

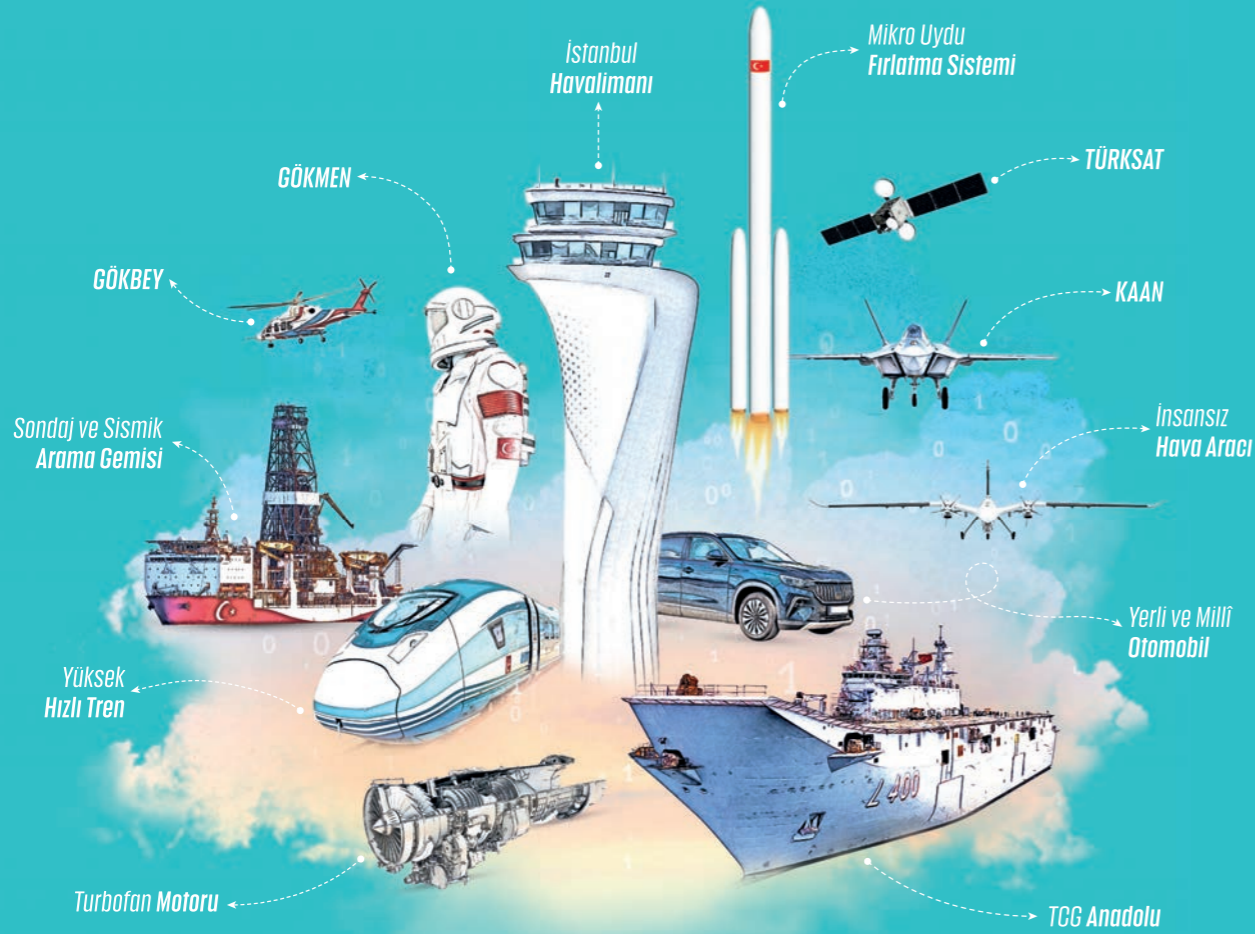
Bu kitaba sığmayan
daha neler var!

eba
www.eba.gov.tr



Karekodu okut, bu kitapla
ilgili EBA içeriklerine ulaş!

Teknoloji Yolculuğumuz



**BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA
ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.**

ISBN: 978-975-11-8826-7

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin Beşinci Maddesinin
İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşınması Zorunlu Değildir.

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ ALANI

PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMALAR

11-12

DERS MATERYALI

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ
İNŞAAT TEKNOLOJİSİ ALANI

PARKE TAŞI ve BORDÜR KAPLAMALAR



**11-12
DERS
MATERYALI**



MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

İNŞAAT TEKNOLOJİSİ ALANI

**PARKE TAŞI VE BORDÜR
KAPLAMALAR**

11-12

DERS MATERYALİ

YAZARLAR

Erdal ERKUŞ

İsmet YİĞİT

Nail DUMANLAR

Serhat KARABULUT



MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI: 9924
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ: 3376

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir.
Ders materyalinin metin, soru şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

Dil Uzmanı: Sinem ÖTÜNÇ

Program Geliştirme Uzmanı: Ergül SİRKINTI

Rehberlik Uzmanı: Davut ŞENYÜREK

Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı: Gülhan ŞAHİN

Görsel Tasarım Uzmanı: Servet TAŞ

ISBN: 978-975-11-8826-7

Millî Eğitim Bakanlığının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Mesleki ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.

BASKI

Ayrıntı Basım Yayım ve Mat. Hiz. Sanayi Ticaret A.Ş.
Saray Mahallesi 126. Cadde No: 20
Kahramankazan/Ankara
Sertifika No: 49599



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl!
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlahî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlahî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

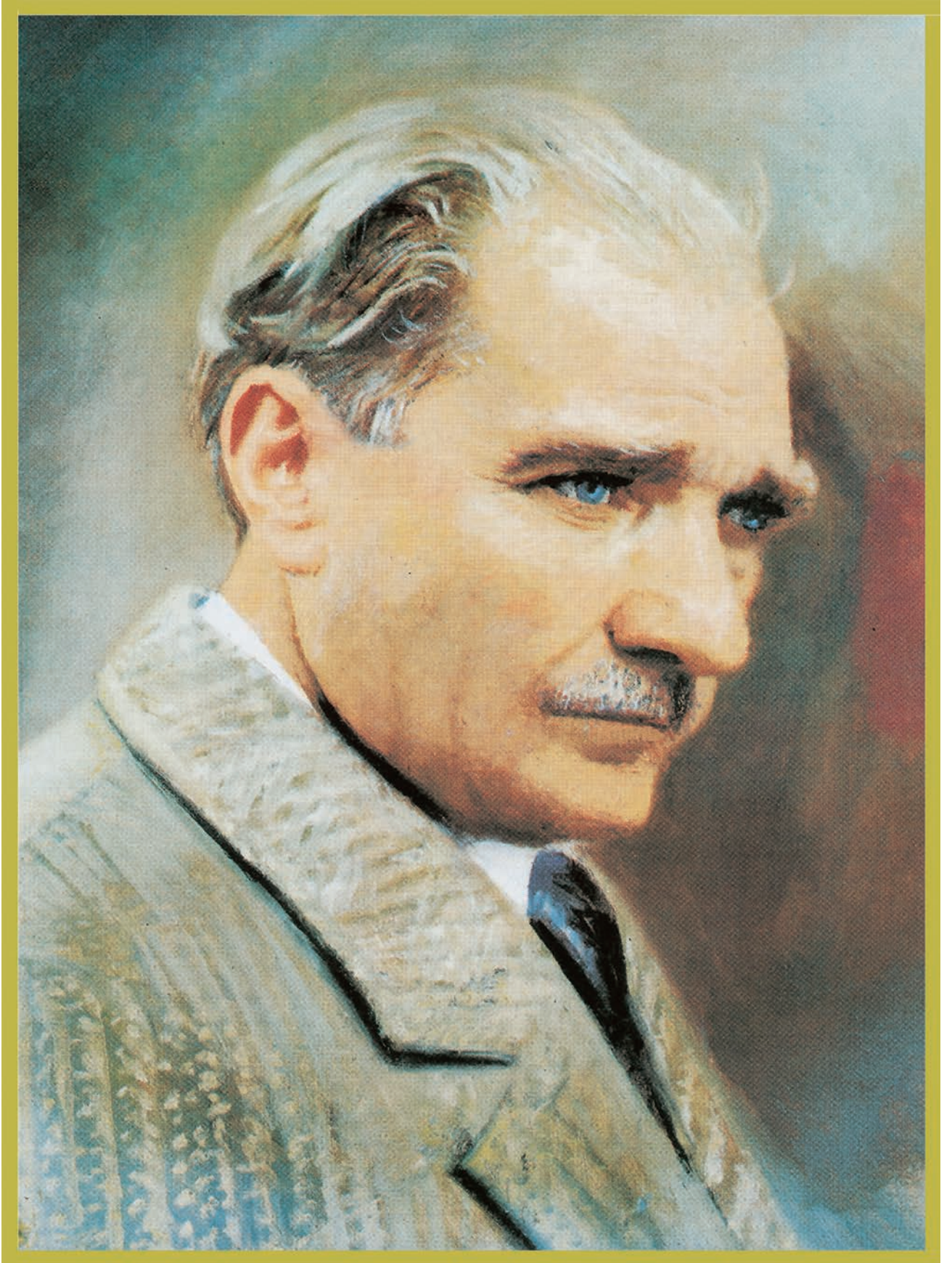
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinedir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsait bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİN TANITIMI	13
----------------------------------	----

1. ÖĞRENME BİRİMİ - ZEMİN SIKIŞTIRMA

1.1. ZEMİN SIKIŞTIRMA MAKİNELERİNİ HAZIRLAMA	16
1.1.1. Toprak İşleri Bakımından Zeminler	16
1.1.2. Granülometri Bakımından Zeminler	16
1.1.3. Yapı Zeminleri	17
1.1.4. Sıkıştırılacak Zeminin Hazırlanması	17
1.1.5. Zemin Sıkıştırmada Kullanılacak Makineler	17
1.1.6. Kompaktörle Çalışırken Dikkat Edilmesi Gereken Durumlar	19
1.1.7. İş Sağlığı ve Güvenliğine Uygun Zemin Sıkıştırmaya Kompaktörleri Hazırlama	19
1.2. ZEMİN SIKIŞTIRMA İŞLEMLERİ	19
1.2.1. Zemini Sıkıştırmaya	20
1.2.2. Zemin Sıkıştırmaya İşlemlerinin Yapılışı	20
UYGULAMA 1	21

2. ÖĞRENME BİRİMİ -ÇALIŞMA SAHALARINDA EMNİYET TEDBİRLERİ

2.1. EMNİYET İŞARET LEVHALARINI HAZIRLAMA	24
2.1.1. Bakım ve Onarım Ekipmanları	24
2.1.2. Trafik İşaret Levhaları	25
2.1.3. İş Sağlığı ve Güvenliği ile Emniyet İşaret Levhaları Hazırlama	28
UYGULAMA 1	29
2.2. ÇALIŞMA SAHASI İÇERİSİNDE ÖNLEMLER ALMA	31
2.2.1. Trafik Uyarı İşaretleri ve Levhalarını Yerleştirme	31
UYGULAMA 2	36
2.3. KISA VE UZUN SÜRELİ ÇALIŞMALARDA EMNİYET TEDBİRLERİ	38
2.3.1. Kısa Süreli Çalışmalarda Emniyet Tedbirleri	38
2.3.2. Uzun Süreli Çalışmalarda Emniyet Tedbirleri	39
UYGULAMA 3	41

3. ÖĞRENME BİRİMİ -PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA HESAPLARI

3.1. YOL VE KALDIRIMDA KOT VE EĞİM HESAPLARI	44
3.1.1. Kaplama Yapılacak Yerin Durumu	44
3.1.2. Yol Sınıfları	46
3.1.3. Yol Temel Tabakası	47
3.1.4. Yol ve Kaldırım Kot (Yükseklik) Hesapları	48
3.1.5. Basit ve Elektronik Ölçme Araçları	49
3.1.6. Kısa Mesafede Kot (Yükseklik) Hesabı	53
3.1.7. Uzun Mesafede Kot (Yükseklik) Hesabı	55
3.1.8. Trigonometrik Kot (Yükseklik) Hesabı	57
UYGULAMA 1	63
3.2. YOL VE KALDIRIM ÇALIŞMALARINDA ALAN HESAPLARI	65
3.2.1. Basit Geometrik Yüzeylede Hesaplar	65
3.2.2. Düzgün Olmayan Ancak Geometrik Şekillere Bölünebilen Yüzeylerin Çevre ve Alan Hesapları	69
3.2.3. Örnek Hesaplamalar	69
3.2.4. Birleşik Yüzeylerde Hesaplar	71
3.2.5. Total Station ve GPS Aletleri İle Alan Hesabı	72
3.2.6. Yol, Kaldırım ve Meydanlarda Malzeme ve Adet Hesapları	72
UYGULAMA 2	77

4. ÖĞRENME BİRİMİ -KALDIRIMLARDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA

4.1. KALDIRIMLARDA KAPLAMA UYGULAMA HAZIRLIĞI	80
4.1.1. Bordür Taşı ve Parke Kaplamaya Hazırlık	80
4.1.2. Yer Teslimi ve Proje Çalışmaları	80
4.1.3. Hazırlık Çalışmalarında Dikkat Edilecek Hususlar	84
4.1.4. Parke Taşı ve Bordür Döşeme İşİ İçin Şantiye Kurma	84
4.1.5. Parke Taşı ve Bordür Döşenmesinde İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri	85
4.2. YAYA KALDIRIMINDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMASI YAPMA	87
4.2.1. Malzeme Temini	87
4.2.2. Tretuvarda (Yaya Kaldırımı) Uygulama	87
4.2.3. Parke Taşı ve Bordür Döşemede Dikkat Edilecek Hususlar	90
4.2.4. Parke Taşı ve Bordür Döşeme	91
4.2.5. Yaya Kaldırımında Parke Taşı ve Bordür Kaplamasında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri	94
UYGULAMA 1	96
4.3. YAYA KALDIRIMINDA ENGELLİ RAMPASI VE KAPLAMASI YAPMA	98
4.3.1. Genişliği 2,5 Metreden Küçük Olan Rampalarda Parke Taşı Döşeme	99
4.3.2. Genişliği 2,5 Metreden Büyük Olan Rampalarda Parke Taşı Döşeme	99
4.3.3. Yaya Alanı Başlangıç ve Bitim Noktalarındaki Rampalarda Parke Taşı Döşeme	100
4.3.4. Rampalarda Parke Taşı Döşemede İşlem Sırası	100
4.3.5. Yaya Kaldırımlarında Engelli Rampası Yapmada İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri	101
UYGULAMA 2	102

5. ÖĞRENME BİRİMİ - PARKLARDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA

5.1. PARKLARDA KAPLAMA UYGULAMA HAZIRLIĞI	106
5.1.1. Parklarda Kaplama Uygulaması Hazırlığının Yapılması	106
5.1.2. Parklarda Kaplama Uygulaması Hazırlığında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri	107
5.2. PARKLARDAKİ YAYA KALDIRIMINDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMASI YAPMA	108
5.2.1. Parklardaki Yaya Kaldırımında Parke Taşı Kaplama	108
5.2.2. Parklardaki Yaya Kaldırımında Bordür Taşı Kaplama	109
5.2.3. Yaya Kaldırımında Bordür Taşı Kaplamada İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri	109
UYGULAMA 1	110
5.3. YAYA KALDIRIMINDA ENGELLİ RAMPASI VE KAPLAMASI YAPILMASI	112
5.3.1. Engelli Rampası Kaplamasında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri	113
UYGULAMA 2	114

6. ÖĞRENME BİRİMİ - YOLLARDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA

6.1. PROJEYE UYGUN YOL KAPLAMA MALZEME HAZIRLIĞI	118
6.1.1. Yol Kaplama Malzemeleri ve Teknikleri	118
6.1.2. Projeye Uygun Yol Kaplama Malzemelerinin Özellikleri ve İklim Şartlarına Uygunluğu	121
6.1.3. Yol Kaplama Malzemeleri Hazırlığında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri	122
6.2. YOLLARDA PARKE TAŞI KAPLAMASI	122
6.2.1. Parke Taşı Türleri	122
6.2.2. Parke Taşı Kaplama Şekilleri	123
6.2.3. Parke Taşı Kaplamasında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri	125
UYGULAMA 1	127

7. ÖĞRENME BİRİMİ - HAVA MEYDANLARINDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA

7.1. PROJEYE UYGUN HAVA MEYDANLARI KAPLAMA MALZEMESİ HAZIRLIĞI	130
7.1.1. Beton	130
7.1.2. Asfalt	130
7.1.3. Özel Kaplamalar	130
7.1.4. Işıklı Yüzeyler	130
7.1.5. Hava Meydanları Kaplama Malzemelerinin Belirtilen Projeye Göre Hazırlanması	131
7.1.6. Hava Meydanlarında Kaplama Malzemesi Hazırlığında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri	131
7.2. HAVA MEYDANLARINDA PARKE TAŞI KAPLAMASI	132
7.2.1. Paralel Kaplama	132
7.2.2. Eğik Kaplama	132
7.2.3. Bloklar Arası Yeşil Alanlar	133

7.2.4. Zikzak Şeklinde Kaplama	133
7.2.5. Özel Desenler	133
7.2.6. Renkli Parke Taşları Kullanılarak Kaplama	133
7.2.7. Hava Meydanlarında Parke Taşı Kaplamasında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri	134
UYGULAMA 1	135

8. ÖĞRENME BİRİMİ - YEŞİL ALAN VE BİNA DIŞINDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA

8.1. YEŞİL ALANA PARKE TAŞI KAPLAMASI YAPMA	138
8.1.1. Alanın Hazırlanması	138
8.1.2. Zeminin Tespiti ve Düzeltilmesi	138
8.1.3. Drenaj Sistemi Kurulumu	138
8.1.4. Alt Tabaka Hazırlığı	138
8.1.5. Parke Taşlarının Yerleştirilmesi	138
8.1.6. Kenar Taşlarının Yerleştirilmesi	138
8.1.7. Doldurma Malzemesinin Uygulanması.....	138
8.1.8. Sıkıştırma ve Düzeltme	138
8.1.9. Son Dokunuşlar	138
8.1.10. Yeşil Alanlara Parke Taşı Kaplama Yapımında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri	139
UYGULAMA 2	140
8.2. OTOPARK VE FABRİKALARDA PARKE TAŞI KAPLAMASI YAPMA	142
8.2.1. Otoparklarda Parke Taşı Kaplaması Şartnamesi ve Uygulama Şekilleri	142
8.2.2. Fabrikalarda Parke Taşı Kaplaması Şartnamesi ve Uygulama Şekilleri	144
8.2.3. Otopark ve Fabrikalarda Parke Taşı Kaplaması Yapımında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri	144
UYGULAMA 2	145

KAYNAKÇA	147
GÖRSEL KAYNAKÇASI	147

DERS MATERYALİNİN TANITIMI

Öğrenme biriminin sıra numarasını gösterir.

7. ÖĞRENME BİRİMİ



Öğrenme birimindeki temel kavramları gösterir.

KONULAR

- 7.1. PROJEYE UYGUN HAVA MEYDANLARI KAPLAMA MALZEMESİ HAZIRLIĞI
- 7.2. HAVA MEYDANLARINDA PARKE TAŞI KAPLAMASI

TEMEL KAVRAMLAR

- » Asfalt
- » Beton
- » Hava meydanı
- » Hava koşulları
- » Işıklı yüzey
- » İklim

Öğrenme biriminin konularını gösterir.

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- » Projeye uygun hava meydanları kaplama malzeme hazırlığı yapma
- » Hava meydanlarında parke taşı kaplaması yapma

Öğrenme biriminin adını gösterir.

HAVA MEYDANLARINDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Hava meydanlarına zemin kaplaması yapımında kullanılacak malzemeler nelerdir? Arkadaşlarınızla tartışınız.
2. Parke taşının küçük ya da büyük olması üretim maliyetini nasıl etkiler? Arkadaşlarınızla tartışınız.

Öğrenme birimindeki hazırlık çalışmalarını gösterir.

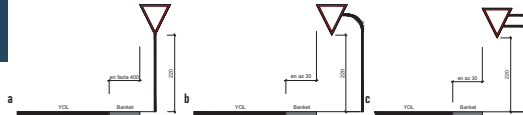
Bulduğunuz öğrenme biriminin adını gösterir.

ÇALIŞMA SAHALARINDA EMNİYET TEDBİRLERİ

2. ÖĞRENME BİRİMİ

Yerleşim Alanları İçinde Montaj: Yerleşim alanları içinde levha montajı yapılırken iki şekilde uygulama yapılır:

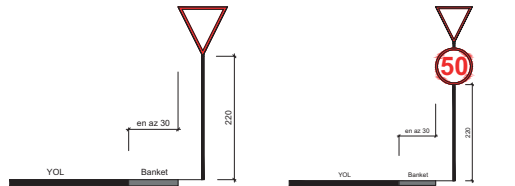
A) Yaya Kaldırımı Üzerine Yerleştirilecek Levhaların Montajı: Yaya yolunda bakım ve onarımın söz konusu olmadığı durumlarda yerleşim alanları içinde kullanılacak trafik işaret levhaları, yaya kaldırımı dışına yerleştirilmelidir. Ancak işaret levhasının yola uzaklığı dört metreyi aşmamalıdır (Görsel 2.21a). İşaret levhasının yola yakınlaştırılması gereken durumlarda yolun kenarındaki bir yapıya veya bir direk üzerine yerleştirilen levha, yaya kaldırımı üzerine gelecek şekilde bir konsolla uzatılır (Görsel 2.21 b,c).



Görsel 2.21 a,b,c: Yaya kaldırımı üzerine yerleştirmeden yapılan levha montajı

b) Yaya Kaldırımı Üzerine Yerleştirilecek Levha Montajı: Levhaların yaya kaldırımı dışına yerleştirilme olanağının olmadığı durumlarda, levhaların en yakın kenarları kaplama kenarına 30 cm olmak üzere yaya kaldırımı üzerine yerleştirilebilir. Yerleşim alanlarındaki levhaların yaya kaldırımından olan yüksekliğinin her koşulda en az 220 cm olması gerekir (Görsel 2.22).

Aynı direk üzerine iki levha yerleştirilmesi halinde, yükseklik alttaki levhanın alt kenarından ölçülür. İşaret levhalarının altında panel levha kullanılması durumunda yükseklik, en alttaki panel levhadan sonra ölçülür (Görsel 2.23).



Görsel 2.22: Yaya kaldırımı üzerine levha montajı

Görsel 2.23: Aynı direkte birden fazla levha montajı

2.2.1.2. Boyutları Değişken Standart Bilgi Levhalarının Montajı

Boyutları değişken standart bilgi levhalarının montajı yol kenarına ve orta refüjilere yapılır. Yol kenarlarına yerleştirilen levhalar, yoldan en az 100 cm uzaklıkta ve yol kotundan 150 cm yukarıda olacak şekilde monte edilir. Yol orta refüj levhaları yolun her iki yanından 150 cm içeride ve 150 cm yukarıda olacak şekilde konumlandırılır.

Her öğrenme birimi farklı renk tonu ile tasarlanmıştır.

Bulduğunuz öğrenme biriminin numarasını gösterir.

Bulduğunuz sayfa numarasını gösterir.

Uygulamanın adını gösterir.

UYGULAMA


2.2. UYGULAMA

Uygulama Adı : Çalışma Sahasında Emniyet Tedbirlerinin Alınması

Amaç : Çalışma sahasında emniyet tedbirlerini almak

Süre : 60 dakika

Görev : Bu uygulamada sizden iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek çalışma sahasında emniyet tedbirlerinin alınması uygulamasını işlem basamaklarına uygun olarak ve öğretiminizi gözetiminde yapmanız istenmektedir (Görsel 2.35). Çalışma sahası senaryosunda trafik ve yaya yolu kenarında, hafif karanlık bir ortamda çalışılacak ve trafik şeridi daraltılacaktır. Yayalara alternatif yol oluşturulacaktır. Atölye ortamında arkadaşlarınızla saygı gösteriniz, arkadaşlarınızla yardımlaşma ve iş birliği içinde olunuz.



Görsel 2.35: Çalışma sahasında emniyet tedbirleri alma ve levhaları yerleştirme

İşlem Basamakları

1. Çalışma alanında gerekli KKD'leri kullanınız.
2. Şerit daraltması ile ilgili levhaları projeye bakarak seçiniz.
3. Işıklı çalışma var uyarı levhasını yerine yerleştiriniz.
4. Hızınızı 70 km'ye düşürünüz levhasını yerleştiriniz.
5. Araç sollama yapılamaz levhasını yerleştiriniz.
6. Hız sınırı 50 km'dir levhasını yerleştiriniz.
7. Şeridin daralma yönünün işaret levhasını yerleştiriniz.
8. Bariyer bölgesine ışıklı flaşör yerleştiriniz.
9. Çalışma alanı bölgesini bariyer ile kapatınız.
10. Yolda çalışma var levhasını yerleştiriniz.
11. Devrilmelere karşı trafik uyarı ve işaret levhalarını sabitleyiniz.
12. Gece çalışmalarını için flaşör kullanınız.
13. Alternatif yaya yolu oluşturunuz.
14. Trafik levhalarını uzaktan yakına doğru yerleştiriniz.
15. Kullandığınız el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizleyiniz.
16. Çalışmayı verilen sürede tamamlayınız.

36

Uygulamanın aşamalarını gösterir.

Değerlendirme : Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

ÇALIŞMA SAHASINDA EMNİYET TEDBİRLERİNİN ALINMASI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ							
Sınıf	Numara	Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi				
			Derece				
Yönerge: Bu uygulama kapsamında kazanmanız istenen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiği, ölçütlerin derecelerinin ilgili kutucuğu (X) işaretleyerek belirtilecektir.			Başlangıç Düzeyinde	Orta	Çok İyi		
			1	2	3	4	5
Ölçütler							
1		Çalışma alanında gerekli KKD'leri kullandı.					
2		Şerit daraltması ile ilgili levhaları projeye bakarak seçti.					
3		Işıklı çalışma var, uyarı levhasını yerine yerleştirdi.					
4		Hızınızı 70 km'ye düşürünüz, levhasını yerleştirdi.					
5		Araç sollama yapılamaz levhasını yerleştirdi.					
6		Hız sınırı 50 km'dir levhasını yerleştirdi.					
7		Şeridin daralma yönünün işaret levhasını yerleştirdi.					
8		Bariyer bölgesine ışıklı flaşör yerleştirdi.					
9		Çalışma alanı bölgesini bariyer ile kapattı.					
10		Yolda çalışma var, levhasını yerleştirdi.					
11		Devrilmelere karşı trafik uyarı ve işaret levhalarını sabitledi.					
12		Gece çalışmalarını için flaşör kullandı.					
13		Alternatif yaya yolu oluşturdu.					
14		Trafik levhalarını uzaktan yakına doğru yerleştirdi.					
15		Kullandığı el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizledi.					
16		Çalışmayı verilen sürede tamamladı.					
			Sütun Toplamı				
			Ölçek Puanı				
			100 Üzerinden Alınan Puan				
Tablodaki Ölçek Puanını 100'lük Sisteme Dönüştürme İşlemi							
Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 16 ölçüt vardır. Dolayısıyla tabloda alınabilecek en yüksek puan 16 x 5 = 80'dir.							
100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 80]							
Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerle ilgili çalışmalarını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz.							

Uygulamanın değerlendirme ölçütlerini gösterir.

1. ÖĞRENME BİRİMİ



KONULAR

- 1.1. ZEMİN SIKIŞTIRMA MAKİNELERİNİ HAZIRLAMA
- 1.2. ZEMİN SIKIŞTIRMA İŞLEMLERİ

TEMEL KAVRAMLAR

- » Faz
- » Sıkıştırma
- » Kompaktör
- » Tokmak
- » Vibratör
- » Zemin

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- » Zemine uygun sıkıştırma makinesini hazırlama
- » Zemin sıkıştırma işlemlerini doğru ve eksiksiz yapma

ZEMİN SIKIŞTIRMA

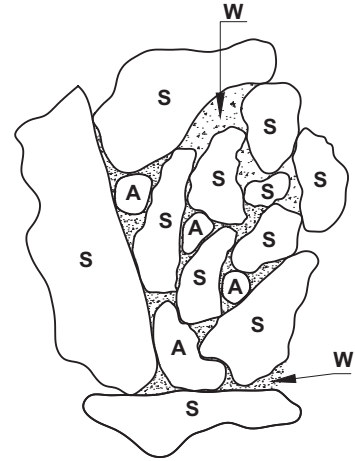
HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Parke taşı döşeme işlemine başlanmadan önce, döşenecek zemin üzerinde hazırlık yapılması, sizce döşeme işleminin kalitesini ne yönde etkiler?
2. Zemin üzerinde herhangi bir işlem yapılırken ya da işlem makineleri kullanılırken belirlenen kurallara uyulmadığı takdirde karşılaşılabilecek sorunlar nelerdir?

1.1. ZEMİN SIKIŞTIRMA MAKİNELERİNİ HAZIRLAMA

Parke taşı ve bordür döşeme işlemlerine başlanmadan önce uygulama yapılacak zemin incelenir ve inceleme sonucuna göre zemin için uygun sıkıştırma makineleri hazırlanır. Zeminler, toprak işleri bakımından gevşek ve sert olmak üzere ikiye ayrılır. Ayrıca granülometri (dane iriliği) bakımından ince ve iri taneli zeminler olarak sınıflandırılır.

Zeminler, katı zemin taneleri, su ve havadan meydana gelir. Genel olarak bir zemin kütlesi, katı tanelerle bu tanelerin arasındaki boşluklardan oluşur. Bu boşluklar su veya hava ile doludur. Katı taneler, farklı minerallerin küçük parçalarından oluşur (Görsel 1.1).



Görsel 1.1: Zemin fazları (Hava A, su ile dolu boşluklar W, katı partiküller S harfi ile gösterilmiştir.)

1.1.1. Toprak İşleri Bakımından Zeminler

Toprak işleri bakımından zeminler, gevşek ve sert zeminler olmak üzere ikiye ayrılır:

a) Gevşek Zeminler: Gevşek zeminler, el aletleri ve mekanik araçların küçük bir basıncıyla yerinden çıkarılabilir. El aletleri veya başka araçlarla blok olarak da çıkarılabilir. Çatlamış kayalar da gevşek zemindir.

Gevşek zeminler dört sınıfa ayrılır:

- 1. Hafif Zeminler:** Kuru kum, toprakla karışık kum, ince veya kalın çakıldan oluşur.
- 2. Ağır veya Killi Zeminler:** Killi toprak, kompakt marn, tuf ve yumuşak grevlerden oluşur.
- 3. Plastik Killer:** İçinde az veya çok su olan killerdir. Bu zeminler, kazılması zor ve yapışkan bir yapıya sahiptir.
- 4. Tabaka Hâlinde Çürük Kayalar:** Tabakalar hâlinde ayrışmaya başlamış, çökelmiş kayalardır.

b) Sert Zeminler: Patlayıcı madde kullanılarak parçalanması gereken, büyük kütleli zeminlerdir.

Sert zeminler dört sınıfa ayrılır:

- 1. Yumuşak Kayalar:** Tebeşir, arduvaz, kalker
- 2. Yarı Sert Kayalar:** Gre, jips, spat
- 3. Sert Kayalar:** Mermer, granit, bazalt
- 4. Çok Sert Kayalar:** Kuartz, puding, breş

1.1.2. Granülometri Bakımından Zeminler

Granülometri bakımından zeminler, iri ve ince zeminler olarak ikiye ayrılır.

a) İri Taneli Zeminler (Çakıllar): Tane çapları (T) 20 mm'den büyük çakıllardan oluşur ($T > 20$ mm).

b) İnce Taneli Zeminler (Kumlar): Tane çapları 2 mm ile 20 mm arasında olan iri kumlardan oluşur ($2 \text{ mm} > T > 0,2 \text{ mm}$).

İnce taneli zeminler büyüklüklerine göre dörde ayrılır:

- 1. İnce Kum:** $0,02 < T < 0,2$ mm arasında olan kumlardır.
- 2. Silt:** 2 mikron $< T < 0,02$ mikron arasında olan kumlardır.
- 3. Kil:** $T < 2$ mikron olan kumlardır.
- 4. Kolloid Killer:** $T < 0,2$ mikron olan kumlardır.

Zemin malzemeleri arazide taş, kum, lem, siltli lem, killi lem, kil, organik kil, organik silt ve turba şeklinde bulunur.

1.1.3. Yapı Zeminleri

Yapı Zeminleri; üzerine gelen yapı yüklerini emniyetli olarak kendisinden aşağıdaki tabakalara aktaran zeminlerdir. Zeminler yük taşıma durumuna göre çürük, orta ve sağlam zemin olarak sınıflandırılır.

- » **Çürük Zemin:** Fazla yük altında kayan, sıkışmaya uygun, ince kum, ıslak kil, killi toprak, bataklık arazi, bitkisel ve dolma toprak yapılı zeminlerdir. Basınca dayanımı 0,2-0,8 kgf/cm² arasındadır.
- » **Orta Zemin:** Sıkışmaya uygun, 3-4 m kalınlığında ve daneli zemin tabakalarından oluşur. Gravyer, kumlu ve killi zeminlerdir. Basınca dayanımı 0,4-0,5 kgf/cm² arasındadır.
- » **Sağlam Zemin:** Sıkışmaya uygun olmayan, 2-3 m kalınlığında tabakalar hâlinde oluşmuş zeminlerdir. Basınç ve çekme gerilmelerine karşı oldukça dayanıklıdır. Bu zeminler püskürük, tortul ya da metamorfik yapılıdır. Basınca dayanımı 5-30 kgf/cm²'dir.

1.1.4. Sıkıştırılacak Zeminin Hazırlanması

Bir yapının davranışı, taban zemininin taşıma gücüyle doğrudan ilgilidir. Taban zemininin üstyapıya istenen desteği sağlayacak şekilde hazırlanması gerekir. Bu hazırlık yapılırken doğal zeminin yapısı incelenmeli, varsa yabancı maddeler zeminden arındırılmalıdır. Taşıma gücü elde etmek için zemin sıkıştırılmalı; çukurlar, zayıf bölgeler iyileştirilmelidir. Drenaj yapılarak veya zayıf malzeme değiştirilerek zemin sağlamlaştırılmalıdır.

Zemin hazırlığında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- » Kaplama yapılacak granüller, oturtulmuş temel tabaka üzerinde herhangi bir gevşek ya da gereksiz malzeme kalmayacak şekilde temizlenmelidir.
- » Varsa yüzeyde bulunan su uzaklaştırılmalı, çamur yüzeyden sıyrılmalıdır. Zeminin havalandırılması gerekiyorsa yeterince beklenmelidir.
- » Zeminin granüller oturtulmuş temel tabakasının ıslahı yapılmalıdır.

1.1.5. Zemin Sıkıştırmada Kullanılacak Makineler

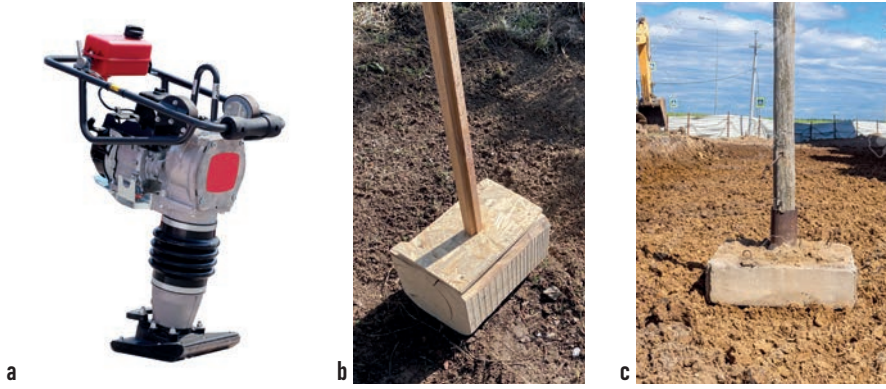
Uygulama yapılacak zeminin cinsine uygun olan sıkıştırma makinesi seçilerek gerekli işlemler yapılır. Zemin sıkıştırma işleminde kullanılacak makineler şunlardır:

Silindir Vibratör: Zemin, silindirlerin ileri geri hareket ettirilmesiyle silindirin ağırlığı altında baskılanır. Baskı altındaki zemin sıkışır, içindeki boşluklar azalır (Görsel 1.2).



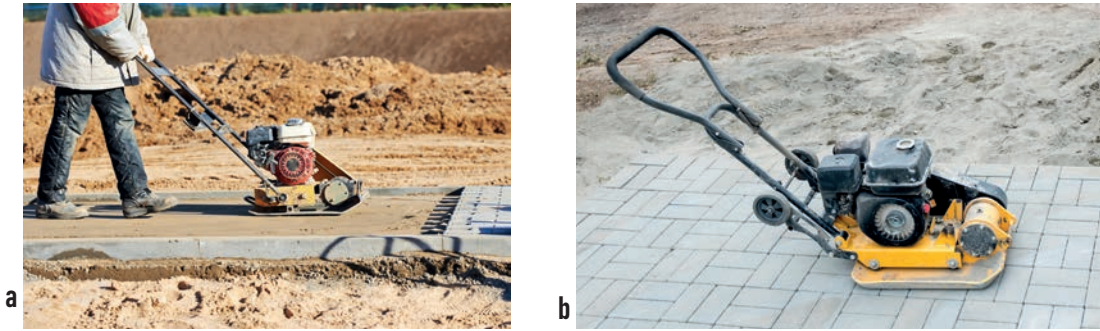
Görsel 1.2: Silindir vibratör

Tokmaklar: Zemin, el tokmakları ya da makineli tokmakların yaptığı düşey hareketlerle basınç altında sıkışır (Görsel 1.3 a,b,c).



Görsel 1.3 a,b,c: Tokmaklar

Plakalı Vibratör (Kompaktör): Plakalar küçük titreşim oluşturarak altındaki zemini sıkıştırır. Kullanıcı, sıkıştırılacak zeminde makineyi gezdirerek sıkıştırma işlemini yapar (Görsel 1.4 a,b). Toprağın sıkıştırılarak kompakt (yoğun) hâle getirilmesi sırasında, hava dışarı atılır ve boşluklar doldurulur. Hem dış mekân hem de diğer projelerde kullanılan kompaktör, zemini sıkıştırır.



Görsel 1.4 a,b: Plakalı vibratör (kompaktör)

Plaka üzerine uygulanan kuvvete göre kompaktör çeşitleri; elektrik, dizel ve benzin motorlu olarak üretilmektedir. Yön hareketlerine göre kompaktör çeşitleri ise şunlardır:

- » Tokmak zıp zıp
- » Asfalt sıkıştırma makinesi
- » Vibrasyonlu silindir
- » İleri geri hareketli kompaktör
- » Beton sıkıştırma makinesi
- » Tablalı kompaktör
- » İleri hareketli kompaktör

Zemini sıkıştırmak için kullanılan makine ve el aletlerinin bakımlarının yapılması önemlidir. Makinelerin bakımı, kullanım kılavuzundaki periyodik (günlük, haftalık, yıllık) bakım talimatına uygun yapılmalıdır. Makineler her kullanımdan sonra temizlenmelidir.

1.1.6. Kompaktörle Çalışırken Dikkat Edilmesi Gereken Durumlar

- » Yük taşıma kapasitesi artırılmak istenen kum, toprak, çakıl gibi maddelerin sıkıştırılmasında toprağın doğal yapısı kadar kullanılacak kompaktör seçimi de önemlidir.
- » Sıkıştırma işlemi öncesinde sıkıştırılacak zemin hakkında iyi bir araştırma yapılmalı ve zemine uygun kuvvette kompaktör seçilmelidir.
- » Sıkıştırma işlemi için tercih edilen kompaktör, iş güvenliğine uygun olarak kullanılmalıdır.
- » Kompaktör kullanacak kişilere uygun, KKD [Kişisel Koruyucu Donanım (iş eldiveni, baret, ses desibeli ile uyumlu kulaklık, çelik burunlu ayakkabı vb.)] mutlaka olmalıdır.

Kompaktör kullanılarak sıkıştırılan zeminde bulunan özellikler şunlardır:

- » Yük taşıma kapasitesi artar.
- » Zeminin zarar görmesi engellenir.
- » Zeminde kararlılık sağlanır.
- » Su sızıntısı, şişme ve kasılmaların önüne geçilir.
- » Zeminin çökmesi önlenir.

1.1.7. İş Sağlığı ve Güvenliğine Uygun Zemin Sıkıştırma Kompaktörleri Hazırlama

Kompaktörle sıkıştırma yapacak çalışanların iş sağlığı ve güvenliği için yapılması gerekenleri bilmeleri gerekir. İş sağlığı ve güvenliğinin ilk adımı, gerekli güvenlik tedbirlerinin alınmasıdır. Sağlıklı bir çalışma ortamı ve güvenli bir iş için yapılacak işlemler şunlardır:

- » Kompaktörün bakım kartı kontrol edilmeli.
- » Elektrikli kompaktör kullanılıyor ise kablosu ve fişi sağlam olmalı.
- » Kompaktör yakıt ile çalışıyorsa yakıt kontrolü yapılmalı.
- » Kompaktörün yağ seviyesi kontrol edilmeli.
- » Kompaktör boş olarak çalıştırılmalı ve gevşeklik kontrolü yapılmalı.
- » Kompaktörün kullanıcı kol yükseklik ayarı yapılmalı.
- » Baret takılmalı.
- » Eldiven giyilmeli.
- » Reflektif yelek giyilmeli.
- » Ayakkabı giyilmeli.
- » Toz maskesi takılmalı.
- » Gürültü koruyucu kulaklık takılmalı.

1.2. ZEMİN SIKIŞTIRMA İŞLEMLERİ

Zemin sıkıştırma işlemleri, zeminlerin taşıma kapasitesini artırmak ve yer altı su seviyesini kontrol etmek amacıyla yapılan tekniklerdir. Bu işlemler genellikle zemin yapısını iyileştirmek ve yapıların stabilitesini sağlamak için uygulanır. Zemin sıkıştırma işlemleri; zemin türüne, proje gereksinimlerine ve çevresel koşullara göre seçilir ve uygulanır. Zemin sıkıştırma işlemine başlanmadan önce uygulama yapılacak zeminin cinsi ve nem oranı tespit edilir. Zemin tespiti yapılmış zemine uygun sıkıştırma makinesi seçilir ve sıkıştırma işlemine başlanır. Bu işlemler, inşaat projelerinin güvenliği ve dayanıklılığı için kritik öneme sahiptir.

Zemin sıkıştırma yöntemleri şunlardır:

1. **Dinamik Sıkıştırma:** Ağırlıkların yüksekten düşürülmesiyle zemin sıkıştırılır. Bu yöntem, genellikle büyük alanlarda uygulanır.
2. **Statik Sıkıştırma:** Ağırlıkların zemin üzerinde yavaşça indirilmesiyle gerçekleşir. Bu, daha kontrollü bir sıkıştırma sağlar.
3. **Vibrasyonla Sıkıştırma:** Vibratörlerin kullanılmasıyla zemin partikülleri arasındaki boşluklar azaltılır ve zemin sıkıştırılır.
4. **Hava Sıkıştırması:** Zemin içerisine hava vererek zemin hacmi artırılır ve boşluklar kapatılır.
5. **Zemin Stabilizasyonu:** Kimyasal maddelerin veya ek katkıların zeminle karıştırılmasıyla zemin özellikleri iyileştirilir.
6. **Sıkıştırma Silindiri:** Ağır silindirlerin kullanımıyla zemin yüzeyine baskı uygulanarak sıkıştırma sağlanır.

1.2.1. Zemini Sıkıştırma

Sıkıştırma, zemin yapısının en kritik işlemlerindendir. Uygun koşullarda zemin sıkıştırması yapılmadığı takdirde erozyon, yapı çatlağı, boru kaçağı ve kırılmalar ortaya çıkabilir. Zeminden kaynaklı ekstra bakım maliyetleri olabilir. İnşaat öncesinde zemin; sıkıştırma makinesi yardımıyla kum, toprak, çakıl gibi malzemeler düz ve sağlam bir zemine dönüştürülür.

1.2.2. Zemin Sıkıştırma İşlemlerinin Yapılışı

Zemin sıkıştırma işlemlerinin uygulanma sırası şunlardır:

- » Baret takılır.
- » Eldiven giyilir.
- » Reflektif yelek giyilir.
- » Ayakkabı giyilir.
- » Toz maskesi takılır.
- » Gürültü koruyucu kulaklık takılır.
- » Kompaktör boş olarak çalıştırılıp gevşeklik kontrolü yapılır.
- » Kompaktörün kullanıcı kol yükseklik ayarı yapılır.
- » Sıkıştırılacak zeminin nemi el ile kontrol edilir.
- » Sıkıştırılacak zeminin cinsi tespit edilir.
- » Sıkıştırılacak zemine göre sıkıştırma makinesi seçilir.
- » Sıkıştırma yapılacak zeminde master ile tesviyeler yapılır.
- » Zemin, seçilen sıkıştırma aleti veya makinesiyle sıkıştırılır.
- » Alet ve makinelerin temizliği yapılır.

Sıra Sizde

Aşağıdaki tabloda zemin sıkırtmada iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili verilen bilgilerin doğru olup olmadığını evet ya da hayır şeklinde belirtiniz.

İşlem sırası	Zemin sıkıştırma ve kullanılan makine bakımlarıyla ilgili bilgiler	Evet / Hayır
1	Numune eldiveni olmadan da yapı zeminlerinden numune alınabilir.	
2	Yapı zeminleri sulu bir zeminse mutlaka silindir kullanılır.	
3	Zeminlerin iyileştirilmesi için temel tabakası ıslahı yapılır.	
4	Sıkıştırma için kompaktör kullanılacaksa bu makine için bir güvenlik kontrol listesi hazırlanır.	
5	Kompaktör üzerindeki bütün parçaların vidaları gevşek olur.	

1.1. UYGULAMA

Uygulama Adı : Sıkıştırma Makinesiyle Zemin Sıkıştırılması

Amaç : Sıkıştırma makinesiyle zemin sıkıştırma işlemi yapmak

Süre : 60 dakika

Görev : Bu uygulamada sizden iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek 150 x 200 cm ölçülerindeki zemin yüzeyinde makineyle sıkıştırma uygulamasını, işlem basamaklarına uygun olarak ve öğretmeninizin gözetiminde yapmanız istenmektedir (Görsel 1.5).

İşlem Basamakları

1. Atölyede gerekli KKD'leri (baret, iş ayakkabısı, iş eldiveni, toz maskesi, emniyet kemeri, iş gözlüğü, reflektif yelek) kullanınız.
2. İmalat resmini inceleyiniz ve iş dosyasındaki planı kontrol ediniz.
3. Gerekli malzemeleri ve ekipmanı hazırlayınız.
4. Sıkıştırma yapılacak yüzeyi inceleyiniz.
5. Sıkıştırılacak zeminin cinsini tespit ediniz.
6. Sıkıştırılacak zeminin nem oranını kontrol ediniz.
7. Sıkıştırma yapılacak zeminde tesviye işlemini yapınız.
8. Makineyi kullanma talimatına uygun olarak çalıştırınız.
9. Makine ve el aletleriyle uygun şekilde sıkıştırma işlemi yapınız.
10. Kullandığınız sıkıştırma makinesini temizleyiniz, el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizleyiniz.
11. Çalışmanızı verilen sürede tamamlayınız.



Görsel 1.5: Sıkıştırma yapılacak zemin

Değerlendirme : Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

SIKIŞTIRMA MAKİNESİYLE ZEMİN SIKIŞTIRILMASI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ							
Sınıf	Numara	Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi				
<p>Yönerge: Bu uygulama kapsamında kazanmanız istenen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiği, ölçütlerin derecelerinin ilgili kutucuğu (X) işaretiyle işaretlenerek belirtilecektir.</p>			Derece				
			Başlangıç Düzeyinde	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok İyi
Ölçütler			1	2	3	4	5
1	Atölyede gerekli KKD'leri kullandı.						
2	İmalat resmini inceledi ve iş dosyasındaki planı kontrol etti.						
3	Gerekli malzemeleri ve ekipmanı hazırladı.						
4	Sıkıştırma yapılacak yüzeyi inceledi.						
5	Sıkıştırılacak zeminin cinsini tespit etti.						
6	Sıkıştırılacak zeminin nem oranını kontrol etti.						
7	Sıkıştırma yapılacak zeminde tesviye işlemini yaptı.						
8	Makineyi kullanma talimatına uygun olarak çalıştırdı.						
9	Makine ve el aletleriyle uygun şekilde sıkıştırma işlemini yaptı.						
10	Kullandığı sıkıştırma makinesini, el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizledi.						
11	Çalışmayı verilen sürede tamamladı.						
Sütun Toplamı							
Ölçek Puanı							
100 Üzerinden Alınan Puan							
<p>Tablodaki Ölçek Puanını 100'lük Sisteme Dönüştürme İşlemi</p> <p>Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 11 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 11 x 5 = 55'tir.</p> <p>100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 55]</p> <p>Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerle ilgili çalışmalarını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz.</p>							

2. ÖĞRENME BİRİMİ



KONULAR

- 2.1. EMNİYET İŞARET LEVHALARINI HAZIRLAMA
- 2.2. ÇALIŞMA SAHASI İÇERİSİNDE ÖNLEMLER ALMA
- 2.3. KISA VE UZUN SÜRELİ ÇALIŞMALARDA EMNİYET TEDBİRLERİ

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- » Emniyet işaret levhalarını hazırlama
- » Çalışma sahası içerisinde önlemler alma
- » Kısa ve uzun süreli çalışmalarda emniyet tedbirleri alma

TEMEL KAVRAMLAR

- » Bilgi levhası
- » Çalışma sahası
- » Emniyet tedbiri
- » İkaz
- » Kısa süreli çalışma
- » Uyarı
- » Uzun süreli çalışma
- » Yol işaret levhası

ÇALIŞMA SAHALARINDA EMNİYET TEDBİRLERİ

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Çalışma sahasında kullanılan emniyet uyarı levhalarının farklı renklerde olmasının nedenleri neler olabilir?
2. Çalışma sahasında kullanılacak emniyet levhalarının yapıldığı malzemeler hangi özellikte olmalıdır? Arkadaşlarınızla tartışınız.

2.1. EMNİYET İŞARET LEVHALARINI HAZIRLAMA






Çalışma sahasında güvenli bir ortam oluşturmak önemlidir. Bunun için çalışma alanlarındaki görevlilerin işaret ve uyarı levhalarıyla yönlendirilmeleri gerekir. Saha çalışanlarının korunması, yapılacak işin sağlıklı ve proje esaslarına uygun biçimde üretilebilmesi emniyet tedbirleri ile sağlanır.

Emniyet levhaları uyarıcı ve yasaklayıcı özellikte olur. Oluşabilecek kazaları engellemek için birtakım uyarılarda bulunarak saha çalışanlarını ikaz eden bu levhalar, çalışma ortamının ve çevresinin emniyetini sağlarlar.

2.1.1. Bakım ve Onarım Ekipmanları

Yapım veya onarım işlerinin yürütüldüğü çalışma alanlarında oluşan trafik yoğunluğu nedeniyle kazalar meydana gelebilir. Bu nedenle sürücülerin güvenli hareket etmesini sağlayacak bazı ekipmanlar kullanılır (Tablo 2.1). Kullanılan ekipmanlar, seyir hâlinde ilerleyen araçların hızlarını azaltmalarını ve güvenli bir şekilde seyretmelerini sağlar.

Tablo 2.1: Bakım ve Onarım Ekipmanı

Bakım ve onarım ekipmanı	Açıklamalar
 <p>Görsel 2.1: Reflektörlü yelek</p>	<p>Reflektif Yelek: Tehlikeli bazı iş kollarında çalışan görevli personelin sahada giydiği yelectedir (Görsel 2.1). Bu yelek, ışığı daha çok yansıtır. Neon sarı, yeşil veya turuncu renkli olan reflektörlü yelecteder çalışma ortamının iklim koşullarına göre mont, pantolon ve tulum olarak da tasarlanabilir. İnşaat, itfaiye, sivil savunma çalışanları, liman yükleyicileri, trafik polisleri, acil tıp ve ambulans teknisyenleri, havaalanı pist görevlileri, motor yarış görevlileri reflektif yelek giymesi gereken çalışanlardır.</p>
 <p>Görsel 2.2: Koni</p>	<p>Koni: Çalışma yerinin görünür olması ve güvenliği için kullanılır. Sert yapıda olup kırmızı-beyaz ya da turuncu-beyaz renklerden oluşur, koni biçimindedir (Görsel 2.2).</p>
 <p>Görsel 2.3: Silindir veya esnek levha</p>	<p>Silindir veya Esnek Levha: Yaklaşık 80 cm yüksekliğindedir. Gerekteğinde esneyebilen silindir ya da levha biçimindeki ekipmandır (Görsel 2.3). Onarım sahasına yaklaşımaması için kullanılabilceği gibi korkuluk olarak da kullanılabilir.</p>
 <p>Görsel 2.4: Bariyer</p>	<p>Bariyer: Çalışma bölgesini ayırmak için kullanılır. Bariyerleri ağırlaştırılmak için içlerine su doldurulabilir (Görsel 2.4).</p>
 <p>Görsel 2.5: Uyarı ışıkları</p>	<p>Uyarı Işıkları: Görüş mesafesinin olmadığı ya da az olduğu yerlerde güvenli trafiğin oluşmasına yardımcı olurlar (Görsel 2.5). Uyarı ışıkları, yerden bir metre yüksekte şerit geçişlerinde belirli mesafe aralıklarla ardışık olarak dizilirler. Bu ışıklar bir dakikada 60 ile 75 defa yanıp sönerler.</p>

 <p>Görsel 2.6: Işıklı ok</p>	<p>Işıklı Ok: Trafiğin yönlendirilmesi için kullanılır (Görsel 2.6).</p>
 <p>Görsel 2.7: Yaya bariyeri</p>	<p>Yaya Bariyeri: Yayaların taşıt yolunu kullanmak zorunda olduğu durumlarda kullanılır (Görsel 2.7).</p>
 <p>Görsel 2.8: Sınır şeridi</p>	<p>Sınır Şeridi: İlgisiz kişilerin alana girmesini engellemek için kullanılır (Görsel 2.8).</p>
 <p>Görsel 2.9: Bayraklar</p>	<p>Bayraklar: Çalışma sahasında sürücüleri uyararak kullanılır (Görsel 2.9).</p>
 <p>Görsel 2.10: Trafik el işaretleri</p>	<p>Trafik El İşaretleri: Kırmızı renk trafiği durdurmayı, yeşil renkte trafiğin hareket etmesini sağlar (Görsel 2.10).</p>

2.1.2. Trafik İşaret Levhaları

Trafik işaret levhaları, sürücülerin ve yayaların güvenliğini sağlamak için yollarda kullanılan önemli araçlardır. Trafik işaretlerinin doğru bir şekilde anlaşılması ve uygulanması, yol güvenliğini artırmak için kritik öneme sahiptir. Trafik işaret levhaları altı kategoride sınıflandırılır.

a) Tehlike Uyarı İşaretleri (T Grubu)

Yol kullanıcılarını yol üzerindeki bir tehlike konusunda uyararak ve bu tehlikenin özelliği konusunda bilgilendiren işaretlerdir (Görsel 2.11).



Görsel 2.11: Tehlike uyarı işaretleri

b) Trafik Tanzim İşaretleri (TT Grubu)

Yol kullanıcılarını çeşitli yasaklama ve kısıtlamalar hakkında bilgilendiren işaretlerdir (Görsel 2.12).

Trafik tanzim işaretleri üç gruba ayrılır:

1. Öncelik bildiren trafik işaret levhaları
2. Yasaklama ve kısıtlama bildiren trafik işaret levhaları
3. Mecburiyet bildiren trafik işaret levhaları



(TT-4) GİRİŞİ OLMAYAN YOL



(TT-5) TAŞIT TRAFİĞİNE KAPALI YOL



(TT-35h) İLERİDEN SOLA MECBURİ YÖN



(TT-36a) SAĞDAN GİDİNİZ

Görsel 2.12: Trafik tanzim işaretleri

c) Bilgi İşaretleri (B Grubu)

Bu işaretler, yol kullanıcılarını yolun durumu, çevresindeki yerleşim birimleri ve yolculuk sırasında ihtiyaç duyulabilecek diğer hizmetler hakkında bilgilendirir (Görsel 2.13).



(B-16b) İLERİ TEK YÖNLÜ YOL



(B-17) İLERİ ÇIKMAZ YOL



(B-18) OTOYOL BAŞLANGICI



(B-19) OTOYOL SONU



(B-61f) ELEKTRONİK DENETLEME SİSTEMİ



(B-61g) ELEKTRONİK DENETLEME SİSTEMİ



(B-62) TRAFİK CEBİ



(B-63a) KARAYOLU DENETİM İSTASYONU

Görsel 2.13: Bilgi işaretleri

2. ÖĞRENME BİRİMİ

ÇALIŞMA SAHALARINDA EMNİYET TEDBİRLERİ

Bilgi işaret levhaları sekiz gruba ayrılır:

1. Kavşak öncesi yön levhaları
2. Diğer yön levhaları
3. Yer ve sınır levhaları
4. Meskûn mahal isim levhaları
5. Coğrafi bilgi levhaları
6. Karayolları teşkilatına ait bilgi levhaları
7. Uzaklık levhaları
8. Diğer bilgi levhaları

ç) Duraklama ve Park Etme İşaretleri (P Grubu)

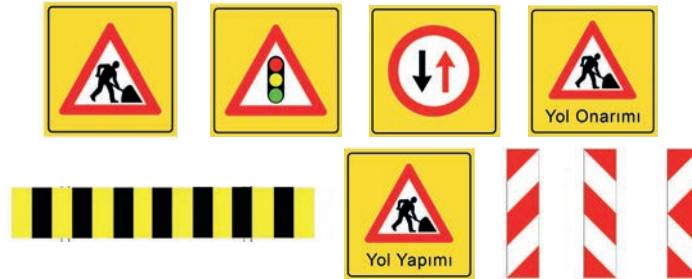
Sürücülerin araçlarını park edebilecekleri ya da durdurabilecekleri yerlerin denetim ve düzenlenmesinde kullanılan işaretlerdir (Görsel 2.14).



Görsel 2.14: Duraklama ve park etme işaretleri

d) Yapım, Bakım ve Onarım İşaretleri (YB Grubu)

Yol kullanıcılarını yapım, bakım ve onarım sahalarına girerken uyardırma için kullanılan sarı renkli zemine sahip işaretlerdir (Görsel 2.15).



Görsel 2.15: Yol, yapım, bakım ve onarım işaretleri

e) Paneller (PL Grubu)

Genellikle standart işaret levhaları ile diğer bilgi levhalarının altına yerleştirilen ve bu işaret levhalarının mesajlarıyla ilgili olarak ek bilgiler veren dikey işaretleme levhalarıdır (Görsel 2.16).



Görsel 2.16: Paneller

2.1.3. İş Sağlığı ve Güvenliği ile Emniyet İşaret Levhaları Hazırlama

Çalışma alanlarına iş sağlığı ve güvenliği için işaret levhaları yerleştirilir (Görsel 2.17). Bu levhalar hem çalışanları hem de orada bulunanları korur. Sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı oluşması için yapılması gereken işlemler şunlardır:

- » Çalışma alanı güvenlik şeridi ile çevrilmeli.
- » Çalışma alanı çevresine uyarı ve ikaz levhaları asılmalı.
- » Çalışma alanı çevresinde trafik akışı varsa sürücüleri bayrak ile uyararak görevliler hazır edilmeli/bulunmalı.
- » Projeye uygun malzeme istifleri, iş akışına ve güvenliğine uygun istiflenmeli.
- » Bariyerler çalışanları dış etkilerden koruyacak sağlamlıkta olmalı.
- » Hava koşulları sahada yapılacak çalışmaya uygun olmalı.
- » Ekipmanlar için elektrik panosu güvenli olmalı.
- » Kullanılacak elektrikli aletlerin kabloları sağlam olmalı.
- » Çalışanlar baret takmalı.
- » Çalışanlar işe uygun eldiven kullanmalı.
- » Çalışanlar reflekte yelek kullanmalı.
- » Çalışanlar iş ayakkabısı kullanmalı.
- » Çalışanlar toz maskesi takmalı.
- » Çalışanlar gürültü koruyucu kulaklık kullanmalı.
- » El aletleri sağlam ve kullanılabilir olmalı.



Görsel 2.17: İş sağlığı ve güvenliği işaretleri

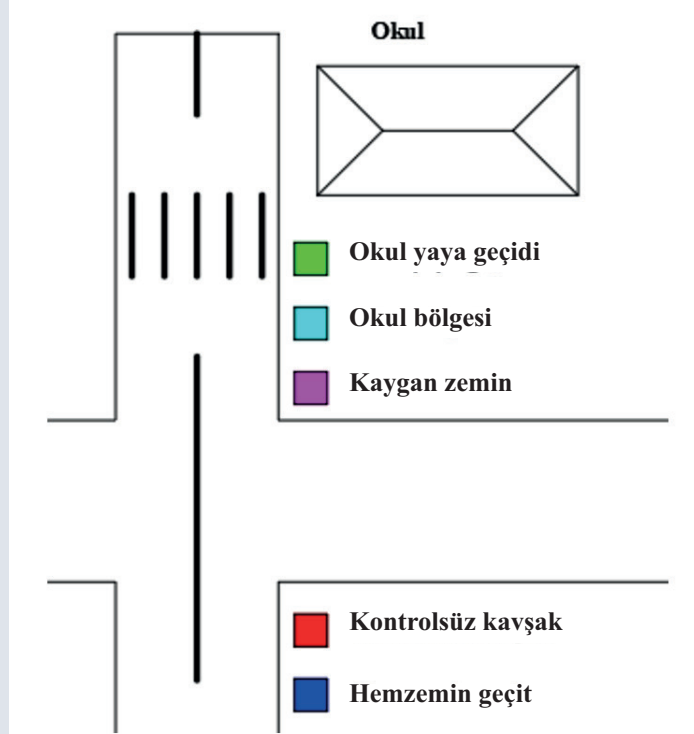
2.1. UYGULAMA

Uygulama Adı : Çalışma Sahasında Emniyet Levhalarının Yerleştirilmesi

Amaç : Çalışma sahasında emniyet levhalarını yerleştirme işlemi yapmak

Süre : 40 dakika

Görev : Bu uygulamada sizden iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek atölye ortamında belirlenen yerlere tehlike, uyarı ve tanzim işaretleri yerleştirme uygulamasını işlem basamaklarına uygun olarak ve öğretmenin gözetiminde yapmanız istenmektedir. Öğretmenin okul bölgesi, kontrolsüz kavşak, kaygan zemin, yaya geçidi ve hemzemin geçit olan yerleri size gösterecektir (Görsel 2.18).



Görsel 2.18: Emniyet levhalarının yerleştirileceği alan

İşlem Basamakları

1. Atölyede gerekli KKD'leri (baret, iş ayakkabısı, iş eldiveni, toz maskesi, emniyet kemeri, iş gözlüğü, reflektif yelek) kullanınız.
2. Okul bölgesi olarak gösterilen yere uygun emniyet levhasını yerleştiriniz.
3. Kontrolsüz kavşak olarak gösterilen yere uygun emniyet levhasını yerleştiriniz.
4. Kaygan zemin olarak gösterilen yere uygun emniyet levhasını yerleştiriniz.
5. Yaya geçidi olarak gösterilen yere uygun emniyet levhasını yerleştiriniz.
6. Hemzemin geçit olarak gösterilen yere uygun emniyet levhasını yerleştiriniz.
7. Kullandığınız el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizleyiniz.
8. Çalışmanızı verilen sürede tamamlayınız.

Değerlendirme : Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

ÇALIŞMA SAHASINDA EMNİYET LEVHALARININ YERLEŞTİRİLMESİ UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ							
Sınıf	Numara	Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi				
Yönerge: Bu uygulama kapsamında kazanmanız istenen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiği, ölçütlerin derecelerinin ilgili kutucuğu (X) işareti ile işaretlenerek belirtilecektir.			Derece				
			Başlangıç Düzeyinde	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok İyi
Ölçütler			1	2	3	4	5
1	Atölyede gerekli kişisel koruyucu donanımları (KKD) kullandı.						
2	Okul bölgesi olarak gösterilen yere uygun emniyet levhasını yerleştirdi.						
3	Kontrolsüz kavşak olarak gösterilen yere uygun emniyet levhasını yerleştirdi.						
4	Kaygan zemin olarak gösterilen yere uygun emniyet levhasını yerleştirdi.						
5	Yaya geçidi olarak gösterilen yere uygun emniyet levhasını yerleştirdi.						
6	Hemzemin geçit olarak gösterilen yere uygun emniyet levhasını yerleştirdi.						
7	Kullandığı el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizledi.						
8	Çalışmayı verilen sürede tamamladı.						
Sütun Toplamı							
Ölçek Puanı							
100 Üzerinden Alınan Puan							
Tablodaki Ölçek Puanını 100'lük Sisteme Dönüştürme İşlemi Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 8 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan $8 \times 5 = 40$ 'tır. 100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 40] Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerle ilgili çalışmalarını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz.							

2.2. ÇALIŞMA SAHASI İÇERİSİNDE ÖNLEMLER ALMA

Çalışma alanında güvenlik önlemleri almak, hem çalışanların hem de sürücülerin güvenliği açısından son derece önemlidir. Bu önlemler, yol çalışmaları sırasında güvenli bir ortam sağlamak için kritik öneme sahiptir. Çalışma alanında alınması gereken önlemler şunlardır:

1. Çalışmaya başlamadan önce saha trafiğe kapatılır.
2. Çalışan personel korunur.
3. Çalışan personelin daha kolay görünmesi sağlanır.
4. Çalışma sahasının tamamı aydınlatılır.
5. Çalışma bir yol üzerinde ise ilgili levhalar ile yol boyu donatılır.
6. Yolun rakortman kısımlarına ışıklı uyarıcı levhalar yerleştirilir.
7. En az bir metre genişliğinde geçici yaya yolları oluşturulur.
8. Kullanılan bariyerlerin ve levhaların devrilmemesi için tedbirler alınır ve sürekli kontrolü sağlanır.

2.2.1. Trafik Uyarı İşaretleri ve Levhalarını Yerleştirme

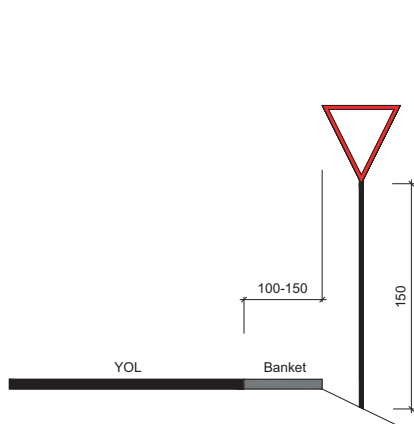
Trafik uyarı ve levhalarının yerleştirilmesi, güvenli bir sürüş ortamı sağlamak için oldukça önemlidir. Trafik uyarı ve levhaları etkili bir şekilde yerleştirilmesi gerekir. Bu levhalar, çalışma alanındaki güvenliğin sağlanması ve işlerin sorunsuz yürütülebilmesini sağlar. Trafik uyarı levhaları, çalışma sahasına belirli kurallar çerçevesinde yerleştirilir.

2.2.1.1. Standart İşaret Levhalarının Montajı

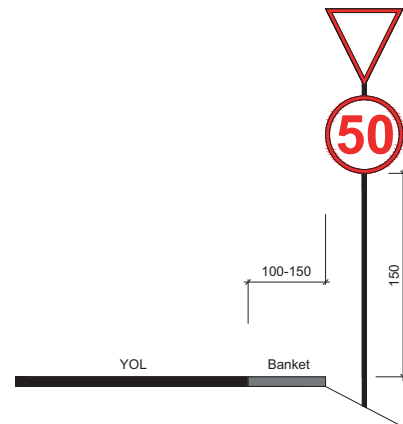
Standart işaret levhalarının montajı, güvenlik ve görünürlük açısından kritik öneme sahiptir. Bu işlem yapılırken planlama ve hazırlık, montaj malzemelerinin temini, montaj süreci, kontrolü, testi ve bakımı dikkate alınmalıdır. Bu adımlar takip edildiğinde standart işaret levhalarının montajı güvenli ve etkili bir şekilde gerçekleştirilir. Güvenli bir çalışma ortamı için trafik uyarı levhaları yerden 150 ile 220 cm yükseklikte olmalıdır. **T-28a, T-28b, T-29a, T-29b, T-30a, T-30b, T-33d, T-33e, T-33f, T-34a, T-34b, T-35** numaralı levhalar, yerden 80 cm yukarıda olacak şekilde yerleştirilir. Uyarı levhaları yol kenarındaki banketten 100 ile 150 cm uzaklığa konumlandırılır. Standart işaret levhalarının montajı, yerleşim alanlarının dışında ve içinde olmak üzere iki biçimde yapılır.

- » **Yerleşim Alanları Dışında Montaj:** Yerleşim alanları dışında işaret levhası montajı yapılırken yükseklikler, işaretin konduğu tarafın banket iç kenarının üst kotundan alınır (Görsel 2.19).

Bazen aynı direk üzerinde birden fazla işaret levhası yerleştirilmesi gerekir. Bu durumda yükseklik, alttaki levhanın alt kenarından ölçülmelidir (Görsel 2.20).



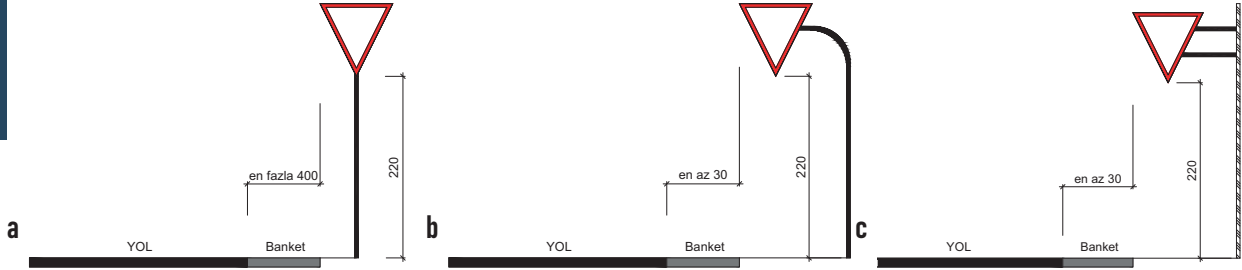
Görsel 2.19: Yerleşim alanları dışında levha montajı



Görsel 2.20: Aynı direk üzerinde birden fazla levha montajı

Yerleşim Alanları İçinde Montaj: Yerleşim alanları içinde levha montajı yapılırken iki şekilde uygulama yapılır:

a) Yaya Kaldırımı Üzerine Yerleştirilmeyecek Levhaların Montajı: Yaya yolunda bakım ve onarımın söz konusu olmadığı durumlarda yerleşim alanları içinde kullanılacak trafik işaret levhaları, yaya kaldırımı dışına yerleştirilmelidir. Ancak işaret levhasının yola uzaklığı dört metreyi aşmamalıdır (Görsel 2.21 a). İşaret levhasının yola yakınlaştırılması gereken durumlarda yolun kenarındaki bir yapıya veya bir direk üzerine yerleştirilen levha, yaya kaldırımı üzerine gelecek şekilde bir konsolla uzatılır (Görsel 2.21 b,c).

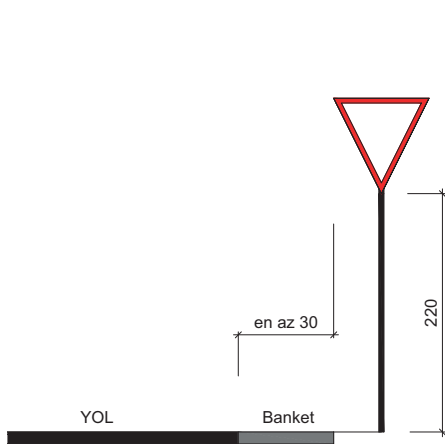


Görsel 2.21 a,b,c: Yaya kaldırımı üzerine yerleştirmeden yapılan levha montajı

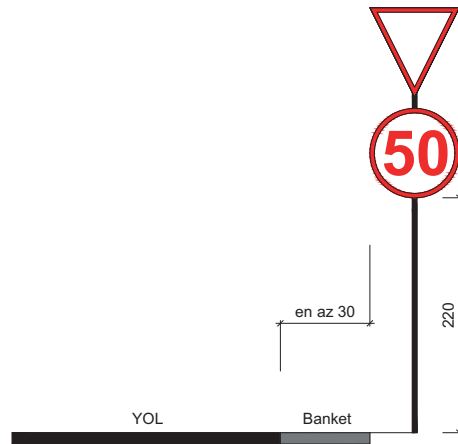
b) Yaya Kaldırımı Üzerine Yerleştirilecek Levha Montajı

Levhaların yaya kaldırımı dışına yerleştirilme olanağının olmadığı durumlarda, levhanın en yakın kenarları kaplama kenarına 30 cm olmak üzere yaya kaldırımı üzerine yerleştirilebilir. Yerleşim alanlarındaki levhaların yaya kaldırımından olan yüksekliğinin her koşulda en az 220 cm olması gerekir (Görsel 2.22).

Aynı direk üzerine iki levha yerleştirilmesi hâlinde, yükseklik alttaki levhanın alt kenarından ölçülür. İşaret levhalarının altında panel levha kullanılması durumunda yükseklik, en alttaki panel levhadan sonra ölçülür (Görsel 2.23).



Görsel 2.22: Yaya kaldırımı üzerine levha montajı



Görsel 2.23: Aynı direkte birden fazla levha montajı

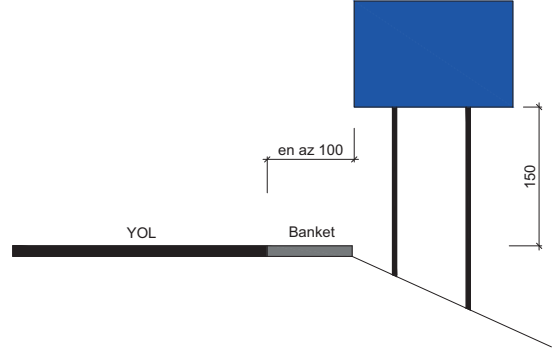
2.2.1.2. Boyutları Değişken Standart Bilgi Levhalarının Montajı

Boyutları değişken standart bilgi levhalarının montajı yol kenarına ve orta refüjlere yapılır. Yol kenarlarına yerleştirilen levhalar, yoldan en az 100 cm uzaklıkta ve yol kotundan 150 cm yukarıda olacak şekilde monte edilir. Yol orta refüj levhaları yolun her iki yanından 150 cm içeride ve 150 cm yukarıda olacak şekilde konumlandırılır.

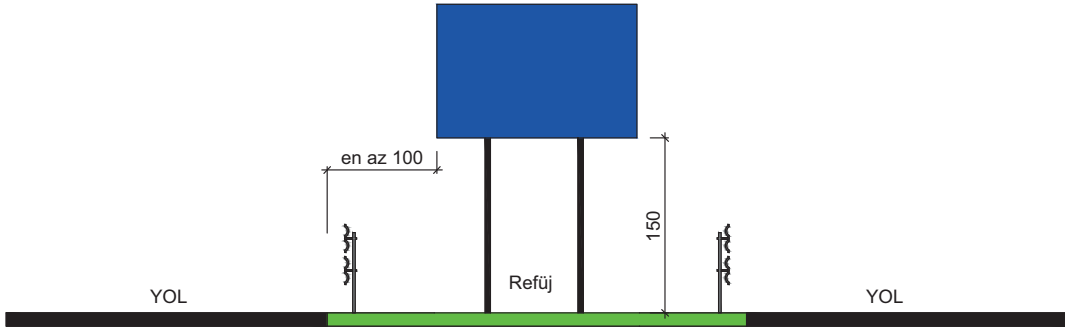
2. ÖĞRENME BİRİMİ

ÇALIŞMA SAHALARINDA EMNİYET TEDBİRLERİ

Levhalar yerleşim yerleri içinde olacaksa yerden 220 cm yukarıda olmalıdır (Görsel 2.24). Yerleşim yeri dışındaki bilgi levhalarının orta refüjlerde kullanılmaları durumunda, levhanın kaplama kenarına ve kaplama kotuna olan mesafesi en az 150 cm olmalıdır (Görsel 2.25).



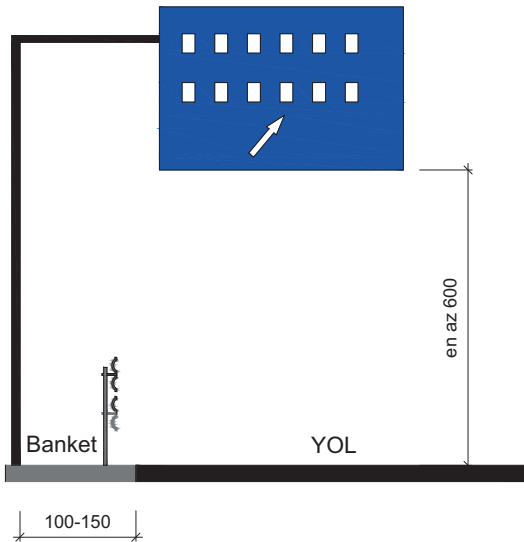
Görsel 2.24: Yol kenarında standart bilgi levhası montajı



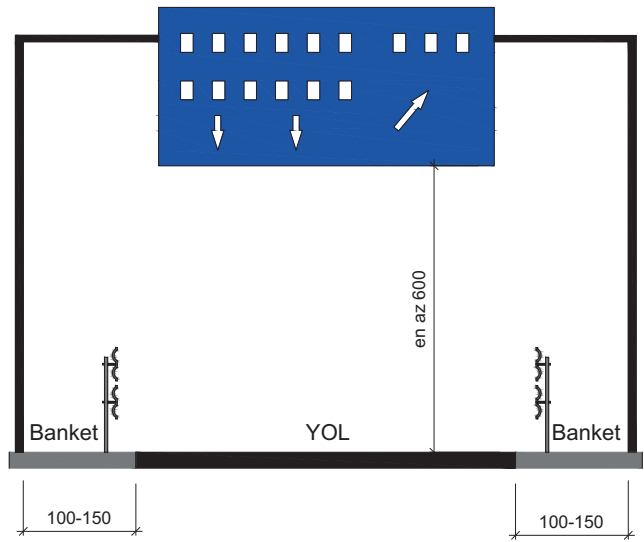
Görsel 2.25: Orta refüjlerde standart bilgi levhası montajı

2.2.1.3. Bir Konsola Asılacak İşaret Levhalarının ve Kaplama Üstü Yön Levhalarının Montajı

Kavşak içi yön levhaları, yerleşim yerlerindeki kavşaklarda yönlendirme için kullanılır. Bu levhalar, yol kenarında veya ayırım adaları içerisinde, bir konsol ile yükseltme yapılarak montajlanır (Görsel 2.26). Ayrılma şeridinin tam bir şerit genişliğine ulaştığı kesimde kullanılması gereken levhaların alt kenarının kaplama kotuna mesafesi genel olarak $h > 600$ cm olmalıdır. Levhaları taşıyan konsolun yola mesafesi 100 ile 150 cm aralığında olmalıdır (Görsel 2.27).



Görsel 2.26: Bir konsola asılı yön levhası montajı



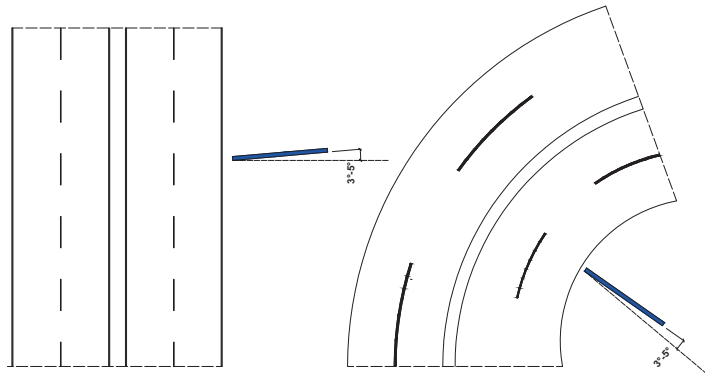
Görsel 2.27: Kaplama üstü yön levhası montajı

İşaret levhalarının montajında şu hususlara dikkat edilmelidir:

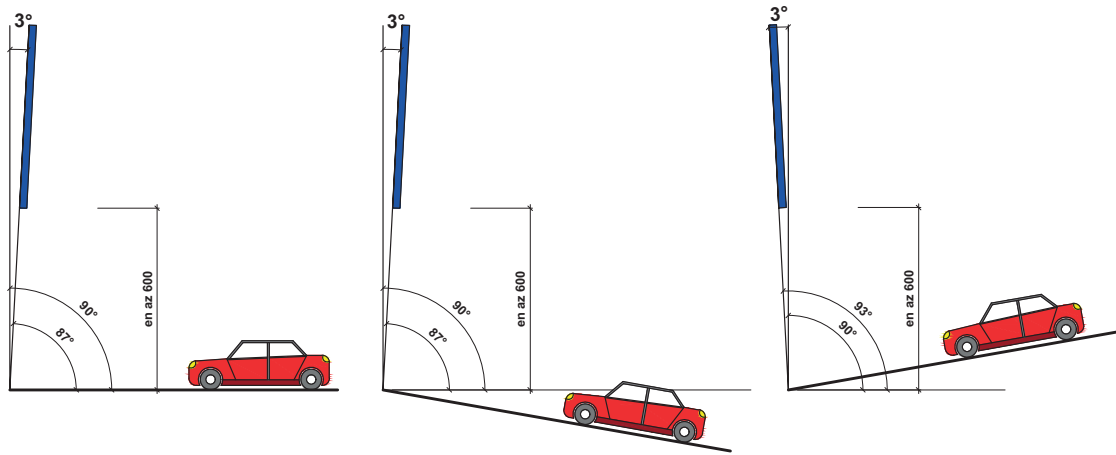
1. Levhanın üzerindeki reflektif malzeme yansıyarak sürücünün gözünü kamaştırabilir. Bu durumun önlenmesi için levhalar, 3°-5° arasında değişen bir açı ile yerine yerleştirilmelidir. Bu açı genel olarak 3° olmalıdır (Görsel 2.28).

Büyük ebatlı bilgi levhalarında 3°-5°nin tayini için $S \text{ (cm)} = B \text{ (m)} \times (5-8)$ formülünden yararlanılır.

Düz ve çıkış eğimli yollarda kullanılan kaplama üstü yön levhalarının yatay düzlem ile 87°lik; %2'den büyük iniş eğimli yollarda ise yatay düzlem ile 93°lik açı yapacak şekilde monte edilmesi, levhanın daha iyi görünmesini sağlayacaktır (Görsel 2.29).

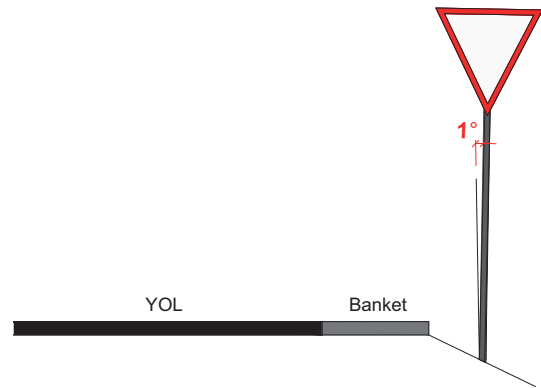


Görsel 2.28: Trafik işaret levhalarının 3°- 5° arasında değişen açıyla yerleştirilmesi



Görsel 2.29: Düz ve çıkış eğimli yollarda levha yerleşimi

2. Levha direkleri, yatay düzlem ile 90°lik açı yapmalı, sapmaların 1° den daha büyük olmamasına özen gösterilmelidir (Görsel 2.30).
3. Otoyol ve devlet yollarının ana güzergâhı üzerindeki trafik işaret levhaları, genel olarak birbirine 100 metreden daha yakına konulmamalıdır. Bu mesafeden daha yakına levha konulmasının gerektiği durumlarda, söz konusu işaret levhası mümkünse bir önceki veya sonraki trafik işaret levhasının monte edildiği direğe kaydırılmalıdır. Kavşak bağlantı kollarında ise iki levha arasındaki mesafe en az 50 m olmalıdır. Bu mesafe zorunlu durumlarda, birbirlerinin görülmesini engellemek koşuluyla 30 metreye düşürülebilir.
4. Standart işaret levhalarının yolun her iki yanında birden kullanılması hâlinde, yerleşim yeri dışında soldaki işaret levhası sağdakine göre iki yönlü yollarda 10 m, bölünmüş yollarda ise 20 m geriye yerleştirilir.



Görsel 2.30: Levha direklerinde sapma

5. Aynı trafik işaret direği üzerinde üçgen levha her zaman üstte olacak şekilde montajlanır (Görsel 2.31). Aynı direğe en fazla iki trafik işaret levhası monte edilebilir. Varsa bunlarla ilgili paneller kullanılır.
6. Aynı sınıftaki trafik işaret levhalarının aynı direk üzerine monte edilmesi hâlinde, ilk gelen tehlikeye ait levha üste yerleştirilmelidir.
7. İlave panel, ait olduğu levhanın hemen altına doğrudan doğruya monte edilmelidir (Görsel 2.32). Aynı direğe monte edilen levhalar, civata tasarrufu amacıyla üstteki levhanın alt kısmı ile alttaki levhanın üst kısmı aynı civata ile birleştirilmemelidir. Levhaları üst üste montajlama işlemi, levhaların görünürliğini azaltacağından bu şekildeki montajlardan kaçınılmalıdır (Görsel 2.33).
8. Trafik kontrol cihazlarında ya da bu cihazların desteği üzerinde herhangi bir reklam, ticari mesaj veya trafik kontrolü için gerekli olmayan mesaj bulunmamalıdır.
9. Kontrol kesim levhalarının trafik işaret levhaları ile aynı direk üzerinde kullanılması durumunda, kontrol kesim levhasının işaret levhasının paneli gibi algılanmaması için işaret levhası ile kontrol kesim levhası arasında boşluk bırakılmalıdır (Görsel 2.34).



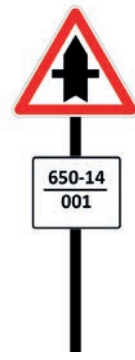
Görsel 2.31: Aynı direkte montajlanan levhalar



Görsel 2.32: Panelin ilgili levhanın altına montajı



Görsel 2.33: Üst üste montajlanmış levhalar



Görsel 2.34: İşaret levhasıyla kontrol kesim levhasının aynı direğe montajı

Çalışma sahasında emniyet tedbirlerinin alınması için gerekli trafik işaret levhalarının yerleştirilmesinin işlem sırası şunlardır:

- » Tüm işlemler sırasında gerekli KKD'ler kullanılır.
- » Koni ve bariyerler ile çalışma sahasının çevresi belirlenir.
- » Konilerin, trafik işaretlerinin ve lambalarının yerleştirilmesi sırasında kişisel emniyet tedbirleri alınır.
- » Yola çalışma levhası yerleştirilir.
- » Daralan kaplama levhaları yerleştirilir.
- » Devrilmelere karşı trafik uyarı ve işaret levhaları sabitlenir.
- » Gece çalışmaları için flaşör kullanılır.
- » Alternatif yaya yolu oluşturulur.
- » Trafik levhaları uzaktan yakına doğru yerleştirilir.

Değerlendirme : Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

ÇALIŞMA SAHASINDA EMNİYET TEDBİRLERİNİN ALINMASI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ							
Sınıf	Numara	Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi				
Yönerge: Bu uygulama kapsamında kazanmanız istenen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiği, ölçütlerin derecelerinin ilgili kutucuğu (X) işaretiyle işaretlenerek belirtilecektir.			Derece				
			Başlangıç Düzeyinde	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok İyi
Ölçütler			1	2	3	4	5
1	Çalışma alanında gerekli KKD'leri kullandı.						
2	Şerit daraltması ile ilgili levhaları projeye bakarak seçti.						
3	Işıklı çalışma var uyarı levhasını yerine yerleştirdi.						
4	Hızınızı 70 km'ye düşürünüz levhasını yerleştirdi.						
5	Araç sollama yapılamaz levhasını yerleştirdi.						
6	Hız sınırı 50 km'dir levhasını yerleştirdi.						
7	Şeridin daralma yönünün işaret levhasını yerleştirdi.						
8	Bariyer bölgesine ışıklı flaşör yerleştirdi.						
9	Çalışma alanı bölgesini bariyer ile kapattı.						
10	Yolda çalışma var levhasını yerleştirdi.						
11	Devrilmelere karşı trafik uyarı ve işaret levhalarını sabitledi.						
12	Gece çalışmaları için flaşör kullandı.						
13	Alternatif yaya yolu oluşturdu.						
14	Trafik levhalarını uzaktan yakına doğru yerleştirdi.						
15	Kullandığı el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizledi.						
16	Çalışmayı verilen sürede tamamladı.						
Sütun Toplamı							
Ölçek Puanı							
100 Üzerinden Alınan Puan							
Tablodaki Ölçek Puanını 100'lük Sisteme Dönüştürme İşlemi Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 16 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan $16 \times 5 = 80$ 'dir. 100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 80] Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerle ilgili çalışmalarını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz.							

2.3. KISA VE UZUN SÜRELİ ÇALIŞMALARDA EMNİYET TEDBİRLERİ

Kısa ve uzun süreli çalışmalarda emniyet tedbirleri, çalışanların sağlık ve güvenliğini sağlamak için kritik öneme sahiptir. İşte bu konuda dikkate alınması gereken bazı önemli tedbirler şunlardır:

1. Risk Değerlendirmesi

- » **Tanımlama:** Çalışma ortamındaki potansiyel tehlikelerin belirlenmesi
- » **Analiz:** Tehlikelerin olasılık ve etkilerinin değerlendirilmesi

2. Eğitim ve Bilinçlendirme

- » **Eğitim programları:** Çalışanlara, iş sağlığı ve güvenliği konularında düzenli eğitimler verilmesi
- » **Farkındalık yaratma:** Güvenlik prosedürleri ve acil durum planları hakkında bilgi sağlama

3. Kişisel Koruyucu Donanım (KKD)

- » **Uygun kullanım:** İşin gereksinimlerine göre uygun koruyucu ekipmanların sağlanması ve kullanımı
- » **Bakım:** KKD'nin düzenli olarak kontrol edilmesi ve bakımının yapılması

4. Çalışma Ortamı Düzenlemeleri

- » **Aydınlatma:** Yeterli aydınlatmanın sağlanması
- » **Havalandırma:** İyi bir hava sirkülasyonu ve temiz hava sağlanması
- » **Düzenli temizlik:** İş yerinin temiz ve düzenli tutulması

5. Acil Durum Planları

- » **Olay yönetimi:** Acil durumlar için hızlı müdahale planlarının hazırlanması
- » **Tatbikatlar:** Düzenli olarak acil durum tatbikatlarının yapılması

6. Ergonomi

- » **İş yeri tasarımı:** Çalışma alanlarının ergonomik olarak düzenlenmesi
- » **Dinlenme süreleri:** Uzun süreli çalışmalarda düzenli dinlenme sürelerinin sağlanması

7. İzleme ve Denetleme

- » **Performans izleme:** Çalışanların güvenlik uygulamalarına uyumunun izlenmesi
- » **Düzenli denetim:** İş sağlığı ve güvenliği standartlarına uyumun denetlenmesi

Bu tedbirlerin uygulanması hem iş kazalarının hem de meslek hastalıklarının önlenmesine yardımcı olur. Çalışanların sağlıklı ve güvenli bir ortamda çalışabilmesi için bu önlemler düzenli olarak gözden geçirilmeli ve güncellenmelidir.

2.3.1. Kısa Süreli Çalışmalarda Emniyet Tedbirleri

Bu tür çalışmalar trafik yoğunluğunun en az olacağı saatlerde yapılmalıdır ve yapılacak çalışma gece olmadan tamamlanmalıdır. Bu çalışmalar yürütülürken araç üzerine uyarıcı levha konulur. Araç kullanılmıyorsa emniyet tedbirlerini belirten levhalar yerleştirilir. Kısa süreli çalışmalarda kullanılacak levhalar portatif olmalı ve her türlü hava koşuluna dayanıklı olup yıkılmadan durabilmelidir.

2.3.1. Hareketli Çalışmalarda Emniyet Tedbirleri

Bu çalışmalar kısa süreli olarak ya da düşük hız seviyesinde yapılır. Çalışma yapılırken tepe lambalı turuncu araçlar ve T-15 yolda çalışma (Görsel 2.36), T-7A kasisli yol (Görsel 2.37) gibi trafik işaretleri kullanılır. Çalışma ilerledikçe trafik işaret levhaları da kaydırılır. Çalışmalarda kullanılan kamyonların arkasında ışıklı sağdan veya soldan gidiniz işaretli levhalar kullanılmalıdır.



Görsel 2.36: T-15 yolda çalışma levhası



Görsel 2.37: T-7A kasisli yol levhası

2.3.2. Uzun Süreli Çalışmalarda Emniyet Tedbirleri

En az bir gece sürmesi düşünülen çalışmalarda alınan emniyet tedbirleridir. Bu tür çalışmalarda uyarı levhaları en az 100 m'den görülebilir olmalı ve işaretler sabit, ışıklı olmalıdır. Uzun süreli çalışmalarda yol aktarımı yapılır ve çalışma yapılan yoldaki trafiğin güvenli bir şekilde geçişi yol aktarımı ile sağlanır. Yol aktarımı için yönlendirme ve hızı azaltıcı uyarı levhaları kullanılır; bu levhalar ardışık olarak dizilir.

Kısa ve uzun süreli her türlü çalışmada uygulanacak tedbirler şunlardır:

- » Çalışma sahası belirlenir.
- » Koni ve bariyerler ile çalışma sahasının çevresi belirlenir.
- » Koni, trafik işareti ve lambaların yerleştirilmesi sırasında kişisel emniyet tedbirleri alınır.
- » Yolda çalışma levhası yerleştirilir.
- » Daralan kaplama levhaları yerleştirilir.
- » Sağdan veya soldan gidiniz levhaları konulur.
- » Devrilmelere karşı trafik uyarı ve işaret levhaları sabitlenir.
- » Alternatif yaya yolu oluşturulur.
- » Trafik levhaları uzaktan yakına doğru yerleştirilir.
- » Hareketli çalışmalarda gerekli emniyet tedbirleri alınır.

Sıra Sizde

Aşağıdaki tabloda çalışma sahası emniyet tedbirleri ile ilgili verilen bilgilerin doğru olup olmadığını evet ya da hayır şeklinde belirtiniz.

İşlem sırası	Çalışma sahası emniyeti ile ilgili yapılması gerekenler	Evet / Hayır
1	Çalışma sahasında emniyet tedbiri için siyah renkli bayraklar kullanılır.	
2	Çalışma sahası emniyeti için kırmızı renkli geç, yeşil renkli dur el levhaları kullanılır.	
3	Çalışma sahasındaki emniyeti sağlamak için dakikada 60-75 defa yanıp sönen uyarı ışıkları kullanılır.	
4	T grubu uyarı işaretleri kırmızı renkli olur.	
5	T grubu uyarı işaretleri içinde kaygan yol uyarısı levhası vardır.	
6	TT grubu levhalar yasaklama ve kısıtlama içermeyen levhalardır.	
7	Mecburiyet bildiren işaret levhaları trafik tanzim grubunda yer alır.	
8	B grubu işaret levhaları mavi zemine bilgi içerikli olarak verilir.	
9	P grubu işaret levhaları duraklama ve park etme ile ilgili işaretleri içerirler.	
10	YB grubu işaret levhaları yeşil zemin üzerine basılı olurlar.	
11	Çalışma sahasındaki çalışanlar yün eldiven kullanılır.	
12	Çalışma sahası çevresine sadece B grubu işaret levhaları asılır.	
13	Çalışma sahasının güvenliği için çalışanlar işe uygun KKD kullanılır.	
14	Çalışma sahasının güvenliği için elektrikli aletlerin kabloları sağlam olur.	



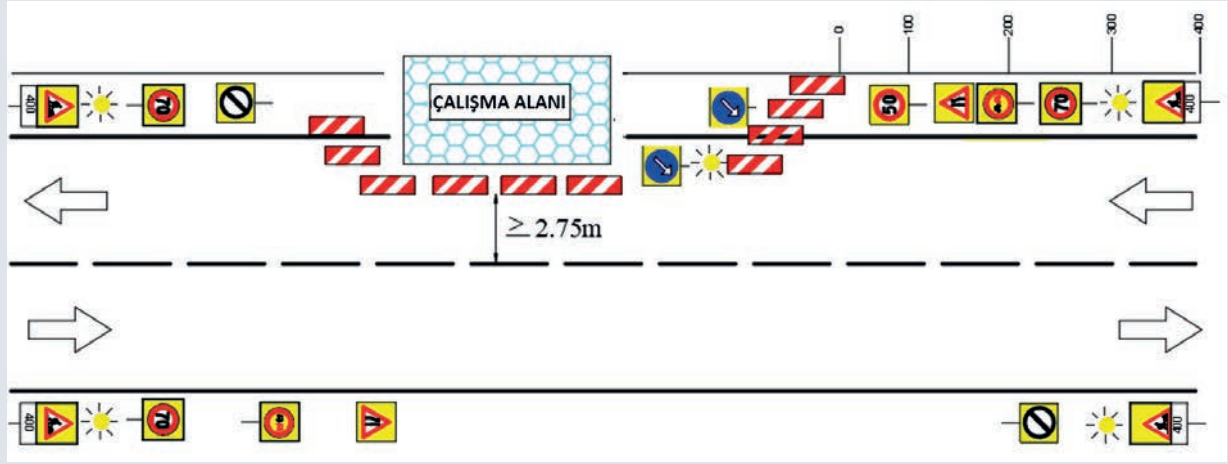
2.3. UYGULAMA

Uygulama Adı : Kısa ve Uzun Süreli Çalışmalarda Saha Emniyet Tedbirlerinin Alınması

Amaç : Kısa ve uzun süreli çalışmalarda saha emniyet tedbirleri almak

Süre : 80 dakika

Görev : Bu uygulamada sizden iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek kısa ve uzun süreli çalışmalarda emniyet tedbirlerinin alınması uygulamasını, işlem basamaklarına uygun olarak ve öğretmenin gözetiminde yapmanız istenmektedir. Çalışmanızı yaparken trafik işaret levhalarını ve uygun araç gereci kullanınız (Görsel 2.38).



Görsel 2.38: Kısa ve uzun süreli çalışma sahasında emniyet tedbirleri alma ve levhaları yerleştirme

İşlem Basamakları

1. Atölyede gerekli KKD'leri (baret, iş ayakkabısı, iş eldiveni, toz maskesi, emniyet kemeri, iş gözlüğü, reflektif yelek) kullanınız.
2. "Projede çalışma var" levhalarını yerleştiriniz.
3. Işıklı flaşörleri projedeki yerlerine yerleştiriniz.
4. "Hızınızı 70 km düşürünüz" levhasını yerleştiriniz.
5. "Araç sollama yapılmaz" levhasını yerleştiriniz.
6. Şeridin daralmasını gösteren levhaları yerleştiriniz.
7. "Hız sınırı 50 km" levhasını yerleştiriniz.
8. Bariyerleri çalışma alanı çevresine yerleştiriniz.
9. Bariyerleri şerit daralması olacak şekilde yerleştiriniz.
10. Şeridin daralma yönünü gösteren levhayı yerleştiriniz.
11. Işıklı flaşörleri yerleştiriniz.
12. Tüm sınırlamaların bitmiştir levhasını yerleştiriniz.
13. "Hız sınırı 70 km" levhasını yerleştiriniz.
14. "Yol çalışması" levhasını yerleştiriniz.
15. Devrilmelere karşı trafik uyarı ve işaret levhalarını sabitleyiniz.
16. Alternatif yaya yolu oluşturunuz.
17. Trafik levhalarını uzaktan yakına doğru yerleştiriniz.
18. Kullandığınız el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizleyiniz.
19. Çalışmanızı verilen sürede tamamlayınız.

Değerlendirme : Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

KISA VE UZUN SÜRELİ ÇALIŞMALARDA SAHA EMNİYET TEDBİRLERİNİN ALINMASI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ							
Sınıf	Numara	Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi				
<p>Yönerge: Bu uygulama kapsamında kazanmanız istenen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiği, ölçütlerin derecelerinin ilgili kutucuğu (X) işaretiyle işaretlenerek belirtilecektir.</p>			Derece				
			Başlangıç Düzeyinde	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok İyi
Ölçütler			1	2	3	4	5
1	Atölyede gerekli KKD'leri kullandı.						
2	Projede çalışma var levhalarını yerleştirdi.						
3	Işıklı flâşörleri projedeki yerlerine yerleştirdi.						
4	Hızınızı 70 km düşürünüz, levhasını yerleştirdi.						
5	Araç sollama yapılmaz levhasını yerleştirdi.						
6	Şeridin daralmasını gösteren levhaları yerleştirdi.						
7	Hız sınırı 50 km levhasını yerleştirdi.						
8	Bariyerleri çalışma alanı çevresine yerleştirdi.						
9	Bariyerleri şerit daralması olacak şekilde yerleştirdi.						
10	Şeridin daralma yönünü gösteren levhayı yerleştirdi.						
11	Işıklı flâşörleri yerleştirdi.						
12	Tüm sınırlamaların bitmiştir levhasını yerleştirdi.						
13	Hız sınırı 70 km levhasını yerleştirdi.						
14	Yol çalışması levhasını yerleştirdi.						
15	Devrilmelere karşı trafik uyarı ve işaret levhalarını sabitledi.						
16	Alternatif yaya yolu oluşturdu.						
17	Trafik levhalarını uzaktan yakına doğru yerleştirdi.						
18	Kullandığı el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizledi.						
19	Çalışmayı verilen sürede tamamladı.						
Sütun Toplamı							
Ölçek Puanı							
100 Üzerinden Alınan Puan							
<p>Tablodaki Ölçek Puanını 100'lük Sisteme Dönüştürme İşlemi</p> <p>Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 19 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan $19 \times 5 = 95$'tir.</p> <p>100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 95]</p> <p>Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerle ilgili çalışmalarını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz.</p>							

3. ÖĞRENME BİRİMİ



KONULAR

- 3.1. YOL VE KALDIRIMDA KOT VE EĞİM HESAPLARI
- 3.2. YOL VE KALDIRIM ÇALIŞMALARINDA ALAN HESAPLARI

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- » Yol ve kaldırımda kot ve eğim hesapları yapma
- » Yol ve kaldırım çalışmalarında alan hesapları yapma

TEMEL KAVRAMLAR

- » Alan
- » Eğim
- » Kot

PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA HESAPLARI

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Yol ve kaldırımlara kot ve eğim neden verilir?
2. Yol ve kaldırım çalışmalarında alan hesabı yapmanın önemini açıklayınız?

3.1. YOL VE KALDIRIMDA KOT VE EĞİM HESAPLARI

Parke taşı ile döşenecek yol ve kaldırımlar, kot ve eğim hesapları dikkate alınarak oluşturulur. Kot ve eğim hesapları çalışmanın amacına, yerine ve tasarımına göre belirlenir. Yol ve kaldırımların tasarımı ile ilgili uyulması gereken yönetmelik ve şartnameler, yapılacak çalışmaların yol haritasını belirlemektedir.

Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı tarafından "Yaya Yolları ve Kaldırımların Tasarım Kuralları Hakkında Yönetmelik" yayımlanmıştır. Bu yönetmeliğin amacı kullanıcıların yaya yolu, kaldırım ve yeşil alanlardaki yürüme yollarında hareketlerini erişebilirlik gereklerine uygun olarak ve kesintisiz sürdürebilmelerini ayrıca bağımsız, rahat ve güvenli ulaşımını sağlamaktır. Gerekli düzenleme, planlama, projelendirme ve yapıma ilişkin usul ve esaslar bu yönetmelik doğrultusunda belirlenir. İmar planı bulunan yerlerde yeni yapılacak olan yol ve kaldırımlarda, yönetmelikte verilen ölçülere göre uygulama yapılır.

Yol ve kaldırımlarda kaplama yapılacak yerin durumu, zeminin hazırlanması, kaplama altı kum yatak tabakasının hazırlanması, beton parkenin döşenmesi, derzlerin kumla doldurulması, yüzey kumunun serilmesi ve temizlenmesi, artan malzemenin kaldırılması ve birim fiyatın kapsamı gibi konular yönetmelik ve şartnamelerde belirtilir.

3.1.1. Kaplama Yapılacak Yerin Durumu

Zemin kaplama çalışmalarına başlanmadan önce yapılması gereken iş ve işlemler şunlardır:

- » Yol üstyapı temel tabakası, trafik bordürleri, oluk taşları ve küçük sanat yapılarının yapımı tamamlanmalıdır.
- » Kaplama yapılacak yerin altında ve yanlarındaki yol çalışmaları ve teknik altyapı imalatları bitirilmelidir.
- » Her türlü kalite kontrol, test ve topografik kontrollerin işveren tarafından onayları alınmalıdır.
- » Yapıma başlanmadan önce mutlaka işveren tarafından yapım izni verilmelidir.

3.1.1.1. Kaplama Yapılacak Zeminin Hazırlanması

Kaplama yapılacak zemin, işleme hazırlanırken dikkat edilmesi gereken unsurlar şunlardır:

- » Kaplama yapılacak zeminin üzerinde gevşek ve gereksiz malzemeler bulundurulmamalıdır.
- » Zemin yüzeyinde su ve çamur olmamalı, zeminin havalandırılması mutlaka yapılmalıdır.
- » Zemin ıslahı yapılacak ise bu durum işveren aracılığıyla idareye bildirilerek gerekli düzenlemenin yapılması beklenmelidir.
- » Kaldırım ve yaya yolu dolgusu için gerekli kaba malzemenin (5-25 mm kırma taş) doldurulması, tesviye ve sıkıştırılması yapılmalıdır.
- » Zemin, gerekli makinelerle tesviyesi yapılarak dolguya hazır hâle getirilmelidir.

3.1.1.2. Kaplama Altı Kum Yatak Tabakasının Hazırlanması

Kaplama altı kum yatak tabakası hazırlanırken dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- » Kaplama yapılacak zemin işverene gösterilmeli ve kum yatak tabakasının serme işlemi için işverenden izin alınmalıdır.
- » Yatak kumunda kullanılacak agrega, sert ve dayanıklı olmalı; tanelerden oluşan malzemede kil toprakları, bitkisel maddeler ve diğer zararlı maddeler bulunmamalıdır.
- » Yatak kumu tane boyutu, 0-7 mm limitleri arasında olmalıdır.
- » Yatak kumunun muhtevasında %2'den fazla kil bulunmamalıdır.

- » Kum yatak tabakasının kalınlığı, serme işlemi tamamlandığında gevşek hâlde iken 10 cm, mekanik tokmak veya vibrasyonlu silindire sıkıştırıldıktan sonra 6 cm olmalıdır.
- » İdare, gerek görürse tabaka kalınlığını gevşek hâlde 15 cm'ye ve sıkıştırılmış hâlde 8-10 cm'ye kadar artırabilir. Bu işlemler yapılırken her bir m²'ye 5 kg çimento karıştırılmalıdır.
- » Sıkıştırılmış zemin, yürüme yolunun veya kaldırımın enine ve boyuna eğimlerine tam uygun olacak şekilde yapılmalıdır.
- » Kum yatak tabakasının enine eğiminin kontrolünde, yürüme yolu veya kaldırım genişliğinde bordürlere bindirilerek uygulanan alüminyum profil yerine bulon kullanılmalıdır.

3.1.1.3. Beton Parke Döşenmesi

Beton parke döşenmesi işleminde dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- » Parke taşı döşenecek zemin, uygun el aletleri ile kazılarak parke altı kum döşemesine hazır hâle getirilmelidir.
- » Kum yatak tabakası işverene gösterilerek tabaka üzerine parke döşeme izni alınmalıdır.
- » Parke döşenecek kum, yatak döşemesi esnasında bozulmamalıdır.
- » Parke taşları döşenirken şablon kullanılmalıdır. Enine ve boyuna eğimler, proje ve detaylarda belirtildiği şekilde olmalıdır. Eğimden sapmalar ve şablondan farklar, kum yatak hazırlamasında belirtildiği şekilde olmalıdır.
- » Kilitli parkenin özelliği nedeniyle derz bırakılmamalıdır. Kenar ve ayarlamalar söz konusu olduğunda derz genişliği 1 cm'yi geçmemelidir.
- » Parkelerin üst yüzeyleri arasında diğ ve çıkıntı olmamalıdır.
- » Bordürlerin kenarlarında 1 cm'den fazla boşluk bırakılmamalıdır.
- » Kavşaklardaki kumlarda, bordüre dayanacak olan parke taşları kesilerek ayarlanmalıdır. Oluşacak boşluklar, 400 dozlu çimento harcı ile doldurulmalıdır.
- » Parke taşları döşenirken kavşaklarda ana yol tali yol birleşiminde, ana yol kendi doğrultusunda ve formasyonunda devam ettirilip tali yol buna bağlanmalıdır.

3.1.1.4. Derzlerin Kumla Doldurulması

Derzler kumla doldurulurken dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- » Aralarında en fazla 1 cm boşluk bırakılan plakların arası, derz kumu ile üst kenarına kadar doldurulmalıdır.
- » Derzlerdeki kum, plak derinliğinin üstten 1/3'üne kadar basınçlı su veya hava püskürtülerek boşaltılmalıdır.
- » İşveren tarafından kontrolü yapılan parke kaplama onaylanırsa derzler tekrar doldurulmalıdır.

3.1.1.5. Yüzey Kumunun Serilmesi

Yüzey kumu zemin üzerine serilirken dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- » Parke kaplaması yapılan yüzeyin üzerine 5 cm kalınlığında ve tane çapları 2-5 mm boyutlarında doğal kum veya kırılmış kum serilmelidir.
- » Yüzeydeki kumun akıp gitmesine neden olmayacak şekilde sulama yapılmalıdır.
- » Bu işlemlerden sonra yirmi dört saat beklenip mekanik tokmak veya hafif vibrasyonlu silindire yüzey tekrardan geçirilmelidir.

3.1.1.6. Yüzey Kumunun Temizlenmesi

Zemin üzerine serilen kumun temizlenmesinde dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- » Yüzeyde bulunan kumlar sert uçlu fırça ile süpürülmelidir.
- » Yüzeyde kırılan, çatlayan veya bozulan parkeler varsa değiştirilmelidir.
- » İşlemler tamamlandıktan sonra parkelerin üzerindeki toz ve kum tanecikleri basınçlı hava ile temizlenmelidir.
- » Basınçlı hava ile yapılan temizleme işlemi sırasında derzlerde kumu boşaltanlar olursa derzlerin doldurulması, yüzey kumu serme, sulama, silindirme ve temizleme işlemleri tekrar yapılmalıdır.

3.1.1.7. Artan Malzemenin Kaldırılması

Bütün işlemler tamamlandıktan sonra artan malzemeler kaldırılırken dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- » Artan malzemeler uygun yere istiflenmelidir.
- » Artan malzemeler yol kenarından en az 10 m uzağa alınmalıdır.

3.1.1.8. Birim Fiyat Kapsamı

Birim fiyat hazırlanırken fiyata dâhil edilen hususlar şunlardır:

- » Zemin hazırlığı
- » Kum yatak tabakasının hazırlanması, derzlerin kumla doldurulması ve yüzey kumunun serilmesi
- » Parkelerin satın alınıp yerine getirilmesi, yüklenmesi ve şantiye içinde yatay ve düşey yer değiştirmesi
- » Beton parkelerin istenen şekilde döşenmesi
- » Kapak ve ızgaralarda hatalı olanların tekrar düzeltilmesi
- » 400 dozlu çimento harcı ile boşlukların doldurulması
- » Çimento harcı için gerekli kum ve çimentonun nakliyesi, her türlü yatay ve düşey yer değiştirmesi
- » Çimento harcı ve yüzey kumunun sulanmasında kullanılacak suyun nakliyesi, her türlü yatay ve düşey yer değiştirmesi
- » Derzlerin şartnameye uygun olarak doldurulması
- » Yüzey kumunun serilmesi, sulanması, temizlenmesi ve bozulan yerlerin tekrar düzeltilmesi
- » İşlemlerin yapılmasında gerekli olan her türlü işçilik, sigorta, vergi, resmî harç vb. giderler

3.1.2. Yol Sınıfları

Kaplama cinsine göre sınıflandırılan yollar şunlardır:

- » Tabii (doğal) toprak yollar
- » Stabilize yollar
- » Makadam yollar
- » Asfalt kaplama yollar
- » Parke kaplama yollar
- » Beton yollar

3.1.2.1. Tabii Toprak Yollar

Yol, tabii zeminden oluşur. Stabilize edici maddelerle takviye edilip su geçirmez ve daha dayanıklı hâle getirilerek tesviye ile gerekli en kesit şekli verilmiş olan doğal yollardır.

3.1.2.2. Stabilize Yollar

Çakıl ya da mıcır, kum ve bağlayıcı olarak da kil karışımı ile yapılıp silindire sıkıştırılan yollardır.

3.1.2.3. Makadam Yollar

İskoçyalı inşaat mühendisi John Louden Mac Adam (Con Ladın Mek Edim) tarafından bulunmuştur. Fransızca kökenli makadam kelimesi, TDK Güncel Türkçe Sözlük'te "yolların kaplanması için genellikle 4-7 santimetre arasında parçalara bölünmüş taş; kırılmış taş döşenip silindir geçirilerek yapılan yol "olarak tanımlanmıştır.

Yol yapımında kullanılan kırık taşların arasında boşluklar oluşur. Taş araları; ıslak kil, kum karışımı, katran, bitüm veya çimento şerbeti ile doldurulabilir.

3.1.2.4. Asfalt Kaplama Yollar

Son dönemlerde yapımı en çok tercih edilen yol çeşididir. Bir üstyapı malzemesi olarak kullanılan asfalt; mineral, iri ve ince agregası ile yapışkan özelliğe sahip bitümlü bağlayıcı karışımdır. Bitüm bağlayıcının içeriği, tipik olarak karışıma ve uygulamaya bağlı olarak %3 ile %7 oranında değişmektedir. Asfalt, sıcak veya soğuk olarak uygulanabilir. Yolun tozdan korunmasını sağlar. Yolun pürüzsüzlüğünü sağlar ve geçirimsizliğini artırır.

3.1.2.5. Parke Kaplama Yollar

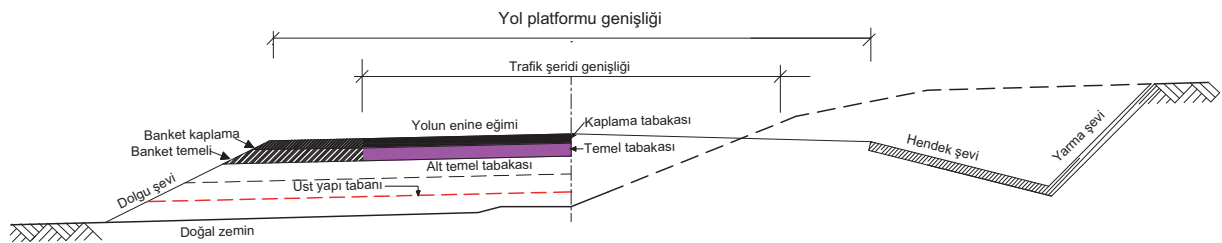
Parke yol inşası, Roma Dönemi'nden itibaren kullanılan bir üstyapı çeşididir. Kaplama işlemi, düzgün şekilli üst yüzey taşları kullanılarak yapılır. Türkiye'de Arnavut kaldırımı olarak da bilinen bu tür kaplamalı yollara günümüzde birçok yerde rastlamak mümkündür.

3.1.2.6. Beton Kaplama Yollar

Bağlayıcı olarak çimentonun kullanılmasıyla yapılan kaplama yola **beton yol** denir. Üzerinden geçen dingil yüklerini tabana ileten bir üstyapı kaplama türüdür. Beton yol, ihtiyaca göre farklı yük trafiğine yönelik tasarımlar yapılmasını sağlar.

3.1.3. Yol Temel Tabakası

Alt temel tabakası ile kaplama tabakası arasına yerleştirilen, granülometrisi şartnameye uygun olan, genellikle kırma taş veya doğal kum ve çakıldan oluşan, trafik yüklerini dağıtan, üstyapıyı don olayları ve suyun etkilerinden koruyan tabakadır. İçeriğine kil, bitüm karışımı gibi malzemeler de ilave edilebilir (Görsel 3.1).



Görsel 3.1: Kara yolu altyapı, üstyapı en kesiti ve elemanları

3.1.4. Yol ve Kaldırımda Kot (Yükseklik) Hesapları

Kot (yükseklik), bir noktanın (genellikle deniz yüzeyi veya binaların cephe aldığı yolun tretuvar üst seviyesindeki bordür taşı) kabul edilen yatay düzleme olan düşey uzaklığıdır. Belirli noktalar arasındaki yükseklik farkının veya bu noktaların yüksekliğinin bulunması için yapılan ölçme ve hesaplama işlemine **yükseklik ölçümü** denir.

3.1.4.1. Noktaların Yükseklik Farkının Belirlenmesinde Kullanılan Yöntemler

Noktalar arasındaki yükseklik farkının bulunması işlemi kabul edilen düzlem herhangi bir düzlem ise noktanın kotuna (yüksekliğine) **itibari kot** denir. Bu düzlem deniz yüzeyi ise **gerçek kot** veya o noktanın **rakımı** denir. Yükseklik ölçümü; geometrik, trigonometrik, barometrik ve hidrostatik olmak üzere dört şekilde yapılır:

Geometrik Yükseklik Ölçümü (Nivelman): Bu ölçüm yönteminin adı nivelmandır. Nivo ve mira yardımıyla iki noktanın yatay bir düzleme olan düşey uzaklıkları ölçülerek bunlar arasındaki yükseklik farkı bulunur. Noktalardan birinin deniz yüzeyine olan düşey uzaklığı biliniyorsa bu noktanın yüksekliğine bulunan yükseklik farkı ilave edilerek diğer noktanın kotu bulunur.

Trigonometrik Yükseklik Ölçümü: Noktalar arasındaki yatay uzunluk ve düşey açı ölçülür. Elde edilen bu veriler trigonometrik fonksiyonlardan yararlanılarak yükseklik ölçümü yapılır. Günümüzde total station (elektronik takometre) ve GPS (Küresel Konum Belirleme) aletlerinin yükseklik ölçümü bu mantığa dayanır.

Barometrik Yükseklik Ölçümü: Yüksekliğe çıkıldıkça hava basıncının azalması özelliğinden yararlanılarak noktalar arasındaki yükseklik farkını hesaplamada kullanılan yöntemdir.

Hidrostatik Yükseklik Ölçümü (Nivelman): Fizikteki birleşik kaplar ilkesinden yararlanılarak geliştirilen hortumlu su düzenci vb. aletlerde, noktalar arasındaki yükseklik farkı 0,01 mm hassasiyetle ölçülebilmektedir. Hassas hortumlu su düzencileri, kapalı yerlerde düşey yöndeki deformasyonların ölçülmesinde kullanılır.

Harita alımı işlerinde ve projelerin uygulanmasında genellikle geometrik ve trigonometrik yöntemler kullanılır.

3.1.4.2. Yükseklik Farklarının Ölçülmesindeki Yöntemlerin Hassasiyetleri

Geometrik yükseklik ölçümü (nivelman), yükseklik belirlemede en hassas yöntemdir. Yükseklik belirleme yöntemlerinin hassasiyetleri bir km'de;

- » Geometrik yükseklik ölçümü (nivelman) yönteminde 1 mm,
- » Trigonometrik yükseklik ölçümü yönteminde 1-3 dm,
- » Barometrik yükseklik ölçümü yönteminde 1-3 metre,
- » Hidrostatik yükseklik ölçümü (nivelman) yönteminde 0,01 mm'dir.

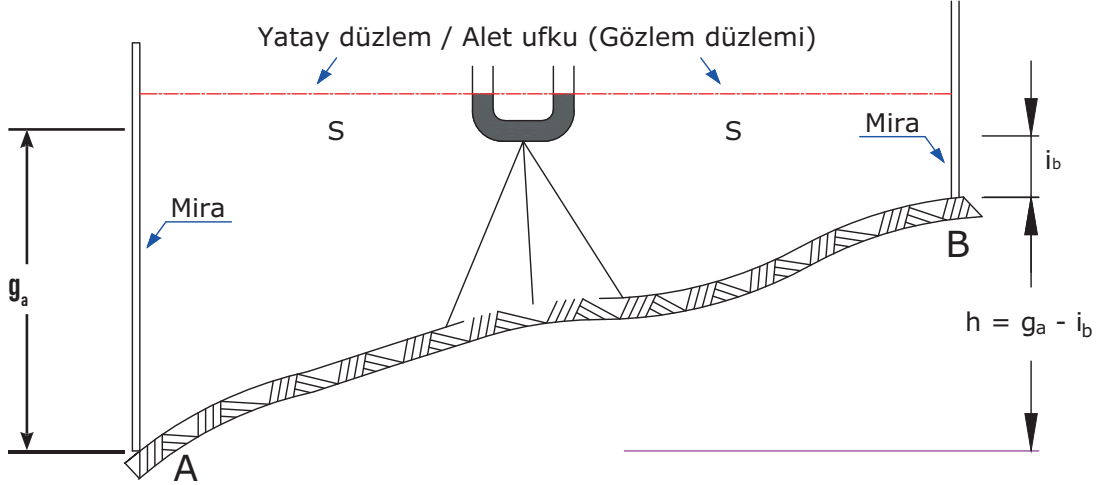
3.1.4.3. Nivelman

Uygulamada bir düzlem esas alınarak diğer noktaların bu düzlem ile arasındaki yükseklik farkının hesaplanması işlemine **nivelman** denir. Bu fark için esas alınan düzlem deniz seviyesidir. Haritalar buna göre hazırlanır. Haritalardan herhangi bir noktanın deniz seviyesine veya başka bir noktaya olan düşey uzaklıkları hesaplanır. Hesaplamaların doğru olması için mutlaka uygulama yapılacak alanda yeniden nivelman yapılması gerekmektedir.

3.1.4.4. Nivelman Metodu

Nivelman metodu için en uygun araç su terazisidir. Şeffaf U şeklinde bir borunun içine su konur ve boru bir sehpa üzerine yerleştirilir. Su terazisinin iki kolundaki su seviyelerinin oluşturduğu düzlem yatay bir düzlemdir. Bu düzlemin miraları kestiği yerden okuma yapılır ve yapılan okumaların farkı iki nokta arasındaki yükseklik farkını verir.

Noktalardan birinin denize olan düşey uzaklığı (kotu) biliniyorsa bulunan yükseklik farkı, noktanın kotuna eklendiğinde diğer noktanın kotu hesaplanır. Şeffaf U boru miralar arasında yaklaşık eşit olmalıdır. A ve B arasındaki yükseklik farkı h , A noktasındaki mira okuması g_a geri okuması, B noktasındaki mira okuması i_b ileri okuma olarak adlandırılır (Görsel 3.2).



Görsel 3.2: En basit nivelman aleti

Su düzeci ile nivelman (yükseklik ölçümü) yapım aşamaları şu şekildedir:

- » Yükseklik ölçülecek noktalara miralar düşey olacak şekilde tutulur.
- » A noktasındaki mira okuması yapılır. Okunan bu değere geri okuma denir, g_a ile gösterilir.
- » B noktasındaki mira okuması yapılır ve buna i_b denilir.
- » A noktasındaki g_a değerinden B noktasındaki i_b değeri çıkartıldığında A ve B noktaları arasındaki yükseklik farkı bulunur ($h=g_a - i_b$).

3.1.5. Basit ve Elektronik Ölçme Araçları

Küçük alanların ölçülmesinde basit ölçme aletleri kullanılmaktadır. Bunlar; jalon, jalon sehпасı, şakul (çekül), sayma çubukları, çelik şerit metre, dik inmeye ve çıkmaya yarayan aynalı gönye ve prizmalardır.

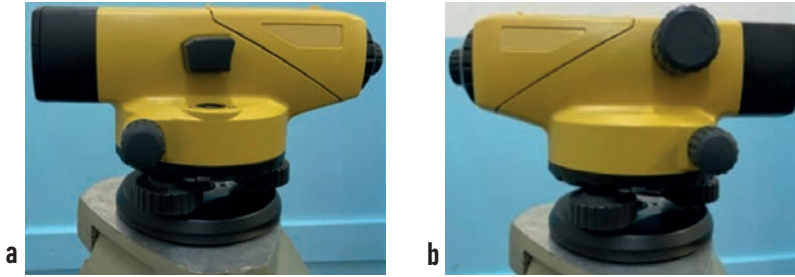
Büyük arazi parçalarının ölçülmesinde gelişmiş mekanik ve elektronik aletler kullanılır. Elektronik aletler ile ölçüm zaman kazandırır. Ayrıca elektronik aletlerle hassas ölçüm yapılır. Bu aletler klasik nivolar, elektronik nivolar, lazer nivolar, total station (elektronik takeometre) ve GPS (Global Positioning System, Küresel Konum Belirleme) aletleridir.

3.1.5.1. Nivelman Aletleri

Yükseklik ölçümlerinde mekanik ve elektronik aletler kullanılmaktadır. Genellikle nivolar tercih edilir. Nivo dışında total station ve GPS aletleri de kullanılır.

Nivo, iki nokta arasındaki kot farkını bulmaya ve düz arazide yüzey nivelmanı yapılarak harita almaya yarayan topoğrafik ölçme aletidir. Üç çeşit nivo bulunmaktadır:

- » **Otomatik (kompansatörlü) Nivolar:** dürbün içine yerleştirilen bir kompansatör sayesinde aletin küresel düzenci ayarlandığı zaman dürbün otomatik olarak yataklanır. Bu sayede mira okumaları daha hassas ve pratik bir şekilde yapılır. Genellikle inşaat şantiyelerinde en çok tercih edilen nivo çeşididir (Görsel 3.3 a,b).
- » **Elektrikli Nivolar:** mekanik nivolarla göre daha doğru, hızlı ve verimli ölçüm yapma imkânı sunar. Barkodlu miralarla okuma yapılır. Nivo barkodlu miraya odaklanır ölçme düğmesine basılır ve sonuç ekrana gelir. Elektronik nivolarla kayıt ve hesaplama özelliği de vardır. Bu özelliklerinden dolayı hassas nivelman ölçmelerinde daha çok tercih edilir (Görsel 3.4).



Görsel 3.3 a,b: Otomatik (kompansatörlü) nivo



Görsel 3.4: Elektrikli nivo

- » **Lazer Nivolar:** yatay ve dikey biçimde çalışabilen elektronik, hassas, baş kısmı dönerek etrafına lazer ışığı yayan lazer terazili cihazlardır. Lazer nivolar kot taşıma ve alan tesviyesinde çok tercih edilir. Günümüzde su terazileri yerine kullanılan aletlerdir (Görsel 3.5).
- » **Total Station (Elektronik Takeometre):** Yatay açı, düşey açı, uzunluk ve yükseklik ölçmeye yarayan aletlerdir. Aletten gönderilen infrared ya da lazer ışın reflektöre yansıtılır. Reflektörden ışık dönerek sistem çalışır. Aletin içindeki bilgisayar ışığın gidip gelme zamanından yararlanarak mesafeyi hesaplar. Reflektör yüksekliği ve aletin kurulu olduğu sehpa yüksekliği alete girildiğinde reflektörün tutulduğu noktanın yüksekliğini ve x, y koordinatlarını hesaplar. Bu hesaplamaların temeli trigonometrik bağıntılardır.

Yatay ve düşey açı ölçümünü sürekli ve otomatik olarak yapabilen, mm hassasiyetinde mesafe okuyabilen, hesaplanmış sonuçları anında ekranda gösterebilen ve hafızaya kaydedebilen aletlere **total station** denir.

Total station aletlerin reflektörsüz olarak çalışanları vardır. Reflektörsüz olanlar daha çok inşaat uygulamalarında tercih edilir. Ayrıca harita, mimarlık ve maden işlerinde kullanılırlar (Görsel 3.6 a,b).



Görsel 3.5: Lazer nivo



Görsel 3.6 a: Total station aleti



Görsel 3.6 b: Total station reflektörü

- » **GPS:** GPS kurulduğu veya tutulduğu noktanın konumunu (X, Y koordinatlarını) ve yüksekliğini ölçmek için kullanılır. Bu alet teodolit, nivo ve uzunluk ölçen aletlerin birleşimidir (Görsel 3.7).

3.1.5.2. Nivo ve Total Station Aletleri Sehpa

Sehpa, sehpa başlığı ve bu başlığa bağlı üçayaktan ibarettir. Sehpanın rahat taşınması için ayaklar iç içe geçecek şekilde yapılmıştır. Sehpa ayakları toprak ve beton zeminde durması için uçlarına kedi tırnaklı çarıklar takılmıştır. İyi fırınlanmış ahşaptan ve alüminyum malzemeden yapılmıştır. Nivo ve total station sehpaı yapı bakımından aynıdır. Total station aleti daha ağır bir alet olduğu için bu aletlerde kullanılan sehpaı daha sağlam olmalıdır (Görsel 3.8 a,b).



Görsel 3.7: GPS aleti



Görsel 3.8 a: Alüminyum sehpa



Görsel 3.8 b: Ahşap sehpa

3.1.5.3. Boru Düzeci (Su Terazisi)

Yatay ve düşey düzleme paralel doğru belirlemede kullanılan en basit alettir (Görsel 3.9).



Görsel 3.9: Su terazisi

3.1.5.4. Mira

Noktaların nivelman düzlemine olan düşey uzaklığını ölçmek için kullanılan fırınlanmış ahşap veya alüminyum malzemeden yapılmış cetvellerdir. İkiye ve dörde katlanabilen veya içi içe geçebilen çeşitleri de vardır. Klasik nivelarda kullanılan miralar cm olarak bölümlendirilmiştir. Bu miralar beyaz zemin üzerine birer metre kırmızı siyah renklerde bölümlendirilmiştir (Görsel 3.10 a,b).

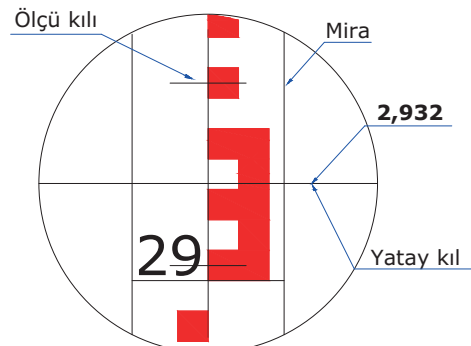
Klasik miralarda mira okuması, mm hassasiyetinde yapılır. Kıl ağının yatay çizgisinin mirayı kestiği yerden okuma yapılır. Kıl ağının mirayı kestiği yer tam dm, m cinsinden okunur. Tam dm'den yatay kıla olan tam cm'ler alınır. Yatay kılın kestiği cm'lik bölme göz kararı on eşit parçaya bölünür, mm kısmı tahmin edilir (Görsel 3.11).



Görsel 3.10 a: Ahşap mira



Görsel 3.10 b: Metal mira



Görsel 3.11: Mira okuması

Elektronik (sayısal) nivoların miraları aynı şekilde imal edilmiştir. Bu miralarda beyaz zemin üzerine barkodlu ölçü bölümlenmesi yapılmıştır. Nivo bu miraya tatbik edildiğinde kilağı yatay çizgisinin mirayı kestiği yerden mm hassasiyetinde okuma yapılır (Görsel 3.12).

3.1.5.5. Şakul (Çekül)

Şakul (çekül), bir noktanın düşey iz düşümünün bulunmasında veya jalonun düşey duruma getirilmesinde kullanılan alettir. Bir ipe asılı alt ucu, sivri metal ağırlıklı şeklindedir (Görsel 3.13).

3.1.5.6. Çelik Şerit Metre

İki nokta arasındaki yatay uzunluğu ölçmede kullanılır. Genellikle 20, 50, 100 m gibi değişik boyutta olanları vardır. İlk 10 ve son 10 cm'si milimetre bölümlüdür (Görsel 3.14).



Görsel 3.12: Alüminyum barkodlu mira



Görsel 3.13: Şakul (çekül)



Görsel 3.14: Çelik şerit metre

3.1.5.7. Jalon

Noktaların belirlenmesinde kullanılan basit bir ölçme aracıdır. İki metre boyunda 2 cm çapında borudan yapılmıştır. Arazide rahat görünebilmesi için her 50 cm'si kırmızı beyaz renge boyanmıştır. Jalonların iç içe geçebilen teleskobikleri de vardır (Görsel 3.15).

3.1.5.8. Jalon Sehпасı

Jalon sehпасı, jalonun nokta üzerinde düşey durmasını sağlayan basit ölçme aracı yardımcısıdır. Üç ayaklıdır ve metalden yapılmıştır. Ayaklar, içinden jalonun geçebileceği bir metal bileziğe veya mandala bağlıdır (Görsel 3.16).



Görsel 3.15: Jalon



Görsel 3.16: Jalon sehпасı

3.1.5.9. Nivo Aletinin Kurulması

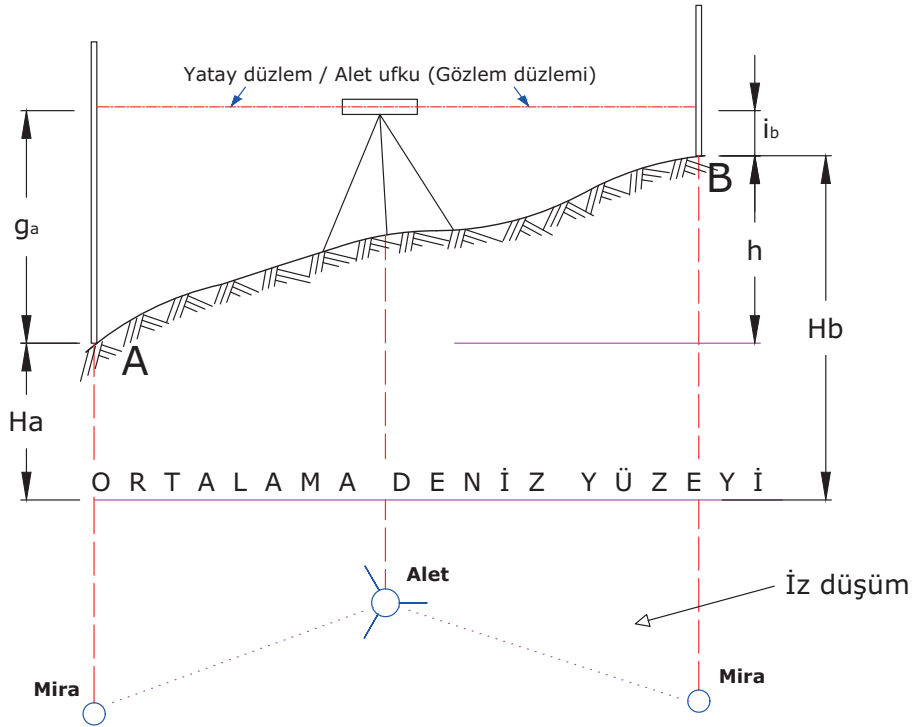
Nivo aletinin sehpa operatörün (ölçme işlemini yapacak kişi) boyuna uygun ayarlanır. Nivo sehpa, ölçüm yapılacak noktaların arasına düzgün bir zemine sehpa başlığı yatay ve ayaklar eşkenar üçgen olacak şekilde kurulur. Nivo sehpa başlığına bağlama vidası yardımıyla bağlanır. Sehpa ayaklarından ikisi sabitlenir, üçüncü ayak sehpa başlığı mafsaldan sağa sola hareket ettirilerek düzeç kabarcığı ayak üzerine getirilir. İlk ayarlama sonunda ayak yere bastırılır. Ayağın yere batırılması ile zemine sabitleme ve kabarcığın küresel düzeç içine getirilmesi sağlanır. Nivo aleti üzerindeki tesviye vidaları yardımı ile kabarcığın hassas ayarlanması sağlanır. Nivo dürbünü miraya hedef kolimatörü yardımı ile hedeflenir. Kılağı netleştirme vidasından kılağı netleştirilir. Nivo netleştirme vidasından görüntü netleştirilir. Kılağında titreme veya çift görünme oluşmuşsa alette paralaks var demektir. Görüntüdeki paralaks kılağının tekrar netleştirilmesi ile giderilir. Nivo, sağ ve sol tarafındaki az hareket vidası yardımı ile kılağı miraya hassas bir şekilde tatbik edilir.

3.1.6. Kısa Mesafede Kot (Yükseklik) Hesabı

Yükseklik hesaplarında mira okumaları dikkate alınarak veriler elde edilir. Bu işlemin yapılabilmesi için iki mira, bir nivo, alet operatörü ile miracı olmalıdır. Kısa mesafedeki noktalar ya da işaretler önceden verilmiş olmalıdır.

3.1.6.1. Kısa Mesafede Kot (Yükseklik) Farkının Ölçülmesi

Kısa mesafede iki nokta arasındaki yükseklik farkı, iki noktadaki mira okumalarının farkı ile bulunur. İşlem basamakları sırasıyla şöyledir (Görsel 3.17):



Görsel 3.17: Kısa mesafeler arasındaki yükseklik farkının ölçülmesi

H_A : A noktasının kotu

S : nivo ile mira arasındaki mesafe

g_a : A noktasındaki geri okuma

H_B : B noktasının kotu

h : iki nokta arasındaki yükseklik farkı

i_b : B noktasındaki ileri okuma

- » Alet iki noktaya eşit uzaklıkta bir yere kurulur.
- » **A** noktasındaki miraya bakılarak okuma yapılır. Bu okuma değerine **geri okuma** denir ve g_a ile gösterilir.
- » **B** noktasındaki miraya bakılarak okuma yapılır. Bu okuma değerine **ileri okuma** denir ve i_b ile gösterilir.
- » **A** noktasında okunan g_a değeri ile **B** noktasında okunan i_b değerinin farkı alınarak bu iki nokta arasındaki yükseklik farkı (h) bulunur ($h = g_a - i_b$).
- » **A** noktasının kotu biliniyorsa **B** noktasının kotu, $H_b = H_a + h$ şeklinde hesaplanır.

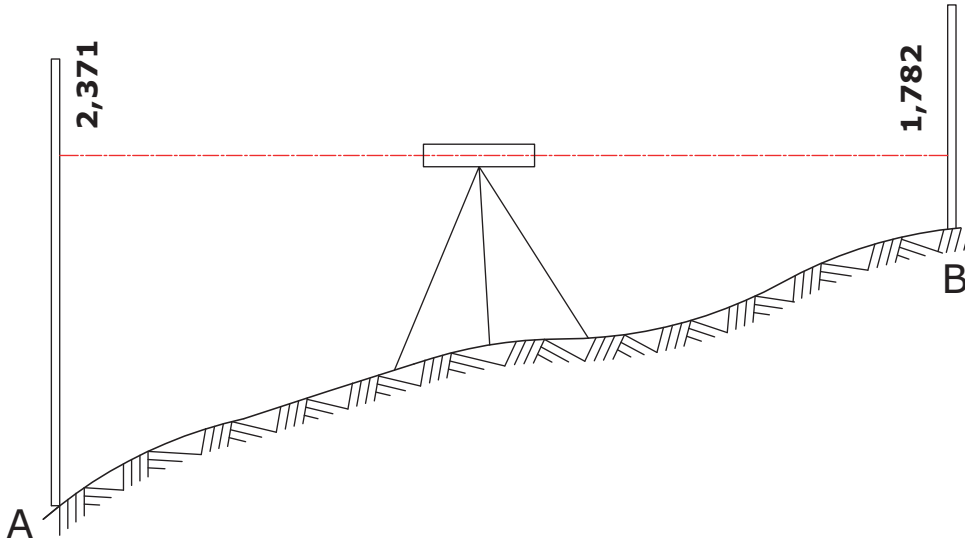
Örnek:

Görsel 3.18'de verilen ölçüm değerlerine göre istenenleri hesaplayınız.

A noktasının mira okuma değeri $g_a = 2,371$

B noktasının mira okuma değeri $i_b = 1,782$

A noktasının denizden yüksekliği $H_a = 1063,000$ m olarak verilmiştir.



Görsel 3.18: Kısa mesafeler arasındaki yükseklik farkının ölçülmesi örneği

İstenenler:

- a) **A** ile **B** noktası arasındaki kot farkını yukarıda verilen değerlere göre hesaplayınız.
- b) **B** noktasının denizden yüksekliğini yukarıda verilen değerlere göre hesaplayınız.

Çözüm

$$a) H_b = g_a - i_b \quad H = 2,371 - 1,782 = 0,589 \text{ m}$$

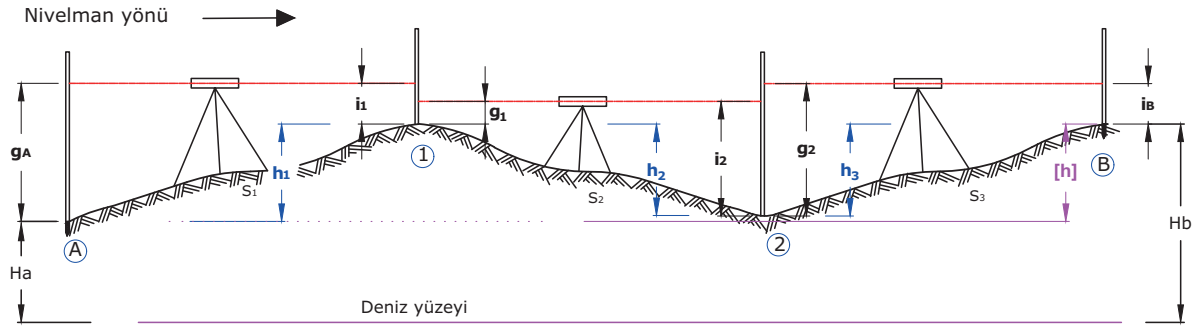
$$b) H_b = H_a + h \quad H = 1063,000 + 0,589 = 1063,589 \text{ m}$$

3.1.7. Uzun Mesafede Kot (Yükseklik) Hesabı

Teknik nivelman işleminde alet ile mira arasında mesafe en fazla 70 metre olmalıdır. Uzun mesafeli yükseklik ölçümünde hat (güzergâh) nivelmanı yapılır. Kısa mesafe yükseklik ölçümleri ile toplam yükseklik farkı ölçülür. Ölçümler sonucu bulunan yükseklik farkı başlangıç noktasının kotuna ilave edilerek kotu ölçülmek istenen noktanın kotu bulunur.

3.1.7.1. Uzun Mesafede Yükseklik Farkının Ölçülmesi

Uzun mesafede hat (güzergâh) nivelmanı işlem basamakları şunlardır (Görsel 3.19):



Görsel 3.19: Uzun mesafe arasındaki yükseklik farkının ölçülmesi

- » A ve 1 No.lu noktalara miralar düşey olarak tutulur.
- » Alet operatörü, nivo aletini A ile 1 No.lu noktalara yaklaşık eşit mesafede olacak şekilde düzgün bir zemin üzerine kurar ve ölçüye hazır hâle getirir.
- » Nivo aletinin dürbünü A noktasındaki miraya yöneltilir, miradan okuma yapılır. Yapılan bu okuma geri okumadır. A noktasında yapılan bu geri okuma g_a ile gösterilir.
- » Geri okumadan sonra alet 1 No.lu noktadaki miraya yöneltilir. Bu yeni okuma i_1 ile ileri okuma olarak gösterilir.
- » A noktasındaki mira 2 No.lu noktaya götürülüp düşey olarak tutulur. 1 No.lu noktadaki mira nivonun okuma yapabilmesi için yaklaşık 180 derece döndürülür.
- » Alet operatörü nivoyu 1 ve 2 No.lu nokta arasına eşit uzaklık olacak şekilde düzgün zemin üzerine kurar. Bu noktada nivo ölçüme hazır hâle getirilir. Bu durumda iken önce 1 No.lu noktaya g_1 geri okuması yapılır. Alet dürbünü 2 No.lu nokta mirasına yöneltilir ve i_2 ileri okuması yapılır.
- » Nivo okuması 2 No.lu nokta ile B noktası arasına kurularak geri ve ileri okuması tekrarlanır.
- » Noktalar arasındaki yükseklik farkı, yapılan bu okumaların farkına eşittir.
- » A ile 1 No.lu nokta arasındaki yükseklik farkı $h_1 = g_a - i_1$ formülü kullanılarak bulunur.
- » A ve B noktaları arasındaki kot farkı noktalar arasındaki yükseklik farkları toplamına eşittir.

Buna göre:

$$[h] = h_1 + h_2 + h_3$$

$$[h] = (g_a - i_1) + (g_1 - i_2) + (g_2 - i_b)$$

$$[h] = [g] - [i]$$

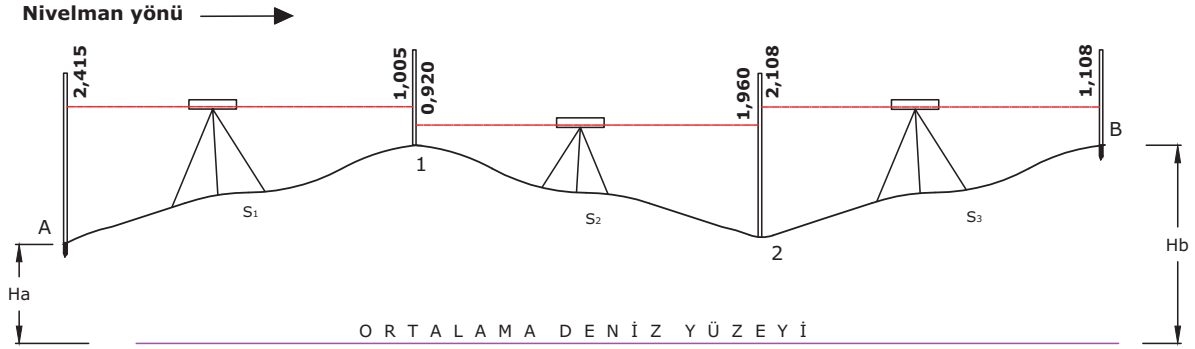
A noktasının kotu verildiğinde,

$$H_b = H_a + [h]$$

Örnek

Görsel 3.20'de verilen nivelmanda $H_a = 1052,000$ m olarak verilmiştir.

- A ile B noktası arasındaki kot farkını hesaplayınız.
- B noktasının denizden yüksekliğini hesaplayınız.



Görsel 3.20: Uzun mesafe arasındaki yükseklik farkının ölçülmesi

Çözüm

$$[h] = h_1 + h_2 + h_3$$

$$[h] = (2,415 - 1,005) + (0,920 - 1,960) + (2,108 - 1,108)$$

$$[h] = 1,410 - 1,040 + 1,000$$

$$[h] = 1,370 \text{ m}$$

$$H_b = H_a + [h]$$

$$H_b = 1052,000 + 1,370 = 1053,370 \text{ m}$$

Nivelman hesabı genellikle nivelman hesabı için matbu olarak hazırlanmış karneler üzerine yazılır. Hesaplamalar karne üzerinde Tablo 3.1'deki gibi yapılır.

- » Alet, A noktası ile 1 numaralı nokta ortasına kurulur. Birinci sütuna A noktasının numarası, üçüncü sütuna A noktasının mira okuması ve geri okuma değeri (2,415) yazılır.
- » Daha sonra alet ilerideki miraya çevrilir. İleri okuma değeri (1,005) beşinci sütunda, 1 numaralı nokta satırına yazılır.
- » Alet 1 ile 2 numaralı nokta arasına kurulur. 1 numaralı noktaya bakılarak (0,920) okuma değeri, üçüncü sütuna geri okuma değeri olarak yazılır. Alet ileri 2 numaralı noktadaki miraya çevrilir. Okuma değeri (1,960) beşinci sütuna 2 numaralı nokta satırına ileri okuma olarak yazılır.
- » Ölçümlere ve değerlerin yazılmasına B noktasına ulaşıncaya kadar devam edilir.

Tablo 3.1: Ölçü Karnesi

Nokta No.	Uzaklık (m)	Mira okumaları			Farklar (g-i)		Kot
		Geri (g)	Ara (a)	İleri (i)	+	-	
1	2	3	4	5	6	7	8
A		2,415					1052,000
1		0,920		1,005			
2		2,108		1,960			
B				1,108			1053,370
		[g] = +5,443		[i] = -4,073	[+] = 2,410	[-] = 1,040	
		[h] = [g] - [i] = 5,443 - 4,073 = 1.370 m			[+] - [-] = 2.410 - 1,040 = +1,370 m		
$H_b = H_a + [h] = 1052,000 + 1,370 = 1053,370$ m							

» Geri sütununda, geri okumalar toplanır. Aynı şekilde ileri sütunundaki ileri okumalarda toplanır. A ve B noktaları arasındaki yükseklik farkı bulunur $[5,443] - [4,073] = 1,370$ m. Bulunan bu fark A noktasının kotuna eklenerek B noktasının kotu $H_b = 1052,000 + 1,370 = 1053,370$ m bulunur. Bulunan kot değeri, kot sütununda B noktasının karşısına yazılır.

» Noktalar arasındaki kot farkları ayrı ayrı hesaplanır ve bulunan değerler ilgili sütuna yazılır.

$$h_1 = (g_a - i_1) = (2,415 - 1,005) = 1,410 \text{ m}$$

$$h_2 = (g_1 - i_2) = 0,920 - 1,960 = -1,040 \text{ m}$$

$$h_3 = (g_2 - i_b) = 2,108 - 1,108 = -1,000 \text{ m}$$

» Tabloda artı değerler eksi değerler ile toplanır ve farkı alınır. Çıkan fark, toplam geri okuma ile ileri okuma farkına eşit olmalıdır. Bu işlem hesap kontrolüdür.

» Bulunan kot farkları noktaların kotuna eklenerek her noktanın kotu bulunur.

$$H_1 = H_a + h_1 = 1052,000 + 1,410 = 1053,410 \text{ m}$$

$$H_2 = H_1 + h_2 = 1053,410 + 1,040 = 1052,370 \text{ m}$$

$$H_b = H_2 + h_3 = 1052,370 + 1,000 = 1053,370 \text{ m}$$

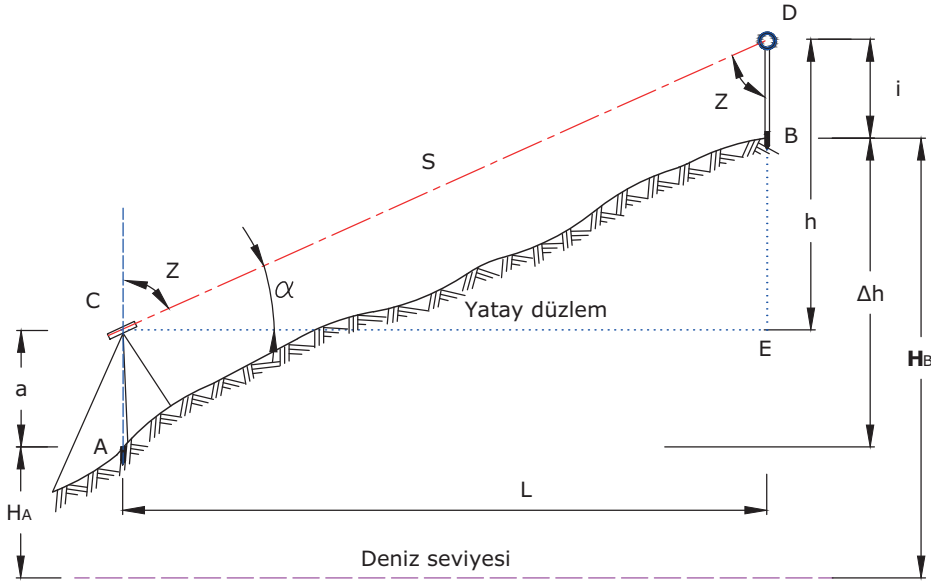
3.1.8. Trigonometrik Kot (Yükseklik) Hesabı

Kot ölçümü genellikle geometrik nivelman metodu ile hesaplanır. Ancak geometrik yükseklik ölçümü ile yüksekliği ölçülemeyen kule, minare, ağaç ve engebeli arazilerde çok hassasiyet istemeyen noktaların kotları trigonometrik yükseklik ölçüm yöntemi ile belirlenir. Trigonometrik yükseklik ölçümünde daha çok takeometrik alımda kullanılan teodolit ve total station aletleri kullanılır. Bu aletler kullanılarak yapılan üç boyutlu kutupsal alımda nokta yüksekliğinin ölçülmesi yapılır. Yol ve kaldırım çalışmalarında yükseklik belirleme, kot taşıma ve parke taşı kaplama alanlarının hesaplanmasında elektronik takeometre kullanılır.

Trigonometrik yükseklik ölçümü için teodolit yüksekliği bilinen bir noktaya kurulur. Alet ile önce düşey açı okunur, alet yüksekliği ve reflektör yükseklikleri girilerek iki nokta arasındaki yatay ve düşey ölçümler yapılır. Burada trigonometrik fonksiyonlar kullanılarak nokta yükseklikleri hesaplanır. Bu işlem elektronik teodolit kullanılarak daha pratik ve hassas bir şekilde yapılır. Elektronik teodolit kotu bilinen noktaya kurulur.

Noktanın kotu, alet yüksekliği ve reflektör yüksekliği aletin bilgisayarına girilir. Alet kotu belirlenecek nokta üzerinde düşey tutulan reflektöre yöneltilir ve ölçme tuşuna basılarak nokta kotu ölçülür. Nokta kotu ile birlikte yatay mesafe, eğik mesafe ve noktanın konumu da ölçülür. Alet bu işlemi trigonometrik işlemlerini kullanarak yapar.

Kısa Mesafede Trigonometrik Yükseklik Ölçümü: klasik teodolit ile açı ve yatay mesafe ölçümü yapılarak en fazla 250 metreye kadar yükseklik ölçümü yapılabilir. Total station ile bir reflektör kullanılarak 500 m'ye kadar birden çok reflektör ile daha uzun mesafedeki noktaların kot ve yatay uzunlukları ölçülebilir. Trigonometrik yüksekliğin hesaplanması Görsel 3.21'de belirtilmiştir.



Görsel 3.21: Kısa mesafede trigonometrik yükseklik ölçümü

- | | |
|--|--|
| S : Eğik mesafe | HA : A noktasının kotu |
| L : Yatay mesafe | HB : B noktasının kotu |
| a : Alet yüksekliği | α = Eğim açısı, ΔH : İki nokta arasındaki yükseklik farkı |
| i : Reflektör veya işaret yüksekliği | $H_B = H_A + a + h - i$ |
| Z : Zenit açısı ya da başucu açısı | |

CDE Dik üçgeninde;

$\text{Cot}Z = h / Lh = L \cdot \text{Cot}Z$ yatay uzunluğa göre yükseklik farkının hesaplanması

Total station ya da elektronik mesafe ölçer aletleri ile eğik uzunluk ölçülebilir.

Eğik uzunluğa göre h; $\text{Cot}Z = h / S, h = S \cdot \text{Cot}Z$

İki yöntemle hesaplanan h değeri formülde yerine konulursa

$$H_B = H_A + a + L \cdot \text{Cot}Z - i$$

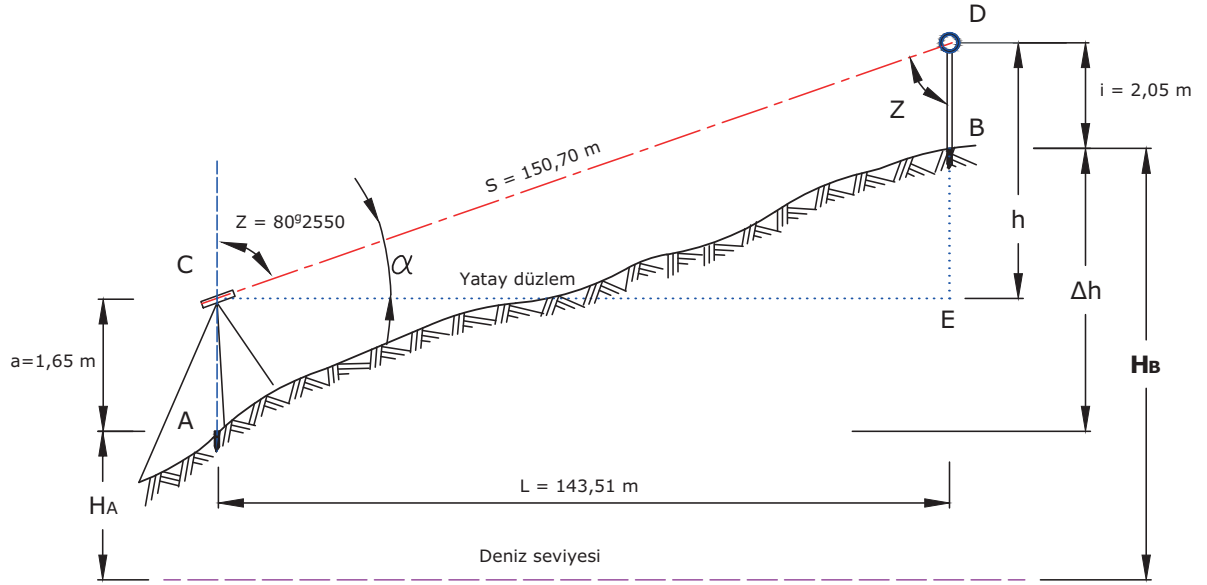
$$H_B = H_A + a + S \cdot \text{Cos}Z - i$$

Formülleri elde edilir.

h düşey açı 100 Grad'dan küçükse (+) büyükse (-) değerinde yerine konulur ve hesap buna göre yapılır.

Örnek

Aşağıdaki görselde zenit açısı, yatay mesafesi ve eğik mesafesi ölçülmüştür. $H_A = 1527,18$ m olduğuna göre B noktasının kotunu hesaplayınız (Görsel 3.22).



Görsel 3.22: Trigonometrik yükseklik ölçümü

$$H_B = H_A + a + S \cdot \cos Z - i$$

$$H_B = 1527,18 + 1,65 + 150,70 \cdot \cos 80^\circ 25' 50'' - 2,05$$

$$H_B = 1528,83 + 150,70 \cdot 0,305205 - 2,05$$

$$H_B = 1528,83 + 45,99 - 2,05$$

$$H_B = 1572,77 \text{ m}$$

$$H_B = H_A + a + L \cdot \cot Z - i$$

$$H_B = 1527,18 + 1,65 + 150,70 \cdot \cot 80^\circ 25' 50'' - 2,05$$

$$H_B = 1528,83 + 143,51 \cdot 0,32048 - 2,05$$

$$H_B = 1528,83 + 45,99 - 2,05$$

$$H_B = 1572,77 \text{ m}$$

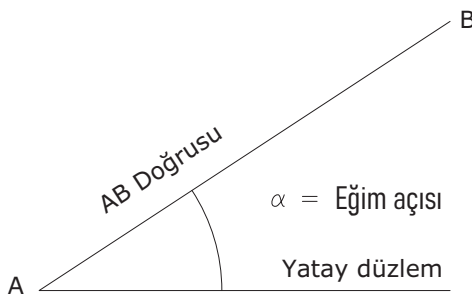
3.1.8.1. Eğim Hesapları

Herhangi bir doğrunun yatay düzlemle yaptığı açığa **eğim** denir (Görsel 3.23 a,b).

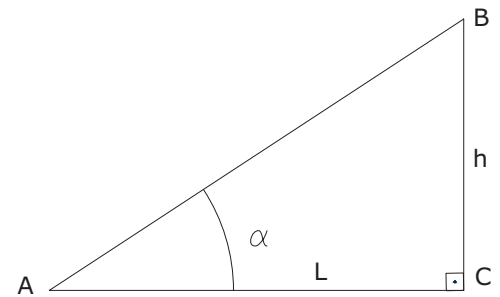
Eğim şu şekilde hesaplanır.

$$\text{Eğim} = \text{Yükseklik (m)} / \text{Yatay uzunluk (m)}$$

Bir dik üçgende eğim gösterildiğinde, **Eğim = $\tan \alpha = h / L$**



Görsel 3.23 a: Eğim açısı



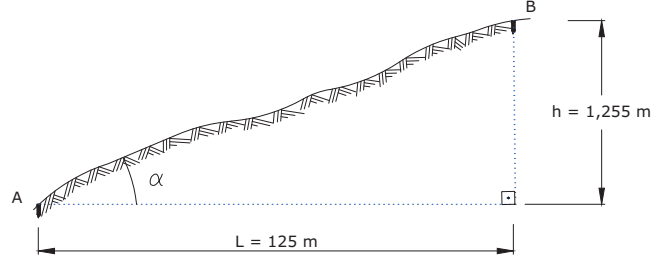
Görsel 3.23 b: Kısa mesafede trigonometrik yükseklik ölçümü

Eğim % olarak hesaplanırken 100 ile, binde olarak hesaplanırken 1000 ile çarpılır.

Örnek

Eğimli bir arazide A ve B noktaları arasındaki kot farkı ($h = 1,255$ m) ölçülmüştür. AB noktaları arasındaki yatay uzunluk $L = 125$ m olarak ölçülmüştür. AB doğrusunun yatay düzlemde yapmış olduğu eğimi yüzde olarak hesaplayınız (Görsel 3.24).

$$\begin{aligned} \text{Eğim} &= \tan \alpha = h / L = 1,255 \text{ m} / 125 \text{ m} \\ &= 0,01004 \times 100 = 1,004 = \%1,004 \end{aligned}$$



Görsel 3.24: Trigonometrik yükseklik hesabı

Örnek

Yol kenarında kaldırım üzerinde A noktasının kotu $H_A = 1526,17$ m, B noktasının kotu $H_B = 1527,12$ m'dir. AB noktaları arası yatay uzunluk $L = 95,17$ m ölçülmüştür. A noktası ile B noktası arasındaki eğimi yüzde olarak hesaplayınız.

$$\text{Eğim} = \tan \alpha = h / L$$

$$h = H_B - H_A = 1527,12 - 1526,15 = 0,97 \text{ m}$$

$$h = 0,97 \text{ m} / 95,17 \text{ m} = 0,0102 \times 100 = \% 1,02$$

3.1.8.2. Kısa Mesafelerde Eğim Hesabı

Yakın iki nokta arasındaki eğimin hesaplanabilmesi için noktalar arasındaki kot farkının ve yatay mesafenin ölçülmesi gerekir. Bunun için A ve B noktalarına düşey durumda mira tutulur. Alet operatörü, nivo aletini iki noktaya yaklaşık eşit mesafede düzgün bir zemin üzerine kurar. A ve B noktasındaki miralardan okuma yapar. Eğim hesabının yapılışı Görsel 3.25'te belirtilmiştir.

Verilenler

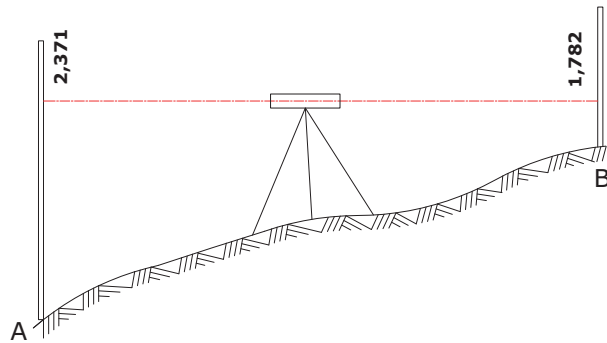
A noktasının mira okuma değeri $g_a = 2,371$

B noktasının mira okuma değeri $i_b = 1,782$

A noktasının denizden yüksekliği $h_a = 1063,000$ m

A ve B arası mesafe = $42,285$ m

- » A ile B noktası arasındaki kot farkını hesaplayınız.
- » B noktasının kotunu hesaplayınız.
- » A ile B noktası arasındaki eğimi hesaplayınız.



Görsel 3.25: Kısa mesafelerde eğim hesabı

Çözüm

$$h = g_a - i_b = 2,371 - 1,782 = 0,589 \text{ m}$$

$$H_B = H_A + h = 1063,000 + 0,589 = 1063,589 \text{ m}$$

$$\text{Eğim (\%)} = h / L = \tan \alpha = (H_B - H_A) / L = (1063,589 - 1063) / 42,285 = 0,014 \times 100 = \% 1,4 \text{ çıkış eğimi}$$

3. ÖĞRENME BİRİMİ

PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA HESAPLARI

Eğim hesaplamasında noktaların kotunun bilinmesine gerek yoktur. İki nokta arasındaki yükseklik farkı ve yatay mesafenin bilinmesi yeterlidir.

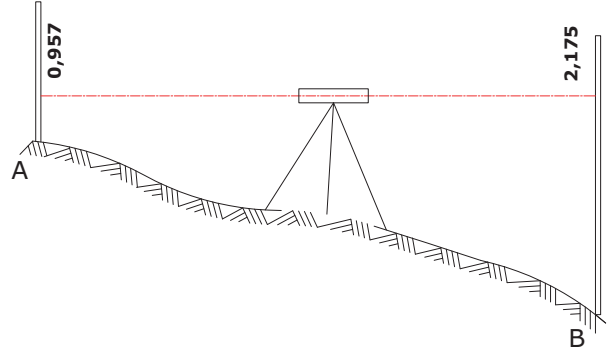
Örnek

Görsel 3.26'da verilenlere göre A ve B noktası arasındaki eğim hesabını yapınız. L : 85,30 m

Çözüm

$$h = g_a - i_b = 0,957 - 2,175 = -1,218 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Eğim (\%)} &= h / L = \tan \alpha = g_a - i_b / L \\ &= -1,218 / 85,30 = -0,014 \times 100 \\ &= \%1,42 \text{ iniş eğimi} \end{aligned}$$

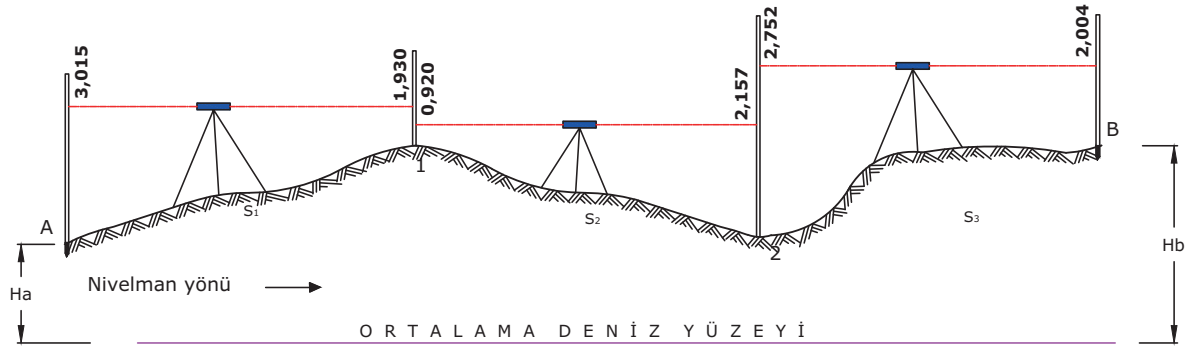


Görsel 3.26: Kısa mesafelerde eğim hesabı

3.1.8.3. Uzun Mesafelerde Eğim Hesabı

Uzun mesafelerde eğim sürekli değiştiğinden eğim hesabı bir defada yapılmaz. Arazide çıkış ve inişler bulunur. Böyle durumlarda eğim hesabı, alet kurulan nokta sayısı kadar yapılır.

Görsel 3.27'de şekli ve Tablo 3.2'de okuma değerleri verilen uzun mesafedeki eğim şu şekilde bulunur:



Görsel 3.27: Uzun mesafelerde eğim hesabı

Tablo 3.2: Arazideki Okuma Değerleri

Nokta No.	Uzaklık (m)	Mira okumaları			Farklar (g-i)		Kot
		Geri (g)	Ara (a)	İleri (i)	+	-	
1	2	3	4	5	6	7	8
A		3,015					1052,000
	40,78						
1		0,920		1,930	1,085		1053,085
	49,93						
2		2,752		2,157		1,237	1051,848
	37,57						
B				2,004	0,748		1052,596
		[g] = +6,687 -6,091		[i] = 6,091	+1,833 -1,237	[-] = 1,237	1052,596
		+0,596			+0,596		0,596

Çözüm

A ve 1 mesafesi için;

$$h_1 = h_a - h_1 = 1052,000 - 1053,010 = 1,010 \text{ m}$$

$$\text{Eğim (\%)} = h / l = \text{tana}$$

$$\text{Eğim (\%)} = 1,010 / 40,786 = \text{tana}$$

$$\text{Eğim (\%)} = \text{tana} = 1,010 / 40,786 = 0,024$$

$$\text{Eğim} = \%2,4$$

2 ve B mesafesi için;

$$h_3 = h_2 - h_b = 1052,415 - 1054,419 = 2.004 \text{ m}$$

$$\text{Eğim (\%)} = h / l = \text{tana}$$

$$\text{Eğim(\%)} = 2,004 / 37,576 = \text{tana}$$

$$\text{Eğim (\%)} = \text{tana} = 2,004 / 37,576 = 0,053 \times 100$$

$$\text{Eğim} = \%5,3$$

Bulunan değerler Tablo 3.3'te yerine yazılır.

1 ve 2 mesafesi için;

$$h_2 = h_1 - h_2 = 1053,010 - 1052,415 = 0,595 \text{ m}$$

$$\text{Eğim (\%)} = h / l = \text{tana}$$

$$\text{Eğim (\%)} = 0,595 / 49,932 = \text{tana}$$

$$\text{Eğim (\%)} = \text{tana} = 0,595 / 49,932 = 0,012 \times 100$$

$$\text{Eğim} = \% 1,2$$

Eğim, A ve B mesafesi içinde isteniyorsa

$$h = h_a - h_b = 1052,000 - 1054,419 = 2,419 \text{ m}$$

$$l = l_1 + l_2 + l_3 = 40,786 + 49,932 + 37,576 = 128,294 \text{ m}$$

$$\text{Eğim (\%)} = h / l = \text{tana}$$

$$\text{Eğim (\%)} = 2,419 / 128,294 = \text{tana}$$

$$\text{Eğim (\%)} = \text{tana} = 1,791 / 128,294 = 0,019 \times 100$$

$$\text{Eğim} = \%1,9$$

Tablo 3.3: Eğim Değerleri Tablosu

Nokta No.	Uzaklık (m)	Kot	Kot Farkı		Eğimler (%)	
			(+)	(-)	Yokuş (+)	İniş (-)
1	2	3	4	5	6	7
A		1052,000				
	40,786		1,010		%2	
1		1053,010				
	49,932			0,595		%0,5
2		1052,415				
	37,576		2,004		%3	
B		1054,419				
A ve B için	$l = l_1 + l_2 + l_3$ 128,294 m		$h = h_a - h_b$ 0,596 m		%2	

3.1.8.4. Aralarında Engel Bulunan Mesafelerde Eğim Hesabı

Aralarında engel bulunan mesafelerde eğim hesabı yapılırken aynı uzun mesafelerdeki eğim hesabı dikkate alınır. Hesaplamalar trigonometrik nivelman ve karne hesabıyla yapılır. Arazide noktalar arasındaki ölçüm ve karne hesabı yapılarak yükseklikle ara mesafeler bulunduktan sonra eğim hesabı, uzun mesafelerdeki eğim hesabı ile aynı şekilde yapılır.

3.1. UYGULAMA

Uygulama Adı : Yol ve Kaldırımda Kot ve Eğim Hesaplarının Yapılması

Amaç : Yol ve kaldırımda kot ve eğim hesaplarını yapmak

Süre : 40 dakika

Görev : Bu uygulamada sizden iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek Görsel 3.28'de şekli verilen A ile B noktasında yapılan mira okumalarını kullanarak kot farkı ve B noktasının denizden yüksekliğini hesaplanmasını, işlem basamaklarına uygun olarak ve öğretmenin gözetiminde yapmanız istenmektedir.

Arazide Okuma Değerleri

A noktasının mira okuma değeri

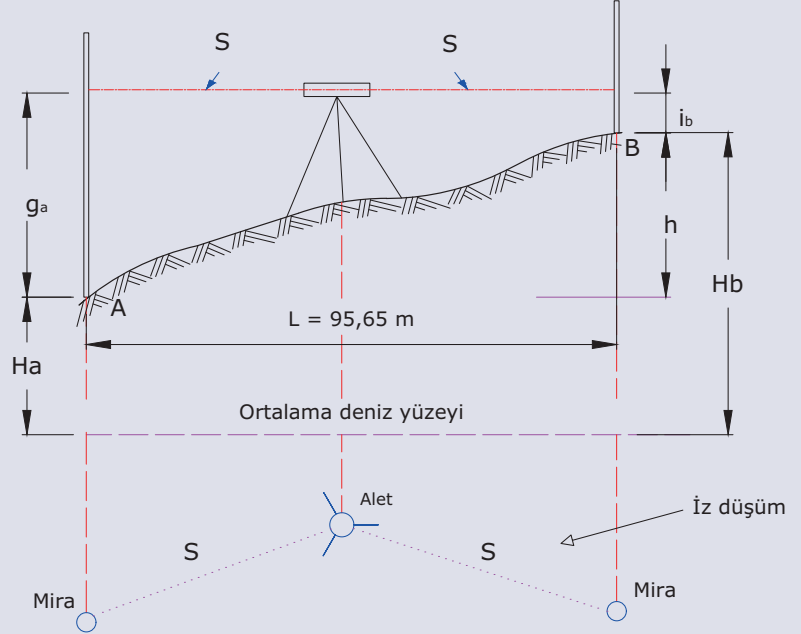
$$g_a = 3,815$$

B noktasının mira okuma değeri

$$i_b = 1,943$$

A noktasının denizden yüksekliği

$$h_a = 962,000 \text{ m}$$



Görsel 3.28: A ile B noktası arasındaki kot farkı ve B noktasının denizden yüksekliğinin hesabı

İşlem Basamakları

1. Atölyede gerekli KKD'leri (baret, iş ayakkabısı, iş eldiveni, toz maskesi, emniyet kemeri, iş gözlüğü, reflektif yekek) kullanınız.
2. Yükseklik ölçümünde kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
3. Ölçüm yapılacak noktalar arasında aleti sehpa üzerine düzenleyiniz.
4. A noktasındaki miraya bakarak okuma değerlerini yazınız.
5. B noktasındaki miraya bakarak okuma değerlerini yazınız.
6. İki okuma değeri arasındaki farkı bulunuz.
7. Eğim hesabını yapınız.
8. Bulunan fark değerini ilk noktanın verilen yükseklik değerine ekleyerek ikinci noktanın denizden yüksekliğini bulunuz.
9. Okuma değerlerini ve hesaplamaların doğruluğunu kontrol ediniz.
10. Ölçümde kullanılan araç gereci toplayarak etrafı temizleyiniz.
11. Çalışmayı verilen sürede tamamlayınız.

Değerlendirme : Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

YOL VE KALDIRIMDA KOT VE EĞİM HESAPLARININ YAPILMASI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ							
Sınıf	Numara	Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi				
Yönerge: Bu uygulama kapsamında kazanmanız istenen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiği, ölçütlerin derecelerinin ilgili kutucuğu (X) işaretiyle işaretlenerek belirtilecektir.			Derece				
			Başlangıç Düzeyinde	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok İyi
Ölçütler			1	2	3	4	5
1	Atölyede gerekli KKD'leri kullandı.						
2	Yükseklik ölçümünde kullanılacak mirayı hazırladı.						
3	Yükseklik ölçümünde kullanılacak nivoyu hazırladı.						
4	Ölçüm yapılacak noktalar arasında aleti sehpa üzerine kurdu.						
5	A noktasındaki mira okuma değerini geri okuma 3,815 olarak yazdı.						
6	B noktasındaki mira okuma değerini ileri okuma 1,943 olarak yazdı.						
7	İki okuma değeri arasındaki farkı +1,872 olarak buldu.						
8	Eğimi %1,95 olarak hesapladı.						
9	B noktanın kotunu $962,000 + 1,872 = 963,872$ olarak buldu.						
10	Okuma değerlerini ve hesaplamaların doğruluğunu $962,000 + 3,815 = 965,815 - 1,943 = 963,872$ hesaplamasını yaparak kontrol etti.						
11	Kullandığı araç gereci toplayıp etrafı temizledi.						
12	Çalışmayı verilen sürede tamamladı.						
Sütun Toplamı							
Ölçek Puanı							
100 Üzerinden Alınan Puan							
Tablodaki Ölçek Puanını 100'lük Sisteme Dönüştürme İşlemi Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 12 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan $12 \times 5 = 60$ 'tır. 100 Üzerinden Alınan Puan = [(Ölçek Puanı x 100) / 60] Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerle ilgili çalışmalarını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz.							

3.2. YOL VE KALDIRIM ÇALIŞMALARINDA ALAN HESAPLARI

Alan hesaplarının doğruluğu, alım şekline ve istenen hassasiyet derecesine göre değişmektedir.

Alan hesabı dört şekilde yapılır:

- » Ölçü değerlerine göre alan hesabı
- » Koordinat değerine göre alan hesabı
- » Plan değerine göre alan hesabı
- » Total station ve GPS aletleri ile alan hesabı

En doğru sonuç veren alan hesabı, ölçü değerlerine göre yapılan alan hesabıdır. Alana sadece ölçü hataları etki eder. Bu yöntemde, alan hesabı yapılacak parsellerin belli bir ölçekte çizimine gerek yoktur. Diğer yöntemlerde ölçekli çizime ihtiyaç duyulur. Herhangi bir çizim hatasının olması, alan hesabının da yanlış olmasına neden olur.

3.2.1. Basit Geometrik Yüzeylerde Hesaplar

Basit geometrik yüzeylerde alan ve çevre hesapları, yol ve kaldırım çalışmalarında kullanılan hesaplardır.

Ölçülüp çizimi yapılabilen kenar uzunlukları, çevre ve alanları matematiksel formüller ile hesaplanabilen şekillere **geometrik şekil** denir. Bu yüzeyler, düzgün geometrik şekilli ya da geometrik olmayanlar şeklinde olabilir.

Temel geometrik şekiller şunlardır:

- » Üçgen
- » Paralelkenar
- » Daire
- » Kare
- » Yamuk
- » Dikdörtgen
- » Çember

3.2.1.1. Hesap Yöntemleri

Basit geometrik yüzeyler ve geometrik olmayan yüzeyler, çeşitli şekillere bölünerek yüzeylerinin çevre ve alan hesapları yapılır. İki boyutlu geometrik şekillerin bir yüzeyi bulunur. Geometrik şekillerin yüzey büyüklüğü **alan** olarak ifade edilir. Her bir geometrik şeklin çevresi ve alanı farklı formüllerle hesaplanır.

» Üçgen

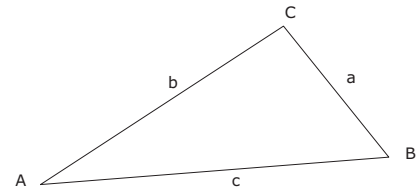
Düzlemde birbirine doğrusal olmayan üç noktayı birleştiren üç doğru parçasının birleşimiyle oluşan geometrik şekle **üçgen** denir. Bir üçgenin üç köşesi ve üç kenarı vardır. İç açılarının toplamı 180° , dış açılarının toplamı ise 360° 'dir.

Üçgenin Çevresi: Üçgenin çevresinin uzunluğu üç kenarının uzunluklarının toplamına eşittir (Görsel 3.29). Bir ABC üçgeninde

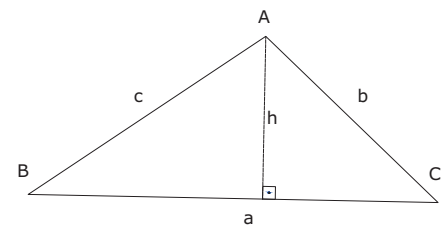
$\text{Ç} = |AB| + |BC| + |CA|$ olur.

Üçgenin Alanı: Üçgenin tabanı ile yüksekliğinin çarpımının yarısı olarak hesaplanır (Görsel 3.30). Üçgenin alanı **A** ile gösterilirse formül $A = A.h/2$ olur.

Üç kenarı ve iç açıları birbirinden farklı olan üçgenler çeşitkenar üçgenlerdir.



Görsel 3.29: Üçgenin çevresi



Görsel 3.30: Üçgenin alan hesabı

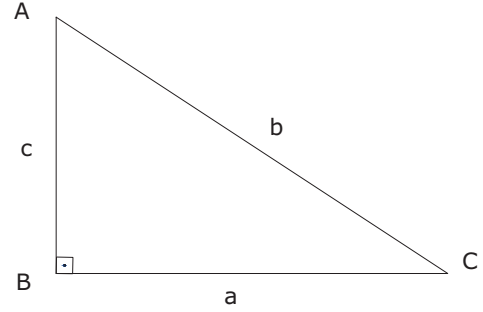
Üç kenar uzunluğu bilinen çeşitkenar üçgenin alan formülünden alanlar hesaplanır.

$$U = (a + b + c) / 2$$

$A = \sqrt{(u \cdot (u-a) \cdot (u-b) \cdot (u-c))}$, U üçgenin çevre uzunluğunun yarısıdır.

Pisagor Teoremi: Dik üçgende kenar uzunluklarıyla ilgili olarak Pisagor teoremi sıklıkla kullanılmaktadır.

Pisagor teoremine göre bir dik üçgende hipotenüs daima 90°lik açının karşısındaki kenardır ve **b = hipotenüstür** (Görsel 3.31). Pisagor teoremine göre $b^2 = a^2 + c^2$ olur.



Görsel 3.31: Dik üçgen ve Pisagor teoremi

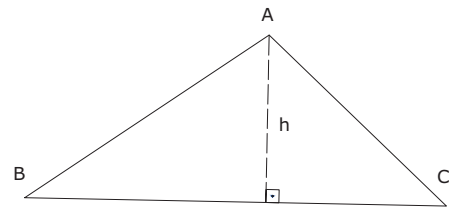
Örnek:

ABC üçgeninde bir kenar uzunluğu ve yükseklik verilmiştir. Bu alana parke taşı kaplanacaktır. Parke taşı kaplanacak alanın hesaplamasını yapınız (Görsel 3.32).

$$h = 25,80 \text{ m}$$

$$BC = a = 75,10 \text{ m}$$

$$F = (a \cdot h) / 2 = (75,1 \cdot 25,80) / 2 = 1937,58 / 2 = 968,79 \text{ m}$$



Görsel 3.32: Tabana dik yüksekliği verilen üçgen

Örnek

Üçgen şeklindeki bir alana parke taşı kaplaması yapılacaktır. Üç kenar uzunluğu birbirinden farklı olan bu çeşitkenar üçgenin alanını hesaplayınız (Görsel 3.33).

$$a = 45,10 \text{ m} \quad b = 43,25 \text{ m} \quad c = 39,50 \text{ m}$$

$$u = (a + b + c) / 2 = (45,10 + 43,25 + 39,50) / 2$$

$$u = 127,85 / 2 = 63,93 \text{ m}$$

$$A = \sqrt{(63,93 \cdot (63,93 - 45,10) \cdot (63,93 - 43,25) \cdot (63,93 - 39,50))}$$

$$A = \sqrt{(63,93 \cdot (17,83) \cdot (20,68) \cdot (24,43))}$$

$$A = \sqrt{608.175,64}$$

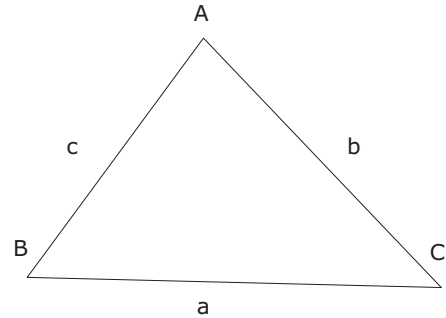
$$A = 779,55 \text{ m}^2$$

» **Kare**

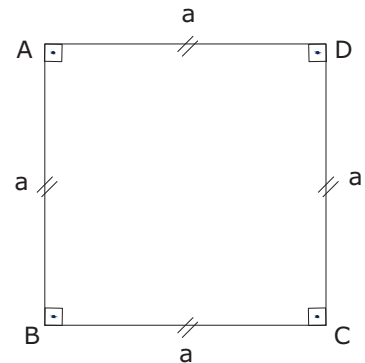
Kenarı ve açıları birbirine eşit olan dörtgene **kare** denir. Karşılıklı kenarları birbirine paraleldir. Dört açısı da 90° olup iç açılarının toplamı 360°dir (Görsel 3.34).

Karenin Çevresi: Bir kenarının uzunluğu a olan karenin çevresi

$$\text{Ç(ABCD)} = 4 \cdot a \text{ dir (Görsel 3.34).}$$



Görsel 3.33: Kenar uzunlukları farklı üçgen



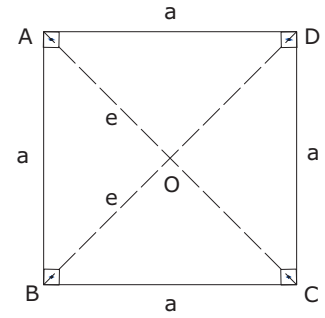
Görsel 3.34: Kare ve karenin çevre hesabı

3. ÖĞRENME BİRİMİ

PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA HESAPLARI

Karenin Alanı: Bir kenarının uzunluğu a olan karenin alanı, iki kenarının çarpımına: $A(ABCD) = a \cdot a$ veya köşegen uzunluğunun karesinin yarısına eşittir (Görsel 3.35).

$A = a \cdot a$ veya $A = a^2$ veya $A = e^2/2$ olur.



Görsel 3.35: Karenin alanı

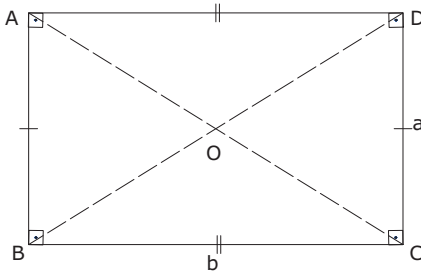
» Dikdörtgen

Karşılıklı kenar uzunlukları birbirine eşit ve paralel, köşe açıları dik (90°) olan geometrik şekle **dikdörtgen** denir. Dikdörtgenin dört açısı da dik açıdır ve köşegenleri birbirine eşittir (Görsel 3.36).

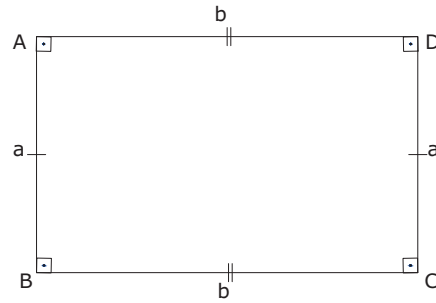
Dikdörtgenin Çevresi: Kısa ve uzun kenarlarının toplamının iki katıdır (Görsel 3.37). $\Ç(ABCD) = 2 \cdot (a + b)$

Dikdörtgenin Alanı: Bir kısa ve bir uzun kenarın uzunluklarının çarpımıdır.

$$A(ABCD) = a \cdot b$$



Görsel 3.36: Dikdörtgen ve köşegenleri



Görsel 3.37: Dikdörtgenin çevresi

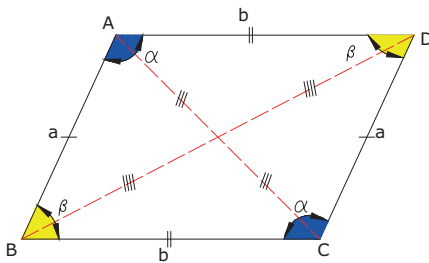
» Paralelkenar

Karşılıklı kenarları birbirine paralel ve eşit, iç açıları toplamı 360° olan dörtgen çeşidine **paralelkenar** denir. Paralelkenarın karşılıklı açıları birbirine eşittir.

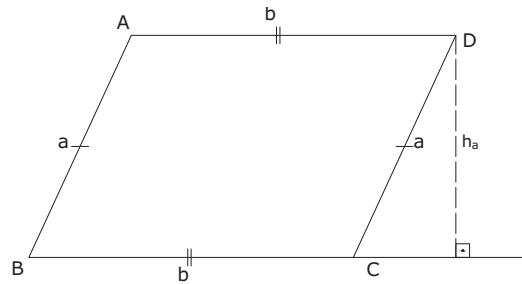
Paralelkenarın Çevresi: Paralelkenarın dört kenarının toplamına eşittir (Görsel 3.38). $\Ç(ABCD) = 2 \cdot (a + b)$

Paralelkenarın Alanı: Taban uzunluğu ile bu tabana paralel olan kenarın yüksekliğinin çarpımına eşittir (Görsel 3.39).

$$A = b \cdot h_a$$



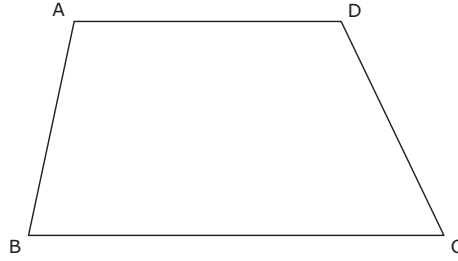
Görsel 3.38: Paralelkenar açıları ve çevresi



Görsel 3.39: Paralelkenarın alan hesabı

» Yamuk

Sadece iki kenarı paralel olan dörtgendir. Paralel olan kenarlar, yamuğun tabanlarıdır (Görsel 3.40). $IBCİ // IADI$

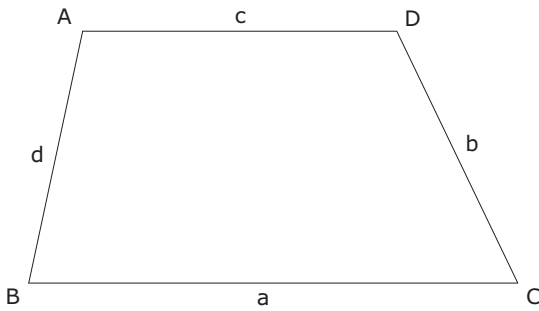


Görsel 3.40: Yamuk

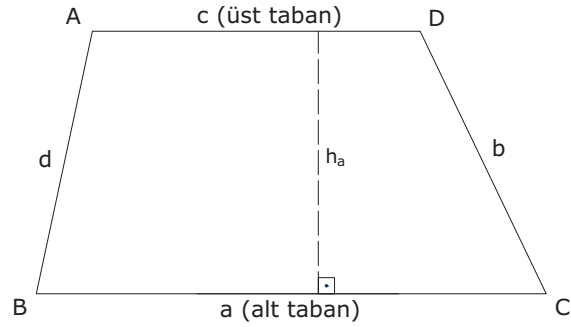
Yamuğun Çevresi: Yamuğun dört adet kenarının toplamına eşittir (Görsel 3.41). $\Ç(ABCD) = a + b + c + d$

Yamuğun Alanı: Alt tabanıyla üst tabanının toplamının ikiye bölünüp yükseklikle çarpılması ile bulunur (Görsel 3.42).

$$A(ABCD) = (\text{alt taban} + \text{üst taban}) / 2 \cdot \text{yükseklik} \quad A = (a + c) / 2 \cdot h$$



Görsel 3.41: Yamuğun çevre hesabı



Görsel 3.42: Yamuğun alan hesabı

» Çember

Merkez denilen sabit bir noktadan aynı uzaklık ve düzlemdeki noktalar kümesinin oluşturduğu kapalı eğriye **çember** denir. Sabit noktaya **çemberin merkezi**, eşit uzaklıkların her birine **yarıçap**, yarıçapın iki katı uzunluğuna ise **çap** denir. Genellikle merkez **m**, yarıçap **r**, çap ise **R** harfi ile gösterilir (Görsel 3.43).

Çemberin Çevresi: Çemberin yarıçapının pi sayısı ile çarpımının 2 katıdır.

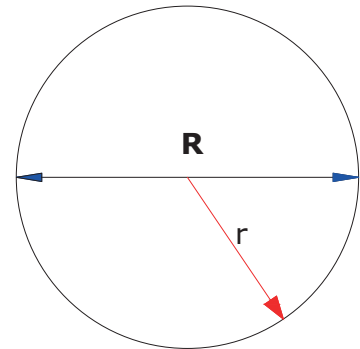
$$\Ç = 2 \cdot \pi \cdot r$$

Pi Sayısı: $\pi = 3,14 \approx 3$ 'tür.

» Daire

Çemberin içinde kalan alana **daire** denir. Daireler genelde **D** harfiyle gösterilir. Bir çemberi tanımlayan, çemberin merkezi ve yarıçapı olduğu için dairenin gösteriminde daireyi tanımlayan çemberin merkezi ve yarıçapı kullanılır.

Dairenin Alanı: Yarıçapının karesinin pi sayısı ile çarpımıdır. $A = \pi \cdot r^2$



Görsel 3.43: Çember

3.2.2. Düzgün Olmayan Ancak Geometrik Şekillere Bölünebilen Yüzeylerin Çevre ve Alan Hesapları

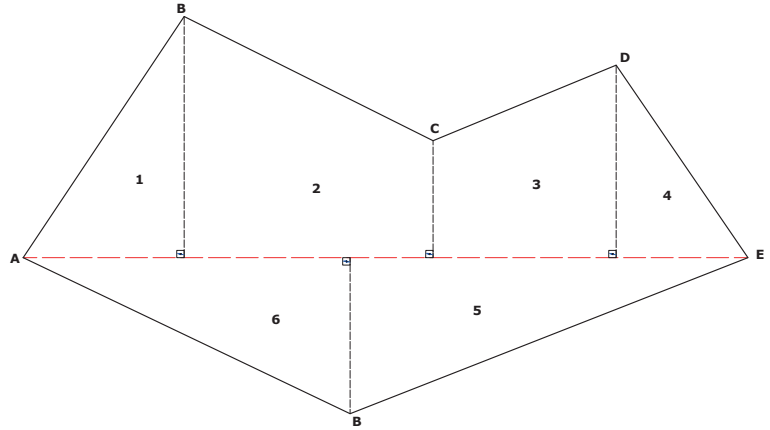
Bu tür yüzeyler ile arazi ölçümlerinde daha çok karşılaşılır. Yüzeyin hesapları, düzgün geometrik şekillere bölünerek yapılabilir.

Şeklin Çevresi: Dış kenar uzunluklarının toplamına eşittir.

$$\text{Ç} = \text{IAFI} + \text{IFEI} + \text{IEDI} + \text{IDCI} + \text{IABI} + \text{IBCI}$$

Şeklin Alanı: Düzgün geometrik şekillere bölünmüş yüzeyin alanları bulunur ve hepsi toplanarak toplam alan hesaplanır (Görsel 3.44).

$$A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + A_5 \dots + A_n$$



Görsel 3.44: Geometrik şekillere bölünebilen alan

3.2.3. Örnek Hesaplamalar

1) Üçgen şeklinde olan arsanın kenarları $a = 70$ m, $b = 40$ m ve $c = 60$ m'dir (Görsel 3.45).

a) Buna göre arsanın çevresi kaç metredir?

b) Arsanın %25'ine ev yapıldığına göre geriye kaç m² bahçe kalır?

a) Arsanın Çevresi: $\text{Ç} = a + b + c$

$$\text{Ç} = 70 + 40 + 60 = 170 \text{ m'dir.}$$

b) Arsanın Alanı: $u = a + b + c / 2$ olmak üzere alanı; U üçgenin çevre uzunluğunun yarısıdır.

$$A = \sqrt{u \cdot (u - a) \cdot (u - b) \cdot (u - c)} \text{ buradan,}$$

$$u = 70 + 40 + 60 / 2 = 170 / 2 = 85$$

$$A = \sqrt{85 \cdot (85 - 70) \cdot (85 - 40) \cdot (85 - 60)}$$

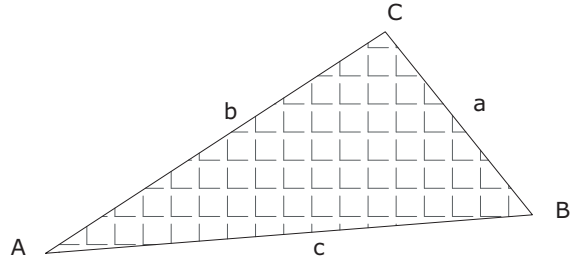
$$A = \sqrt{85 \cdot 15 \cdot 45 \cdot 25}$$

$$A = \sqrt{143,437,5}$$

$$A = 1197,65 \text{ m}^2 \text{ olur.}$$

Ev Yapılan Alan: $1197,65 \cdot 25 / 100 = 299,41 \text{ m}^2 \text{ dir.}$

Kalan Bahçe Alanı: $1197,65 - 299,41 = 898,24 \text{ m}^2 \text{ dir.}$



Görsel 3.45: Üçgen şeklinde arsa

- 2) Görsel 3.46'da verilen uzun kenarı, kısa kenarının iki katından 8 cm eksik olan dikdörtgenin çevresinin uzunluğu 56 cm olduğuna göre alanı kaç cm^2 'dir?

Dikdörtgenin bilinmeyen kısa kenarına x dersek,

Uzun kenar $2x - 8$ olur.

$$\text{Ç} = 2 \cdot (x + 2x - 8)$$

$$56 = 6x - 16$$

$$56 + 16 = 6x$$

$$72 = 6x$$

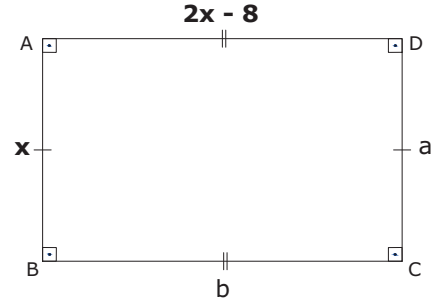
$$x = 72 / 6 = 12 \text{ cm olur.}$$

$$A = a \cdot b$$

$$A = a \cdot (2x - 8) = 12 \cdot (2 \cdot 12 - 8)$$

$$A = 12 \cdot (16)$$

$$A = 192 \text{ cm}^2 \text{ olur.}$$



Görsel 3.46: Dikdörtgen

- 3) Görsel 3.47'de verilen paralelkenarın alanını ve çevresini bulunuz

$$A = a \cdot h$$

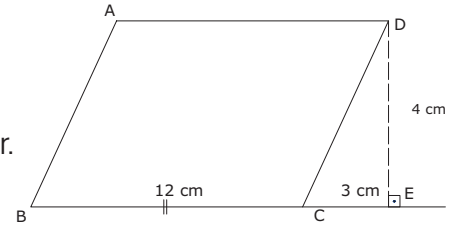
$$A = 12 \cdot 4 = 48 \text{ cm}^2 \text{ dir.}$$

$$(DEC) \text{ dik üçgeninde } IDC^2 = ICE^2 + IDE^2 = IDC^2 = 9 + 16 = \sqrt{25} = 5 \text{ cm'dir.}$$

$$\text{Ç} = 2 \cdot (a + b)$$

$$\text{Ç} = 2 \cdot (12 + 5)$$

$$\text{Ç} = 34 \text{ cm olur.}$$



Görsel 3.47: Paralelkenar

- 4) Görsel 3.48'de verilen yamuğun alanını ve çevresini bulunuz $IABI = IDCI$

$$IABI^2 = IBOI^2 + IOAI^2$$

$$IABI^2 = 36 + 64 = 100$$

$$\sqrt{IABI^2} = \sqrt{100} \quad IABI = 10$$

$IABI = IDCI$ olduğundan, $IDCI = 10$ cm olur. O hâlde,

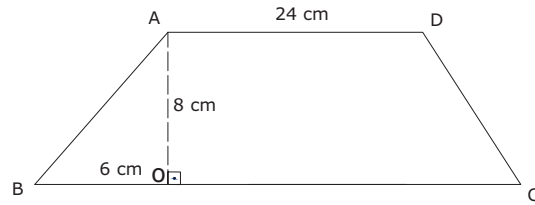
$$\text{Çevresi: } \text{Ç} = IABI + IBCI + ICDI + IDAI$$

$$\text{Ç} = (6 + 24 + 6) + 10 + 24 + 10 = 80 \text{ cm olur.}$$

Alanı: $A = \text{alt taban} + \text{üst taban} / 2 \cdot \text{yükseklik}$

$$A = (36 + 24) / 2 \cdot 8$$

$$A = 60 / 2 \cdot 8 = 240 \text{ cm}^2 \text{ olur.}$$



Görsel 3.48: Yamuk

- 5) Görsel 3.49'da verilen ABCD karesinin alanı 25 cm^2 dir. Buna göre dairenin alanını bulunuz

$$A = a^2$$

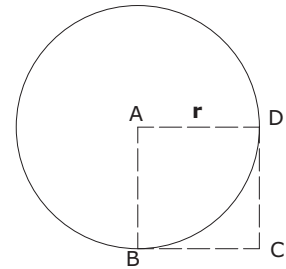
$$20 = a^2$$

$$A = \sqrt{25} = 5 \text{ cm}$$

$$A = r = 5 \text{ cm}$$

$$A = \pi \cdot r^2$$

$$A = 3,14 \cdot 5^2 = 78,5 \text{ cm}^2$$



Görsel 3.49: Daire

3. ÖĞRENME BİRİMİ

PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA HESAPLARI

6) Görsel 3.50'de verilen yüzeyin toplam alanını bulunuz

$$IAFI = 7 \text{ cm}$$

$$IFHI = 16 \text{ cm}$$

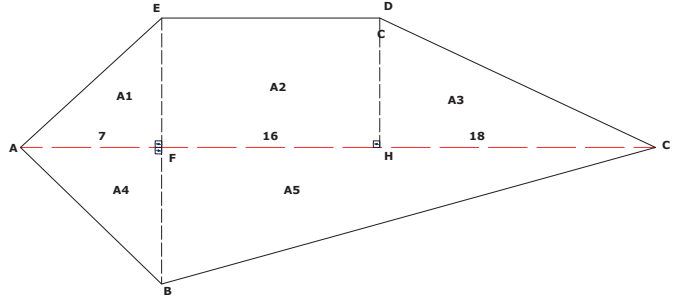
$$IHCI = 18 \text{ cm}$$

$$IFEI = IFBI = IHDI = 6 \text{ cm}$$

$$A = A1 + A2 + A3 + A4 + A5$$

$$A = (7.6/2) + (16.6) + (18.6/2) + (6.7/2) + (34.6/2)$$

$$A = 21 + 96 + 54 + 21 + 102 \quad A = 294 \text{ cm}^2$$



Görsel 3.50: Düzgün geometrik şekillere bölünebilen alan

3.2.4. Birleşik Yüzeylerde Hesaplar

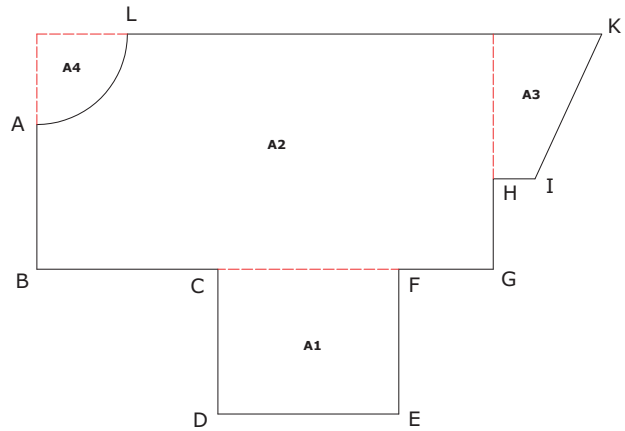
Birleşik yüzeylerin alan hesapları uygulamalarında yüzey, düzgün geometrik şekillere bölünür ve hesaplar bu yöntemle yapılır. Yüzeyde boşluklar varsa onlar da hesaplanarak doluluklardan çıkarılır (Görsel 3.51).

Şeklin Çevresi: Şeklin tüm dış kenar uzunluklarının toplamı yüzeyin çevresini verir.

$$\text{Ç} = |IAB| + |IBC| + |ICD| + |IDE| + |IEF| + |IFG| + |IGH| + |IHI| + |IJK| + |IKL| + |ILA|$$

Şeklin Alanı: Birleşik yüzeyin alanı bulunurken yüzey, düzgün geometrik şekillere bölünür, ayrı ayrı alanları bulunup toplanarak tüm yüzeyin alanı hesaplanmış olur. Boşluk var ise düşülür (4. alan boşluk olarak kabul edilecektir.). Buna göre;

$$A = A1 + A2 + A3 - A4 \text{ olur.}$$



Görsel 3.51: Birleşik yüzey

Örnek

Görsel 3.52'de verilen, parke taşı döşenecek birleşik yüzeyin alanını bulunuz. Ölçüler metre olarak verilmiştir (4. alan boşluk olarak kabul edilecektir.).

Öncelikle birleşik yüzey düzgün geometrik şekillere ayrılır; sonra ayrı ayrı her şeklin alanı bulunup toplanarak şeklin tüm alanı hesaplanmış olur.

$$A1 \text{ (dikdörtgen)} = a \cdot b = 10 \cdot 8 = 80,00 \text{ m}^2$$

$$A2 \text{ (dikdörtgen)} = a \cdot b = 25 \cdot 13 = 325,00 \text{ m}^2$$

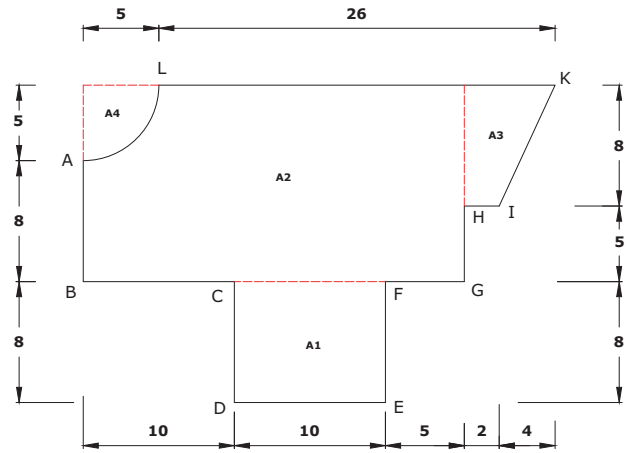
$$A3 \text{ (yamuk)} = a + b/2 \cdot h = 6 + 2/2 \cdot 8 = 32,00 \text{ m}^2$$

$$A4 \text{ (çeyrek daire)} = \pi \cdot r^2/4 = 3,14 \cdot 5^2/4 = 19,63 \text{ m}^2$$

boşluk düşülecek.

$$A = A1 + A2 + A3 - A4$$

$$A = 80,00 + (325,00 - 19,63) + 32,00 \quad A = 417,37 \text{ m}^2$$



Görsel 3.52: Parke taşı döşenecek birleşik yüzey

Alan hesapları tablo yapılarak da yazılabilir (Tablo 3.4).

Tablo 3.4: Birleşik Yüze Alan Hesabı Tablosu

Alan No.	Alan Şekli	Alan m ²	Dolu (+) m ²	Boş (-) m ²
1	Dikdörtgen	80,00	80,00	
2	Dikdörtgen	325,00	325,00	
3	Yamuk	32,00	32,00	
4	Çeyrek daire	19,63		19,63
Toplam			437,00	19,63
Toplam alan $\Sigma \text{Alan} = \Sigma \text{doluA} - \Sigma \text{boşA}$			$A = 437,00 - 19,63 = 417,37 \text{ m}^2$	

3.2.5. Total Station ve GPS Aletleri İle Alan Hesabı

Total station ve GPS cihazları arazide noktaların x,y,z değerlerini ölçer. Noktaların ölçülen x, y koordinat değerlerini kullanarak arazi parçalarının alanları alet içindeki bilgisayar programı yardımı ile hesaplanır.

Aletlerin bu özelliğinden faydalanarak parke taşı döşenen ya da döşenecek alanların hassas bir şekilde köşe koordinatları ölçülerek hesaplanır.

Total station, alanı hesaplanacak parselin bütün köşe noktalarını görecektir şekilde düzgün bir noktaya kurulur. Aletin alan hesaplama programına girilir. Reflektör parselin köşe noktalarına tutulur. Aletin dürbünü reflektöre yöneltilir ve ölçüm yapılır. Bu ölçümler üç noktadan sonra alan vermeye başlar.

Kilit parke taşı kaplanmış bir alanın total stationla alanının ölçümü Görsel 3.53 a,b,c'de verilmiştir. Yapılan ölçüm değeri, total station aletinin ekranında görülür (Görsel 3.54).



Görsel 3.53 a,b,c: Parke taşı kaplanmış alanın total station ile ölçülmesi



Görsel 3.54: Ölçülen alanın aletin ekranında görülmesi

GPS aleti ile de parke taşı kaplanmış alanın ölçülebilmesi için öncelikle parselin köşe noktalarının koordinat ölçümü yapılır. Aletin bilgisayarından ölçülen koordinat değerlerinden yararlanılarak alan hesabı yapılır. Bu iki yöntemle düzgün geometrik olmayan yerlerin alanları pratik bir şekilde bulunur.

3.2.6. Yol, Kaldırım ve Meydanlarda Malzeme ve Adet Hesapları

Yol, kaldırım ve meydanlarda kaplama yapılırken metrajı ve keşfi doğru yapmak oldukça önemlidir. Yanlış metraj ve keşif yapmak işi zorlaştırır. Bu nedenle her türlü ayrıntı düşünülerek metraj ve keşif yapılmalıdır.

3.2.6.1. Parke Taşları

Beton parke taşı dış mekân tasarımları için kullanıma uygun, estetik görünümlü kaplama malzemesidir. Uzun yıllar doğa şartlarına ve ağır yüke dayanabilen beton parke taşları, sağlamlığı ve uzun ömürlü olması nedeniyle çok tercih edilmektedir. Şehir içi yollarda, araç park alanlarında, tretuvar kaplamalarında, sanayi alanlarında, ticaret merkezlerinde, park ve bahçelerde bozulmadan kullanılabilen beton parke taşları çeşitli renk seçenekleri ile mekânları canlandırır.

Birim Fiyat Tanımları

Birim fiyat; kullanılan bütün malzemelerin miktarı, birim fiyat tarifleri ve sırası, uygulama şartları, çap ve kapsamı ile birim fiyat ödemesine dâhil olan tüm hususlar dikkate alınarak hesaplanır.

Prefabrik Beton Parke İmalı ve Yerine Döşenmesi

İlgili özel, tüzel ve resmî tüm kuruluşlar beton parke taşı imalatıyla ilgili şartnamelere uyarak imalat yapmalıdır. Parke taşı, teknik özelliklerine göre imal edilmelidir (şekil, eğim, kesit, direnç, su emme oranı, dona karşı direnç, çekme dayanımı vs.).

Birim Fiyata Dâhil Olan Masraflar

Beton parke taşı imalatında birim fiyat masrafları hesaplanırken parke taşının imali, kürü, imalat yerinden yüklenip döneceği yere getirilmesi, şartnamelere uygun olarak döşenmesi, deneylerin yapılması gibi işler için her türlü işçilik, malzeme, makine, alet masrafları ile genel giderler ve müteahhitlik kârı birim fiyata dâhil edilir.

Parke taşı döşenirken ölçüler m² cinsinden alınır. Birim fiyat tam kare cinsinden yapılır.

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı tarafından her yıl yayınlanan İnşaat Genel Fiyat Analizleri listesinde beton parke taşı ile döşeme kaplamasına ait (Poz No.15.435.1006 ve 2023/2 fiyat analizi) örnek, Görsel 3.55'te verilmiştir.

Genel Fiyat Analizi

1.07.2023

Poz No	Analizin Adı				Ölçü Birimi
15.435.1006	10 cm yüksekliğinde normal çimentolu buhar kürlü beton parke taşı ile döşeme kaplaması yapılması (her ebat, renk ve desende)				m ²
Poz No	Tanımı	Ölçü Birimi	Miktarı	Birim Fiyatı	Tutarı (TL)
10.480.1013	Malzeme 10 cm yüksekliğinde beton parke taşı (Zaiyatıyla)	m ²	1,05	101,00	106,05
10.130.1004	Kum (elenmesi gerekmeyen ince agrega)	m ³	0,1	70,00	7,00
10.100.1014	İşçilik Kaldırmacı ustası	Sa	0,6	115,00	69,00
10.100.1062	Düz işçi	Sa	0,9	75,00	67,50
10.100.1062	Düz işçi (İş yerinde yükleme, yatay ve düşey taşıma, boşaltma)	Sa	0,3	75,00	22,50
Malzeme + İşçilik Tutarı					272,05
25 % Yüklenici kârı ve genel giderler					68,01
1 m² Fiyatı					340,06
Kaplama yapılacak tabanın düzenlenmesi ve 10 cm kalınlıkta kum serilmesi, 10 cm yüksekliğinde doğru kenarlı ve normal çimentolu, her ebat, renk ve desende buhar kürlü beton parke taşının kum tabakası üzerine istenen eğimde ve derz aralığında döşenmesi, taşların tokmaklanması, derz aralarının kumla doldurulması, yüzeyinin süpürülmesi, inşaat yerindeki yükleme, yatay ve düşey taşıma, boşaltmalar, her türlü malzeme ve zaiyat, işçilik, araç ve gereç giderleri, yüklenici genel giderleri ve kârı dâhil, 1 m ² fiyatı:					
Ölçü: Kaplama yapılan yüzey alanı proje üzerinden hesaplanır.					

Görsel 3.55: Parke taşı döşeme kaplaması genel fiyat analizi

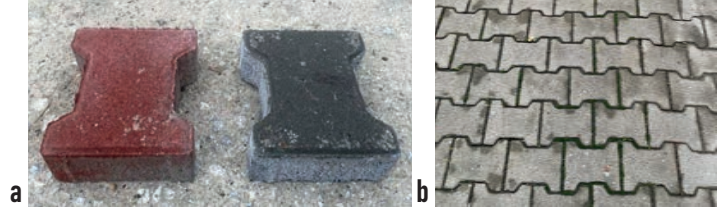
3.2.6.2. Parke Taşı Çeşitleri ve Boyutları

Parke taşlarının dikdörtgen, kare, lamba, küp taşı, sekizgen taşı, baklava, ünitez (S taşı), L taşı, elips taşı, kilit (aşık) taşı şeklinde birçok çeşidi bulunmaktadır. En çok kullanılanları şunlardır:

Kilit (Aşık) Parke Taşı

Kilit parke taşı diğer adıyla aşık parke taşı, en çok tercih edilen parke taşları arasında yer alır (Görsel 3.56 a,b)

Kilit parke taşı, birbirine geçen köşe yapıları ile estetik bir görünüme sahiptir. Hava koşullarına, darbelere karşı dayanıklıdır. Tamiri oldukça kolaydır. Araç ve yaya yollarında, otoparklarda, bahçe ve park zeminlerinde kullanılır.



Görsel 3.56 a,b: Kilit (aşık) parke taşı

Dikdörtgen (Prizma) Parke Taşı

Dikdörtgen parkeler, bilinen en eski kilitli parke türlerindedir. Genellikle kilit taşının uygulama yapıldığı alanlarda kullanılır (Görsel 3.57).

Ünitez (S Taşı) Parke Taşı

Ünitez (S taşı) parke taşı, sık dalgalı köşe yapısı ile mükemmel kilitleme sağlar. Yoğun araç trafiğinin olduğu bölgelerde bile uzun yıllar dayanıklılığını korur. Bahçe peyzajında ve yaya kaldırımlarında kullanılır (Görsel 3.58).



Görsel 3.57: Dikdörtgen (prizma) parke taşı



Görsel 3.58: Ünitez (S taşı) parke taşı

Kullanılan parke taşlarının özellikleri Tablo 3.5'te verilmiştir.

Tablo 3.5: Çeşitlerine Göre Parke Taşı Boyutları

Türü	Ölçüler (mm)	Kalınlık (mm)	Ağırlık (kg)	m ² /Adet	Renk
Dikdörtgen	200 x 100	60	2,8	50	Kırmızı, Gri, Beyaz, Siyah
Kilit Taşı	200 x 163	80	5,5	36	Kırmızı, Gri, Beyaz, Siyah
Ünitez	238 x 127	60	3,4	40	Kırmızı, Gri, Beyaz, Siyah

3.2.6.3. Bordürler

Bordür taşı, yol kenarlarında kenarlık olarak kullanılır. Kaldırım kenarlarında kullanılan taş olarak da bilinir. Yağmur suyunu kontrol altında tutmak amacıyla kullanılan bir kaldırım kenar taşıdır. Bu beton taşın amacı, refüj (orta kaldırım) ve yükseklikleri yol kenarından yani kaldırımdan ayırarak yağmur suyunun düzenli bir şekilde drenaj kanallarına akmasını sağlamaktır.

Birim Fiyat Tanımları

Birim fiyat; kullanılan tüm malzeme miktarları, birim fiyat tarifleri ve sırası, uygulama şartları, çap ve kapsamı ile birim fiyat ödemesine dâhil olan tüm hususlar dikkate alınarak hesaplanır.

Prefabrik Beton Bordür İmali ve Yerine Döşenmesi

İlgili özel, tüzel ve resmî tüm kuruluşlar beton bordür imalatıyla ilgili şartnamelere uyarak imalat yapmalıdır. Bordür, teknik özelliklerine göre imal edilmelidir (şekil, eğim, kesit, direnç, su emme oranı, dona karşı direnç, çekme dayanımı vs.).

Birim Fiyata Dâhil Olan Masraflar

Bordür taşının imalatında birim fiyat masrafları; parke taşının imali, kücü, imalat yerinde yüklenip döşenecek yere getirilmesi, şartnamelere uygun olarak döşenmesi, deneylerin yapılması gibi işler için her türlü işçilik, malzeme, makine, alet masrafları ile genel giderler ve müteahhitlik kârı birim fiyata dâhil olan masraflardır.

Bordür döşenirken ölçüler m² cinsinden alınır. Birim fiyat "tam kare" cinsinden yapılır.

T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı Yüksek Fen Kurulu Başkanlığı tarafından her yıl yayımlanan İnşaat Genel Fiyat Analizleri listesinde beton parke taşı ile döşeme kaplamasına ait (Poz No.15.435.1006 ve 2023/2 fiyat analizi) örnek, Görsel 3.59'da verilmiştir.

Genel Fiyat Analizi

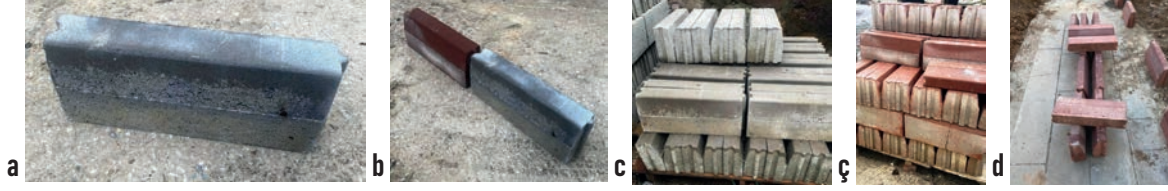
1.07.2023

Poz No	Analizin Adı				Ölçü Birimi
15.435.1204	75 x 30 x 15 cm boyutlarında normal çimentolu buhar kürlü beton bordür döşenmesi (pahh, her renk)				m
Poz No	Tanımı	Ölçü Birimi	Miktarı	Birim Fiyatı	Tutarı (TL)
10.480.1052	Malzeme 75 x 30 x 15 cm boyutlarında beton bordür (Zaiyatıyla)	m	1,05	61,00	64,05
19.100.2411	400 dozlu ince harç	m ³	0,001	1.097,00	1,10
10.100.1013	İşçilik Duvarcı ustası	Sa	0,25	115,00	28,75
10.100.1062	Düz işçi (İş yerinde yükleme, yatay ve düşey taşıma, boşaltma)	Sa	0,25	75,00	18,75
Malzeme + İşçilik Tutarı					112,65
25 % Yüklenici kârı ve genel giderler					28,16
1 m Fiyatı					140,81
Proje ve tekniğine uygun olarak 75x30x15 cm boyutlarında normal çimentolu buhar kürlü beton bordürlerin yerine montajı, iki bordür arasındaki birleşim yerlerinin 400 dozlu çimento harcı ile kapatılması her türlü malzeme ve zaiyatı, işçilik işyerindeki yükleme, yatay ve düşey taşıma, boşaltma, araç ve gereç giderleri, yüklenici genel giderleri ve kârı dâhil, 1 m fiyatı:					
Ölçü: Bordür boyu projesi üzerinden hesaplanır.					

Görsel 3.59: Beton bordür döşenmesi genel fiyat analizi

3.2.6.4. Bordür Taşı Çeşit ve Boyutları

Kaldırım kenarı, refüj, bahçe ve parklar bordür taşının en sık kullanıldığı yerlerdir. Beyaz çimentolu buhar kürlü, normal çimentolu buhar kürlü, andezit bordür gibi çeşitleri vardır. Hava koşullarına uygun, farklı renk ve tasarımlarda üretilen bordür taşları da mevcuttur (Görsel 3.60 a,b,c,d). Bordür taşları boyutları Tablo 3.6 da verilmiştir.



Görsel 3.60 a,b,c,d: Beton bordür

Tablo 3.6: Bordür Taşı Boyutları

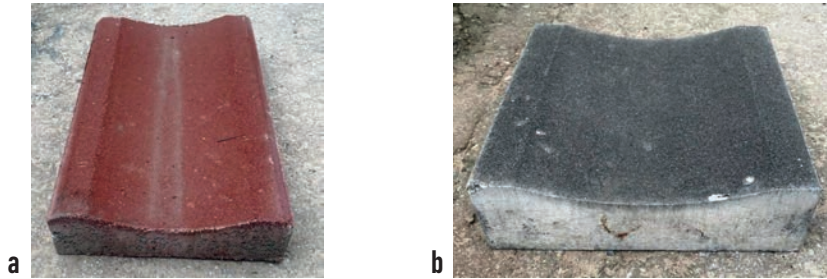
Bordür Adı	Ölçüler (mm)			Ağırlık (kg)	m/Adet	Renk
	Yük.	Gen.	Uz.			
10cm'lik beton bordür	200	100	500	15		Gri, Kırmızı
15cm'lik beton bordür	300	150	750	25		Gri, Kırmızı
20 cm'lik beton bordür	200	150	700	44		Gri, Kırmızı
30 cm'lik beton bordür	300	180	700	82		Gri, Kırmızı
Andezit bordür	150/200	100	500/700	15/17		Kırmızı
Refüj bordürü	300	280	700	115		Gri, Kırmızı

3.2.6.5. Oluklar

Beton yağmur olukları, suyu tahliye etmek amacıyla tasarlanmış ürünlerdir. Yol kenarlarında ve planlama yapılarak arazide su akışına yön vermek için kullanılırlar. Beton yağmur oluklarının kırmızı ve gri renkli çeşitleri vardır. Beton yağmur olukları döşenirken ölçüler m² cinsinden alınır. Birim fiyat tam kare cinsinden yapılır.

3.2.6.6. Oluk Çeşitleri ve Boyutları

İklim şartlarına uygun olarak yapılır. Yüzeyinin pürüzsüz olmasına dikkat edilir (Görsel 3.61 a,b). Beton oluk boyutları Tablo 3.7 de verilmiştir.



Görsel 3.61 a,b: Beton oluklar

Tablo 3.7: Beton Oluk Boyutları

Ölçüleri (mm)	Kalınlık (mm)	Ağırlık (kg)	m ² /Adet	Renk
300 x 350	15	2,8		Kırmızı, Gri

Değerlendirme : Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

YOL VE KALDIRIM ÇALIŞMALARINDA ALAN HESAPLARININ YAPILMASI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ							
Sınıf	Numara	Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi				
<p>Yönerge: Bu uygulama kapsamında kazanmanız istenen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiği, ölçütlerin derecelerinin ilgili kutucuğu (X) işaretiyle işaretlenerek belirtilecektir.</p>			Derece				
			Başlangıç Düzeyinde	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok İyi
Ölçütler			1	2	3	4	5
1	Hesaplama için gerekli araç gereci (defter ve kalem) hazırladı.						
2	Birleşik yüzeyi, düzgün geometrik şekillere böldü.						
3	Böldüğü geometrik şekilleri numaralandırdı.						
4	Böldüğü dikdörtgen şeklin alanını 300 m ² olarak hesapladı.						
5	Yarıçapı 5 m olan çeyrek daire alanını 19,63 m ² olarak hesapladı.						
6	Yarıçapı 8 m olan çeyrek daire alanını 50,24 m ² olarak hesapladı.						
7	Bulduğu 300 m ² alandan çeyrek daire alanlarını çıkararak 230,13 m ² olarak hesapladı.						
8	Dikdörtgen şeklin alanını 80 m ² olarak hesapladı.						
9	Yamuk şeklin alanını 72 m ² olarak hesapladı.						
10	Parke taşı döşenecek toplam alanı 372,13 m ² olarak hesapladı.						
11	Çalışmayı verilen sürede tamamladı.						
Sütun Toplamı							
Ölçek Puanı							
100 Üzerinden Alınan Puan							
<p>Tablodaki Ölçek Puanını 100'lük Sisteme Dönüştürme İşlemi</p> <p>Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 11 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan 11 x 5 = 55'tir.</p> <p>100 Üzerinden Alınan Puan= [(Ölçek Puanı x 100) / 55]</p> <p>Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerle ilgili çalışmalarını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz.</p>							

4. ÖĞRENME BİRİMİ



KONULAR

- 4.1. KALDIRIMLARDA KAPLAMA UYGULAMA HAZIRLIĞI
- 4.2. YAYA KALDIRIMINDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMASI YAPMA
- 4.3. YAYA KALDIRIMINDA ENGELLİ RAMPASI VE KAPLAMASI YAPMA

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- » Kaldırımlarda kaplama uygulama hazırlığı yapma
- » Yaya kaldırımında parke taşı ve bordür kaplaması yapma
- » Yaya kaldırımında engelli rampası ve kaplaması yapma

TEMEL KAVRAMLAR

- » Bordür
- » Engelli rampası
- » Kaldırım
- » Kaplama
- » Parke taşı

KALDIRIMLARDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Şantiye kurulabilmesi için nelere ihtiyaç duyulur? Arkadaşlarınızla tartışınız.
2. Parke taşı kaplaması işleminin yapılması için en uygun mevsim hangisidir? Arkadaşlarınızla tartışınız.

4.1. KALDIRIMLARDA KAPLAMA UYGULAMA HAZIRLIĞI

Şehirleşmenin hız kazanmasıyla birlikte artan trafik yoğunluğu, özellikle büyük şehirlerde yayaların güvenliği ve yaşam kalitesini doğrudan etkileyen önemli bir sorun hâline gelmiştir. Bu durum, yayaların güvenli ve konforlu hareket edebilecekleri alanların tasarlanmasını ve sosyal yaşamı destekleyecek mekanların oluşturulmasını zorunlu kılmıştır. Dış mekânlarda cadde, sokak, park, bahçe, rekreasyon (sportif ve sosyal etkinlik) alanları, yürüyüş yolları ve bina çevrelerinde yayaların güvenliğini sağlamak amacıyla kaldırımlar inşa edilir. Kaldırımların projelendirilmesi ve yapımına ilişkin belirli kurallar bulunmakta olup bu süreçte ekonomik, sosyal, çevresel ve tarihî unsurlar göz önünde bulundurulmalıdır. Belediyeler de bu doğrultuda çeşitli çalışmalar ve projeler hayata geçirir.

4.1.1. Bordür Taşı ve Parke Kaplamaya Hazırlık

Bordür ve parke taşı ile kaplama yapımına geçilmeden önce birtakım hazırlıklar yapılmalıdır. Hazırlık aşaması üçe ayrılır:

- » Yer teslimi ve proje çalışmaları
- » Uygulamaya hazırlık
- » Çalışma alanında emniyet tedbirlerinin alınması

4.1.2. Yer Teslimi ve Proje Çalışmaları

Yapım işlerinde yer teslimi belge ve projeleri, idare tarafından yükleniciye (müteahhit) teslim edilir. Yer tesliminden sonra yapılması gereken çalışmalar sırasıyla şunlardır:

- » Yer teslimi tutanağına dayanarak işlem yapılacak yerlerin mevcut durumunu gösteren fotoğrafları çekilir.
- » Arazinin projesi hazırlanır.
- » Bordür kotları ve kaplamanın cinsi belirtilir.
- » Plankote hazırlanır ve vaziyet planı çizilir.
- » Yer altı tesislerine ait elemanlar belirtilir.
- » Uygulama projesi hazırlanır.
- » Yeni proje trafik, taban zemininin özellikleri ve iklim koşulları dikkate alınarak hazırlanır.

4.1.2.1. Kullanım Sınıfı

Parke kaplamanın kullanılacağı yere göre altı adet kullanım sınıfı belirlenmiştir. Bu sınıflar Tablo 4.1'de gösterilmiştir.

Tablo 4.1: Kullanım Sınıfı

Sınıf	Yol Sınıfının Tanımı
L-1	Yaya yolları, küçük yerleşim bölgelerindeki yollar, patikalar, yüzme havuzu alanları ve bisiklet yolları
L-2	Alışveriş alanları, meydanlar, otoparklar, otobüs durakları, trafik adaları, kara yolu durakları, gösteri yerleri ve havaalanı boşaltma yerleri
L-3	Kamyon terminal ve park yerleri, servis istasyonları, yükleme yerleri ve ağır endüstriyel taşıt yolları
H-1	Günlük ticari trafik hacminin 50'den az olduğu yerleşim yerlerindeki yollar
H-2	Günlük ticari trafik hacminin 50 ila 300 olduğu şehir caddeleri
H-3	Çok kalabalık şehir yolları (günlük ticari trafik hacmi 300'den fazla)

4.1.2.2. Taban Zeminin Taşıma Gücü

Taban zeminin taşıma gücü, zeminin bir yapı üzerindeki yükleri karşılayabilme kapasitesini ifade eder. Parke taşı ve bordür kaplama işlemi yapılacak alanların zemini, gücü güvenli bir şekilde iletebilme özelliğine sahip olmalıdır. Tablo 4.2'de verilen taban zemininin özellikleri parke taşı ve bordür döşemesinde dikkate alınmalıdır.

Tablo 4.2: Taban Zemini Taşıma Gücü

Taban Zemini	Taban Zemininin Tanımı
Çok iyi	İyi ayrılmış, plastik olmayan, çakıl ve granüler bulunabilir. Taşıyıcı, kapasitesinin önemli bir bölümünü ıslakken de sürdürür.
İyi	Killi mıcır ve killi sert kumlar
Orta	Killi kum, milli kum veya az milli kil, mikası az ve plastisitesi değişken
Zayıf	Plastisitesi yüksek kil, ince kil, çok ince veya mikalı kil ve milli kil

4.1.2.3. Temel Tabakası Kalınlığının Bulunması

Temel tabakası kalınlığının belirlenmesi, parke taşlarının güvenli bir şekilde taşıyıcı zemine oturması için önemli bir adımdır. Temel tabakasının kalınlığını belirlemek için birkaç faktör göz önüne alınmalıdır. Ancak belirli bir proje için kesin temel kalınlığını belirlemek genellikle mühendislik hesaplamaları ve zemin koşulları göz önüne alınarak yapılır.

Tablo 4.3'te, taban zemini taşıma gücü ve kullanım sınıfına bağlı olarak seçilecek sıkıştırılmış kırma taş kalınlıkları verilmiştir.

Tablo 4.3: Sıkıştırılmış Kırma Taş Temel Kalınlığı

Taban Zemininin Durumu			Temel Kalınlığı (cm)			
Tarifi	CBR (Kaliforniya Taşıma Oranı)	L-1	L-2	L-3 H-1	H-2	H-3
Çok iyi	15	5	7,5	10	10	15
İyi	10-14	10	10	12,5	15	20
Orta	6-9	15	17,5	20	25	30
Zayıf	5 veya az	20	25	30	35	35

4.1.2.4. Beton Parke Kaplama ve Kum Tabakası Kalınlıkları

Beton parke kaplama ve kum tabakası kalınlıklarının tespiti, kullanım sınıfına bağlı olarak Tablo 4.4'e göre seçilmelidir.

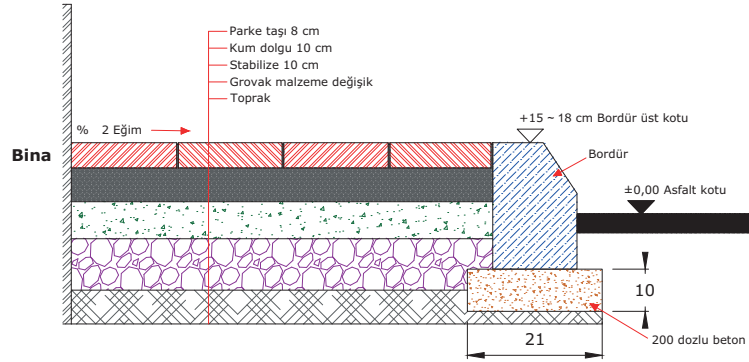
Tablo 4.4: Beton Parke Kaplama ve Kum Yatak Kalınlığı

Kullanım Sınıfı	L-1	L-2	L-3 H-1	H-2	H-3
Kaplama Kalınlığı (cm)	6	6-8	8-9	9-10	10
Kum Kalınlığı (cm)	2,5-5	2,5-5	2,5-5	2,5-5	2,5-5

4.1.2.5. Proje Kesitleri ve Parke Taşı Kesitleri

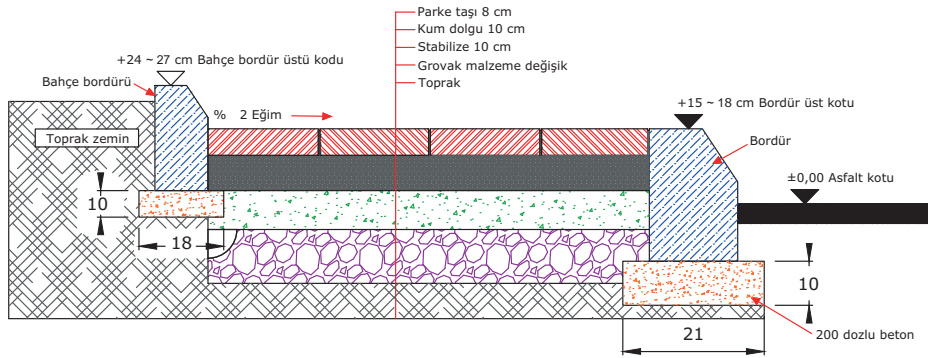
Proje çalışmaları, yer tesliminden sonra başlatılır. Uygulama projesi çizilirken bordür kotları, stabilize kotları ve grovak kotları belirlenir. Tretuvar genişliği ve kaplamanın cinsi belirtilir. Proje çiziminde, kaldırımın durumuna göre kesit detayları şunlardır:

- » Yaya kaldırımı arkasında bina olması durumunda kesit detayı (Görsel 4.1)



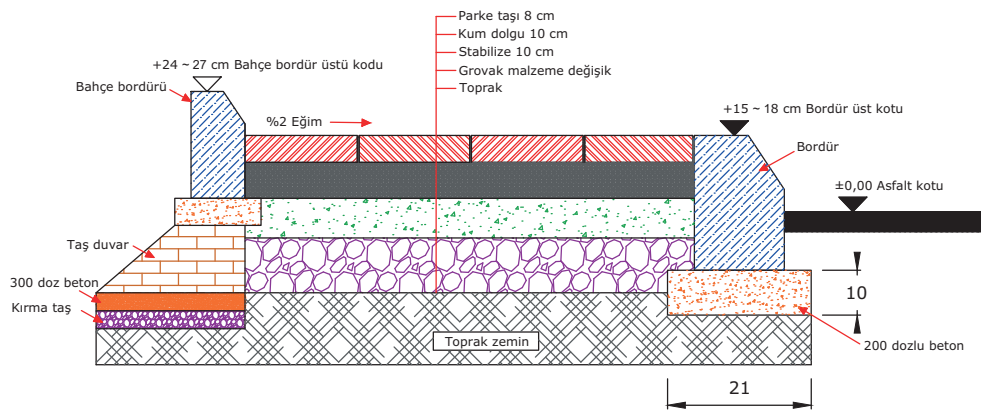
Görsel 4.1: Yaya kaldırımı arkasında bina olması durumunda kesit detayı

- » Yaya kaldırımı arkasında tabii zemin olması durumunda kesit detayı (Görsel 4.2)



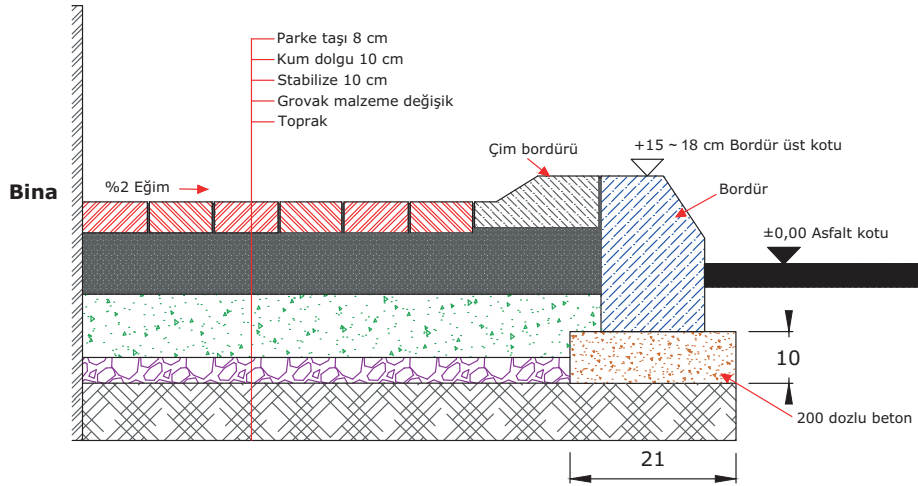
Görsel 4.2: Yaya kaldırımı arkasında tabii zemin olması durumunda kesit detayı

- » Yaya kaldırımı arkasında boşluk olması durumunda kesit detayı (Görsel 4.3)



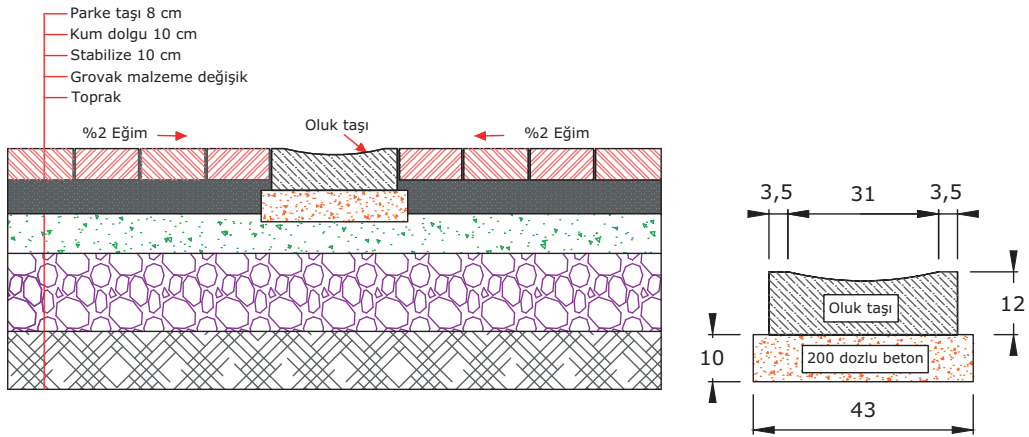
Görsel 4.3: Yaya kaldırımı arkasında boşluk olması durumunda kesit detayı

» Düşük kotlu yaya kaldırımı kesit detayı (Görsel 4.4)



Görsel 4.4: Düşük kotlu yaya kaldırımı kesit detayı

» Oluk taşı kesit detayı (Görsel 4.5)



Görsel 4.5: Oluk taşı kesit detayı

4.1.2.6. Parke Taşı Çeşitleri

Parke taşı, döşeme ve peyzaj uygulamalarında geniş kullanım alanına sahip, değişik malzemelerden üretilebilen zemin kaplama elemanıdır. Farklı estetik, dayanıklılık ve döşeme özelliklerine sahip pek çok parke taşı çeşidi bulunur. Uygulama projesinde, kullanımı tercih edilen malzemenin cinsi ve deseni belirtilmelidir.

Kilit taşı, akordiyon taşı, ay taşı, çim taşı, dekor taşı, düz taşı, eliptik taşı, kelebek taşı, I taşı, petek taşı, altıgen taşı, sekizgen taşı, yaprak taşı, şapka taşı, küp taşı, plak taşı ve beton blok taşı en çok tercih edilen parke taşı çeşitleridir. Son dönemlerde ısı ve aşınma dayanımı yüksek, doğal ve sıkıştırılmış beton blok parke taşlarının kullanımı yaygınlaşmıştır (Görsel 4.6).



Görsel 4.6: Büyük ebatlı beton blok parke taşı

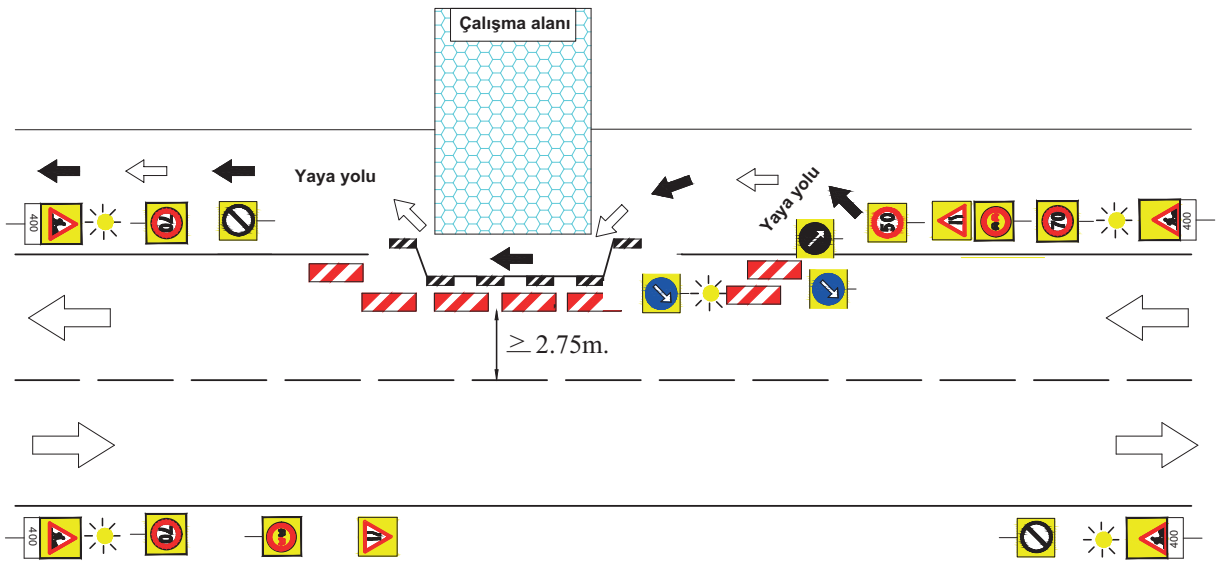
4.1.3. Hazırlık Çalışmalarında Dikkat Edilecek Hususlar

Kaldırım kaplaması işlemlerine başlanmadan önce birtakım hazırlık çalışmaları yapılır. Hazırlık çalışmalarında yapılması gerekenler şunlardır:

- » Öncelikle şantiye kurulmalıdır. Şantiye demalzeme istif alanları ve çalışanların barınma alanları yapılmalıdır.
- » Emniyet tedbirleri alınarak uygulama alanlarında gerekli kırım ve sökümler yapılmalıdır.
- » Gerekli olan yerlerde fotoğraf çekimi yapılmalıdır.
- » Kırım işleminden çıkan molozlar idarenin belirlediği alanlara düzenli olarak dökülmelidir.
- » Yeni kırma sökme işlemi kırılan alanın imalatı yapıldıktan sonra yapılmalıdır.
- » Taban zemininin üst yapıya uygun bir şekilde hazırlanmasına özen gösterilmelidir.
- » Yeni temel tabakası yapılacaksa şartnamede belirtilen hususlara uygun hareket edilmelidir.

4.1.3.1. Emniyet Tedbirleri

Yaya hareket alanlarında gerçekleştirilen bakım, onarım ve inşaat çalışmaları yayaaların gidiş gelişlerini zorlaştırmadan ve gerekli emniyet tedbirleri alınarak yapılmalıdır. Çalışma alanının çevresi ve yaya yolu ile temas eden kısımlar, her türlü tehlikeyi önlemek için uygun malzemelerle güvenli bir şekilde kapatılmalıdır. Net yürüme alanı genişliğinin 150 cm'nin altına düştüğü tadilatlarda alternatif güzergâh sağlanmalıdır. Yüklenici, yaya hareket alanlarını tehlikeye atmayacak şekilde çalışmalar yapmalı; işaretleme, bilgilendirme ve uyarı levhalarını yatay ve düşey olarak dikkatle yerleştirmelidir (Görsel 4.7).



Görsel 4.7: Çalışma alanı yaya yolu işaretleri

4.1.4. Parke Taşı ve Bordür Döşeme İşi İçin Şantiye Kurma

Şantiye kurma, bir inşaat projesinin başlaması için gerekli olan tesislerin ve altyapının oluşturulma sürecini ifade eder. Bu süreç parke taşı ve bordür döşeme işlerinde projenin yönetimi, güvenliği ve verimliliği açısından kritik öneme sahiptir. Şantiye kurma aşamaları şunlardır:

- 1) **Proje Analizi ve Planlama:** İlk adım, inşaat projesinin detaylı bir şekilde analizini yapmak ve projenin gereksinimlerini belirlemektir. Bu aşamada bütçe, zaman çizelgesi, malzeme listesi, kaynak ihtiyacı gibi konular belirlenerek proje planlaması yapılır.
- 2) **Şantiye Alanının Belirlenmesi:** Projeye uygun bir şantiye alanı belirlenir. Bu alan inşaat faaliyetlerinin rahatça gerçekleştirilebileceği, malzeme depolaması için uygun ve güvenli bir alan olmalıdır.
- 3) **İzinler ve Ruhsatlar:** Şantiye kurma aşamasında gerekli tüm izin ve ruhsatlar alınmalıdır.
- 4) **Güvenlik Tedbirleri:** Şantiyelerde güvenli çalışma ortamı sağlanmalıdır. Bunun için iş sağlığı ve güvenliği ile ilgili yasal mevzuata uygun iş güvenliği önlemlerinin alınması gerekmektedir.
- 5) **Geçici Ofis ve Barınma Tesisleri:** Şantiyelere ofis, depo ve işçi barınma tesisleri kurulmalıdır. Proje yönetimi, mühendislik gibi ofis işlemleri için geçici ofis alanları oluşturulmalıdır.
- 6) **Malzeme Depolama ve İdare:** Gerekli malzemelerin depolanması için uygun alanlar oluşturulmalıdır. Malzeme alımları, stok yönetimi ve idaresi sağlanmalıdır.
- 7) **İnşaat Ekipmanının Getirilmesi:** Projenin gereksinimlerine uygun ekipman getirilmesi ve kurulması sağlanmalıdır.
- 8) **Çevresel Kontroller:** Şantiyenin çevresel etkilerini en aza indirmek için gerekli kontroller yapılır. Su ve hava kirliliğini önlemek, gürültü kontrolü sağlamak ve çevresel sürdürülebilirlik önlemleri almak gerekir.
- 9) **Enerji ve Su Temini:** Şantiye alanına enerji ve su temini sağlanmalıdır. Elektrik bağlantıları, jeneratörler, su temini, atık su yönetimi gibi altyapılar kurulmalıdır.
- 10) **İş Programının Uygulanması:** Şantiye kurma aşamasında belirlenen iş programı uygulanmalıdır. Projenin ilerleyişi düzenli olarak takip edilmeli ve gerekli düzeltmeler yapılmalıdır (Görsel 4.8).



Görsel 4.8: Şantiye binası

4.1.5. Parke Taşı ve Bordür Döşenmesinde İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

Parke taşı ve bordür kaplama, açık alanlarda ve özellikle yol kenarlarında yapılan bir uygulamadır. Bu işlem, dış hava koşullarında ve trafik akışının olduğu, insanların yaşadığı bölgelerde gerçekleştirilir. Uygulayıcıların güvenli bir çalışma alanına sahip olması bu süreçte büyük önem taşır.

İş sağlığı ve güvenliği tedbirleri alınarak yapılan parke taşı ve bordür taşıma işlem basamakları şunlardır:

- » Çalışma alanı güvenlik altına alınır.
- » Trafik akışı yoğunluğuna göre bayraklı uyarı yapan bir kişi trafiği sürekli uyarır.
- » Aydınlatmanın yetersiz olduğu koşullarda ışıklı uyarı levhaları saha civarında trafiği ikaz eder.
- » Çalışanlar gerekli KKD'leri kullanır.
- » Parke taşları ve bordürler iş akışını kolaylaştırıcı uzaklıklarda depolanır.
- » Tabii zemin; tokmak, silindir ya da sıkıştırma makinelerinden biriyle sıkıştırılır.
- » Bordür bitiş sınırı ip çekilerek belirlenir.
- » Kaplama yapılacak alana yetkilinin yönergeleri doğrultusunda proje kalınlığına uygun grovak malzeme serilir.
- » Her katman serildikten sonra, yüzeyin terazi kontrolü master kullanılarak iki yönlü ve çapraz şekilde yapılır.
- » Bordür döşenecek bölgeye 400 dozajlı çimento harcı 3 cm kalınlığında serilir.
- » Bordür üst seviyeleri başlangıca ve bitimdeki bordüre bağlı ipe göre belirlenir.
- » Kaplama yerindeki bordürler, aralarında 1 cm boşluk olacak şekilde ip doğrultusunda kaplanır.
- » Uygulama alanının bordür dışındaki kenarlarına serilecek kum kalınlığı kadar master yerleştirilir.
- » Alana dökülen kum master içine dağıtılır.
- » Kenarlardaki masterlardan faydalanılarak yüzey master ile terazisinde kum düzeltilir.
- » Çalışanlar daha önce kapladıkları parke taşlarının üstünde ilerleyerek kumun üzerine parke taşlarıyla kaplarlar.
- » Kaplama sonrası yüzeye mil kum serilir.
- » Serilen mil kum, fırça veya süpürge ile parke taşlarının arasına doldurulur.
- » Tüm bu işlemler sonucunda bir gün beklenir ve ardından güvenlik bariyerleri kaldırılır.



4.2. YAYA KALDIRIMINDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMASI YAPMA

Yaya kaldırımlarında parke taşı ve bordür kaplaması yapımı, estetik ve fonksiyonel bir tasarım ile güvenli ve dayanıklı bir yürüyüş yüzeyi oluşturmayı amaçlar. Bu tür kaplamalar, kentlerde yayaların rahatça ve güvenli bir şekilde dolaşmalarını sağlamak için kullanılır.

Parke taşı ve bordür kaplaması yapılacak alanlarda ilk iş, köşe kazıklarının çakılmasıdır. Kontrol mühendisleri, ilgili belediyenin teknik elemanları ve yüklenici firma elemanları birlikte projeye uygun olarak kazıkların üstüne bordür üst kotu işaretlemesini yapar. Bu durum bir tutanak ile kayıt altına alınır. Böylece yapılacak alanın kotları belirtilmiş olur.

4.2.1. Malzeme Temini

Projede belirtilen alanlarda kullanılacak malzemelerin (kum, çimento, parke taşı, bordür taşı vb.) miktarı ve adetleri tespit edilir. Ebatları dikkate alınarak belirlenen parke ve bordür taşları, şantiye alanına getirilir. Taşıma ve indirme işlemlerinde malzemelerin zarar görmemesi için gerekli tüm tedbirler alınır. Bu işlemler için gerekli iş makineleri (kamyon, tır, fork-lift vb.) kullanılmalı ve taşınan malzemeler uygun alanlara stoklanmalıdır (Görsel 4.9).

Stoklama işlemi tamamlandıktan sonra yapım çalışmalarını gerçekleştirecek ekiplere kullanacakları malzemelerin zamanında ve verimli bir şekilde ulaştırılması gerekir. Malzemeler, ekiplerin ulaşabileceği en yakın mesafeye konulmalıdır. Zaman kaybı olmaması için malzemelerin taşınmasında, uygun iş makineleri ve el aletleri kullanılmalıdır (Görsel 4.10).



Görsel 4.9: Parke taşlarının stoklanması

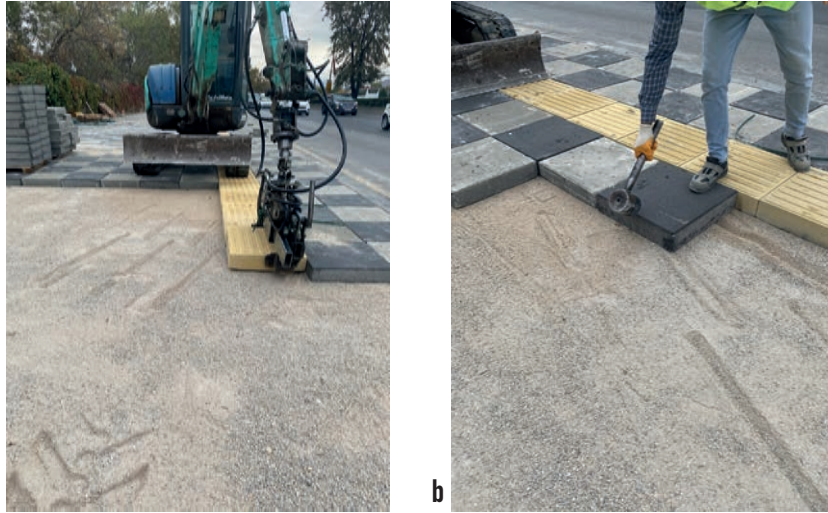


Görsel 4.10: Parke taşlarının uygulama alanına taşınması

4.2.2. Tretuvarda (Yaya Kaldırımı) Uygulama

Tretuvar, kaldırım veya yaya yolu olarak bilinen, genellikle yol kenarlarına veya bina önlerine inşa edilen, yayaların kullanımı için ayrılmış yollardır. Bu yollar genellikle yaya trafiğini yönlendirmek, yayaların güvenliğini sağlamak ve onları otomobil trafiğinden korumak amacıyla tasarlanır. Tretuvarlar, şehir planlaması ve altyapı tasarımının önemli bir unsurudur. Yoldan en az 15 cm daha yüksek ve genişliği en az bir metre olan kaplama malzemesidir.

Sıkıştırılmış beton plakalar, bloklar ve kesme taş şeklinde üretimleri vardır (Görsel 4.11 a,b).

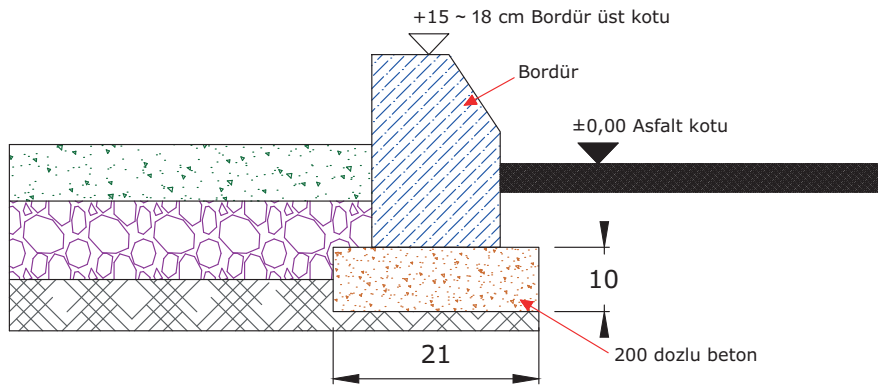


Görsel 4.11 a,b: Beton plakalarla yapılan yaya kaldırımı

4.2.2.1. Bordür Döşeme

Bordür döşeme işlemi; altyapı projelerinde kaldırım ve araç yollarının sınırını belirlemek, yönlendirme yapmak ve estetik bir görünüm sağlamak amacıyla gerçekleştirilir. Bordürler (beton, granit, dolgu taşı vb.) projeye bağlı olarak üretilmektedir.

Yol çizgisi ile yaya kaldırımı çizgisini birbirinden ayıran bordürün yüksekliği en az 15 cm, genişliği 10 cm ve boyu 40 cm olmalıdır. Daha büyük imal edilen beton bloklar, doğal taş malzemedir. Bordürlerin döşeneceği alana ilk önce 5 cm kalınlığında malzeme serilir, kompaktör ya da el aletleri ile yerleştirilen malzeme sıkıştırılır. Sıkıştırılan malzeme üzerine 10 cm kalınlığında 200 dozlu grobeton dökülerek zemin, bordür kaplama uygulamasına hazır hâle getirilir (Görsel 4.12,13).



Görsel 4.12: Bordür kaplama kesiti



Görsel 4.13: Bordür uygulaması

4.2.2.2. Parke Taşı Döşeme Yüzey Hazırlığında Hasır Çelik Betonlu Uygulama

Yaya kaldırımlarına parke taşı döşemesi yapılabilmesi için öncelikle zemin hazırlığı yapılmalıdır. Zemin hazırlığının beton uygulaması aşamasında genellikle hasır çelik kullanılır. Bu uygulama yapılırken takip edilmesi gereken işlem sırası şunlardır:

- » Yüzey, zemin tesviyesi yapılarak bitkisel örtü tabakasından arındırılır.
- » Zeminin toprak yüzeyi kompaktör ile sıkıştırılır.
- » Zemine 5 cm kalınlığında agregata (kum, çakıl) serilir. Agregata, düzeltilerek masterlanır ve kompaktörle sıkıştırılır (Görsel 4.14 a,b,c).



Görsel 4.14 a,b,c: Zemine agregata serme işlemi basamakları

- » Ağaç ve fidanların yerleştirileceği yerlere metal kalıplarla çerçeve yapılır.
- » Sıkıştırılan agregatanın üzerine 3 cm kalınlığında grobeton dökülüp masterlanır.
- » Grobetonun üzerine 6 mm'lik hasır çelik yerleştirilir.
- » Altyapı için gerekli olan kablo, boru vb. tesisatın geçişini sağlamak amacıyla kaldırımın altına büyük çaplı kılavuz borular yerleştirilir (Görsel 4.15).
- » Kalıplar hazırlanır, ardından 10 cm kalınlığında C-30 (300 dozlu) beton dökülerek masterlarla düzeltilir ve zemin parke taşı döşemeye uygun hâle getirilir (Görsel 4.16).



Görsel 4.15: Kılavuz boruların yerleştirilmesi



Görsel 4.16: Hasır çelik üzerine beton dökme işlemi

Büyük beton parke taşı kaplaması yapımında, zeminin hasır çelik beton dökülerek hazırlanmış olmasına ve döşeme yapılacak yüzeyin sağlam olmasına özen gösterilmelidir.

4.2.2.3. Parke Taşı Döşeme Yüzey Hazırlığında Betonlu Uygulama

Hasır çelik kullanılmadan sadece beton dökülerek yapılacak uygulamalarda takip edilmesi gerek işlem sırası şunlardır:

- » Yüzey, zemin tesviyesi yapılarak bitkisel örtü tabakasından arındırılır.
- » Zeminin toprak yüzeyi kompaktör ile sıkıştırılır.
- » Zemine 5 cm kalınlığında kum serilip kompaktörle sıkıştırılır.
- » Ağaç ve fidanların yerleştirileceği yerlere metal kalıplarla çerçeve yapılır.
- » Altyapı için gerekli olan kablo, boru vb. tesisatın geçişini sağlamak amacıyla kaldırım altına büyük çaplı kılavuz borular yerleştirilir.
- » Boruların üzerine kum ve çakıl karışımı agrega serilir ve düzeltilir.
- » Kalıplar hazırlanır ardından 10 cm kalınlığında C-30 beton dökülerek masterla düzeltilir ve zemin parke taşı döşemeye uygun hâle getirilir.

4.2.3. Parke Taşı ve Bordür Döşemede Dikkat Edilecek Hususlar

Parke taşı ve bordür döşemesi yapılırken dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- » Döşenecek parke ve bordür taşlarının ölçüleri birbirleriyle uyumlu olmalı, boyutlarda farklılıklar olmamalıdır.
- » Kaplanacak taşların renk ve desenleri uyumlu olmalıdır. Tarihî binaların bulunduğu bir alanda binalarla uyumlu, mat doğal taş veya tuğla görünümlü malzemeler tercih edilmelidir.
- » Kullanılacak taşlar, bölgenin iklim şartlarına uygun olmalıdır.
- » Dönemeçlerde (kurplarda) her 20 metrede, bir tarafının genişliği en az 10 cm olan enine derzler bırakılmalıdır.
- » Derzler, küçük boyutlu parke taşlarıyla kaplanmalıdır. Dönemeçlerde büyük parke taşlarının sığmadığı kısımlar küçük parke taşlarıyla döşenmelidir (Görsel 4.17).
- » Kaldırımın dış kenarında boşluk varsa bu bölüme de bordür döşenmelidir.
- » Ağaç ve fidan dikimi için bırakılan boşluklara dikkat edilmeli; bu kısımların içi kaplanmamalıdır (Görsel 4.18).
- » Harçlı uygulama yapılacaksa 400 dozlu çimento harcı kullanılmalıdır.
- » Kumlu uygulamalarda 3 mm'lik kırma (suni) veya doğal kum kullanılmasına özen gösterilmelidir.



Görsel 4.17: Dönemeçlerde kaplama işlemi



Görsel 4.18: Ağaç ve fidan için bırakılan boşluk

4.2.4. Parke Taşı ve Bordür Döşeme

Parke taşı ve bordür uygulaması yapılacak alanda zemin hazırlığı sonrasında ilk iş olarak bordür uygulaması yapılır. Bordür uygulaması sonrasında ise parke taşı döşeme işlemine geçilir.

4.2.4.1. Bordür Döşeme

Bordür döşeme uygulaması yapılırken dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- » Köşe kazıklarının arasına, bordür yüksekliğinde iki taraflı ip çekilir.
- » Çekilen ipin arası temizlenir ve ıslatılır.
- » Çekilen ipin arasına 3 cm kalınlığında harç serilerek ip hizasında başa ve sona birer bordür yerleştirilir. Terazi kontrolü yapılır ve bordür, tokmakla sıkıştırılarak düzeltilir (Görsel 4.19 a). Köşe dönüşlerinde uygun açılı bordür kullanılır (Görsel 4.19 b,c).



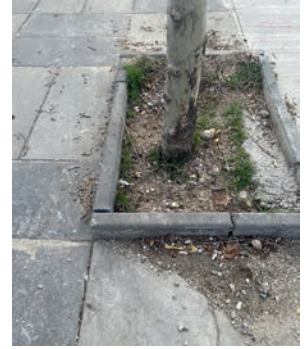
Görsel 4.19 a: Bordürün ip arasına döşenmesi



Görsel 4.19 b,c: Bordürün köşe dönüşlerinde döşenmesi



- » Aynı işlem aradaki diğer bordürlerde 1 cm derz aralığı bırakılarak devam ettirilir.
- » Yol tarafında bordürlerin etrafında kalan harçlar temizlenir ve çevresi mala ile düzeltilir.
- » Plastik kıvamdaki 600 dozlu çimento harcı ile derz dolgusu yapılır, fazla harçlar mala ile temizlenir. 15 dakika sonra demir bir çubukla derzlere suyun akışı için yol açılır ve derz yapımı tamamlanır.
- » Projeye uygun olarak yaya geçitlerinde ve engelli rampasının bulunduğu yerlerde bordür kalınlığı dikkate alınmalıdır. Bordürler, döşenecek alanda bulunan ağaç ve fidanların çevresinde en az 20 cm boşluk bırakılarak döşenmelidir (Görsel 4.20).



Görsel 4.20: Ağaç kenarına bordür döşemesi

4.2.4.2. Parke Taşı Döşeme (Kumlu Uygulama)

Parke taşı döşeme işlemi, harçlı ve kumlu olmak üzere iki şekilde yapılır. Harçlı uygulama; yaya trafiğinin yoğun olduğu yerlerde, yerleşim yerlerinde, daha önceden kaplanmış ancak değiştirilmek istenen alanlarda (zemini oturmuş) uygulanır.

Kumlu uygulama, yeni yapılan ve zemini oturmamış yerlerde uygulanır. Kumlu uygulamanın onarımı ve tadilatı oldukça kolaydır. Kumlu uygulama ile parke taşı döşemesinde dikkat edilmesi gereken özellikler şunlardır:

- » Zemin betonu bordür döşendikten sonra dökülmelidir. Böylece bordür üst kotuna göre agrega ve grobetonun yüksekliği, parke taşının kalınlığı, altına gelecek kum ya da harcın kalınlığı da hesaba katılarak daha kolay ayarlama yapılır.
- » Parke taşının altındaki kum tabakasının kalınlığı bordürün üst kotuna göre, masterla ano yüksekliği dikkate alınarak ayarlanır ve yerine yerleştirilir.
- » Zemine analık masterların kalınlığında kum serilir, master çekilir ve zemin sıkıştırılır (Görsel 4.21).



Görsel 4.21: Kumu masterla düzeltme

Masterlanmış kumun üzerine yerleştirilecek parke taşlarının ilk sırası, makine yardımıyla ve parke taşları bordür taşlarına dayandırılarak dizilir. Ardından parke taşları tokmakla sıkıştırılır (Görsel: 4.22, 4.23, 4.24).



Görsel 4.22: Parke taşı yerine taşıma



Görsel 4.23: Parke taşı yerleştirme



Görsel 4.24: Parke taşı sıkıştırma ve döşeme

- » Tretuvar üzerinde suyun birikmemesi için parke taşları dış kenardan yola doğru %2 eğimle döşenir.
- » Parke taşı döşeme işlemi, yaya kaldırımının arkasındaki engellere göre gerçekleştirilir (Görsel: 4.25, 4.26, 4.27 ve 4.28).



Görsel 4.25: Yaya kaldırımı arkasında bina olması



Görsel 4.26: Yaya kaldırımı arkasında tabii zemin olması



Görsel 4.27: Yaya kaldırımı arkasında boşluk olması



Görsel 4.28: Düşük kotlu yaya kaldırımı

4. ÖĞRENME BİRİMİ

KALDIRIMLARDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA

- » Tüm işlemler kaplama sonuna kadar aynı şekilde tekrarlanarak döşemeye devam edilir.
- » Kurp ve dönemeçlerde tretuvar genişliği boyunca 20 m'de bir 10 cm derz bırakılır.
- » Bütün parke taşları ile kaplama tamamlandıktan sonra, derzler ve bütün hâlindeki taşların sığmadığı yerlere (dönemeçlerin iç kenarı, dış kenarı vb.) daha küçük boyutlu paket taşları kullanılarak kaplama tamamlanır (Görsel 4.29).
- » Kaplama bittikten sonra taş sığdıramayan boşluklar ve derz boşlukları, kaplamanın rengiyle uyumlu 600 dozlu çimento harcı ile doldurulur.
- » Derzlerin dolması için kaplamanın üzerine ince kum serilir ve uygun el aletleri (süpürge, çekpas vb.) ile boşluklar doldurulur. Derz aralıklarının tamamen dolması için kum, kaplamanın üzerinde yaklaşık bir ay bekletilir. Bekleme sonrasında temizleme fırçasıyla zeminin üstü süpürülür (Görsel 4.30).

4.2.4.3. Oluk Taşı Döşeme

Yol kenarlarında biriken suyun akışını sağlayan üst yanı açık taş borulara **oluk taşı** denir. Oluk taşı tretuvarlarda ve yolda olmak üzere iki yerde uygulanır (Görsel 4.31 a,b).



a

Görsel 4.31 a: Oluk taşı (tretuvar)



Görsel 4.29: Küçük parke taşlarıyla derzleri kaplama



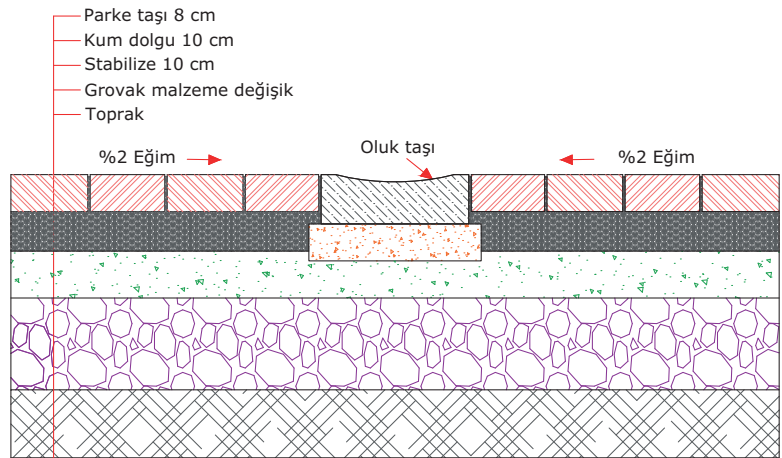
Görsel 4.30: Derzlerin doldurulması ve temizliği



b

Görsel 4.31 b: Oluk taşı (yol)

Tretuvarlara oluk döşeme işlemi, özellikle geniş alanlarda suyun tahliye edilmesi için yapılır. Tretuvarın ortasına oluk taşları yardımıyla kanal oluşturulur. Bu kanal, suyun rögarlara iletilmesini sağlar (Görsel 4.32).



Görsel 4.32: Tretuvarlarda oluk taşı kaplaması

Oluk taşı işlemleri genellikle parke yollarda bazen de asfalt yolların kenarlarında yağış sularının yola ve üstyapı elemanlarına zarar vermemesi için yapılır (Görsel 4.33 a,b).



Görsel 4.33 a,b: Yol kenarında oluk taşı kaplaması

4.2.4.4. Oluk Taşı Döşeme İşleminde Dikkat Edilecek Hususlar

Oluk taşı döşenmesinde dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- » Oluk taşları döşenirken parke taşı döşemesinde olduğu gibi zemin, işleme hazır hâle getirilir.
- » Çalışma alanında gerekli tüm güvenlik önlemleri alınır.
- » Oluk taşı döşemede kullanılmak üzere 400 dozlu çimento harcı hazırlanır.
- » Döşeme işlemi önce bordür, sonra parke taşı ve en son oluk taşı döşenerek gerçekleştirilir.
- » Oluk taşlarının parke taşlarıyla aynı yükseklikte döşenmesine dikkat edilir.
- » Oluk taşı kanalı yağmur suyu tahliye rögarına bağlanır (Görsel 4.34 a,b).



Görsel 4.34 a,b: Oluk taşını ızgaralı kanalla rögara bağlama

4.2.5. Yaya Kaldırımında Parke Taşı ve Bordür Kaplamasında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

Yaya kaldırımları genellikle şehir içindeki yoğun araç trafiğinin olan bölgelerde yer alır. Kaldırım yapımı sırasında yayaların o bölgeden geçememesi nedeniyle hayat akışı bir süreliğine engellenebilir. Bordür ve parke taşı kaplama işlemi sırasında hem çalışma güvenliği hem de yaya güvenliği ön planda tutulur. Parke taşı ve bordür kaplaması işlemi yapılırken iş sağlığı ve güvenliği açısından dikkat edilmesi gereken unsurlar şunlardır:

- » Çalışma alanı güvenlik şeridi ile çevrilmelidir.
- » Çalışma alanı çevresine uyarı ve ikaz levhası asılmalıdır.
- » Çalışma alanı çevresinde trafik akışı varsa uyarıcı bayrak kullanılarak trafik uyarılmalıdır.
- » Projeye uygun malzeme istifleri iş akışına ve güvenliğe uygun istiflenmelidir.
- » Bariyerler çalışanları dış etkilerden koruyacak sağlamlıkta olmalıdır.
- » Çalışma alanında hava koşulları, işin uygulanabilirliğini etkileyeceğinden iş bu koşullara göre yapılmalıdır.
- » Ekipmanlar için elektrik panosu güvenli olmalıdır.
- » Kullanılacak elektrikli aletlerin kabloları sağlam olmalıdır.
- » Çalışanlar baret kullanmalıdır.
- » Çalışanlar iş eldiveni kullanmalıdır.
- » Çalışanlar reflekte yelek kullanmalıdır.
- » Çalışanlar iş ayakkabısı kullanmalıdır.
- » Çalışanlar toz maskesi kullanmalıdır.
- » Çalışanlar baret kullanmalıdır.
- » Çalışanlar gürültü koruyucu kullanmalıdır.
- » Çalışanların el aletleri kullanılabilirlikte olmalıdır.



4.1. UYGULAMA

Uygulama Adı : Yaya Kaldırımında Parke Taşı ve Bordür Kaplama Yapılması

Amaç : Yaya kaldırımında parke taşı ve bordür kaplama yapmak

Süre : 80 dakika

Görev : Bu uygulamada sizden iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek 6 cm parke taşı, 3 cm kum ve 5 cm çakıl kalınlıklarıyla zemine parke taşı ve bordür kaplama uygulamasını işlem basamaklarına uygun olarak ve öğretmeninizin gözetiminde gerçekleştirmeniz istenmektedir (Görsel 4.35). Bu uygulama, dört öğrenci tarafından dönüşümlü olarak yapılacaktır. Tek kişiyle yapılamayacak işlemlerde öğrencinin bir arkadaşı yardımcı olacaktır.

İşlem Basamakları

1. Atölyede gerekli KKD'leri (baret, iş ayakkabısı, iş eldiveni, toz maskesi, emniyet kemeri, iş gözlüğü, reflektif yelek) kullanınız.
2. Gerekli malzemeleri ve ekipmanı hazırlayınız.
3. Köşelere, bir kenarı 2 m'den az olmamak üzere kazık çakınız.
4. Kazıklara gergin olacak şekilde ve yerden 20 cm yukarıda yatay ip çekiniz.
5. Tabii zemini kürekle sıyırınız.
6. Zemini tokmak ile sıkıştırınız.
7. Kuru kıvamlı çimento harcı hazırlayınız.
8. Bordür taşlarının döneceği yerlere kuru kıvamlı çimento harcı seriniz.
9. Bordür başlangıç taşını terazisinde ipe uyarak harcın üstüne yerleştiriniz.
10. Bordür taşlarını aralarında 1 cm bırakarak yatay ipe uygun yerleştiriniz.
11. Dört adet bordür taşını yatay ipe uygun sıralayınız.
12. Bordür taşlarının derz arasını çimento harcı ile doldurunuz.
13. Bordür taşlarıyla çevrili alana toprak malzeme doldurunuz.
14. Parke taşı 6 cm, kum 3 cm, çakıl taşı 5 cm olmak üzere 14 cm seviyeye kadar toprak ile çevrili alanı doldurunuz.
15. Bordür taşlarıyla çevrili zemine 5 cm kalınlığında iri taneli malzemeyi seriniz.
16. İri taneli malzemenin terazisini masterla kabaca düzelterek kontrol ediniz.
17. İri taneli malzeme üzerine 3 cm kalınlığında kum seriniz.
18. Kum malzemenin yataylığını, master ile kontrol ederek düzeltiniz.
19. Parke taşlarını en az iki sıra döşeyiniz.
20. Parke taşlarını lastik tokmakla sıkıştırınız.
21. Parke taşları üzerine kuru ince mil kumunu yeteri kadar seriniz.
22. Parke taşı üzerine serilen mil kumunu parke aralarına süpürge ile yediriniz.
23. Kullandığınız el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizleyiniz.
24. Çalışmayı verilen sürede tamamlayınız.



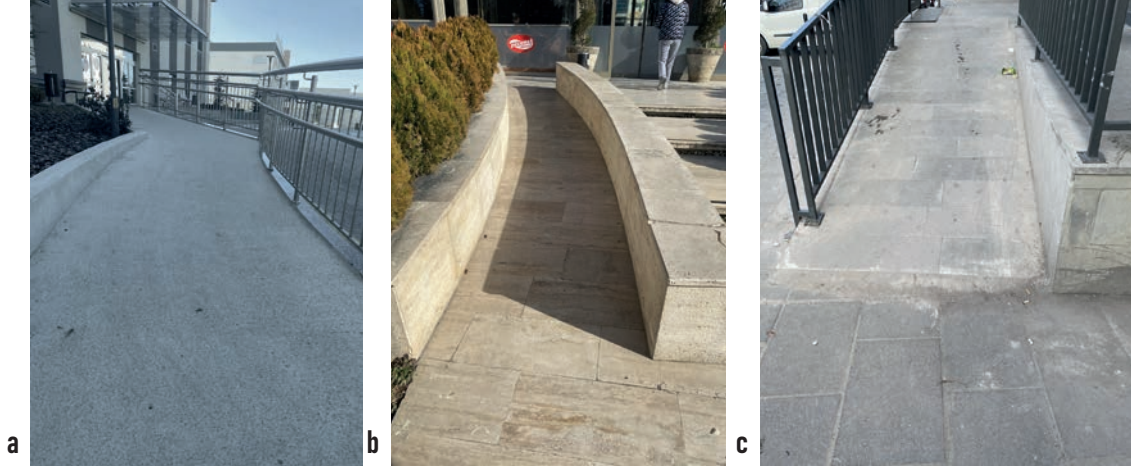
Görsel 4.35: Parke taşı ve bordür dönecek alan

Değerlendirme : Çalışmanız sonraki sayfadaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız

YAYA KALDIRIMINDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA YAPILMASI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ							
Sınıf	Numara	Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi				
Yönerge: Bu uygulama kapsamında kazanmanız istenen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiği, ölçütlerin derecelerinin ilgili kutucuğu (X) işaretiyle işaretlenerek belirtilecektir.			Derece				
			Başlangıç Düzeyinde	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok İyi
Ölçütler	1	2	3	4	5		
1	Atölyede gerekli KKD'leri kullandı.						
2	Kürek, kazık, ip, çekiç ve tokmağı hazırladı.						
3	Çimentoyu, su terazisini, malayı, kazmayı ve mastarı hazırladı.						
4	Lastik tokmağı, el arabasını, suyu, çiviyi ve kazmayı hazırladı.						
5	Köşelere bir kenarı 2 m'den az olmamak üzere kazık çaktı.						
6	Kazıklara gergin olacak şekilde, yerden 20 cm yukarıda yatay ip çekti.						
7	Tabii zemini kürekle sıyırdı.						
8	Zemini tokmak ile sıkıştırdı.						
9	Kuru kıvamlı çimento harcı hazırladı.						
10	Bordür taşlarının döşeneceği yerlere kuru kıvamlı çimento harcı serdi.						
11	Bordür başlangıç taşını terazisinde ipe uyarak harcın üstüne yerleştirdi.						
12	Bordür taşlarını aralarında 1 cm boşluk bırakarak yatay ipe uygun yerleştirdi.						
13	Dört adet bordür taşını yatay ipe uygun sıraladı.						
14	Bordür taşlarının derz arasını çimento harcı ile doldurdu.						
15	Bordür taşlarıyla çevrili alanı toprakla doldurdu.						
16	Gerekli malzemeleri yeterli ölçüde kullanarak toprakla çevrili alanı doldurdu.						
17	Bordür taşlarıyla çevrili zemine 5 cm kalınlığında iri taneli malzemeyi serdi.						
18	İri taneli malzemeyi terazisini düzelterek mastarla kabaca kontrol etti.						
19	İri taneli malzeme üzerine 3 cm kalınlığında kum serdi.						
20	Kum malzemenin yataylığını master ile kontrol ederek düzeltti.						
21	Parke taşlarını en az iki sıra döşedi.						
22	Parke taşlarını lastik tokmakla sıkıştırdı.						
23	Parke taşları üzerine yeteri kadar kuru ince mil kumu serdi.						
24	Parke taşı üzerine serilen mil kumunu parke aralarına süpürge ile yedirdi.						
25	Kullandığı el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizledi.						
26	Çalışmayı verilen sürede tamamladı.						
Sütun Toplamı							
Ölçek Puanı							
100 Üzerinden Alınan Puan							
Tablodaki Ölçek Puanını 100'lük Sisteme Dönüştürme İşlemi Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 26 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan $26 \times 5 = 130$ 'dur. 100 Üzerinden Alınan Puan = $[(\text{Ölçek Puanı} \times 100) / 130]$ Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerle ilgili çalışmalarını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz.							

4.3. YAYA KALDIRIMINDA ENGELLİ RAMPASI VE KAPLAMASI YAPMA

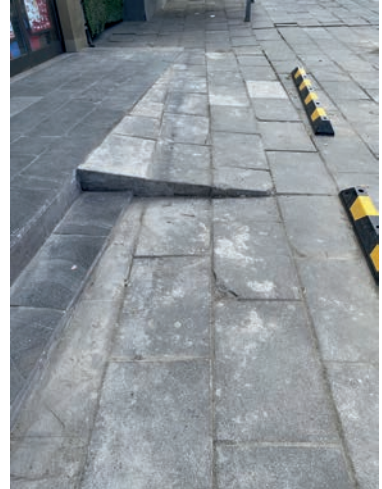
Engelli rampası, tekerlekli sandalye kullanan bireylerin yükselti farklarını rahatça ve güvenli bir şekilde aşabilmesi için tasarlanan eğimli destektir. Yaya kaldırımlarında engelli rampası ve kaplaması, engelli bireylerin kaldırımları rahat ve güvenli kullanabilmesi için tasarlanan özel bir altyapıdır. Rampanın tip ve kesit detayları, ilgili belediyenin yaya kaldırımları yönetmeliğinde gösterilir ve imalatı, projede belirtilen şekilde yapılır (Görsel 4.36 a,b,c).



Görsel 4.36 a,b,c: Engelli rampaları

Yaya kaldırımlarında engelli rampası yapımında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- » **Yerel Yönetmeliklere Uygunluk:** Rampa eğimi, genişliği, kenar korkulukları vb. özellikler yerel bina kotlarına, ilgili standartlara ve düzenlemelere uyumlu olmalıdır.
- » **Eğim ve Genişlik:** Genellikle kabul edilen maksimum eğim oranı %5 ila %8 arasındadır. Minimum genişlik 90 cm olmalıdır (Görsel 4.37).
- » **Kaymaz Yüzey:** Rampaların yüzeyi; yağmurlu, karlı ve buzlu hava koşullarına dayanıklı, kaymaz bir malzeme ile kaplanmalıdır.
- » **Giriş ve Çıkış Noktaları:** Rampanın başlangıç ve bitiş noktası, kullanıcının rahatça geçebileceği şekilde tasarlanmalıdır.
- » **Renk ve Kontrast:** Engelli rampasının başlangıç ve bitiş yeri çevresinden farklı renklerle belirginleştirilmelidir. Bu işlem, özellikle görme engelli bireylerin rampayı fark etmesini kolaylaştırır.
- » **Dokusal İşaretlemeler:** Rampanın başlangıcı, bitiş gibi önemli noktalara dokusal işaretlemeler eklemek kullanıcılara rampa hakkında bilgi verir.
- » **Kenar Korkulukları ve El Tutamaları:** Rampa boyunca düşmeyi önlemek amacıyla kenar korkulukları eklenmelidir. Aynı şekilde, el tutamaları da kullanıcılara destek sağlar ve denge sorunları yaşayan bireylere yardımcı olur.
- » **Bakım ve Temizlik:** Yüzeyde biriken yaprak, kar, buz veya diğer engelleyici unsurların temizlenmesi rampaların güvenli kullanımını sağlar.



Görsel 4.37: Engelli rampası eğiminin yandan görünüşü

Rampa üzerinde reklam panosu, direk girişi gibi engeller bulunmamalıdır. Yaya geçitlerinde yolu kaldırıma bağlayan rampa genişliği en az 180 cm, eğimi ise %6 olmalıdır.

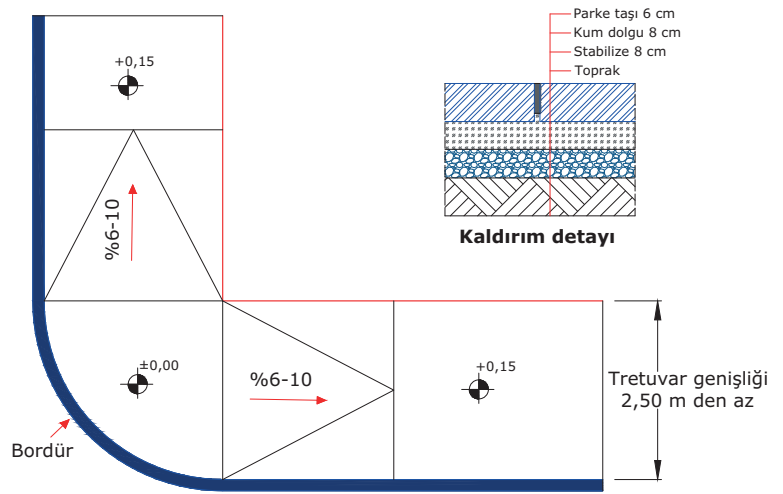
Engelli rampalarının tasarımı ve yapımı, kullanıcıların güvenliği için titizlikle planlanmalıdır. Profesyonel tasarımcılar ve inşaat ekipleriyle iş birliği yapılarak standartlara ve yönetmeliklere uygun imalatlar gerçekleştirilmelidir.

Yaya kaldırımlarında yapılacak rampalar üç çeşittir:

- » Genişliği 2,5 metreden küçük olan rampalar
- » Genişliği 2,5 metreden büyük olan rampalar
- » Yaya alanı başlangıç ve bitim noktalarındaki rampalar

4.3.1. Genişliği 2,5 Metreden Küçük Olan Rampalarda Parke Taşı Döşeme

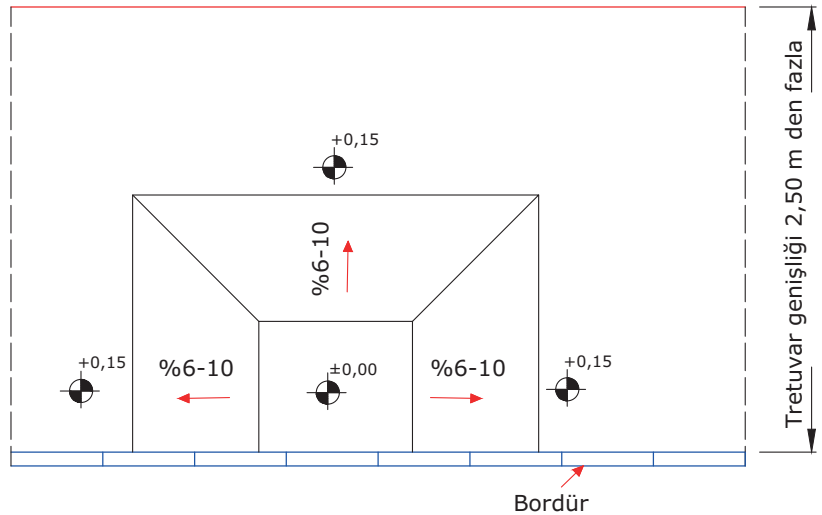
Genişliği 2,5 metreden küçük rampalarda parke taşı döşeme işlemi, dar alanlara erişilebilirlik sağlamak ve estetik bir görünüm oluşturmak için kullanılan yöntemdir. Bu tür rampalar genellikle yaya trafiği için tasarlanmış olup özellikle engelli bireylerin rahatça kullanabileceği şekilde inşa edilir. Bu rampalarda öncelikle yol kotunda, tretuvar genişliğinde bir sahanlık düzenlenir. Sahanlığın bitiminde iki yöne doğru, eğimli rampa yapılır (Görsel 4.38).



Görsel 4.38: Genişliği 2,50 m'den küçük rampa planı

4.3.2. Genişliği 2,5 Metreden Büyük Olan Rampalarda Parke Taşı Döşeme

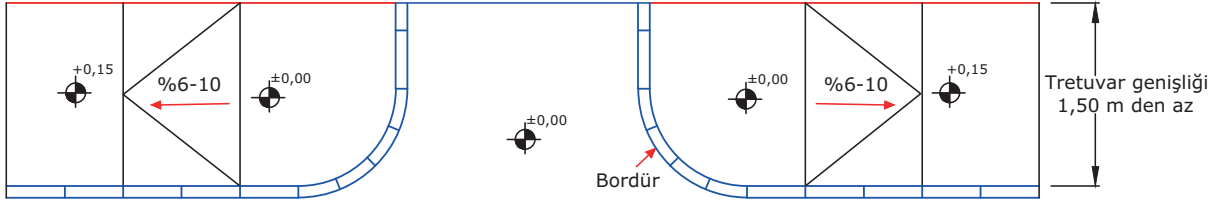
Genişliği 2,5 metreden büyük rampalarda ilk olarak girişe en az 120 cm genişliğinde ve yol kotunda bir sahanlık düzenlenir. Sahanlığın bitiminden itibaren üç köşesine (ön, sağ ve sol yan) projedeki eğimine göre rampa yapılır (Görsel 4.39).



Görsel 4.39: Genişliği 2,50 m'den büyük rampa planı

4.3.3. Yaya Alanı Başlangıç ve Bitiş Noktalarındaki Rampalarda Parke Taşı Döşeme

Yaya alanının başlangıç ve bitiş noktalarındaki rampalarda parke taşı döşeme işlemi, engelli bireylerin rahatça hareket edebilmesini sağlamak ve estetik bir görünüm oluşturmak için önemlidir. Bu rampalar, genellikle yaya kaldırımlarına eklenir. Farklı eğimlerde olabilir. Bu tip rampalarda tretuvar genişliği yol kotunda bir sahanlık yapılır. Sahanlığın bitiminden sonra tek yöne eğimli rampa düzenlenir (Görsel 4.40).



Görsel 4.40: Yaya başlangıç alanında rampa planı

4.3.4. Rampalarda Parke Taşı Döşemede İşlem Sırası

Rampalarda parke taşı döşeme işlemleri yapılırken dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- » Rampanın yataydaki uzunluğu örnekteki gibi hesaplanır.

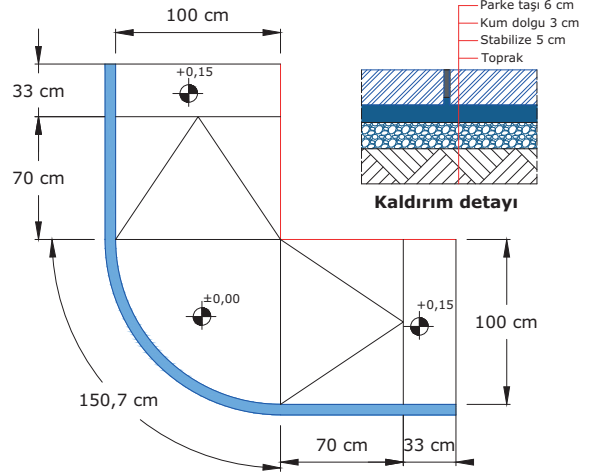
Örnek

Rampa yüksekliği= 15 cm,

Eğim =%8 olduğuna göre rampanın yatay uzunluğu kaç cm olur?

Eğim %8 ise $x = 100.8/15 = 800/15 = 53,33$ cm olur.

- » Rampa giriş planı incelenir (Görsel 4.41).



Görsel 4.41: Rampa girişi planı

- » Rampa alanına köşe kazıkları çakılır ve giriş sahanlığı yapılacak alan işaretlenir.
- » Sahanlık alanının toprak kazısı yapılır. Yüzey hazırlığı tretuvarda olduğu gibi yapılır.
- » Sahanlık girişindeki bordürler, asfalt kotunda, rampa kenarlarındaki bordürlerde ve rampa eğiminde döşenir.
- » Sahanlık, yol kenarı bordürlerinden başlanarak önce sahanlık sonra rampa, parke taşlarıyla kaplanır.
- » Derz dolgusu ve temizlik işlemleri, tretuvarda parke taşı kaplamasında olduğu gibi yapılır.

4.3.5. Yaya Kaldırımlarında Engelli Rampası Yapmada İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

Yaya kaldırımları genellikle engelli rampası içerir. Engelli rampası yapımı sırasında, bu bölgelerin yayalar ve engelliler tarafından kullanılmayacağı süre boyunca çevredeki hayat akışı bir miktar engellenebilir. Rampaların yapımı sırasında, hem çalışma güvenliği hem de yaya güvenliği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu önlemler, işin düzgün yapılmasını ve çevredeki kişilerin güvenliğini sağlar. Yaya kaldırımlarında engelli rampası yapılırken iş sağlığı ve güvenliği açısından dikkat edilmesi gereken unsurlar şunlardır:

- » Çalışma alanı güvenlik şeridi ile çevrilmelidir.
- » Çalışma alanı çevresine uyarı ve ikaz levhası asılmalıdır.
- » Çalışma alanı çevresinde trafik akışı varsa uyarıcı bayrak kullanılarak trafik uyarılmalıdır.
- » Projeye uygun malzeme istifleri iş akışına ve güvenliğe uygun istiflenmelidir.
- » Bariyerler çalışanları dış etkilerden koruyacak sağlamlıkta olmalıdır.
- » Çalışma alanında hava koşulları işin uygulamasıdır.
- » Ekipmanlar için elektrik panosu güvenli olmalıdır.
- » Kullanılacak elektrikli aletlerin kabloları sağlam olmalıdır.
- » Çalışanlar baret kullanmalıdır.
- » Çalışanlar iş eldiveni kullanmalıdır.
- » Çalışanlar reflekte yelek kullanmalıdır.
- » Çalışanlar iş ayakkabısı kullanmalıdır.
- » Çalışanlar toz maskesi kullanmalıdır.
- » Çalışanlar baret kullanmalıdır.
- » Çalışanlar gürültü koruyucu kullanmalıdır.
- » Çalışanların el aletleri kullanılabilir olmalıdır.

Sıra Sizde

Aşağıdaki tabloda kaldırımlarda parke taşı ve bordür kaplama ile ilgili verilen bilgilerin doğru olup olmadığını evet ya da hayır şeklinde belirtiniz.

İşlem sırası	Kaldırımlara parke taşı ve bordür kaplama ile ilgili yapılması gerekenler	Evet / Hayır
1	Parke taşı ve bordür kaplama için yapılan hazırlıklar arasında emniyet tedbirleri vardır.	
2	Parke taşı ve bordür kaplanacak alanı teslim alırken yer altı tesislerinin belirtilmesi gerekir.	
3	Günlük trafik hareketliliğinin az olduğu bilinen yol sınıfına H-2 sınıfı yol denir.	
4	Killi mıcır ve sert kumlu taban zeminleri, zayıf zeminler olarak sınıflandırılır.	
5	Yaya alanlarında bakım çalışması yapılırken emniyet tedbirleri alınmalıdır.	
6	Parke taşı döşeme şantiyesi kurulurken yasal mevzuata uygun iş güvenliği önlemleri alınmalıdır.	
7	Çalışma alanındaki tabii zemin tokmak, silindir ya da sıkıştırma makineleri ile sıkıştırılır.	
8	Kaplama yapılacak zeminin yüzeyine tüm katmanlar serildikten sonra zeminde iki yönlü master ve terazi kontrolü yapılır.	
9	Kaplama kenarlarındaki bordürler arasında 3 cm boşluk bırakılır.	
10	Yüzeye serilen kum ip yardımı ile teraziye getirilir.	
11	Yol kenarlarındaki bordürler, yol seviyesinden 20 cm yükseklikte döşenir.	
12	Bordür taşlarının altına 10 cm kalınlığında ve 200 dozlu beton serilir.	
13	Hasır çelik beton kaplama yüzeylerinde C30 beton kullanılmalıdır.	

4.2. UYGULAMA

Uygulama Adı : Yaya Kaldırımında Engelli Rampası ve Kaplama Yapılması

Amaç : Yaya kaldırımında engelli rampası ve kaplaması yapmak

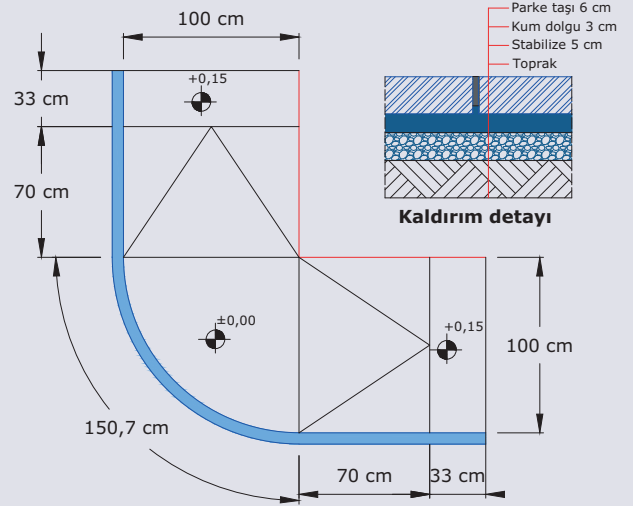
Süre : 120 dakika

Görev : Bu uygulamada sizden iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek rampa zeminine parke taşı ve bordür kaplama uygulamasını, işlem basamaklarına uygun olarak ve öğretmeninizin gözetiminde gerçekleştirmeniz istenmektedir (Görsel 4.42).

Parke taşı olarak kalınlığı 6 cm ve boyutları 10 x 33 cm, bordür taşı olarak boyutları 10 x 15 x 50 cm olan taşlar kullanılacaktır. Kum kalınlığı 3 cm ve çakıl kalınlığı 5 cm olarak uygulanacaktır. Uygulama, dört kişilik gruplar hâlinde yapılacak olup işlemler dönüşümlü ve her öğrencinin bütün uygulamaları yapabileceği şekilde olacaktır.

İşlem Basamakları

1. Atölyede gerekli KKD'leri (baret, iş ayakkabısı, iş eldiveni, toz maskesi, emniyet kemeri, iş gözlüğü, reflektif yelek) kullanınız.
2. Uygulama için gerekli olan malzemeleri (çekici, çırpı ipi, ahşap kazık, keser, balyoz, kürek, mala, master, su terazisi, el arabası ve kum) hazırlayınız.
3. Gerekli agregaya metrajını yapınız.
4. Gerekli kum metrajını yapınız.
5. Gerekli bordür taşı metrajını yapınız.
6. Gerekli çimento hesabını yapınız.
7. Aplikasyonu, rampa başlama ve bitiş sınırını kazık çakarak belirleyiniz.
8. Kuru kıvamda çimento harcı hazırlayınız.
9. Sıfır kotundaki bordür taşlarını çeyrek daireye ip çekerek döşeyiniz.
10. 70 cm rampayı master ile teraziye getiriniz.
11. +0,15 kotuna, 15 cm genişlik ve 100 cm uzunluktaki tahtayı aplike ediniz.
12. 0,00 ile 0,15 arasını masterla kontrol edip rampa bordür taşları için ip çekiniz.
13. Rampa bordürlerini kuru kıvamdaki harç ile ipe uyarak döşeyiniz.
14. Bordürler arasında 1 cm derz boşluğu bırakınız.
15. Rampa 0,15 kotundan sonra 33 cm su terazisi ile düz bordürleri döşeyiniz.
16. Bordür aralarındaki derzleri çimento harcı ile doldurunuz.
17. Bordür arkasında parke taşı kaplanacak alanı bordür üst seviyesinden 14 cm aşağıya getiriniz.
18. Parke taşı kaplanacak alanı tokmakla sıkıştırınız.
19. Bütün alana 5 cm kalınlığında stabilize (sabitlemiş) malzeme serip masterla teraziye getiriniz.



Görsel 4.42: Parke taşı ve bordür döşenecek rampa

20. Sıfır kotuna 3 cm kalınlığında kum serip master ile düzeltiniz.
21. Sıfır kotunda, rampa başlangıcında bitecek şekilde lastik tokmakla vurarak parke taşı kaplayınız.
22. Rampaların +0,15 kot seviyesine kadar 3 cm kalınlığında kum seriniz.
23. Rampalara parke taşı lastik tokmakla sıkıştırarak döşeyiniz.
24. +0,15 kotundaki 33 cm kalan düz zemine 3 cm kum seriniz.
25. Parke taşı +0,15 kotundaki kum üzerine lastik tokmakla sıkıştırarak döşeyiniz.
26. Çeyrek dairedeki yay tarafında açık kalan parke taşı ucundaki üçgenleri harç ile kapatınız.
27. Tüm yüzeye mil kumu seriniz.
28. Parke taşı yüzeyine serilmiş mil kumunu parke taşı aralarına girmesini sağlamak için süpürünüz.
29. Kullandığınız el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizleyiniz.
30. Çalışmayı verilen sürede tamamlayınız.

Değerlendirme : Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlar-ken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

YAYA KALDIRIMINDA ENGELLİ RAMPASI VE KAPLAMA YAPILMASI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ							
Sınıf	Numara	Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi				
Yönerge: Bu uygulama kapsamında kazanmanız istenen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiği, ölçütlerin derecelerinin ilgili kutucuğu (X) işaretiyle işaretlenerek belirtilecektir.			Derece				
			Başlangıç Düzeyinde	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok İyi
Ölçütler			1	2	3	4	5
1	Atölyede, gerekli KKD'leri kullandı.						
2	Uygulama için gerekli olan malzemeleri hazırladı.						
3	Gerekli agrega metrajını 0,175 m ³ olarak yaptı.						
4	Gerekli kum metrajını 0,105 m ³ olarak yaptı.						
5	Gerekli bordür taşı metrajını on iki adet olarak yaptı.						
6	Gerekli çimento hesabını yaptı.						
7	Aplikasyonu, rampa başlama ve bitiş sınırını kazık çakarak belirledi.						
8	Kuru kıvamda çimento harcı hazırladı.						
9	Sıfır kotundaki bordür taşlarını ip çekerek çeyrek daireye döşedi.						
10	70 cm rampayı master ile teraziye getirdi.						
11	+0,15 kotuna 15 cm genişlik ve 100 cm uzunluktaki tahtayı aplike etti.						
12	0,00 ile 0,15 arasını masterla kontrol edip rampa bordür taşları için ip çekti.						
13	Rampa bordürlerini kuru kıvamdaki harç ile ipe uyarak döşedi.						

YAYA KALDIRIMINDA ENGELLİ RAMPASI VE KAPLAMA YAPILMASI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ DEVAMI

Sınıf	Numara	Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi				
<p>Yönerge: Bu uygulama kapsamında kazanmanız istenen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiği, ölçütlerin derecelerinin ilgili kutucuğu (X) işaretiyle işaretlenerek belirtilecektir.</p>			Derece				
			Başlangıç Düzeyinde	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok İyi
Ölçütler			1	2	3	4	5
14	Bordürler arasında 1 cm derz boşluğu bıraktı.						
15	Rampa 0,15 kotundan sonra 33 cm su terazisi ile düz bordürleri döşedi.						
16	Bordür aralarındaki derzleri çimento harcı ile doldurdu.						
17	Bordür arkasındaki parke taşı kaplanacak alanı, bordür üst seviyesinden 14 cm aşağıya getirdi.						
18	Parke taşı kaplanacak alanı tokmak ile sıkıştırdı.						
19	Bütün alana 5 cm kalınlığında stabilize malzeme serip masterla teraziye getirdi.						
20	Sıfır kotuna 3 cm kalınlığında kum serip master ile düzeltti.						
21	Sıfır kotunda, rampa başlangıcında bitecek şekilde lastik tokmakla vurarak parke taşı kapladı.						
22	Rampaların +0,15 kotu seviyesine kadar 3 cm kalınlığında kum serdi.						
23	Rampalara parke taşını lastik tokmakla sıkıştırarak döşedi.						
24	+0,15 kotundaki 33 cm kalan düz zemine 3 cm kum serdi.						
25	+0,15 kotundaki kum üzerine parke taşını lastik tokmakla sıkıştırarak döşedi.						
26	Çeyrek dairedeki yay tarafında açık kalan parke taşı ucundaki üçgenleri harç ile kapattı.						
27	Tüm yüzeye mil kumu serdi.						
28	Parke taşı yüzeyine serilmiş mil kumunu süpürerek parke taşı aralarına girmesini sağladı.						
29	Kullandığı el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizledi.						
30	Çalışmayı verilen sürede tamamladı.						
Sütun Toplamı							
Ölçek Puanı							
100 Üzerinden Alınan Puan							
<p>Tablodaki Ölçek Puanını 100'lük Sisteme Dönüştürme İşlemi</p> <p>Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 30 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan $30 \times 5 = 150$'dir.</p> <p>100 Üzerinden Alınan Puan = [(Ölçek Puanı x 100) / 150]</p> <p>Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerle ilgili çalışmalarını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz.</p>							

5. ÖĞRENME BİRİMİ



KONULAR

- 5.1. PARKLARDA KAPLAMA UYGULAMA HAZIRLIĞI
- 5.2. PARKLARDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMASI YAPMA
- 5.3. PARKLARDA ENGELLİ RAMPASI VE KAPLAMASI YAPMA

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- » Parklarda kaplama uygulama hazırlığı yapımı
- » Parklarda parke taşı ve bordür kaplaması yapımı
- » Parklarda engelli rampası ve kaplaması yapımı

TEMEL KAVRAMLAR

- » Bordür
- » Engelli rampası
- » Kaplama
- » Park
- » Parke taşı

PARKLARDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Parklarda insanların güvenli bir şekilde zaman geçirmeleri için neler yapılabilir?
2. Parklarda oyun alanlarına ulaşamayan çocuklar için neler yapılabilir? Arkadaşlarınızla tartışınız.

5.1. PARKLARDA KAPLAMA UYGULAMA HAZIRLIĞI

Bir yerleşim merkezinde halkın gezip hava alması için düzenlenmiş ağaçlı ve çiçekli bahçelere **park** denir. Parklarda daha güvenli, erişilebilir alanlar ve güzel bir görünüm sağlamak için kaplama uygulaması yapılır. Parklarda yapılan kaplama uygulamaları sayesinde açık hava mekânları estetik bir şekilde düzenlenmiş ve kullanışlı hâle getirilmiş olur.

5.1.1. Parklarda Kaplama Uygulaması Hazırlığının Yapılması

Parklarda kaplama uygulaması, birtakım hazırlık çalışmaları sonrasında gerçekleştirilir. Uygulama öncesinde yapılması gereken çalışmalar şunlardır:

- » **Alanın Hazırlanması:** Kaplama uygulaması yapılacak park alanı temiz olmalıdır. Düzgün bir zemin elde etmek için alanın gerekli yerlerinde toprağın düzeltilmesi, çukur yerlerin doldurulması gibi uygulamalar yapılmalıdır.
- » **Malzemelerin Seçilmesi:** Kaplama uygulamasında hangi malzemelerin kullanılacağına uygulama öncesinde karar verilmelidir. Karo, beton, kum, çakıl, ahşap gibi farklı malzemeler arasından ihtiyaca göre en uygun olanı seçilmelidir.
- » **Malzemelerin Satın Alınması:** Belirlenen malzemeleri temin etmek, malzeme miktarını doğru hesaplamak, fazla veya eksik malzeme almaktan kaçınmak gerekir.
- » **Gerekli Araç ve Ekipmanın Hazırlanması:** Kaplama işlemi için gerekli olan araç ve ekipman, uygulama öncesinde hazırlanmalıdır.
- » **Kaplama Deseninin Belirlenmesi:** Döşeme yapılacak alan için kaplama deseni önceden belirlenmelidir. Estetik açıdan hoş ve fonksiyonel bir desen seçilmelidir.
- » **Kaplama Alanının Ölçülmesi ve Planlanması:** Kaplama uygulaması öncesinde park alanının ölçüsü alınmalıdır. Kaplama malzemesinin nasıl yerleştirileceğine dair bir plan yapılmalıdır. Planlama yaparken zaman ve iş gücü dikkate alınmalıdır.
- » **Güvenlik Önlemlerinin Alınması:** İşe başlanmadan önce güvenliği sağlamak için gerekli önlemler alınmalıdır. Çalışma sırasında kullanılacak kişisel koruyucu donanımlar hazır edilmeli ve iş alanının güvenli bir şekilde çevrelenmesine dikkat edilmelidir.
- » **Uygulama İşlemine Başlanması:** Hazırlık aşaması tamamlandıktan sonra kaplama işlemine başlanır. Kaplama uygulaması sırasında, işlem basamaklarına uygun olarak her adım dikkatli ve özenli bir şekilde gerçekleştirilir.
- » **İşin Tamamlanması ve Bakımı:** Kaplama işi bittikten sonra özellikle dış etkenlere maruz kalan kaplama malzemelerinin bakımı düzenli olarak yapılmalıdır.

Parklardaki açık alanlarda, yürüyüş, bisiklet yollarında farklı türlerde doğal taş, beton, çakıllı kum, asfalt, PVC esaslı, kompozit, emprenyeli doğal ahşap, suni çim vb. kaplama yapılabilmektedir. Yaygın olarak doğal taş parke kaplamalar kullanılır (Görsel 5.1, 5.2). Parklarda kullanılan malzemenin seçiminde belirleyici olan iklim koşullarıdır.



Görsel 5.1: Parke taşı kaplanmış yürüyüş yolu



Görsel 5.2: Doğal parke taşı kaplanmış yürüyüş yolu

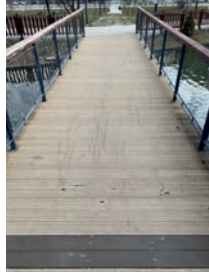
Zemin ve iklim koşullarına göre renkli beton yol , kum ve çakıl katkılı yürüyüş yolu, kompozit malzeme ile kaplanmış yürüyüş yolu, emprenye edilmiş doğal ahşap yürüyüş yolları, suni çim kaplı yürüyüş yolları yapılır (Görsel 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, 5.7, 5.8).



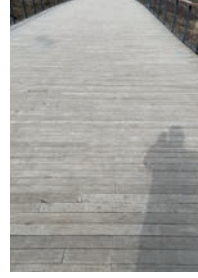
Görsel 5.3: Beton kaldırım bisiklet yolu



Görsel 5.4: Kum ve çakıllı yürüyüş yolu



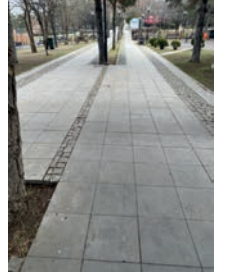
Görsel 5.5: Kompozit malzemeli yürüyüş yolu



Görsel 5.6: Emprenyeli doğal ahşap kaplamalı yürüyüş yolu



Görsel 5.7: Suni çim kaplı yürüyüş yolu



Görsel 5.8: Parklarda parke taşı ve bordür kaplaması

5.1.2. Parklarda Kaplama Uygulaması Hazırlığında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

Parklar şehir hayatında insanların dinlenip spor yaptıkları alanlardır. Parklara bisikletli ya da tekerlekli sandalye kullanan insanların geleceği düşünülerek kaplama türü seçilmelidir. Yapılacak olan kaplama türüne uygun çalışma hazırlığı yapılmalıdır.

- » Çalışma alanı güvenlik şeridi ile çevrilmelidir.
- » Çalışma alanı çevresine uyarı ve ikaz levhası asılmalıdır.
- » Projeye uygun malzeme istifleri iş akışına ve güvenliğe uygun istiflenmelidir.
- » Bariyerler çalışanları dış etkilerden koruyacak sağlamlıkta olmalıdır.
- » Çalışma alanında hava koşulları işin uygulamasına uygun olmalıdır.
- » Ekipmanlar için elektrik panosu güvenli olmalıdır.
- » Kullanılacak elektrikli aletlerin kabloları sağlam olmalıdır.
- » Çalışanlar baret kullanmalıdır.
- » Çalışanlar iş eldiveni kullanmalıdır.
- » Çalışanlar reflekte yelek kullanmalıdır.
- » Çalışanlar iş ayakkabısı kullanmalıdır.
- » Çalışanlar toz maskesi kullanmalıdır.
- » Çalışanlar gürültü koruyucu kulaklık kullanmalıdır.
- » Çalışanların el aletleri sağlam ve kullanılabilir olmalıdır.

5.2. PARKLARDAKİ YAYA KALDIRIMINDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMASI YAPMA

Parklardaki yaya kaldırımlarına parke taşı ve bordür kaplaması yapmak; estetik, dayanıklı ve düzenli bir zemin oluşturmak amacıyla gerçekleştirilen bir inşaat uygulamasıdır. Bu işlem; park kullanıcılarına konforlu bir yürüyüş yüzeyi sağlamak, parkın genel görünümünü iyileştirmek ve bakım işlerini kolaylaştırmak için uygulanır.

5.2.1. Parklardaki Yaya Kaldırımına Parke Taşı Kaplama

Parklarda parke taşı kaplaması uygulamasında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- » **Zemin Temizliği:** Parke taşı döşenmeden önce zeminin hazırlanması önemlidir. Toprak altı, uygun bir şekilde tesviye edilmeli ve zemin sıkıştırılmalıdır.
- » **Drenaj Düzenlenmesi:** Zemin suyunu doğru bir şekilde tahliye edebilmek için drenaj sistemi oluşturulmalıdır. Bu, parke taşlarının çökmesini veya kırılmasını önleyerek su birikintilerine neden olan sorunları azaltır.
- » **Taşların Seçimi:** Zemin döşemesi için dayanıklı ve zemine uygun boyutlarda parke taşları seçilmelidir. Kullanılacak taşların kalitesi ve özellikleri, parkın kullanım amacına ve trafik yoğunluğuna göre belirlenmelidir.
- » **Döşeme Tekniği:** Parke taşlarının doğru bir şekilde döşenmesi önemlidir. Bu işlem için kullanılacak araç gereç işlem öncesinde alana getirilir (Görsel 5.9). İşlem yapılacak alana yeterli incelikte ve ortalama 5-7 cm kalınlığında kum serilerek mastarlama işlemi yapılır. Mastarlama işleminden sonra serilen kum, el yardımı ile sıkıştırılarak oluşan boşluklara doldurulur. Böylece zemin, parke taşı döşeme işlemine hazır hâle getirilir (Görsel 5.10).

Parke taşları, uygun taşıma araçları ile alana getirilir (Görsel 5.11). Parke taşları arasında 2 mm boşluk kalacak şekilde döşeme işlemine başlanır. Uygun çekiç ile basınç uygulanarak parke taşının yerine yerleşmesi sağlanır (Görsel 5.12).



Görsel 5.9: Yüzey hazırlığında kullanılan el aletleri



Görsel 5.10: Parke taşı döşenecek yüzeyin hazırlığı



Görsel 5.11: Parke taşlarının uygun araçla alana getirilmesi



Görsel 5.12: Parke taşlarının yerine yerleştirilmesi

Eğim ve Eğimlerin Kontrolü: Parklarda kaplama yapılacak alanın yüzeyinde su birikmesini önlemek için zeminde uygun eğimlerin oluşturulması gerekir. Yağmur suyunun drenaj sistemine doğru akması sağlanmalıdır. Parke taşları döşenirken yolun eğimi ve oluşabilecek zemin yükseklik farkları sürekli olarak gözlenmeli, plastik uçlu çekiç ve mastar kullanılarak düzeltmeler yapılmalı ve hataları kontrol edilmelidir.

Eğim kontrolleri yapılan zeminde döşeme işlemi bittikten sonra parke taşlarının üzerine ince ve elenmiş kum serilir. Fırça yardımıyla derz araları doldurulur. Bu işlemden sonra kompaktörle kumlu yüzeyde sıkıştırma işlemi yapılır ve parke taşlarının tam olarak yerleşmesi sağlanır. Bütün işlemlerin tamamlanmasının ardından yürüme yolu kullanıma hazır hâle getirilmiş olur (Görsel 5.13).



Görsel 5.13: Kullanıma hazır hâle getirilmiş yürüme yolu

Kenar Taşları ve Sınırlar: Park alanlarında parke taşı döşenirken kenar taşları kullanılması, taşların yerinden oynamasını ve yayılmasını önler (Görsel 5.14). Parkın sınırlarını belirlemek için de kenar taşlarından yararlanılır. Kenar taşı kaplama işleminden sonra yüzeydeki kum süpürülerek temizlenir ve yüzey yıkanır.

Bakım ve Onarım: Parke taşlarının düzenli olarak temizlenmesi ve bakımının yapılması önemlidir. Zamanla oluşabilecek hasarların hızlı bir şekilde onarılması, tüm yüzeyin zarar görmesini önler.

5.2.2. Parklardaki Yaya Kaldırımında Bordür Taşı Kaplama

Parklardaki yaya kaldırımında bordür döşeme işlemi; park alanlarını düzenlemek, yolları belirlemek, sınırları çizmek ve estetik bir görünüm sağlamak için yapılır. Bordürler genellikle park yollarını, çim alanları, çiçek yataklarını veya diğer peyzaj öğelerini çevrelemek için kullanılır. Dayanıklı, estetik ve montajı kolay bordürler tercih edilir.

Parklarda yapılan bordür kaplaması, kaldırım uygulaması işlemleriyle benzerlik gösterir. Bazı küçük ayrıntılar dışında hemen hemen aynı şekilde uygulanır. Parklarda yapılan bordür kaplaması ile kaldırım uygulaması işlemleri arasındaki farklar şunlardır:

- » Parklarda kullanılan bordür taşının boyutları daha küçüktür. Bordür taşının ölçüleri genellikle 10 x 15 x 40 cm veya 10 x 15 x 50 cm'dir.
- » Parklarda zemin hazırlığı daha kolaydır. Çünkü park alanlarında trafik az olduğundan zemin, darbelere daha az maruz kalır. Zemin hazırlığı için tesviye işlemlerinden sonra yüzeye 5 cm kum serilir ve yüzey sıkıştırılır. Daha sonra bordür, projeye uygun olarak döşenir (Görsel 5.15).



Görsel 5.14: Kenar taşları uygulanması



Görsel 5.15: Parklarda bordür uygulaması

5.2.3. Yaya Kaldırımında Bordür Taşı Kaplamada İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

Yaya kaldırımları şehir hayatında insanların yürüdükleri alanlardır. Kaldırımlarda bisikletli ya da tekerlekli sandalye kullanan insanların geleceği düşünülerek kaplama türü seçilmelidir. Yapılacak olan kaplama türüne uygun çalışma hazırlığı yapılmalıdır.

- » Çalışma alanı güvenlik şeridi ile çevrilmeli, çevresine uyarı ve ikaz levhası asılmalıdır.
- » Projeye uygun malzeme istifleri iş akışına ve güvenliğe uygun istiflenmelidir.
- » Bariyerler çalışanları dış etkilerden koruyacak sağlamlıkta olmalıdır.
- » Çalışma alanında hava koşulları işin uygulamasına uygun olmalıdır.
- » Ekipman için elektrik panosu güvenli olmalıdır, kullanılacak elektrikli aletlerin kabloları sağlam olmalıdır.
- » Çalışanlar baret, iş eldiveni, reflekte yelek, iş ayakkabısı, toz maskesi, gürültü koruyucu kulaklık kullanmalıdır.
- » Çalışanların el aletleri sağlam ve kullanılabilir olmalıdır.

5.1. UYGULAMA

Uygulama Adı : Yaya Kaldırımında Parke Taşı ve Bordür Kaplama Yapılması

Amaç : Yaya kaldırımında parke taşı ve bordür kaplama yapmak.

Süre : 100 dakika

Görev : Bu uygulamada sizden iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek Görsel 5.16'da verilen zemine (3,00 m x 1,00 m) parke taşı ve bordür kaplama uygulamasını, işlem basamaklarına uygun olarak ve öğretmenin gözetiminde gerçekleştirmeniz istenmektedir. Bu uygulama dört öğrenci tarafından dönüşümlü olarak yapılacaktır. Parke taşı kalınlığı 6 cm, kum kalınlığı 3 cm ve stabilize kalınlığı 5 cm olarak uygulanacaktır.



Görsel 5.16: Parke taşı ve bordür dönecek alan

Tek kişi ile yapılamayacak işlemler için bir arkadaşınızdan yardım isteyiniz.

İşlem Basamakları

1. Atölyede gerekli KKD'leri (baret, iş ayakkabısı, iş eldiveni, toz maskesi, emniyet kemeri, iş gözlüğü, reflektif yelek) kullanınız.
2. Uygulama için gerekli olan malzemeleri (çırpı ipi, dört adet kazık, keser, balyoz, kürek, mala, master, su terazisi, el arabası ve kum) hazırlayınız.
3. Bir kenarı en az 1 m olan kazıkları köşelere çakınız.
4. Kazıklara gergin olacak şekilde, yerden 20 cm yukarıda yatay ip çekiniz.
5. Tabii zemini kürekle sıyırınız.
6. Zemini tokmakla sıkıştırınız.
7. Kuru kıvamlı çimento harcı hazırlayınız.
8. Bordür taşlarının döneceği yerlere kuru kıvamlı çimento harcı seriniz.
9. Bordür başlangıç taşını, terazisinde ipe uyarak harcın üstüne yerleştiriniz.
10. Bordür taşları arasında 1 cm boşluk bırakarak taşları yatay ipe uygun yerleştiriniz.
11. 50 cm ölçüsündeki bordür taşını yatay ipe uygun şekilde yerleştiriniz.
12. Bordür taşlarının derz arasını 600 dozlu çimento harcı ile doldurunuz.
13. Bordür taşlarıyla çevrili alana toprak malzeme doldurunuz.
14. Parke taşı 6 cm, kum 3 cm ve stabilize 5 cm olmak üzere 14 cm seviyeye kadar toprak ile çevrili alanı doldurunuz.
15. Bordür taşlarıyla çevrili zemine 5 cm kalınlığında iri taneli malzemeyi seriniz.
16. İri taneli malzemeyi, masterla kabaca terazisini düzelterek kontrol ediniz.
17. İri taneli malzeme üzerine 3 cm kalınlığında kum seriniz.
18. Kum malzemenin yataylığını master ile kontrol ederek düzeltiniz.
19. Parke taşlarını en az iki sıra döşeyiniz.
20. Parke taşlarını lastik tokmakla sıkıştırınız.
21. Parke taşları üzerine kuru ince mil kumunu yeterli miktarda seriniz.
22. Parke taşlarının üzerini hortumla su tutarak yıkayınız.
23. Kullandığınız el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizleyiniz.
24. Çalışmayı verilen sürede tamamlayınız.

Değerlendirme : Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlar-ken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

YAYA KALDIRIMINDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA YAPILMASI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ							
Sınıf	Numara	Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi				
Yönerge: Bu uygulama kapsamında kazanmanız istenen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiği, ölçütlerin derecelerinin ilgili kutucuğu (X) işaretiyle işaretlenerek belirtilecektir.			Derece				
			Başlangıç Düzeyinde	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok İyi
Ölçütler			1	2	3	4	5
1	Atölyede gerekli KKD'leri kullandı.						
2	Uygulama için gerekli olan malzemeleri hazırladı.						
3	Bir kenarı 2 m'den az olmamak üzere köşelere kazık çaktı.						
4	Kazıklara gergin olacak şekilde, yerden 20 cm yukarıda yatay ip çekti.						
5	Tabii zemini kürekle sıyırdı.						
6	Zemini tokmakla sıkıştırdı.						
7	Bir el arabası ölçüsünde kuru kıvamlı çimento harcı hazırladı.						
8	Bordür taşlarının döşeneceği yerlere kuru kıvamlı çimento harcı serdi.						
9	Bordür başlangıç taşını terazisinde ipe uyarak harcın üstüne yerleştirdi.						
10	Bordür taşları arasında 1 cm boşluk bırakarak yatay ipe uygun yerleştirdi.						
11	On altı adet 50 cm ölçüsünde bordür taşını yatay ipe uygun şekilde yerleştirdi.						
12	Bordür taşlarının derz arasını 600 dozlu çimento harcı ile doldurdu.						
13	Bordür taşlarıyla çevrili alana toprak malzeme doldurdu.						
14	Gerekli malzeme yeterli ölçülerde kullanarak toprakla çevrili alanı doldurdu.						
15	Bordür taşlarıyla çevrili zemine 5 cm kalınlığında iri taneli malzemeyi serdi.						
16	İri taneli malzemeyi, masterla kabaca terazisini düzelterek kontrol etti.						
17	İri taneli malzeme üzerine 3 cm kalınlığında kum serdi.						
18	Kum malzemenin yataylığını master ile kontrol ederek düzeltti.						
19	Parke taşlarını en az iki sıra döşedi.						
20	Parke taşlarını lastik tokmakla sıkıştırdı.						
21	Parke taşları üzerine yeteri kadar kuru ince mil kumu serdi.						
22	Parke taşlarının üzerini hortum ile su tutarak yıkadı.						
23	Kullandığı el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizledi.						
24	Çalışmayı verilen sürede tamamladı.						
Sütun Toplamı							
Ölçek Puanı							
100 Üzerinden Alınan Puan							
Tablodaki Ölçek Puanını 100'lük Sisteme Dönüştürme İşlemi Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 24 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan $24 \times 5 = 120$ 'dir. 100 Üzerinden Alınan Puan = [(Ölçek Puanı x 100) / 120] Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerle ilgili çalışmalarını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz.							

5.3. YAYA KALDIRIMINDA ENGELLİ RAMPASI VE KAPLAMASI YAPMA

Parklarda engelli rampası ve kaplama yapılırken belirli teknik özellikler ve standartlar göz önünde bulundurulur. Standartlar, engelli bireyin bir yerden başka bir yere rahatça erişebilmesini ve güvenli bir şekilde hareket edebilmesini sağlamak amacıyla tasarlanmıştır. Parklarda engelli rampası ve kaplama yapılmasında dikkat edilecek teknik özellikler şunlardır:

Eğim: Engelli rampalarının eğimi %6-%8 arasında olmalıdır. Eğim, tekerlekli sandalye kullanan veya hareket kısıtlılığı olan bireylerin geçişlerde kolaylıkla erişim sağlayabileceği şekilde tasarlanmalıdır (Görsel 5.17).

Genişlik: Rampaların genişliği, kullanıcıların kolaylıkla geçebileceği ölçüde olmalıdır. Genişlik ölçüsü, 90-120 cm arasındadır (Görsel 5.18).

Koruyucu Korkuluklar: Rampaların iki kenarında koruyucu korkuluk olmalıdır. Korkuluklar genellikle 90 cm yüksekliğindedir (Görsel 5.19).

Bağlantılar ve Geçişler: Parklarda yer alan rampaların yaya yolları ve girişlerle uyumlu olması önemlidir. Bağlantı ve geçişlerin düzgün olması sağlanmalıdır (Görsel 5.20).



Görsel 5.17: Parklarda engelli rampası eğimi



Görsel 5.18: Parklarda engelli rampası genişliği



Görsel 5.19: Engelli rampası korkuluk yüksekliği



Görsel 5.20: Parklarda engelli rampası geçişi

Renk ve Kontrast (Karşıtlık): Rampalarla çevresindeki alanların renk ve kontrastları dikkate alınmalıdır. Farklı renk ve kontrastlar, engelli bireylerin rampayı daha kolay fark etmelerine yardımcı olur.

Zemin Malzemesi: Rampa zemini, kaymaz ve düzgün olmalıdır. Zemin malzemesi olarak kaymaz parke taşı, beton, kaymaz seramik ve özel kaymaz kaplamalar tercih edilmelidir.

Yatay Platformlar: Uzun rampalarda belirli aralıklarla yatay platformlar bulunmalıdır. Böylelikle kullanıcılara dinlenerek geçiş imkânı sağlanır.

İşaretlemeler: Engelli rampaları, uygun işaretlemelerle belirginleştirilmelidir. Özellikle rampa başlangıcı, bitişi gibi önemli noktalarda uygun işaretlemeler bulunmalıdır. Görsel 5.21 a,b,c'de farklı şekillerde uygulanmış engelli rampaları verilmiştir.



Görsel 5.21 a,b,c: Parklarda engelli rampaları

5.3.1. Engelli Rampası Kaplamasında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

Engelli rampaları insanların yürüdükleri bütün alanlarda vardır. Rampalar, bisikletli ve engelli araç kullanan kişiler tarafından sıklıkla kullanılır. Engelli rampası yapılırken kullanılacak olan kaplama türüne uygun çalışma hazırlığı yapılmalıdır.

- » Çalışma alanı güvenlik şeridi ile çevrilmelidir.
- » Çalışma alanı çevresine uyarı ve ikaz levhası asılmalıdır.
- » Projeye uygun malzeme istifleri iş akışına ve güvenliğe uygun istiflenmelidir.
- » Bariyerler çalışanları dış etkilerden koruyacak sağlamlıkta olmalıdır.
- » Çalışma alanında hava koşulları işin uygulamasına uygun olmalıdır.
- » Ekipmanlar için elektrik panosu güvenli olmalıdır.
- » Kullanılacak elektrikli aletlerin kabloları sağlam olmalıdır.
- » Çalışanlar baret kullanmalıdır.
- » Çalışanlar iş eldiveni kullanmalıdır.
- » Çalışanlar reflektif yelek kullanmalıdır.
- » Çalışanlar iş ayakkabısı kullanmalıdır.
- » Çalışanlar toz maskesi kullanmalıdır.
- » Çalışanlar gürültü koruyucu kulaklık kullanmalıdır.
- » Çalışanların el aletleri sağlam ve kullanılabilir olmalıdır.

Sıra sizde

Aşağıdaki tabloda parklarda parke taşı ve bordür kaplama ile ilgili verilen bilgilerin doğru olup olmadığını evet ya da hayır şeklinde belirtiniz.

İşlem sırası	Parklarda parke taşı ve bordür kaplama ile ilgili yapılması gerekenler	Evet / Hayır
1	Parklarda parke taşı kaplamadan önce gerekli güvenlik önlemleri alınması gerekir.	
2	Parkların açık alanlarındaki yürüyüş yollarında PVC esaslı suni çim kullanılması uygun olur.	
3	Parklarda yürüyüş yolu çalışması için güvenlik şeridi çevirmesine gerek vardır.	
4	Parklardaki uygulamalarda görev alan kişiler baret kullanmadan çalışabilirler	
5	Parklarda bordür uygulamalarında plastik eldiven kullanması gerekir.	
6	Çalışma alanındaki gürültüden korunmak için kulaklık kullanılır.	
7	Parklarda parke taşı kaplaması uygulamasında çalışanlar reflekte yelek kullanılır.	
8	Yaya kaldırımında yapılan drenaj düzenlemesi su birikintisine neden olan sorunları azaltır.	
9	Parklarda parke taşı döşenecek zemin yüzeyine 5-7 cm kalınlığında kum serilir.	
10	Parke taşı kaplamalarında taşlar arasında 5 mm boşluk bırakılır.	
11	Parklarda kullanılan parke taşı altına en az 10 cm kum serilir.	
12	Parklardaki parke taşı kaplaması her türlü hava koşulunda yapılır.	
13	Çalışma alanı bariyerleri, çalışanları dış etkilerden koruyacak sağlamlıkta olur.	

19. Bütün alana 5 cm kalınlığında stabilize malzemeyi serip masterla teraziye getiriniz.
20. Sıfır kotuna 3 cm kalınlığında kum serip master ile düzeltiniz.
21. Sıfır kotunda rampa başlangıcında bitecek şekilde lastik tokmakla vurarak parke taşı kaplayınız.
22. Rampaların +0,144 kotu seviyesine kadar 3 cm kalınlığında kum seriniz.
23. Rampalara parke taşı lastik tokmakla sıkıştırarak döşeyiniz.
24. +0,144 kotundaki köşeye, rampaya yapılan işlemin aynısını yapınız.
25. +0,144 kotundan +0,222 kotu arasına 130 cm yatay ip çekiniz.
26. Köşe düz dönüş noktasından ikinci rampa bitişine kadar ip çekiniz.
27. +0,144 kotundan +0,222 kotu arasına başlangıç rampasına yapılan işlemlerin aynısını yapınız.
28. Tüm yüzeye mil kumu seriniz.
29. Parke taşı yüzeyine serilmiş mil kumunu süpürerek kumun parke taşlarının arasına girmesini sağlayınız.
30. Kullandığınız el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizleyiniz.
31. Çalışmayı verilen sürede tamamlayınız.

Değerlendirme : Çalışmanızı aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

YAYA KALDIRIMINDA ENGELLİ RAMPA VE KAPLAMA YAPILMASI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ								
Sınıf	Numara	Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi					
			Derece					
Yönerge: Bu uygulama kapsamında kazanmanız istenen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiği, ölçütlerin derecelerinin ilgili kutucuğu (X) işaretiyle işaretlenerek belirtilecektir.			Başlangıç	Düzeyinde	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok İyi
			1	2	3	4	5	
Ölçütler								
1	Atölyede, gerekli KKD'leri kullandı.							
2	Uygulama için gerekli olan araç gereci hazırladı.							
3	Agrega metrajını 0,222 m ³ olarak yaptı.							
4	Kum metrajını 0,2133 m ³ olarak yaptı.							
5	Bordür taşı metrajını on iki adet olarak yaptı.							
6	Çimento hesabını, bir el arabasını ölçek olarak kullanarak yaptı.							
7	Aplikasyonu, rampa başlama ve bitiş sınırını kazık çakarak belirledi.							
8	Bir el arabası dolusu kuru kıvamda çimento harcı hazırladı.							
9	Sıfır kotundaki bordür taşları için 360 cm uzağa ip çekti.							
10	240 cm rampayı master ile teraziye getirdi.							
11	+0,144 kotuna, 15 cm genişliğinde ve 120 cm uzunluğundaki tahtayı applike etti.							

YAYA KALDIRIMINDA ENGELLİ RAMPA VE KAPLAMA YAPILMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ DEVAMI

Sınıf	Numara	Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi				
<p>Yönerge: Bu uygulama kapsamında kazanmanız istenen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiği, ölçütlerin derecelerinin ilgili kutucuğu (X) işaretiyle işaretlenerek belirtilecektir.</p>			Derece				
			Başlangıç Düzeyinde	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok İyi
Ölçütler			1	2	3	4	5
12	0,000 ile 0,144 arasına, masterla kontrol edip rampa bordür taşları için ip çekti.						
13	Rampa bordürlerini kuru kıvamdaki harç ile ipe dikkat ederek döşedi.						
14	Bordürler arasında 1 cm derz boşluğu bıraktı.						
15	Rampaya, 0,144 kotundan sonra 120 cm'lik yere su terazisi ile düz bordürleri döşedi.						
16	Bordür aralarındaki derzleri çimento harcı ile doldurdu.						
17	Bordür arkasındaki parke taşı kaplanacak alanı, bordür üst seviyesinden 22 cm aşağıya getirdi.						
18	Parke taşı kaplanacak tabii zeminin üstünü tokmakla sıkıştırdı.						
19	Bütün alana 5 cm kalınlığında stabilize malzemeyi serip masterla teraziye getirdi.						
20	Sıfır kotuna 3 cm kalınlığında kum serip masterla düzeltti.						
21	Sıfır kotunda rampa başlangıcında bitecek şekilde lastik tokmakla vurarak parke taşı kapladı.						
22	Rampaların +0,144 kotu seviyesine kadar 3 cm kalınlığında kum serdi.						
23	Rampalara parke taşını lastik tokmakla sıkıştırarak döşedi.						
24	+0,144 kotundaki köşeye, rampaya yapılan işlemin aynısını yaptı.						
25	+0,144 kotundan +0,222 kotu arasına 130 cm yatay ip çekti.						
26	Köşe düz dönüş noktasından ikinci rampa bitişine kadar ip çekti.						
27	+0,144 kotundan +0,222 kotu arasına başlangıç rampasına yapılan işlemlerin aynısını yaptı.						
28	Tüm yüzeye mil kumu serdi.						
29	Parke taşı yüzeyine serilmiş mil kumunu süpürerek parke taşı aralarına girmesini sağladı.						
30	Kullandığı el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizledi.						
31	Çalışmayı verilen sürede tamamladı.						
Sütun Toplamı							
Ölçek Puanı							
100 Üzerinden Alınan Puan							
<p>Tablodaki Ölçek Puanını 100'lük Sisteme Dönüştürme İşlemi</p> <p>Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 31 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan $31 \times 5 = 155$'tir.</p> <p>100 Üzerinden Alınan Puan = [(Ölçek Puanı x 100) / 155]</p> <p>Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerle ilgili çalışmalarını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz.</p>							

6. ÖĞRENME BİRİMİ



KONULAR

- 6.1. PROJEYE UYGUN YOL KAPLAMA MALZEME HAZIRLIĞI
- 6.2. YOLLARDA PARKE TAŞI KAPLAMASI

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- » Projeye uygun yol kaplama malzemesi hazırlığı yapma
- » Yollarda parke taşı kaplaması yapma

TEMEL KAVRAMLAR

- » Asfalt
- » Beton yol
- » İklim
- » Kilitli taş
- » Parke taşı
- » Proje

YOLLARDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. İklim şartları, yol kaplama malzemelerinin yapımında ne gibi zorluklara neden olabilir?
2. Parke taşı kaplamasının yapımı sırasında insanların yollarda güvenli bir şekilde seyahat edebilmeleri için neler yapılabilir?

6.1. PROJEYE UYGUN YOL KAPLAMA MALZEME HAZIRLIĞI

Yol kaplama malzemesi hazırlığı yapılırken projenin gereksinimleri ve bölgenin iklim koşulları dikkate alınır. Proje gereksinimlerini belirleme, malzeme seçimi ve temini, maliyet analizi, çevresel etkiler, dokümantasyon (belgeleme), kalite kontrol ve güvence çalışmaları malzemeyi belirleyen en önemli etkenlerdir.

- » **Proje Gereksinimlerini Belirleme:** Yol kaplama malzemesinin seçimi öncesinde kaplanmak istenen yolun türü ve proje için önemli özellikleri belirlenir. Trafik yoğunluğu, yolun tipi (ana yol, tali yol vb.), bölgenin iklim koşulları gibi faktörler göz önünde bulundurulur.
- » **Malzeme Seçimi:** Yol kaplama malzemelerinden projeye en uygun olan dikkate alınarak malzeme seçimi yapılır.
- » **Maliyet Analizi:** Proje için kullanılacak malzemenin maliyeti, hazırlık aşamasında belirlenmelidir.
- » **Çevresel Etkiler:** Seçilen malzemenin çevresel etkileri göz önünde bulundurulmalıdır. Sürdürülebilirlik, geri dönüşüm olanakları, karbon ayak izi gibi çevresel faktörler dikkate alınmalıdır.
- » **Malzeme Temini:** Malzemenin nereden ve nasıl temin edileceği belirlenmeli bunun için uygun tedarikçilerle anlaşılmalıdır. Malzeme temininde malzemenin kalitesi, tedarik süresi gibi konular göz önünde bulundurulmalıdır.
- » **Uygulama Planı:** Uygulama aşamaları için mutlaka bir iş planı oluşturulmalıdır. Planlamada uygulama süreci, ekipman gereksinimi, iş gücü, zaman çizelgesi gibi unsurlar dikkate alınmalıdır.
- » **Kalite Kontrol ve Güvence:** Kalite kontrolü ve güvence adımları ihmal edilmemelidir. Malzemenin tekniğine uygun bir şekilde uygulandığından emin olmak için düzenli olarak kontroller yapılmalıdır.
- » **Dokümantasyon (Belgeleme):** Yapılan bütün çalışmalar, projenin her aşamasında belgelenmelidir. Malzeme temini, uygulama süreci, kalite kontrol raporu gibi belgeler saklanmalıdır.

6.1.1. Yol Kaplama Malzemeleri ve Teknikleri

Yol kaplama malzemeleri ve teknikleri, bir yolun yapımında veya yenilenmesinde kullanılan çeşitli unsurları içerir. Son dönemlerde yaygın olarak kullanılan yol kaplama malzemeleri şunlardır:

- » Asfalt beton (sıcak karışım asfalt)
- » Soğuk karışım asfalt
- » Beton yüzey üzerine taş kaplama
- » Kilitli taşlar
- » Beton yüzey üzerine asfalt kaplama



6. ÖĞRENME BİRİMİ

YOLLARDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA

6.1.1.1. Asfalt Beton (Sıcak Karışım Asfalt)

Kullanımı en yaygın olan asfalt türüdür. Yüksek sıcaklıklarda yapılan bir karışımdır. Genellikle kırma taş, kum, çakıl ve bitümden üretilir. Yüksek mukavemetli, uzun ömürlü ve esnektir. Asfalt döküm makinesiyle (finişer) serilir ve silindir makinesiyle sıkıştırılır. Yol, üstyapı elemanları tamamlanarak kullanıma açılır. (Görsel 6.1 a,b,c,ç,d,e,f,g).



Görsel 6.1 a: Asfalt yolun finişerlerle serilmesi



Görsel 6.1 b: Asfalt yolun silindirlerle sıkıştırılması



c



ç



d



e



f



g

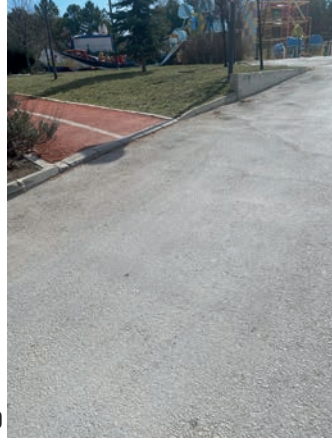
Görsel 6.1 c,ç,d,e,f,g: Yapımı tamamlanmış ve kullanıma açılmış asfalt yollar

6.11.2. Soğuk Karışım Asfalt

Soğuk karışım asfalt, sıcak karışım asfalta benzer ancak hava sıcaklıklarının daha düşük olduğu bölgelerde kullanılır. Çoğunlukla park alanı, yaya (yürüyüş) yolu, bisiklet yolu ve düşük trafik yoğunluğuna sahip kara yollarında tercih edilir. Sıcak karışım asfalta kıyasla daha çevre dostu bir malzeme olarak kabul edilir (Görsel 6.2 a,b,c).



a



b



c

Görsel 6.2 a,b: Parklarda soğuk karışım asfalt kullanımı

Görsel 6.2 c: Yaya ve bisiklet yolunda soğuk karışım asfalt kullanımı

6.11.3. Beton Yüzey Üzerine Taş Kaplama

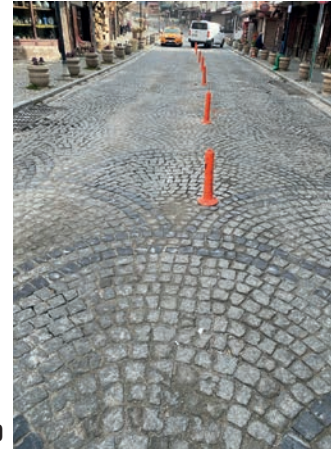
Beton yüzey üzerine taş kaplama işleminde taşlar, yüzeye yerleştirilir ve ardından yapıştırıcı bir malzeme veya harçla sabitlenir (Görsel 6.3 a). Bu kaplama işlemi, kaydırmazlık özelliği ile güvenli bir yüzey oluşmasını sağlar (Görsel 6.3 b). Taş kaplama, zeminde estetik bir görünüm oluşturur.

6.11.4. Kilitli Taşlar

Düzgün şekilli taşlar veya beton bloklar birbirlerine kenetlenerek bir yol yüzeyi oluşturmak için kullanılır (Görsel 6.4 a,b,c). Bu taş ve blokların kaplanması kolaydır ve yeniden düzenlenmesi mümkündür. Genellikle yaya yolları, avlular ve peyzaj alanları için tercih edilir.



a



b

Görsel 6.3 a,b: Beton yüzey üzerine taş kaplama



a



b



c

Görsel 6.4 a: Düzgün şekilli taş kaplama

Görsel 6.4 b,c: Beton bloklarla kilitli taş kaplama

6.1.1.5. Beton Yüzey Üzerine Asfalt Kaplama

Beton yüzey üzerine asfalt kaplama işleminde, mevcut beton yüzeyin üzeri asfalt tabakası ile kaplanır. Bu kaplama yöntemi, eski beton yüzeylerin tamir edilmesi veya yenilenmesi gerektiğinde tercih edilir (Görsel 6.5).

6.1.2. Projeye Uygun Yol Kaplama Malzemelerinin Özellikleri ve İklim Şartlarına Uygunluğu

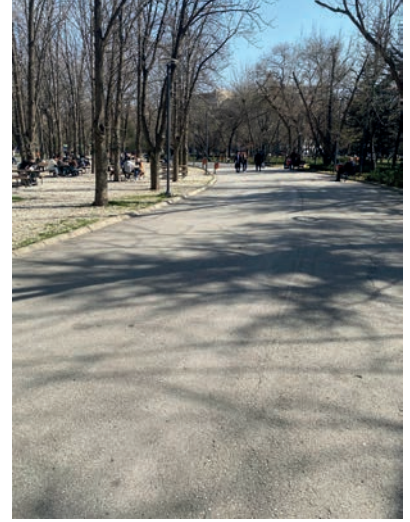
Bir projede yol kaplama malzemesinin seçimi ve hazırlığı; projenin büyüklüğüne, kullanım amacına, bölgesel iklim koşullarına ve bütçeye bağlı olarak değişiklik gösterebilir. Uygun yol kaplama malzemesini seçmek ve iklim şartlarına uygun olarak hazırlık yapmak için iklim ve zemin analizi, malzeme seçimi, hazırlık çalışmaları, drenaj sistemleri, iklim şartlarına uygunluk, bakım ve onarım hususlarına dikkat edilmelidir.

İklim ve Zemin Analizi: Kaplama malzemesi belirlenmeden önce projenin uygulanacağı bölgenin iklim koşulları ve yerel zeminin özellikleri değerlendirilmelidir. Sıcak, kurak ve nemli iklimlerin özelliklerine göre malzeme seçimi yapılmalıdır.

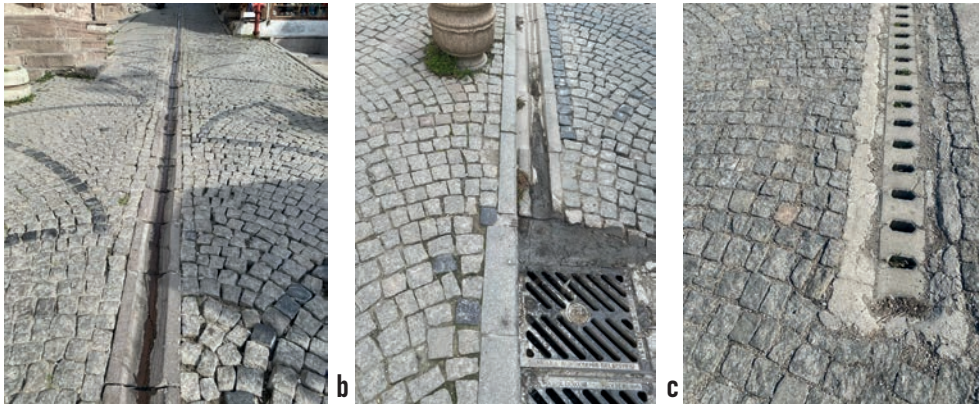
Malzeme Seçimi: Yol kaplama malzemesinin seçiminde projenin gereksinimleri ve bölgesel koşullar göz önünde bulundurulmalıdır. Projeye göre asfalt, beton, çakıl, kilitli taş gibi farklı malzemeler seçilebilir. Malzeme seçiminde dayanıklılık, maliyet, bakım masrafları ve estetik unsurlar da değerlendirme kapsamında yer almalıdır.

Hazırlık Çalışmaları: Yol kaplamasının yapımına başlanmadan önce zeminin tesviye edilmesi (düzlenmesi) ve stabilize edilmesi (sağlamlaştırılması) gerekir. Bu işlemler, zeminin taşıma kapasitesini artırmak ve yolun dayanıklılığını sağlamak için önemlidir. Toprağın kazılması, dolgu malzemesinin serilmesi, zeminin sıkıştırılması gibi çalışmalar bu aşamada yapılmalıdır.

Drenaj Sistemleri: Kaplama yapılacak yolda, iklim koşullarına bağlı olarak yağmur suyunun tahliyesini sağlamak için uygun drenaj sistemleri yapılmalıdır. Bu sistemler, suyun yolda birikmesini ve erozyonu önleyerek yolun dayanıklılığını artırır (Görsel 6.6 a,b,c).



Görsel 6.5: Beton yüzey üzerine asfalt kaplama



Görsel 6.6 a,b,c: Farklı şekillerde uygulanmış drenaj sistemleri

İklim Şartlarına Uygun Uygulama: Yol kaplama işlemleri sırasında, bölgenin iklim koşullarına bağlı olarak gerekli önlemler alınmalıdır. Soğuk iklim koşullarının olduğu bir bölgede yapılacak uygulamada asfalt dökümü için uygun sıcaklık ve nem seviyesi sağlanmalıdır.

Bakım ve Onarım: Yol kaplama malzemesinin uzun ömürlü olması için malzemenin bakım ve onarım işlemleri düzenli olarak yapılmalıdır. Bu işlemler; yüzey çatlaklarının onarılması, drenaj sistemlerinin temizlenmesi, gerektiğinde kaplamanın yenilenmesi gibi işlemleri içerir.

6.1.3. Yol Kaplama Malzemeleri Hazırlığında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

Yollar taşıt trafiği ve yürüyüş amaçlı olarak yapılır. Yol için hazırlanan projeye uygun kaplama malzemelerine göre kaplama yöntem ve teknikleri vardır. Yol kaplama öncesi malzemelerin hazırlığı ile ilgili birtakım çalışmalar yapılır. Yerinde yapılan çalışmaların çalışma alanında oluşturacağı kısıtlamaları düşünerek güvenlik önlemleri alınır. Bu güvenlik önlemleri hem çalışan hem de çevrede yaşayanları ilgilendirir. Hazırlık aşamasında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- » Projedeki malzemeler kullanım yerinde planlı olarak istiflenir.
- » Çalışma alanı hayatın akışını kısıtlamayacak şekilde güvenlik altına alınır.
- » Çalışma alanını ve çevredekileri uyaran levhalar asılır.
- » Çalışma alanı iyi aydınlatılmalıdır.
- » Çalışma alanı çalışanları trafikten koruyacak bariyerler ile çevrilir.
- » Çalışma alanında hava koşulları işin uygulamasına uygun olmalıdır.
- » Ekipmanlar için elektrik panosu güvenli olmalıdır.
- » Kullanılacak elektrikli aletlerin kabloları ezik olmamalıdır.
- » Çalışanlar baret, iş eldiveni, reflektif yelek, iş ayakkabısı, toz maskesi, gürültü koruyucu kulaklık kullanmalı.
- » El aletleri sağlam ve kullanılabilir olmalıdır.

6.2. YOLLARDA PARKE TAŞI KAPLAMASI

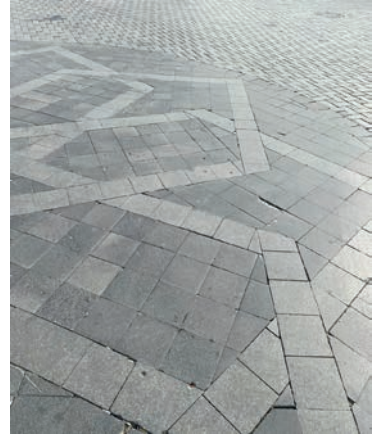
Parke taşı kaplaması yollarda tercih edilen geleneksel bir uygulama yöntemidir. Bu yöntemde daha önceleri taş ocaklarından çıkarılan doğal taş kullanılırken son dönemlerde farklı malzemelerden üretilen kaplama ürünleri de kullanılmaktadır.

6.2.1. Parke Taşı Türleri

Yol kaplamasında kullanılan parke taşlarının farklı türleri vardır. Parke taşlarının seçimi, kaplama yapılacak yerin iklimine ve fiziksel özelliklerine göre değişebilmektedir. Beton parke taşı, kilitli taş, doğal taşlar, yüzeyi kaplamalı beton taş ve yerinden kolayca kaldırılabilen taşlar kaplama yapımında kullanımı en çok tercih edilen parke taşı türleridir.

» Beton Parke Taşları

Beton parke taşları düz ve desenli olmak üzere iki çeşittir. Düz beton parke taşları; yüzeyi düz olan, genellikle çeşitli renk ve desenlerde üretilmiş taşlardır. Desenli beton parke taşları ise özel desen ve dokularla şekillendirilmiş taşlardır (Görsel 6.7).



Görsel 6.7: Beton parke taşı uygulaması

6. ÖĞRENME BİRİMİ

YOLLARDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA

» Kilitli Taşlar

Dikdörtgen veya kare şeklinde olan kilitli taşlar, birbirleriyle kilitlenebilecek şekilde tasarlanmıştır (Görsel 6.8). Zikzak şekli verilen kilitli taşlar, özel şekillendirilip tasarlanarak birbirine geçmiş desenlerde uygulanabilmektedir (Görsel 6.9).

» Doğal Taşlar

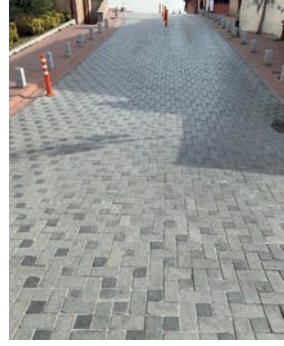
Çoğunlukla dayanıklı, doğal granit ya da bazalttan yapılan parke taşlarıdır (Görsel 6.10). Kahverengi tonlarında, doğal kiremit rengi tonlarında andezit taşından yapılan parke taşları da mevcuttur (Görsel 6.11).

» Yüzei Kaplamalı Beton Taşlar

Özel kaplamalarla yüzei pürüzsüz hâle getirilmiş beton parke taşlarıdır (Görsel 6.12).

» Yerinden Kolayca Kaldırılabilir Taşlar

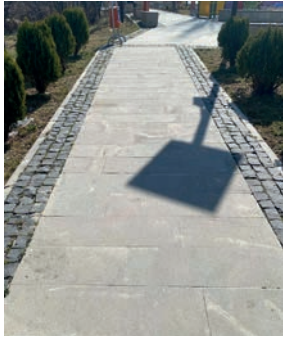
Yerinden kolayca çıkarılabilen ve yeniden yerleştirilebilen modüler taşlardır. Genellikle altyapı çalışması yapılmı ihtimali olan yerler için tercih edilir (Görsel 6.13).



Görsel 6.8: Kilitli parke taşı uygulaması



Görsel 6.9: Zikzaklı parke taşı uygulaması



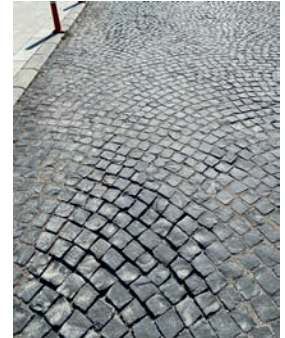
Görsel 6.10: Doğal taşlarla kaplama uygulaması (granit)



Görsel 6.11: Doğal taşlarla kaplama uygulaması (kiremit taşı)



Görsel 6.12: Yüzei kaplamalı beton taşlarla kaplama



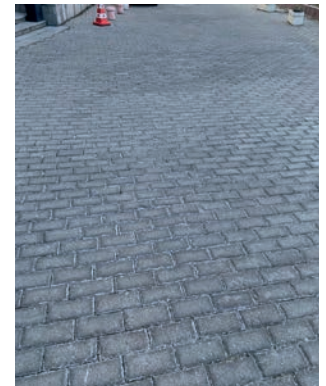
Görsel 6.13: Yerinden kolayca kaldırılabilir taş uygulaması

6.2.2. Parke Taşı Kaplama Şekilleri

Yol kaplamasında kullanılan parke taşlarının farklı döşeme şekilleri vardır. Parke taşı döşemesi; yolların kullanım amacı, trafik yoğunluğu, estetik tercihler ve maliyet faktörlerine bağlı olarak çeşitlilik gösterebilir. Düz, örümcek, balıksırtı, çini, eğimli, irregular [düzensiz (irregüler)], blok ve fener döşeme şekilleri kullanımı en yaygın parke taşı kaplama şekillerindedir.

» Düz Döşeme

Parke taşlarının düz bir şekilde yan yana döşenmesiyle oluşturulan en basit ve en yaygın kaplama şeklidir (Görsel 6.14).



Görsel 6.14: Düz döşeme

» **Örümcek Döşeme**

Parke taşları, merkeze doğru döner bir düzenle yerleştirilir. Bu, döngüsel bir kaplama şeklidir (Görsel 6.15).

» **Baliksırtı Döşeme**

Parke taşlarının birbiri üzerine çapraz şekilde yerleştirilmesiyle oluşturulan bir döşeme şeklidir (Görsel 6.16).

» **Çini Döşeme**

Parke taşlarının farklı renk ve desenlerde kullanılmasıyla özel olarak oluşturulan bir döşeme şeklidir (Görsel 6.17 a,b).



Görsel 6.15: Örümcek döşeme



Görsel 6.16: Baliksırtı döşeme



Görsel 6.17 a,b: Çini döşeme

» **Eğimli Döşeme**

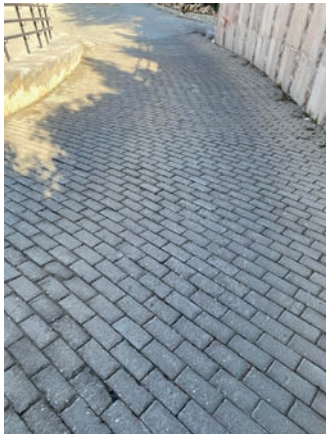
Parke taşları zemine eğimli bir şekilde yerleştirilir. Böylece suyun doğal akışı taklit edilmiş olur (Görsel 6.18).

» **İrregular (Düzensiz) Döşeme**

Parke taşlarının rastgele bir şekilde yerleştirilmesiyle zeminde doğal ve gelişigüzel bir görünüm oluşmasını sağlayan döşeme şeklidir (Görsel 6.19).

» **Blok Döşeme**

Parke taşlarının büyük bloklar hâlinde yerleştirilmesiyle oluşturulan sağlam ve gösterişli bir kaplama şeklidir. Ayrıca engelli bireylere yol göstermek için de kullanılır (Görsel 6.20).



Görsel 6.18: Eğimli döşeme



Görsel 6.19: İrregular döşeme



Görsel 6.20: Blok döşeme

» Fener Döşeme

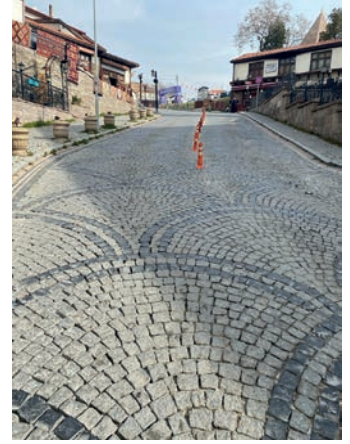
Dairesel veya yarı dairesel şeklindeki parke taşlarının birbirine yakın bir mesafede yerleştirilmesiyle oluşturulan kaplama şeklidir (Görsel 6.21).

Tasarımın ve kullanılacak mekânın özelliklerine göre daha birçok farklı desen ve kombinasyon (birleştirme) ile zemin kaplaması yapmak mümkündür.

6.2.3. Parke Taşı Kaplamasında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

Parke taşı kaplaması yürüyüş ya da araç trafiği olan yerler için yapılabilir. Çalışanların sağlıklı bir ortamda çalışmalarını ve çevreye zarar vermeden çalışmalarını uymaları gereken kurallar şunlardır:

- » Kaplama yapılacak proje incelenmeli.
- » Gerekli malzeme hesabı yapılmalı.
- » Çalışma alanı güvenlik altına alınmalı.
- » Çalışan ve çevredekiler için uyarı ve ikaz edici levhalar yerleştirilmeli.
- » Çalışma alanı yeteri kadar aydınlatılmalı.
- » Gerekli malzemeler uygulama yerine taşınmalı.
- » Kullanılacak araç gereç hazırlanmalı.
- » İşe başlanmadan önce gerekli KKD'ler takılmalı.
- » Kaplama yapılacak zemin, mastar ve terazi ile kontrol edilmeli.
- » Zemindeki bozukluklar giderilip fazlalıklar tıraşlanmalı.
- » Bordürleri yapıştırmada kullanılacak olan yastık betonu harcı doğru kıvam ve dozda hazırlanmalı.
- » Bordür altına gelen yerler, basit kazı-kırım vb. yapılarak derinleştirilmeli.
- » Yastık betonu serilerek üzerine başlangıç ve bitiş bordürleri yerleştirilmeli.
- » Başlangıç ve bitiş bordürleri arasına ip çekilerek terazi ve eğim kontrolü yapılmalı.
- » Başlangıç ve bitiş bordürleri arasına gelen diğer bordürler ipe uygun ve derzli olarak döşenmeli.
- » Yastık betonu serilerek üzerine başlangıç ve bitiş yağmur oluk elemanları yerleştirilmeli.
- » Başlangıç ve bitiş yağmur olukları arasına ip çekilerek terazi ve eğim kontrolü yapılmalı.
- » Başlangıç ve bitiş yağmur olukları arasına gelen diğer oluklar ipe uygun ve derzli olarak döşenmeli.
- » Beton parke altına serilecek harç, uygun doz ve kuru kıvamda hazırlanmalı.
- » Kuru kıvam harcı, bordürler arasına ilk sıra genişliğinde serilip mastarla düzeltilmeli.
- » Çimento şerbeti, kıvamında hazırlanıp uygun yerlerde kullanılmalı.
- » Beton parkelerin ilk sırası harcın üzerine yerleştirilip parkeler sıkıştırılmalı.
- » Beton parke ilk sıra bitiminde ip veya mastar kullanılarak parkelerin yataylık ve eğim kontrolü yapılmalı.
- » Diğer sıralar desene uyum gösterecek şekilde harcın üzerine yerleştirilmeli.
- » Döşeme esnasında serilen malzemeye basılmaması için önlem alınarak çalışılmalı.
- » Kesilmesi gereken bütün elemanlar uygun kesme aleti ve yöntemiyle kesilmeli.



Görsel 6.21: Fener döşeme

- » Bordür ve yağmur oluklarındaki derzler doldurulmalı.
- » Beton parkeleri, büyüklüğüne uygun yapıştırma yöntemiyle yüzeye yapıştırılmalı.
- » Beton parkeler yerleştirildikten sonra tokmakla sıkıştırılmalı.
- » Beton parkeler yerleştirilirken derzlere dikkat edilmeli.
- » Sürekli olarak mastar ve terazi ile kaplamanın yatay ve eğik düzlem kontrolleri yapılmalı.
- » Kesme ve delme noktalarının işaretlemeleri, markalamaları doğru bir şekilde yapılmalı.
- » Beton parkeler doğru makine ve yöntemle kesilip delinmeli.
- » İş süresince döşenmiş beton parkelerin ön yüzeyleri temiz tutulmalı.
- » Derz dolgusu öncesi, ortam ve yüzey şartlarına göre derzler temizlenmeli.
- » Derz dolgu malzemesi, homojen kıvam alıncaya kadar karıştırılıp olgunlaştırılmalı.
- » Derz boşlukları uygun alet yardımıyla tekniğine uygun olarak doldurulmalı.
- » Dalgusu biten taşlar fırça, sünger, bez vb. ile temizlenerek derzlere uygun şekil verilmeli.
- » Zeminde kilitli parke kaplama işlemlerinde kullanılan makineler emniyete alınıp temizlenmeli.
- » İmalat atıkları sınıflandırılıp geri dönüşüm için ayrılmalı.
- » Çalışma alanı ve kullanılan araç gereç temizlenip toplanmalı.

Sıra Sizde

Aşağıdaki tabloda yollarda parke taşı ve bordür kaplama ile ilgili verilen bilgilerin doğru olup olmadığını evet ya da hayır şeklinde belirtiniz.

İşlem sırası	Yollarda parke taşı ve bordür kaplama ile ilgili yapılması gerekenler	Evet / Hayır
1	Yollar genellikle sıcak/soğuk asfalt, kilitli taş, beton yüzey üstü taş ve beton yüzey üstü asfalt malzemelerle kaplanır.	
2	Asfalt yollar silindir makineleri ile sıkıştırılır.	
3	Sıcak karışım asfaltlar soğuk asfalta göre daha çevre dostudur.	
4	Yol kaplaması yapılan yerlerdeki drenaj sistemleri yol yüzeyindeki erozyonu engeller.	
5	Sıcak asfalt uygulaması her türlü sıcaklık ve nem seviyesinde yapılır.	
6	Yol kaplaması yapılırken alınan güvenlik önlemlerinden biri de alanın iyi aydınlatılmasıdır.	
7	Yol kaplaması yapımında kullanılan aletlerin kabloları sağlam olur.	
8	Çalışanlar işe uygun eldiven, reflektif yelek, işe uygun ayakkabı, toz maskesi ve gürültü koruyucu kulaklık kullanır.	
9	Yollarda parke taşı döşenirken kullanılan şekillerden biri de çarklı döşemedir.	
10	Dairesel ve yarı dairesel döşeme şekline irregular döşeme denir.	
11	Yol çalışmalarındaki güvenlik önlemlerinde biri de yeteri kadar aydınlatmadır.	
12	Yol yüzeyi kaplaması öncesinde zemin bozuklukları giderilip fazlalıklar tıraşlanır.	
13	Yollarda beton parke altına serilen harç uygun doz ve sulu kıvamda olur.	
14	Kaplama işlemi tamamlandığında atıklar sınıflandırılmadan bir noktada toplanır.	

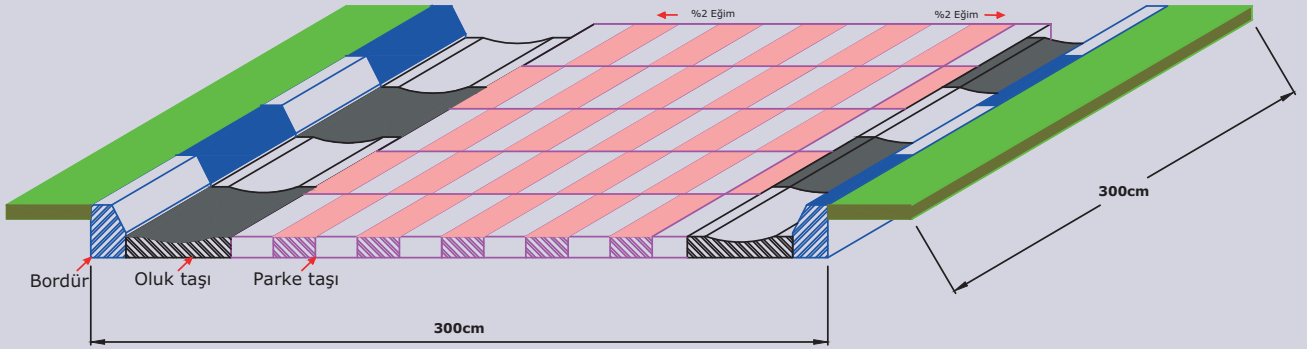
6.1. UYGULAMA

Uygulama Adı : Yollarda Parke Taşı ve Bordür Kaplama Yapılması

Amaç : Yollarda parke taşı ve bordür kaplama yapmak

Süre : 100 dakika

Görev : Bu uygulamada sizden iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek atölye ortamında belirlenen zemine (3,00 x 3,00 m) parke taşı kaplama uygulamasını işlem basamaklarına uygun olarak ve öğretmenin gözetiminde yapmanız istenmektedir (Görsel 6.22). Bu uygulamada hasır demirli, 3cm kalınlığında C20 hazır beton dökülecektir. Kalınlığı 6 cm ve boyutları 10 x 33 cm parke taşı, 30x 50 cm boyutunda oluk taşı, 10 x 15x 50 cm boyutlarında bordür taşı kullanılacaktır. Kalınlığı 3 cm ve 5 cm olan çakıl taşı uygulanacaktır. Uygulama dört kişilik gruplar hâlinde yapılacak olup işlemler dönüşümlü ve her öğrencinin bütün uygulamaları yapabileceği şekilde olacaktır.



Görsel 6.22: Parke taşı ve bordür kaplama uygulaması taslak çizimi

İşlem Basamakları

1. Atölyede gerekli KKD'leri (baret, iş ayakkabısı, iş eldiveni, toz maskesi, emniyet kemeri, iş gözlüğü, reflektif yelek) kullanınız.
2. Uygulama için gerekli olan malzemeleri (çekiç, çırpı ipi, ahşap kazık, keser, balyoz, kürek, mala, master, su terazisi, el arabası ve kum) hazırlayınız.
3. Gerekli çakıl metrajını yapınız.
4. Gerekli kum metrajını yapınız.
5. Gerekli Q221 / 188150.150.6.5.6.0 (3,28 kg/m²) hasır demir metrajını yapınız.
6. Gerekli C20 beton miktarının metrajını yapınız.
7. Gerekli parke taşı metrajını yapınız.
8. Gerekli bordür taşı metrajını yapınız.
9. Gerekli oluk taşı metrajını yapınız.
10. Aplikasyonu, kazıkları çakarak belirleyiniz.
11. Kuru kıvamlı çimento harcı hazırlayınız.
12. Bordür taşlarının döşeneceği yerlere kuru kıvamlı çimento harcı seriniz.
13. Bordür başlangıç taşı terazisinde ipe uyarak harcın üstüne yerleştiriniz.
14. Bordür taşları arasında 1 cm boşluk bırakarak taşları yatay ipe uygun yerleştiriniz.
15. 50 cm ölçüsündeki bordür taşı yatay ipe uygun şekilde yerleştiriniz.
16. Bordür taşlarının derz arasını 600 dozlu çimento harcı ile doldurunuz.
17. Parke taşı ve oluk taşı döşenecek doğal zeminin üstünü tokmak ile sıkıştırınız.
18. Bütün alana 5 cm kalınlığında çakılı serip kürek ve masterla tesviye ediniz.
19. Hasır demiri alana yerleştiriniz.
20. Hasır demir üzerine 3 cm C20 beton dökünüz ve terazisinde masterlayınız.
21. Kum 3 cm kalınlığında seriniz ve sıkıştırınız.
22. Ana parke taşlarını döşeyiniz.
23. Parke taşlarını lastik tokmakla sıkıştırınız.
24. Yağmur oluk taşlarını yerleştiriniz.
25. Parke taşları üzerine kuru ince mil kumunu yeterli miktarda seriniz.
26. Yüzeydeki mil kumlarını süpürerek kumun parke taşları arasına girmesini sağlayınız.
27. Kullandığınız el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizleyiniz.
28. Çalışmayı verilen sürede tamamlayınız.

Değerlendirme : Çalışmanız sonraki sayfadaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızın planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

YOLLARDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA YAPILMASI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ

Sınıf	Numara	Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi				
Yönerge: Bu uygulama kapsamında kazanmanız istenen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiği, ölçütlerin derecelerinin ilgili kutucuğu (X) işaretiyle işaretlenerek belirtilecektir.			Derece				
			Başlangıç Düzeyinde	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok İyi
Ölçütler			1	2	3	4	5
1	Atölyede gerekli KKD'leri kullandı.						
2	Uygulama için gerekli olan malzemeleri hazırladı.						
3	Gerekli çakıl metrajını $3,00 \times 3,00 \times 0,05 = 0,45 \text{ m}^3$ olarak yaptı.						
4	Gerekli kum metrajını $3,00 \times 3,00 \times 0,03 = 0,27 \text{ m}^3$ olarak yaptı.						
5	Gerekli Q221 / 188150.150.6.5.6.0 hasır demir metrajını $3,00 \times 3,00 \times 3,28 = 29,52 \text{ kg}$ olarak yaptı.						
6	Gerekli C20 beton miktarının metrajını $3,00 \times 3,00 \times 0,03 = 0,27 \text{ m}^3$ olarak yaptı.						
7	Gerekli parke taşı metrajını $(3,00 \times 3,00) \times 30$ adet = 270 adet olarak yaptı.						
8	Gerekli bordür taşı metrajını $6,00/0,50 = 12$ adet olarak yaptı.						
9	Gerekli oluk taşı metrajını $6,00/0,50 = 12$ adet olarak yaptı.						
10	Aplikasyonu kazıkları çıkararak belirledi.						
11	Kuru kıvamlı çimento harcı hazırladı.						
12	Bordür taşlarının dökeneceği yerlere kuru kıvamlı çimento harcı serdi.						
13	Bordür başlangıç taşını, terazisinde ipe uyarak harcın üstüne yerleştirdi.						
14	Bordür taşları arasında 1 cm boşluk bırakarak taşları yatay ipe uygun yerleştirdi.						
15	50 cm ölçüsündeki bordür taşını yatay ipe uygun şekilde yerleştirdi.						
16	Bordür taşlarının derz arasını 600 dozlu çimento harcı ile doldurdu.						
17	Parke taşı ve oluk taşı dökenecek doğal zemin üstünü tokmak ile sıkıştırdı.						
18	Bütün alana 5 cm kalınlığında çakıl serip kürek ve masterla tesviye etti.						
19	Hasır demiri alana yerleştirdi.						
20	Hasır demir üzerine 3 cm C20 beton dökerek terazisinde masterladı.						
21	Kumu 3 cm kalınlığında serdi ve sıkıştırdı.						
22	Ana parke taşlarını döşedi.						
23	Parke taşlarını lastik tokmakla sıkıştırdı.						
24	Yağmur oluk taşlarını yerleştirdi.						
25	Parke taşları üzerine kuru ince mil kumunu yeterli miktarda serdi.						
26	Yüzeydeki mil kumlarını süpürerek kumun parke taşları arasına girmesini sağladı.						
27	Kullandığı el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizledi.						
28	Çalışmayı verilen sürede tamamladı.						
Sütun Toplamı							
Ölçek Puanı							
100 Üzerinden Alınan Puan							

Tablodaki Ölçek Puanını 100'lük Sisteme Dönüştürme İşlemi

Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 28 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan $28 \times 5 = 140$ 'tır.

$$100 \text{ Üzerinden Alınan Puan} = \left[\frac{\text{Ölçek Puanı} \times 100}{140} \right]$$

Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerle ilgili çalışmalarını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz.

7. ÖĞRENME BİRİMİ



KONULAR

- 7.1. PROJEYE UYGUN HAVA MEYDANLARI KAPLAMA MALZEMESİ HAZIRLIĞI
- 7.2. HAVA MEYDANLARINDA PARKE TAŞI KAPLAMASI

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- » Projeye uygun hava meydanları kaplama malzeme hazırlığı yapma
- » Hava meydanlarında parke taşı kaplaması yapma

TEMEL KAVRAMLAR

- » Asfalt
- » Beton
- » Hava meydanı
- » Hava koşulları
- » Işıklı yüzey
- » İklim

HAVA MEYDANLARINDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Hava meydanlarına zemin kaplaması yapımında kullanılabilecek malzemeler nelerdir? Arkadaşlarınızla tartışınız.
2. Parke taşının küçük ya da büyük olması üretim maliyetini nasıl etkiler? Arkadaşlarınızla tartışınız.

7.1. PROJEYE UYGUN HAVA MEYDANLARI KAPLAMA MALZEMESİ HAZIRLIĞI

Uluslararası veya şehirler arası hava yolu ulaşımı için gerekli teknik ve ticari kuruluşların tamamı **hava meydanı** (havalimanı) olarak adlandırılır. Hava meydanında sorunsuz bir ulaşım ortamı oluşturmak için meydanın içinde yer alan her türlü zemin, kendine has malzeme ve yöntemlerle kaplanır. Zemin kaplanmasında kullanılan malzemeler; dayanıklı, düzgün, su geçirmez, kayma direnci yüksek, uçakların güvenli iniş ve kalkış yapabilmesini sağlayacak nitelikte olmalıdır. Beton, asfalt, özel kaplamalar ve ışıklı yüzeyler son dönemlerde yaygın olarak kullanılan bazı kaplama malzemeleri ve özellikleri arasında yer almaktadır.

7.1.1. Beton

Beton; hava meydanı pistleri, uçakların taksi yolları ve apronların yapımında kullanılan temel malzemedir. Beton malzeme ile yapılan zemin, yüksek trafik yoğunluğuna dayanabilir ve düz bir yüzey sağlar. Betonun yüzeyi uygun şekilde işlenirse uçakların kayma direncini artırır (Görsel 7.1).

7.1.2. Asfalt

Betondan daha esnek bir malzemedir. Genellikle hava meydanlarının apronlarında ve taksi yollarında kullanılır. Esnekliği sayesinde değişken hava koşullarında genleşme, büzüşme gibi durumlara daha iyi uyum sağlar (Görsel 7.2).



Görsel 7.1: Hava meydanında beton yüzey kaplama



Görsel 7.2: Hava meydanında asfalt yüzey kaplama

7.1.3. Özel Kaplamalar

Bazı hava meydanlarının zeminlerinde özel üretilmiş kaplamalar kullanılır. Bu kaplamalar genellikle beton veya asfalt zeminlerin üzerine uygulanır. Bu kaplamalar, zemine yüksek kayma direnci, su geçirmezlik, daha iyi görünürlük gibi özellikler katar. Pervaneli uçaklar için geliştirilmiş ve kaplama üzerindeki suyu hızlı bir şekilde tahliye ederek pervanenin sıkışmasını önleyen kaplama türü, özel kaplamalara örnek verilebilir.

7.1.4. Işıklı Yüzeyler

Hava meydanlarında uçakların iniş ve kalkışının kötü hava koşullarında ve gece de devam edebilmesi için pistlerin ve taksi yollarının yüzeyinde bazı bölümler ışıklandırılır (Görsel 7.3). Zemine yerleştirilen bu ışıklar, güvenli bir şekilde manevra yapabilmeleri için pilotlara kılavuzluk eder.



Görsel 7.3: Hava meydanında ışıklı yüzey

Kaplama olarak kullanılacak malzemelerin seçimi; hava meydanının coğrafi durumu, bölgenin hava koşulları, trafiğin yoğunluğu, hava meydanı için ayrılan bütçe ve diğer faktörlere bağlı olarak değişebilir. Her hava meydanı projesinde, hava meydanının kendine özgü gereksinimlerine göre malzeme seçimi yapılır.

7.1.5. Hava Meydanları Kaplama Malzemelerinin Belirtilen Projeye Göre Hazırlanması

Hava meydanlarında pistlerin, apronların ve diğer alanların kaplanması için belirli standartlar ve yönergeler bulunur. Hazırlanan standartlar, dayanıklılığı, güvenliği ve uçak trafiği için en yüksek performansı sağlamak amacıyla oluşturulmuştur. Hava meydanı kaplama malzemelerinin belirtilen projeye uygun şekilde seçimi bazı faktörler dikkate alınarak gerçekleştirilir.

7.1.5.1. Hava Meydanının Tipi ve Kullanım Amacı

Kaplama malzemesi seçiminde öncelikle hava meydanının büyüklüğü, trafiği ve kullanım amacı göz önüne alınır. Bir yolcu hava meydanının gereksinimleri ile bir kargo veya askerî hava meydanının gereksinimleri aynı değildir.

7.1.5.2. Yerel İklim ve Hava Koşulları

İklim koşulları, hava meydanı zemin kaplaması için uygun malzeme seçiminde önemli bir faktördür. Donma ve çözülme döngüleri sık olan bir bölgede önleyici özelliklere sahip malzemenin tercih edilmesi bu duruma örnektir.

7.1.5.3. Dayanıklılık ve Bakım Kolaylığı

Hava meydanı zeminlerinde kullanılan malzemelerin uzun vadeli dayanıklılığı ve bakım kolaylığı göz önünde bulundurulmalıdır. Bu durum, hava meydanı operatörlerinin maliyetleri düşürmesine ve kullanım sürekliliğini artırmasına yardımcı olur.

7.1.5.4. Uçak Tipleri ve Ağırlığı

Hava meydanlarındaki uçakların tipi ve ağırlığı da zemin kaplama malzemelerinin seçiminde belirleyici olabilmektedir. Büyük uçaklar için oluşturulmuş zeminlerin kaplamasında daha sağlam, dayanıklı ve ağır yük taşıma kapasitesine sahip malzemeler kullanılmalıdır.

7.1.5.5. Sürdürülebilirlik

Çevresel faktörler, hava meydanı kaplama malzemelerinin seçiminde giderek daha önemli hâle gelmektedir. Sürdürülebilir malzemelerin kullanımı; olumsuz çevresel etkilerin azaltılması, enerji tasarrufu ve geri dönüşüm olanakları açısından önemlidir.

7.1.5.6. Maliyet

Hava meydanlarına kaplama malzeme seçiminde maliyet hesaplamaları önemli bir yer tutar. Maliyet hesaplamaları; başlangıçtaki yatırım ve uzun vadeli bakım maliyetlerini, ekonomik olmayan gereksinimlerin malzeme seçiminde göz önünde bulundurulmasını içerir. Bu nedenle mühendislik uzmanları, inşaat şirketleri ve hava meydanı işletmecileri yakın bir iş birliği kurarak bu etmenleri değerlendirmeli ve gerekli maliyet hesaplarını yapmalıdır.

7.1.6. Hava Meydanlarında Kaplama Malzemesi Hazırlığında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

Hava meydanlarındaki kaplamaları yürüyüş yapan insanlar kullanır. Hava meydanları projesine uygun kaplama malzemelerine göre kaplama yöntem ve teknikleri vardır. Meydanlarda kaplama öncesi malzemelerin hazırlığı ile ilgili birtakım çalışmalar yapılır. Yerinde yapılan çalışmaların çalışma alanında oluşturacağı kısıtlamalar düşünülerek güvenlik önlemleri alınır. Bu güvenlik önlemleri hem çalışan hem de alanları kullananları ilgilendirir. Hazırlık aşamasında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- » Projedeki malzemeler kullanım yerinde planlı olarak istiflenmeli.
- » Çalışma alanı bölgeyi kısıtlamayacak şekilde güvenlik altına alınmalı.
- » Çalışma alanını ve çevredekileri uyaran levhalar asılmalı.

- » Çalışma alanı iyi aydınlatılmalı.
- » Çalışma alanı çalışanları bariyer ile çevrilmeli.
- » Çalışma alanında hava koşulları işin uygulamasına uygun olmalı.
- » Ekipmanlar için elektrik panosu güvenli olmalı.
- » Kullanılacak elektrikli aletlerin kabloları sağlam olmalı.
- » Çalışanlar baret kullanmalı.
- » Çalışanlar iş eldiveni kullanmalı.
- » Çalışanlar reflektif yelek kullanmalı.
- » Çalışanlar iş ayakkabısı kullanmalı.
- » Çalışanlar toz maskesi kullanmalı.
- » Çalışanlar gürültü koruyucu kulaklık kullanmalı.
- » Çalışanların el aletleri sağlam ve kullanılabilir olmalı.

7.2. HAVA MEYDANLARINDA PARKE TAŞI KAPLAMASI

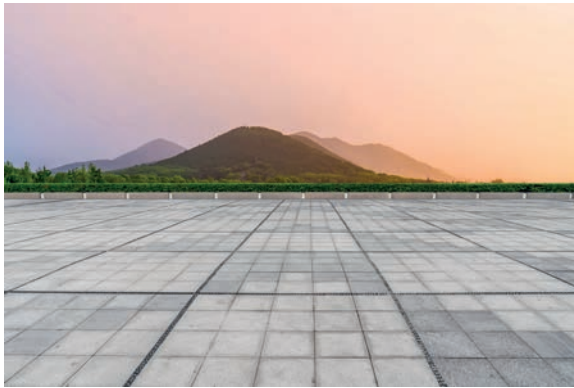
Hava meydanları zeminlerine parke taşı kaplama şekilleri genellikle uçak trafiğinin yoğunluğuna, hava meydanının büyüklüğüne, coğrafi koşullara ve iklim faktörlerine göre değişir. En yaygın kullanılan parke taşı kaplama şekilleri paralel kaplama, eğik kaplama, bloklar arası yeşil alan oluŐturma, zikzak şeklinde kaplama, özel desenli kaplama ve renkli parke taşları kullanılarak yapılan kaplamadır.

7.2.1. Paralel Kaplama

Paralel kaplama yönteminde parke taşları düz bir çizgi boyunca dizilir. Bu düzen hava meydanındaki trafik akışını düzenlemek ve uçaklara yön göstermek için kullanılır (Görsel 7.4).

7.2.2. Eğik Kaplama

Eğik kaplama yönteminde parke taşları, birbirine paralel olmayacak şekilde ve eğik olarak döşenir. Taksi yollarının kenarlarını işaretlemek ve hava meydanı pistini oluşturmak için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir (Görsel 7.5).



Görsel 7.4: Paralel kaplama



Görsel 7.5: Eğik kaplama

7.2.3. Bloklar Arası Yeşil Alanlar

Parke taşları arasına dönerli olarak yeşil alanlar yerleştirilir. Bu yeşil alanlar hem estetik bir görünüm oluşturur hem de zeminde biriken suyun toprak tarafından emilmesini sağlar. Toprakta su drenajı için alanlar hazırlanır (Görsel 7.6).

7.2.4. Zikzak Şeklinde Kaplama

Zikzak kaplama yöntemi, sürücülerini yavaşlamaları ve dikkatli olmaları konusunda uyarmak için kullanılır (Görsel 7.7).



Görsel 7.6: Bloklar arası yeşil alanlar



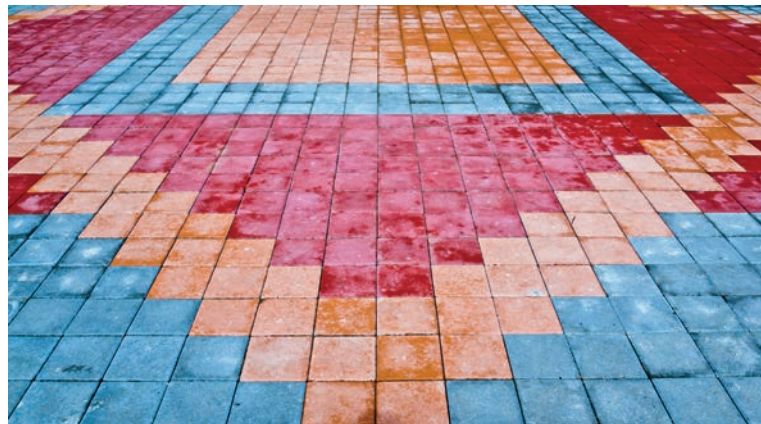
Görsel 7.7: Zikzak şeklinde kaplama

7.2.5. Özel Desenler

Hava meydanlarının zeminlerinde özel logo (imlek) veya desenler kullanılır. Bu desenler, yolcular için kolaylık sağlar. Bu desenler yolcuların buldukları yerin desen kaplamasından hareketle gidecekleri yeri daha kolay algılamasına yardımcı olur. Hava alanı kendine has mimari bir desen oluşturarak özgünlük oluşturabilir.

7.2.6. Renkli Parke Taşları Kullanılarak Kaplama

Renkli parke taşları kullanarak farklı trafik bölgelerini işaretlemek veya yola dikkat çekmek mümkündür. Kırmızı parke taşının acil durum bölgelerini belirlemek için kullanılması bu duruma örnek verilebilir (Görsel 7.8).



Görsel 7.8: Renkli parke taşları kullanılarak kaplama

Her hava meydanının ihtiyaçları ve tasarımı farklı olduğundan parke taşları kaplama şekilleri de çeşitlilik gösterir.

7.2.7. Hava Meydanlarında Parke Taşı Kaplamasında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

Hava meydanları projesine uygun kaplama malzemeleri önceden temin edilir. Kaplama yöntem ve teknikleri proje aşamasında belirlenir. Meydanları kaplayan elemanlar yetkin olmalıdır. Yerinde yapılan çalışmaların çalışma alanında oluşturacağı kısıtlamalar düşünülerek gerekli güvenlik önlemleri alınır. Bu güvenlik önlemleri hem çalışan hem de alanları kullananları ilgilendirir. Parke taşı kaplama aşamasında dikkat edilmesi gereken hususlar şunlardır:

- » Çalışma alanı güvenlik şeridi ile çevrilmeli.
- » Çalışma alanı çevresine uyarı ve ikaz levhası asılmalı.
- » Çalışma alındaki zemin yeterli miktarda sıkıştırılmış olmalı.
- » Sıkıştırılmış zemine serilecek çakıllar yeterli olmalı.
- » Beton dökülmesi için yeterli kalıp malzemesi olmalı.
- » Projeye uygun hazır donatı bulunmalı
- » Proje ölçülerinde beton hazır olmalı.
- » Projeye uygun kum miktarı yeterli olmalı.
- » Projeye uygun malzeme istifleri iş akışına ve güvenliğine uygun istiflenmiş olmalı.
- » Bariyerler çalışanları dış etkilerden koruyacak sağlamlıkta olmalı.
- » Çalışma alanında hava koşulları için uygulamasına uygun olmalı.
- » Ekipmanlar için elektrik panosu güvenli olmalı.
- » Kullanılacak elektrikli aletlerin kabloları sağlam olmalı.
- » Çalışanlar baret kullanmalı.
- » Çalışanlar işe uygun eldiven kullanmalı.
- » Çalışanlar reflektif yelek kullanmalı.
- » Çalışanlar iş ayakkabısı kullanmalı.
- » Çalışanlar toz maskesi kullanmalı.
- » Çalışanlar gürültü koruyucu kulaklık kullanmalı.
- » Çalışanların el aletleri sağlam ve kullanılabilir olmalı.

Sıra Sizde

Aşağıdaki tabloda hava meydanlarında parke taşı ve bordür kaplama ile ilgili verilen bilgilerin doğru olup olmadığını evet ya da hayır şeklinde belirtiniz.

İşlem sırası	Hava meydanlarında parke taşı ve bordür kaplama ile ilgili yapılması gerekenler	Evet / Hayır
1	Hava meydanları projeleri hazırlanırken iklim ve hava koşulları dikkate alınır.	
2	Hava meydanlarında iş sağlığı ve güvenliği için çevredekileri uyaran levhalar asılır.	
3	Hava alanlarındaki çalışmalar aydınlatılır.	
4	Çalışma alanı bariyer yerine güvenlik şeridi ile çevrilir.	
5	Hava alanlarının çalışma bölgesine gelen olmayacağı için güvenlik önlemi alınmaz.	

7.1. UYGULAMA

Uygulama Adı : Hava Meydanına Parke Taşı Kaplama Yapılması

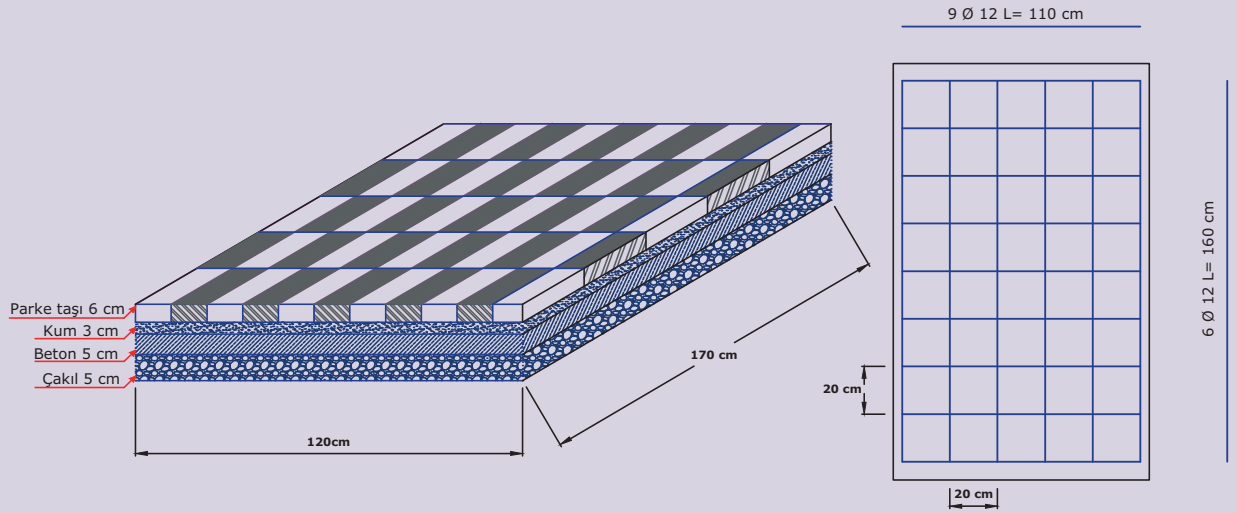
Amaç : Hava meydanına parke taşı ve bordür kaplama yapmak

Süre : 240 dakika

Görev : Bu uygulamada sizden iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek atölye ortamında belirlenen zemine (1,20 m x 1,70 m) paralel kaplama yöntemini kullanarak parke taşı kaplama uygulamasını işlem basamaklarına uygun olarak ve öğretmenin gözetiminde yapmanız istenmektedir (Görsel 7.9). Bu uygulama dört öğrenci tarafından dönüşümlü olarak yapılacaktır.

Her iki doğrultuda \emptyset 12'lik demir, 20 cm ara ile kullanılarak üzerine 5 cm kalınlığında C30 hazır beton dökülecektir. Uygulamada kalınlığı 6 cm ve boyutları 10 x 33 cm olan parke taşı kullanılacaktır. Kum kalınlığı 3 cm ve çakıl kalınlığı 5 cm olmalıdır.

Tek kişi ile yapılamayacak işlemler için bir arkadaşınızdan yardım isteyiniz.



Görsel 7.9: Parke taşı döşenecek alan

İşlem Basamakları

1. Atölyede gerekli KKD'leri (baret, iş ayakkabısı, iş eldiveni, toz maskesi, emniyet kemeri, iş gözlüğü, reflektif yelek) kullanınız.
2. Uygulama için gerekli olan malzemeleri (çekici, çırpı ipi, ahşap kazık, keser, balyoz, kürek, mala, master, su terazisi, el arabası ve kum) hazırlayınız.
3. Gerekli çakıl metrajını yapınız.
4. Gerekli kum metrajını yapınız.
5. Gerekli \emptyset 12'lik boyuna demir metrajını yapınız.
6. Gerekli \emptyset 12'lik enine demir metrajını yapınız.
7. Gerekli C30 beton miktarının metrajını yapınız.
8. Gerekli parke taşı metrajını yapınız.
9. Aplikasyonu kazıkları çakarak belirleyiniz.
10. Bütün alana 5 cm kalınlığında çakılı serip kürek ve masterla tesviye ediniz.
11. Hasır demiri alana yerleştiriniz.
12. Hasır demir üzerine 5 cm C30 beton dökünüz ve terazisinde master uygulayınız.
13. Kumunu 3 cm kalınlığında seriniz ve sıkıştırınız.
14. Ana parke taşlarını döşeyiniz.
15. Parke taşlarını lastik tokmakla sıkıştırınız.
16. Parke taşları üzerine kuru ince mil kumunu yeterli miktarda seriniz.
17. Yüzeydeki mil kumlarını süpürerek kumun parke taşları arasına girmesini sağlayınız.
18. Kullandığınız el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizleyiniz.
19. Çalışmayı verilen sürede tamamlayınız.

Değerlendirme : Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

HAVA MEYDANINA PARKE TAŞI KAPLAMA YAPILMASI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ							
Sınıf	Numara	Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi				
Yönerge: Bu uygulama kapsamında kazanmanız istenen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiği, ölçütlerin derecelerinin ilgili kutucuğu (X) işaretiyle işaretlenerek belirtilecektir.			Derece				
			Başlangıç Düzeyinde	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok İyi
Ölçütler			1	2	3	4	5
1	Atölyede gerekli KKD'leri kullandı.						
2	Uygulama için gerekli olan malzemeleri hazırladı.						
3	Gerekli çakıl metrajını $1,20 \times 1,70 \times 0,05 = 0,102 \text{ m}^3$ olarak yaptı.						
4	Gerekli kum metrajını $1,20 \times 1,70 \times 0,03 = 0,0612 \text{ m}^3$ olarak yaptı.						
5	Gerekli Ø 12'lik boyuna demir metrajını 6 adetx1,60 m boyunda = 9,6 m x 0,888 kg = 8,5248 kg olarak yaptı.						
6	Gerekli Ø 12'lik enine demir metrajını 9 adet x 1,10 m boyunda = 9,9 m x 0,888 kg = 8,7912 kg olarak yaptı.						
7	Gerekli C30 beton miktarının metrajını $1,20 \times 1,70 \times 0,05 = 0,102 \text{ m}^3$ olarak yaptı.						
8	Gerekli parke taşı metrajını $(1,20 \times 1,70) \times 30$ adet = 62 adet olarak yaptı.						
9	Aplikasyonu kazıkları çakarak belirledi.						
10	Bütün alana 5 cm kalınlığında çakılı serip kürek ve masterla tesviye etti.						
11	Hasır demiri alana yerleştirdi.						
12	Hasır demir üzerine 5 cm C30 beton döktü ve terazisinde master uyguladı.						
13	Kumu 3 cm kalınlığında serdi ve sıkıştırdı.						
14	Ana parke taşlarını döşedi.						
15	Parke taşlarını lastik tokmakla sıkıştırdı.						
16	Parke taşları üzerine kuru ince mil kumunu yeterli miktarda serdi.						
17	Yüzeydeki mil kumlarını süpürerek kumun parke taşları arasına girmesini sağladı.						
18	Kullandığı el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizledi.						
19	Çalışmayı verilen sürede tamamladı.						
Sütun Toplamı							
Ölçek Puanı							
100 Üzerinden Alınan Puan							
Tablodaki Ölçek Puanını 100'lük Sisteme Dönüştürme İşlemi Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 19 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan $19 \times 5 = 95$ 'tir. 100 Üzerinden Alınan Puan = [(Ölçek Puanı x 100) / 95] Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerle ilgili çalışmalarını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz.							

8. ÖĞRENME BİRİMİ



KONULAR

- 8.1. YEŞİL ALANA PARKE TAŞI KAPLAMASI YAPMA
- 8.2. OTOPARK VE FABRİKALARDAPARKE TAŞI KAPLAMASI YAPMA

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ?

- » Yeşil alana parke taşı kaplaması yapımı
- » Otopark ve fabrikalarda parke taşı kaplaması yapımı

TEMEL KAVRAMLAR

- » Bordür kaplama
- » Fabrika
- » Otopark
- » Parke taşı
- » Yeşil alan

YEŞİL ALAN VE BİNA DIŞINDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA

HAZIRLIK ÇALIŞMALARI

1. Yaşadığınız ya da çevrenizde gördüğünüz bir binanın otoparkının nasıl bir kaplama malzeme - siyle kaplanmasını istersiniz?
2. Bir fabrikanın zeminini kaplamanız istendiğinde seçeceğiniz parke taşlarında hangi özellik - leri aradınız? Düşüncelerinizi arkadaşlarınızla paylaşınız.

8.1. YEŞİL ALANA PARKE TAŞI KAPLAMASI YAPMA

Yeşil alanlara parke taşı kaplaması yapımına başlanmadan önce birtakım hazırlıkların yapılması gerekir. Bu hazırlıklar alan hazırlığı, zeminin tespiti ve düzeltilmesi, drenaj sisteminin kurulumu, alt tabaka hazırlığı, parke ve kenar taşlarının yerleştirilmesi, doldurma malzemesinin uygulanması, sıkıştırma ve düzeltme, son dokunuşlar yeşil alanlara parke taşı kaplaması işleminin ön hazırlık aşamalarıdır.

8.1.1. Alanın Hazırlanması

Hazırlık aşamasının ilk basamağı olan alan hazırlığında öncelikle yeşil alan üzerindeki bitki örtüsü veya malzeme temizlenir. Temizleme işleminin ardından toprak düzleştirilir ve gerekirse düzeltilir.

8.1.2. Zeminin Tespiti ve Düzeltilmesi

Kaplama yapılacak zeminin eğim ölçüsü, işlemin kusursuz olması açısından önemlidir. Bu nedenle alan hazırlığı aşamasından sonra zeminde ölçüm ve düzeltme işlemleri gerçekleştirilir. Bu işlem, zemin kazılarak ya da zemine dolgu malzemesi eklenerek yapılır.

8.1.3. Drenaj Sistemi Kurulumu

Su birikimini önlemek için zeminde drenaj sistemi oluşturulur. Drenaj sistemi sayesinde yağmur ya da sulama sonucu oluşan su birikintisinin zeminde kalması engellenir.

8.1.4. Alt Tabaka Hazırlığı

Alt tabaka; kum, çakıl gibi malzemelerle oluşturulur. Bu tabaka, parke taşlarının sabitlenmesi ve düzgün bir zemin oluşturulabilmesi için gereklidir.

8.1.5. Parke Taşlarının Yerleştirilmesi

Parke taşları, alt tabakası hazırlanmış olan zemine proje ölçülerinde serilmiş ince kum tabakası üzerine tekniğine uygun olarak yerleştirilir.

8.1.6. Kenar Taşlarının Yerleştirilmesi

Zemin kaplaması yapılan alanın dış kısmı, parke taşlarının yerinden kaymasını önlemek için kenar taşlarıyla döşenir.

8.1.7. Doldurma Malzemesinin Uygulanması

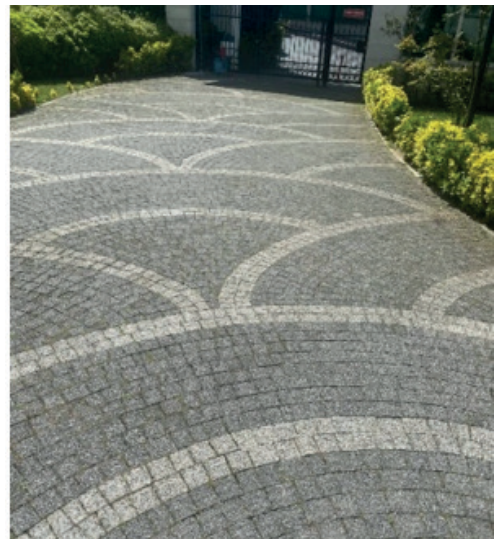
Parke taşları yerleştirildikten sonra taşların arasında oluşan boşluklar, kum ya da özel bir doldurma malzemesiyle doldurulur. Bu işlem, taşların sabitlenmesine ve daha dayanıklı bir zeminin oluşmasına yardımcı olur.

8.1.8. Sıkıştırma ve Düzeltme

Parke taşı yerleştirme ve taş aralarına kum doldurma işlemlerinin ardından bir sıkıştırıcı yardımıyla zeminde sıkıştırma işlemi yapılır ve zemin düzeltilir.

8.1.9. Son Dokunuşlar

Parke taşı döşeme işlemi tamamlanan alanda son olarak temizleme ve gerekiyorsa bitki ekimi veya peyzaj düzenlenmesi yapılır (Görsel 8.1).



Görsel 8.1: Parke taşı kaplaması yapılmış yeşil alan

Belirtilen hazırlık aşamalarının tamamı, yeşil alanlarda parke taşı kaplaması yapımında kullanılan genel işlemlerdir. Her proje farklıdır ve özel durumlara göre bu aşamalar değiştirilebilir. Projelerde profesyonel teknik elemanlar ve parke taşı döşeme uzmanlarıyla çalışmak, projenin başarılı bir şekilde tamamlanmasını sağlayacaktır.

8.1.10. Yeşil Alanlara Parke Taşı Kaplama Yapımında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

Yeşil alanlara parke taşı uygulaması yapılabilmesi için uyulması gereken işlem basamakları şunlardır:

- » Çalışma alanı güvenlik şeridi ile çevrilmeli.
- » Çalışma alanı çevresine uyarı ve ikaz levhası asılmalı.
- » Proje kontrol edilerek kaplama taşı ve kum miktarları ayarlanmalı.
- » Projeye uygun malzeme istifleri iş akışına ve güvenliğine uygun istiflenmeli.
- » Çalışma alanında hava koşulları işin uygulaması için uygun olmalı.
- » Ekipmanlar için elektrik panosu güvenli olmalı.
- » Kullanılacak elektrikli aletlerin kabloları sağlam olmalı.
- » Çalışanlar baret takmalı.
- » Çalışanlar iş eldiveni kullanmalı.
- » Çalışanlar reflektif yelek giymeli.
- » Çalışanlar iş ayakkabısı giymeli.
- » Çalışanlar toz maskesi kullanmalı.
- » Çalışanlar gürültü engelleyici kulaklık kullanmalı.
- » Alanın hazırlanması aşamasında, iyileştirilmiş zemin üzerine yastık kumu serilmeli.
- » Kum tabakası kalınlığı 5-10 cm arasında olmalı.
- » Serilen kum, master ve mala yardımıyla düzeltilmeli.
- » Zemini sıkıştırma işlemi, bu işlem için uygun olan aletlerle yapılmalı.
- » Bordür taşı ve parke taşı döşeme işlemleri yapılmalı.
- » Döşeme işlemi sırasında yağmur suyunun akması için %2'lik bir eğim oluşturulmalı.
- » Parke taşı boşluklarının 4 cm'den küçük olan kısımları çimento harcı ile doldurulmalı.
- » Parke taşı döşemesi yapıldıktan sonra yüzey kompaktörle sıkıştırılmalı.
- » Parke taşı döşeme işlemleri tamamlandıktan sonra tüm alan temizlenmeli.



8.1. UYGULAMA

Uygulama Adı : Yeşil Alana Parke Taşı ve Bordür Kaplaması Yapımı

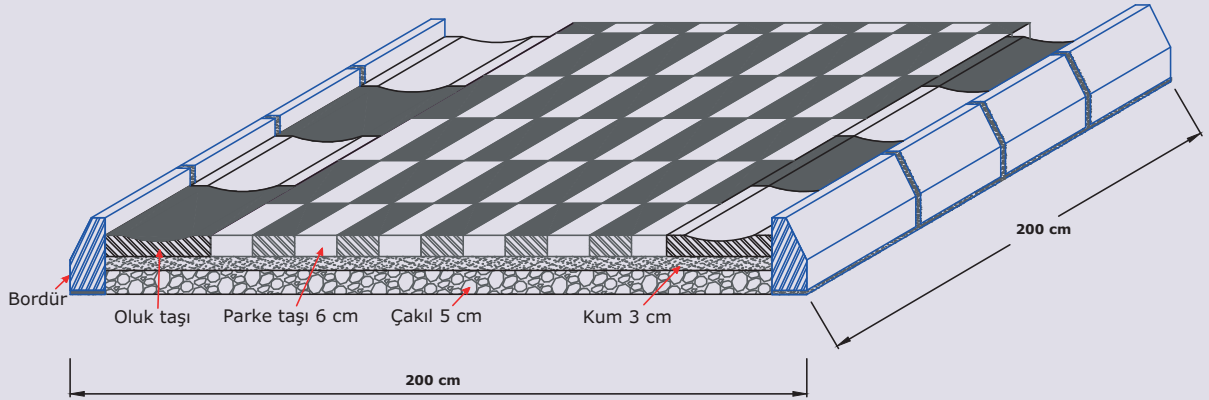
Amaç : Yeşil alana parke taşı ve bordür kaplaması yapmak

Süre : 240 dakika

Görev : Bu uygulamada sizden iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek atölye ortamından belirlenen zemine (2,00 mx2,00 m) paralel kaplama yöntemiyle parke taşı kaplama uygulamasını işlem basamaklarına uygun olarak ve öğretmenin gözetiminde yapmanız istenmektedir (Görsel 8.2). Bu uygulama dört öğrenci tarafından, dönüşümlü olarak yapılacaktır.

Uygulamada kalınlığı 6 cm ve boyutu 10 x 33 cm olan parke taşı, boyutu 30 x 50 cm olan oluk taşı ve boyutu 10 x 15 x 50 cm olan bordür taşı kullanılacaktır. Kum kalınlığı 3 cm ve çakıl kalınlığı 5 cm olarak uygulanacaktır.

Tek kişi ile yapılamayacak işlemler için bir arkadaşınızdan yardım isteyiniz. Atölye ortamında arkadaşlarınıza saygı gösteriniz, onlarla yardımlaşma ve iş birliği içinde olunuz.



Görsel 8.2: Parke taşı döşenecek alan

İşlem Basamakları

1. Atölyede gerekli KKD'leri kullanınız.
2. Uygulama için gerekli olan malzemeleri (çekiç, çırpı ipe, ahşap kazık, keser, balyoz, kürek, mala, master, su terazisi, el arabası ve kum) hazırlayınız.
3. Gerekli çakıl metrajını yapınız.
4. Gerekli kum metrajını yapınız.
5. Gerekli parke taşı metrajını yapınız.
6. Gerekli bordür taşı metrajını yapınız.
7. Gerekli oluk taşı metrajını yapınız.
8. Aplikasyonu kazıkları çakarak belirleyiniz.
9. Kuru kıvamlı çimento harcı hazırlayınız.
10. Bordür taşlarının döşeneceği yerlere kuru kıvamlı çimento harcı seriniz.
11. Bordür başlangıç taşını, terazisinde ipe uyarak harcın üstüne yerleştiriniz.
12. Bordür taşları arasında 1 cm boşluk bırakarak taşları yatay ipe uygun yerleştiriniz.
13. 50 cm ölçüsündeki bordür taşını yatay ipe uygun şekilde yerleştiriniz.
14. Bordür taşlarının derz arasını 600 dozlu çimento harcı ile doldurunuz.
15. Parke taşı ve oluk taşı döşenecek doğal zemin üstünü tokmakla sıkıştırınız.
16. Bütün alana 5 cm kalınlığında çakılı serip kürek ve masterla tesviye ediniz.
17. Kumunu 3 cm kalınlığında seriniz ve sıkıştırınız.
18. Ana parke taşlarını döşeyiniz.
19. Parke taşlarını lastik tokmakla sıkıştırınız.
20. Yağmur oluk taşlarını yerleştiriniz.
21. Parke taşları üzerine kuru ince mil kumunu yeterli miktarda seriniz.
22. Yüzeyledeki mil kumlarını süpürerek kumun parke taşları arasına girmesini sağlayınız.
23. Kullandığınız el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizleyiniz.
24. Çalışmayı verilen sürede tamamlayınız.

Değerlendirme : Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

YEŞİL ALANA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMASI YAPIMI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ							
Sınıf	Numara	Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi				
Yönerge: Bu uygulama kapsamında kazanmanız istenen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiği, ölçütlerin derecelerinin ilgili kutucuğu (X) işaretiyle işaretlenerek belirtilecektir.			Derece				
			Başlangıç Düzeyinde	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok İyi
Ölçütler	1	2	3	4	5		
1	Atölyede gerekli KKD'leri kullandı.						
2	Uygulama için gerekli olan malzemeleri hazırladı.						
3	Gerekli çakıl metrajını $2,00 \times 2,00 \times 0,05 = 0,20 \text{ m}^3$ olarak yaptı.						
4	Gerekli kum metrajını $2,00 \times 2,00 \times 0,03 = 0,12 \text{ m}^3$ olarak yaptı.						
5	Gerekli parke taşı metrajını $(2,00 \times 2,00) \times 30$ adet = 120 adet olarak yaptı.						
6	Gerekli bordür taşı metrajını $4,00 / 0,50 = 8$ adet olarak yaptı.						
7	Gerekli oluk taşı metrajını $4,00 / 0,50 = 8$ adet olarak yaptı.						
8	Aplikasyonu kazıkları çakarak belirledi.						
9	Kuru kıvamlı çimento harcı hazırladı.						
10	Bordür taşlarının döşeneceği yerlere kuru kıvamlı çimento harcı serdi.						
11	Bordür başlangıç taşını, terazisinde ipe uyarak harcın üstüne yerleştirdi.						
12	Bordür taşları arasında 1 cm boşluk bırakarak taşları yatay ipe uygun yerleştirdi.						
13	50 cm ölçüsündeki bordür taşını yatay ipe uygun şekilde yerleştirdi.						
14	Bordür taşlarının derz arasını 600 dozlu çimento harcı ile doldurdu.						
15	Parke taşı ve oluk taşı döşenecek doğal zemin üstünü tokmakla sıkıştırdı.						
16	Bütün alana 5 cm kalınlığında çakılı serip kürek ve masterla tesviye etti.						
17	Kumu 3 cm kalınlığında serdi ve sıkıştırdı.						
18	Ana parke taşlarını döşedi.						
19	Parke taşlarını lastik tokmakla sıkıştırdı.						
20	Yağmur oluk taşlarını yerleştirdi.						
21	Parke taşları üzerine kuru ince mil kumunu yeterli miktarda serdi.						
22	Yüzeydeki mil kumlarını süpürerek kumun parke taşları arasına girmesini sağladı.						
23	Kullandığı el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizledi.						
24	Çalışmayı verilen sürede tamamladı.						
Sütun Toplamı							
Ölçek Puanı							
100 Üzerinden Alınan Puan							
Tablodaki Ölçek Puanını 100'lük Sisteme Dönüştürme İşlemi Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 24 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan $24 \times 5 = 120$ 'dir. 100 Üzerinden Alınan Puan = [(Ölçek Puanı x 100) / 120] Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerle ilgili çalışmalarını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz.							

8.2. OTOPARK VE FABRİKALARDA PARKE TAŞI KAPLAMASI YAPMA

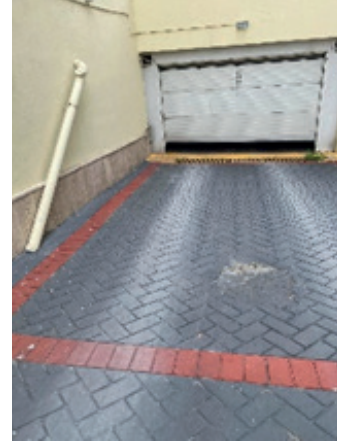
Otopark ve fabrikalarda parke taşı kaplaması işlemleri, yollarda parke taşı kaplama uygulamasıyla aynı işlem basamakları takip edilerek gerçekleştirilir.

8.2.1. Otoparklarda Parke Taşı Kaplaması Şartnamesi ve Uygulama Şekilleri

Otoparklarda parke taşı kaplamasını uygulama şartnameleri ve uygulama şekilleri yerel yönetimlerin belirlediği standartlara göre değişebilmektedir. Farklı kaplama malzemeleri kullanılarak uygulama yapmak mümkündür (Görsel 8.3 a,b,c,ç).



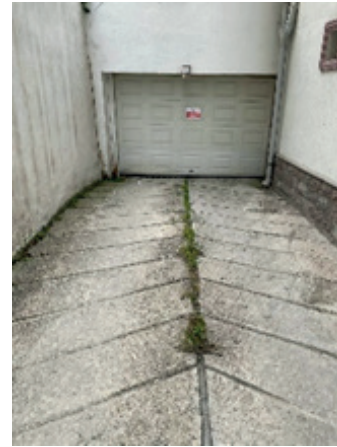
Görsel 8.3 a: Otoparkta parke taşı uygulaması



Görsel 8.3 b: Otoparkta asfalt üzeri parke taşı görünümü uygulama



Görsel 8.3 c: Otoparklarda çim taşı uygulaması



Görsel 8.3 ç: Otoparklarda beton uygulaması

Otopark ve fabrikalarda parke taşı döşeme işlemlerinde yaygın olarak tercih edilen birkaç uygulama yöntemi ve uygulanması gereken bazı standart şartname maddeleri vardır. Zemin hazırlığı, drenaj, parke taşı seçimi ve uygulaması, kenar taşları ve yön levhalarının yerleştirilmesi, bitirme ve bakım yerel yönetimlerin uygulama şartnamesinde standart olarak yer alan genel uygulama aşamalarıdır.

Otoparklarda parke taşıyla zemin döşeme işlemlerinden önce ilgili yerel yönetimin standartları incelenmeli, daha sonra standartlara uygun bir proje hazırlanarak uygulamaya geçilmelidir.

8. ÖĞRENME BİRİMİ

YEŞİL ALAN VE BİNA DIŞINDA PARKE TAŞI VE BORDÜR KAPLAMA

8.2.1.1. Zemin Hazırlığı

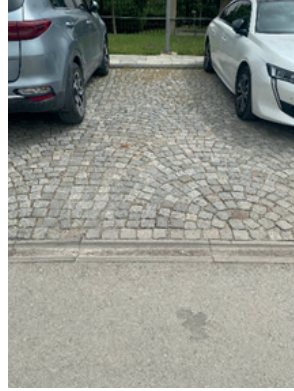
Otopark alanının zemini düzgün bir şekilde hazırlanmalıdır. Toprak kazılmalı, düzeltilmeli ve sıkıştırılmalıdır. Gerekirse stabilizasyon malzemeleri kullanılmalıdır.

8.2.1.2. Drenaj

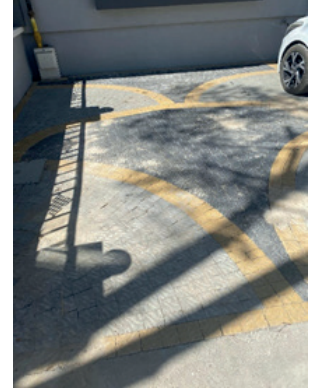
Otopark alanının drenajı, yağmur sularının alandan hızlı bir şekilde tahliye edilmesini sağlamak için önemlidir. Drenaj sistemleri suyun birikmesini önleyecek şekilde tasarlanmalı, yağmur olukları uygun eğimle döşenmiş olmalıdır (Görsel 8.4).

8.2.1.3. Parke Taşı Seçimi

Parke taşı seçiminde dayanıklı, aşınmaya karşı dirençli ve kaymaz özellikte taşlar tercih edilmelidir. Beton, doğal taş gibi dayanıklı malzemelerden üretilmiş parke taşları kullanılabilir (Görsel 8.5).



Görsel 8.4: Otoparklarda yağmur oluğu uygulaması



Görsel 8.5: Otoparklarda doğal taştan üretilmiş parke taşı uygulaması

8.2.1.4. Parke Taşlarının Uygulanması

Otoparklarda parke taşı döşeme işlemleri sırasıyla zeminin altına kum dolgusu dökülmesi, kumun üzerine taşların döşenmesi ve son olarak taşların sıkıştırılması şeklinde yapılır. Parke taşları, belirli bir desen ve düzen içinde döşenir (Görsel 8.6 a,b,c).



a



b



c

Görsel 8.6 a,b,c: Otoparklarda parke taşı deseni

8.2.1.5. Kenar Taşları ve Yön Levhaları

Otopark alanlarında kenar taşları ve yön levhaları kullanılması, alan içinde düzeni sağlamak ve güvenliği artırmak için önemlidir (Görsel 8.7).

8.2.1.6. Bitirme ve Bakım

Parke taşı döşeme işlemi tamamlanan yüzey temizlenmeli ve gerekirse bir sızdırmazlık malzemesi ile kaplanmalıdır. Parke taşı döşenmiş zemine düzenli bakım yapılması taşların ömrünü uzatır.



Görsel 8.7: Otoparklarda kenar taşı uygulaması

8.2.2. Fabrikalarda Parke Taşı Kaplaması Şartnamesi ve Uygulama Şekilleri

Fabrikalarda parke taşı kaplama işlemleri, diğer zemin kaplama yöntemleriyle benzerlik gösterir. Parke taşı kaplamasının yapımında fabrikanın büyüklüğü, faaliyet alanı ve kaplama üzerine gelecek olan yükler dikkate alınmalıdır.

Zeminde oluşturulacak şekiller ve kaplamanın detayları projeye ve tasarıma özel yapılıır. Şekillendirmede yaygın olarak düz desenli, köşegen, zikzak, mozaik gibi modeller kullanılır. Bu şekillerin uygulanmasına ilişkin detaylı çizimler ve talimatlar da projeye özgü olarak hazırlanır.

Fabrikalarda herhangi bir projeye başlanmadan önce ilgili yerel yönetimin yönetmeliklerine ve binaların imar yönetmeliğine bakılmalı ve bunlara uygun olacak şekilde teknik uzmanlardan danışmanlık alınmalıdır.

8.2.3. Otopark ve Fabrikalarda Parke Taşı Kaplaması Yapımında İş Sağlığı ve Güvenliği Önlemleri

Otoparklar, fabrika girişleri genellikle hafif ve ağır araçların sürekli hareket ettikleri yerlerdir. Sürekli olarak kullanılacak bu bölgeler her türlü yük altında dayanıklı olmalıdır. Proje aşamasında dayanıklı, ergonomik ve estetik koşullar sağlanmalıdır. Yapım aşamasında dikkat edilmesi gerekenler şunlardır:

- » Çalışma alanı güvenlik şeridi ile çevrilmeli.
- » Çalışma alanı çevresine uyarı ve ikaz levhası asılmalı.
- » Projeye uygun malzeme istifleri iş akışına ve güvenliğine uygun istiflenmeli.
- » Bariyerler çalışanları dış etkilerden koruyacak sağlamlıkta olmalı.
- » Çalışma alanında hava koşulları işin uygulamasına uygun olmalı.
- » Ekipmanlar için elektrik panosu güvenli olmalı.
- » Kullanılacak elektrikli aletlerin kabloları sağlam olmalı.
- » Çalışanlar baret takmalı.
- » Alışanlar işe uygun eldiven kullanmalı.
- » Çalışanlar reflektif yelek giymeli.
- » Çalışanlar işe uygun iş ayakkabısı giymeli.
- » Çalışanlar gürültü önleyici kulaklık takmalı.
- » Çalışanlar toz maskesi kullanmalı.
- » Çalışma ortamı aydınlatılmalı.

Sıra Sizde

Aşağıdaki tabloda yeşil alanlarda ve bina dışında parke taşı ve bordür kaplama ile ilgili verilen bilgilerin doğru olup olmadığını evet ya da hayır şeklinde belirtiniz.

İşlem sırası	Yeşil alanlarda ve bina dışında parke taşı ve bordür kaplama ile ilgili yapılması gerekenler	Evet / Hayır
1	Yeşil alanlarda iyileştirilmiş zemin üzerine yastık kumu serilir.	
2	Parke taşı kaplama yüzeyinde yağmur sularının akışı için %2'lik eğim oluşturulur.	
3	Yeşil alanlardaki parke taşı kaplaması altına 3 cm kalınlığında kaba kum serilir.	
4	Parke taşı döşemesinde oluşan boşlukların 2 cm'den küçük olanları çimento harcı ile doldurulur.	
5	Yeşil alanlar temiz oldukları için çalışanlar KKD kullanır.	

8.2. UYGULAMA

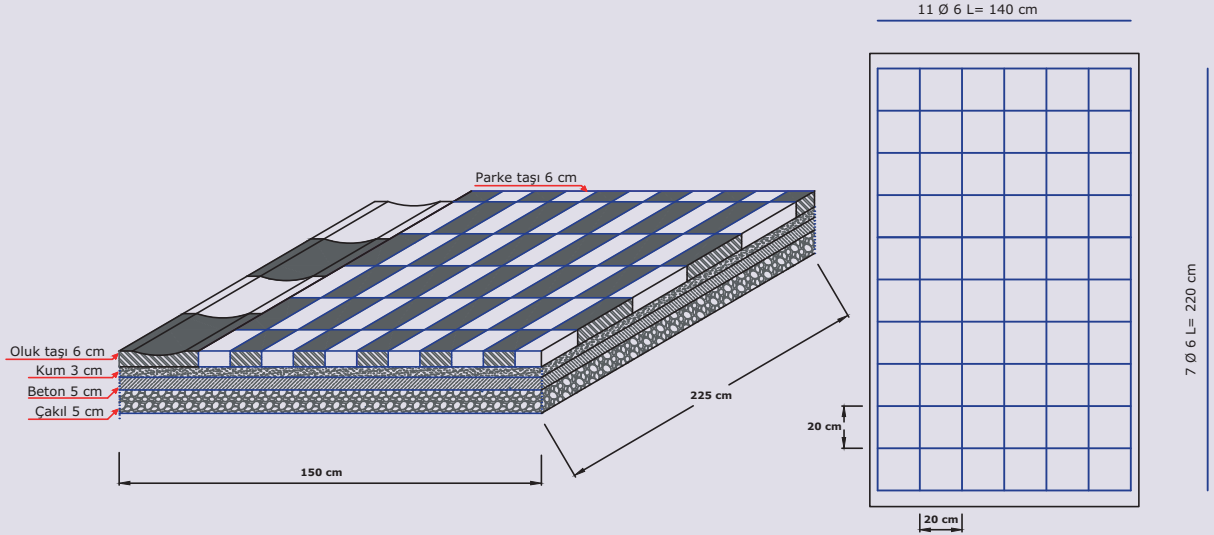
Uygulama Adı : Otopark ve Fabrika Alanlarında Parke Taşı Kaplama Yapımı

Amaç : Otopark ve fabrika alanlarında parke taşı kaplama yapmak

Süre : 120 dakika

Görev : Bu uygulamada sizden iş sağlığı ve güvenliği kurallarına dikkat ederek atölye ortamında belirlenen zemine (1,50 m x 2,25 m) parke taşı kaplama uygulamasını işlem basamaklarına uygun olarak ve öğretmeninizin gözetiminde yapmanız istenmektedir (Görsel 8.8). Bu uygulama dört öğrenci tarafından dönüşümlü olarak yapılacaktır. Uygulamada zemine hasır demirli, 3 cm kalınlığında C20 hazır beton dökülecektir. Kalınlığı 6 cm ve boyutu 10 x 33 cm olan parke taşları ve boyutu 30 x 50 cm olan oluk taşı kullanılacaktır. Kum kalınlığı 3 cm ve çakıl kalınlığı 5 cm olarak uygulanacaktır.

Tek kişi ile yapılamayacak işlemler için bir arkadaşınızdan yardım isteyiniz.



Görsel 8.8: Otopark için parke taşı döşeme projesi

İşlem Basamakları

1. Atölyede gerekli KKD'leri (baret, iş ayakkabısı, iş eldiveni, toz maskesi, emniyet kemeri, iş gözlüğü, reflektif yelek) kullanınız.
2. Uygulama için gerekli olan malzemeleri (çekiç, çırpı ipi, ahşap kazık, keser, balyoz, kürek, mala, master, su terazisi, el arabası ve kum) hazırlayınız.
3. Gerekli çakıl metrajını yapınız.
4. Gerekli kum metrajını yapınız.
5. Gerekli Ø 6'lık hasır demir uzunluğunu hesaplayınız.
6. Gerekli Ø 6'lık hasır demir metrajını yapınız.
7. Gerekli C20 beton miktarının metrajını yapınız.
8. Gerekli parke taşı metrajını yapınız.
9. Gerekli oluk taşı metrajını yapınız
10. Aplikasyonu kazıkları çakarak belirleyiniz.
11. Kuru kıvamlı çimento harcı hazırlayınız.
12. Parke taşı ve oluk taşı dönecek doğal zemin üstünü tokmak yardımıyla sıkıştırınız.
13. Bütün alana 5 cm kalınlığında çakılı serip kürek ve masterla tesviye ediniz.
14. Hasır demiri alana yerleştiriniz.
15. Hasır demir üzerine 3 cm C20 beton dökünüz ve terazisinde masterlayınız.
16. Kumunu 3 cm kalınlığında seriniz ve sıkıştırınız.
17. Ana parke taşlarını döşeyiniz.
18. Parke taşlarını lastik tokmakla sıkıştırınız.
19. Yağmur oluk taşlarını yerleştiriniz.
20. Parke taşları üzerine kuru ince mil kumunu yeterli miktarda seriniz.
21. Yüzeydeki mil kumlarını süpürerek kumun parke taşları arasına girmesini sağlayınız.
22. Kullandığınız el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizleyiniz.
23. Çalışmayı verilen sürede tamamlayınız.

Değerlendirme : Çalışmanız aşağıdaki derecelendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilecektir. Çalışmanızı planlarken ölçekte yer alan ölçütleri dikkate alınız.

OTOPARK VE FABRİKA ALANLARINDA PARKE TAŞI KAPLAMA YAPIMI UYGULAMASI DERECELENDİRME ÖLÇEĞİ							
Sınıf	Numara	Adı-Soyadı	Değerlendirme Tarihi				
Yönerge: Bu uygulama kapsamında kazanmanız istenen beceri ve davranışların ne düzeyde gerçekleştiği, ölçütlerin derecelerinin ilgili kutucuğu (X) işaretiyle işaretlenerek belirtilecektir.			Derece				
			Başlangıç Düzeyinde	Geliştirilmeli	Orta	İyi	Çok İyi
Ölçütler			1	2	3	4	5
1	Atölyede gerekli KKD'leri kullandı.						
2	Uygulama için gerekli olan malzemeleri hazırladı.						
3	Gerekli çakıl metrajını $1,50 \times 2,25 \times 0,05 = 0,169 \text{ m}^3$ olarak yaptı.						
4	Gerekli kum metrajını $1,50 \times 2,25 \times 0,03 = 0,101 \text{ m}^3$ olarak yaptı.						
5	Gerekli Ø 6'lık hasır demir uzunluğunu 30,8 m olarak yaptı.						
6	Gerekli Ø 6'lık hasır demir metrajını 6,838 kg olarak yaptı.						
7	Gerekli C20 beton miktarının metrajını $1,50 \times 2,25 \times 0,05 = 0,169 \text{ m}^3$ olarak yaptı.						
8	Gerekli parke taşı metrajını $(1,50 \times 2,25) \times 30$ adet = 102 adet olarak yaptı.						
9	Gerekli oluk taşı metrajını $2,25 / 0,50 = 4$ adet olarak yaptı.						
10	Aplikasyonu kazıkları çakarak belirledi.						
11	Parke taşı ve oluk taşı döşenecek doğal zemin üstünü tokmak yardımıyla sıkıştırdı.						
12	Bütün alana 5 cm kalınlığındaki çakılı serip kürek ve masterla tesviye etti.						
13	Hasır demiri alana yerleştirdi.						
14	Hasır demir üzerine 3 cm C20 beton döküp terazisinde masterladı.						
15	Kumu 3 cm kalınlığında serip sıkıştırdı.						
16	Ana parke taşlarını döşedi.						
17	Parke taşlarını lastik tokmakla sıkıştırdı.						
18	Yağmur oluk taşlarını yerleştirdi.						
19	Parke taşları üzerine kuru ince mil kumunu yeterli miktarda serdi.						
20	Yüzeydeki mil kumlarını süpürerek kumun parke taşları arasına girmesini sağladı.						
21	Kullandığı el aletlerini ve diğer malzemeleri toplayıp etrafı temizledi.						
22	Çalışmayı verilen sürede tamamladı.						
Sütun Toplamı							
Ölçek Puanı							
100 Üzerinden Alınan Puan							
Tablodaki Ölçek Puanını 100'lük Sisteme Dönüştürme İşlemi Tabloda her bir ölçüt için belirlenen en yüksek puan 5'tir. Tabloda toplam 22 ölçüt vardır. Dolayısıyla tablodan alınabilecek en yüksek puan $22 \times 5 = 110$ 'dur. 100 Üzerinden Alınan Puan = [(Ölçek Puanı x 100) / 110] Not: Tam puan alamadığınız ölçütlerle ilgili çalışmalarını tekrar ederek eksikliklerinizi gideriniz.							

KAYNAKÇA

KGM Trafik Güvenliği Dairesi Başkanlığı. (t.y.). Yol Bakım ve Onarımlarında Trafik İşaretleme Standartları.

Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Mesleki Anadolu Mesleki ve Anadolu Teknik Programı İnşaat Teknolojisi Alanı Çerçeve Öğretim Programı (2021)

Orman, M., Özen, H., & Özmen, H. (1992). Ölçme Bilgisi (Topografya). Emel Matbaacılık.

Oymaer, S. (2003). Yapı Bilgisi Cilt I, II. Devlet Kitapları.

Oymaer, S. (2003). Yapı Bilgisi 2. Milli Eğitim Basımevi.

Pancarci, A., & Öcal, M. E. (1998). Yapı İşletmesi ve Mal Oluş Hesapları. Birsen Yayınevi.

Sarıbıyık, T. (2005). Ölçme Bilgisi ve Uygulaması. Devlet Kitapları MüdürlüĐü.

Taymaz, H. (1992). Yapı Bilgisi Cilt III. OĐul Matbaacılık.

Yaya Yolları ve Kaldırımların Tasarım Kuralları Hakkında Yönetmelik. (2023, 7 Kasım 2023 Tarihli 32362 sayılı Resmi Gazete).

GÖRSEL KAYNAKÇA

Görsel kaynakçasına erişmek için karekodu okutunuz.



