

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

# **RAYLI SİSTEMLER TEKNOLOJİSİ**

**DEMİR YOLU TAHKİMAT  
582YİM237**

**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. DEMİR YOLUNU YERYÜZÜ SULARINA KARŞI KORUMAK .....	3
1.1. Demir Yolu Dolgularında Yeryüzü Sularına Karşı Tahkimat Yapmak .....	3
1.1.1. Dolgu Şevi Önüne Hendek Açmak .....	3
1.1.2. Dolgu Şevine Taş Kaplama Yapılması (Pere Yapılması) .....	4
1.1.3. Dolgu Şevinin Duvarla Korunması .....	5
1.1.4. Dolgu Eteğinin Gabyonu ile Tahkimatı .....	5
1.1.5. Dolgu Şevinin Mahmuzlarla Korunması .....	6
1.2. Demir Yolu Yarmalarında Yeryüzü Sularına Karşı Tahkimat Yapmak .....	9
1.2.1. Yarmada Derivasyon Hendeği Açmak .....	9
1.2.2. Yarma Şevinde Taş Kaplama Yapmak .....	10
1.2.3. Şev Eteğine İstinat Duvarı Yapmak .....	11
1.3. Dolgu ve Yarmalarda Kültürel Tahkimat Yapmak .....	11
1.3.1. Tohum Atmak Suretiyle .....	12
1.3.2. Çimle Kaplama .....	12
1.3.3. Ağaç ve Funda Dikmek Suretiyle Şevlerin Korunması .....	13
1.3.4. Çitle Kaplama .....	13
UYGULAMA FAALİYETİ .....	14
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	17
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	18
2. DEMİR YOLUNU YER ALTI SULARINA KARŞI KORUMAK .....	18
2.1. Hendek ve Platform Drenleri Yapmak .....	18
2.2. Heyelan ve Şev Kaymalarına Karşı Tedbir Almak .....	19
2.3. Kurutma Drenleri Yapmak .....	21
2.4. Dolguların Zemin Üzerinde Kaymalarını Önlemek .....	21
2.5. Taş Düşmelerine Karşı Koruma ve Yarma Taraması .....	22
UYGULAMA FAALİYETİ .....	24
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	27
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	28
CEVAP ANAHTARLARI .....	30
KAYNAKÇA .....	31

# AÇIKLAMALAR

<b>KOD</b>	<b>582YIM237</b>
<b>ALAN</b>	<b>Raylı Sistemler Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Raylı Sistemler İnşaat</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Demir Yolu Tahkimat</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Demir yolunun yer altı, yeryüzü sularına karşı, kar yağışı ve çığ düşmelerine karşı korunması için alınacak önlemlerle ilgili bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	Geçitler ve Gabariler modülünü başarmak
<b>YETERLİK</b>	Demir yolunu doğal tehlikelerden korumak
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Gerekli ortam sağlandığında demir yollarındaki tahkimatları kurallarına uygun olarak yapabileceksiniz. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Yeryüzü sularına karşı koruma yapabilecek ve gerekli tedbirleri alabileceksiniz.</li><li>2. Yer altı sularına karşı koruma yapabilecek ve gerekli tedbirleri alabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> Atölye ortamı, uygulama sahası <b>Donanım:</b> Proje, su terazisi, şerit metre, gönye, master, duvarcı ipi, mala, kazma, kürek, manivela, taş, kum, çakıl, çimento, su
<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,**

Bu modül, Raylı Sistemler Teknolojisi alanında demir yolunda tahkimat uygulamalarında kullanılmak amacı ile hazırlanmıştır.

Bu modülü öğrendikten sonra sahip olduğunuz bilgi ve uygulama becerisi ile demir yollarında tahkimat uygulamalarını yapabileceksiniz.

Teknolojinin her geçen gün hızla ilerlediği bu zamanda tahkimat işlerini daha kolay yapabilmeniz için günümüzde geçerliliğini koruyan inşaat teknolojilerini ve malzemelerini takip etmelisiniz. Araştırma çalışmalarında bulunmalısınız.

Demir yolu taşımacılığına daha fazla ihtiyaç duyulduğu bu zamanda demir yolu güvenliğine de büyük önem verilmektedir. Demir yollarının güvenli olabilmesi, yol güzergâhında yapılan tahkimatların standartlara, kurallara ve talimatlara uygun olarak yapılmasına bağlıdır.

Demir yollarında yapılan tahkimatlarla ilgili bilgi ve becerileriniz ne kadar iyi düzeyde ise demir yolu sektöründeki yeriniz de o kadar sağlam olacaktır.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Bu faaliyet sonunda gerekli ortam sağlandığında demir yollarını yeryüzü sularına karşı koruma uygulamaları yapabilecek ve gerekli koruma tedbirlerini alabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Dolmada yapılan demir yollarına yeryüzü sularının etkileri nelerdir? Araştırınız.
- Yarmada yapılan demir yollarına yeryüzü sularının etkileri nelerdir? Araştırınız.
- Yaptığınız araştırmaları sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1. DEMİR YOLUNU YERYÜZÜ SULARINA KARŞI KORUMAK

Demir yolu inşaatında ve özellikle işletmeciliğinde;

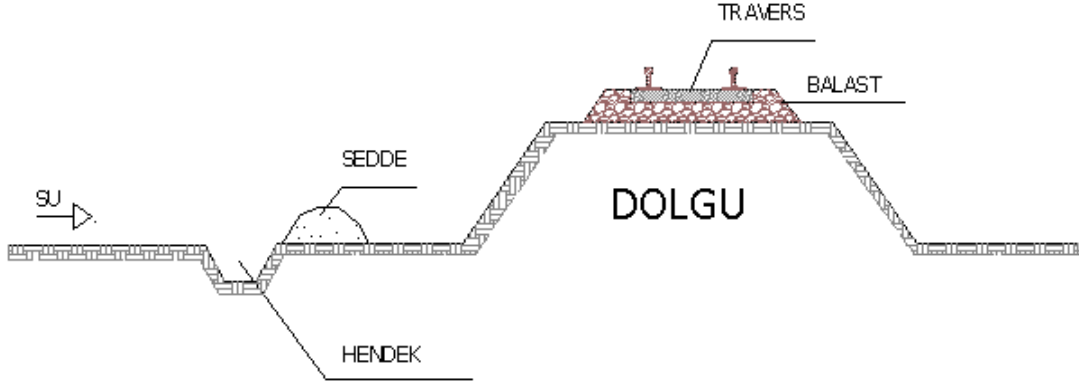
- Yeryüzü sularının yaptığı tahribat,
- Yer altı sularının yaptığı tahribat,
- Kar kapatmaları,
- Çığ düşmeleri,
- Kaya ve taş düşmeleri, yol ve tesislerin seyrüsefer emniyetini aksatan ve tehlikeli hâle getiren belli başlı sebeplerdir.

### 1.1. Demir Yolu Dolgularında Yeryüzü Sularına Karşı Tahkimat Yapmak

#### 1.1.1. Dolgu Şevi Önüne Hendek Açmak

Sel sularına karşı en kesin çözüm, suyu dolmaya yaklaştırmamaktır. Bunun için de sel suyunun geldiği yönde dolma önüne sel sularının geldiği hat boyunca hendek açılır.

- Bu iş için dolma önü tesviye edilir.
- Suya yatak temin edecek kesitte hendek açılır.
- Hendekten çıkan toprak ile hendek ve dolma arasına set yapılır.
- Hendek ağzı civar derelere bağlanır.



Şekil 1.1: Dolma şevi önüne hendek açılması

### 1.1.2. Dolgu Şevine Taş Kaplama Yapılması (Pere Yapılması)

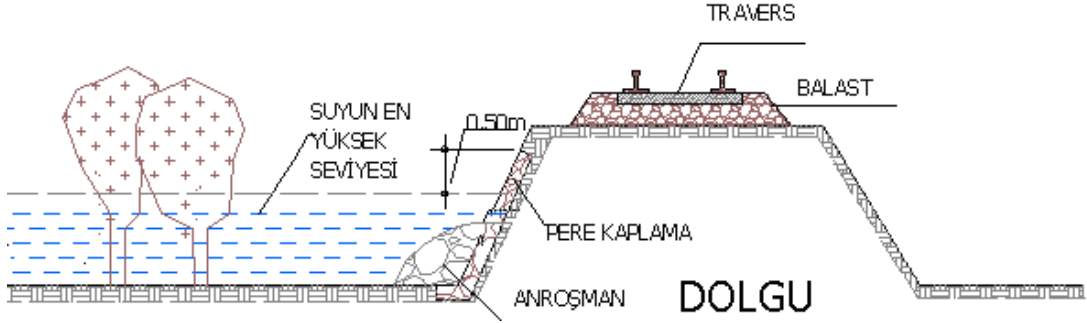
Bu iş için;

- Şev eteği tesviye edilir.
- Tesviye edilen şev eteği, kaba yonu taşların düzgün yüzü üste gelecek biçimde alttan başlayarak kaplama yapılır.
- Kaplamanın üst seviyesi, en yüksek su seviyesinden 0,50 m daha yukarıya kadar kaplama devam ettirilir.
- Pere kaplama, derz araları akıcı kıvamdaki çimento harcıyla doldurulur.
- Pere kaplamanın tahrip olmaması için pere önüne anroşman (kayalama) yapılır.
- Anroşmanın önüne ağaç dikilerek takviye edilmesi yararlı olur.
- 



Resim 1.1: Pere uygulaması



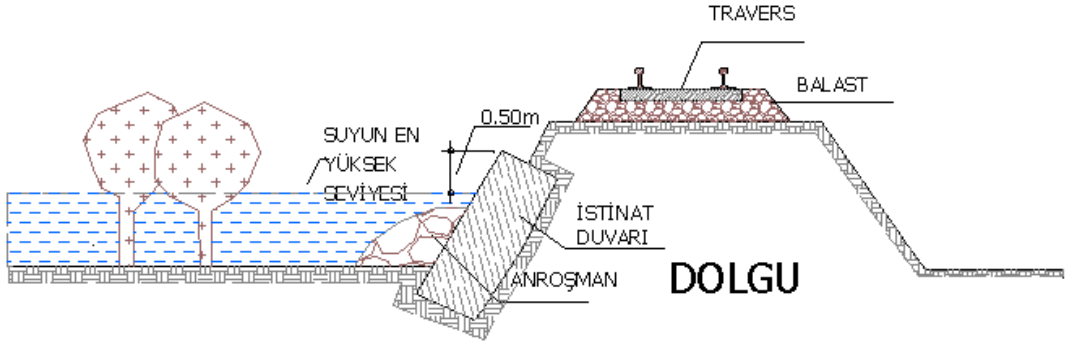


Şekil 1.2: Dolma şevinin taş kaplanması (pere)

### 1.1.3. Dolgu Şevinin Duvarla Korunması

Dere ve sel sularının akış hızı fazla ise pere kaplama yeterli gelmez. O zaman şev eteğine temeli oldukça derin olmak üzere bir istinat duvarı yapılır. Bu iş için;

- Şev eteğine, projesinde belirtilen ölçülerde temel açılır.
- Projesinde belirtilen ölçülerde istinat duvarı için kalıp çakılır.
- Kalıp içerisi talimatlara uygun dozajda çimentolu beton harcı ile doldurulur.
- İstinat duvarı önüne anroşman yapılır.
- Anroşmanın önüne ağaç dikilerek takviye edilir.



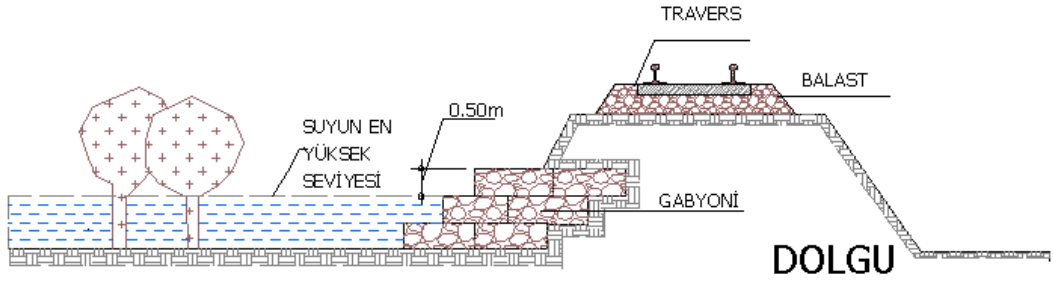
Şekil 1.3: Dolma şevinin duvarla korunması

### 1.1.4. Dolgu Eteğinin Gabryoniyle Tahkimatı

Anroşman yapmaya elverişli taş bulunmayan yerlerde gabryoni ile tahkimat yapılır. Bu iş için;

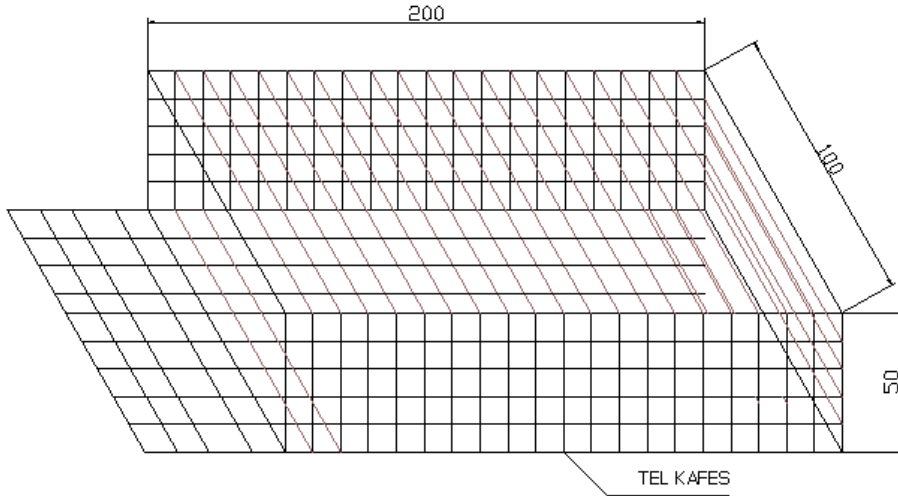
- 2–4 mm telden örülmüş dikdörtgenler prizması şeklinde 0,50-1,00-2,00 m veya 0,50-1,00-1,50 m boyutlarında tel kafesler imal edilir.

- İmal edilen tel kafeslerin içi moloz taşla doldurulduktan sonra kapak olarak bırakılan açık kısımdaki fazla teller örtülerek kafes kapatılır.
- Gabyoniler şev önüne şaşırtmalı ve kademeli olarak yerleştirilir.
- Gabyoni en yüksek seviyesi su seviyesinden 0,50 m daha yukarıya kadar devam ettirilir.



Şekil 1.4: Dolma eteğinin gabyoni ile tahkimatı

## GABYONİ



Şekil 1.5: Gabyoni perspektif görünüşü

### 1.1.5. Dolgu Şevinin Mahmuzlarla Korunması

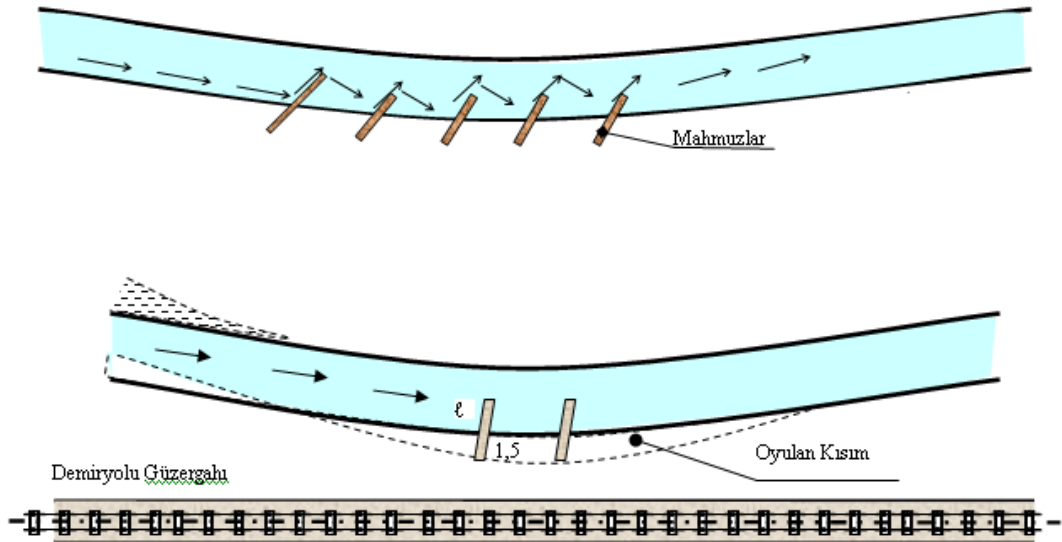
Mahmuzlar, sahilden dere yatağının içine uzatılan çelmelerdir. Dere yatağındaki suyun akış hızını azaltarak yatağı oymasını, dolayısıyla demir yolu dolmasına yaklaşıp zarar vermesini engeller.

Çeşitleri;

- Harçlı ve harçsız taştan yapılan mahmuzlar,
- Beton olarak yapılan mahmuzlar,
- Kupon ray veya ahşap kazık şeklinde yapılan mahmuzlar,
- Gabiyoni ile yapılan mahmuzlardır.

Yapılacak mahmuz çeşidi ne olursa olsun mahmuzlara verilecek boyut (en, boy, yükseklik, temel derinliği) ve dere yatağına göre verilecek eğim için şu üç ana unsur göz önünde tutulmalıdır:

- En yüksek su seviyesi
- Taşkın hâlindeki suyun akış hızı
- Dere yatağının ve civar arazinin özelliği



Şekil 1.6: Dolma şevinin mahmuzlarla korunması

#### 1.1.5.1. Harçlı ve Harçsız Taştan Yapılan Mahmuzlar

Taşkın hâlindeki su yüksekliği ve akış hızı az ise mahmuz kuru taş örgü veya harçlı taş örgü şeklinde yapılır. Bunun için;

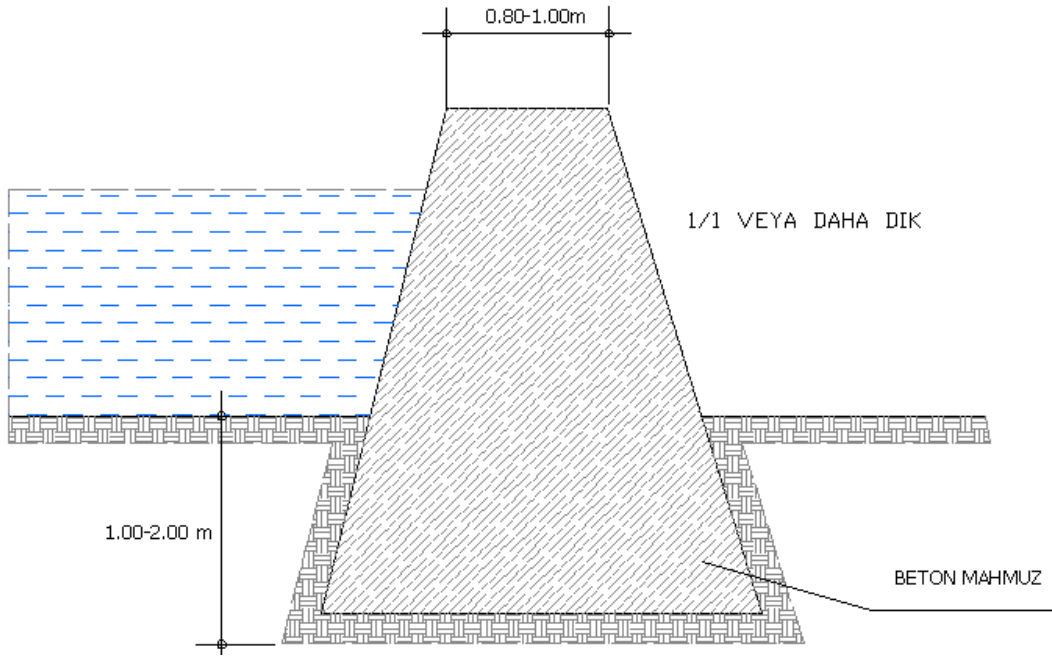
- Mahmuzların dış yüzeyi gayet düzgün ve itinalı örülmelidir.
- Kuru olarak yapılan mahmuzların dış kısımları çimento harcı ile derzlenmelidir.
- Mahmuzun yapıldığı zemin gevşek ise temelin derin olmasına dikkat edilmelidir.
- Mahmuzun yapılması dere yatağını daraltıyor ise boyunun fazla uzun olmamasına dikkat edilmelidir.

### 1.1.5.2. Beton Mahmuzlar

Mahmuz yapılacak yerde çakıl ve kum bol ise mahmuz betondan da yapılabilir.

Bu iş için;

- Temel derinliği 1,00-2,00 m olmalıdır.
- Mahmuz üst genişliği 0,80-1,00 m olmalıdır.
- Mahmuz yüksekliği taşkın hâlindeki suyun en üst seviyesinden daha fazla olmalıdır.

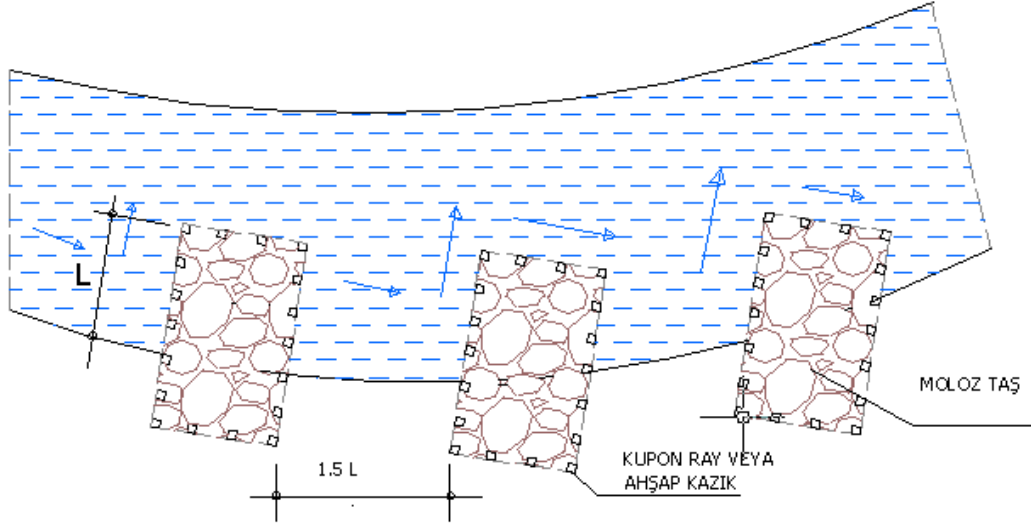


Şekil 1.7: Betondan yapılan mahmuzlar

### 1.1.5.3. Kupon Ray veya Ahşap Kazık Şeklinde Yapılan Mahmuzlar

Bu iş için;

- Mahmuzun yeri ve meyli tespit edilir.
- Mahmuzun dış kenarlarını sınırlayacak şekilde sıradan kupon ray veya ahşap kazık çakılır.
- Kazıkların arası, taşların çıkmasını önleyecek şekilde 40-50 cm olmalıdır.
- Raylar veya ahşap kazık ne kadar derine çakılırsa mahmuz o kadar sağlam olur.
- Kazık olarak kupon ray kullanılırsa rayların arasındaki taşların altı oyuldukça raylar aşağı inerek temeli yeniden oluşturur. Bu nedenle kupon rayla yapılan mahmuzun yüksekliği fazla olmalıdır.



**Şekil 1.8: Kupon ray ve ahşap kazık şeklinde yapılan mahmuzlar**

#### 1.1.5.4. Gabyoniyle Yapılan Mahmuzlar

Acil durumlarda yolun hemen korunması gerektiğinde mahmuzlar gabyoni ile yapılır. Bu iş için;

- Gabyoniler şaşırtma derzli olarak üst üste konularak mahmuz yapılır.
- Gabyoniler birbirine sıkıca bağlanır.
- Demir yolunun korunması için birden fazla mahmuz yapıldığında birinci mahmuz ile ikinci mahmuz arasındaki mesafe, birinci mahmuzun dere yatağında kalan bölümünün 1,5 katından fazla olmamalıdır.

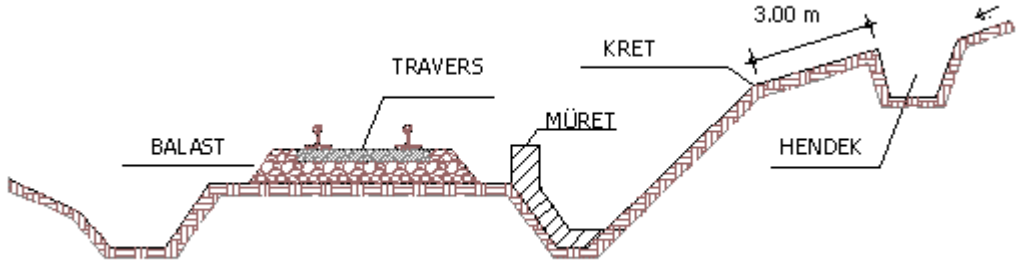
## 1.2. Demir Yolu Yarmalarında Yeryüzü Sularına Karşı Tahkimat Yapmak

### 1.2.1. Yarmada Derivasyon Hendeği Açmak

Dağ tarafında, yarmanın şev yüzeyine inen yağmur ve sel suları şevde oyulmalara neden olur. Alınacak en iyi tedbir, suların yarma şevine gelmeden önce toplanıp uzaklaştırılmasıdır. Bunun için;

- Yarmanın dağ tarafına kretten en az 3 m mesafede bir koruma (derivasyon) hendeği açılır.
- Hendeğe toplanan sular yarmanın iki başına akıtılır.
- Bu hendeklere yeterli eğim verilerek suların birikmeden akıtılması sağlanır.

- Eğer zemin, su geçirimli ise hendek mutlaka taş kaplama yapılmalıdır.
- Yarmanın boyu uzun ve yarmanın ortalarında başa göre kotu daha düşük olan kısımlar varsa kotu düşük olan kısımlardan yarmanın şev yüzüne doğru bir hendek açılarak sular yarma hendeğine indirilir.
- Kotu düşük olan kısımdan indirilen hendeğin tamamı beton veya taş kaplama yapılmalıdır.
- İnen suların platformu oymaması için hendek kenarlarına bir davarcık (müret) yapılmalıdır.

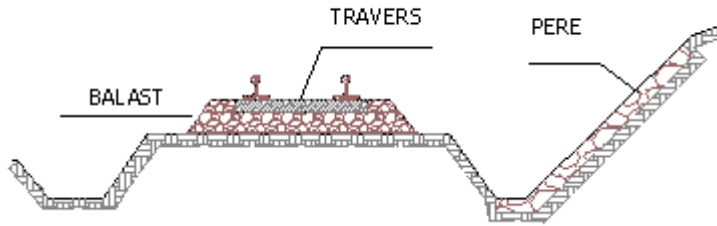


Şekil 1.9: Yarmada derivasyon hendeği açılması

### 1.2.2. Yarma Şevinde Taş Kaplama Yapmak

Kendini tutabilen zeminde ve kayada şev dik bırakılır. Bunun için;

- Şev yüzeyi düzeltilir.
- Oyulmaya müsait çürük kısımlar biraz kazılır.
- Kazılan kısım çimento harçlı taş örgü ile kaplanır.



Şekil 1.10: Yarma şevinde taş kaplama yapılması

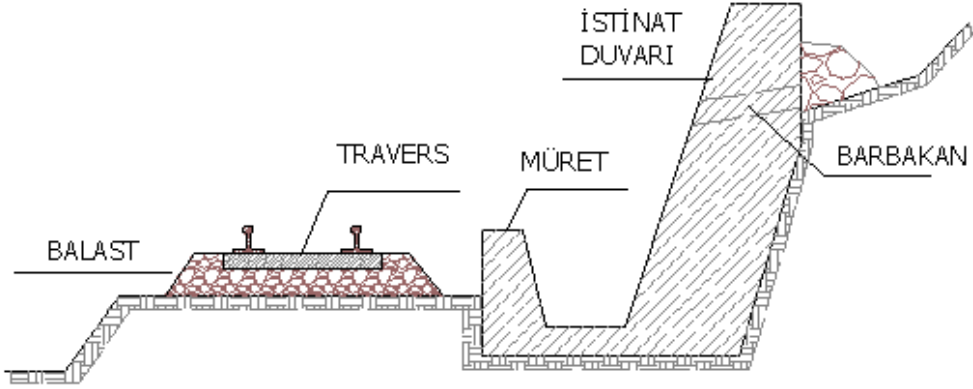
### 1.2.3. Şev Eteğine İstinat Duvarı Yapmak

Zemini su ile sürüklenebilen arazilerdeki yüksek yarmalarda yağmur suları derecikler oluşturarak şev toprağını hendeğe indirir. Böyle hâllerde yarma eteğine istinat duvarı yapılır. Bu iş için;

- Yeterli derinlikte temel açılır.
- Yapılacak duvarın yüksekliği duvarın arkasına birikecek toprak miktarına göre belirlenir.

**Duvar arkasında suyun birikmemesi için duvar içinde belirli aralıklarla barbakan delikleri bırakılır.**

- Yapılacak istinat duvarı müretli veya müretsiz yapılabilir.



Şekil 1.11: Şev eteğine istinat duvarı yapılması

### 1.3. Dolgu ve Yarmalarda Kültürel Tahkimat Yapmak

Yarma ve dolgu şevlerinin dik olması nedeniyle hava, rüzgâr, su gibi etkenlerle şevlerde meydana gelebilecek akma ve kaymaları önlemek, dolgu eteklerini suyun aşındırmasına karşı korumak için bitki ile koruma (kültürel tahkimat) sık ve yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Su ve hava tesirleri ile bozulabilen yarma ve imla (dolma) şevlerinin bitki ile korunmaları muhtelif usullerle yapılmaktadır. Bu usuller şunlardır:

- Tohum atmak
- Çim ekmek
- Funda veya ağaç dikmek
- Çit ile kaplamak

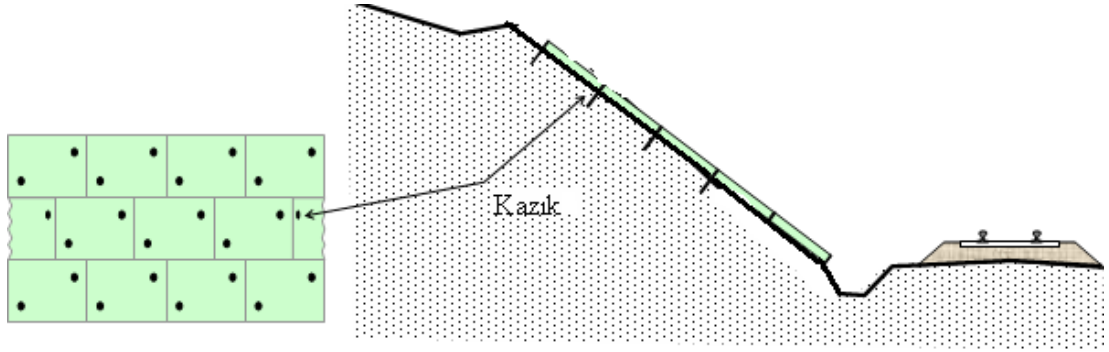
### 1.3.1. Tohum Atmak Suretiyle

Yetiştirilecek bitkiler, şev topraklarının çatlamasına ve çatlama neticesinde suların şev içerisine girmesine mani olur.

- Yetiştirilecek bitki tohumu, toprağın cinsine ve iklim şartlarına göre seçilir.
- Tohum atılacak şevin yüzü, bitkinin yetişmesine müsait değil ise şev yüzü 15-20 cm bitki toprağı ile kaplanır.
- Bitki tohumu, şev üzerindeki bitki toprağına serpilir.
- Tohumun üzerine bir miktar toprak atılarak tokmaklanır.
- En iyi tohumlar çimen, yulaf, yonca ve ayrık otu tohumlarıdır.
- Tohumlar, rutubetli havalarda ve mevsimlerde atılmalıdır.

### 1.3.2. Çimle Kaplama

- Yola yakın civar araziden çimler, blok hâlinde alınarak şevin yüzüne tuğla dizer gibi kök kısımları şev yüzüne gelecek şekilde kaplanır.
- Çim kalıplarının kalınlığı 10 cm kadar ve yüz ölçümlerinde 30 ile 40 cm kadardır.
- Çim tabakaları ile kaplama, rutubetli havalarda yapılmalı ve bilhassa kurak mevsimlerde zaman zaman sulanmalıdır.



Şekil 1.12: Şev eteğine bitki ekmek suretiyle kültürel tahkimat yapılması



### 1.3.3. Ağaç ve Funda Dikmek Suretiyle Şevlerin Korunması

- Ağaç ve funda dikmenin faydaları ve mahsurları vardır.
- Bazı görüşlere göre ağaç ve fundalar, şevi rutubetli tutacağından zararlı olmaktadır.
- Bazı görüşlere göre şev yüzünden toprakları tutması bakımından faydalı görünmektedir.
- Bu tip kaplamalarda iklim şartlarının tesirleri önemlidir.
- Rutubetli yerlerde ağaç dikmek zararlı olduğu hâlde kurak yerde ağaç ve funda dikmek faydalıdır.
- Böyle yerlerde kayın, akasya, dişbudak ve meyve ağaçları; rutubetli yerlerde ise kavak ve söğüt ağaçları dikilmesi uygun olur.

### 1.3.4. Çitle Kaplama

- 1-2 m uzunluğunda 5-10 cm kalınlığında söğüt ve karaağaçtan yapılmış kazıklar 40-50 cm aralıklarla şeve çakılır.
- Kazık aralıkları aynı cinsten dallar ve sürgünlerle örülür.
- Dal sürgünlerinin kalan kısımları şev yüzüne daldırılır.
- Bunlar zamanla tutarak yeşerir.

## UYGULAMA FAALİYETİ

- Demir yollarını yeryüzü sularına karşı korumak için gerekli uygulamaları yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Şev eteğini tesviye ediniz.</li><li>➤ Tesviye edilen şev eteği kaba yonu taşları düzgün yüzü üste gelecek biçimde alttan başlayarak kaplama yapınız.</li><li>➤ Pere kaplama derz aralarını akıcı kıvamdaki çimento harcıyla doldurunuz.</li><li>➤ Pere kaplamanın tahrip olmaması için pere önüne anroşman (kayalama) yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kaplamanın üst seviyesi, en yüksek su seviyesinden 0,50 m daha yukarıya kadar kaplama devam ettirilir.</li><li>➤ Anroşmanın önüne ağaç dikilerek takviye edilmesi yararlı olur.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Şev eteğine projesinde belirtilen ölçülerde temel açınız.</li><li>➤ Projesinde belirtilen ölçülerde istinat duvarı için kalıp çakınız.</li><li>➤ Kalıp içerisini talimatlara uygun dozajda çimentolu beton harcı ile doldurunuz.</li><li>➤ İstinat duvarının önüne anroşman yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Anroşmanın önüne ağaç dikilerek takviye edilmesi yararlı olur.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gabyonileri tel kafeslerden imal ediniz.</li><li>➤ Tel kafeslerin içini moloz taşla doldurduktan sonra kapak olarak bırakılan açık kısımdaki fazla telleri örerek kafesi kapatınız.</li><li>➤ Gabyonileri şev önüne şaşırtmalı ve kademeli olarak yerleştiriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Gabyoni için 2–4 mm telden örülmüş dikdörtgenler prizması şeklinde 0,50-1,00-2,00 m veya 0,50-1,00-1,50 m boyutlarında tel kafesler imal edilmelidir.</li><li>➤ Gabyoni en yüksek seviyesi su seviyesinden 0,50 m daha yukarıya kadar devam ettirilir.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Taşkın hâlindeki su yüksekliği ve akış hızı az ise mahmuzu kuru taş örgü veya harçlı taş örgü şeklinde yapınız.</li><li>➤ Mahmuzların dış yüzeyini gayet düzgün ve itinalı örünüz.</li><li>➤ Kuru olarak yapılan mahmuzların dış kısımlarındaki derzleri çimento harcı ile doldurunuz.</li><li>➤ Mahmuzun yapıldığı zemin gevşek ise temelin derin olmasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Mahmuzun yapılması dere yatağını daraltıyor ise boyunun fazla uzun olmamasına dikkat ediniz.</li><li>➤ Mahmuz yapılacak yerde çakıl ve kum bol ise mahmuzu betondan da</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mahmuz yüksekliği taşkın hâlindeki suyun en üst seviyesinden daha fazla olmalıdır.</li></ul>

<p>yapabilirsiniz.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Temel derinliğini 1,00–2,00 m alınız.</li> <li>➤ Mahmuz üst genişliğini 0,80–1,00 m olarak ayarlayınız.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yarmanın dağ tarafına kretten en az 3 m mesafede bir koruma (derivasyon) hendeği açınız.</li> <li>➤ Hendeğe toplanan suları yarmanın iki başına akıtınız.</li> <li>➤ Yarmanın boyu uzun ve yarmanın ortalarında başa göre kotu daha düşük olan kısımlar varsa kotu düşük olan kısımlardan yarmanın şev yüzüne doğru bir hendek açarak suları yarma hendeğine indiriniz.</li> <li>➤ İnen suların platformu oymaması için hendek kenarlarına bir davarlık (müret) yapınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hendeğe yeterli eğim vererek suların birikmeden akıtılmasını sağlayınız.</li> <li>➤ Eğer zemin, su geçirimli ise hendeği mutlaka taş kaplama yapınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Şev yüzeyini düzeltiniz.</li> <li>➤ Oyulmaya müsait çürük kısımları biraz kazınız.</li> <li>➤ Kazılan kısmı çimento harçlı taş örgü ile kaplayınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kotu düşük olan kısımdan indirilen hendeğin tamamını beton veya taş kaplama yapınız.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yeterli derinlikte temel açınız.</li> <li>➤ Duvar arkasında suyun birikmemesi için duvar içinde belirli aralıklarla barbakan delikleri bırakınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yapılacak duvarın yüksekliğini duvarın arkasına birikecek toprak miktarına göre belirleyiniz.</li> <li>➤ Yapılacak istinat duvarını müretli veya müretsiz olarak yapabilirsiniz.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tohum atarak kültürel tahkimat yapınız.</li> <li>➤ Şeve çim ekerek kültürel tahkimat yapınız.</li> <li>➤ Funda veya ağaç dikmek suretiyle kültürel tahkimat yapınız.</li> <li>➤ Çit ile kaplama yaparak kültürel tahkimat yapınız.</li> </ul>	

## 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. Şev eteğini tesviye ettiniz mi?		
2. Tesviye edilen şev eteğini kaba yonu taşları düzgün yüzü üste gelecek biçimde alttan başlayarak kaplama yaptınız mı?		
3. Pere kaplama derz aralarını akıcı kıvamdaki çimento harcıyla doldurdunuz mu?		
4. Pere kaplamanın tahrip olmaması için pere önüne anroşman (kayalama) yaptınız mı?		
5. Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
6. Çalışma alanını tertipli, düzenli kullandınız mı?		
7. Uygun araç gereci seçip kullandınız mı?		
8. Zamanı iyi kullandınız mı?		
9. Çalışma alanını tertipli, düzenli bıraktınız mı?		

## 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 cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Hendek kesiti suya yatak temin edecek ölçüde olmalıdır.
2. ( ) Hendekten çıkan toprak, araziye yayılır.
3. ( ) Pere kaplamanın üst seviyesi, en yüksek su seviyesiyle aynı olmalıdır.
4. ( ) Pere kaplama derz araları, akıcı kıvamda çimento harcıyla doldurulur.
5. ( ) Pere kaplamanın önüne anroşman yapılmaz.
6. ( ) Dere ve sel sularının akış hızı fazla ise dolma önüne temeli oldukça derin istinat duvarı yapılır.
7. ( ) İstinat duvarı önündeki anroşmanın önüne ağaç dikilerek takviye edilir.
8. ( ) Gabyonilerin içi moloz taşla doldurulur.
9. ( ) Gabyoniler, şev önüne şaşırtmalı ve kademeli olarak konur.
10. ( ) Dolma şevinin mahmuzlarla korunmasında en yüksek su seviyesi dikkate alınmaz.
11. ( ) Mahmuzun yapıldığı zemin gevşek ise temelin derin olmasına dikkat edilmelidir.
12. ( ) Beton mahmuzlarda temel derinliği 0,40-0,60 m olmalıdır.
13. ( ) Beton mahmuzlarda üst genişlik 0,80-1,00 m olmalıdır.
14. ( ) Kupon ray ve ahşap kazıklarla yapılan mahmuzlarda kazık araları istenildiği kadar yapılır.
15. ( ) Yarmada derivasyon hendeği açmada hendek kretten en az 3 m mesafede açılır.
16. ( ) Derivasyon hendeğine eğim verilmez.
17. ( ) Derivasyon hendeğinden inen suların platformu oymaması için müret yapılır.
18. ( ) Şevde taş kaplama yapmak için kazılan kısımlar harçlı taş örgü ile kaplanır.
19. ( ) Şev eteğine yapılan istinat duvarının yüksekliği, duvarın arkasına birikecek toprak miktarına göre belirlenir.
20. ( ) Şev eteğinde kültürel tahkimat, tohum atmak, çim ekmek, funda veya ağaç dikmek ve çit ile kaplamak sureti ile yapılır.

## 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 faaliyet sonunda gerekli ortam sağlandığında kuralına göre yer altı sularına karşı koruma uygulamaları yapabilecek ve gerekli koruma tedbirlerini alabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Yol platformuna yakın olan yer altı sularının platforma olan etkileri nelerdir? Araştırınız.
- Yer altı sularının heyelan ve şev kaymaları üzerindeki etkileri nasıl meydana gelir? Araştırınız.
- Yaptığınız araştırmaları sınıf ortamında arkadaşlarınızla paylaşınız.

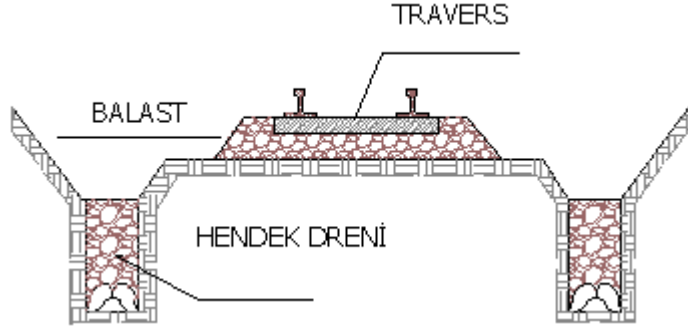
## 2. DEMİR YOLUNU YER ALTI SULARINA KARŞI KORUMAK

Yer altı suyu, platforma yakın olan yarmalarda platform ıslanacak ve çamur hâline gelecektir. Bu gibi yerlerde balast, çamura karışır ve yol sık sık bozulur. Bu durumda yer altı sularının platformdan uzaklaştırılması gerekir.

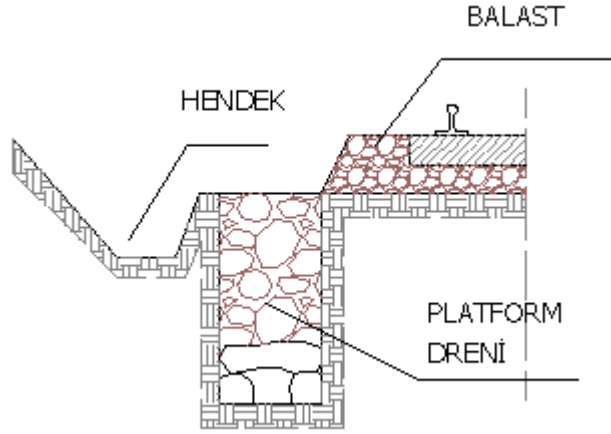
### 2.1. Hendek ve Platform Drenleri Yapmak

Platformu ıslatan yer altı sularının toplanıp akıtılması için hendek ve platform drenleri yapılır. Bu iş için;

- Yarma altındaki hendek, gereği kadar derinleştirilir.
- Hendeklerin tabanına irice taşlar karşılıklı çatılarak boşluk oluşturulur.
- Hendek iri taşlarla doldurulup dren hâline getirilir.
- Yarma şevi akıcı ve drenlerin çok kısa sürede dolması söz konusu ise hendek yüzeyi betonla veya taşla kaplanabilir.
- Yapılan hendek veya platform drenlerinin iyi görev yapabilmesi için dren tabanına yeterli eğim verilmelidir.
- Yolun bir tarafına açılan dren yeterli olmaz ise diğer tarafa da dren açılır.



Şekil 2.1: Hendek platform dreni yapılıması

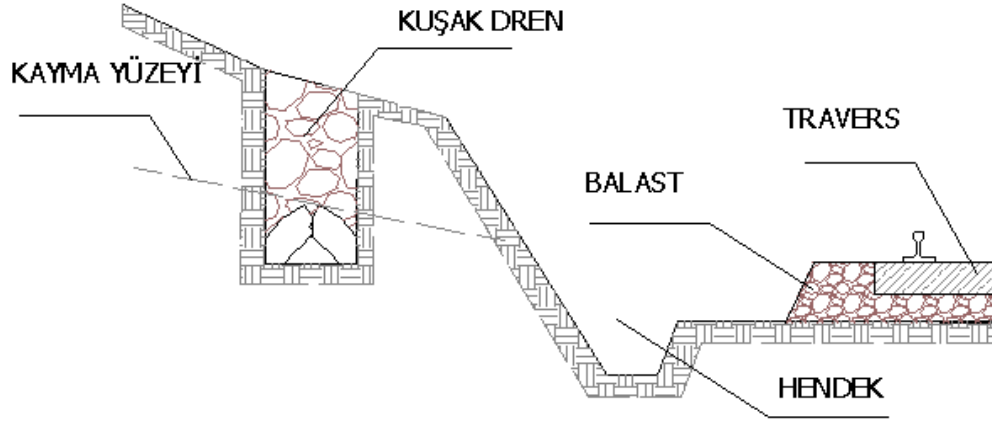


Şekil 2.2: Hendek platform dreni yapılıması

## 2.2. Heyelan ve Şev Kaymalarına Karşı Tedbir Almak

Büyük bir arazi parçasının kaymasına heyelan denir. Yağmur suları toprağa işleyip derinlere inerken kil tabakasına rastlayınca daha fazla derine inmez. Kil tabakası yüzeyini takip ederek yüzeyi kayganlaştırır. Kayganlaşan kil tabakası üzerindeki toprak kayarak heyelan ve şev kaymasını meydana getirir. Bunun önlenmesi için kayma yüzeyi derinde değilse kuşak dreni yapılır. Kuşak dreni şu şekilde yapılır:

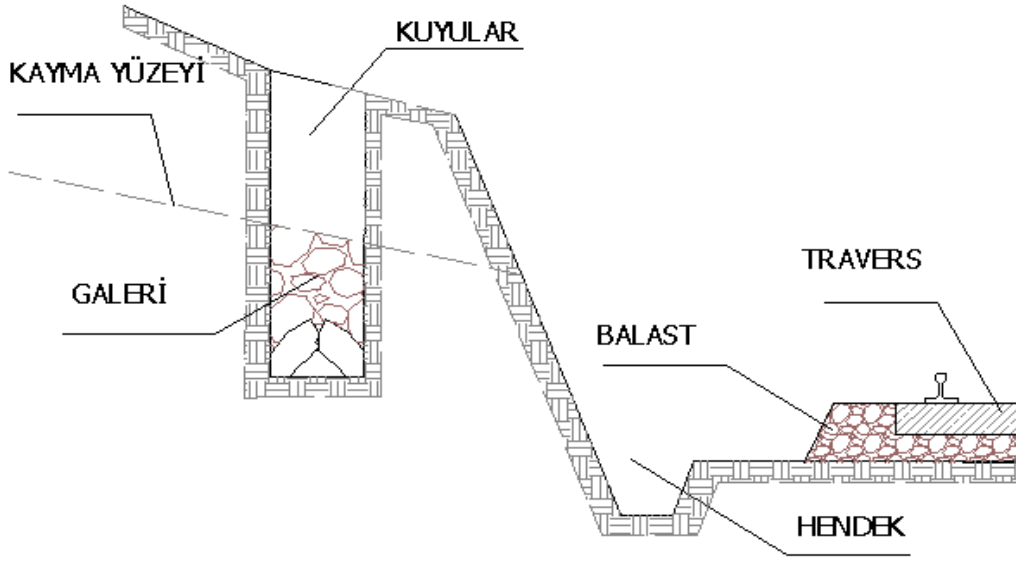
- Kret gerisinde kayma yüzeyini bir miktar geçecek derinlikte kayma yüzeyi boyunca hendek açılır.
- Açılan hendeğin tabanına iri taşlar, boşluk oluşturacak şekilde çatılır.
- Daha sonra hendek iri taşlarla doldurularak dren oluşturulur.
- Drenin içinde toplanan sular yarmının iki başından dışarı akıtılır.



**Şekil 2.3: Heyelan ve şev kaymasına karşı tedbir alınması**

- Kayma yüzeyi derinlerde ise kayma yüzeyine ininceye kadar dik kuyular açılır.
- Açılan bu kuyular arası tabanda birleştirilir.
- Tabanda açılan galeriler kayma yüzeyini takip etmelidir.
- Kayma yüzeyi yarma şevi ortalarına doğru daha derinde ise yarma şevine doğru bir yan galeri açılarak toplanan sular yarma şev yüzeyine aktılır.
- Dağ tarafından gelen sular ve yarma şev yüzeyini ıslatan sular kuşak dreninde ve galeri dreninde toplanacağından kayma yüzeyi kuru kalacaktır.

Böylece kaymak isteyen kitleye engel olunacak, heyelan ve şev kayması önlenilecektir.



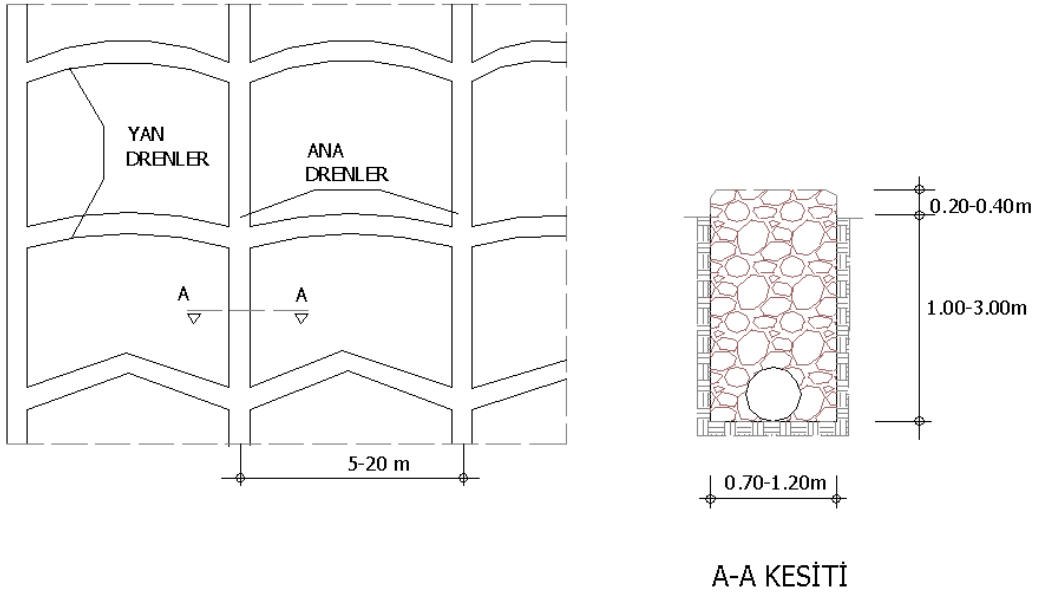
**Şekil 2.4: Heyelan ve şev kaymasına karşı tedbir alınması (kayma yüzeyi derinde ise)**



## 2.3. Kurutma Drenleri Yapmak

Rutubetli yarmalarda kaymaları önlemek maksadıyla yarma şevlerinde rutubet derecesi ve kayma yeteneği göz önünde tutularak kurutma drenleri yapılır. Kurutma drenleri şu şekilde yapılır:

- 5–20 m aralıklarla drenler yapılır.
- Drenlerin derinlikleri 1–3 m, genişlikleri 0,70–1,20 m yapılmalıdır.
- Bu drenlerin arası kemer veya köşeli yan drenlerle birbirine bağlanır.
- Drenlerin tabanları, suların serbestçe akmaları için birer küçük büzle takviye edilir.
- Yola dik drenlerin taban eğimi, şev yüzüne paralel yapılır.
- Yan drenlerin tabanlarına ana drenlere doğru eğim verilir.
- Dren üst seviyesi, şev yüzünden 0,20–0,40 m yükseğe kadar çıkarılır.
- Drenlerin kurutmayı kolay yapabilmesi için drenlerin üstüne toprak dökülmez.



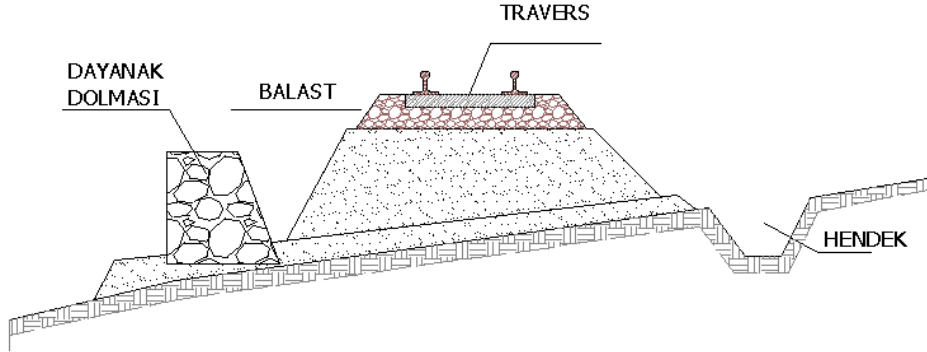
Şekil 2.5: Kurutma drenleri hazırlanması

## 2.4. Dolguların Zemin Üzerinde Kaymalarını Önlemek

Nadir olarak meydana gelen bu durum, killi toprakla kaplı, eğimli bir arazi üzerine dolma yapılmış ise dolmanın dağ tarafına biriken suların dolma tabanına sızması ve zemini yumuşatıp kayganlaştırması sonucu oluşur.

Bu iş için;

- Dolmanın dağ tarafına biriken suların akıtılması için hendek açılır.
- Hendekte biriken sular, uygun bir yerde büz veya menfezle dolma altından geçirilerek dereye bağlanır.
- Bu tedbir yeterli olmaz ise dolmanın dere tarafına bir istinat duvarı ya da dayanak dolması yapılır.
- Dayanak dolması yapılacaksa tabanında mutlaka basamaklar, dişler açılmalıdır.



Şekil 2.6: Dolmanın zemin üzerinde kaymasına karşı tedbir alınması

## 2.5. Taş Düşmelerine Karşı Koruma ve Yarma Taraması

Yarma yüzeylerinde düşecek durumdaki kayaların ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde taraması yapılır. Düşürülecek kayaların büyüklüklerine göre yolda tedbirler alınır. Demir yoluna taşlar dağdan ve yarma şevinden düşerek zarar verir. Kayaların arasına su sızması ile var olan çatlaklar büyür. Böylece dengesi bozulan kaya, yerinden koparak demir yoluna gelebilir. Bu gibi durumlarla fazla karşılaşmamak için aşağıdaki tedbirler alınmalıdır:

- Düşme ihtimali olan taşların önüne ilk harekete engel olmak için çimento harçlı takviye duvarı yapılır.
- Çatlak kısımlara çimento şerbeti akıtılarak parçalanma ve kopmaya engel olunmaya çalışılır.
- Meyilli arazide toprağa kısmen gömülü taşlar, kendini tutan toprağın azalması sonucu yola yuvarlanabilir. Bu gibi durumlarda taşların önüne destek duvarı yapılarak taşlar sabit duruma getirilir.
- Ya da dağ tarafı oyularak geriye doğru yuvarlanması kolaylaştırılır.
- Bazen de dinamitle parçalanarak zararsız hâle getirilir.
- Yarmalarda toprak şeve gömülü tek taşlar varsa yılda iki kez ilkbahar ve sonbaharda yarma taraması yapılarak zararlı görülen taşlar temizlenmelidir.
- Yarma taraması yapılacak kısımlardaki yol malzemesi yağlanıp alıştırılmalı ve kolay sökülecek hâle getirilmelidir.

- Yeteri kadar ray, travers ve küçük yol malzemesi hazır bulundurulmalıdır.
- Düşürülecek taşların zararını önlemek için travers uçlarına kadar yolun üzerine eski ahşap traversler konarak yol korunmalıdır.
- Eski travers yoksa ağaç ve dal parçalarından faydalanılır.
- Seferdeki trenlerin durumu hakkında bilgi alınır. Bir gün öncesinden gerekli ihbarlar yapılır ve izin alınarak hazırlıklar tamamlanır.
- Taş düşürme işine, ilk gelecek trenden 30 dk. önce son verilmeli ve düşürülen taşların temizlenmesi için zaman bırakılmalıdır.
- Şevden ve dağ yamacından düşürülmesi gereken taşlar büyükse ve düşürülmesi ile fazla zarar oluşabilecek ise özenli bir şekilde dinamitle patlatılarak aşağı indirilir.
- Bu işte çalışan işçilerin güvenliği için şeve iskele kurma veya işçileri bellerinden halatla bağlayıp emniyete alma gibi önlemler unutulmamalıdır.



**Şekil 2.7: Düşme ihtimali olan taşın önüne çimento harçlı destek duvarı yapılması**

## UYGULAMA FAALİYETİ

- Demir yollarını yer altı sularına karşı korumak için gerekli uygulamaları yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yarma altındaki hendeği gereği kadar derinleştiriniz.</li><li>➤ Hendeğin tabanına irice taşları karşılıklı çatarak boşluk oluşturunuz.</li><li>➤ Hendeği iri taşlarla doldurup dren hâline getiriniz.</li><li>➤ Yapılan hendek veya platform drenlerinin iyi görev yapabilmesi için dren tabanına yeterli eğimi veriniz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yarma şevi akıcı ve drenlerin çok kısa sürede dolması söz konusu ise hendek yüzeyini betonla veya taşla kaplayabilirsiniz.</li><li>➤ Yolun bir tarafına açılan dren yeterli olmaz ise diğer tarafa da dren açabilirsiniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Kret gerisinde kayma yüzeyini bir miktar geçecek derinlikte kayma yüzeyi boyunca hendek açınız.</li><li>➤ Açılan hendeğin tabanına iri taşları boşluk oluşturacak şekilde çatınız.</li><li>➤ Daha sonra hendeği iri taşlarla doldurularak dren oluşturunuz.</li><li>➤ Drenin içinde toplanan suları yarmanın iki başından dışarı akıtınız.</li><li>➤ Kayma yüzeyi derinlerde ise kayma yüzeyine ininceye kadar dik kuyular açınız.</li><li>➤ Açılan bu kuyular arasını tabanda birleştiriniz.</li><li>➤ Kayma yüzeyi, yarma şevi ortalarına doğru daha derinde ise yarma şevine doğru bir yan galeri açarak toplanan suları yarma şev yüzeyine akıtınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tabanda açılan galeriler kayma yüzeyini takip etmelidir.</li><li>➤ Dağ tarafından gelen sular ve yarma şev yüzeyini ıslatan sular, kuşak dreninde ve galeri dreninde toplanacağından kayma yüzeyi kuru kalacaktır.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 5–20 m aralıklarla drenler yapınız.</li><li>➤ Bu drenlerin arasını kemer veya köşeli yan drenlerle birbirine bağlayınız.</li><li>➤ Drenlerin tabanlarını suların serbestçe akmaları için birer küçük büzle takviye ediniz.</li><li>➤ Yan drenlerin tabanlarına ana drenlere doğru eğim veriniz.</li><li>➤ Dren üst seviyesini şev yüzünden 0,20–0,40 m yükseğe kadar çıkarınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Drenlerin derinliklerini 1–3 m, genişliklerini 0,70–1,20 m yapınız.</li><li>➤ Yola dik drenlerin taban eğimini şev yüzüne paralel yapınız.</li><li>➤ Drenlerin kurutmayı kolay yapabilmesi için drenlerin üstüne toprak dökmeyiniz.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Dolmanın dağ tarafına biriken suların akıtılması için hendek açınız.</li> <li>➤ Hendekte biriken suları uygun bir yerde büz veya menfezle dolma altından geçirerek dereye bağlayınız.</li> <li>➤ Dayanak dolması yapılacaksa tabanında mutlaka basamaklar, dişler açınız.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bu tedbir yeterli olmaz ise dolmanın dere tarafına bir istinat duvarı ya da dayanak dolması yapılır.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Düşme ihtimali olan taşların önüne ilk harekete engel olmak için çimento harçlı takviye duvarı yapınız.</li> <li>➤ Çatlak kısımlara çimento şerbeti akıtarak parçalanma ve kopmaya engel olmaya çalışınız.</li> <li>➤ Meyilli arazide toprağa kısmen gömülü taşlar kendini tutan toprağın azalması sonucu yola yuvarlanabilir. Bu gibi durumlarda taşların önüne destek duvarı yaparak taşları sabit duruma getiriniz ya da dağ tarafını oyarak taşların geriye doğru yuvarlanmasını kolaylaştırınız.</li> <li>➤ Yarma taraması yapılacak kısımlardaki yol malzemesini yağlayıp alıştırılmalı ve kolay sökülecek hâle getirmelisiniz.</li> <li>➤ Eski travers yoksa ağaç ve dal parçalarından faydalanınız.</li> <li>➤ Seferdeki trenlerin durumu hakkında bilgi alınız. Bir gün öncesinden gerekli ihbarları yapınız ve izin alarak hazırlıkları tamamlayınız.</li> <li>➤ Şevden ve dağ yamacından düşürülmesi gereken taşlar büyükse ve düşürülmesi ile fazla zarar oluşabilecek ise özenli bir şekilde dinamitle patlatarak taşları aşağı indiriniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bazı durumlarda dinamitle parçalayarak zararsız hâle getirebilirsiniz.</li> <li>➤ Yarmalarda toprak şeve gömülü tek taşlar varsa yılda iki kez ilkbahar ve sonbaharda yarma taraması yapılarak zararlı görülen taşlar temizlenmelidir.</li> <li>➤ Yeteri kadar ray, travers ve küçük yol malzemesi hazır bulundurulmalıdır.</li> <li>➤ Düşürülecek taşların zararını önlemek için travers uçlarına kadar yolun üzerine eski ahşap traversler koyarak yolu koruyunuz.</li> <li>➤ Taş düşürme işine ilk gelecek trenden 30 dk. önce son veriniz ve düşürülen taşların temizlenmesi için zaman bırakınız.</li> <li>➤ Bu işte çalışan işçilerin güvenliği için şeve iskele kurma veya işçileri bellerinden halatla bağlayıp emniyete alma gibi önlemler unutulmamalıdır.</li> </ul>

## 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. Yolun seyrüsefere kapatılmasını sağladınız mı?		
2. Tahmini olarak kayaçların düşebileceği kesimdeki rayların ve traverslerin zarara uğramaması için yolun üzerini hurda traverslerle örttünüz mü?		
3. Düşürülecek kayaçların sırasını belirlediniz mi?		
4. Tarama işlemleri tamamlandıktan sonra yol üzerine konulan traversleri ve düşürülen kayaçları seyrüsefer emniyetini sağlayacak şekilde gabari dışına taşıdınız mı?		
5. Dağ yamaçlarında bulunan büyük kaya parçalarını izlediniz mi?		
6. Altları oyulan büyük kaya parçalarının aşınan kısımlarını duvar yaparak beslediniz mi?		
7. Mesleğe uygun kıyafet giydiniz mi?		
8. Çalışma alanını tertipli, düzenli kullandınız mı?		
9. Uygun araç gereci seçip kullandınız mı?		
10. Zamanı iyi kullandınız mı?		
11. Çalışma alanını tertipli düzenli bıraktınız 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 cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

1. ( ) Hendek ve platform drenlerinde yarma altındaki hendek gereği kadar derinleştirilir.
2. ( ) Hendek tabanına irice taşlar karşılıklı çatılarak boşluk oluşturulur.
3. ( ) Yapılan hendek veya platform dreni tabanına yeterli eğim verilmelidir.
4. ( ) Yolun sadece bir tarafına dren açılır.
5. ( ) Heyelan ve şev kaymasına karşı kret gerisinde kayma yüzeyini bir miktar geçecek şekilde kayma yüzeyi boyunca hendek açılır.
6. ( ) Hendek küçük taşlarla doldurulur.
7. ( ) Kayma yüzeyi derinlerde ise kayma yüzeyine ininceye kadar dik kuyular açılır.
8. ( ) Açılan galeriler, kayma yüzeyini takip etmemelidir.
9. ( ) Kurutma yüzeyinde 5-20 m aralıklarla ana dren yapılır.
10. ( ) Kurutma dren derinlikleri 0,5-1 m yapılır.
11. ( ) Yola dik drenlerin taban eğimi, şev yüzüne dik yapılır.
12. ( ) Yan drenlerin tabanlarına ana drenlere doğru eğim verilir.
13. ( ) Kurutma drenleri üst seviyesi, şev yüzünden 0,20-0,40 m kadar yükseğe çıkarılır.
14. ( ) Drenlerin kurutmayı kolay yapabilmesi için drenlerin üstüne toprak dökülür.
15. ( ) Dolmanın dağ tarafına biriken suların akıtılması için hendek açılır.
16. ( ) Hendekte biriken sular, büz veya menfezlerle uygun bir yerde hendek altından geçirilerek dereye bağlanır.
17. ( ) Dayanak dolması yapılırken tabanında dış açılmaz.

## 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 “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

# MODÜL DEĞERLENDİRME

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. Suya yatak temin edecek kesitte hendek açtınız mı?		
2. Hendekten çıkan toprak ile hendek önüne set yaptınız mı?		
3. Şev eteğini kaba yonu taşların düzgün yüzü üste gelecek şekilde alttan başlayarak kaplama yaptınız mı?		
4. Pere kaplama derz aralarını çimento harcıyla doldurdunuz mu?		
5. Pere kaplamanın önüne anroşman yaptınız mı?		
6. Şev eteğine, projesinde belirtilen ölçülerde temel açtınız mı?		
7. Projede belirtilen ölçülerde istinat duvarı yaptınız mı?		
8. İstinat duvarı önüne anroşman yaptınız mı?		
9. 2-4 mm tel ile 0,50-1,00-2,00 m ölçülerinde tel kafes yaptınız mı?		
10. Tel kafeslerin içini moloz taş ile doldurdunuz mu?		
11. Gabyonileri şev önüne şaşırtmalı ve kademeli olarak yerleştirdiniz mi?		
12. Dere yatağındaki en yüksek su seviyesini tespit ettiniz mi?		
13. Mahmuzların dış yüzünü düzgün ve itinalı ördünüz mü?		
14. Mahmuzda kazık aralarının 50 cm'yi geçmemesine dikkat ettiniz mi?		
15. Kazıkları derine çaktınız mı?		
16. Kazık aralarını taş ile doldurdunuz mu?		
17. Kazık aralarını taş ile doldurdunuz mu?		
18. Gabyonu ile mahmuz yaparken gabyonileri sıkıca bağladınız mı?		
19. Kretten 3 m mesafede yeterli kesitte hendek açtınız mı?		
20. Hendeğe yeterli eğim verdiniz mi?		
21. Hendekten inen suların platformu oymaması için müret yaptınız mı?		
22. Oyulmaya müsait çürük kısımları temizlediniz mi?		
23. Kazılan kısımları çimento harçlı taş örgü ile kapladınız mı?		
24. Projesine uygun ölçülerde istinat duvarı yaptınız mı?		
25. Duvar içinde barbakan boşlukları bıraktınız mı?		
26. Duvar önündeki hendeğin önüne müret yaptınız mı?		
27. Kayma yüzeyini tespit ettiniz mi?		
28. Kayma yüzeyine kadar hendek açtınız mı?		
29. Hendeği iri taşlarla doldurup dren oluşturduğunuz mu?		
30. Hendekteki suların akması için hendeğe yarmanın iki başına doğru eğim verdiniz mi?		
31. Şev yüzüne 5-20 m aralıklarla ana dren yaptınız mı?		
32. Ana drenlerin eğimini şev yüzüne paralel olarak verdiniz mi?		



33.	Ana drenleri yan drenlere bağladınız mı?		
34.	Yan drenlerin tabanına ana drenlere doğru eğim verdiniz mi?		
35.	Dren üst seviyesini şev yüzünden 20-40 cm yükseğe kadar çıkardınız mı?		
36.	Dolmanın dağ tarafına hendek açtınız mı?		
37.	Hendeği menfezden geçirerek dereye bağladınız mı ?		
38.	Dolmanın dere tarafına dayanak dolması yaptınız mı ?		

## DEĞERLENDİRME

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

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1-	Doğru
2-	Yanlış
3-	Yanlış
4-	Doğru
5-	Yanlış
6-	Doğru
7-	Doğru
8-	Doğru
9-	Doğru
10-	Yanlış
11-	Doğru
12-	Yanlış
13-	Doğru
14-	Yanlış
15-	Doğru
16-	Yanlış
17-	Doğru
18-	Doğru
19-	Doğru
20-	Doğru

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1-	Doğru
2-	Doğru
3-	Doğru
4-	Yanlış
5-	Doğru
6-	Yanlış
7-	Doğru
8-	Yanlış
9-	Doğru
10-	Yanlış
11-	Yanlış
12-	Doğru
13-	Doğru
14-	Yanlış
15-	Doğru
16-	Doğru
17-	Yanlış

## KAYNAKÇA

- <http://www.tcdd.gov.tr/>
- TCDD Yol Dairesi Başkanlığı
- KAÇER İlhan, **Altyapı Bakım ve Korunması**, TCDD Eskişehir Eğitim Merkezi Müdürlüğü