
SERİ B

CİLT 34

SAYI 1 1984

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ



TÜRKİYE'DE ORMAN YOL ŞEBEKE PLÂNLARININ DÜZENLENMESİ VE ETÜD APLİKASYONU

Doç. Dr. Ö. Bülend SEÇKİN¹

K İ s a Ö z e t

Bu makalede, Türkiye'de orman yol şebeke plânlarının düzenlenmesine ilişkin esaslar, plânlama çalışmaları, plânların yapılması, plânlı yolların etüd aplikasyonu ve keşif evrakının hazırlanması işleri konu edilmektedir.

1. GİRİŞ

Türkiye'de Genel Orman Yol Şebeke Plânlarına dayalı orman yolu inşaatı çalışmaları 1960 lı yılların ilk çeyreğinde başlatılmıştır. Bu amaçla, başlangıçta bir kısım, daha sonra bütün orman bölge başmüdürlükleri bünyesinde yol plânlama grup müdürlükleri kurularak bu gruplar marifetiyle ülke ormanlarının genel orman yol şebeke plânlarının düzenlenmesi çalışmaları gerçekleştirilmiştir.

Plânlı döneme kadar Türkiye ormancılığında orman yolları hemen tamamıyla günlük ihtiyaçlar gözönünde tutularak inşa edilmiştir. Bu nedenle, eğitim ve konum itibarıyla orman yolu standardına uymayan birçok yolların inşası sözkonusu olmuştur. Nitekim 1963 yılı itibarıyla tespit edilen mevcut toplam 31248 km uzunluğundaki orman yolunun 10765 km si orman yol şebeke plânları dışında bırakılmıştır (BAYOĞLU ve SEÇKİN 1981). Böylece büyük sermaye yatırımları heba olup gitmiştir.

Orman yol şebeke plânlama çalışmaları 1979 yılında tamamlanmıştır. Bu çalışmalara göre plânlı orman yolu uzunluğu toplam 144425 km olmuştur. Bu çalışmalarda ülkenin sadece verimli ormanları dikkate alınmıştır.

Türkiye'de orman yolu inşaatı, 1950 lere kadar elle ve bu yıllardan itibaren giderek artan bir oranda makine ile gerçekleştirilmiş olup, örneğin son beş yılın sonuçları şöyle olmuştur :

1976 - 1981 yılları zarfında elle ve makine ile orman yolu inşaatı oranları²

Yılı	İnşa edilen uzunluk km	Makine ile inşaat			Toplam %
		Elle inşaat %	Emaneten %	Taseron %	
1976	3946	2	79	29	100
1977	4492	—	51	49	100
1978	4632	—	46	54	100
1979	3473	—	95	5	100
1980	3436	—	100	—	100
1981	3993	—	100	—	100

¹ İ.O. Orman Fakültesi, Orman İnşaatı, Geodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı.

² Orman Genel Müdürlüğü İnşaat Dalresi Kayıtları.

1981 yılı sonu itibariyle toplam plânlı orman yolu uzunluğunun %61 i inşa edilmiştir. Geriye kalan kısmının ise 2000 yılına kadar inşasının tamamlanması ve bu arada revizyon çalışmalarına da geçilmesi öngörülmüştür.

2. ORMAN YOL ŞEBEKE PLÂNLARININ DÜZENLENMESİ

2.1. Amaç, Kapsam ve Tarifler

Orman Yol Şebeke Plânlarının Düzenlenmesine Ait Yönetmelik'te orman yol şebeke plânlarının *amaç ve kapsamı*, «bir orman topluluğunun entansif olarak işletilmesi için ekim, dikim, bakım, hastalık ve zararlılarla mücadele, yangınlardan koruma veya yangınları söndürme gibi çeşitli ormancılık hizmetlerinin zamanında, usul ve tekniğine uygun olarak yapılabilmesi amacıyla ormandaki tüm meşcerelere ulaşımı sağlamak»; *tarifi ise*, «bir orman topluluğundan elde edilecek her çeşit hasılatı amaca uygun bir şekilde ve sürekli olarak taşımaya ve çeşitli ormancılık hizmetlerini yapmaya elverişli dere yolları, yamaç yolları ve irtibat yolları gibi birbirine bağlı birçok ana ve tali yolların genel projelerini oluşturmak» şeklinde ifade edilmektedir. Keza, bütün bir dere sistemini içine alan su toplama havzası bir plân ünitesi olarak ele alınmakta, orman yol şebekesi plânının böyle bir plân ünitesini tam olarak taşıma ve diğer ormancılık hizmetlerine açacak şekilde düzenlenmesi öngörülmekte ve plân ünitelerinin birleştirilmesi ile Seri veya Bölge bazında «Genel Orman Yol Şebeke Plânı»nın meydana getirileceği belirtilmektedir (OGM 1981).

2.2. Uygulanan Genel Esaslar

- .. Her plân ünitesinde taşımanın prensip olarak yukarıdan aşağıya doğru yapılması esas alınmaktadır. Ancak bazen devlet karayolu, demiryolu istasyonu, pazar merkezleri ve fabrikalar ile bağlantının sağlanması durumlarında aşağıdan yukarıya doğru taşıma kaçınılmaz olmaktadır.
- .. Havzalar arasındaki bağlantı en uygun boyun noktası veya yerden sağlanmağa çalışmakta, yangına hassas mntikalarda yangın emniyet yolları orman yol şebekesine bağlanmakta ve orman yolu inşaatında enaz orman alanı kaybı esas alınmaktadır.
- .. Orman yolları üzerinde emniyetle iniş aşağı taşıma için uygulanan boyuna eğimler prensip olarak % 9 u aşmamaktadır. Ancak bu normal eğim oranı, çok zor arazi şartları ve teknik zorluklar karşısında istisnai olarak ve kısa mesafeler dahilinde % 12 ye kadar çıkarılabilmektedir.
- .. Taşıma yönünde prensip olarak ters eğimlere meydana verilmemektedir. Bununla birlikte; komşu plân üniteleri arasında irtibatın kurulması, büyük arazi zorluklarının aşılması, mücbir noktalara temasın sağlanması, mülkiyet sorunu yaratılmaması gibi zorunlu hallerde ters eğim uygulamasına müsaade edilmektedir. Bu takdirde, en fazla 500 m içinde kalmak şartıyla % 7 ye, daha uzun mesafelerde ise % 6 ya kadar ters eğim uygulanmaktadır. Öte yandan zorlayıcı sebepler olmadıkça yol eğimi hiçbir zaman % 0-1 düzeyine düşürülmemektedir.
- .. Kurb ve laselerde elverişli şartlarda minimal yarıçap, yol ekseninden itibaren $R=10-12$ m, elverişsiz şartlarda ise $R=8$ m ye kadar uygulanmaktadır. Ancak son durumda yol genişliğinin % 80-100 oranında artırılması gerekmektedir.

- Orman yol aralığının, dolayısıyla yol yoğunluğunun tespitinde hektardaki ortalama ağaç serveti kriterine dayanan şu değerler kullanılmaktadır :

Ağaç Serveti	Yol Aralığı	Yol Yoğunluğu
m ² /ha	m	m/ha
250 <	500	20
250-100	1000	10
100 >	1500	7

Ancak hemen eklemek gerekir ki, 1981 yılında çıkarılan «Orman Yol Şebeke Plânlarının Düzenlenmesine Ait Yönetmelik» ile 1500 m lik yol aralığı değeri uygulamadan kaldırılmış olup hektardaki ortalama serveti 250 m² den az olan bütün orman alanları için yol aralığı değeri 1000 m olarak kabul edilmiş bulunmaktadır. Aynı yönetmelikte, 1000 m lik yol aralığı öngörülen orman alanlarında da, ormanların boniteti, istikbal durumu, yangına hassasiyet derecesi, arazinin topoğrafik yapısı ve makineli bölmeden çıkarma imkanı gibi hususlar gözönünde bulundurulularak orman yol aralığı değerinin 500 m ye kadar indirilebileceği hususu ayrıca yer almaktadır.

- Orman yol yoğunluğunun hesabında, ormanda koruma, ağaçlandırma vs. amaçları için yapılan yollarla, tamamiyle ormansız alanlarda yapılan yollar dikkate alınmamaktadır.
- Orman ünitelerinin işletmeye açılması amacıyla Ana Orman Yolu, A Tipi Tali Orman Yolu ve B Tipi Tali Orman Yolu olarak genelde üç tip yol sözkonusu olmaktadır. Bu yollar sırasıyla 7 m, 6 m ve 4 m platform genişliğinde inşa edilmektedir. Bunlardan hangisinin nerede inşa edileceği hususu üzerinde doğrudan taşınacak hacim miktarları etkili olmakta, bu bakımdan şu değerler ölçü olarak alınmaktadır (OGM 1956) :

Yol Tipi	Gerekli hacim, m ³
Ana Orman Yolu	50.000 <
A Tipi Tali Orman Yolu	50.000-25.000
B Tipi Tali Orman Yolu	25.000 >

2.3. Plânların Düzenlenmesi

2.3.1. Ön Çalışma

Herhangi bir işletme ünitesi için Orman Yol Şebeke Plânı hazırlanmadan önce sözkonusu ormanda mevcut bulunan yolların bir envanteri yapılmakta ve bu yolların orman yol şebekesi plânı içinde kullanılmaya elverişli olup olmadığı incelenmektedir. Bunlardan orman yolu standartlarına uygun olanlar 1/25 000 ölçekli paftalara işlenmekte, diğerleri terkedilerek Yol Şebeke Plânı dışında bırakılmaktadır. Bu yollar özel işaretleri ile plânda gösterilmekte; ancak kotlama, sadece orman yolu standartlarına uygun olanlar için yapılmaktadır.

Bu arada, diğer kuruluşlara ait mevcut yollarla birlikte, varsa bu kuruluşlarla ilerde yapılması planlanmış yollar da Orman Yol Şebekesi Plânı içinde değerlendirilmektedir.

Aynı zamanda plânı yapılacak işletme ünitesi Orman Amenajman Planı'ndan, topoğrafik haritadan, varsa hava fotoğraflarından yararlanılarak gezilmekte, orman arazisinin mülkiyet durumu, topoğrafik yapısı, orman sınırı ile ormanlık ve açıklık alanlar incelenerek tespit edilmekte ve sağlanan bütün bilgiler 1/25 000 ölçekli paftalar üzerine işlenmektedir.

2.3.2. Harita Üzerinde Çalışma

Orman Yol Şebeke Plânları 1/25 000 ölçekli ve tesviye eğrili haritalar üzerinde yapılmaktadır.

Plân ünitesinin orman alanı, ağaç serveti, dolayısıyla hektardaki ortalama serveti Amenajman Plânlarından sağlanarak «*itibari yol yoğunluğu*» ve «*itibari yol uzunluğu*» bulunmaktadır. Örneğin, hektardaki ortalama ağaç serveti 250 m³ ten fazla olan bir ormanda itibari yol yoğunluğu 20 m/ha olduğuna göre, bu plân ünitesinin orman alanı ile itibari yol yoğunluğunun çarpımından itibari yol uzunluğu elde edilmektedir.

Plânlama esaslarına göre haritalar üzerinde ana ve tali dere yolları ile yamaç yollarının güzergâhları geçirilmektedir. Bu arada, plânlama esaslarını bozmamak şartıyla, orman yollarının orman içindeki köy ve mahallelerden geçirilmesine de çalışılmaktadır. Bunun mümkün olmaması halinde, plân ve proje bütünlüğü etkilenmeyecek şekilde en fazla 1.5 km ye kadar olan bir saplama yolla bu köy ve mahallelerin orman yoluna irtibatı sağlanmakta ve bu yola bağlandığı yolun numarası verilmektedir.

Orman yolu güzergâhı boyunca :

- . Yolun baş noktası
- . Menfez ve köprü yerleri
- . İstif ve depo için elverişli yerler
- . Kavşak noktaları
- . Boyun noktaları
- . Ormancılık hizmetleri yönünden ulaşılması gereken diğer noktalar
- . Yolun son noktası

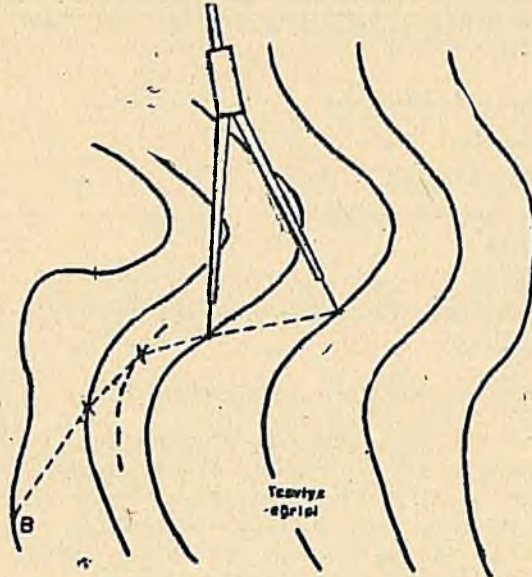
gibi mucbir noktalar (esas noktalar) belirlenmektedir.

Birbirini takip eden iki esas nokta arasında uygulanması gereken ortalama eğim, bu noktalar arasındaki kot farkı ve yatay mesafe yardımıyla bulunmaktadır. Bu ortalama eğime göre harita üzerinde güzergâh etüdü için haritanın tesviye eğrileri arasındaki kot farkı ve harita ölçeğinden yararlanılarak pergel açıklığı hesaplanmaktadır. Bu pergel açıklığı değerleri % 5 ve daha büyük eğim oranları için % 10 nisbetinde arttırılarak uygulanmaktadır (Tablo 1).

Tablo 1. Uygulanan pergel açıklığı değerleri.

Eğim %	Kot farkı m	Arazide pergel açıklığı m	Harita ölçeği	Harita üzerinde pergel açıklığı mm	+% 10
1	10	1000	1/25 000	40	—
2	10	500	1/25 000	20	—
3	10	333,33	1/25 000	13	—
4	10	250	1/25 000	10	—
5	10	200	1/25 000	8	9
6	10	166,66	1/25 000	6,7	7,5
7	10	142,85	1/25 000	5,7	6
8	10	125	1/25 000	5	5,5
9	10	111,11	1/25 000	4,5	5
10	10	100	1/25 000	4	4,5
11	10	90,90	1/25 000	3,6	4
12	10	83,33	1/25 000	3,3	3,5

Esas noktalar arasında uygun pergel açıklığı değerleri ile ilerlemek, gerektiğinde pergel açıklığı değeri 2 ye, 3 e ve ilah bölünmek (enterpolasyon) suretiyle yol güzergâhı etüd edilmekte ve böylece *sıfır hattı* elde edilmektedir (Resim 1).



Resim 1. Tasviye eğrili harita üzerinde sıfır hattının elde edilmesi.

Bir eğimden diğerine geçiş imkan ölçüsünde tedrici olmakta, geneide eğim kırıklıkları arasındaki fark % 2 dolayında kalmaktadır. Keza güzergâhlar ilke olarak güneye bakan yamaçlar üzerinden geçirilmekte, sık sık dere geçişlerine meydana verilmemekte, başka bir deyişle büyük bir inşaa güçlüğü olmadıkça güzergâh daima aynı yamacı izlemektedir.

Her plân ünitesi için duruma göre alternatif taslak plânlar hazırlanmakta, bunlardan ormanı en ekonomik ve en iyi şekilde işletmeye açacak ve aynı zamanda diğer ormancılık ve çevre isteklerine de hizmet edecek olan taslak plân seçilip uygulanmaktadır.

2.3.3. Arazide Çalışma

Harita üzerinde hazırlanan yol şebekesi plânının araziye uygunluğunun sağlanması, eksikliğin - hatasının giderilmesi için yol güzergâhlarının durumu arazide incelenmektedir. Bu amaçla dere yolu güzergâhları eğim ölçerle kontrol edilmekte, yamaç yolu güzergâhları da karşıdan gözle ya da dürbünle izlenmektedir. Böylece bu yolların arazideki tatbik kabiliyeti kontrol ve tespit edilmektedir. Bu esnada gözlenip saptanan ve düzeltilmesi gereken hususlar yol şebekesi haritasına işaretlenmekte, tamamlayıcı notlar alınmakta ve elde edilen sonuçlara göre plânın ıslahı yapılmaktadır.

Elbette bütün bu çalışmalar yapılırken işletme müdürü ve bölge şefinin de görüşleri alınarak bu durum bir protokolle tespit edilmektedir.

2.3.4. Tamamlama Çalışmaları

Gerek harita gerekse arazi üzerinde yapılan çalışmalarla son şeklini alan Genel Orman Yol Şebeke Plânı'nda yol güzergâhlarına ait eğim değerlerinin, eğim yönlerinin, eğim değişme noktaları ve taşıma yönünün harita üzerinde gösterilmesini takiben bu plânın Orman Genel Müdürlüğü'nde merkez ve taşra ilgilleri ile birlikte kontrolü yapılmaktadır. Bu kontrolden sonra, şebekede daha önceden mevcut olan, keza plâna yeni alınan yolların baş ve son noktaları isimlendirilerek bunlar sırasıyla kotlandırılmaktadır. Bu kotlandırma işi bölge baz alınmak ve belirli bir noktadan başlanarak saat yelkovanı istikametinde ilerlenmek, kod numaraları uzun yollarda yolun baş, orta ve son noktalarına, kısa yollarda ise sadece yolun baş ve son noktalarına yazılmak ve çok kısa, sapak, saplama, kılıç şeklindeki yollara bağlandıkları yolun kod numarası verilmek suretiyle yapılmaktadır. Bu arada kotlama sırasında bir bölgeden diğerine geçerken bölgede ileride plâna alınacak yeni yolların olabileceği düşüncesiyle bir miktar da yedek numara bırakılmaktadır.

İsmlendirmede, öncelikle 1/25 000 ölçekli harita üzerindeki isimler kullanılmakta, ancak böyle isimlerin olmaması halinde yerel isimlerden faydalanılmaktadır.

Kodlandırma, örneğin bir başmüdürlük dahilindeki bütün işletme ve bölgeler için şöyle yapılmaktadır :

1 Nolu işletme	A Bölgesi	1- 18
	B Bölgesi	51- 98
	C Bölgesi	151-188
	D Bölgesi	201-249
	E Bölgesi	301-338

2 Nolu işletme	A Bölgesi	351-364
	B Bölgesi	401-440
	C Bölgesi	451-483
:	:	:
:	:	:
:	:	:

Bu yolların İnşaat Programı; Amenajman ve Silvikültür plânları esasları dahilinde işletme müdürü ve bölge şefinin görüşleri alınarak «ilk yapılacak yollar», «sonra yapılacak yollar» ve «en son yapılacak yollar» olmak üzere üç grup halinde hazırlanmakta ve bu suretle ormanda yol inşaatının zaman düzeni tayin ve tespit edilmektedir. Keza yol şebekesi plânındaki bölme numaraları, bölme kılavuzları ve bölme sınırları Amenajman Plânı'ndan alınmaktadır.

Bu çalışmalar bir teknik raporla noktalanmakta olup bu raporda, genel hususlar, mevcut yol şebekesi, plânlanan yol şebekesi, ekonomik hususlar ve yol şebekesinin genel faydaları, ekler ve sonsöz bölümleri yer almaktadır.

Yol şebeke plânı haritası üzerinde tesviye eğrileri (sarp arazide yüz metrede bir, diğer arazilerde elli metrede bir), sulu ve kuru dereler, sırtlar, köy ve mevkii isimleri, depo yerleri, mevcut ve plânlanan orman yolları, devlet, il ve köy yolları, orman durumu, yol yoğunluğu cetveli, inşaat programı cetveli, işaret listesi, görüşleri alınanlar, hazırlayanlar, tasdik ve tasvip edenler cetveli yer almakta ve aydın-ger kağıdı üzerine çizilen bu harita on nüsha olarak çoğaltılarak bunların altı nüshası özel renklere göre boyanmakta, bu boyanan altı nüshadan beşi teknik rapor cildinin cebine sığacak boyutta kesilip bezlenmekte, altıncı nüshası ise mürekkeplenip Bölge Şefi'nin odasına asılmaktadır. Geriye kalan boyasız dört nüsha da amenajman plânlarının içine konulmaktadır.

Plân haritası ve teknik rapordan meydana gelen plânlar 20×30 cm boyutunda ciltlenmektedir. Ciltli plânların bir adedi Bölge Şefliği'ne, bir adedi İşletme Müdürlüğü'ne, bir adedi Orman Bölge Başmüdürlüğü'ne, bir adedi de Orman Genel Müdürlüğü'ne gönderilmektedir. Beşinci nüsha, Orman Yolları Grup Başkanlığı'nda kalmaktadır. Gerekliğinde bir nüsha boyalı harita Ağaçlandırma Grup Müdürlüğü'ne verilmektedir.

Bu esaslara göre hazırlanan Orman Yol Şebeke Plânı, Orman Yolları Grup Başkanlığı'nın uygun mütalaası üzerine Orman Bölge Başmüdürlüğü'nce incelenip onaylandıktan ve Orman Genel Müdürlüğü'nün tasvibinden sonra uygulamaya konulmaktadır. Tasvip edilmiş Yol Şebeke Plânları üzerinde mahalli teşkilatın değişiklik yapma yetkisi bulunmamaktadır. Ancak bu plânların tadilinde mutlak zaruret görül-
düğü takdirde Orman Yolları Grup Başkanlığı'nca bir tadilat projesi hazırlanması, bunun Orman Bölge Başmüdürlüğü'nce tasdik ve Orman Genel Müdürlüğü'nce de tasvip edilmesi gerekmektedir. Değişiklik ancak bu durumda yapılabilir.

Genel Orman Yol Şebeke Plânları tamamlanmış ormanlarda bu plânlarda yer alan yolların dışında hiçbir yolun etüd aplikasyonu ve inşaatı sözkonusu olmamaktadır.

3. ETÜD APLİKASYON

Orman yol şebeke plânındaki güzergâhlar aynen araziye aplike edilmektedir. Bu iş yol inşaat şefinin başkanlığında bir ekip tarafından gerçekleştirilmektedir. Bu iş için inşaat şefi, ekip ve ekipmanı ile birlikte araziye çıkarak önce harita üye-

rindeki yol güzergâhının başlangıç ya da son noktasını arazide tespit etmektedir. Bunu takiben, örneğin yolun başlangıç noktasından etüde başlanarak bu noktaya 1 numaralı *seviye kazığı* çakılmaktadır. Bu kazıktan itibaren haritadaki yön ve eğimle müteakip esas noktalara doğru seviye kazıkları çakılarak ilerlenmekte, bu suretle ya doğrudan, ya da gerekli ölçme ve düzeltmeler yapıldıktan sonra esas noktaya düşülmektedir. Adı geçen kazıklar, baştan itibaren 1, 2, 3, 4, ..., gibi sayılarla numaralanmaktadır. Aplikasyon kesinleştikten sonra da bu kazıkların etrafı taşlanıp kireçlenmektedir. Bu kazıklar arasındaki mesafeler aplikasyon esnasında çelik şeritmetre yatay ve gergin tutularak ölçülmekte ve ölçülen değerler etüd karnesine yazılmaktadır. Seviye kazığı noktasında kazı ve dolduru değeri sıfır olmaktadır.

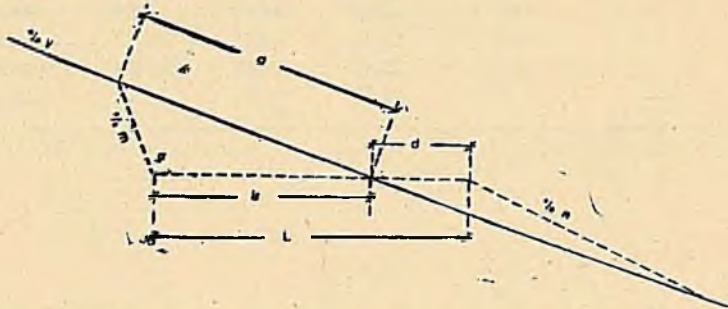
Çalışmaya bu şekilde devam edilerek, güzergâh applike edilip son noktaya ulaşıldığında sıfır hattı elde edilmiş olmaktadır.

Makinelî orman yolu inşaatında yolun sıfır hattının araziye geçirilmiş bulunması inşaatın yapılması için yeterli görülmektedir.

Türkiye'de ormanlar genellikle dağlık arazide yer almış olduğundan, etüd aplikasyon sonucunda elde edilen sıfır hatları çoğu kez fazla kırık olmakta, dolayısıyla taşıma araçlarının rahat hareket edebileceği ölçüde gerektiğinde doğrultulmakta ve bu iş arazide yapılmaktadır.

İnşa edilecek yolun önemi arttıkça, yani standardı yükseldikçe sıfır hattının daha uzun mesafelerde doğrultulması gerekmekte, ancak bu takdirde tesviye için yapılacak materyal taşımaları, dolgu ve kazı hacimleri ve gerekli sanatıyapısı ihtiyacı artmakta, diğer bir ifade ile inşaat masrafları çok büyük rakamlara ulaşmaktadır.

Öte yandan etüd aplikasyonunda, seviye kazıklarının yanısıra *şev kazıkları* da söz konusu olmaktadır. Bu kazıkların yerlerinin tespitinde, yamaç eğimleri, yol standartları ve zemin klaslarına (cinsleri) göre hazırlanmış özel tablolardaki değerlerden yararlanılmaktadır (Tablo 2-5). Bu tablolardaki değerlerin yol enkesitindeki yerleri ise ilgili şekilde görülmektedir (Resim 2).



Resim 2. Bir orman yolunun standard enkesiti ve bu kesitin çeşitli kısımları.

Şev kazığı yeri, örneğin 1 numaralı seviye kazığından itibaren yamaca yukarı tablodaki «g» değerinin taşınması suretiyle bulunmaktadır. Bu ifadeden de anlaşılacağı üzere, aynı yol standardı için yamaç eğiminin ve zemin klasının değiştiği her seviye kazığında yamaç eğimi ve zemin klasları tespit edilmekte ve şev kazığı ça-

Tablo 2. Platform genişliği $L=5.0$ m zemin toprak - kükü, kazı şevli eğimli $m=2/1$, dolgu şevli eğimli $n=\% 67$, kalıcı kebarma $\theta_k=\% 6$ olduğuna göre değişik yamaç eğimlerinde kazı kesitlerine ait değerler.

Yamaç eğimi y %	Dolgu genişliği d m	Kazı genişliği k m	Kazı yüksekliği h m	Kazı alanı F m ²	Kazı şevli uzaklığı g m	Kazı şevli uzunluğu u m	Yamaç eğimi y %
5	2.50	2.50	0.13	0.16	2.55	0.15	5
10	2.47	2.53	0.27	0.34	2.70	0.30	10
15	2.43	2.57	0.42	0.54	2.80	0.47	15
20	2.38	2.62	0.58	0.76	2.90	0.65	20
25	2.33	2.67	0.76	1.01	3.15	0.85	25
30	2.27	2.73	0.96	1.31	3.35	1.07	30
35	2.20	2.80	1.19	1.67	3.60	1.33	35
40	2.11	2.89	1.45	2.10	3.90	1.62	40
45	2.01	2.99	1.74	2.60	4.20	1.94	45
50	1.87	3.13	2.09	3.27	4.65	2.34	50
55	1.69	3.31	2.51	4.15	5.20	2.81	55
60	1.42	3.58	3.07	5.50	5.95	3.43	60
65	0.89	4.11	3.96	8.14	7.25	4.43	65
70	—	5.00	5.38	13.45	9.40	6.01	70
75	—	5.00	6.00	15.00	10.00	6.71	75
80	—	5.00	6.67	16.68	10.65	7.46	80
85	—	5.00	7.39	18.48	11.40	8.26	85
90	—	5.00	8.18	20.45	12.25	9.15	90
95	—	5.00	9.05	22.63	13.15	10.12	95
100	—	5.00	10.00	25.00	14.15	11.18	100
110	—	5.00	12.22	30.55	16.50	13.66	110
120	—	5.00	15.00	37.50	19.50	16.77	120
130	—	5.00	18.57	46.43	23.45	20.76	130
140	—	5.00	23.33	58.33	28.65	26.08	140
150	—	5.00	30.00	75.00	36.05	35.54	150

Tablo 3. Platform genişliği $L=5.0$ m zemin toprak - kükü, kazı şevi eğimi $m=3/1$, dolduru şevi eğimi $n=\% 67$, kalıcı kabarma $\theta_k=\% 6$ olduğuna göre değişik yamaç eğimlerinde kazı kesitlerine ait değerler.

Yamaç eğimi y	Dolgu genişliği d	Kazı genişliği k	Kazı yüksekliği h	Kazı alanı F	Kazı şevi uzaklığı g	Kazı şevi uzunluğu u	Yamaç eğimi y
%	m	m	m	m ²	m	m	%
5	2.50	2.50	0.13	0.16	2.55	0.15	5
10	2.46	2.54	0.26	0.33	2.65	0.27	10
15	2.41	2.59	0.41	0.53	2.75	0.43	15
20	2.36	2.64	0.57	0.75	2.90	0.60	20
25	2.30	2.70	0.74	1.00	3.05	0.78	25
30	2.23	2.77	0.92	1.27	3.20	0.97	30
35	2.15	2.85	1.13	1.61	3.40	1.19	35
40	2.06	2.94	1.36	2.00	3.65	1.43	40
45	1.95	3.05	1.61	2.46	3.95	1.70	45
50	1.81	3.19	1.91	3.05	4.30	2.01	50
55	1.63	3.37	2.27	3.82	4.70	2.39	55
60	1.36	3.64	2.73	4.97	5.30	2.88	60
65	0.84	4.16	3.45	7.18	6.35	3.61	65
70	—	5.00	4.57	11.43	7.95	4.82	70
75	—	5.00	5.00	12.50	8.35	5.27	75
80	—	5.00	5.45	13.63	8.75	5.74	80
85	—	5.00	5.93	14.83	9.15	6.25	85
90	—	5.00	6.43	16.08	9.60	6.78	90
95	—	5.00	6.95	17.38	10.10	7.32	95
100	—	5.00	7.50	18.75	10.60	7.90	100
110	—	5.00	8.68	21.70	11.75	9.15	110
120	—	5.00	10.00	25.00	13.00	10.54	120
130	—	5.00	11.47	28.68	14.50	12.09	130
140	—	5.00	13.13	32.83	16.10	13.84	140
150	—	5.00	15.00	37.50	18.00	15.81	150

Tablo 4. Platform genişliği $L=5.0$ m zemin toprak - kütü, kazı sevi eğimli $m=4/1$, dolduru sevi eğimli $n=\% 67$, kalıcı kabarma $\theta_k=\% 6$ olduğuna göre değişik yamaç eğimlerinde kazı kesitlerine ait değerler.

Yamaç eğimi y %	Dolgu genişliği d m	Kazı genişliği k m	Kazı yüksekliği h m	Kazı alanı F m ²	Kazı sevi uzaklığı g m	Kazı sevi uzunluğu u m	Yamaç eğimi y %
5	2.50	2.50	0.13	0.16	2.55	0.13	5
10	2.45	2.55	0.26	0.23	2.65	0.27	10
15	2.40	2.60	0.41	0.53	2.75	0.42	15
20	2.35	2.65	0.56	0.74	2.85	0.58	20
25	2.30	2.70	0.72	0.97	3.00	0.74	25
30	2.22	2.78	0.90	1.25	3.15	0.93	30
35	2.13	2.87	1.10	1.58	3.35	1.13	35
40	2.04	2.96	1.32	1.95	3.55	1.36	40
45	1.92	3.08	1.56	2.40	3.80	1.61	45
50	1.78	3.22	1.84	2.96	4.10	1.90	50
55	1.60	3.40	2.17	3.69	4.50	2.24	55
60	1.33	3.67	2.59	4.75	5.05	2.67	60
65	0.81	4.19	3.25	6.81	6.00	3.35	65
70	—	5.00	4.24	10.60	7.40	4.37	70
75	—	5.00	4.62	11.55	7.70	4.76	75
80	—	5.00	5.00	12.50	8.00	5.16	80
85	—	5.00	5.40	13.50	8.35	5.57	85
90	—	5.00	5.81	14.53	8.70	5.99	90
95	—	5.00	6.23	15.58	9.05	6.42	95
100	—	5.00	6.67	16.68	9.45	6.88	100
110	—	5.00	7.59	18.98	10.25	7.83	110
120	—	5.00	8.57	21.43	11.15	8.84	120
130	—	5.00	9.63	24.08	12.15	9.93	130
140	—	5.00	10.77	26.93	13.25	11.10	140
150	—	5.00	12.00	30.00	14.40	12.37	150

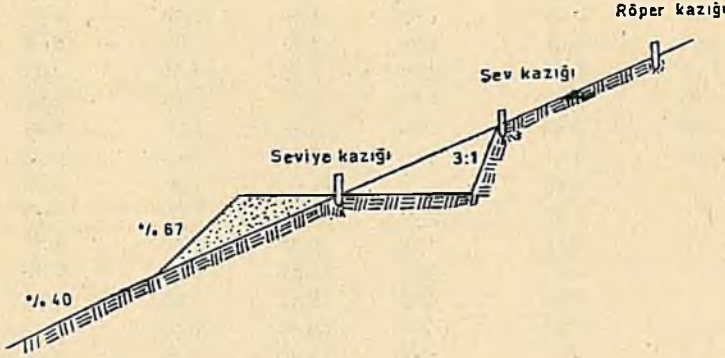
Tablo 5. Platform genişliği $L=5.0$ m zemin kaya, kazı şevli eğimi $m=5/1$, dolduru şevli eğimi $m=\% 75$, kalıcı kabarma $\theta_k=\% 16$ olduğuna göre değişik yamaç eğimlerinde kazı kesitlerine ait değerler.

Yamaç eğimi y %	Dolgu genişliği d m	Kazı genişliği k m	Kazı yüksekliği h m	Kazı alanı F m ²	Kazı şevli uzaklığı g m	Kazı şevli uzunluğu u m	Yamaç eğimi y %
5	2.56	2.44	0.12	0.15	2.50	0.12	5
10	2.52	2.48	0.25	0.31	2.55	0.26	10
15	2.48	2.52	0.39	0.49	2.65	0.40	15
20	2.43	2.57	0.53	0.68	2.75	0.54	20
25	2.38	2.62	0.69	0.90	2.85	0.70	25
30	2.33	2.67	0.85	1.13	2.95	0.87	30
35	2.27	2.73	1.03	1.40	3.10	1.05	35
40	2.19	2.81	1.22	1.71	3.30	1.24	40
45	2.12	2.88	1.42	2.04	3.50	1.45	45
50	2.02	2.98	1.65	2.46	3.70	1.68	50
55	1.91	3.09	1.91	2.95	3.95	1.95	55
60	1.78	3.22	2.19	3.52	4.25	2.23	60
65	1.60	3.40	2.54	4.32	4.65	2.59	65
70	1.35	3.65	2.97	5.42	5.20	3.03	70
75	0.93	4.07	3.59	7.30	6.00	3.66	75
80	—	5.00	4.76	11.90	7.60	4.86	80
85	—	5.00	5.12	12.80	7.90	5.22	85
90	—	5.00	5.49	13.72	8.20	5.60	90
95	—	5.00	5.86	14.65	8.50	5.98	95
100	—	5.00	6.25	15.62	8.85	6.38	100
110	—	5.00	7.05	17.62	9.55	7.19	110
120	—	5.00	7.89	19.72	10.30	8.05	120
130	—	5.00	8.78	21.95	11.10	8.95	130
140	—	5.00	9.72	24.30	11.95	9.90	140
150	—	5.00	10.71	26.78	12.90	10.92	150

kılmaktadır. Seviye kazığı ile şev kazığı arasındaki mesafe, seviye kazığında güzergâh hattına dik, fakat eğik mesafe olarak ölçülmektedir.

Öte yandan yol güzergâhı yer yer de röperlenmektedir. Yani yol seviyesinin alt ya da üst tarafında inşaat alanı dışında mevcut dikli bir ağaç ya da kaya gibi objeler üzerine işaretler konulmakta, şayet bunlar yoksa bir kazıkla bu röperleme işi gerçekleştirilmektedir. Bu işaret ya da kazığa «röper ya da sigorta kazığı» denilmektedir. Bu röperleme işlemi 20 kazıkta bir yapılmaktadır. Bu işaretler dozer operatörlerine inşaat sırasında çok büyük fayda sağlamaktadır. Bu obje ya da kazıklar üzerine röper kazığı ile seviye kazığı arasındaki kot farkı, seviye kazığına olan mesafe ve semt açısı yazılmaktadır. Bunlardan yolun alt tarafındaki ağaçlara konulan işaretler aynı zamanda inşa edilen yolun seviyesini de gösterdiğinden dozer operatörlerinin yol seviyesini göz kararı ile kontrol ve ayarlamasında faydalanılmaktadır.

Bütün bu kazıkların yerleri bir orman yolu enkesiti üzerinde örnek olarak gösterilmiş bulunmaktadır (Resim 3).



Resim 3. Bir orman yolu enkesiti üzerinde seviye, şev ve röper kazıklarının yerleri.

Etüd aplikasyon sırasında ilgili bölge şefinin hazır bulunması ya da hiç olmazsa inşaat başlanmadan önce yol güzergâhını gezip görmesi gerekmektedir.

Etüd aplikasyonu takiben yol güzergâhındaki ağaçlar, çalılar ve fundalar kesilip güzergâh dışına çıkarılmaktadır. Toprak dolgusu altında süceyrat kalmamasına dikkat edilmektedir. Zira bunlar yol platformunun göçmesine sebep olmaktadır.

Yol inşaatı için dozerler iş mahalline gelmeden önce yol güzergâhı mutlaka temizlenmiş olmaktadır.

Yol güzergâhında temizlenecek sahanın genişliği yol tipine (standardına), yamaç eğimine ve zemin klastlarına bağlı olarak değiştiğinden, bu genişlik, örneğin B tipli talı orman yolunda aynı cins zemin için yamaç eğiminin artmasıyla 10 - 15 m ye ulaşırken, bu eğimin azalması halinde 7 - 8 m ye düşmektedir.

4. KEŞİF EVRAKI

Etüd aplikasyonu ile ilgili arazi işleri tamamlandıktan sonra keşif evrakı hazırlanmaktadır.

Keşif evrakı; etüd karnesi, metraj cetveli, I. keşif özeti, tutanak, kroki ve teknik rapordan oluşmaktadır.

Keşif hesabı için :

- . Yamaç eğimine, platform genişliğine ve zemin klasına göre kazı miktarı (F alanı) m² cinsinden doğrudan doğruya özel tablolardan alınmaktadır (Tablo 2-5). Bu eğimleri aşan arazilerde kazı alanı enkesit çizilerek bulunmaktadır.
- . Keşifte dolgu ve toprak taşımaları hesaba katılmamakta, sadece kazı miktarları dikkate alınmaktadır.
- . Kazıklar arasında zemin klasları değişiklik gösterdiği takdirde bunlardan en fazla olanının enkesit alanı alınıp kullanılmaktadır.
- . Hesaplarda Karayolları Genel Müdürlüğü'nün Birim Fiyatları esas alınmaktadır.
- . Keşif evrakına yolun etüd ve applike edilen güzergâhı ve bu güzergâh üzerinde varsa sanat yapılarının yerlerini ve ortalama yol eğimlerini gösteren 1/25 000 ölçeğine göre hazırlanmış bir kroki eklenmektedir.
- . Yol güzergâhındaki ağaçların kesilmesi, bunların bölümlere ayrılması, inşaat sahası dışına çıkarılması, istif edilmesi vb. işler üretim masrafları kaleminden yapılmakta olduğundan bu masraflar keşif içinde yer almamaktadır. Ancak kök sökme için, kesme, kök sökme, parçalama, temizleme ve inşaat sahası dışına nakil, istif vs. işlerine ait Karayolları Genel Müdürlüğü'nün Birim Fiyat Analizi'ndeki ilgili pozlarda yer alan «traktör-buldozer» çalışma saati miktarının % 75 i alınarak birim fiyat bulunmaktadır.

K A Y N A K L A R

- BAYOĞLU, S., 1965. *Türkiye'de Orman Yol Şebekelerinin Tanzimine Ait Esaslar*. OGM Yayını, No. 425/24, Ankara.
- BAYOĞLU, S., 1980. *Orman Yollarının Sıfır Hattına Göre İnşa Edilmeleri Durumunda Uygulanacak Standart Enkesitler ve Hacim Tabloları*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 30, Sayı 2, s. 1-29, İstanbul.
- BAYOĞLU, S., SEÇKİN, Ö.B., 1981. *Türkiye'de Orman Yolu Yapım Çalışmaları ve Sağladığı Yararlar*. Doğumunun 100. Yılında Atatürk'e Armağan, İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını No. 2882/307, s. 235-245, İstanbul.
- SEÇKİN, Ö.B., 1978. *Demirköy Karamanbayırı Devlet Orman İşletmesi Çakmaktepe Bölgesi Yol Şebekesinin Planlama Tekniği Bakımından Araştırılması*. OGM Yayını, No. 622/132, Ankara.
- SEÇKİN, Ö.B., 1982. *Orman Yolları (Genel Planlama Esasları)*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 32, Sayı 1, s. 85-98, İstanbul.
- OGM, 1956. *İnşaat İşleri El Kitabı*. Orman Genel Müdürlüğü Yayını, No. 10/149, Ankara.
- OGM, 1967. *Orman Yolları Planlaması ve İnşaat İşlerinin Yönetilmesi Hakkında 202 Sayılı Tebliğ*. Orman Genel Müdürlüğü Yayını, 8/B, 8882, Ankara.
- OGM, 1981. *Orman Yol Şebekesi Planlarının Düzenlenmesine Ait Yönetmelik*. Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.