

SERİ  
SERIE B

CİLT  
TOME XXIV

SAYI  
FASCICULE II

1974

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

# ORMAN FAKÜLTESİ DERGİSİ

REVUE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES FORESTIÈRES  
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



# BÖLMEDEN ÇIKARMA DURUMUNUN DİKKATE ALINMASI SURETİYLE GENEL ORMAN YOL ŞEBEKELERİNİN PLANLANMASI

Y a z a n

Prof. Dr. Faik TAVŞANOĞLU

## G İ R İ Ő

Avrupa'da ormancılıkta uzun zaman önce extansif ve geniş saha sömürü işletmesi terk edilmiş, bunun yerine ormanlardan devamlı ve yüksek değerde ürün almayı amaç edinen entansif bir işletmeye yönelmiş bulunmaktadır. Daha önce yalnız kesim çağına gelmiş yaşlı meşcereleri olanaklar oranında kesip taşımağa uğraşılırdı. Oysa bu günkü ormancılık ormanda *gençlikten* itibaren *sıklık*, *sıvıklık* devresine gelmiş ve kesim çağına erişmiş bütün meşcerelerle meşgul olmaktadır.

Sömürü işletmesinde geçici bir transport tesisi ile ormanı mümkün olan en kısa zamanda doğrudan çevredeki bir şoseye, demiryoluna ya da bir fabrikaya bağlamak suretiyle taşıma yapılır ve taşımanın sona ermesinden sonra, bu tesis yerinden sökülüp kaldırılırdı (orman dekovil ve hava hatları) ya da bu tesis olduğu yerde kendi haline bırakılırdı (yollar). Oysa bugünkü ormancılık ve Orman İşletmesi devamlı olarak bütün meşcerelere girmeyi sağlayan ve yerli yerine yerleştirilmiş bir yol şebekesi olmadan düşünülemez.

Orman İşletmesinde her kademede çalışanlar, özellikle işçiler, ormanın her tarafına süratle, ucuz ve zahmetsiz ulaşabilmelidirler. Bakım tedbirlerinin alınması, aralama kesimlerinin yapılması, hastalıklara ve böceklerle karşı savaş, yangınlardan korunma gibi bütün işlerin yapılması için işçilerle birlikte ve aynı zamanda gerekli makina ve aletlerin de her zaman ormanın her yanına taşınması mümkün olmalıdır ki bu da en iyi olarak ormanda plânlanarak yapımı gerçekleştirilmiş bir yol şebekesiyle mümkün olabilir.

İşte böylesine yararlı ve devamlı tesisler olan yol şebekelerinin plânlanması Orman Mühendislerinin en önemli ve aynı zamanda en entere-san görevlerinden biri olmaktadır.

Entansif olarak işletilen bir ormanda ürünün yaklaşık % 50 si *ara ürün* olarak elde edilmektedir. Bu ürün ince, yani çapları 10 - 30 cm olan önemli miktarda odun materyalinden oluşmaktadır ki, aralama kesimleri yapılmadığı ve bu materyal değerlendirilemediği takdirde ormanda çürüyüp gitmektedir. Ayrıca dağlık arazide, fırtınalar, kar basıncı ve diğer doğal etkilerle sık sık ortaya çıkan önemli miktardaki odun materyalinden, memleketin karşılanamamış ihtiyaçlarını gidermekte yararlanılabilir ki, bu nedenle bu materyal, örneğin Türkiye'nin Kâğıt Sanayii ve Madenciligi için büyük bir önem taşımaktadır. İşte ancak amaca uygun olarak plânlanmış ve tam bir biçimde inşa edilmiş yol şebekeleri olmadan bu materyalden faydalanmak mümkün değildir.

Yol Şebekesi Plânı, İşletme Plânının önemli bir kısmını teşkil eder. Ormanın amaca uygun ve iktisadî anlamda işletmeye açılması sorunu ise bir İşletme İktisadî problemi-dir. Bu nedenle ancak her işletmenin arazi, iklim, ormanın verimi, tüketim koşulları gibi bütün özelliklerinin incelenerek değerlendirilmesinden sonra, konkre bir durum için en uygun çözüm biçimini bulmak mümkün olabilir.

Bu açıklamadan kolaylıkla anlaşılmaktadır ki, bir ormanın işletmeye açılması sorunu tek başına yol plânlamacısının çözeceği bir sorun değildir. Bu sorun ancak silvikültürcü ve amenajmancı ile sıkı işbirliği yapmakla çözümlenebilir. Amenajmanın verileri olmadan ve silvikültür bakımından düşünce ve amaç bilinmeden bu problemi çözmek olanaksızdır. Öbür yandan bulunmuş olan çözüm karşılıklı olarak Amenajman ve Silvikültürü etkilemektedir: Bölmelerin biçimi, büyüklük ve sınırları önemli oranda mevcut ya da plânlanmış yol şebekesine dayanacaktır. Genellikle sırtlar, dereler ve mevcut büyük ve küçük yollar daima belirli bölme sınırlarını ve dolayısıyla iç taksimat hatlarını oluştururlar.

Bir ormanda yol şebekesi plânı kesinleştikten sonra yol plânlamacısı ile Amenajmancı yeniden bir araya gelerek yol inşaat programını yapmalıdır. Bu program, işletmeye açılması söz konusu olan ormanın büyüklüğüne göre 5 ya da 10 yıla ya da daha uzunca bir zamana uzanabilir. Faydalanmalar inşaatı programında yer ve zaman bakımından o suretle düzenlenmelidir ki, inşa edilen her kilometre yoldan, bu yolla işletmeye açılacak olan meşcerelerde hemen yararlanılabilsin. Böylece yol şebekesi plânı, işletme plânını tamamlamış olmaktadır.

Bu açıklamalarda, Genel Orman Yol Şebekelerinin Plânlanmasının yalnız Orman Mühendisleri tarafından yapılabilecek bir iş ve görev olduğu bir kez daha açıkça görülmektedir. Zira yalnız Orman Mühendisleri, ormanın işletmeye açılmasıyla ilgili sorunları bilebilirler ki, bu bilgi onlara, yol şebekesini, işletme iktisadının isteklerine uyacak biçimde plânlamayı sağlamaktadır.

Türkiye'de ormanların işletmeye açılması için plânan yol şebekelerindeki yolların uzunluğunu saptamak amacıyla, ormanlar, verim kapasitesine göre üç klasa ayrılmış olup (I. klas: hektardaki servet 250 m<sup>3</sup> ve daha fazla, II. klas: 100 - 250 m<sup>3</sup> ve III. klas: 100 m<sup>3</sup> e kadar) her klas için ortalama yol aralığı Orta Avrupa ölçülerine göre saptanmıştır.

Buna göre yol aralıkları sırasıyla: 500, 1000 ve 1500 - 2000 m olup yol yoğunlukları ise :

— normal korularda	20	m/ha	
— bozuk korularda	10	m/ha	
— normal bataklıklarda	10	m/ha	
— bozuk bataklıklarda	7.5	m/ha	dır.

Burada, orman yollarının orman işletmesine sağladığı avantajlara bir kez daha göz atmak lâzım gelirse, kısaca şunlar söylenebilir: Bir ormanda ancak ormanın her yanını kavrayan bir yol şebekesi ile ormanın her tarafından her zaman elde edilen her çeşit ürün taşınabilir. Alan biriminden elde edilen ürün pratik olarak hacim biriminin transport masraflarını etkilediğinden rüzgâr devirmesi, kuraklık, kar basıncı, haşere afetleri sonucunda ortaya çıkan zorunlu faydalanmalarla elde edilen materyal uygun bir ücretle hemen taşınabilir. Bunun dışında :

Kesilmiş ve yollara kadar getirilmiş olan materyali, yollar boyunca hemen her yerde satış için istif etmek olanak içindedir. Bu nedenle yollar, özellikle dağlık arazide bütün uzunluklarıncı ideal istif ve satış yerlerini teşkil ederler: Zira yollar taşımaya ve alıcılara her zaman açıktır. Yollar sayesinde odun kesim yerinden itibaren tüketiciye intikaline kadar hiçbir duraklamaya meydan vermeden taşınabilir.

Yine ormanda yollar sayesinde koruma özellikle yangınlara karşı dikim, aralama, böceklerle karşı savaş kolaylaşmıştır. Orman işçileri doğrudan iş yerlerinin yakınlarına kadar taşıtlarla götürülebilirler. Orman işletmesinde bu sayede zaman kazanılmış, günlük randıman yükseltilmiş ve çalışmaya karşı heves ve şevk arttırılmış olur.

Ayrıca dik yamaçlardan geçen yollar, tomruklama, kabuk soyma v.s. gibi işlerin yapılması için iş yerleri olarak önemli bir rol oynarlar. Kesilmiş olan odunun yollar üzerinde istif edilmesi meşcere içine nazaran daha kolay, tehlikesiz ve daha rasyonel olarak yapılabilir.

#### *Genel Orman Yol Şebekesinin Plânlanması :*

Genel yol şebekesinin plânlanması işi, harita ve arazi üzerindeki etüdlerle, işletme iktisadî yönünden ileri sürülen önerilere dayanmakta ve işin başından beri bütün bir yol şebekesinin, ya da tek bir yolun inşasına karar verilmeye kadar yapılan etüdlere ve sürdürülen ölçmelerin tümünü kapsamaktadır.

Yol çizgisi ile (yol güzergâhı), genellikle yol ekseni, anlaşılmaktadır.

Yol çizgisi, inşa edilecek büyük küçük bütün yolların dayandığı temel düşünceyi yansıtır. Bu çizginin kalitesi, geniş anlamda sadece yolun inşa, onarım ve taşıma giderleri bakımından değil, fakat aynı zamanda söz konusu olan yolun orman işletmesi için uzun yıllar sahip olacağı değer bakımından da önemlidir. Bu sebeple yol çizgisinin belirlenmesindeki isabet, proje mühendisinin gerçek değerini ortaya koymaktadır. Bu belirleme yolun önemine göre yalnız inşa edilecek yolda değil, fakat aynı zamanda bu yolla işletmeye açılacak ormanda geriye uzun zaman silinmeyen izler bırakmaktadır.

Orman yollarında yol çizgisinin belirlenmesinde ekonomik ve teknik görüşlere göre hareket edilmesi gerekmektedir: Yol çizgisinin ekonomik görüşe göre belirlenmesinde, odunun bölmeden en yakın yola kadar taşınması masrafları da dahil, taşıma masraflarının mümkün olduğu kadar düşük olması göz önünde tutulur. Yol çizgisinin teknik görüşe göre belirlenmesinde ise, önce inşaat ve bakım masraflarının mümkün olduğu kadar az olması ve sonra kurp yarıçapları, kurplar arası doğrular ve eğim gibi elemanların isabetli olarak seçilip uygulanması dikkate alınır. İşte yol çizgisinin belirlenmesinde ekonomik ve teknik görüşler birlikte değerlendirilerek en iyi bir çözüme ulaşmağa gayret edilir.

Orta Avrupa memleketlerinde aşağı yukarı 25 yıldan bu yana orman yolları konusunda yapılan iş, şimdiye kadar işletmeye açılmamış ormanların mevcut yol şebekelerini, o mntıkadaki Devlet Karayolları şebekesinin bugünkü ve ileride ulaşacağı sıklığı da dikkate alarak, ıslah etmek ve tamamlamaktan ibaret olmuştur.

Yol inşaatında ve ormandaki taşımada masraflardan ve işgücünden tasarrufu sağlayan metodların uygulanması ve yeni bölmeden çıkarma yöntemlerinin geliştirilmesi suretiyle yol şebekesinin plânlanmasında daha geniş ve daha cömertce hareket etmek olanağı elde edilebilir.

Plânlanarak inşa edilecek yeni orman yollarıyla uzak ve sapa yerlerdeki ormanların işletmeye açılması olanağı elde edilebileceği gibi, ekonomik olmadığı için ormanda bugüne kadar ağaçlandırılmayan açıklıklar da ağaçlandırılmakta ve bakımı yapılmayan meşcerelerde bakım sağlanabilmektedir.

Yol şebekesi yoğunluğu ile, ormanda kamyonlarla taşımaya elverişli orman yolları - ormanın içinden geçen ve ormanı işletmeye açmaya yarayan genel yollar - sürütme yolları v.s. gibi orman yollarının ormanla kaplı alanın hektarı başına düşen uzunluğu (m/ha) anlaşılmaktadır. Ormanla kaplı olmayan alanlardan geçen yollar (irtibat yolları) ve ormandan geçen, fakat ormanı doğrudan işletmeye açmaya yaramayan genel yollar, orman yolu yoğunluğunun hesabında dikkat alınmaz.

Teorik olarak ortalama yol aralığı ise :

10 000 : yol yoğunluğudur.

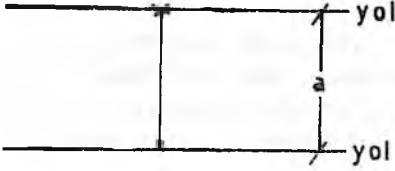
Örneğin ormanda yol yoğunluğu 20 m/ha olduğu takdirde yol aralığı 500 m ve 40 m/ha olduğu takdirde ise 250 m dir.

Yol şebekesi yoğunluğu, transport giderleri (yol inşaat giderlerinin faiz ve amortismanı), yol bakım ve bölmeden çıkarma masrafları bakımından önemlidir.

Bölmeden çıkarma mesafesinin hesabında aşağıdaki biçimler söz konusu olabilir :

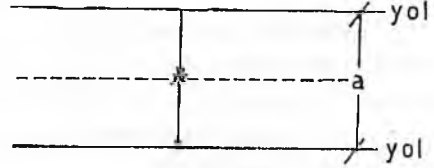
- Düz ve yayvan arazide iki yol arasında kalan meşcereden yollardan birisine, ya da ikisine doğru çıkarma (hayvanla ya da traktör - kablo çekimi ile yerde sürütme) ;
- Yamaçlar üzerinde yalnız aşağıdan yukarıdaki yol doğru çıkarma (traktör - kablo çekimi ile yerde sürütme, ya da kısa mesafeli vinçli hava hatlarıyla havada taşıma suretiyle) ;
- Yamaçlar üzerinde meşcereden yalnız aşağıdaki yola doğru çıkarma (hayvanla, ya da traktor-kablo çekimi ile yerde sürütme suretiyle)

Düz arazideki üniform meşcerelerde yola dik ve engelsiz bir taşıma için bir yandaki yola doğru çıkarmada teorik ortalama bölmeden çıkarma mesafesi yol aralığının 1/2 si, iki yandaki yollara doğru çıkarmada 1/4 üdür (Resim 1 ve 2).



$$\frac{0+a}{2} = \frac{a}{2}$$

(Resim : 1)

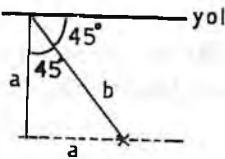


$$\frac{0+\frac{a}{2}}{2} = \frac{a}{4}$$

(Resim : 2)

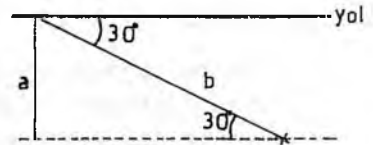
Ancak yamaçlar üzerinde gerek hayvanla ve traktor-kablo çekimi ile sürütme, yola dik değil, fakat eğik olarak yapılabileceğinden bölmeden çıkarma mesafesi daha büyüktür. Bu sebeple E. G. Strehlke dik yamaçlar üzerinde bir yanlı çıkarma için faktör olarak 0.50 yerine 0.70 iki yanlı çıkarmada 0,25 yerine 0,35 almayı tavsiye etmektedir. Kısacası arazinin dikliği ve zorluğu oranında yukarıdaki oranlara bağlı kalmak zorlaşır.

Volkert ve Sundberg'e göre dikçe yamaçlar üzerinde odun, bölmenin içinden aşağı ya da yukarıdaki yola dik değil fakat ortalama 45° lik bir açı ile çıkarılabilir ki, bu takdirde bölmeden çıkarma mesafesi yol aralığı (a) nın  $\sqrt{2}$  ile çarpımına eşittir (Resim 3).



$$\begin{aligned} a^2 + a^2 &= b^2 \\ 2a^2 &= b^2 \\ b &= \sqrt{2} a \end{aligned}$$

(Resim : 3)



$$\begin{aligned} \frac{a}{\sin 30^\circ} &= \frac{b}{\sin 90^\circ} \\ b &= \frac{a}{\sin 30^\circ} \end{aligned}$$

$$\sin 30^\circ = 1/2$$

$$b = 2a$$

(Resim : 4)

Daha dik yamaçlar üzerinde ise bölmeden çıkarma yola  $30^\circ$  lik bir açı ile yapılabilir ki, bu takdirde bölmeden çıkarma mesafesi olarak yol aralığı (a) nın 2 katını gözönünde tutmak gerekmektedir (Resim 4).

Sonuç olarak dik yamaçlar üzerinde bölmeden çıkarma mesafesinin uzaması, şebekede yol yoğunluğunun artmasını gerektirmektedir.

Yol aralığını dolayısıyla yol yoğunluğunu etkileyen faktörlere gelince :

Bir orman yol şebekesinin yoğunluğu çeşitli faktörlerle ilgilidir. Yol aralığı az olan sık bir yol şebekesi için aşağıdaki koşulların varolması gerekmektedir :

- Arazinin az engebeli olması, yapım malzemesinin kolay ve ucuz elde edilebilmesi, aynı zamanda yapım ve onarım masraflarının yüksek olmaması ;
- Toprağın iyi, iklim koşullarının elverişli olması ve bununla birlikte ormanda ve hektardaki yıllık verimin fazla olması ;
- Yeterli ve yetenekli personel ve iyi trafik durumu dolayısıyla ormanda entansif bir işletmenin olanak içinde olması ;
- İşçi ücretlerinin ve buna bağlı olarak bölmeden çıkarma masraflarının yüksek olması.

Yol aralığı fazla olan seyrek bir yol şebekesi ise aşağıdaki koşulların varolması halinde söz konusu olmalıdır :

- Arazinin engebeli olması, yapım malzemesinin zor ve pahalı olarak elde edilebilmesi ve yüksek yapım ve onarım masrafları ;
- Toprağın zayıf ve iyi olmaması, iklim koşullarının elverişsiz olması ve bununla birlikte ormanda ve hektardaki verimin düşük olması ;
- Personelin yetersiz ve yeteneksiz olması ve fena trafik durumu dolayısıyla ormanda ekstansif işletmenin zorunlu olması ;
- İşçi ücretlerinin ve bölmeden çıkarma masraflarının düşük olması.

Bütün bu faktörlerin incelenmesinde, yalnız bugünkü durum değil, fakat aynı zamanda ilerideki gelişmeyi de gözönünde tutmak gerekmektedir. Arazi, iklim ve toprak bakımından bir değişiklik beklenmemesine



karşılık; verimlilik örneğin otlamaya son verilmesi, hızlı büyüyen randımanı yüksek ağaç türlerinin yetiştirilmesi v.s. suretiyle yükseltilebilir. Personel ilişkileri ve trafik durumu da ıslâh edilebilir.

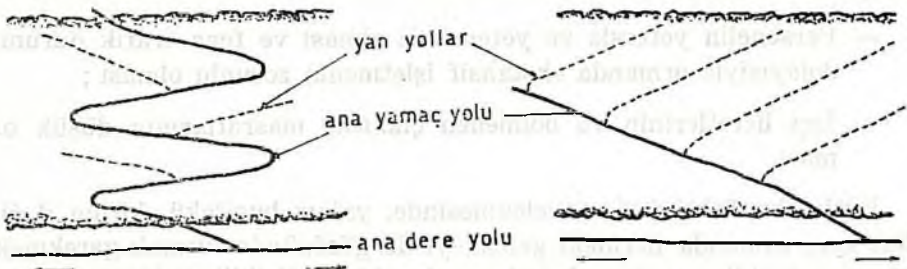
Genel yol şebekesinin plânlanmasında yol güzergâh çizgilerinin belirlenmesi için gözönünde bulundurulacak noktalara gelince :

Genel yol şebekesinin plânlanmasında kural olarak önce şu istek ortaya atılmalıdır. Ele alınan orman mıntıkası yollarla o biçimde kavranmalıdır ki ormanın her yanı mümkün mertebe eşit biçimde işletmeye açılmış olsun. Yani yapılacak yollarla devamlı olarak bütün meşcerelerin bakımı sağlanabilsin ve meşcerelerin artım randımanından yeteri kadar yararlanılabilsin. Üretilen odun olanaklar oranında ucuz; zayıatsız ve ormana zarar vermeden taşınabilsin; ormanın işletme ve idaresinde iyi bir kontrol sağlanabilsin ve işçilere, işlerini kolay ve tehlikesiz bir biçimde yapma olanağı verilsin.

Ormanın her tarafının eşit biçimde işletmeye açılması isteği yalnız düz arazide ve paralel yollarla tam olarak gerçekleştirilebilir ve sınırları yalnız muntazam ve örneğin kare ya da dikdörtgen biçiminde olan ormanlarda mümkündür.

Oysa memleketimizde ormanlar daha çok dağlık arazide ve yamaçlar üzerinde bulunduğundan, ormanları üniform bir biçimde işletmeye açma isteğini yerine getirmek çok zordur. Bu ormanlarda arazi, taşıma problemini daha çok zikzak ya da virajlı yollarla çözmeye zorlamaktadır ki bu taktirde yol aralıkları ister istemez bazan daha fazla ve bazan daha az olmaktadır. Fazla kalan aralıkları yan yollarla daraltmak olanağı vardır.

Yamaçlar üzerinde zikzak ya da virajlı yolların inşasında, virajlar (lâseler) için elverişli olan yerlerin, yani yayvan yerlerin bulunması zorunludur ki bu durum virajların teşkilini zorlaştırmaktadır (Resim 5).

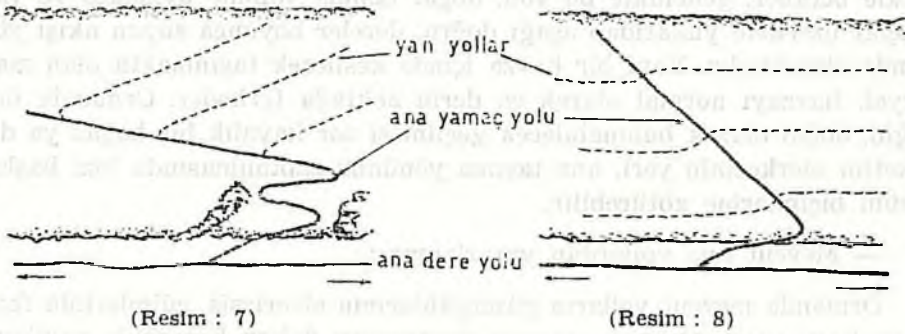


(Resim : 5)

(Resim : 6)

Diğer bir biçim yamaç üzerinde hafif bir eğimle yukarı çıkacak bir yoldan itibaren ormanın içine doğru paralel yan yollar inşa etmektedir (Resim 6). Yamacın alt tarafındaki kayalıklar ya da diğer engeller, ana yamaç yolunun bu biçimde geçirilmesine engel oldukları takdirde, çok kez zikzak yollarla paralel yolların bir kombinezonunu uygulamak gerekmektedir (Resim 7).

İşletmeye açılacak yamaçlar üzerinde örneğin ana yol en büyük eğimle, fakat buna karşılık yan yollar yatık olarak geçirilmektedir ki, bu biçim hatalı olduğundan böyle bir uygulamadan kaçınılmalıdır (Resim 8).



İşte, yol plânlamacısının görevi, yamaçlar üzerinde yukarıda gösterilmiş olan yol sistemlerinin en uygun bir kombinezonunu bulmaktır. Yine olanaklar oranında ormanı paralel yollarla ve eşit aralıklarla kavramaya çabalamalıdır. Öte yandan dere yolları mümkün olduğu kadar dere tabanına yakın olarak geçirilmelidir (yüksek su seviyesi üstünde kalmak şartıyla). Sırt yollarının değerleri, işletmeye açma tekniği bakımından, düşüktür. Çünkü üretilen odunun sırtın iki yandaki yamaçlar üzerinde aşağıdan yukarıya doğru sırttaki yola kadar çekilmesi gerekmektedir. Bu nedenle sırt yolları, yalnız kısa mesafeli vinçli hava hatlarla ya da traktör - kablo çekimi ile kombine edilebildikleri takdirde düşünülmemelidir.

Yol şebekelerinin plânlanmasında izlenecek iş sırasına gelince :

— İşletme ünitesi sayılan havzanın sınırlarının tesbiti :

İşletmeye açılacak ünitenin büyüklüğü ve sınırları, geniş anlamda transport sınırlarını oluşturmaktadır. Bir işletmeye açma ünitesi çok kez sahası 1000 - 5000 hektarı bulan bütün bir dere sisteminden ya da dere havzasından oluşur.

Genellikle transport sınırı ile yan yana bulunan iki dere havzasında yapılacak taşımada bahis konusu iki yönü birbirinden ayıran sırt anlaşılmaktadır.

Dar anlamda işletmeye açma ünitesi olarak transport sınırı içinde kalan havzalardan herbirisini anlamaktayız. Yamacın üzerinde ve iki taraftaki yan sırtlar transport sınırının içinde kalır.

— Ana taşıma yönünün belirlenmesi :

Ormanda esas taşıma yönü, ana yolun bulunduğu yere ya da hızar fabrikalarının ve tüketim merkezlerinin buldukları yerlere göre değişmekle beraber, genellikle bu yön, doğal taşıma yönüne uymakta ve yamaçlar üzerinde yukarıdan aşağı doğru, dereler boyunca suyun akışı yönünde olmaktadır. Yani bir havza içinde kesilerek taşınmakta olan materyal, havzayı normal olarak en derin noktada terkeder. Ormanda örneğin, doğal olarak bulunabilecek geçilmesi zor kayalık bir boğaz ya da tüketim merkezinin yeri, ana taşıma yönünün saptanmasında bizi başka çözüm biçimlerine götürebilir.

— Mevcut ana yollardan yararlanma :

Ormanda mevcut yolların güzergâhlarının elverişsiz, eğimlerinin fazla ve kurp yarıçaplarının yetersiz olmasından dolayı kamyonla nakliyata müsait olmayanları terkederek bunların yerine yenilerini yapmak gerekir. Bu gibi radikal tedbirlerden ürkmemelidir. Zira aksi takdirde çok itina ile plânlanmış olan bir yol şebekesi bu yüzden değerinden önemli oranda kaybedebilir. Herhangibir yolu bulunmayan ormanlarda yol şebekelerinin plânlanması, sistemsiz ve elverişsiz yolların mevcut bulunduğu ormanlara göre daha kolaydır. Ancak mevcut olup eğim, kurplar, genişlik v.s. bakımından düzeltilmesi mümkün olan yollar düzeltilerek yol şebekesi içinde değerlendirilebilir.

— Esas noktaların (mücbir noktalar) işaretlenmesi :

Esas noktalara, yol güzergâh çizgilerinin başlangıç noktaları, mevcut ve yararlanılabilir durumdaki yolların yeni yollarla yapacakları kavşaklar, yollar boyunca istif ve depo yeri olarak kullanılacak noktalar, yanyana olan ve birinden öbürüne geçilecek havzaların arasındaki uygun boyun noktaları, köprü ve menfez yerleri ve yamaçlar üzerinde virajların teşkili ve elverişli olan noktalar, v.s. anlaşılmaktadır.

Yol güzergâhlarının etüdünde dereler boyunca sık sık karşıya geçmekten sakınmalıdır. Çünkü bu takdirde çok sayıda köprü inşa etmek

gerekmektedir ki, köprüler hem inşaları ve hem de onarımları bakımından büyük masraflar istemektedir. Her köprünün inşasından kaçınılmayacağı da şüphesizdir. İşte yapılması zorunlu olan köprüler için dereler üzerinde itina ile seçilecek en müsait profiller esas noktaldır.

Daha önce de belirtildiği gibi, yol güzergâh çizgisinin yamaç üzerinde geçirilmesinde çok kez yönü değiştirme ve bir yamaç virajı teşkil etmek zorunludur. Yamaç virajları yamacın daha yayvan kısımlarında ve küçük şekiller üzerinde teşkil edilebilir. Bunların yarıçaplarının, büyük masraflara yol açmadan, yeter büyüklükte olması icap eder. İşte bu gibi yerler de, esas noktaldır.

— Uygulanacak eğim oranları :

Bir kaplamaya kavuşturulacak ve kamyonlarla taşımaya elverişli olacak yolların eğimleri, normal olarak % 7 - 9 u geçmemelidir. Daha dik yollar sadece taşıma için elverişsiz olmakla kalmayıp aynı zamanda yüksek onarım masrafları da gerektirirler. Ancak bu normal eğimlerin muhafaza edilmesinden ötürü göze alınmayacak kadar yüksek masraflara sebep olan arazi durumları karşısında, eğim % 10 - 12 ye kadar çıkabilir. Fakat yukarı sınırı oluşturan % 12 eğim hiçbir zaman aşılmamalıdır.

Ayrıca büyük bir zorunluk olmadıkça taşıma yönünde aksi eğimlere meydan verilmemelidir. Böylece yüklü taşıtların yokuş çıkma zorunluluğundan kaçınılmış olur.

Bunların dışında da yollar boyunca yatay mesafelerden (% 0) olanaklar oranında kaçınmalıdır. Çünkü yağmur suları bu mesafeler içinde kolayca akıp gidemediklerinden, yağışlardan sonra yol kolay kolay kurumaz ve bu nedenle yol süratle bozulur.

— Kurp yarıçapları :

Genel yol şebekesi plânlanmasında yamaç virajlarının yarıçaplarının büyüklüğü, bu virajların makul yapım masraflarıyla yapılıp yapılmayacağı üzerine etkili olduğundan, önemlidir. Yamaç virajlarının yarıçapları, yüklü taşıtların tüm uzunluğu ile ilgilidir. Genellikle dağ ormanlarında, normal olarak 6 - 8 m boyunda nisbeten kısa tomruklar taşındığından özellikle yamaç virajı içinde yol genişliğinin arttırılması ve eğimin uygun oranda düşürülmesi suretiyle kurp yarıçapları 10 - 12 m ye kadar alınabilir.

Genel orman yol şebekelerinin plânlanmasında yukarıda sayılan hususlar incelenip ortaya çıkarıldıktan sonra sıra hesap edilen pergel açıklığı ile harita üzerinde yol çizgilerinin belirlenmesine gelir.

#### YARARLANILAN LİTERATÜR

- Genel Orman Yol ve Havai Hat Şebekelerinin Plânlanması, Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınlarından Seri No: 352, Seri No: 21, İstanbul, 1962.
- Hafner, Franz : Forstlicher Strassen und Wegebau. Wien 1971.
- Tavşanoğlu, Faik : Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi.  
İ. Ü. Yayın No : 1749 ; Orman Fakültesi Yayın No: 182. İstanbul, 1973.