

Artvin Yöresinde Bölmeden Çıkarma Çalışmalarında Koller K 300 Kısa Mesafeli Orman Hava Hattının Teknik ve Ekonomik Yönden İncelenmesi

Orhan ERDAŞ

Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 46060 Kahramanmaraş - TÜRKİYE

Habip EROĞLU

Kafkas Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, 08000 Artvin - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 23.07.1998

Özet : Orman ürünlerinin taşınması iki ana safhada gerçekleştirilir. Bunlardan birinci safhayı kesim yerinden istif yerlerine ya da ana depolara kadar olan taşıma, yani bölmeden çıkarma safhası, ikinci safhayı da istif yerlerinden ya da ana depolardan satış depolarına ve fabrikalara kadar olan taşıma yani ana taşıma safhası teşkil etmektedir.

Ormancılık üretim çalışmaları sırasında bölmeden çıkarma en zor ve en pahalı olan aşamadır. Artvin yöresinde orman alanlarının genellikle yüksek ve çok dağlık arazide yer alması, bölmeden çıkarma problemlerinin çözümünü oldukça güçleştirmektedir.

İncelemeler Artvin Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Ortaköy İşletme Şefliği sınırları içinde Hamamlı, Taşlıca İşletme Şefliği sınırları içinde Salelet Tepe ve Kuvabt ile Saçınka İşletme Şefliği sınırları içinde Beşağıl üretim alanlarında yapılmıştır.

Koller K 300 orman hava hattı ile bölmeden çıkarmada ortalama verimler ibrelı tomruk taşınmasında 4.997 m³/saat, yapraklı tomruk taşınmasında 4.755 m³/saat ve yakacak odun taşınmasında 4.620 m³/saat (6.60 ster/saat) olarak belirlenmiştir. Ayrıca maliyetler ibrelı tomruk taşınmasında 6.642 \$/m³, yapraklı tomruk taşınmasında 6.860 \$/m³ ve yakacak odun taşınmasında ise 7.048 \$/m³ (5.321 \$/ster) olarak hesaplanmıştır.

Technical and Economical Analysis of Short Distance Koller K 300 Yarder Used for the Extraction of Timber in Artvin Region

Abstract : The method used in transportation of raw forest products can be performed in two phases. The first phase is called "the minor transportation" which is the extraction and hauling of the logs from the felling areas to the landings and intermediate depots. The second phase is "the major transportation". This phase covers the hauling operation from landings and intermediate depots to the log yards or the mill yards.

The forestry transportation of harvested woods from compartments is the most difficult and the most expensive operation. Since forests are generally located on high and steep slopes of mountainous area in Artvin province extraction of timber is extremely difficult procedure.

The studies were carried out in the harvesting areas of Salelet Tepe and Kuvabt in forest District of Taşlıca, Beşağıl in Forest District of Saçınka and Hamamlı in Forest District of Ortaköy.

As for the logging practice by Koller K 300 yarder, the productivity values for transportation of softwood, hardwood and firewood were determined as 4.997 m³/hour, 4.755 m³/hour and 4.620 m³/hour (6.60 ster/hour) respectively. Furthermore, the cost of extraction of timber was calculated 6.642 \$/m³ for transportation of softwood, 6.860 \$/m³ for transportation of hardwood and 7.048\$/m³ (5.321 \$/ster) for transportation of firewood.

Giriş

Ormancılıkta üretim, ormanlarımızın asli ve tali ürünlerinin çeşitli ihtiyaçları karşılamak üzere, bilinçli teknik müdahalelerle değerlendirilmesi ve tüketime sunulmasıdır. Orman transportu açısından söz konusu

olan asli orman ürünü yani odun hammaddesinin üretimi; kesme, bölmeden çıkarma, yükleme, taşıma, boşaltma ve istifleme işlemlerinin toplamıdır. Bu işlemlerin gerçekleştirilmesinde; dalların budanması, kabukların soyulması, boylarına ayrılması ve boylarına ayrılan

emvalin sınıflandırılması gibi ara işlemlerin yerleri değişebilir (1).

Odun üretiminin bir parçası olan bölmeden çıkarma odun hammaddesinin kesim yerinden orman yolu kenarına veya geçici istif yerlerine kadar taşınmasıdır (2).

Ormancılık üretim çalışmalarında bölmeden çıkarma en zor ve en pahalı aşamadır. Orman alanlarında eğimin ve engebeliliğin artmasına paralel olarak bölmeden çıkarma işi daha da zorlaşmaktadır. Bu nedenle dağlık arazideki ormanlara sahip Orman İşletmeleri için mekanizasyona doğru gidiş, özellikle üretimin bölmeden çıkarma aşamasında kaçınılmaz olmuştur (3).

Üretim çalışmalarını daha verimli hale getirmek, bu çalışmaları daha kolaylaştırmak ve iş güvenliğini arttırmak amacıyla, yeterli işgücü ve hayvan gücü tedariki imkanları, arazi ve iklim şartları, makine temini için gerekli yatırımın sağlanabilirliği ile taşınacak hammadde odunun cinsi ve boyutları gibi faktörlere bağlı olarak üretimde mekanizasyon çeşitli ülkelerde farklı ölçülerde gerçekleştirilmiştir (4).

Bölmeden çıkarmanın mekanizasyonu söz konusu olduğunda her şeyden önce bir arazi sınıflamasının yapılarak çeşitli kesim alanlarında mevcut şartlara göre uygulanacak metotları belirtmek gerekir (5).

Bir orman alanının neresinde ne tip bir bölmeden çıkarma tekniğinin uygulanabileceğini daha önceden belirlemek için, söz konusu orman alanının önce taşıma tekniği yönünden bir arazi sınıflamasına tabi tutulması gerekir (6).

Vinçli hava hatları, sürütme yolları ile primer transportun gerçekleştirilmesine nazaran arazi şartların bağımlı olmama konusunda büyük ölçüde bir avantaja sahip bulunmaktadır. Bu sayede büyük arazi engelleri ve yükseklik farkları önemli olan bir problem olmadan kolayca aşılabılır (7).

Dik arazide eğimin % 55-60'a kadar olduğu yerlerde orman yollarının sürütme yolları ile takviye edilerek ve bu yollar boyunca seyreden tek veya çift tamburlu traktörlerle, eğimin % 55-60'ı aştığı yerlerde vinçli hava hatlarının, yol yapımının teknik ve ekonomik yönden mümkün olmadığı alanlarda uzun mesafeli vinçli hava hatlarının kullanılmalıdır. Kısa mesafeli vinçli hava hatları dağlık arazide bir yolun varlığı halinde ormanları 400 m.'ye kadar güzergah uzunlukları ile işletmeye açabilir, bunda dağlık arazi için genellikle kabul edilen 20 m/ha'lık bir yol yoğunluğunu ifade etmektedir (8).

Aralama kesimlerinde yol yetersizliğinden dolayı ülkemizde ekonomik olmayan bölmeden çıkarma işini ekonomik yönden çok uygun olan Koller K 300 hava hattı ile gerçekleştirebilmek ve bu amaçla problemleri, gerekli koşulları ve verimi ortaya koyabilmek için Türkiye'de ve Avrupa'da bazı denemeler yapılmıştır ve yapılmaktadır (9).

Bu çalışmada, dağlık ve sarp arazilerde bölmeden çıkarma çalışmalarında kullanılan Koller K 300 kısa mesafeli mobil vinçli hava hattının teknik özelliklerini, verimliliğini, ekonomikliliğini ve ülkemize uygunluğunu ortaya koyabilmek için arazide makinenin çalıştığı alanlarda ölçümler yapılmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Bölmeden çıkarma çalışmalarında mekanizasyonun yoğun olarak kullanıldığı Artvin yöresi, Koller K 300 kısa mesafeli mobil vinçli hava hattının da en yaygın olarak kullanıldığı bölgedir. Bu çalışmada Koller K 300 orman hava hattının ekonomikliliği ve verimliliği ortaya konulurken yapraklı tomruk, ibrelili tomruk ve yakacak odun taşıyan alanlarda ayrı ayrı çalışmalar yapılmıştır. Bunun için Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Artvin Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içinde kalan Ortaköy Orman İşletme Şefliğinde; biri ibrelili tomruk taşıması yapan, diğeri yakacak odun taşıması yapan, iki değişik deneme alanı, Taşlıca Orman İşletme Şefliğinde, ibrelili tomruk taşıması yapan iki deneme alanı ve Saçınka Orman İşletme Şefliğinde, yapraklı tomruk taşıması yapan bir deneme alanı alınmıştır.

Arazi ve hat eğimleri birbirinden farklı olan üretim alanlarının tümünde aşağıdan yukarıya taşıma yapılmıştır. Arazi ortalama eğimleri % 45-60 arasında değişen, hat eğimleri ise, % 20-55 arasında değişen hava hattı güzergahlarında çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışma 1995 ve 1996 yıllarında gerçekleştirilen ölçüm ve gözlemler sonucunda elde edilen verilerden yararlanılarak ortaya konulmuştur. Ekonomiklilik hesaplarında 1995 yılına ait olan değerler 1996 fiyatlarına göre düzenlenerek hesaplar yapılmıştır.

Koller K 300 orman hava hattının biri traktöre monteli diğeri römorka monteli olmak üzere iki değişik şekli bulunmaktadır. Çalışma traktöre monteli olan tip üzerinde yapılmıştır. Gücünü kuyruk mili vasıtasıyla traktör motorundan alan bu hava hattı motor gücü 50

HP'nin üzerinde olan tarım traktörü ile kombine edilerek kullanılmaktadır. Her türlü tarım traktörüne monte edilebilir. Üretim alanına traktörle birlikte taşınırlar. Hava hattı üzerindeki tamburlar dönme gücünü traktörün motor gücünden kuyruk mili aracılığı ile alır. Bu hava hattında biri taşıyıcı kabloyu saran diğeri çekme kablounu saran iki tambur bulunmaktadır. Bundan dolayı sadece aşağıdan yukarıya doğru taşıma yapabilir. Bir ucu yerde olmak suretiyle 2.5 ton yük taşıyabilir. Askıda taşıma da yapabilen makine bu durumda ancak 1.5 ton yük taşıyabilmektedir. Taşıma mesafesi 300 m'ye kadardır.

Bu hava hattının çalışmasında; bir hava hattı operatörü, yükleme istasyonu ile boşaltma istasyonu arasında haberleşmeyi sağlayan bir işçi, yükleme istasyonunda yüklemeyi yapan işçi ve boşaltma istasyonunda yükü çözen bir işçi olmak üzere en az 4 kişiye ihtiyaç duyulur. Makinenin kule yüksekliği 7 m'dir. Hava hattı çekme kablosu uzunluğu 350 m ve çapı 10 mm, taşıma kablosu uzunluğu 350 m ve çapı 16 mm olup, 3-5 saat içinde kurulup 1-2 saate sökülebilmektedir. Çalışabilmesi için gerekli minimum eğim % 20 dir.

Çalışma sırasında elektronik kronometre, şerit metre, klizimetre ve kompas gibi aletlerden yararlanılmıştır.

Metot

Koller K 300 orman hava hattı ile aşağıdan yukarıya doğru yapılan taşıma sırasında, kümülatif (sürekli) zaman ölçme tekniği kullanılmıştır. Zaman etütleri; Boş vagonun yükleme yerine ulaşması, yükleme kancasının yere inmesi, kancanın ürüne çekilmesi ve bağlama, ürünün vagona çekilip kancanın kilitlenmesi, yüklü vagonun boşaltma yerine çekilmesi, yüklü kancanın yere inmesi, yükün çözülmesi ve kancanın boş olarak vagona çekilmesi iş dilimleri sonunda kronometre göstergesinden okunan değerler kaydedilerek yapılmıştır. Bu şekilde işin başından itibaren sonuçlanmasına kadar geçen zaman, iş safhalarının başlangıç ve bitimi zamanları kayda geçirildiklerinden, değerlendirme yaparken birbirini takip eden zaman değerleri birbirinden çıkarılıp her iş safhasına ait süreler bulunmuştur (10). Bu iş için kullanılan kronometre elektronik dijital göstergeli kronometredir.

Etüt değerlerini kaydedebilmek için araziye çıkmadan önce arazi etüt kartları hazırlanmıştır. Bu kartlar oluşturulurken zaman etüdüne tabi tutulacak olan bölmeden çıkarma çalışmasının iş dilimleri için ayrı ayrı sütunlar açılmıştır. Ayrıca arazi karnesine boşa geçen

süreleri ve sefer numarasını yazabilmek için birer sütun açılmıştır. Bunlara ilave olarak, toplam zamanın, taşınan parça sayısının, miktarını ve çeşidini yazabilmek için yerler de ayrılmıştır.

Değişik özelliklere sahip deneme alanlarında yapılan zaman etütlerinden elde edilen veriler yapraklı tomruk, ibreli tomruk ve yakacak odun için ayrı ve iş dilimlerine göre tablolar oluşturulmuş ve bilgisayara yüklenmiştir. Daha sonra tablo değerleri üzerinde, istatistiki değerlendirme sonucu bulgular elde edilmiş ve karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.

Yörede makine ile yapılan çalışmalarda ortaya çıkan maliyetler, Acar tarafından uygulanan maliyet hesapları esas alınarak belirlenmiştir (11). Buna göre amortisman süresi 10000 saat olarak alınmıştır. Çalışmalarda aylık ortalama işgünü sayısı 26 gün, günlük çalışma saati 8 saat ve faiz oranı 1996 yılı için ortalama % 60 olarak kabul edilmiştir. Maliyet hesabında gerekli makine satın alma bedelleri ilgili kataloğlardan, operatör ücretleri ise muhasebe kayıtlarından bulunmuştur. Diğer ilgili tespitler ise Makine İkmal Şube Müdürlüğü kayıtları ile muhasebe kayıtlarından alınmıştır. Operatör ücretleri 12 ay için ve brüt olarak ilgili kayıtlardan elde edilmiştir. Makine kira bedeli, Orman Genel Müdürlüğü tarafından belirlenen ve 01.01.1996 tarihinden itibaren geçerli birim fiyatlar üzerinden hesaplanmıştır. Parasal değerlerde standart bir baz oluşturmak amacı ile 1996 yılı kasım ayına kadar olan zaman için ortalama olarak ve Amerikan Doları olarak dikkate alınmıştır. Buna göre 1996 yılı (aralık hariç) için 1 \$'ın fiyatı 82 865 TL' sı olarak alınmıştır (12).

Bulgular ve Tartışılması

Deneme Alanlarında Yapılan Zaman Etütlerine Ait Bulgular

Deneme alanlarında makinelerin çalışma şekli aşağıdan yukarıya olup, Salelet Tepe, Kuvabt ve Hamamlı-1 üretim alanlarında ibreli tomruk, Beşağıl üretim alanında yapraklı tomruk ve Hamamlı-2 üretim alanında yakacak odun üretimi yapılmaktadır.

Yapılan zaman etütlerinden yararlanılarak çalışma alanlarına ait zaman ve verim değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Tabloda "çalıştırılan işçi sayısı" satırında verilen işçilerden biri operatör, diğerleri; yükleme istasyonunda yükleme, boşaltma istasyonunda yükü çözüme ve yükleme istasyonu ile boşaltma istasyonu arasında haberleşme işlerini yapmaktadırlar (13).

Tablo 1. Değişik Çalışma Alanlarında Elde Edilen Ortalama Zaman ve Verim Değerleri.

Üretim Alanı Adı	Salelet Tepe	Kuvabt	Beşağıl	Hamamlı-1	Hamamlı-2
İşletme Şefliği Adı	Taşlıca	Taşlıca	Saçınka	Ortaköy	Ortaköy
Bölme No	104	271	51	422	445
Taşıma Yönü	Aşağıdan Yukarıya Doğru Taşıma				
Çalışan İşçi Sayısı	4	4	4	4	4
Taşınan Ürünün Nevi	İbrelı	İbrelı	Yapraklı	İbrelı	Yakacak
	Tomruk	Tomruk	Tomruk	Tomruk	Tomruk
Yapılan Ölçüm Sayısı	41	32	33	32	37
Ortalama Arazi Eğimi (%)	50	60	47	58	59
Ortalama Taşıyıcı Kablo Eğimi (%)	33	51	22	53	45
Ortalama Taşıma Mesafesi (m)	175	190	100	200	205
Ortalama Yandan Çekme Mesafesi (m)	18	65	25	25	40
Boş Vagonun Yükleme Yerine Ulaşması (dk)	0.54	0.51	0.48	0.93	0.98
Yükleme Kancasının Yere İnmesi (dk)	0.31	0.31	0.55	0.45	0.65
Kancanın Ürüne Çekilmesi ve Bağlama (dk)	2.72	3.08	2.97	3.69	4.41
Ürünün Vagona Çekilmesi (dk)	1.38	0.78	0.95	1.04	1.13
Yüklü Vagonun Boşaltma Yerine Çekilmesi (dk)	2.29	2.16	1.46	4.53	3.88
Yüklü Kancanın Yere İnmesi (dk)	0.13	0.14	0.17	0.15	0.15
Yükün Çözülmesi (dk)	0.32	0.27	0.41	0.48	0.47
Kancanın Boş Olarak Vagona Çekilmesi (dk)	0.11	0.06	0.20	0.14	0.14
Toplam Süre (dk)	8.49	8.07	9.51	12.24	12.19
Ortalama Boşa Geçen Zaman (dk)	0.69	0.59	2.33	0.83	0.38
Verim	5.529	4.852	4.775	4.614	6.60
	m ³ /saat	m ³ /saat	m ³ /saat	m ³ /saat	ster/saat

Ortalama zaman dilimlerinde vagonun yükleme yerine ulaşma süresi, kancanın yere inme süresi, yüklü kancanın yere inme süresi ve boş kancanın vagona çekilme süresi genellikle belli standartlarda ve düşük değerlerde kendini göstermektedir. Ürünün vagona çekilme süresi ve yüklü vagonun boşaltma yerine çekilme süresi ise daha çok makinenin gücüne ve taşınan ürün hacmine, ağırlığına bağlı ve operatörün kabiliyeti ile yakından ilgilidir. Kancanın yüke çekilmesi ve bağlama ve yükün çözülmesi süreleri, yükleme ve boşaltma yapan işçilerin kabiliyetlerine, ayrıca arazinin çalışma koşullarına, kesim düzenine, makinenin yanında tomrukların istiflendiği alanın uygunluğuna bağlı olarak değişmektedir.

Ortalama boşa geçen zaman değişken bir yapıda olup deneme alanlarında iş düzenine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Ayrıca toplam süre üzerinde ürünün vagona çekilmesi de önemli rol oynamıştır. Toplam süre üzerinde etkisi fazla olan iş dilimleri dikkate alınarak, iş düzeni, uygun miktarda yük yükleme ve boşa geçen zamanı azaltıcı tedbirler alınarak makinenin verimi artırılabilir.

Yapılan İstatistik Analizler Sonucu Elde Edilen Bulgular

Üretim alanlarında yapılan zaman etütleri sonucunda elde edilen toplam zaman değerleri üzerinde iş dilimlerinin etkisi ve ayrıca boşa geçen zamanın, taşınan parça sayısının taşınan ürün hacminin, taşıma ve yandan çekme mesafesinin etkileri yapılan regresyon analizleri sonucunda ortaya konulmuştur. Yapılan analiz sonuçlarında % 95 güvenle etkili olan ve etkili olmayan değişkenler belirlenirken etkili olan değişkenler etki derecesine göre sıralanmış ve regresyon denklemleri oluşturulmuştur.

Regresyon analizleri sonunda toplam zaman için oluşturulan regresyon denklemlerine % 95 güven düzeyinde en çok giren ve etkisi en fazla olan değişkenler; boşa geçen zaman, kancanın ürüne çekilmesi ve bağlama, vagonun boşaltma yerine ulaşması ve yüklü vagonun boşaltma yerine çekilmesi süreleri olduğu görülmektedir. Bu sürelerin azaltılması toplam zamanın kısalmasına sebep olacaktır.

Bu bağımsız değişkenlerden boşa geçen zaman; iş organizasyonun iyi yapılması çalıştırılan işçi sayısının iyi planlanması ve boşaltma yerindeki iş düzeninin sağlanması ile azaltılabilir. Kancanın ürüne çekilmesi ve bağlama süresi daha öncede belirtildiği gibi, fazla sayıda çoker kullanımı, taşıma yapılan yerdeki kesim düzeninin iyi yapılması ve çalışma alanındaki diri örtünün temizlenmesi ile azaltılabilir. Yine daha öncede anlatıldığı gibi yüklü vagonun boşaltma yerine çekilme süresi operatörlerin eğitilmesi ve makinenin gücüne göre uygun yük taşınması ile azaltılabilir. Vagonun boşaltma yerine ulaşma süresi, vagon ağırlığı ve taşıyıcı kablunun eğimi ile yakından ilgilidir. Bu sürenin azaltılması için uygun eğimlerde çalışılması yeterli olabilir.

Taşıma mesafesinin, yandan çekme mesafesinin ve taşınan parça sayısının verim üzerinde etkisini araştırmak için verim değerleri; $m^3/saat$, taşınan ürünün parça sayısı; adet, Yandan çekme mesafesi ve taşıma mesafesi; m olarak alınmıştır. Verim üzerine etkili olan bu üç faktör için $y = a + bx$ doğrusal denklem modeli kullanılmış ve katsayıları statistik yazılımı ile bulunmuştur. Bu denklem yardımıyla ibrelili tomruk taşıması, yapraklı odun taşıması ve yakacak odun taşıması için ayrı ayrı oluşturulan doğruların grafikleri Şekil 1, 2 ve 3'de görülmektedir.

Şekil 1 ve 2 incelendiğinde ibrelili tomruk, yapraklı tomruk ve yakacak odun taşımasında; taşıma mesafesi ve yandan çekme mesafesi arttıkça verim azalmaktadır. Şekil 3 incelendiğinde ibrelili tomruk taşınmasında taşınan yükün parça sayısı arttıkça verim artmakta iken yapraklı tomruk taşımasında ise verim azalmaktadır.

Şekillerde basit doğrusal regresyona ait denklemlerin % 95 güvenle oluşturulan grafikleri verilmiştir. Basit doğrusal regresyona ait a ve b katsayıları, n bireyli örneklerden hesaplandığından daima bir örnekleme hatası söz konusu olacaktır.

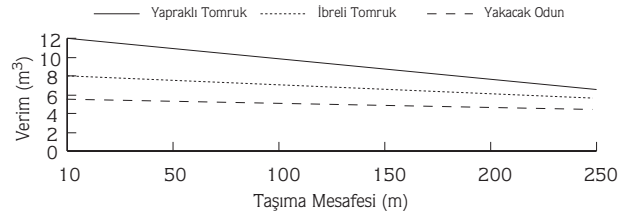
Deneme Alanlarında Hesaplanan Maliyetlerle İlgili Bulgular

Çalışma konusu olan alanda Koller K 300 hava hattına ait maliyet hesapları yapılırken makine satın alma bedelleri ilgili kataloglardan temin edilmiştir. Operatör ve çalışan işçi ücretleri muhasebe kayıtlarından brüt olarak alınmış ve operatör ve yardımcılarının yılda 12 ay çalıştığı kabul edilmiştir. Günlük çalışma saati 8 saat ve faiz oranı ise % 60 olarak kabul edilmiştir (11).

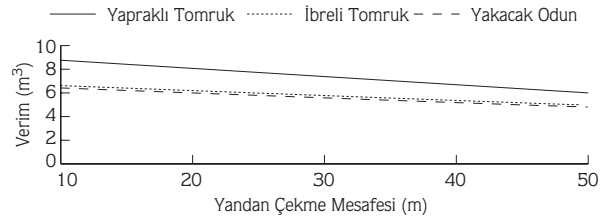
Orman Genel Müdürlüğü, İnşaat ve Makine İkmal Dairesi Başkanlığı tarafından her yıl belirlenen kira bedelleri 1996 yılı itibarıyla Koller K 300 kısa mesafeli mobil vinçli hava hattında akaryakıt ve yağ dahil olmak üzere normal şartlarda; ibrelili ağaçlar için $60\ 000\ TL/m^3$, Yapraklı ağaçlar için $70\ 000\ TL/m^3$, kış şartlarında; ibrelili ağaçlar için $70\ 000\ TL/m^3$, yapraklı ağaçlar için $90\ 000\ TL/m^3$ 'dür.

Makinelerin fiili çalışma saatleri, yörede yapılan incelemeler ve Artvin Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Makina İkmal Şube Müdürlüğü kayıtlarından alınarak hesaplandığında yıllık ortalama 398.5 saat olarak bulunmuş ve maliyet hesaplarında kullanılmıştır (14).

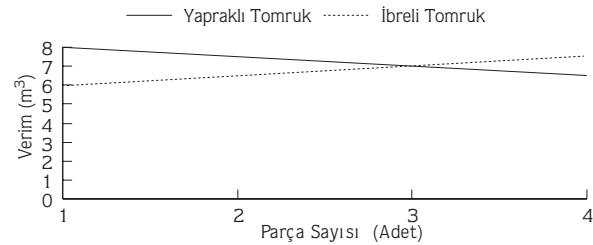
Maliyet hesapları yapılırken FAO tarafından kabul edilen esasları kullanan Acar'ın (11) yapmış olduğu maliyet analizlerinden yararlanılmıştır. Amortisman süresi, 10 000 makine çalışma saati olarak alınmıştır.



Şekil 1. İbrelili-Yapraklı Tomruk ve Yakacak Odun Taşımada Taşıma Mesafesi İle Verim Arasındaki İlişki.



Şekil 2. İbrelili-Yapraklı Tomruk ve Yakacak Odun Taşımada Yandan Çekme Mesafesi İle Verim Arasındaki İlişki.



Şekil 3. İbrelili-Yapraklı Tomruk Taşımada Parça Sayısı İle Verim Arasındaki İlişki.

Buna göre operatör ücretleri Haziran 1996 itibariyle brüt 317.855 \$, yakıt sarfiyatı 2.00 lt/saat olarak tespit edilmiştir.

Satın Alma Bedeli (I)	=	23236 \$
Hurda Değeri (R) % 10 x I	=	2324 \$
Çalışma Süresi (N)	=	10 yıl
Amortize Edilecek Miktar (I - R)	=	20912 \$
Ortalama Yatırım (A = [(I-R) x (N+1)/ 2xN]+R)	=	34375 \$
Yatırım Faizi	=	% 60
a- Sabit Giderler		
a ₁ -Amortisman (I - R) / 10 000	=	2.091 \$/saat
a ₂ -Faiz (A x 0.60) / 10 000	=	0.892 \$/saat
Toplam	=	2.983 \$/saat
b- İşletme Giderleri		
b ₁ -Kablo Hat Giderleri		
1 m ³ için kablo gideri 1296.05 / 1000	=	1.296 \$/m ³
b ₂ - Yakıt Gideri (1 lt = 0.525 \$)		
1 saatteki Yakıt x 1 lt. fiyatı	=	1.050 \$/saat
b ₃ -Bakım ve onarım (I - R) / 10 000	=	5.625 \$
b ₄ -Yağ ve yağlama Gideri		
(Yakıt Gideri x % 10)	=	0.105 \$
b ₅ -Sigorta v.b Giderler (I x 0.03)/398.5	=	1.749 \$
b ₆ -Operatör Ücreti (Ücret x 12)/398.5	=	9.571 \$
b ₇ -Operatör Yrd. Ücreti (Ücret x 12)/398.5	=	5.315 \$
Toplam	=	23.584 \$/saat
GENEL TOPLAM	=	26.567 \$/saat

Yukarıdaki bilgilerin ışığında deneme alanlarında maliyetler ayrı ayrı hesaplanmıştır. Bu hesaplar yapılırken deneme alanlarında elde edilen verimler dikkate alınmıştır. Ayrıca yakacak odun taşınması için hesaplanan verim ve maliyet değerleri, ibrelili ve yapraklı tomruk taşınması için bulunan verim ve maliyet değerleri ile

karşılaştırma yapabilmek amacıyla ster'den m³'e dönüştürülmüştür.

Ster katsayısı 0.30-0.88 arasında değişmekte olup ortalama 0.70 olarak alınabilir (15). Hesaplamalarda bu değer 0.70 olarak alınmış ve ster değerleri m³ olarak çevrilmiştir. Buna göre hesaplanan verim ve maliyet değerleri Tablo 2 'de verilmiştir.

Araştırma sonunda, Koller K 300 kısa mesafeli mobil vinçli hava hattı ile bölmeden çıkarmada verim ibrelili ağaçlarda yapraklı ağaçlara göre daha yüksek, maliyet ise daha düşük bulunmuştur. Ayrıca yakacak odun taşınmasında, verim; ibrelili ve yapraklı tomruk taşınmasına oranla daha düşük ve maliyet daha yüksek bulunmuştur. Genel olarak Artvin yöresinde özellikle bölmeden çıkarma çalışmalarında bölmeden çıkarma işlerinde Koller K 300 kısa mesafeli vinçli hava hattı kullanılması uygundur. Ancak, deneme alanlarında bulunan verim değerleri yüksek olmasına rağmen makinenin yıllık ortalama çalışma süresi az olduğundan yıllık verimi düşüktür. Yıllık çalışma saatinin düşük olması neticesinde genel maliyet değerleri de yüksek olmaktadır.

Sonuçlar ve Öneriler

Sonuçlar

Arazide yapılan ölçümler sonunda makinenin ibrelili tomruk taşınması yaptığı yerlerde verimi ortalama 4.997 m³/saat, yapraklı tomruk taşınmasında 4.755 m³/saat, yakacak odun taşınmasında 4.620 m³/saat (6.60 ster/saat) olarak bulunmuştur. Bu değerler ülkemiz şartlarına göre uygun, fakat Avrupa'da benzer arazi şartlarında makineden alınan verim değerlerine göre düşüktür. Araştırma sonucunda ibrelili tomruk, yapraklı tomruk ve yakacak odun için bulunan saat başına verimler uygun değerlerdir. Ancak yörede makinenin yıllık çalışma süresi az olduğundan ortalama yıllık verimleri düşüktür.

Deneme Alanı Adı	Taşınan Ürün Nev'i	Verim	Genel Maliyet
Salelet Tepe	İbrelili Tomruk	5.529 m ³ /saat	6.101 \$/m ³
Kuvabt	İbrelili Tomruk	4.852 m ³ /saat	6.771 \$/m ³
Beşajıl	Yapraklı Tomruk	4.775 m ³ /saat	6.860 \$/m ³
Hamamlı-1	İbrelili Tomruk	4.614 m ³ /saat	7.504 \$/m ³
Hamamlı-2	Yakacak Odun	6.60 ster/saat	5.321 \$/ster
		4.620 m ³ /saat	7.046 \$/m ³

Tablo 2. Deneme Alanlarında Hesaplanan Maliyet Değerleri.

Yapılan maliyet analizleri sonunda Koller K 300 kısa mesafeli hava hattı ile bölmeden çıkarmada ortalama maliyetler ibrelili tomruk taşımasında 6.642 \$/m³, yapraklı tomruk taşımasında 6.771 \$/m³, yakacak odun taşımasında 7.046 \$/m³ (5.321 \$/ster) olarak bulunmuştur.

Verim üzerinde zaman açısından en fazla etkili olan iş dilimleri; kancanın yüke çekilip bağlanması, yükün vagona çekilmesi ve vagonun boşaltma yerine çekilmesi süreleridir. Ayrıca boşa geçen zamanların artması verimi olumsuz yönde etkilemiştir.

Vagonun boşaltma yerine inmesi, kancanın yere inmesi, yüklü kancanın yere inmesi, yükün çözülmesi ve boş kancanın vagona çekilmesi süreleri verim üzerinde önemli derecede etkili olmamıştır.

İbrelili tomruk taşımasında, taşıma mesafesi ve yandan çekme mesafesi arttıkça verim azalmakta iken taşınan parça sayısı arttıkça verim de artmaktadır. Yapraklı tomruk taşımasında taşıma mesafesi, yandan çekme mesafesi ve parça sayısı arttıkça verim azalmaktadır. Yakacak odun taşımasında, taşıma mesafesi ve yandan çekme mesafesi arttıkça verim azalmaktadır.

Makine bölgede yıllık ortalama 398.5 saat fiili olarak çalıştırıldığından maliyet değerleri yüksek bulunmuştur. Makinenin fiili çalışma süresi arttırıldığında ekonomik olarak çalıştırılması mümkün olacaktır.

Sonuç olarak; Koller K 300 kısa mesafeli mobil vinçli hava hatları ile yapılan bölmeden çıkarma çalışmaları, ibrelili tomruk taşımasında, yapraklı tomruk taşıması ve yakacak odun taşımasına oranla daha ekonomik ve verimli bulunmuştur. Ayrıca yapraklı tomrukların bölmeden çıkarılması, yakacak odunların bölmeden çıkarılmasına oranla daha ekonomik ve verimli olduğu saptanmıştır. Koller K 300 hava hattı Artvin yöresinde üretim yapılan dönemlerde sürekli çalıştırılmadığından yıllık ortalama verimleri düşük kalmakta ve genel maliyetleri ise yüksek olarak belirlemektedir. Fiili çalışma süreleri arttırıldığında, özellikle aralama yapılan alanlarda bölmeden çıkarma işlerinde çok ekonomik ve verimli olarak çalıştırılabilir.

Öneriler

Hava hatlarının kurulacağı yerde hattı belirlemek için ön etüt yapılmalı, aralama kesimlerinin yapıldığı yerlerde ormana en az zararı verecek koridor açılmalı, aynı zamanda makinenin sürekli çalışabilmesi için önceden gerekli bakımlarının yapılması gerekir.

Makinenin verimli çalışması için yükleme istasyonundan yüklemeyi yapan işçi ile operatör arasında haberleşmeyi mümkün kılacak sistem kurulmalıdır.

Yükleme için fazla sayıda çoker kullanılmalıdır. Çoker sayısı fazla olunca tomruk boşaltma istasyonuna çekilirken, boşta olan çokerler tomruklara bağlanır. Vagon yüklenmek için geldiğinde sadece yükleme çengeli çokere bağlanarak yükleme süresi azaltılmış olur.

Boşaltma istasyonunda, makinenin bulunduğu yer iyi seçilmeli, yığılan tomruklar ya makinenin çalışmasını engellemeyecek bir yerde depolamak ya da bir yükleyici bulundurularak ürün hemen kamyonlara yüklenerek taşınmalıdır. Bu esnada çalışan işçilerin biri sürekli boşaltma istasyonuna gelen ürünü çözmekle ilgilenmeli, gereksiz zaman kayıplarına meydan vermemelidir.

Yakacak odun taşımasında zaman kayıplarını engellemek için yükleme istasyonunda odunlar önceden birer ster halinde kesilerek yığılmalı ve bağlanmalıdır. Bu şekilde hazır hale getirilen odunlar zaman kaybetmeden vagona yüklenebilir.

Ormanların dağlık ve sarp yerde bulunduğu Artvin yöresinde; yol yapımının masraflı olduğu ve sürütme mesafesinin fazla olmasından dolayı üründe kalite ve kantite kayıplarının olduğu, gençliğin, orman toprağının ve dikili ağaçların zarar gördüğü yerlerde Koller K 300 kısa mesafeli mobil vinçli hava hattı kullanılmalıdır.

Yıllık transport planları üretimden önce yapılmalı, hangi bölgede nasıl üretim çalışması yapılacağı ortaya konulmalıdır. Hava hattının çalıştırılacağı yerde kesim düzeni iyi yapılmalıdır. Bunun neticesinde hava hattının verimliliği üzerinde zaman olarak en çok etkili olan ürünün bağlanması ve vagona çekilmesi süresi en aza indirilmiş olacaktır.

Yörede yoğun olarak kullanılan Koller K 300 hava hatlarının rantabl olarak ve gerekli yerlerde kullanılmasını sağlayacak, her türlü bakım ve onarımları ile ilgilenecek birim kurulmalıdır.

Makinenin yıllık çalışma saatlerinin düşük olmasının nedenlerinin başında makineler arızalanınca onarımlarının hemen yapılamaması gelmektedir. Arızalardan doğan zaman kayıplarını önlemek için arızaların giderilmesinde kullanılacak olan parçalar depoda bolca bulundurulmalı ve tamiratları en kısa zamanda yapılmalıdır.

Bölmeden çıkarma çalışmalarının yapılacak olduğu arazilerde taşınacak ürün hazır edilinceye kadar makine araziye gönderilmemelidir. Böylece makineler arazide boş bekletilmemiş olur.

Hava hatlarının kurulması, sökülmesi, üretim döneminde sevk ve organizasyonu, bakımı, verimliliği gibi durumları takip edecek ve ilgilenecek bir ekip veya birim kurulmalıdır.

Kaynaklar

1. Erdaş, O., Uygulama Açısından Türkiye'de Odun Hammaddesi Üretimi ve Orman Yollarında Transport İlişkileri, KTÜ Orman Fakültesi Dergisi, 10, 51-63, 1987.
2. Erdaş, O. ve Acar, H. H., Türkiye'de Odun Hammaddesi Üretimi - Özellikle Kesim Bölmeden Çıkarma ve Taşıma Sırasında Karşılaşılan Güçlükler ve Bunların Orman Ürünleri Üzerine Etkileri, 2. Orman Ürünleri Endüstrisi Kongresi, Trabzon, 164-178, 1993.
3. Acar, H. H. ve Erdaş, O., Artvin Yöresinde Uzun Mesafeli Vinçli Hava Hatları ile Orman Yolları Alternatiflerinin Bölmeden Çıkarma Açısından Kıyaslanması TÜBİTAK Doğa Dergisi, 16, 549-558, 1992.
4. Seçkin Ö. B., Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği Sempozyumunun Değerlendirilmesi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri: B, 35, 1 (1985) 42-57, İstanbul.
5. Aykut, T., Orman Ürünlerinin Taşınmasında Mekanizasyon ve Verimler, Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği 1. Ulusal Sempozyumu, MPM Yayınları No: 339, 8-12 Temmuz 1985, Bolu, 130-158.
6. Seçkin, Ö. B., Demirköy Karamanbayırı Devlet Orman İşletmesi Çakmaktepe Yol Şebekesinin Planlama Tekniği Bakımından Araştırılması, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları No. 622/132, Ankara, 1978.
7. Bayoğlu, S., Orman Nakliyatının Planlanması İ.Ü. Yayınları No. 3941, İstanbul, 1996.
8. Bayoğlu, S., Dağlık Arazi Ormanlarında Aralama Kesimleri İçin Yeni İmkan Olarak Mini Urus Mobil Vinçli Hava Hatları, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi 33, 2 (1983), 42-70.
9. Erdaş, O., Orman Hava Hatları ve Özellikle Koller K 300 Kısa Mesafeli Orman Hava Hattı ile Orman Ürünlerinin Bölmeden Çıkarılması Üzerine Araştırmalar, TÜBİTAK Doğa Dergisi, 13, 216-227, 1989.
10. Yıldırım, M., Orman İşlerinde Zaman Kavramı ve Zaman Etüdü Metotları, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, 29, 2 (1979), 133-152.
11. Acar, H. H., Ormancılıkta Transport Planları ve Dağlık Arazide Orman Transport Planlarının Oluşturulması, Doktora Tezi, KTÜ Orman Fakültesi, Trabzon, 1994.
12. T.C. Ziraat Bankası Muhasebe Kayıtları, Artvin, 1996.
13. Eroğlu, H., Artvin Yöresinde Bölmeden Çıkarma Çalışmalarında Koller K 300 Kısa Mesafeli Orman Hava Hattının Teknik ve Ekonomik Yönden İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Trabzon, 1997.
14. Artvin Orman Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Artvin, 1995.
15. Kalıpsız, A., Dendrometri, İ. Ü. Orman Fakültesi, Yayın No: 3194, İstanbul, 1984.