

# TRANSPORT TEKNIĞİ VE TESİSLERİ



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

## 4. BÖLME DEN ÇIKARMA YÖNTEMLERİ

Bölmeden çıkarma odun hammaddesinin üretimi içerisinde sözü edilen aşamalardan **en zor ve en pahalı** olanıdır. Bütün üretim masraflarının yaklaşık % 50'sine yakın bir kısmı bölmeden çıkarma çalışmalarına ayrılmaktadır. **İyi bir yol şebekesinin bulunmadığı ve arazi koşullarının elverişli olmadığı** ormanlarda bölmeden çıkarma **giderleri daha yüksek** bir değer alır.

Bölmeden çıkarma operasyonları; arazinin, ürünün, yöresel koşulların, işletme imkanlarının ve transport alt yapısının özellikleri bakımından çeşitli yöntem, teknik ve şekillerle gerçekleştirilmektedir. Herhangi bir bölmeden çıkarma yöntemi, farklı tekniklerle; herhangi bir teknikte farklı şekillerle uygulanabilmektedir.

Bölmeden çıkarma yöntemleri;

- Kullanılan güç kaynağına göre; a) **insan gücü**, b) **hayvan gücü** ve c) makine gücü olmak üzere sınıflandırılabilir.
- Taşıma yöntemine göre; a) **zeminde çekme, kaydırma yada sürütme**, b) **herhangi bir taşıyıcı araç üzerinde** (zeminle kısmen yada tamamen ilişkisi kesilmiş halde) taşıma, c) bir ucu yada tamamı askıda/havada taşıma şeklinde bir sınıflandırma yapmak mümkündür.

- Bölmeden çıkarma operasyonu sırasında (özellikle Türkiye'de) kullanılan veya kullanılabilir olan taşıtlar/araçlar ve tesisler dikkate alınarak oluşturulan sistematığe göre de;

## **1. İnsangücü ile bölmeden çıkarma yöntemi**

- Doğrudan zemin üzerinde kaydırma suretiyle bölmeden çıkarma tekniği
- Oluklar içinde kaydırma suretiyle bölmeden çıkarma tekniği
- Doğrudan doğruya insan eliyle bölmeden çıkarma tekniği
- Basit el gereçleri yardımıyla bölmeden çıkarma tekniği
- Yardımcı araçlar kullanarak bölmeden çıkarma tekniği
- Halatlar yardımıyla bölmeden çıkarma tekniği

## **2. Hayvan gücü ile bölmeden çıkarma yöntemi**

- Hayvan sırtına yükleyerek bölmeden çıkarma tekniği
- Hayvan gücü yardımıyla zeminde sürütme ile bölmeden çıkarma tekniği
- Hayvan gücü ile kablo çekimi uygulayarak bölmeden çıkarma tekniği
- Hayvan gücü ile çekilen araçlarla bölmeden çıkarma tekniği

### 3. Traktörlerle bölmeden çıkarma yöntemi

- Tarım traktörleri ile bölmeden çıkarma tekniği
- Orman traktörleri ile bölmeden çıkarma tekniği
- Özel orman traktörleri ile bölmeden çıkarma tekniği

### 4. Kablo hatlar yardımıyla bölmeden çıkarma yöntemi

- Traktör vinçlerinin hava hattı biçiminde çalıştırılması ile bölmeden çıkarma tekniği
- Kablo kaydıraklar yardımıyla bölmeden çıkarma tekniği
- Yerçekiminden yararlanan hava hatlarıyla bölmeden çıkarma tekniği
- Vinçli hava hatları ile bölmeden çıkarma tekniği
- ✓ Kısa mesafeli mobil vinçli hava hatları ile bölmeden çıkarma
- ✓ Orta mesafeli vinçli hava hatları ile bölmeden çıkarma
- ✓ Uzun mesafeli vinçli hava hatları ile bölmeden çıkarma

## 4.2. İnsan gücü ile Bölmeden Çıkarma Yöntemleri

Odun hammaddesinin insan gücü ile bölmeden çıkarılması, bilinen en eski ve en basit yöntemi oluşturur. Odun hammaddesinin insan gücü ile bölmeden çıkarılması daha çok sosyal problemleri olan yani orman köylüsü sayısının fazla, bir başka deyişle işgücünün çok fazla ve işçi ücretlerinin ucuz olduğu yerlerde uygulanan bir yöntemdir. Türkiye'de özellikle orman içinde ve civarında yaşayan orman köylüsünün sayısı yüksek olduğundan ve bunların en önemli geçim kaynağını orman işçiliği oluşturduğundan orman içinde insan gücünü kullanarak bölmeden çıkarma işlerinin uygulanması en çok kullanılan yöntemidir.

1927-2010 Yılları arasında Kırsal ve Kentsel Nüfusun Sayısal ve Yüzde Dağılımı				
Yıl	Kır	Kent	Kır (%)	Kent (%)
1927	10.342.391	3.305.879	75,8	24,2
1935	12.355.376	3.802.642	76,5	23,5
1940	13.474.701	4.346.249	75,6	24,4
1945	14.103.072	4.687.102	75,1	24,9
1950	15.702.851	5.244.337	75,0	25,0
1955	17.137.420	6.927.343	71,2	28,8
1960	18.895.089	8.859.731	68,1	31,9
1965	20.585.604	10.805.817	65,6	34,4
1970	21.914.075	13.691.101	61,5	38,5
1975	23.478.651	16.869.068	58,2	41,8
1980	25.091.950	19.645.007	56,1	43,7
1985	23.798.701	26.865.757	47,0	53,0
1990	23.146.684	33.326.351	41,0	59,0
2000	23.797.653	44.006.274	35,1	64,9
2010	17.500.632	56.222.356	23,7	76,2
2012	17.178.953	58.448.431	22,7	77,2

[https://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrkiye\\_demografisi#.C5.9Eehirler](https://tr.wikipedia.org/wiki/T%C3%BCrkiye_demografisi#.C5.9Eehirler)

Yöntemin uygulanışı sırasında; doğrudan yerçekimi kuvvetinden yararlanmakta veya insan gücü ile yerçekimi kuvveti birleştirilerek yararlanılmaktadır. Bazı şekillerde ise doğrudan insan gücünün etkisiyle taşıma şeklinde uygulamaya görülmektedir.

İnsan gücü ile bölmeden çıkarma daha çok ince çaplı ve ağırlığı düşük olan gövdelerde (aralama ürünleri gibi), istif odunlarında ve yakacak odunlarında rastlanan bir yöntemdir. Zira insan, uzun mesafelerde normal koşullarda ancak 50 kg'lık bir çekme gücü oluşturabilir. Fakat arazi eğimli olduğu takdirde eğimden ve tomruğun kendi ağırlığından yararlanarak, çok basit araçlar kullanarak bölmeden çıkarma işinde insan gücü hayret edilecek derecede başarı sağlamaktadır.

İnsan gücü ile bölmeden çıkarma genel olarak yukarıdan aşağıya doğru taşıma ve sürütme şeklinde uygulama alanı bulan bir yöntemdir.

Yöntem yerde kaydırma veya oluklar içinde kaydırma şeklinde kendini gösterebildiği gibi insan tarafından kucakta, sırtta, omuzda ve koltuk altında taşıma şeklinde de uygulama alanı bulmaktadır.



## 4.2.1. Doğrudan Zemin Üzerinde Kaydırmak Suretiyle Bölmeden Çıkarma Tekniği

Kaydırma suretiyle bölmeden çıkarma, orman ürünlerinin tomruk halinde olanlarının, zemin üzerinde (çoğunlukla kontrolsüz şekilde) kaydırılmasını esas alan bir bölmeden çıkarma tekniğidir.

Kaydırma suretiyle bölmeden çıkarmanın esasları konusunda şunlar söylenebilir:

- Traktörlerle bölmeden çıkarmanın mümkün olmadığı veya hava hatlarının ekonomik olarak kullanılmasının söz konusu olmadığı yerlerde,
- Hafif ve tomruklar halinde boylara bölünmüş orman ürünleri için,
- Kaydırma yapılacak orman ürünleri çok ağır ağaç türlerinden oluşuyorsa kesinlikle kullanılmamalı,
- Kaydırma suretiyle bölmeden çıkarma sırasında kaydırılan orman ürünü kontrol altında bulunmalı,
- Daima aynı kaydırma şeridi kullanılmalı,
- Doğal kaydırma şeritleri ve hatları yoksa yapay hatlar kullanılmalı,
- Tehlike oluşuyorsa derhal kaydırma işlemi durdurulmalı,
- İşçilerin uygun ayakkabı giymelerine özen gösterilmeli,
- Kar üzerinde veya ıslak zemin üzerinde kaydırma sırasında itinalı davranılmalı,
- Karlı, donlu ve aşırı kurak zamanlarda gereği halinde kaydırma işinden vazgeçilmelidir.



## Kaydırma ile bölmeden çıkarmada etkili olan faktörler ve etki şekilleri:

**Eğim:** Etkili olan eğim %35-%65 arasındadır. Eğim % 35-50 arasında olan kuru zeminlerde tomruklar kabuksuz olarak oldukça uygun bir şekilde sürütülebilir. Eğimi % 50-65 arasında olan ıslak veya donmuş zeminler ile hafif karlı alanlarda tomruklar kabuklu olarak uygun şekilde sürütülebilirler. Donmuş veya buzlanmış zemin üzerinde veya kar üzerinde veya yağmurlu anlarda kabuksuz tomruklar % 35'in altındaki arazi eğimlerinde sürütülebilir. Islak odunlar üzerinde odunların kabuksuz olarak kaydırılabilmesi % 10 ve daha fazla eğimlerde mümkün olabilir.

**Arazi şekli:** Homojen bir eğim gösteren ve oldukça rahat yürünülebilen bir yamaç ideal bir arazi şeklini temsil eder. Sürütme hattı; çalı, alt flora, kayalık, büyük taşlar, dip kütükler, dallar ile çakıl ve moloz birikintileri ihtiva etmemelidir.

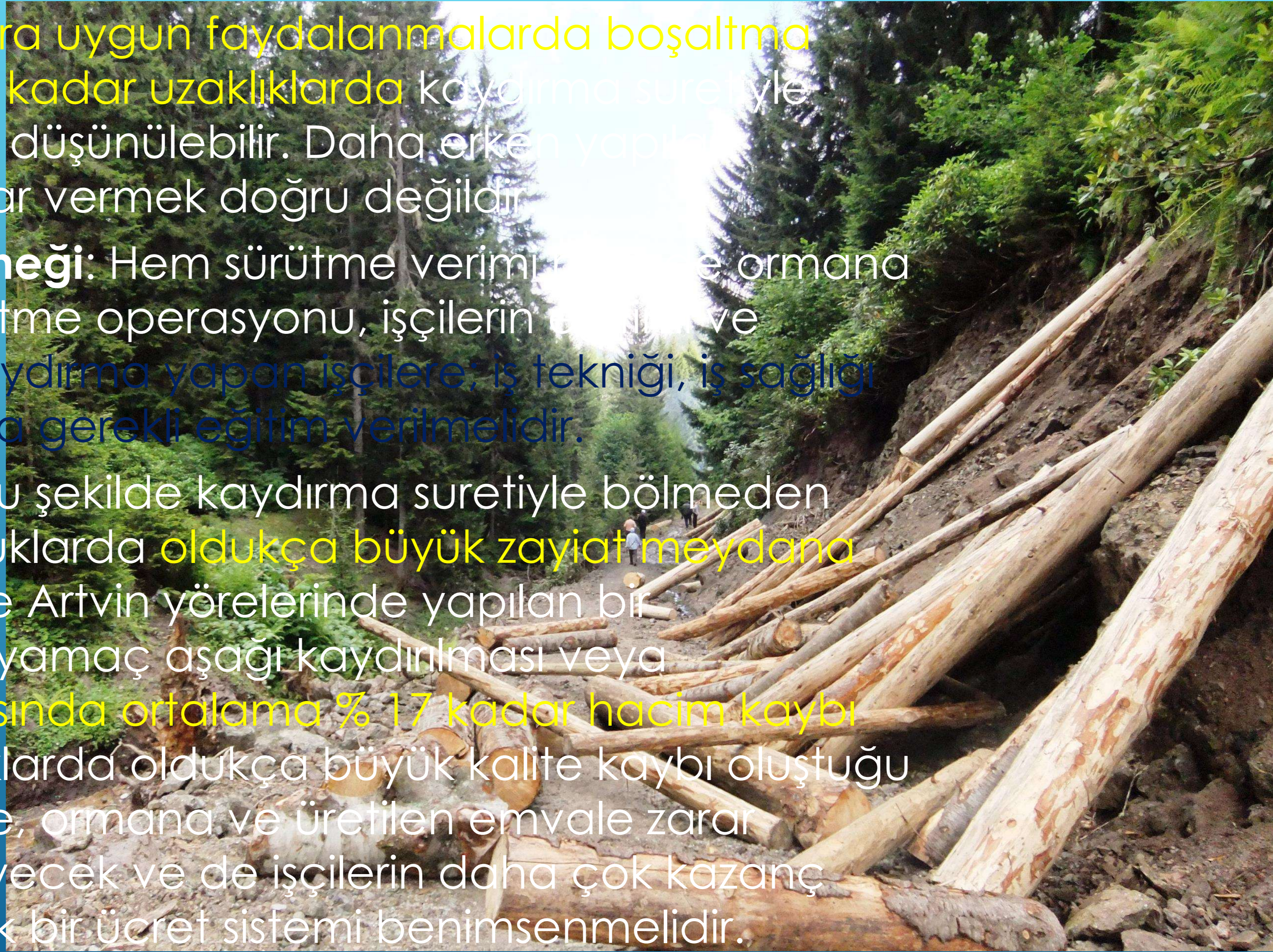
**Sürütme mesafesi:** Planlı ve yol şebekesi çok iyi kurulmuş ormanlık alanlarda sürütme 200 m'yi geçmemelidir. Küçük miktarlardaki tomruklar ve bazı düşük miktarlardaki plan dışı kesimlerden elde edilen ürünler 200 m' den biraz daha fazla uzaklığa ekonomik olarak sürütülebilir.



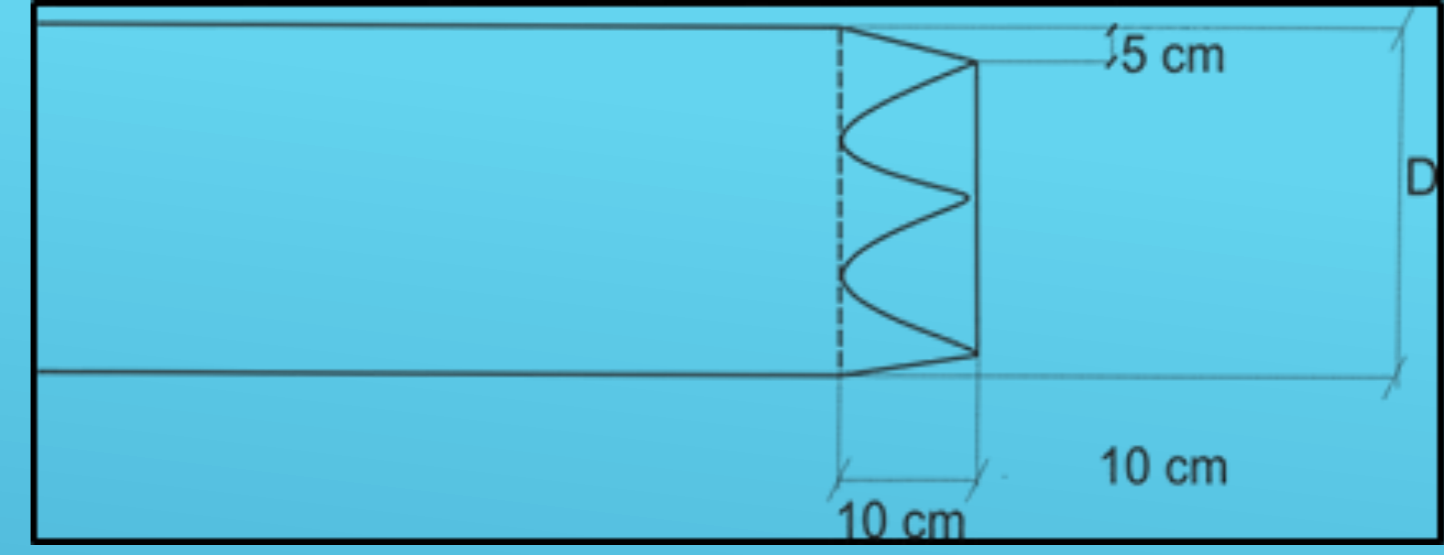
**Sürütülen miktar:** Planlara uygun faydalanmalarda boşaltma kesimi ürünleri 300 m'ye kadar uzaklıklarda kaydırma suretiyle bölmeden çıkarma için düşünülebilir. Daha erken yapılmayan kesimler için ise bir miktar vermek doğru değildir.

**İşçilerin Eğitimi ve Yeteneği:** Hem sürütme verimi hem de ormana zarar vermeyen bir sürütme operasyonu, işçilerin eğitim ve yeteneğine bağlıdır. Kaydırma yapan işçilere; iş tekniği, iş sağlığı ve güvenliği konularında gerekli eğitim verilmelidir.

**İşçilerin Ücret Sistemi:** Bu şekilde kaydırma suretiyle bölmeden çıkarma sırasında tomruklarda **oldukça büyük zayıflık meydana gelmektedir**. Trabzon ve Artvin yörelerinde yapılan bir araştırmada tomruğun yamaç aşağı kaydırılması veya ataklardan atılması **sırasında ortalama % 17 kadar hacim kaybı ortaya çıktığı** ve tomruklarda oldukça büyük kalite kaybı olduğu ortaya konmuştur. İşçiye, ormana ve üretilen emvale zarar verdirilmemeyi destekleyecek ve de işçilerin daha çok kazanç sağlamasına yarayacak bir ücret sistemi benimsenmelidir.



Kaydırma suretiyle bölmeden çıkarma sırasında özellikle **tomruk başları oldukça hasar görür** ve tomruğun ileri doğru hareketi ile kırılan veya kopan tomruk başları gerideki **gövdenin kırılmasına veya çatlamasına** da neden olur. Bunu önleyebilmek için sürütme öncesi tomruk başları yuvarlatılmalıdır (Çevreleme adı verilen bir işlem yapılmalıdır). **Bu şekil toprağın korunması açısından** da oldukça etkilidir. Aynı zamanda, kaydırılacak olan **tomruğun ilk harekete geçmesini kolaylaştırır**



Kaydırma suretiyle bölmeden çıkarma yöntemi ülkemizde dağlık arazilerde ve ~~işgücünün bol bulunduğu yörelerde vazgeçilmez~~ ve en çok tercih edilen bir bölmeden çıkarma tekniği olarak ortaya çıkmaktadır. Metod ıslak zeminlerde ve kar üzerinde daha etkili uygulanabilmektedir. **Kış kesimlerinde kar üzerinde kaydırma, toprağa ve gençliğe zarar vermemesi bakımından oldukça uygundur.** Son olarak bu bölmeden çıkarma tekniğinin uygulanması sırasında;

- Uzun ve yeni kesilmiş gövdelerin kısa ve kuru gövdelere göre daha hızlı bir şekilde kayacağı,
- Kar üzerinde kaydırma sırasında kayma hızının daha yüksek olacağı,
- Gövdelerin kar üzerinde kabuklu olarak kaydırılmasının daha uygun olacağı,
- Sadece aşağı doğru kaydırmanın yapılabileceği,
- Kaza ihtimalinin yüksek olacağı,
- İşçi ücretlerinin yüksek olacağı ve çok sayıda işçi kullanımının gerekli olacağı,
- Düzgün yüzeyli ve engelsiz yamaçlarda bölmeden çıkarma hızının ve iş veriminin yüksek olacağı,
- Erozyona hassas zeminler için diğer tekniklerden daha zararlı olabileceği, gözden uzak tutulmamalıdır.



## 4.2.2. Oluklar İçinde Kaydırma Suretiyle Bölmeden Çıkarma Tekniği

doğrudan zemin üzerinde kaydırma suretiyle bölmeden çıkarma şeklinin uygulama sırasında meşcerede oluşturduğu zararı azaltmak için yeni bir yöntem arama düşüncesinden doğmuştur.

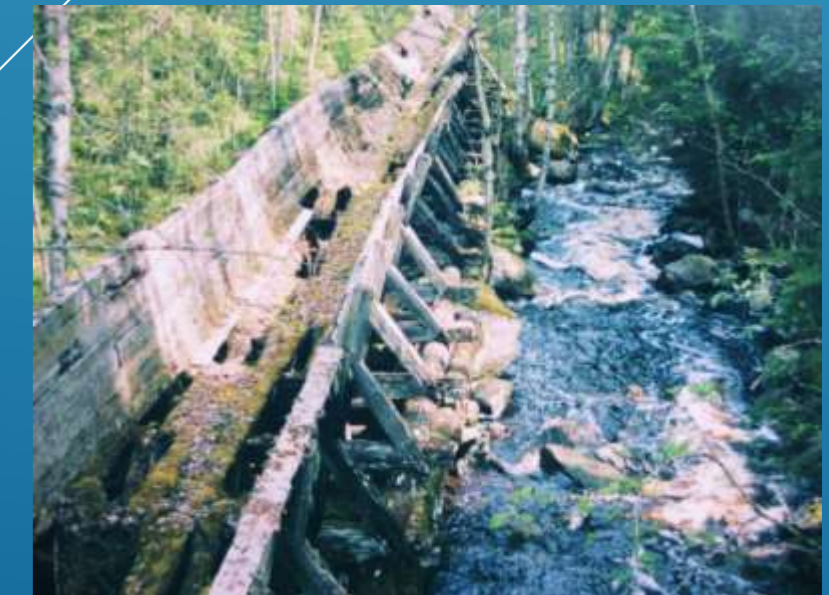
### 4.2.2.1. Ahşap Oluklar İçinde Kaydırma Suretiyle Bölmeden Çıkarma

Ahşap oluklar, özellikle eğimi %30'u aşan arazilerde kabukları soyulmuş tomrukların sürütme oluğu şeklinde birbirlerine tespit edilmesi ile ortaya çıkan basit bir tesistir.



Ahşap olukların ve ahşap oluklar içinde kaydırma yönteminin olumlu yönleri şöyle sıralanabilir:

- Meşçereye, orman emvaline, gençliğe ve orman toprağına zarar verilmemesi,
- Eğimli arazilerde başarı ile kullanılabilmesi,
- Sürütme işlerinin hızla yapılabilmesi,
- Çok defa (yıllarca) kullanım imkanı sağlanması,



Yöntemin olumsuz yönleri ise şöyle sıralanabilir:

- Olukların **yapımının çok zaman alması,**
- Yapımı sırasında **hacim olarak fazla miktarda tomruk kullanılması,** böylece oluk maliyetinin çok yüksek kalması,
- Yıllarca kullanım sırasında **özellikle yağışlı bölgelerde oluğu oluşturan tomrukların böcek ve mantar zararlarına uğraması,**
- **Bütün gövde halinde** üretime imkan vermemesi,

#### 4.2.2.2. Plastik Oluklar İçinde Kaydırma Suretiyle Bölmeden Çıkarma

Ahşap oluklar yerine günümüzde, **polietilen malzemeden yapılmış plastik oluklar (log line)** kullanılmaya başlanmıştır. Plastik oluklar **ilk kullanım örneklerine Avusturya'da (Leykam log line) rastlanmıştır.** Log-line oluklar polietilen malzemeden yapılmış olup yarım silindir şeklinde çapı 35 cm ve kalınlığı 9 mm'dir. Oluklar 5'er metre uzunlukta olup her birisinin ağırlığı 25 kg' dır.



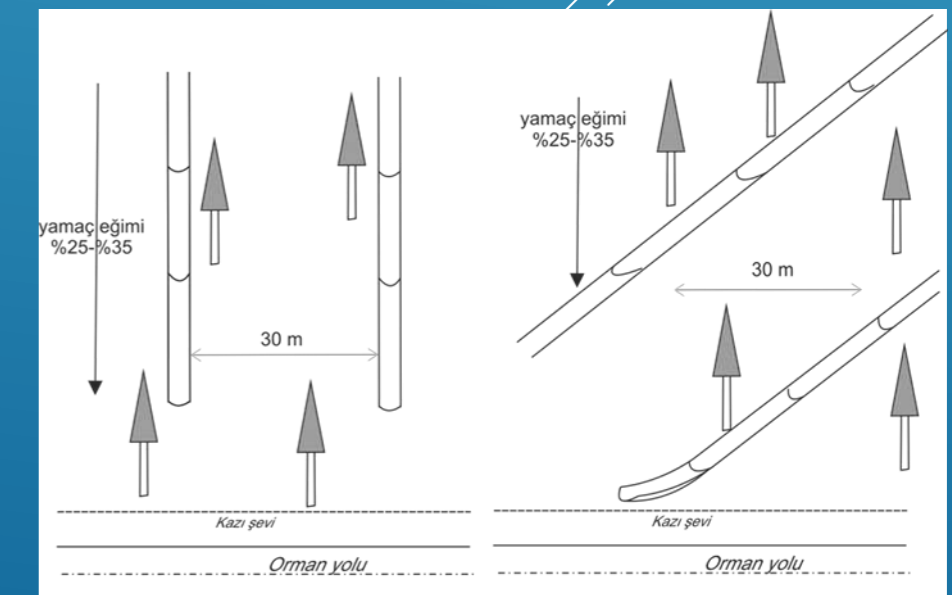
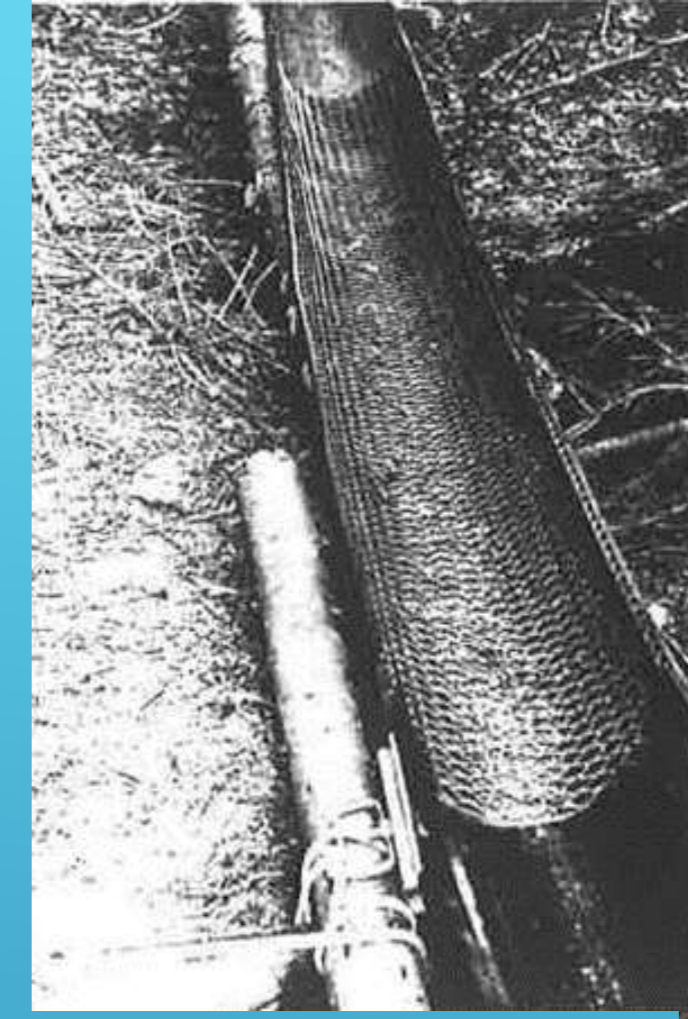
İnsan gücü ile veya bir vinçli kablo yardımıyla yukarı çekilerek taşınan oluklar birbirlerine eklenmek suretiyle istenilen uzunlukta bir oluk hattı oluşturulmuş olur.

Menteşe ile birbirine tesbit edilen oluklar menteşe içindeki halkadan yararlanarak bir halat yardımıyla sağlı ve solu olarak en yakın ağaca veya ağaç kütüğüne sıkıca bağlanır. Bu şekilde hattın herhangi bir darbe etkisi ile kopmaması sağlanmış olur

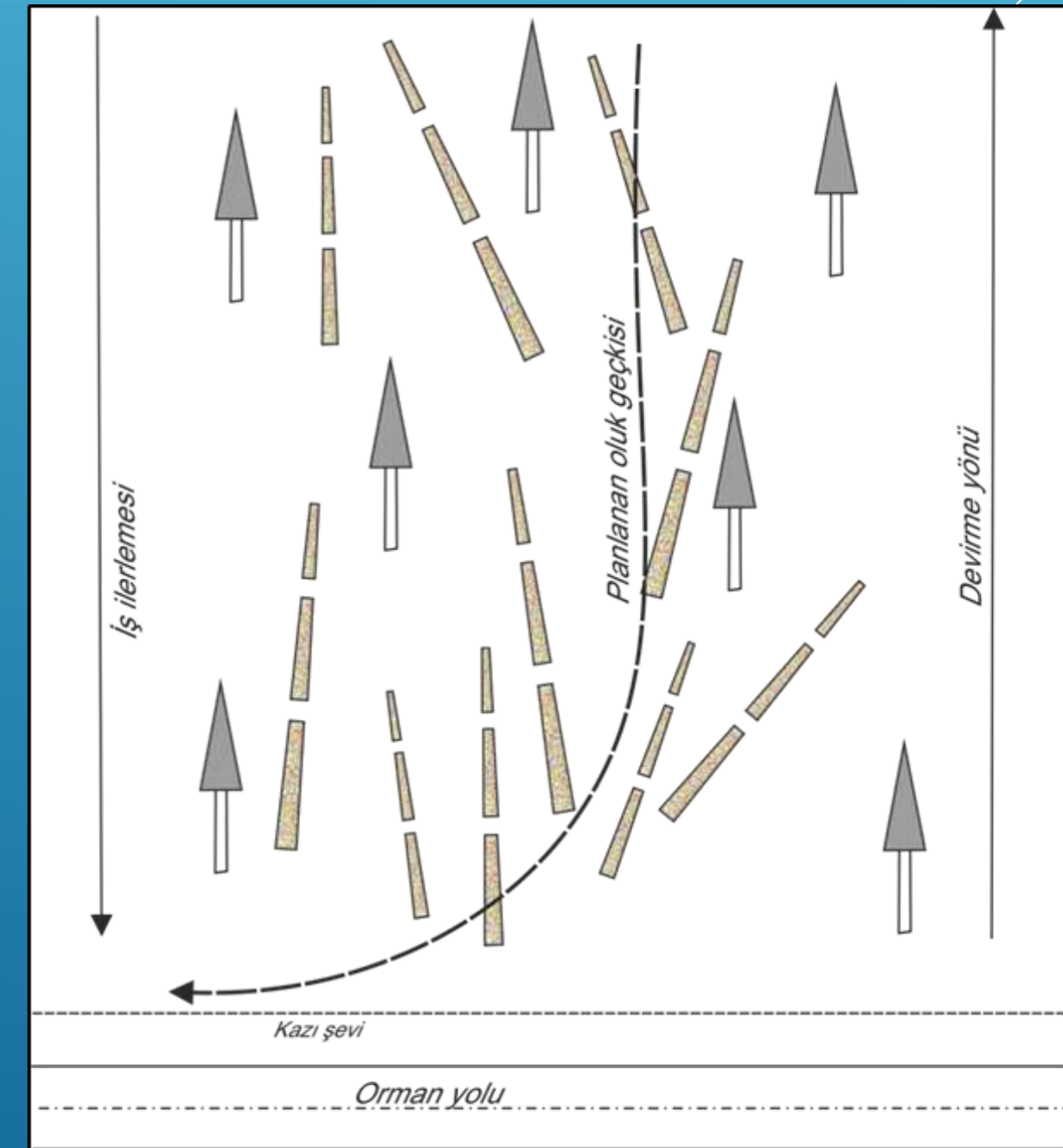


Plastik olukların geçki eğimlerinin % 15' in altına düşmeyecek şekilde belirlenmesine dikkat edilmelidir. % 30-35 eğim, en uygun eğim olarak kabul edilebilir. Böyle eğimdeki hatlarda hız kesici oluklara da gerek yoktur.

Arazinin eğiminin % 40'ı aştığı hallerde kayan tomrukların hızlarını kesilmesi için yer yer hız kesici olukların yerleştirilmesi gerekebilir. Hız kesiciler aslında içine çelik eleklerin yerleştirilmesi ile oluşan oluklardır. Plastik log line hattının geçkisi, kesim ürünlerinin çok olduğu yer dikkate alınarak belirlenmelidir. Yine plastik hat güzergahı belirlenirken meşcere ile orman yolu arasında en kısa bağlantının gerçekleştirilmesi sağlanmalıdır. Bu nedenle de arazi eğiminin % 25-35 arasında olduğu yerlerde hat yola dik, arazi eğiminin % 35-60 arasında olduğu yerlerde hat yola doğru eğimli olacak şekilde geçki seçilmelidir.



Plastik oluklarla bölmeden çıkarma **öncesinde kesime sırt tarafında başlamalı ve vadiye doğru ilerlenmelidir.** Devirme yukarı doğru dik veya hafif eğimli olmalıdır. Plastik oluklarla **bölmeden çıkarma işlemine en yukarıdan başlanılır.** İş ilerlemesi aşağıya ve oluk kenarından meşçere içine doğru yönelir. Bölmeden çıkarma sırasında kesim ürünleri plastik oluk kenarında ise ürünler doğrudan insan gücü ile oluklar içine atılarak kaymaya terk edilir. Eğer kesim ürünleri olukların kenarında değilse böyle hallerde insan gücü ile özellikle sapın kullanılarak ön sürütme yapılarak veya iki işçi tarafından tomruklar elle taşınarak plastik oluk kenarına kadar getirilerek oluklar içine atılarak kaymaya terk edilir.





Türkiye’de “Dağlık arazide üretilen ince çaplı ürünlerin plastik oluk sistemleriyle bölmeden çıkarılması imkanları üzerine bir araştırma” adlı ve OGM tarafından desteklenen Karadeniz Teknik Üniversitesi’nde yürütülen bir projede (Acar vd., 2005) 3 değişik oluk modeli geliştirilmiştir.

Yapılan denemelerde ilk model için elde edilen verim 42,86 ster/saat; ikincisinde 41,38 ster/saat; üçüncüsünde ise 31,13 ster/saat olarak gerçekleşmiştir. Oluk sisteminin eğimi ve uzunluğu arttıkça ürünlerin olukta taşıma hızının arttığı ve ortalama kayma hızının 40 km/saat’ e ulaşabildiği belirtilmiştir.



## Plastik oluklarla yapılan bölmeden çıkarma işlerinin olumlu yönleri:

- Meşçereye, gençliğe, toprağa ve taşınan emvale zarar vermemesi,
- Olukların kullanım sürelerinin uzun olması,
- Sürütme işlerinin kolay ve veriminin yüksek oluşu,
- Montaj ve demontaj sürelerinin kısa oluşu,
- Bakım ve onarım giderlerinin olmayışı,
- Planlama ve organizasyon işlerinin karmaşık olmaması,
- Çalışmanın hava hallerine ve yılın mevsimlerine bağımlı olmayışı,
- Aralama kesimleri için sürütme yolları gerektirmemesi,

## Olukların olumsuz yönleri olarak şunlar söylenebilir:

- Sadece homojen, düzgün ve aksi eğimsiz arazilerde kullanılabilmesi,
- Olukların göreceli olarak pahalı oluşu,
- Sık sık sökülerek 25-30 m gibi aralıklarla tekrar kurulma gereğinin ortaya çıkması,
- Sadece 1-4 m, en fazla 6 m uzunluktaki ürünlerin için uygun olması,
- Çapı 30 cm' den küçük ince materyale daha uygun düşmesi,
- Ekonomik hat uzunluğunun 150-200 m ile sınırlı oluşu,
- Çalışma sırasında aşağıdaki istif yerinde çalışmaya imkan vermemesi,
- Ürünleri doğrudan orman yoluna kaydırılması halinde bölmeden çıkarma işleri tamamlanıncaya kadar orman yolunu kapatması ve orman içi ulaşımı engellemesi.

### 4.2.3. Doğrudan Doğruya İnsan Eliyle Taşıma ile Bölmeden Çıkarma Tekniği

İnsan gücünün taşıdığı maksimum ağırlık 30-50 kg arasındadır. İki insanın taşıdığı maksimum ağırlık ise 60-80 kg. arasında değişir. Bu sınırların zorlanması insan sağlığını tehlikeye sokar. Bu ağırlıklar 0,04-0,05 m<sup>3</sup> kayın odununa veya 0,05-0,06 m<sup>3</sup> iğne yapraklı ağaç odununa eşdeğerdir. Uzun gövdelerde 0,1 m<sup>3</sup> 'e kadar taşıma söz konusu olabilir.

Odun hammaddesinin doğrudan doğruya insan eliyle taşıma suretiyle bölmeden çıkarılmasında **sırık niteliğindeki odunlar veya deste niteliğinde bağlanmış odunlar** söz konusu olur. Sırık niteliğindeki özellikle aralama kesimi ürünleri ya kalın tarafından bir işçinin omzuna veya koltuk altına alınmış olarak ve ince tarafı yerde sürütülerek ya da iki işçi tarafında omuzlar üzerinde taşınarak bölmeden çıkarılır. İnce çaplı fakat kısa boylu odunlar ise sırtta, koltuk altında, kucakta veya omuzlar üzerinde taşınarak bölmeden çıkarılır.



## Elle taşıma özellikle aşağıdaki şekillerde ve şartlarda gerçekleştirilir:

- **Düz alanlarda istif odunlarını ilk veya ikinci aralama kesimi ürünü sonuçları olarak sürütme şeritleri üzerinde bir ana yola kadar taşınması.** Meşcereyi koruyan bu taşıma şekli özellikle küçük standarttaki ve dağınık haldeki küçük miktarlardaki ürünler için oldukça uygundur. Sürütme mesafelerin kısa tutulması yöntemin verimini artırır, işçilerin yorulmasını azaltır ve boşa geçen zamanları düşürür.
- **Yakacak odunların meşcere içinden kucakta sürütme yoluna kadar ve sürütme yoluna dik olacak şekilde taşınma.** Bu ürünler daha sonra sürütme şeridi veya yolu üzerinde bir motor gücü ile çekilen araca yüklenerek ana yol kenarına veya ana depoya veya geçici istif yerine kadar taşınabilir.
- **Dik arazilerde sırik, direk gibi ince uzun gövdelerin yamaç aşağı en kısa şekilde ana yola kadar bir işçi tarafından bir ucu kaldırılıp diğer ucu yerde sürütülerek veya iki işçi tarafından, iki ucu ile kaldırılıp taşınması.** Bu bölmeden çıkarma şekli işçilerin boş olarak tekrar yamaç yukarı çıkmasını gerektireceğinden ve çok yorucu olduğundan düşük bir verim gösterir. Ancak metodun orman içinde korunması istenen gençliğin olduğu hallerde çok olumlu yönlerini ortaya koymuştur.

## 4.2.4. Basit El Gereçleri Kullanarak Bölmeden Çıkarma Tekniği

Orman ürünlerinin bölmeden çıkarılması sırasında kesimin belli miktarın altında olması ve arazide uygun şartların bulunması halinde basit el gereçleri kullanmak suretiyle kısa mesafeler halinde meşçere içinde kaydırma yapılması halen oldukça fazla kullanılan bölmeden çıkarma yöntemlerinden birisidir.

### 4.2.4.1. Sapin Kullanarak Bölmeden Çıkarma

Özellikle devirme ve bölmeden çıkarma için çok kullanışlı olan bu gereç hafif kıvrımlı sapı ile gövdeleri çekmeye ve sürütmeye oldukça uygundur. Sapinin ağırlığı, sap kısmı hariç 800-1300 gr arasında olup sap uzunluğu 100-130 cm arasında değişmektedir.

Sapin'in uç kısmı sivri oluşunun olumlu yönleri vardır:

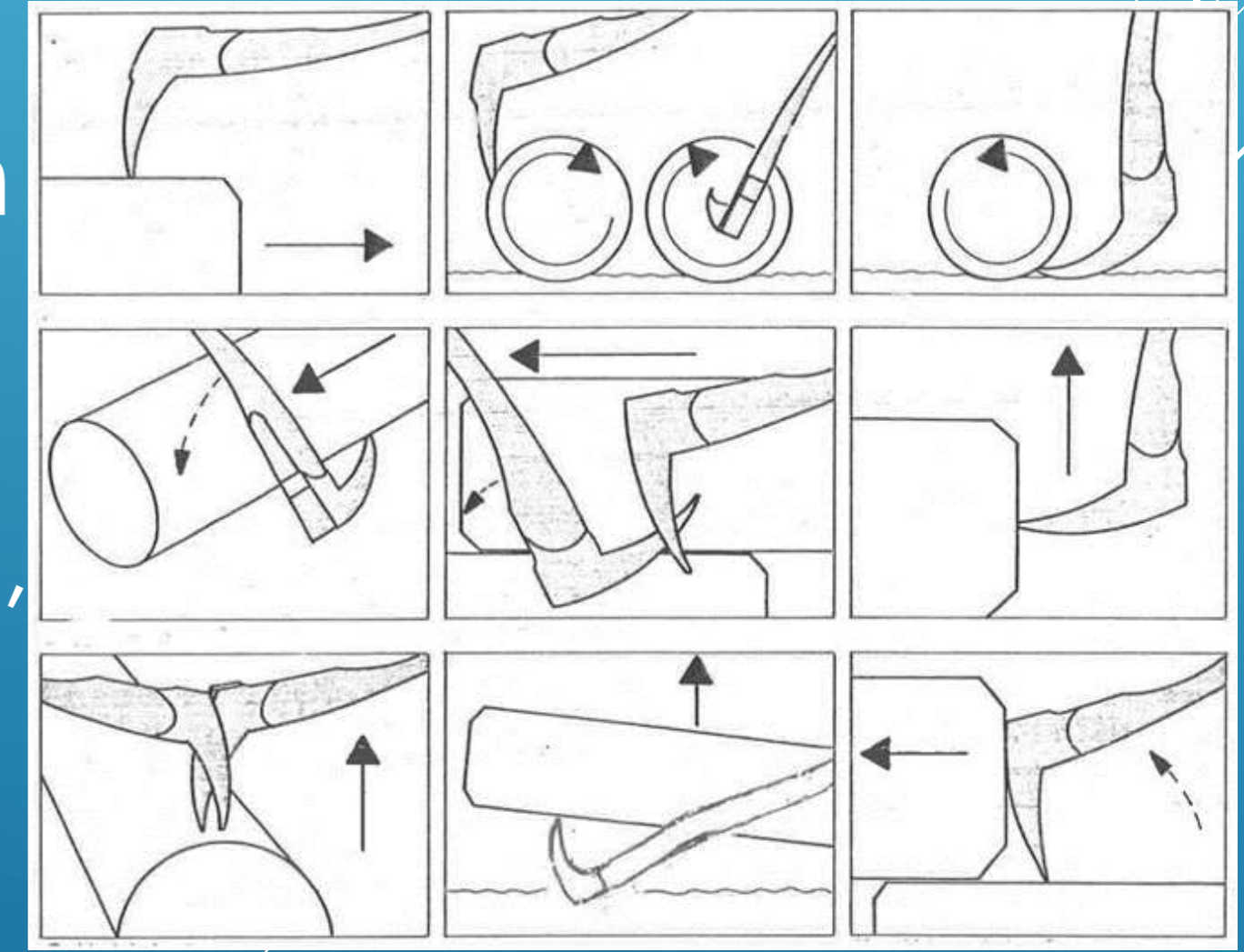
Gövde içine fazla derin vurulmasına gerek göstermemesi,

Gövde içinden kolayca çıkarılabilmesi,

Donmuş gövdelere de saplanabilmesi,

Gövdeye çok az zarar vermesi,

Bakımının kolay olması,



Sapinin uç kısmının sivri oluşunun şu olumsuz yönleri vardır:

- Kolayca kırılabilmesi,
- Çekme sırasında kolayca gövdeden çıkması,
- Bazı hallerde sivri ucun derin batması halinde sürütme sırasında hemen çıkmaması nedeni ile iş kazalarına sebep olabilmesi.

Daha çok hafif tomrukların üretildiği yerlerde söz konusudur. Sapın ile kontrol edilebilecek orman ürünlerinin bölmeden çıkarılması sırasında uygulanır.

Sürütme, eğimin homojen olduğu ve kaydırma yapılan hat boyunca diri örtünün olmadığı hallerde daha uygundur. Sapın ile bölmeden çıkarma için en uygun

eğim % 35- % 65 arasındaki eğimdir. Eğim durumuna göre **eğimin az olduğu hallerde kabuksuz; fazla olduğu hallerde kabuklu** olarak sürütme yapılmalıdır.

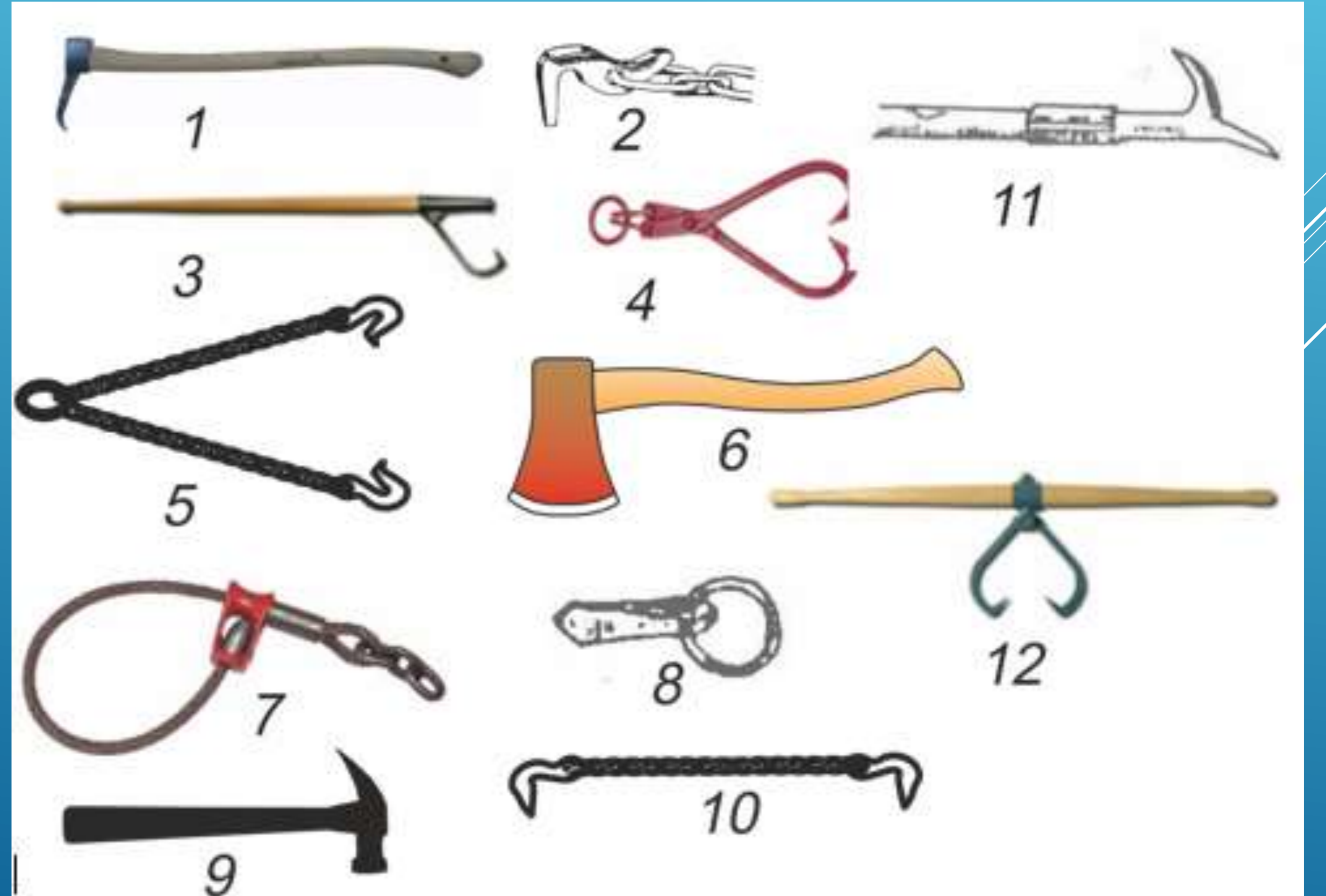
Plana uygun olarak yapılan sürütmelerde en uygun **sürütme mesafesi 200 m'ye kadardır. Sürütülen emval miktarı çok az ise bu mesafe 300 m'ye çıkarılabilir.**

## 4.2.4.2. Diğer Basit El Gereçleri Kullanmak Suretiyle Bölmeden Çıkarma

Dağlık arazi ormanlarında hayvan veya motor gücünden faydalanılamayan yerlerde geniş uygulama alanı, bulan sapın yanında, hafif gövdelerin yamaçlar üzerinde kısa mesafeler içinde çekilerek çıkarılması sırasında sapın yerine sal kancası, çekme zinciri, çevirme çengeli, sürütme kiskacı gibi diğer gereçler bu amaç için kullanılan gereçlerdir.

Sürütmede kullanılan yardımcı gereçler

1. Sapın
2. Sürütme zinciri
3. Çevirme çengeli,
4. Sürütme kiskacı
5. Çifte kanca,
6. Balta,
7. Çoker,
8. Halkalı kama,
9. Sivri uçlu çekiç,
10. Bağlama zinciri,
- 11 Sal kancası
12. Taşıma kiskacı



## 4.2.5. Yardımcı Araçlar Kullanarak Bölmeden Çıkarma Tekniği

### 4.2.5.1. Sürütme Arabaları İle Bölmeden Çıkarma

Sürütme arabaları iki tekerlekli ve bir dingillidir. Sürütme arabaları ile bölmeden çıkarmada gövdenin ön tarafı dingil (aks) üzerine veya altına yüklenmektedir. Böylece, tekerlekler sürtünmenin verdiği direnci azalttığından doğrudan doğruya toprak üstünde sürütmeye göre aynı çekme gücü ile daha ağır gövdelerin taşınması mümkün olmaktadır veya aynı yük daha az bir çekme gücü ile çıkarılabilmektedir.

Bu tip arabalar ile 30-40 cm çapa kadar gövdeler bölmeden çıkarılmakta, tekerlekler arasındaki açıklık 100 -120 cm olan arabalarda bir defada taşınan orman ürünü 0,5 m<sup>3</sup> ü geçmemektedir.



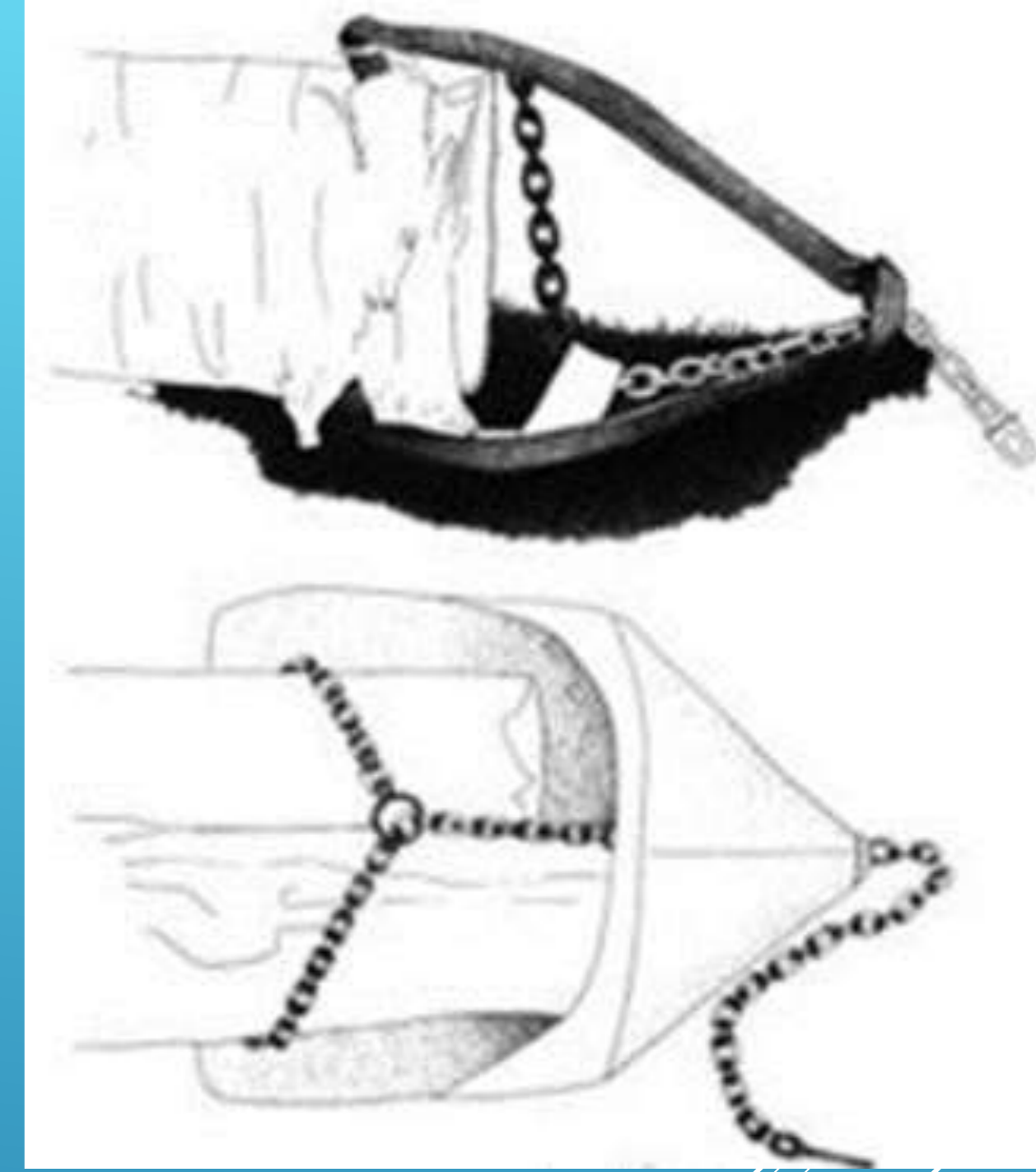


## 4.2.5.2. Sürütme Teknesi Yardımıyla Bölmeden Çıkarma

Sürütme sırasında gövdenin uç tarafının toprağı oymasını önlemek, sürtünmede meydana gelen direnci azaltmak, çekme gücünden daha iyi faydalanmak, sürütülen gövdenin kirlenip çamurlanmasını ortadan kaldırmak amacıyla sürütme teknesi kullanılabilir.

Sürütülecek gövdeler, ön tarafları tekne üzerine bindirildikten sonra çoker tertibatlı kablolarla bağlantıları yapıldıktan sonra sürütülürler. Bu şekilde sürütme kısa mesafelerle sınırlı kalır. Daha çok ön sürütme işlerinde kullanılır. Gövdelerin ön tarafının tekne üzerine bindirilmesi halinde de sürtünme kuvveti yeterince azaltılamamaktadır.

Felboylar fiberglasdan yapılmış olup hafif ve kolay kayma özelliklerine sahiptir. Felboylar ucuz, hafif, orman içinde kolay ve rahat taşınabilirler. Tehlikesiz ve dayanıklı oluşları nedeniyle özellikle aralama kesimleri için oldukça fazla kullanım yeri bulmuş bir araçtır.



### 4.2.5.3. Kızaklar Yardımıyla Bölmeden Çıkarma

İnsan gücü ile çekilen ve eğimli arazilerde kendi ağırlığı ile aşağı doğru kayabilen hafif tip kızaklardan yararlanılmaktadır. Kızaklar kışın kar üzerinde kullanıldığı gibi yazın kuru zemin üzerinde, göknar-çam ibreleri ve ince dalları ile örtülü toprakta oldukça etkili bir şekilde kullanılabilir.

Kızak tipleri mahalli geleneklere göre değişmektedir. Aşağıda çeşitli yerlerde kullanım yeri kızak tipleri gösterilmiştir.

Arazinin eğimi azaldıkça ağır olabilirler.

Hafif kızaklar ağırlığı 20 kg civarında olanlardır. Eğimi % 5 den daha az olan arazilerde işçi, kızığı ayakların ön tarafındaki kıvrık kısımlardan tutarak çekmek suretiyle hareket ettirir.

Kızakla sürütmede en uygun eğim oranları yazın yapılan sürütme için toprak zeminde %25-40, kışın yapılan kar üzerinde sürütme için ise % 6-15 arasında olmalıdır.



Gövdenin ön tarafının bir kızak üzerine yüklenerek sürütülmesinde kullanılan sürütme kızakları kayın, akçadağaç, huş gibi sert ağaçlardan yapılmaktadır.

Kızaklar 15 cm genişlik, 7,5-13 cm. kalınlık ve 120-150 cm. uzunlukta iki ayağa sahip olup ayaklar orta kısımda bir küçük kalasla birbirlerine bağlanmıştır.

Kızaklar genellikle en fazla bir sürütme mevsimi kullanılabilmekte ve kendilerinden en çok 400 m'ye kadar uzaklıklardaki sürütme işlerinde yararlanılmaktadır.

Daha çok ormanlarımızda Bolu, Isparta, Kastamonu gibi yörelerde çok görülen **kızaklar orman işçilerinin kendileri tarafından imal edilmektedir.** Çekim bir veya iki işçi tarafından gerçekleştirilmektedir. Kızılçam ormanlarında, ortalama % 20 eğimli arazide ve 65 m sürütme mesafesinde, yukarıdan aşağı doğru, bir kadın ve bir erkek işçinin çektiği Kızılçam ağacı odunundan yapılmış bir ahşap kızakla, **yüklü iniş ve boş çıkıştan oluşan sefer için ortalama verim 15 dak/ster bulunmuştur.**



## 4.2.6. Halatlar Yardımıyla Bölmeden Çıkarma Tekniği

Yamaçlarda gövdelerin serbest bir şekilde kendi ağırlığıyla kaymaya terk edilmesi orman ve çıkarılan gövde odunu için zararlı olduğundan ormanı korumayan bu teknik yerine halatla kaydırma uygulanabilmektedir. Halatla kaydırmada, kaydırılan gövdenin ucuna tespit edilen bir halatın dikili bir ağaç gövdesine birkaç defa sarılması ve yavaş yavaş bırakılması ile kayan gövdenin başı boş ve süratli bir şekilde hareketi frenlenmektedir.

### Olumlu yönleri;

- Dikili ağaçlara ve sürütülen emvale zarar vermemesi,
- Sürütme sırasında kontrolün tam olarak sağlanması olarak söylenebilir.

### Olumsuz yönleri ise:

- Uygulama imkanının çok kısıtlı olması, ancak dik arazilere uygun düşmesi,
- Kaydırma sırasında çok sayıda işçi kullanılması ve verimin son derece düşük olması,
- Bütün bir kesim alanında bu şekilde bölmeden çıkarmanın ekonomik olmaması,
- Kaydırma sırasında mutlaka destek olacak dikili ağaçlara gereksinme göstermesi, olarak sayılabilir



### 4.3. Hayvan Gücü ile Bölmeden Çıkarma Yöntemi

Bölmeden çıkarmada koşum hayvanlarından geniş ölçüde yararlanılmaktadır. Koşum hayvanları olarak ülkemizde; at, öküz, manda ve katır kullanılmaktadır. Koşum hayvanlarının **motorlu araçlara göre daha az sermaye ile temin edilebilmesi** yönü yanında, **iş verimlerinin daha az oluşu beslenme ve bakıma muhtaç bulunmaları gibi olumsuz yönleri** mevcuttur. **Bundan başka koşum hayvanlarının hizmet süresi bölmeden çıkarma işlerinin ağırlığı nedeniyle kısa olmakta ve bu süre ortalama 4-5 yıl ile sınırlanmaktadır.**

Bölmeden çıkarma işlerinde kullanılan hayvanların çekim gücü; cinslerine, ağırlıklarına, çekme hızlarına ve sürütme mesafesinin uzunluğuna göre değişmektedir. Örneğin, 700-800 kg ağırlığındaki iri cüsseli atların uzun mesafelerde ve saniyede 1 m çekme hızında çekme gücü 100 kg kadardır. **400-800 kg. ağırlığındaki bir öküzün 0,6-0,8 m çekme hızındaki çekme gücü 60-80 kg, 250-350 kg ağırlıktaki bir katırın ise aynı çekme hızındaki çekme gücü 50 kg. kadardır.**



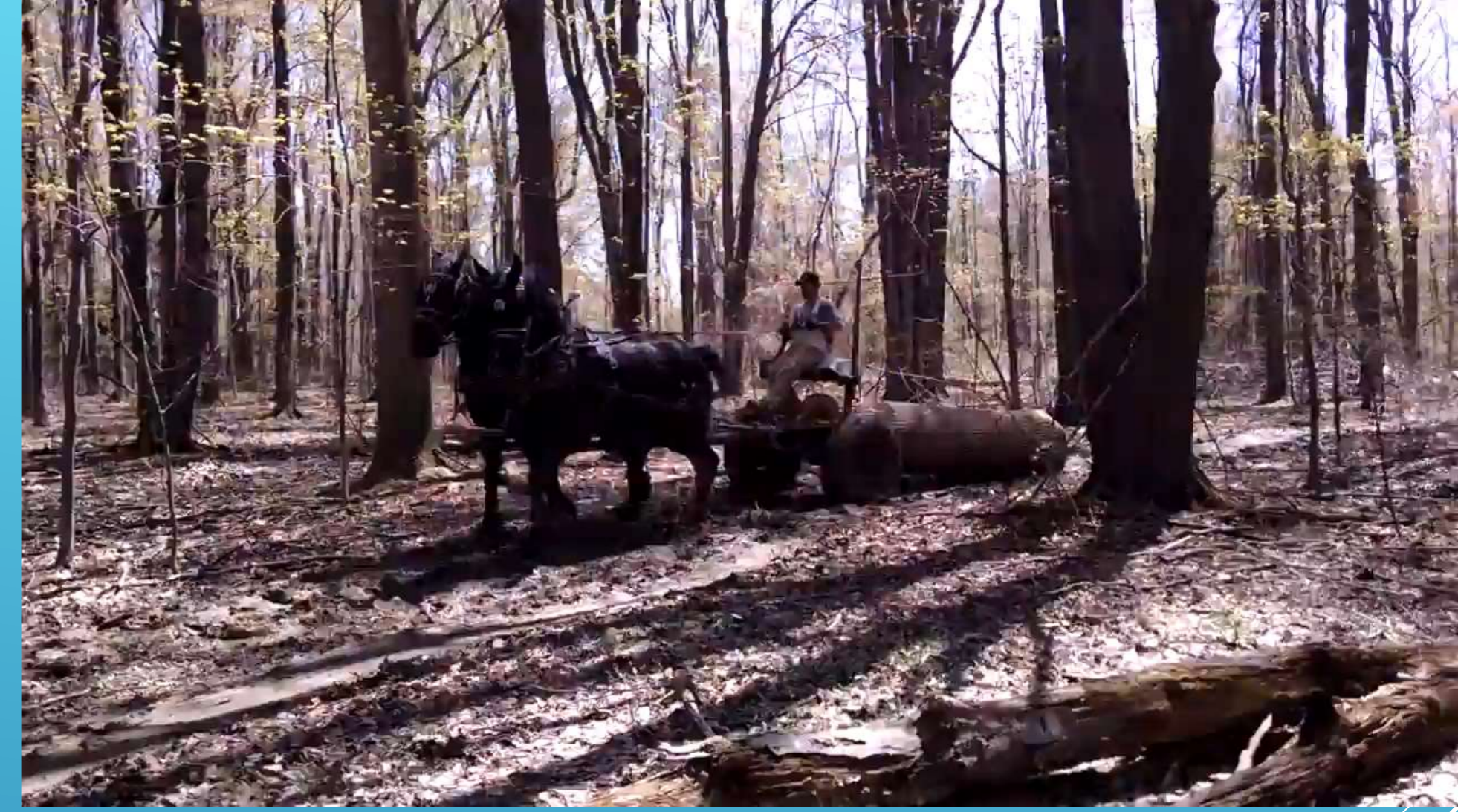
Amaca uygun bir sürütme güzergahı ve mesafesinin seçilmesi, **enerji ve zamandan tasarruf sağlar**. Arazi fazla eğimli değilse, seçilecek güzergah mümkün olduğu kadar doğrusal bir hat oluşturulmalıdır. **Keskin dönüşlerden kaçınılmalıdır**. Fazla eğimli arazilerde ise, yokuş aşağı sürütmede sürütülen ağaç gövdesinin süratle kaymasını ve eğimli yüzeyden dolayı yükün ters tarafa yuvarlanıp koşum hayvanlarını yaralamasını önlemek için uygun güzergah seçilmelidir. Böyle arazilerde **sürütme yolu eğimi aşağıya doğru % 25 den fazla eğimli olmamalıdır**. Güzergah üzerinde bulunan yüksek dip kütükleri, büyük kök çıkıntıları, keskin bir dönüşe neden olan değeri düşük bazı ağaçlar ortadan kaldırılmalıdır.



#### 4.3.4. Hayvan Gücü ile Çekilen Arabalar Kullanarak Bölmeden Çıkarma Tekniği

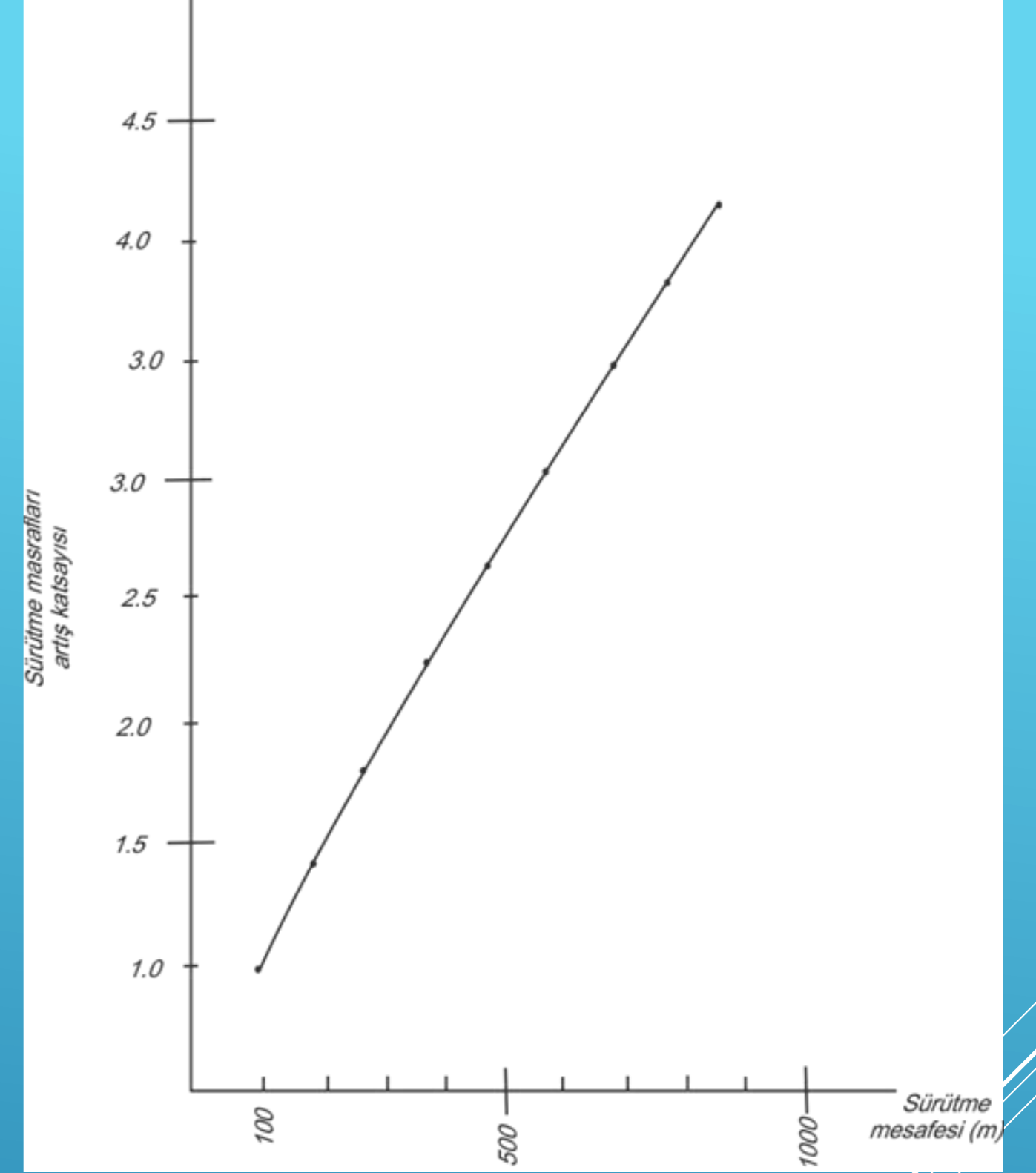
Hayvan gücü ile çekilen arabaların kullanılması, ya tek akslı sürütme arabalarının veya iki akslı römork tipi kasalı araçların hayvan gücü ile çekilmesi şeklinde görülmektedir. Her iki şekil de düz alanlarda kullanım yeri bulmaktadır.

Tek akslı sürütme arabalarının kullanılması sırasında değişik yapıda üretilmiş lastik tekerlekli arabalara tomrukların bağlanarak bir ucunun askıya alınması ve diğer ucunun yerde sürütülerek çekilmesi en çok görülen uygulama şeklidir. Diğer uygulama şeklinde ise, gövdenin toplam dört lastik tekerlekli iki aks üzerindeki kasalı veya kasasız tablaya yüklenmiş olup yerle teması tamamen kesilmiş bulunmaktadır.



Hayvan gücü ile bölmeden çıkarma sırasında sürütmenin ekonomik olarak gerçekleşmesi, sürütme verimi ile doğrudan ilişkilidir. Hayvan gücü ile sürütme sırasında verim çok çeşitli faktörlere göre değişirse de **ülkemizde hayvan gücü ile bölmeden çıkarmada günlük verim oldukça düşük olup 5-8 m<sup>3</sup> arasında değişebilir.**

Avusturya'da Alplerde yapılan çalışmalarda ortalama 80 m sürütme mesafesinde ve % 20 eğimde güçlü atlar ile yapılan çalışmalarda her seferinde sürütülen emvalin 0,34 m<sup>3</sup> olması halinde günlük ortalama verim ince çaplarda 12 m<sup>3</sup>, kalın çaplarda 18 m<sup>3</sup> olarak bulunmuştur.



Grafiğe göre 100 m sürütme mesafesindeki giderler 1 olarak kabul edilirse, sürütme mesafesinin 500 m' ye çıkması sürütme giderlerini 2,6 kat arttırmaktadır.



## Hayvan gücü ile bölmeden çıkarma sırasında verim aşağıdaki faktörlere göre oldukça değişmektedir:

- Uygulanan bölmeden çıkarma şekli
- Üretim metodu,
- Arazinin topoğrafik yapısı ve engeller
- Hayvanların cinsi, gücü ve sayısı,
- Gövde hacmi ve bir defada gövde sayısı,
- Sürütme işçilerinin sayısı, gücü ve deneyimleri
- Sürütme mesafesi,
- Kesim düzeni,
- Hava halleri.

### **Olumlu yönleri:**

- Gençleştirme alanlarında meşçereyi koruyucu bir metot olması,
- Her türlü arazi koşullarında sürütme yolu üzerinde başarı ile kullanılabilmesi,
- Kesimlerin dağınık olması halinde meşçereye uyum sağlaması,
- Birim fiyat ile parça başına ücretlendirmeye oldukça uygun düşmesi.
- Meşçere içinde erozyon olukları oluşmasına neden olmaması,
- Zemine fazla basınç yapmaması, zeminde oturmaya neden olmaması, zemini sıkıştırmaması,



## Olumsuz yönleri:

- Çekim gücünün yer yer yetersiz kalması,
- Büyük hacimdeki gövdeleri bölmeden çıkarmaya yeterli olmaması,
- Yol altından, yukarıya doğru çekim yapamaması,
- En çok 100 m gibi bir sürütme mesafesi için uygun ve ekonomik olması,
- Hayvanların bakımının orman içinde zor olması, özel bakım yerleri ve bakıcılar gerektirmesi.
- Yağmurlu ve soğuk günlerde sürütme imkanı olamaması,
- **Sürütme yolu olmayan yerlerde, kayalık arazilerde hayvanların kullanılamaması,**
- Verimin düşük olması, çalışan diğer işçilerle birlikte masrafların fazlalığı nedeniyle ekonomik olmaması,
- Orman yolu kenarındaki boşaltma veya istif yerlerinde traktör gibi kendi başına istif yapamaması,
- Yol aralığı fazla olan meşçerelerde kendi başına bir sürütme metodu olarak yeterli olamaması,



Türkiye şartlarında orman ürünlerinin bölmeden çıkarılması için uygulanan bütün metotlar içindeki oranı % 10-15 civarını aşmamaktadır.

## 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.