

Orman Mühendisliğine Giriş

ORM1009

Doç. Dr. Selçuk GÜMÜŞ

Orman İnşaatı – Geodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı

1. GİRİŞ

Oran Mühendisliği mesleği, Resmi Gazetenin 8/7/2006 tarihli ve 26222 sayılı sayısında yayınlanarak yürürlüğe giren, '5531 sayılı Meslek Yetki Yasası' olarak nitelendirilen Kanunun 4. maddesinde tanımlanmıştır.

Kanuna göre, Orman mühendislerinin faaliyet konuları:

- 1) Devlet ormanlarında, Hazine arazilerinde, kamu kurum ve kuruluşlarına ait arazilerde, gerçek ve tüzel kişilere ait arazilerde ormanları doğal ve yapay olarak kurmak.
- 2) Mevcut olan ormanlar dahil, ormanların bakımı ve iyileştirilmesi, bozuk ormanların imar ve islahını yapmak.
- 3) Enerji ormanları tesis ve bakımını yapmak.
- 4) Orman ağaç, ağaççık ve florasına ait tohum üretimi ile aşılama faaliyetlerini yürütmek.
- 5) Orman ağaç ve ağaççıklarına ait tohum ve ağaç islah faaliyetlerini yürütmek.
- 6) Orman fidanlıkları kurma, yönetme, işletme, orman fidanı ve bitkisi nakli, standardizasyonu ve sertifikalandırılması faaliyetlerini yürütmek.

7) Ağalandırdırma, erozyonla mücadele, sel ve çığ kontrolü, havza amenajmanı, entegre havza ıslahı ve kırsal kalkınma plânlama, projelendirme ve uygulama çalışmaları yapmak.

8) Orman içi, kenarı ve orman st sınırı meraların sınırlarının belirlenmesi, ıslahı, korunması, plânlanması çalışmalarını yapmak.

9) Orman topraklarının etüdü, analizi, ıslahı ve bonitet belirlemesi, yetişme ortamı analizi, envanteri ve mevcut haritalar üzerinde işaretleme çalışmalarını yapmak.

10) Orman alanlarında av ve yaban hayvanlarının çoğaltılması, envanter çalışmaları ile orman ekosistemleriyle doğrudan ya da dolaylı habitat bağlantısı olan yaban hayvanlarına ilişkin olarak avlak, koruma alanı ve rezerv alanı tefriki, plânlaması, tesisi, yönetimi işlerini yapmak.

11) Orman içi su kaynaklarının geliştirilmesi, etüt, envanter, plânlama ve projelendirme çalışmalarını yapmak.

12) Millî parklar, orman içi dinlenme ve mesire yerleri ile orman içi rekreasyon alanlarının tespit, tefrik, envanter ve düzenlenmesi, rekreasyon yönetimi ve işletmeciliği, uzun devreli gelişme plânı çalışmaları, ağaç röleve plânları yapmak.

13) Peyzaj plânlarına uygun uygulamalar yapmak.

14) Orman kaynakları plânlaması, orman sınırlaması, arazinin yorumlanması ve mülkiyet çalışmaları yapmak, uydu görüntüleri ve hava fotoğraflarını ormancılık amaçları doğrultusunda yorumlamak ve mevcut haritalar üzerine işlemek.

15) Orman yangınları ve zararlılarıyla mücadele, orman yolları ile orman yangın emniyet yolu ve şeritleri plânlamasını, etüdünü, yapımını, bakımını ve kontrolünü yapmak.

16) Orman ekosistemleri, orman gen ve biyosfer rezervleri ile biyotop alanlarının kurulması, orman ağaç, ağaççık ve florasına ait gen koruma alanlarının plânlanması, kurulması ve yönetilmesi işlerini yapmak.

17) Kent ormancılığı çalışmaları, orman çevre düzenlemesi, orman alanlarında çevresel etki değerlendirmesi faaliyetlerini yapmak.

18) Orman ekosistemlerine ait flora ve faunayla ilgili iş ve işlemleri yapmak.

19) Orman ve ormancılıkla ilgili yukarıdaki işlere benzer iş ve hizmetleri yapmak.

Hak, yetki ve sorumluluklar

MADDE 5- Meslek mensupları, 4 üncü maddede belirtilen faaliyet konularıyla sınırlı olmak kaydıyla; araştırma-geliştirme çalışmaları yapmaya, çevresel muhasebe yapmaya, keşif yapmaya, zarar ziyan belirlemeye, maliyet hesaplamaya, fizibilite raporu hazırlamaya, tasarım faaliyetleri yapmaya, plân ve projeler hazırlamaya ve uygulamaya, standardizasyon çalışmaları yapmaya, sertifikalandırmaya, kalite kontrolü yapmaya, stok kontrolü yapmaya, denetim yapmaya, muayene yapmaya, hakemlik yapmaya, eksperlik yapmaya, teknik müşavirlik yapmaya, danışmanlık yapmaya, yeminli danışmanlık ve bilirkişilik yapmaya, raporlar hazırlamaya, ormancılık ve orman ürünleri konularında serbest müşavirlik büroları ile serbest yeminli müşavirlik büroları açmaya,

laboratuvarlar açmaya, özel müesseseler ile işletmeler kurmaya, bunları yönetmeye ve bunların sorumlu müdürlüğünü yapmaya, ormancılık karantina ve rehberlik hizmetlerini yürütmeye, her türlü odun ve odun dışı orman ürünleri ile orman endüstrisi dahil her türlü ormancılık çalışmaları için gerekli olan fidan, bitki, alet ve edevatın ihracat ve ithalat işlemleriyle ilgili hizmetleri tek başlarına, ortak faaliyet alanları içinde ise mevzuatta yetkilendirilmiş diğer meslek mensuplarıyla beraber yapmaya ve yürütmeye yetkilidir.

Orman mühendisliği, tüm dünyada çok geniş kapsamlı bir öğretim ve eğitimi zorunlu kılan "Ekosistem yönetme ve işletme sanatı" olarak kabul edilmektedir. Uluslararası Ormancılık Araştırma Kurumları Birliğinin (IUFRO) organizasyonu da bu esaslar üzerine şekillendirilmiştir.

2. EĞİTİM KURUMLARI

KTÜ Orman Fakóltesi, Orman Mühendisliği Bölümü Anabilim Dallarını:

HAVZA AMENAJMANI

ORMAN AMENAJMANI

ORMAN BOTANIĞI

ORMAN EKONOMİSİ

ORMAN ENTOMOLOJİSİ VE KORUMA

ORMAN İNŞAATI VE GEODEZİ FOTOGRAMETRİ

SİLVİKÜLTÜR

TOPRAK İLMİ VE EKOLOJİSİ

Şeklinde oluşturulmuŐtur.



Orman İnşaatı-Geodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı, eğitim, öğretim ve araştırmalara 1971-1972 tarihinde başlamıştır.

Araştırma Sahaları: ormancılıkta bölmeden çıkarma, orman ürünlerinin taşınması, orman yolları yapım-bakım teknikleri, ormancılık sanat yapıları, orman inşaatı, ormancılık mekanizasyonu, ölçme, harita ve kadastro bilgisi, ormancılık iş bilgisi ve ergonomi olan anabilim dalımızın öğretim faaliyetleri içerisinde yeri, ülkemizde ormancılığın temel prensiplerini oluşturmaktadır.

Ormancılıkta Üretim Çalışmalarının temel prensipleri olan; "Ergonomik, Ekonomik ve Emniyet" ilkelerine göre araştırma ve geliştirme faaliyetlerimiz devam etmektedir.



MİSYON

Orman kaynaklarının sürdürülebilirliği ve optimum yararlanmanın sağlanması için orman içindeki her türlü altyapının planlanması, projelendirilmesi ve inşaat işlerinin yapılması ve yaptırılması, orman işçiliği ve ergonomi, mekanizasyon ve teknoloji, karar verme, bilgisayar destekli konumsal ve mekansal planlama, jeodezik ölçümler konularında gerekli eğitim ve öğretim çalışmalarını yürütmek, araştırma ve danışmanlık hizmetleri vermek ve bilimsel araştırmalar yaparak yöntem ve teknoloji geliştirmektedir.

VİZYON

Orman kaynaklarını etkin olarak planlayabilen, yönetebilen, kullanma sürekliliğini sağlayabilen çağdaş, yetenekli ve başarılı orman mühendislerini yetiştirmede payına düşen eğitim ve öğretimi sağlayabilmek; toplumsal gelişime katkıda bulunacak bilimsel bilgiyi ve araştırma - geliştirme çalışmalarını üretebilmektir.



The screenshot shows the website for the Department of Forest Engineering and Photogrammetry at Karadeniz Teknik University. The header includes the university logo, the department name in Turkish and Arabic, and navigation links. The main content area features a large photograph of students in a forest setting, with a caption in Turkish describing the department's history and research areas. A 'Duyurular' (Announcements) button is visible in the bottom right corner.

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
1965

Orman Mühendisliği Bölümü
Orman İnşaatı ve Geodezi Fotogrametri Anabilim Dalı

Hakkımızda Akademik Personel Dersler Laboratuvar Yayınlar Projeler Tezler İletişim

Anabilim Dalı
Akademik Personel
Bölüm Sayfası

Orman İnşaatı-Geodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı, eğitim, öğretim ve araştırmalara 1971-1972 tarihinde başlamıştır. Araştırma Sahaları Ormanlıkta bölmeden çıkarma, orman yolları yapım-bakım teknikleri, ormancılık sanat ölçme ve kodaj, 2. Uygulama

Duyurular

Anabilim dalı bünyesinde:

2. Yıl

Kodu	Ders Adı	ECTS	D+U+L	Z/S	Dili
Güz Dönemi					
<u>ORM2005</u>	Ölçme ve Kadastro	4	2+1+0	Zorunlu	Türkçe
<u>ORM2025</u>	Ormancılık İş Bilgisi Ve Güvenliği	3	2+0+0	Zorunlu	Türkçe
<u>ORM2013</u>	Bilgisayar Destekli Çizim	3	2+0+0	Seçmeli	Türkçe
<u>ORM2009</u>	Ormancılıkta İnşaat Bilgisi	3	2+0+0	Seçmeli	Türkçe
Bahar Dönemi					
<u>ORM2022</u>	Orman Yolları	4	2+1+0	Zorunlu	Türkçe
3. Yıl					
Bahar Dönemi					
<u>ORM3020</u>	Transport Tekniği Ve Tesisleri	4	2+1+0	Zorunlu	Türkçe
<u>ORM3010</u>	Ormancılıkta Mekanizasyon	4	2+0+0	Seçmeli	Türkçe
4. Yıl					
<u>ORM 423</u>	Ormancılık Uygulamaları - I	3	2+2+0	Zorunlu	Türkçe
<u>TEZ 401</u>	Bitirme Çalışması - I	0	0+2+0	Zorunlu	Türkçe
<u>SEC 419</u>	Proje - I	3	2+0+0	Seçmeli	Türkçe

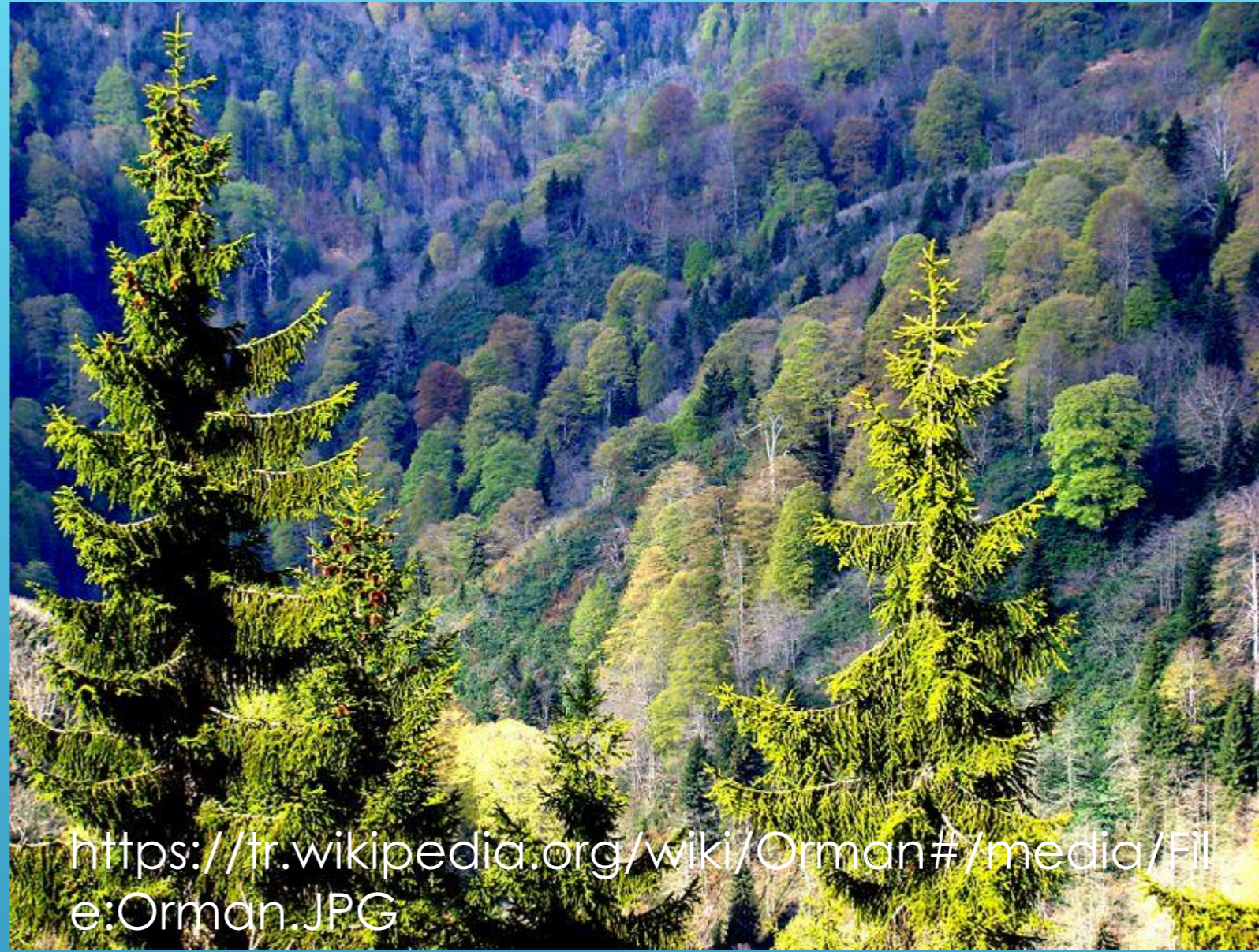
3. ORMANCILIKTA ODUN ÜRETİMİ

Odun hammaddesi, ormandan elde edilen ve havzalarda yaşayan insanların iç içe olduğu bir çok işte kullanılır. Yapacak olarak; yakacak olarak, ağaç kesimi gibi köylülerin istihdamında, oymacılık gibi el sanatlarında, odun kömürü (mangal kömürü) elde edilmesinde... kullanılır.

(<http://www.cetinadam.com/2013/10/odun-hammaddesi-agac-nerelerde-kullanlr.html>)



Ormancılığın ana problemi, toplumun ormanlardan karşılanan ihtiyaçlarının teminini sağlarken aynı zamanda orman kaynağının ve ormandan etkilenen diğer doğal kaynakların sağlıklı bir şekilde devamının sağlanabilmesidir.



Üretim genel anlamı ile mevcut servet ve hizmetlerden yeni servet veya hizmetler meydana getirme işidir. Ekonomi biliminde kısaca üretim; “Kıt malların miktar ve faydalılık derecesini artırmak için yapılan bütün çabalardır” şeklinde tarif edilmektedir. En kısa tanımıyla ormancılıkta üretim ise; maddi servetler olan asli ve tali ürünlerin toplum ihtiyacına göre değerlendirilmesi ve tüketime hazır hale getirilip sunulması işlemidir.

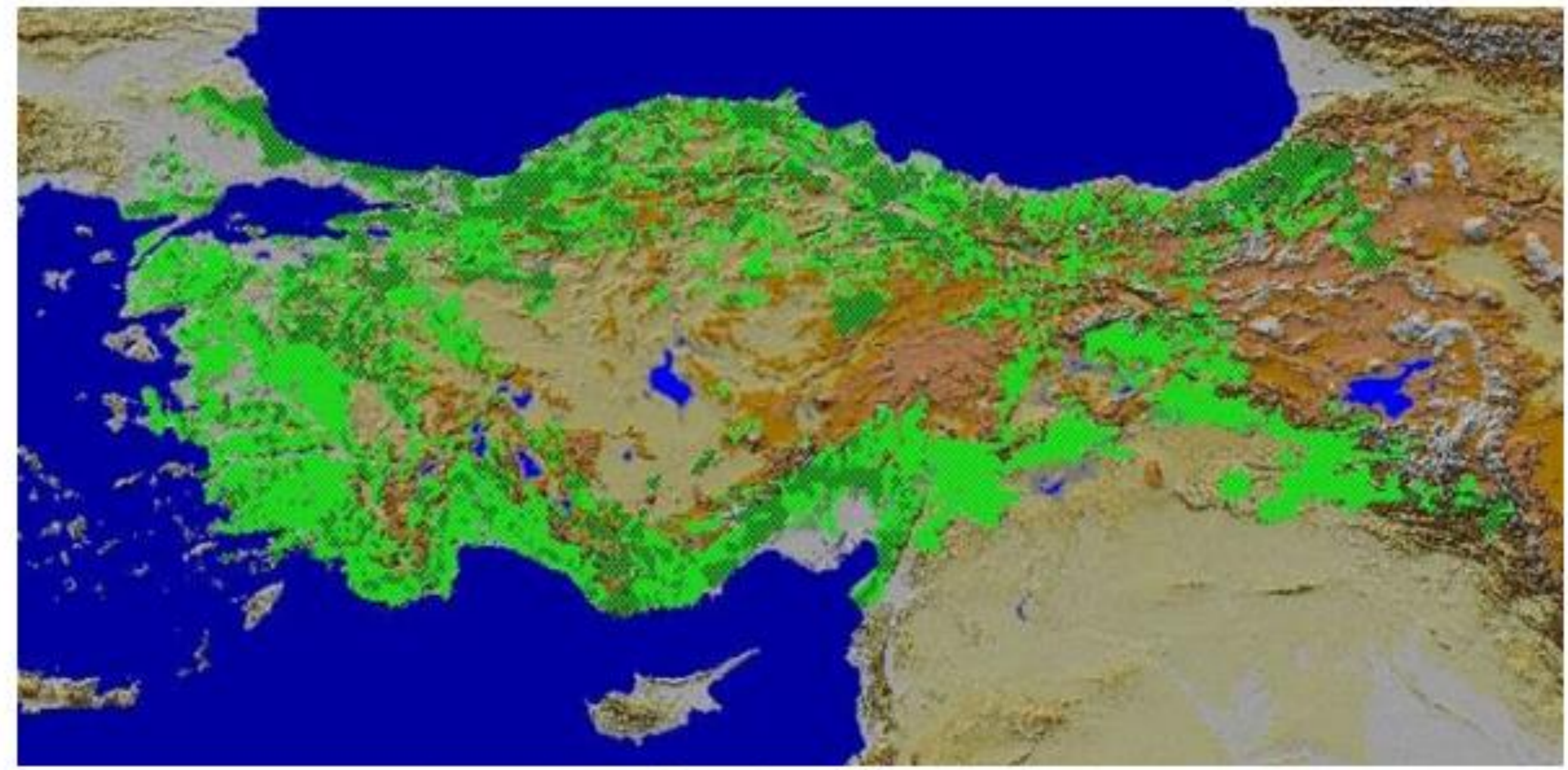
Orman İşletmelerine ekonomik birim olma özelliğini kazandıran en belirgin faaliyeti odun hammaddesi üretimi yapıyor olmalarıdır. Doğal olarak yetişmiş ya da suni yoldan yetiştirilerek kesim amacına erişmiş orman ağaçlarını bilinçli teknik müdahalelerle insanlığın hizmetine sunma faaliyetine odun hammaddesi üretimi denilmektedir. Bu faaliyetlerinin en belirgin özelliği, doğanın olumlu ve olumsuz her türlü koşullarına açık, güç arazi şartlarında yapıyor olmasıdır.



Ülkemizde yıllık olarak yaklaşık 17 milyon m³ odun hammaddesi üretilmektedir.

Ülkemiz coğrafyası genellikle dağlık ve kırıklı araziye sahiptir. Ormanlık alanların büyük bir bölümü de bu arazide yer almaktadır.

Bu ise ormancılıktaki üretim çalışmalarını daha da zor, pahalı ve tehlikeli işler arasına sokmaktadır. Odun hammaddesi üretimi uluslar arası literatürde 3 D ile ifade edilir (Difficult, Dangerous, Dirty).



Türkiye'nin Ormanlık Alanları.

Türkiye Orman Varlığı (OGM, 2015).

Ormanlık Alanın Dağılımı						
Orman Tipi	Normal Kapalı		Boşluklu Kapalı		Toplam	
	Ha	%	Ha	%	Ha	%
Koru Ormanı	11.919.061	54	7.700.657	34	19.619.718	88
Baltalık Ormanı	785.087	3	1.938.130	9	2.723.712	12
Toplam	12.704.148	57	9.638.787	43	22.342.933	100
Ağaç Servetinin Dağılımı						
Orman Tipi	Normal Kapalı		Boşluklu Kapalı		Toplam	
	m ³	%	m ³	%	m ³	%
Koru Ormanı	1.506.131.410	93	59.996.731	4	1.566.128.141	97
Baltalık Ormanı	33.692.118	2	11.953.934	1	45.646.052	3
Toplam	1.539.823.528	95	71.950.665	5	1.611.774.193	100

ODUN HAMMADDESİ ÜRETİM AŞAMALARI

KESİM AŞAMASI

TAŞIMA AŞAMASI

BÖLME DEN ÇIKARMA

YOL ÜZERİNDE TAŞIMA

Kesim hazırlığı
Kesme- Devirme

Hazırlama

Yükleme

Yükleme (bağlama)

Yol üzerinde hareket

Dal alma

Çıkarma (sürütme, çekme)

Boşaltma

Tepe alma

Boşaltma (çözme)

Ölçme işaretleme

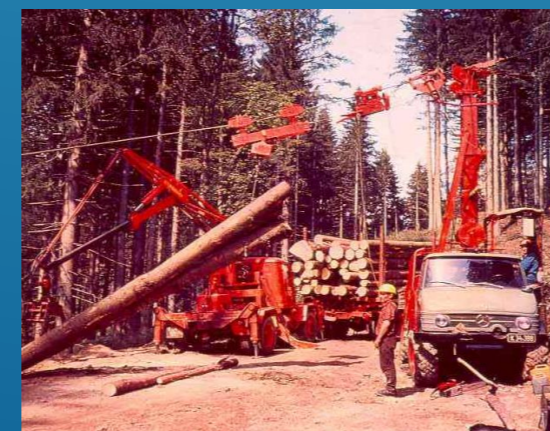
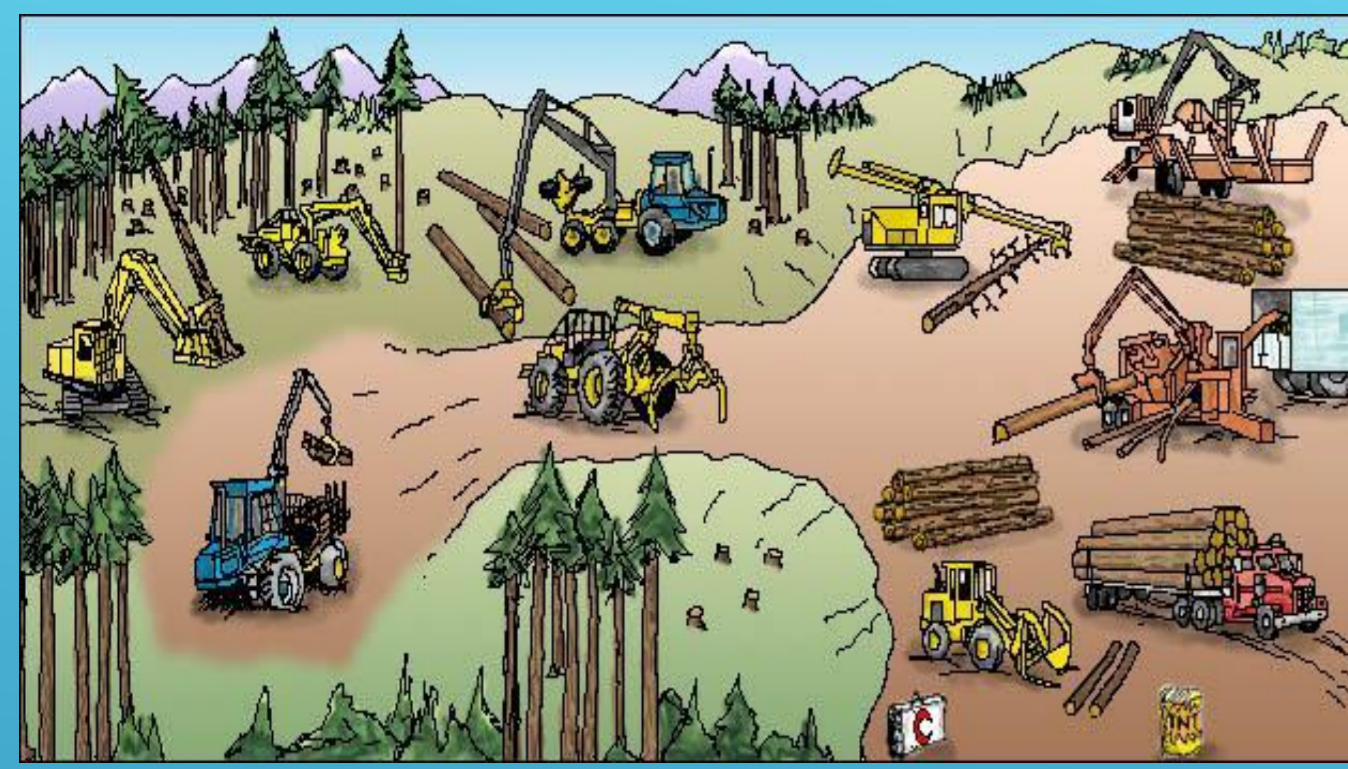
Yerleştirme

Depolama

Tomruklama

(ara istifleme)

Kabuk Soyma

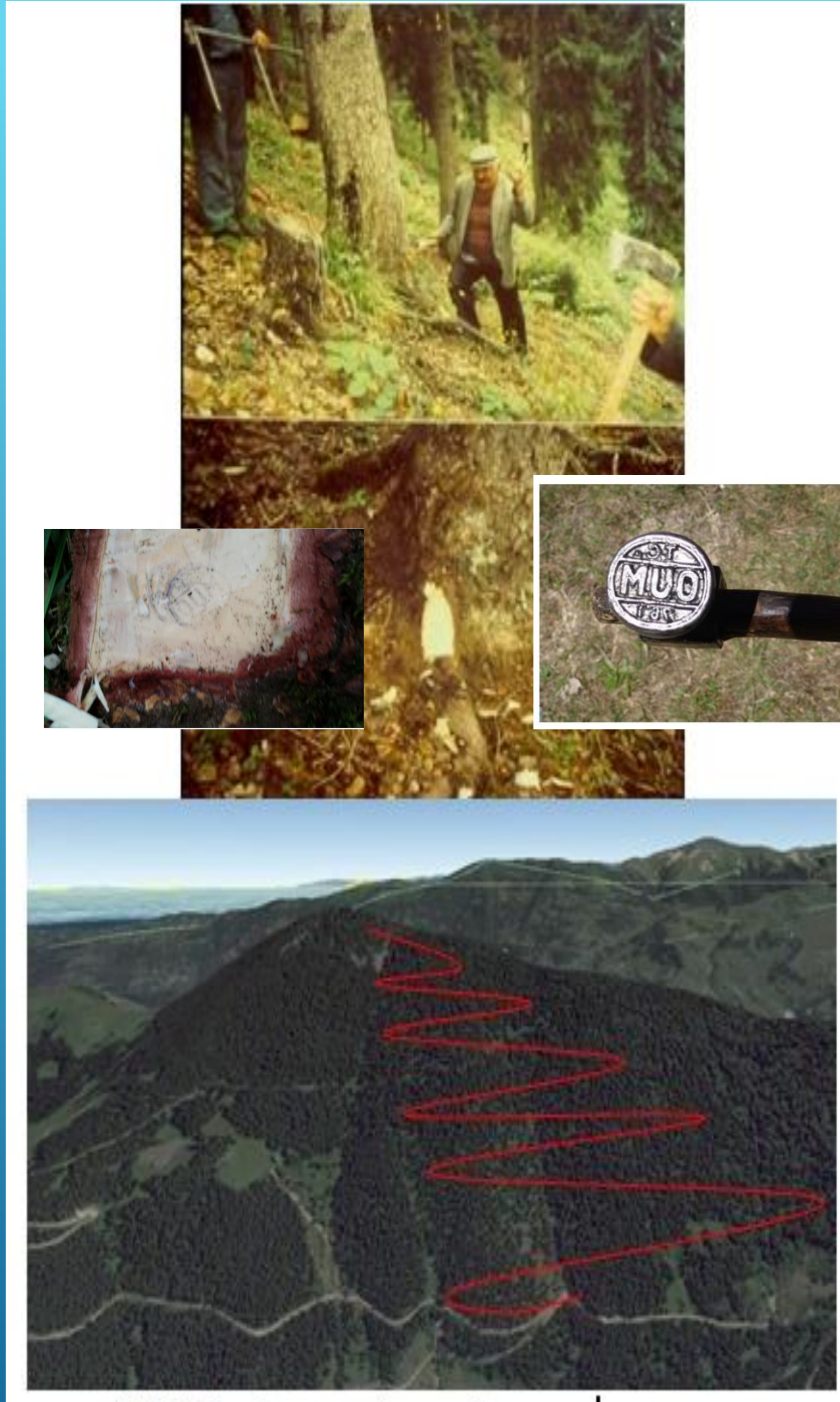


3.1. Üretim İşlerinde İş Akışı

Ormancılıkta üretim işleri (kesme, bölmeden çıkarma, taşımacılık) üretim yerinin ve miktarının tespit edilmesiyle başlar. Üretim işinden bir yıl önce amenajman, silvikültür ve yol şebeke planları tetkik edilerek yapılacak üretimin niteliği (bakım, gençleştirme, seçme, şüceyrat, olağanüstü hasılat) ve nicelik (dikili damga miktarı) tespit edilir.

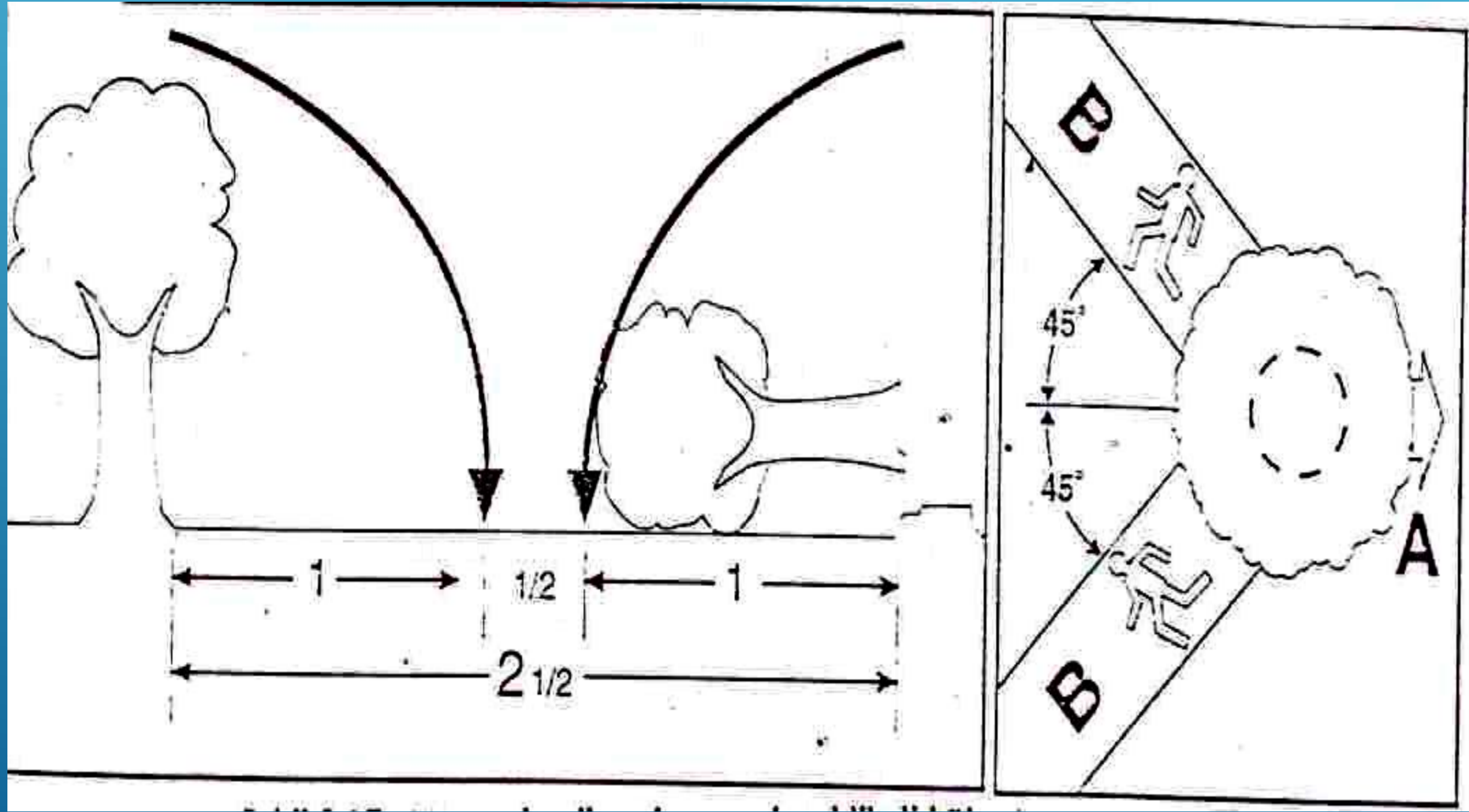
Daha sonra üretim yapılacak sahanın arazi yapısı iklim şartları, personel ve işçi durumu dikkate alınarak aylar itibariyle dikili damga iş programı yapılır.

Plan dahilinde (üretim planı) kesilecek ağaçlara, ağacın kök seviyesine en yakın yerine açılacak bir aynaya damga yapılır. Damga, ağaç kesildiği zaman dip kütükte kalacak şekilde uygulanmalıdır.



Ormanda Kesim İşleri

Orman işletmesi tarafından kesim yaptırılırken özellikle; Ağacın devirme yönüne devrilmesi, mümkün olduğu kadar fazla odun hammaddesi elde edilmesi ve kazadan korunmak amacı ile her türlü önlemlere uyulması hususlarına dikkat edilmelidir.



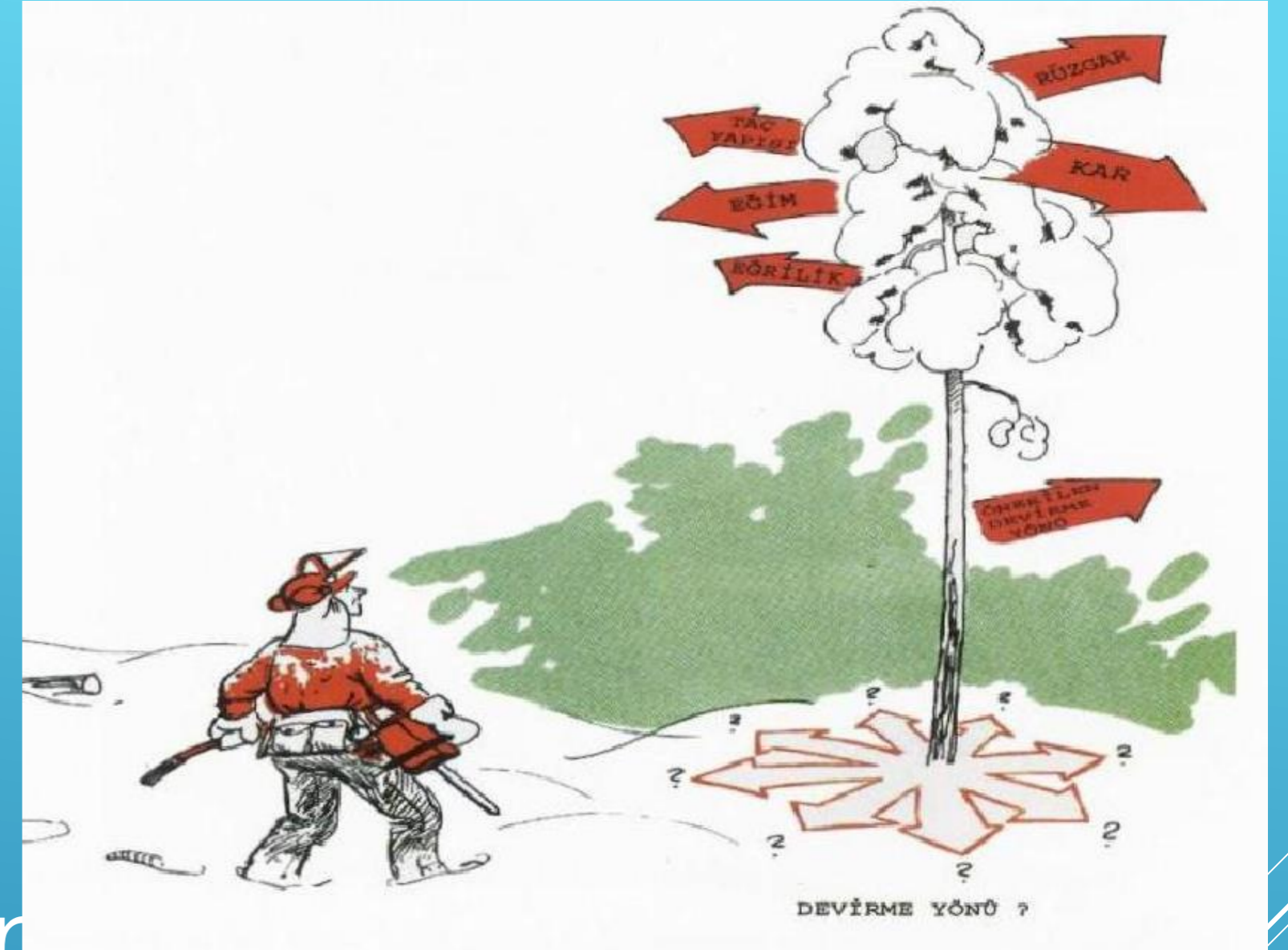
Ağacın devrilmesi sırasında tehlikeli bölge kaçış yönleri

Orman içerisinde kesim yapılırken 1. derecede tehlikeli olan bölge, ağacın kök kısmını merkez alan iki ağaç boyu kadar yarı çapa sahip çemberin içerisinde kalan alandır. Bu tehlikeli bölge içerisinde kesim işçilerinden başka hiç kimse bulundurulmamalıdır. Dağlık alanlarda ise kesim işçileri yamaç boyunca bir doğrultuda kesinlikle çalıştırılmamalıdır.



Devirme yönü için dikkate alınması gereken hususlar;

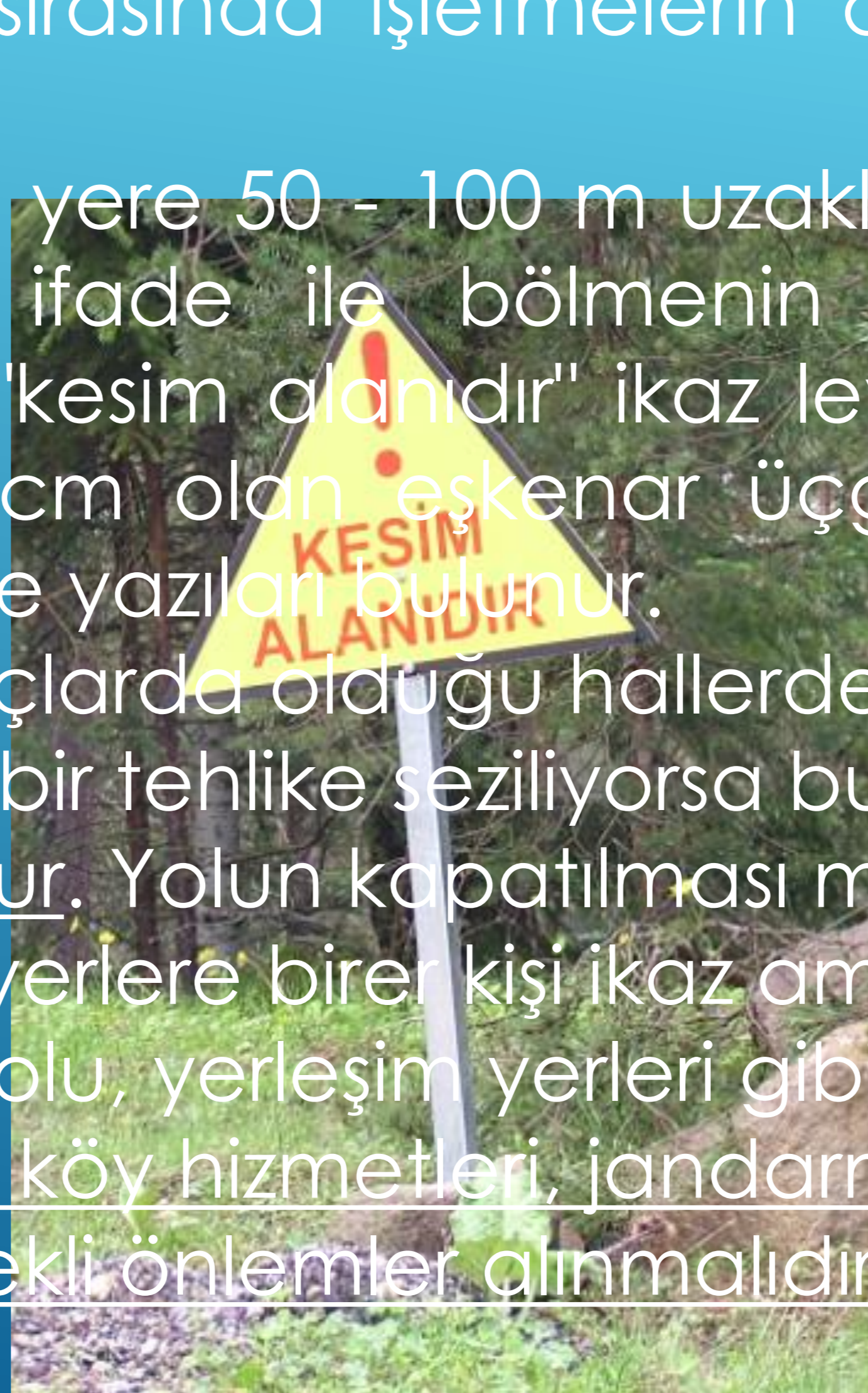
- Ağacın yetiştirme şekli (eğri, düz),
- Diğer ağaçlara takılma durumu,
- Dalların özelliği (Ağırlık merkezi),
- Kar yükü,
- Rüzgar durumu,
- Gövde içindeki çürüklük,
- İkiz dallar bulunması,
- Bölmeden çıkarma yönü ve metodu ile devirme yönündeki genişlik, kayalık ve uçurum gibi durumlar şeklinde sıralanabilir.



Kesim İşlerinin Uygulanmasında Dikkat Edilecek Hususlar:

Kesim işleri sırasında orman işletmesi iş yerinin güvenliğinden sorumludur. Bu nedenle kesim işleri sırasında işletmelerin almak zorunda olduğu bazı önlemler vardır:

- Kesim işlerinin yapıldığı yere 50 - 100 m uzaklıkta bulunan yolların giriş ve çıkışlarına bir başka ifade ile bölmenin giriş ve çıkışına kolaylıkla görülebilecek şekilde "kesim alanıdır" ikaz levhası konulmalıdır. Bu kesim levhası bir kenarı 50 cm olan eşkenar üçgen şeklinde olup üzerinde gerekli uyarı işaretleri ve yazıları bulunur.
- Kesim sahasının yamaçlarda olduğu hallerde kesim sahasının altında bulunan orman yolunda bir tehlike seziliyorsa bu takdirde orman yolunun kapatılması en doğrusudur. Yolun kapatılması mümkün değil ise tehlikenin başladığı ve sona erdiği yerlere birer kişi ikaz amacıyla bekletilmelidir.
- Kesim ana yol, demiryolu, yerleşim yerleri gibi birimleri tehlikeli bir duruma sokuyorsa böyle hallerde köy hizmetleri, jandarma vb. gibi ilgili kuruluşlarla mutlaka görüşülerek gerekli önlemler alınmalıdır.



- Kesim sırasında doğal tehlike kaynaklarının hafife alınmaması için gerekli ikazlar yapılmalıdır. Bu doğal tehlike kaynakları ayak basılan yerin güvenli olmaması, dal düşmeleri ve tomruk yuvarlanmaları, ağaç gövdelerindeki eğilmelerden dolayı ağaçlarda basınç ve çekme bölgelerinin buldukları yere dikkat edilmelidir.

- Kuvvetli rüzgar ve şiddetli don olaylarında işe devam edilip edilemeyeceğine yönetici karar vermelidir. TS. 1214'e göre -10 C ve daha soğuk havalarda kesim yapılmaması gerektiğini ifade eder.

- Donlu günlerde özellikle birbirlerine tutunmuş ve donmuş dalların ve gövdelerin hava sıcaklığı değişimleri sonucu birden bire kurtulacağına ve tehlike teşkil edeceğine dikkat edilmelidir.

- Görüş mesafesinin iki ağaç boyundan daha kısa olduğu sisli, karlı, tipili ve karanlık zamanlarda kesim yapılmamalıdır.

- Kesilen ağaçlar etraflarındaki ağaçlara takılıyorsa kesime devam etmeden önce takılan ağaçları kurtarmak zorunludur. Ancak bundan sonra kesime devam edilmelidir.

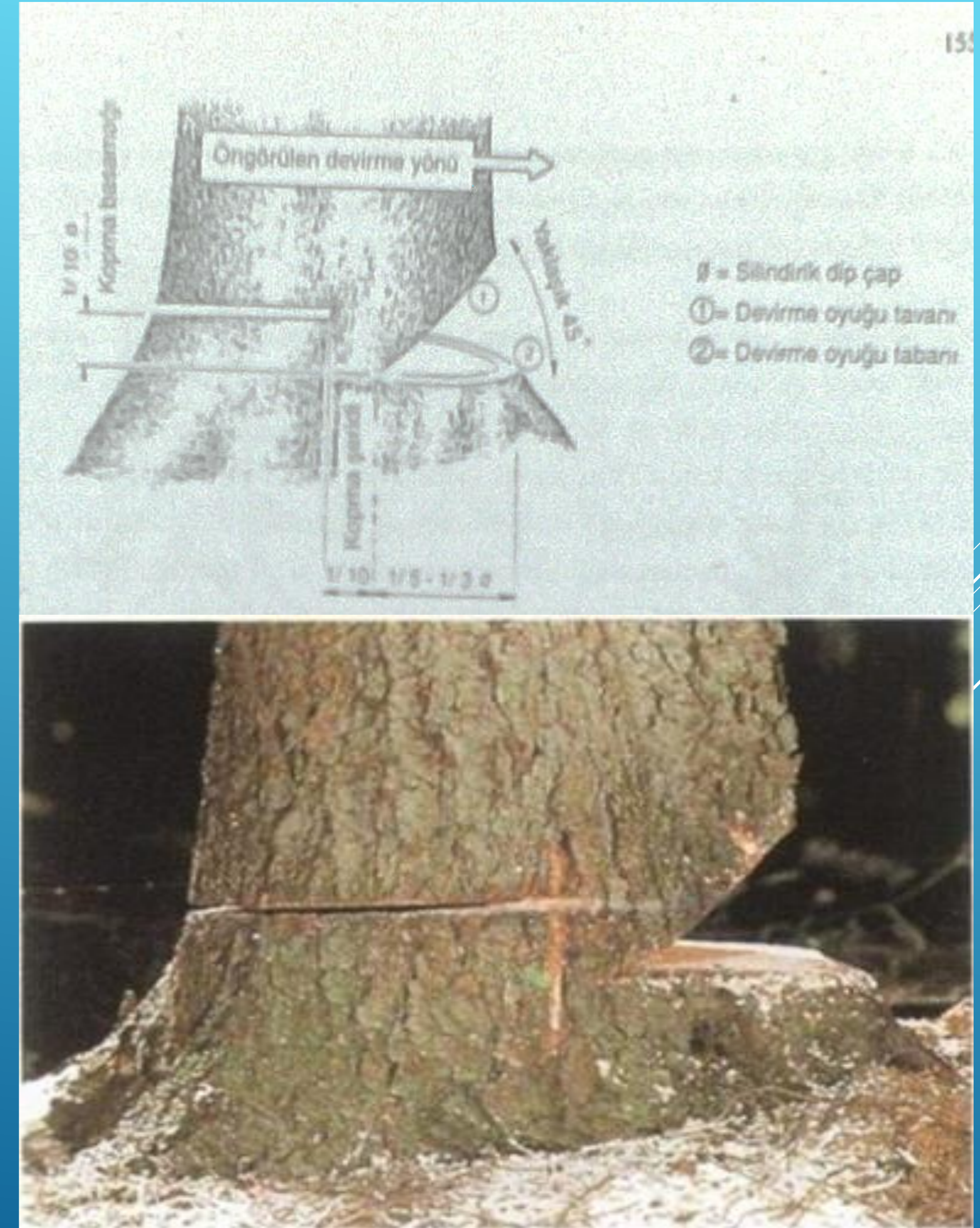
- Eğimli arazilerde çalışırken işçi postalarının ağaca göre yamaç tarafında durmalarına özellikle dikkat edilmelidir.



Ormancılıkta Kesim Teknikleri

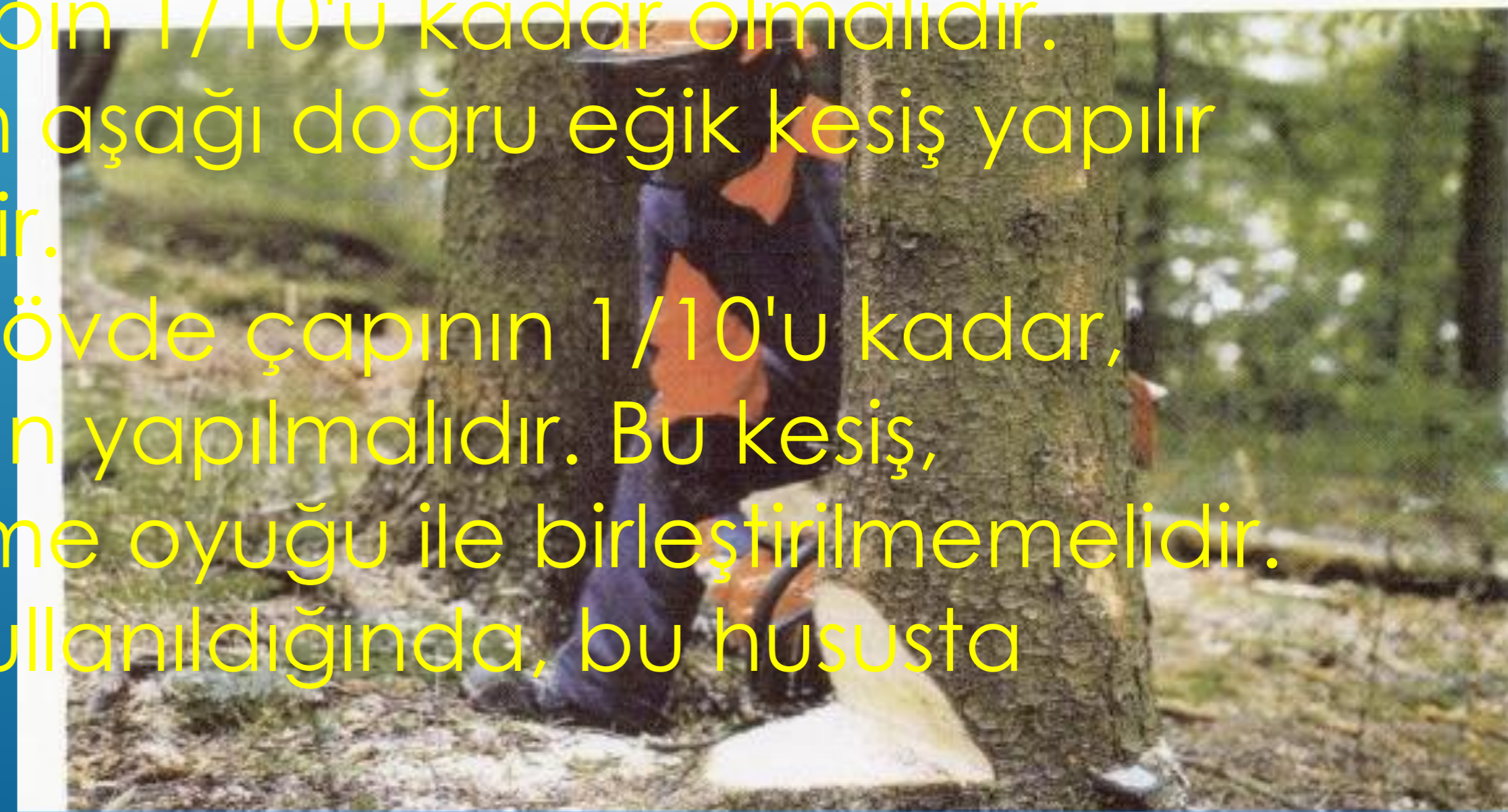
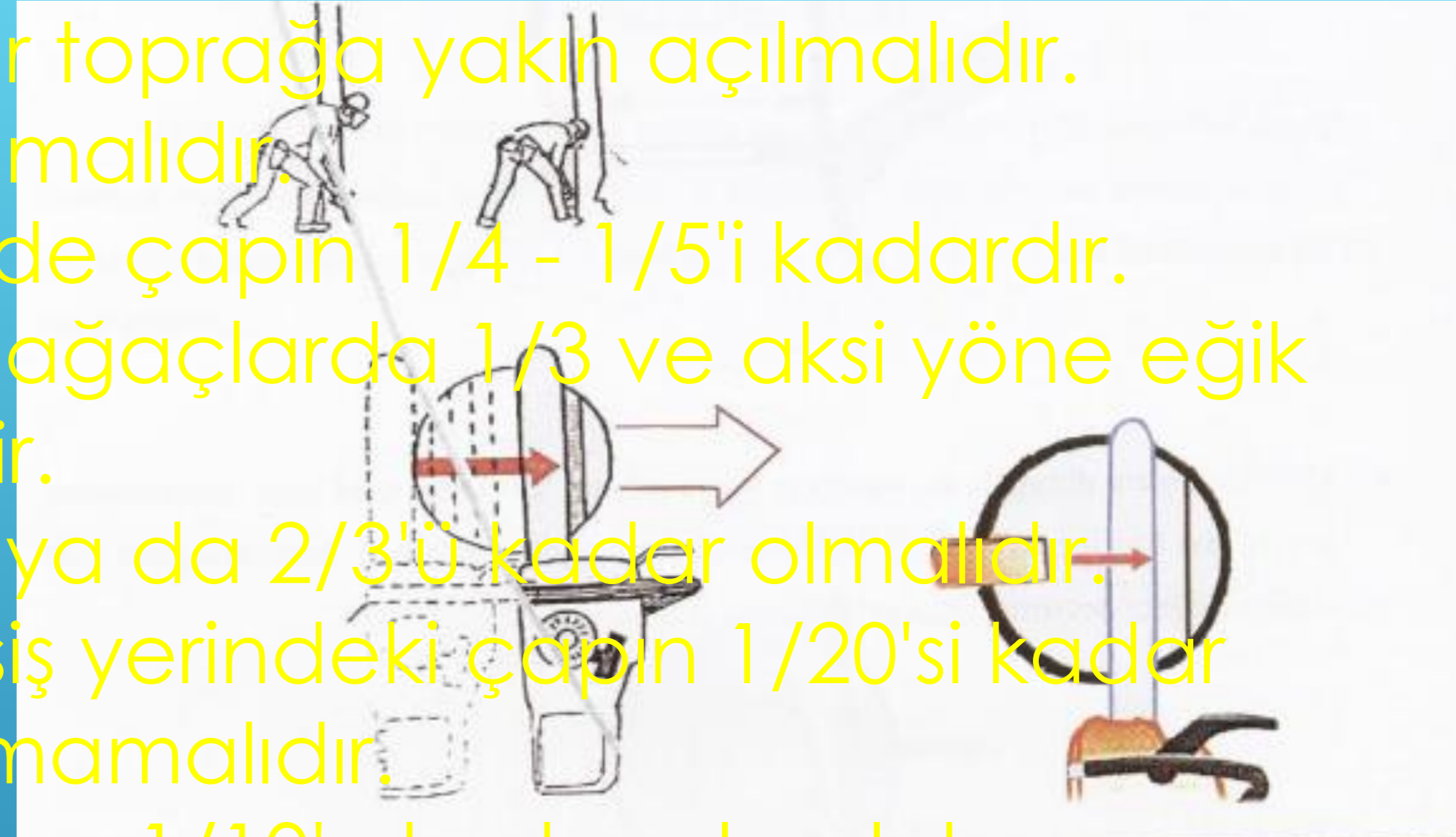
Kesim işlerinde devirme oyuğunun açılması ve devirme kesişinin yapılması esnasında dikkat edilecek hususlar şunlardır.

Ağaçların kesimi için devirme oyuğundan yararlanır. Çok ince ağaçların kesiminde devirme oyuğu açmaya gerek yoktur. Devirme oyuğu, devirme yönüne dik olarak mümkün olduğu kadar ağacın toprağa yakın bir yerinde ve kesiş yerindeki çapın 1/4'ü kadar derinlikte açılır. Ancak devirme yönüne doğru eğik ağaçlarda bu oran 1/5, aksi yöne doğru eğik ağaçlarda 1/3 kadar olabilir.



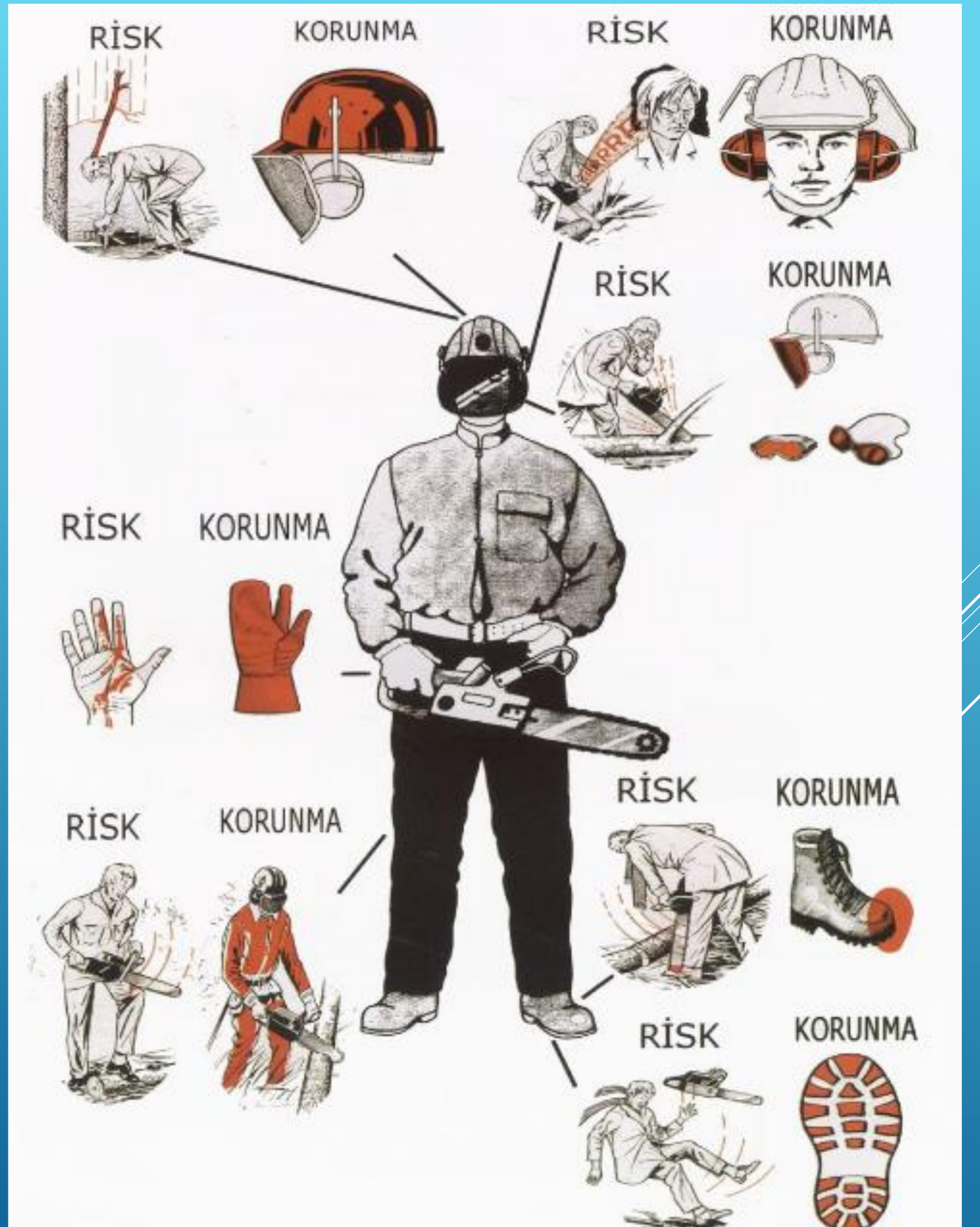
Devirme sırasında dikkat edilmesi gereken hususlar:

- Devirme oyuğu mümkün olduğu kadar toprağa yakın açılmalıdır.
- Devirme oyuğu devirme yönüne dik olmalıdır.
- Devirme oyuğunun derinliği kesiş yerinde çapın $1/4 - 1/5$ 'i kadardır. Ancak bu, devirme yönüne doğru eğik ağaçlarda $1/3$ ve aksi yöne eğik ağaçlarda ise $1/6$ 'ya kadar küçültülebilir.
- Devirme oyuğu yüksekliği, derinliğin $1/2$ ya da $2/3$ 'ü kadar olmalıdır.
- Kopma şeridinin kalınlığı, tahminen kesiş yerindeki çapın $1/20$ 'si kadar olmalıdır. Fakat 2 cm'den daha ince olmamalıdır.
- Eşik yüksekliği en az, kesiş yerindeki çapın $1/10$ 'u kadar olmalıdır.
- Devirme oyuğu açılırken, önce üstten aşağı doğru eğik kesiş yapılır sonra devirme oyuğunun tabanı kesilir.
- Devirme kesişi, en az kesiş yerindeki gövde çapının $1/10$ 'u kadar, devirme oyuğu tabanının yukarisından yapılmalıdır. Bu kesiş, tamamen yatay olmalı ve asla devirme oyuğu ile birleştirilmemelidir.
- Çekme halatı vb. yardımcı aletler kullanıldığında, bu hususta tecrübeli işçilerden yararlanılmalıdır.





Kesim işlerinde kişisel koruyucu ekipmanlar



3.2. Taşıma

3.2.1. Bölmeden Çıkarma

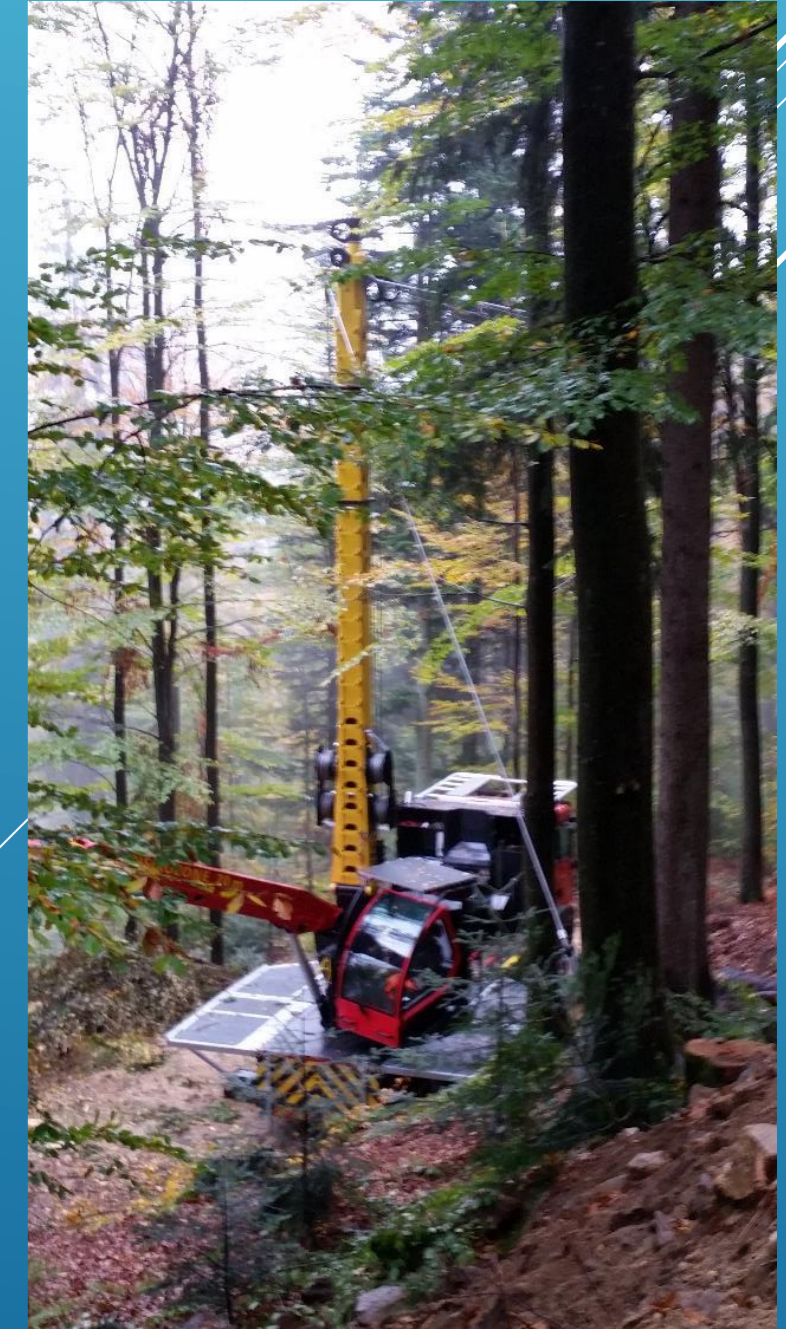
Bölmeden çıkarmanın amacı, dağınık durumda bulunan odun hammaddesinin insanların kullanımına sunulmak üzere yol kenarlarında düzenlenen rampa, istif yeri ve depo gibi toplama yerlerine eldeki imkanlar ölçüsünde ormana en az düzeyde zarar verecek ya da hiç zarar vermeden taşımaktır.



Günümüzde gelişmiş ülkelerde ağır işlerde sürekli çalışan, iklim koşullarından etkilenmeyen, çalışma hızı ve verimi yüksek, çalışma emniyeti yüksek olan modern makineler kullanılmaktadır.

Ülkemiz ormancılığındaki transport çalışmalarında büyük ölçüde insan ve hayvan gücünden yararlanılmaktadır. Gelişmiş ülkelerde üretim mekanizasyonu oranı memleketimize oranla oldukça yüksektir.

Topoğrafik açıdan şartlarımıza benzeyen Avusturya'da makineli üretim % 86 dolayındadır. Ülkemizde ise bu oran % 6-7 dolayındadır.



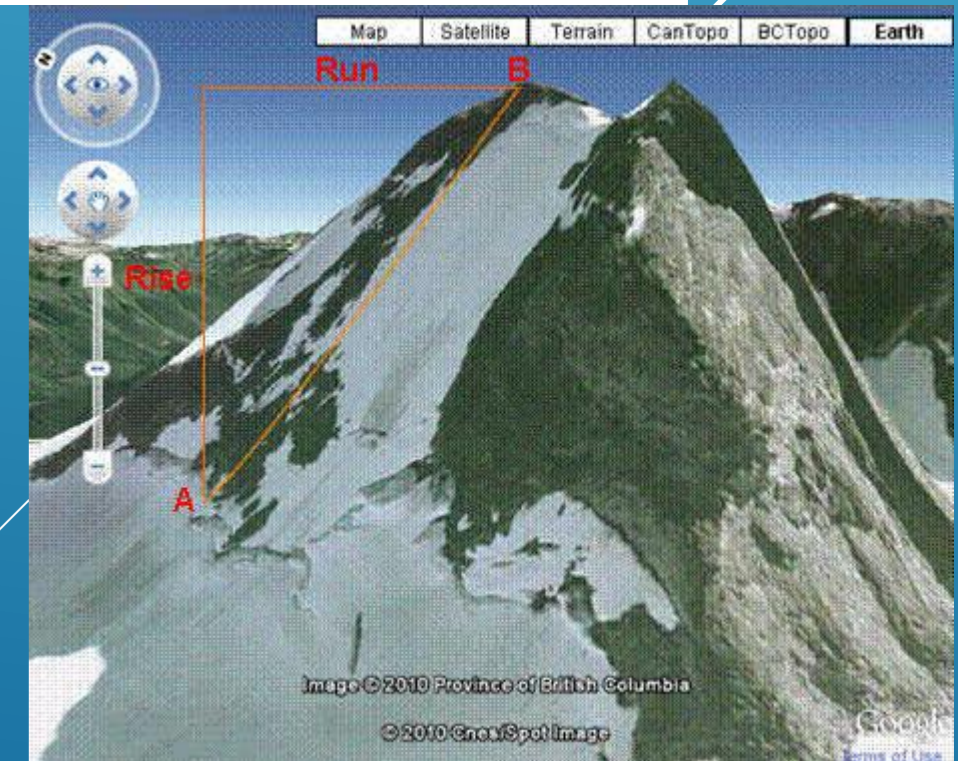
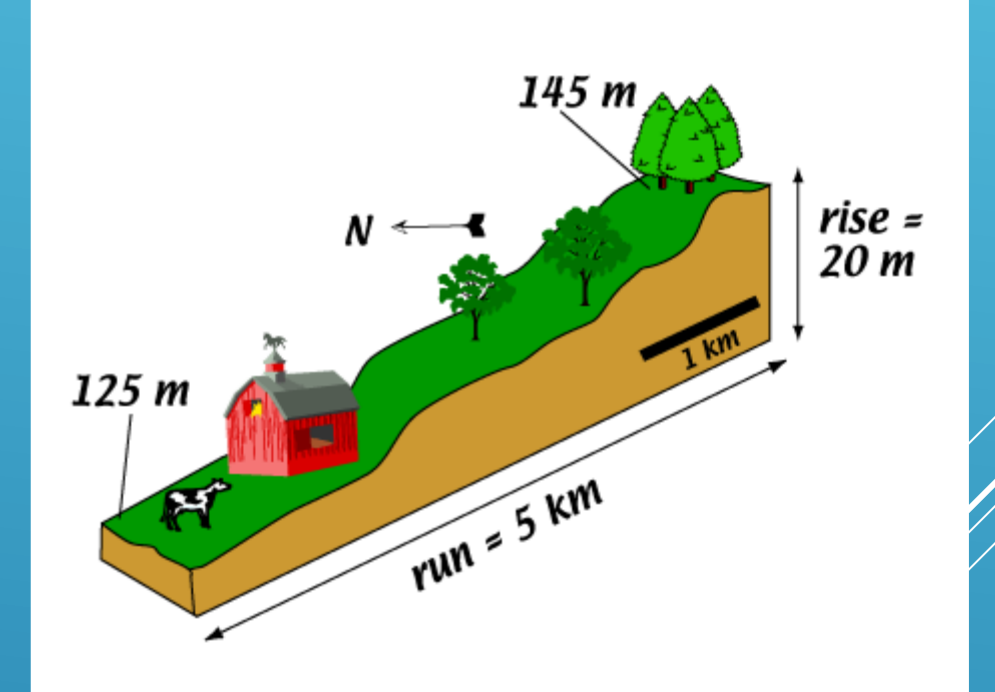
Bölmeden Çıkarma Yöntemini Belirleyen Faktörler

Orman ürünlerinin bölmeden çıkarılmasında ülkemizde ve dünya da çeşitli metotlar uygulanmaktadır. Bunun nedeni bölmeden çıkarma işleminin yerel koşullar altında birçok etkene bağlı olmasıdır. Aşağıda bu faktörler açıklanacaktır.

1. Arazinin Topoğrafik Özellikleri

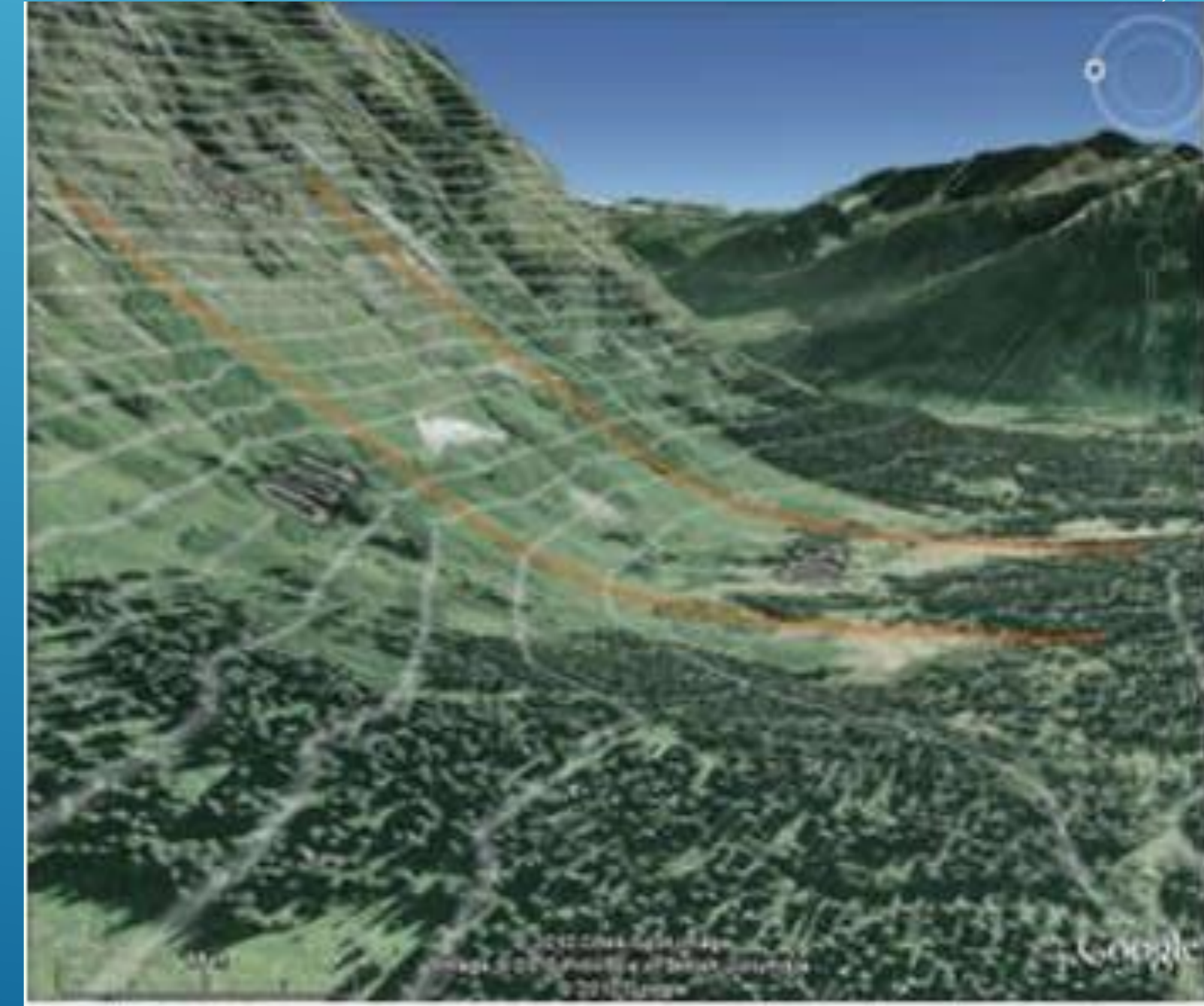
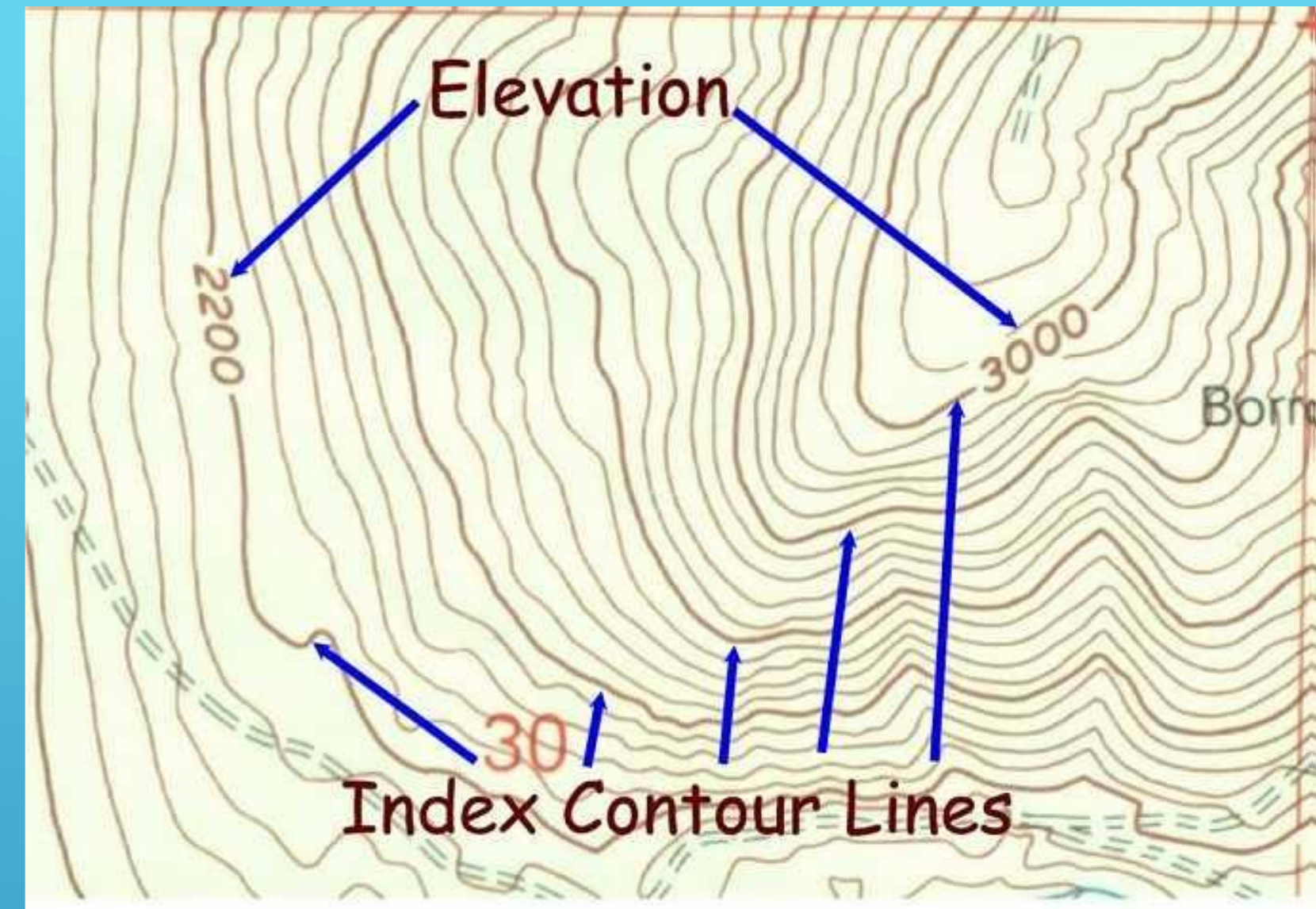
Bu konunun kendi arasında iki kısma ayrılarak incelenmesinde fayda vardır. Karar verebilmek için olayı iki yönüyle araştırmak gerekir.

a. Eğim: Arazide artı (+) veya eksi (-) yöndeki yükselmeler eğimi oluşturur. Eğimin ormanlık alanlarda ormana ve toprağına etkileri olduğu gibi bölmeden çıkarma yönteminin belirlenmesi üzerinde son derece etkili bir unsurdur.



Arazi eğimi, ölçü aletleri veya haritalar üzerinden belirlenir. Eğim bilgileri eşyüksekti eğrili haritalardan elde edilebilir.

Eşyüksekti eğrileri arasındaki mesafelerin azalması eğimin arttığını gösterir. Kapalı eğriler tepe veya çukurluk alanları gösterir. Eğri yükseklikler takip edilerek ayırt edilir.

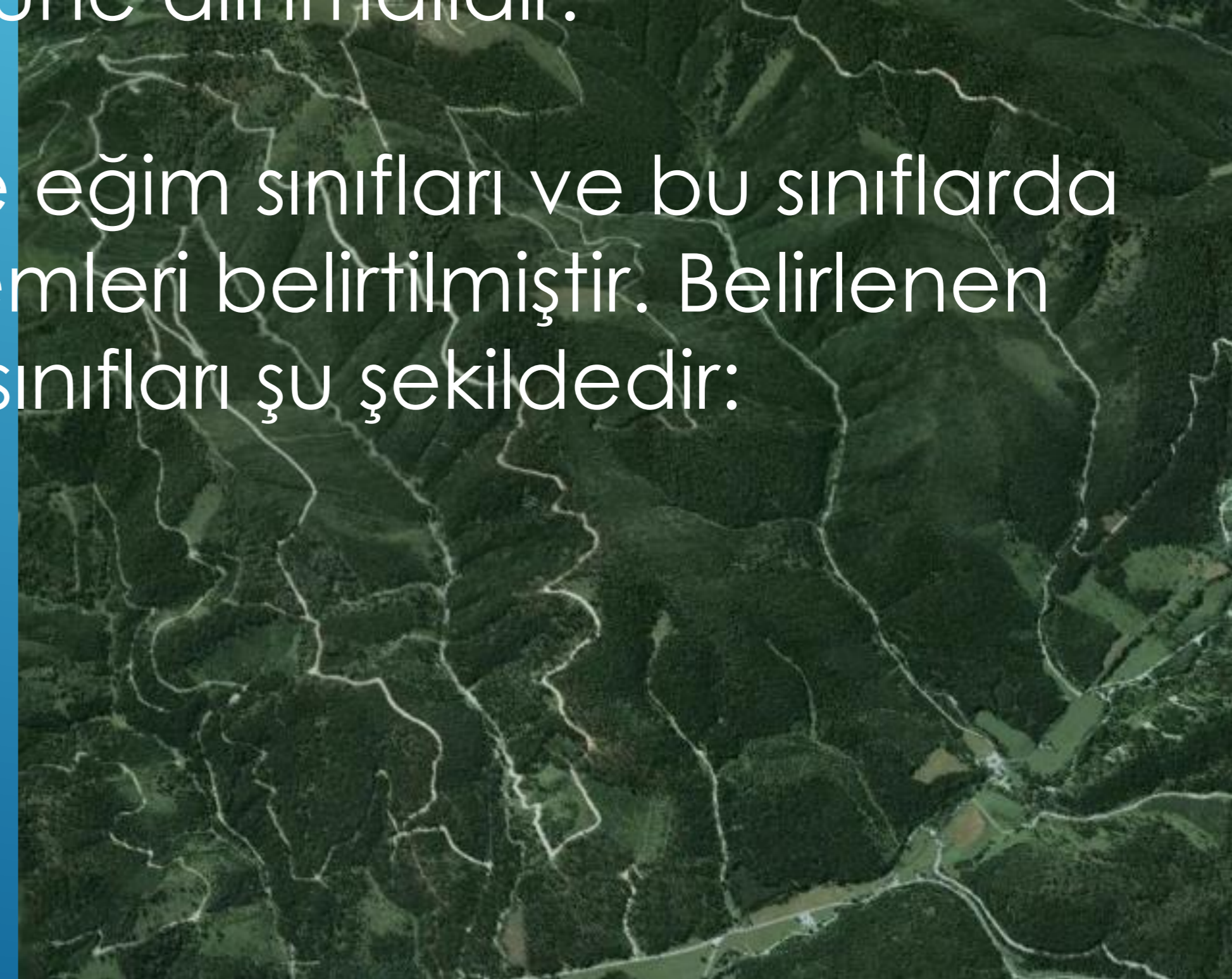


Eğimin bölmeden çıkarma yöntemini belirlemesi üzerine etkisini, eğime göre yapılan arazi sınıfları belirler. Bölmeden çıkarma işlemine hizmet edebilecek arazi sınıflaması beş grupta toplanabilir.

Bu beş sınıf araziye göre farklı yöntem uygulanabilir, ancak belirlenen bu yöntem; bölmeden çıkarma sırasında kullanılacak gücün yeterli olup, olamayacağına göre seçilir. Seçilen yöntemin uygulanmasına karar verilirken mutlaka diğer etkenler de göz önüne alınmalıdır.

IUFRO tarafından kabul edilen sisteme göre eğim sınıfları ve bu sınıflarda uygulanabilecek bölmeden çıkarma yöntemleri belirtilmiştir. Belirlenen ormancılıkta bölmeden çıkarma için eğim sınıfları şu şekildedir:

- 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 < ...)

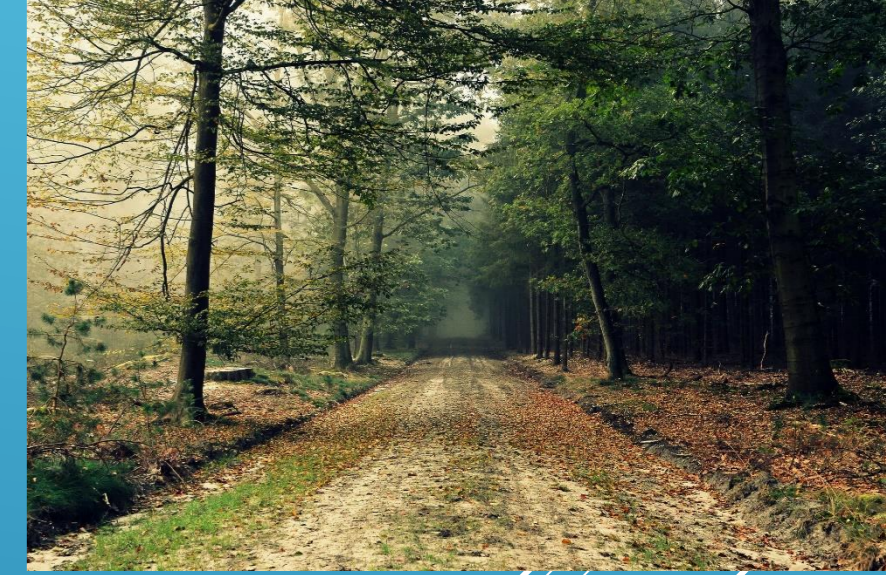
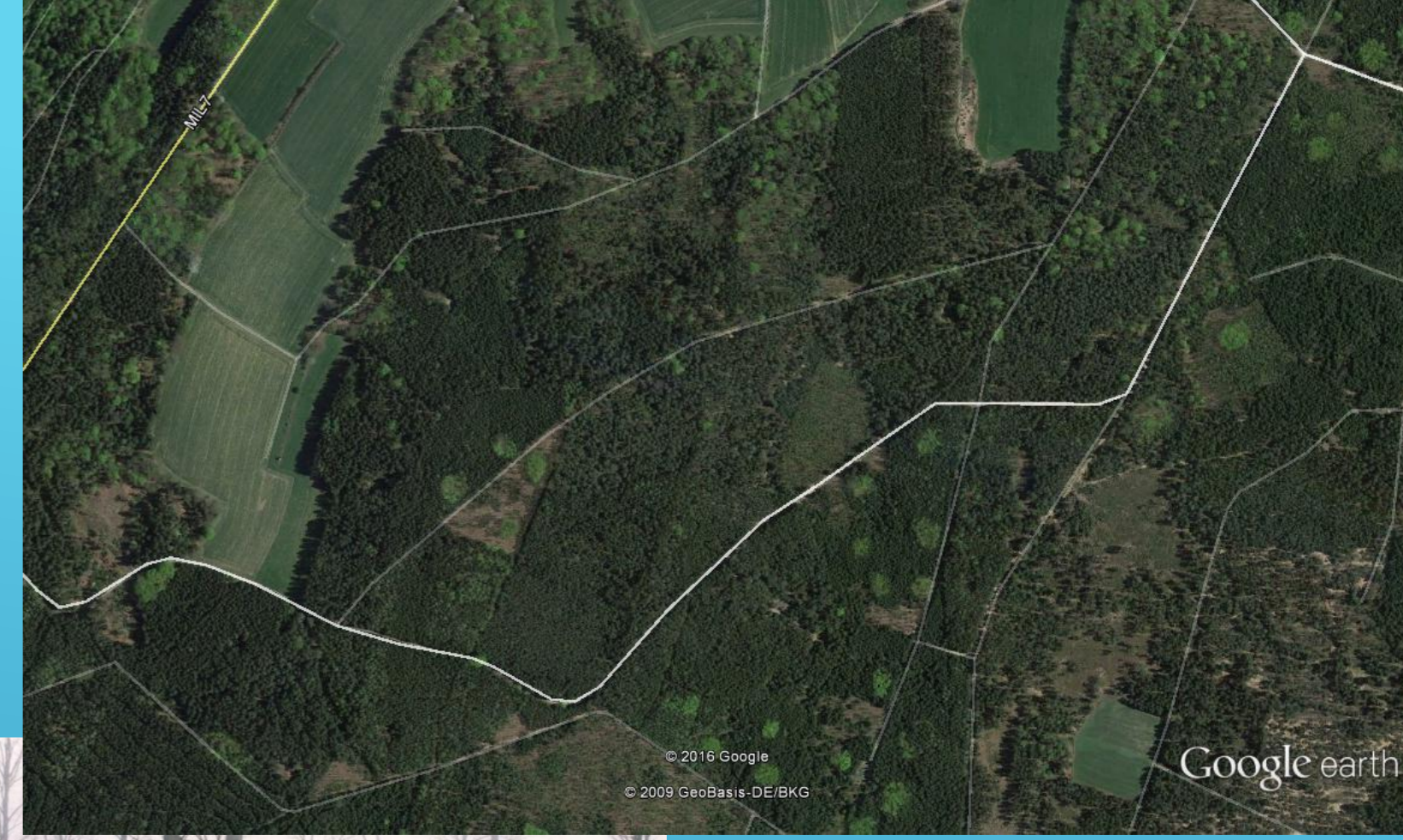


Düz arazi (% 0-10).

Ormancılıkta üretim çalışmalarında yok denecek kadar az sorunu olan sahalardır. Eğim sorununun olmayışı, alanda her yere yol yapılmasını ekonomik ve teknik açıdan kolaylaştırmaktadır.

Yol maliyetleri kazı ve dolgu miktarının son derece az olması sayesinde son derece düşüktür. Orman yolları ve sürütme yollarıyla oluşturulacak yol şebekesi ve traktör kombinasyonları bu sahada uygulanabilecek en iyi yöntemi oluşturur. **Tarım traktörlerinden sürütme, veya vinç ekipmanı bulunanlar, kablo çekimleri yapabilirler.** Ayrıca traktörün arka kısmına eklenen sele şeklindeki bir ekipmanla taşıma yapılabilir.

İnsan ve hayvan gücüyle yapılan bölmeden çıkarma işlemleri, verimin düşük, çalışma organizasyonunun zor olması ve yol maliyetinin düşük olması nedeniyle tercih edilmez.



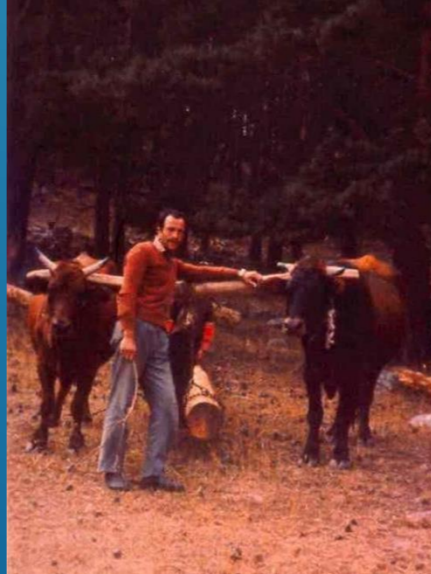
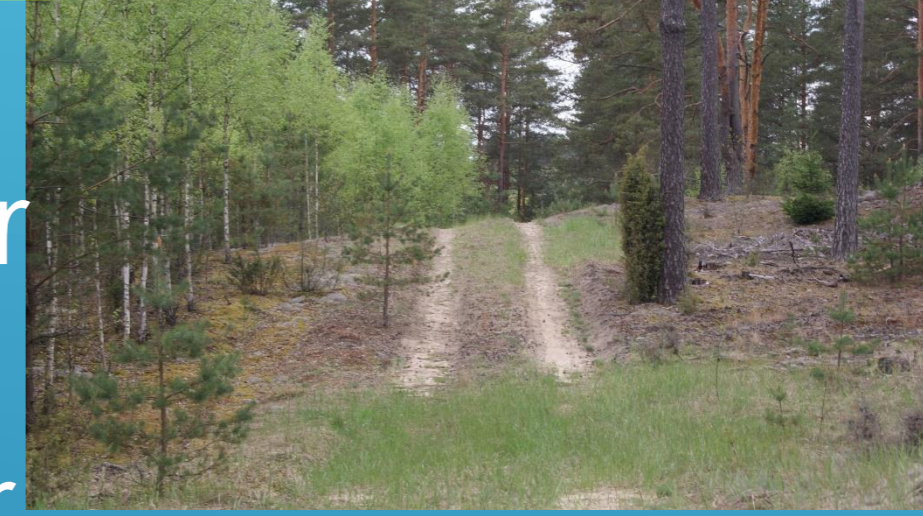
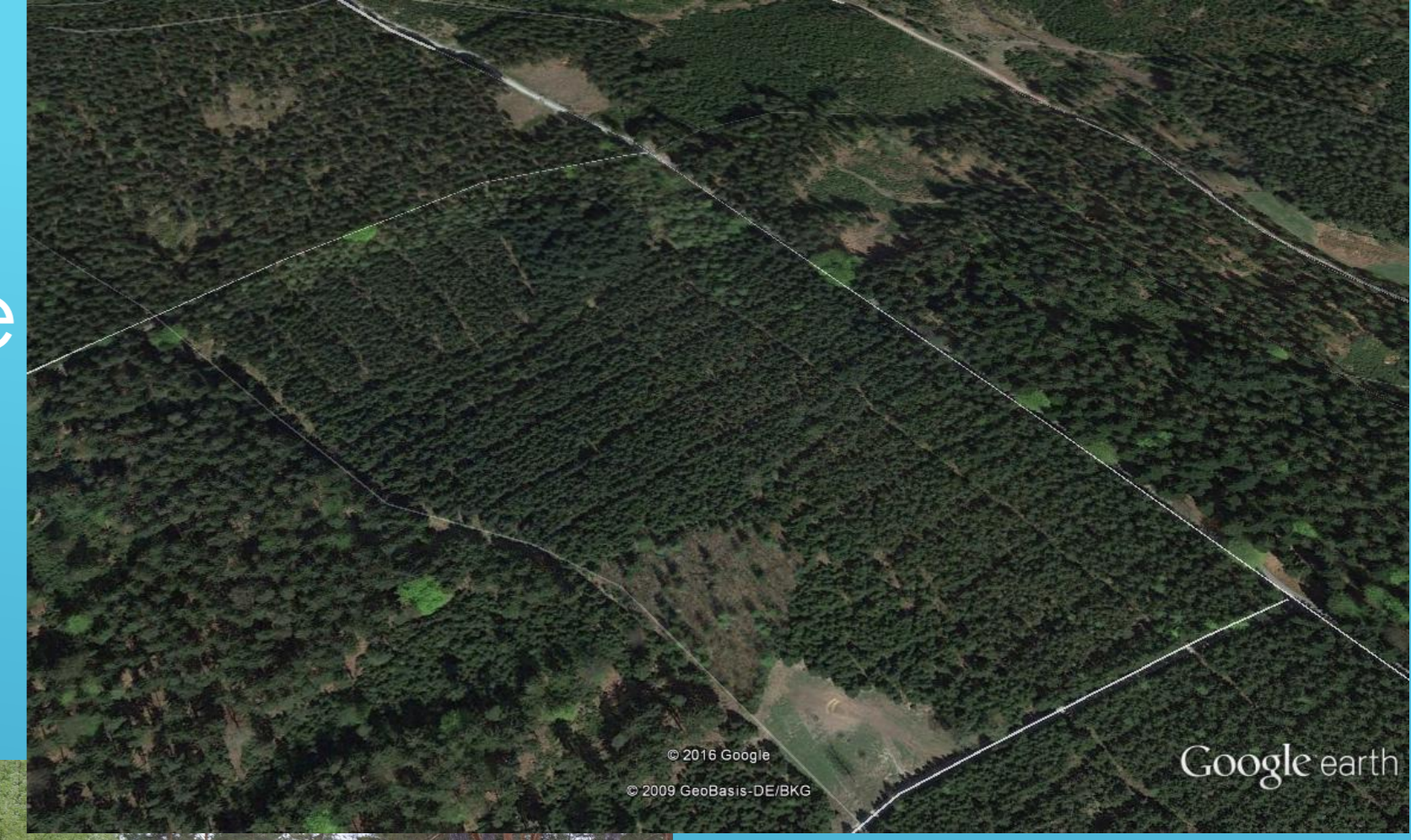
Hafif eğimli arazi (% 11-20)

Genel olarak **düz arazi gurubuna girerler**, ancak orman yolu eğimi max. % 12 olabileceği için her yere yol yapılması kolay değildir. Bu sınıfta insan gücü, hayvan gücü tarım traktörleri ve orman traktörleri ile bölmeden çıkarma yapılabilir. İnsan gücü ile bölmeden çıkarma

ince çaplı yakacak odunlarının kucakta veya omuzda taşınması, bakım çalışmalarından elde edilen ince çaplı ürünlerin bir ucunun kaldırılarak taşınması veya basit el aletleri kullanımıyla yüzeyde sürütme teknikleri kullanılabilir.

Hayvan gücü ile bölmeden çıkarmada ise hayvanların boyunduruğuna bağlanan zincirlerin ürünlerin bir ucundan bağlanarak tamamen yerde sürütülmesi ya da ürünün zincirle bağlanan kısmının hafifçe yerden kaldırılması şeklinde yapılır. Bu iki yöntemde verim düşüktür.

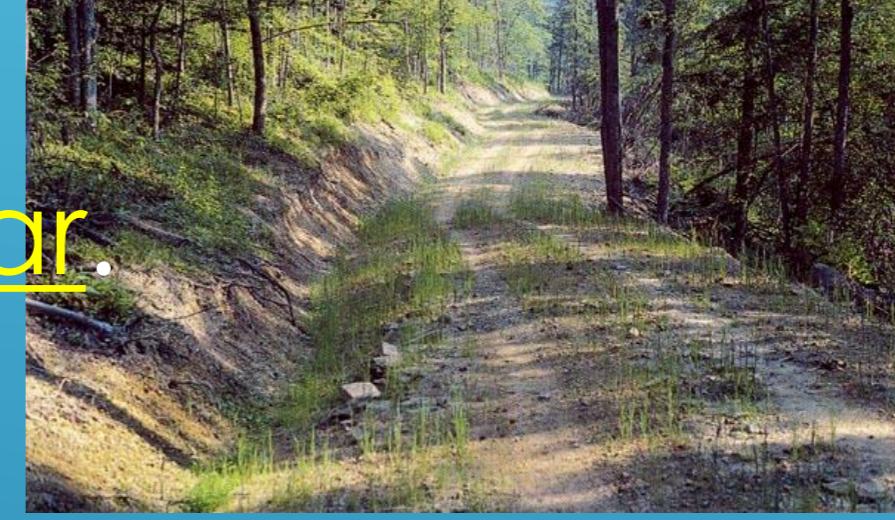
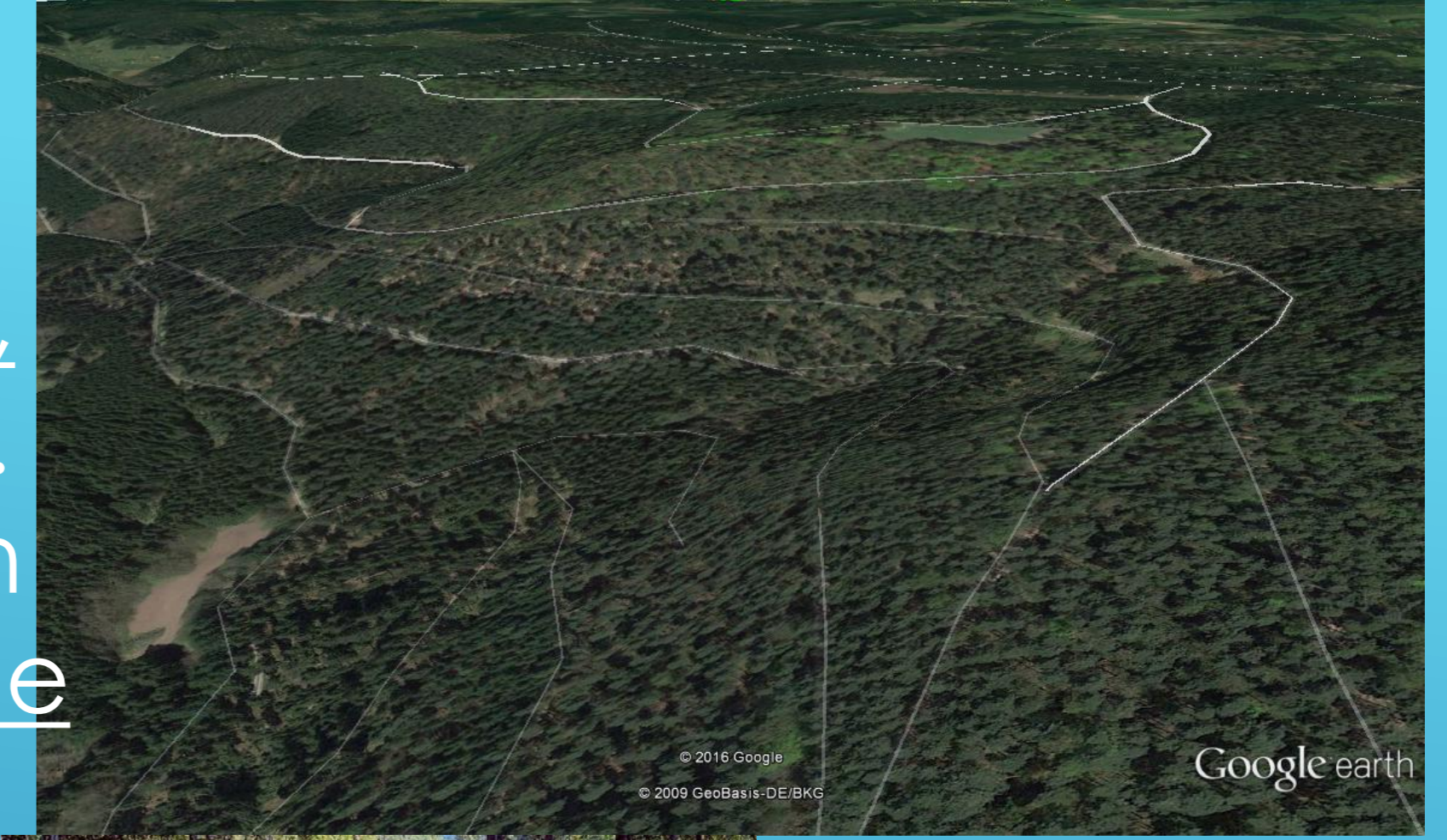
Tarım traktörleri ile orman ürünlerinin zemin üzerinde sürütülmesi şeklinde bölmeden çıkarma işlemi yapılır.



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 aşağı yönde sürütme şeklinde kullanılabilirken, yamaç yukarı harekette yetersiz kalırlar ve kullanılamazlar. Bunların yerine güçlü tarım traktörleri ve orman traktörleri kullanılırlar.

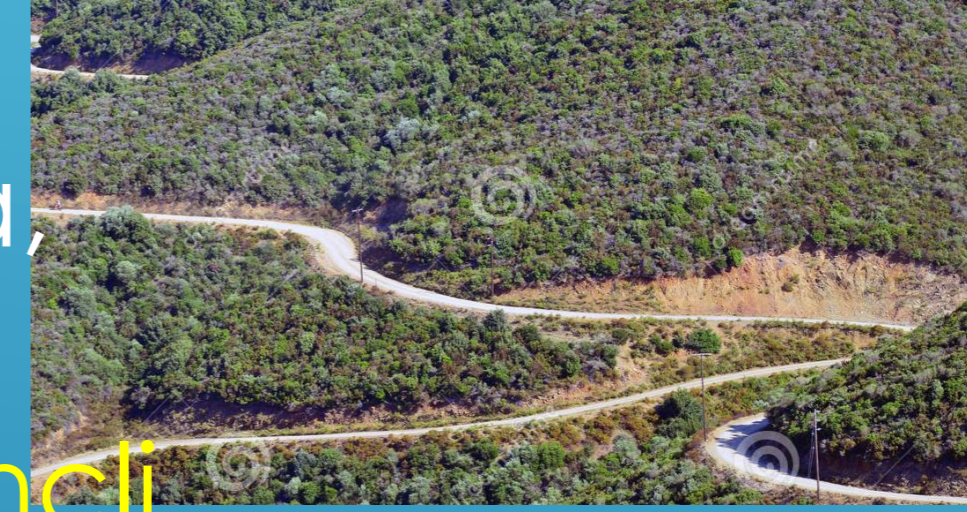
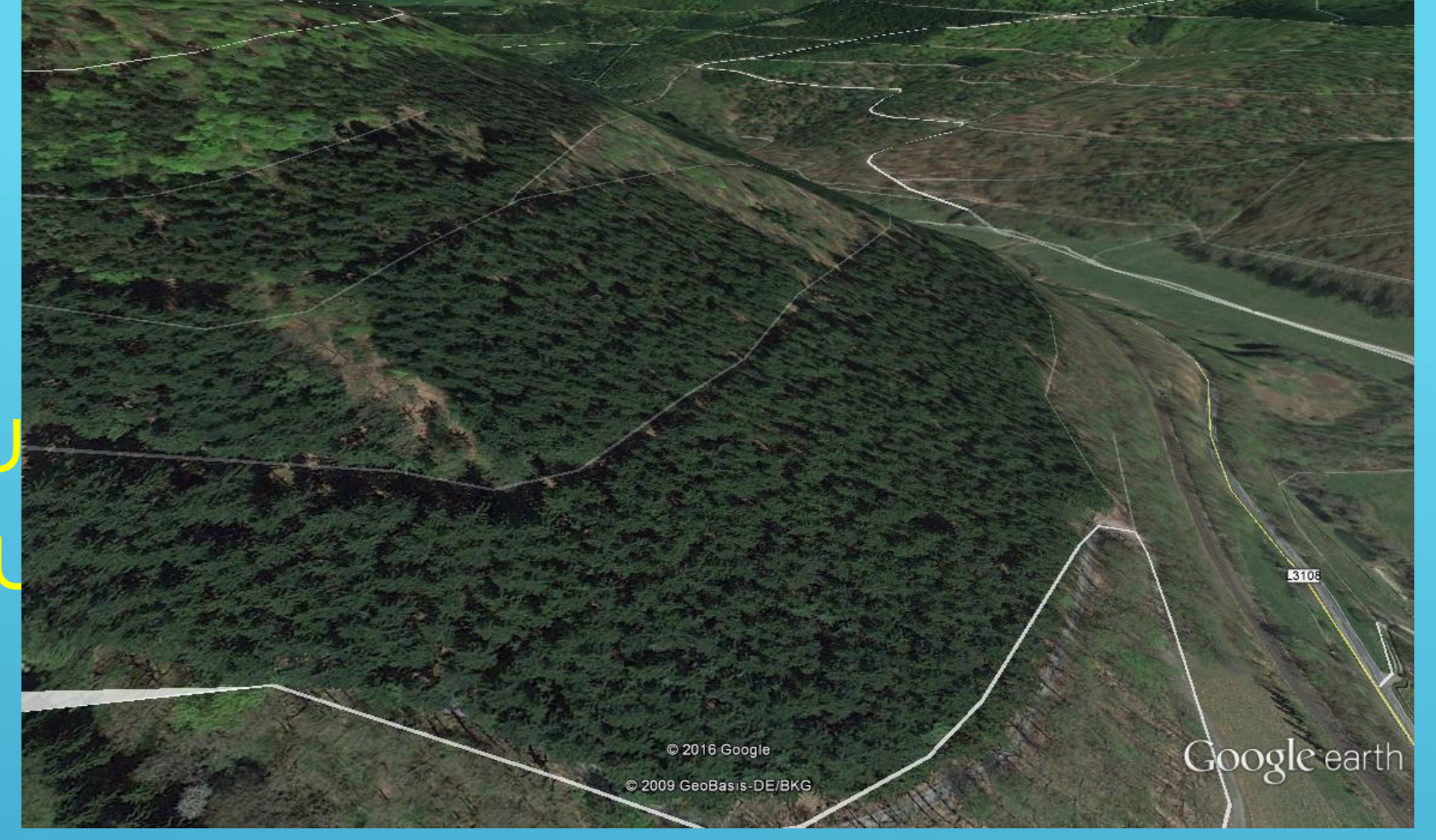
Güçlü tarım traktörleri ile zemin üstünde sürütme yapıldığı gibi **vinç ekipmanı ile donatılanlar yol kenarından kablo çekimi de yapabilirler.** Tarım traktörleri **%33 sınırını geçemezler,** bu değer onlar için çalışma alanının üst sınırını belirler. Bu sınırdan sonra orman traktörleri kullanılır. **Orman traktörleri bu sınırlarda güçlü motor yapılarıyla rahat bir şekilde çalışabilirler ve son derece iyi verim sağlamaktadırlar.**



Dik arazi (%34-50)

Eğim arttığı için yol yapımı zorlaşmış ve maliyeti de yükselmiştir. İyi bir şekilde oluşturulan traktör yolları, orman ve özel orman traktörleri kombinasyonları bu sınıf için en iyi bölmeden çıkarma yöntemini oluşturur. **Tarım traktörler orman alanına girmezler**, traktör yolunda hareket ederek **kablo çekimi ile** ürünleri bölmeden çıkarırlar.

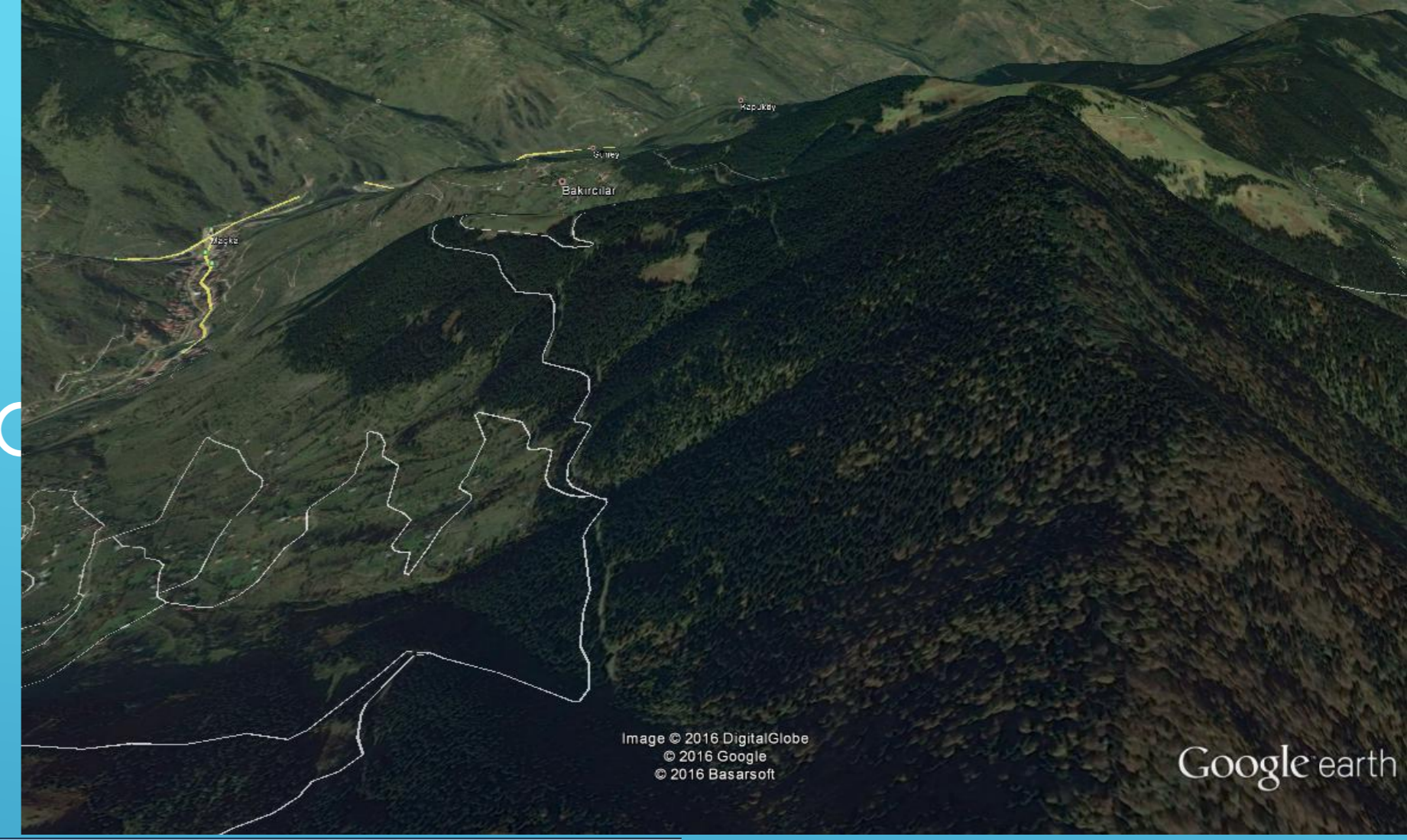
Orman traktörleri ile bölmeden çıkarmanın dışında, tomruğu kendi ağırlığı ve yer çekimi etkisi altında, plastik oluklar içerisinde kaydırılması yöntemi ve vinçli orman hava hatları ile bölmeden çıkarma yöntemleri kullanılabilen diğer tekniklerdir.



Çok dik arazi (% 51 < ...)

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.

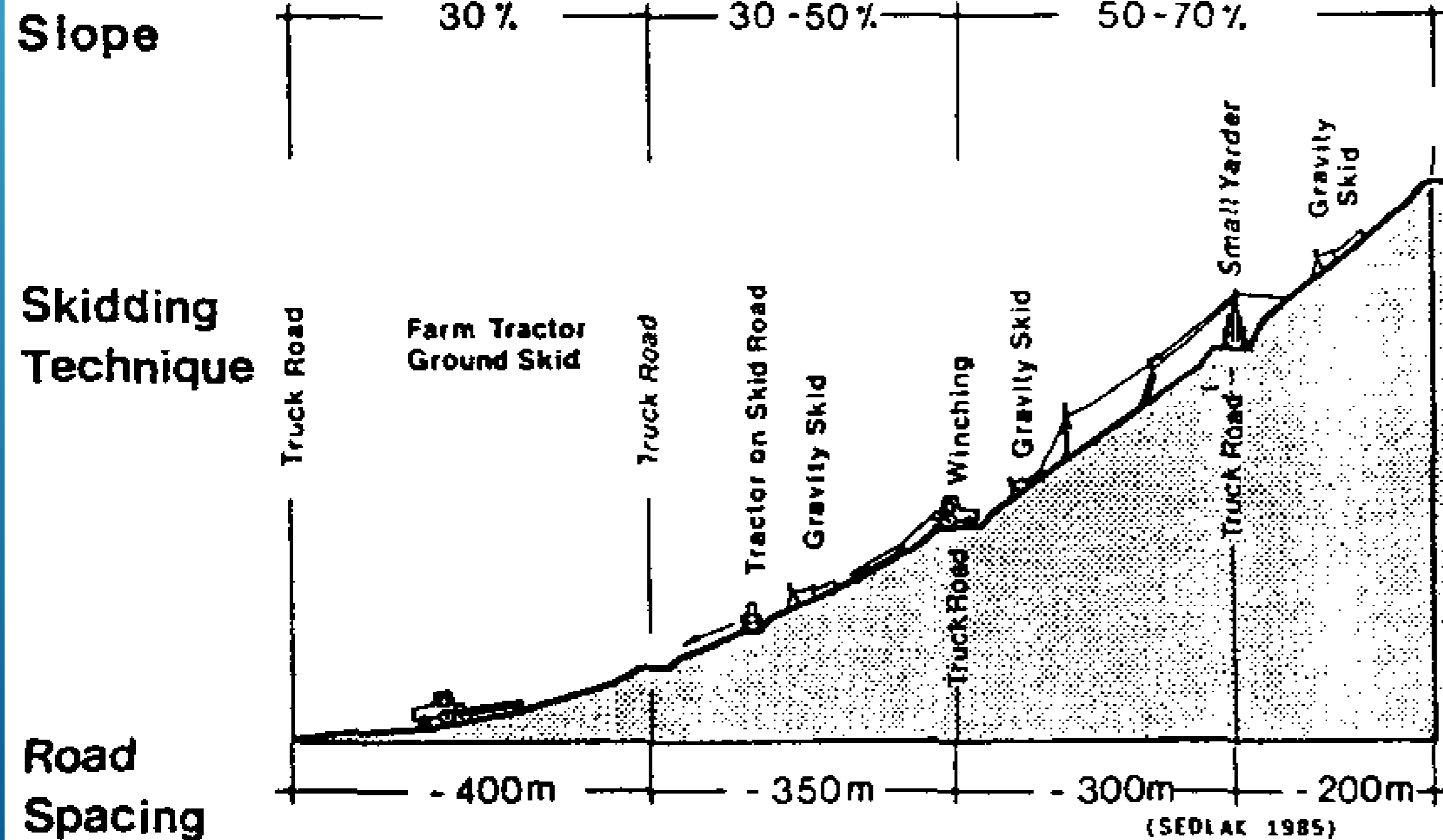
Bölmeden çıkarma işlemi için, dağlık mintikalarda **hava hatları orman yollarının yerini almıştır**. Orman hava hatlarının bulunmadığı yerlerde, en ilkel yöntem olan ve ülkemizde de halen daha yüksek bir oranda kullanılmakta olan **zemin üstünde kaydırma yöntemleri kullanılmaktadır**. **Bu yöntem zorunluluk harici kullanılmamaktadır**.



2. Yamaç uzunluğu:

Odun hammaddesi üretiminin yapıldığı alanın, doğal sınırlar olan sırt veya dereler ile yapay sınır olan yollar arasında kalan arazi uzunluğuna yamaç uzunluğu denir. Doğrudan zemin üzerinde kaydırma, kablo çekimi ve diğer yöntemler yamaç uzunlundan doğrudan etkilenmekte ve buna göre planlanması yapılmaktadır.

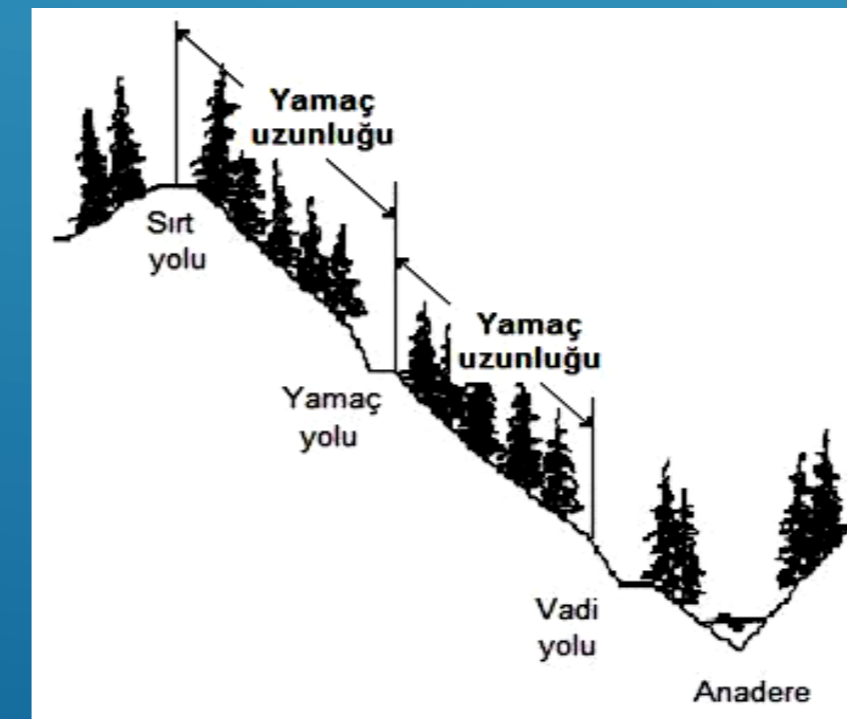
Logging and Road Spacing in Alpine Farm Forests



Yamaç uzunluğuna göre;

- 1) 50 m.den kısa :Kısa mesafeli vinç arazisi,
- 2) 50-100 m : Uzun mesafeli vinç arazisi,
- 3) 300 m.den kısa: Kısa mesafeli vinçli hava hattı arazisi,
- 4) 300-800 m : Orta mesafeli vinçli hava hattı arazisi
- 5) 800 m.den uzun: Uzun mesafeli vinçli hava hattı arazisi

İnsan gücü ile yamaç aşağı kardırma 500 m ye kadar, sürütme ve taşıma 200 m ye kadar kullanılabilir. Hayvan gücü ile taşıma 200 m ye kadar. Oluk sistemleri ile kaydırma 500 m ye kadar yapılabilir.



3. 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.

4. Diğer Faktörler

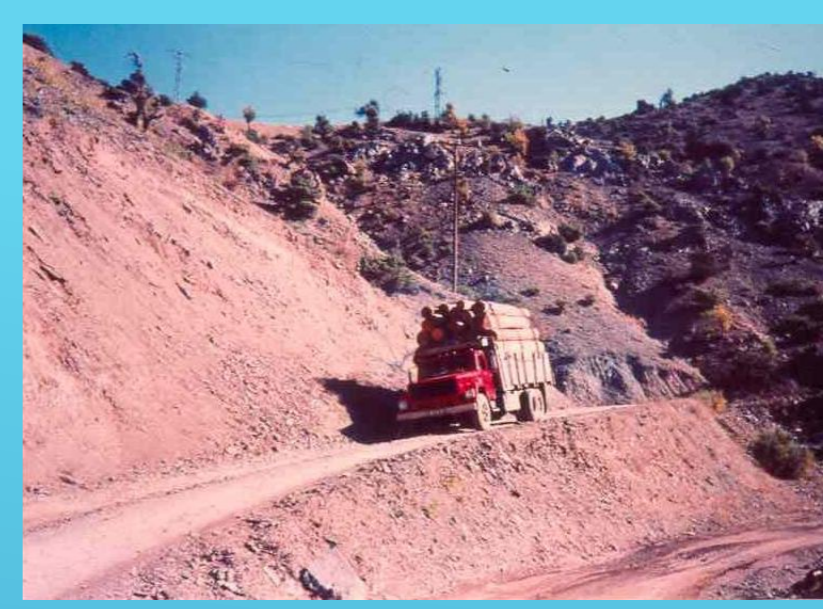
Yukarıda sayılan eğim, yamaç uzunluğu ve arazi engelinden başka bir çok faktör bölmeden çıkarma üzerinde etkili olmaktadır. Bunlar değişik alanlar için farklı kombinasyonlarda ortaya çıkmaktadır. Bunlardan bazıları,

- Bölmeden çıkarma yönü; aşağıdan yukarı, yana doğru, yukarıdan aşağı, karşı yamaçtan önce aşağı, sonra yukarı gibi,
- Taşıma güzergahındaki diri örtü ve oranı,
- Güzergahtaki ölü örtü, kayalık ve taşlılık durumu; ağaç gövdesi, tepe dal artıkları ile seyrek olarak dağılmış kaya parçaları,
- Taşınan parça sayısı, ebatları, hacim ve ağırlığı,
- Taşınan ürünün vasfı; yaş, kuru ya da karışık olması,
- Meşceredeki dikili gövde ve dip kütük sıklığı,
- Zemin durumu; zeminin kuru, nemli ve yarı kaygan olması,
- Hava hali, ağaç türü ve cinsi, çalışan sayısı, kullanılan araç gereçler, iş organizasyonu, gibi faktörler sayılabilmektedir.

3.2.2. Yollar üzerinde Taşıma (Uzak Nakliyat)

Türkiye yaklaşık 75 milyonluk nüfusu ile oldukça büyük miktarda odun hammaddesi ihtiyacı duyan bir ülkedir. Bu ihtiyacı karşılamak amacıyla Orman Genel Müdürlüğü tarafından her yıl yaklaşık 15-20 milyon m³ odun hammaddesi üretilmektedir. Buna karşılık yıllık tüketim (2013 yılı itibarıyla) 22-24 milyon m³ civarında gerçekleşmektedir.

Orman ürünleri nakliyatı yapan taşıtlar ister karayolları ister orman yolları üzerinde nakliyat yapsınlar nakliyat ile ilgili bütün esaslar Karayolları Trafik Kanunu ve Karayolları Trafik Yönetmeliği esaslarına göre gerçekleştirilir.



Karayollarında trafiğe çıkacak yüklü ve yüksüz araçlarda uyulması gereken ölçü ve ağırlıklar şöyledir (Karayolları Trafik Yönetmeliği, 1997)

(Resim 7.2):

a) Azami Genişlik :2,55 m

b) Azami yükseklik :4,00 m

Uzunluklar

a) Otobüs dışındaki motorlu araçlarda : 12.00 m.

b) İki römorklu katarlarda : 22.00 m.

Azami Ağırlıklar

Dingil ağırlığı en çok

Tahriksiz tek dingilde : 10 ton

Tahrikli tek dingilde : 11.5 ton

Beş veya daha çok dingilli yarı römorklu veya römorklu katarlarda: 40 ton