

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**MOTORLU ARAÇLAR TEKNOLOJİSİ**

**İŞ MAKİNELERİ**

**Ankara, 2013**

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

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	iv
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	3
1. İŞ MAKİNELERİ.....	3
1.1. Kazı Makineleri .....	3
1.1.1. Görevleri.....	3
1.1.2. Çeşitleri.....	4
1.1.3. Makine Fonksiyonları.....	5
1.1.4. Verimli Kullanma Yöntemleri.....	7
1.2. Yükleyiciler.....	8
1.2.1. Görevleri.....	8
1.2.2. Çeşitleri.....	9
1.2.3. Makine Fonksiyonları.....	10
1.2.4. Verimli Kullanma Yöntemleri.....	11
1.3. Kazııcı-Yükleyiciler (Bekoloder).....	12
1.3.1. Görevleri.....	12
1.3.2. Makine Fonksiyonları.....	12
1.3.3. Verimli Kullanma Yöntemleri.....	14
1.4. Dozerler.....	14
1.4.1. Görevleri.....	14
1.4.2. Çeşitleri.....	15
1.4.3. Makine Fonksiyonları.....	19
1.4.4. Verimli Kullanma Yöntemleri.....	19
1.5. Greyderler .....	20
1.5.1. Görevleri.....	20
1.5.2. Makine Fonksiyonları.....	21
1.5.3. Verimli Kullanma Yöntemleri.....	23
1.6. Damperli Kamyonlar.....	24
1.6.1. Görevleri.....	24
1.6.2. Çeşitleri.....	24
1.6.3. Makine Fonksiyonları.....	25
1.6.4. Verimli Kullanma Yöntemleri.....	25
1.7. Skreyperler .....	25
1.7.1. Görevleri.....	25
1.7.2. Makine Fonksiyonları.....	27
1.7.3. Verimli Kullanma Yöntemleri.....	27
1.8. Mini Yükleyiciler.....	28
1.8.1. Görevleri.....	28
1.8.2. Makine Fonksiyonları.....	28
1.8.3. Verimli Kullanma Yöntemleri.....	29
1.9. Beton Transmikseri.....	29
1.9.1. Görevleri.....	29
1.9.2. Makine Fonksiyonları.....	30
1.9.3. Verimli Kullanma Yöntemleri.....	30
1.10. Beton Pompası .....	31

1.10.1. Görevleri.....	31
1.10.2. Çeşitleri.....	31
1.10.3. Makine Fonksiyonları.....	33
1.10.4. Verimli Kullanma Yöntemleri.....	34
1.11. İş Makinelerinin Kullanıldığı Alanlarla İlgili Teknik Terimler .....	34
UYGULAMA FAALİYETİ .....	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	37
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	39
2. ENDÜSTRİYEL MAKİNELER .....	39
2.1. Forkliftler .....	39
2.1.1. Görevleri.....	39
2.1.2. Çeşitleri.....	40
2.1.3. Makine Fonksiyonları.....	41
2.1.4. Verimli Kullanma Yöntemleri .....	42
2.2. Temizlik Makineleri.....	42
2.2.1. Görevleri .....	42
2.2.2. Çeşitleri.....	42
2.2.3. Makine Fonksiyonları.....	44
2.2.4. Verimli Kullanma Yöntemleri .....	44
2.3. Kompresörler .....	44
2.3.1. Görevleri.....	45
2.3.2. Makine Fonksiyonları.....	45
2.3.3. Verimli Kullanma Yöntemleri .....	46
2.4. Jeneratörler.....	46
2.4.1. Görevleri .....	46
2.4.2. Makine Fonksiyonları.....	47
2.4.3. Verimli Kullanma Yöntemleri .....	47
2.5. İstif Makineleri.....	48
2.5.1. Görevleri.....	48
2.5.2. Çeşitleri.....	48
2.5.3. Makine Fonksiyonları.....	50
2.5.4. Verimli Kullanma Yöntemleri .....	50
UYGULAMA FAALİYETİ .....	51
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	53
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	55
3. YOL VE ASFALT MAKİNELERİ .....	55
3.1. Finişerler .....	55
3.1.1. Görevleri.....	55
3.1.2. Çeşitleri.....	55
3.1.3. Makine Fonksiyonları.....	57
3.1.4. Verimli Kullanma Yöntemleri .....	57
3.2. Yol Silindirleri .....	57
3.2.1. Görevleri .....	57
3.2.2. Çeşitleri.....	57
3.2.3. Makine Fonksiyonları.....	61
3.2.4. Verimli Kullanma Yöntemleri.....	62

---

3.3. Frezeler .....	62
3.3.1. Görevleri.....	63
3.3.2. Çeşitleri.....	63
3.3.3. Makine Fonksiyonları.....	63
3.3.4. Verimli Kullanma Yöntemleri.....	64
3.3.5. Taş Kırma ve Eleme Tesisleri.....	64
UYGULAMA FAALİYETİ .....	66
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	68
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	69
CEVAP ANAHTARLARI.....	72
KAYNAKÇA .....	74

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Motorlu Araçlar Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>İş Makineleri Dalı</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>İş Makineleri</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Sektörde kullanılan iş makinelerinin; görevlerini, çeşitlerini, çalışma fonksiyonlarını ve verimli çalışma yöntemlerinin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/16
<b>ÖN KOŞUL</b>	Bu modülün ön koşulu yoktur.
<b>YETERLİK</b>	Bu modülün iş makinesi atölyesinde uygulamalı olarak, bilgisayar ortamında resim ve videolarla desteklenerek, gerçek makineler veya maketler ile çalışılarak işlenmesi gerekir.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Öğrenci, yapılacak işe uygun makine seçimini yapabilecektir. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Yapılacak işe göre inşaat ve iş makinelerinin seçimini yapabileceksiniz.</li><li>2. Yapılacak işe göre endüstriyel makinelerinin seçimini yapabileceksiniz.</li><li>3. Yapılacak işe göre yol ve asfalt makinelerinin seçimini yapabileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	<b>Ortam:</b> İş makineleri atölyesi. <b>Donanım:</b> Çevrenizdeki iş makineleri, görsel materyaller ve maketler.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## Sevgili Öğrenci,

Sevgili öğrenci; iş makineleri tarihi süreç içerisinde hızla gelişme hâlinde olmuştur. İş gücü kapasitesinin büyük oluşu, zaman ve ekonomiklik değerlerinin ön planda olması, kullanım alanlarının çok geniş olması beraberinde iş makinelerinde çeşitliliğin de artmasına sebep olmuştur.

İş makineleri, uygun ortamlarda ve işin mahiyetine göre kullanıldığı takdirde ekonomiklik arz eder. Bu nedenle makinenin fonksiyonlarının iyi bilinmesi gerekir. Günümüzde neredeyse her işe uygun iş makinesi mevcuttur ve bu çeşitlilik beraberinde iş makinelerinin kullanım alanlarına göre sınıflandırılmalıdır.

Bu modül ile iş makinelerinin önemini iyi anlayacak, çeşitlerini kavrayarak kullanım alanlarını bilecek ve bu şekilde daha verimli kullanmayı öğreneceksiniz.





# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Yapılacak işe göre inşaat ve iş makinelerinin seçimini yapınız.

## ARAŞTIRMA

- Atölyenizde ve çevrenizdeki iş makinelerini inceleyiniz.
- İş makinelerinin çeşitlerini ve çalışma şartlarını araştırınız.

## 1. İŞ MAKİNELERİ

İş makineleri sektördeki gelişmeye paralel olarak hızla gelişmiş ve yapılan işe göre bir çok makine geliştirilerek kullanılmaya başlamıştır.

İş makinesi ile çalışılırken aşağıdaki iş güvenliği kurallarına uyulmalıdır.

- İşe uygun kıyafet ve koruyucular kullanılmalıdır.
- Çalışma alanı ve kullanılacak makine iyi tanınmalıdır.
- Acil durumlar için (yangın) hazırlıklı olunmalıdır.
- Kullanılan makine temiz tutulmalıdır.
- Yakıt ikmali yapılırken ateşle yaklaşılmamalıdır.
- Kapalı yerlerde makine uzun süre çalıştırılmamalıdır.
- Çalışmaya başlamadan önce çevredeki kişiler uyarılmalıdır.
- Makine çalışırken terk edilmemelidir.
- Park durumunda park emniyeti uygulanmalıdır.
- Arızalı makineye ikaz etiketi asılarak başkaları da uyarılmalıdır.

İş makinelerinde kullanılan ataşmanlardan kepçeye aynı zamanda kova da denilmektedir. Sektörde kova ve kepçe aynı parçayı ifade etmektedir.

### 1.1. Kazı Makineleri

#### 1.1.1. Görevleri

Ekskavatör, palet ve tekerlek seviyesinden üst ve alt seviyelerde kazı yapma, üst tabanları sıyırma, kırma, kanal şeklinde kazı yapma ve yükleme işleri yapan iş makineleridir.

Temel ve kanal açma, kara ve demir yolu inşasında, baraj yapımlarında, taş ve maden ocakları gibi alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

Ekskavatörler 50-800 HP motor gücü ve 6-100 ton ağırlıkta imal edilmektedir.

### **1.1.2. Çeşitleri**

Ekskavatörler, paletli ve lastik tekerlekli olmak üzere iki grupta incelenebilir.

Ekskavatörler, kullanılan ataşmanlara göre çok farklı iş yapabilme kabiliyetlerine sahiptir.

#### **1.1.2.1. Paletli Ekskavatörler**

Gevşek zeminde kazma, kanal açma ve yükleme işlerinde verimli olduklarından temel hafriyatın kazılması taşınması, yüklenmesi işlerinde yaygın olarak kullanılan paletli iş makineleridir.

Dengeli çalışması nedeniyle ağır işlerde kullanılır.

Palet seviyesini aşmayan sulu ve bataklık zeminlerde dâhil olmak üzere birçok zeminde kolaylıkla çalışabilmektedir.

Paletlerinin kaplamalı zemini bozmaması için treyler ile taşınmaktadır.

Dar alanlarda manevra kabiliyeti çok yüksektir.Yapısı gereği nokta dönüşü bile yapabilmektedir.



**Resim 1.1: Paletli ekskavatör**

#### **1.1.2.2. Lastik Tekerlekli Ekskavatörler**

Yürüme kabiliyeti ve sert zeminde kazma, kanal açma, taşıma ve yükleme gibi işlerde verimli olan lastik tekerlekli iş makineleridir.

Kaplamalı zemine zarar vermediği için özellikle karayolu üzerindeki çalışmalarda hareket kolaylığı sağladığı için tercih edilmektedir.

İş sahasında çalışma yapılırken mutlaka destek ayakları ve bıçağı zemine bastırılmalıdır. Makine lastikler üzerinde iken çalışma yapmak tehlikelidir.



**Resim 1.2: Lastik tekerlekli ekskavatör**

### **1.1.3. Makine Fonksiyonları**

#### **➤ Kazma**

Ekskavatörde kepçe silindiri ile bağlantısı, kol silindiri ile kol açısı  $90^{\circ}$  olduğunda en verimli kazma gücü elde edilir.

Kol ile verimli kazma aralığı makineden dışarıya doğru  $45^{\circ}$ lik açı ile makineye doğru  $30^{\circ}$ lik açı arasındadır.

#### **➤ Ön kazma**

Makineden yüksek yerleri kazmak için kepçe ters yönde takılarak çalışma (shovel) yapılır.



**Resim 1.3: Ön kazmalı ekskavatör**



**Resim 1.4: Kanal çalışması yapan paletli ekskavatör**

➤ **Kanal kazma**

Kanal genişliğine uygun kepçe takılır ve paletler kazılacak kanala paralel ayarlanarak verimli kazma yapılır. Geniş bir kanal kazmak için önce her iki yan kazılır sonra orta boşaltılır. Çökme ve heyelana karşı kanal desteklenmelidir.

➤ **Yükleme**

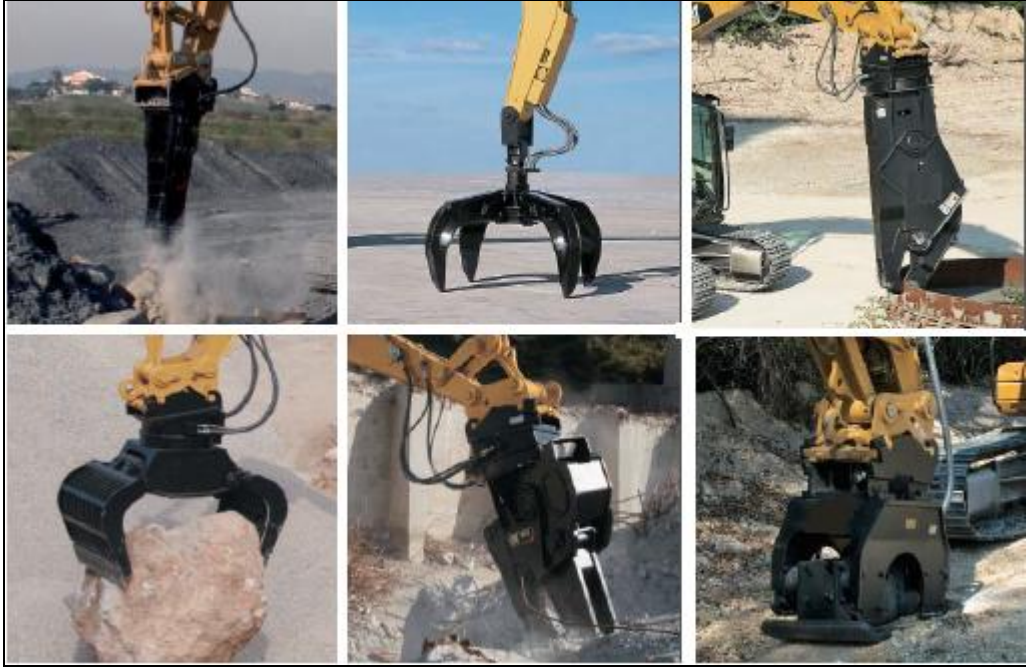
Yükleme kamyon damperinin ön tarafından başlanmalıdır.



**Resim 1.5: Yükleme yapan lastik tekerlekli ekskavatör**

#### **1.1.4. Verimli Kullanma Yöntemleri**

- Ekskavatörler çeşitli marka ve modellerde imal edildiğinden kullanma şekli, bakımı, ayarları farklılıklar gösterebilir. Bu nedenle kullanılacak ekskavatörün bakımlı olması, çalışma emniyetinin sağlanması can ve mal güvenliği yönünden önemlidir.
- Kullanılacak yere göre ataşman seçimi yapılmalıdır. Çalışma modu seçilirken uygun tablo değerlerine göre seçilmelidir. Bu da yakıt ekonomisi sağlayacaktır. Periyodik bakımları mutlaka yapılmalıdır.



**Resim 1.6: Çeşitli ekskavatör ataşmanları**

- Çalışma esnasında makine eksenine dik çalışılırken fazla zorlamamalı ve mümkün olduğu kadar makine eksenine paralel çalışılmalıdır.
- Kazı yapılacak zeminin özelliğine uygun kepçe seçilmelidir.
- Çalışmalardan önce mutlaka zemin etüdü yapılmalıdır.
- Yakıt ekonomisi ve verimli çalışmak için yükleme yaparken kamyon ve makine uygun yerde ve konumda olmalıdır.
- Paletli ekskavatörlerde çalışma yapılacak zemine uygun palet gerginliği ayarlanmalıdır.
- Ekskavatör bir yerden başka bir yere gidecekse uzun süre yürütülmemelidir.
- Çalışma sahasında emniyet tedbirlerine dikkat edilmelidir.

## **1.2. Yükleyiciler**

### **1.2.1. Görevleri**

Yükleyiciler; temel kazma, taşıma, doldurma, serme ve yükleme işleri yapan iş makinesidir.

Temel hafriyat, yol yapımı, inşaat işleri, mermer ocakları, tomruk taşıma, yükleme gibi çeşitli işlerde geniş amaçlı olarak kullanılmaktadır.

Çok sert zeminlerin kazılmasında kapasiteleri dâhilinde çalışabilir ama bir dozer kadar iş yapma kabiliyeti yoktur.



Yükleyiciler, 40-500 HP motor gücü ve 3-100 ton ağırlıkta imal edilmiştir.

Yükleyici operatörü; yükleyiciyi emniyetli ve verimli kullanarak yükleme, taşıma, kazma gibi işleri, yükleyicinin bakımını ve kontrollerini yapan nitelikli kişidir.

### 1.2.2. Çeşitleri

Yükleyici çeşitleri, paletli ve lastik tekerlekli olmak üzere iki çeşittir.

#### 1.2.2.1. Paletli Loderler

Kazma ve yükleme işlerinde elverişli olduğundan temel hafriyatının kazılması, taşınması ve yüklenmesi işlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Paletli loderler zemine daha geniş yüzeyde temas ettiği için her türlü zeminde emniyetli ve verimli çalışma yapabilir.

Dar alanlarda manevra kabiliyeti çok yüksektir. Yapısı gereği nokta dönüşü bile yapabilmektedir.

Dengeli çalışması nedeniyle ağır işlerde kullanılır.



**Resim 1.7: Paletli yükleyici (loder)**

#### 1.2.2.2. Lastik Tekerlekli Loderler

Gevşetilmiş malzemenin yüklenmesi ve taşınmasında elverişlidir.

Bununla birlikte çok çeşitli ataşmanlar takılarak kanal kazma, taşıma, yükleme, istifleme gibi işlerde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Kaplamalı zeminde rahat manevra yapabilmektedir. Özellikle belden kırmalı makinelerde hareket ve çalışma kabiliyeti daha da yüksektir.

Paletli makinelere göre hızlı ve seri manevra yeteneği vardır. Bu nedenle çimento fabrikaları, taş ocakları gibi alanlarda tercih edilmektedir.



**Resim 1.8: Lastik tekerlekli yükleyici (loder)**

### 1.2.3. Makine Fonksiyonları

#### ➤ **Doldurma**

Doldurma işinde kepçe doldurma yapılacak zemin üzerine veya biraz yukarda kepçe ağzı zemine paralel olacak şekilde ayarlanır. Sonra loder ileri doğru sürülerek kepçe doldurulur. Tam dolduğuna karar verildikten sonra makine bir miktar geri çekilerek kepçe geri yatırılarak yük kepçeye alınır.

#### ➤ **Düzeltilme yapma**

Toprakla doldurulmuş kepçe geri geri hareketle serilir. kepçe tırnakları yere temas edecek şekilde geri hareketle serilmiş malzeme düzeltilir. İleri yönde düzeltme yaparken iş ekipmanlarının hasar görmemesi için kepçe 20Oden fazla yatırılmamalıdır.

#### ➤ **Taşıma**

Loder ile malzeme taşınırken kepçenin yerden yüksekliği ortalama 40 cm olmalıdır. Kepçenin yerden yüksekliği engebeli arazide operatör tarafından ayarlanır.

#### ➤ **Yükleme ve boşaltma**

Yüklü durumda dik bir yokuştan inerken geri yönde inilmeli ve yokuş çıkarken ileri yönde çıkılmalıdır.



Kepçe yüklü ve kalkık iken kesinlikle ani dönüş ve duruş yapılmamalıdır. Dolu kepçe yukarıda iken makine yürütülmemelidir.

Eğimli arazide veya yığından yükleme yaparken uygun çalışma modu seçilmeli ve rüzgâr arkaya alınmalıdır.

Kamyona yaklaşırken kepçe kamyon hizasından kesinlikle yukarı kaldırılmalı ve ilerleme hızını düşürüp yükü boşaltılmalıdır.

Malzeme boşalınca geriye hareket ederken kepçeyi kamyon kasasından kurtaracak şekilde kaldırılmalı veya kepçe geriye yatırılmalı ve maksimum boşaltma açısı için kepçe ayarlanmalıdır.



**Resim 1.9: Lastik tekerlekli yükleyici yükleme işlemi**

➤ **Kazıma**

Yükleyicinin zemine oturan yüzeyinin azalmaması için kepçe yere fazla bastırılmamalı ve kazı işlerini yükleyicinin ileri hareketi ile yapılmalıdır.

Kepçe kazma uçları toprak içinde iken kırılmaları önlemek için yükleyiciye dönüş yaptırmayın, büyük ve gömülü taşların sökülmesinde kepçe ile kayanın altını kazarak işlemi kolaylaştırmak daha verimli ve emniyetli olur.

#### **1.2.4. Verimli Kullanma Yöntemleri**

- Makine ile kapasitesi dâhilinde çalışma yapılmalı ve aşırı zorlamalardan kaçınılmalıdır.
- Sert zeminde çalışırken kepçe tırnaklarını mutlaka takılı olmalıdır.
- Kepçe, yere istenilen derinliğe gelinceye kadar yavaş yavaş daldırılmalıdır, malzemeyi rampa aşağı kazmak veya sürüklemek daha az güç gerektirir.
- Çalışılacak zeminin özelliğine göre kova seçimi yapılmalıdır.
- Çalışılacak zeminin özelliğine göre palet ayarı yapılmalıdır.

### 1.3. Kazıcı-Yükleyiciler (Bekoloder)

Kazıcı yükleyici, traktöre monte edilen, kanal kazma ve yükleme işlerinde kullanılan iş makinesidir. Bu makineler yabancı kaynaklarda backhoe loader olarak tanınmaktadır ve dilimizde bekoloder olarak kullanılmaktadır.



Resim 1.10: Bekoloder

#### 1.3.1. Görevleri

Kanal kazma ve yükleme işlerinde yaygın olarak kullanılan traktör tipi yükleyicilerdir.

#### 1.3.2. Makine Fonksiyonları

##### ➤ **Yükleme fonksiyonu**

Kazı sonucu ortaya çıkan veya önceden yığılmış olan malzemenin taşıma amacı ile gelen kamyonu yüklenmesinde veya kısa mesafeli bir yerden başka bir yere taşımada kullanılır. Kepçenin özelliğine göre yüzey tesviyesi veya basit amaçlı küreme işlemlerinde de kullanılabilir.

##### ➤ **Kazıma fonksiyonu**

Makinenin beko kısmı ,kanal kazma ve diğer kazıma işlemlerinde kullanılır.

##### ➤ **Kırıcı fonksiyonu**

Makineye takılan kırıcı aparatı ile kazılamayan sert zeminlerin kayaların kırılmasında ve yumuşatılmasında kullanılır.



**Resim 1.11: Kırıcı ile çalışma**



**Resim 1.12: Yüze kazıma çalışması**



**Resim 1.13: Kanal kazma çalışması**

Yükleyici kısmına takılan farklı kepçe (kova) ile yapılan uygulamalara örnekler verelim:

➤ **Genel amaçlı kepçe**

Yığılmış, gevşek malzemenin yüklenmesinde kullanılır.

➤ **Çok amaçlı kepçe**

Kepçe, bıçak ve kramşel olarak kullanılır.

➤ **Yandan boşaltmalı kepçe**

Özellikle dar alanlarda kullanılır.



Resim 1.14: Genel amaçlı kepçe



Resim 1.15: Çok amaçlı kepçe

- **Forklift çatalı:** Bu makinelere takılan forklift ataşmanı ile basit anlamda yük boşaltma ve yükleme işlemlerinde kullanılabilir.



Resim 1.16: Farklı uygulamalara örnekler



Resim 1.17: Makinenin forklift gibi kullanılması

- **Kütük çatalı**

Kütüklerin taşınması ve yüklenmesi işlerinde kullanılır.

### 1.3.3. Verimli Kullanma Yöntemleri

- Makinenin ekonomik ve verimli kullanılması kazıma ve yükleme makineleri ile paralellik gösterir.

## 1.4. Dozerler

Dozerleme; malzemenin sürüklenmesi işlemidir. Bu işlem için kullanılan malzemeye dozer denir.

### 1.4.1. Görevleri

Dozerler; arazi temizleme, yol açma, malzeme serme, hendek doldurma, tesviye yapma, zemin gevşetme ve kaya sökme gibi işleri yapan iş makinesi olup yol, baraj inşaatı, orman ve maden işleri gibi amaçlarla kullanılır.



Toprağı iterek kısa mesafede taşıma işleminde de kullanılabilir.

Dozerler 40-700 HP motor gücünde ve 4-80 ton ağırlıktadır.

#### 1.4.2. Çeşitleri

Dozerler; palet şekli, güç aktarımı ve bıçak konumuna göre çeşitlere ayrılır.

- **Palet şekline göre dozerler:** Düz ve üçgen paletli olup düz paletli dozerler gevşek zeminde, üçgen paletli dozerler derin çukurlu arazide iş yapma verimleri yüksektir.
- **Güç aktarım şekline göre:** Lastik tekerlekli ve paletli makineler olarak ikiye ayrılır.
- **Bıçak konumuna göre:** Buldozer, angıdozer ve tildozer olarak üçe ayrılır.



Resim 1.18: Düz paletli dozer



**Resim 1.19: Üçgen paetli dozer**

- **Paetli dozerler:** Manevra hızları düşüktür ama özellikle dar alanlarda manevra kabiliyeti daha yüksektir.Makinenin yapısal özelliğinden dolayı nokta dönüşü bile yapabilmektedir.Dengeli yapısından dolayı makine her türlü çalışma zemininde rahatlıkla çalışabilmektedir.
- **Lastik tekerlekli dozerler (puşer):** Paetli dozerlere göre manevra kabiliyetinin yüksek ve süratli olmaları, kendi imkanları ile bir işten diğer bir işe gidebildiklerinden dolayı genelde serme ve itme işlerinde kullanılmaktadır.



**Resim 1.20: Lastik tekerlekli dozer (puşer)**

#### **1.4.2.1. Buldozer**

Makine önüne düz bıçak takılmış olup malzemenin sürüklenerek nakledilmesinde kullanılır.

Buldozerlerde bıçak makine boy eksenine dik olarak yerleştirilmiştir. Bıçak sadece aşağı yukarı aynı açıda indirilir kaldırılabilir. Bıçak belirli miktarda toprağa batma işlemi de yapabilir.

Buldozerlerde bıçak öne veya arkaya doğru yatırılarak çalışma sahasında kazı, serme ve tesviye işlemlerini rahatlıkla yapabilir.

Bıçak gövdeye mümkün olduğu kadar yakın bağlanmış olup sert zeminlerin kazılmasında, kayaların ve ağaç köklerinin sökülmesinde kullanılır.



**Resim 1.21: Buldozer**

#### **1.4.2.2. Tiltidozer**

Tiltidozerlerde bıçak makine boy eksenine dik olarak yerleştirilmiş olup yataya dik olarak inip kalkabildiği gibi aynı zamanda bıçağın bir ucu diğer ucuna göre yatayla belirli bir açıda hareket ettirilebilmektedir. Aşağı yukarı aynı açıda indirilir, kaldırılabilir. Bıçak belirli miktarda toprağa batma işlemi de yapabilir.

Tiltidozerlerde bıçak öne veya arkaya doğru yatırılarak çalışma sahasında kazı, serme ve tesviye işlemlerini rahatlıkla yapabilir.

Bıçağın sağa veya sola yatırılması şev kesme, hendek açma ve yamaç kazılarında da kullanılabilir.

Buldozerlerin yaptığı işlerin hepsini yapabilir bir yapıya sahiptir.



**Resim 1.22: Tiltdozer**

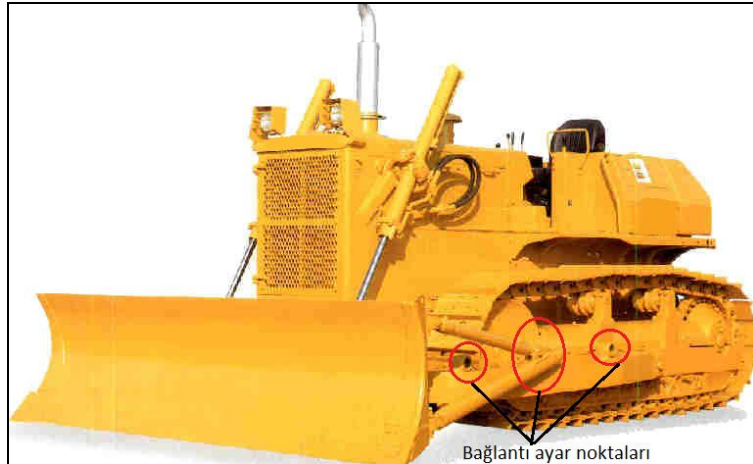
### 1.4.2.3. Angildozer

Bıçak makine boy eksenine dik olarak yerleştirilmiş olup makine ekseninde sağa veya sola belirli bir açıda hareket edebilmektedir. Bu hareket miktarı çoğunlukla mekanik olarak ayarlanmaktadır ama bazı makinelerde hidrolik yardımı ile de ayarlanmaktadır.

Makine önüne açılı bıçak takılmış olması, malzemenin sağa sola serilmesi işleminin rahatlıkla yapılmasını sağlar.

Angildozerlerde buldozer ve tiltdozer ile yapılan işlemlerin tümü yapılabilir.

Dozer bıçağı b hamut üzerindeki bağlantısı, ayar noktalarında ileri geri hareket ettirmek suretiyle sağa sola açılır.



**Resim 1.23: Angildozer**



### 1.4.3. Makine Fonksiyonları

Dozerler palet, bıçak, ripper, motor, aktarma organları, operatör kabini ve kumanda şekli bakımından çeşitli farklılıklar göstermesine rağmen ana yapıları aynıdır.

Dozerlerin yaptıkları işler, basitçe şöyle sıralanabilir:

- Kazı işlemleri,
- Hendek açma,
- İri kayaların sökülmesi,
- Doldurma zeminlerin gevşetilmesi,
- Kaba tesviye işlemleri,
- Rampalı yerlerde iterek yükleme yapılması,
- Skreyperin itilmesi veya çekilmesi,
- Ağaçların sökülmesinde vb.

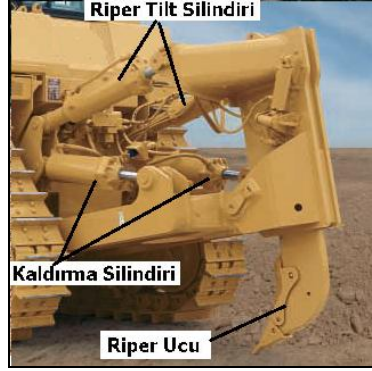
### 1.4.4. Verimli Kullanma Yöntemleri

- Operatör önce dozeri ve dozerin kabiliyetini iyi bilmelidir. Yeni veya deneyimsiz bir operatörün en yaygın hatası bıçağı ilk indirdiğinde çok derin kesmeye başlamasıdır. Bıçak yere yavaşça indirilmeli ve unutulmamalıdır ki kesme işlemi başladıktan sonra tam dolu bir bıçakla işin yapılması daha kolaydır.
- Dozerleme işleminde arazi yumuşak ise bıçağı düz ve dik konuma getirin, bıçak kenarında yığılan malzemenin her iki tarafta eşit olmasına dikkat edilmelidir.
- Zemin sert ve kayalık ise bıçağı yatık durumda ve tilt konuma getirilir, aşırı sert ve kayalık zemini ripperleyerek gevşetilir. Eğimli arazide dozerleme, makine ağırlığından faydalanmak için yokuş aşağı yapılmalıdır.
- Dozerlemede malzeme itme mesafesi 50-100 metre mesafeden fazla yapılmamalıdır. Aksi hâlde aktarma organları ve yürüyüş takımları zarar görür.
- Palet ayarları çalışma zeminine göre yapılmalıdır.
- Sert ve donmuş bir zeminde bıçak tilt yapılmalıdır.
- Tek taraflı yapılan dozerlemede bıçak angül duruma getirilmelidir.
- Arazinin çalı ve küçük ağaçlardan temizlenmesinde bir geçişte ve bıçağın yerin az altından kesmesiyle yapılır. Ağaçları kaldırma ve itme durumunda bıçağı hafifçe yerden kaldırılır. Ağacın devrileceği yönün ters tarafından bir rampa yapılmalıdır. Ağaçların kök ucundan boylamasına daha kolay itildiğini unutmamalıyız.
- Dozer eğimli arazide yana kaymaya başlarsa dozeri yokuş aşağı çevirin, dik yamaçlarda motor hızı yükseltilmemelidir. Yumuşak zeminde malzeme iterken bıçak ani olarak kaldırılmamalıdır. Aksi hâlde dozerin ön istikamet teker tarafı zemine batar.

#### 1.4.4.1. Ripperle Çalışma

Riperlemede kazma açısı, derinlik, hız ve yön zemine göre ayarlanmalıdır. İlk geçiş derin olmamalıdır. Riperlemede düşük vites kullanılmalı, hız artırmak yerine daha derin çalışma daha verimlidir. Riperleme yokuş aşağı yapılmalıdır. Riperin çok derin dalması dozer ağırlığının cer dişlilerinin üzerine binmesine neden olur.

Riperle yere uygulanan basıncın fazla olması dozer ağırlığının istikamet tekeri üzerine binmesine sebep olur.



Şekil 1.24:Riper

## 1.5. Greyderler

### 1.5.1. Görevleri

Greyderler; yol, kanal, hendek açma, şev kesme, yüzey tesviyesi ve malzeme serme gibi işleri yapan iş makinesidir.

Yol, baraj yapımı, inşaat ve orman gibi işlerde kullanılmaktadır.



Resim 1.25: Greyder

Greyderler 60-400 hp motor gücünde, 5-40 ton ağırlıkta imal edilmektedir.

Greyderler, kullanma amacına göre yapım veya bakım, sabit şasi (rijit) veya belden kırmalı, aktarma organı olarak ta mekanik veya hidrolik olarak imal edilmektedir.

## 1.5.2. Makine Fonksiyonları

### ➤ Yüzey tesviyesi

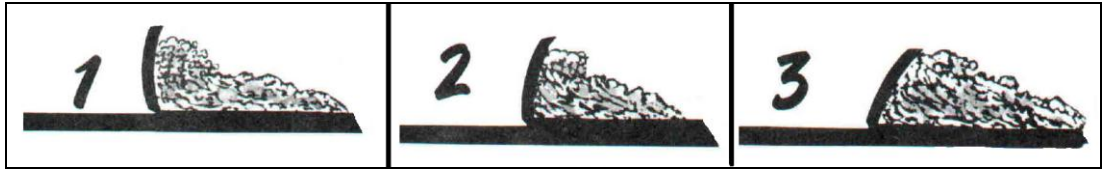
Tesviye, mevcut yüzeyi almak, düzensizliği gidermek ve istenilen yüzey şeklini vermektir. Yol yüzeyi, hendek yarma sevi veya başka yüzey olabilir; bu işlem kesmeyi, itmeyi ve sermeyi gerektirir.

Bu işlemler için hız kumandası alçak hız durumunda olmalıdır.

Direksiyon kolaylığı için tekerlekler malzeme sürüklenme yönünde yatırılmalıdır. Malzemenin bıçak ile sürüklenmesinde bıçak eğimi önemlidir. Kesme durumunda bıçağa geriye doğru eğim verilmelidir (1).

Sürüklenen malzemenin karımı ve yuvarlanması için bıçak dik konumda olmalıdır (2).

Yol bakımı yapılırken veya malzemenin serilmesinde bıçak eğimi öne doğru olmalıdır (3).



Şekil 1.1: Greyder bıçağı açıları

Son tesviye greyderle yapılan önemli bir çalışmadır. Bu yüzeyin düzeltilmesi ve eğim verilmesidir. Tüm geçişler yavaş yapılmalı, tekerlekler kayarak yüzeyi bozmamalıdır. Sık durma ve kalkış yüzeyin bozulmasına sebep olur. Kaba tesviyede saatte 6-10 km hızla yapılmalıdır. İnce tesviyede saatte 2-3 km hızla yapılmalıdır.

### ➤ Kesme

Yüzeyin altından malzeme sökme veya kesme için bıçak ve bıçak tablasını uygun konuma getirin. Bıçağa arkaya doğru eğim verilmelidir. Bıçak kesme ucu sağ ön tekerin dış ucundan 60 cm mesafede olacak şekilde bıçak ayarlanır. Bıçağın kesme noktasına “uç”, diğer tarafta kalan kısma “topuk” denir. Topuk sol orta tekerin önünde olmalıdır.

### ➤ Serme

Serme tesviye işleminin son basamağıdır. Serme işleminde bıçak ortada olmalıdır. Bıçak serilecek malzeme içinde istenilen yükseklik ve derinliğe ayarlanır.

### ➤ Karıştırma ve figüre etme

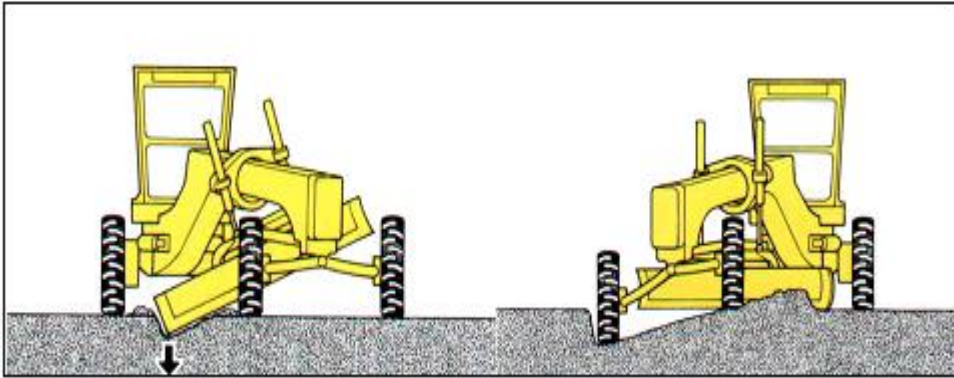
Bu işlem iki veya daha fazla farklı büyüklükteki malzemenin karıştırılmasıdır. Bu işlem sırasında figüre oluşturulur. Figüre, dar ve uzun mesafe yığındır.

Karışım alanı en az 30 metre uzunlukta olmalıdır. İki veya daha fazla malzeme tipi boşaltılır. Malzeme üzerinden bıçak tablası keskin bir açı yapacak şekilde geçirilerek başlanır, malzeme bir tarafa yuvarlanır. Sonra düşük hız kademesinde bıçak tablası aksi tarafta iken bir pas geçin, malzeme diğer tarafa yuvarlanacaktır.

Bu işlem malzeme homojen hâle gelinceye kadar tekrarlanır.

### ➤ Hendek açma

- Hendek, dar ve uzun hafriyat dizaynı olup yüzey suyunu yoldan uzak tutar.
- Hendek, yolun banketiyle birleşme noktasından itibaren üç parçadan oluşur.
- Hendek şevi, hafif bir eğim olup suyu yoldan drene eder. Dip veya “V” şeklinin sivri kısmı suyun aktığı yerdir. Yarma şevi; hendek şevinin karşıtıdır. Genelde daha diktir.
- Hendeğin merkez hattı çizgisini bulmada ise; bıçak pozisyona getirilir. Uç alta kazma hizasında, topuk sol orta tekerleğin dış tarafında olmalıdır. Bıçak (tilt) geriye yatırılır. Kesme işleminde hız kumandası alçak hız konumunda olmalıdır.
- Doğru bir hendek açmak için bıçak şasiye 45°lik açıda ve ön ucu, ön tekerin tam ortasında olmalıdır. Bıçak arka ucu kaldırılmalıdır. Ön tekerlekler hendeğin aksi istikametinde yatırılmalıdır.



Şekil 1.2: Hendek kesme

### ➤ Şev kesme

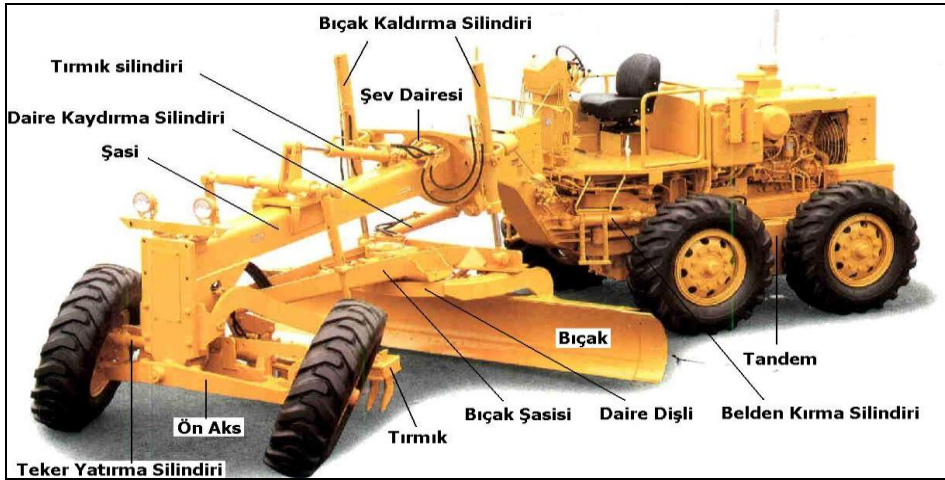
Yarma şevleri yüzeysel veya dik şev ile kesilebilir. Yüzeysel kesme dörtte bir (1/4) eğime sahiptir. Derin kesmeler ikiye bir (1/2) eğime sahiptir.

### ➤ Kar temizleme

Kar temizleme işinin verimli olabilmesi için yeni yağın karı temizlemek için önce yolun ortasından başlanmalıdır. Bıçak tek taraflı kullanıyorsa ön tekerlekler karın küreneceği tarafa doğru yatırılmalıdır. Sıkışmış kar ve buzlu tabakayı kaldırmak için bıçak, gidiş istikametine dik olarak ve geriye yatırılmış durumda kullanılmalıdır.

### ➤ Belden kırmalı greyder

Belden kırmalı greyderin kullanılması kaidesi; düz bir zeminde, hendek içinde veya bankette, nerede olursa olsun, greyderin ön tarafı doğrultudan çıktığında arka modülü aksi yönde belden kırmaktır.



Resim 1.26: Belden kırmalı greyder

### 1.5.3. Verimli Kullanma Yöntemleri

Greyderin asli görevi, son şekli vermek ve tesviye yapmak için bıçağı ile malzemeyi kesmek ve sermektir.

Çok çeşitli tipte, büyüklükte ve markada greyder olmasına karşın temel özellikleri ve kullanımları da bazı farklılıklar gösterebilir.

Kullanılacak greyderin bakımlı, ayarlı olması çalışma emniyetinin sağlanması can ve mal güvenliği yönünden önemlidir.

Emniyetli ve verimli çalışmak için bol pratik yapılması şarttır.

- Kesinlikle greyderde başka biri taşınmamalıdır.
- Yolda giderken bıçak yukarıda ve iç kısımda tutulmalıdır.
- Yolda giderken hangi viteste olursa olsun bıçak indirilmemelidir.
- Greyderin hızını iş durumuna göre ayarlamalıdır.

- Tepe, hendek ve diğer engellerden geçerken azami dikkat gösterilmelidir.
- Hiçbir zaman vites boşta hareket edilmemelidir.
- Çalışma arazisi zemin etüdü yapılmalıdır.
- Yapılacak işe göre bıçağı ayarlanmalıdır.
- Kesme için düşük vites kullanılmalıdır.

## 1.6. Damperli Kamyonlar

### 1.6.1. Görevleri

Toprak, kaya ve maden taşıma işleri yapan makinelerdir. Kamyonlar düz şasi ve belden kırmalı şekilde imal edilir. 11-100 m<sup>3</sup> kapasitesine sahiptir.

### 1.6.2. Çeşitleri

Damperli kamyonlar belden kırmalı ve kaya kamyonlar diye ikiye ayrılır.

#### 1.6.2.1. Belden Kırmalı Damperli Kamyonlar

En zor koşullar altında, arazilerde ve uygulamalarda çalışmada belden kırma taşıyıcılar tercih edilir. Manevra kabiliyeti yüksek olan belden kırmalı kamyonlar, seri ve kıvrak olmasından dolayı kullanılışlıdır.

Motor beygir güçleri 300-450 HP arasında olup çalışma ağırlıkları 45-70 tondur. Çalışma kapasiteleri 24-37 m<sup>3</sup> arasındadır.



Resim 1.27: Belden kırmalı kamyon

#### 1.6.2.2. Kaya Kamyonları

Yol dışı kaya kamyonları, baraj, yol, liman, maden gibi ağır arazi şartlarında kullanılmak üzere imal edilmiştir.



**Resim 1.28: Kaya kamyonu**

### **1.6.3. Makine Fonksiyonları**

Kaya kamyonları, motor beygir güçleri, 450-1200 HP arasında olup çalışma ağırlıkları 65-170 tondur. Çalışma kapasiteleri 35- 95 m<sup>3</sup> arasındadır.

#### **➤ Yükleme**

Yükleme yapılırken makine ile ilgili tüm emniyet tedbirleri alınmalı ve yükleme yapılan makineye uygun şekilde arazi konumuna göre yaklaşılmalıdır.

#### **➤ Taşıma**

Bu makineler çok büyük, dengesiz ve ağır malzeme taşıdığı için hareket hâlinde iken mutlaka kontrolü ve yavaş hareket edilmelidir. Ani ve sert manevralardan kaçınılmalıdır.

#### **➤ Boşaltma**

Boşaltma alanında kamyon zeminin durumuna göre uygun şekilde yanaşmalı ve emniyet kurallarına dikkat edilmelidir.

### **1.6.4. Verimli Kullanma Yöntemleri**

- Tonaj değerlerine mutlak suretle uyulmalıdır.
- Lastik hava basıncı üretici firmanın önerdiği normlarda olmalıdır.
- Periyodik bakımları zamanında yapılmalıdır.

## **1.7. Skreyperler**

### **1.7.1. Görevleri**

Skreyper yol inşaatlarında ve hafriyatlarda kullanılan bir iş makinesidir.

- Gevşek zeminlerde kazı yapılmasını ve çıkan hafriyatın belli bir alana götürülmesinde,



- Sert zeminlerin gevşetildikten sonra taşınmasında,
- Stabilize gercin taşınması ve serilmesinde,
- Tabaklar hâlinde gercin serilmesinde,
- Kum ve çakıl gibi malzemelerin taşınmasında da kullanılır.

Genel olarak ikiye ayrılır:

- Motorlu skreyperler,
- Çekili skreyperler.

Çekili skreyperin kapasitesi motorlu olana nazaran nispeten azdır. Çekili skreyper dozer veya traktör gibi bir makinenin arkasına bağlanarak çekilmek suretiyle çalışmaktadır. Kısa mesafeli hafriyatlarda ekonomiktir. Yumuşak zemini kazıyabilir fakat orta sertlikte zeminde fazla randıman vermez. Yol şantiyelerinde yola malzemenin düzgün ve homojen bir şekilde serilmesinde kullanılmaktadır. Motorlu skreyper diğerine oranla daha kullanışlıdır.

Kova kapasitesi bazı modellerde 33 m<sup>3</sup>e kadar çıkabilmektedir.



**Resim 1.29: Motorlu skreyper**



**Resim 1.30: Çekili skreyper**



## 1.7.2. Makine Fonksiyonları

### ➤ **Yükleme**

Skreyper teknesi kazı yapılacak zemin üzerine ön kapak açıldıktan sonra kazı için bıçağa gerekli açı verildikten sonra indirilir.

Kendi ağırlığı ile bazılarında hidrolik kolların tekneyi aşağı doğru itmesiyle bıçak zemine saplanır. İleri doğru hareket ettirilen skreyper zemine saplanan bıçağın zemini kesmesiyle çıkan hafriyat ön kapakla bıçak arasındaki bölmeye doldurulur. Dolan tekne operatör tarafından yukarı çekilir ve ön kapak indirilerek dökülmesi sağlanır. Elevatörlü skreyperlerde zemin kesilmesi elevatörün kanatlarıyla yapılır ve yine bu kanatlarla tekne üstünden doldurulur.

### ➤ **Taşıma**

Dolu olan tekne yol durumuna göre zemine çarpmaması için gerekli yüksekliğe getirilir ve serilecek olan alana getirilir.

### ➤ **Boşaltma ve serme**

Dolu olan tekne serilecek olan malzemenin ne kadar yükseklikte olması isteniyorsa yüksekliği ayarlanır ve apron yukarı kaldırılarak bıçak ayarlanır. Skreyper yürütülerek teknedeki malzemenin serilmesi sağlanır. İçinde malzeme kaldıysa sıyrıcı perdeler vasıtasıyla malzemenin apron ile bıçak arasından boşaltılması sağlanır.

### ➤ **Başlıca hareketleri**

- Yürütme hareketi,
- Sandık ön kısmını kaldırıp indirme hareketi,
- Ön kapağı kaldırıp indirme,
- Arka levhayı ileri-geri hareket ettirme,
- Elevatörlü skreyperlerde zeminin kolay dolması için elevatör hareketidir.

## 1.7.3. Verimli Kullanma Yöntemleri

- Kova kapasitesine riayet edilmelidir.
- Sert zeminlerde, zemini yumuşatma işleminden sonra kazı yapılmalıdır.
- Lastik hava basıncı üretici firmanın önerdiği normlarda olmalıdır.
- Periyodik bakımları zamanında yapılmalıdır.

## 1.8. Mini Yükleyciler

### 1.8.1. Görevleri

Mini yükleyiciler, basit ve küçük çaplı temel kazma, taşıma, doldurma, serme ve yükleme işleri yapan iş makinesidir.

Yalnızca gerekli işi yapmak için değil, işi verimli ve etkin bir şekilde yapmak için tasarlanmıştır.

Dar ve manevra kabiliyetinin küçük olduğu alanlarda kullanılır.

2,5-3,5 tonluk malzemeyi yüklemeye yarayan iş makineleridir.

Motor beygir güçleri 45-70 HP arasında olup çalışma kapasiteleri 0,35-0,45 m<sup>3</sup> arasındadır.



Resim 1.31: Mini yükleyiciler

### 1.8.2. Makine Fonksiyonları

#### ➤ Doldurma

Doldurma işinde kepçe doldurma yapılacak zemin üzerine veya biraz yukarda kepçe ağzı zemine paralel olacak şekilde ayarlanır.

#### ➤ Düzeltme yapma

Düzeltme yapılacak zemin üzerinde kontrol bir şekilde çalışma yapılır.

#### ➤ Taşıma

Malzeme taşınırken kepçenin yerden yüksekliği çok fazla olmamalı ve üretici firma önerileri dikkate alınmalıdır.

### ➤ **Yükleme ve boşaltma**

Yüklü durumda dik bir yokuştan inerken geri yönde inilmeli ve yokuş çıkarken ileri yönde çıkılmalıdır.

Kepçe yüklü ve kalkık iken kesinlikle ani dönüş ve duruş yapılmamalıdır. Dolu kepçe yukarıda iken makine yürütülmemelidir.

### ➤ **Kazıma**

Yükleyicinin zemine oturan yüzeyinin azalmaması için kepçe yere fazla bastırılmamalı ve kazı işlerini yükleyicinin ileri hareketi ile yapılmalıdır.

## **1.8.3. Verimli Kullanma Yöntemleri**

- Çalışma ağırlıklarına ve çalışma kapasitelerine uyulmalıdır.
- Lastik hava basıncı üretici firmanın önerdiği normlarda olmalıdır.
- Makine ile kapasitesi dahilinde çalışma yapılmalı ve aşırı zorlamalardan kaçınılmalıdır.
- Kepçeyi yere istenilen derinliğe gelinceye kadar yavaş yavaş daldırılmalı, malzemeyi rampa aşağı kazmak veya sürüklemek daha az güç gerektirir.
- Çalışılacak zeminin özelliğine göre kova seçimi yapılmalıdır.
- Periyodik bakımları zamanında yapılmalıdır.

## **1.9. Beton Transmikseri**



**Resim 1.32: Transmikser**

### **1.9.1. Görevleri**

Hazır betonun üretim tesisinden döküm sahasına ulaştırılmasını sağlayan, taşıma esnasında betonun özelliğini koruyan ve belirlenen alana döküm yapılmasını sağlayan iş makinesidir.

Transmikserler kamyon ve kamyon üzeri mikser kısmı olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır.

Taze beton taşıma esnasında mikser kazanının düşük bir hızla dönmesiyle (yaklaşık 1-4 devir/dakika ) karıştırılmakta ve priz almadan yapıdaki yerine taşınabilmektedir.

Mikser kazanları 7-8-10-12 m<sup>3</sup> beton taşıyabilecek kapasitededir. Ayrıca özel projelerde şap betonları için daha küçük kapasiteli 4-6 m<sup>3</sup>lük mikser kazanları da mevcuttur. Beton standartlarına göre bu tarzda taşınan betonlar transmikser kazanının kapasitesinin %80'inden daha fazla olmamalıdır.

Hazır betonun taşıma süresi en çok 2 saat veya toplam 300 devirdir. Bu süre üretici ile alıcı arasında anlaşma sonucu priz geciktirici katkı ve benzeri önlemler alınarak uzatılabilir veya başka sınırlamalar dikkate alınarak kısaltılabilir.

Beton karışım oranları tasarlanırken taze betonun taşıma şekli ve taşıma mesafesi dikkate alınmalıdır.

### **1.9.2. Makine Fonksiyonları**

#### **➤ Taşıma**

Beton santralinden aldığı betonu uygulama alanına taşır.

#### **➤ Mikserleme**

Taşıdığı betonu 1-4 devir/dakika mikserleme (karıştırma) yaparak dökülecek alana intikal ettirir.

#### **➤ Boşaltma**

Mikserde bulunan betonu orantılı olarak döküm sahasına veya beton pompası bunkerine boşaltır.

### **1.9.3. Verimli Kullanma Yöntemleri**

- Beton transmikserleri operatörleri, taşıma, mikserleme ve boşaltma işlemlerini yaparken betonun donmaması için uygulama süresine (yaklaşık 120 dakika) riayet etmelidir. Mikserleme işlemini üretici firma normlarında gerçekleştirmelidir (1-4 devir/dakika).
- Boşaltma işleminden sonra mutlaka mikserin içerisini basınçlı su kullanmak sureti ile yıkama işlemi yapılmalıdır. Aksi hâlde betonun donması transmikser kazanına zarar verecektir.
- Transmikserin mekanik aksamalarının periyodik olarak yağlanması ve bakımının yapılması gerekir.
- Transmikser kamyonunun periyodik bakımları zamanında yapılmalıdır.

## 1.10. Beton Pompası

### 1.10.1. Görevleri

Beton üretim tesislerinde üretilen hazır betonun transmikser ile döküm sahasına ulaştıktan sonra istenilen yüksekliğe, istenilen uzaklığa, istenilen miktarda dökülmesini sağlayan iş makineleridir.

### 1.10.2. Çeşitleri

Beton pompaları sabit ve mobil (hareketli) olmak üzere iki çeşittir.

#### 1.10.2.1. Sabit Beton Pompası

Uzun süreli, yüksek ve tehlikeli çalışma alanlarında kullanılır. Beton pompası döküm sahasına kurulur ve iş bitimine kadar burada kalır. Uzun süre döküm yapılacaksa bu sistem daha emniyetli bir sistemdir.



Resim 1.33: Sabit beton pompası

#### 1.10.2.2. Mobil Beton Pompası

Beton döküm sahasına gelen hazır betonun dökülmesi işlemlerinde kullanılır. Bina inşaatları ve fabrika inşaatlarında, tünel, şev kesmelerin betonlanması gibi birçok yerde kullanılmaktadır.

Kamyona monte edilen beton pompası, transmikserli beton pompası, püskürtme beton pompası, özel beton pompaları gibi çeşitleri vardır.

Dikeyde 60-65 metre erişim ile maksimum esneklik sağlayan özelliklere sahip olan mobil beton pompaları (kamyona monte beton pompası) istenin yerlere hareketle betonu götürebilme ve pompalayabilme özellikleri ile çok kullanışlı ve pratik beton pompalarıdır.



**Resim 1.34: Mobil beton pompası**



**Resim 1.35: Mobil beton pompaları (maksimum yükseklik)**

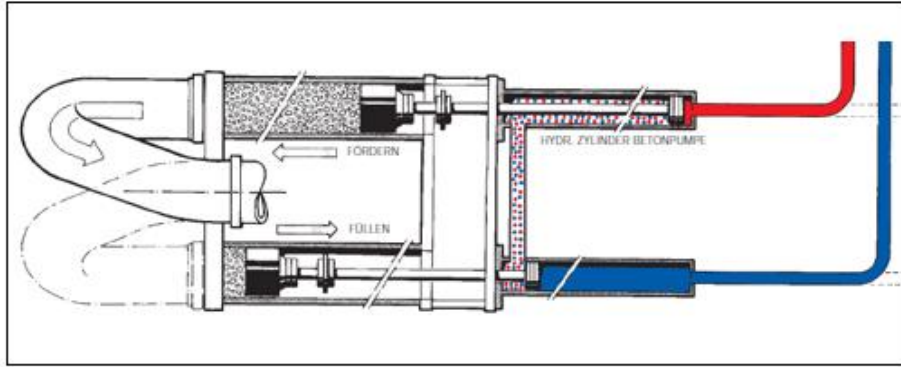




**Resim 1.36: Özel mobil (hareketli) beton pompası**

Yeni; kompakt, sessiz, çok amaçlı beton pompasıdır. Tamamen hidrolik kontrolün yaratıcısı ile donatılmış (VHS). EPS (ergonomik pompa sistemi), aynı zamanda aşınmayı azaltırken S transfer borusunun özellikle uygun şekilde değiştirmesini de sağlar. Besleme basınçları ve besleme hızları, ekran ile kolaylıkla belirlenebilir ve gözlemlenebilir. 32 mm'ye kadar bir tane büyüklüğünde normal beton ve püskürtme beton beslemek mümkündür.

### 1.10.3. Makine Fonksiyonları



**Şekil 1.3: Beton pompası çalışma şeması**

#### 1.10.3.1. Çalışma Prensibi

- Her iki uçlarından tahrik alan düşük seviyede yatay karıştırıcılar, betonu doğrudan doğruya silindir açıklıklarından ileriye doğru göndermektedir.
- İki adet güçlü ve çabuk değişen değiştirme silindiri, gövdeyi, büyük alma açıklıklarının önünde ileri geri hareket ettirir böylece basıncı boşaltarak ve alma açıklıklarının sırayla boşaltmaktadır.
- S-/C-valflerinin pozisyonuna bağlı olarak beton bir silindire hızla dolmaktadır veya besleme borularına basılmaktadır.

#### 1.10.4. Verimli Kullanma Yöntemleri

- Beton pompalarının uzun ömürlü ve verimli olabilmeleri için betonun tane büyüklüğüne dikkat edilmelidir.
- Tane büyüklüğü 32 mm'den fazla olan betonlar pompaj hattında zorlanmalara sebep olarak sistemin aşınmasına ve arızalanmasına sebep olabilir.
- Beton pompalama işleminden sonra mutlaka pompaj hattı basınçlı su ile temizlenmelidir (temizleme topu kullanarak).
- Pompalama işlemi uygun basınçta yapılmalıdır.
- Makinenin periyodik bakımları zamanında yapılmalıdır.

#### 1.11. İş Makinelerinin Kullanıldığı Alanlarla İlgili Teknik Terimler

**Agrega:** Çakıl, kırılmış taş, kum vs. gibi mineral malzeme veya bunların karışımıdır.

**Ahyman:** Plânda ve arazide yolun doğru kısmıdır.

**Ariyet:** Yarmadan çıkan malzemenin dolmayı doldurmaması hâlinde yol dışından alınan malzemedir.

**Banket:** Yol boyunca iki yanda uzanan, yayaların ve parkeden araçların faydalanacağı kısımdır.

**Bitümlü malzeme:** Asfalt ve yol katmanlarının tamamını kapsayan geniş anlamalı malzemedir.

**Büz:** Sulama ve sızıntı sularını yolun altından geçirmeye yarayan beton borulardır.

**Bordür :** Banket ile kaplamayı ayıran tesise denir.

**Beygir Gücü:** 75 kg'lık cismin 1 saniyede 1 metre yüksekliğe kaldırılması için yapılan işittir.

**Dever:** Virajlarda yola verilen eğimdir.

**Dolma (imla):** Kırmızı hattın altında kalan kısmın doldurulmasıdır.

**Drenaj:** Suların yola zarar veremez hâle getirilmesidir.

**Güzergâh:** Yol şeridinin harita ve arazi takip ettiği yoldur.

**Hendek:** Yarmalarda platformdan ve şevlerden gelen suları toplayıp gerekli yerlere akıtan kısımdır.

**İstinat duvarı:** Şevler ve yola destek olmak üzere yapılan yapılardır.

**Kaplama:** Banketler arasında trafiğin emniyetle seyredebilmesi için örtülmüş kısımdır.

**Kırmızı kot:** Yarma ve dolmadan sonraki yol ekseni kodudur.

**Kot:** Herhangi bir noktanın belli bir düzleme nazaran alçaklığı veya yüksekliğidir.

**Menfez :** Akarsuları yolun altından geçirmek için 10 m açıklığa kadar tesise verilen addır.

**Rakım (irtifa):** Herhangi bir yerin deniz seviyesinden olan yüksekliğidir.

**Sanat yapısı:** Koru, tünel, istinat duvarı, tahkimat gibi yapılardır.

**Şev:** Yarma ve dolmada, yol kenarlarında tabi zeminle bağlantıyı temin amacıyla teşkil edilen meyilli zemindir.

**Yarma:** Kırmızı hattın üzerinde kalan zeminin kazılmasıdır.



## UYGULAMA FAALİYETİ

Yapılacak işe göre inşaat ve iş makinelerini seçiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ İş ve inşaatta yapılacak işi tespit ediniz.	➤ Uzman personel ile inşaatta yapılacak işi tespit ediniz.
➤ Kazı işlemini belirleyiniz.	➤ Kazı işleminin ebatlarını belirleyiniz.
➤ Yükleme işlemlerini belirleyiniz.	➤ Kazı işleminden alınan malzemenin nereye nakledileceğini belirleyiniz. ➤ Hangi makine ile nakledileceğini belirleyerek makine kapasitesini belirleyiniz. ➤ Yükleme işleminin paletli mi yoksa lastik tekerlekli yükleyici ile mi yapılacağını belirleyiniz.
➤ Serme ve düzeltme işlemini belirleyiniz.	➤ Serme ve düzeltme işleminin genişlik, derinlik ve uzunluk değerlerini belirleyiniz. ➤ Serme işleminde kullanılacak malzeme çeşidini belirleyiniz.
➤ İşe göre makineyi tespit ediniz.	➤ Makinenin çalışma ağırlıkları ve çalışma kapasitelerini belirleyiniz. ➤ Paletli veya lastik tekerlekli makinenin seçimini yapınız.
➤ Belirlenen makineyi tanıyınız.	➤ Belirlenen makinenin fonksiyonlarını araştırınız. ➤ Makinenin çalışma performansını araştırınız.
➤ Belirlenen makinenin fonksiyonlarını belirleyiniz.	➤ Belirlenen makinenin fonksiyonlarını araştırınız. ➤ Çalışma kapasitelerini belirleyiniz. ➤ Makinenin çalışma modunu seçiniz.
➤ Verimli kullanma yöntemlerini belirleyiniz.	➤ Operatörün eğitimini sağlayınız. ➤ Yenilikleri uygulayınız. ➤ Makinenin periyodik bakımlarını yapınız.

## KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. İş ve inşaatta yapılacak işi tespit ettiniz mi?		
2. Kazı işlemini belirlediniz mi?		
3. Yükleme işlemlerini belirlediniz mi?		
4. Serme ve düzeltme işlemini belirlediniz mi?		
5. İşe göre makineyi tespit ettiniz mi?		
6. Belirlenen makineyi tanıdınız mı?		
7. Belirlenen makinenin fonksiyonlarını belirlediniz mi?		
8. Verimli kullanma yöntemlerini belirlediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Yükleyicide kepçe gibi ataşmanlar hangi enerji ile çalışır?  
A) Elektrik  
B) Elektronik  
C) Hidrolik  
D) Mekanik
2. Lastik tekerlekli yükleyicinin günlük bakımında verilenlerden hangisi yapılmaz?  
A) Palet ayarı  
B) Hava filtresi kontrolü  
C) Hidrolik yağ seviye kontrolü  
D) Yakıt seviye kontrolü
3. 3. Hazır beton taşıyan transmikserler taşıdıkları betonu kaç saat içerisinde boşaltmak zorundadır?  
A) 2 saat  
B) 3 saat  
C) 4 saat  
D) 5 saat
4. Mini yükleyicilerin taşıma kapasiteleri kaç tondur?  
A) 0,5-1,5 ton  
B) 2,5-3,5 ton  
C) 4,5-5,5 ton  
D) 6,5-7,5 ton
5. Gevşek zeminlerde kazı yapılmasını ve çıkan hafriyatın belli bir alana götürülmesinde sert zeminlerin gevşetildikten sonra taşınması işlemini yapan iş makinesi aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Greyder  
B) Buldozer  
C) Transmikser  
D) Skreyper
6. Kaya kamyonlarının çalışma kapasiteleri kaç m<sup>3</sup>tür?  
A) 10-15 m<sup>3</sup>  
B) 25-30 m<sup>3</sup>  
C) 35-95 m<sup>3</sup>  
D) 30-35 m<sup>3</sup>

7. Aşağıdaki ifadelerden hangisi greyderin görevlerinden değildir?  
A) Yüzey tesviyesi  
B) Karıştırma ve figür etme  
C) Şev kesme  
D) Yükleme yapma
8. Aşağıdakilerden hangisi dozer çeşitlerinden değildir?  
A) Tilt dozer  
B) Buldozer  
C) Eks dozer  
D) Angı dozer
9. Gevşek zeminde kazma, kanal açma ve yükleme işlerinde verimli olduklarından temel hafriyatın kazılması taşınması, yüklenmesi işlerinde yaygın olarak kullanılan paletli ve lastik tekerlekli iş makineleri aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Yükleyici  
B) Ekskavatör  
C) Skreyper  
D) Transmikser
10. Akarsuları yolun altından geçirmek için 10 m açıklığa kadar tesis eden yapıya ne denir?  
A) Menfez  
B) Banket  
C) Ariyet  
D) Agrera

## DEĞERLENDİRME

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

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Yapılacak işe göre endüstriyel makinelerinin seçimini yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Atölyenizde ve çevrenizdeki iş makinelerini inceleyiniz.
- İş makinelerinin çeşitlerini ve çalışma şartlarını araştırınız.

## 2. ENDÜSTRİYEL MAKİNELER

### 2.1. Forkliftler

#### 2.1.1. Görevleri

Çeşitli malzemenin yüklenmesi, indirilmesi ve istiflenmesinde kullanılan makinelerdir.

Forkliftler 25-110 HP motor gücü ve 2-10 ton arası ağırlıktadır. Forkliftlerin kaldırma kapasiteleri 1-10 ton arasında olup kaldırma yükseklikleri 3-11 metredir.

Forkliftler belirli işleri yapmak üzere dizayn edilmiş özel makineler olup diğer makinelere benzemez.



Resim 2.1: Forklift

## 2.1.2. Çeşitleri

Forkliftler dizel, elektrikli ve LPG'li olmak üzere üç grupta incelenir.

### 2.1.2.1. Dizel Forkliftler

Güç kaynağı iki veya dört zamanlı dizel motor olan forkliftlerdir. Daha çok ağır işlerde ve açık alanlarda kullanılır.



Resim 2.2: Dizel forklift

### 2.1.2.2. Elektrikli Forkliftler

Güç kaynağı elektrik motoru olan forkliftlerdir. Hafif ve orta ağırlıklı işlerde kullanılır. Daha çok kapalı mekanlarda ve gürültü istenmeyen yerlerde kullanılır.



Resim 2.3: Elektrikli forklift

### 2.1.2.3. LPG Forkliftler

Güç kaynağı LPG motorlu olup açık alanlarda dizel forkliftlere alternatif olarak kullanılır. Kapalı alanlarda kullanılmaları LPG'den dolayı sakıncalı ve tehlikelidir.



**Resim 2.4: LPG forklift**

### **2.1.3. Makine Fonksiyonları**

#### **➤ Yük kaldırma**

Yüke yavaşça yaklaşılmalı ve dikkatli bir şekilde girilmelidir. Yük kaldırılırken ağırlık limiti bilinmelidir ve hareketler yavaş, esnetmeden ve kontrollü olmalıdır.

Forklift kapasitesinin üzerindeki yükleri kaldırmaya çalışmayınız.

#### **➤ Yük taşıma**

Forklift ile kapasite limitleri içindeki dengeli ve emniyetli bir şekilde yerleştirilmiş yükler taşınmalıdır. Forklift ile kapasitesinin üzerindeki yükleri taşımaya zorlamayınız.

#### **➤ Yük boşaltma**

Yük boşaltılırken görmeden çalışılmamalı ve emniyet tedbirlerine dikkat edilmelidir.

#### **➤ Personel kaldırma**

Forkliftin çatalları üzerinde zorunlu durumlar hariç hiçbir zaman personel kaldırmayınız. Eğer kaldırılacaksa standartlara uyan emniyet platformu kullanılmalıdır. Bunu kullanan operatör eğitilmeli ve buna uyması konusunda talimat verilmelidir.

Bir personeli kaldırmadan önce aşağıda belirtilenlerden emin olun:

- Bir emniyet platformu çatallara ve taşıyıcıya tutturulmalıdır.
- Boş platform (insansız olarak) yukarı aşağı hareket ettirilerek asansörün emniyetli bir şekilde çalıştığından emin olunmalıdır.
- Forklift doğru bir şekilde pozisyonlandırılmalı ve park freni uygulanmalıdır.
- Yukarı tarafta bir engel bulunmamalıdır.
- Personel kaldırıldıktan sonra operatör kumandaları kullanmak için forklifte kalmalı ve forklift hareket ettirilmemelidir.



### ➤ **Rampada hareket**

Operatör aşağıdaki konularda eğitilmeli ve bunlara uyması konusunda talimat verilmelidir.

- Rampa iniş ve çıkışta yavaş hareket edilmelidir.
- Rampada forkliftle dönüş yapılmamalıdır.
- Yüklü forkliftle yük öndeyken çıkılmalı ve geri geri inilmelidir.
- Yüksüz forklift ile inerken çatallar veya ataşman yokuş aşağı gelecek şekilde hareket edilmelidir.
- Yük tamamen geri yatırılmalı ve yerden mümkün olduğunca az kaldırılmalıdır.

### **2.1.4. Verimli Kullanma Yöntemleri**

- Yükün ebatları gözden geçirilerek ve yükün forkliftin kapasitesi sınırlarını içinde olduğundan emin olunmalıdır.
- Yükü alırken çatallar yükün altına mümkün olduğunca tamamen sokulmalı ve asansör yükü dengeleyecek şekilde geri yatırılmamalıdır.
- Yük kaldırılırken dikkatli olunmalıdır. Kaldırılmış yük ileri doğru yatırılmalıdır. İstifleme sırasında yükü dengelemek için çok az geri yatırılmalıdır.
- Yük geri yatırılmış, yük taşıyıcıya yaslanmış ve asansör tamamen geriye doğru yatırılmış vaziyette hareket edilmelidir. Bu işlem yükün çatallar üzerinde muhafazasına yardımcı olacak ve iyi bir ileri ve yan denge sağlayacaktır. Kaldırma mekanizmasını çatallar yere veya engellere değmeyecek kadar kaldırıp hareket edin.

## **2.2. Temizlik Makineleri**

Her türlü açık alan ve kapalı alan temizliğini yapan makinelerdir.

### **2.2.1. Görevleri**

Yol, kaldırım, yeşil alan, kapalı ortam gibi yerleri temizlemeye yarayan makinelerdir.

Kuru ve ıslak temizleme işlemlerini vakumlu emiş sistemiyle yapar. Toz depolarının yanı sıra su depoları da mevcuttur.

### **2.2.2. Çeşitleri**

#### **2.2.2.1. Yol Temizleme Makineleri**

Kamyon motorundan faydalanılan, kamyonun diğer ataşmanları ile bütünlük arz eden komplike bir yapısı olan iş makineleridir.

Çöp alma, temizleme, süpürme fonksiyonlarının yanı sıra çöp boşaltma, ıslak ve kuru temizleme özelliğine de sahiptir.

Bazı modellerinde sağ ve sol direksiyon sistemi ile kaldırım kenarlarının hassas temizlenmesine imkân verir.



**Resim 2.5: Yol temizleme makinesi**

#### **2.2.2.2. Bina İçi Temizleme Makineleri**

Elektrik motoruyla çalışan, emiş deposu veya torbası olan, paspas çekme özelliğine sahip olan, çok yönlü bir bina içi temizleme makinesidir.



**Resim 2.6: Islak kuru temizlik makinesi (elektrikli)**

Bina içinde çalıştıkları için gürültüsüz ve dumansız olması nedeniyle elektrik motorlu olanları kullanılır.

#### **2.2.2.3. Bina Dışı Temizleme Makineleri**

Bina dışı temizleme makineleri genellikle dizel ve benzin motorlu, temizleme kapasiteleri bina içi makinelere nazaran daha yüksek makinelerdir.



**Resim 2.7: Kuru temizlik makinesi (dizel)**

### 2.2.3. Makine Fonksiyonları

- **Yıkama:** Yıkabilir zeminleri basınçlı su ile yıkar.
- **Süpürme:** Zemindeki toz ve çöp benzeri maddeleri vakumlama sistemi ile depoya çeker.
- **Silme:** Bina içi temizleme makinelerinin fonksiyonlarından olup kuru ve ıslak yüzeylerin silinmesi işlemi yapar.
- **Paspas çekme:** Bina içi temizleme makinelerinin fonksiyonlarından olup ıslak yüzeylerin paspaslanmasını yapar.

### 2.2.4. Verimli Kullanma Yöntemleri

- Kullanma, zemine uygun modun seçilmesiyle başlar. Özellikle kapalı alanlarda yani bina içi temizliğinde elektrik motorlu temizleme makineleri seçilmelidir.
- Tozlu ortamlardan korunmak için ıslak temizleme uygulanmalıdır.
- Su deposundaki su seviyesi sürekli kontrol edilmelidir.
- Toz deposunun doluluk oranı sürekli kontrol edilmelidir.
- Makinelerin periyodik bakımları mutlaka zamanında yapılmalıdır.

## 2.3. Kompresörler



**Resim 2.8: Hava kompresörü (mobil)**

### **2.3.1. Görevleri**

Atmosferden aldığı havayı sıkıştırarak basıncını arttıran makinelere hava kompresörü denir.

Kompresörde üretilen basınçlı havadan faydalanmak suretiyle bir çok atışman çalıştırılmaktadır. En yaygın olarak kullandığımız atışman asfalt zeminlerin kırılmasında kullandığımız tabancalardır.

Kompresörler, hava basıncını arttırmakta kullanılan yöntem bakımından pozitif deplasmanlı ve dinamik olmak üzere iki ana gruba ayrılır.

Pozitif deplasmanlı kompresörler, havanın belli bir hacim içinde sıkıştırılmasıyla basıncın artırılması ilkesine dayanır. Bu sıkıştırma, silindir içinde pistonun yer değiştirmesiyle ya da çeşitli şekillerdeki gövde ve içindeki rotor veya rotorların dönmesiyle gerçekleşir. Bu gruptaki kompresörler piston, silindir, rotor ve gövde şekillerine veya adetlerine göre çeşitlere ayrılmaktadır.

Dinamik kompresörler ise havanın türbinler yardımıyla yüksek hızlara getirilmesi ve daha sonra hızının düşürülerek basınç elde edilmesi prensibiyle çalışır. Genel olarak işletmelerde pozitif deplasmanlı kompresörler kullanılmaktadır. Çok yüksek (yaklaşık 50-60 m<sup>3</sup>/dk. ve üstü) ve sabit hava debisi ihtiyaçlarında ise dinamik kompresörler tercih edilmektedir.

### **2.3.2. Makine Fonksiyonları**

- Çalışma ortamı için gerekli olan yüksek basınçlı havayı temin eder.

- Enerjinin olmadığı yerlerde dizel-benzinli motor sayesinde çalışarak basınçlı hava üretir.
- Taşınabilir olması ile her türlü arazi ortamına basınçlı hava temin eder.
- Birden fazla hava çıkışı ile aynı anda birçok alıcıya basınçlı hava temin eder.

### 2.3.3. Verimli Kullanma Yöntemleri

- Çalışma ortamlarında tank basınç göstergesi (manometre) kontrol edilmelidir.
- Kompresör motor yağı, motor yağ filtresi, yakıt filtresi, hava filtresi, hidrolik yağ, hidrolik yağ filtresi, su soğutmalı ise radyatör su seviyesi, hava soğutmalı ise hava kanatçıkları ve davlumbaz kontrolleri periyodik olarak kontrol edilmelidir.
- Kolay çalışmayı sağlamak için batarya kontrolü yapılmalıdır.
- İş bitiminde yakıt imalı yapılmalıdır.
- Sabah çalıştırmadan önce yakıt tankındaki su tahliyesi yapılmalıdır.
- İş bitiminden sonra hava tankındaki yüksek basınçlı hava dışarı tahliye edilmelidir.

## 2.4. Jeneratörler

### 2.4.1. Görevleri

Jeneratör, kimyasal enerjiyi (benzin, dizel, doğalgaz) hareket enerjisine çeviren, hareket enerjisini de elektrik enerjisine çeviren makinelerdir. Temel olarak alternatör ve motordan oluşan bir sistemdir. Motor mekanik güç üretir (kW). Alternatör mekanik gücü elektriksel güce çevirir (kVA). Motorlar yük ihtiyacını karşılayacak mekanik güce göre, alternatör ise maksimum görünür gücü sağlayacak şekilde boyutlandırılır. Jeneratörler mobil ve sabit olmak üzere iki grupta incelenebilir.



Resim 2.9: Jeneratör (sabit)



**Resim 2.10: Jeneratör (mobil)**

## **2.4.2. Makine Fonksiyonları**

Jeneratör elektrik şebekesinin mevcut olduğu yerlerde “yedek enerji kaynağı” olarak kullanılabilceği gibi, elektrik şebekelerinin olmadığı veya şebekeye çok uzak olan yerlerde “sürekli enerji kaynağı” olarak da kullanılabilir.

## **2.4.3. Verimli Kullanma Yöntemleri**

- Jeneratör motorlarının periyodik bakımları zamanında yapılmalıdır.
- Jeneratör alternatörlerinin periyodik bakımları zamanında yapılmalıdır.
- Üretilen enerjinin kullanılmadığı ve ihtiyaç duyulmadığı zamanlarda stop edilmelidir.

### **2.4.3.1. Jeneratör Kullanımında Güvenlik Önlemleri**

- Jeneratörün kullanıldığı oda yangına en az 1,5 saat dayanıklı olmalıdır ve olası bir yangın hâlinde yangından kaçış yolunu engellemeyecek şekilde konumlandırılmalıdır.
- Jeneratör kullanımında bir jeneratörün regülasyon giriş gerilimindeki değişimleri kontrol edilmelidir. Gerilim kararlılığı ölçülmelidir (çıkış geriliminin değişen şartlar altında sabit kalma özelliği).
- Çıkıştaki yüklerin değişmesine rağmen gerilimin sabit kalmasını sağlamalıdır. Ani yüke karşı regülasyon sağlayarak frekans kararlılığı sağlaması beklenmelidir.
- Aşırı yük ve kısa devrelere karşı koruma sağlamalı ve arızalanmamalıdır.

- Enerji kayıpları oldukça az olmalı, yüksek verimle çalışmalıdır. Ayrıca sarkmalara (kısa süreli gerilim düşüklüğü), kesintilere, yükseltmelere ve darbelere karşı dayanıklı olmalıdır.

## 2.5. İstif Makineleri



Resim 2.11: İstif makineleri

### 2.5.1. Görevleri

Taşınabilir malzemeleri yatay ve dikey konumlarda taşıyabilen, elektrik, motor ve hidrolik yardımıyla çalışan makinelerdir.

### 2.5.2. Çeşitleri

- **Transpaletler**
  - Manuel transpaletler
  - Akülü transpaletler
- **Personel yükselticiler**
  - Tek direk personel yükselticiler
  - Çift direk personel yükselticiler
  - Makaslı personel yükselticiler
- **Çeşitli ürünler**
  - Paket taşıma arabaları
  - Teleskopik merdivenler
  - Vinç kantarlar
  - Hidrolik krikolar



### 2.5.2.1. Transpaletler

Yatay veya dikey hareket edebilen, akülü veya hidrolik istifleme makineleridir. Yatay hareket etmesi istenen yüklerin taşınmasında kullanılan ekipmanlara transpalet adı verilir. Hidrolik kaldırma yapan manüel insan gücüyle yürür.

Yürümesini ve kaldırmasını aküden aldığı güçle yapan makinelere elektrikli transpalet adı verilir. Genelde 2 ton civarında yükler için idealdir.

Aynı şekilde yaya olarak kullanılan akü gücüyle belirli bir yüksekliğe kaldırma da yapabilen tiplere stacker adı verilir. Genelde 1 ton 1,6 ton arası yüklerin 3-4 m arasında kaldırılması amacıyla kullanılır.



Resim 2.12: Transpalet

### 2.5.2.2. Personel Yükselticiler

Yüksekte çalışma gereken alanlarda çalışanlarının can güvenliğini tehlikeye atmadan çalışabilmelerini sağlayan makinelerdir.

Elektrik direk ve tellerinin tamiratında, ağaç budama işlerinde, fabrikalarda, dış cephe tamiratlarında ve buna benzer bir çok yerde kullanılabilir.



**Resim 2.13: Personel yükselticiler**

### **2.5.3. Makine Fonksiyonları**

İstif makineleri, personel ve taşınabilir mal yüklemeye yarayan, yatay ve dikey hareket edebilen, motorlu veya insan gücüyle çalışan pratik ve kullanışlı iş makineleridir.

Çalışma teknikleri aşağıdaki şekildedir:

- Dikey mastlı personel yükselticiler,
- Katlanır bomlu yükselticiler,
- Makaslı personel yükselticiler,
- Teleskopik bomlu personel yükselticiler,
- Çekilerek taşınabilir personel yükselticiler

### **2.5.4. Verimli Kullanma Yöntemleri**

- İstif makineleri yük ve personel kaldırma kapasitelerinin üzerinde çalıştırılmamalıdır.
- Kaldırılacak yük dengeli ve düzgün olarak alınmalıdır.
- Taşıma anında ani manevralardan kaçınılmalıdır.
- Yükü indirme sırasında dikkatlice ve yavaş hareketle indirme yapılmalıdır.
- Makinenin periyodik bakımları zamanında yapılmalıdır.
- Taşıma zincirleri ve rayları uygun gres ile yağlanmalıdır.

## UYGULAMA FAALİYETİ

Yapılacak işe göre endüstriyel makinelerini seçiniz.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Endüstriyel sahada yapılacak işi tespit ediniz.	➤ İş güvenliği tedbirlerini alınız. ➤ Yapılacak işin ağırlığını belirleyiniz. ➤ Çalışma alanını belirleyiniz.
➤ Yükleme ve istif işlemlerini belirleyiniz.	➤ Yüklemenin nereden nereye yapılacağını belirleyiniz. ➤ Yüklemenin hangi yüksekliğe yapılacağını belirleyiniz. ➤ Yüklenecek malzemenin cinsini belirleyiniz.
➤ Temizlik işlemini belirleyiniz.	➤ Ne tür bir temizlik yapılacağını belirleyiniz. ➤ Temizliğin nerede yapılacağını belirleyiniz. ➤ Bina içi temizliği için elektrikli temizlik makinesini seçiniz. ➤ Islak, kuru, paspas yapma, yıkama süpürme gibi temizlik metotlarını uygun ortamlara uyarlayınız.
➤ Yüksek basınçlı havayı temin ediniz.	➤ Kompresörü çalıştırarak yüksek basınçlı havayı basınç ölçerden kontrol ederek temin ediniz.
➤ Çalışma sahasındaki gerekli elektrik enerjisini temin ediniz.	➤ Jeneratörü çalıştırarak çalışma ortamına uygun elektrik enerjisini temin ediniz. ➤ Elektrik frekansını ihtiyaca göre ayarlayınız. ➤ Voltaj ve akım değerlerini ayarlayınız.
➤ İşe göre makineyi tespit ediniz.	➤ Makinenin çalışma alanına uygun olmasına dikkat ediniz. ➤ Kapalı ortamlarda çalışma yapılacaksa mutlaka elektrikle çalışan makineyi tespit ediniz. ➤ Yük veya personel makinesini işe uygun olarak seçiniz. ➤ Asla yük taşıma makinesinde personel taşımayınız. ➤ Yıkama, silme, süpürme, toz alma, paspas yapma işlemini uygun makine ile yapınız.
➤ Belirlenen makineyi tanıyınız.	➤ Makinenin teknik özelliklerini okuyunuz. ➤ Makinenin çalışma ve iş kapasitesini öğreniniz. ➤ Makinenin günlük enerji tüketimini araştırınız.
➤ Belirlenen makinenin fonksiyonlarını belirleyiniz.	➤ Makinenin fonksiyonlarını öğreniniz. ➤ Makinenin kaldırma, taşıma kapasitelerini öğreniniz.
➤ Verimli kullanma yöntemlerini belirleyiniz.	➤ İşe uygun enerji ve güç üretiniz. ➤ Çalışma kapasitelerinin üzerinde iş yapmayınız. ➤ Makinelerin periyodik bakımlarını zamanında yapınız.

## KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Endüstriyel sahada yapılacak işi tespit ettiniz mi?		
2. Yükleme ve istif işlemlerini belirlediniz mi?		
3. Temizlik işlemini belirlediniz mi?		
4. Yüksek basınçlı havayı temin ettiniz mi?		
5. Çalışma sahasındaki gerekli elektrik enerjisini temin ettiniz mi?		
6. İşe göre makineyi tespit ettiniz mi?		
7. Belirlenen makineyi tanıdınız mı?		
8. Belirlenen makinenin fonksiyonlarını belirlediniz mi?		
9. Verimli kullanma yöntemlerini belirlediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyarak doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Çeşitli malzemenin yüklenmesi, indirilmesi ve istiflenmesinde kullanılan 1-10 ton kaldırma kapasitesi olan ve 3-11 metre kaldırma yüksekliği olan iş makinesi aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Loder  
B) Ekskavatör  
C) Bekoloder  
D) Forklift
2. Yatay veya dikey hareket edebilen, akülü veya hidrolik istifleme makinelerine ne denir?  
A) Transpalet  
B) Personel yükseltici  
C) Eşanjör  
D) Teleskopik vinç
3. Kapalı alanlarda kullanılan forklift çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Dizel forklift  
B) Benzinli forklift  
C) Elektrikli forklift  
D) LPG li forklift
4. Forklift ile rampada hareket kuralları aşağıdakilerden hangisi değildir?  
A) Rampa iniş ve çıkışta yavaş hareket edilir.  
B) Yüksüz forklift ile inerken çatallar veya ataşman yokuş yukarı gelecek şekilde hareket edilir.  
C) Rampada forkliftle dönüş yapılmamalıdır.  
D) Yüklü forkliftle yük öndeyken çıkılır ve geri inilir.
5. Elektrik motoruyla çalışan, emiş deposu veya torbası olan, paspas çekme özelliğine sahip olan çok yönlü makineye ne ad verilir?  
A) Yol temizleme makinesi  
B) Elektrikli forklift  
C) Transmikser  
D) Bina içi temizleme makineleri
6. Aşağıdakilerden hangisi bina dışı temizleme makinelerinin fonksiyonlarından değildir?  
A) Yıkama  
B) Süpürme  
C) Parlatma  
D) Silme

7. Atmosferden aldığı havayı sıkıştırarak basıncını arttıran makinelere ne ad verilir?  
A) Kompaktör  
B) Transmikser  
C) Jeneratör  
D) Kompresör
8. Aşağıdakilerden hangisi istif makineleri çeşitlerinden değildir?  
A) Transpaletler  
B) Personel yükselticiler  
C) Personel taşıyıcılar  
D) Teleskopik merdivenler
9. Jeneratörün kullanıldığı oda yangına en az kaç saat dayanıklı olmalıdır?  
A) 0,5 saat  
B) 1,5 saat  
C) 2,5 saat  
D) 3,5 saat
10. Aşağıdakilerden hangisi forklift çeşitlerinden değildir?  
A) Hibrit forklif  
B) Dizel forklift  
C) Elektrikli forklift  
D) LPG forklift

## DEĞERLENDİRME

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

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Yapılacak işe göre yol ve asfalt makinelerinin seçimini yapabileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

- Atölyenizde ve çevrenizdeki iş makinelerini inceleyiniz.
- İş makinelerinin çeşitlerini ve çalışma şartlarını araştırınız.

## 3. YOL VE ASFALT MAKİNELERİ

### 3.1. Finişerler

#### 3.1.1. Görevleri

Serici ve ataşmanları kullanarak bağlayıcısız ve hidrolik bağlayıcı granüller malzemeleri ve asfalt karışımlarını istenilen kalınlık, eğim ve yüzey düzgünlüğünde seren iş makinesidir.



Resim 3.1: Finişer

#### 3.1.2. Çeşitleri

Asfalt finişerleri, lastik tekerlekli ve paletli finişerler olmak üzere iki çeşittir.





**Resim 3.2: Lastik tekerlekli finişerler**



**Resim 3.3: Paletli finişerler**

Farklı serim işleri için kullanım kolaylığı sağlar. K¼¼k finişerler kanalların asfalt ile kaplanması, y¼¼y¼¼ ve bisiklet yollarının kaplanması ve trafiğe a¼¼k yolların asfalt ile kaplanması gibi k¼¼k ve orta ¼¼çekli serim işleri için idealdir.

Yeni nesil finişerler 32° eğimli y¼¼zeylerde dikey olarak asfalt sermek için dizayn edilmiş makinelerdir (Örneđin, baraj gövdelerinin asfalt ile kaplanması).

### 3.1.3. Makine Fonksiyonları

- 200 ton/saat serme kapasitesi, 3,2 metre serme genişliğine sahip finişerlerdir.
- 1100 ton/saat serme kapasitesi, 8,5 metre serme genişliğine sahip finişerlerdir.
- 0,2 ile 1,6 kg/m<sup>2</sup> yayma hızına sahiptir.
- Özellikle büyük ölçekli projelerde yüksek kalite ve ekonomik serim istendiğinde besleyici kritik bir ekipmandır. Güçlü Besleyicinin haznesi 11 ton malzeme alacak kapasitededir ve yüksek performanslı transfer kabiliyetiyle 25 tonluk kamyonları 60 saniyede boşaltabilir.

### 3.1.4. Verimli Kullanma Yöntemleri

- Finişerler serme kapasitesinin üzerinde bir çalışmaya zorlanmamalıdır.
- Eğimli yüzeyde çalışma gerekiyorsa 32°den fazla olan bir eğimde asla çalışılmamalıdır.
- Malzemenin istenilen kalınlıkta serilebilmesi için yayma hızına mutlak suretle uyulmalıdır.
- Makinenin periyodik bakımları zamanında yapılmalıdır.

## 3.2. Yol Silindirleri

### 3.2.1. Görevleri

Silindirler, temel malzemenin (toprak, stabilize) ve asfalt karışımı (bitümlü) malzemenin sıkıştırılması işlerini yapan iş makinesidir. Yol, baraj ve inşaat işlerinde kullanılmaktadır.

Silindirler 40-250 HP motor gücü ve 1-20 ton arasında ağırlıkta imal edilmektedir.

### 3.2.2. Çeşitleri

Yol silindirleri iki grupta sınıflandırılabilir.

- Sıkıştırma sistemlerine göre;
  - Statik sıkıştırma sistemleri,
  - Lastik tekerlekli sıkıştırma sistemleri,
  - Vibrasyonlu sıkıştırma sistemleri,
  - Osilasyonlu sıkıştırma sistemleridir.
- Yürüyüş sistemlerine göre statik
  - Tamburlu yürüyüş sistemleri;
    - Düz tamburlu,
    - Keçi ayağı tamburlu.
  - Lastik tekerlekli yürüyüş sistemleri
  - Kombine yürüyüş sistemleri

### 3.2.2.1. Lastik Tekerlekli Sıkıştırıcılar

Ön ve arka tarafında lastikler olan bu silindirler asfalt sıkıştırma işlerinde kullanılır.



Resim 3.4: Lastik tekerlekli sıkıştırıcı

### 3.2.2.2. Kombine (Birleşik) Sıkıştırıcılar

Lastik tekerlek ve silindirin beraber kullanıldığı, sıkıştırma işlemi yapan yol silindirleridir.



Resim 3.5: Kombine sıkıştırıcı

- **Kombine silindirler**
  - Tek bir makinede vibrasyonlu silindir ve lastik tekerlekli silindirin birleşik olması,
  - Lastik tekerleklerin yoğurma etkisi ile iyi boşluk doldurma ile birleşik olarak vibrasyonlu tamburla yüksek sıkıştırma sağlar.

### 3.2.2.3. Vibrasyonlu Sıkıştırıcılar

Vibrasyonlu silindirler, kendi statik (durgun) ağırlığı 10 ton ise vibrasyon (titreşim) yaptırıldığında kendi ağırlığının yaklaşık olarak 2-3 katı dinamik (hareketli) ağırlığa ulaşır. Bu sıkıştırma kuvveti demektir.

Vibrasyonlu sıkıştırma sık tekrarlı kuvvet uygulayarak asfalt karışımının titreşmesini sağlamaya dayanır. Bu dinamik kuvvetler sadece karşılıklı sürtünmeyi azaltarak kendi kendilerini daha yoğun bir konuma getirecek şekilde taneleri harekete geçirir.



**Resim 3.6: Vibrasyonlu sıkıştırıcı**

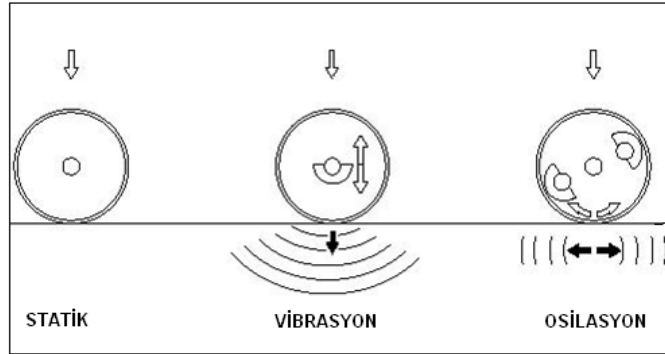
Bir vibrasyonlu silindirin sıkıştırma etkisini belirleyici etkenler şunlardır:

- Statik çizgisel yük,
- Vibrasyon genliği (amplitüdü) ve frekansı,
- Silindirleme hızı,
- Vibrasyonlu tamburların adedi.

#### **3.2.2.4. Osilasyonlu Sıkıştırıcılar**

Günümüzde vibrasyonlu sıkıştırmanın statik sıkıştırmaya nazaran üstünlüklerinden artık şüphe edilmemektedir. Osilasyonlu sıkıştırma sistemleri de oldukça çok üstün olduklarını kanıtlamıştır. Daha önceden vibrasyonlu, lastik tekerlekli veya statik silindirlerle yapılan işler artık sadece osilasyon sistemiyle yapılabilmektedir. Bu sistem her tür asfalt tabakasına uygundur. Özellikle sıkıştırılması zor yüzeylerde osilasyon sisteminin diğer sıkıştırma sistemlerine nazaran açık üstünlükleri vardır.

- **Osilasyonlu tandem silindirlerinin başlıca özellikleri**
  - Farklı asfalt yüzeylerine daha az vererek çalışma,
  - Düşük sıcaklıklarda bile etkin sıkıştırma,
  - Olağanüstü yüzey kalitesidir.



**Şekil 3.1: Silindir dalgaları**



**Resim 3.7. Osilasyonlu tandem silindir**

➤ **Tandem Silindir**

Ön ve arkasında çelik bandaj olup genellikle asfalt sıkıştırma işlerinde kullanılmaktadır.



**Resim 3.8: Tandem silindir**

➤ **Düz tamburlu (bandajlı) silindir**

Ön tarafında çelik bandaj ve vibrasyonlu olan, arka tarafında lastik tekerlek bulunan silindirlerdir. Toprak ve stabilize malzemenin sıkıştırılmasında kullanılır.



**Resim 3.9: Bandajlı silindir**

➤ **Keçi ayağı silindir**

Bandaj üzerinde keçi ayağına benzeyen tırnaklar bulunan ve vibrasyonlu olan temel dolgu malzemesinin sıkıştırılmasında kullanılan silindirlerdir.



**Resim 3.10: Keçi ayağı silindir**

### 3.2.3. Makine Fonksiyonları

Sıkıştırma, malzeme birleştirerek hava boşluklarını yok etmek, asfalt karışımı veya toprağın yük taşıma kabiliyetini yükseltmektir.



### 3.2.4. Verimli Kullanma Yöntemleri

- Çalışmaya başlamadan önce arazi çukur, delik, çatlak vb. bakımından kontrol edilmelidir.
- Özellikle vibrasyonlu silindirin etki alanına girebilecek bina, direk, duvar vb. gibi yerlere dikkat edilmelidir.
- Hiçbir zaman belden kırmalı makinelerde motor çalışırken mafsal arasına girilmemelidir.
- Eğimli arazide yan çalışma yapılmamalı, kayma ve devrilme tehlikesi olduğundan aşağı yukarı çalışma yapılmalıdır. Eğimli arazi çalışmalarında düşük hız kullanılmalıdır.
- Trafığe açık olan yerlerde trafik kurallarına uyulmalı, hız yapılmamalı, makine boşa alınmamalıdır.
- Silindiri park ederken trafiğe açık alanlarda ikaz işaretleri ile çevre uyarılmalı, düz ve boş bir alan seçilmeli, silindir takozlanarak emniyet tedbirleri uygulanmalıdır.

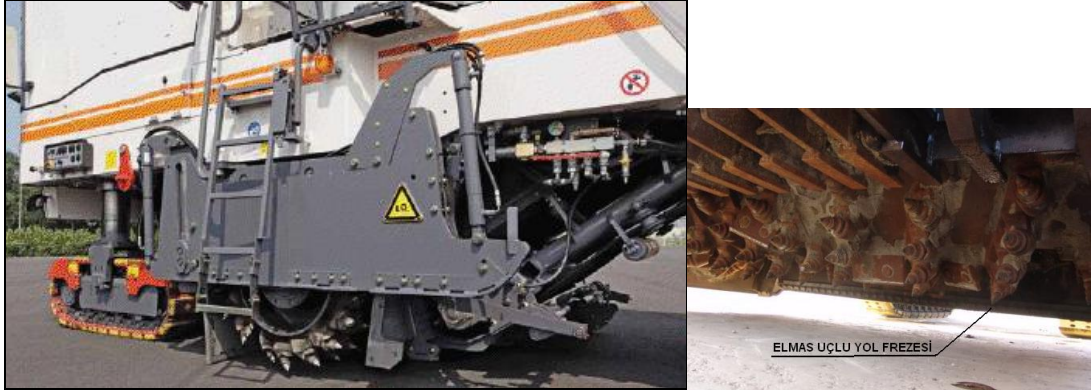
### 3.3. Frezeler

Asfalt tabakalarının tamamen kaldırılmasında kullanılan iş makineleridir. Asfalt sökme işleminin yanı sıra sökülen asfalt tabakalarının bir konveyör yardımı ile zeminden alınarak kamyonu aktarılmasını sağlar.



Resim 3.11: Frezeler





**Resim 3.12: Soğuk kazıma makinesi (freze)**

### 3.3.1. Görevleri

Geniş yüzeylerin kısmen rehabilitasyonu yada asfalt tabakalarının tamamen kaldırılması için 350-2.200 mm kazıma enine, 110-330 mm kazıma derinliğine sahip güçlü soğuk kazıma iş makinesidir. Kazınmış malzeme önden yüklemeli iki aşamalı konveyör ile yüklenir. Hidrolik olarak katlanabilen destek tekeri standart özelliğindedir. Makine tekerlekli ya da paletli üretilebilir.

Çalışma ağırlıkları 4,5-43 ton arasındadır.

### 3.3.2. Çeşitleri

#### 3.3.2.1. Küçük Kazıma Makineleri

Kısmi kaplama onarımı, mazgal kapaklarının etrafının kazınması, yol çizgilerinin silinmesi yada yerleştirilmesi işlerinin yapılması için ideal uygunlukta oldukça becerikli küçük kazıma makinesidir. Seçmeli olarak yükleme konveyörü ve tüm tekerlerden tahrik ile donatılabilir.

#### 3.3.2.2. Büyük Kazıma Makineleri

Anayol katmalarının tamamının tek seferde kaldırılması için yüksek performanslı soğuk kazıma makinesidir. Özellikle büyük projelerde kullanılmaya uygundur. Güçlü motor ve yüksek yükleme kapasitesi vardır. İki dizel motoru ile yakıt tasarrufu sağlamaya yönelik kullanımı da vardır.

### 3.3.3. Makine Fonksiyonları

- 350 mm kazıma genişliği, 0-110 mm kazıma derinliğine sahip, 4,5 ton çalışma ağırlığına imkan veren iş makineleridir (küçük kazıma makineleri).
- 2.200 mm kazıma genişliği, 0-350 mm kazıma derinliğine sahip, 43,800 ton çalışma ağırlığına imkan veren iş makineleridir (büyük kazıma makineleri).

### 3.3.4. Verimli Kullanma Yöntemleri

- Kazıma işlemi makine normlarına uygun derinlikte yapılmalıdır.
- İlerleme hızı normlara uygun olmalıdır.
- Makinenin periyodik bakımı zamanında yapılmalıdır.

### 3.3.5. Taş Kırma ve Eleme Tesisleri

Büyük ölçülerdeki kaya veya cevherleri daha küçük parçalara, çakıl yada toz hâline dönüştüren iş makinelerine “kırıcı” ya da “konkasör” denilmektedir. Kırıcılar form değiştirmek, boyut değiştirmek ya da atık malzemelerin daha kolay bertaraf edilmesini sağlamak amacıyla kullanılmaktadır. Kırma işlemi sayesinde birleşik hâlde bulunan elementler, birbirinden ayrılabilir hâle getirilmektedir.

Maden işletmelerinde ham maddeyi, çimento sektöründe katkı malzemelerini ve yol yapımında mıcır elde etmek için sıklıkla kullanılır.



Resim 3.13: Entegre taş kırma ve eleme tesisi



Şekil 3.2: Taş kırma işlemi akış şeması

Bunkere doldurulan taşlar konveyör bant sistemiyle gelerek çeneli kırıcıya dökülür, kırıcıda belli ebatlarda kırılan taşlar titreşimli elekten geçerek belli ölçülerde ayrıştırılır. Ayrıştırma işlemi istendiği takdirde basınçlı su ile yıkanarak stok edilir.

### 3.3.5.1. Mobil Taş Kırma Ünitesi

Bir destek çerçevesi üzerine oturtulmuş entegre bir hat sürücüsü ve makineye sahip, küçük ve ağır işe uygun çelik tasarımlı mobil üç katlı süzme ünitesidir. Besleme bir konveyör kayışı aracılığıyla yapılmaktadır. Tamamen elektrikle çalışan teçhizat 800 t/s'lik bir kapasite için tasarlanmış olup 200 mm'ye kadar olan besleme materyalleri için uygundur. Yukarı akışlı veya aşağıya akışlı kırıcı üniteler (örn. mobirex) veya konveyör kayışları dâhil olmak üzere tüm fonksiyonlar elektrikli olarak kilitlenebilmektedir.



**Resim 3.14: Mobil taş kırma ve eleme tesisi**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Yapılacak işe göre yol ve asfalt makinelerinin seçimini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
➤ Yol ve asfalt sahasında yapılacak işi tespit ediniz.	➤ İş güvenliği kurallarını mutlak suretle uygulayınız. ➤ Yapılacak işi belirleyiniz. ➤ Asfalt serme, asfalt sıkıştırma, düzeltme, işlemini belirleyiniz. ➤ Asfalt kazıma işlemini belirleyiniz.
➤ Sıkıştırma işlemlerini belirleyiniz.	➤ Sıkıştırmanın şiddetini belirleyiniz. ➤ Asfalt veya toprak sıkıştırmasını belirleyiniz. ➤ Asfalt genişliğini belirleyiniz.
➤ Yol yapımında kullanılan malzemeleri üretiniz.	➤ Konkasör yardımıyla yol yapımında kullanılan mıcır ölçülerine uygun malzeme üretiniz. ➤ Yol kaplamasında kullanılan sıkıştırılabilen kaplama malzemesini (Toprak,asfalt) üretiniz.
➤ İşe göre makineyi tespit ediniz.	➤ Yol mıcır malzemesi için konkasör seçiniz. ➤ Yol kazıması için freze seçiniz. ➤ Asfalt serimi için finişer seçiniz. ➤ Yol kaplamasını sıkıştırmak için silindir seçiniz.
➤ Belirlenen makineyi tanıyınız.	➤ Makinenin teknik özelliklerini okuyunuz. ➤ Makinenin çalışma ve iş kapasitesini öğreniniz. ➤ Makinenin günlük enerji tüketimini araştırınız.
➤ Belirlenen makinenin fonksiyonlarını belirleyiniz.	➤ Belirlenen makinenin fonksiyonlarını araştırınız. ➤ Çalışma kapasitelerini belirleyiniz. ➤ Makinenin çalışma modunu seçiniz.
➤ Verimli kullanma yöntemlerini belirleyiniz.	➤ Operatörün eğitimini sağlayınız. ➤ Yenilikleri uygulayınız. ➤ Makinenin periyodik bakımlarını yapınız.

## KONTROL LİSTESİ

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

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Yol ve asfalt sahasında yapılacak işi tespit ettiniz mi?		
2. Sıkıştırma işlemlerini belirlediniz mi?		
3. Yol yapımında kullanılan malzemeleri ürettiniz mi?		
4. İşe göre makineyi tespit ettiniz mi?		
5. Belirlenen makineyi tanıdınız mı?		
6. Belirlenen makinenin fonksiyonlarını belirlediniz mi?		
7. Verimli kullanma yöntemlerini belirlediniz mi?		

## DEĞERLENDİRME

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

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

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

1. ( ) Asfalt finişerleri lastik tekerlekli ve paletli finişerler olmak üzere iki çeşittir.
2. ( ) Vibrasyonlu silindirler, kendi statik (durgun) ağırlığı 10 ton ise, vibrasyon (titreşim) yaptırıldığında kendi ağırlığının yaklaşık olarak 2-3 katı dinamik (hareketli) ağırlığa ulaşır.
3. ( ) Bandaj üzerinde keçi ayağına benzeyen tırnaklar bulunan ve vibrasyonlu olan temel dolgu malzemesinin taşınmasında ve serilmesinde kullanılan iş makinelerine silindir denir.
4. ( ) Frezelerin bir diğer adı da soğuk kazıma makineleridir.
5. ( ) Konkasörler yol zemininin üst tabakasını kazımaya yarayan sabit ve mobil grubu iş makineleridir.

### DEĞERLENDİRME

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

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Suların yola zarar veremez hâle getirilmesi işlemine ne ad verilir?  
A) Hendek  
B) Dever  
C) Drenaj  
D) Yarma
2. Yürüme kabiliyeti ve sert zeminde kazma, kanal açma, taşıma ve yükleme gibi işlerde verimli olan iş makinelerine ne denir?  
A) Dozer  
B) Loder  
C) Paletli ekskavatör  
D) Lastik tekerlekli ekskavatör
3. Aşağıdakilerden hangisi ekskavatörün fonksiyonlarından **değildir**?  
A) Kazma  
B) Tesviye  
C) Yükleme  
D) Kanal kazma
4. Traktöre monte edilen, kanal kazma ve yükleme işlerinde kullanılan iş makinesi aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Loder  
B) Greyder  
C) Tiltdozer  
D) Bekoloder
5. Makine önüne açılı bıçak takılmış olup, malzemenin sağa sola serilmesinde kullanılan dozer çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Angıldozer  
B) Buldozer  
C) Tiltdozer  
D) Greyder
6. Greyderle kaba tesviye yaparken makine hızı kaç km olmalıdır?  
A) 2-3 km/h  
B) 6-10 km/h  
C) 15-20 km/h  
D) 25-30 km/h

7. Kaya tipi kamyonların taşıma kapasiteleri kaç tondur?  
A) 35-45 ton  
B) 45-60 ton  
C) 65-170 ton  
D) 180-250 ton
8. Aşağıdakilerden hangisi skreyperlerin görevlerinden **değildir**?  
A) Sert zeminlerin gevşetildikten sonra taşınmasında  
B) Stabilize gercin taşınması ve serilmesinde  
C) Tabaklar halinde gercin serilmesinde  
D) Sert zeminlerin kazılmasında
9. 200m<sup>3</sup>/saat 'e kadar, 130 bara kadar olan besleme üretimlerinde kullanılan iş makinesi aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Beton transmikseri  
B) Beton pompası  
C) Konkasör  
D) Bunker
10. Yol, baraj ve inşaat işlerinde kullanılan, temel malzemenin (toprak, stabilize) ve asfalt karışımı (bitümlü) malzemenin sıkıştırılması işlerini yapan iş makinesine ne ad verilir?  
A) Yol silindirleri  
B) Temizlik makineleri  
C) Skreyper  
D) Finişer
11. Serici ve ataşmanları kullanarak, bağlayıcısız ve hidrolik bağlayıcı granüler malzemeleri ve asfalt karışımlarını istenilen kalınlık, eğim ve yüzey düzgünlüğünde seren iş makinesi aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Greyder  
B) Skreyper  
C) Konveyör  
D) Finişer
12. Büyük ölçülerdeki kaya veya cevherleri daha küçük parçalara, çakıl ya da toz hâline dönüştüren iş makinelerine ne denir?  
A) Konkasör  
B) Beton transmikseri  
C) Titreşimli elek  
D) Vibratör
13. Tesviye edilmiş olan yol yüzeyini, makinenin altında bulunan elmas uçlu kesicilerle düzgün bir şekilde tıraşlayarak, fazlalık malzemeyi haznesine alıp önünde hareket eden kamyonu boşaltan yol yapım iş makinesine ne ad verilir?  
A) Skreyper  
B) Greyder



- C) Yol frezesi  
D) Vibrasyonlu yol silindiri
14. Aşağıdakilerden hangisi taş kırma işlemi akış şemasına **uymayan bir bölümdür?**  
A) Bunker  
B) Çeneli-darbeli kırıcı  
C) Titreşimli elek  
D) Agrera
15. Kimyasal enerjiyi (benzin, mazot, doğalgaz) elektrik enerjisine çeviren, temel olarak alternatör ve motordan oluşan sistemi teşkil eden iş makinesi aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Santral  
B) Jeneratör  
C) Baraj  
D) Trafo

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

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

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

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

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1	Doğru
2	Doğru
3	Yanlış
4	Doğru
5	Yanlış

## MODÜL DEĞERLENDİRME'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	D
3	B
4	D
5	A
6	B
7	C
8	D
9	B
10	A
11	D
12	A
13	C
14	D
15	B

## KAYNAKÇA

- ÖKSÜZOĞLU, Halim, Mustafa ORMAN, **Yapı Makineleri**, Milli Eğitim Basımevi, İstanbul, 1978.
- Çeşitli firmaların katalog ve eğitim notları