

Ormancılıkta mekanizasyonun görevi, insan gücünün verimliliğini artırmak ve yapılan işin maliyetini düşürmektir. Bu suretle iş hızlandırılmakta, birim ürün için harcanan zaman kısalmakta ve daha fazla üretim yapılması sağlanmaktadır.

4. ORMAN HAVA HATLARININ ÖNEMİ

Orman hava hatları ile bölmeden çıkarma işleri; özellikle yol ile dere arasında kalan ve işletmeye açılmayan orman alanlarında, yol yapım maliyeti çok yüksek olan bölgelerde, diğer yöntemlerle bölmeden çıkarmada kalite ve miktar kayıplarının çok olduğu eğimli ve fazla dik arazilerde, yol yoğunluğunun düşük olduğu bölgelerde, siper işletmelerindeki ışık ve boşaltma kesimlerinde, iş gücünün yeterli olmadığı yerlerde ve sürütmeden dolayı erozyon tehlikesinin doğabileceği alanlarda yapılmalıdır.

Orman hava hatlarının olumsuz yönleri ise; özellikle uzun mesafeli hava hatlarının montaj ve demontajının uzun bir süre alması, kurulduğu yerde uzun bir süre kalması nedeniyle sömürü işletmeciliğine neden olabilmesi, bazı hallerde orman yolunu devre dışı bırakabilmesi olarak sayılabilir.

Öte yandan ormanlarımızdaki yıllık artımın, Avrupa ülkelerine göre oldukça düşük olması orman asli türlerimizin idare süresini uzatmaktadır. Bu nedenle uzun yıllar sonucu meydana gelen odun hammaddesindeki üretim kayıplarının önlenmesi veya en aza indirilmesi ülkemiz açısından büyük bir önem taşımaktadır. Bu nedenle, ilkel yöntemlerle bölmeden çıkarılmayan veya kalite ve miktar olarak büyük kayıplarla bölmeden çıkarılan ürünlerin, makina kullanılarak en az zararla bölmeden çıkarılması gerekli olmaktadır.

Dağlık arazideki ormanlarda yapılan üretim çalışmalarında gerekli olan mekanizasyon yöntemlerinin kullanılmaması, yol üstlerindeki ve nisbeten düzgün olan alanlarda yer alan meşcerelerdeki olumsuz müdahaleleri artırmakta, yol altlarında ve engebeli yerlerdeki meşcerelerde ise bakımların yapılmamasına neden olmaktadır. Eta tamamlamak için yapılan müdahaleler yanlış ve telafisi mümkün olmayan sonuçların doğmasına sebep olmaktadır. Yine fazla eğimli ve dik arazilerde yapılan orman yollarında, kazılan toprağın gerekli önlemler alınmadan yolun alt tarafına atılması, yol altında kalan meşcerelerde çeşitli zararlara neden olabilmektedir.

İdare müddetini doldurmuş veya bakım çağında olan verimli ormanlarda, yol olmamasından dolayı üretimin veya bakımın yapılamaması da mekanizasyonun önemini göstermektedir.

Üretilen orman ürününün ilkel yöntemlerden olan zemin üzerinde kaydırılarak bölmeden çıkarılması ile; orman toprağına yaptığı etkiler nedeniyle erozyonun oluşmasına neden olması, çarpmalardan dolayı ortaya çıkan gençlik zararları ve dikili ağaçlarda oluşan yaralanmalar ile böcek ve mantar zararlarının artması dolayısıyla artım zararlarının oluşması gibi sorunlar, orman ürünlerinin hava hatları ile nakledilmesi sayesinde, en aza indirilebilmektedir.

5. VİNÇLİ ORMAN HAVA HATLARI HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Vinçli orman hava hatları, orman ürünün sınırlı mesafelerde havadan (askıda) nakledilmesinde kullanılan çelik taşıyıcı ve cer kablolarıyla donatılmış motor gücü ile çalışan sistemlerdir. Bölmeden çıkarma işlerinde hava hatlarının kullanılmasıyla taşıma kolaylığı sağlanacağı gibi, bölmeden çıkarma sırasında orman ve taşınan ürüne verilen zararları da en aza indirebilmektedir.

Vinçli orman hava hatları kurulurken yer seçimi, montaj-demontaj ve emniyet açısından gerekli kurallara uymak zorunluluğu vardır.

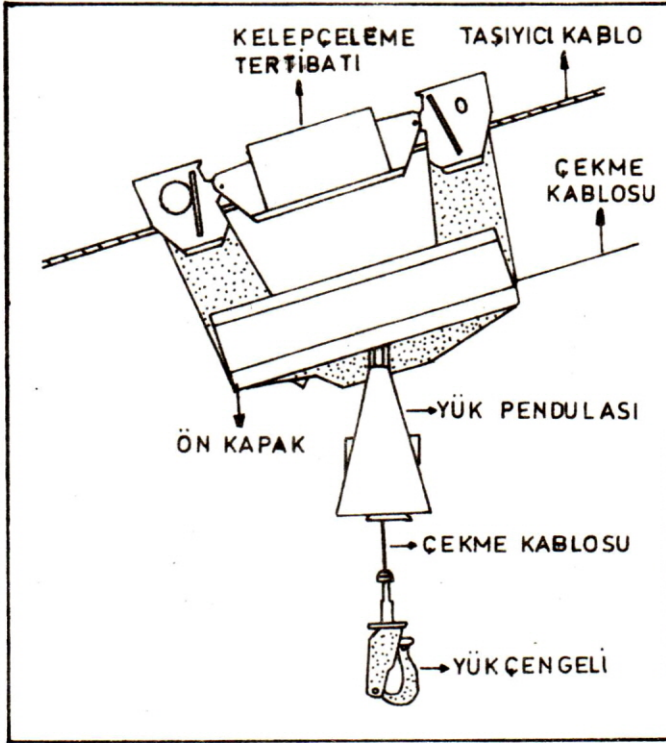
Artvin yöresinde kullanılan römorklu veya traktöre monte edilen Koller K 300 kısa mesafeli vinçli orman hava hatları ile Unimog kamyon üzerine monte edilen URUS M III marka orta mesafeli mobil vinçli hava hatlarına ait bilgiler aşağıda verilmiştir (ACAR 1994).

5.1 Kısa Mesafeli Vinçli Orman Hava Hatları

Sürütmeye elverişli olmayan yerlerde, orman ürününün kısa mesafeli mobil orman hava hatları ile taşınmasında genelde tomruğun kalın ucu yerden kaldırılır, tomruğun diğer ucu çoğu kez yerde sürütülür. Bu şekilde taşımada engellerin kolayca aşılması sağlanarak bölmeden çıkarma işlemi gerçekleştirilmiş olur. Ancak, yukarıdan aşağı taşımada tomruğun hiç bir noktada yere dokunmamasının sağlanması gerekir.

Vagon, aşağı ve yukarı istasyonlar arasında gerilmiş bir taşıyıcı kablo üzerinde hareket edebilmekte ve yüklü vagonun yukarı doğru olan bu hareketi, yukarı istasyonda bulunan ve tambura sarılan cer (çekme) kablosu yardımıyla sağlanmaktadır (Şekil 1). Ayrıca basit bir durdurma mekanizması ile vagonun meşcere içinde yükleme yapılacak noktada durdulması da sağlanabilmektedir (AYKUT 1986). Taşıyıcı kablo üzerinde hareket eden ve iki makaradan oluşan vagon, yükleme yapılacak yerde durdurulduktan sonra yükleme çengeli aşağı istasyonda bulunan işçi tarafından, daha önce taşımaya hazırlanmış bulunan tomruğa (yüke) kadar çekilerek tesbit edilmektedir. Yükleme işi tamamlanınca, çekme kablosu tamburu çalıştırılarak, çekme kablosu tambura sarılmaya başlamakta ve tomruk vagona kadar yükseldikten sonra vagonla birlikte hat boyunca hareket ederek taşıma işi gerçekleştirilmektedir (Şekil 2). Çekme kablosuna bir de geri hareket kablosu eklenerek bu vinçlerle aşağı doğru da taşıma yapılabilir. Koller K 300 tipi kısa mesafeli vinçli orman hava hatları ile 300-500 m'lik mesafelerden taşıma yapabilmek mümkündür. Bu tip hava hatlarında güç, motordan dişliler yardımıyla tamburlara buradan da kablolar aktarılmaktadır.

Orman yol şebekesinin tamamlanması bu tip hava hatları ile çalışmayı daha verimli hale getirmektedir.



Şekil 1: Vagonun taşıyıcı kablo üzerindeki görünümü

Figure 1: The appearance of the carriage on the mainline

5.1.1 Koller K 300 Römorklu Hava Hattının Teknik Özellikleri

Bu tip hava hatlarının motorları kendi üzerinde olup üç silindirlidir. Çalışma alanına bir kamyon veya traktör yardımıyla getirilir ve iki kişilik bir ekip tarafından çalıştırılır. Hava hattı gücünü kendi motorundan almaktadır.

Artvin yöresinde kullanılan Koller K 300 orman hava hatları saatte ortalama 1.4 litre mazot tüketmekte olup, 45 beygir gücünde bir motora ve 55 litre hacminde bir yakıt deposuna sahip bulunmaktadır.

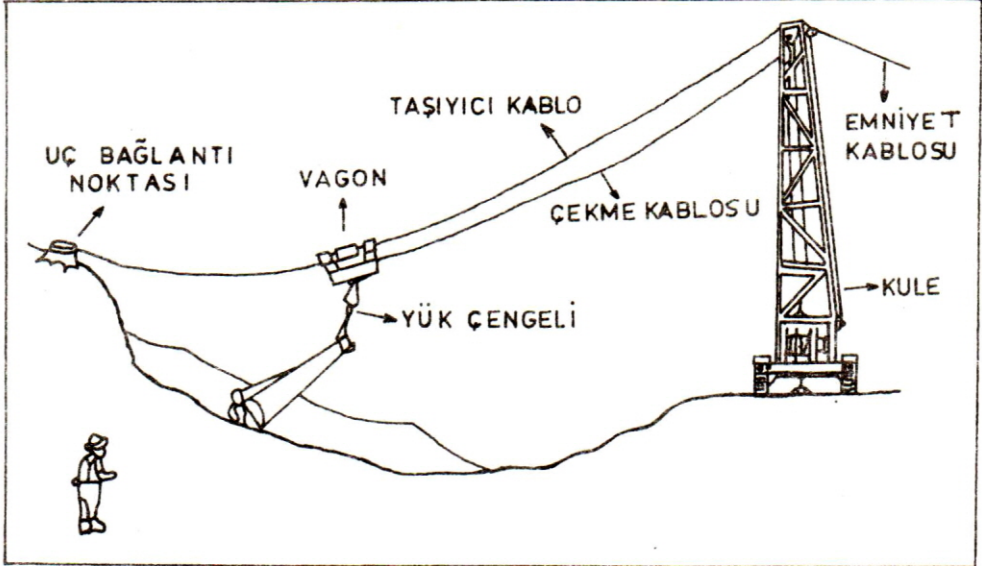
Söz konusu orman hava hatlarıyla aşağıdan yukarıya ve yukarıdan aşağıya doğru bölmeden çıkarma yapılabilmektedir. Üç tambura sahip olan hava hattının etkili taşıma mesafesi 300 m olup, saatte ortalama 4-8 m³ ürün taşınabilmektedir. Montajı arazi şartlarına göre 2-4 saatte yapılabilen bu tip hava hatlarının taşıma kapasiteleri yükün tamamen askıda olması durumunda 1.5 ton veya

yükün bir ucu askıda olması durumunda 2.5 ton'dur.

Taşıyıcı ve çekme kablосunun uzunluğu 350 m olup, taşıyıcı kablo 16 mm kalınlığında ve çelik özlüdür. Çekme kablосu ise 10 mm kalınlığında ve kendir özlüdür. Geri hareket kablосu 600 m uzunluğunda ve 10 mm kalınlığındadır. Hava hattının ağırlığı 3200 kg, vagonun ortalama hızı 300 m/dak ve kule yüksekliği ise 7.16 m'dir (Şekil 3).

5.1.2 Traktöre Monte Edilen Koller K 300 Hava Hattının Teknik Özellikleri

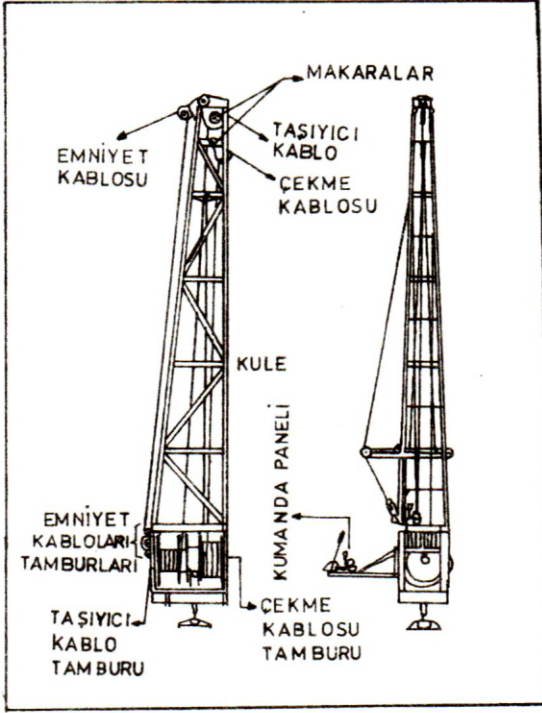
Bu tip hava hatlarında motor gücü 50 Hp'nin üzerindedir. Bu hava hatları her türlü tarım traktörüne kolayca monte edilebilirler. Üretim alanına traktörle birlikte götürülür ve hareketini traktörün kuyruk milli yardımıyla traktörden alır. Bunlar da römorka monte edilen Koller K 300'lerle aynı özelliklere sahiptir. Ancak, bunlar iki tamburlu olup sadece aşağıdan yukarı nakliyat yapabilirler. Çünkü, geri hareket kabloları yoktur. Bu tip hava hatları genelde iki kişilik bir ekiple çalıştırılırlar.



Şekil 2: Taşınacak tomruğun bağlanması ve vagona çekilmesi

Figure 2: The connection of the log and the hauling to the carriage

HAVA HATLARININ KARŞILAŞTIRILMASI



Şekil 3: Koller K 300 hava hattının kulesi ve diğer elemanları

Figure 3: The tower of the Koller K 300 Skyline and other elements

Taşıma kapasiteleri, yükün tamamen askıda olması durumunda 1.5 ton veya yükün bir ucu askıda olması durumunda 2.5 ton'dur. Bu tip hava hatlarının da etkili taşıma mesafesi 300 m ve günlük taşıma kapasitesi ise ortalama 30-60 m³tür. Taşıyıcı kablo 350 m uzunluğunda, 16 mm kalınlığında ve çelik özlüdür. Çekme kablosu ise 350 m uzunluğunda, 10 mm kalınlığında ve kendir özlüdür. Emniyet (gergi) kabloları 30 'ar metre uzunlukta ve 16 mm kalınlığındadır.

Traktör olmadan hava hattının ağırlığı ortalama 1500 kg, ortalama kablo çekim hızı 192 m/dak ve kule yüksekliği 7 m'dir. Artvin yöresindeki denemeler, yörede çalıştırılmakta olan bu tip hava hatları ile yapılmıştır.

Bu tip hava hatlarının teknik özellikleri aşağıda verilmiştir:

Güçü	: 40 Kw
Taşıma kapasitesi	: 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
Vagonun markası	: Koller
Ortalama ağırlığı	: 1500 kg
Ortalama kablo çekme hızı	: 192 m/dak
Çekme kablosunun kalınlığı ve uzunluğu	: 10 mm ve 350 mm
Taşıyıcı kablunun kalınlığı ve uzunluğu	: 16 mm ve 350 mm
Emniyet kablolarının kalınlığı ve uzunluğu	: 15 mm ve 30 m
Yandan çekme mesafesi	: 17 m
Taşıyıcı kablodaki maksimum gerilim	: 50 kN
Çekme kablосundaki maksimum gerilim	: 20 kN
Geri dönüş kablосundaki maksimum gerilim	: 20 kN
Bağlantı kablosu sayısı	: 2-4 adet
Montaj süresi	: 3-5 saat
Demontaj süresi	: 1-2 saat
Maksimum kablo hızı	: 5m/sn
Maksimum gerilim	: 1.8 ton
Her kuruluş için gerekli en az ürün miktarı	: 200-300 m ³
Verim (m ³ /saat)	: 3-8 m ³ /saat
Verim (m ³ /gün)	: 20-40 m ³ /gün

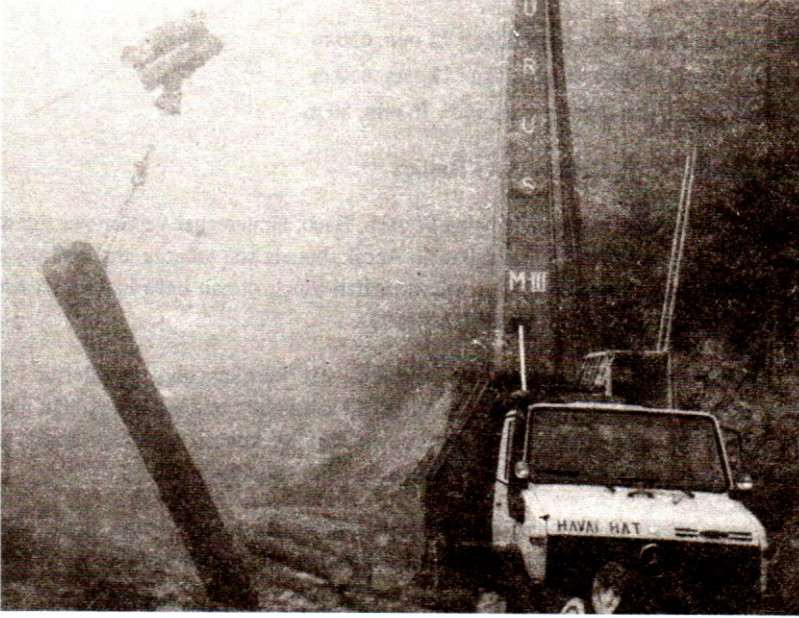
5.2 Orta Mesafeli Vinçli Orman Hava Hatları

5.2.1 URUS M III Hava Hattının Teknik Özellikleri

URUS M III vinçli orman hava hatları Unimog 1500 T kamyonları üzerine monte edilmiştir. Koller K 300'lerden daha güçlü olan bu hava hatları ile yükün tamamen askıda olması durumunda 2.5 ton veya yükün bir ucu askıda olması durumunda 4 ton orman ürününün bir defada aşağıdan yukarıya doğru taşımak mümkündür. Etkili taşıma mesafesi 600 m'dir. Bu mesafeden hem yukarıdan aşağıya hem de aşağıdan yukarıya taşıma yapılabilir. Bu tip hava hatları üç tambura sahiptir. Hava hattı 3 kişilik bir ekiple çalıştırılır. Mesafe ve arazi şartlarına göre, montaj süresi 4-8 saat arasında değişebilmektedir.

Bu tip hava hatları kurulduğunda orman yolunu devre dışı bıraktığı için, servis yolu açılması yada vincin monte edilmiş olduğu kamyon için yolun hemen yakınında hazırlanacak bir boşaltma alanının hazırlanması gereklidir. Aksi takdirde orman ürününün bölmeden çıkarılması süresince orman yolu nakliyata kapalı olacaktır (Resim 1).

Günlük taşıma kapasitesi 30-50 m³ olan bu hava hatlarında taşıyıcı kablo 22 mm çapında ve çelik özlüdür. Çekme kablosu ise 12 mm çapında ve kendir özlüdür. Her iki kablunun boyu da 650 m'dir. Geri hareket kablosu ise 12 mm çapında ve 1200 m uzunluğundadır. Çapı 16 mm ve boyları 50'şer metre olan emniyet (gergi) kabloları ise 4 adettir.



Resim 1: Artvin yöresinde bölmeden çıkarma işlerinde kullanılan URUS M III hava hattının görünüşü

Picture 1: The appearance of the URUS M III Skyline that used the extraction from compartment in Artvin region

Bu tip hava hatlarının teknik özellikleri aşağıda verilmiştir:

Vagon markası	:Hinteregger
Ortalama vagon hızı	: 0.7-3.5 m/sn
Kule Yüksekliği	: 8.7 m
Montaj süresi	: 4-8 saat
Demontaj süresi	:Montaj süresinin yaklaşık % 30'u
Ortalama verim (3 işçi ile)	
- 300 m'den	: 9.4 m ³ /saat (0.75-1.75 m ³ /sefer)
- 200 m'den	: 6.5 m ³ /saat
Taşıma maliyeti	: 92.31\$/m ³
Makina ağırlığı	: 8.5 ton
Sürücü sistemi	: Hidrolik
Taşınabilen maksimum yük	: 5 ton
Maksimum vagon hızı	: 6 m/sn
Gerekli motor gücü	: 100-150 Kw
Yakıt Deposu kapasitesi	: 180 litre

Taşıyıcı kablonun kalınlığı ve uzunluğu : 22 mm, 650 m
Çekme kablosunun kalınlığı ve uzunluğu : 12 mm, 650 m
Emniyet kablolarının kalınlığı ve uzunluğu : 16 mm, 50 m

5.3 Uzun Mesafeli Vinçli Orman Hava Hatları

Orman Genel Müdürlüğü bünyesinde halen Wyssen, Baco, Hinteregger ve Gantner tipi uzun mesafeli vinçli orman hava hatları kullanılmaktadır. Ancak, burada son yıllarda ithal edilmiş olan ve Artvin yöresinde çalıştırılan Gantner tipi uzun mesafeli vinçli orman hava hattına ait teknik özellikler verilmiş bulunmaktadır (ACAR/ERDAŞ 1992).

Orman hava hatları etkili oldukları mesafe ve fabrikasyon biçimlerine göre sınıflandırılmaktadır. Gantner tipi orman hava hattının etki sahası 800 m'den fazla olduğu için bu hava hattı da uzun mesafeli hava hatları grubuna girmektedir. Söz konusu hava hattı üretim şekli nedeniyle bir kızak üzerine monte edildiği için kızaklı tip adını almaktadır.

Kızaklı tip hava hatları yürüyüş takımlarına sahip olmayıp, bir kızak üzerine monte edilmiş motorlu hava hatlarıdır. bu tip hava hatlarında motor daima dağ istasyonuna kurulur.

Kısa mesafeli orman hava hatları ile çalışabilmek için orman yol aralığının yeterli bir sıklıkta olması gereklidir. Çünkü bu tip hava hatları tek başlarına ormanları işletmeye açmada yeterli olamazlar. Buna karşılık uzun mesafeli orman hava hatları bazı koşullarda orman yollarının yerini de almakta ve buralarda orman ürünlerinin taşınmasını mümkün kılmaktadır (AYKUT 1986). Çünkü bu hava hatları; yol şebekesi planlanmış fakat henüz yapımı gerçekleştirilememiş olan ormanlarda geçici bir çözüm olarak, yol yapımı giderlerinin çok yüksek ve ormanların az olduğu alanlarda ise, ekonomik olmayan yol şebekesi nedeniyle, devamlı bir bölmeden çıkarma aracı olarak kabul edilir.

Yaklaşık 2000 m'lik bir mesafeden orman ürününün taşınmasını sağlayan Gantner tipi uzun mesafeli kızaklı orman hava hattına ait teknik özellikler aşağıda verilmiştir:

- Taşıma kapasitesi (askıda)	: 2-3 m ³
- Bir saatteki sefer sayısı	: 2
- Maksimum taşıma mesafesi	: 2000 m
- Ortalama verim	
Ortalama günlük verim	: 32 m ³ /gün
Ortalama saatlik verim	: 4 m ³ /saat
- Çalışan işçi sayısı	: 1 operatör, 1 operatör yardımcısı ve 4 işçi
- Montaj süresi	: 2 operatör ve 4 işçi ile 10-15 gün
- Motor gücü	: 120 BG
- Yakıt tüketimi	: 20 lt/gün
- Şanziman yağı değişim süresi	: 150 saat
- Motor yağı ve değişim süresi	: 9 lt/100 saat

- Taşıyıcı kablo kalınlığı : 24 mm
- Çekme kablosu kalınlığı : 12 mm

Yukarıda teknik özellikleri kısaca açıklanan Gantner tipi uzun mesafeli vinçli orman hava hatları, boşaltma kesimlerinde rahatlıkla kullanılabilir. Bu hava hatlarında sadece çekme kablosuna ait tambur vardır. Bunlarla her iki yöne yani hem yamaç yukarı ve hem de yamaç aşağı doğru yük tamamen askıda olmak üzere taşıma yapılabilmektedir. Aşağı doğru taşımalarda, yer çekiminden yararlanıldığı için sadece çekme kablosu tamburu yeterlidir. Tambur dişlilerle motora bağlıdır. Orman ürünü, motor durdurularak tambur ve hava freni ile kontrollü olarak, aşağı istasyona indirilir. Hava freni, tamburdan mile bağlı bir pervane ile yapılmaktadır. Bu pervanenin hava ile sürtünmesi sayesinde, orman ürünü kontrollü olarak aşağıya indirilmektedir.

Vagon yükleme istasyonuna getirildikten sonra geriye doğru bir miktar kaydırılması ile, vagonun ana kabloya kilitlenmesi sağlanır. Vagon kabloya kilitlendikten sonra, kanca aşağı doğru iner. Gantner tipi hava hatlarında genellikle Koller tipi vagon kullanılmaktadır.

Hava hatları kurulmadan önce, kurulması dünülen güzergahın etüdü yapılır ve dayanak ağaçları belirlenir. Hava hattı kendi tamburu ve çekme kablosu sayesinde yukarıya bağlanacak kabloya doğru kıvrak üzerinde kısa mesafelerde çekilerek yukarı istasyona çıkarılıp monte edilir. Motor yukarı istasyona çıkarıldıktan sonra ana kablo, çekme kablosu yardımıyla yukarı çekilir. Daha sonra palangalar ile gerilme işlemi tamamlanır. Ve pylonlar inşa edilerek bağlantıları yapılır. Vagon, ana kablo gerilmeden önce monte edilmektedir. Gerek bu işlerin yapılmasında ve gerekse hava hattının çalıştırılması sırasındaki haberleşme için telefon veya telsiz kullanılmalıdır.

Hava hattı marş dinamosu ile çalışmakta olup motor 5 viteslidir. Debriyaj ve gaz pedalından başka, motor freni ve hava freni olan pervaneyi devreye sokan kumanda kolu mevcuttur.

Gantner hava hattı uzun mesafeli olduğu için, yol yoğunluğu düşük dolayısıyla yol aralığı fazla olan ormanlık sahalarda da rahatlıkla kullanılabilir. Yani, söz konusu hava hatları ile, sadece vadi yolları olan meşcerelerde bile bölmeden çıkarma işi kolaylıkla yapılabilir.

6. MATERYAL VE YÖNTEM

6.1 Materyal

Araştırmanın yapıldığı Şavşat Orman İşletme Müdürlüğü'nün toplam alanı 134336.5 ha'dır. Bu toplam alanın %44.228'i olan 59 428 ha'lık kısmı ormanlık alandır. Bu ormanlık alanın da % 41.48'i (24650.73 ha) normal kuru, %36.60'ı (21750.65 ha) bozuk kuru ve % 21.92'si (13026.62 ha) bozuk baltalıktır. Bu oranların toplam alan içindeki payları ise, normal kuru % 18.34, bozuk kuru % 16.18 ve bozuk baltalık % 9.69'dur. Söz konusu işletmeye ait olan ormanlarda 5038741 m³ dikili servet bulunmaktadır.

İşletmeye ait ormanlarda göknar, ladin, meşe ve kayın başta olmak üzere diğer türler de bulunmaktadır. Göknar alanlarında seçme işletmesi uygulanırken diğer alanlarda yaş sınıfları metodu uygulanmaktadır.

İşletmede 1996 yılında yaklaşık 20000 m³ endüstriyel odun ve 44000 ster yakacak odun üretim gerçekleştirilmiştir.

İşletmede bölmeden çıkarma işlerinde çalıştırılan 1 adet URUS M III, 3 adet traktöre monte edilen Koller K 300 ve 2 adet Gantner marka olmak üzere toplam 6 adet hava hattı bulunmaktadır.

İşletme bölgesinde 1996 yılı itibariyle toplam 922+7 km orman yolu mevcut olup, itibari yol yoğunluğu 10.03 m/ha olarak hesaplanmıştır. Orman yolları inşaatının yetersiz olmasının başlıca nedeni yapım giderlerinin yüksek olması ve olumsuz topoğrafik koşullardır.

İğne yapraklı ağaçların tomrukları genelde soyulduktan sonra, yapraklı ağaçların tomrukları ise kabuklu olarak taşınmaktadır.

6.2 Yöntem

Bu çalışma için gerekli olan bilgilerin toplanması ve ölçülerin yapılmasında, mevcut çalışma alanlarından yararlanılmıştır. Çünkü son derece pahalı, ağır, montaj ve demontajı zor olan bu araçları, üretim olmayan yerlerde sadece araştırma amaçlı kullanmak mümkün olmamaktadır.

Hava hatlarının güzergah etüdü, meşcere haritası, hava fotoğrafları ve topoğrafik haritalardan yararlanılarak yapıldıktan sonra, güzargaha ait boyuna profil klizimetre, pusla, çelik şeritmetre, jalon ve nişan hevhası yardımıyla ölçülerek belirlenmiş bulunmaktadır.

1996 yılında yapılan arazi çalışmalarının değerlendirilmesi ve Makina-İkmal ve Üretim Pazarlama Şube Müdürlüğü kaynaklarına göre, bir makinanın yıllık çalışması gereken ortalama süre 2000 saattir.

Bu çalışmada zaman etüdüleri; Tepebaşı Orman İşletme Şefliği Yanıklı Rampası, Meydancık Orman İşletme Şefliği İvet (Papart) Rampası, Tepebaşı Orman İşletme Şefliği Şartul mevkiinde ve Ortaköy Orman İşletme Şefliği Pınarlı mevkiinde çalışmakta olan hava hatları üzerinde yapılmıştır. Zaman etüdüleri için önceden arazi etüdü karneleri hazırlanmıştır. Hazırlanan arazi etüdü karnelerinde iş safhaları 8 kısma ayrılmıştır. Bunlar;

- Boş vagonun yükleme yerine ulaşması,
- Yükleme kancasının yere inmesi,
- Kancanın taşınacak ürüne (yüke) çekilmesi ve tesbiti,
- Ürünün vagona çekilip ve kancanın kilitlenmesi,
- Yüklü vagonun boşaltma yerine çekilmesi,
- Yükleme kancasının yere inmesi,
- Yükün çözülmesi ve
- Kancanın boş olarak vagona çekilmesi

gibi iş dilimleridir (ÖZTÜRK 1996). Ayrıca arazi etüdü karnesine sefer sayısı, boşa geçen süreler, toplam zaman, taşınan parça sayısı, hacmi ve çeşidi, çalışılan yer, arazinin durumu, hava hattının

özellikleri ve çalışan işçi sayısı gibi bilgiler de kayıt edilmiştir.

Zaman etüdüleri; Yanıklı Rampasında 41 (Tablo 1), İvet Rampasında 30 (Tablo 2), Şartul mevkiinde 30 (Tablo 3) ve Pınarlı mevkiinde 30 (Tablo 4) olmak üzere toplam 131 sefer üzerinde yapılmıştır. Bu zaman ölçmelerinde sürekli (Kümülatif) zaman ölçme metodu kullanılmıştır. İşin yapılması aşamalarını oluşturan iş safhaları sürekli izlenerek zaman kayıtları yapılmıştır. Kaydedilen bu zaman değerleri daha sonra birbirlerinden çıkarılarak iş safhalarına ait süreler elde edilerek ilgili bölümlere yazılmıştır (Tablo 1,2,3 ve 4) (AYKUT 1972/a ve 1972/b).

Her seferde taşınan ürünün adet ve hacim hesapları bir işçi yardımıyla ölçülerek ayrıca kaydedilmiştir. Zaman etüdülerinin yapıldığı yerlerden Yanıklı ve İvet rampalarında yapraklı ağaç tomruğu Pınarlı mevkiinde iğne yapraklı ağaç tomruğu ve Şartul mevkiinde yapraklı yakacak odun taşınmıştır.

Değişik taşıma mesafesi ve güzergah eğimine sahip yerlerde yapılan zaman ölçmeleri istatistiki açıdan değerlendirilmeye tabi tutulmuştur. Yani ölçmelerden ortaya çıkan ortalamalar, standart sapmalar ve hata yüzdeleri için varyans analizi yapılarak ölçme sayılarının yeterli olup olmadığı belirlenmiştir.

Basit ve çoğul regrasyon analizleri, toplam sürenin bağımlı değişken, taşıma mesafesi, güzergah eğimi, taşınan ürünün çapı, boyu ve hacmi de bağılı değişken olarak dikkate alınması ile yapılmıştır. Regresyon denkleminin istatistik güvenilirliği % 95 güvenle Microsto paket programından alınan T hesap değeri ile denkleme ait varyans tablosundan bulunan F hesap değeri, serbestlik derecesine göre tablodan bulunan değerlerle karşılaştırılarak denetlenmiştir (KALIPSIZ 1981).

Çalışma bölgesinde makina ile yapılan çalışmalarda ortaya çıkan maliyet analizleri, Seçkin (1982) ve FAO (1992) tarafından yapılan maliyet analizleri örnek alınarak, yapılmıştır.

7. BULGULAR VE TARTIŞMALARI

7.1 Zaman Açısından Elde Edilen Bulgular ve Tartışılması

Hava hatları ile bölmeden çıkarmanın yapıldığı dört ayrı çalışma alanında 131 sefer üzerinde yapılan zaman etüdüleri ile, çalışma alanlarına ve taşınan ürüne ait kaydedilen veriler istatistik açıdan değerlendirmelere tabi tutulduktan sonra Tablo 5 düzenlenmiştir.

Tablo 1: Yanıklı Rampasında Yapılan Zaman Etüdü Değerleri**Table 1:** The values of time study obtained from Yanıklı loading ramp

Sef. No.	Boş Vagonun Yükleme Yerine Ulaşması	Yüklü Kanca. Yere İnmesi	Kanca. Tomruğa Çekil. ve Bağlan	Tomru. Vagon. Çekil. Kilit.	Yüklü Vagon. Boşal. Yerine Çekil.	Kanca. Yere İnmesi	Yükün Çözülme.	Kanca Boş İken Vagonna Çekilme.	Boşa Geçen Zaman	Top. Zaman	Taşınan Tomruk Adedi		Adedi
	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	Ad	Hacim (m ³)	
1	2.92	0.65	1.60	0.82	5.47	0.18	0.33	0.18	-	12.15	3	1.102	Y
2	2.45	0.35	1.23	0.80	5.35	0.12	0.13	0.10	-	10.53	3	1.131	Y
3	2.78	0.23	2.43	0.84	6.10	0.12	0.22	0.17	-	12.89	3	1.417	Y
4	2.52	0.37	1.33	0.75	5.75	0.32	0.08	0.10	-	11.22	3	1.363	Y
5	2.68	0.28	2.72	0.70	6.02	0.22	0.18	0.10	-	12.90	6	1.932	Y
6	3.05	0.33	5.30	0.70	5.97	0.10	0.33	0.12	-	15.90	5	1.198	Y
7	2.47	0.33	1.68	0.82	5.65	0.05	0.17	0.15	-	11.32	1	0.793	Y
8	2.50	0.22	1.88	0.75	5.97	0.12	0.28	0.15	-	11.87	4	1.836	Y
9	3.02	0.30	1.42	0.82	5.92	0.15	0.84	0.17	-	12.64	5	1.628	Y
10	2.85	0.35	1.53	0.82	6.17	0.07	0.17	0.20	-	12.16	4	1.583	Y
11	2.84	0.32	2.20	0.80	6.20	0.10	0.12	0.23	-	12.81	4	1.730	Y
12	2.55	0.22	2.07	0.67	4.92	0.23	0.80	0.20	-	11.66	3	1.232	Y
13	1.87	0.53	1.09	0.28	4.10	0.08	0.18	0.18	-	8.31	2	0.756	Y
14	1.70	0.50	0.58	0.30	4.12	0.22	0.13	0.18	-	7.73	2	1.063	Y
15	1.17	0.82	0.84	0.35	1.30	0.25	0.35	0.13	1.67	6.88	6	1.000	Y
16	1.08	0.33	0.85	0.38	1.35	0.17	0.47	0.20	-	4.83	9	1.123	Y
17	0.58	0.32	0.88	0.40	1.28	0.15	0.17	0.20	-	3.98	3	1.797	Y
18	0.50	0.45	1.63	0.42	1.22	0.12	0.55	0.17	-	5.06	3	1.257	Y
19	0.48	0.32	0.73	0.43	1.20	0.07	0.17	0.15	-	3.55	3	1.781	Y
20	0.60	0.33	0.77	0.40	1.32	0.07	0.32	0.18	-	3.99	3	1.477	Y
21	0.42	0.18	0.85	0.50	1.17	0.13	0.17	0.20	-	3.62	5	1.742	Y
22	0.50	0.28	0.72	0.40	1.07	0.10	0.22	0.17	3.38	6.84	5	1.243	Y
23	0.43	0.17	1.15	0.42	1.03	0.08	0.20	0.18	-	3.66	4	1.190	Y
24	0.52	0.17	0.82	0.47	1.10	0.07	0.13	0.23	-	3.51	7	1.207	Y
25	0.37	0.08	1.45	0.43	0.95	0.08	0.23	0.22	-	3.81	2	1.104	Y
26	0.33	0.10	1.05	0.37	0.87	0.07	0.20	0.12	-	4.11	4	1.647	Y
27	0.37	0.07	1.73	0.48	0.82	0.10	0.33	0.14	-	4.04	4	1.105	Y
28	3.17	0.07	4.45	0.72	5.02	0.10	0.28	0.20	1.73	15.74	2	1.109	Y
29	2.40	0.53	2.12	0.75	5.12	0.08	0.38	0.13	0.17	11.68	4	1.384	Y
30	2.43	0.33	2.57	0.72	4.85	0.10	0.42	0.18	-	11.60	3	1.052	Y
31	2.05	0.25	2.28	0.72	4.88	0.08	0.43	0.15	0.47	11.31	4	2.183	Y
32	2.43	0.47	2.33	0.67	4.90	0.08	0.25	0.17	1.33	18.63	2	1.654	Y
33	2.12	0.32	1.58	0.67	4.95	0.08	0.14	0.17	-	10.03	3	1.315	Y
34	2.52	0.37	1.57	0.70	4.90	0.07	0.23	0.20	-	10.56	4	1.687	Y
35	2.15	0.17	1.32	0.65	4.73	0.17	0.37	0.23	-	9.79	3	1.306	Y
36	2.23	0.28	2.45	0.68	5.23	0.17	0.12	0.18	0.28	11.62	3	0.922	Y
37	2.48	0.30	2.33	0.58	5.02	0.12	0.08	0.23	-	11.14	2	1.168	Y
38	2.22	0.20	1.33	0.60	4.88	0.10	0.20	0.17	0.50	10.20	3	1.097	Y
39	2.13	0.13	2.18	0.62	4.13	0.17	0.32	0.17	-	10.65	4	1.891	Y
40	2.30	0.22	1.93	0.65	4.90	0.05	0.62	0.15	0.28	11.10	4	0.700	Y
41	2.32	0.25	3.33	1.03	4.60	0.08	0.25	0.20	6.10	18.16	2	0.914	Y

Tablo 2: İvet Rampasında Yapılan Zaman Etüdü Değerleri**Table 2:** The values of time study obtained from İvet loading ramp

Sef. No.	Boş Vagonun Yükleme Yerine Ulaşması	Yüklü Kanca. Yere İnmesi	Kanca. Tomruğa Çekil. ve Bağlan	Tomru. Vagon. Çekil. Kilit.	Yüklü Vagon. Boşal. Yerine Çekil.	Kanca. Yere İnmesi	Yükün Çözülme.	Kanca Boş İken Vagonna Çekilme.	Boşa Geçen Zaman	Top. Zaman	Taşınan Tomruk Miktarı ve Nevi		Adedi
	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	Ad	Hacim (m ³)	Tür
1	0.53	0.03	1.42	0.72	1.15	0.22	0.05	0.09	-	4.21	4	1.267	Y
2	0.43	0.05	1.33	0.27	0.85	0.07	0.09	0.07	-	3.16	1	0.820	Y
3	0.40	0.09	1.63	0.61	0.92	0.13	1.12	0.05	-	3.99	3	0.891	Y
4	0.42	0.13	3.10	0.62	1.37	0.28	0.25	0.12	-	6.29	4	0.181	Y
5	0.57	0.09	1.33	0.48	1.28	0.25	0.80	0.13	-	4.93	4	0.809	Y
6	0.65	0.13	1.27	0.60	1.22	0.42	0.35	0.08	-	4.72	3	0.752	Y
7	0.42	0.08	1.35	0.48	0.80	0.42	0.13	0.17	-	3.85	5	0.987	Y
8	0.53	0.07	1.68	0.60	1.03	0.90	0.18	0.20	-	5.19	4	0.876	Y
9	0.62	0.07	1.37	0.58	1.33	0.30	0.17	0.15	3.63	8.22	5	1.190	Y
10	0.35	0.08	2.58	0.58	1.04	0.30	0.08	0.13	0.25	5.39	5	1.134	Y
11	0.47	0.80	0.68	0.53	1.12	0.33	0.13	0.17	23.08	26.59	4	1.171	Y
12	0.60	0.05	1.73	0.65	1.22	0.22	0.10	0.03	2.35	6.95	4	0.859	Y
13	0.40	0.10	1.03	0.80	1.25	0.20	0.07	0.12	-	3.97	4	1.311	Y
14	0.23	0.12	1.18	0.67	0.90	0.62	0.17	0.10	-	3.99	4	1.411	Y
15	0.30	0.13	1.52	0.50	1.00	0.40	0.38	0.08	-	4.31	4	0.954	Y
16	0.27	0.08	1.20	0.60	0.87	0.20	0.55	0.12	-	3.89	4	1.095	Y
17	0.33	0.12	1.42	0.93	0.92	0.50	0.33	0.08	-	4.63	3	1.042	Y
18	0.30	0.10	1.27	0.90	1.00	0.23	0.35	0.08	0.53	4.76	4	0.699	Y
19	0.30	0.13	1.35	0.70	1.05	0.33	0.23	0.12	-	4.21	3	1.207	Y
20	0.17	0.15	1.60	0.73	0.15	0.52	0.55	0.13	-	5.00	4	1.443	Y
21	0.27	0.12	1.55	0.57	1.07	0.43	0.13	0.08	-	4.22	3	1.376	Y
22	0.28	0.10	1.40	0.58	0.95	0.10	0.10	0.10	-	3.61	4	1.285	Y
23	0.42	0.17	1.05	0.58	0.78	0.73	0.73	0.42	-	4.89	3	1.453	Y
24	0.28	0.07	1.17	0.53	0.62	0.17	0.20	0.15	-	3.19	4	1.345	Y
25	0.30	0.08	1.03	0.55	0.80	0.07	0.10	0.13	-	3.06	4	1.210	Y
26	0.32	0.12	1.17	0.43	0.73	0.30	0.17	0.10	5.18	8.47	2	0.812	Y
27	0.30	0.12	0.85	0.58	0.82	0.12	0.15	0.13	-	3.07	3	0.897	Y
28	0.27	0.17	1.20	0.67	0.80	0.13	0.15	0.17	-	3.56	3	1.397	Y
29	0.40	0.13	1.45	0.72	1.25	0.35	0.33	0.15	-	4.78	4	1.235	Y
30	0.50	0.07	3.00	0.55	1.17	0.37	0.73	0.17	-	6.56	4	1.470	Y

Tablo 3: Şartul Mevkiinde Yapılan Zaman Etüdü Değerleri**Table 3:** The values of time study obtained from Şartul locality

Sef. No.	Boş Vagonun Yükleme Yerine Ulaşması	Yüklü Kanca. Yere İnmesi	Kanca. Tomruğa Çekil. ve Bağlan	Tomru. Vagon. Çekil. Kilit.	Yüklü Vagon. Boşal. Yerine Çekil.	Kanca. Yere İnmesi	Yükün Çözülme.	Kanca Boş İken Vagonna Çekilme.	Boşa Geçen Zaman	Top. Zaman	Taşınan Miktarı ve Nevi	Tomruk Hacim (m ³)	Adedi Tür
	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	Ad		
1	4.05	0.22	0.80	1.90	2.70	-	3.72	-	9.95	23.34	-	1.50	Yp
2	3.80	0.22	2.60	1.70	2.54	-	1.02	-	-	11.88	-	1.25	Yp
3	3.52	0.24	1.58	2.27	2.45	-	0.80	-	-	10.86	-	1.50	Yp
4	3.98	0.20	3.40	0.52	2.80	-	2.60	-	0.30	13.80	-	1.25	Yp
5	4.20	0.22	2.10	3.30	2.85	-	1.42	-	3.40	17.49	-	2.00	Yp
6	4.10	0.22	2.70	3.49	2.87	-	2.10	-	1.25	16.73	-	1.75	Yp
7	4.20	0.20	5.98	2.98	2.90	-	1.46	-	3.00	20.72	-	1.20	Yp
8	4.20	0.22	1.94	2.68	2.82	-	1.72	-	0.88	14.38	-	0.75	Yp
9	4.30	0.22	1.20	1.10	2.70	-	1.70	-	5.30	16.52	-	1.20	Yp
10	4.40	0.22	1.24	1.20	2.75	-	1.40	-	-	11.21	-	1.50	Yp
11	4.45	0.20	1.30	1.25	2.65	-	1.25	-	-	11.10	-	1.20	Yp
12	4.15	0.24	2.18	2.37	2.75	-	1.38	-	-	13.07	-	1.75	Yp
13	3.98	0.20	2.55	1.88	2.98	-	1.33	-	-	12.92	-	1.50	Yp
14	4.05	0.22	3.62	2.78	3.23	-	1.18	-	-	15.08	-	1.25	Yp
15	3.92	0.24	1.42	1.48	3.08	-	0.92	-	-	11.06	-	1.50	Yp
16	4.10	0.20	1.25	1.33	2.82	-	1.86	-	-	11.56	-	1.00	Yp
17	4.20	0.22	1.54	1.78	3.18	-	2.72	-	-	13.64	-	1.75	Yp
18	4.08	0.24	1.67	2.30	2.85	-	1.45	-	-	12.59	-	1.25	Yp
19	4.25	0.20	2.82	2.45	2.95	-	1.63	-	-	14.30	-	1.50	Yp
20	4.22	0.24	1.98	2.53	2.78	-	1.93	-	-	13.68	-	1.75	Yp
21	3.75	0.22	1.28	1.62	2.73	-	1.82	-	-	11.42	-	1.00	Yp
22	3.86	0.20	1.44	1.75	2.62	-	2.08	-	-	11.95	-	1.25	Yp
23	4.18	0.18	1.85	2.13	2.92	-	2.25	-	-	13.51	-	1.75	Yp
24	4.03	0.24	1.62	1.88	2.80	-	1.96	-	-	12.53	-	1.50	Yp
25	4.12	0.23	2.27	2.43	2.88	-	2.67	-	3.28	17.88	-	2.00	Yp
26	4.24	0.17	2.92	3.23	2.96	-	2.44	-	-	15.96	-	1.20	Yp
27	4.20	0.24	3.68	4.18	2.90	-	2.38	-	6.48	24.06	-	1.75	Yp
28	4.15	0.22	3.95	4.55	3.12	-	2.53	-	-	18.52	-	1.50	Yp
29	4.02	0.20	3.48	4.33	2.75	-	2.18	-	-	16.96	-	1.25	Yp
30	4.22	0.22	4.82	5.72	2.82	-	3.25	-	-	21.05	-	2.00	Yp

Tablo 4: Pınarlı Mevkiinde Yapılan Zaman Etüdü Değerleri**Table 4:** The values of time study obtained from Pınarlı locality

Sef. No.	Boş Vagonun Yükleme Yerine Ulaşması	Yüklü Kanca. Yere İnmesi	Kanca. Tomruğa Çekil. ve Bağlan	Tomru. Vagon. Çekil. Kilit.	Yüklü Vagon. Boşal. Yerine Çekil.	Kanca. Yere İnmesi	Yükün Çözülme.	Kanca Boş İken Vagonna Çekilme.	Boşa Geçen Zaman	Top. Zaman	Taşınan Tomruk Adedi Hacim (m ³) Tür		
	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	(dak.)	Ad	Hacim (m ³)	Tür
1	3.50	0.50	2.18	1.00	2.95	0.27	1.10	0.33	-	11.83	2	0.955	İ
2	3.60	0.47	2.30	1.03	3.03	0.20	0.90	0.40	-	11.98	3	1.289	İ
3	3.65	0.55	2.60	1.10	2.80	0.23	1.12	0.45	-	12.50	3	1.042	İ
4	3.80	0.50	3.00	0.90	2.95	0.25	1.40	0.38	-	13.18	2	0.812	İ
5	3.60	0.55	2.20	0.95	2.80	0.15	2.83	0.40	0.80	14.28	3	1.376	İ
6	3.75	0.57	2.40	1.20	2.75	0.17	2.30	0.50	-	13.64	3	1.397	İ
7	3.60	0.53	2.60	0.96	3.15	0.20	2.90	0.48	-	14.42	4	1.443	İ
8	3.70	0.52	2.50	0.87	2.80	0.15	1.50	0.42	-	12.46	3	0.853	İ
9	3.72	0.50	3.14	1.33	2.85	0.18	1.32	0.38	-	13.36	3	1.057	İ
10	3.63	0.47	2.33	1.27	2.70	0.13	1.10	0.46	-	12.09	3	0.736	İ
11	3.40	0.53	3.30	1.05	2.88	0.20	1.50	0.37	-	13.23	3	1.113	İ
12	3.53	0.57	3.60	1.30	3.33	0.17	1.45	0.45	2.23	16.63	5	0.703	İ
13	3.40	0.45	3.03	1.38	3.20	0.15	1.60	0.38	-	13.59	4	1.411	İ
14	3.50	0.50	4.15	1.50	3.48	0.25	2.92	0.40	-	16.70	5	1.134	İ
15	3.42	0.53	3.55	1.45	3.16	0.18	1.40	0.37	-	14.06	4	0.954	İ
16	3.60	0.52	3.48	1.50	3.05	0.17	1.10	0.43	1.30	15.15	3	0.696	İ
17	3.60	0.55	3.50	1.40	2.93	0.20	0.80	0.38	-	13.36	-	1.040	İ
18	3.45	0.50	3.30	1.60	3.13	0.15	1.12	0.35	0.70	14.30	3	1.085	İ
19	3.50	0.53	3.48	1.62	3.08	0.18	1.25	0.45	-	14.09	4	1.235	İ
20	3.50	0.50	3.60	1.67	3.20	0.23	1.32	0.40	-	14.42	5	1.190	İ
21	3.60	0.50	2.47	1.17	3.20	0.10	0.60	0.47	-	12.11	3	1.207	İ
22	3.50	0.47	3.02	1.25	3.38	0.25	1.28	0.40	-	13.55	4	1.325	İ
23	3.72	0.52	3.25	1.33	3.60	0.28	1.42	0.50	-	14.62	5	0.987	İ
24	3.57	0.56	2.32	0.93	3.15	0.17	0.75	0.43	-	11.88	2	0.761	İ
25	3.65	0.43	2.55	1.12	3.47	0.25	0.84	0.40	-	12.75	3	1.023	İ
26	3.40	0.55	2.80	1.22	3.33	0.20	0.90	0.45	-	12.85	2	0.876	İ
27	3.50	0.50	3.30	1.50	3.40	0.17	0.50	0.35	-	13.22	2	0.592	İ
28	3.60	0.52	3.50	1.80	3.50	0.22	1.18	0.40	0.90	15.62	3	1.066	İ
29	3.40	0.50	3.58	2.25	3.45	0.15	0.60	0.38	-	14.31	2	0.739	İ
30	3.50	0.53	3.70	2.30	3.48	0.20	0.55	0.35	-	14.61	3	1.088	İ

Tablo 5: Dört Değişik Çalışma Alanından Elde Edilen Zaman ve Verim Değerleri**Table 5:** The values of time and efficiency obtained from different four study area

- Çalışma alanı	Yanıklı	İvet	Şartul	Pınarlı
- İşletme şefliği	Tepebaşı	Meydancık	Tepebaşı	Ortaköy
- Bölme no	195	-	-	-
- Yükselti (m)	1250	850	900	950
- Bakı	Güney	Kuzey	Doğu	Kuzeydoğu
- Orman hava hattı tipi	URUS M III	Koller K 300	Gantner	Gantner
- Ortalama arazi eğimi (%)	45	68	80	65
- Ortalama hava hattı eğimi (%)	17.8	28	64	42.2
- Taşınan ürün çeşidi	Yapraklı Tom.	Yapraklı Tom.	Yapraklı Yak.	İbrelî Tom.
- Çalışan işçi sayısı	6	4	5	5
- Ortalama taşıma mesafesi (m)	241.71	163.33	900	673
- Ortalama yandan çekme mesafesi (m)	20	7.3	46.5	45.3
- Yapılan ölçüm sayısı	41	30	30	30
- Boş vagonunu yükleme yerine ulaşması için geçen ortalama süre (dak)	1.86	0.39	4.10	3.56
- Yükleme kancasının yere inmesi için geçen ortalama süre (dak)	0.30	0.10	0.22	0.51
- Kancanın ürüne (yüke) çekilmesi ve tesbiti için geçen ortalama süre (dak)	1.76	1.46	2.37	3.02
- Yükün vagona çekilmesi için geçen ortalama süre (dak)	0.61	0.61	2.44	1.33
- Yükleme kancasının yere inmesi için geçen ortalama süre (dak)	0.12	0.32	-	0.20
- Yükün çözülmesi için geçen ortalama süre (dak)	0.28	0.29	1.91	1.32
- Boş kancanın vagona çekilmesi için geçen ortalama süre (dak)	0.17	0.13	-	0.41
- Boşa geçen ortalama süre (dak)	0.53	1.16	1.13	0.20
- Ortalama toplam süre (dak)	9.56	5.44	15.01	13.69
- Ortalama Verim				
m ³ /saat	8.63	12.19	-	4.56
ster/saat	-	-	5.81	-

Tablo 5'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere, gerek boş vagonun yükleme yerine ulaşması ve gerekse yüklü vagonun boşaltma yerine çekilmesi için geçen süre arazi yapısına, hava hattının eğimine ve uzunluğuna yani taşıma mesafesine göre değişmektedir.

Aşağı iniş süreleri genellikle belli standartlarda ve düşük değerlerde olurken, yüklü taşıma süreleri daha çok makinanın gücüne, taşınan ürün ağırlığına, hacmine ve hava hattının mesafesine ve eğimine göre değişmektedir. URUS M III tipi vinçli orman hava hattının eğim ve taşıma mesafesinin artması verimde bir düşüşe neden olmakta ise de, her seferde taşınan ürün miktarının artması ile hava hattının verimi de artmaktadır. Yine yapraklı türlere göre daha hafif olan ibreli ağaç türlerinden elde edilen ürünler daha fazla hacimde taşınabildiği için verim de daha yüksek olmaktadır.

Koller K 300'de aşağı iniş ve yüklü taşıma süresi özellikle taşıma mesafesinden etkilenirken, çok parçalı yakacak odun taşınmasında yükleme ve boşaltma süreleri ürün hacminden etkilenmektedir.

Orman hava hatları ile bölmeden çıkarma işleminin yapılmasında gerekli olan ve tablolarda (Tablo 1.2.3, ve 4) 8 iş safhasına ayrılan aşamaların gerçekleştirilmesi için gereken ortalama süreler operatörün eğitimine, çalışan işçilerin tecrübesine, hava şartlarına, makinanın gücüne, çalışılan yerin topoğrafik yapısına, hava hattının eğimine ve taşıma mesafesine göre değişmektedir. Bu değişikliklerde hava hattı verimin artmasına veya azalmasına neden olmaktadır.

7.2 Verim Açısından Elde Edilen Bulgular ve Tartışılması

Yukarıda açıklandığı gibi hava hatlarının verimleri operatörün eğitimine, çalışan işçilerin tecrübesine, taşıma şekline, hava şartlarına, ortalama sefer hacmine, motor gücüne, yandan çekme mesafesine, hava hattının eğimine ve taşıma mesafesine göre değişmektedir.

Koller K 300 hava hattının verimi normal şartlarda $6 \text{ m}^3/\text{saat}$ olmaktadır. Ancak, hava hattının her zaman bu verimle çalıştırılması mümkün olmadığı gibi, bazı durumlarda bu verimin üzerine de çıkılabilmektedir. Orman Genel Müdürlüğü Koller K 300 tipi hava hattı ile günlük taşınacak ürün miktarını normal şartlarda 20 m^3 , kış şartlarında ise 18 m^3 olarak belirlemiştir.

URUS M III tipi hava hattının verimi de normal şartlarda $6 \text{ m}^3/\text{saat}$ olarak alınmaktadır. Ancak, daha önce ifade ettiğimiz faktörler de bu verimin artmasında veya azalmasında etkili olmaktadır.

Gantner tipi hava hattının verimi normal şartlarda $4 \text{ m}^3/\text{saat}$ olarak alınmaktadır. Ancak bu tip hava hattının verimi de söz konusu faktörlerin etkisi altındadır.

Tablo 5'in incelenmesinden de anlaşılacağı üzere; hava hattı taşıma mesafesi 241.71 m ve eğimi % 41 olan URUS M III'ün ortalama verimi $8.63 \text{ m}^3/\text{saat}$, hava hattı taşıma mesafesi 163.33m ve eğimi % 30 olan Koller K 300'ün ortalama verimi $12.19 \text{ m}^3/\text{saat}$, hava hattı taşıma mesafesi 900m ve eğimi %30 olan Gantner'in ortalama verimi $5.81 \text{ m}^3/\text{saat}$ ve yine taşıma mesafesi 673 m eğimi % 30 olan Gantner'in ortalama verim $4.56 \text{ m}^3/\text{saat}$ olarak belirlenmiştir.

Hava hatları ile bölmeden çıkarma sırasında, taşınan ürünün zeminle teması en az düzeyde olması nedeniyle yukarı taşıma süresi ve aşağı iniş süresinin verim üzerindeki etkisi ile güçlü hava hatlarında arazinin ve yamaç eğiminin etkisinin az olduğu belirlenmiştir.

Bölmeden çıkarma araçlarında verim, ilkel yöntemlerden makinalı çalışmaya doğru gittikçe artmaktadır. Yine yapraklı ağaç türlerine göre daha hafif olan ibreli ağaç türlerinin ürünlerinin taşınmasında daha yüksek verim elde edilmektedir.

7.3 Genel Olarak Bulgular ve Tartışılması

Hava hatları en düşük çalışma yüzdesine sahip olduğu gibi gelir-gider dengesi de negatif yöndedir. Bu nedenle, bu araçlar için daha fazla kullanım alanları tespit edilmesi ve dolayısıyla daha fazla çalıştırılması zorunludur.

Ülkemiz şartlarında hava hatları için hesaplanan ortalama çalışma süreleri, bu araçların diğer ülkelerdeki ortalama çalışma sürelerinden az bulunmuştur. Ancak günlük verim değerlerinde fazla bir farklılık görülmemiştir (FRONSDAL 1980; KELLOGG 1983; AULERICH/PIEDRAHITA 1990; ERDAŞ/ACAR 1993; HAGEN 1984).

Üretim makinaları ile yapılan çalışmalar karşılığında alınan kira değerlerinden başka, bu makinaların kullanılmasıyla küşümsenmeyecek bazı faydalar da sağlanmaktadır. Bunlardan bazıları; taşınan üründe ortaya çıkan kalite ve miktar kayıplarının, üretim makinalarının kullanılmasıyla önlenecek olması, işgücü ve zamandan tasarruf sağlanarak diğer işlere daha fazla zaman ayrılabilmesi, ormanda kalan ağaçlara, gençliğe ve orman toprağına verilen zararlar en aza indirilerek, bölmeden çıkarma işlerinin yapılması olarak sıralanabilir.

Dağlık ve sarp arazili ormanlarda kesim ve bölmeden çıkarma işlerinde % 15-17 oranında hacim ve % 10 oranında da kalite kayıplarının olduğu yapılan kapsamlı bir araştırma ile ortaya konulmuştur (GÜRTAN 1975). Bu nedenle, bu gibi yerlerde üretim makinalarının kullanılması ile kalite ve miktar kayıpları en aza indirilecektir. Yine, toprağına, gençliğe ve ormanda kalan ağaçlara en az zararlar, silvikültür ve amenajman planlarına da en uygun şekilde bölmeden çıkarma işleri yapılmış olacaktır.

Uygulamada üretim yapanlara yardımcı olmak üzere belli bir birim fiyat ile kiralanan traktörler ile hava hatlarının, gerçekte bu kira birim fiyatları olması gereken kira fiyatlarının altında tutularak makinaların işlendirilmesi sağlanmakta ve böylece makina kullanılmadan yapılan bölmeden çıkarma işlerinde oluşan zararlar, bu üretim makinalarının kullanılmasıyla en aza indirilebilecektir.

Üretim makinalarının sahibi olan işletmelerin zarar etmemesi için, bu makinaların yıllık en az amortisman süresi kadar çalıştırılması ve makina kira bedellerinin daha gerçekçi hazırlanması zorunluluğunu ortaya koymaktadır. Bu da iyi bir organizasyonla birlikte, Orman Transport Planlarının hazırlanmasını gerektirmektedir.

8. SONUÇ VE ÖNERİLER

Hava hattı tiplerine göre bulunan verilerden; yeni araçların verimleri yüksek, tamir ve bakım giderlerinin düşük, yaşlı araçlarda ise verimlerin düşük olduğu görülmektedir. Bu nedenle yaşlı araçların elden çıkarılması yararlı olacaktır.

Hava hatlarına yeterli iş verebilmek için iyi bir organizasyon yapılarak, fazla sayıdaki araçların iş bakımından daha yoğun bölgelere gönderilmesi sağlanmalıdır. Meteoroloji istasyonları ile bağlantı kurularak, hava raporları çalışma bölgelerine telsizle bildirilmeli ve bu konuda kayıtlar tutularak kontrol edilmelidir.

Bölmeden çıkarma sırasında meydana gelen kalite ve miktar kayıplarını en aza indiren makinalı çalışmadan vazgeçilemeyeceğine göre, makinalı çalışmanın yaygınlaştırılması ve ıslahı yönünde adımlar atılmalıdır.

Bunlara ilave olarak makinalı çalışmanın verimli bir şekilde yürütülebilmesi için aşağıdaki önerilerin de dikkate alınması gerekmektedir.

- Üretim işlerinin gelecek yıla uzması için, doğa şartları uygun olur olmaz bölmeden çıkarma işlerine başlanmalıdır.

- Taşınacak ürün yeterli bir miktarda hazır edilinceye kadar, üretim araçları araziye gönderilmemeli, yani üretim makinaları arazide kesinlikle çalışmadan bekletilmemelidir.

- Üretim makinalarının görevlendirilemeleri, Bölge Müdürlüğünde oluşturulacak komisyon tarafından ve süreli olarak yapılmalıdır.

- Özellikle üretim makineleri ihtiyacı açısından yoğun olan Orman Bölge Müdürlüklerinde, bu makinaların gerekli yerlerde kullanılmasını ve ekonomik bir şekilde çalıştırılmasını sağlayacak, her türlü montaj, demontaj, bakım ve onarımları ile ilgilenecek bir mühendis görevlendirilmelidir.

- Makinaların arızalanması durumunda, zaman ve işgücü kaybına fazla yol açmamak için, önemli parçalar depoda yedek bulundurulmalı ve onarımlar kısa sürede yapılmalıdır.

- Yörede günlük ortalama çalışma süresinin kısa olması nedeniyle bu sürenin, operatörler ve üretim işçileri açısından en az 8 saate çıkarılması için karavan ve el telsizi gibi araçlar temin edilerek kamp düzeni oluşturulması, zorunlu duruma getirilmelidir.

- Operatörlerin ve hava hatlarının çalışmaları dikkatle izlenmeli, hatalı davranış ve çalışmalara müdahale edilmelidir.

- Pahalı ve ithal yoluyla alınan üretim makinalarını kullanan operatörlerin kadro problemleri çözülmeli, başarılı operatörler ödüllendirilmelidir. Kış aylarında makina bakımları ile birlikte operatör ve işçilerin deneyimlerini ve bilgilerini artırıcı yönde kurslar düzenlenmeli ve bu kurslarda öncelikle uygulamadaki eksikliklere yer verilmelidir.

- Üretim makinalarını, orman köy kooperatiflerince özelleştirilebilmesi için adımlar atılmalıdır.
- Üretim makinalarının kira birim fiyatları daha gerçekçi olarak hazırlanıp bu makinaların zarar etmeleri önlenmelidir.
- Üretim makinalarının görevlendirilmeleri Bölge Müdürlüğünde oluşturulacak komisyon tarafından ve süreli olarak yapılmalıdır. Bu amaçla önceden hazırlanmış transport planları dikkate alınmalıdır.
- Ormancılık uygulamalarındaki problemlere çözüm bulma açısından özellikle transport çalışmaları için OGM tarafından yeterli deneme alanı ve araçları tahsis edilmelidir.

AN INVESTIGATION ON THE COMPARISON OF KOLLER K 300, URUS M III AND GANTNER SKYLINES USED FOR EXTRACTION FROM COMPARTMENT IN ARTVİN REGION

**Prof.Dr.Turgay AYKUT
Doç. Dr. H.Hulusi ACAR
Y.Doç.Dr. Necmettin ŞENTÜRK**

Abstract

The extraction from compartment of forest products is very difficult, expensive and time consuming operation. This problem is very important because the forests in Eastern Black Sea Region take place on mountainous area.

The extraction from compartment of forest products, not losing of them must keep of their quality and quantity not giving any hazard to environment and themselves is more important problem.

These studies have been realised with three different skyline in Şavşat Forest Enterprise belonging to Artvin Regional Forest Directorate.

As a result of this study, it has been found that the working with forest skylines is important from the technical and economic point of view. But machines hiring values have been determined insufficient level.

1. INTRODUCTION

Forest areas have been forced to draw back to the mountainous area. Due to the difficulty of the working in that area, the theme of skylines is became actual again. Besides the demand of the people to the forest product has increased more than the supply. This increasing caused to use the extraction from compartment in order to reduce the loss of wood quality and quantity to the minimum level.

The extraction from compartment of logs are very tough work of wood production in forestry. Because the studies have been exposed that the collection of logs by skidding was 25-50 % of total production cost.

Forest skylines that used in the extraction from compartment in the mountainous regions have been investigated from the technical and economical point of view, and the suggestions were given according to the results obtained in this study.

2. MATERIAL AND METHOD

In Şavşat Forest Enterprise, the total study area is 134366.50 hectares. 44.238 % of the total area is forested area (59428 hecrates). 41.48 % of the forested area is the productive forest area (24650.73 hectares), 36.60 % is the degrade forest area (21750.65 hectares) and 21.92 % is the degraded cappice area (13026.62 hectares). The growing stock of the total forested area is 5038741 m³.

In the study area there are total 6 skylines, one of them is URUS M III, three of them are Koller K 300 mounted on a tractor, and two of them are Gantner.

It has been produced 20000 m³ industrial wood and 44000 stere fuel wood.

Time studies have been done on 131 occasions that 41 of them were in Yanıklı loading ramp, 30 of them were in İvet loading ramp. 30 of them were in Şartul locality, and the 30 of them were in Pınarlı locality, In these studies has been used continuous time measurement method. Time values obtained have been subtracted from each other in order to get the peridod of work phases and have been recorded to the related formulas.

3. CONCLUSIONS

Skylines more than is needed sholud be provide to send them to the densely working region by organizing better in order to give enough job to machines.

Desired results in working with machines have not been obtained because of different reasons. Due to the giving up not to work with the machines for the extraction from the compartment that reduce the quality and the quantity losses. Taht's why working with teh machines should become widespread and should be done some improvement.

KAYNAKLAR

ACAR,H.H., 1994: *Ormancılıkta Transport Planları ve Dağlık Arazide Orman Transport Planlarının Oluşturulması. Yayınlanmamış Doktora Tezi 150 s., Trabzon.*

ACAR.H.H., 1997: *Giresin Orman Bölge Müdürlüğü Üretim Araçlarının Teknik ve Ekonomik Açından İncelenmesi. TÜBİTAK Doğa Dergisi 15 s. Ankara*

ACAR.H.H., 1997b: *Dağlık Arazide Kısa Mesafeli Mobil Orman Hava Hatları ile Bölmeden Çıkarma Çalışmalarının İncelenmesi, TÜBİTAK Doğa Dergisi 15 s. Ankara.*

AULERICH,D.E., PIEDRAHITA.M., 1990: *Steep Terrain Harvesting Technology to the Forest of Latin America, XIX IUFRO World Congress, p. 187-197, Montreal.*

- AYKUT,T., 1972/a: *Bolu Mıntıkasında Ornman Nakliyatının Nakliyat Tekniği Bakımından Araştırılması*. İ.Ü. Yayın No. 1752, Or.Fak.Yayın No. 190, İstanbul.
- AYKUT,T., 1972/b: *Zaman Etütlerinin Yapılmasında Kullanılan Aletler ve Metodlar*, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Sayı 1, s. 17-32, İstanbul.
- AYKUT,T., 1986: *Ornman Ürünlerin Taşınmasında Kullanılan Kablo Hatlar*. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Sayı 1, s. 53-70, İstanbul
- BAYOĞLU,S., 1985: *Ormancılıkta Mekanizasyon ve Gelişmesi, Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği I.Ulusal Sempozyumu*. MPM Yayın No 339, s. 38-67, 8-12 Temmuz, Bolu.
- BAYOĞLU,S., 1996: *Ornman Nakliyatının Planlanması*. İ.Ü. Yayın No. 3041, İ.Ü.Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No. 8, 169 s. İstanbul.
- BAYOĞLU,S., ACAR,H.H., ŞENTÜRK,N., 1996: *Dağlık Arazide Bölmeden Çıkarma Araçlarının Maliyet Analizi ve Minimum Çalışma Süresinin Araştırılması*. İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi Serib, Sayı 1-2, s. 45-55, İstanbul.
- ERDAŞ, O., 1986: *Odun Hammadesi Üretimi, Bölmeden Çıkarma ve Taşıma Safhalarında Sistem Seçimi*. K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Cilt 9, Sayı 1-2, s. 91-113, Trabzon.
- ERDAŞ,O., ACAR,H.H. 1993: *Artvin Yöresinde MB Trac 900 Ornman Traktörleri ile Ornman Ürünlerinin Bölmeden Çıkarılması Üzerine İncelemeler*. I.Ormancılık Şurası, Seri No. 13, yayın No. 006, Cilt 3, s. 127-136, 1-5 Kasım, Ankara.
- FAO., 1992: *Cost Control in Forest Harvesting and Road Construction*, FAO Forestry Paper 99,106 p. Skogbr. 88, p. 107-116
- GRAMMEL,R., 1985: *Arazide ve Yolda Tomruk Nakliyatı*. s.11 (yayınlanmamıştır)
- GÜRTAN,H., 1975 : *Dağlık ve Sarp Arazili Ornmanlarda Kesim ve Bölmeden Çıkarma İşlerinde Uğranılan Kayıpların Saptanması ve bu İşlerin Rasyonalizasyonu Üzerine Araştırmalar*. TÜBİTAK Yayın No. 250, K,O,A,G, Seri No. 38,85 s., Ankara.
- HAGEN,P., 1984: *Über den Mobilen Mittelklasse-Seilkran Urus M III, Allgemeine-Forstzeitschrift*, No. 42, p. 1052-1053.
- KALIPSIZ,A., 1981: *İstatistik Yöntemler*. İ.Ü.Orman Fakültesi Yayın No. 3522/394 558 s., İstanbul.
- KELLOGG, L.D., 1983: *Handling the Small Tree Resource With Cable System*, *Forest Products Journal*, 33:4 p. 25-32.
- MOROTO, Y., 1967: *Operational Problems in Steep Mountain Regions*, XIV. IUFRO-KONGRESS, p. 617-638, Münschen.
- ÖZTÜRK, T., 1996: *Artvin Bölgesinde Vinçli Hava Hatlarından Yararlanma İmkanları* Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 106 s., İstanbul.

SEÇKİN, Ö.B., 1978: Bölmeden Çıkarma. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt 23, Sayı 1, s. 157-178, İstanbul.

SEÇKİN, Ö.B., 1982: Orman Nakliyatında Yükleme ve Boşaltma İşleri Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayın No. 2905/310, 159 s. İstanbul.

YAZICI, K., 1989: Orman İşletmesinin Ekonomik Büyüklüğü (Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği), K.T.Ü. Orman Fakültesi, Ders Tk. Seri 27, K.T.Ü. Orman Fakültesi Basımevi, Trabzon.