

# TRANSPORT TEKNIĞİ VE TESİSLERİ



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



# GİRİŞ

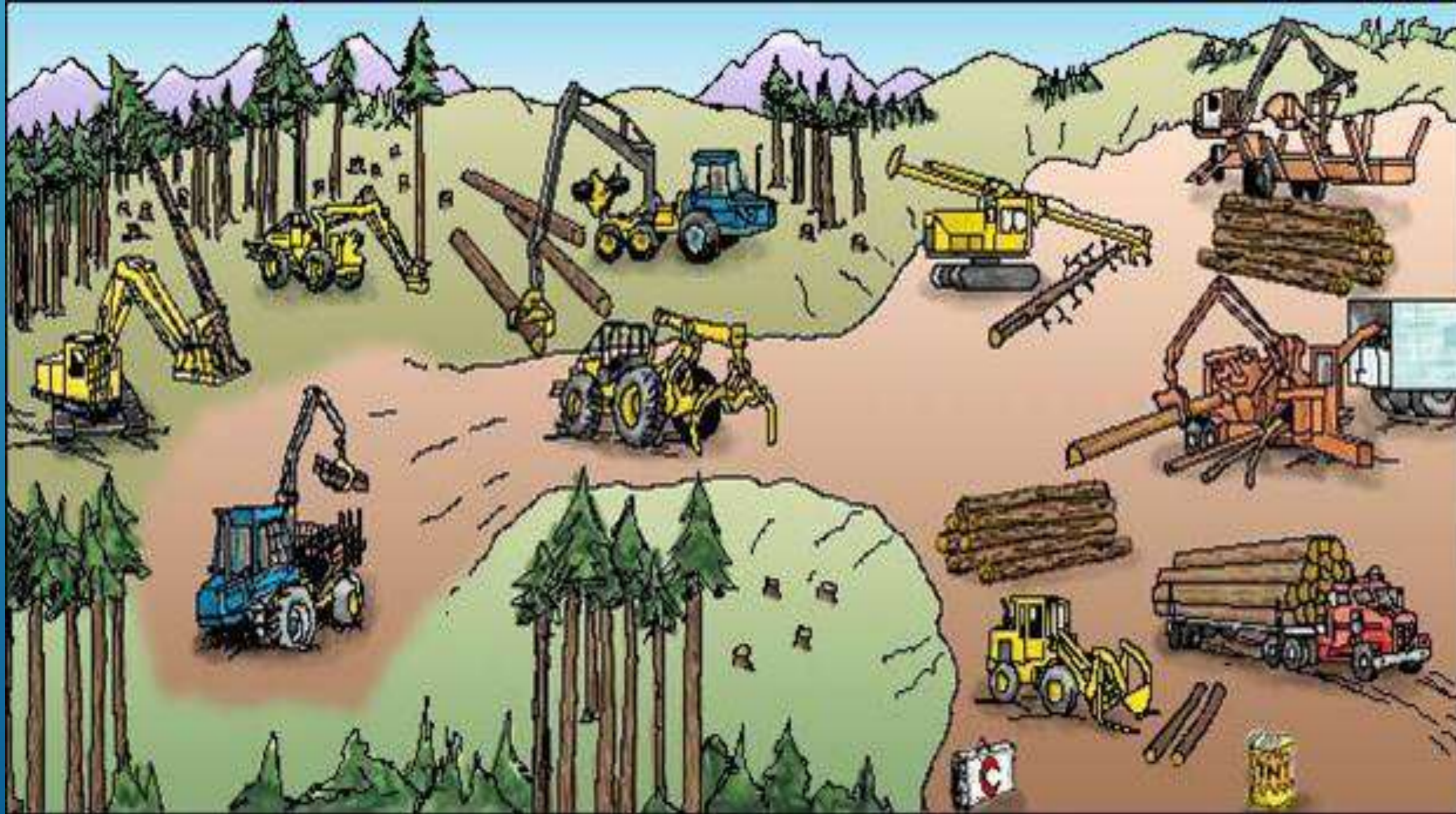
İnsan ve eşyanın bir yerden diğer bir yere taşınması konusu, insanlık tarihinin kaydettiği en eski ihtiyaçlardan birisidir. Nitekim ilkel insan tipinin kendi ihtiyaçlarını temin için yiyecek ve giyecek araması ne kadar doğal ise eşyanın ihtiyaç eşyası ile mübadele edilerek yer değiştirilmesi de tarihin her devresinde yaşayan insanlar için o kadar gerekli olmuştur.

Çok yönlü yararları ile insan yaşamında vazgeçilmez yeri olan ormanlardan elde edilen odun kökenli ürünler, şüphesiz ormancılık üretim çalışmalarının en önemli yönünü oluşturmaktadır. Ülkemizde, 2012 yılı ormancılık istatistiklerine göre (OGM, 2014) mevcut olan yaklaşık 21,67 milyon ha orman alanı, kara parçamızın % 27,6'sını kaplamaktadır.





Ormanlıktaki çalışmalar **yetiştirme, koruma, üretim ve değerlendirme** olarak dört guruba ayrılabilir. Üretim; ormanlarımızın asli ve tali ürünlerinin, çeşitli ihtiyaçları karşılamak için bilinçli teknik müdahaleler ile değerlendirilmesi ve tüketime sunulmasıdır. Odun hammaddesi üretimi; **amenajman planları ve silvikültürel ilkeler doğrultusunda, istenilen amaca (çap, boy, yaş, dallılık, vb. bakımından) erişmiş olan ağaçların, piyasa taleplerinin karşılanması amacıyla kesilerek depolara kadar taşınması sürecinde uygulanan bir dizi etkinlikler bütünüdür.**



Üretim süreci; damgalama ile başlamakta; **kesme-devirme**, dal-uç alma, kabuk soyma, ölçme-işaretleme, tomruklama, **bölmeden çıkarma**, yükleme ve **uzak taşıma** ile devam edip **depoda boşaltma** işlemi ile sona ermektedir.



OGM tarafından 2012 yılında 14.424.365 m<sup>3</sup> endüstriyel odun, 6.432.674 ster yakacak odun üretilmiş olup bu ürünlerin bütünü bölmeden çıkarma çalışmasına ve taşıma işlemlerine tabi tutulmuştur.





# OGM 2013 Yılı Döner Sermaye Bütçesi

TL.

Bütçenin gelirler kısmına bakıldığında, gelirlerin %87'sinin odun satış gelirlerinden elde edildiği görülmektedir.

Gider kalemlerinde de iki unsur dikkat çekmektedir.

Genel Yönetim giderleri yaklaşık %42 ve Genel üretim giderleri ise %34 (maaşlar dışında kalan bölümde ise %60) oranında görülmektedir. Araştırma geliştirme'ye ise yaklaşık %20 pay ayrılmıştır.

| GELİR VE GİDER KALEMLERİ | İŞLEMLER BÜTÇESİ     | FİDANLIKLAR BÜTÇESİ | İM/DÖNER SERMAYE MERKEZ ŞUBE MÜDÜRLÜĞÜ BÜTÇESİ | ANKARA/ YEDEK PARÇA DEPO MÜDÜRLÜĞÜ BÜTÇESİ | KONSOLİDE BÜTÇE TOPLAMI |
|--------------------------|----------------------|---------------------|--|--|-------------------------|
| <b>A-GELİRLER</b>        | <b>2.243.131.000</b> | <b>55.840.000</b>   | <b>20.000.000</b>                              | <b>29.000</b>                              | <b>2.319.000.000</b>    |
| 1-Satış Gelirleri        | 2.044.000.000        | 55.000.000          |  |  | 2.099.000.000           |
| a)Odun Satışları         | 2.040.000.000        |                     |  |  | 2.040.000.000           |
| b)Fidan Satışları        |                      | 55.000.000          |  |  | 55.000.000              |
| c)Odun Dışı Ürün Sat.    | 4.000.000            |                     |  |  | 4.000.000               |
| 2-Diğer Gelirler         | 199.131.000          | 840.000             | 20.000.000                                     | 29.000                                     | 220.000.000             |
| <b>B-GİDERLER</b>        | <b>2.128.391.000</b> | <b>71.232.300</b>   | <b>111.601.700</b>                             | <b>7.775.000</b>                           | <b>2.319.000.000</b>    |
| 1-Yatırım Giderleri      | 131.792.000          | 47.380.000          | 7.328.000                                      |  | 186.500.000             |
| a)Tesis İnşaatları       | 11.700.000           | 3.139.000           |  |  | 14.839.000              |
| b)Bina İnşaatları        | 3.700.000            | 2.213.000           |  |  | 5.913.000               |
| c)Makine Teçhizat        | 1.332.000            | 1.228.000           | 898.000  |  | 3.458.000               |
| d)Taşıt Alımı            |                      |                     | 5.250.000                                      |  | 5.250.000               |
| e)Araştırma Geliştirme   | 115.060.000          | 40.800.000          | 1.180.000                                      |  | 157.040.000             |
| 2-Cari Giderleri         | 1.996.599.000        | 23.852.300          | 104.273.700                                    | 7.775.000                                  | 2.132.500.000           |
| a)Arazi ve Arsalar       |                      |                     | 150.000  |  | 150.000                 |
| b)Tesis, Mak. ve Cih.    | 1.600.000            | 500.000             | 2.075.000                                      | 25.000                                     | 4.200.000               |
| c)Demirbaşlar            | 5.175.000            | 1.300.000           | 3.500.000                                      | 25.000                                     | 10.000.000              |
| d)Haklar                 |                      | 70.000              | 5.000.000                                      |  | 5.070.000               |
| e)İlk Madde ve Malz.     | 22.000.000           |                     |  |  | 22.000.000              |
| f)Genel Üretim           | 805.300.000          |                     |  |  | 805.300.000             |
| g)Araştırma Geliştirme   | 265.888.000          | 2.500.000           | 35.920.000                                     | 850.000                                    | 305.158.000             |
| h)Pazar., Sat.ve Dağ.    | 1.967.000            |                     | 933.000  |  | 2.900.000               |
| i)Genel Yönetim          | 894.669.000          | 19.482.300          | 56.695.700                                     | 6.875.000                                  | 977.722.000             |



## 2013 BÜTÇESİNDE YER ALAN GİDERLERİN BÜTÇE PAYLARI



Üretim, Orman yolları ve Üretim makinelerinin toplamının bütçedeki toplam payı ise %41 e ulaşmaktadır. Yaklaşık olarak % 30 un doğrudan maaş olduğu dikkate alınırsa, OGM'nin diğer faaliyetlerine %30 bir pay kalmaktadır.

Bu durum üretim faaliyetlerinin ülkemiz ormancılığındaki yerini ortaya koymaktadır.

Ülkemizde bu güne kadar yapılan orman transport çalışmaları **planlamadan uzak kalmıştır**. Bu nedenle bölmeden çıkarma sırasında **kalite ve kantite kayıpları artmış, ithal edilen pahalı transport araçlarında rantabilite sağlanamamış, planlamanın önceden yapılmamasından dolayı organizasyon hataları ortaya çıkmıştır**. Bu nedenle gelecekte transport tekniğinin bir amacı bu problemlere ışık tutmak ve çözmek, bir amacı da dolaylı olarak orman yol ağının belirgin amaçlara yönelik olarak planlamasını sağlamak olacaktır. Uygun transport tekniği düşünülerek inşa edilen orman yollarının yüksek mali değerlerle daha akılcı ve amaca uygun şekilde planlanması sağlanırken, önceden yapılmış yollar ve planlanacak ek yollarla transport açısından aktivite ve verim, gerektiği şekilde yerine getirilmiş olacaktır.





# 1. ORMANCILIKTA TRANSPORT İŞLERİNİN TARİHİ GELİŞİMİ VE ORMAN İŞLETMECİLİĞİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

## 1.1. Orman Ürünleri Transportunun Ormancılık Bilimi İçindeki Yeri ve Tarihi Gelişimi

Ormancılık çalışmaları genel anlamda ve ana başlıklar halinde aşağıdaki şekilde sıralanabilir:

1. Yetiştirme
2. Koruma
3. Üretim (Kesim, taşımaya uygun hale getirme ve transport/taşıma)
4. Değerlendirme

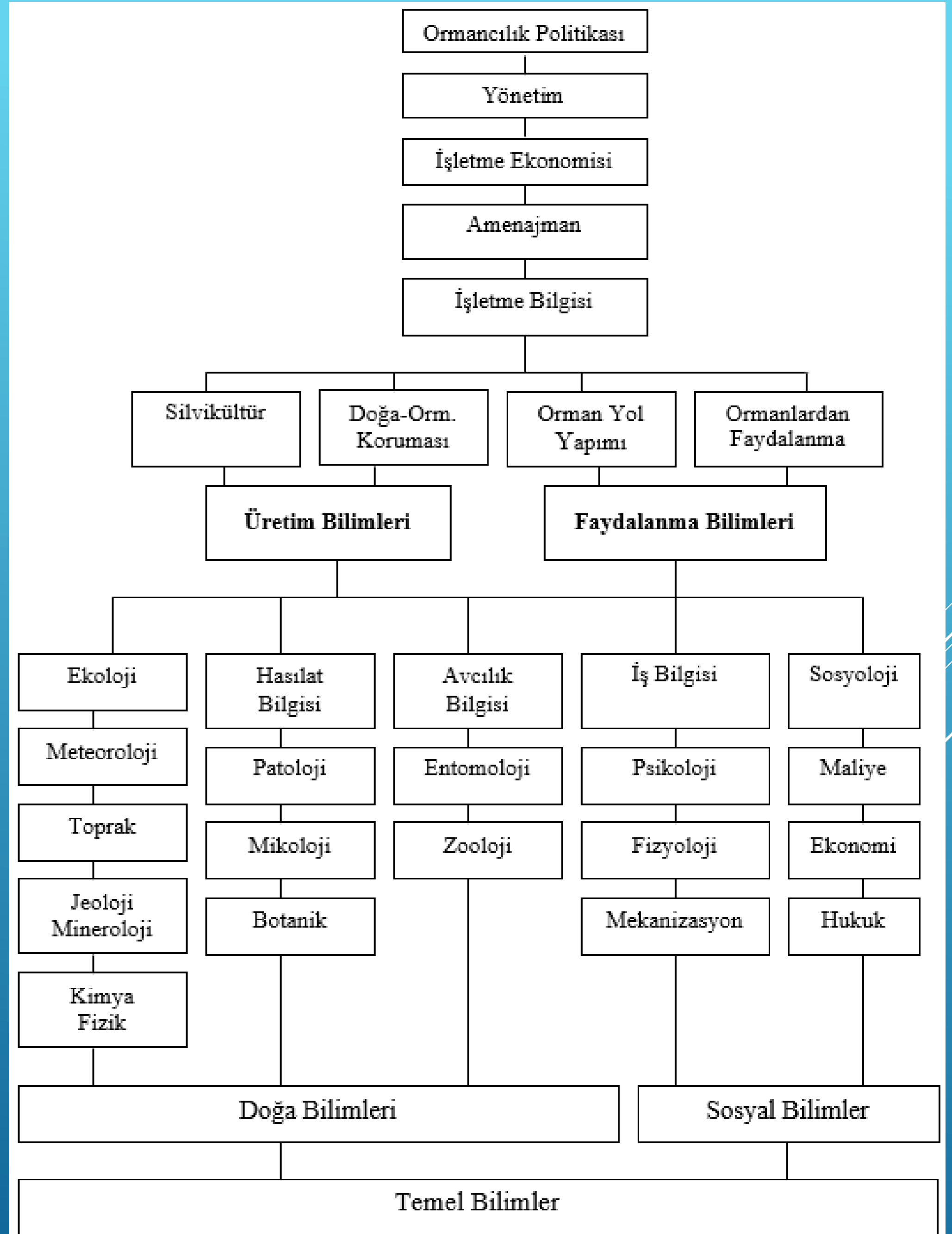
Bu hali ile değerlendirildiğinde transport (taşıma), **orman** (veya meşcere) ile **depo** (veya işleme yada tüketim merkezleri) **arasındaki ilişkileri kuran bir işlev** olarak nitelendirilebilir.

**Orman ürünlerinin transportu**, ormandan faydalanmaya yönelik olan **orman işletmeciliğinin ana uğraşlarından birisidir**. Bu hali ile teknik ilimlerden, orman işletmeciliğinin faydalanma koluna bağlı faydalanma bilimleri içerisinde bulunmaktadır



Knigge, Schulz (1966,)' a göre ormancılık bilimleri sistemi içerisinde **orman yolları ve transport tekniklerinin yerleri**: doğa ve sosyal bilimlerin her ikisinden de etkilenen **faydalanma bilimlerinin içinde teknik bir bilim dalıdır.**

Özellikle planlama ve yapım ilkeleri açısından ormancılık ekonomisinden ve politikasından etkilenerek konularını şekillendirmektedir.





Ormancılık ilimleri içinde önemli bir yeri olan transportun, insanların daha yerleşme evrelerinde yakma, barınak yapma, sal yapma gibi amaçlarla odunu kullanmaya başladığı sıralarda, kendi güçlerini kullanmak suretiyle onu taşımaya başlaması ile ortaya çıktığı bilinmektedir.

Milattan önce 3000 yıllarında Sümerlerin Dicle ve Fırat nehirleri üzerinden orman ürünleri naklettikleri değişik kitaplarda belirtilmektedir (Bauzeitung 1974, Grammel 1988). Orta Avrupa'da 14. Yüzyılda akarsularla orman ürünleri taşındığı her defasında 400-500 m'lik uzunlukta ve 300-500 m<sup>3</sup>'lük miktarlar halinde orman ürünleri nakliyatı yapıldığı yine değişik yazarlar tarafından belirtilmektedir





Yine İstanbul'un fethi sırasında gemilerin Haliç'e indirilebilmesi için Fatih Sultan Mehmet döneminde Çanakkale yöresinden ve Batı Karadeniz Bölgesinden kalın Göknar ağacı gövdelerinin İstanbul'a denizyolu ile taşındığı bilinmektedir. Diğer taraftan 18. Yüzyılda başlayan ve 19. Yüzyılda gittikçe artan orman yol inşaatı gündeme geldikten sonra orman ürünleri artık taşıma arabaları ile taşınmaya başlamıştır.



Özellikle 19. yüzyıldan itibaren Orta Avrupa'da orman ürünlerini dağlık alanlardan aşağı kesimlere ulaştırmak için kablo hatlar kullanılmaya başlanmıştır. Kablo hatlar ile havada taşımaya başlanmasının, o sıralarda varlığı ile ilgili, 1750 yıllarına ait tarihi bir resim yanda verilmiştir





# GEÇMİŞTEN GÜNÜMÜZE AYANCIK ORMANLARI

10 Şubat 1926 yılında Türkiye Tekel Kibrit Fabrikaları tarafından işletmeye başlanan Ayancık ormanları 2 Temmuz 1928 yılında ismini Zindan - Çangal bölgelerinden alan ve Belçikalı bir şirket olan Zingal T.A.Ş tarafından 50 yıllık sözleşmeye istinaden işletilmeye başlanmıştır.

İşletme ormanları Sarıçam, Karaçam, Göknar, Kayın ve Meşe ağaç türlerinden oluşmaktadır. 1931 tarihli plan verilerine göre işletilmek üzere şirkete verilen ormanlarda yıllık artımın 10-11 m3 ve hektardaki ortalama servetin 1.250 m3 civarında olduğu kayıtlardan anlaşılmaktadır.

O dönemlerde Ayancık İşletmesinde mevcut bulunan nakliyat tesislerinin önemli bir kısmı 1928 tarihli sözleşme ile bu ormanları işletme hakkını alan Zingal T.A.Ş. tarafından kurulmuştur. Sözleşme gereği hava hatları ve dekovil hatları yapmak zorunda bulunan şirket idarecileri ilk olarak Ayancık dan Lefken başına ve oradan bir kol Zindan Serisine bir kol da Çangal işletme mıntkalarına kadar olmak üzere sabit bir hava hattı yapılmasına karar verilmişti. Bu hattın ancak Ayancık-Lefken-Çangal kısmı yapılmış, ikinci kol (Zindan Hattı) inşa edilmemiştir. Buna mukabil hava hattı malzemesi taşımak üzere Ayancık dan itibaren Babaçay-Kepezçayı-İnaltıçayı ana vadilerini takiben inşa edilen dekovil hatları daha sonra şirket tarafından orman nakliyatı için kullanılmıştır. Şirket, dekovil ve hava hatlarına ilaveten diğer tesisler ile nakliyat sistemini tamamlamaya çalışmıştır. Bunlardan en önemlisi İnaltı çayının yukarı kısımlarında inşa edilen küçük barajlar olmuştur. Yüksek dağlık arazi için tipik birer tesis olan bu barajlar Orta Avrupa şartlarının mevcut olduğu kabul edilerek İnşa edilmiş ise de burada dereler sel yatağı karakteri taşıdığı, arazi gayet dik olduğu ve nihayet taşınacak tomruklar çok ağır bulunduğu için hiçbir netice alınmadan kendi hallerine terk edilmişlerdir. Ancak Yemişli bölgesinde bulunan baraj, Yemişli Bekçi Kulübesi ile Yemişli İşletme Merkezi arasında uzun bir zaman kullanılmıştır.

Şirket, 1940 tarihli revizyon planına göre 32,3 km hava hattı, 92,8 km dekovil hattı, 19,1 km sürütme oluğu, 6,5 km. kuru oluk, 17,5 km su oluğu ve kanal, 33,9 km sürütme köprüsü, 10,4 km traktör yolu ve 130 km sürütme yolu inşa ederek kendisi için gerekli olan tesisleri tamamlamıştır. 1935-1939 plan devresinde yalnızca Çangal Serisinden yapılan kesimlerin kalın odun hacminin 590.000 m3 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 1928 tarihli sözleşmenin 19. ve 20. maddelerine göre orman içinde yapılacak tesislere sarf edilecek ahşap için şirketin hiçbir ücret ödemeyeceğinin açıkça belirtilmesi sebebiyle tali tesisler geniş ölçüde ahşap malzemenen faydalanarak yapılmıştır. Bunun neticesi olarak da bir zamanlar hava hattı ve dekovil hattı gibi ana tesisleri besleyen kilometrelerce uzunluktaki ahşap yollar, sürütme yol ve köprüleri ile kuru oluk gibi tesislerin önemli bir kısmı tamamıyla kullanılamaz birer enkaz haline gelmiştir. Bu tesisler için sarf edilen kereste miktarı yaklaşık 35.000 m3 civarındadır.

Ayancık'ta o dönemlerde genel olarak tali tesisler üzerindeki sürütme nakliyatı zaman zaman çok uzun mesafeler dahilinde yapılmıştır. Nitekim Zingal şirketinin bu metolla at ve mandalardan faydalanmak suretiyle 15-30 km.ye kadar olan mesafelerde nakliyat yaptığı bildirilmektedir. İşletmede eski dönemlerde uygulanan bir diğer taşıma şekli de tomrukların uygun meyillerdeki yamaçlardan aşağı kaydırılması veya yuvarlanmasıdır. Bu yöntemle dekovil hattı kenarındaki bölmelerin kesimlerinin hat kenarına indirilmesinde faydalanılmış, meyilin uygun olduğu bazı durumlarda genellikle kağnılar kullanılmıştır.

İşletmede eski dönemlerde ortalama 1-2 km lik mesafelerde yapılan sürütme nakliyatı için ya köylülerin ya da bizzat işletmenin sahip olduğu mandalardan faydalanılmıştır. O dönemlerde işletmeye ait yaklaşık 1.500 çift manda sürütme işlerinde kullanılmaktaydı. Ayrıca mühendis, muhafaza ve ölçü kesim memurlarının işletmeye ait binek atlarını ulaşım için kullandığı, sürütme için kullanılan manda ve atlar için özel ahırların yapıldığı, manda ve atların bakım ve tımarı için seyislerin bulunduğu kayıtlardan anlaşılmaktadır.

İşletmenin eski dönemlerde ana taşıma yöntemleri 2 hava hattı, Çangal Dekovil Hattı, kamyon ve karayolu nakliyatına ilaveten fabrika ile irtibatı temin etmesi bakımından Ayancık Dekovil Hatları mevcuttu. Bu hatlarla taşınan emvaller, kurulduğunda Türkiye'nin en büyük, dünyanın 2. büyük kereste fabrikası olan ve yıllık 210-220 bin m3 tomruk işleme kapasitesine sahip Ayancık merkezde kurulu, Belçika-Alman-Polonya-Rus ve İsviçre ortaklığına dayanan Ayancık Kereste Fabrikasında mamul hale dönüştürülmekteydi. Bu işlerde şirket bünyesinde yaklaşık 1.500-2.000 işçi çalışmaktaydı. Mamul hale dönüştürülen emvaller ilk yıllarda gemilerle yurt içi ve yurt dışına gönderilirken, daha sonraki yıllarda kamyon nakliyatının da gelişmesiyle bu ürünler hem deniz hem de kara yolu taşımacılığıyla yurt içi ve yurt dışına pazarlanmıştır.

İnşaatı 1929-1932 yılları arasında tamamlanmış olan Büyük Hava Hattının ilk tülü 28 km idi. Yenice Serisi ile Ayancık arasındaki hava hattı yapımından itibaren 9 yıl süre ile kullanılmış, hattın sık sık arıza yapması nedeniyle bu kısmı 9. yıl sonunda iptal edilmiş, Yenice serisine kadar hava hattı ile taşınan emvaller buradan dekovil hattı ile Ayancık'a taşınmaya devam edilmiştir. Hava hattının iyi çalıştığı dönemlerde günde 400-450 m3 tomruk nakledildiği tespit edilmiştir. Daha sonraki dönemlerde hat sık sık arıza yaptığı bazen de yetecek miktarlarda tomruk elde edilemediği ve tesisatın eski iş görme kabiliyeti kalmadığı için 200-250 m3'lük miktara nadir hallerde ulaşabilmekteydi. Hava hattının çalıştırılmasında Çangal'da kurulu ve yakıtı odun hammaddesi olan buhar makineleri kullanılmış, bu makinelerden üretilen elektrik enerjisi hava hattının çalıştırılmasında, iş merkezi olan Çangal ile civar köylerin elektrik enerjisi ihtiyacında kullanılmıştır. Bu hali ile 1930'lu yıllarda Ayancık İlçesinde ve belirli bölgelerinde elektrik enerjisi kullanılmaya başlanmıştır.

Büyük Hava Hattına Göldağ ve Yemişli Serilerinden üretilen orman emvallerinin taşınmasında kullanılan 150-200 m3 kapasiteli Küçük Hava Hattı 4,5 km. olarak 1936 yılında inşa edilmiştir. Bu hava hattı ile Karadere istasyonuna kadar taşınan emvaller buradan dekovil hatları ile beraber büyük hava hattına nakledilmekteydi.

Karadere istasyonu ile Çangal arasında bulunan dekovil hattının toplam uzunluğu 5,1 km. olup yıllık 120.000 m3 emval taşıma kapasitesine sahipti. Çangal bölgesinden istihsal edilip Büyük Hava Hattı ile Yenice istasyonuna kadar taşınan emvaller Yenice İstasyonundan Ayancık'a kadar dekovil hattı ile taşınmıştır. Bu dekovil hattının uzunluğu yaklaşık olarak 16 km.dir. Dekovil hatları ile orman emvalinin taşınmasının yanı sıra bu hatlar ormanda çalışan işçiler ile yörede yaşayan insanların da ulaşım ihtiyaçlarında kullanılmıştır.

2 Temmuz 1928 yılında Zingal T.A.Ş. Ayancık ormanlarını 50 yıllık sözleşme ile işletmeye başlamış olsa da geçen zaman içerisinde şirketin ormanları aşırı tahrip etmesi nedeniyle 14 Mart 1945 tarihli Bakanlar Kurulu Kararı ile sözleşmesi feshedilmiştir.

1928-1945 yılları arasında Ayancık'ta faaliyet gösteren şirket, faaliyeti süresince yöre insanlarını sosyo-ekonomik olarak etkilemiştir. Şirketin faaliyete geçmesi ile Ayancık İlçe merkezinde ve belirli bölgelerinde elektrik enerjisi Cumhuriyetin ilk yıllarında kullanılmaya başlanmıştır. Bunun yanı sıra sosyal yaşamda tenis kortları, voleybol ve futbol takımları oluşturulmuş, yöre insanları yabancı kültürden oldukça etkilenmişlerdir. Şirketin iş merkezi olan Çangal'da mühendisler, memurlar ve işçiler aileleri ile birlikte kalmışlar, insanların ihtiyaçlarına binaen sinema salonu, okul, kantin vb. birimler de kurulmuştur.

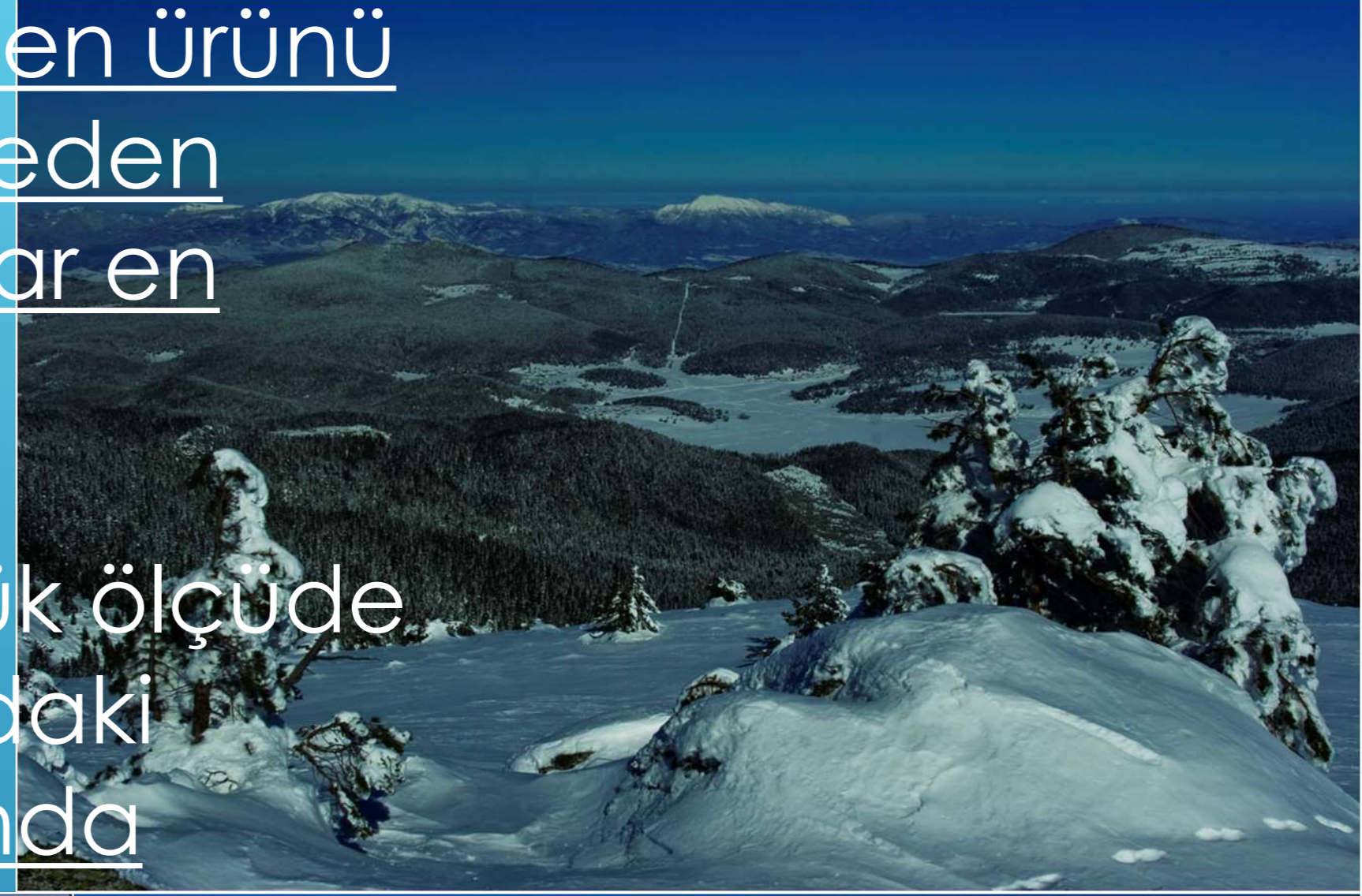
1945 yılında Zingal T.A.Ş. şirketinin kapatılması ile kurulan Ayancık Orman İşletme Müdürlüğü, günümüzde 11 İşletme Şefliği ile ormancılık faaliyetlerini yürütmektedir. Yaklaşık 57.000 hektar ormanlık alanın %90'ını verimli ormanlar oluşturmaktadır. İşletme Müdürlüğü'nün en son plan verilerine göre yıllık cari artımı 277.000 m3, yıllık ortalama üretimi 150.000 m3 DKGH'dir. İşletme ormanlarının ağaç serveti yaklaşık 14.580.000 m3'tür.





Ormancılıkta üretim safhasında en çok problem olan kısımlar **sürütme ve nakliyat işleri yani transport** olmaktadır. **Transport denilince** ormanda her yerde ve her şartta elde edilen ürünü ve her şeyden önce ormanının esas ürününün teşkil eden odunu üretildiği yerden değerlendirileceği yere kadar en uygun ve ekonomik biçimde ve uygun yöntemlerle taşınmasını sağlamak, anlaşılmaktadır.

Özellikle **dağlık alanlarda ormanların işletilmesi**, büyük ölçüde taşıma imkanlarına bağlı kalmaktadır. Böyle alanlardaki ormanlarda ekonomik bakımdan faydalanma yanında ormanların korunması ve gençleştirilmesi ve tesis imkanları geniş ölçüde taşıma problemi ile ilgili bulunmaktadır. Bundan dolayı **taşıma metotlarının geliştirilmesi ve maliyetlerinin azaltılması, bu tip ormanların en önemli ihtiyaçlarından birisi olarak söylenebilir.**





Transport işlerinin ormanın sağlığı açısından çok dikkatli olarak yapılmasını gerektiren bölmeden çıkarma, arazi ve yöre koşulları bakımından en basitten en gelişmişine doğru: insan gücü ile, hayvan gücü ile, traktörlerle ve kablo hatlarla olmak üzere çeşitli biçimlerde yapılmaktadır.





## 2. İŞLETMEYE AÇMA VE TRANSPORT İLİŞKİLERİ

### 2.1. Transport Kavramı

Transport, genel anlamı itibarıyla; **bir yerden başka bir yere taşıma, iletme, nakil, taşımacılık ve nakliyat** gibi anlamlara gelmektedir.

Ormancılıkta transport terimi ile **odun hammaddesinin ormancılık amaçlarına uygun olarak yer değiştirmesi** anlaşılır.

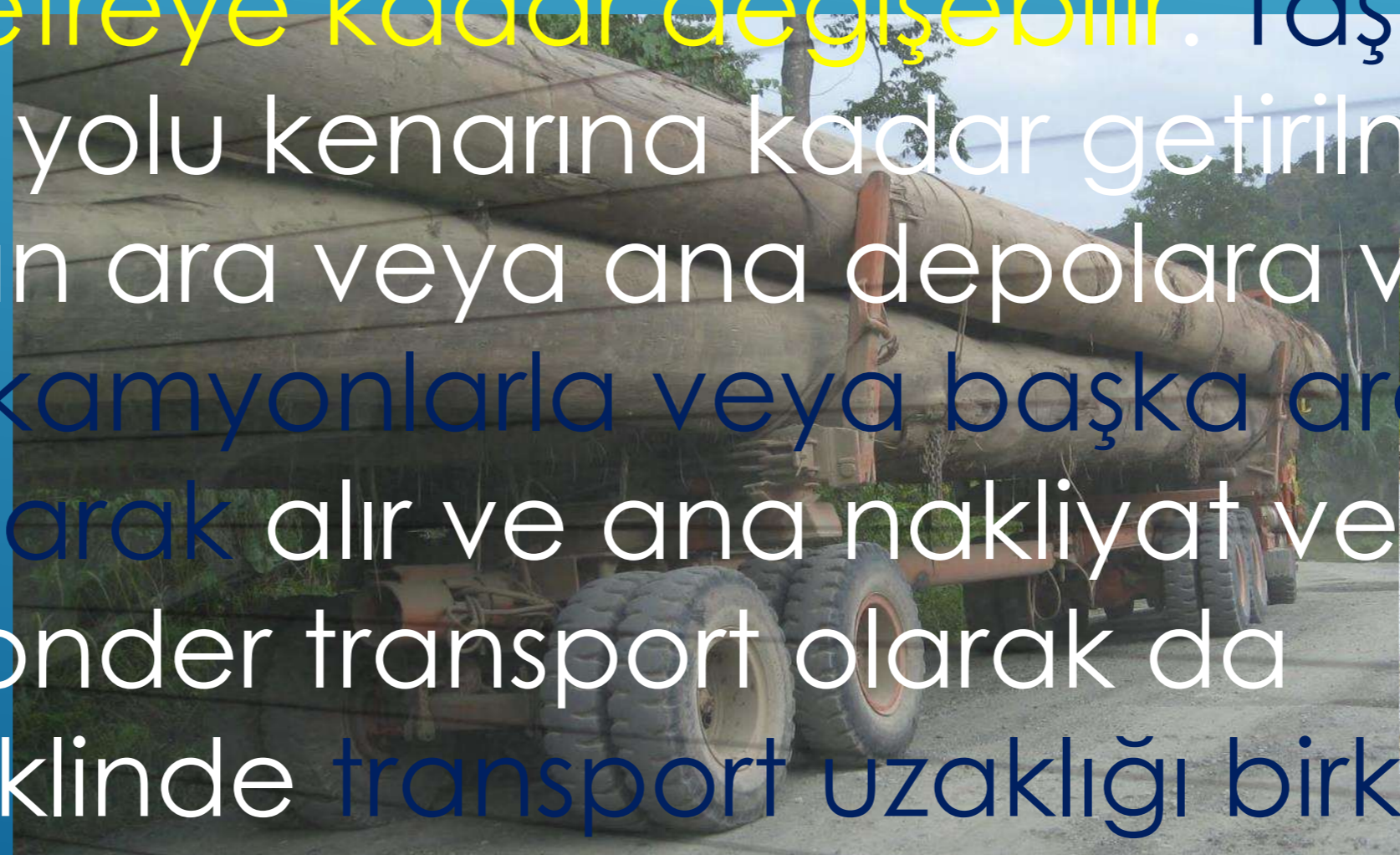
| Süreç            | İş Adımları             | Ürünün Durumu                                | Yeri                                   |  |
|------------------|-------------------------|--|--|--|
| <b>Kesim</b>     | Kesme-Devirme           | Dikili Ağaç                                  | Meşcere içinde, ağacın kütüğü dibinde  |  |
|                  | Dip Düzeltme            | Devrilmiş Ağaç                               |  |  |
|                  | Dal Alma                | Devrilmiş Ağaç                               |  |  |
|                  | Uç Alma                 | Devrilmiş Ağaç                               |  |  |
|                  | Ölçme-İşaretleme        | Bütün Gövde                                  |  |  |
|                  | Tomruklama              | Bütün Gövde                                  |  |  |
|                  | Kabuk Soyma             | Gövde/Tomruk                                 |  |  |
| <b>TRANSPORT</b> | <b>Bölmeden Çıkarma</b> | Yuvarlama/itme/çekme                         | Tomruk/Gövde                           | Meşcere içinde   |
|                  |                         | Ön sürütme                                   | Tomruk/Gövde                           | Meşcere içinde, tesise-araca doğru   |
|                  |                         | Bağlama/çakma/yüklenme                       | Tomruk/Gövde                           | Orman içinde, tesis ya da araç dibinde   |
|                  |                         | Kaydırma/yuvarlama/taşıma/sürütme ve toplama | Tomruk/Gövde                           | Orman içinde, sürütme yoluna doğru veya sürütme yolunda, hava hattı veya çeşitli araçlar ya da tesisler üzerinde rampaya doğru |
|                  | <b>Yükleme Taşıma</b>   | Yükleme                                      | Tomruk                                 | Orman içinde, orman yolu kenarında (rampada)   |
| Taşıma           |                         | Tomruk                                       | Karayolu, demiryolu, akarsu, denizyolu |  |



Orman ürünlerinin birbirinden ayrı ve çeşitli yerlerdeki hareketi değişik isimler almaktadır. Bu hareketler yer, özellik, taşıma şekli ve taşıt tipi yönünden farklılıklar gösterdiğinden transport birbirinden çok farklı iki şekle dönüşmüş olmaktadır.

Bu şekillerden bölmeden çıkarma (Tali nakliyat=Primer transport) orman içinde olmakta olup ağacın kesildiği yerden en yakın yol kenarına kadar olan transportu konu alır. Bölmeden çıkarma şeklinde transport uzaklığı birkaç metreden birkaç yüz metreye kadar değişebilir.

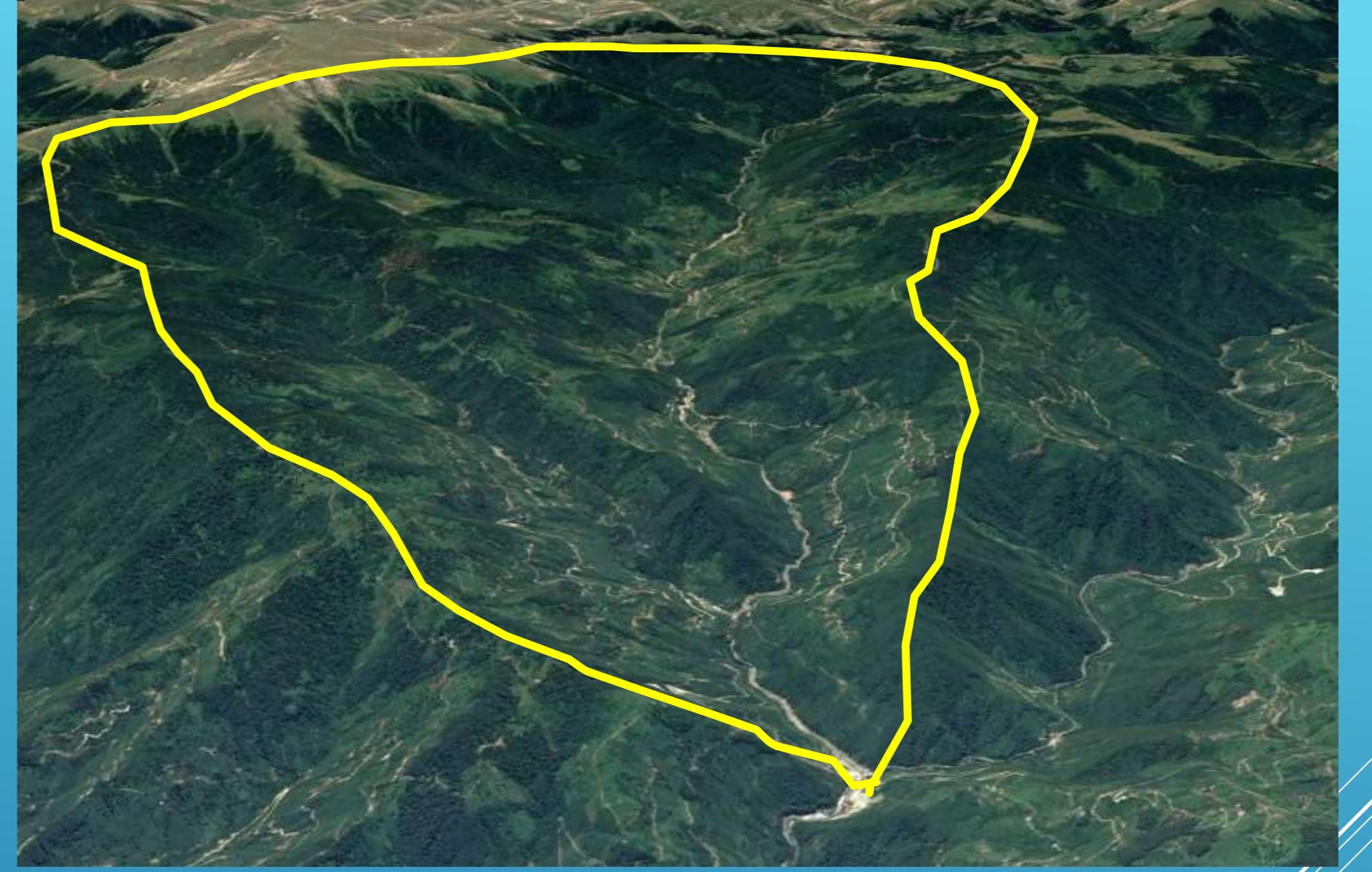
Taşıma veya nakliyat ise orman yolu kenarına kadar getirilmiş olan orman ürünlerinin oradan ara veya ana depolara veya tüketim yerlerine kadar kamyonlarla veya başka araçlarla taşınması olayını konu olarak alır ve ana nakliyat veya uzak nakliyat ya da sekonder transport olarak da adlandırılır. Bu taşıma şeklinde transport uzaklığı birkaç kilometreden yüzlerce kilometreye kadar değişebilir.





## 2.2. İşletmeye Açma Kavramı

Odun hammaddesi **transportunun sistematik olarak yapılabilirdiği** orman alanına işletmeye **açma alanı** denir. Buna göre ilke olarak **bir havza**, işletmeye açma birimi olarak düşünülebilir. Bir orman yolunun işletmeye açma alanı olarak; bir orman yoluna uzak nakliyatını yapmak üzere getirilen odun hammaddesinin **kesim yerlerinin sınırladığı alan bir orman yolunun işletmeye açtığı alan olarak kabul edilir**. Bu alan yol aralığı arttıkça büyür, azaldıkça küçülür.





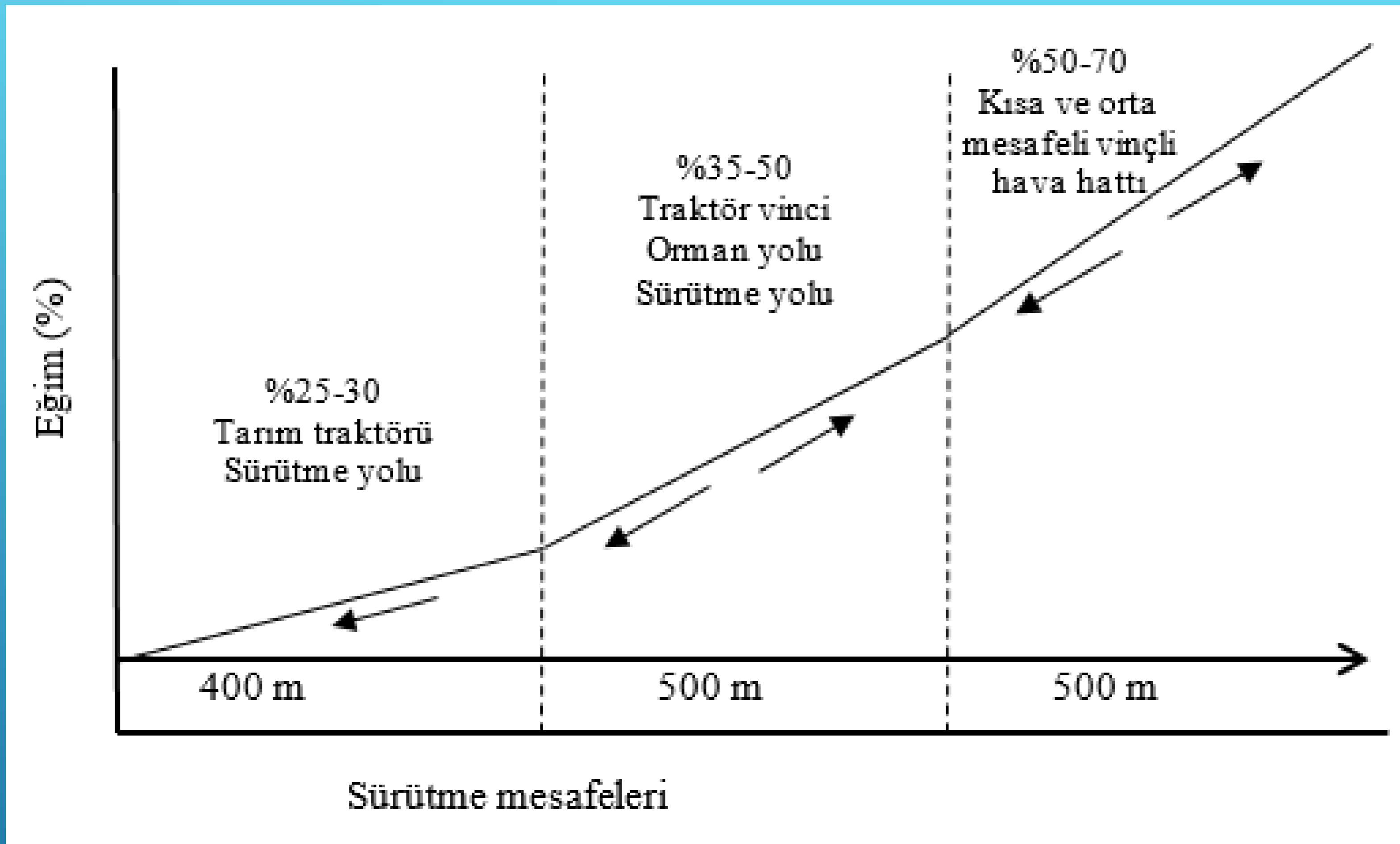
## 2.3.Orman Yol Ağı ve İşletmeye Açma İlişkileri

Yol ağı planlarına uygun olarak projelendirilen ve yapılan orman yolları, ürünlerin kamyonlarla taşınmalarını sağlamakla birlikte ormanların işletmeye aılmasında tek başlarına yeterli olamamaktadır.

Zira meşcere içinde kesilip hazırlanan ürünün yol kenarına kadar getirilmesi **arazide hareket edebilecek şekilde dizayn ve imal edilen üretim makinaları ile yine bu amaçla geliştirilmiş ve tomruğun bir ucunu yerden kaldıracak taşıyan kablo hatlar ile gerekleēebilir.**

**Diğer bir ifade ile ormanların tam olarak işletmeye açılması, ancak orman yollarına ilave olarak traktör yolları ile sürütme şeritlerinin yapımı ve kablo hat kuruluşları ile sağlanabilmektedir.**



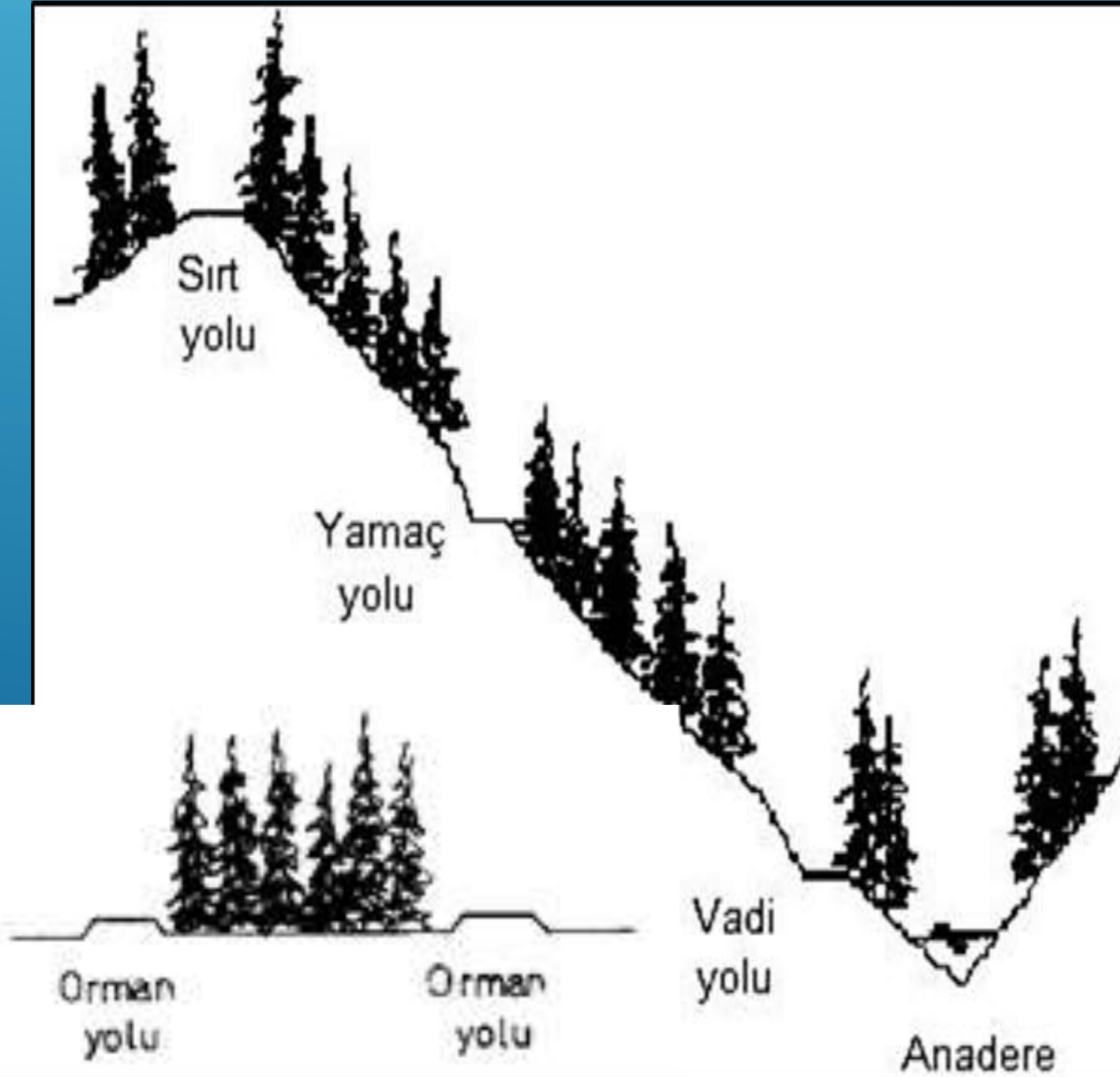


Genel olarak bakıldığında, %30 a kadar alanlarda tarım traktörü ile sürütme izleri üzerinde bölmeden çıkarma yapılabilirken, eğimin artması ile orman yolu ve sürütme izlerine kablo çekimi ve yüksek eğimli sahalarda ise hava hatları kullanılmaktadır.



## 2.4. Ormanların İşletmeye Açılmasında Orman Yollarının Düzeni ve Teknik Özellikleri

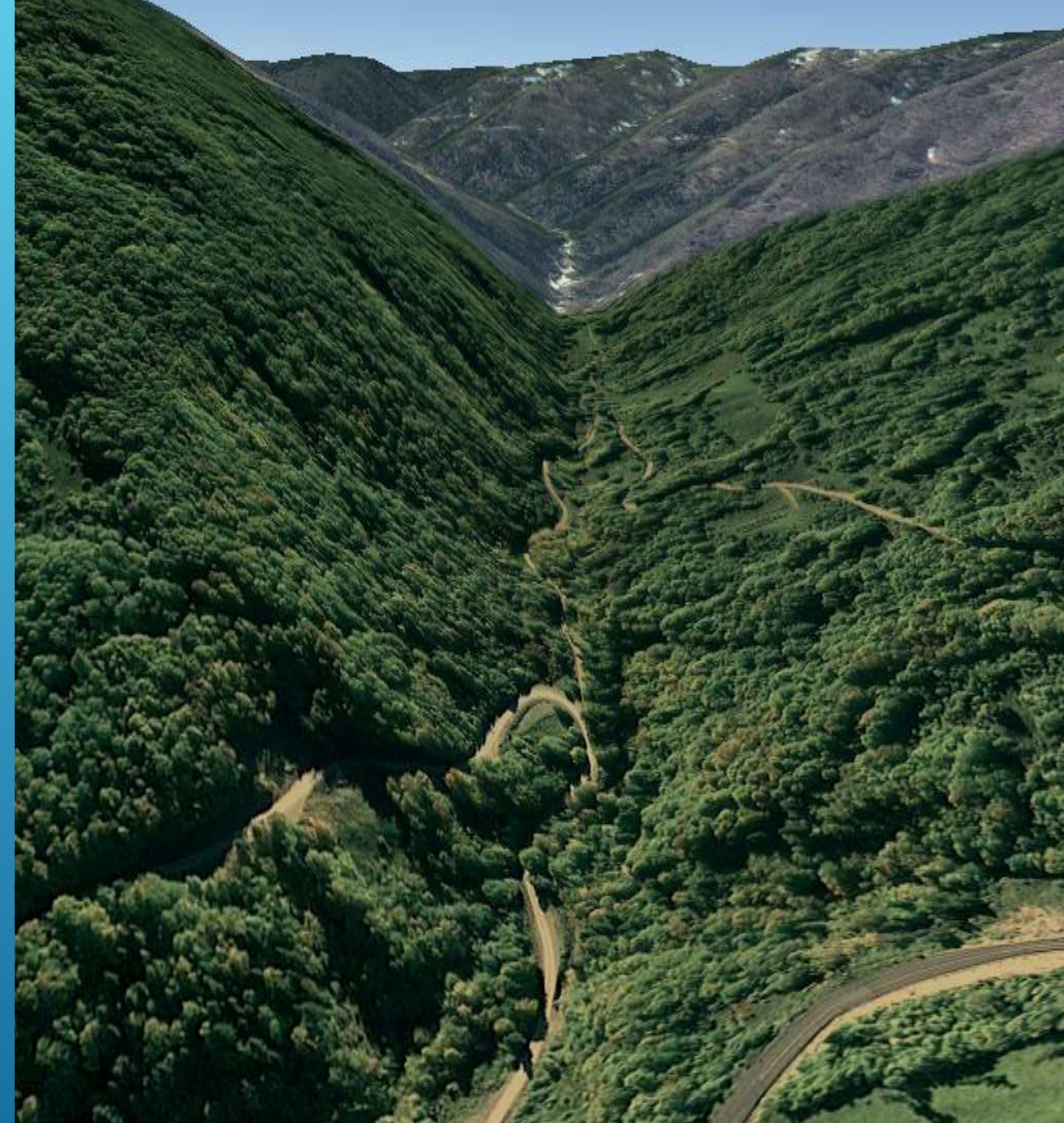
Herhangi bir işletmeye açma alanı içinde orman yollarının yeri dikkate alınarak yolların düzenlenmesinde vadi yolları, yamaç yolları ve sırt yolları olmak üzere **3 tip yol düzeni** ortaya çıkmaktadır.





## 2.4.1. Vadi Yolları

Vadi yolları vadinin **her iki yamacını** da işletmeye açan yollardır. Vadinin her iki yamacını işletmeye açma görevini üstlendiği için de **vadi tabanının çok yükseğinden geçmeyecek şekilde** planlamalıdır. Aksi takdirde diğer yamaçta üretilen odun hammaddesinin yola getirilmesi zorluğu ortaya çıkar. Ayrıca yolun yüksek su düzeyinin üzerinde olmaması halinde **su baskınlarından zarar göreceği için vadi yollarının mutlaka yüksek su düzeyinin üstünde olması gereklidir.** Köprü ve menfezler gibi sanat yapıları kaçınılmazdır. Ancak iyi bir planlama ile sayıları azaltılmalıdır.



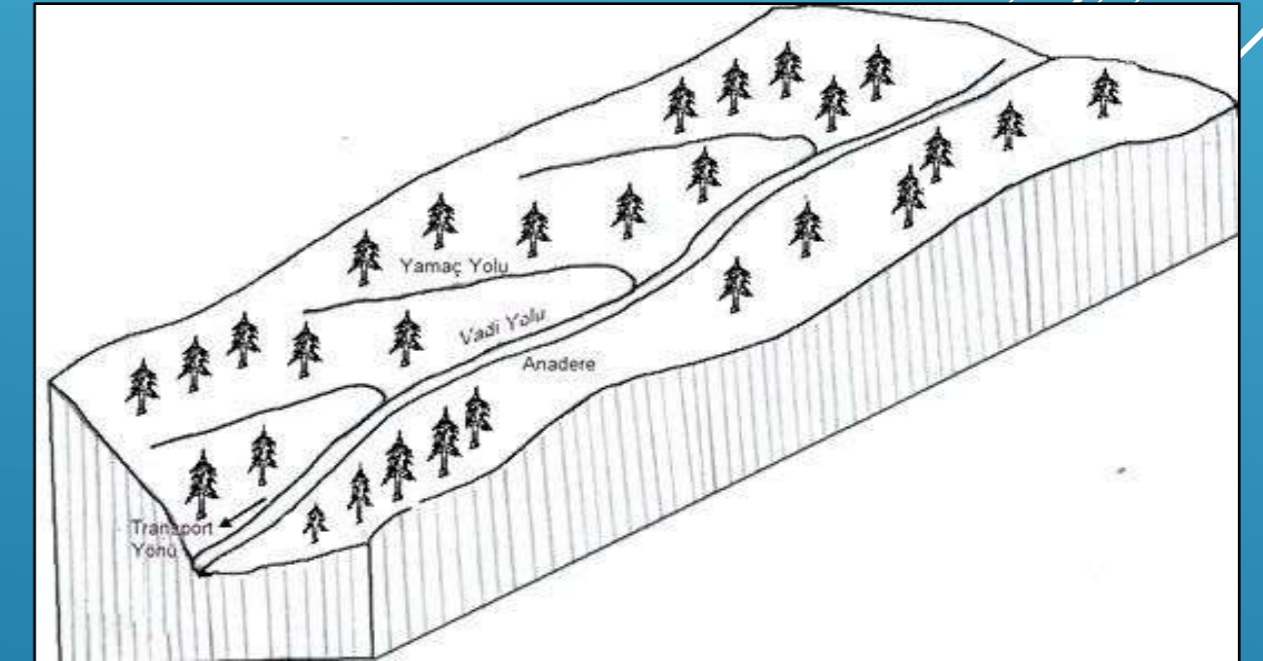


## 2.4.2. Yamaç Yolları

Yamaç yolları, **vadi tabanı ile sırtlar arasında kalan** yollardır. Vadi yollarında vadiye sıkı sıkıya bağlı kalındığı halde yamaç yollarında serbest hareket etme olanağı vardır.

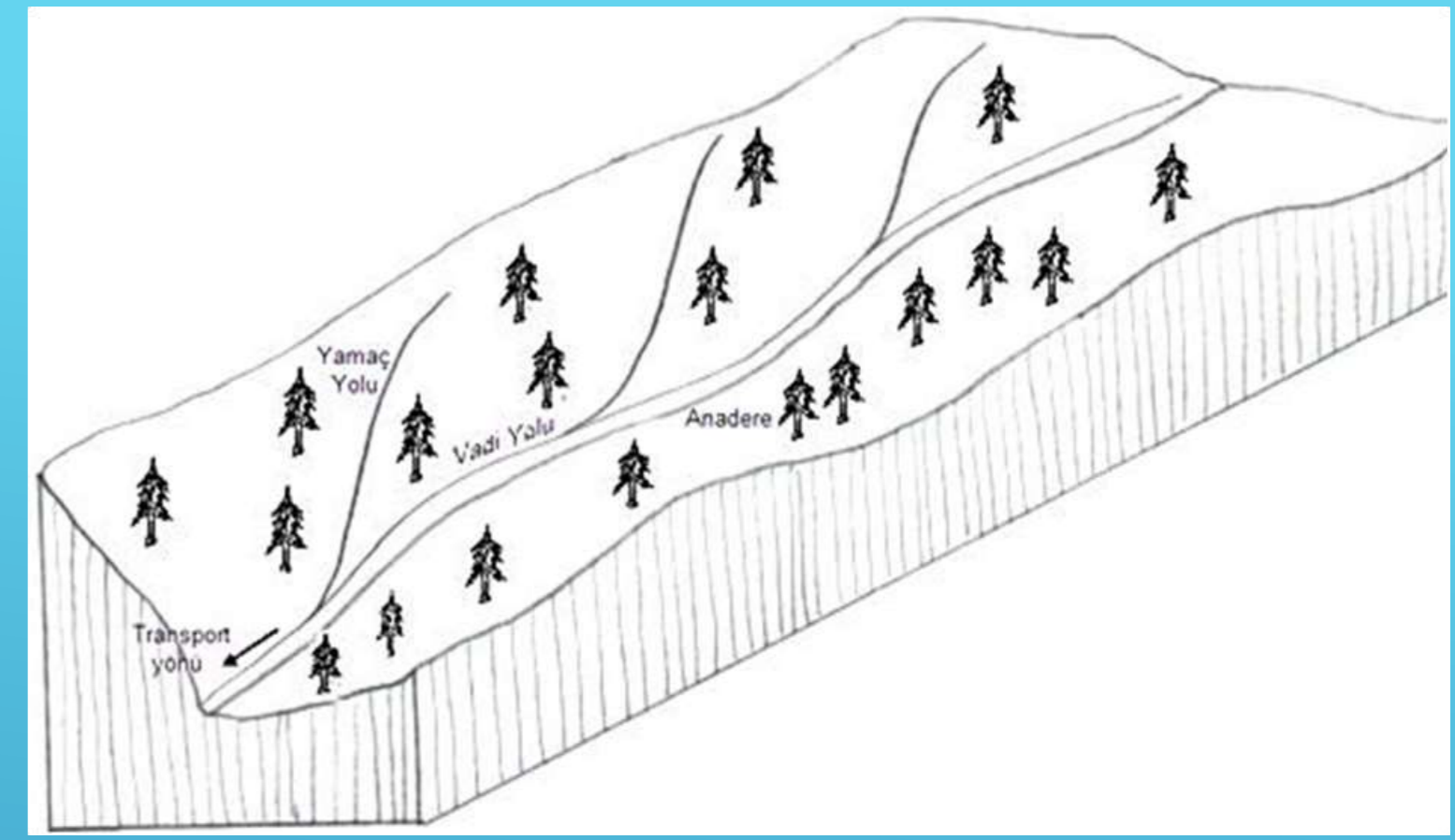
Yan vadilerle önemli ölçüde parçalanmamış olan yamaçlar vadi yolundan ayrılarak yamaç boyunca paralel giden yollarla işletmeye açılır. Paralel giden bu yolların yamaçta yükselişi vadi yolunun yükseldiği yönde olabildiği gibi vadi yolunun alçaldığı yönde de olabilir.

Dere tabanındaki ana yoldan aksi yönde ayrılarak yamaç üzerinde seyreden yolların oluşturduğu sistem yol ve transport tekniği bakımından, yola istenilen eğimin kolayca verilebilmesi bakımından oldukça uygun olması nedeniyle birçok hallerde kullanılmaktadır. Bu yamaç yolu uygulamasının en önemli sakıncası yamaç yolları ile vadi yolunun birleştiği noktalarda kurp tesisinin bazı zorluklar meydana getirmesidir.

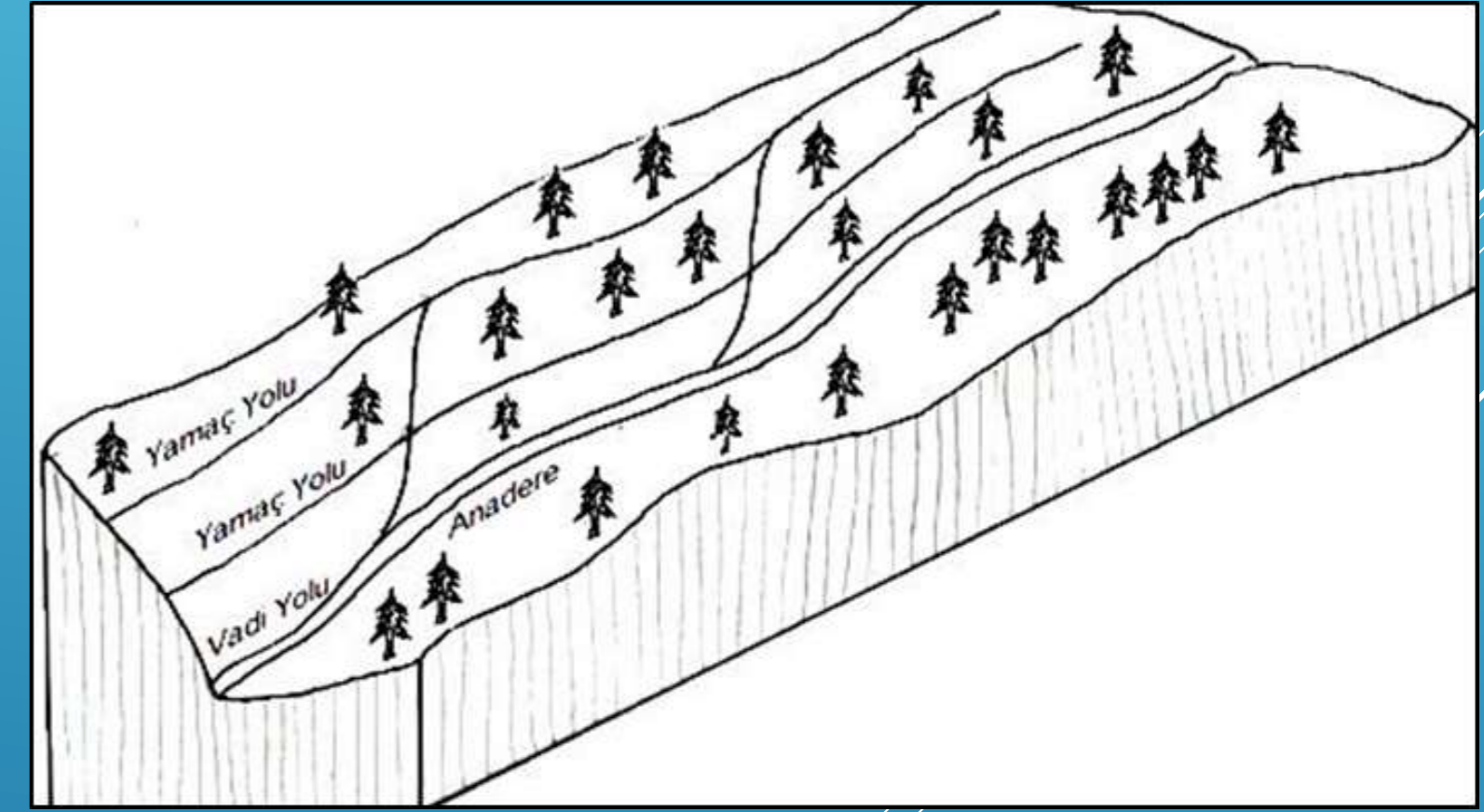




Vadi yolunun yükseldiği yönde, yamaç yollarının düzenlenmesi de oldukça sık uygulanan bir çözümdür. Bir önceki sistemin olumsuz yönü, yani kurp tesisinin ortaya çıkardığı sorunlar burada ortadan kaldırılmıştır. Bu yolların en önemli sakıncası ise bu tip yamaç yollarında yüksek eğimlerin kullanılma zorunluluğunu beraberinde getirmesidir.



Yamaç yollarının düzenlenmesinde uygulanan bir diğer şekil, vadi yolu paralel yönde seyreden ve az çok yükselti eğrilerini izleyen bir veya daha fazla yolunun paralel şekilde düzenlenmesidir. Bu şeklin uygulanabilmesi için, dereyle sırt arasındaki mesafenin amaca uygun olması, yol aralıklarının bölmeden çıkarma giderleri ile yol yapım giderleri arasında iyi bir denge sağlayacak şekilde hesaplanması, bu amaçla ormanın bu günkü ve gelecekteki ağaç serveti miktarı ile etasının dikkate alınması gerekmektedir.





### 2.4.3. Sirt Yolları

Bu yollar adından da anlaşılacağı gibi sırtlarda ve sırtlara çok yakın yerlerde, özellikle dağlık alanlardaki yerleşim birimlerinin birbirlerine bağlanması amacıyla planlanan yollardır. Bu yollar sırtlara yani su ayırım çizgisine yakın olmaları nedeniyle kuru ve stabil olurlar. Yapımları kolay olup sanat yapıları gerektirmezler. Eğim yönünden problemleri yoktur. Sirt yolları, sadece yol ağları ile ormanları işletmeye açma bakımından büyük önem taşımaz.

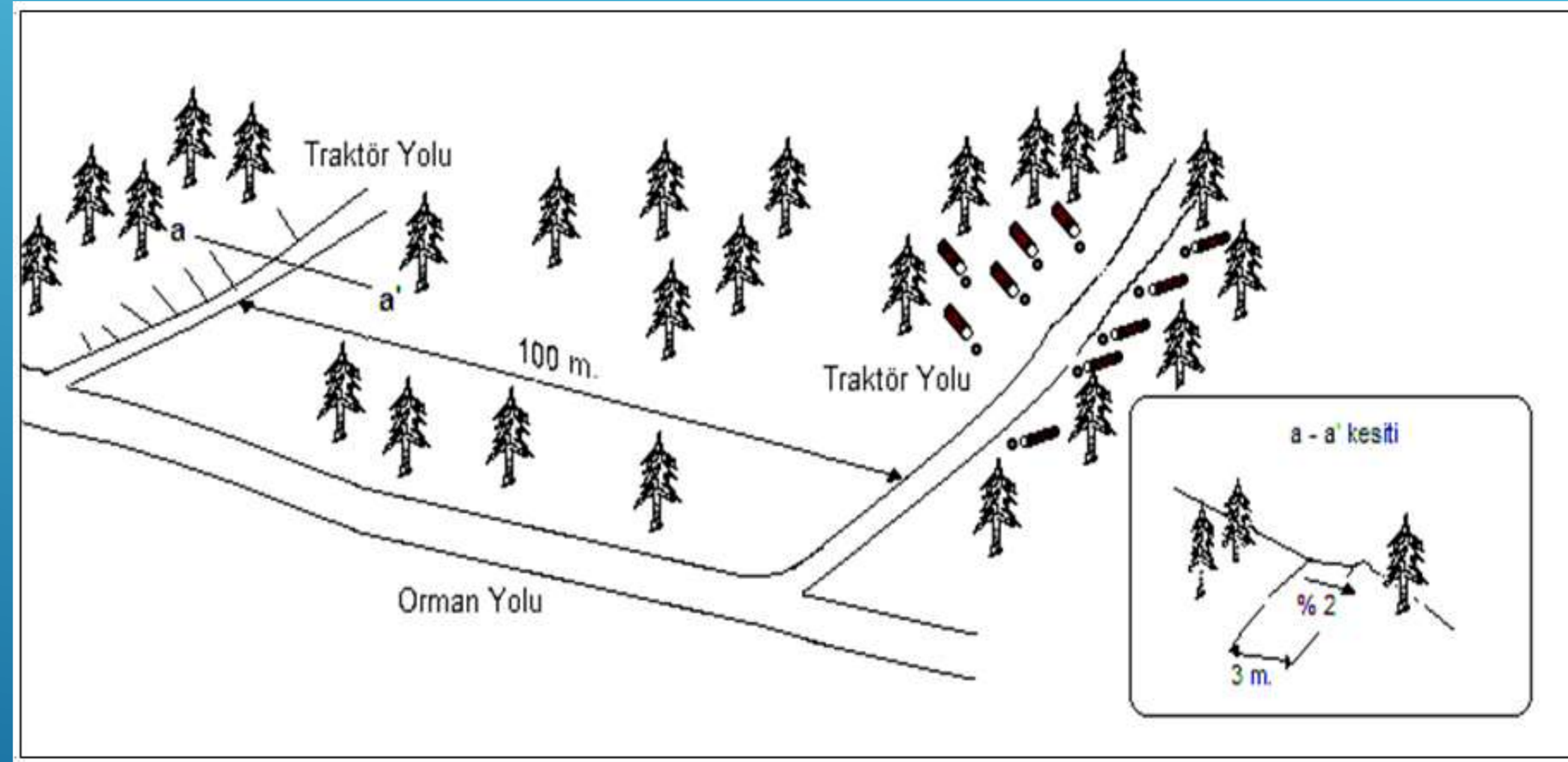




### 2.5.1.3.1. Traktör Yolları

Standartlar çerçevesindeki orman yolları ile ulaşılamayan ancak yoğun üretim yapılan ve çok zor arazi koşullarına sahip dere içlerinde biriken ve mekanizasyon imkanlarının da uygulanamadığı benzer alanlarda yer alan orman ürünlerinin standart tipteki orman yoluna veya rampaya kadar taşınması amacıyla yapılan tali nakliyat tesisleridir .

Traktör yolları genel olarak eğimli arazilerde uygulanmasına rağmen bazen düz arazilerde söz konusu olabilir. Her türlü standartlarda zeminde bir tesviye (toprak düzlemesi) çalışması varsa böyle hallerde arazi düz de olsa düze yakın da olsa traktör yollarından bahsedilir. Bu nedenle sürütme yollarından farklı olarak mutlaka bir toprak hareketi gerektirir.



Genellikle periyodik olarak 3-5 veya 10 yılda bir kullanılırlar.



Traktör yollarının teknik özellikleri aşağıda sıralanmıştır:

**Uzunluk:** Traktör yollarının uzunluğu, aynı güzergahta, en fazla 1+000 km olmalıdır

**Eğim:** İniş aşağı nakliyatta azami eğim % 16, çözüm bulunamayan durumlarda % 20, yokuş yukarı nakliyatta en fazla % 12 olmalıdır.

**Genişlik:** Traktör yolu genişliği 3-3,5 m' yi aşmamalıdır.

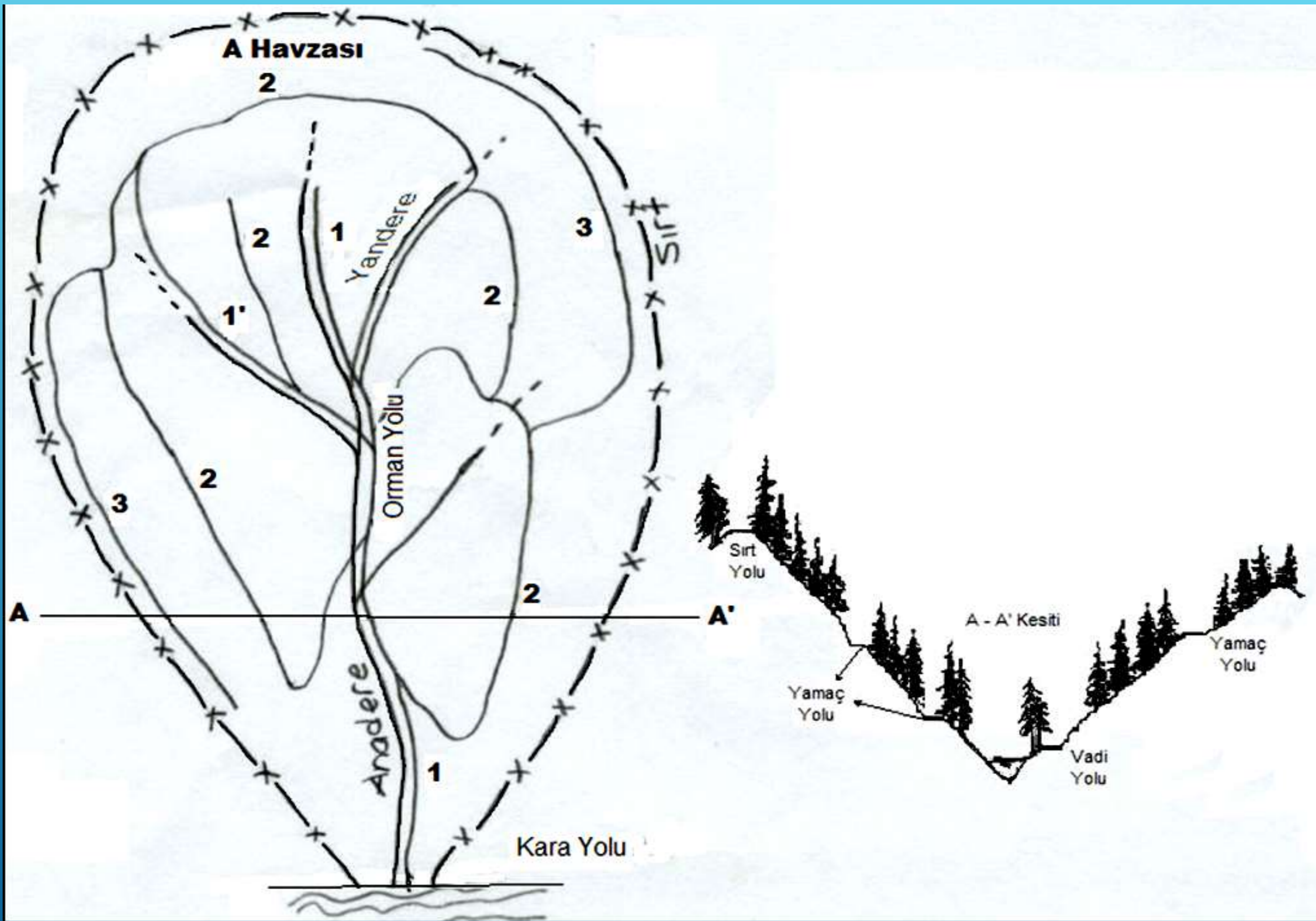
**Yol platformu:** Traktör yollarında yol platformu dere tarafına % 2-3 eğimli olmalıdır. Traktör yollarında uygulanan eğimler fazla olduğundan muhtemel şiddetli erozyon tehlikesine karşı nakliyattan sonra her 40 metrede bir doğal açık kasis yapılmalı ve zorunlu olmadıkça sanat yapısı yapılmamalıdır. Ancak orman yolu ile bağlantının sağlandığı yerlerde büz veya menfezler tesis edilmelidir.

Traktör yollarında kurp yarıçapı en fazla 8 m olmalıdır.

Traktör yollarında üst yapı yapılmamalıdır.





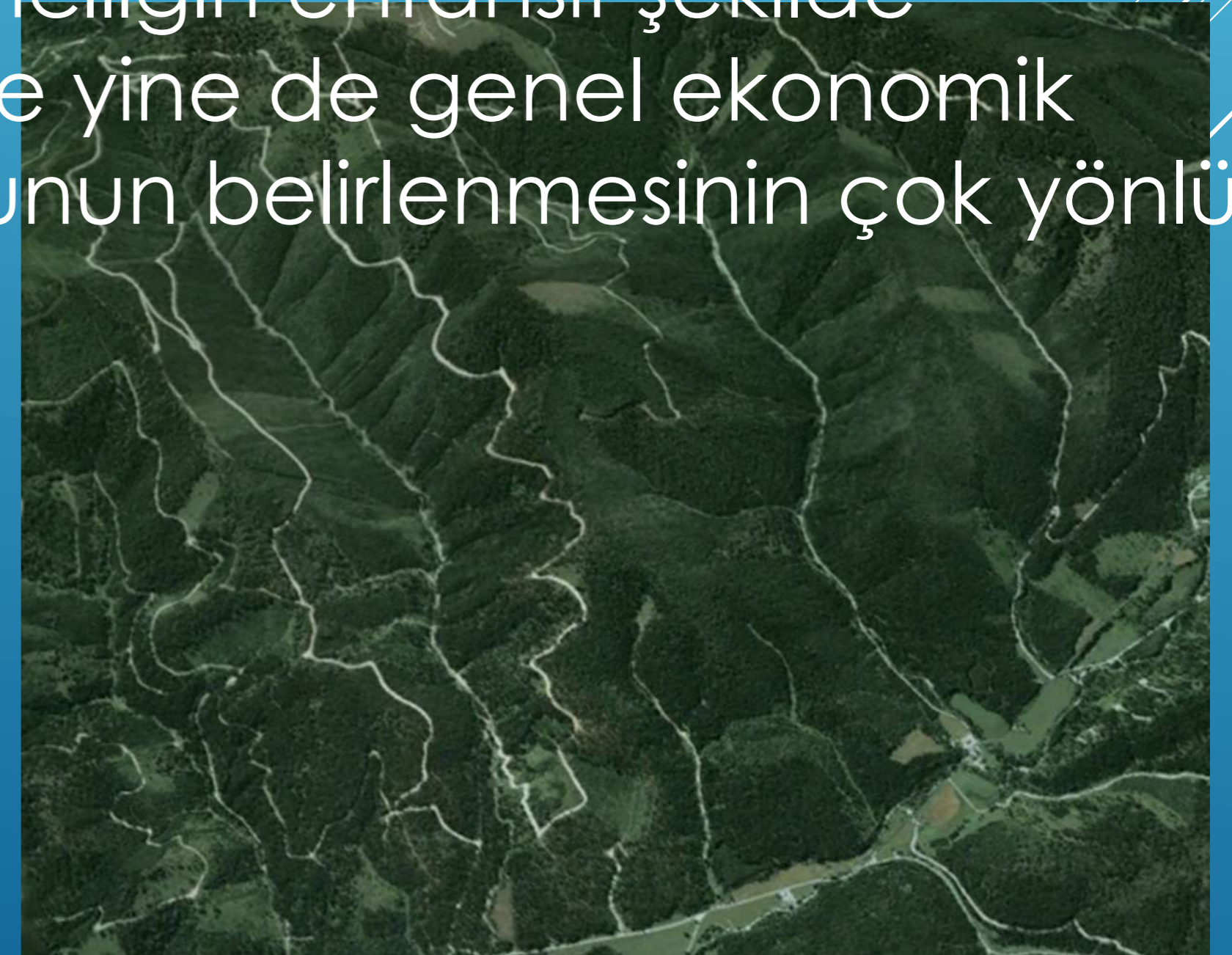




# Orman Yol Ağlarının Planlanmasında Kavramlar

## 1. Yol Yoğunluğu

Yol yoğunluğu ormandaki **mevcut yol uzunluğunun mevcut alana oranıdır**. Yol yoğunluğu 1 hektara düşen metre cinsinden yol uzunluğu olarak tanımlanır. Orman yol ağları odun hammaddesinin taşınmasına hizmet ettiğinden yol yoğunluğu da bu nedenle **taşıma isteklerine uygun olarak belirlenmelidir**. Odun hammaddesinin ideal bir şekilde taşınması ise ağaçların meşcere içinden her an, en kısa yoldan, toprağa ve meşçereye zarar vermeden taşınmasını gerektirir. Yol yoğunluğunun derecesi her şeyden önce ormancılığın entansif şekilde uygulanıp uygulanmadığına bağlıdır. Bununla birlikte yine de genel ekonomik yapıdan soyutlanamaz. Bu da orman yol yoğunluğunun belirlenmesinin çok yönlü bir çalışma olduğunu göstermektedir.





Aşağıdaki faktörler yol yoğunluğu yüksek bir yol ağı oluşturmaya olanak sağlar:

- Yol yapım giderlerinin azalması,
- Yol bakım ve onarım giderlerinin azalması,
- Sürütme giderlerinin artması,
- İşçi ücretlerinin artması,
- Ormanın yetiştirme koşullarının uygun ve veriminin yüksek olması,
- Amortisman süresinin uzaması,
- Faiz miktarının küçülmesi.

$$\text{Yol Yoğunluğu} = \frac{\text{toplam yol uzunluğu}}{\text{orman alanı}} = \dots\dots \text{ (m/ha)}$$

veya

$$\text{YY} = 10000 / \text{Yol Aralığı}$$

bağıntıları ile hesaplanabilir. Bu bağıntıda 10000 faktörü, 1 ha = 10000 m<sup>2</sup> olması nedeniyledir.

292 sayılı tebliğde yol yoğunluğu % olarak hesaplanmaktadır.



**Orman yollarının planlanması ve yapımı** Orman Genel Müdürlüğü tarafından yayımlanan **292 sayılı tebliğ** ile düzenlenmiştir. Bu tebliğde orman yol yoğunluğu **% olarak** ifade edilmektedir. Hesabında, standart yol genişliği 5 m (4+1 m) ile yol uzunluğu çarpılır. Böylece **yolların kapladığı yüzey alanı** hesaplanmış olur. Bu alanın, orman alanına oranlanması ile de yol yoğunluğu belirlenmiş olur. Bu tebliğe göre, yol yoğunluğu % 1 i geçemez. Bu değer geleneksel hesaplama yöntemine göre 20 m/ha'a karşılık gelir.

Oysaki, Türkiye coğrafyası ile benzer bir yapı gösteren Avusturya'da yol yoğunluğu oranı 40 m/ha dır.

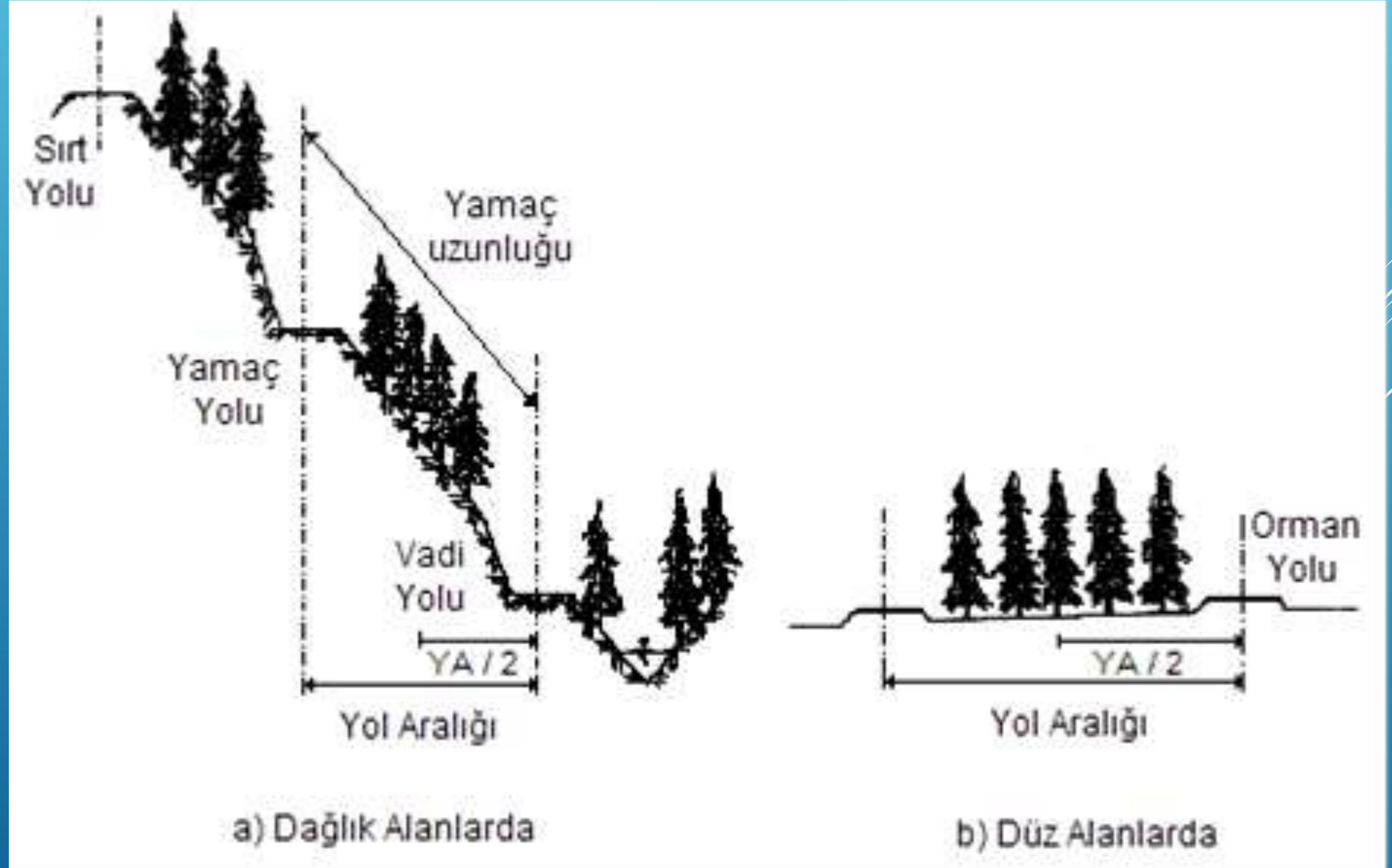
Doğrudan belirli bir oran ile sınırlama yerine gerek duyulduğu kadar orman yolu planlanması yapılması, gereken en doğru hareket biçimidir.

| Country  | Evaluation factor  | Road density m/ha | Road type   |
|----------|--|-------------------|-------------|
| Japan    | Wood transport (Truck hauling type)                            | 30-50             | Forest road |
|          | Wood transport (Tractor hauling type)                          | 20-30             | Forest road |
|          | Wood transport (Cable yarding Med. Dist)                       | 10 - 20           | Forest road |
|          | Wood transport (Cable yarding Long Dist.)                      | 5 - 15            | Forest road |
| Austria  | Wood transport (cable yarding systems)                         | 26.8              | Forest road |
|          | General  | 45                | Forest road |
| Ireland  | Wood transport (road construction and timber extraction costs) | 13.6 - 22.6       | Forest road |
| Croatia  | Wood transport (low-Lyinf forest, cost model)                  | 14.7              | Forest road |
| Europe   | Wood transport   | 25                | Forest road |
| Korea    | Wood transport (ground skidding)                               | 7.7 - 29          | Forest road |
| Iran     | Wood transport (forwarding)                                    | 3 - 10.6          | Forest road |
| Tanzania | Wood transport (sulkies skidding)                              | 72.99             | Forest road |



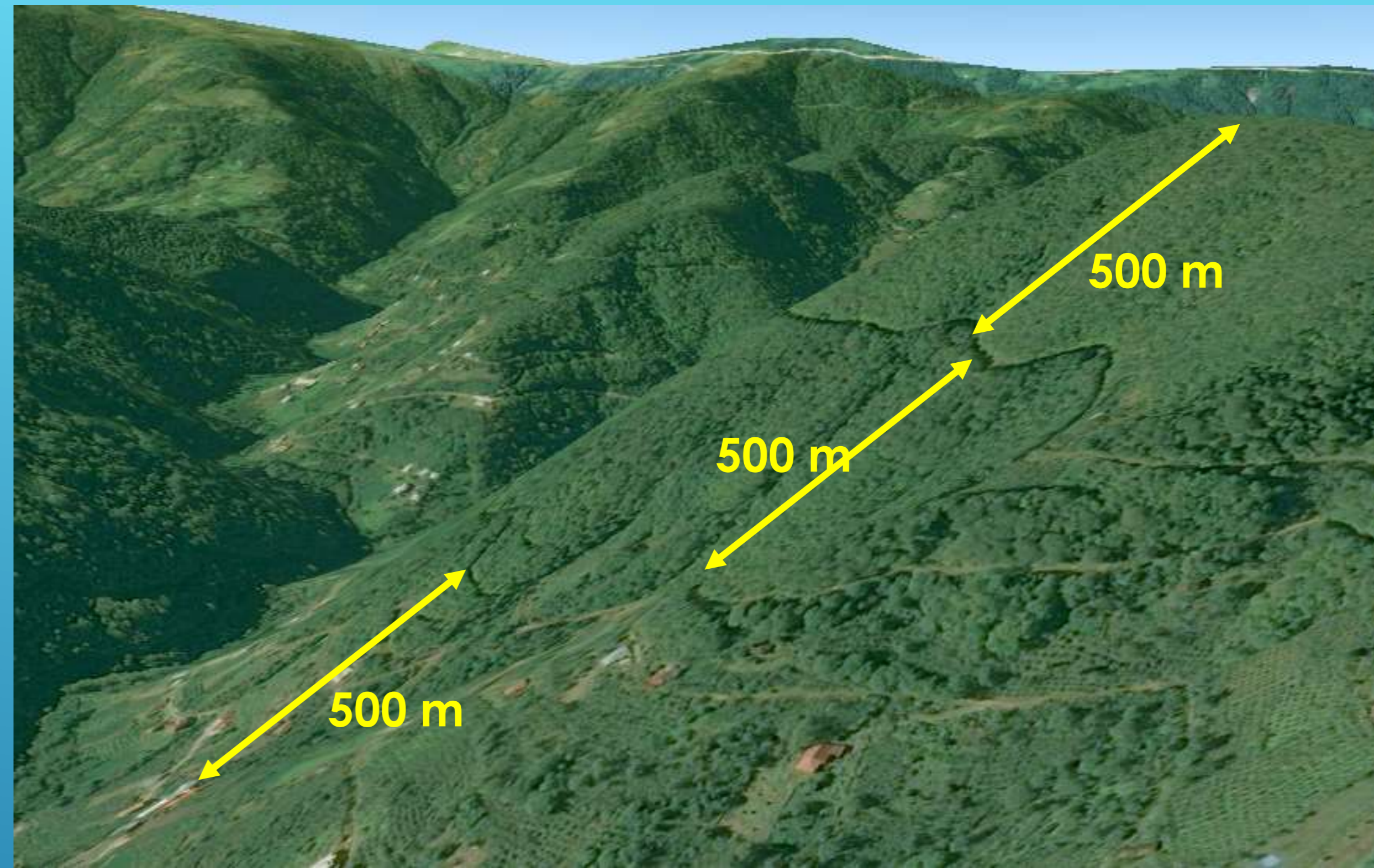
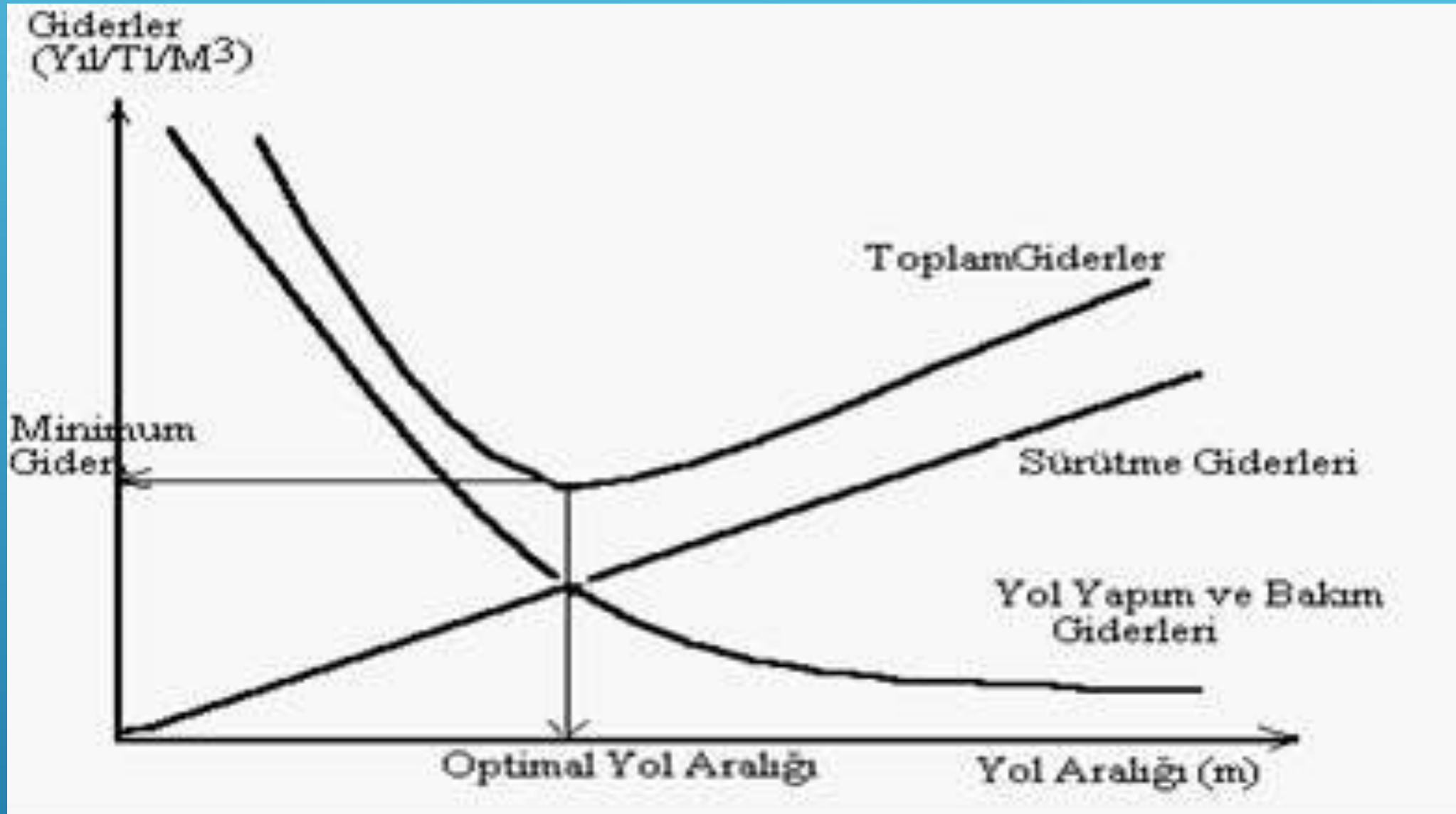
## 2. Yol Aralığı

Yol aralığı, iki yol arasında yol eksenine dik olarak ölçülen ortalama yatay uzaklık olup yol yoğunluğuna karşın gerçeğe daha yakın bir ölçüdür. Dağlık alanlarda yamaç uzunluğu ve yol aralığı farklı değerler almaktadır.





Orman yollarının yamaç üzerindeki üniform dağılımı yol ağının başarısını artırır.



Yol aralığı ile ilgili olarak Türkiye'deki uygulama şu şekildedir; Ormanda mevcut ortalama servet:

- 250 m<sup>3</sup>/ha olduğu yamaçlarda yol aralığı 500 m, (Yol yoğunluğu 20 m/ha),
- 100-250 m<sup>3</sup>/ha olduğu yerlerde yol aralığı 1000 m, (Yol yoğunluğu 10 m/ha),
- 100 m<sup>3</sup>/ha olduğu yerlerde yol aralığı 1500-2000 m, (Yol yoğunluğu 8 m/ha), olarak uygulanmaktadır.



## Sürütme Mesafesi

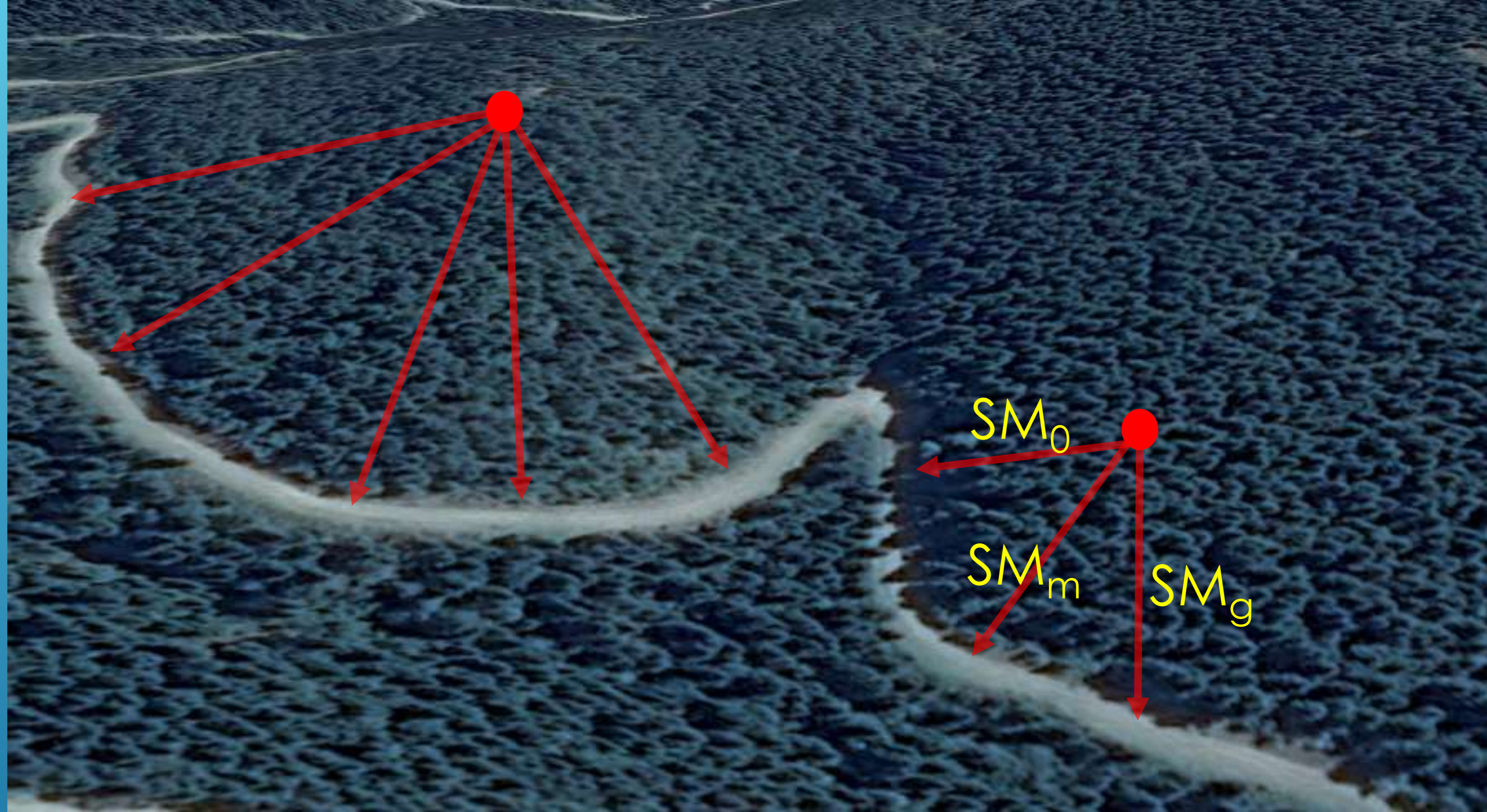
Sürütme mesafesi, üretilen odun hammaddelerinin bulunduğu yerden en yakın orman yoluna veya başka ulaşım tesislerine kadar sürütüldüğü uzunluktur. Sürütme mesafesi konusuna girmeden önce **transport sınırı kavramının oluşması** gerekmektedir.

Transport sınırı; **üzerinden çeşitli yollara taşıma yapılan birleşik alanları birbirinden ayıran sınır olup**, düz alanlarda iki yol arasından geçtiği kabul edilen çizgi olarak tanımlanabilir.



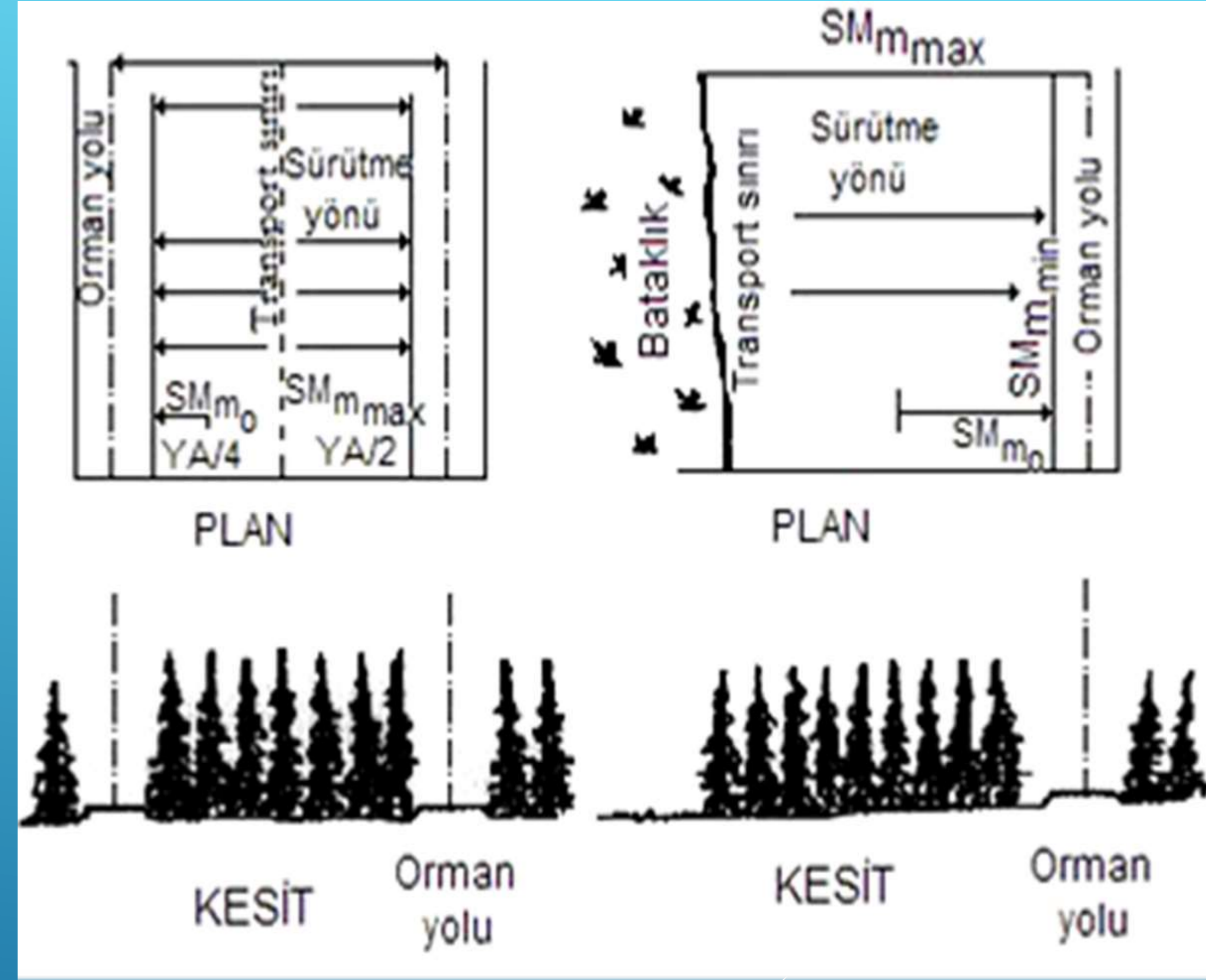


Sürütme mesafesi üç değişik şekilde belirlenebilir; ürünler en kısa hattan orman yoluna sürütülüyorsa **En Kısa Sürütme Mesafesi ( $SM_0$ )**, ürünler arazi şekline göre en uygun yerlerden geçirilerek sürütülüyorsa **Gerçek Sürütme Mesafesi ( $SM_g$ )**, ürünler her zaman yola dik ve en kısa hat üzerinde sürütülüyorsa **En Kısa Yola Dik Sürütme Mesafesi ( $SM_m$ )** olarak değerlendirilirler.



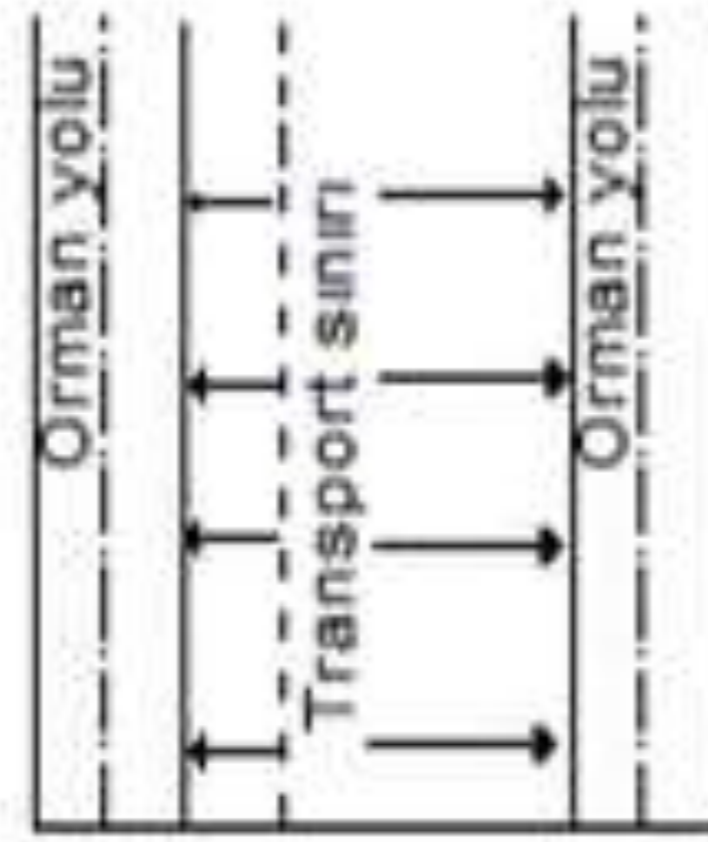


Sürütme mesafesi, sürütmenin yapıldığı arazinin **düz veya dağlık oluşuna ve sürütmenin tek veya çift taraflı yapılışına** göre değişiklik göstermektedir. **Düz alanlarda tek taraflı yapılan** sürütmelerde transport sınırı, sürütülecek olan orman ürünlerinden **yola en uzak noktalarda** bulunanların oluşturduğu sınırdır. Böyle alanlarda **maksimum sürütme mesafesi** ( $SM_{mmax}$ ) **transport sınırı ile yol arasında** kalan uzunluktur. Ortalama sürütme mesafesi ( $SM_{mo}$ ) ise maksimum sürütme mesafesinin **yarisına** eşittir .

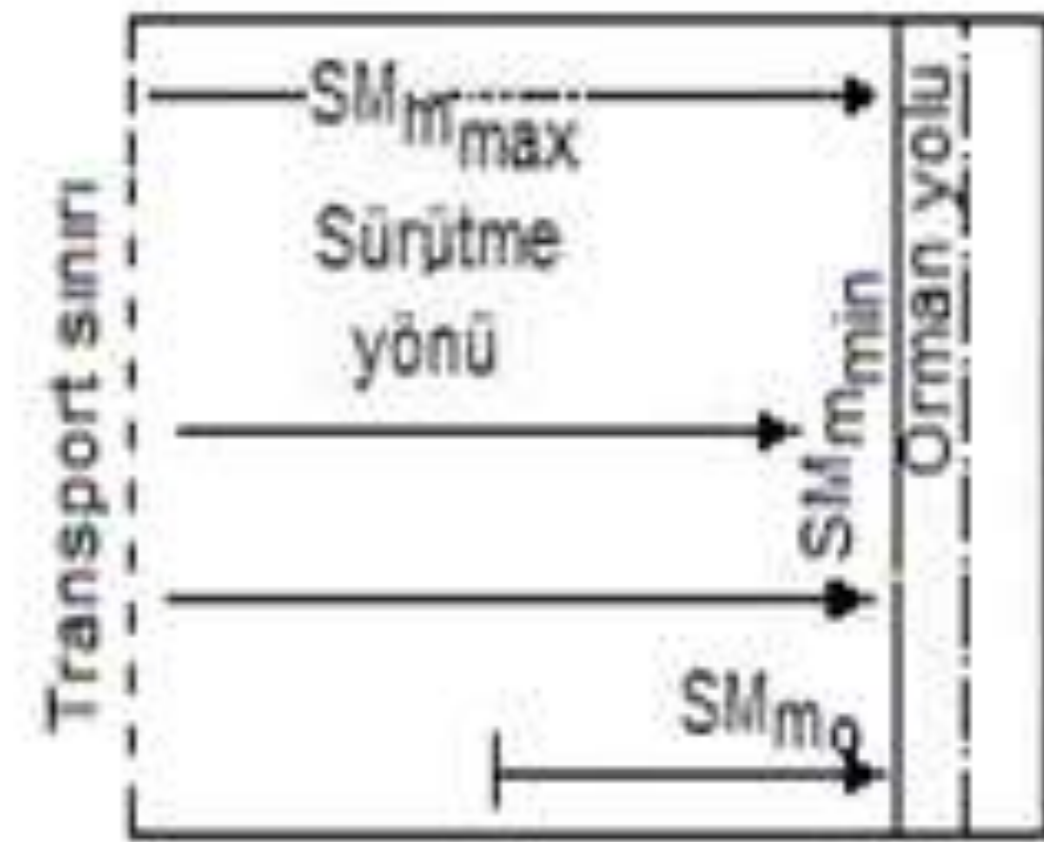




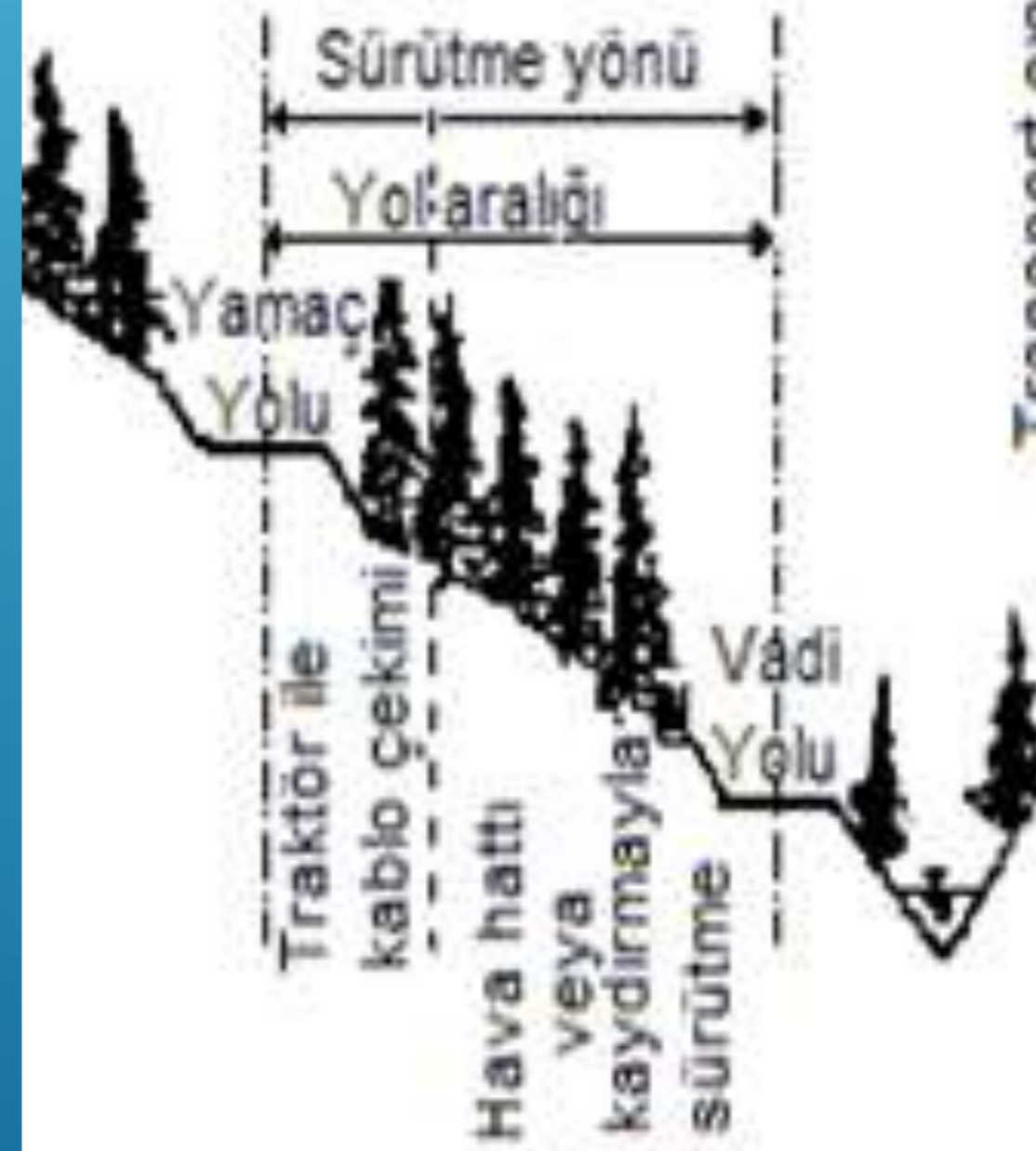
Dağlık alanlarda çift taraflı yapılan sürütme işleminde transport sınırı iki orman yolu arasında kalan alanda, kullanılan bölmeden çıkarma metodunun etki uzunluğuna göre değişmektedir. Maksimum Sürütme mesafesi ( $SM_{max}$ ) transport sınırı ile orman yolu arasında kalan uzunluk, ortalama sürütme mesafesi ise maksimum sürütme mesafesinin yarısına eşittir.



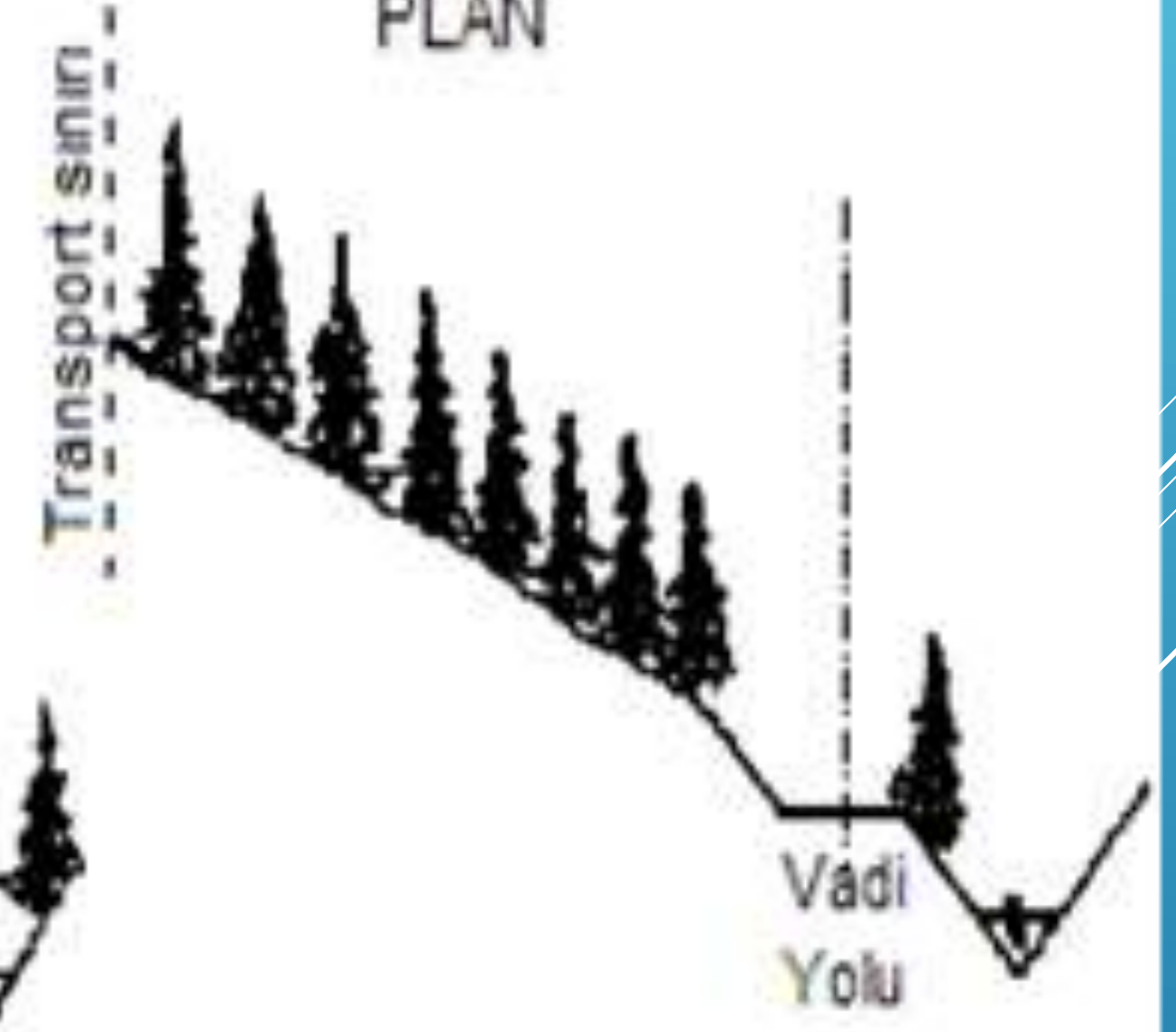
PLAN



PLAN



KESİT

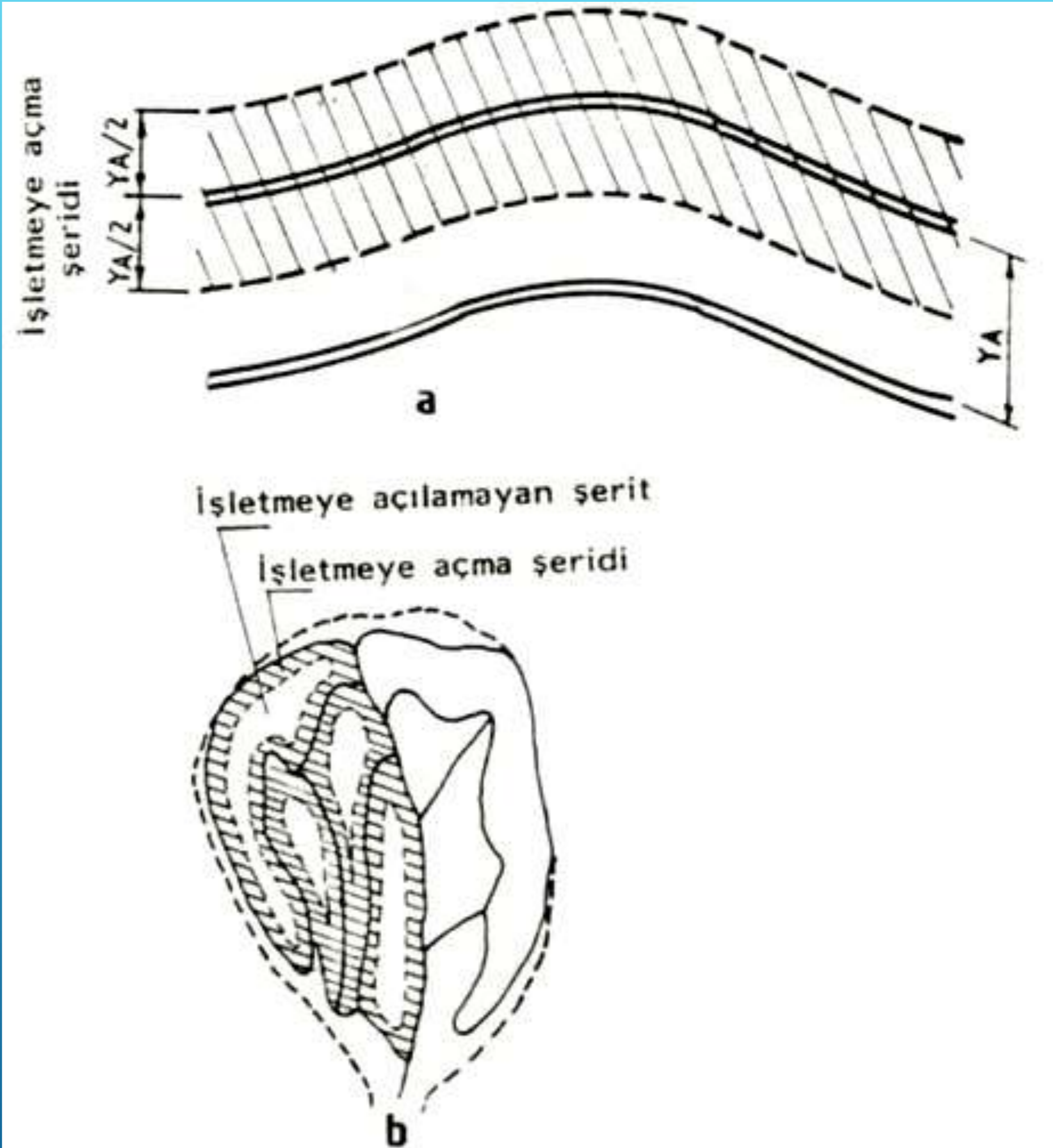


KESİT



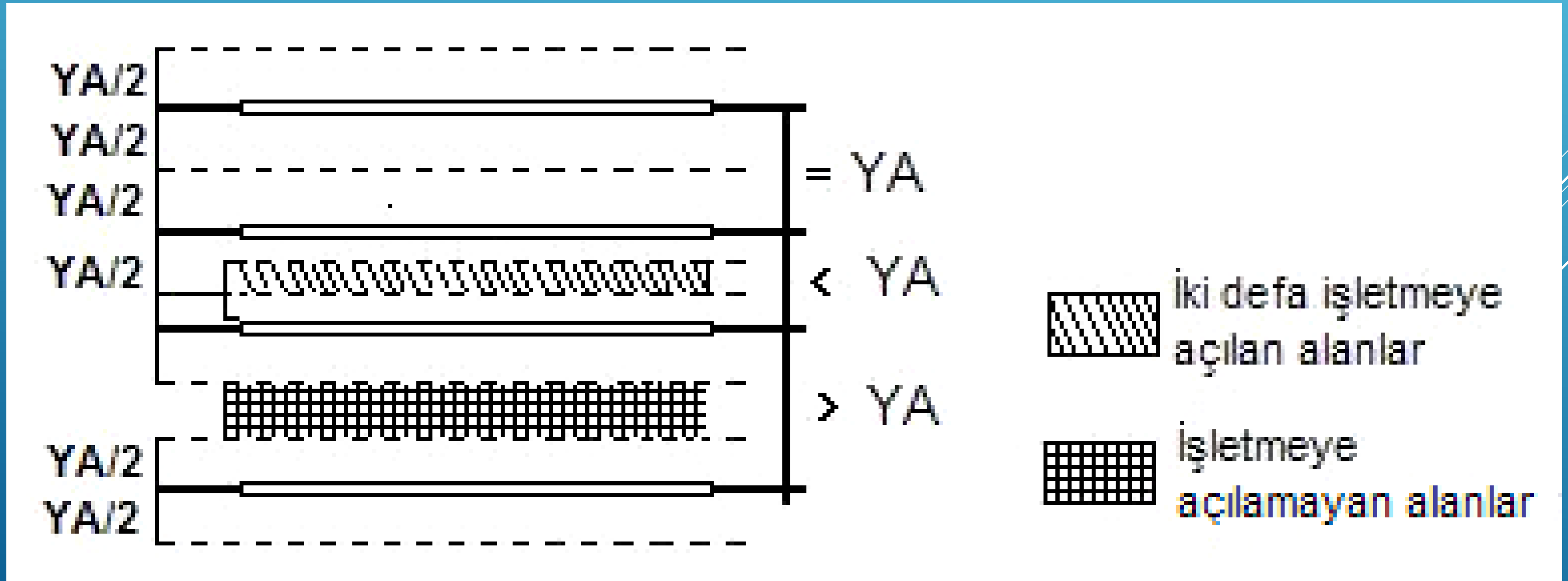
# İşletmeye Açma Oranı

Bir ormanın, bir yol ağı ile işletmeye aılmasında başarı durumunun belirlenmesinde **işletmeye açma oranı (İAO) kullanılır**. Bir orman yolu geçtiği yamaçta, orman ürünlerinin primer transportunu olanaklı hale getirir. Buna **şeride işletmeye açma şeridi** denir. Bu orman yolu yanı zamanda da işletmeye açılan alan içerisinde diğer ormancılık çalışmaların yapılmasına olanak yaratır. **İşletmeye açma şeridi alanı** bir metotla bulunursa (örneğin planimetre, bilgisayar yazılımları vb.), buna göre işletmeye açma şeridi veya **şeritlerinin alanının bütün orman alanına oranı** işletmeye açma oranını vermektedir.





Bir orman alanının yollarla başarılı şekilde işletmeye açılması birinci derecede yolların dağılımına bağlıdır. Birbirine paralel olarak belirlenen yol geçkilerinde işletmeye açma oranı yüksektir. Orman yolu geçkilerinin işaretlemesi yapılırken yol aralığı ve sürütme mesafesi birlikte değerlendirilmelidir. Sürütme mesafesine göre yol aralığı düşük tutulursa, iki defa işletmeye açılmış alanlar oluşur. Sürütme mesafesine oranla yüksek bir yol aralığı değeri kullanıldığında ise işletmeye açılmayan alanlar oluşur.





İşletmeye açma oranı, **yolların bütün orman alanına dağılımını gösteren bir ölçüdür**. Bu ölçüye göre orman yollarının dağılımını şu şekilde değerlendirmek mümkündür:

1. İAO < % 60 : Alana fena dağılmış orman yolları
2. İAO = % 61-70 : Orta derecede dağılmış orman yolları
3. İAO = % 71-80 : İyi derecede dağılmış orman yolları
4. İAO > % 80 : Çok iyi derecede dağılmış orman yolları.

## **Orman Yol Ağlarının Planlanması Sırasında İzlenecek Yol ve Yöntem**

İşletmeye açmanın asıl amacı bir orman alanına kadar ulaşmayı, orman alanı içindeki gidiş gelişi ve orman içinde üretilen ürünü orman dışına taşıyıp çıkarmayı mümkün kılmaktır.

Sistemik orman yol ağlarının planlanması yapılırken çalışma sırası ve yöntemi şu şekilde olmalıdır:

- Araziye ait haritaların incelenmesi
  - Arazi veya orman ünitesi sınırlarının belirlenmesi,
  - Mevcut işletmeye açma tesislerinin haritaya işlenmesi,



- Yol yapım zorluğu gösteren yerlerin (yüksek yamaç eğimi, kayalıklar, bataklık arazi kısımları, heyelan bölgeleri gibi) belirlenmesi ve haritaya işlenmesi,
- Korumaya alınan yerlerin, dinlenme yerlerinin, çığ tesislerinin, su kanallarının v.s. haritaya işlenmesi,
- Pozitif kardinal noktalarının (esas noktalarının) belirlenmesi,
- Bölmeden çıkarma tekniği de göz önüne alınarak orman alanının eğim sınıflarına ayrılması,
- İşletmeye açma planı tasarılarının ortaya konması ve en uygun tasarımın seçimi,
- Harita üzerinde orman yol geçkilerinin incelenmesi ve belirlenmesi,
- Orman yol aralığının, sürütme mesafesinin ve işletmeye açma oranının belirlenmesi,\*
- Harita üzerinde belirlenen yol geçkilerinin arazide kontrol edilmesi ve belirlenmesi,
- Ekonomiklik hesaplarının ortaya konulması.

Görüldüğü gibi orman yol ağlarının planlanması, **yol planlama ve bölmeden çıkarma tekniklerinin birlikte oluşturduğu bir çalışmadır.** Bölmeden çıkarma teknikleri ise her şeyden **önce orman arazisinin özellikle eğim yönünden sınıflandırılması gerekliliği sonucunu ortaya koyar.** Ayrıca orman yolu yoğunluk değerleri, üretim teknikleri ve araçları ile çok yakından ilgilidir.



## 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.

Gümüş S., "BÖLME DEN ÇIKARMA ÇALIŞMALARINDA TAHRİKLİ TRAKTÖR RÖMÖRKLARININ KULLANIMININ İRDELENMESİ", Üretim İşlerinde Hassas Ormancılık Sempozyumu, KASTAMONU, TÜRKİYE, 4-5 Haziran 2015, cilt.1, no.1, ss.257-265.