

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**İNŞAAT TEKNOLOJİSİ ALANI**

**TESVİYE BETONU VE ŞAP  
582YİM113**

**Ankara, 2012**

- 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

İÇİNDEKİLER.....	i
AÇIKLAMALAR .....	ii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ .....	3
1. TESVİYE BETONU HAZIRLAMA .....	3
1.1. Tesviye Betonu.....	3
1.1.1. Tanımı .....	3
1.1.2. Amacı .....	3
1.2. Tesviye Betonu Malzemeleri .....	3
1.2.1. Agregası (Kum – Çakıl).....	4
1.2.2. Çimento .....	5
1.2.3. Su.....	6
1.2.4. Katkı Maddeleri.....	7
1.3. Tesviye Betonu Harcının Hazırlanması .....	7
UYGULAMA FAALİYETİ.....	11
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	13
ÖĞRENME FAALİYETİ-2.....	14
2. TESVİYE BETONU DÖKÜLMESİ .....	14
2.1. Tesviye Betonu Dökme Kuralları .....	14
2.2. Tesviye Betonu Dökmede İşlem Sırası .....	15
2.3. Tesviye Betonu Dökülmesi .....	15
UYGULAMA FAALİYETİ.....	25
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	27
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	28
3. ŞAP DÖKME.....	28
3.1. Şap.....	28
3.1.1. Tanımı .....	28
3.1.2. Amacı .....	29
3.2. Şap Dökme Kuralları.....	29
3.3. Şap Dökmede İşlem Sırası .....	30
3.4. Şap Dökülmesi .....	30
UYGULAMA FAALİYETİ.....	37
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME.....	39
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	40
CEVAP ANAHTARI.....	41
KAYNAKÇA .....	42

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>582YIM113</b>
<b>ALAN</b>	<b>İnşaat Teknolojisi Alanı</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Yapı Yalıtımı</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Tesviye Betonu ve Şap</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Bu modül tesviye betonu hazırlama, tesviye betonunun dökülmesi ve şap betonu dökülmesinin anlatıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/ 32 (+40/32 Uygulama tekrarı olmalı.)
<b>ÖN KOŞUL</b>	
<b>YETERLİK</b>	Tesviye betonu ve şap dökmek
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amacı:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Tesviye betonu harcını kuralına uygun olarak hazırlayabileceksiniz.</li><li>2. Tesviye betonu dökümünü kuralına uygun yapabileceksiniz.</li><li>3. Şap dökümünü kuralına uygun yapabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Atölye ortamı, tesviye betonu ve şap döküm ortamı <b>Donanım:</b> Metre, mala, tahta mala, master, su terazisi, keser, çivi, kerpeten, çırpı ipi, çimento, kum, kereste vb.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	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,

Yapıda zemine uygulanan kaplamalar düzgün bir yüzeye uygulanır. Bu düzgün yüzeyi ise tesviye betonu ile elde edebiliriz. Şap ise tesviye betonu üzerine uygulanan bir çeşit kaplamadır.

Yapılarda estetik görünüm aranır. Bunu elde etmek ise yüzeye yapılacak kaplamanın rengi ve dekoratif özelliğiyle elde edilir. Tesviye betonu, kaplamalar için düzgün bir yüzey elde etmek ve gerektiğinde otoparklarda dozağı yüksek betondan dökülerek kaplamasız da kullanılır.

Şap ise bundan 30-40 yıl öncesinde mozaikten sonra evlerde en çok kullanılan kaplama malzemesiydi. Teknolojinin gelişmesi ve yeni malzemelerin üretilmesiyle yeni şaplar üretilmiştir. Şap, tesviye betonu üzerine uygulanır. Çimento ile yapılan şapın uygulama alanı daraldıkça sentetik (hazır) şapın kullanım alanı gelişmektedir. Günümüzde alışveriş merkezlerin zeminlerinde, otoparklarda, spor alanlarında renk seçeneğı ve uygulama kolaylığı ve dayanım yüksekliğinden dolayı tercih nedeni olmaktadır.

Şunu diyebiliriz ki tesviye betonu olmadan bir yapı bitmez. Bu modülde tesviye betonu ve şapın tanımı, uygulama şekilleri anlatılmaktadır.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Gerekli çalışma ortamı sağlandığında tesviye betonu harcını kuralına uygun olarak hazırlayabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Tesviye betonu harcı içinde kullanılacak malzemeler hakkında kütüphane, internet ve bizzat uygulama yapan ustalarla görüşerek bilgi edinmeye çalışınız.
- Evinizde, okulunuzda ve çevrenizde beton atılacak yüzeyleri inceleyiniz.
- Çevrenizde dökülmek üzere hazırlanan harçları ve bu harçların hazırlanma aşamasını inceleyiniz.
- Bu araştırma için okul, ev, spor sahaları vb. yerlerin beton yüzeylerini inceleyiniz. Görüntü açısında gözünüze çarpan olumsuzluklar varsa bunları not alınız.

## 1. TESVİYE BETONU HAZIRLAMA

### 1.1. Tesviye Betonu

#### 1.1.1. Tanımı

Kalıba alınmış betonun üst yüzeylerine ya da saha betonlarının üzerine istenen terazide kaplama yapmanın temeli tesviye betonudur.

Yüzeyi düzeltmek amacıyla yeni bir işlem yapmanın ön işlemi tesviye betonudur.

#### 1.1.2. Amacı

- Yüzey düzgünlüğü elde etmek
- Yüzeye istenen eğimi vermek
- Yapılacak olan yüzey kaplamaları için istenen yüzeyi elde etmek (kaba, ince, pürüzlü ve pürüzsüz)

### 1.2. Tesviye Betonu Malzemeleri

Zamanımızın en önemli yapı malzemelerinden biri olan beton, kum – çakıl (agrega), çimento, su ve gerektiğinde katkı maddelerinin karışımından meydana gelir. Çakıl ( iri

agrega ), betonun iskeletini oluşturur. Kum ( ince agrega ) ise çakıllar arasındaki boşlukları doldurur ve betonun dayanım ve dayanıklılığının artmasını sağlar.

Çimento ve su ise daneleri birbirine bağlayan çimento hamurunu meydana getirir. Ayrıca gerektiğinde betonun belirli özelliklerini değiştirmek (örneğin, sertleşme süresini kısaltmak veya uzatmak, işlenebilirliği artırmak vb.) amacıyla çeşitli mineral ve kimyasal katkıları da kullanılabilir.

Beton harcını oluşturan malzemeleri tanıtırken o malzemelerin çeşitleri ve özellikleri de konu içinde anlatılacaktır.

### 1.2.1. Agregalar (Kum – Çakıl)

Bir yapının meydana gelebilmesi için çok çeşitli malzemeye ihtiyaç vardır. Kum ve çakılın bu malzemeler arasındaki önemi çok büyüktür. Kum ve çakılın doğada bir arada bulunmasına karışık (tüvenan) agrega denir. Agregalar, elde edilmiş şekline göre iki çeşittir. Bunlar:

- **Doğal agregalar:** Nehir, deniz, çöl, eski göl ve dere yataklarından elde edilen agregalardır. Bu agrega çeşitleri içinde en yaygın kullanılanı, akarsu yatağından elde edilen agregalardır. Çünkü bunlar, temiz ve düzgün danelerden oluşur.
- **Yapay agregalar:** Taş ocaklarından gelen taşların belirli ölçülerde kırılması veya bir işleme tabi tutularak ya da bir malzemenin atığı olarak elde edilen agregalardır (kırma taş, genişletilmiş perlit, cüruf vb.).

**Genel olarak yapay agregalar, gözenekli bir yapıya sahip olduklarından ses, ısı ve hacimleri ( mahalleri ) bölme amacıyla üretilen betonlarda kullanılır.**

Agregalar, dane iriliklerine göre de sınıflandırılır. TS 706 beton agregaları standardına göre kare delikli 4 mm elekten geçen malzemeye **kum**, kare delikli 4 mm elek üstünde kalan malzemeye **çakıl** denir. Normal beton agregası, her iki malzemenin karışımından oluşan ve **karışık (tüvenan)** adı verilen, doğal agrega ocağından doğrudan elde edilen agregalardır. Standart ve şartnamelerde zorunlu kalınmadıkça karışık ( tüvenan ) agrega kullanılması istenmemektedir.

Beton agregaların seçiminde, aşağıda belirtilen özellikler dikkate alınır:

- Dayanıklı olması
- Su emme özelliğinin az olması
- Zararlı maddeleri içermemesi
- Şekil bozukluğunun olmaması



## 1.2.2. Çimento

Çimentonun tarihi incelenirse pek çok yapılarda su ilavesi ile sertleşen bağlayıcı maddeler kullanıldığı görülür. Romalılar, su yollarını, öğütülmüş tuğla parçalarına sönmüş kireç katarak elde ettikleri harçlarla (horasan harcı) yapmışlardır. Ülkemizdeki pek çok cami, köprü, kale ve sur gibi yapılarda bu cins harç kullanıldığı bilinmektedir.

Çimento, su ile karıştırılıp hamur hâline getirildikten sonra gerek havada gerekse su içinde yavaş sertleşerek yapay taş hâline gelebilen bağlayıcı bir malzemedir. Çimentonun üretiminde önce uygun miktarlarda kireç, silis, alümin ve demir oksit içeren kil ve kalker gibi ham maddeler öğütülür ve belirli oranlarda karıştırılarak döner fırında 1450 °C ile 1650 °C'ye kadar pişirilir. Fırından çıkan gri renkteki fındık veya bilye büyüklüğündeki malzemeye **klinker** denir. Klinker, soğutulur ve sonra öğütülür. Bu öğütme işlemi sırasında klinkere, çimentonun katılma (priz) süresini ayarlamak için alçıtaşı katılır. Böylece çimento adı verilen bağlayıcı malzeme elde edilir. Çimento, piyasada torba çimento veya dökme çimento olarak bulunur(Resim 1.1).



**Resim 1.1: Torbalanmış çimento**

Çimento, su ile temas ettiği zaman reaksiyona başlayarak sertleşme sürecine girer. Bu süreç (priz başlama), belirli sınırlar içinde bulunmalıdır. Standart ve şartnameler bu sınırlamayı, priz başlama için en fazla 1 saat, priz sonu için en fazla 10 saat olarak belirtmişlerdir. Sertleşme çok süratli olursa yani 1 saatten önce başlarsa taze betonun taşınmasında ve döküleceği yere yerleştirilmesinde oldukça güçlük çekilir. Sertleşme çok geç olursa istenilen zamanda beton dayanımını kazanamaz, kalıp sökme süresi gecikir ve hava şartlarından olumsuz etkilenir.

Tablo 1.1’de çimento çeşitlerinin isimleri, Türk Standartlarında belirtilen numaraları, basınca karşı dayanımları ve kullanıldığı yerler belirtilmiştir.

ÇİMENTO CİNSİ	TS	BASINÇ DAYANIMLARI (kg/cm <sup>2</sup> )			KULLANIM
	Numarası	2 Gün	7 Gün	28 Gün	ALANI
Portland Çimentosu (PÇ 325)	TS EN 197-1	100	210	325	- Genel kullanım amaçlı. Yüksek dayanım gerektiren yerlerde, çok katlı binalarda.
Portland Çimentosu (PÇ 425)		200	315	425	
Portland Çimentosu (PÇ 525)		250	355	525	
Beyaz Portland Çimentosu (BPÇ 325)	TS EN 197-1	100	210	325	- Mimari, dekoratif ve vitrikiye amaçlı
Beyaz Portland Çimentosu (BPÇ 425)		200	315	425	
Sülfata Dayanıklı Çimento (SDÇ 325)	TS 10157	100	210	325	- Zararlı sularla temasta olan yerlerde

**Tablo 1.1: Türk çimento standartları**

Çimentonun nemden korunması ve depolanması, beton dayanımı ve diğer özelliklerini olumlu veya olumsuz yönde etkiler. Çimento, havanın rutubetini alarak topaklanabilir. Topakların parmakla kolaylıkla ezilebilmesi, sertleşme ve dayanım kazanmasının bu topaklanmadan etkilenmediğini gösterir. Çimento içindeki sert topaklar bozulmanın belirtisidir. Bu nedenle çimentonun depolanmasında su ile temas etmemesine, zemin rutubetinden etkilenmemesine veya rutubetli havada kalmamasına dikkat edilmelidir. Torba çimento depolama yerinin döşemesi, zeminden yüksek ve yalıtılmış olmalıdır.

Çimento depolarda uzun süre kalacaksa ayrıca naylon, branda bezi vb. su geçirmeyen örtülerle örtülmelidir. Depolama işleminde ahşap ızgara üzerine 10 sıradan fazla torba olmamasına ve sıralar ile duvarlar arasında 5-10 cm boşluk kalmasına ve sıraların birbiri arasında hiç boşluk kalmayacak şekilde olmasına özen gösterilmelidir (Resim 1.2).



**Resim 1.2: Çimento torbalarının istiflenmesi**

### 1.2.3. Su

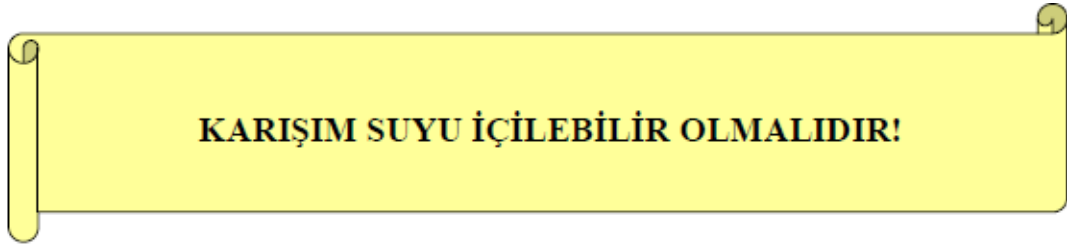
Betonu oluşturan malzemelerden biri de sudur. Su, beton yapımında üç değişik amaç için kullanılmaktadır.

- Çimento ve agrega ile birlikte betonun karılmasında **karışım suyu** olarak
- Yerine yerleştirilen taze betonun yüzeyine uygulanan **bakım suyu** olarak
- Betonda kullanılacak agregaların temiz olmalarını sağlamak için **yıkama suyu** olarak

Bunlardan en önemlisi birincisidir yani çimento ve agrega tanelerinin yüzeyini ıslatarak beton malzemelerinin kolayca karıştırılabilmesini ve yerleştirilebilmesini özetle işlenebilirliği sağlamaktır.

Beton yapımında **karışım suyu** olarak kullanılacak su, mümkün olduğu kadar temiz olmalı, içerisinde betona zarar verebilecek organik ve atık maddeler bulundurmamalıdır.

Özetle beton üretiminde kullanılacak su, TS 3440'a uygun olmalı ve genelde içilebilir özellikte olmalıdır.



#### 1.2.4. Katkı Maddeleri

Beton katkı maddeleri, betonun fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bazılarında değişiklik yapmak amacıyla beton karışım suyuna belirli oranlarda katılan maddelerdir. Bu maddeler, kimyasal ve mineral olmak üzere iki çeşittir. Beton kimyasal ve mineral katkı maddeleri, beton ve harç içerisinde çimento, agrega ve su dışında karışım öncesi veya karışım sırasında ilave edilen kimyasalları içerir. Bu kimyasallar (katkı maddeleri), betonun akışkanlığını artırması, erken ve yüksek dayanıma ulaşılması, geçirimsizliğin sağlanması gibi özelliklerin dışında sertleşme süresinin geciktirilmesi veya erken sertleşme gibi sıcak/soğuk havalarda beton dökümüne olanak sağlar. Bütün bu nedenlerle beton katkı maddeleri, günümüz inşaat teknolojisinde çok fazla kullanılır duruma gelmiştir.

Taze ve sertleşmiş beton özelliklerini değiştiren ve yüksek dayanımlı beton üretiminde kullanılan kimyasal katkı maddeleri, dünyada olduğu gibi ülkemizde de artık birçok yapıda kullanılmaktadır.

### 1.3. Tesviye Betonü Harcının Hazırlanması

Tesviye betonü olarak dökülecek olan betondan istenen bazı özellikler vardır. Bu özellikler Bayındırlık Bakanlığı Genel Teknik Şartnamesi'nin demirsiz beton şartnamesine uymak zorundadır. Bu şartname TS 802'ye göre düzenlenmiştir.

Tesviye betonundan istenen özellikler aşağıdaki gibidir.

- **Agrega:** Genellikle agrega 70 mm'ye kadar (70 dâhil) irilikteki daneleri ihtiva edecek.
- **Dozaj:** Yerine konmuş ve sıkıştırılmış bir metreküp betonda bulunan çimentonun kilogram cinsinden miktarıdır.
  - Demirsiz betonlar genellikle, 150 - 200 - 250 dozajlı yapılırsa da gerektiğinde 300 - 350 dozajlı da yapılabilir.
  - Demirsiz çimentonun terkibine giren çimento, kum, çakıl yada kırma taş ve suyun kendi fenni şartlaşmalarında belirtilen niteliklerde olmaları gerekir.
  - Çeşitli dozajlarda yapılan betonun 28 günlük istenilen en düşük basınç kırılma dirençleri laboratuvar şartları aşağıda gösterildiği gibidir. Ancak 28 gün beklenmeyen ve 7 günlük tecrübe ile iktifa edilecek hâllerde, 7 günlük direnç, 28 günlük direncin % 70'in altına düşmeyecektir.
  - Dozaj: 150 200 250 300 350 (Kg/m<sup>3</sup>) küp (20x20x20) tm<sup>3</sup>
  - Direnç: - 50 80 120 160 (Kg/cm<sup>2</sup>) silindir (D=15 cm H=30 cm)
  - Direnç: - 40 70 100 140 (Kg/cm<sup>2</sup>)
  - 250 dozajlı betonda, agrega kendi bünyesinde uygun granülometri vermek şartıyla "tuvenan"dan, 300 dozajlı, agrega iki karışımdan, 350 dozajlı betonda, agrega üç karışımdan olacaktır.
- **Harcın karıştırılması**
  - Karıştırma el ile yapılırsa kum, çakıl ve çimento önce kuru olarak harç, tahta ya da sac bir platform üzerinde iyice karıştırılır. Bu karıştırma en az üç defa bir yere aktarılmak suretiyle yapıldıktan sonra gerektiği kadar su katılarak harç ile sarılmamış hiçbir çakıl ya da kırma taş görülmeyinceye kadar karıştırma ve harmanlama işine devam edilecektir (Resim 1.3).



**Resim 1.3: Tesviye betonu harcının el ile karıştırılması**

- Karıştırma betoniyer ile yapılırsa betoniye konacak çimento, kum, çakıl ya da kırma taş ve su, hep birlikte konacak ve homojen bir şekilde karıştırılacaktır. Kırma işi genellikle en az bir dakika olmakla birlikte betoniyerin kapasitesine de bağlıdır. Bu müddet 1.147 m<sup>3</sup> olan betoniyerler için en az 1,5 dakikadır (Resim 1.4).



**Resim 1.4: Tesviye betonu harcının betoniyer ile karıştırılması**

- Kullanılacak betoniyer, su ayar tertibatlı olacaktır. Betoniyer ile karıştırmada, ikinci bir karışım konmadan önce betoniyer tamamıyla boşaltılacak, iş bittiği ya da durdurulduğu zaman ise içi iyice temizlenecektir.
- **Harcın taşınması**
- Teknik şartlara uygun olarak hazırlanan harç derhâl ve aralıksız olarak döküleceği yere taşınacaktır.
  - Taşıma sırasında harç elemanlarının birbirinden ayrılmaması için taşıma işi sarsılma, çalkanma yapmayan araçlarla yapılacaktır. Bu yapılmazsa harç taşındıktan sonra ve dökülmeden önce özel bir döşeme üzerinde de bir kere daha karılacaktır(Resim 1.5).



**Resim 1.5: Tesviye betonu harcının araçla taşınması**

- Harcın serbest olarak 1,5 m'den yüksekten dökülmesi kesinlikle yasaktır. Harç, oluk yardımı ile dökülecek ise ve eğim çok fazla ise oluğun yer yer, paletlerle teçhiz edilmesi, kısa parçalarla imal edilip sık sık yön değiştirerek betonun hızının kırılması ya da beton döküldüğü yerde bir daha karıştırılması temin edilecektir. Boru kullanılırsa borunun alt ucu, dökülmüş beton içinde bulundurulacak ve boru her zaman dolu olacaktır(Resim 1.6).



**Resim 1.6: Tesviye betonu harcının boru ile taşınması**

- Tesviye betonu harcının karıldığı ya da betoniyerden çıktığı an ile yerine döküldüğü an arasında geçecek sürenin 20 dakikayı aşmamasına dikkat edilecektir. Daha uzun süreli taşımalar olursa galeri kanal, tünel gibi yerlerde betonun döküleceği yerde özel bir döşeme yapılacak harç bunun üzerinde yeniden karılacaktır. Bu takdirde de taşıma süresi 30 dakikadan fazla olmamalıdır.
- Havadan kablo veya pompaj suretiyle yapılacak taşımalarda, harç hazırlanması ve taşınmasına ait tesisat yapıldıktan sonra taşınacaktır.
- Özel karıştırma aletleriyle teçhiz edilmiş kamyon ile taşımalarda süre 45 dakikayı geçmemelidir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Öğretmeninizin göstereceği 6 m<sup>2</sup>'lik bir alanda 6 cm kalınlığında tesviye betonu dökümü yapılacaktır. Bu alanda dökülecek tesviye betonu için gerekli harcı hazırlayınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İş önlüğünüzü giyiniz.</li><li>➤ Tesviye betonunda kullanmanız gereken malzemeleri listeleyiniz.</li><li>➤ Kullanmanız gereken malzeme miktarlarını hesaplayınız.</li><li>➤ Malzemeleri harcın yapılacağı yere getiriniz.</li><li>➤ Harcın yapılacağı yüzeyi temizleyiniz.</li><li>➤ Harcın istenen dozajda olmasını sağlayınız.</li><li>➤ Karışımın homojen olmasını temin ediniz.</li><li>➤ Gerekliyse katkı maddesi ilave ediniz.</li><li>➤ Tesviye betonu harcını hazırlayınız.</li><li>➤ Harç yapımında kullandığınız araç gereci temizleyiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Temiz ve düzenli çalışmaya özen gösteriniz.</li><li>➤ İş ortamınızın işe başlamadan önce temiz olmasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Kullanılacak araç ve gereçleri hazırlayınız.</li><li>➤ Karışımında kullanılacak suyun içilebilir ölçüde temiz olmasına özen gösteriniz.</li><li>➤ Bu işlem sırasında harcın içine yabancı madde karışmamasına özen gösteriniz.</li><li>➤ Harcın homojen olarak karışmış olmasına özen gösteriniz.</li><li>➤ Gerektiği durumlarda katkı maddesini uygun oranlarda kullanmaya özen gösteriniz.</li><li>➤ Harç yapımında kullandığınız araç gereci yıkamayı unutmayınız.</li><li>➤ İş güvenliği kurallarına dikkat ediniz.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına ( X ) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giydiniz mi?		
2. Harç içinde kullanılacak malzeme miktarlarını hesapladınız mı?		
3. Malzemeleri harcın yapılacağı yere getirdiniz mi?		
4. Harcın yapılacağı yüzeyi temizlediniz mi?		
5. Karışımında kullandığınız suyun temizliğini sağladınız mı?		
6. Harcın içine yabancı madde karışmasını önlediniz mi?		
7. Harcın istenen dozajda olmasını sağladınız mı?		
8. Karışımın homojen olmasını sağladınız mı?		
9. Gerekliğinde katkı maddesini uygun miktarlarda kullandınız mı?		
10. Tesviye betonu harcını hazırladınız mı?		
11. Harç yapımında kullandığınız araç gereci temizlediniz 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 cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Kalıba alınmış betonun üst yüzeylerine ya da saha betonlarının üzerine istenen terazide kaplama yapmanın temeli tesviye betondur.
2. ( ) Tesviye betonu dökümü ile yüzey düzgünlüğü sağlanmaz.
3. ( ) Kum ve çakılın doğada bir arada bulunmasına karışık (tüvenan) agrega denir.
4. ( ) Beton agregalarının seçiminde dayanıklı olmasına bakılmaz.
5. ( ) Betonda karışım için deniz suyu kullanılmalıdır.
6. ( ) Dökülecek olan tesviye betonunda uyulması gereken standart TS 802'dir.

## 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

Gerekli çalışma ortamı sağlandığında tesviye betonunu kuralına uygun olarak dökebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Evinizde, okulunuzda ve çevrenizde beton atılmış yüzeyleri inceleyiniz.
- Beton atılmış yüzeylerde su akıntısının olup olmadığını ve yüzey düzgünlüğünü inceleyiniz.
- Tesviye betonu dökümünde dikkat edilmesi gereken hususları araştırıp edindiğiniz bilgileri arkadaşlarınızla paylaşınız.

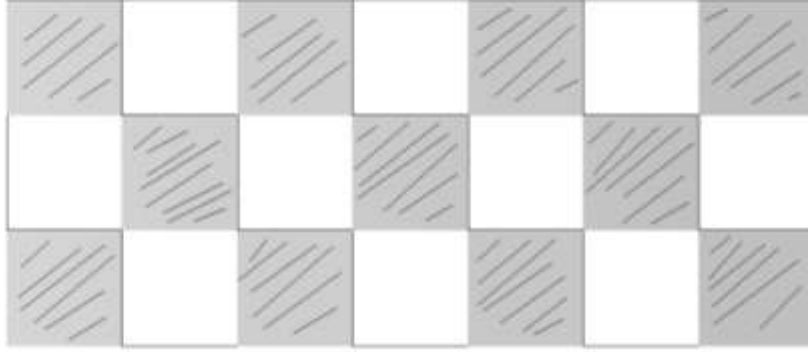
Bu araştırma için okul, ev, spor sahaları vb. yerlerin beton yüzeylerini inceleyiniz. Görüntü açısında gözünüze çarpan olumsuzluklar varsa bunları not alınız.

## 2. TESVİYE BETONU DÖKÜLMESİ

### 2.1. Tesviye Betonu Dökme Kuralları

Tesviye betonu dökme kuralları aşağıdaki gibidir:

- Beton dökülecek yüzeyde toz, yağ, kir olmamalıdır.
- İnşaat artığı harç vb. sonradan yüzeye yapışmış madde olmamalıdır.
- Tesviye edilecek yüzey dört kenar ve köşeden teraziye alınmalıdır.
- Terazinin elverdiği koşullarda dökülecek olan en az beton kalınlığı 2,5 cm'den aşağı olmamalıdır.
- Terazi masterları yerleştirilir.
- Geniş sahalarda beton birer atlayarak dökülür (Şekil 2.1).
- Uzun masterlar yerleri sabit anolar üzerin de zikzak yapılarak kaydırılır.
- Geniş sahalarda boş kalan yerler 1 ya da 2 gün sonra beton dökümü yapılır. Master yine aynı anolar üzerinden zikzak yapılarak kaydırılır.
- Beton tamamlandıktan 1 gün sonra yerdeki anolar sökülür. Yerleri beton ile doldurulur.



Şekil 2.1: Geniş sahalarda birer atlayarak tesviye betonu dökümü

## 2.2. Tesviye Betonu Dökmede İşlem Sırası

Tesviye betonu dökme iş sırası aşağıdaki gibidir:

- Tesviye betonu dökülecek yüzeyin temizlenmesi
- Temizlenen yüzeyde yapışmış harç vb. malzemelerin kazınarak temizlenmesi
- Hortum terazi ile duvar kenarlarında ve köşelerde kotun işaretlenmesi
- Tam düz bir yüzey için kot işaretlerinin aşağıya taşınması
- Tesviye betonu dökülecek yüzeyin sulanması
- Kenarlara anoların yerleştirilmesi
- Anolarının üzerinin terazi ile kontrol edilmesi
- Dökülecek olan tesviye betonunun hazırlanması
- Tesviye betonunun dökülmesi ve master ile düzeltilmesi
- Anoların çıkarılması ve yerine beton dökülmesi

## 2.3. Tesviye Betonu Dökülmesi

Tesviye betonunun dökülmesi, tesviye betonu dökme iş sırasına göre yapılır. Tesviye betonu dökülürken betonun dozajı, dökülen yerin temizliği ve döküm esnasındaki ısı değerleri gibi ölçütleri göz önünde bulundurmak gerekir. Yapılacak döküm işlemi sırasında bunların hepsi işlem sırası geldiğinde incelenecektir. Tesviye betonunun üzerine kaplama yapılacak bir yapı malzemesi olduğu unutulmamalıdır. Tesviye betonunun düzgünlüğü, kaplama malzemesinin de düzgün ve kullanışlı olmasını sağlar. Döküm kurallarına harfiyen uymak gerekir.

### ➤ Tesviye betonu dökülecek yüzeyin temizlenmesi

Tesviye betonu atılacak olan yüzeyin temiz ve inşaat artıklarından, tozdan ve benzeri malzemelerden arınmış olması gerekir. Dökülecek olan betonun içinde bulunan suyun zemin üzerindeki diğer maddeleri çimento ile kimyasal tepkimeye sokarak beton kalitesini düşürür. Zemin üzerinde bulunan tozun ve benzeri malzemelerin beton ile yüzey arasında bir katman oluşturup zemin ve tesviye betonunun birbirine yapışmasını önler. Bunlar, tesviye betonunun

bozuk ve istenen kalitede olmamasına yol açar. Dökülen tesviye betonunun düzgün ve istenen özelliklerde olması için tesviye betonu dökülecek olan yüzeyin tamamının özenli bir şekilde temizlenmesi gerekir (Resim 2.1).



**Resim 2.1: Yüzeyin temizlenmesi**

➤ **Temizlenen yüzeyde yapışmış harç vb. malzemelerin kazınarak temizlenmesi**

Tesviye betonu atılacak olan yüzey temizlendikten sonra inşaatın yapım esnasında tesviye betonu atılacak olan yüzeye yapışmış olan ve süpürge gücüyle çıkmayan bazı yabancı maddeler olabilir. Bu maddeler süpürge gücüyle çıkmıyor ise daha kuvvetli bir malzeme ile kürek kazma çekiç veya keser gibi malzeme ile kazınarak tesviye betonunun dökümü esnasında oluşacak olan olumsuzluklar ortadan kaldırılmış olur. Bu malzemeler temizlenmez ise tesviye betonu en az 2,5 cm atıldığı için bu bölgelerde ya 2,5 cm'den az beton dökülür veya yerdeki yabancı madde tesviye betonunun üzerinde kalarak istenmeyen yükseklikler meydana getirir. Bu olumsuzlukları ortadan kaldırmak için bu yabancı maddelerin zeminden mutlaka kazınması gerekir (Resim 2.2).



**Resim 2.2: Yüzeyin yapışmış harç vb. malzemelerden temizlenmesi**

➤ **Hortum terazi ile duvar kenarlarında ve köşelerde kotun işaretlenmesi**

Yüzey temizlenip yüzeye yapışmış malzemelerden arındırıldıktan sonra hortum terazi yardımı ile duvar kenarlarına ve köşelere kot işaretlenir. İşaretleme işlemi normal hortum terazi ile veya son zamanlarda teknolojinin gelişmesiyle kullanılmaya başlanan elektronik lazer ışınli hortum terazi ile yapılır.

Normal hortum terazisi içine su doldurulmuş hortumun yerden yaklaşık 1m yüksekliğe herhangi bir noktadan kotun işaretlenmesi ve bu kotun bütün kenarlara ve köşelere bu kotun taşınması ile uygulanır (Resim 2.3).



**Resim 2.3: Kotun işaretlenmesi**

Elektronik hortum terazi ise tesviye betonu dökülecek alanın her noktası gören bir noktaya yerleştirilir. Ayaklarında bulunan vidalar yardımı ile elektronik hortum terazisi üzerinde su düzeneğine bakılarak teraziye alınır. Daha sonra çalıştırılıp elektronik hortum

terazi tarafından çıkan lazer ışıklarının duvarda bıraktığı iz üzerinden duvar kenarlarında ve köşelerde renkli bir kalem yardımı ile işaretleme yapılır (Resim 2.4).



**Resim 2.4: Elektronik hortum terazi ışınları**

➤ **Tam düz bir yüzey için kot işaretlerinin aşağıya taşınması**

Duvar kenarlarında ve köşelerde kot işaretlemesi yapıldıktan sonra dökülecek olan tesviye betonun yüksekliği yaklaşık olarak 5 cm yüksekliğinde olması istenir. Tesviye betonu dökülecek olan yüzey üzerine bakılarak gözünüze çarpan en yüksek noktada bulunan kot işaretinden ilk aşağı taşınır ve düz bir çizgi ile işaretlenir.

Altı ve yan yüzü bir tahta parçası alınarak tahta parçası dik bir şekilde tutularak alt tarafı alt tarafta bulunan çizgiye sıfır hâle getirilir. Daha sonra yukarıdaki kot kalem yardımı ile tahta parçasının üzerine taşınır. Üzeri işaretlenen tahta parçası bize diğer kot işaretlerinin aşağıya taşınmasında kılavuzluk yapacaktır. Her kot işaretinde metre ile ölçüm yapma ve yanlış ölçüm yapılmasını önleyecektir. Üzeri işaretli tahta parçası, duvar kenarlarında ve köşelerde bulunan kot işaretlerine dik bir şekilde tutularak ve tahta üzerindeki işaret ile kot çizgisi paralel bir şekilde yan yana getirilip tahta parçasının alt kısmında duvara işaret konur (Resim 2.5).



**Resim 2.5: Kotun alt taraf taşınması**

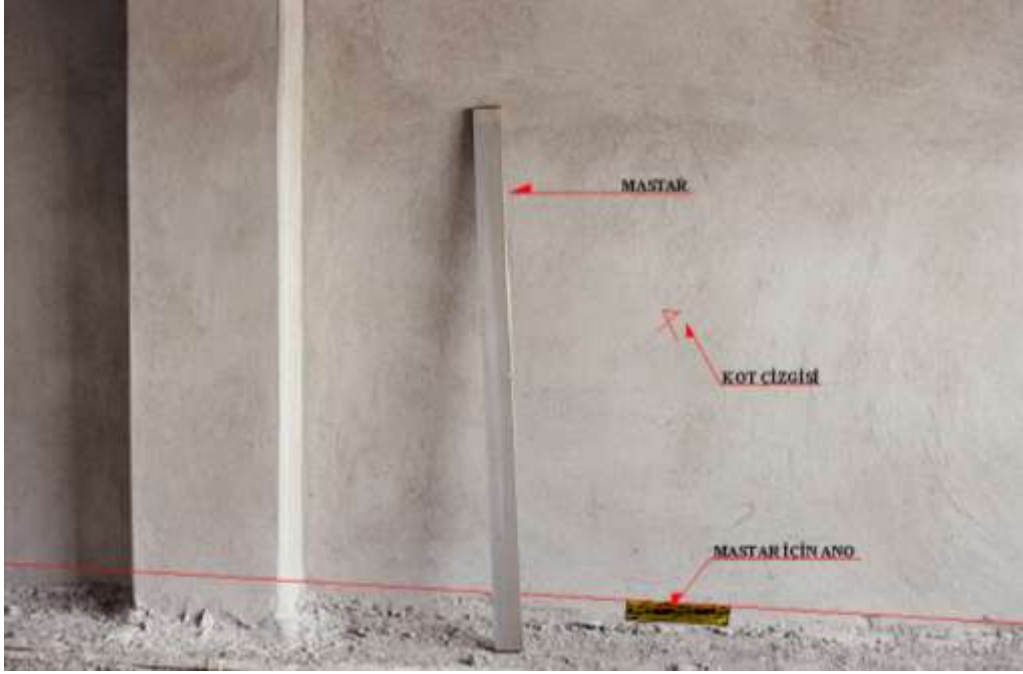
Alt tarafı işaretleme işi bittikten sonra boyalı çırpı ipi yardımı alt taraftaki işaretler bütün duvar yüzeyine taşınır.

➤ **Kenarlara anoların yerleştirilmesi**

Kotun duvar kenarlarına ve köşelere işaretlenmesi, kotun aşağıya taşınması ve boyalı çırpı ile duvar üzerinde işaretleme yapıldıktan sonra kenarlara anoların yerleştirilmesi işlemine geçilir.

Alt tarafta boyalı çırpı ipi ile bırakılan izler, anoların yerleştirilmesinde kılavuz olarak kullanılır. Anolar aşağıdaki kurallara göre yerleştirilir.

- Ano yapmak için seçilen tahtalar tesviye betonu yüksekliğinden yüksek olmamalıdır.
- Yerleştirilen anoların boyları çok uzun olamamalıdır. Sonradan yerlerine beton döküleceği unutulmamalıdır.
- Anoların araları kullanılacak olan master genişliğine göre ayarlanmalıdır. Master boyundan uzun olmamalıdır. Masterın çapraz iki anoya yetişmesi gerekir.
- Kenar dışında orta kısımlara ano yerleştirmek gerekiyorsa duvarın alt kısmında boyalı çırpı ipi ile bırakılan iz üzerine çivi çakılara iki duvar arasına çırpı ipi çekilir ve master boyuna göre anolar yerleştirilir (Resim 2.6).
- Anolar beton çivisi yardımı ile yere monte edilir.



**Resim 2.6: Anoların duvar kenarına yerleştirilmesi**

➤ **Anoların terazi ile kontrol edilmesi**

Anolar yerleştirilip yerlerine sabitleme yapılırken su terazisi ile tek tek kontrol edilir. Anolar, sabitleme yapılırken terazisi kontrol edilmezse ise sonradan terazi alınması sırasında terazisi bozuk olanları tekrar sökmek ve tekrar sabitlenmek gerekir. Bu yüzden sabitleme yapılırken sabitlenir.

Anoların terazisinin düzgün olması, mastar yapma işi anolar üzerinden yapılacağından tesviye betonunun düzgün atılması için önemlidir (Resim 2.7).





**Resim 2.7: Anoların teraziye alınması**

➤ **Tesviye betonu dökülecek olan yüzeyin sulanması**

Tesviye betonu dökülecek yer temizlenerek yapışmış malzemelerden arındırılır. Duvar kenarlarına ve köşelere kot işaretlenip metre yardımı ile aşağıya taşındıktan ve anolar yerleştirildikten sonra dökülecek olan tesviye betonun zeminle daha iyi birleşmesi için tesviye betonu dökülecek yüzey sulanır (Resim 2.8).

Yüzey hortumla veya hortum yoksa süzgeç ile sulanır. Sulama esnasında dikkat edilecek hususlar aşağıdaki gibi sıralanmıştır:

- Sulama yapılan su temiz su olmalıdır. Kirli sular çimento ile tepkimeye girerek betondan istenen özelliklerin elde edilmesini engelleyebilir.
- Hava sıcaklığına dikkat edilmelidir. Hava sıcaklığı çok fazla ise su buharlaşacağı için tesviye betonun belirli bir kısmı döküldükten sonra kuruyan yerler yeniden sulanmalıdır.
- Yüzey çok fazla sulanmamalıdır. Tesviye betonun su oranını arttıracığı için dökülen betondan istenen özellikler elde edilmeyebilir.
- Yüzey sulandıktan sonra 5-10 dakika yüzeyin suyu emmesi beklenir. Yüzey suyu emmeden beton dökümü yapılırsa yüzeyde bulunan su betonun içine direkt karışacağı için betonun içindeki su oranı artar ve betondan istenen özellik elde edilmeyebilir.



**Resim 2.8: Yüzeyin sulanması**

➤ **Dökülecek olan tesviye betonunun hazırlanması**

Dökülecek olan tesviye betonunun hazırlanması için birinci öğrenme faaliyetindeki 1.3'te anlatılanlara bakılmalıdır.

➤ **Tesviye betonunun dökülmesi ve master ile düzeltilmesi**

Tesviye betonu olarak dökülecek olan beton hazırlanıp yerine taşındıktan sonra yerine dökülmesi ve master ile düzeltilmesi işlemine geçilir.

➤ **Beton dökülmesi ve sıkıştırılması**

- Beton aralıksız dökülecek vibratör ya da el ile sıkıştırılarak sıklığı temin edilecektir. Vibratörle sıkıştırmada, betonun homojenliğinin bozulmamasına dikkat edilecek.
- Beton kat kat dökülecek, vibre edilmiş katların kalınlığı titreşim aletinin iğne uzunluğunun yarısına eşit olacaktır. El ile sıkıştırmada tabaka kalınlığı 15 cm'den fazla olmayacaktır. İki tabakanın dökümü arasındaki zaman 90 dakikayı geçmeyecektir. Vibre edilen ve prizi başlayan betonlar tekrar vibre edilmez.
- Vibratör iğnesi en son dökülmüş beton içine yavaş yavaş ve beher metre kare yüzeye dört defa ve eşit aralıklarla batırılacaktır. Bu aralıklar vibratörün etki alanının çapından fazla olmayacaktır. Beton, dökümünden 7 gün süre ile her türlü titreşimden korunacaktır. Döşeme ve kaplamalarda satıh vibratörü kullanılacaktır.

➤ **Betonun master ile düzeltilmesi**

- Master öncelikli olarak birbirine düz olan anolar üzerinden yavaş bir şekilde sağa ve sola kaydırılarak kendinize doğru çekilmesi yoluyla yapılır.
- Daha sonra çapraz iki ano arasına master konulur ve master düzgün bir şekilde sağa sola kaydırılarak kendinize doğru çekilmesi yoluyla yapılır.
- Masterın önüne yığılan fazla beton kürek yardımıyla boş yerlere taşınır.
- Master ile düzeltilen yüzey istenirse daha sonradan mala ile üzerinden düzeltilebilir (Resim 2.9).



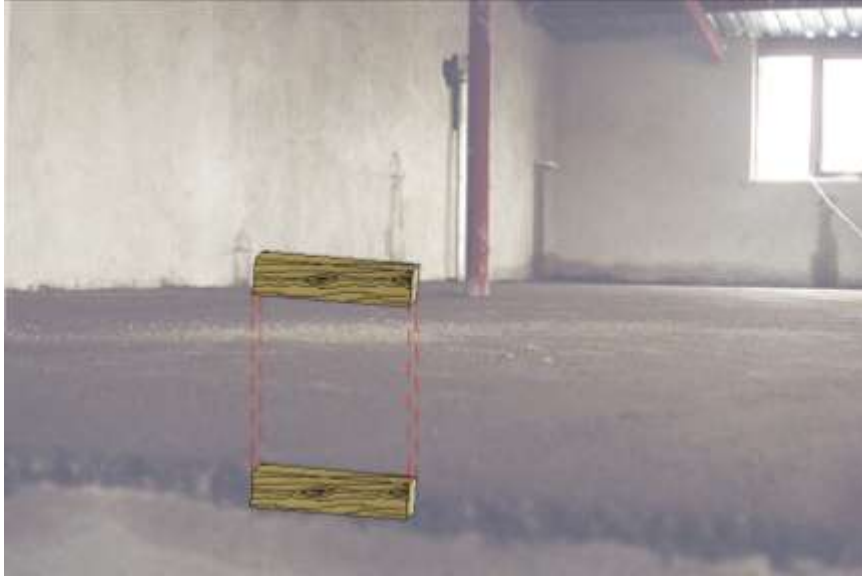
**Resim 2.9: Master yapılmış yüzeyin mala ile düzeltilmesi**

➤ **Anoların çıkarılması ve yerine beton dökülmesi**

Beton döküldükten en fazla iki ya da üç gün sonra anoların beton içinden sökülmesi ve yerine tesviye betonu dökülmesi gerekir. Eğer anolar bir günden fazla betondan sökülmez ve yerine tesviye betonu dökülmez ise

- Anoların yerinden çıkarılması zorlaşacaktır.
- Betonda soğuk derz oluşacaktır.
- Beton dayanımları değişeceği için anoların bulunduğu yerler zayıf kalacaktır.

Yukarıdaki maddelerde göz önüne alınarak tesviye betonu döküldükten bir gün sonra anoların sökülüp yerine beton dökülmesi gerekir (Resim 2.10).



**Resim 2.10: Anoların çıkartılması**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Birinci öğrenme faaliyeti sonunda hazırladığınız harcı kullanarak öğretmeninizin göstereceği 6 m<sup>2</sup>'lik alanda 6 cm kalınlığında tesviye betonu dökümünü kurallarına uygun olarak yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İş önlüğünüzü giyiniz.</li><li>➤ Tesviye betonu dökme kurallarına listeleyiniz.</li><li>➤ Tesviye betonu dökümünde iş sırasını yapınız.</li><li>➤ Tesviye betonu dökülecek yüzeyi temizleyiniz.</li><li>➤ Temizlenen yüzeyde yapışmış harç vb. malzemelerin kazınarak temizlenmesini sağlayınız.</li><li>➤ Hortum terazi ile duvar kenarlarında ve köşelerde kotu işaretleyiniz.</li><li>➤ Tam düz bir yüzey için kot işaretlerini aşağıya taşıyınız.</li><li>➤ Kenarlara anoları yerleştiriniz.</li><li>➤ Anoları terazi ile kontrol ediniz.</li><li>➤ Tesviye betonu dökülecek olan yüzeyi sulayınız.</li><li>➤ Harcın içine yabancı madde karışmasını önleyiniz.</li><li>➤ Harcın istenen dozajda olmasını sağlayınız.</li><li>➤ Karışımın homojen olmasını sağlayınız.</li><li>➤ Gerekliğinde katkı maddesini uygun miktarlarda kullanınız.</li><li>➤ Harç yapımında kullandığınız araç gereci temizleyiniz.</li><li>➤ Dökülecek olan tesviye betonunu hazırlayınız.</li><li>➤ Tesviye betonunun dökümünü yapınız.</li><li>➤ Dökülmüş olan tesviye betonu işlenebilirken master ile düzeltiniz.</li><li>➤ Anoları çıkarıp yerine beton dökünüz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Temiz ve düzenli çalışmaya özen gösteriniz.</li><li>➤ İş ortamının işe başlamadan önce temiz olmasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Kullanılacak araç ve gereçleri hazırlayınız.</li><li>➤ Karışımında kullanılacak suyun içilebilir ölçüde temiz olmasına özen gösteriniz.</li><li>➤ Bu işlem sırasında harcın içine yabancı madde karışmamasına özen gösteriniz.</li><li>➤ Harcın homojen olarak karışmış olmasına özen gösteriniz.</li><li>➤ Gerekli durumlarda katkı maddesini uygun oranlarda kullanmaya özen gösteriniz.</li><li>➤ Harç yapımında kullandığınız araç gereci yıkamayı unutmayınız.</li><li>➤ Bu işlem sırasında olan alanın kotunun düzgün bir şekilde alınması gerekir. İmkânlar dâhilinde varsa elektronik su terazisi kullanılmalıdır.</li><li>➤ Masterlık çitaları monte ederken yere iyice sabitlenmesine, terazisinin kontrol edilerek düzgünlüğüne dikkat ediniz.</li><li>➤ Harç döküm esnasında master düzeltilmeden önce gözünüz ile kontrol ediniz. Harç ayrılmış ise kürek yardımı ile karıştırınız.</li><li>➤ Harç düzeltilirken mutlaka master, mala veya tahta mala kullanınız. Masterı anolar üzerinden çekiniz. Master çekildikten sonra daha düz bir yüzey isteniyor ise temiz bir tahta mala ile düzeltiniz.</li><li>➤ İş güvenliği kurallarına dikkat ediniz.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına ( X ) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giydiniz mi?		
2. Tesviye betonu dökme kurallarına listelediniz mi?		
3. Tesviye betonu dökümünde iş sırasını yaptınız mı?		
4. Tesviye betonu dökülecek yüzeyi temizlediniz mi?		
5. Temizlenen yüzeyde yapışmış harç vb. malzemelerin kazınarak temizlenmesini sağladınız mı?		
6. Hortum terazi ile duvar kenarlarında ve köşelerde kotu işaretlediniz mi?		
7. Tam düz bir yüzey için kot işaretlerini aşağıya taşıdınız mı?		
8. Kenarlara anoları yerleştirdiniz mi?		
9. Anoları terazi ile kontrol ettiniz mi?		
10. Tesviye betonu dökülecek olan yüzeyi suladınız mı?		
11. Harcın içine yabancı madde karışmasını önlediniz mi?		
12. Harcın istenen dozajda olmasını sağladınız mı?		
13. Karışımın homojen olmasını sağladınız mı?		
14. Gerekliğinde katkı maddesini uygun miktarlarda kullandınız mı?		
15. Harç yapımında kullandığınız araç gereci temizlediniz mi?		
16. Dökülecek olan tesviye betonunu hazırladınız mı?		
17. Tesviye betonunun dökümünü yaptınız mı?		
18. Dökülmüş olan tesviye betonu işlenebilirken master ile düzelttiniz mi?		
19. Anoları çıkarıp yerine beton döktünüz mü?		

## 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 tesviye betonu dökümünde kabul edilen en az beton kalınlığı ne olmalıdır?  
A) 5,0 cm  
B) 2,5 cm  
C) 8,5 cm  
D) 10,0 cm
- 2) Aşağıdakilerden hangisi geniş sahalarda dökülen tesviye betonu dökümü esnasında boş kalan anoların beton ile doldurulması gereken zamandır?  
A) 1-2 Gün  
B) 1-2 Hafta  
C) 3-4 Gün  
D) 3-4 Hafta
- 3) Aşağıdakilerden hangisi beton tamamlandıktan sonra anoların söküp yerine beton dökülmesi gereken zamandır?  
A) 1 Gün  
B) 2 Gün  
C) 3 Gün  
D) 4 Gün
- 4) Aşağıdakilerden hangisi normal hortum terazi ile ölçü alınırken yerden yaklaşık olarak kaldırılıp ölçü alınacak mesafedir?  
A) 2,0 m  
B) 3,0 m  
C) 4,0 m  
D) 1,0 m
- 5) Aşağıdakilerden hangisi dökülecek olan tesviye betonunun uyulması gereken TS numarasıdır?  
A) TS 800  
B) TS 802  
C) TS 810  
D) TS 820

## 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

Gerekli çalışma ortamı sağladığında şap dökmede işlem sırasını öğrenecek ve şap dökebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Günlük hayatınızda gittiğiniz yerlerde yer kaplamalarını ve özelliklerini inceleyerek not alınız.
- Şap yapımı hakkında bilgi edinmeye çalışınız.

Bu araştırma için okul, spor salonları, mağazalar vb. yerlerin yer döşemelerinin incelemesini yapınız. Kullanım esnasında ve görüntü açısında gözünüze çarpan olumsuzluklar varsa bunları kullanan kişilere sorunuz.

## 3. ŞAP DÖKME

### 3.1. Şap

#### 3.1.1. Tanımı

Yerine dökülmüş tesviye betonu üzerine zeminin izolasyonu, görsel güzelliği ve özel kullanım amacı için dökülen yer kaplama malzemesidir (Resim 3.1).



Resim 3.1: Yerine dökülmüş şap



### 3.1.2. Amacı

Şapın yapılmasını amacı, tesviye betonu dökülmüş yüzeyi dış etkenlerden korumaktır. Kullanılan alanın kullanım süresini uzatmaktır. Özel amaçlar için kullanılacak alanların özelliğine uygun yer kaplaması yapmaktır. Kullanım alanları geniştir. Bunlar:

- Su ve nem etkisinde bulunan yerler
- Açık ve kapalı otoparklarda
- Fabrika iç ve dış sahalarında
- Açık spor alanları, kapalı spor salonları
- Sergi ve gösteri salonları vb.

Yukarıda yazılan yerler vb. yerlerde zeminin sudan korunması, görselliğin ön plana çıkması ve kullanım amacına uygun zeminin elde edilmesi amacıyla zemine uygulaması yapılır (Resim 3.2).



Resim 3.2: Fabrika iç sahası şap

### 3.2. Şap Dökme Kuralları

Şap dökme kuralları aşağıdaki gibidir:

- Şap dökülecek yüzeyde toz, yağ, kir olmamalıdır
- İnşaat artığı harç vb. sonradan yüzeye yapışmış madde olmamalıdır.
- Tesviye edilecek yüzey dört kenar ve dört köşeden teraziye alınmalıdır.
- Terazinin elverdiği koşullarda dökülecek olan en az şap kalınlığı
- Çimento ile yapılan şap için 0,2 cm'den az ve 0,5 cm'den fazla olmamalıdır.
- Sentetik içerikli şap için 0,5 cm'den az 3 cm'den fazla olmamalıdır.
- Terazi masterları yerleştirilir.
- Uzun masterlar yerleri sabit anolar üzerin de zikzak yapılarak kaydırılır.
- Şap dökülürken konulan anolar sökülür ve anında yerine şap dökümü yapılır.
- Yüzey master çekildikten sonra uygun mala ile düzeltilmelidir.
- Geniş alanlarda master çekildikten sonra helikopter ile düzeltme yapılmalıdır (Resim 3.3).



**Resim 3.3: Şap düzeltme helikopteri**

### **3.3. Şap Dökmede İşlem Sırası**

Tesviye betonu dökme iş sırası aşağıdaki gibidir:

- Şap dökülecek yüzeyin temizlenmesi
- Temizlenen yüzeyde yapışmış yabancı maddelerin temizlenmesi
- Duvar kenarlarına kotun işaretlenmesi
- Kenarlara anoların yerleştirilmesi
- Anolarının üzerlerinin terazi ile kontrol edilmesi
- Dökülecek olan şapın hazırlanması
- Şapın dökülmesi ve master ile düzeltilmesi

### **3.4. Şap Dökülmesi**

Şap dökülmesi, şap dökme kurallarına göre ve şap dökme iş sırasına göre yapılır. Tesviye betonu ile düzeltilmiş yüzeylerin dış etkenlerden ve istenen özelliklerde zemin elde edilmesi için kişilerin isteğine göre yapılır.

Yapılan şap dökme işlemi ikiye ayrılır. Çimento ile yapılan şap dökme işlemi ve hazır sentetik şap dökme işlemleridir. Çimento ile yapılan şap dökme işlemi kendi içinde ikiye ayrılır.

Bunlar çimentonun tesviye betonu üzerine serpilerek ıslatılması ile yapılan ve çimentonun su ile karıştırılıp zemine serilmesi ile yapılan şap dökme işlemleridir.

Sentetik şap malzemesi ise fabrikalarda üretilen ve kutular içinde kullanım alanına getirilir. Kutular içinde kullanıma hazır hâldedir. Kutudan direk zemine uygulaması yapılır.

### **Şap dökülecek yüzeyin temizlenmesi**

Şap dökülecek yüzeyin tamamen tozdan inşaat artıklarından ve diğer yabancı maddelerden temizlenmesi gerekir. Temizleme işleminde yumuşak süpürgeler kullanılmalı ve yer tozdan tamamen temizlenmelidir. İmkanlar dâhilinde varsa hava püskürtülerek zemin temizlenmelidir.

Şap ile alttaki tesviye betonu arasında katman oluşturacak toz taneleri zeminin çabuk deforme olmasına ve çok kısa bir süre içerisinde kalkmasına neden olacaktır. Bundan dolayı zemin temizliğine dikkat edilmelidir (Resim 3.4).



**Resim 3.4: Şap dökümü için yerin temizlenmesi**

#### **➤ Temizlenen yüzeyde yapışmış yabancı maddelerin temizlenmesi**

Şap dökülecek yüzey temizlendikten sonra yüzeyde yapışmış ve şap dökümüne yani olacak yabancı maddeler varsa harç artığı, sıkıştırma köpüğü, alçı parçası vb. inşaat yapımı esnasında kalan bu malzemeler mala, kazma, çekiç vb. malzemeler yardımı ile temizlenir.

Bu malzemeler temizlenmez ise dökülecek olan şapın yüksekliği az olacağı için özellikle çimento ile yapılan şap dökümünde göze hoş görünmeyen ve istenmeyen tümsekler meydana gelecektir. Genellikle temizleme işlemi mala yardımı ve malanın ucuyla yapılır (Resim 3.5).



**Resim 3.5: Yapışmış yabancı maddelerin kazınması**

➤ **Duvar kenarlarına kotun işaretlenmesi**

Duvar kenarlarına kot işaretleme işlemi tesviye betonuyla aynıdır. Tesviye betonu dökümünde kullanılan kot işaretleri duruyorsa kılavuz olarak kullanılabilir. Çimento ile yapılan şap dökümünde kot işaretlemesine gerek yoktur, sentetik şap dökümünde kot işaretlemesi yapılır. Yükseklik az olduğu için direk tesviye betonu üzerine uygulanır.

Kot işaretlemesi için Öğrenme Faaliyeti 2’de 2.3’ün “Hortum terazi ile duvar kenarlarında ve köşelerde kotun işaretlenmesi” ve “Tam düz bir yüzey için kot işaretlerinin aşağıya taşınması” başlıklarına bakılmalıdır.

➤ **Kenarlara anoların yerleştirilmesi**

Kot işaretleme işlemi bittikten sonra kenarlara kullanılacak olan master uzunluğuna göre anolar yerleştirilir. Çimento ile yapılan şap dökümünde ano yerleştirilmez. Sentetik şap dökümünde ano yerleştirilmesi yapılır.

Tesviye betonunda yerleştirilen anolardan farklı olarak anolar kolay çıkabilecek bir şekilde yerleştirilir. Çünkü şap dökümü esnasında master yapıldıktan sonra anolar hemen sökülür ve yerine şap dökümü yapılır.

Anoların yerleştirilmesi için Öğrenme Faaliyeti 2’ de 2.3 ‘ün “Kenarlara anoların yerleştirilmesi” başlığında anlatılanlara bakılmalıdır.

➤ **Anoların üzerinin terazi ile kontrol edilmesi**

Anolar yerleştirildikten sonra üzerlerine tek tek terazi konularak kontrol edilir ve sabitleme işlemi yapılır.

Anoların üzerinin terazi ile kontrolü için Öğrenme Faaliyeti 2’de 2.3’te anlatılan “Anoların terazi ile kontrol edilmesi” konusuna bakılmalıdır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta sabitlenen anoların tesviye betonunda olduğu gibi değil, master yapıldıktan sonra hemen çıkarılacağı düşünülmelidir. Bu yüzden sabitleme çok sağlam yapılmamalıdır.

➤ **Dökülecek olan şapın hazırlanması**

Dökülecek olan şap ikiye ayrıldığı için hazırlanışı da ikiye ayrılmaktadır:

- Çimento ile dökülen şap
- Sentetik (hazır) şap

➤ **Çimento ile dökülen şapın hazırlanması**

Çimento ile dökülen şapta kendi içinde ikiye ayrılmaktadır.

- Tesviye betonunun üzerine çimento serpilerek yapılan: Hazırlanması aşaması yoktur. Direk tesviye betonu üzerine serpilerek uygulanır.
- Tesviye betonunun üzerine su ile karıştırılıp yapılan: Normal çimentonun içine su karıştırılarak hazırlanır. Kabı içine konulan çimentonun üzerine su eklenir ve mikser veya yardımcı bir araçla zemin üzerine sürülecek kıvama gelene kadar karıştırılır. Koyuluk veya sulu olma durumuna göre çimento veya su eklemesi yapılabilir.

➤ **Sentetik (hazır) şapın hazırlanması**

Sentetik şaplar piyasada kutular içinde bulunmaktadır. Kutuların üzerinde içine ne kadar su katılacağı veya kullanılacak başka bir malzeme varsa ne kadar katılacağı yazmaktadır. Kutuların üzerindeki hazırlama kılavuzları dikkatlice okunmalıdır.

Sentetik şap üreten firmaların ürünlerinde içine katılacak su miktarı ve diğer malzemeler değişiklik göstermektedir. Bazı durumlarda hiçbir malzeme kullanılmadan doğrudan uygulama yapılmaktadır.

Şapın içine su veya herhangi bir başka malzeme katılacak ise bu şap dökümü şap makinesi ile yapılacaksa şap makinesine içine dökülüp karıştırılmalıdır. El ile yapılacaksa karıştırma işlemi mikser ile yapılmalıdır.

➤ **Şapın dökülmesi ve master ile düzeltilmesi**

Dökülecek olan şap hazırlandıktan sonra döküm işlemine başlanılır. Çimento ile dökülen şap ve sentetik şap uygulama bakımından değişiklik göstermektedir. Uygulama şekilleri birbirinden farklıdır.

### ➤ **Çimento ile hazırlanan şapın dökülmesi**

Çimento ile hazırlanan şap iki çeşittir. Çimentonun serpilerek dökülmesi bir de çimentonun hamur hâline getirilerek dökülmesidir.

### ➤ **Çimentonun serpilerek dökülmesi**

Tesviye betonunun üzerine direk uygulanır. Uygulama aşağıdaki gibi yapılır:

- Üzeri temizlenmiş tesviye betonun şap dökümüne başlanmadan 15-20 dakika önce iyice sulanır.
- Sulanan tesviye betonunun üzerinde su birikintilerinin olmamasına dikkat edilir.
- Yanda sünger ve su bulundurulmalıdır.
- Tesviye betonunun üzerine mala ile düzeltilebilecek kısma, çimentoyu elle 2-3 mm kalınlığında serpilir.
- Daha sonra sünger yarımı ile üzerine hafifçe su gezdirilir.
- Mala ile çimentonun üzeri dikkatlice düzeltilir.
- Kuru çimentolar kalmış ise o bölgeler hafifçe ıslar ve mala ile tekrar düzeltilir.
- Bütün alana kademe kademe aynı işlem uygulanır.
- Bu şap dökümünde anolama işlemi yoktur.

### ➤ **Çimento şapının dökülmesi**

Tesviye betonu üzerine uygulanır. Uygulaması aşağıdaki gibidir:

- Üzeri temizlenmiş tesviye betonun şap dökümüne başlanmadan 15-20 dakika önce iyice sulanır.
- Sulanan tesviye betonunun üzerinde su birikintilerinin olmamasına dikkat edilir.
- Hamur hâlinde hazırlanan çimento şapı mala ile düzeltilebilecek kadar mesafeye yaklaşık 0,5 cm kalınlığında kürek veya mala yardımı ile serilir.
- Mala yardımı ile şap üzerine bastırılarak sıkıştırılarak düzeltilir.
- Alanın tamamına kısım kısım bu işlem uygulanır.
- Yüzey üzerinde desen isteniyor ise kısım kısım veya alanın tamamına şap dökme işlemi bittikten sonra şap üzerine desen yapılır (Resim 3.6).



**Resim 3.6: Çimento şapının üzerine desen yapılması**

➤ **Sentetik (hazır) şapın dökülmesi**

Sentetik (hazır) şaplar tesviye betonu üzerine uygulanır. Uygulama şekli aşağıdaki gibidir:

- Şap dökülecek alanın temizliği tekrar kontrol edilmelidir.
- Üzeri temizlenmiş tesviye betonun şap dökümüne başlanmadan 15-20 dakika önce iyice sulanır.
- Sulanan tesviye betonunun üzerinde su birikintilerinin olmamasına dikkat edilir.
- Şap dökümüne dökülecek olan alanın şap makine ile dökülüyor ise makineye en uzak noktasından, el ile dökülecek ise çıkış noktasına en uzak noktadan başlanarak dökülmelidir.
- Şap makine hortumuyla veya el ile dökülüyorsa zemine master genişliği kadar 2-3 cm yüksekliğinde dökülmelidir.
- Master ile şap yüzeyi düzeltilmelidir (Resim 3.7).



**Resim 3.7: Zeminin master ile düzeltilmesi**

- Master yapmada kullanılmayacak olan anolar hemen sökölüp yerlerine şap dökülmelidir.
- Sökülen anoların yerine şap dökölüp mala ile düzeltilmelidir.
- şapın yüzeyi mala ile düzeltilecekse master yapma işlemler biten bölge hemen mala ile düzeltilmelidir.
- şap yüzeyi helikopter ile düzeltilecekse alanın tamamına şap dökümü bitirilmeli ve en az 1,5-2 saat bekledikten sonra helikopter alan sokulup helikopterin dışarı çıkarılacağı en uzak noktadan döküme başlanmalıdır(Resim 3.8).



**Resim 3.8: Helikopter ile zeminin düzeltilmesi**



## UYGULAMA FAALİYETİ

İkinci öğrenme faaliyeti sonunda dökümünü yaptığınız tesviye betonu üzerine, betonun yarı alanı kadar ve 0.5 mm kalınlığında, çimento kullanarak şap dökümü yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İş önlüğünüzü giyiniz.</li><li>➤ Şap dökme kurallarına listeleyiniz.</li><li>➤ Şap dökümünde iş sırasını yapınız.</li><li>➤ Şap dökülecek yüzeyi temizleyiniz.</li><li>➤ Temizlenen yüzeyde yapışmış yabancı maddeleri temizleyiniz.</li><li>➤ Duvar kenarlarına kotu işaretleyiniz.</li><li>➤ Kenarlara anoları yerleştiriniz.</li><li>➤ Anoları terazi ile kontrol ediniz.</li><li>➤ Çimento ile dökülecek olan şapı hazırlayınız.</li><li>➤ Şapı kuralına uygun olarak dökünüz.</li><li>➤ Dökülen şapı mala ile düzeltiniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Temiz ve düzenli çalışmaya özen gösteriniz.</li><li>➤ İş ortamınızın işe başlamadan önce temiz olmasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Kullanılacak araç ve gereçleri hazırlayınız.</li><li>➤ Karışımda kullanılacak suyun içilebilir ölçüde temiz olmasına özen gösteriniz.</li><li>➤ Bu işlem sırasında şap harcının içine yabancı madde karışmamasına özen gösteriniz.</li><li>➤ Harç yapımında kullandığınız araç gereci yıkamayı unutmayınız.</li><li>➤ Karışım için mikser kullanmanın daha faydalı olacağını unutmayınız.</li><li>➤ Bu işlem sırasında olan alanın kotunun düzgün bir şekilde alınması gerekir. İmkânlar dâhilinde varsa elektronik su terazisi kullanılmalıdır. Elektronik su terazileri ile daha net ve daha kolay kotlandırma yapabilirsiniz.</li><li>➤ Masterlık çıtaları monte ederken master yapıldıktan sonra hemen çıkarılacağı düşünülerek ona göre sabitlemeye dikkat ediniz. Terazi ile kontrol ederek tam düzgünlüğüne dikkat ediniz.</li><li>➤ Şapı dökerken çimento ile serpmeye öbikleşme oluşmamasına dikkat ediniz ve mala ile düzgünce bastırarak düzeltiniz. Çimento ile şap yaparak dökümde karışımın homojenliğine dikkat ediniz. Sentetik (hazır) şap dökümünde ise master yaptıktan sonra anoları hemen çıkartınız, yerine şap dökünüz.</li><li>➤ Şap düzeltilirken mutlaka master, mala veya tahta mala kullanınız. Masterı anolar üzerinden çekiniz. Anoları düz ve çapraz olarak kontrol ediniz. Master çekildikten sonra daha düz bir yüzey isteniyor ise temiz bir mala veya imkânlar dâhilinde helikopter ile düzeltiniz.</li><li>➤ İş güvenliği kurallarına dikkat ediniz.</li></ul>

## KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadıklarınız için **Hayır** kutucuklarına ( X ) işareti koyarak öğrendiklerinizi kontrol ediniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş önlüğünüzü giydiniz mi?		
2. Şap dökme kurallarına listelediniz mi?		
3. Şap dökümünde iş sırasını yaptınız mı?		
4. Şap dökülecek yüzeyi temizlediniz mi?		
5. Temizlenen yüzeyde yapışmış yabancı maddeleri temizlediniz mi?		
6. Duvar kenarlarına kotu işaretlediniz mi?		
7. Kenarlara anoları yerleştirdiniz mi?		
8. Anoları terazi ile kontrol ettiniz mi?		
9. Şap harcının içine yabancı madde karışmasını önlediniz mi?		
10. Karışımın homojen olmasını sağladınız mı?		
11. Harç yapımında kullandığınız araç gereci temizlediniz mi?		
12. Dökülecek olan şap harcı hazırladınız mı?		
13. Şap dökümünü yaptınız mı?		
14. Dökülmüş olan şapı mala ile düzelttiniz mi?		
15. Kullandığınız araç gereci temizlediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 1) Aşağıdakilerden hangisi sentetik (hazır) şap dökme kalınlığıdır?  
A) 1,0 – 4,0 cm  
B) 2,5 – 5,0 cm  
C) 0,5 – 3,0 cm  
D) 3,0 – 6,0 cm
- 2) Aşağıdakilerden hangisi çimento şapı dökme yüksekliğidir?  
A) 0,2 – 0,5 cm  
B) 0,5 – 1,0 cm  
C) 2,0 – 3,0 cm  
D) 2,5 – 5,0 cm
- 3) Sentetik (hazır) şap dökümünde anolar ne zaman sökülmelidir?  
A) 2 gün sonra  
B) 1 gün sonra  
C) Master yapıldıktan 1 saat sonra  
D) Master yapıldıktan sonra hemen
- 4) Geniş alanlarda sentetik (hazır) şap dökümü yapılırken master çekildikten sonra yüzey düzeltilmesi ne ile yapılmalıdır?  
A) Mala ile  
B) Helikopter ile  
C) Tahta mala ile  
D) Tilfir ile
- 5) Şap dökümünden ne kadar zaman önce şap dökülecek alan sulanmalıdır?  
A) 15-20 dk.  
B) 30-40 dk.  
C) 40-50 dk.  
D) 50-60 dk.

## 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

## MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 1) Geniş sahalarda tesviye betonu dökümünde boş kalan yerler ne zaman beton ile doldurulmalıdır?  
A) 5 – 6 gün sonra  
B) 4 – 5 gün sonra  
C) 1 – 2 gün sonra  
D) 3 – 4 gün sonra
- 2) Tesviye betonu dökümü yapılırken, döküm yapılacak yere beton en fazla ne kadar yükseklikten dökülmelidir?  
A) 1,5 m  
B) 2,0 m  
C) 2,5 m  
D) 3,0 m
- 3) Kazan büyüklüğü  $1,147 \text{ m}^3$  olan betoniyelerde karıştırma süresi en az ne olmalıdır?  
A) 1,0 dk  
B) 1,5 dk  
C) 2,0 dk  
D) 3,0 dk
- 4) Serpilerek dökülen çimento şapı uygulamasında tesviye betonu üzerine serpilene çimento kalınlığı ne kadar olmalıdır?  
A) 3 – 4 mm  
B) 2 – 3 mm  
C) 5 – 6 mm  
D) 4 – 5 mm
- 5) Şap üzerinde helikopter ile düzeltme yapılacak ise bu düzeltme işlemi ne zaman yapılmalıdır?  
A) Dökümden hemen sonra  
B) Dökümden 1 gün sonra  
C) Dökümden 6 – 7 saat sonra  
D) Dökümden 1 – 2 saat sonra

## 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 modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ 1'İN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Yanlış
3	Doğru
4	Yanlış
5	Yanlış
6	Doğru

## ÖĞRENME FAALİYETİ 2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	A
4	D
5	B

## ÖĞRENME FAALİYETİ 3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	B
2	A
3	D
4	B
5	A

## MODÜL DEĞERLENDİRME SORULARI CEVAP ANAHTARI

1	C
2	A
3	B
4	B
5	D

## KAYNAKÇA

- OYMAEL Sabit, **Yapı Bilgisi Cilt:II Temel Ders Kitabı**, Millî Eğitim Basımevi, İstanbul, 2003
- ÖKSÜZOĞLU Halim, Ümit YEGÜL, Köksal ÖZCAN, Nazım DÜNDAR, Naim YAMAN, **Yapıcılık Bölümü (Kâgir) İş ve İşlem Yaprakları Sınıf-2**, Millî Eğitim Basımevi, İstanbul, 2001
- T.C. Bayındırlık ve İskân Bakanlığı, **Genel Teknik Şartname**, Başbakanlık Basımevi, Ankara, 1985.