

# TRANSPORT TEKNIĞİ VE TESİSLERİ



**Prof. Dr. Selçuk GÜMÜŞ**  
**Orman İnşaatı – Geodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı**

# 3. BÖLMEDEN ÇIKARMA VE TEMEL ESASLARI

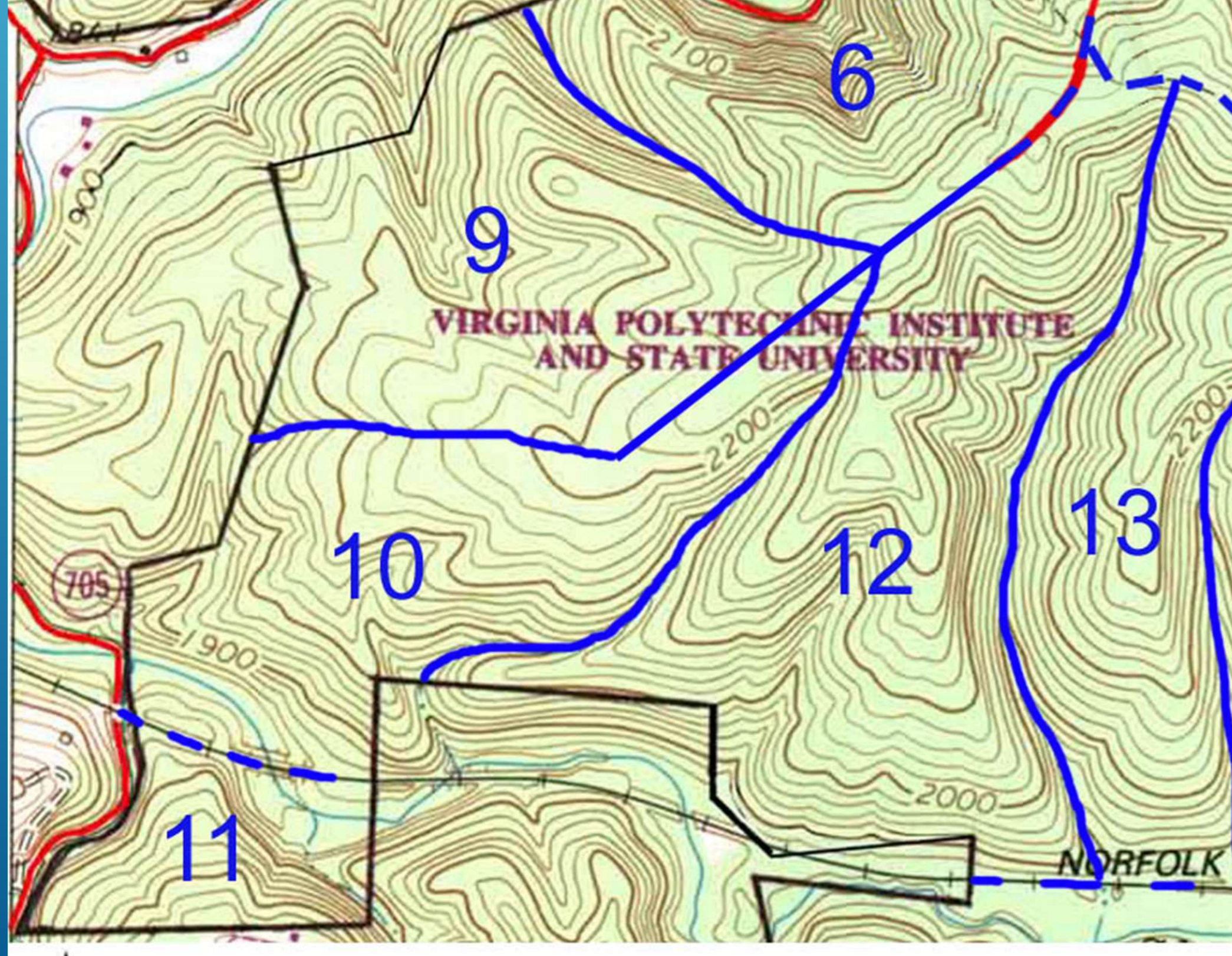
## 3.1. Giriş

Ormancılığın tanımı, toplumun orman ürünlerine ve ormandan sağlanan sosyal hizmetlere olan ihtiyacını optimal bir düzeyde sürekli ve kesintisiz olarak karşılamak şeklinde yapıldığında karşımıza önemli bir ilke çıkmaktadır. Bu ilke süreklilik (devamlılık) ilkesidir. Süreklilik ilkesi bugün artık hemen tüm ülkelerde ormancılığın ana ilkesi olarak kabul edilmektedir. Bu ilke, **orman kaynaklarının sürekliliğinin ve bu kaynaktan faydalanmanın sürdürülebilirliğinin ekonomik, ekolojik ve sosyal ölçütlere göre gerçekleştirilmesini dikte etmektedir.** Sürekliliğin sağlanması için:

- Orman alanını değişmeden aynı miktarda korumak,
- Mevcut ağaç serveti hacmini aynı miktarda korumak,
- Yıllık kesim miktarını eşit tutmak,
- Geliri değişmez tutmak, gerekmektedir

Üretim, bir tanımı ile mevcut olan servet veya hizmetlerden yarayışlı servet ve hizmetler meydana getirmektedir. Üretim bu yönüyle ele alındığında ormanlardan elde edilecek maddi servetler olan asli ve tali ürünlerin toplumun çeşitli ihtiyaçlarına göre değerlendirilmesi ve tüketime sunulması belli teknik ve ekonomik uygulamaları gerektirir.

Ormanda böyle bir sürekliliğin sağlanması için üretim işlerinin yoğunlaştırıldığı bölmelerde yapılan faaliyetlerde, bölmeden çıkarma yöntem ve tekniklerinin rolü etkili olmaktadır. Bölme, planlama birimlerinin kayıt, ölçme, denetim ve yönetiminde bütünlük sağlayan; yetiştirme ortamı, meşçere kuruluşu ve silvikültür tekniği yönünden olabildiğince tek örnek yapıya sahip, yol gibi yapay, sırt ve dere gibi doğal hatlarla sınırlanmış değişmez alan birimlerdir.



Ormanda odunun kesildiği yerden yollar üzerindeki istif yerlerine ya da rampalara kadar taşınması bölmeden çıkarma olarak tanımlanmaktadır.

Günümüz ormancılığında üretim faaliyetleri içerisinde bölmeden çıkarma giderleri büyük bir meblağ teşkil etmekte, iyi bir yol ağı bulunmayan ve arazi şartlarının elverişli olmadığı alanlarda bu oran çok daha fazlalaşmaktadır. Fakat bütün bu faaliyetler, teknik ve doğal koşullara uygun, deneyimli elemanlar tarafından yapıp, odun değerinin, gençliğin, dikili ağaçların ve orman toprağının korunması halinde yapılan tüm harcamaların karşılığı alınabilmekte ve optimal yararlanma gerçekleştirilmektedir. Bütün bu olguların gerçekleşebilmesi ise **bölmeden çıkarma yöntem ve tekniklerinin bilinip, koruyucu tedbirlerin uygulanmasını zorunlu kılmakta ve bölmeden çıkarmanın önemini ortaya koymaktadır.**



### 3.3. Bölmeden Çıkarmanın İlkeleri

Bölmeden çıkarma, transport zincirinin, dolayısıyla üretim aşamalarının önemli bir halkasını oluşturmakta olup, şu esaslar dahilinde gerçekleştirilmektedir:

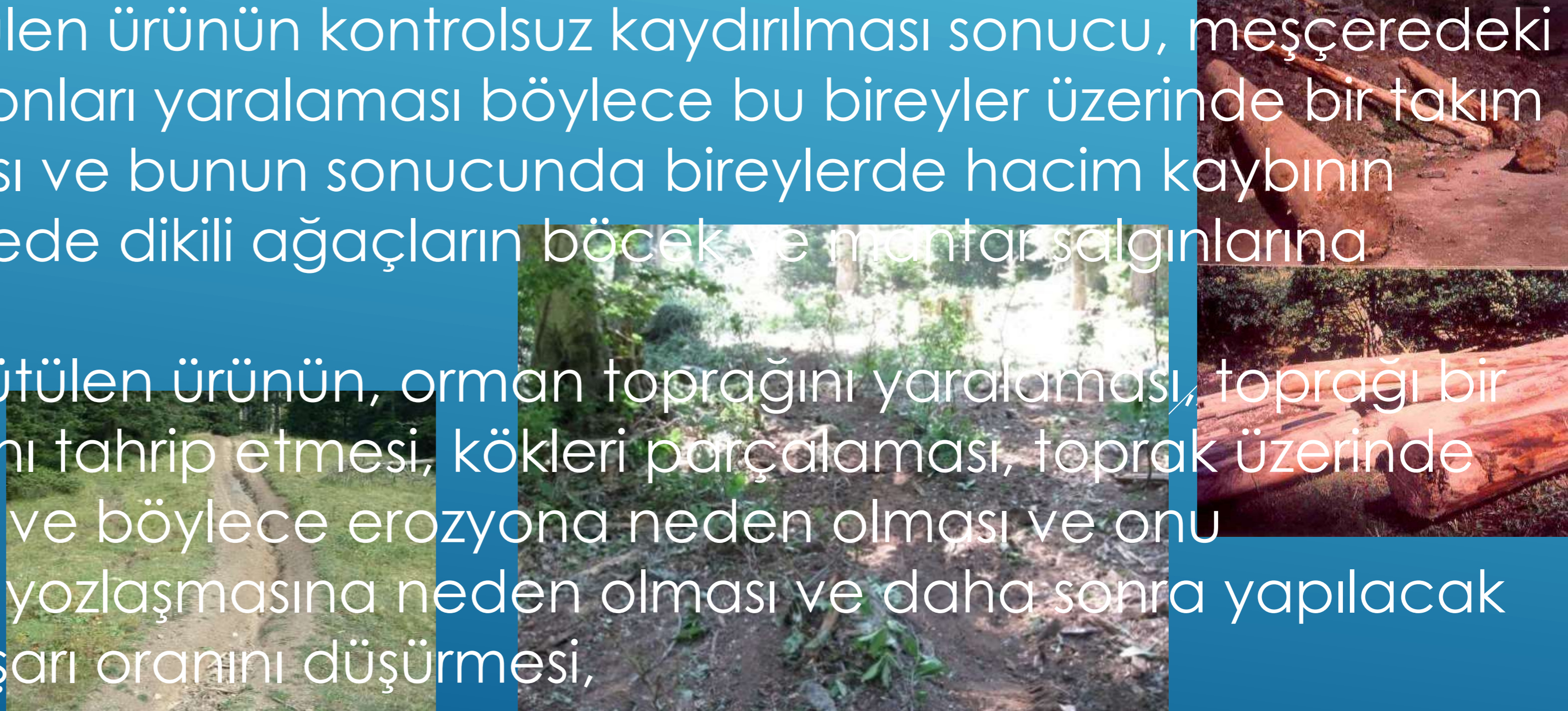
- Satılınca hiç değilse üretim masraflarını karşılayan ürünler bölmeden çıkarılmalıdır. Ancak prensip olarak bölmeden çıkarma giderleri mümkün olduğu kadar düşük olmalıdır.
- Gençliğin yoğun olduğu alanlarda dikkatli davranılmalı, bölmeden çıkarma işlemi orman toprağına ve gençliğe zarar vermeyecek şekilde yapılmalıdır. Bölmeden çıkarma metodu kesim düzeni ile bir bütünlük oluşturmaktadır.
- Orman ürünlerinin bölmeden çıkarılmasında uygulanacak metod, izlenecek yol ve toplanma yerleri önceden belirlenmelidir,
- Ormanda dağınık ve karmaşık olarak bulunan orman ürünleri belli bir sıra ve düzen içinde çıkartılmalıdır.
- Toplanma yerlerinde çeşitli odun sınıfları ayrı ayrı istiflenmeli ve istif yerlerinde de araziden optimal yarar sağlama amaçlanmalıdır.
- Ekstrem hava halleri dışında bölmeden çıkarma her zaman gerçekleştirilebilmelidir. Ürünün durumu bölmeden çıkarma çalışmalarını engellememelidir,
- Seçilecek sürütme metodu ürünün boyunu ve üretim metodunu mutlaka dikkate alınmalıdır,
- Bölmeden çıkarma işleri işçileri aşırı yormamalı, onları tehlikeye atmamalı ve iş kazalarına açık olmamalıdır.

### 3.4. Bölmeden Çıkarma Operasyonlarının Olumsuz Etkileri

Bölmeden çıkarma; çeşitli transport teknik, tesis ve araçlarının kullanımıyla gerçekleştirilen bir etkinlik olup taşınan ürün, işletmeye açılan meşcere, çalışan insan ve kullanılan tesis ve araçlar üzerinde farklı boyutlarda olumsuz etkilere neden olmaktadır. Tercih edilen teknoloji düzeyi, uygulamanın yeri ve gerçekleştiği mevsim, üretim metodu, vb. faktörler olumsuz etkilerin boyutunu değiştirmektedir.

Meşçerede sürütme sırasında oluşan çevresel zararlar şu şekilde özetlenebilir:

1. Sürütme sırasında sürütülen ürünün kontrolsüz kaydırılması sonucu, meşçeredeki ağaçlara çarpması ve onları yaralaması böylece bu bireyler üzerinde bir takım teknik kusurların oluşması ve bunun sonucunda bireylerde hacim kaybının ortaya çıkması, meşçerede dikili ağaçların böcek ve mantar salgınlarına uğrayabilmesi,
2. Tomruk, direk gibi sürütülen ürünün, orman toprağını yaralaması, toprağı bir ağ gibi saran kök yapısını tahrip etmesi, kökleri parçalaması, toprak üzerinde sürütme olukları açması ve böylece erozyona neden olması ve onu hızlandırılması, toprağın yozlaşmasına neden olması ve daha sonra yapılacak ağaçlandırmalarda başarı oranını düşürmesi,



- Sürütülen odun hammaddesinin gençliği yatırması, kırması, sürgünlerini tahrip etmesi, tomurcuklarını koparması veya gençliği kökten sökerek koparması,
- Sürütme sırasında kullanılan sürütücü aracın (tarım yada orman traktörü) teker basınçlarından dolayı orman toprağının sıkışması, şeklinde sıralanabilir.



Bununla birlikte bölmeden çıkarma operasyonlarının doğrudan ve dolaylı etkilerini şu şekilde sıralamak mümkündür:

- Sürütücü yada taşıyıcı/çekici araçların gürültüsünden kaynaklanan ve yaban hayatı üzerinde oluşan geçici ancak tedirgin edici etkiler,
- Tercih edilen araçlardan kaynaklanan ve toprak içinde yaşayan canlıları tedirgin edici titreşimler,
- Makinelerin çalışması, bakımı yada onarımı sırasında kullanılan yağların orman toprağı üzerinde oluşturduğu kimyasal etkiler ve bu kimyasalların sızarak yada suyla taşınarak akarsulara erişmesi ve buralarda çevresel kirlenmelere neden olması,
- İş makinelerinin (motorlu testere, traktör, ekskavatör, kamyon, yükleyici vb.) orman içinde yaydıkları egzoz gazlarının olumsuz etkileri,
- Meşcere içine açılan sürütme yollarının (ve kalıcı traktör yollarının) alan kaybına neden olması, vb.



### 3.5. Bölmeden Çıkarma Yöntemini Belirleyen Faktörler

Herhangi bir ormanlık alanda bölmeden çıkarma yönteminin seçimini; genel olarak arazinin teknik özellikleri, ürünün nitelik ve niceliği ve de işletmenin yapısına ait faktörler belirlerler.

#### 3.5.1. Arazinin Teknik Özelliklerine Bağlı Faktörler

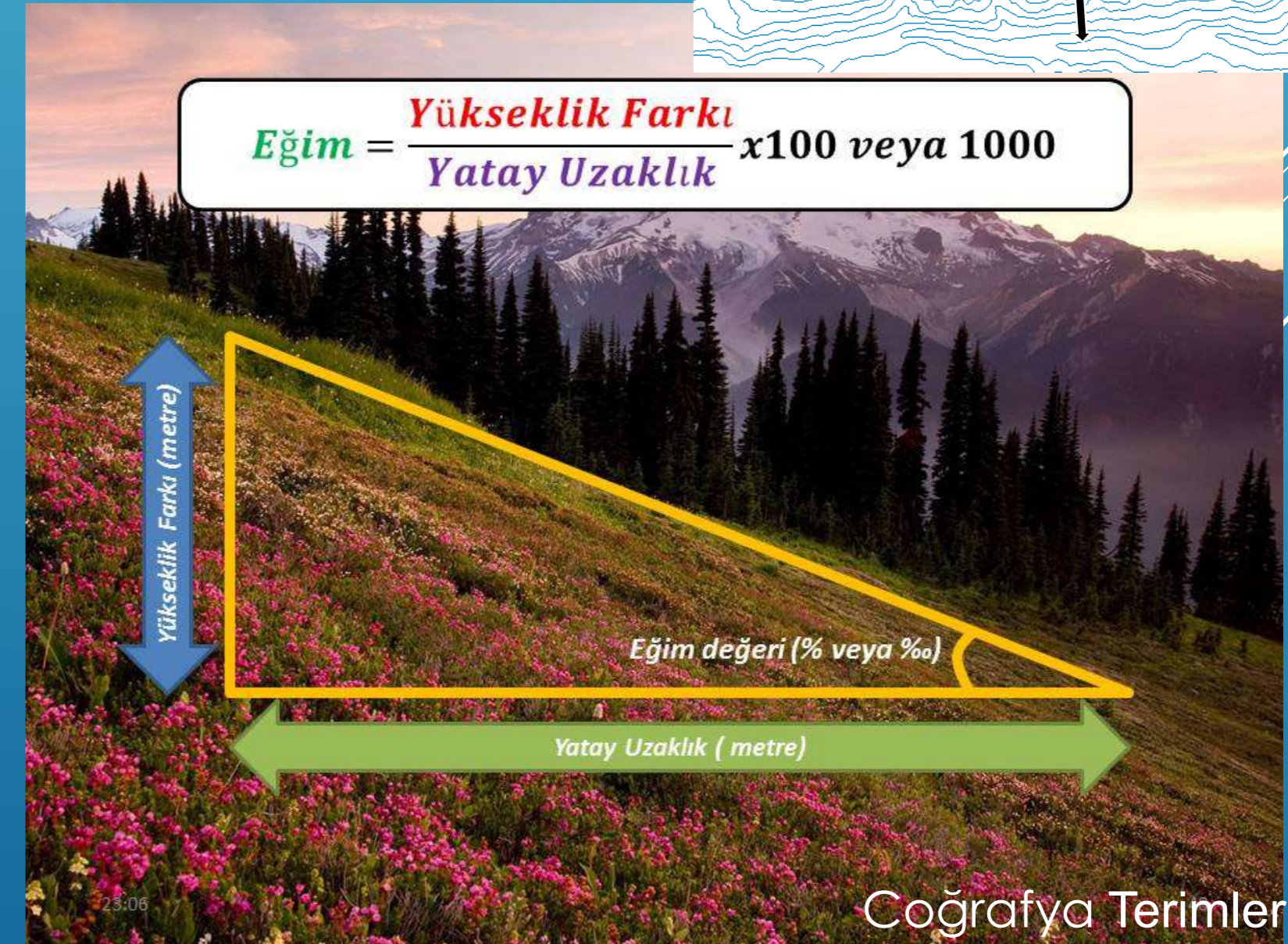
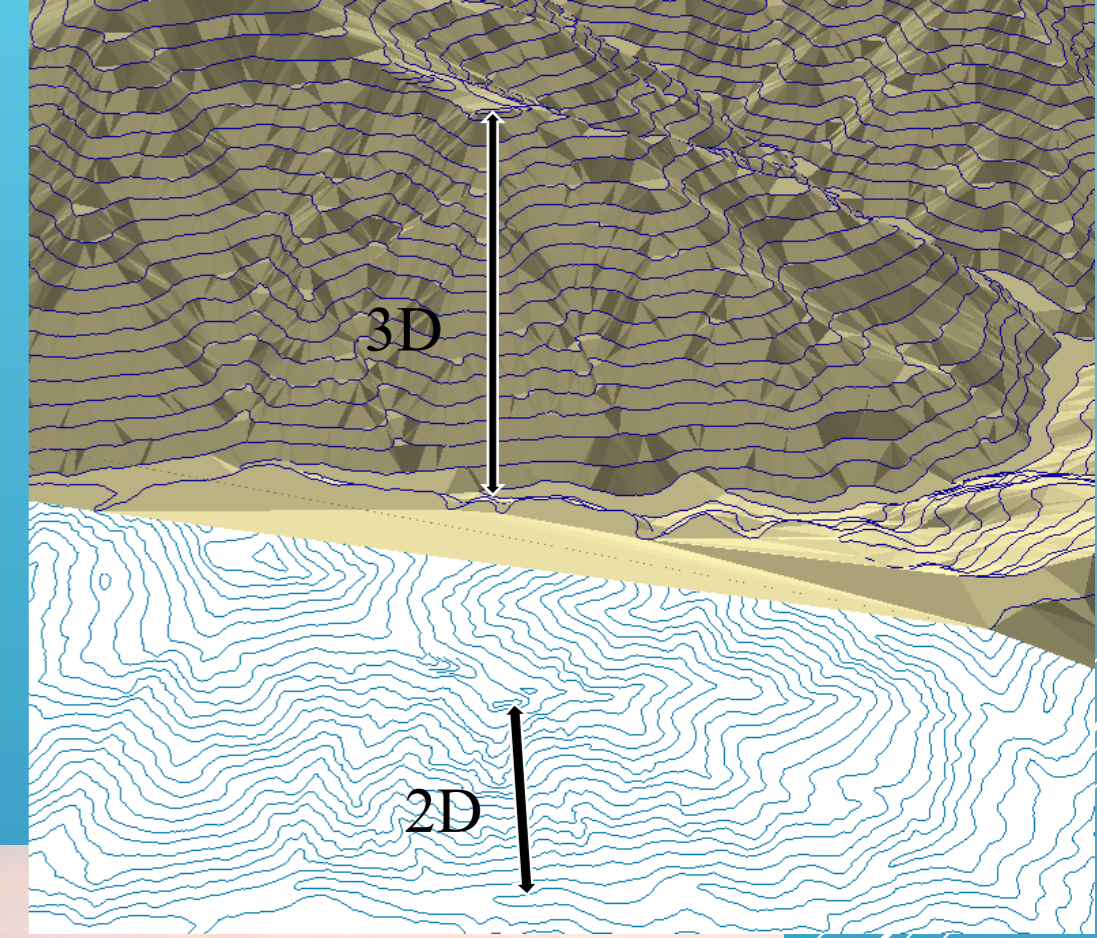
##### 3.5.1.1. Üretim Yapılan Ormanın Bulunduğu

##### Arazinin Topografik Özellikleri ve Zeminin Yapısı

Arazinin topoğrafik yapısı özellikle eğim, yamaç uzunluğu ve zeminin yapısı meşçerede bölmeden çıkarma yöntemini belirleyen önemli faktörlerdir.

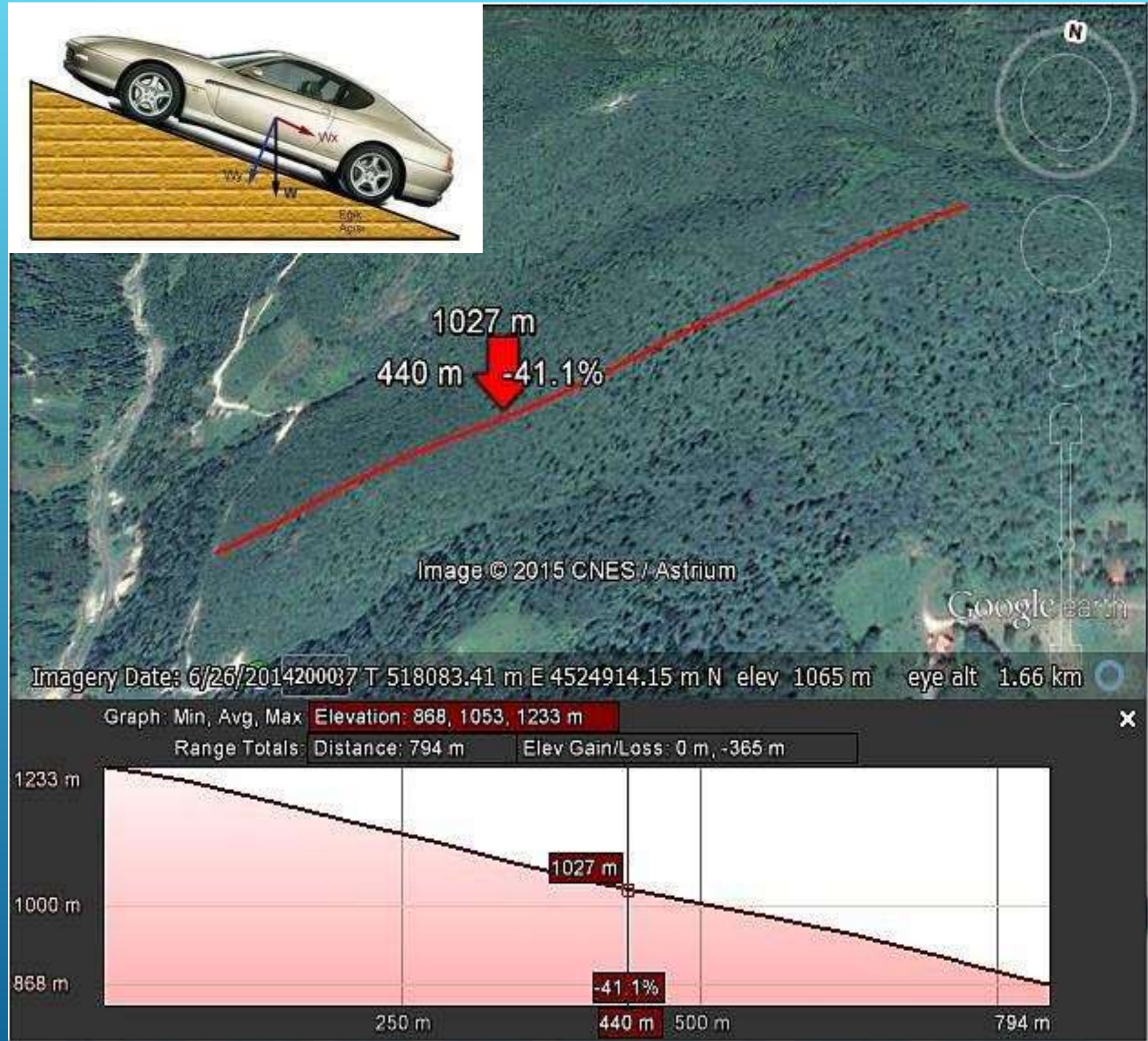
##### 3.5.1.1.1. Eğim Faktörü

Arazide topoğrafik yapıdaki yükselmeler ve alçalmalar eğimi oluşturur.



Yerçekimi, eğimli arazide araçların hareketini kısıtlarken, sürtünme kuvvetinin yenilmesinde yardımcı olduğu için tomrukların hareketini kolaylaştırır.

Dolayısıyla, eğim etkisi hem olumlu hem de olumsuz iki etkiye neden olmaktadır. Motorlu araçlarda eğim etkisi sürtünme kuvvetinin azalmasıyla tutunmada zayıflamaya buna bağlı olarak da çekiş ve frenlemede olumsuz etkiye neden olur.



Eğimin bölmeden çıkarma yöntemini belirlenmesi üzerine etkisini, **eğime göre belirlenen arazi sınıfları** belirler. Bölmeden çıkarma işlemine hizmet edebilecek arazi sınıflaması beş grupta toplanabilir. Bu beş sınıf araziye göre, **farklı yöntem uygulanabilir ancak belirlenen bu yöntem; bölmeden çıkarma sırasında kullanılacak gücün yeterli olup olmayacağına göre** seçilir.

IUFRO (International Union of Forestry Research Organization) tarafından kabul edilen sisteme göre transport tekniği açısından eğitim sınıfları ve bu sınıflarda uygulanabilecek bölmeden çıkarma yöntemleri aşağıda belirtilmiştir:

### **Eğitim sınıfları:**

- A: Düz arazi (% 0 – % 10)
- B: Hafif eğimli arazi ( % 11 – % 20)
- C: Orta eğimli arazi ( % 21 – % 33)
- D: Dik arazi ( % 34 – % 50)
- E: Çok dik arazi ( % 51 < ....)

Odun hammaddesi üretiminde kullanılacak **teknoloji düzeyine** göre farklı eğim gruplandırmaları yapmak mümkündür.

Çoğunlukla iki tekeri tahrikli (4x2) tarım traktörlerinin yukarı ve aşağı yönlerde en fazla %20-33 eğimli arazide bölmeden çıkarma aracı olarak kullanılabilmesine rastlanmaktadır.

**Dört tekerden tahrikli (4x4) tarım traktörleri, sürütücüler ve özel paletli traktörler ve kablolu çekim traktörleri için yukarı ve aşağı yönde %33-50 eğimli arazilerde kullanılabilmektedirler.**

**Hava hatlarının % 50' nin** üzerindeki eğime sahip arazilerde kullanılabildiği bilinmektedir.

Bu nedenle bölmeden çıkarma işleminde kullanılacak araçların özelliklerini dikkate alan bir eğim gruplandırması yapmak mümkündür.



## 2.Eğim sınıfları ve bölmeden çıkarma yöntemleri ilişkileri:

### a.Düz arazi ( % 0 – % 10)

Ormancılıkta üretim çalışmalarında yok denecek kadar az sorunu olan sahalardır. Eğim sorununu olmayışı, alanda her yere yol yapılmasını ekonomik ve teknik açıdan kolaylaştırır. Yol maliyetleri kazı ve dolgu miktarının son derece az olması sayesinde son derece düşüktür. Orman yolları ve sürütme şeritleriyle oluşturulacak transport kombinasyonları bu sahada uygulanabilecek en iyi çözümü oluşturur.

### b.Hafif eğimli arazi ( % 11- % 20)

Genel olarak bölmeden çıkarma tekniği bakımından düze yakın arazi gurubuna girerler, ancak orman yolu eğimi en çok % 12 olabileceği için her yere yol yapılması kolay değildir. Yol yapım maliyetleri çok yüksek değildir. Bu grupta insan gücü, hayvan gücü, tarım traktörleri ve orman traktörleri ile bölmeden çıkarma yapılabilir.

### c. Orta eğimli arazi ( % 21 – % 33)

Eğim arttığı için orman yolu yapımı zorlaşır, maliyeti artar ve ormana zarar verir. **Yol yapımı sınırlı tutulup**, yapılan yol miktarına en uygun yöntem tercih edilir. Bu eğim sınırları arasında yer alan ormanlarda insan gücü ve hayvan gücü yamaç yukarı taşımalarda yetersiz kalırlar ve kullanılamazlar. Bunların yerine güçlü tarım traktörleri ve orman traktörleri kullanılırlar. **Tarım traktörleri % 33 sınırını geçemezler, bu değer onlar için çalışma alanının üst sınırını belirler.**

### d. Dik arazi ( % 34 – % 50)

Eğim arttığı için **yol yapımı zorlaşmış ve maliyeti de yükselmiştir**. Yalnızca bölmeden çıkarmayı gerçekleştirmek amacıyla yapılacak yollar çok iyi incelenmeli, birim maliyetler hesaplanmalı ve alternatif yöntemlerin maliyetleri ile kıyaslanmalıdır. Orman yollarından ayrılan traktör yollarıyla arazi kavranmaya çalışılır. **İyi bir şekilde oluşturulan traktör yolları, orman traktörleri ve özel orman traktörleri kombinasyonları bu sınıf için en iyi bölmeden çıkarma yöntemini oluşturur.** Traktörler orman alanına girmezler, traktör yolunda hareket ederek kablo çekimi ile ürünleri bölmeden çıkarırlar.

### e. Çok dik arazi ( % 50 < .....)

Eğimin çok yüksek olması nedeniyle orman yolu yapımı zorlaşmaktadır. Yol inşaatlarında kazı ve dolgunun çok fazla olması, maliyeti arttırdığı gibi ormana zarar verme olasılığını da arttırmaktadır. Bu sahalarda yukarıda konu edilen sakıncalardan dolayı **yol yerine hava hatları tercih edilmektedir**. Bölmeden çıkarma işlemi için, dağlık mintikalarda hava hatları orman yollarının yerini almıştır. Ancak bu sadece bölmeden çıkarma amaçlı inşa edilen yollar için geçerlidir, diğer ormancılık faaliyetleri için orman yolları şarttır.

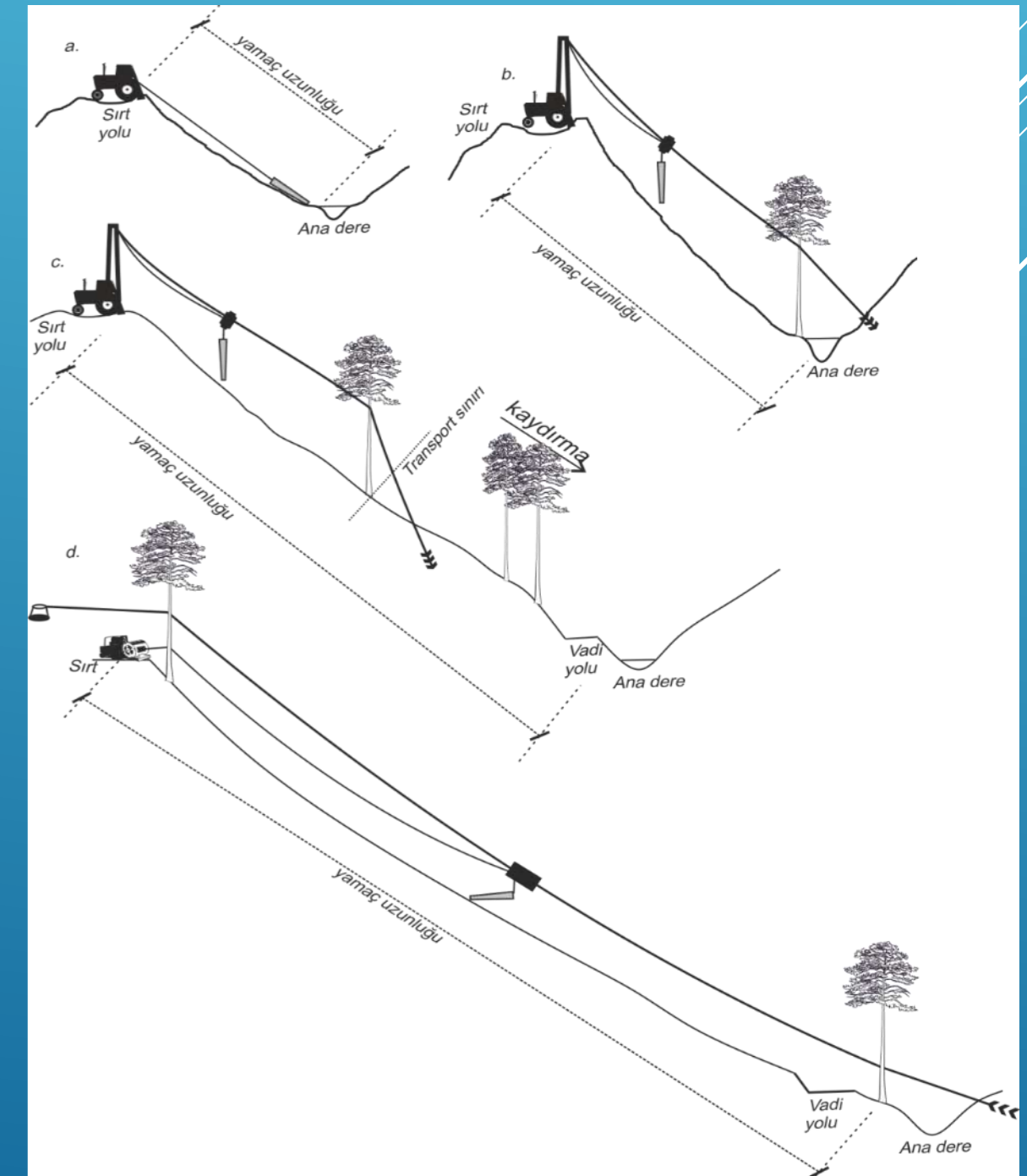


### 3.5.1.1.2. Yamaç Uzunluğu

Herhangi bir dağlık arazide yamacın uzunluğu ve taşımanın yönü o yamaçta uygulanabilecek bölmeden çıkarma yöntemini etkiler.

Genel olarak eğimin % 35'i geçtiği arazi kesimlerinde bölmeden çıkarma yöntemleri zemin üzerinde kaydırma, traktörlerle bölmeden çıkarma ve hava hatları ile bölmeden çıkarma yöntemleri ile sınırlanır. Son iki yöntem kablo hat yöntemleri olarak da adlandırılır. Çeşitli şekilleri olan kablo hatların yamaçta etki uzunluğuna göre arazi şöyle sınıflandırılabilir:

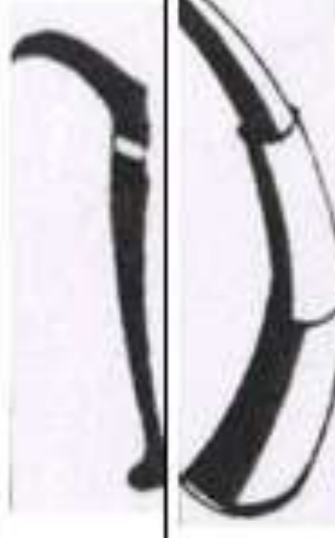









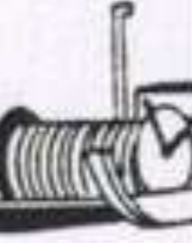

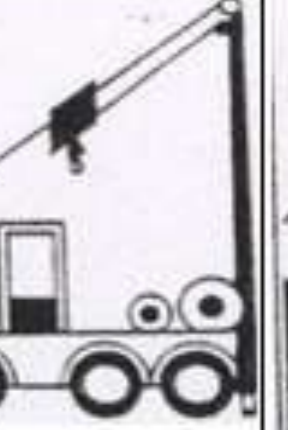

- \* Kısa mesafeli vinç arazisi : 50 m
- \* Uzun mesafeli vinç arazisi : 50-150 m
- \* Kısa mesafeli vinçli hava hattı arazisi : 300 m. ye kadar
- \* Orta mesafeli vinçli hava hattı arazisi : 300-800 m
- \* Uzun mesafeli vinçli hava hattı arazisi: 800 m den fazla





metre

AŞAĞI DOĞRU

|             |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  |  |                                       |  |  |  |             |
|-------------|--|--|---|--|---|---|--|--|--|--|---|--|--|--|---------------------------------------|--|--|--|-------------|
| 2000        |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  | 2000   |                                       |  |  |  |             |
| 1000        |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  | 1000   |                                       |  |  |  |             |
| 800         |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  | 800  |                                       |  |  |  |             |
| 500         |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  | 500  |                                       |  |  |  |             |
| 300         |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  | 300  |                                       |  |  |  |             |
| 200         |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  | 200  |                                       |  |  |  |             |
| 150         |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  | 150  |                                       |  |  |  |             |
| 100         |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  | 100  |                                       |  |  |  |             |
| <b>Eğim</b> | %60'a kadar  |  | %30'a kadar   |  | %40'a kadar   |   | %45'e kadar  |  | %35'e kadar  |  | %35'e kadar   |  |  |  | %100'e kadar                          |  |  |  | <b>Eğim</b> |
|             | Elle sürütme   |  | Traktörle sürütme   |  |   |   |  |  | Kablo hatlarla sürütme   |  |   |  |  |  |                                       |  |  |  |             |
|             | Sapınle<br>kaydırma  | Oluk   | Kablo çekimi  |  |   | Taşıma  |  | Zeminde sürütme  |  |  | Taşıma kablosu ve vagon   |  |  |  |                                       |  |  |  |             |
|             |  |  | Tarım<br>traktörü   | Donanımlı<br>tarım trakt.  | Orman<br>traktörü   | Vinçli römorklu<br>orman trakt.   | Motorlu<br>Testere<br>vinci  | Uzaktan<br>kumandalı<br>vinçler  | Tamburlu<br>sürütücüler<br>Kızaklı vinç  | Her iki<br>taraf<br>sabit  | Tek taraflı sabit   |  |  |  |                                       |  |  |  |             |
|             |  |  |   |  |   |   |  |  |  | Kızaklı<br>vinç  | Küçük mobil<br>vinç   | Orta mobil<br>vinç   | Büyük mobil<br>vinç  |  |                                       |  |  |  |             |
|             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                       |  |  |  |             |
| <b>Eğim</b> |  |  | %10'a kadar   |  | %15'e kadar   |   | %20'ye kadar   |  | %20'ye kadar   |  | %45'e kadar   |  |  |  | %100'e kadar (maksimum %120'ye kadar) |  |  |  | <b>Eğim</b> |
| 100         |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  |  |                                       |  |  |  |             |
| 150         |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  |  |                                       |  |  |  |             |
| 200         |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  |  |                                       |  |  |  |             |
| 300         |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  |  |                                       |  |  |  |             |
| 500         |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  |  |                                       |  |  |  |             |
| 800         |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  |  |                                       |  |  |  |             |
| 1000        |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  |  |                                       |  |  |  |             |
| 2000        |  |  |   |  |   |   |  |  |  |  |   |  |  |  |                                       |  |  |  |             |

metre

YUKARI DOĞRU

Kullanımı  
uygun değilSınırlı kullanım  
alanıDeğişebilen  
kullanım  
sınırı(Uygun) Kullanım  
alanı

### 3.5.1.1.3. Zemin

Zemin, çeşitli sürütme makinelerinin çalışmasını etkilediği gibi insan veya hayvanların orman içinde sürütme ve bölmeden çıkarma çalışmasını oldukça etkiler. Zeminin düzgün oluşu, engebeli olmayışı tarım ve orman traktörünün çalışmasını kolaylaştırır. Buna karşılık **çok arızalı, kayalık, kaygan ve yumuşak zeminler çalışma şartlarını güçleştirir ve bazen tamamen imkansız hale getirebilir**. Diğer yandan zeminin çok uygun ve yoğun bir şekilde **diri örtü ile kaplı** olması da traktörlerle, hayvan gücü ile ve insan gücü ile bölmeden çıkarma çalışmalarını olumsuz yönde etkiler.



## Güzergahtaki Arazi Engeli

Bölmeden çıkarma üzerine etkili olan, planlama ve ücret belirlemede dikkate alınan bir diğer faktör ise güzergahtaki arazi engelidir. Güzergahın engebelilik durumu 5 gruba ayrılmaktadır. Bunlar;

- 1) Çıkıntı ve çukurlukların hiç olmadığı arazi,
- 2) Çıkıntı ve çukurlukların yükseklikleri 0,60 - 1,50 m olan arazi,
- 3) Yükseklikleri 1,50 - 3,00 m olan arazi,
- 4) 3,00 m den yukarı engellerin bulunduğu arazi,
- 5) Sarp alanlar, uçurumlar, çok büyük kaya kütlelerinin bulunduğu alanlar, olarak ayrılmaktadır.

## 3.5.2. Üretim İle İlgili Faktörler

### 3.5.2.1. Üretim Metotları

Üretim metodu; ağacın kesilip devrildikten sonra sırasıyla hangi işlemlerden geçirileceğini ve bu işlemler için **hangi teknolojinin kullanılacağını belirleyen yöntem** bütünlüğüdür. Üretim metodu; transport işlerinin yürütülmesi sırasında kullanılan **makine ve aletler ile taşınan odun hammaddesinin şeklini ve adını** tayin eder.

Tercih edilen teknoloji düzeyine, işlem görecek ağacın özelliklerine, orman işletmeciliğinin teknik yapısına, transport tesislerinin kapasitesine, orman emvalinden elde edilen ürün tipine, piyasa taleplerine, vb. birçok faktöre göre, farklı ölçeklerde üretim metodu sınıflandırması yapmak mümkündür. Yaygın olarak ormancılıkta kullanılan üretim metotları;

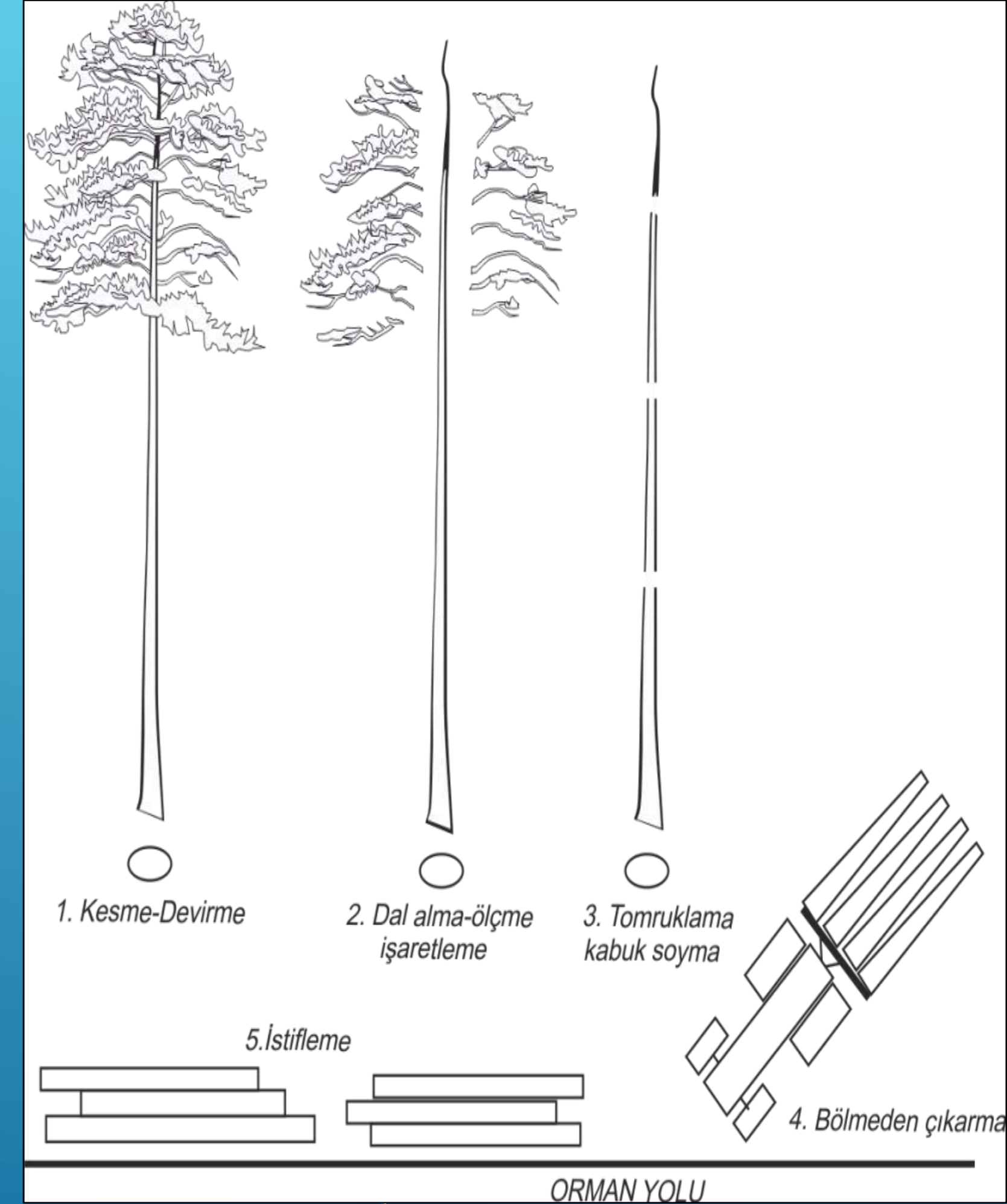
- Tomruk metodu
- Bütün gövde metodu
- Bütün ağaç metodu, olmak üzere 3 çeşittir.

### 3.5.2.1.1. Tomruk metodu

Ağacı devirme, dalları ve tepesi kesildikten sonra tomruklama işleminin ağacın dibinde motorlu testerele ile yapılması şeklindedir. Büyük sürütme makinelerine gerek göstermez. Elde edilen tomrukların insan gücü ile taşıma veya kaydırma, hayvan gücü ile sürütme, vinçli hava hatları, tek veya çift tamburlu traktörler veya benzeri araçlarla orman yolu kenarına kadar çıkarılmasıdır. Bilindiği üzere tomruklar kalınlıklarına ve boylarına göre şöyle sınıflandırılmaktadır:

Tablo 3.1: Tomruk Standartları

| Kalınlığına göre                                   | Boylarına göre                   |                                |
|--|----------------------------------|--------------------------------|
| Kabuksuz orta çap olarak yumuşak ve sert tomruklar | Yumuşak tomruklar (25cm basamak) | Sert tomruklar (10 cm basamak) |
| İnce : 19-29 cm                                    | Kısa : 1.5-2.75 m                | Kısa : 1.5- 2.9 m              |
| Orta : 30-39 cm                                    | Normal : 3.0-5.25 m              | Normal : 3.0-5.4m              |
| Kalın : 40-49 cm                                   | Uzun : 5.50-8.25m                | Uzun : 5.5 – 7.9m              |
| Çok kalın : > 50 cm                                | Çok uzun: > 8.50 m               | Çok uzun : > 8.0 m             |



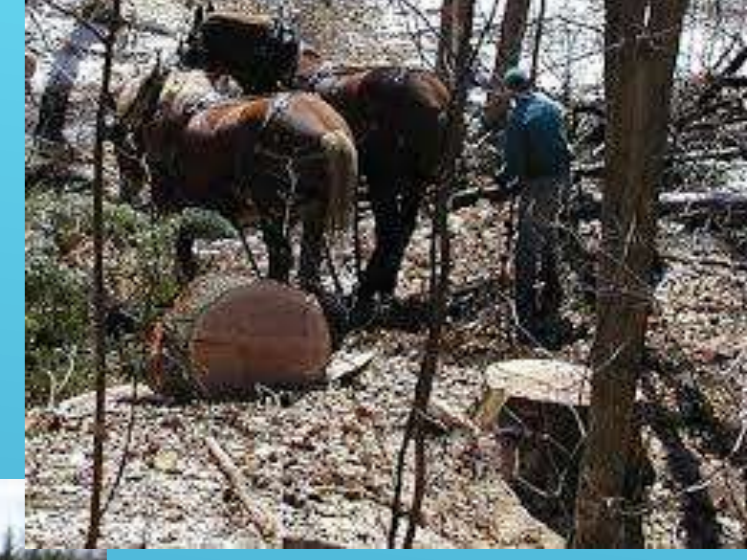
Tomruk metodu gerek aralama ve gerekse boşaltma kesimi ürünlerine uygulanan bir metottur.

### Olumlu yönleri;

- Yatırım giderlerinin düşük olması
- Küçük sürütme makinelerinin kullanılabilmesi,
- Meşçere zararlarının düşük olması,
- Kurpların küçük yarıçapta oluşturulabilmesi,
- Küçük miktarda üretim yapılmasına da imkan vermesi,
- İş organizasyonunun kolay olması,
- Kesim artıklarının orman içinde kalması,
- Ekolojik olarak orman için uygun olması,

### Olumsuz yönleri;

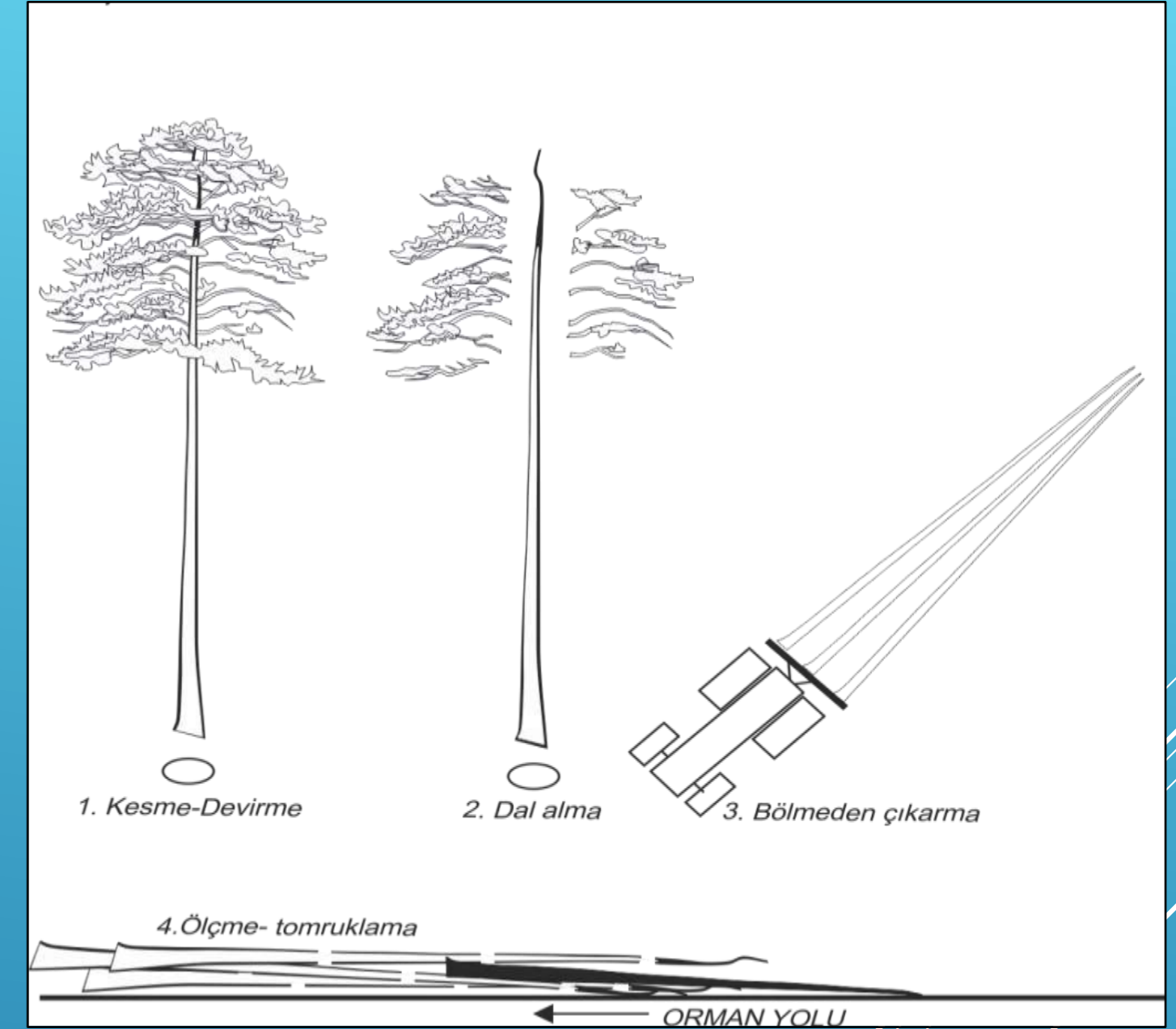
- İşçi sayısının yüksek olması ve bazı hallerde üretim giderlerinin yüksek kalması,
- Parça sayısının çok olması nedeniyle bölmeden çıkarma ve taşıma sırasında yükleme zamanının yüksek olması,
- Meşçereelerde standart ölçülere göre tomruklanmasının, diğer metotlara göre gelir düşüklüğüne neden olması.



### 3.5.2.1.2. Bütün Gövde Metodu

Ağacın kesilmesi, tepenin alınması, dallarının temizlenmesi kesim yerinde yani meşçerede motorlu testere ile gerçekleştirilmektedir. Bu gövdeler çeşitli özel orman traktörleri ile yol kenarlarına veya toplama merkezlerine kadar sürütüldükten sonra varsa kalan dallar alınmakta, kabukları soyulmakta, sonra da ya burada tomruklara ayrılmakta yahut da bütün olarak fabrikalara sevk edilmektedir. **Ağır olan gövdelerin sürütülmesi söz konusu olduğundan makine gücünü gerektirmektedir.** Bu metotta sürütme zararları tomruk metoduna göre daha da yüksektir. **Olumlu yönleri;**

- Uzun boy orman ürünü satılması ile daha fazla kazanç elde etme imkanının olması,
- Sürütme makinelerinin daha verimli olarak çalışma imkanının olması,
- Kesim artıklarının meşçerede kalması,
- Orman işçilerinin daha yüksek kazanç elde etme imkanının olması.



## Olumsuz yönleri;

- Devirme yönünün en iyi bir şekilde belirlenmesi gerekliliği,
- Uzun gövdelerin sürütülmesi sırasında meşçerede oluşan zararların artması,
- Yüksek verime sahip bir orman alanı istemesi,
- Sürütme makinelerinin bekleme sürelerinin artması,
- İstif yerinde olan çalışma süresinin uzaması,
- Orman içindeki iş gücünü dikkate almaması ve bu yönü ile sosyal problemleri görmemesi,
- Vejetasyon mevsimi sırasında kullanım imkanının sınırlı olması,
- Tomruk metoduna göre daha yüksek bir iş organizasyonu gerektirmesi,
- Küçük miktarlardaki üretim için verimli olmaması,
- İnsan ve hayvan gücü ile bölmeden çıkarmaya imkan vermemesi.

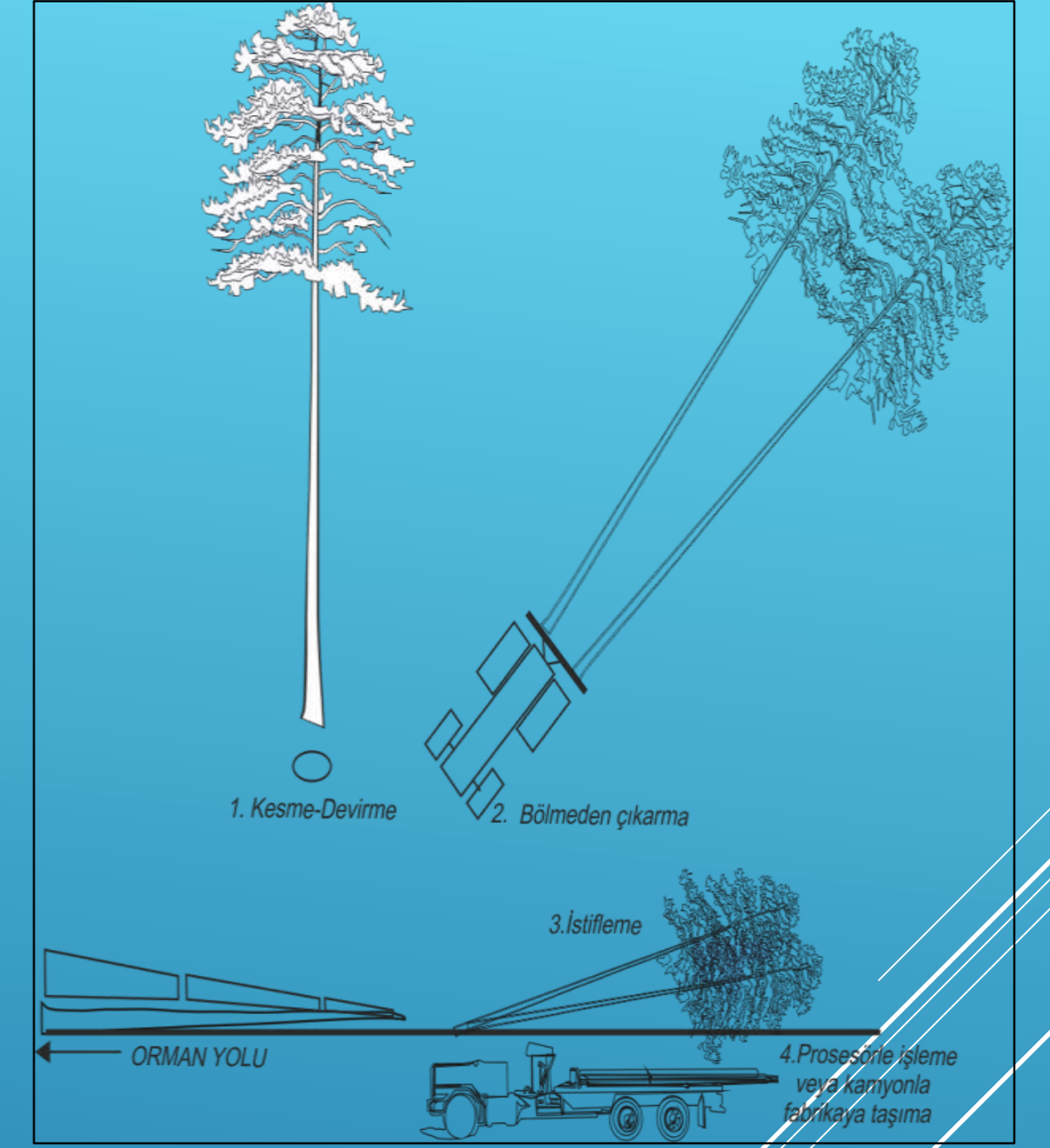




### 3.5.2.1.3. Bütün Ağaç Metodu

Motorlu testereleler ile veya devirme makineleri ile devrilen ağaçlar özel orman traktörleri veya kablo hatlar yardımıyla yol kenarına çıkarılmakta veya işleme merkezlerine kadar taşınmaktadır.

Bütün ağacın **tepe ve dallarının kesilmesi ve tomruklama** ise bu işlerin birini veya birkaçını birden yapan üretim makineleri veya prosesörler tarafından gerçekleştirilebilir. **İnsan ve hayvan gücü yetersiz kaldığından mutlaka makine kullanımını zorunlu kılar.** Bunun için de tam mekanize odun hasadı denilmektedir.



Bütün ağaç metodu da **gerek aralama ve gerekse boşaltma kesimi** ürünleri için uygulanan bir metottur.

### Olumlu yönleri;

- Orman işçisini ve işçiliğini minimum düzeye indirdiğinden çalışmaların ergonomik açıdan daha optimal olarak değerlendirilmesi,
- Kesim ile satış arasındaki sürenin kısa oluşu,
- Kesim artıklarından enerji elde edilmesinin mümkün oluşu,
- İşlerin makine ile yapılmasından dolayı iş kazalarının oldukça azalışı ve işçi hatalarının ortadan kalkışı.



### Olumsuz yönleri;

- Yatırım giderlerinin yüksek oluşu,
- Yıllık kesim miktarı isteğinin 5000 m<sup>3</sup> den az olmaması,
- Planlama ve organizasyon iş ve giderlerinin fazla oluşu,
- Eğitimli ve teknik olarak deneyimli elemanlara ihtiyaç duymas
- Ürünlerin orman yolu kenarında istif edilmesinin zor oluşu,
- Meşçereden besin maddelerinin eksiltilmesi veya besin maddelerini meşçere dışına çıkarması, Ekolojik olarak ormana uygun olmayışı



### 3.5.2.2. Üretim Sırasında Uygulanan Teknoloji ve Çalışma Sistemi

Teknoloji kavramı, odun hammaddesi üretiminin gerçekleştirilmesi ya da geliştirilip iyileştirilmesi için kullanılan bilgi ve becerinin, araçların, tekniklerin, sistemlerin ve organizasyon yöntemlerinin tamamını ifade eden bir kavramdır.

Ormanlıktaki üretim çalışmalarında uygulanan teknolojiyi üç farklı düzeyde gruplandırmak mümkündür:

- **Emek yoğun üretim teknolojisi (Temel teknoloji)**

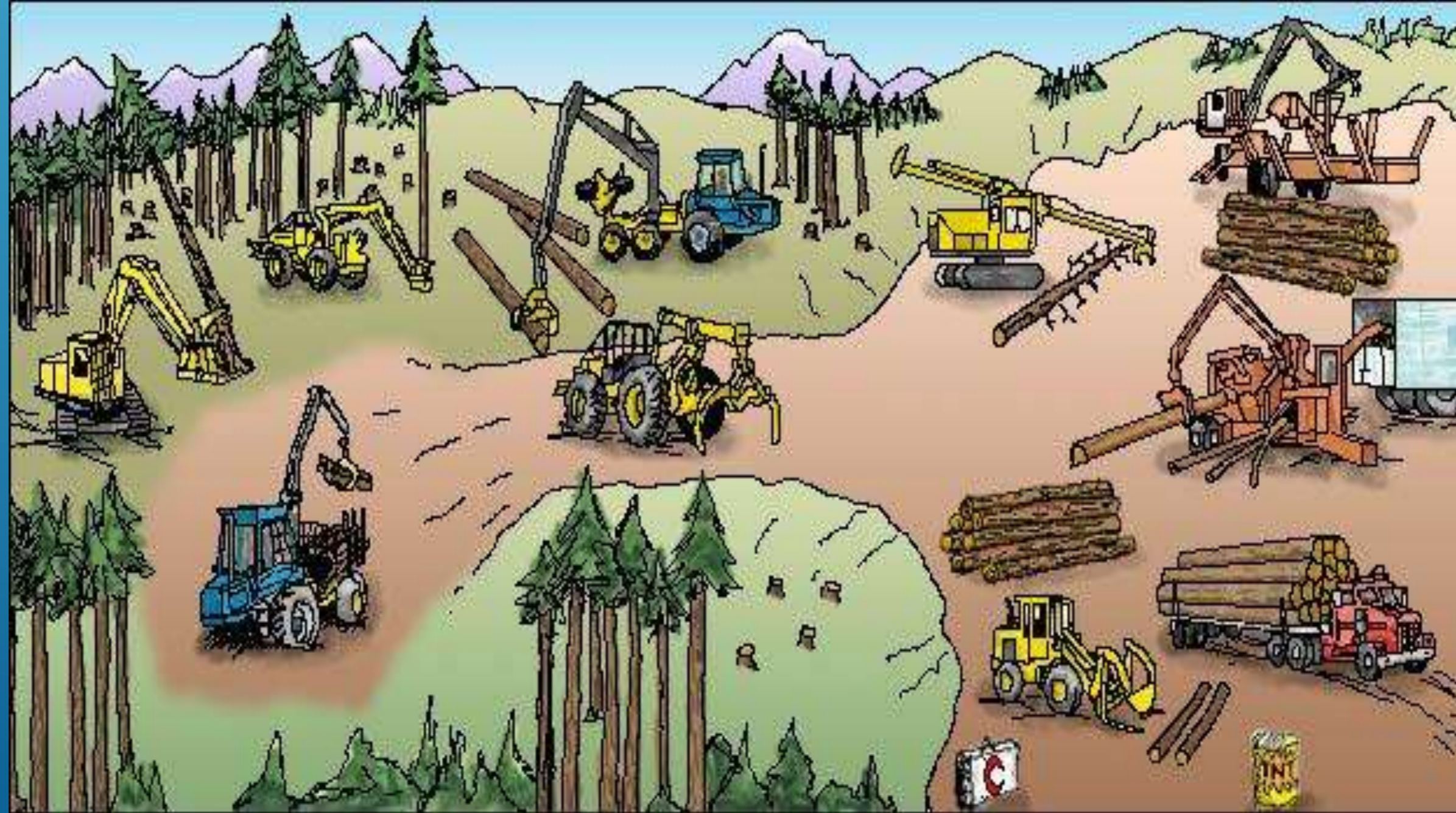
Emek yoğun üretimde, isminden de anlaşılacağı gibi insan gücü esas girdidir. Burada, çeşitli amaçlar için geliştirilmiş el aletleri söz konusu olmaktadır. Günlük verim **işçi başına 2-4 m<sup>3</sup> ten başlar 3-10 m<sup>3</sup> e kadar yükselebilir.** Emek yoğun üretimde bir orman işçisinin **yıllık verimi 300 m<sup>3</sup> kadar olabilmektedir.**

- **Ara teknoloji**

Ara teknolojide insan emeği sınırlı ölçüde kullanılmakta, **işi kolaylaştırmak ve verimi artırmak amacıyla makinelerden yararlanılmaktadır.** Örnek olarak ağaç kesimi motorlu testere ile, bölmeden çıkarma ise çeşitli ekipmanlarla yani tambur, vinçli hava hattı ve benzerleri ile donatılmış tarım traktörleri ile gerçekleştirilmektedir. **Günlük verim işçi başına 4- 20 m<sup>3</sup> den başlayarak 20- 40 m<sup>3</sup> e kadar yükselebilir.** Bu üretimde bir işçi için **verim yılda 1000 m<sup>3</sup> 'e ulaşabilmektedir.**

- **Tam mekanize üretim teknolojisi (İleri veya yüksek teknoloji)**

Tam mekanize üretimde ise yüksek olan işçilik ücretleri veya az olan işgücü miktarı nedeniyle, işgücü harcaması minimum düzeyde tutulmakta, dolayısıyla makine (ileri teknoloji) kullanımına ağırlık verilmektedir. Günlük verim grup başına 20-40 m<sup>3</sup> den başlayarak 100 m<sup>3</sup> e kadar artabilmektedir. Tam mekanize üretim şeklinde 10 günlük bir sürede 3000 m<sup>3</sup> 'e kadar üretim yapılabilen, bu da emek yoğun üretim şeklinde 10 işçinin bir yılda üretebileceği miktara eşdeğer bulunmaktadır.



### **3.5.3. Ormanın Yapısı ve İşletmenin Özelliklerine Bağlı Faktörler**

Bölmeden çıkarma yöntemlerinin seçimini ormanın yapısı ve işletmenin özellikleri gibi faktörler önemli ölçüde etkiler.

- **3.5.3.1. Ormancılık Esaslarına ve Tekniğine Uygunluk**
- **3.5.3.2. Sosyal Koşullara Uygunluk**
- **3.5.3.3. Taşıma Yönüne, Ekonomik Koşullara ve Arazi Koşullarına Uygunluk**
- **3.5.3.4. Taşıma Araçlarının Temininde ve Çalıştırılmasında Ekonomiklik**
- **3.5.3.5. İşletme Kolaylığı ve Bakım**
- **3.5.3.6. İşletme Güvenliği**

## 3.6. Üretim-Bölmeden Çıkarma ve Silvikültür İlişkileri

### 3.6.1. Bölmeden Çıkarma ve Silvikültür İlişkileri

Bölmeden çıkarma ile silvikültür arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Bu ilişkide bazen birbirine aykırı düşen durumlar bulunduğu kadar birbirini tamamlayan durumlar da bulunmaktadır. Buna rağmen, Silvikültür ile Transport birbirini tamamlayan ve birinin olmadığı yerde ötekini faaliyet göstermesinin mümkün olmadığı ormancılık bilimleridir.

#### a. Tıraşlama İşletmeleri

Tıraşlama, mevcut ağaçların hepsinin bir kesimde gençleştirilerek hepsinin alandan uzaklaştırılmasıdır. Alanda tüm ağaçların kesilmesi ve transport sırasında **gençliğin olmaması nedeniyle bu işletme türünde transport açısından genelde bir sorun yoktur.** Bu işletmede, alandaki tüm ağaçlar kesildiği için

alandaki **büyük miktarda ürün bulunduğu**

gibi kesilen ağaçların **kalın çaplı olması** sonucu **büyük hacimler ortaya çıkmaktadır.**

~~Bu nedenle bu işletme şeklinde tüm bölmeden çıkarma yöntemleri kullanılabilir.~~



## b. Siper İşletmeleri

Tıraşlama vaziyetinde gençleştirme alanındaki ağaçların tümünün kesilmesine karşın siper vaziyetinde yaşlı ağaçlar gençleştirme alanından belirli aralıklar ve birden fazla kesim sonucu uzaklaştırılır. Alanda gençlik, yaşlı ağaçlardan dökülen tohumlarla oluşur. Siper altında uygun bir süre bekletildikten sonra kesimler yapılarak gençliğin üzeri açılır.

Siper vaziyeti bölmenin tümünde veya zonlarda uygulanır ise Büyük Alan Siper, şeritler ve Gruplar halinde uygulanırsa Küçük Alan Siper İşletmesinden söz edilir.

Bu işletmede transportu ilgilendiren konu alandan çıkarılacak ürün miktarı ve gençliğin boyu ve alandaki yoğunluğudur. Bir çok defa meşçereye girmek, her defasında az miktarda ürün almak işletmeciyi ve transportçuyu teknik ve ekonomik açıdan zorlar. İşletme, alanda optimal ölçüde bir yol yoğunluğu gerektirir.



## c. Seçme İşletmeleri

Seçme şeklinde ormandan faydalanma, ormanda belli bir çap ve boya ulaşmış olan ağaçların alandan alınması şeklindedir. Bundan da anlaşılacağı gibi seçme kuruluşundan faydalanmada **yaştan çok gaye çapı önemlidir**. Bu nedenle seçme işletmelerinden faydalanmayı sağlamak için **bir dönüşüm müddeti belirlenir (5 veya 10 yıl)**. Buna göre alana gelinerek belli çaptaki ağaçlar alınır. **Her yer, her nokta kesim alanı olabilir**. Bu işletmelerde müdahale tektir. Geçleştirme ve bakım müdahaleleri diye bir ayırım yapılmaz.

Bu işletmelerde yol şebekesinin çok iyi düzenlenmiş olması gerekir. Sürütme gençlik üzerinde olduğu için sürütme mesafesinin düşük olması gerekir. Bu da yol yoğunluğunun yüksek olması ile mümkün olur. (Ortalama 40-50 m/ha). Bu işletmede alanın her yerinde kesim yapılmaktadır. Bu nedenle her yere ulaşılması gerekmektedir.





### 3.6.1.2. Bölmeden Çıkarma İle Meşçere Çağları Arasındaki İlişkiler

Bir meşçerede 5 çağ sınıfı oluşmaktadır. Bunlar;

a) Gençlik çağı

b) Sırlık ve Direklik çağı (1.30 m göğüs çapı < 20 cm.)

c) İnce ağaçlık çağı (20 cm < 1.30 m göğüs çapı < 35,9 cm.)

d) Orta ağaçlık çağı (36 cm < 1.30 m göğüs çapı < 51,9 cm.)

e) Kalın ağaçlık çağı (1.30 m göğüs çapı > 52 cm.)

Bu beş değişik çağda meşçereye uygulanan Silvikültür müdahaleleri değişik olmaktadır.

Transport tekniği açısından bakılacak olursa, bu müdahaleler sonucunda elde edilecek odun hammaddesinin **fiziki özelliklerine göre (özellikle çapa bağlı ağırlık)** taşımada tercih edilecek güç önem kazanmaktadır. **İnce çaplı ürünler için insan ve hayvan gücü** yeterli olurken, özellikle **d ve e çağındaki meşçerelerden elde edilecek ürünler için makine gücü** gerekli olmaktadır.

Meşçere çağları, yapılacak kesimin **bakım veya gençleştirme** kesimi olmasına bağlı olarak, elde edilecek odunların **miktarı ve ağırlığı ile hem ekonomiklik koşulları hem de taşımada kullanılacak gücün** değerlendirmesinde belirleyici olmaktadır.

Meşcere gelişim çağlarının yanında, meşcerelerin kapalılık değerleri de meşcerede uygulanacak silvikültürel müdahalelerde belirleyici olmaktadır. Kapalılık değerleri ağaç taç çatılarının toprağı örtme oranı ile belirlenir.

Bozuk meşcereler: kapalılık değerinin %10'un altı olmasını,

1 kapalı meşcereler: kapalılık değerinin %11 ila %40 arasında olmasını,

2 kapalı meşcereler: kapalılık değerinin %41-%70 arasında olmasını,

3 kapalı meşcereler: kapalılık değerinin %71'in olmasını, ifade eder.

kapalılık değerleri, meşcerenin gelişim çağına göre yapılacak müdahale şeklini dolayısıyla da transporta konu olacak odun hammaddesinin fiziksel özelliklerinin değişmesine neden olur.

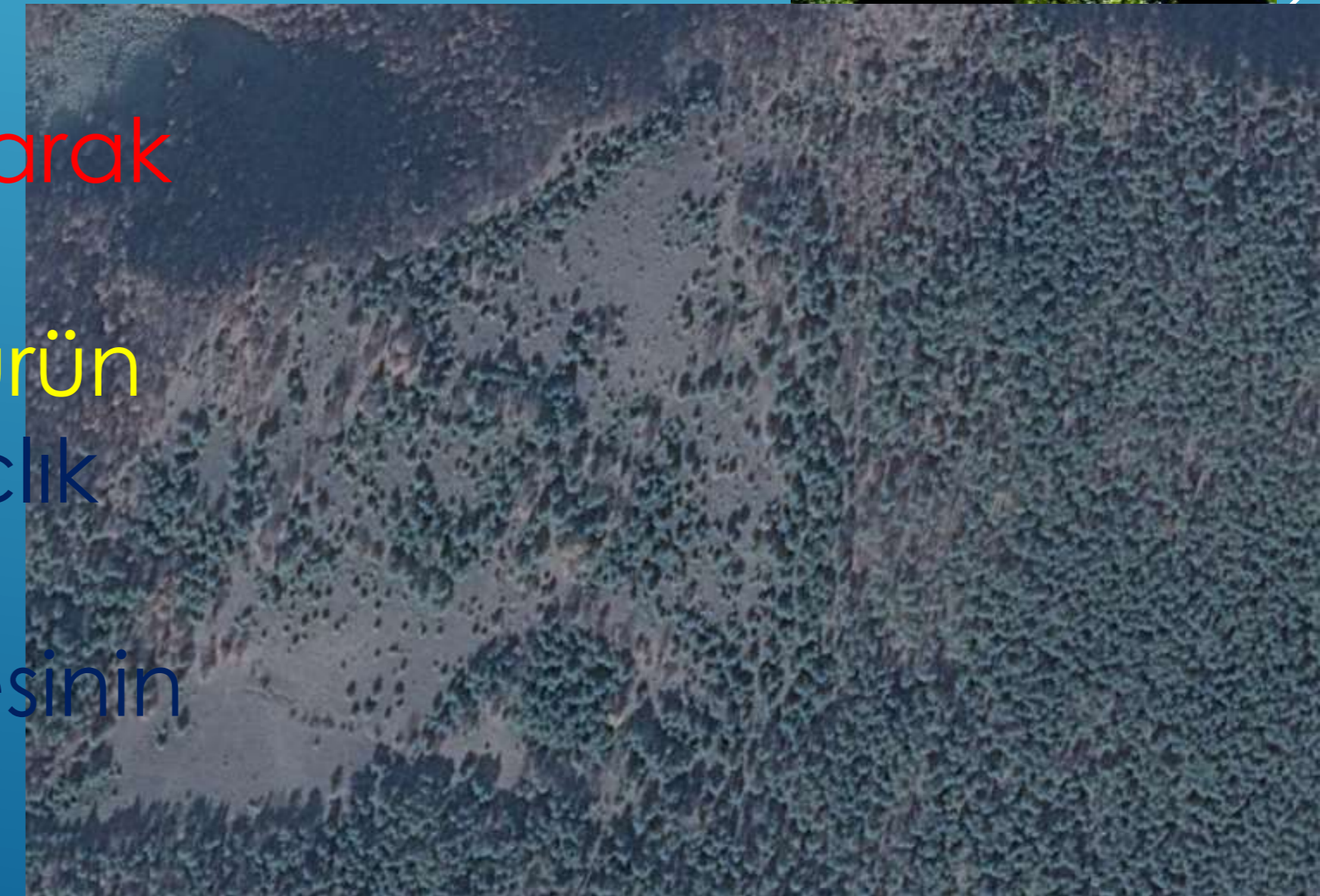
Genel olarak bozuk meşcerelerde çağlara bağlı olarak çok az miktarda ve değişken çaplarda ürünler

taşımaya konu olurken, kapalılığın artması, kesilen ürün miktarını artırmaktadır. Genellikle orta ve kalın ağaçlık

çağı ve 3 kapalı meşcereler gençleştirmeye konu

olurlar. Burada ise fazla miktarda odun hammaddesinin

taşımaya konmasına neden olur.



### 3.6.2. Erken Üretim ve Kış Üretimi

Ülkemiz ormancılığında üretim işleri ağaç türüne göre değişmekle birlikte **genelde Mayıs-Ekim ayları** arasında yapılmaktadır. Bu **periyodun dışında kalan** aylarda iklimin kötüleşmesinden dolayı çalışma şartlarının ağırlaşması ile birlikte **üretim çalışmaları da hızını kaybetmektedir**. Piyasanın odun hammaddesi ihtiyacını karşılamak için ekonomik işletmecilik kapsamında, üretim maliyetleri ve silvikültürel prensipler de gözetilerek **gençleştirme ve bakım sahalarında, ekim-nisan ayları arasında da üretim yapılabilir**dir.

**Takvim yılı itibarıyla yapılan üretim programlamasına** konu olan üretim sahalarında, bütçeye esas yeni yıl girmeden önceki Ekim-Aralık ayları arasında yapılan üretime **erken üretim** denir. Mevzuat kapsamında (**zorlaştırıcı şartlar ve engel faktörüne bağlı prim oranları itibarıyla**) **Ekim-Nisan ayları** arasındaki üretim faaliyetlerinin tümü, erken üretim olarak nitelendirilmektedir.

Öte yandan doğa şartlarının ağırlaştığı, orman içine giriş çıkışların güçleştiği ve de üretim çalışmalarını engelleyici faktörlerin arttığı Aralık-Nisan ayları arasındaki dönemde; orman toprağının ve özellikle gençliğin korunması için kar üzerinde yapılan üretim çalışmalarına kış üretimi denilmektedir.

Erken üretim döneminde ve kışın yapılacak üretim çalışmaları primlendirilerek ödüllendirilmektedir. Erken üretim primleri ibrelili ve yapraklılarda ayrı ayrı olmak üzere % 10-30 arasında değişmektedir. Kış üretiminde (özellikle kayın, sarıçam, vb. türlerin ışık ve boşaltma kesimlerinin kar üzerinde gerçekleştirilmesi) ise prim oranı %60-90 arasında olabilmektedir.

Erken üretimin teşvik edilmediği yıllarda OGM'ce kışın yaklaşık 0.7 milyon m<sup>3</sup> endüstriyel odun üretilirken, kış üretimi ile bu miktar 2.4 milyon m<sup>3</sup> 'e kadar yükselmiştir. Erken üretim uygulaması kanunen getirilmiş bir yükümlülük olmayıp tamamen OGM'nin tasarrufunda olan bir uygulamadır. Beş yıllık kalkınma planlarında erken üretime önem ve hız verilmesi önerilmektedir.



Kış üretimi (erken üretim) ile aşağıda belirtilen yarar ve kazançların sağlanması mümkündür:

### 1. Silvikültür yönünden:

- Özellikle kızılçamalarda çimlenme döneminden önce alandan çıkılması sağlandığından doğal gençleştirme sahalarına gençliğin getirilmesinin ve korunmasının sağlanması,
- Prim oranları % 80 - %110 arasında değişen kar üzerinde ışık ve boşaltma kesimleri ile gençliğin zarar görmesinin önlenmesi.
- Aksi hallerde doğal gençleştirmede başarı sağlanamaması ve büyük emek ve masraflarla suni gençleştirmeye gidilmesi.

### 2. Kalite Yönünden:

- Ağaçların bünyesindeki su miktarının en az seviyede olduğu kış aylarında kesilmesinden dolayı elde edilen ürünlerinde kuruma çatlağı oluşmaması, böylece biçme ve işleme sırasında meydana gelecek kayıpların önlenmesi.
- Elde edilen mamüllerin dayanma sürelerinin artması ve böylece ekonomiye bir katkı sağlanması.

•

### 3. Koruma Yönünden:

- Özellikle **kabuk böceklerinin** Kasım sonu- Mart başı arasında hareketsiz olduğu göz önüne alınırsa **kış kesimi ile böcek zararlarının önüne geçilmesi,**
- İlkbahar ve Yaz aylarında **mantar zararları en üst seviyeye çıktığından** bu mevsim dışında yapılan üretimde ürünlerin mantar tahribatından korunmuş olması,
- Kayın gibi ağaç türlerinde **ardaklanma problemini ortadan kaldırması**



### 4. İstihdam Yönünden:

- **Orman köylüsünün tarım işleri ile en az uğraştığı kış aylarında işlendirilmesi** nedeni ile bu aylardaki atıl iş kapasitelerinin değerlendirilmesi,
- Orman köylülerinin ilkbahar ve yaz aylarında yoğunlaşan **tarım faaliyetlerine daha fazla zaman ayırabilmeleri,**



### 5. Arz-talep yönünden:

- Piyasaya kış aylarında da sürekli yeni ve kaliteli ürünler sunulması, **böylece arz-talep dengesinin sağlanması.**
- **Spekülatif amaçlı alım-satımların önlenmesi,**

## 6. Doğanın korunması yönünden:

- Ormandaki kesim ve sürütme işleri doğanın uykuda olduğu kış aylarında gerçekleştirildiğinden ağaçlara, fidanlara, orman toprağına ve yaban hayatına zarar verilmeden yapılması,
- Yazın vejetasyon süresi boyunca ağaçlarda yaz odunu oluşumunun engellenmemesi ve o yıl artımının ürünlere yansması,

## 7. Fiyat yönünden:

- Kışın üretilen ve piyasaya sunulan ürünlerin yazın üretilenlere göre daha yüksek fiyattan satılması ve bu şekilde OGM'nin gelirlerini artırması,
- Odun hammaddesi işleyen fabrikaların bütün yıl odun hammaddesi temin edebilmesi ve bunun fabrika ürünleri fiyatlarını olumlu yönde etkilemesi,

## 8. Orman işletmeciliğı yönünden:

- Kış aylarında uzun mesafelerden kar üzerinde sürütme yapılacağı için orman yolu olmadığından etası alınamayan ormanlara girilebilme imkanının ortaya çıkması,
- İlbahar, yaz ve sonbahar aylarına daha az üretim miktarı ve işi kalacağı için uygulamada sık sık rastlanılan üretimde gelecek seneye devir işlerinin önüne geçilebilmesi,

- Orman işletmelerinde ölü sezon olarak düşünölen kış aylarının daha verimli olarak değeriendirilmesi, üretimdeki duraklamanın önüne geçilmesi,
- Orman işçiliği kavramının gelişmesi,
- Çalışma ortamında insan ve hayvanlar açısından hareketlilik olmayacağından çevrede iş kazaları olasılığının azalması,

Kış kesiminin (erken üretimin) bu olumlu yönlerine karşılık bazı olumsuz yönleri de vardır. Kış kesimi ve üretiminin olumsuz yönleri şöyle sıralanabilir:

- Kışın ağaçların özellikle kar örtüsü altında kesimlerinin çok zor oluşu,
- Kesimin hemen ardından sürütmenin yapılmasının zorunlu olması ve bunun organize edilmesinin güçlüğü,
- Orman yollarının kışın ulaşımaya açık tutulması zorunluluğu ve bunun güçlüğü,
- Kışın arazide çalışma ve yaşamanın çok zor oluşu,
- Hava sıcaklığının aşırı düşmesi halinde makineler için kullanılan yakıtların donması, bunun ortaya çıkaracağı problemlere önceden çözüm aranması,
- Orman işçiliğinin, ormanda yaşamanın kışın oldukça zor oluşu,
- Kışın çalışma zamanının çok kısa oluşu ve bunun işçilere gelir açısından olumsuz yansması.



## KAYNAKLAR

Erdaş O., Acar H.H., Eker M., "Orman Ürünleri Transport Teknikleri, Ktü Yayın No:233, Orman Fakültesi Yayın No:39,504s.", KTU Basımevi Müdürlüğü, TRABZON, 2014.

Acar H.H., "Transport Tekniğı Ve Tesisleri, Yayın No:56, 246s.", KTÜ Orman Fakültesi, TRABZON, 1998.

Acar H.H., Akay A.E., Gümüş S., "Ormancılıkta Mekanizasyon, KTÜ Yayın No:234/40, 240s.", KTÜ Matbaası Trabzon, TRABZON, 2015.

Gümüş S., Acar H.H., Toksoy D., "Functional Forest Road Network Planning By Consideration Of Environmental Impact Assessment For Wood Harvesting", ENVIRONMENTAL MONITORING AND ASSESSMENT, vol.142, pp.109-116, 2008.

Gümüş S., Türk Y., "A New Skid Trail Pattern Design for Farm Tractors Using Linear Programing and Geographical Information Systems", FORESTS, vol.7, no.306, pp.1-11, 2016

Gümüş S., "Constitution Of The Forest Road Evaluation Form For Turkish Forestry", AFRICAN JOURNAL OF BIOTECHNOLOGY, vol.8, pp.5389-5394, 2009

Gümüş S., "Infrastructure Layout at Forest Ecosystems Management", 1st International Symposium of Forest Engineering and Technologies FETEC 2016, BURSA, TÜRKİYE, 2-4 Haziran 2016, vol.1, no.1, pp.6-15.

Türk, Y., 2011. ORMANCILIKTA ENDÜSTRİYEL ODUN HAMMADDESİNİN TARIM TRAKTÖRLERİYLE BÖLMEYEN ÇIKARILMASINDA SÜRÜTME SERTLERİ AGİNİN OPTİMİZASYONU, Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.