.
- Birisi yedek olmak üzere iki adet vibratör bulundurulur.
- Soğuk ve sıcak havalarda için beton dökümünden sonra alınacak önlemler için malzemeler hazır bulundurulmalıdır (örtü vb.).
- Beton, kalıba zarar vermeden donatıyı yerinden oynatmadan yerleştirilir.



Resim 1.3b: Beton dökümü son aşamaları

- Beton daima kalıpların ortasına düşey olarak dökülür.
- Pompalama esnasında betonu demire ve kalıba çarptırmamak gerekir.
- Betonu serbest olarak 1.5 m'den fazla yüksekten düşürmemek, 3 m'den fazla yaymamak gerekir. Kolon ve perdelerde yanlara bırakılan ceplerden yerleştirilir.
- Kolon ve perdede cep koyulmamışsa beton kolon ve perdenin hemen kenarından karşılıklı iki kürekle kalıbın içerisine dökülür.
- Kolon ve perdede cep konulmamışsa kolon ve perdenin içine konulacak pompa hortumunun çapına uygun plastik boru vasıtasıyla beton dökülür. Bunların hiçbiri yapılamıyorsa kolon ve perdenin yakınına döşemeye yığılan beton, karşılıklı iki kürekle kalıbın içerisine dökülür.
- Ortalama 50 cm tabaka kalınlıklarında ve 50 cm aralıkla demirleri sarsmadan yüzey parlaklığı görününceye, hava kabarcığı kayboluncaya kadar beton vibratörle sıkıştırılır. Vibratör önceki beton tabakasına yaklaşık 15 cm daldırılır. Vibratör yüzeye düz olarak daldırılır. Eğik yüzeylerde sıkıştırma işlemine beton kalınlığının az olduğu yerden başlanır.
- Ayrışmaya sebep olacağı için fazla vibrasyondan kaçınılması gerekir.
- Şişleme ve/veya tokmaktama ile sıkıştırma ancak vibratör kullanımının uygun olmadığı durumlarda yapılır (dar kesit, sık donatı) ve akıcı beton kullanılır.
- Geniş yüzeylerde masterlamadan sonra ahşap mala perdahı için yüzey parlaklığının kaybolması beklenir. Yüzey çatlaklarını önlemek için gerekirse ikinci kez mala perdahı yapılır.
- Beton dökümünün üretimden itibaren 2 saat içinde bitirilmesi gerekir.
- Betonu, yeterli derecede katılaşıncaya kadar sıcaktan soğuktan, kurumadan, sağanak yağmurdan, selden, yapıyı tehlikeye sokacak titreşim ve sarsıntılardan korumak gerekir.
- Beton en az 1 hafta süre ile bahçe sular gibi değil, sürekli ıslak kalacak şekilde sulanır.

- Sulama esnasında beton yüzünün ıslığı ve suyun ıslığı mümkün olduğu kadar birbirine yakın olmalıdır.
- Kalıp alma sürelerine titizlikle uyulmalıdır.

1.3. Betonu Sıkıştırma

Beton üretimi ne kadar kaliteli olursa olsun iyi sıkıştırılmamış bir beton kaliteyi oldukça düşürür.

1.3.1. Tanımı

Kalıba dökülen betonu, kalıbın her tarafına yaymak, donatıları iyice sarmasını sağlamak ve hava boşluklarını dışarıya çıkararak doluluğu artırmak için yapılan işleme sıkıştırma (vibrasyon) denir. Vibrasyonun esası, betonu kuvvetli bir şekilde titreşime tabi tutmaktır. Deprem Yönetmeliği'nde belirtildiği gibi her tür beton sınıfında, yerleştirme aşamasında sıkıştırma (vibratör kullanarak) yapmak zorunludur.



Resim 1.4-a: İyi sıkıştırılmamış beton örnekleri

1.3.2. Önemi

Beton santralinden kuru bir şekilde transmiksere yüklenen malzeme, santralcinin vermiş olduğu reçetenin üzerindeki su miktarı inşaat yerinde malzemeye karıştırılır. Daha sonra katkı eklenir ve ortalama 6 dk. karıştırılarak beton hamuru elde edilir. Kolona, kirişe, döşemeye ya da temele dökülür. Buradaki en önemli iş inşaat sahibine düşmektedir. Çünkü beton, sıkıştırma yöntemine uygun olarak sıkılanmazsa, ihmal edilirse boşluklar meydana gelir. Bu da betonun mukavemetini azaltır. Hafif bir yer sarsıntısında bile binanın çok fazla zarar görmesine neden olur (Resim 1.4a).

Vibrasyonla beton sıkıştırıldığı zaman donatı ile sıkı yapışma, beton dökümleri arasında kaynaşma, düzgün ve temiz görünümlü yüzey ile uzun ömürlü beton elemanlar elde edilir.

1.3.3. Teknikleri

Çeşitli vibratörlerle; şişleme, tokmaktama ve özel beton yapımında kullanılan bazı yöntemlerle sıkıştırma yapılabilir. Sıkıştırma işleminin etkili olabilmesi için priz olayının başlamadan önce bitmiş olması gerekir. Zorunlu olmadıkça şişleme veya tokmaktama ile sıkıştırma yapmaktan kaçınılmalıdır.

Vibratörle yapılan sıkıştırma işleminde, vibratörü tutuş ve kullanma teknikleri betonu yerleştirme ve sıkıştırma açısından önemlidir (Resim 1.4b)



Resim 1.4b: Vibratörün uygulaması

1.4. Beton Sıkıştırma Araçları

Sıkıştırmanın yeterli yapılabilmesi betonda en az boşluğun kalması ve donatıların tam olarak betonla sarılması ile sağlanmaktadır. Beton sıkıştırma işlemi tokmaktama, şişleme veya işin özelliğine göre kullanılan vibratör çeşitleri ile yapılır.

1.4.1. Çeşitleri

1.4.1.1. Tokmaktama ile Sıkıştırma

Tokmaktama ağır, düz yüzeyli veya ızgara tipi malzemelerle yapılmalıdır. Donatının çok sık olduğu durumlarda su oranı yüksek olan karışımlarda uygulanmalıdır. Düşük kıvamlı betonların tokmaktama sırasında sıkıştırılmış tabakanın kalınlığı 15 cm'yi geçmemelidir.

1.4.1.2. Şişleme

Bu yöntem çökme değerleri 10 -15 cm arasındaki beton türlerinde kullanılmalıdır. Şişleme işlemi, beton içindeki hava kabarcıklarının giderilip sıkı bir yapı kazanıncaya kadar yapılmalıdır.

1.4.1.3. Vibrasyon (Titreşim) ile Sıkıştırma

Beton harcının çeşitli boylardaki tanecikleri arasındaki yüzey sürtünmesini büyük miktarda azaltan süratli, itici kuvvet serisidir. Bunun sonucunda bu taneciklerin kendi ağırlıklarına göre en yoğun duruma geçmeleridir. Sıkıştırma işlemi sırasında istenmeyen hava betonun yüzeyinden çıkar gider.

Şantiyelerde betonun vibrasyonu için kullanılan vibratörler üç türdür:

- **İç vibratörler:** Doğrudan betonun içine daldırılarak kullanılır. Tasarımları, boyutları, manevra kabiliyetleri ve fiyatları dolayısıyla birçok beton ürün için en pratik vibrasyon aracıdır (Resim 1.5).



Resim 1.5: Elektrikli iç vibratör

- **Kalıp vibratörleri:** Bu vibratörler kalıbın üzerine önceden belirlenmiş yerlere bağlanır ve betona değmeden sarsar (Resim 1.6).
- **Yüzey vibratörleri:** Yüzey vibratörleri kullanılırken vibratörün arkada bıraktığı yüzeyin nemli olacak şekilde hareket etmesine, sıkıştırılan tabaka kalınlığının en çok 20 cm olmasına dikkat edilmelidir (Resim 1.7).



Resim 1.7: Yüzey (master) vibratörü uygulama örnekleri

Vibrasyondaki esas amaç beton içindeki havayı dışarı çıkarmaktır.

1.4.2. Özellikleri

Betonu yerleştirmede ve sıkıştırmada kullanılan araçların en mükemmeli olan vibratörler; basınçlı hava, elektrik veya benzinle çalışır. Vibrasyonla betonun daha sağlam, sızdırmaz ve zayıflatıcı unsurlara karşı dayanıklı olması sağlanır. Su miktarı veya dozajı düşük karışımlar vibrasyonla daha kolay yerleştirilir.

Betonu sıkıştırma şekli ile kıvamı yakından ilişkilidir.

Vibratörün etki alanı, beton yüzeyinin nemlenmesi ve sulu bir kısmın yüzeye çıkması ile anlaşılır. Bazı durumlarda ikinci kez vibrasyon yapma tavsiye edilir. İkinci kez vibrasyon yapmanın agregaların ayrılmasına neden olabileceği düşünülür. Bu doğru değildir. Çünkü demirlerin altında sıkışıp kalmış fazla su dışarı çıkar ve kenetlenme (yapışma) daha iyi olur.

Vibratörlerin en önemli özellikleri, frekansı, kuvveti ve boyutudur. Frekans, vibratör başlığının saniyede sağa ve sola olan hareketlerinin sayısı, kuvveti dönen kısmın meydana getirdiği enerji, beton yükünü kaldırabilecek düzeyde olmalıdır. Boyut ise taze beton içindeki havayı en hızlı ve ekonomik yoldan çıkaracak vibratör ebatlarıdır.

Yüksek frekans ince agregayı, düşük frekans iri agregayı etkiler.

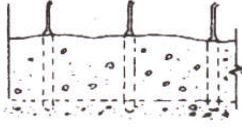
1.4.3. Kullanma Şekilleri ve Kullanıldığı Yerler

Betonun gereğince hazırlanmış kalıplara, vibratör kullanılarak doğru şekilde yerleştirilmesi ve döküm sonrası bakımının yapılması en az betonun üretim kalitesi kadar önem taşıyan ve sonucu etkileyen faktörlerdir. Ancak ülkemizde beton vibrasyonu konusunda yeterli bir bilgi ve deneyim birikimi olduğu söylenemez. Konu hakkında eğitimi bulunan eleman açısından sıkıntı olduğu bir gerçektir. Bu konuda gerek teorik gerekse pratik açıdan daha yoğun bir bilgilendirme ve eğitime ihtiyaç vardır.

Betonla ilgili en iyi neticeleri elde etmek için vibratörlerin doğru ve bilgili kullanılması çok önemlidir.

1.4.3.1. İ Vibratörlerini Kullanma Şekilleri ve Kullanıldığı Yerler

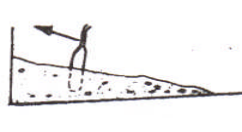
Diğer adı dalıcı vibratörler olan ve en çok kullanılan tipidir. Titreyen bir metal iğne ona güç kaynağından hareket gücü ileten, hortum içindeki esnek bir bağlantıdan oluşur. Titreşimli iğne beton içindeki en büyük agrega boyutu, betonun kıvamı, kalıp ve donatı durumuna göre değişik çaplarda olabilir. Kolon, kiriş ve döşeme betonlarının sıkıştırılmasında i vibratörlerin kullanılması uygundur.



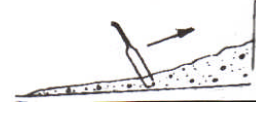
Resim 1.8: Bir alt tabakanın içine girdiği ve uygun aralıklarla uygulandığı için doğru vibrasyon



Resim 1.9: Homojen sıkıştırma sağlanamayacağı için yanlış vibrasyon



Resim 1.10 : Beton dökümüne eğik yüzeyin alt ucundan başlanması, eklenen beton kütleli sıkışmaya yardımcı olacağı



Resim 1.11: Beton dökümüne eğik yüzeyin üst ucundan başlanması, sıkıştırma sırasında kaymaya neden olacağından yanlış vibrasyon

Bu tür vibratörlerle sıkıştırılan tabakanın kalınlığı 70'cm'yi geçmemeli ve en az 30 cm olmalıdır. İç vibratörleri hızlıca kalıbın dibine indirilir, 15–20 saniye arasında beton içinde kaldıktan sonra yavaş yavaş, şantiyede 3 cm olacak şekilde yukarı çekilir.

1.4.3.2. Kalıp Vibratörlerinin Kullanma Şekilleri ve Kullanıldığı Yerler



Resim 1.12: Elektrikli kalıp vibratörü uygulaması

Dıştan titreticiler diye de adlandırılır ve kalıba dıştan monte edilerek kullanılır. Bu vibratörler genellikle donatı yoğunluğun fazlalığı nedeniyle sıkışık yerlerde, tünellerin kemer kaplamaları ile prefabrik eleman üretiminde kullanılır. Kolaylıkla sökülüp takılması nedeniyle dökümün ilerlemesine göre kalıp üzerinde yerleri değiştirilebilir. Elektrikle veya basınçlı hava ile çalışırlar. Sıkıştırılan tabakanın kalınlığı 20 cm'den fazla olmamalıdır.

Bu vibratörler kalıbın üzerine önceden belirlenmiş yerlere bağlanır ve betona değmeden sarsar (Resim 1.12).

Bu tür vibratörleri kullanırken kalıpların titreşim frekansına dayanıklı bir şekilde yapılmasına dikkat edilmelidir.

1.4.3. Yüzey Vibratörlerin Kullanım Şekilleri ve Kullanıldığı Yerler

Satıh vibratörleri de denilen bu vibratörler titreşen bir mala ve master şeklindedir. Daha çok döşeme ve yol kaplama betonlarında kullanılır. Yaklaşık 20 cm'ye kadar etkili olur (Resim 1.13).



Resim 1.13: Yüzey vibratörü

1.5. Beton Sıkıştırma Kuralları



Resim 1.14: Benzinli iç vibratör ve başlık çeşitleri

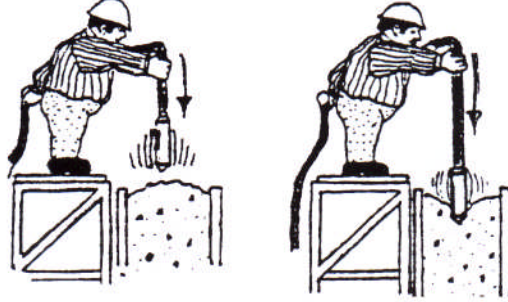
➤ İç vibratörlerde:

Vibratörün çapına dikkat ediniz. Vibratörün boyutu karışımın yayılma derecesine göre değişir (Resim 1.14).



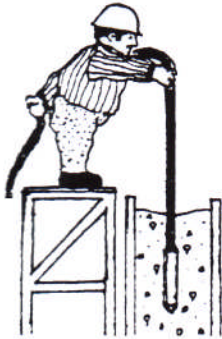
Resim 1.15: Vibratörün karışım merkezine tutulması

Vibratörü karışımın merkezine yerleştiriniz (Resim 1.15).



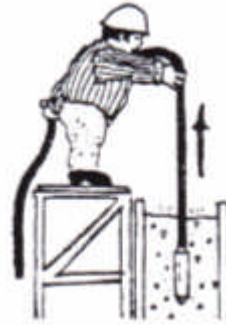
Resim 1.16: Vibratörü hızlıca kalıbın dibine itme

Vibratörü hızlıca kalıbın dibine indiriniz (Resim 1.16).



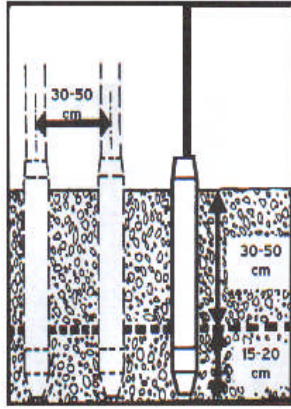
Resim 1.17: Vibratörü sabit tutma

Vibratörü en az 15 saniye kadar sabit tutunuz (Resim 1.17).

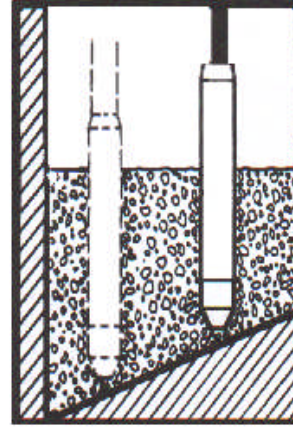


Resim 1.18: Vibratörü yavaş yavaş çıkartma

Vibratörü yavaşça saniyede 3 cm olacak şekilde yukarı çekiniz (Resim 1.18).



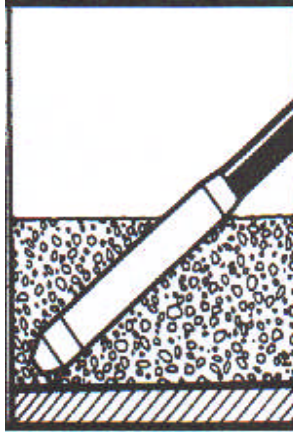
Resim 1.19: Vibratörün alt tabakaya geçmesi



Resim 1.20 : Düşük yüzeylerin sıkıştırılması

Vibrasyon sırasında her seferinde bir önceki tabakaya 15 cm kadar girmesine dikkat etmek gerekir. Böylece iki tabakanın birbiriyle kaynaşması sağlanır.(Resim 1.19).

Eğimli kısımlarda önce düşük yüzeyler sıkıştırılır (Resim 1.20).

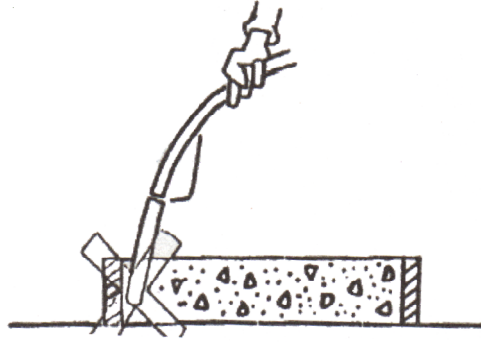


Resim 1.21: Kalınlığı az olan yerlerin sıkıştırılması

Kalınlığı az olan döşemelerde iç vibratörler kullanılıyorsa vibratör iğnesi düşük olarak daldırılır (Resim 1.21).

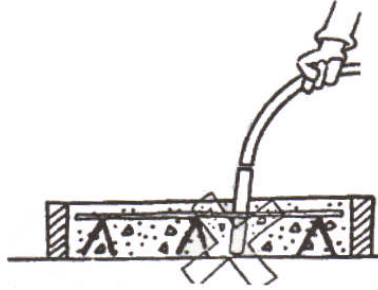
Sıkıştırılan betonun kalınlığı en fazla 70, en az 30 cm olmalıdır (Resim 1.19).

Vibratör aralıkları 50-100 cm arasında olmalıdır (Resim 1.19).



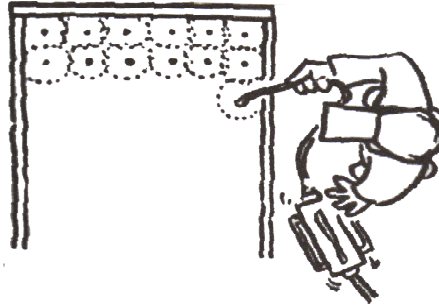
Resim 1.22: Vibratörü kalıba dokundurmayın

Kalıplara vibratör çapının iki katı mesafeden daha fazla yanaşılmamalıdır (Resim 1.22).



Resim 1.23: Vibratörü donatıya dokundurmayın

Donatılara vibratörleri değdirip yapışan betonun kopmasına neden olmayınız (Resim 1.23).



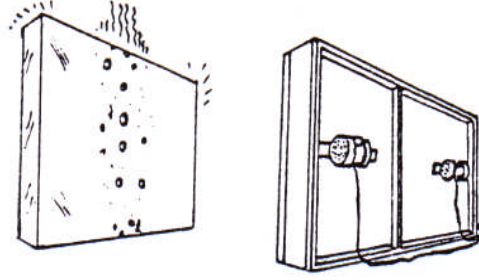
Resim 1.24: Vibratörün etki alanı

Vibratörün etki alanı beton yüzeyinin nemlenmesi ve sulu bir kısmın yüzeye çıkması ile anlaşılır. Daldırma yerleri arasındaki mesafeyi etki alanına göre ayarlamalıyız (Resim 1.24).

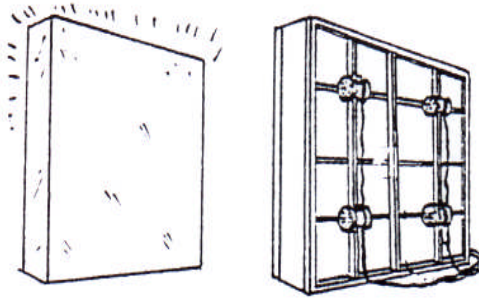
Vibratör tamamen betondan çıkartıldığında çıktığı yerdeki delik kendiliğinden kapanmalıdır.

➤ **Kalıp vibratörlerinde**

- Oturması ve yayılması az olan daha kuru beton harcının sıkıştırılmasında kullanmalıyız.
- Bu tip vibratörler, kalıbın yüzey miktarı ağırlığı, beton cinsi ve donatı sıklığına göre belirlenir (Resim 1.25).



Resim 1.25: Yanlış kalıp vibrasyon pozisyonu ile elde edilen kötü beton



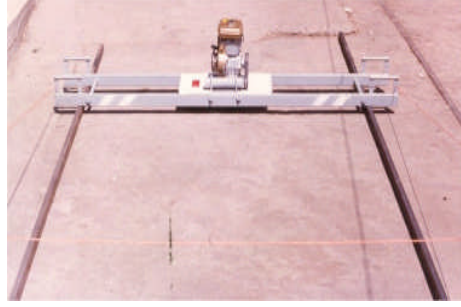
Resim 1.26: Doğru yerlerde uygulanan kalıp vibrasyonu ile elde edilen iyi beton

Doğru boyutlarda ve gerekli sayıda vibratörün, kalıp ve beton harcı için en uygun frekansının ve nihayet vibrasyon için en uygun yerin seçilmesi çok önemlidir (Resim 1.26).

- Kalıpların yeterince sağlam olması sağlanmalıdır.

➤ **Yüzey vibratörlerinde:**

- Sıkıştırılacak tabakanın kalınlığı en çok 20 cm olmalıdır.
- Arkada nemli ve sulu bir kısım kalacak şekilde yavaş olarak hareket ettirilmelidir (Resim 1.27).
- Küçük frekanslı vibratörlerin kullanılmasına dikkat edilmelidir.



Resim 1.27: Yüzey vibratör uygulamaları

UYGULAMA FAALİYETİ

Size verilen hazırlanmış beton harcını gösterilen kalıba dökerek sıkıştırma işlemini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Kalıbı ıslatınız.	➤ İş eldivenini takınız. ➤ İş güvenliği kurallarına dikkat ediniz.
➤ Betonun size verilen kalıba dökünüz.	➤ Betonun dökülecek alanın en uzak noktasından başlayarak dökünüz. ➤ Betonun kalıp dışına taşmamasına özen gösteriniz.
➤ Kalıba döktüğünüz betonu sıkıştırınız.	➤ Beton tabakasının kalınlığına göre vibrasyon şeklini ve aracını belirleyiniz. ➤ Sıkıştırma işlemini iç vibratörle yapıyorsanız vibratörü dik olarak tutunuz. ➤ Vibratörü hızlıca betona daldırıp 15 sn, sabit olarak tutunuz. ➤ Vibratörü yavaşça betondan (sn.de 3 cm) çıkartınız. ➤ Vibratörü kullanırken kalıba değdirmemeye dikkat ediniz. ➤ Vibratörü kullanırken donatıya değdirmemeye dikkat ediniz. ➤ Vibratörün etki alanlarına (daldırma aralıklarına) dikkat ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş eldivenini taktınız mı?		
2. Kalıbı ıslattınız mı?		
3. Beton dökülecek alanın en uzak noktasından başlayarak döktünüz mü?		
4. Beton tabakasının kalınlığına göre vibrasyon şeklini ve aracını belirlediniz mi?		
5. Sıkıştırma işlemini iç vibratörle yapıyorsanız dik olarak tuttunuz mu?		
6. Vibratörü hızlıca betona daldırıp 15 sn. sabit olarak tuttunuz mu?		
7. Vibratörü yavaşça betondan (sn.de 3 cm) çıkardınız mı?		
8. Vibratörü kullanırken kalıba değdirmemeye dikkat ettiniz mi?		
9. Vibratörü kullanırken donatıya değdirmemeye dikkat ettiniz mi?		
10. Vibratörün etki alanlarına (daldırma aralıklarına) dikkat ettiniz mi?		
11. Vibratörü betondan çıkarttığınızda boşluk kendiliğinden kapanıyor mu?		
12. Frekansın büyüklüğüne göre taneciklerin etkilendiğini bildiğinize göre vibratörün frekansını doğru olarak ayarladınız mı?		
13. Yüzey vibratörü kullanacaksınız beton tabakasının derinliğine dikkat ettiniz mi?		
14. Yüzey vibratöründe önemli olan düşük frekanslarda kullanmaktır. Dikkat ettiniz mi?		
15. Yüzey vibratörünü yavaş yavaş hareket ettirdiniz mi?		
16. Yüzeyde sulu bir tabaka kalacak şekilde vibrasyonu uyguladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi betonu sınıflandırma yöntemlerinde biri değildir?
A) Renklerine göre
B) Kalıp sistemlerine göre
C) Birim ağırlıklarına göre
D) Üçgen numune basınç dayanımlarına göre
2. Yalıtım amaçlı beton kullanmak istiyorsak aşağıdaki betonlardan hangisini tercih etmeliyiz?
A) Hafif beton
B) Ağır beton
C) Normal beton
D) Püskürtme beton
3. Aşağıdakilerden hangisi iyi bir betonda aranılan özelliklerden biri değildir?
A) Dayanıklı olmalı
B) Boşluklu olmalı
C) Ekonomik olmalı
D) Mukavemeti yüksek olmalı
4. Aşağıdakilerden hangisi betonu sıkıştırma nedenlerinden biridir?
A) Betonu taşımak
B) Betonun donatıyı sarmasını sağlamak
C) Kalıbı genişleterek fazla beton dökmek
D) Donatıyı titreterek yerine yerleştirmek
5. Sıkıştırma işleminin bitmesi için aşağıdakilerden hangisi dikkate alınmalıdır?
A) 7 – 14 gün arası
B) Kalıp alma zamanı
C) Prizin başlama zamanı
D) Prizin bitme zamanı
6. Aşağıdakilerden hangisi sıkıştırma işleminde kullanılan araçlardan değildir?
A) Mala
B) Tokmak
C) Şiş çubuğu
D) Kalp vibratörü
7. İç vibratörleri beton içinde tutma süresi aşağıdakilerden hangisidir?
A) 15 saniye
B) 5 saniye
C) 8 saniye
D) 30 saniye

8. Yüzey vibratörlerinin etkili olma mesafesi aşağıdakilerden hangisidir?
A) 30 cm
B) 20 cm
C) 40 cm
D) 50 cm
9. Vibratörün beton içindeki etki alanı aşağıdakilerden hangisi ile anlaşılır?
A) Betonun kabarması ile
B) Beton harcının katılaşması ile
C) Kalıpların genişlemesi ile
D) Beton yüzeyinin nemlenmesi ile
10. Kolon ve kiriş betonlarının sıkıştırılmasında aşağıdaki vibratörlerden hangisi kullanılmalıdır?
A) Mastar
B) Yüzey vibratörü
C) İç vibratör
D) Kalıp vibratörü
11. İç vibratörü betonun içinden aşağıdaki yöntemlerden hangisi ile çıkartmalıyız?
A) Hızlıca
B) Yavaşça
C) Çapraz bir şekilde
D) Hiç çıkartmadan beton içinde gezdiririz.

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda ve gerekli ortam sağlandığında, betonu kalıba göre düzeltme araçları ile düzeltebileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Projesine göre yüzey görünüşünün sağlanması gereken betonların, mekanik mastarlarla düzeltilmesi hakkında öğretmeninizin rehberliğinde araştırma yaparak bilgi toplayınız. Topladığınız bu bilgileri, dosya içerisinde sununuz.

2. BETONU KALIBA GÖRE DÜZELTME

2.1. Betonun Kalıba Göre Düzeltme Araçları

Betonun kalıbın şeklini almasında düzeltme araçlarının önemi büyüktür.

2.1.1. Tanımı

Betonlar için projesinde tanımlanan yüzey görünüşünün sağlanabilmesi, insan faktörünün yanında yüzey düzeltme araçları ile olur.

Beton yüzeyini düzeltme işinde kullanılan bu araçları gerekli olan yerlerde ve iş güvenliğini ön planda tutarak kullanmalıyız.

2.1.2. Çeşitleri ve Özellikleri

Yüzey düzeltme işlerinde kullanılan araçlar şunlardır:

- Kürek
- Çelik mala
- Master
- Titreşimli master
- Tirfil

Kürek: Betonu karma, yayma, düzeltme işlerinde kullanılır. Çok fazla çeşidi olmakla birlikte inşaat işlerinde düz saplı kürekler tercih edilir (Resim 2.1).



Resim 2.1: İnşaat küreği



Resim 2.2: Mala çeşitleri

Çelik mala: Daha çok sıva işlerinde kullanılan malaların beton işlerinde kullanma alanı sınırlıdır. Perdahlama işleminde, mastarlama işleminde yardımcı alet olarak kullanılır (Resim 2.2).



Resim 2.3: Değişik boylarda el mastarları

Mastar: Beton yüzeyinin düzeltilmesi için kullanılan mastarlar 2-3 m boyunda ahşap veya metal malzemeden yapılır. Elle kullanılan bu araçlar beton yüzeyinde hareket ettirilerek kullanılır (Resim 2.3).

Tirfil: Beton yüzeyindeki çatlama için kullanılan bu araçlar ahşap, plastik veya hafif metal malzemelerden yapılır. El malası adı da verilen bu araçlar beton yüzeyini perdahlama işinde elle küçük daireler çizerek kullanılır (Resim 2.4). Büyük alan veya saha betonlarının perdahlama işlerinde ise perdah makineleri kullanılmaktadır (Resim 2.5).



Resim 2.4: Tirfil (el malası)



Resim 2.5: Perdah makinesi

Titreşimli master: Doğrudan transmiksör ya da el arabalarıyla dağıtılan beton kürek veya tırmık ile kabaca tesviye edildikten sonra yüzeyini düzeltmek ve aynı zamanda sıkıştırmak için kendi sistemi üzerinde kurulu olan titreşimli masterlar kullanılır. Daha çok döşeme ve yol kaplama betonlarında kullanılır. Yaklaşık olarak 20 cm derinliğe kadar etkili olur. Şayet daha derin kısımların vibrasyonu gerekiyorsa iç vibratörlerle birlikte kullanılmalıdır (Resim 2.6).



Resim 2.6: Yüzey (master) vibratör çeşitleri

2.2. Betonun Kalıba Göre Düzeltme

Betonun kalıbın şeklini almasında düzeltmenin önemi büyüktür.

2.2.1. Tanımı

Sertleşmiş beton yüzeyinde söz konusu yapının proje şartnamelerinde tanımlanan görünüşün elde edilmesi gerekir. Bu görünüşün yerine göre kalıp veya çeşitli el ve makine yöntemleri ile elde edilmesi için yapılan işlemlere genel olarak “betonda yüzey bitirme işlemi” denir.

2.2.2. Önemi

Yerine dökülmüş ve sıkıştırılmış olan betonun prizini almaya başlamadan önce yüzey düzgünlüğünün sağlanması gerekir. Düzgün yüzeyli beton sonradan üzerine yapılacak olan kaplamaların işçilik olarak kolay ve güzel görünüşlü olmasını sağlar.

Küçük alanların düzgünlüğünün sağlanması ahşap veya çelik el masterları ile olur. Büyük alan ve yol betonlarında yüzey düzgünlüğünün yanında sıkışmasını da

sağlayan titreşimli masterlar kullanılır. Ancak titreşimli masterları kullandıktan sonra el mastarı çekmek yüzeydeki boşlukları görmek açısından faydalı olur.

2.2.3. Teknikleri

Düşey yüzeylerin düzgünlüğü genellikle kalıp tutularak sağlanır. İstenen yüzey kalitesine göre değişen kalite ve tipte kalıplar kullanılır. Bazen kalıp alındıktan sonra yüzey el veya makine ile ek bitirme işlemleri yapılabilir.

Yatay yüzeyler ve bazı eğik yüzeylerin düzeltme işlemi çoğunlukla kalıpsız yapılır. Döşeme betonlarının yüzey düzeltme işlemi genellikle çelik veya ahşap master ve malalarla yapılır. Bazen de makine yöntemleri kullanılır.

2.3. Betonun Kalıba Göre Düzeltilmesi

- Yerine dökülmüş ve sıkıştırılmış olan betonun prizini almaya başlamadan önce (en fazla 1 saat içinde) yüzey düzgünlüğünün sağlanması gerekir.
- Küçük alanların yüzey düzgünlüğünün sağlanması işleminde ahşap veya çelik el mastarı ve mala kullanılmalıdır.
- Büyük alanların yüzey düzgünlüğünün sağlanmasında titreşimli masterlar kullanılmalıdır.
- Masterlama işleminde önemli olan beton yüzeyindeki su-çimento şerbetinin (terlemenin) düzgünlüğünü sağlamaya yardımcı olmasıdır.
- Beton yüzeyinin el mastarı ile masterlanması için en az iki kişi gereklidir.
- Masterlama işlemi beton dökümü yönünde yapılmalıdır. Genelde beton sahasının kısa kenar yönünde olması gerekir.
- Masterlama işinde iki kişi mastarın iki ucuna geçerek karşılıklı mastarı hareket ettirir.
- Bu işlem sırasında beton yüzeyindeki boşluklar beton harcı ile doldurulmalıdır.
- Aynı yüzeylere birkaç defa masterlama yapılarak yüzey düzgünlüğü tam olarak sağlanmalıdır.
- Kenar bitirilmesi önce yapılmalı sonra pah ve derzler bitirilmelidir.
- Bu işleme betonlama sahası bitene kadar devam edilmelidir.
- Beton yüzeyindeki su-çimento şerbeti kaybolduktan (priz başladıktan) sonra perdahlama yapılmalıdır.
- Küçük alanlarda perdahlama, tirfil (el malası) ile, büyük alanlarda perdah makineleri ile yapılmalıdır.
- Perdahlama, beton yüzeyindeki buharlaşmadan, ortam sıcaklığından ve rüzgârdan dolayı meydana gelen çatlama yok etmek ve son düzgünlüğü sağlamak için yapılır.
- Perdahlama özel köprü iskele üzerinde hiçbir yükseklik ve çukurluk olmayacak şekilde yapılmalıdır.
- Son olarak yüzey hafifçe sertleşince branda, süpürge ya da fırça, pürüzlüğün verilmesi için belli bir yönde çekilir.

UYGULAMA FAALİYETİ

- Yerine döküp sıkıştırdığımız betonu, kalıba göre düzeltiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Düzeltme araçlarınızı hazırlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ İş önlüğünüzü giyiniz.➤ Masterınızı ve malanızı hazırlayıp ıslatınız.
➤ Masterlama işlemine başlayınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Beton prizine başlamadan masterlama işlemine başlayınız.➤ Masterlama işleminin beton dökümü yönünde olmasına dikkat ediniz.➤ Önce kenarların masterla düzeltmesini yapınız.➤ Aynı bölgenin masterlama işlemini birden fazla yapıp düzgünlüğün en iyi şekilde olmasını sağlayınız.➤ Masterla düzeltme yaparken çukurların beton harcı ile dolmasını sağlayınız.➤ Yüze su ve çimento şerbetinin çıkmasını sağlayınız.
➤ Perdahlama yapınız.	<ul style="list-style-type: none">➤ Yüzeydeki su çimento şerbeti (terleme) kaybolduktan sonra (priz başlaması) perdahlama işlemine başlayınız.➤ Perdahlama işleminde el malasını (tirfil) kullanıyorsanız kuralına uygun yapınız.➤ Tirfil kullanırken sünger ile su serpererek yüzeyi yumuşatınız.➤ Orta kısımları tirfil ile perdahlarken dikkat ediniz.
➤ Kullandığınız araçları temizleyiniz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Araçlarınızı suyla iyice yıkayınız.➤ Araçlar üzerinde harç artığı kalmamasına dikkat ediniz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Mastarlama işleminde gerekli olan araçları hazırladınız mı?		
2. Beton prizine başlamadan mastarlama işlemine başladınız mı?		
3. Mastarlama işleminin beton dökümü yönünde olmasına dikkat ettiniz mi?		
4. Önce kenarların masterla düzeltmesini yaptınız mı?		
5. Aynı bölgenin mastarlama işlemini birden fazla yapıp düzgünlüğün en iyi şekilde olmasını sağladınız mı?		
6. Masterla düzeltme yaparken çukurların beton harcı ile dolmasını sağladınız mı?		
7. Yüzeye su çimento şerbetinin çıkmasını sağladınız mı?		
8. Yüzeydeki su çimento şerbeti (terleme) kaybolduktan sonra (priz başlaması) perdahlama işlemine başladınız mı?		
9. Perdahlama işleminde el malasını (tirfil) kullanıyorsanız kuralına uygun yaptınız mı?		
10. Tirfili kullanırken sünger ile su serperek yüzeyi yumuşattınız mı?		
11. Orta kısımları tirfil ile perdahlarken dikkat ettiniz mi?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Aşağıdakilerden hangisi betonu düzeltme araçlarından biri değildir?
A) Çelik mala
B) El mastarı
C) Titreşimli mastar
D) Keser
2. Aşağıdakilerden hangisi titreşimli mastarın kullanılmadığı yerdir?
A) Döşeme betonunun düzeltilmesinde
B) Kolon betonunun düzeltilmesinde
C) Yol kaplama betonlarının düzeltilmesinde
D) Büyük alan betonlarının düzeltilmesinde
3. Betonda yüzey düzgünlüğünü sağlamaya başlamak için aşağıdakilerden hangisi dikkate alınmalıdır?
A) Beton sıkıştırıldıktan sonra
B) Beton döküldükten sonra
C) Beton yerleştirildikten sonra
D) Beton prizini aldıktan sonra
4. Beton yüzeyinde perdah yapılmasının nedeni aşağıdakilerden hangisidir?
A) Yüzeydeki su – çimento şerbetinin dağıtılması
B) Betonun sıkıştırabilmek için
C) Yüzeydeki çatlakların kapatılması
D) Betonun kalıp içinde yayılması için
5. Düşey yüzey ölçüleri fazla olan betonların yüzey düzgünlüğünü aşağıdakilerden hangisi sağlar?
A) Kürek
B) Mala
C) Mastar
D) Kalıp

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Bu faaliyette verilen bilgiler doğrultusunda ve gerekli ortam sağlandığında, koruma araçları ile betonun bakım ve koruma işlemlerini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Betonları koruma yöntemlerinden olan kimyasal kür yöntemleri hakkında öğretmeninizin rehberliğinde araştırma yaparak bilgi toplayınız. Topladığınız bu bilgileri dosya içinde sununuz.

3. BETONU KORUMA

3.1. Koruma

Betonun özelliğini kaybetmemesi için her türlü dış etkiden korunması gerekmektedir.

3.1.1. Tanımı

Günümüzde beton, en yaygın kullanılan yapı malzemesidir. Gelecekte de en çok kullanılan, en ekonomik yapı malzemesi olma özelliğini sürdürecektir. Bu önemli yapı malzemesinin iyi bir şekilde elde edilmesi; kendisini oluşturan malzemeler kadar üretim, döküm, yerleştirme, bakım şartları ve bunların denetimlerine de bağlıdır. Bu da ancak şantiyede bazı şartların yerine getirilmesi ve mevcut şartların en iyi şekilde değerlendirilmesiyle sağlanabilir.

Yeni sertleşen beton çok naziktir, özenle korunması gerekir. Özellikle bir hafta içinde beton kurumamalı, donmamalı ve sarsıntıya uğramamalıdır. Beton inşaatının açık yüzeylerinin belirli zamanlarda sulanması ve bu sulama süresinin 7 ile 14 gün arasında olması gerektiği şartnamelerde belirtilmektedir.

Betonda dayanıklılığı garanti eden unsurlardan bir tanesi de betonun kür edilmesidir. Kür, çimento hidrasyonunun ilerlemesi için betondaki ısı ve nem değişikliklerini kontrol altında tutma yöntemidir. Kürün amacı, çimento hamurundaki suyun boşluklarını yine çimento içindeki ürünlerin doldurmasına kadar betonu doymun veya doymuna yakın durumda tutmaktır.

3.1.2. Çeşitleri

Beton içindeki hidratasyon olayının normal bir şekilde gelişmesini engelleyen koruma koşulları ile ilgili faktörler, havanın sıcaklık ve nem derecesi ile rüzgârlı olmasıdır. Hava sıcaklığının düşük olması hidratasyonu yavaşlatacak, buna bağlı olarak da beton yavaş dayanım kazanacaktır. Şayet havanın sıcaklığı fazla ise bu durumda da buharlaşma olacak ve hidratasyon için gerekli su miktarında azalma olacaktır. Havanın rüzgârlı olması da buharlaşmayı artıracaktır. Bu durumda buharlaşmanın önlenmesi, ancak yeterli bir rutubet kaynağı sağlamakla mümkün olacaktır. Şayet betonda bu gibi etkiler sonucu oluşan su kaybı önlenemez ise ani kurumadan dolayı betonda büzülme olacak ve çatlaklar meydana gelecektir.

Karışım suyunu belirli bir süre betonun bünyesinde tutabilmek için genelde iki yöntem uygulanır:

- Betonu sık sık ve devamlı sulayarak, ıslak çuvallarla örterek, buhar vererek; kum, nemli toprak veya saman sürerek sürekli ıslatmak suyun buharlaşmasını önler.
- Betonun yüzey mastarı biter bitmez beton yüzeyini piyasadan hazır olarak temin edilebilen sıvı kür maddeleri ile kaplamaktır. Bu maddeler püskürtme yoluyla veya fırça ile beton yüzeyine uygulanır. Esası reçineli bir vernik olan bu kür maddeleri beton yüzeyini ince bir film hâlinde kaplayarak kür süresince suyun buharlaşmasını önler.

Soğuk havalarda, gerek don etkisine karşı gerekse kalıp alma süresini kısaltmak için betonu, bir çadır altında ve içinde gerekli ısıyı sağlamak için ateş yakarak, sıcak hava veya buhar üfleyerek muhafaza etmek gerekir.



Resim 3.1: Islak branda ile korunmuş temel betonu

3.1.3. Önemi

İnşaatta beton dökümüne başlamadan yapılan plan gereği her türlü önlem alınmalıdır. Ani ısı değişikliklerine karşı betonu korumak gerekir. Betonu koruyacak bu ciddi önlemler kritik zaman içinde ısı ve nem durumunu kontrol altında tutacak

Çimento hidrasyonunun kesintisiz devam etmesini ve mukavemetinin yeterli düzeye ulaşmasını sağlayacaktır.

3.2. Betonun Koruma Araçları

Betonun dış etkilerden korunması amacıyla beton üretim aşamasında kimyasal katkı maddeleri, düzeltme sonrasında değişik koruma araçları kullanılır.

3.2.1. Tanımı



Resim 3.2: Islak branda ile korunmuş kolon betonu

Beton yerleştirilip sıkıştırıldıktan sonra karşılaşacağı çeşitli fiziksel, kimyasal ve mekanik etkilerden korunmalı ve doğa koşullarına göre katılaşmasını çabuklaştıracak veya yavaşlatacak tedbirler alınmalıdır.

Beton yeter derecede katılaşmaya kadar aşağıdaki zararlı etkilere karşı korunmalıdır. Bunlar:

- Sıcaklık düşmeleri
- Kuruma (beton karışım suyunun reaksiyona girmeden buharlaşması)
- Soğuk, don
- Yağmur ve sel
- Titreşim ve sarsıntılar
- İnsan ve hayvan ayak izleri

Betonun bakımı, istenilen nem ve sıcaklık koşullarının sağlanması için kullanılan araçlar yüzeyde geçirimsiz bir tabaka oluşturarak beton karışım suyunun kaybolmasına engel olurlar (Resim 3.2).

3.2.2. Çeşitleri ve Özellikleri

Betona uygulanan bakım ve kür araçları uygulanan yöntemlere göre değişmektedir. Bunları dört ana grupta toplayabiliriz:

- Beton yüzeylere, betonun erken sertleşme döneminde ilave su uygulaması
 - Göllendirme
 - Fıskiye veya hortumla sulama
 - Islak örtülerle kaplama

- Beton yüzeyini örterek su kaybını önleme
 - Su geçirmeyen bitümlü kâğıtlar
 - Plastik örtüler
 - Sıvı kür malzemeleri
 - Kalıpların yerinde bırakılması
- Dayanım kazanımını hızlandıran sıcak + nem uygulamaları
 - Buhar kürü
 - Beton içine yerleştirilen ısıtıcı teller kullanılması
- Soğuk havalarda, başlangıçta beton ısısının belirli bir değerden aşağı düşmesini önlemek
 - İzolasyon malzemeleri ile örtmek
 - Isı kaynaklarını kullanma; buhar, basınçlı sıcak hava, sabit ısıtıcılar

3.3. Betonun Korunması

Beton elemanlarının zamanında, hatta zamanından da önce dayanım kazanabilmesi için yaz ve kış mevsimlerinde ayrı ayrı koruma yöntemlerinin uygulanması gerekir.

Betonun kalıplara yerleştirildikten sonra henüz plastik hâlde iken özellikle geniş döşeme ve benzeri yüzeylerde çatlaklar oluşabildiği bilinmektedir. Bu çatlakların oluşma nedenleri suyun buharlaşma hızı ve farklı oturmalarıdır (Resim 3.3 ve 3.4).

Genel olarak yaz aylarında sıcaklığın arttığı ve kış aylarında havanın rüzgârlı veya soğuk olduğu dönemlerde betonda meydana gelen ve istenmeyen değişikliklerin önlenmesi ile ilgili dikkat edilmesi gerekenler aşağıda anlatılmıştır.

Betonlar ya normal hava koşullarında veya anormal hava koşullarında dökülür. Betonun yapım, döküm ve bakımı sırasında içinde bulunduğu ortamın ortalama sıcaklığı +5 ile +30 °C arasında olmak kaydıyla üç gün üst üste değişmez ve aşırı rüzgâr, yağış bulunmaz ise normal hava koşulu olarak tanımlanır (TS 1247). Bunun dışındaki koşullar ise TS 1248’de tanımlandığı üzere anormal hava koşulları olarak kabul edilir.



Resim 3.3: Islak branda ile korunmuş perde duvar betonu



Resim 3.4: Islak çuvallarla korunmuş perde kolonlar

Anormal hava koşullarında, soğuk havalarda, beton dökülürken dikkat edilecek hususlar (TS 1248):

- En düşük günlük sıcaklığın $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ altına indiği ilk günden sonra, ortalama hava sıcaklığının ardı ardına bir günden fazla süre ile $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'nin altına düşmesi hâlinde, beton yerleştirildikten sonra en az 24 saat dona karşı korunmalıdır, kür süresi uzatılmalıdır.
- Betonda işlenebilme için en az su kullanılmalıdır.
- Hidratasyon ısısı yüksek, erken dayanımı yüksek çimento kullanılmalıdır.
- Karışım suyu ve agrega ısıtılabilir.
- Karışımda priz hızlandırıcı katkıları kullanılabilir.
- Betonun prizini almaya başlamasıyla birlikte ikinci master çekme işlemi uygulanmalıdır. Priz süresince çatlama oluşmuşsa hemen müdahale edilip yeniden tahta mala ile perdah çekilmelidir.
- Özellikle rüzgârlı havalarda betonun masterı çekildikten sonra üzeri yalıtkan malzemelerle, naylon ya da telis ile örtülmelidir.

Anormal hava koşullarında, sıcak havalarda, beton dökülürken dikkat edilecek hususlar (TS 1248):

- Betonun döküleceği yüzey iyice ıslatılmalıdır.
- Agregalar ıslatılarak soğutulmalıdır.
- Mümkünse gece serinde çalışılmalıdır.
- Beton karışımında priz geciktirici katkıları kullanılabilir.
- Kütle betonları dökümünden kaçınılmalıdır.
- Beton yerine yerleştirildikten sonra suyun buharlaşmasını önleyecek önlemler alınmalıdır.
- Beton devamlı sulanmalıdır.
- Betonu yerleştirdikten sonra masterlayıp bırakmalı yüzey parlaklığı kaybolup üzerinde gezinildiğinde ayak izi 1-2 mm olduğunda tahta mala ile düzeltme yapılmalı, çatlaklar kapatılmalıdır.
- Buharlaşma beton sıcaklığına ve rüzgâr hızına da bağlı olduğuna göre beton yüzeyini doğrudan güneş ışınlarından korumak ve rüzgâra karşı rüzgâr kırıcı engeller oluşturmak gerekir. Güneş ışınlarından korumak için beyaz ya da şeffaf örtü veya kür maddeleriyle izole yeterlidir. Rüzgârı kesmek için yan parapet duvarları çıktıktan sonra döşeme betonu dökümüne gidilebilir.

3.4. Betonun Koruma Kuralları



Resim 3.5: Zemin sıkıştırması

- Beton toprak bir zemin üstüne yerleştirilecekse önceden toprağı sıkıştırınız (Resim 3.5).



Resim 3.6: Zeminin ıslatılması

- Toprağı veya dolgu malzemesini betonun suyu emmesini önlemek için 15 cm derinliğe kadar çamur oluşmadan iyice nemlendiriniz (Resim 3.6).
- Kayalık zeminde üzerine beton dökmeden önce zeminin gevşek kısmını temizleyiniz.
- Kalıpta pislğin toplanmaması için en altta boşaltma yeri hazırlayınız.



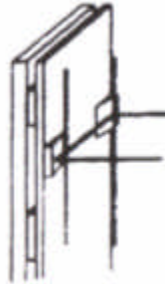
Resim 3.7: Geçirimsiz kalıp

- Beton kalıplar geçirimsiz olsun. Betonun şerbeti kaçmasın (Resim 3.7).



Resim 3.8: Kalıbın yağlanması

- Betonun temas edeceği kalıp yüzeylerini beton dökümünden önce temizleyiniz.
- Su emebilen yerleri nemlendiriniz ve yağlayınız (Resim 3.8).



Resim 3.9: Pas payının bırakılması

- Beton kalıplarında ve saha betonlarında pas payı kullanınız (Resim 2.9).



Resim 3.10: Beton dökümü

- Beton dökümü miktarına yeterli işçi sayısı olmasına dikkat ediniz (Resim 3.10).
- Beton işçilerinin eğitilmiş olmasına dikkat ediniz.
- Vibratörü kullanan işçinin eğitilmiş olmasına dikkat ediniz.
- Soğuk ve sıcak havalarda beton dökümü için gerekli tedbirlerin hazırlıkları tamamlanmış olsun (hasır örtü, telis bezi vb.).
- Betonu kalıba zarar vermeden ve donatıyı yerinden oynatmadan yerleştiriniz.
- Temel yüzeyinde, kalıp ve demirler üzerinde buz veya kar olmasın.
- Vibratörler yedekli olsun.



Resim 3.11: Beton dökümü

- Betonu daima kalıpların ortasına düşey olarak dökünüz (Resim 3.11).
- Kolon ve perdelerde çok yüksekten betonu dökmeyiniz, ayrılmalar olur.
- Pompalama esnasında betonu demire ve kalıba çarptırmayınız.



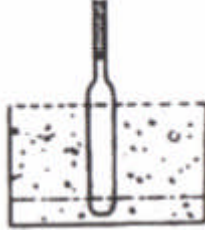
Resim 3.12: Kalıp cepleri

- Betonu serbest olarak 1,5 metre fazla yüksekten düşürmeyiniz. 3 metre yükseklikten fazla kolon ve perdelerde yanlardan bırakılan ceplerden yerleştiriniz (Resim 3.12).
- Kolon ve perdelerde cep koymamıyorsanız betonu kolon ve perdenin hemen kenarından iki kürek ile karşılıklı olarak kalıbın içine dökünüz.



Resim 3.13: Boru ile beton dökümü

- Yüksek kolon ve perde betonlarında ilave boru veya hortum ile betonu aşağıdan yukarıya doğru dökünüz (Resim 3.13).
- Kolon ve perde beton dökümlerinde vibratör kullanınız.



Resim 3.14: Vibratör ile sıkıştırma

- Beton dökümünde sıkıştırma olarak vibratör kullanınız (Resim 3.14).
- Vibratörü yüzeye dik olarak daldırınız.
- Ayrışmaya sebep vermeyecek şekilde gereğinden fazla vibratör kullanmayınız.
- Vibratör kullanırken demirleri sarsmayınız.



Resim 3.15: Perdahlama işlemi

- Temiz yüzeylerde mastarlamadan sonra ahşap mala perdahı için yüzey parlaklığının kaybolmasını bekleyiniz (Resim 3.15).
- Yüzey çatlaklarını önlemek için ikinci kez mala perdahını yapınız.
- Beton dökümünü beton üretiminden yaklaşık iki saat sonra bitiriniz.
- Betonu yeterli derecede katılaşmaya kadar sıcaktan, soğuktan, kurumadan, sağanak yağmurdan, selden ve yapıyı tehlikeye sokacak titreşim ve sarsıntılardan koruyunuz.



Resim 3.16: Betonun sulanması

- En az bir hafta süre ile betonu sürekli ıslak kalacak şekilde sulayınız (Resim 3.16).
- Sulama esnasında beton yüzünün ıssısı ile suyun ıssısı mümkün olduğunca birbirine yakın olsun.
- Kalıp alma süresini iyi tayin ediniz. Beton kalite kontrol laboratuvarı ile temas hâlinde olunuz.
- Sıcak havalarda beton yüzeyini telis bezi sererek ıslak durumda bırakınız.

UYGULAMA FAALİYETİ

- Döktüğünüz betonu koruyunuz.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none">➤ Dökülen betonu sıcak hava şartlarından koruyunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Küçük alanda tirfil ile, büyük alanda perdah makinesi ile perdahlama yapınız.➤ Yüzeydeki küçük çatlakları perdahlayarak kapatınız.➤ Beton yüzeyini sulayınız.➤ Güneş ışığından ve rüzgârdan korumak için gölgeleme ve kalkan duvar yöntemlerini uygulayınız.➤ Kür işlemlerinden olan ıslak çuval, branda gibi örtülerle kapatınız.➤ Kimyasal kür malzemelerini tercih ettiyseniz tekniğine uygun olarak yüzeye uygulayınız.
<ul style="list-style-type: none">➤ Dökülen betonu soğuk hava şartlarından koruyunuz.	<ul style="list-style-type: none">➤ Mastarlama işlemini yapınız.➤ Beton yüzeyini yalıtkan malzemelerle örtünüz.➤ Kür uygulama işlemlerinden olan buhar, basınçlı sıcak hava veya sabit ısıtıcılar uygulayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
I Beton dökümü işlemini sıcak havada yaptıysanız;		
1. Küçük alanda tirfil ile, büyük alanda perdah makinesi ile perdahlama yaptınız mı?		
2. Yüzeydeki çatlaklar perdahlamadan sonra kapandı mı?		
3. Beton yüzeyini suladınız mı?		
4. Güneş ışığından ve rüzgârdan korumak için gölgeleme ve kalkan duvar yöntemlerini uyguladınız mı?		
5. Kür işlemlerinden olan ıslak çuval, branda gibi örtülerle kapatma yolunu seçtiniz mi?		
6. Bu yöntem çok sulu olduğundan inşaat alanının çamur olabileceğini unutmadan önlem aldınız mı?		
7. Kimyasal kür malzemelerini tercih ettiyseniz tekniğine uygun olarak yüzeye uyguladınız mı?		
II Beton dökümü işlemini soğuk havada yaptıysanız;		
8. Mastarlama işlemini yaptınız mı?		
9. Beton yüzeyini yalıtkan malzemelerle örttünüz mü?		
10. Kür uygulama işlemlerinden olan buhar, basınçlı sıcak hava veya sabit ısıtıcılar uyguladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme”ye geçiniz.

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Betonun dökümü ve bakımı için TS'de kabul edilen normal hava şartları aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) +5°C altı
 - B) +30°C üstü
 - C) Rüzgârlı hava
 - D) +5°C - +30°C arası
2. Aşağıdakilerden hangisi hava sıcaklığının çok fazla olması (+30°C üstü) durumunda beton üzerinde oluşan olumsuz etkilerden değildir?
 - A) Buharlaşma fazla olur.
 - B) Prizini alma süresi yavaşlar.
 - C) Yüzeyde çatlaklar oluşur.
 - D) Kurumalar meydana gelir.
3. Aşağıdakilerden hangisi hava sıcaklığının düşük olması (+5°C altı) durumunda beton üzerinde oluşan olumsuz etkilerden değildir?
 - A) Priz başlama süresi yavaşlar.
 - B) Buharlaşma fazla olur.
 - C) Yüzeydeki su çimento şerbeti donar.
 - D) Kalıp donar.
4. Betonun kür edilmesindeki (korunması) esas amaç aşağıdakilerden hangisidir?
 - A) Isı ve nem değişikliklerini kontrol altında tutma
 - B) Beton içindeki donatının paslanmasını engelleme
 - C) Betonun içindeki suyun tamamen kaybolmasını engelleme
 - D) Betonun prizini hızlandırmak
5. Aşağıdakilerden hangisi soğuk havalarda beton dökümü ve bakımında dikkat edilecek hususlardan değildir?
 - A) Karışım suyu az kullanılmalıdır.
 - B) Priz hızlandırıcı katkıları kullanılmalıdır.
 - C) Yalıtkan malzemelerle örtülmelidir.
 - D) Gece serinde çalışılmalıdır.
6. Aşağıdakilerden hangisi sıcak havalarda beton dökümü ve bakımında dikkat edilecek hususlardan değildir?
 - A) Beton devamlı sulanmalıdır.
 - B) Sıvı kür maddeleri ile korunmalıdır.
 - C) Agregası ısıtılmalıdır.
 - D) Priz geciktirici katkıları kullanılmalıdır.

7. Beton kalıbının yağlanması nereden aşağıdakilerden hangisidir?
- A) Kalıbın sağlam olması için
 - B) Betonun yüzey düzgünlüğü için
 - C) Beton içindeki suyu emmemesi için
 - D) Betonun dayanımını artırmak için

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

2 x 2 x 0.25 m boyutlarındaki bir alanda beton çalışması yapılacaktır. Bu çalışma için;

- Beton harcını yerine dökerek sıkıştırınız.
- Beton kalıba göre düzeltiniz.
- Betonunuzu koruyunuz.

Bu modül kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Zeminin Hazırlanması		
Betonu Sıkıştırma		
1. İş eldivenini taktınız mı?		
2. Kalıbı ıslattınız mı?		
3. Beton dökülecek alanın en uzak noktasından başlayarak döktünüz mü?		
4. Beton tabakasının kalınlığına göre vibrasyon şeklini ve aracını belirlediniz mi?		
5. Sıkıştırma işlemini iç vibratörle yapıyorsanız dik olarak tutunuz mu?		
6. Tabakaların birbirine geçmesi için vibratörü alttaki beton tabakasına en az 15 cm geçmesine dikkat ettiniz mi?		
7. Vibratörü hızlıca betona daldırıp 15 sn. sabit olarak tutunuz mu?		
8. Vibratörü yavaşça betondan (sn.de 3 cm) çıkardınız mı?		
9. Vibratörü kullanırken kalıba deşdirmemeye dikkat ettiniz mi?		
10. Vibratörü kullanırken donatıya deşdirmemeye dikkat ettiniz mi?		
11. Vibratörün etki alanlarına (daldırma aralıklarına) dikkat ettiniz mi?		
12. Vibratörü betondan çıkardığınızda boşluk kendiliğinden kapanıyor mu?		
13. Kalıp vibrasyonu kullanıyorsanız disk sayısını doğru olarak belirlediniz mi?		

14.	Frekansın büyüklüğüne göre taneciklerin etkilendiğini bildiğinize göre vibratörün frekansını doğru olarak ayarladınız mı?		
15.	Yüzey vibratörü kullanacaksınız beton tabakasının derinliğine dikkat ettiniz mi?		
16.	Yüzey vibratöründe önemli olan düşük frekanslarda kullanmaktır. Dikkat ettiniz mi?		
17.	Yüzey vibratörünü yavaş yavaş hareket ettirdiniz mi?		
18.	Yüzeyde sulu bir tabaka kalacak şekilde vibrasyonu uyguladınız mı?		
Betonu Kalıba Göre Düzeltme			
19.	Beton dökümünü, yerleştirme ve sıkıştırmasını yaptınız mı?		
20.	Masterlama işleminde gerekli olan araçları hazırladınız mı?		
21.	Beton prizine başlamadan masterlama işlemine başladınız mı?		
22.	Masterlama işleminin beton dökümü yönünde olmasına dikkat ettiniz mi?		
23.	Önce kenarların masterla düzeltilmesini yaptınız mı?		
24.	Aynı bölgenin masterlama işlemini birden fazla yapıp düzgünlüğün en iyi şekilde olmasını sağladınız mı?		
25.	Masterla düzeltme yaparken çukurların beton harcı ile dolmasını sağladınız mı?		
26.	Yüzeye su çimento şerbetinin çıkmasını sağladınız mı?		
27.	Yüzeydeki su çimento şerbeti (terleme) kaybolduktan sonra (priz başlaması) perdahlama işlemine başladınız mı?		
28.	Perdahlama işleminde el malasını (tirfil) kullanıyorsanız kuralına uygun yaptınız mı?		
29.	Tirfili kullanırken sünger ile su serpererek yüzeyi yumuşattınız mı?		
30.	Orta kısımları tirfil ile perdahlarken dikkat ettiniz mi?		
Betonu Koruma			
Beton dökümü işlemini sıcak havada yaptıysanız;			
31.	Küçük alanda tirfil ile, büyük alanda perdah makinesi ile perdahlama yaptınız mı?		
32.	Yüzeydeki çatlaklar perdahlamadan sonra kapandı mı?		

33. Beton yüzeyini suladınız mı?		
34. Güneş ışığından ve rüzgârdan korumak için gölgeleme ve kalkan duvar yöntemlerini uyguladınız mı?		
35. Kür işlemlerinden olan ıslak çuval, branda gibi örtülerle kapatma yolunu mu seçtiniz?		
36. Bu yöntem çok sulu olduğundan inşaat alanının çamur olabileceğini unutmadan önlem aldınız mı?		
37. Kimyasal kür malzemelerini tercih ettiyseniz tekniğine uygun olarak yüzeye uyguladınız mı?		
Beton döküm işlemini soğuk havada yaptıysanız;		
38. Masterlama işlemini yaptınız mı?		
39. Beton yüzeyini yalıtkan malzemelerle örttünüz mü?		
40. Kür uygulama işlemlerinden olan buhar, basınçlı sıcak hava veya sabit ısıtıcılar mı uyguladınız?		

DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetlerini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	B
4	B
5	C
6	A
7	A
8	B
9	D
10	C
11	C

ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	A
4	C
5	D

ÖĞRENME FAALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	D
2	B
3	B
4	A
5	D
6	C
7	C

KAYNAKÇA

- BAYAZIT Ö. L., **Beton ve Deneyleri**, DSİ Araştırma Başkanlığı Yayını, 1975.
- Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, **Genel Teknik Şartname**, Ankara, 1985.
- BAYTOP F., **İnşaat Uygulamalarında Yanlıklar – Doğrular**, Yapı Yayın, İstanbul, 2004.
- BAYTOP F., **Okullarda Öğretilmeyenler – İnşaat Uygulamaları**, Yapı Yayın, İstanbul, 2004.
- GÜNER S., V. SÜME, **Yapı Malzemesi ve Beton**, Aktif Yayınları, Erzurum, 2000.
- OYMAEL Sabit, Mehmet TUĞAL, **Yapı Malzemeleri Bilim Alanında Uygulamalar – Sorunlar**, Fırat Üniversitesi Yayın Nu.: 3, Elazığ, 1991.
- OYMAEL Sabit, **Yapı Bilgisi Cilt 1**, Devlet Kitapları, İstanbul, 2003.
- ÖZKUL H., A.M. TAŞDEMİR, M. TOKYAY, M. UYAN, **Meslek Lisesi İçin Her Yönüyle Beton**, Türkiye Hazır Beton Birliği. Yayınları.
- ŞİMŞEK Osman, **Yapı Malzemesi II**, Beta Basım Yayını Dağıtım, İstanbul, 2003.
- Türk Standartları, **TS 1247 Beton Yapım, Döküm ve Bakım Kuralları (Normal Hava Şartlarında)**
- Türk Standartları, **TS 1248 Beton Yapım, Döküm ve Bakım Kuralları (Anormal Hava Şartlarında)**
- Türk Standartları, **TS 500 Betonarme Yapıların Tasarım ve Yapım Kuralları**
- <http://www.thbb.org.tr>
- <http://www.tse.org.tr>