

# Orman Mühendisliğine Giriş

## ORM1009

Doç. Dr. Selçuk GÜMÜŞ

Orman İnşaatı – Geodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı



## 4. Orman Ulaşım Sistemi

### 4.1. Orman Yolları Proje ve Planlama

Orman yolları; ormanların işletmeye açılmasına hizmet eden, lastik tekerlekli araçların bütün yıl nakliyat yapmasına yönelik, orman içi ile orman dışı bağlantıyı sağlayan tek şeritli toprak yollar olarak tanımlanabilir.

Orman yolu bir karayolu olmakla beraber diğer karayollarından teknik, ekonomik ve orman ürünleri taşımacılığı yönünden farklılıklar gösterir. Başlıca farklılıkları aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

Teknik yönden farklar;

Orman yollarının geometrik boyutları (eğim, karp yarıçapı, genişlik, vs) daha düşüktür.

Orman yolları tek şeritlidir.

Orman yolları toprak veya stabilize yollar şeklindedir. Asfalt veya beton değildir.

Orman yollarında trafik sayısı ve ağırlığı daha azdır.

Orman yollarında hız düşüktür.

Orman yolları bazı durumlarda geçici depo ya da istif yeri olarak kullanılabilir.



## Ekonomik yönden farklar;

- Daha ucuzdur.
- Yol yapım ve bakım giderleri ile sürütme giderlerini dengeleyen yeterli derecede ve miktarda düşünülen yollardır.
- Pahalı sanat yapılarından kaçınılan yollardır.
- Orman yollarında sadece faydalanma işi görülecek kadar yeterli orman yolu planlaması ve yapımı amaçlanır.

## Orman ürünleri taşımacılığı yönünden farklar ise;

- Orman yolları üzerinde genelde orman ürünleri taşınır. Ayrıca ormancılık işi ile ilgili teknik eleman, işçi ve malzemeler taşınır.
- Genelde orman köylüleri orman yolunu kullanır. Bazen piknik, gezi vs amaçlı olarak da diğer insanlar tarafından kullanılır.





# Orman Yollarında Eğim Oranları

Orman yollarında eğimin yüksek olması aracın kumanda edilmesi, frenlemesi ve yük dengelemesi açısından sorun çıkarır. Yine yüksek yol eğimi yol üst yapısında erozyona ve dolayısıyla bakım giderlerinin artmasına neden olur.

Orman yollarında uzun mesafelerde eğim % 6 yı, kısa mesafelerde %10 u aşmamalıdır. Zor şartlarda eğim % 12 ye çıkarılabilir.





Yol boyunca eğimsiz uzunluklardan kaçınılmalıdır. Zira burada yağmur sularının uzun süre yolda kalması nedeni ile taşıma sırasında yol hızla bozulmaktadır. % 0 eğim kaçınılmaz olursa yol enkesiti mutlaka bombeli (balık sırtı) yapılmalıdır. Laselerde ve düşük yarıçaplı kurplarda eğimin %5 i geçmemesine özen gösterilmelidir. Aşırı killi gibi uygunsuz zemin şartlarında ve üst yapı olmaması durumunda eğim durumu en az %2-3 olmalıdır. Sürütme ve traktör yollarında sürütmenin kolaylıkla ve ekonomik olarak yapılabilmesi için iniş aşağı %6 dan olmamalıdır. Ancak, bu değer % 20 yi geçmemelidir.

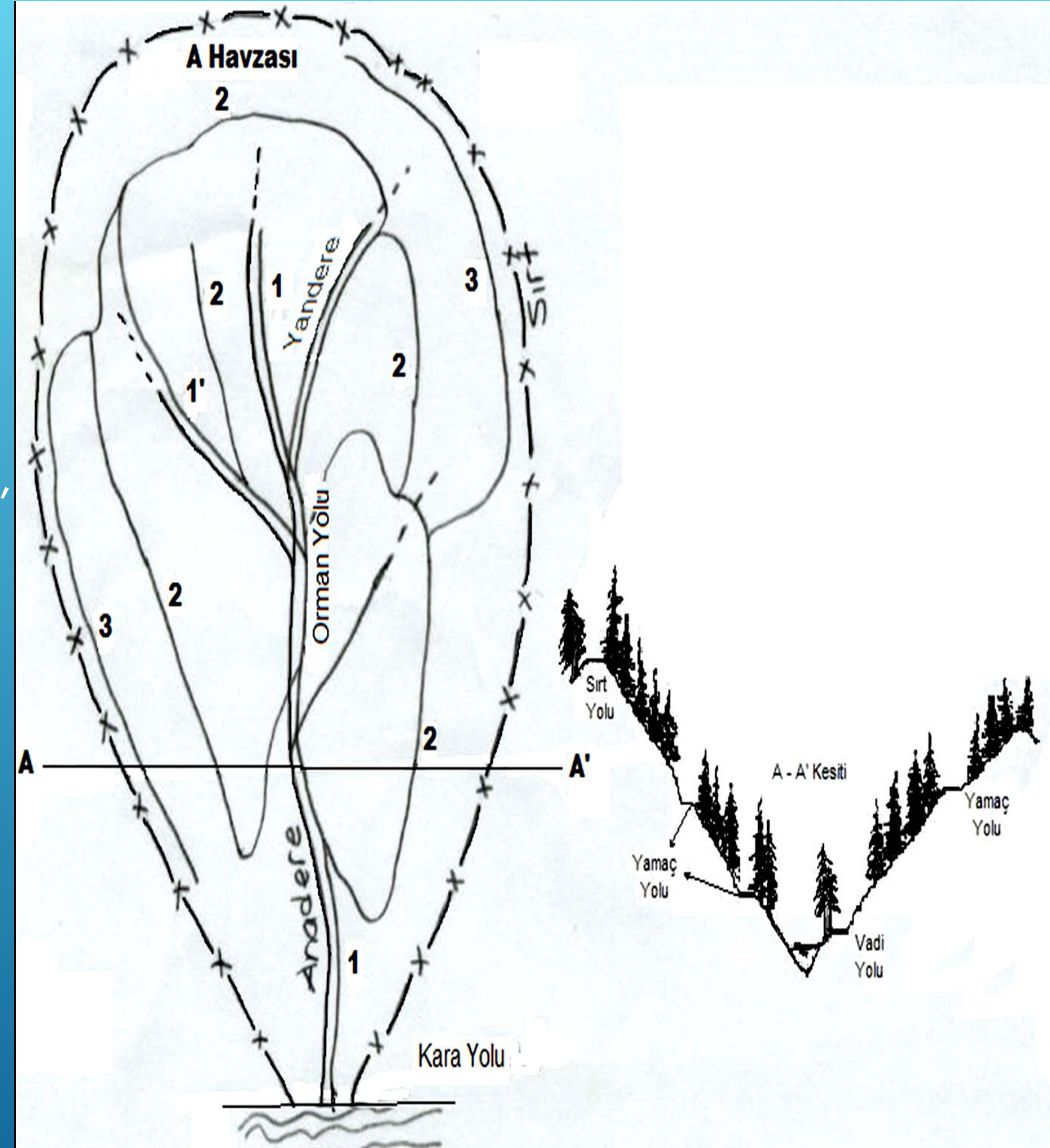




## Orman Yol Ağı Planlaması

Orman yolları; ormanları entansif olarak işletmek, ormanları hastalık ve zararlarından korumak, yangınları söndürmek, orman yetiştirme ve bakımını yapmak, orman içinde yaşayan köylerin yol ihtiyacını karşılamak amacıyla yapılmaktadır. Bu amacı, gördüğü hizmeti, geometrik standartları, planlaması, yapım tekniği, yapıldığı yerlerin zorlukları ve özelliği nedeni ile orman yolları, kamu yararına yapılan kara yolu ve köy yollarından ayrılmaktadır.

Bir orman alanı için orman yol geçkilerinin belirlenmesi yapılacağı zaman bir çok faktörün değerlendirilmesi gerekmektedir.

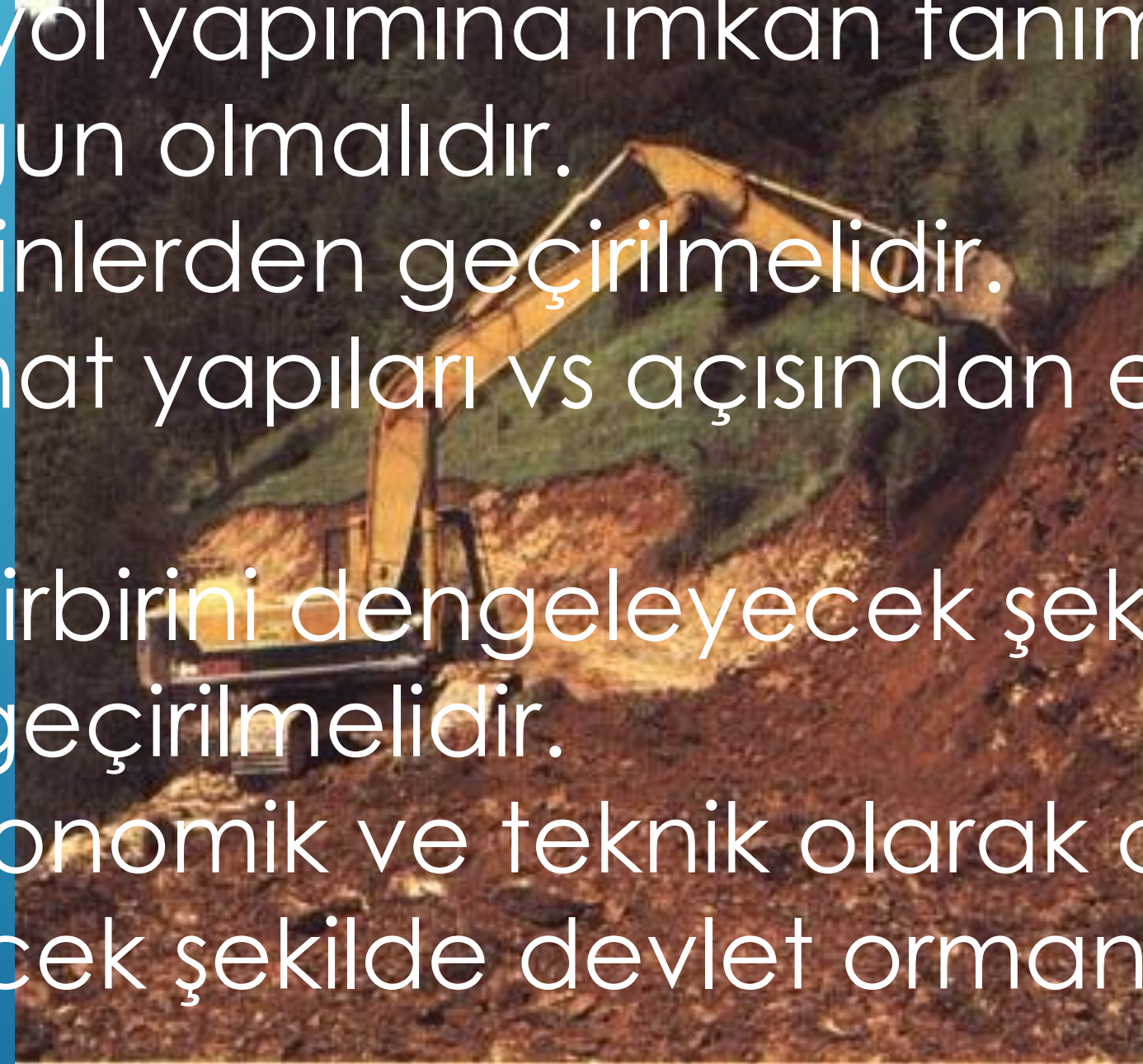




## Orman yollarında geçki seçeneklerinin sağlaması gereken minimum koşullar

Orman yolu geçki seçenekleri çok sayıda ortaya çıkabilir. Bunları seçerken teknik, planlama ve yapım ile ilgili esaslar göz önünde bulundurulularak en uygun olanı seçilir. Birkaç yol gekisi seçeneği ortaya çıkarsa bu seçeneklerin sağlaması gereken minimum koşullar şunlardır. Yol gekileri;

- Ana noktaları birbirine bağlarken pozitif kardinal noktalar dikkate alınmalıdır.
- Proje standartlarını sağlamalı ve yol yapımına imkan tanınmalıdır.
- Yolun ana kullanım amacına uygun olmalıdır.
- Taşıma gücü yüksek sağlam zeminlerden geçirilmelidir.
- Geki maliyeti yapım, bakım, sanat yapıları vs açısından en düşük olarak düşünülmelidir.
- Geki sırasında kazı ve dolduru birbirini dengeleyecek şekilde düşünülmelidir.
- Drenaj imkanı iyi olan yerlerden geçirilmelidir.
- Akarsu geçişlerindeki köprüler ekonomik ve teknik olarak dik tutulmalıdır.
- Kamulaştırmaya imkan vermeyecek şekilde devlet ormanlarından yapılmalıdır.
- Ters eğim oluşturmamalıdır.
- Diğer yollarda iyi bir uyum ve bağlantı sağlamalıdır.

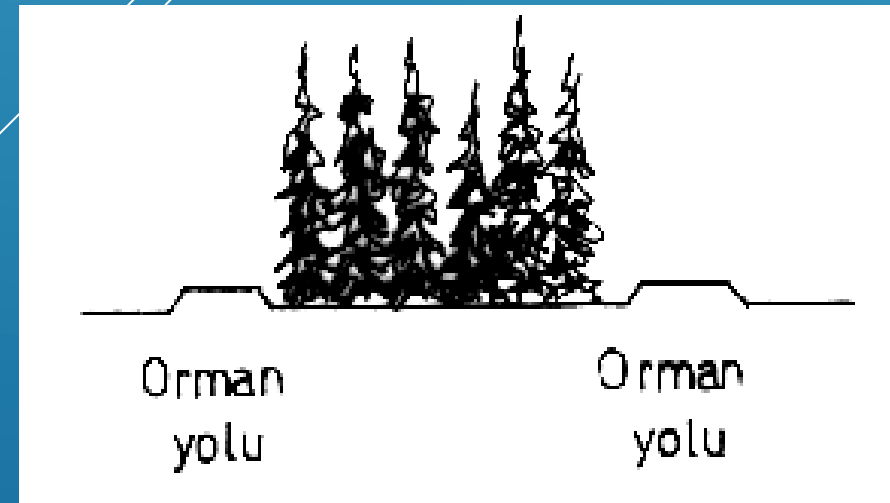
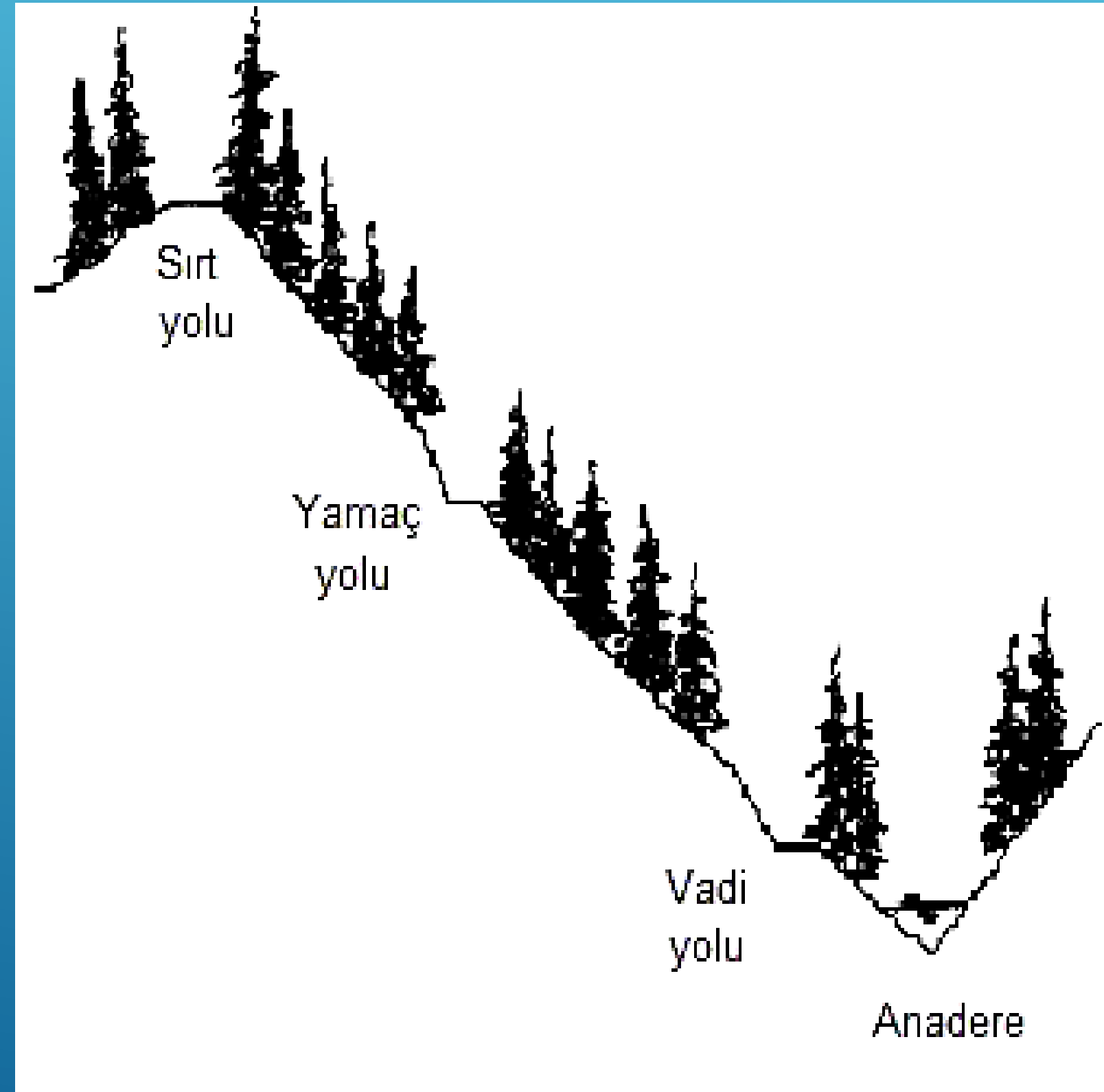




Orman yol ağları; orman ile yerleşim ve orman ürünleri işleme merkezi arasında ulaşım ve taşımayı sağlayan "Ana Orman Yolları", orman içerisinde ulaşımı sağlayan A veya B tipi "Tali Orman Yolları" ve üretim işlerini gerçekleştirmek üzere yapılan, yolların kesim alanlarına bağlantısını sağlayan, üst yapısı ve sanat yapısı bulunmayan "Traktör yolları"ndan oluşur.

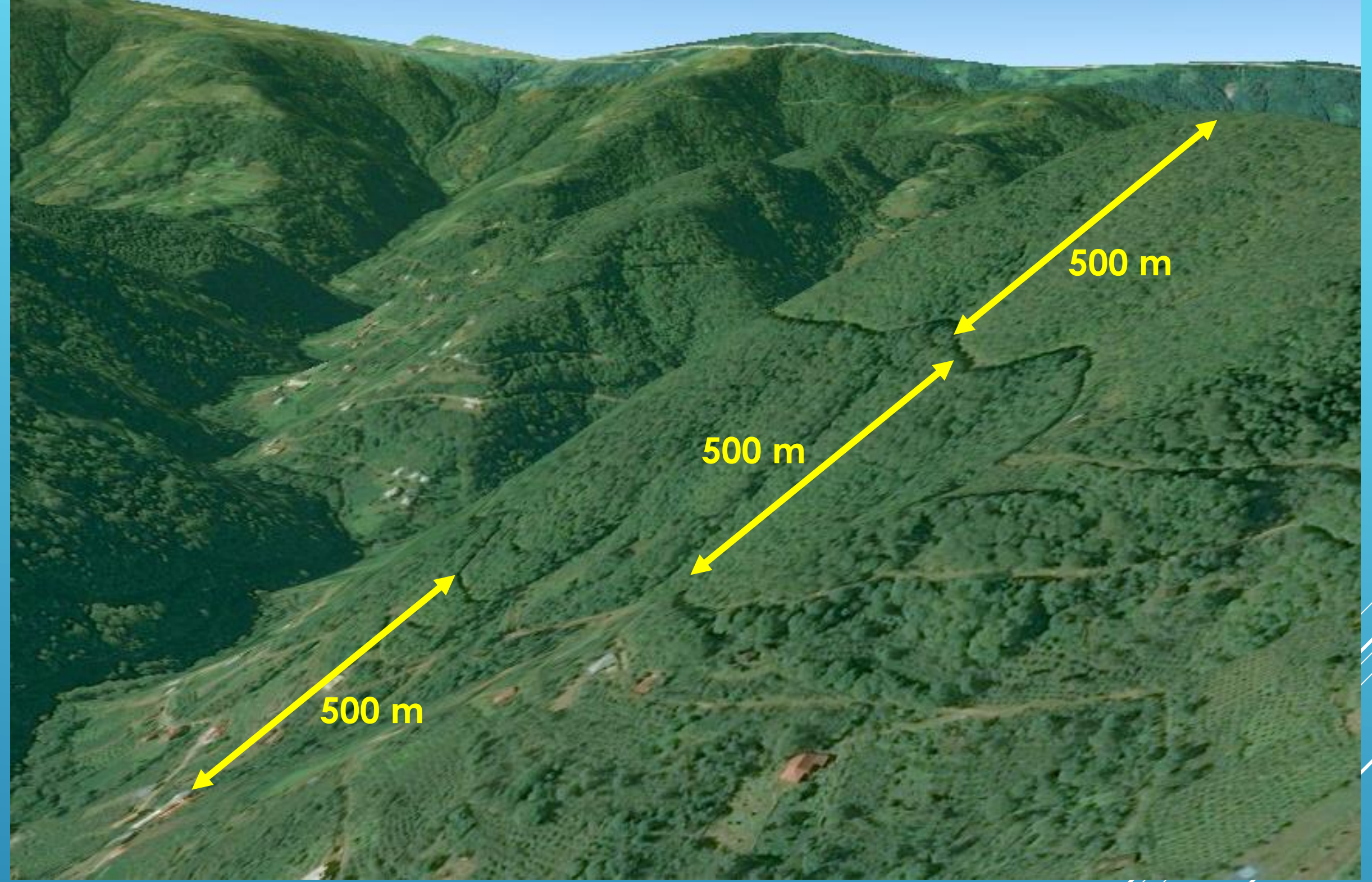
Yukarıda verildiği gibi yollar **teknik özelliklerine** göre sınıflandırılabilir gibi, **arazide buldukları yerlere** göre farklı özellikler taşırlar ve sınıflandırılırlar.

Düz arazide orman yolu ismi alırken, eğimli arazide **vadi, yamaç ve sırt yolu** isimleri kullanılır. **Odun taşınması** açısından sıralama yapıldığında, en sık olarak vadi yolları kullanılır, sonra yamaç yolları, sırt yolları neredeyse kullanılmaz, bağlantı yolu olarak değerlendirilirler.





Ülkemizde orman yolları planlama çalışmaları Orman Genel Müdürlüğü, İnşaat Dairesi Başkanlığı tarafından yayımlanan **292 sayılı tebliğ'e** göre yürütülmektedir. Bu tebliğ hükümlerine göre, orman yollarının kapladığı alanlar, planlandıkları orman alanlarının **% 1'ini** geçemez. Buna **yol yoğunluğu** adı verilir. Buna göre yollar arasındaki mesafeleri ifade eden **yol aralığı değeri 500 m olmalıdır.**



Bir orman alanının yollarla başarılı şekilde işletmeye açılması birinci derecede yolların dağılımına bağlıdır. Birbirine paralel olarak belirlenen yol geçkilerinde işletmeye açma oranı yüksektir.

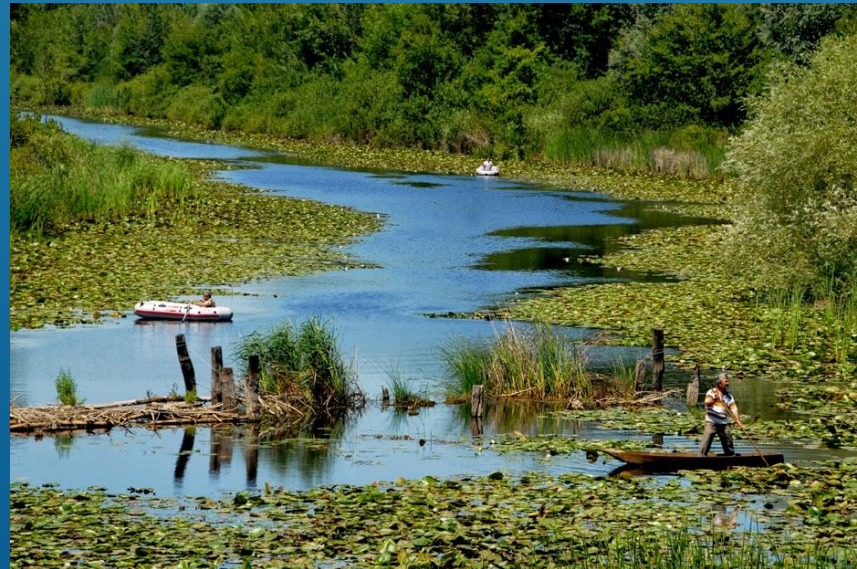


## 4.2. Orman Yolları Yapımı

Orman yolları yapımında esas olarak 3 temel zemin tipi söz konusudur.

- Toprak (batak ve balçık, yumuşak toprak, sert toprak)
- Küskülük (yumuşak küskülük, sert küskülük)
- Kaya (yumuşak kaya, sert kaya, çok sert kaya)

Bu zemin cinslerinden ilk ikisi çeşitli el aletleri ya da makinelerle kazılmakta, kayalar ise ancak hidrolik kırıcılar veya patlayıcı maddelerle parçalandıktan sonra kazılabilmektedir.





Orman yolları genellikle **dağlık alanlarda ve yerleşim alanlarından uzaktaki** ormanları işletmeye açmak için planlanan yollardır. Bu nedenle yol yapım yeri yakınında bir barınma yeri ile bazı araç ve gereçlerin konulacağı **şantiye kurulması** gereklidir.

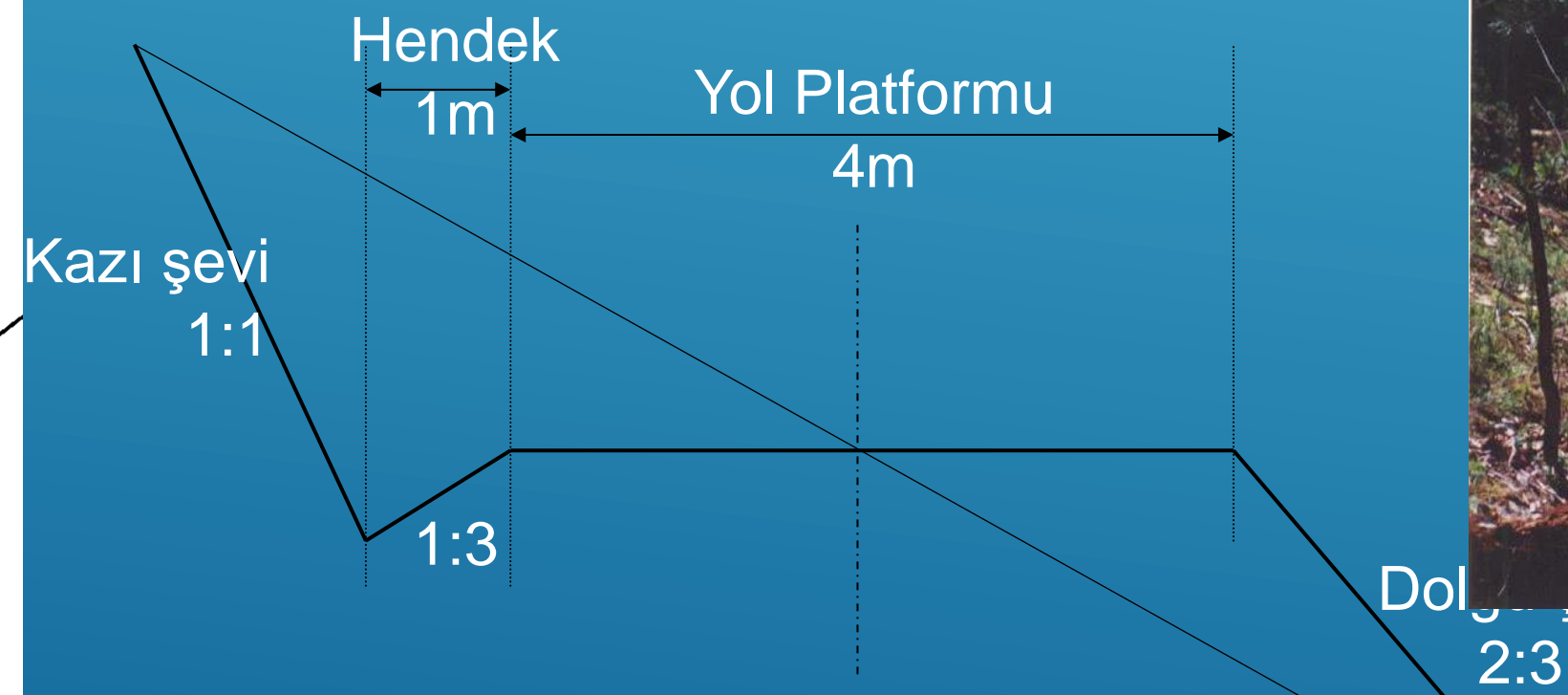
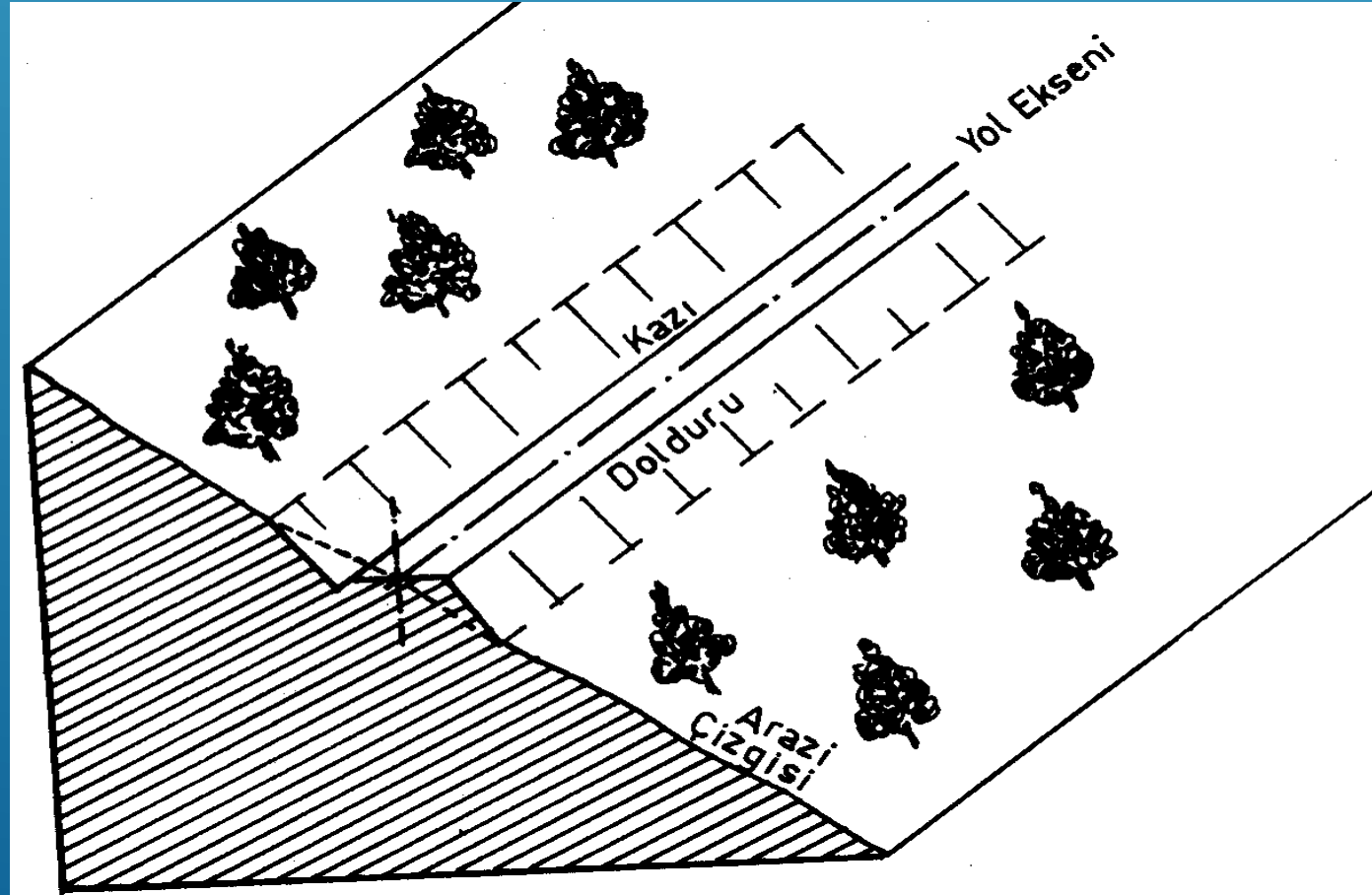




## Orman Yollarında Alt Yapı Çalışmaları

Yapı alanının temizlenmesi, inşaat alanının her türlü dal, çalı vb. lüzumsuz malzemeden temizlenmesi, ağaçların kesilmesi, kök ve kütüklerinin sökülerek çıkarılması, buradan çıkan enkazın yapı alanı dışına çıkarılması, ile taş ve kayaların patlatılması işlerini kapsar.

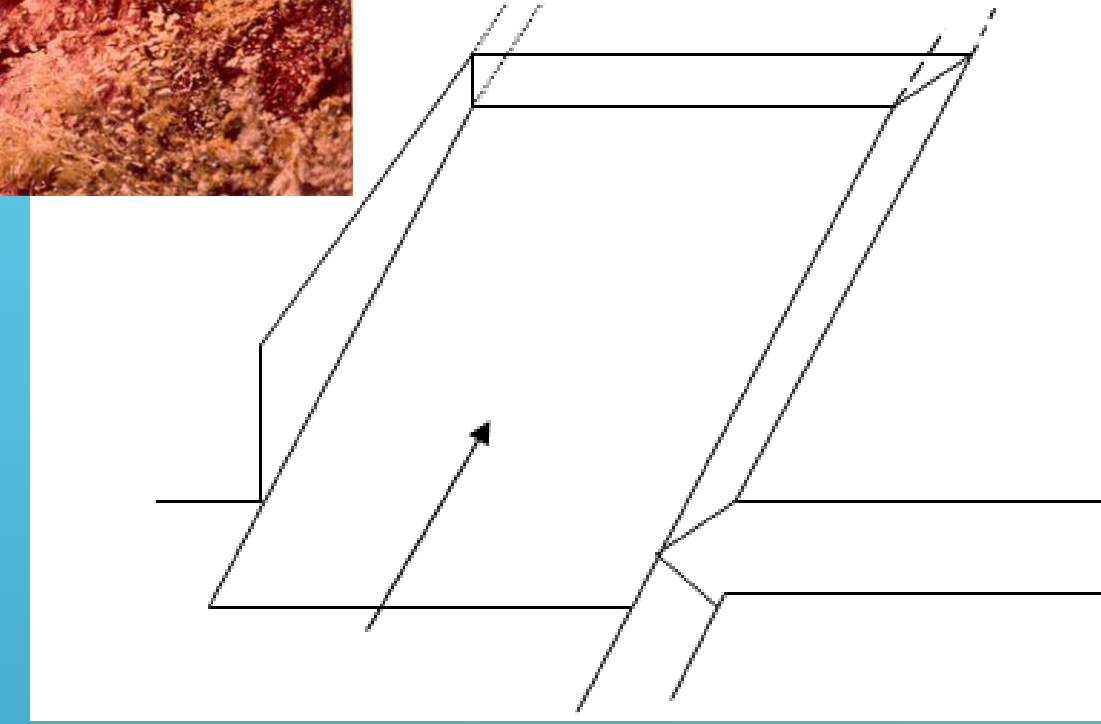
Yol ekseninin her iki tarafındaki inşaat alanı içinde kalan ağaç, çalı ve fundalar toprak düzeyinde kesilir. Ancak dolduru tarafında kalan ağaçlar dolduru kütlesinin tutması için kesilmeden 60 cm'den fazla olmamak koşulu ile kütük halinde bırakılır.



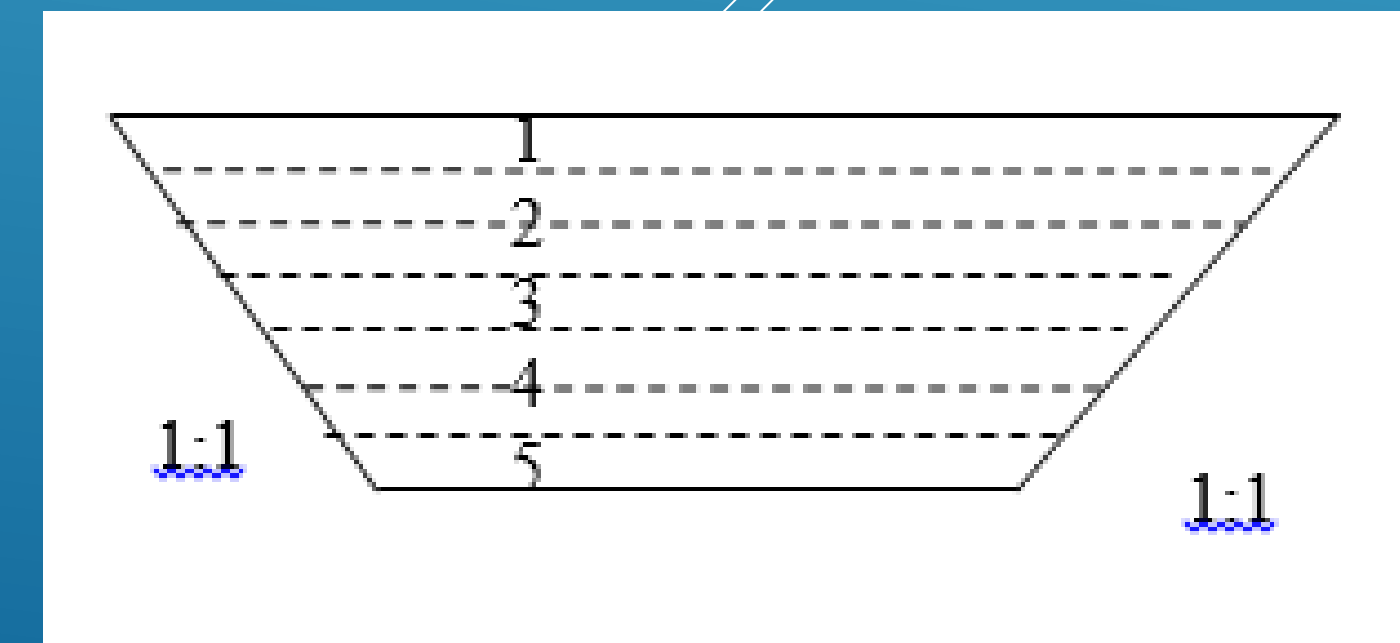
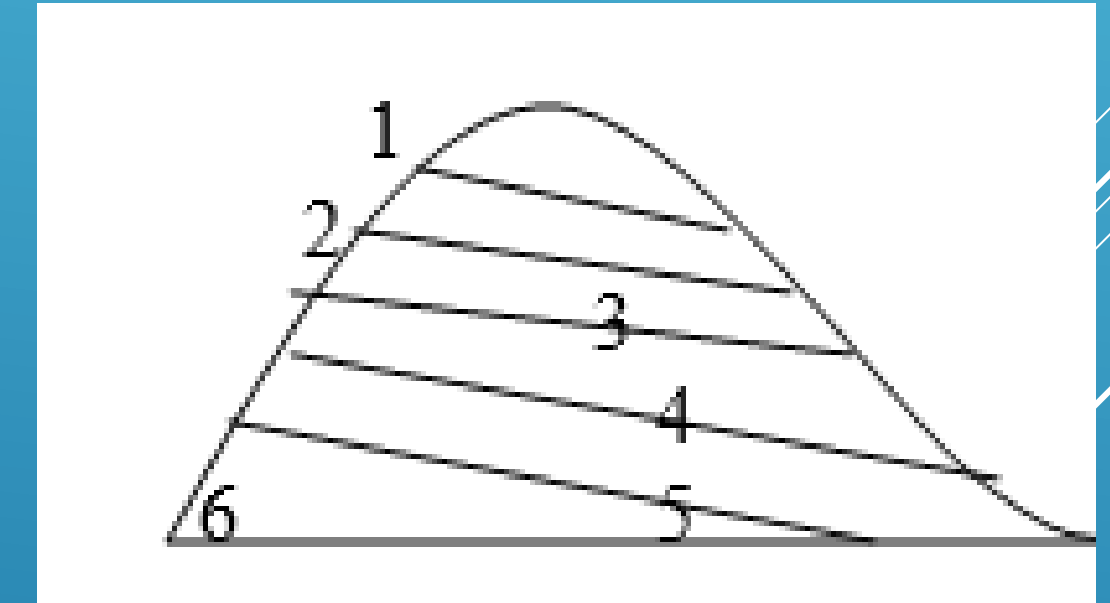


## Kazı işleri ve kazı metotları:

- Baştan kazma metodu (kazının bütün genişliği ve yüksekliğince yarma başından sonuna kadar yapılan bir kazı şeklidir. Bu metot, yarma yüksekliğinin büyük ve genişliğinin fazla olmaması halinde uygundur. Bu metoda ekskavatör tipi makineler en uygundur)

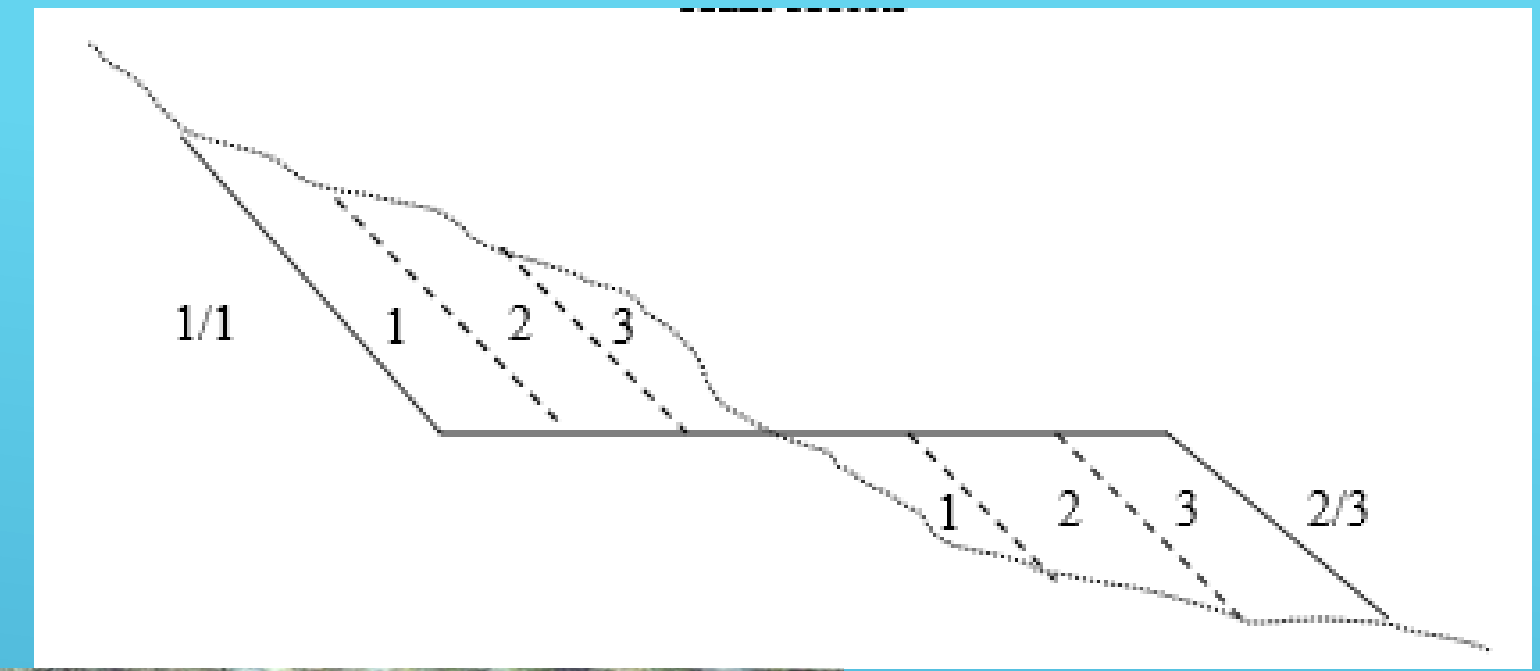


- Tabaka metodu (Yarma yüksekliği fazla ise baştan kazma metodunda süre uzar ve maliyet artar. Bu takdirde kazı işi bütün yarma genişliği ve uzunluğunca tabaka tabaka olarak yapılır. Tabakalar üstten başlar ve belli bir eğim altında yapılır. Tabaka metodu hafif dalgalı ve daha çok düze yakın arazide yapılacak kazılarda düşünülmelidir)

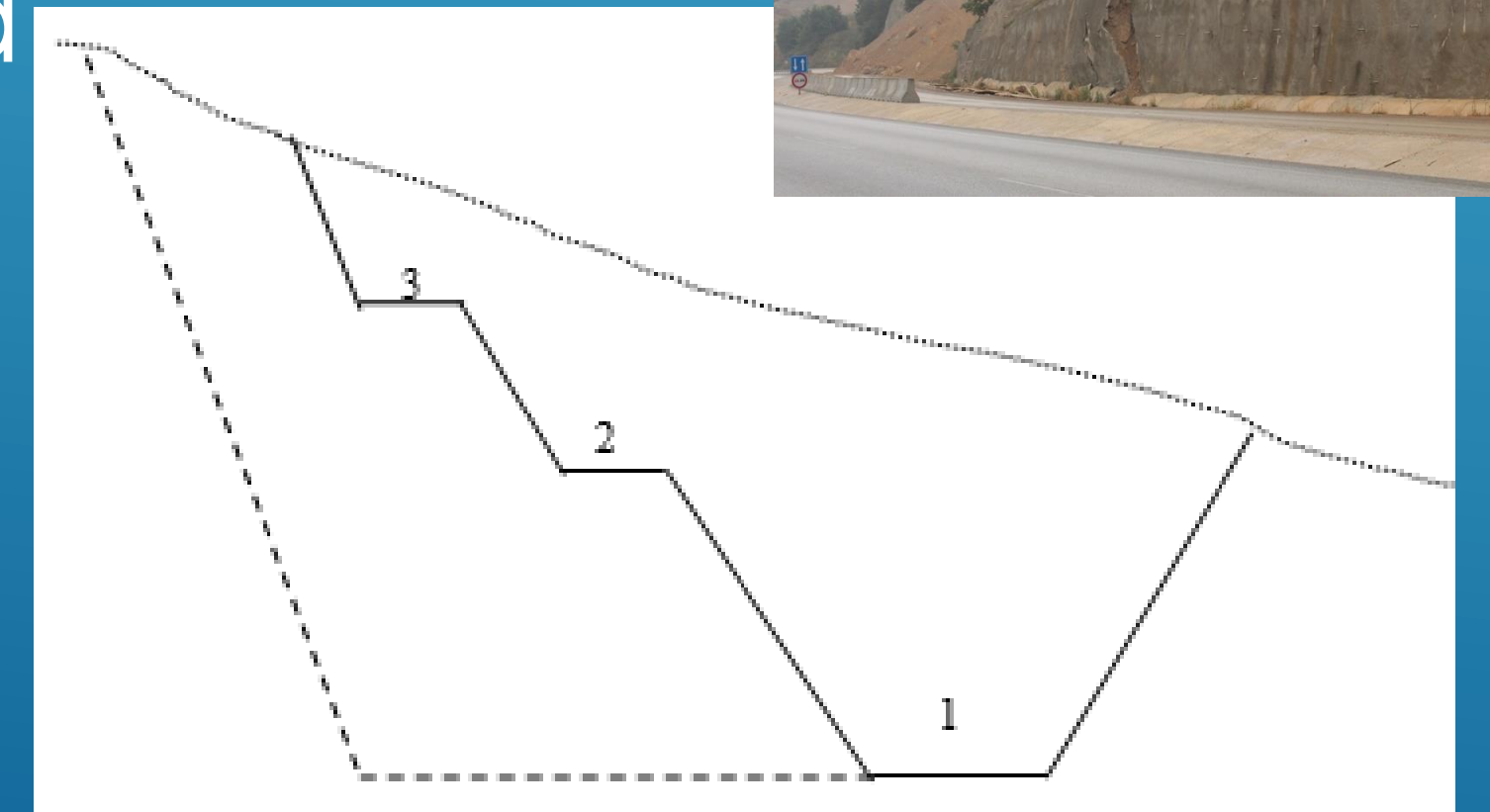




- Yandan kazma metodu (Yol eksenine dik doğrultuda, yarmanın bütün yüksekliğince ve boyunca yapılır. Karışık kesitlerde rastlanan bu şekilde daha çok angledozer kullanılır)



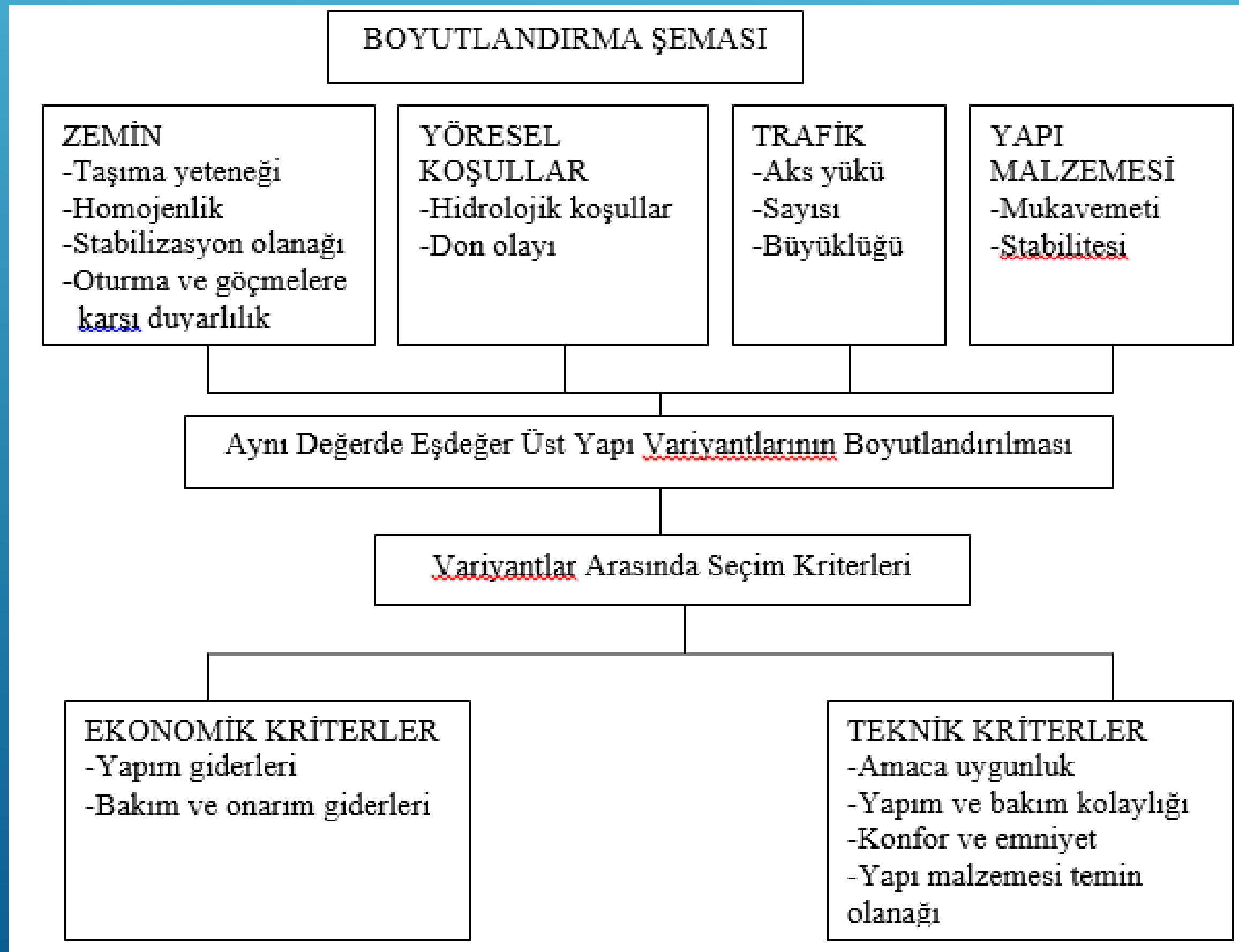
- Karma kazı metotları (Ekstrem durumlarda iki veya üç metodun birlikte kullanılması ile ortaya çıkar. Uzunluğu ve yüksekliği fazla olan yarmaların açılmasında teras metodu denilen karma metot uygulanır)





# Orman Yollarında Üst Yapı

Üst yapı zemin ve alt yapı üzerinde inşa edilmiş yol tabakaları olup kaplama, temel ve alt temel tabakalarından oluşur. Orman yollarında 3 tabakanın hangi malzemeden ve kalınlıkta boyutlandırılması üst yapının en önemli konusudur.





# Orman Yolu Sanat Yapıları

Orman yollarını yağmur ve kar sularının zararlı etkilerinden korumak, nakliyatın yaz ve kış düzenli ve sürekli yapılmasını sağlamak amacıyla güzergah boyunca inşa olunan her tip büz, menfez, istinad duvarı, drenaj hendeği, kanal ve kasis ile köprü gibi tesislerin hepsine birden orman yolu sanat yapıları adı verilir.





### 4.3. Orman Yollarının Bakımı

Mevcut bir yolun kendinden beklenen görevi istenen düzeyde devamlı sağlayabilmesi ve bozulmaması için yapımla ilgili olmayan ve sık tekrarlanan bir seri işlemdir.

Greyderle akan şevlerin atılması, dolan hendeklerin temizlenmesi ve bombenin tekrar verilmesi gibi yol yüzeyinin ince tesviye işlemi ve bozulan üst yapının düzeltilmesi ile tıkanan sanat yapılarının açılması ve benzeri işlemler bakım işlerine dahildir.



Uygun Şekilde Drene Edilmemiş Yüzeysel Sular





Yağış Sonrası Yol Üst Yapısının Bozulması





**Lastik Tekerlekli Bir Yükleyici ile Yol Őevinde Bakım alıŐması**





**Drenajı İyî Yapılmamış ve Bakıma İhtiyacı Olan Bir Orman Yolu Yan Dere Geçişi**





**Drenajı İy  
Yapılmamış ve Bakım  
Yapılması Gereken  
Traktör Yolu**





**Kenar Hendeğinin Tekniğine Uygun Yapılmaması ve  
Bunun Sonucunda Yol Üst Yapısının Bozulması**





**Uygun Eğim ve Hidrolik Sanat Yapısının Uygulanmaması Sonucu  
Yol Üstünde Suların Birikmesi**





**Üst Yapısı Deforme Olmuş Bir Orman Yolu**





**Yol Üst Yapısında Uygun Eğim Verilmemesi ve Hendek Bulunmaması Nedeniyle Suların Yol Üstünden Akması**





**Yeterli Kot Verilememesi Sonucu Aşınmış Bir Vadi Yolu**





**Su Akıtıcı Hendeği Olmayan Bir Orman Yolundaki Zarar**





**Hidrolik Sanat Yapısı Olmaması Sonucu Oluşan Zarar**





**Tesviyesi Yapılmış, Ancak Su Akıtıcı Hendeğin Yapılmadığı Bir Yol**





**Zemini Uygun Olmayan Bir Güzergaha Yapılmış Orman Yolu**





**Orman Yoluna Verev Yerleştirilmiş Su Akıtıcı Ahşap Kasis**





**Ekskavatörle Yapılmış Düzgün Şevli Bir Orman Yolu**





**İki Kazı Şevi Arasında İnşa Edilmiş Bir Orman Yolu**





**Gölgeli Bakıdan Geçirilmiş Drenaj Sorunu Olan Bir Orman Yolu**





**Zemini İyİ Drene Edilmemiş ve Gölgeİİ Bakıdan Geçirilmiş Orman Yolu**



**Drenajı İyi Yapılmış Bir  
Orman Yolu**







**Düz Arazide İnşa Edilmiş Bir Yol**