
SERİ

B

CİLT

43

SAYI

1 - 2

1993

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ



DAĞLIK ARAZİDE BÖLME DEN ÇIKARMA ARAÇLARINDA MALİYET ANALİZİ VE MİNİMUM ÇALIŞMA SÜRESİNİN ARAŞTIRILMASI

Prof. Dr. Selçuk BAYOĞLU¹⁾
Y. Doç. Dr. H. Hulusi ACAR²⁾
Y. Doç. Dr. Necmettin ŞENTÜRK¹⁾

Kısa Özet

Doğu Karadeniz Bölgesindeki orman alanlarının genellikle yüksek ve çok eğimli dağlık arazide yer alması, bölmeden çıkarma problemini daha da güçleştirmektedir. Bölmeden çıkarma aşamasında izlenecek olan yanlış bir yol, bölmeden çıkarmanın daha fazla güç, para ve zaman harcayarak daha az miktarda ve kalitede odun hammaddesi üretimine, gençlik ve orman toprağı üzerinde zararlara neden olacaktır.

Dağlık Doğu Karadeniz Bölgesinde yapılan bu çalışmada üretim araçlarındaki yıllık çalışma oranının yetersiz kaldığı, makinaların rantabl kullanılmadığı, kira değerlerinin düşük olarak belirlendiğı ortaya çıkarılmıştır.

Bu çalışmada, Doğu Karadeniz Bölgesinin dağlık kesimlerinde bölmeden çıkarmada kullanılan MB Trac 800 ve 900 ile Steyr 768 gibi orman traktörleri ile Koller K 300 ve URUS M III gibi kısa ve orta mesafeli vinçli orman hava hatlarının çalıştığı yerlerde gerekli ölçüm ve tespitlerden yararlanarak sözkonusu araçlar için maliyet analizleri ve minimum çalışma süreleri hesaplanmıştır.

1. GİRİŞ

Orman ürünlerinin nakliyatı iki safhada yapılmaktadır. Bunlardan birincisi bölmeden çıkarma ya da tali taşıma safhası, ikincisi ise büyük çoğunlukla orman yolları üzerinde kamyonlarla gerçekleştirilen ana taşıma safhasıdır. Bu iki safha arasında yükleme ve boşaltma safhaları bulunmaktadır (AYKUT 1985).

1) İ.Ü. Orman Fakültesi, Orman İnşaatı ve Transpörtü Anabilim Dalı.

2) K.T.Ü. Orman Fakültesi, 61080 / TRABZON.

Orman ürünlerinin bölmeden çıkarılması transport işlerinin en zor aşamasını oluşturmaktadır. Bu aşamanın amaca uygun bir şekilde planlanması ile orman transportu sırasında ortaya çıkan teknik, ekonomik, ekolojik ve organizasyon konularındaki bazı önemli problemler aşılmış olacaktır.

Bölmeden çıkarma, odunun kesildiği noktadan, büyük çoğunlukla orman yollarından oluşan, ana transport tesislerine kadar olan kısa mesafelerdeki taşımayı ifade etmektedir. Bu, genelde geniş bir alana dağılmış bulunan odunun güç taşıma şartlarında biraraya toplanmasını gerektirdiği için üretim çalışmalarında en masraflı safhayı oluşturmaktadır. Bu nedenle bölmeden çıkarma safhasında gerçekleştirilecek rasyonelasyon tedbirleri üretim masrafları üzerinde büyük ölçüde etkili olabileceği halde aynı şeyi ana nakliyat için söylemek mümkün değildir (BAYOĞLU 1985).

Yapılan çalışmalar tomrukların sürütülerek bir yerde toplanması, toplam üretim maliyetinin % 25-50'sini oluşturduğunu ortaya koymuştur. Bu işe; kabukların soyulması, dalların temizlenmesi, ölçme, sınıflandırma gibi yapılması gerekli olan diğer çalışmalar da katılacak olursa, bütün bu işler, toplam üretim maliyetinin % 70-80'ini oluşturmaktadır. Bu sonuç ise odun hammaddesi üretim tekniğinin yanında sürtünme tekniğinin ve diğer işlerin sistemli bir şekilde ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır (GRAMMEL 1985).

Öte yandan Moroto (1967)'da ormancılık operasyonlarında mekanizasyonun, maliyetteki azalma ve iş verimliliği için gerekli olduğunu, ayrıca mekanize edilmiş üretim operasyonunun tıraşlama ve yoğun üretim alanlarında daha etkili olduğunu belirtmektedir.

Ericson (1986), üretim faaliyetleri planlanırken uzun vadeli planlamanın, orman bölgesi seviyesindeki alanlar üzerinde silvikültürel ihtiyaçları da gözönüne alarak, gelecek 10-15 yıldaki kesimleri belirlemek için kullanılacağını belirtmiştir. Yine aynı yazar üretim faaliyetlerinin planlanmasında modern bir yaklaşım sergilerken ilkbaharda 15, yazın 65, sonbaharda 50 ve kış aylarında ise 90 günlük bir çalışma ile yılda toplam 220 gün çalışma yapılabileceğini belirtmiştir.

Doğu Karadeniz Bölgesinde yapılan kapsamlı bir çalışmada bölgede orman işletmelerinin maliyet yapısını önemli derecede etkileyen genel idare giderleri ile taşıma giderlerinin üzerinde önemle durulması gerektiği belirtilmiştir (YAZICI 1989).

2. BÖLGEDE KULLANILAN ÜRETİM ARAÇLARINA AİT BİLGİLER

2.1. Tarım ve Orman Traktörleri

Bu bölümde Kümbet Bölgesinde kullanılan Steyr 768 ile Bölge Müdürlüklerinde kullanılan diğer traktörlere ait teknik bilgilere yer verilmiştir (ACAR 1994).

Çalışmada kullanılan MB Trac 800 ve 900 orman traktörlerinin hepsi çift tamburlu iken Steyr 768 tek tambura sahiptir.

a. Steyr 768 Universal'e Ait Teknik Özellikler

Steyr 768'de 4 ileri ve 4 geri vites bulunmakta olup 75 litre mazot alabilecek kapasitede depo hacmine sahiptir.

Taşıma yükü	: 4 ton
Kablo çekimi şekli	: Mekanik
Taşıma şekil	: Aşağı-yukarı
Fiyatı	: 8571 \$
Verim (m ³ /saat)	: 9-12 m ³ /saat
Maliyet (\$/m ³)	: 8.82-17.65 \$/m ³

b. MB Trac 800 ve 900'e Ait Teknik Özellikler

Burada öncelikle arkasına Werner marka tambur ilave edilmiş traktörler dikkate alınmıştır.

	MB Trac 800	MB Trac 900
Motor gücü	75 PS (55 kW)	85 PS (63 kW)
Tüm ağırlık	6000 kg	6360 kg
Çekiş gücü	2 x 6083 daN	2 x 6083 daN
Hız	30/40 km/saat	30/40 km/saat
Silindir adedi	4	4
Silindir hacmi	3780 cm ³	3780 cm ³
Soğutma sistemi	su soğutmalı	su soğutmalı
Hız - ileri doğru	3.1-25/40 km/saat	3.5-25/40 km/saat
- geri doğru	4.0-17.9 km/saat	4.5-20 km/saat
Vinç markası	C62M2ZD	C62M2ZD
Kablo çapı	12 mm	12 mm
Halat uzunluğu	100 m	100 m
Halat hızı - 540 devirde	33/61 m/dk	33/61 m/dk
- 1000 devirde	19/35 m/dk	19/35 m/dk
Kaldırma gücü	2000 daN	2000 daN
Depo hacmi	120 litre	120 litre
Motor tipi	OM 314	OM 314
Verim - m ³ /saat	3.33-8.40 m ³ /saat	-
- m ³ /sefer	2.67-3.16 m ³ /sefer	-

c. Zere Marka Tambur Tertibatına Sahip Orman Traktörleri

Ülkemizde imal edilen ZERE marka sürütücü vinçlere ait teknik özellikler ise şöyledir:

- Tambur Özellikleri

Tambur iç çapı	155 mm
Tambur dış çapı	366 mm
Tambur genişliği	225 mm
Tambur halat kapasitesi	125 m
Tambur çalışma sistemi	pnömatik
Tambur sarma ve boşaltma hızı	0.60 m/sn

- Tabla Özellikleri

Alın tablası ebadı	550x1900 mm
Destek tablası ebadı	620x1900 mm
Tablanın ekseni etrafında dönüş açısı	45°
Tablanın çalışma sistemi	Hidrolik

- Bom Özellikleri

Normal yükseklik	1.2 m
Normal + hidolik	1.75 m
Normal + mekanik	2.5 m
Normal + hidrolik + mekanik bom	3 m

Zere tamburlu vincin diğer özellikleri ise şöyledir: Sistem uzaktan elektromanyetik kumana-
lıdır. Sistemin tamburları müşterek veya ayrı ayrı çalışabilmektedir. Sistemde emniyetli kilitleme
vardır ve sistemin gücü 2x5000 kg'dır.

MB Trac 800'e monte edilen Zere çift tamburlu vinci Werner'ler kadar güçlü değildirler.
Günlük yaklaşık verimleri Zere'de 30-35 m³, Werner'de 40 m³tür. İki kişilik bir ekip ile çalıştırılan
her iki tambur sisteminde 12 mm'lik çelik özlü halat sözkonusudur. Her iki vinç de hareketini trak-
törün kuyruk milinden zincir vasıtasıyla alır.

2.2. Orman Hava Hatları

Yörede kullanılan römorklu veya traktöre monteli Koller K 300 kısa mesafeli vinçli orman hava hatları ile Unimog kamyon üzerine monteli URUS M III marka orta mesafeli mobil vinçli orman hava hatlarıdır. Bu iki tip orman hava hattına ait bilgiler aşağıda verilmiştir (ACAR 1994).

a. Koller K 300 Römorklu Hava Hattına Ait Teknik Özellikler

Motorları kendi üzerinde olup üç silindirlidir. Çalışma alanına bir kamyon veya traktörle getirilir ve iki kişilik bir ekip tarafından çalıştırılır.

Hava hattı, gücünü traktörün kuyruk milinden almaktadır. Kullanılan Koller K 300 orman hava hatlarının saatte ortalama 1.4 litre mazot tükettiği, 45 beygir gücünde olduğu ve 55 litre depo hacmine sahip olduğu belirlenmiştir.

Aşağıdan yukarıya ve yukarıdan aşağıya doğru bölmeden çıkarma yapabilir. Üç tambura sahiptir. Etkili mesafesi 300 m olup saatte ortalama 4-8 m³ tomruk çekebilirler. Montajı 2-4 saatte yapılabilir. Kapasiteleri tamamen askıda 1.5 ton veya bir ucu askıda 2.5 ton kadardır.

Taşıyıcı kablo ve çekme kablosu uzunluğu 350 m olup taşıyıcı kablosu 16 mm çaplı ve çelik özlüdür. Çekme kablosu 10 mm çaplı ve kendir özlüdür. Geri hareket kablosu ise 600 m uzunluğunda ve 10 mm çapındadır. Traktörün ağırlığı 3200 kg ve vagonun ortalama hızı ise 300 m/dk'dır. Kule yüksekliği 7.16 m'dir.

b. Traktöre Monte Edilen Koller K 300 Hava Hattına Ait Teknik Özellikler

Bu tip hava hatlarında motor gücü 50 HP'nin üzerindedir. Her türlü tarım traktörüne kolayca monte edilebilirler. İstihsal sahasına traktörle birlikte gider. Hareketini traktörün kuyruk mili vasıtasıyla traktörden alır. Bunlar da, römorka monte edilen Koller K 300'lerle aynı özelliklere sahiptir. Ancak, bunlar iki tamburlu olup sadece aşağıdan yukarı nakliyat yapabilir. Zira geri hareket kabloları yoktur. Genelde iki kişilik bir ekip ile çalıştırılır.

Kapasiteleri tamamen askıda 1.5 ton veya bir ucu askıda 2.5 ton'dur. Taşıma mesafesi 300 m ve günlük taşıma kapasitesi ise ortalama 30-60 m³'tür. Taşıyıcı kablo 16 mm çapında, 350 m uzunlukta ve çelik özlüdür.

Çekme kablosu 350 m uzunlukta, 10 mm çapında ve kendir özlüdür. Emniyet (gergi) kabloları 30'ar m uzunlukta ve 16 mm çapındadır.

Hava hattının traktör olmadan ağırlığı ortalama 1500 kg'dır. Yine ortalama kablo çekim hızı 192 m/dk olup kule yüksekliği 7 m'dir. Yörede Kulakkaya ve Artvin'de bu tip hava hatları ile çalışılmakta olup üzerlerinde denemeler yapılmıştır.

Traktöre Monte Edilmiş Koller K 300'e Ait Teknik Özellikler

Güç	: 40 kW
Taşıma miktarı	: 1.6 ton
Hat kuruluşu için gerekli minimum eğim	: % 15-20
Hat kuruluşu için gerekli uzunluk	: 300 m
Kablo uzunluğu	: 350 m
Kablo taşıma kapasitesi	: 1.79-4.5 ton
Hız	: 0.5 m/sn
Ortalama ağırlık	: 1500 kg
Ortalama hız	: 192 m/dk
Çekme kablosu çapı ve uzunluğu	: 10 mm ve 350 m
Ana kablunun çapı ve uzunluğu	: 16 mm ve 350 m
Emniyet (gergi) kabloları çapı ve uzunluğu	: 15 mm ve 30 m
Vagonun markası	: Koller

Verim	: 6.25 m ³ /saat
Montaj süresi	: 3-5 saat
Demontaj süresi	: 1-2 saat
Maksimum kablo hızı	: 5 m/sn
Maksimum gerilim	: 1.8 ton
Her kuruluş için gerekli minimum miktar	: 200-300 m ³
Verim (m ³ /gün)	: 20-40 m ³ /gün
Verim (m ³ /saat)	: 4 m ³ /s (3-8 m ³ /s)
Yandan çekme mesafesi	: 17 m
Ana kablodaki maksimum gerilim	: 50 kN
Çekme kablosundaki maksimum gerilim	: 20 kN
Geri dönüş kablosundaki maksimum gerilim	: 20 kN
Bağlantı kablosu sayısı	: 2-4 adet

c. URUS M III'e Ait Teknik Özellikler

URUS M III vinçli orman hava hatları Mercedes 1500 T kamyonu üzerine monte edilmiş vaziyettedir. Güçlü olan bu makinalarla tamamen askıda, 2.5 ton veya bir ucu askıda, 4 ton odun hammaddesi bir defada yukarıya doğru çekilebilmektedir. Etkili olduğu mesafe 600 m'dir. Bu mesafeden aşağıdan yukarıya ve yukarıdan aşağıya doğru taşıma yapılabilir. Üç tambura sahiptir. Makina 3 kişilik bir ekiple çalıştırılır. Mesafe ve arazi şartlarına göre montaj süresi 4-8 saat arasında değişebilmektedir.

Günlük kapasitesi 30-50 m³'tür. Taşıyıcı kablo 22 mm çapında ve çelik özlüdür. Çekme kablosu ise 12 mm çapa sahip olmakla birlikte kendir özlüdür. Her iki kablunun boyu da 650 m'dir. Geri hareket kablosu ise 12 mm çapında olup 1200 m uzunluğundadır. Emniyet (gergi) kabloları ise 4 adettir. Bunların çapı 16 mm ve boyları ise 50'şer metredir.

Yüksekliği	: 8.7 m
Vagon markası	: Hinteregger
Vagon hızı	: 0.7-3.5 m/sn
Demontaj süresi	: Montaj süresinin % 30'u kadar
Ortalama verim (3 işçi ile 300 m'den)	: 9.4 m ³ /saat (0.75-1.75 m ³ /sef)
Verim (200 m'den) m ³ /saat	: 6.5 m ³ /saat
Maliyet	: 92.31 \$/m ³
Makina ağırlığı	: 8.5 ton
Sürücü sistemi	: Hidrolik
Taşınan maksimum yük miktarı	: 5 ton
Maksimum vagon hızı	: 6 m/sn
Gerekli motor gücü	: 100-150 kW
Depo kapasitesi	: 180 litre

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Bu çalışmada, dağlık Doğu Karadeniz Bölgesinde kullanılan bölmeden çıkarma araçlarında, gerekli olan ölçümler ve tespitler mevcut çalışma alanlarında kullanılan araçlar üzerinde yapılmıştır. Çünkü, pahalı ve taşınması masraflı olan bu araçları üretim olmayan yerlerde sadece araştırma amaçlı kullanmak, montaj-demontajının da güç olması nedeni ile mümkün olmamaktadır.

Bu nedenle de bu ölçümler, dağlık Doğu Karadeniz Bölgesinde yöreyi temsil eden Artvin, Trabzon ve Giresun Orman Bölge Müdürlüklerine bağlı işletme şefliklerinde yapılmıştır. Bu çalış-

mada, 1990-1993 yıllarında gerçekleştirilen ölçüm ve gözlemler sonucunda elde edilen veriler kullanılmıştır. Değerlendirmede 1992 yılı baz olarak kabul edilmiştir. Gider hesapları için TL'sındaki yıllık değer kaybının yüksek olması nedeni ile para birimi \$ olarak dikkate alınmıştır.

Amortisman süresi tüm makinalar için 10.000 saat ve yıllık 2000 saat olarak alınmıştır. Çalışmalarda aylık ortalama işgünü sayısı 26 gün, günlük çalışma süresi 8 saat ve faiz oranı ise ortalama % 60 olarak kabul edilmiştir. Yörenin klimatolojik ve topoğrafik şartları dikkate alınarak yıllık çalışma süresi 250 gün olarak tesbit edilmiştir.

Maliyet hesabında gerekli makina satın alma bedelleri ilgili kataloglardan, operatör ücretleri ise muhasebe kayıtlarından alınmıştır. Diğer ilgili tespitler ise yine Makina-İkmal Şube Müdürlüğü kayıtları ile muhasebe kayıtlarından alınmıştır. Operatör ücretleri 12 ay için ve brüt olarak ilgili kayıtlardan temin edilmiştir.

Sürütme birim fiyatları, Orman Genel Müdürlüğü'nce heryıl için belirlenen birim fiyatlar üzerinden ve 161 sayılı tebliğde belirtilen tablolardan güçlük zammı dikkate alınarak ibrelı ve yapraklı orman ürünleri için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Makina kirabedelleri ise yine Orman Genel Müdürlüğü tarafından belirlenen ve 1.1.1992 tarihinden geçerli birim fiyatlar üzerinden hesaplanmıştır.

Akaryakıt ve yağ dahil olmak üzere OGM tarafından bölmeden çıkarma araçları için hesaplanan makina kira birim fiyatları Steyr 768 için 30.000 TL/saat (4.356 \$/saat), MB Trac 800 ve 900 için 50.000 TL/saat (7.260 \$/saat), Koller K 300 için 50.000 TL/saat (7.260 \$/saat), URUS M III için 75.000 TL/saat (10.889 \$/saat) olarak belirlenmiştir. Bu değerler uygulamada gerçek değerlerinden düşük seviyede tutularak makinaların işlendirilmesi sağlanmaktadır. Özellikle transport sırasında üretim yapan işçilere yardımcı olmak üzere belli bir birim fiyat ile kiralanan traktörler ile orman hava hatlarının, orman idaresine maliyeti sözkonusu fiyatların çok üzerindedir.

Bu çalışmada traktörlerle kablo çekimi ve hava hattı ile yapılacak taşımalarındaki ölçmeler sırasında kullanılmak üzere önceden etüd formları hazırlanıp teksir edilerek çoğaltılmıştır (ACAR 1994). Etüdlar, Artvin ve Giresun Orman Bölge Müdürlüklerinin çeşitli işletme şefliklerinde bölmeden çıkarma çalışmalarında kullanılan makinalar üzerinde yürütülmüştür. Bu amaçla MB Trac 800 ve 900 ile Steyr 768 orman traktörleri ve Koller K 300 ile URUS M III kablo hat tesislerinden yararlanılmıştır.

Bölmeden çıkarma sırasında genellikle tomruk (T) veya bütün ağaç (BA) üretim metodu kullanılmıştır. İbrelı tomruklar genelde kabukları soyulmuş vaziyette taşınırken, yapraklı tomruklar kabuklu olarak taşınmaktadır.

Orman hava hatları üzerinde zaman etüdü yaparak verimlerini ortaya koymak ve diğer ilgili hususları ortaya çıkarmak amacıyla değişik bölgelerde yapılan çalışmalar incelenmiş ve değerlendirilmeler yapılmıştır. Denemelerde yörede sıkça uygulanan aşağıdan yukarı doğru taşıma şekli esas alınmıştır. Koller K 300 ile yapılan çalışmalarda motor genelde çalışma dışında durdurulmaktadır.

3.2. Yöntem

Zaman ölçme metodu olarak sürekli zaman ölçme tekniği kullanılmıştır (AYKUT 1972). Bu metolla yapılan ölçmelerde etüd edilen işin çeşitli safhalarına ait süreler doğrudan doğruya desimal bölümlü (1/100 dk) bir kronometre vasıtasıyla ölçülerek belirlenmiştir.

Sürekli zaman ölçme tekniği, ölçmelerin doğal haliyle değerlendirilmesini salamak amacıyla kullanılmıştır. Bu ölçümle elde edilen tüm zaman ölçmelerinden yararlanarak; iş safhalarına ait gerçek süreler, toplam sefer süresi ve bekleme süresi ile diğer veriler ortaya çıkarılmıştır.

Bu çalışmada bölmeden çıkarmada kullanılan araçların verimleri aşağıdaki formülden yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$V (IM) = \frac{60 \times OUH}{(YS + BS) + ((AIS + KCS) \times (IM/MM))} \quad (1)$$

Bu formülede;

V (IM)	= İstenilen mesafedeki verim	(m ³ /saat)
OUH	= Ortalama ürün hacmi	(m ³ /sefer)
YS	= Ortalama yükleme süresi	(dak/sefer)
BS	= Ortalama boşaltma süresi	(dak/sefer)
AIS	= Ortalama aşağı iniş süresi (vagon veya kancanın)	(dak/sefer)
KCS	= Ortalama traktörle kablo çekim süresi	(dak/sefer)
MM	= Mevcut mesafe	(m)
IM	= İstenilen mesafeyi	(m)

ifade etmektedir. Formülede traktörler için kullanılan Kablo Çekim Süresi (KCS) yerine, orman hava hatları ile taşımada Yukarı Taşıma Süresi (YTS) kullanılır. Burada İstenilen Mesafe (IM) traktörlerle sürütme için 100 m, traktörlerle kablo çekimi için 50 m ve orman hava hatları ile taşımada 250 m olarak dikkate alınmıştır.

Yörede makina ile yapılan çalışmalarda ortaya çıkan maliyetler; Seçkin 1982, Seppanen 1986 ve FAO 1992 tarafından yapılan maliyet analizleri örnek alınarak tespit edilmiştir.

Transport araçlarının yöre şartlarında minimum ne kadar süre çalışması gerektiği, aşağıdaki formülden yararlanılarak hesaplanabilir.

$$ESG + K = \frac{DG + A + F + (SG-A-F) \times 2000/MCS}{V} \quad \text{ise}$$

$$MCS = \frac{(SG-A-F) \times 2000}{(ESG + K) \times V - (DG + A + F)} \quad (2)$$

Bu formülede;

ESG	= Ek satış geliri (\$/m ³),
K	= Kira (\$/m ³),
DG	= Değişken giderler (\$/saat),
A	= Amortisman (\$/saat),
F	= Faiz (\$/saat),
SG	= Sabit giderler (\$/saat),
V	= Verim (m ³ /saat) ve
MCS	= Minimum çalışma süresini (saat/yıl)

ifade etmektedir. Hesaplamalarda bir gün 8 saat olarak, verim değerleri ise ibreli + yapraklı ortalama verimi olarak dikkate alınmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

a) Verim ve Maliyetlerin Orman Ürününün Cinsine ve Transport Aşamalarına Göre Değişimi

Bu bölümde, yöre için orman transportunun planlanmasında gerekli veriler geçmiş bölümlerdeki bulgulardan yararlanarak ortaya çıkarılmıştır. Burada taşıma maliyetlerinde daha çok saat ba

zında çalışma sözkonusu olduğu için bir ayırım yapılamamıştır. Verimlerde kıyaslama yapabilmek için belli bir baz dikkate alınmıştır (Tablo 1).

Tablo 1: Yörede Kullanılan Bölmeden Çıkarma Araçlarına Ait Verimler ve Maliyetler

Bölmeden Çıkarma Aracı	Taşıma Mesafesi m	İbreliler Verim m ³ /saat	Yapraklılar Verim m ³ /saat	Ort.	Genel Maliyet \$/saat
- MB Trac 800	50	9.099	7.573	8.336	15.597
- MB Trac 900	50	6.490	6.166	6.328	16.863
- Steyr 768	50	6.017	2.748	4.382	11.535
- URUS M III	250	7.944	5.525	6.734	37.046
- Koller K 300	250	3.914	2.710	3.312	13.599
- Traktörle yolda sürütme	100	3.919	3.708	3.813	11.535

Çalışma yerine gidiş-dönüş süresi ile montaj-demontaj süresi, yöre şartları dikkate alınarak traktörle yapılan çalışmalarda ortalama 4 saat, Koller 300'de 10 saat ve URUS M III'de ise 15 saat olarak alınmıştır.

Kablo çekimleri aşağıdan yukarı doğru, yolda sürütme ise her iki yönde yapılmıştır.

b. Yörede Kullanılan Orman Transport Araçlarına Ait Maliyet Hesapları

Transport aşamasında kullanılan makineler için hesaplanan maliyetler, Tablo 2'de verilmiştir. Tablodaki tüm mali değerler 1992 yılı \$ bazına indirgenmiştir (1 \$ = 6887.5 TL).

Buna göre yapılacak maliyet hesaplarında, yıllık 2000 saatten az bulunan gerçek çalışma süreleri dikkate alınırsa maliyetler MB Trac 800'de 2.15, MB Trac 900'de 2.32, Steyr 768'de 2.65, URUS M III'de 3.40 ve Koller K 300'de 1.87 katı bir değere ulaşacaktır. Bu artışlar sadece sigorta gideri ile operatör ve yardımcısı giderlerinin maliyete etkisinden ortaya çıkmış olan değerlerdir.

Bu durum, makinelerin yıllık amortisman süresi kadar çalıştırılması zorunluluğu yanında makina kira bedellerinin daha gerçekçi ve dikkatli bir şekilde hazırlanması gerektiğini de ortaya koymaktadır. Bu da iyi bir organizasyonla birlikte orman transport planlarının hazırlanmasını gerektirir.

Üretim makineleri ile yapılan çalışmaların karşılığında alınan kira değerlerinden başka, küçümsenmeyecek bazı faydaları da sözkonusudur. Bunlardan bazıları; makina kullanımından dolayı taşınan ürünlerde ortaya çıkan kalite (% 10) ve miktar (% 15) kayıplarının önlenmesi; taşıma mevsimi sonunda ormanda ve rampada taşınmamış ürünün kalmayacak olması; işgücü ve zamandan tasarruf sağlanarak diğer işlere daha fazla zaman ayrılabilmesi; ormandaki kalan ağaçlara, gençliğe ve orman toprağına en az zararlı bölmeden çıkarma işinin yapılması olarak sıralanabilir. Burada sadece para ile ifade edilen kalite ve miktar kayıpları dahi makineli çalışma yoluna gidilmesi için yeter neden teşkil etmektedir. Zira yılda sadece 60 bin m³ (180.000 DKGH) civarında tomruk üretiminin yapıldığı Giresun Orman Bölge Müdürlüğünde 1992 yılı satış fiyatları dikkate alındığında makineli üretim ile yaklaşık 9 milyarlık (9000 m³ x 929.000 TL/m³ + 6000 m³ x 100.000 TL/m³ = 8.961 milyar TL) bir kayıp önlenmiş olacaktır. Bu miktar yıllık 60 bin m³ olan tomruk üretiminin satış sırasında, sadece tomruk için m³ başına 149.350 TL (21.68 \$/m³)'lık bir ek gelire neden olacaktır.

Tablo 2: Transport aşamalarında kullanılan makinalar için maliyet analizi (1992)

	TARIM VE ORMAN TRAKTÖRLERİ			ORMAN HAVA HATLARI	
	MB-800	MB-900	STEYR 768	URUS M III	KOLLER K 300
Satın alma bedeli (I)	*25000	*30000	8571	108571	23236
Hurda değeri (R) % 10 x I	2500	3000	857	10857	2324
Amortize edilecek miktar (I-R)	22500	27000	7714	97714	20912
Amortizman süresi (N-5 yıl) 10000 saat	10000	10000	10000	10000	10000
Ortalama yatırım $A = \left(\frac{(I-R) \times (N+1)}{2 \times N} + R \right)$	17500	19200	5485	69485	14871
Faiz oranı	% 60	% 60	% 60	% 60	% 60
SABİT GİDERLER					
Amortisman (I-R) / 10000	2.250	2.700	0.771	9.771	2.091
Faiz (Ax 0.60) / 10000	1.050	1.152	0.329	4.169	0.892
Sigorta vb. giderler (Ix0.03) /2000	0.375	0.450	0.129	1.629	0.349
Operatör ücreti (ücret x 12) / 2000	3.761	3.761	4.215	3.925	3.925
Op. yard. ücreti (ücret x 12) / 2000	3.197	3.197	3.197	3.197	3.197
Toplam \$ / saat	10.633	11.260	8.461	22.691	10.454
DEĞİŞKEN GİDERLER					
Yakıt gideri (1 lt = 0.479 \$) (1 saatteki yakıt x 1 lt fiyatı)	2.467	2.639	1.930	4.167	0.958
Bakım ve onarım (I-R) / 10000	2.250	2.700	0.771	9.771	2.091
Yağ ve yağlama gideri (Yakıt gideri x % 10)	0.247	0.264	0.193	0.417	0.096
Toplam \$ / saat	4.964	5.603	2.894	14.355	3.145
GENEL TOPLAM \$ / saat	15.597	16.863	11.535	37.046	13.599
Ortalama verim m ³ / saat	8.336	6.328	4.382	6.734	3.312
OGM'ce ort. kira bedeli gelir \$/m ³	1.089	1.089	1.089	1.525	1.162
\$ / saat	7.260	7.260	4.356	10.889	7.260
Gider / gelir oranı	2.148	2.323	2.648	3.402	1.873

(*) ile işaretli değerler yaklaşık değerlerdir.

Dereli Orman İşletmesi, İkişu ve Kümbet Orman İşletme Şeflikleri bünyesinde yapılan sürütme analizi sonuçlarına göre Gürtan (1975) tarafından tespit edilen sürütme zayıflığı değerlerine benzer sonuçlar elde edilmiştir (Kümbet Bölgesinde 67, 69 ve 94 no.lu bölmelerde 1993 yılında yapılan incelemeler ve İkişu Bölgesi 203 no.lu bölmedeki çalışmalara göre). Kalite kayıpları genelde tomruk sınıfındaki ürünün ibrelilerde kağıtlık odun sınıfına, yapraklılarda ise sanayi odunu sınıfına

ayrılması anlamına gelmektedir. Bu değerler arazinin topoğrafik yapısı ve işçi kabiliyetine göre değişmekle birlikte (KELLOG 1987), Gürtan tarafından bulunan sonuçlara yakındır.

Ormancılıkta asıl amaç; ormanın asli ürünü olan ağacı kesildiği yerden, minimum bir kalite ve miktar kaybıyla, ana depoya getirmektir. Buna göre transport araçları ile en az ne kadar süre çalışılması gerektiği şu şekilde ortaya çıkarılabilir.

Etüdler sonunda yöredeki çalışmaların verimliliği ve makina kiralari dikkate alındığında, URUS M III orman hava hattı ile çalışmalarda zararın, mevcut çalışma şartlarında önemli boyutta olduğu ortaya çıkarılmıştır. Buna karşılık Koller K 300 ve diğer sürütme araçları ile yapılan bölmeden çıkarma işlerinde ise gerçekte sonucun zararlı olmadığı, negatif yöndeki farkın satışta fazlası ile kapandığı tespit edilmiştir. Ek satış gelirleri ile ilgili Formül 2 uygulandığında; yöre şartlarında araştırmalarımızda faydalanılan araçların minimum çalıştırılması gereken süreler aşağıdaki şekilde belirlenmektedir.

MB Trac 800 için	$10.58 + 1.09 = (3.300 + 4.964 + (14666/MCS)) / 6.290$ eşitliğinden MCS = 225 saat (28 gün).
MB Trac 900 için	$10.58 + 1.09 = (3.852 + 5.603 + (14816/MCS)) / 4.344$ eşitliğinden MCS = 359 saat (45 gün).
Steyr 768 için	$10.58 + 1.09 = (1.100 + 2.894 + (15082/MCS)) / 4.383$ eşitliğinden MCS = 320 saat (40 gün).
URUS M III için	$10.58 + 1.53 = (13.940 + 14.355 + (17502/MCS)) / 6.752$ eşitliğinden MCS = 327 saat (41 gün).
Koller K 300 için	$10.58 + 1.16 = (2.983 + 3.145 + (14942/MCS)) / 3.596$ eşitliğinden MCS = 414 saat (52 gün)

bulunur.

Buna göre yöre şartlarında ilgili makinelerle yapılacak transport işlerinde yıllık en az MB Trac 800'de 225, MB Trac 900'de 359, Steyr 768'de 320, URUS M III'te 327 ve Koller K 300'de 414 saat'lik bir minimum çalışma süresi (MCS) gerekeceği ve ancak bu çalışma saatleri üzerinde araçların gerçekte verimli çalışmış olacağı ortaya çıkarılmıştır.

Kümbet Bölgesi için bölmeden çıkarma sürütücü ve hava hatlarının en az yukarıdaki bulunan süreler kadar çalıştırılmasının gerçek makina rantabilitesi açısından önemi büyüktür.

Kümbet Bölgesinde orman transport araçları için elde edilen $10.58 \$/m^3$ ek gelir değeri, Giresun Orman Bölge Müdürlüğünde $21.68 \$/m^3$ olarak bulunmuştur. Bu durum ise makinalar için yıllık gerekli minimum çalışma günü sayısını daha düşürecektir.

Giresun Orman Bölge Müdürlüğü için bu minimum çalışma süresi, makinalı üretimle kalite ve miktar zararlarının önlenmesi ile kazanılan $21.68 \$/m^3$ ek satış geliri dikkate alındığında, MCS'nin yıllık en az MB Trac 800'de 109, MB Trac 900'de 166, Steyr 768'de 157, URUS M III'de 136 ve Koller K 300'de 197 saat olması gerektiği ortaya çıkarılmıştır. Bu değerler üzerinde Kümbet Bölgesinin, Bölge Müdürlüğü düzeyine göre daha fazla dağlık olmasının payı büyüktür.

Minimum çalışma süresi üzerine maliyet ile verimin en önemli etken olduğu görülmüştür. Bölmeden çıkarma sırasında kullanılan araçlardan Koller K 300'ün en fazla çalışma saatine gerek gösterdiği belirlenmiştir. Burada düşük verime karşın yüksek maliyet önemli etken olarak görülmüştür.

Bulunan minimum çalışma süreleri, bu araçlarla ülkemiz dışında yapılmış analiz sonuçları dikkate alındığında, oldukça düşük bulunmuştur. Buna karşılık günlük verim değerlerinde fazla bir farklılık görülmemiştir (FRONSDAL 1980; RAGOT 1982; HAGEN 1984; KELLOGG 1983; AU- LERICH 1990; ERDAŞ 1993).

c. Verim ve Maliyetlerin Orman Ürünü Cinsine ve Transport Aşamalarına Göre Tartışılması

Etüdler, yapraklı türlere göre daha hafif olan ibreli ürünün taşınmasında daha yüksek verim elde edildiğini ortaya koymuştur. Orman traktörlerinin tarım traktörlerine göre daha güçlü olması verimde bir artışa neden olmakla birlikte maliyette de aynı oranda artışa neden olmaktadır. Orman hava hatlarından daha fazla güçlü olan URUS M III'lerde hem verim hem de maliyet değerleri Koller K 300'e göre daha yüksek bulunmuştur.

Makinalı çalışmada gerçek çalışma süresi hesaplanırken toplam süre içerisindeki motorun çalıştırıldığı aktif çalışma süreleri % olarak ve her iki taşıma şekli (ibreli + yapraklı) için şu şekilde bulunmuştur. Steyr 768 ile yolda sürütmeden (AIS + KCS) % 47, traktörle kablo çekimlerinde (KCS + BS) MB Trac 800 için % 74, MB Trac 900 için % 61 ve Steyr 768 için % 46 olarak hesaplanmıştır. Bu değer URUS M III'te (AIS + YTS + BS) % 46, Koller K 300'de (YTS + BS) % 46 olarak bulunmuş ve değerlendirmelere katılmıştır. Bu değerler ortalama toplam sefer süresi aşamaları içerisinde tespit edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmalarda üretim araçlarındaki yıllık çalışma oranının yetersiz kaldığı, makinaların rantabl kullanılmadığı, kira değerlerinin düşük olarak belirlendiği ortaya çıkarılmıştır.

Kümbet Bölgesinde mevcut çalışma koşullarında en az MB Trac 800'ün 225, MB Trac 900'ün 359, Steyr 768'in 320, URUS M III'ün 327 ve Koller K 300'ün 414 saat çalışması gerektiği tespit edilmiştir. Ayrıca günlük çalışma saatleri yörede düşük bulunmuştur. Rantabl kullanılmayan üretim araçları için planlı bir çalışmaya gitmek esas olmalıdır.

Bu sonuçlarla birlikte aşağıdaki önerilere de yer verilmesi gerekli görülmüştür:

– Makinalarda ortaya çıkacak arızalar için gerekli önemli parçalar, zaman kaybına yol açmaması için yerel depolarda bol miktarda bulundurulmalı ve tamiratlar en kısa sürede gerçekleştirilmelidir.

– Özellikle transport makinalarının yoğun şekilde kullanıldığı Orman Bölge Müdürlüklerinde, başta bu makinaların rantabl olarak ve gerekli yerlerde kullanılmasını sağlayacak, her türlü montaj, demontaj, bakım ve onarımları ile ilgilenecek bir mekanizasyon mühendisi (makina mühendisi veya orman mühendisi) görevlendirilmelidir.

– Yörede düşük seviyede olan ortalama çalışma saati operatörler ve üretim işçileri açısından en az 8 saate çıkarılmalıdır. Bu amaçla karavan, el telsizi gibi ihtiyaçlar temin edilerek kamp düzeni oluşturulması zorunlu hale getirilmelidir.

– Taşınacak ürün yeterince hazır duruma getirilinceye kadar üretim araçları araziye gönderilmemeli, yani üretim makinaları arazide kesinlikle boş bekletilmemelidir.

– Üretim makinalarının orman köy kooperatiflerine mal edilmesi için bunların özelleştirilmesi yolunda adımlar atılmalıdır.

– Bölmeden çıkarma sırasında kullanılan makinalara ait birim fiyatlar ile sürütme birim fiyatları Orman Genel Müdürlüğü tarafından belirlenirken gerçek makina maliyetleri gözönünde bulundurulmalı, bu amaçla ortaya çıkacak fark değerler satış fiyatına yansıtılmalıdır.

– Pahalı üretim makinalarını kullanan operatörlerin kadro problemleri çözülmeli, kış aylarında ise makina bakımları ile birlikte deneyimlerini artırıcı yönde kurslar düzenlenmelidir.

– Üretim makinalarının görevlendirilmeleri Orman Bölge Müdürlükleri'nde oluşturulan komisyonca ve süreli olarak yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- ACAR, H. H., 1994: *Ormancılıkta Transport Planları ve Dağlık Arazide Orman Transport Planlarının Oluşturulması. Yayınlanmamış Doktora Tezi, 150 s., Trabzon.*
- AYKUT, T. 1972: *Bolu Mıntıkasında Yapılan Araştırmalara Göre Tomrukların Kamyonlara Yüklendiğinde Çeşitli İş Safhalarına Ait Standart Süreler, İ.Ü.O.F. Der. Seri A, Cilt XXII, Sayı 1.*
- AYKUT, T. 1985: *Orman Ürünlerinin Taşınmasında Mekanizasyon ve Verimler. Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği I. Ulusal Sempozyumu, MPM Yayın No. 339, 8-12 Temmuz 1985, Bolu 130-158 s.*
- AULERICH, D. E., AULERICH, S. P., PIEDRAHITA, M., 1990: *Applying Steep Terrain Harvesting Technology to the Forest of Latin America, XIX. IUFRO World Congress, Montreal, 187-197 p.*
- BAYOĞLU, S. 1985: *Ormancılıkta Mekanizasyon ve Gelişmesi. Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği I. Ulusal Sempozyumu, MPM Yayın No. 339, 8-12 Temmuz 1985, Bolu, 38-67 s.*
- ERDAŞ, O., ACAR, H. H. 1993: *Artvin Yöresinde M Trac 900 Özel Orman Traktörü ile Orman Ürünlerinin Bölmeden Çıkarılması Üzerine İncelemeler. T.C. Orman Bakanlığı, 1. Ormanlık Şurası, Seri No. 13, Yayın No. 006, Cilt 3, 3-15 Kasım 1993, Ankara, 127-136 s.*
- ERICSON, O.A., 1986: *A Modern Approach Planning of Logging Operations, VIII. IUFRO World Congress, Yugoslav, 78-89 p.*
- FAO. 1992. *Cost Control in Forest Harvesting and Road Construction, FAO Forestry Paper 99, 106 p.*
- FRONSDAL, J., 1980: *Testing av MB-Trac 800 Traktor, Driftstekniks Rapport Nr. 18, Tidsskr. Skogbr. 8 107-116 p.*
- GRAMMEL, R. 1985: *Arazide ve Yolda Tomruk Nakliyatı. 11 s. (yayınlanmamıştır).*
- GÜRTAN, H. 1975: *Dağlık ve Sarp Arazili Ormanlarda Kesim ve Bölmeden Çıkarma İşlerinde Uğranılan Kayıpların Saptanması ve Bu İşlerin Rasyonelizasyonu Üzerine Araştırmalar. TÜBİTAK Yayın No. 250, T.O.A.G. Seri No. 38, s. 85, Ankara.*
- HAGEN, P., 1984: *Über den Mobilen Mittelklasse-Seilkran URUS M III Allgemeine-Forstzeitschrift, No. 42, 1052, 1053.*
- KELLOGG, L.D., 1983: *Handling The Small Tree Resource With Cable System, Forest Products Journal, 33: 4, 25-32 p.*
- KELLOG, L, ROBINSON, D., 1987: *Planning for Logging and transportation, N. Z. LIRA, Session 3, Paper d, 1-3 p.*
- MOROTO, Y., 1967: *Operational Problems in Steep Mountain Regions, XIV. IUFRO-KONGRESS, Münschen, 617-638.*
- RAGOT, J., 1982: *Etude d'un Chantier de Debardage de Grumes A'laide d'un Telepherique Forestiere Steyr KSK 16 das les Alpes du Nord. Debardage Realise a la Descende et a la Montes, Rapport de Synthese, Courier de l'exploitant et du Scieur, No. 44, 1-32.*
- SEÇKİN, Ö.B., 1982: *Orman Nakliyatında Yükleme ve Boşaltma İşleri Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 2905/310, İstanbul.*
- SEPANEN, H., MALVAS, T.D. 1986: *FAO Case Study of Self-Loading Winch Trucks in the Tropical High Forests of Viet Nam. FAO Proceedings, Rome.*
- YAZICI, K., 1989: *Orman İşletmesinin Ekonomik Büyüklüğü (Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği), KTÜ Orman Fakültesi, Ders Tek. Seri 27. KTÜ O.F. Basımevi, Trabzon.*