

---

SERİ

**B**

CİLT

**45**

SAYI

**1-2**

**1995**

---

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

# ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ



# ORMAN YOL ŞEBEKELERİNDE YOL MALİYET HESAPLARI

Doç. Dr. Mesut HASDEMİR<sup>1)</sup>

## Kısa Özet

Fazla miktarda emek ve sermaye gerektiren orman yol şebekelerinin oluşturulmasında yol maliyet hesapları büyük önem taşımaktadır.

Plan ve inşaat maliyetlerinin önceden sağlıklı bir şekilde belirlenmesi ve sermayenin buna göre tahsisi o projenin öngörülen süre içinde gerçekleştirilebilme olanağını sağlamaktadır.

Bu çalışmada orman yol şebekesinin oluşturulmasında maliyet unsurları ve bunlara ait fiyat analizlerinin nasıl yapılacağı üzerinde durulmuştur.

## 1. GİRİŞ

Ormanların entansif olarak işletilebilmesi için amaca uygun standart ve yoğunlukta planlanmış bir yol şebekesi ile donatılması gerekmektedir. Böyle bir yol şebekesi; günlük gereksinmelere göre yapılıp daha sonra terkedilen ve büyük ekonomik kayıplara neden olan bir inşa tarzı yerine, tamamlandığı zaman ormanın her tarafını eşit şekilde ve tam olarak işletmeye açan yollardan oluşmalı ve bu yollar sürekli bakım altında tutularak pratik olarak sınırsız bir süre için amaca hizmet etmelidir.

Türkiye'de yapılması gereken orman yolu uzunluğunun bugüne kadar % 65'i yapılabilmektedir. Yapılan bu yolların maliyeti oldukça yüksek olup, yapılacak yollar için de büyük miktarda sermaye kullanımı söz konusudur. İşte bu oranda bir yol uzunluğu için sermayenin yerinde kullanılması ve yapılacak harcamanın haklı ve güvenceli bir yatırım olabilmesi için yapılacak yolların bugün olduğu gibi gelecekte de ormanların devamlı ve gerektiği gibi işletilmesini sağlayacak şekilde teknik ve ekonomik niteliklere sahip olması gerekmektedir (ERDAŞ 1985).

Her projede olduğu gibi orman yol şebeke planlarında da maliyet unsurlarının net bir şekilde belirlenmesi gerekmektedir. Bunun içinde projenin maliyetini oluşturan her aşamanın ayrıntılı bir şekilde fiyat analizlerinin ve metrajının çıkarılması söz konusudur.

İşte bu makalede orman yol şebeke planlarında yol maliyet hesaplarının nasıl yapılması gerektiği üzerinde durulmuştur.

<sup>1)</sup> İ.Ü. Orman Fakültesi Orman İnşaatı ve Transportu ve Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

## 2. YOL MALİYET UNSURLARI

Bir orman yol şebekesinin tesisi; plan ve inşaat işlerinin gerçekleştirilmesi aşamalarını içermektedir. Bu nedenle yol maliyetinin bütünü plan ve inşaat masrafları oluşturmaktadır.

### 2.1 Plan Maliyeti

Orman yol şebekelerinde plan maliyet unsurları ana hatları itibariyle; mevcut bilgilerin 1/25 000 ölçekli paftaya işaretlenmesi, mevcut yolların arazide paftaya işaretlenmesi, alternatif güzergâhlar irdelenerek taslak yol planının hazırlanması, dere yollarının arazide gezilerek röperlenmesi, yamaç yollarının incelenmesi, taslak yol planının çizimi-boyanması, yolların isimlendirilmesi ve kodlandırılması, teknik raporun ve cetvellerin hazırlanması, planın çizilmesi ve boyanması, teknik raporun yazılması ile yol planının bezlenerek ciltlenmesi aşamalarından oluşmaktadır.

Bu maliyet unsurlarına ait fiyat analizleri yapılırken uygulamada esas alınacak standart iş süreleri ve rayiçler mevcut olmadığından; Orman Genel Müdürlüğü, Karayolları Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü'ndeki veriler ile piyasa ücretleri esas alınmaktadır (OGM 1988).

#### 2.1.1 Bilgilerin Paftaya İşaretlenmesi

Yol şebeke planı yapımında gerekli olan; orman sınırı, bölme sınırları, serveti 250 m<sup>3</sup>/ha'dan az / çok olan yerler, orman içi açıklıklar, depo yerleri, rekreasyon amaçlı kullanılacak yerler, havuz, gölet, baraj yerleri, yangın kule ve kulübeleri, mevcut orman/köy/il yolları, yangına hassas yerler, ağaçlandırma yapılmış/yapılacak yerler ile bölmeden çıkarmada mekanizasyon uygulanabilecek bölmeler 1/25 000 ölçekli paftaya işaretlenir.

#### 2.1.2 Mevcut Yolların Arazide Paftaya İşaretlenmesi ve Yol İtinerilerinin Çıkarılması

Yol şebekelerinin oluşturulmasında mevcut yolların (orman-köy-il) yerleri ile standartlarının bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle bu yolların paftalara titizlikle işaretlenmesi ve bilgi formunun (itineri) düzenlenmesi zorunludur.

#### 2.1.3 Taslak Yol Planının Hazırlanması

Yol şebekesinde yer alacak yollara ait alternatif güzergâhların belirlenerek bunların içerisinde en uygun güzergâhın tesbit edilmesi taslak yol planını oluşturmaktadır. Taslak yol planı belirlendikten sonra dere yollarının arazide uygulanabilirliğinin tesbiti için gezilerek röperlenmesi gerekmektedir. Dere yollarının gezilmesinde ve röperlenmesinde güzergâhın ana hatları arazide sabit noktalara işaretlenerek önemli arazi zorlukları ile klas durumu ve yamaç eğimleri belirlenmelidir.

Yamaç yolları ise uygun noktalardan göz ya da dürbünle izlenerek arazide uygulanabilirliği araştırılmakta, varsa arazi güçlükleri tesbit edilmektedir.

#### 2.1.4 Yol Planının Tamamlanması

Taslak yol planı çizildikten sonra boyanır, yollar isimlendirilerek kodlanır ve bir teknik rapora bağlanır. Plan üzerinde tüm ayrıntılar gözden geçirilerek gerekli düzeltmeler yapıldıktan sonra ciltlenir ve buna bezlenen haritalar eklenir, böylece "Yol Şebeke Planı" tamamlanmış olur.



### 2.1.5 Plan Maliyetinin Fiyat Analizi

Orman yol şebekelerinin plan maliyetlerinin bulunması için yukarıda sayılan işlerin birim maliyetlerinin bulunması gerekmektedir. Daha öncede belirtildiği gibi, birim maliyetlerinin bulunmasına yönelik fiyat analizleri yapılırken esasa alınacak standart iş sürelerinin belirlenmemiş olması nedeniyle bu süreler OGM, TCK, KHGM, DSİ gibi kuruluşların faaliyetleri sırasında oluşmuş değerler esas alınmıştır. Burada maliyet hesaplarının sağlıklı bulunması için bu iş kategorilere ait zaman etütlerinin yapılmasının gerekliliği açıkça görülmektedir.

Orman yol şebekesi proje maliyetinin bulunmasına yönelik birim fiyat analizi Tablo 1'de verilmiştir.

Belirlenen bu birim fiyatları arazinin eğimi, bitki örtüsü ve zemin durumu, rakımı, ulaşım ve hava durumu gibi özelliklere bağlı olarak arazi zorluk katsayısı (1-3) ile çarpılabilmektedir.

**Tablo 1: Orman Yol Şebekesi Plan Maliyetinin Bulunması İçin Birim Fiyat Analizi**

Sıra No	YAPILACAK İŞLERİN KATEGORİSİ / BEYANI	FİYAT			TOPLAM
		Birim	Rayiç TL/ Saat	Tutarı TL	TL
1	Bilgilerin Paftaya İşaretlenmesi Teknik Eleman Teknik Ressam 100 ha alan için bilgilerin paftaya işlenmesi	0.15 sa 0.15 sa	..... .....	..... .....	..... .....
2	Mevcut Yolların Arazide Paftaya İşaretlenmesi ve Yol İtinerilerinin Çıkarılması Teknik Eleman Teknisyen Ölçüm İşçisi Oto Malzeme karşılığı % 5 1 km yolun paftaya işaretlenmesi ve itinerilerinin çıkarılması	5.00 sa 2.50 sa 10.00 sa 2.50 sa	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
3	Taslak Yol Planının Hazırlanması Teknik Eleman Teknik Ressam 1 km yolun taslak yol planının hazırlanması	4.00 sa 1.00 sa	..... .....	..... .....	..... .....
4	Dere Yollarının Arazide Gezilmesi ve Röperlenmesi Teknik Eleman Ölçüm İşçisi Fotoğrafçı Oto Malzeme karşılığı %5 1 km dere yolunun gezilmesi ve röperlenmesi	12.00 sa 20.00 sa 2.00 sa 6.00 sa	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
5	Yamaç Yolu Güzergâhının Arazide İncelenmesi Teknik Eleman Ölçüm İşçisi Fotoğrafçı Oto Malzeme karşılığı % 5 1 yamaç yolu güzergâhının arazide incelenmesi	4.00 sa 2.00 sa 2.00 sa 2.00 sa	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....

Tablo 1'in devamı

6	Taslak Yol Planının Çizimi ve Boyanması Teknik Eleman Teknik Ressam Malzeme karşılığı % 20 100 ha alan için taslak yol planı çizim ve boyanması	0.20 sa 1.50 sa	..... .....	..... .....	..... .....
7	Kolların isimlendirilmesi ve Kodlandırılması Teknik Eleman Teknik Ressam 100 ha alan için yolların isimlendirilmesi ve kodlanması	0.10 sa 0.10 sa	..... .....	..... .....	..... .....
8	Teknik Raporun ve Paftaların Hazırlanması Teknik Eleman Teknik Ressam 1 adet teknik raporun hazırlanması	300.00 sa 300.00 sa	..... .....	..... .....	..... .....
9	Planın Çizimi, Renklendirme ve Boyama Teknik Eleman Teknisyen Teknik Ressam Malzeme karşılığı % 5 100 ha alan için çizim, renklendirme ve boyama	0.20 sa 0.60 sa 3.00 sa	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
10	Teknik Raporun Yazılması Teknik Eleman Daktülograf Malzeme karşılığı % 5 Teknik raporun yazılması	7.50 sa 30.00 sa	..... .....	..... .....	..... .....
11	Planın Bezlenmesi ve Ciltlenmesi Teknik Eleman Ciltci Planın bezlenmesi ve ciltlenmesi	5.00 sa 350.00 sa	..... .....	..... .....	..... .....

## 2.2 Yol İnşaat Maliyeti

Bir orman yolunun yapımının gerçekleştirilmesinde söz konusu olan işler;

- Güzergah etüdü ve aplikasyon
- Büyük onarım
- Yol yapım alanının temizlenmesi
  - Ağaçların kesilip çıkarılması
  - Köklerin sökülmesi
  - Ağaçcık ve çalıkların uzaklaştırılması
- Toprak işleri (kazı işleri)
- Sanat yapılarının tesisi
- Reglaj ve üst yapı tesisi

şeklinde sıralanmaktadır.

### 2.2.1 Güzergah Etüdü ve Aplikasyon

Yol şebeke planı yapılmış bir bölgede plan incelenerek harita üzerindeki yol güzergahının araziye uygulama olanağının araştırılması (güzergah etüdü) ve bu güzergahın arazide standartlara ve tekniğe uygun bir şekilde belirlenmesi (aplikasyon) gerekmektedir.

Daha önce plan aşamasında etüd edilen dere ve yamaç yollarının tümünün inşaata hazır duruma getirilebilmesi için yapılan yol güzergahının araziye tatbik kabiliyetinin gezilerek araştırılması, yol güzergah hatlarının başlangıç ve bitiş noktaları arasındaki eğim oranları uygulanarak arazide seviye kazıklarının yerlerinin tesbit edilerek çakılması, kurp ve lase yerlerinin belirlenerek aplikesi, ara, şev ve röper kazıklarının çakılması yamaç meyilleri ile klasların tesbiti (klas tesbit edilmiyorsa sondaj yapılması) ile varsa laselere ait ara kazıklardaki kazı ve dolgu miktarlarının hesaplanması işleri yol inşa maliyetlerinin doğru ve ekonomik olarak gerçekleşmesinde doğrudan etkili olmaktadır (Tablo 2).

### 2.2.2 Büyük Onarım

Yol şebekesinin plan aşamasında, mevcut yollar arasında eğim, genişlik, fiziksel özellikler gibi standartlara uymadığı ve bu nedenle büyük onarıma alınması gerekli görülen yolların inşaatına planlanan yolların inşaatının rasyonel yapılması bakımından öncelik tanınmalıdır.

Büyük onarıma alınan yollarda; hendek açma, yol genişletme, kurp ve lase genişletme, yol sathında dışlı kayaların temizlenmesi ve yerinde yüksek meyil indirme işleri orman yolları şebeke planlarının gerçekleştirilmesinde önemli maliyet unsurları içinde yer almaktadır.

### 2.2.3 Yol Yapım Alanının Temizlenmesi

Yol yapım alanı içinde kalan ağaçların kesilip devrilmesi, tomruklanması, alanın dışına çıkarılması ve istiflenmesi yoluyla üretilen tomruklar daha sonra pazarlanacağı için bu aşamada yapılan tüm masraflar yol yapım masrafları (maliyet) içinde yer almamaktadır (BAYOĞLU 1996).

Kesilen ağaçların kütüklerinin elle ya da makina ile sökülüp çıkarılması ve gerektiği takdirde patlayıcı madde kullanılması için yapılan masraflar farklı çap gruplarına isabet eden ağaç adedine göre hesaplanmaktadır.

Yapım alanındaki ağaççık, çalı gibi bitki örtüsü ile kaplı alanların temizlenmesi işinin maliyetinin bulunmasında ise herbiri için ayrı ayrı birim alan (100 m<sup>2</sup>) temizleme birim fiyatından yararlanılmaktadır (Tablo 2).

### 2.2.4 Toprak İşleri (Kazı İşleri)

Yol yapımında, maliyeti büyük oranda etkileyen kazı işleri zeminin durumuna (toprak, küskülük, kaya) bağlıdır. Yumuşak, sert ve çok sert gibi kategorilere de ayrılan bu zemin sınıflarına ait ayrı ayrı m<sup>3</sup> birim kazı fiyatları belirlenmektedir.

Depo ve ödünç işlemleri ile taşıma bedeli için de ayrı ayrı birim fiyatlarının belirlenmesi gerekmektedir.

### 2.2.5 Sanat Yapılarının Tesisi

Orman yolu güzergâhlarında tesis edilmesi gereken küçük hidrolik sanat yapıları (büz, menfez vb) ile köprü, duvar gibi diğer sanat yapılarının birim maliyetleri ayrı ayrı bulunmaktadır.

Özellikle yeni yapılacak yollarda, sanat yapılarının üst yapıdan önce yapılmasına dikkat edilmelidir. Bunun için plan aşamasında, söz konusu olan bu tesislerin yerlerinin ve türlerinin rasyonel yapılarak ekonomik boyutlarının tesbit edilmesi maliyet unsurunun sağlıklı belirlenmesinde önemli bir konuyu oluşturmaktadır (BAYOĞLU/HASDEMİR 1991).



### 2.2.6 Reglaj ve Üstyapı Tesisi

Çoğunlukla kaplamasız olan orman yollarında üstyapıyı temel ve alt temel tabakaları oluşturmaktadır. Yol zeminin taşıma gücü zayıf olduğu takdirde stabilize kaplamayla takviye edilmektedir.

Üstyapı maliyetini; reglaj, malzeme temini, yükleme-boşaltma, taşıma, serme, sulama ve sıkıştırma işleri oluşturmaktadır.

### 2.2.7 Yol İnşa Maliyetinin Fiyat Analizi

Orman yollarında yol inşa maliyetine ait keşif bedeli; yukarıda sırasıyla kısaca belirtilen yapım işlerinin birim fiyatları ile bu işlerin planda oluşan miktarları (metraj) ile çarpılarak elde edilmektedir.

Herbir işin birim miktarının yapılabilmesi için gerekli olan işçilik, malzeme ve hizmetlerin gerektirdiği masrafların toplamını ifade eden birim fiyatları Bayındırlık ve İskân Bakanlığı tarafından her yıl yayınlanan ve yayınlandığı yıl için geçerli fiyatları içeren "İnşaat Birim Fiyatlarına Esas İşçilik – Araç ve Gereç Fiyat Analiz Cetvelleri", "Yapı İşleri Birim Fiyat Tarifeleri Fiyat Listesi" gibi listelerden yararlanılarak gerçekleştirilmektedir.

Yol inşa maliyetlerini oluşturan işlerin çeşitleri ve bu işlere ait fiyat analizleri Tablo 2'de çıkarılmıştır.

Tabloda görüleceği gibi tüm fiyat analizlerinde % 25 üstenci karı ve genel giderler yer almamış olup ihaleli işlerde bu oran maliyetlere eklenmelidir. Ayrıca sanat yapıları içerisinde yer alan köprü, duvar gibi yapıların ayrıca projelendirileceği için maliyetlerine ait fiyat analizlerine burada yer verilmemiştir.

**Tablo 2:** Yol Yapım Maliyeti Birim Fiyat Analizi

Sıra No	YAPILACAK İŞLERİN KATEGORİSİ / BEYANI	FİYAT			TOPLAM
		Birim	Rayiç TL/ Saat	Tutarı TL	TL
1	<u>Etüd</u>				
	Teknik eleman	6.00 sa	.....	.....	
	Tekniker	4.00 sa	.....	.....	
	Ölçüm işçisi	12.00 sa	.....	.....	
	Teknik ressam	0.50 sa	.....	.....	
	Oto	4.00 sa	.....	.....	
	Malzeme karşılığı % 1				.....
	1 km yolun etüdünün yapılması				.....
2	<u>Sıfır Hattının Tesbiti</u>				
	Teknik eleman	2.00 sa	.....	.....	
	Tekniker	2.00 sa	.....	.....	
	Ölçüm işçisi	8.00 sa	.....	.....	
	Oto	4.00 sa	.....	.....	
	Malzeme karşılığı % 2				.....
	1 km yolun sıfır hattının tesbiti				.....

Tablo 2'nin devamı

3	<u>Aplikasyon</u> Teknik eleman Tekniker Ölçüm işçisi Şenör Oto Malzeme karşılığı % 3 1 km yolun aplikasyonu	4.00 sa 4.00 sa 24.00 sa 4.00 sa 4.00 sa	..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... .....
4	<u>Lase Teskili</u> Teknik eleman Tekniker Ölçüm işçisi Şenör Oto Malzeme karşılığı % 3 1 adet lase teşkilinin fiyatı	1.00 sa 2.00 sa 6.00 sa 2.00 sa 4.00 sa	..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... .....
5	<u>Sondaj Yapılması</u> Teknik eleman Tekniker Ölçüm işçisi Oto 1 adet toprak profilinin sondajı	0.20 sa 0.20 sa 4.00 sa 0.50 sa	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....	..... ..... ..... .....
6	<u>Büyük Onarım</u>				
15.004	<u>Hendek Açma</u> 03.511 Traktör-Buldozer 07.004 100 m taşıma (0.0046 K) Hendek açma için 1 m <sup>3</sup> kazı fiyatı	0.0045 sa 0.0056	..... .....	..... .....	..... .....
15.004	<u>Yol Genişletme</u> 03.511 Traktör-Buldozer 07.004 100 m mes. Taşıma (0.0046 K) Reglaj+kök+örtü temizliği karşılığı Yol genişletme için 1m <sup>3</sup> kazı fiyatı	0.0045 sa 0.0056 % 20	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
15.004	<u>Kurp ve Lase Genişletme</u> 03.511 Traktör-Buldozer 07.004 100 m mes. taşıma (0.0046 K) Reglaj+kök+örtü temizliği karşılığı Kurp ve Lase genişletme için 1m <sup>3</sup> kazı fiyatı	0.0045 sa 0.0056 % 20	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
15.046	<u>Dişli Kavalaların Temizlenmesi</u> 03.508 Motor greyder 01.501 Düz işçi 1 km yolda dişli kavalaların temizlenmesi	50.00 sa 100.00 sa	..... .....	..... .....	..... .....
15.044	<u>Yerinde Yüksek Meyil İndirme</u> 03.508 Motor greyder 01.501 Düz işçi 1 km yolda yüksek meyil indirme	50.00 sa 100.00 sa	..... .....	..... .....	..... .....

\* Sadece toprak zeminlerdeki büyük onarım pozları alınmış olup, küskülük ve kaya zeminler için ait oldukları pozlar kullanılmamıştır.



Tablo 2'nin devamı

7	<u>Yol Yapım Alanının Temizlenmesi</u> <u>Ağaçlık, çalı ve temizleme ve sökme</u>				
14.021/1	03.511 Traktör-Buldozer 01.501 Düz işçi 100 m <sup>2</sup> alanın temizleme ve sökme fiyatı	0.10 sa 1.00 sa	.....	.....	.....
14.022/1-K	<u>Makina ile kök sökme (Ø = 10 – 30 cm)</u> 03.511 Traktör-Buldozer 01.501 Düz işçi 1 adet ağaç kökü sökme fiyatı	0.012 sa 0.05 sa	.....	.....	.....
14.022/2-K	<u>Makina ile kök sökme (Ø = 30 – 50 cm)</u> 03.511 Traktör-Buldozer 01.501 Düz işçi 1 adet ağaç kökü sökme fiyatı	0.045 sa 0.05 sa	.....	.....	.....
14.022/3-K	<u>Makina ile kök sökme (Ø = 50 – 80 cm)</u> 03.511 Traktör-Buldozer 01.501 Düz işçi 1 adet ağaç kökü sökme fiyatı	0.006 sa 0.40 sa	.....	.....	.....
14.022/4-K	<u>Makina ile kök sökme (Ø &gt; 80 cm)</u> 03.511 Traktör-Buldozer 01.501 Düz işçi 1 adet ağaç kökü sökme fiyatı	0.102 sa 0.70 sa	.....	.....	.....
8	<u>Toprak İşleri (Kazı İşleri)</u>				
15.004	Buldozerle her cins toprağın kazılması 03.511 Traktör-Buldozer 100 m <sup>3</sup> 'ye taşıma (K = ..... TL) 1 m <sup>3</sup> kazı fiyatı	0.0045 sa 0.0046 K	.....	.....	.....
15.009	<u>Buldozerle her cins köskülüğün kazılması</u> 03.511 Traktör-Buldozer 03.507 Traktör-Ripper 100 m <sup>3</sup> 'ye taşıma (K = ..... TL) 1 m <sup>3</sup> kazı fiyatı	0.007 sa 0.005 sa 0.0046 K	.....	.....	.....
15.017	<u>Buldozerle sert kayanın kazılması</u> 04.101 Dinamit (Gom II) 04.105 Kapsül 04.104 Fıtil 03.517 Kompresör 03.507 Traktör-ripper 03.511 Traktör-buldozer 100 m <sup>3</sup> 'ye taşıma (K = ..... TL) 1 m <sup>3</sup> kazı fiyatı	0.090 kg 1 ad 1.0 m 0.09 sa 0.002 sa 0.007 sa 0.0046 K	.....	.....	.....

Tablo 2'nin devamı

9	<u>Sanat Yapıları</u>				
17.001	<u>Kurutuş duvar inşaatı</u>	1.250 m <sup>3</sup>	.....	.....	
	08.024 Ocak taşı	1.00 sa	.....	.....	
	01.013 Duvarcı ustası	2.00 sa	.....	.....	
	01.213 Duvarcı usta yardımcısı	5.50 sa	.....	.....	
	01.501 Düz işçi				.....
	Şablon, çalışma sehpa ve malzeme indirme düzeni karşılığı % 3				.....
	1 m <sup>3</sup> kurutuş duvar inşaatı fiyatı				
17.002	<u>Ocak taşı ile moloz taş duvar inşaatı</u>				
	08.021 Taş	1.200 m <sup>3</sup>	.....	.....	
	10.005 Çimento harcı	0.330 m <sup>3</sup>	.....	.....	
	01.013 Duvarcı ustası	1.50 sa	.....	.....	
	01.213 Duvarcı ustası yardımcısı	2.50 sa	.....	.....	
	01.501 Düz işçi	7.00 sa	.....	.....	
	Şablon, çalışma sehpa ve malzeme indirme düzeni karşılığı % 3				.....
	1 m <sup>3</sup> harçlı taş duvar inşaatı				.....
16.002	<u>Beton duvar inşaatı (..... Dozlu)</u>				
	04.008 Çimento (doza bağlı)	250 kg	.....	.....	
	08.003 Kum	0.500 m <sup>3</sup>	.....	.....	
	08.003 Çakıl (doza bağlı)	0.750 m <sup>3</sup>	.....	.....	
	04.032 Su (doza bağlı)	0.105 m <sup>3</sup>	.....	.....	
	04.032 Beton sulama suyu	0.400 m <sup>3</sup>	.....	.....	
	01.015 Betoncu ustası	0.50 sa	.....	.....	
	01.501 Düz işçi	5.50 sa	.....	.....	
	03.524 Betoniyer	0.25 sa	.....	.....	
	03.527 Vibratör	0.15 sa	.....	.....	
	İnşaat yerindeki yükleme, yatay ve düşey taşıma, boşaltma	2.50 sa	.....	.....	
	1 m <sup>3</sup> demirsiz beton fiyatı				.....
21.001	<u>Ahsaptan yapılan seri kalıp</u>				
	04.152 2. Sınıf kereste	0.005 m <sup>3</sup>	.....	.....	
	04.110 Yanmış yağ	0.100 kg	.....	.....	
	04.270 Çivi	0.050 kg	.....	.....	
	01.017 Dülger	0.050 sa	.....	.....	
	01.501 Düz işçi	0.05 sa	.....	.....	
	Kurulma, yağlama, sökülme, temizleme	0.25 sa	.....	.....	
	01.009 Marangoz	0.25 sa	.....	.....	
	01.501 Düz işçi				.....
	1 m <sup>2</sup> seri kalıp fiyatı.				

Tablo 2'nin devamı

18.441	<u>Ø 60 cm 400 dozlu beton büz döşenmesi</u> 08.080 Büz (zayıyatıyla) 10.013 Çimento harcı 01.015 Betoncu ustası 01.501 Düz işçi 1 m büz döşenmesi fiyatı	1.05 m 0.014 m <sup>3</sup> 0.80 sa 2.15 sa	.....	.....	.....
18.445	<u>Ø 80 cm 400 dozlu beton büz döşenmesi</u> 08.084 Büz (zayıyatıyla) 10.013 Çimento harcı 01.015 Betoncu ustası 01.501 Düz işçi 1 m büz döşenmesi fiyatı	1.05 m 0.018 m <sup>3</sup> 1.00 sa 3.90 sa	.....	.....	.....
	Betonarme tabliyeli menfez inşaatı  14.112 Menfez temehinin kazılması 16.002/K Demirsiz beton 04.008 Çimento 21.001 Kalıp 07.006/K Kazıdan başka malzeme taşıma 09.001 Çimento yük. Boşalt. İstif 17.137/K Kazı taşı ile blokaj 16.023 Demirli beton 09.012 İnşaat bünyesine giren her cins betonarme profil, lâma demirleriyle düz saçın yük. Taş. Boş. Ve istifi 23.001 Ø 6-12 Demir İşçiliği 23.002 Ø 14'den büyük yuv.demir işçiliği 04.250 Yuv. Demir 21.011 Betonarme kalıbı 21.051-Kiriş ve kemer taşıyıcı iskele	m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ton m <sup>2</sup> ton ton m <sup>3</sup> m <sup>3</sup> ton ton ton ton m <sup>2</sup> m <sup>3</sup>	.....	.....	.....
10	<u>Üst Yapı ve İnce Tesviye</u>				
15.044	Makine ile her cins toprak zeminde reglaj*) 03.508 Motor greyder 01.501 Düz işçi 1 km reglaj fiyatı  *) küskülük ve kaya zeminler için ait oldukları pozlar kullanılmalıdır (15.045-15.046)	50.00 sa 100.00 sa	.....	.....	.....
15.100	<u>Kırılmamış ve elenmemiş çakıllı malzeme ile alt temel ve temel malzemesi temini</u> Malzeme	.....m <sup>3</sup>	.....	.....	.....
15.146/K	<u>Makine ile yükleme, boşaltma, figüre</u> 03.521 Yükleyici 01.501 Düz işçi 1 m <sup>3</sup> fiyatı	0.0083 sa 0.30 sa	.....	.....	.....



Tablo 2'nin devamı

07.005/K	<u>Kazıdan başka inşaat malzemelerinin taşınması</u> (10.000 m ye kadar) $F = 1.25 \times 0.00017 K \sqrt{m} \times Y \times A$ K = Taşıma katsayısı $\sqrt{M}$ = Taşıma mesafesi Y = Malzemenin yoğunluğu A = Taşıma koşullarına göre katsayı 1 m <sup>3</sup> fiyatı				.....
07.006/K	<u>Kazıdan başka inşaat malzemelerinin taşınması</u> (su dahil) $F = 1.25 K (0.007 M + 0.01) \times A \times Y$ 1 m <sup>3</sup> fiyatı				.....
15.140	<u>Makina ile serme</u> 03.508 Motor greyder 1 m <sup>3</sup> fiyatı	0.010 sa	.....	.....	.....
15.047	<u>Arazöz ile sulama</u> 08.533 Su 03.538 Arazöz-kamyon 1 ton su fiyatı	1.00 m <sup>3</sup> 0.130 sa	.....	.....	.....
15.058	<u>Lastik tekerlekli sifindirle sıkıştırma</u> 03.545 Lastik tekerlekli silindir 1 saatlik sıkıştırma fiyatı	1.00 sa	.....	.....	.....

### 3. SONUÇ

Orman yol şebekelerinin öngörülen işlevlerini tam olarak yapabilmesi için uygun teknikte ve standartta, ekonomik olarak tesis edilmeleri gerekmektedir. Yazının içeriğinden de anlaşılacağı gibi bu yolların gerek planlama gerekse inşaatı sürecinde birçok iş kategorisinin sağlıklı bir şekilde fiyat analizinin yapılması söz konusudur.

Orman yol şebekelerinin oluşturulmasında önemli bir yer tutan fiyat analizleri incelendiğinde zaman etüdlerinin sağlıklı yapılması gerektiği ortaya çıkmıştır. Çeşitli iş kategorilerinin bir kısmında sadece çeşitli kuruluşların uyguladığı iş süreleri ve rayiçlerin kullanılması proje maliyetinin eksik bulunması sonucunu doğurabilir.

Bu nedenlerden dolayı Bayındırlık ve İskân Bakanlığı Genel Fiyat Analizleri içinde bulunmayan her bir iş kategorisi için zaman etüdüleri biran önce yapılmalıdır.

**KAYNAKLAR**

- AYKUT, T. 1974: *Toprakların Yol Mühendisliği Yönünden Sınıflandırılması*, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Sayı 1, Yıl 1974, İstanbul.
- AYKUT, T. 1977: *Yol İnşaatında Kullanılan Üstyapı Malzemelerinin Arazide Araştırılması Yöntemleri ve Özellikleri*, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Sayı 1, Yıl 1977, İstanbul.
- BAYOĞLU, S. 1965: *Orman Yolları Yapımında Toprak İşleri Üzerine Araştırmalar*, OGM Yayın No. 405/22, Ankara.
- BAYOĞLU, S. 1965: *Türkiye'de Orman Yol Şebekelerinin Tanzimine Ait Esaslar*, OGM Yayın No. 425/24, Ankara.
- BAYOĞLU, S., HASDEMİR, M. 1991: *Orman Yollarında Tesis Edilen Küçük Hidrolik Sanat Yapılarının Seçimi ve Boyutlandırılması*, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt 41, Sayı 3-4, Yıl 1991 İstanbul.
- ERDAŞ, O. 1986: *Orman Yollarında Proje ve Yapım Tekniğine Bağlı Olarak Kazı ve Taşıma Makinelerinin Rasyonel Kullanımı, Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği 1. Ulusal Sempozyumu MPM Yayın No. 339, Ankara.*
- HASDEMİR, M. 1991: *Orman Yollarında Kullanılan Büz ve Menfezlerde Maliyet Hesapları*, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt 41, Sayı 3 – 4, Yıl 1991, İstanbul.
- KGM, 1992: *Yol ve Köprü İnşaatı Fiyat Analizi, Karayolları Genel Müdürlüğü Yayın No. 172/7, Ankara.*
- OGM, 1988: *Orman Yolları Şebeke Planı Etüd Proje Mühendislik Hizmetleri Orman Genel Müdürlüğü Yayını, Ankara.*
- SEÇKİN, Ö.B. 1984: *Türkiye'de Orman Yol Şebeke Planlarının Düzenlenmesi ve Etüd Aplikasyonu*, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt 34, Sayı 1 Yıl 1984, İstanbul.