

**T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ARTVİN ATILA YÖRESİ ORMANLARINDA HAVA HATLARI İLE
BÖLME DEN ÇIKARMA ÇALIŞMALARININ İNCELENMESİ**

Orm. Müh. Kemal Vahdet DEĞERMENCİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Ali KARAMAN**

Haziran 2007

ARTVİN

KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Orman Mühendisi Kemal Vahdet DEĞERMENCİ'nin Yüksek Lisans TEZİ olarak hazırladığı "Artvin Atila Yöresi Ormanlarında Hava Hatları İle Bölmeden Çıkarma Çalışmalarının İncelenmesi" adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sınavı sonunda jüri tarafından Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek oy birliği ile BAŞARILI kabul edilmiştir.

22 / 06 / 2007

Adı Soyadı

İmza

Danışman : Yrd.Doç. Dr. Ali KARAMAN

Üye : Yrd.Doç. Dr. Habip EROĞLU

Üye : Yrd.Doç. Dr. Sami İMAMOĞLU

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun
..... gün ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Vahit ALIŞOĞLU
Enstitü Müdürü

ÖZET

ARTVİN ATILA YÖRESİ ORMANLARINDA HAVA HATLARI İLE BÖLME DEN ÇIKARMA ÇALIŞMALARININ İNCELENMESİ

Uygulamada odun hammaddesi üretimi çok sayıda değişken ve kontrol edilemeyen faktörlerin etkisi altında sürdürülmektedir. Dağlık bölge ormancılığı için daha da belirgin olan bu karmaşık yapıda çalışmaların planlanması ve çalışma programı uygulamalarının kontrol edilmesi oldukça güçtür.

Odun hammaddesi üretimi, hammadde olan ağaç üzerinde uygulanan işlemlerin özellikleri dikkate alındığında, kesim süreci ve nakliyat süreci olarak bilinen iki temel sürecin tamamlanmasıyla gerçekleşmiş olur. Nakliyat süreci de; üretimin en güç ve yüksek maliyetli safhasını oluşturan odunun kesim yerinden orman yolu kenarına kadar çıkarılması (bölmeden çıkarma) safhası ile orman yolu kenarındaki ürünün depolara kadar taşınması safhalarından oluşmaktadır. Bütün bu işlemler Devlet Orman İşletmelerinin sorumluluğunda gerçekleştirilmektedir.

Bu çalışma, Artvin Atila yöresinde Doğu Ladini (*Picea orientalis*, (L.) Link.) ormanlarında, yaz aylarında, böcek tahribatına uğrayan ağaçların kesilmesiyle hazırlanan ürünün Koller K300, Urus MIII ve Gantner USW orman hava hatları ile bölmeden çıkarılması sırasında zaman etütlerinin yapılması, elde edilen verilerin değerlendirilip birim zaman ve çalışma verimi değerlerinin hesaplanması, sonuçların aynı tip hava hatları üzerinde yapılan diğer çalışma sonuçları ile karşılaştırılarak irdelenmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir. Seçilen alanlarda ve mevcut çalışma koşullarında çalışma verimi değerleri; Koller K300 için 5,333 m³/saat (11,25 dak/m³), Urus MIII için 4,713 m³/saat (12,73 dak/m³), Gantner USW için 6,098 m³/saat (9,84 dak/m³) olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar çalışma özellikleri açısından benzerlik gösteren alanlarda hava hattı çalışma programları ve yıllık üretim planı hazırlanmasında, plan uygulamalarının izlenmesinde ve üretim maliyeti hesaplamalarında kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Atila yöresi, doğu ladini, bölmeden çıkarma, orman hava hatları, zaman etüdü, birim zaman, çalışma verimi.

SUMMARY

A STUDY ON THE LOGGING OPERATIONS USING CABLEWAY IN ATILA FORESTS, ARTVIN

In practice wood harvesting is generally carried on under the effects of many variables and uncontrollable factors. In particular, for a woodland growing up on very mountainous and slope areas these variables and factors appear to be more complex, so it is much more difficult to plan and control the systematic works going on such lands.

Wood harvesting when the characteristics of some processes used in wood harvesting are considered is done by completing two basic processes known as cutting and transportation. Transportation process has two steps; the one is to carry the harvested woods from the cutting area to the nearest forest road. This is the most difficult and expensive one the second is to carry the logged woods to the log landing. Regional forest enterprise is responsible for all those processes.

This study was carried out in oriental spruce (*Picea orientalis* (L.) Link.) forest in Atila, Artvin. All logged trees were mostly damaged by insect. After cutting all trees were extracted using Koller K300, Urus MIII, Gantner USW. During the logging processes time measurement, study conditions, the characteristics of the wood products, were investigated. By using all these data unit time and working productivity were calculated and compared to the similar studies. For Koller K300, unit time and working productivity were 11,25 min./m³ and 5,333 m³/h. respectively, for Urus MIII 12,73 min./m³ and 4,713 m³/h. and Gantner USW 9,84 min./m³ and 6,098 m³/h..

Under similar working and environment conditions all these results can be used to prepare cableway working programs, annual logging plan, monitoring these plans in the field and calculating the harvesting cost.

Key Words: Atila forests, oriental spruce, logging, cableway, time measurement, unit time, working productivity.

ÖNSÖZ

Ormancılık işleri, özellikle odun hammaddesi üretimi ve üretimin de bölmeden çıkarma safhasındaki iş ve işlemler genellikle ağır işlerdendir. Ağır işlerde insan gücü kullanma yerine makine gücü kullanma her geçen gün artmaktadır. Güç arazi koşullarında ve ürün miktarının fazla olduğu alanlarda bölmeden çıkarma işlemi için vinçli hava hatları kullanımı zorunluluk haline gelmiştir.

Yüksek lisans tezi olarak hazırlanan bu çalışma, Artvin Atila yöresi ormanlarında hava hatları ile bölmeden çıkarma çalışmalarının incelenmesi ve diğer çalışma sonuçları ile karşılaştırılması şeklinde yapılmıştır.

Tez danışmanlığımı üstlenerek konu seçimi ve çalışmaların yürütülmesi sırasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Yrd.Doç.Dr. Ali Karaman'a teşekkürü bir görev bilirim.

Çalışmalarım sırasında ve özellikle literatür temininde hiçbir yardımını esirgemeyen Sayın Hocam Yrd.Doç.Dr. Habip Eroğlu'na teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca tez çalışmalarım sırasında yakın ilgilerini gördüğüm Sayın Arş.Gör. Sadık Çağlar ve Arş.Gör. Erhan Çalışkan'a teşekkür ederim.

Atila Orman İşletme Şesliği üretim alanlarında arazi çalışmalarımın yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen İşletme Şefi Sayın Mehmet Küçük'e, orman mühendisi Sayın Soner Yılmaz'a ve diğer çalışanlara teşekkür ederim.

Arazi ve büro çalışmalarında ilgi ve yardımlarını esirgemeyen Artvin OBM Amenajman Ofisinde çalışan orman mühendisi Sayın Ergün Süner'e, Orman İşletme Şeflerine, makine operatörlerine ve her aşamada yardım ve desteğini esirgemeyen herkese teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	I
SUMMARY.....	II
ÖNSÖZ.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	VI
ŞEKİLLERİN LİSTESİ.....	VIII
RESİMLERİN LİSTESİ.....	IX
KISALTMALAR.....	X
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	5
3. ÜRETİM VE HAVA HATLARI.....	11
3.1. Odun Hammaddesi Üretimi.....	11
3.2. Bölmeden Çıkarma.....	12
3.3. Orman Hava Hatları.....	14
3.4. Hava Hatlarının Çeşitli Kısımları.....	16
3.5. Uygulamada Kullanılan Vinçli Hava Hatları.....	17
3.5.1. Koller K300 Vinçli Hava Hattı.....	17
3.5.2. Urus MIII Vinçli Hava Hattı.....	19
3.5.3. Gantner USW Kızaklı Hava Hattı.....	20
4. MATERYAL VE YÖNTEM.....	22
4.1. Materyal.....	22
4.1.1. Araştırma Alanı.....	22
4.1.2. Ölçüm ve Gözlemler Sırasında Kullanılan Aletler.....	25
4.1.3. Etüt Formu.....	26
4.2. Yöntem.....	30
4.2.1. Ölçme Yöntemi.....	30
4.2.2. Değerlendirme Yöntemi.....	32
4.2.3. Matematik İstatistik Yöntemler.....	36
5. BULGULAR.....	37
5.1. Koller K300 Vinçli Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarma.....	38
5.1.1. Çalışma Koşullarına İlişkin Bulgular.....	38
5.1.2. Zaman Değerlerine İlişkin Bulgular.....	39
5.1.3. Birim Zamanların Hesaplanması.....	43
5.1.4. Çalışma Verimi.....	44
5.2. Urus MIII Vinçli Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarma.....	45
5.2.1. Çalışma Koşullarına İlişkin Bulgular.....	45
5.2.2. Zaman Değerlerine İlişkin Bulgular.....	47
5.2.3. Birim Zamanların Hesaplanması.....	50
5.2.4. Çalışma Verimi.....	51
5.3. Gantner USW Vinçli Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarma.....	52
5.3.1. Çalışma Koşullarına İlişkin Bulgular.....	52
5.3.2. Zaman Değerlerine İlişkin Bulgular.....	54
5.3.3. Birim Zamanların Hesaplanması.....	57
5.3.4. Çalışma Verimi.....	58
6. TARTIŞMA.....	59

6.1. Koller K300 Vinçli Hava Hattı ile Bölmeden Çıkarma.....	59
6.2. Urus MIII Vinçli Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarma	65
6.3. Gantner USW İle Bölmeden Çıkarma	69
7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	73
7.1. Sonuçlar	73
7.2. Öneriler	75
KAYNAKLAR	78
ÖZGEÇMİŞ	81

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge 4.1: Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'ne Bağlı Orman İşletme Müdürlüğü Alanlarının Dağılımı	23
Çizelge 4.2: Üretim Alanlarında Yapılan Ölçümlerin Kısaca Tanıtımı	24
Çizelge 4.3: Vinçli Hava Hatları İle Bölmeden Çıkarma İşlerinde İş Dilimlerinin İnsan ve Makine Açısından Gruplandırılması	35
Çizelge 5.1: Vinçli Hava Hatları ile Bölmeden Çıkarma Çalışmalarına İlişkin Genel Koşullar.....	37
Çizelge 5.2: Koller K300 İle Bölmeden Çıkarmada Çalışma Koşulları	38
Çizelge 5.3: Koller K300 İle Bölmeden Çıkarmada Bazı Değişkenlere İlişkin İstatistikî Değerler	38
Çizelge 5.4: Koller K300 İle Bölmeden Çıkarmada Her Sefer için Ölçülen İş Dilimi Zamanları	40
Çizelge 5.5: Koller K300 İle Çalışmada Sefer Zamanına İlişkin İstatistikî Değerler	41
Çizelge 5.6: Koller K300 İle Bölmeden Çıkarma Sırasında İş Dilimi Birim Zaman Değerlerine İlişkin İstatistikî Değerler	41
Çizelge 5.7: Koller K300 İle Bölmeden Çıkarma Sürecinde İş Dilimi Ortalama Zamanlarının Toplam Faaliyet Zamanı İçerisindeki Oranları	42
Çizelge 5.8: Koller K300 İle Bölmeden Çıkarma Sürecinde Birim Zaman Hesabı..	44
Çizelge 5.9: Urus MIII İle Bölmeden Çıkarmada Çalışma Koşulları	45
Çizelge 5.10: Urus MIII İle Bölmeden Çıkarmada Bazı Değişkenlere İlişkin İstatistikî Değerler	45
Çizelge 5.11: Urus MIII İle Bölmeden Çıkarmada Her Sefer İçin Ölçülen İş Dilimi Zamanları	46
Çizelge 5.12: Urus MIII İle Çalışmada Sefer Zamanına İlişkin İstatistikî Değerler	48
Çizelge 5.13: Urus MIII İle Bölmeden Çıkarma Sırasında İş Dilimi Birim Zaman Değerlerine İlişkin İstatistikî Değerler	48
Çizelge 5.14: Urus MIII İle Bölmeden Çıkarma Sürecinde İş Dilimi Ortalama Zamanlarının Toplam Faaliyet Zamanı İçerisindeki Oranları	49
Çizelge 5.15: Urus MIII İle Bölmeden Çıkarma Sürecinde Birim Zaman Hesabı ...	51
Çizelge 5.16: Gantner USW İle Bölmeden Çıkarmada Çalışma Koşulları.....	52
Çizelge 5.17: Gantner USW İle Bölmeden Çıkarmada Bazı Değişkenlere İlişkin İstatistikî Değerler	52
Çizelge 5.18: Gantner USW İle Bölmeden Çıkarmada Her Sefer için Ölçülen İş Dilimi Zamanları	53
Çizelge 5.19: Gantner USW İle Çalışmada Sefer Zamanına İlişkin İstatistikî Değerler	55
Çizelge 5.20: Gantner USW İle Bölmeden Çıkarma Sırasında İş Dilimi Birim Zaman Değerlerine İlişkin İstatistikî Değerler	55
Çizelge 5.21: Gantner USW İle Bölmeden Çıkarma Sürecinde İş Dilimi Ortalama Zamanlarının Toplam Faaliyet Zamanı İçerisindeki Oranları	56
Çizelge 5.22: Gantner USW İle Bölmeden Çıkarma Sürecinde Birim Zaman Hesabı	58
Çizelge 6.1: Koller K300 İle Bölmeden Çıkarmada Çeşitli Çalışmalara Ait Akış Dilimi Zamanları Ve Toplam Zaman İçerisindeki Oranları	60

Çizelge 6.2: Urus MIII İle Bölmeden Çıkarmada Çeşitli Çalışmalara Ait Akış Dilimi Zamanları ve Toplam Zaman İçerisindeki Oranları	66
Çizelge 6.3: Gantner USW İle Bölmeden Çıkarmada Çeşitli Çalışmalara Ait Akış Dilimi Zamanları ve Toplam Zaman İçerisindeki Oranları	70
Çizelge 7.1: Viçli Hava Hatlarına Ait Çalışma Koşulları ve Sonuç Değerleri	74

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil 3.1: Uygulamada Odun Hammaddesi Üretiminin Aşamaları ve Uygulanan İşlemler	11
Şekil 4.1: Araştırma Alanının Genel Konumu	22
Şekil 4.2: Araştırma Alanının 1/25000 Ölçekli Haritadaki Sınırları	23
Şekil 4.3: Orman Hava Hatları İle Bölmeden Çıkarmada Kullanılan Etüt Formu	27
Şekil 4.4: İş Dilimlerinin Analiz Edilmesi ve Birim Zaman Hesaplamasında REFA Standart Programı	34
Şekil 5.1: Koller K300 İle Bölmeden Çıkarmada İş Dilimleri Zamanının Toplam Zaman İçerisindeki Oranları	42
Şekil 5.2: Urus MIII İle Bölmeden Çıkarmada İş Dilimleri Zamanının Toplam Zaman İçerisindeki Oranları	49
Şekil 5.3: Gantner USW İle Bölmeden Çıkarmada İş Dilimleri Zamanının Toplam Zaman İçerisindeki Oranları	56
Şekil 6.1: Koller K300 İle Bölmeden Çıkarmada Çeşitli Çalışmalara Ait Akış Dilimi Zamanlarının Toplam Zaman İçerisindeki Oranları	61
Şekil 6.2: Urus MIII İle Bölmeden Çıkarmada Çeşitli Çalışmalara Ait Akış Dilimi Zamanlarının Toplam Zaman İçerisindeki Oranları	66
Şekil 6.3: Gantner USW İle Bölmeden Çıkarmada Çeşitli Çalışmalara Ait Akış Dilimi Zamanlarının Toplam Zaman İçerisindeki Oranları	70

RESİMLERİN LİSTESİ

Resim 3.1: Traktöre Monteli Koller K300 Vinçli Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarma	18
Resim 3.2: Kamyonla Monteli Urus MIII Vinçli Hava Hattı İle Aşağıdan Yukarı Taşıma.....	20
Resim 3.3: Gantner USW Kızaklı Hava Hattının Genel Görünümü.....	21

KISALTMALAR

Ark. : Arkadaşları

BZ: Birim Zaman

$b_{y_{ii}}$: İlgili iş diliminde 1 m^3 mesafe için yapılan iş sırasında harcanan zaman

cm: Santimetre

DOİ: Devlet Orman İşletmesi

DZ: Dağılım Zamanı

EZ: Dinlenme Zamanı

ha: Hektar

lt: Litre

m: Metre

mm: Milimetre

min.: Minimum

max.: Maksimum

OBM: Orman Bölge Müdürlüğü

OİM: Orman İşletme Müdürlüğü

OİŞ. Orman İşletme Şefliği

ort.: Ortalama

REFA: İş Etüdü ve İşletme Organizasyonu Ofisi (Almanya)

Stn. Sap.: Standart Sapma

x_{ii} : Bağımsız Değişken İsimlerinin Kısaltılmış Hali ($i= 0, 1, 2, \dots, 9$)

y_{ii} : Akış Dilimi İsimlerinin Kısaltılmış Hali ($i= 0, 1, 2, \dots, 9$)

YD:1/100 dakika

1. GİRİŞ

İnsanoğlu var olduğundan bu yana s¼rekli olarak ormanların her t¼rl¼ ürünlerinden ve hizmet fonksiyonlarından faydalanmaktadır. Bu faydalanma çoğu zaman bilinçsiz ve kontrols¼z yapıldığından d¼nyada ve ÷lkemizde her geçen g¼n orman alanları dağlık ve sarp araziye doğru çekilmektedir. Ormanlardan çok amaçlı yararlanmanın devamlılığı için s¼rd¼r¼lebilir ormancılık ilkeleri doğrultusunda kaynak y¼netim planlarının oluşturulması zorunludur.

Orman, ağaç topluluklarının bulunduğu mekan olma yanında, başta odun hammaddesi olmak üzere çok değişik ürünler ve hizmetler üreterek topluma fayda sağlayan, kendi içinde bir takım dengeleri olan, canlı dinamik ve karmaşık yapıda, karasal ekosistemler içinde en b¼y¼k paya sahip çok boyutlu bir sistem ve yenilenebilir özellikte bir doğal kaynaktır (1).

Odun hammaddesi üretiminde uygulanan işlemlerin özellikleri dikkate alındığında, üretim faaliyetleri iki farklı süreçte değerlendirilebilir. Bunlardan birincisi, dikili haldeki ağacın şekil değişimine yönelik işlemlerden oluşan "Kesim Süreci"dir. İkincisi ise, kısmen veya tamamen şekil değişimine uğrayan ağaç ya da gövde kısımlarının hareket ettirilmesine yönelik işlemlerden oluşan "Nakliyat Süreci"dir. Bu iki temel sürecin tamamlanmasıyla orman işletmeleri açısından söz konusu olan odun hammaddesi üretimi gerçekteşmiş olur (2).

Kesim süreci, dikili ağaçların devrilmesi ve çeşitli işlemlerin tatbik edilerek ağaç gövdesinin hareket ettirilmeye uygun hale getirilmesinden ibarettir. Söz konusu işlemler orman içerisinde, ağacın kütüğu dibinde tatbik edilmektedir. Taşıma süreci ise iki aşamada gerçekteşir. Bunlardan birincisi, kütüğu dibinde kesim süreci tamamlanan ürünlerin buradan alınıp orman yolu kenarına kadar s¼r¼t¼lerek veya kablo hatlarla çekilerek taşınmasıdır. Bölmeden çıkarma ya da tali nakliyat olarak isimlendirilen bu işlemler tamamen orman içinde gerçekteşirilmektedir. İkinci aşama ise orman yolu kenarındaki ürünlerin alınarak, orman depolarına kadar taşınması ve boşaltılmasıdır. Ana nakliyat olarak isimlendirilen bu işlemler, yine orman içinden başlamakta, çoğunlukla orman yolları üzerinde, kısmen de diğer karayolları üzerinde devam etmekte, orman depolarında son bulmaktadır (2,3).

Bu işlemlerin yapılması sırasında genellikle insan gücünden, kısmen de hayvan gücünden yararlanılmakta, yeterli denilebilecek seviyede olmasa bile makine gücünden yararlanma oranı giderek artmaktadır (4).

Orman içinden aralama, tensil, bakım gibi çeşitli silvikültürel yöntemler kullanılarak kesilen ve piyasa için hazırlanan orman ürününün, kesim yapılan orman içinden en yakın yollara veya depolara taşınması sırasında yapılan çalışmalar bölmeden çıkarma olarak tarif edilmektedir. Bölmeden çıkarma tekniği; arazi yapısı, taşınacak ürünün standardı, ekonomik ve teknik imkânlar, uygulanan silvikültür tekniği, alanın yol yoğunluğu ve sürütme mesafesine bağlı olarak değişmektedir (5).

Bölmeden çıkarma genelde geniş bir alana dağılmış bulunan odunun güç taşıma şartlarında bir araya toplanmasını gerektirdiği için, üretim çalışmalarında en masraflı safhayı teşkil etmektedir. Dolayısıyla da bölmeden çıkarma safhasında gerçekleştirilecek rasyonalizasyon tedbirleri üretim masrafları üzerinde büyük ölçüde etkili olabilmektedir (6).

Teknikteki gelişmelere paralel olarak gerçekleştirilen mekanizasyon, ormanların işletilmesi ve özellikle orman ürünlerinin nakliyatında yeni imkanlar ortaya çıkarmıştır. Daha önce üretim sürecinde insan ve hayvan gücü ile yapılan işlemlerin yerini, mekanizasyona geçiş ile makine gücü almıştır. Gelişmiş ülkeler ormancılığında bugün nakliyatın büyük kısmı makinelerden yararlanılarak gerçekleştirilmektedir (3)

Ülkemizde bölmeden çıkarma, el ile doğrudan zemin üzerinde kaydırarak, hayvan gücü ile çekilerek, traktör ile sürütülerek ve hava hattı ile taşınarak gerçekleştirilmektedir. Bölmeden çıkarmada mekanizasyona gidilmesi her geçen gün artmakla birlikte, büyük ölçüde ithal edilerek satın alınan bu araçların uygun koşullarda eğitimli operatör, deneyimli çalışanlar ve iyi bir planlama ile verimli bir şekilde çalıştırılması kaçınılmazdır (4).

Genel olarak orman hava hatları ile yapacak vasıflı ürünlerin bölmeden çıkarılmasında çalışma verimi, yakacak vasıflı ürünlerin çıkarılmasına oranla daha yüksektir. Ayrıca hava hatlarının kısa süreli verim değerlerinin yüksek olmasına karşın uygulamada yıllık ortalama çalışma süresinin düşük olması nedeniyle yıllık verimleri düşük olmaktadır (7)

Orman yolu altlarında kalan ormanların işletmeye açılmasında, işçi bulunamayan veya üretim için çok yüksek maliyet gereken yerlerde, kalite ve miktar kayıplarının çok fazla olduğu dağlık bölgelerde ve benzeri durumlarda makine kullanma zorunluluğu vardır. Yine orman ürünlerine olan talebin her geçen gün artmasına paralel olarak, bölmeden çıkarma zararlarının en aza indirilebilmesi, yeni tekniklerin araştırılmasını ve kullanılmasını gündeme getirmiştir.

Türkiye'de kısa, orta ve uzun mesafeli vinçli hava hatlarının kullanımı 1970'li yılların sonunda başlamış ve günümüzde en çok dağlık Doğu Karadeniz Bölgesi ormanlarında kullanılmaktadır. Koller K300, Urus MIII mobil vinçli hava hatları ile Gantner tipi kızaklı vinçli hava hatları en fazla Artvin Orman Bölge Müdürlüğü mntikasında kullanılmaktadır (8).

Artvin yöresi gibi dağlık ve sarp arazide yol yapımının zor ve pahalı olması, bölmeden çıkarma çalışmaları sırasında gerekli olan makinelerin temini ve çalıştırılmasında ekonomik ve teknik engellerin bulunması önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Ülkemizde ve dünyada orman alanlarının her geçen gün dağlık alanlara doğru çekildiği göz önünde bulundurulursa, bu tip güç arazi şartlarında çalışma zorunluluğunun artması nedeniyle, bu alanlarda vinçli hava hatlarının kullanılması ormancılık tekniği açısından daha güncel ve zorunlu olmaktadır (9).

Artvin Atila vadisi 1994 tarihinde Milli Park olarak ilan edilmiş olup toplam alanı yaklaşık 17000 ha, orman alanı 12562 ha ve normal koru orman alanı 9645 ha'dır. Alanda saf doğu ladini meşçeresinin çoğunlukta olması nedeni ile *Ips typographus* (L.) kabuk böceği yoğun bir şekilde 1500 ha'lık bir alanda etkili olmuş, 2003–2004 yıllarında bu alandan yaklaşık 60000 m³ tomruk kabuklu olarak alan dışına çıkarılmıştır. 2006–2007 yıllarında böcek tahribatına uğrayan bireylerden 21000 m³'lük damga yapılmıştır. Bu ağaçların 15000 m³'ü 2006 yılında alandan çıkarılmış ve geriye kalan 6000 m³ 2007 yılına devredilmiştir. 15000 m³'ün 13861 m³'ü orman hava hatları ile bölmeden çıkarılmıştır (10).

Bu çalışma, Artvin Atila yöresinde saf doğu ladini ormanlarında 2005–2006 yılları yaz aylarında, böcek tahribatına uğrayan ladin ağaçlarının kesilip alandan yol kenarına Koller K300, Urus MIII ve Gantner USW orman hava hatları ile çıkarılması sırasında ölçüm ve gözlemlerin yapılarak elde edilen verilerin değerlendirilmesi

şeklinde gerçekleştirilmiştir. Hava hatlarının kurulu olduğu alanlarda çalışma koşulları incelenmiş, zaman ölçümleri yapılmış, bütün veriler geliştirilen etüt formlarına kaydedilmiş, etüt formlarına kaydedilen bilgiler değerlendirilmiş, verilere matematik istatistik yöntemler uygulanarak çalışmalar sırasındaki iş dilimi zamanları ve birim zaman değerleri belirlenmiş, hava hattı çalışmalarının mevcut koşullardaki çalışma verimleri hesaplanmış, bulgular aynı tip hava hatları üzerinde yapılan diğer çalışma sonuçları ile karşılaştırılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Orman hava hatları ile bölmeden çıkarma çalışmalarının incelenmesi konusunda pek çok çalışma mevcuttur. Burada, çalışma koşullarının birbirinden farklı olduğu alanlarda yapılmış ve farklı değerlendirme sürecini içeren ve seçilen çalışma konusu ile benzerlik gösteren çalışmaların bir kısmına yer verilmiştir.

Bayoğlu (1996) (4), ülkemizde bölmeden çıkarma çalışmalarının, nakliyatın en güç ve masraflı bölümü oluşturduğunu, birim mesafe için bölmeden çıkarma masrafının; aynı mesafe için kamyonla nakliyatın 10–20 katı ve birçok hallerde daha fazlası olabilmekte olduğunu belirtmektedir. Bölmeden çıkarma çalışmalarının mevcut arazi şartlarında eldeki mevcut imkanlarla en ekonomik şekilde gerçekleştirilmesinin, dikkatle düzenlenmiş nakliyat planı ile sağlanabileceğini, bunun için sürütme şeritleri, sürütme yolları ve vinçli hava hatları tesislerinden yararlanılacağını belirtmiş ve bunların planlanmasına ilişkin ayrıntılara yer vermiştir. Yine düz ve az eğimli arazide çalışma şartlarının elverişli olmasıyla, üretim için kullanılacak çok çeşitli tip ve nitelikte makine ve ekipman geliştirilmiş olmasına karşılık dağlık arazide çalışma şartlarının güç olması nedeniyle gelişmenin daha sınırlı ölçüde kaldığını vurgulamıştır.

Bayoğlu (1988) (11), düz ve düze yakın ayrıca %25–30 eğime sahip arazide değişik traktör ve ekipmanları, bir yükleyiciyle teçhiz edilmiş forwarder ve çeşitli hasat makineleri kullanılarak üretim söz konusu olabileceğini, yol yoğunluklarının da bu makinelerin özelliklerine göre belirlendiğini belirtmektedir. Dik arazide eğimin % 55–60'a kadar olduğu yerlerde orman yollarının sürütme yolları ile takviye edilerek bu yollar boyunca seyreden tek veya çift tamburlu traktörlerin, eğimin % 55–60'ı aştığı yerlerde vinçli hava hatlarının, yol yapımının teknik ve ekonomik yönden mümkün olmadığı alanlarda klasik uzun mesafeli vinçli hava hatlarının kullanımını önermektedir. Kısa mesafeli vinçli hava hatları dağlık arazide bir yolun varlığı halinde ormanları 400–500 m'ye kadar, güzergâh uzunlukları ile işletmeye açabileceği, bunun da dağlık arazi için genellikle kabul edilen 20 m/ha'lık bir yol yoğunluğunu ifade ettiğini belirtmiştir.

Acar ve ark. (2002) (12), Rize İkizdere yöresinde yaptıkları bir araştırmada Koller K300 vinçli hava hattı ile iğne yapraklı ağaçlardan elde edilen ürünün

taşınmasındaki ortalama verim, 180 m mesafede ve %40 eğimde, 5,490 m³/saat olarak bulunmuştur. Her seferde taşınan ürün hacmi ise ortalama 0,811 m³ olarak tespit edilmiştir. Toplam sefer süresi içerisinde yükleme süresinin önemli yer tuttuğu ve bu miktarın % 46,07 olduğu belirlenmiştir.

Çağlar (2002) (13), orman hava hatları ile ilgili yapmış olduğu çalışmada; Artvin yöresinde Koller K300 ile Ladin tomrukların aşağıdan yukarı yönde yaklaşık 280 m mesafeden (25 m'si bir ucu yerde sürütülerek) taşınmasında 57 seferi kapsayan ölçüm yapılmıştır. Ana kablonun ortalama hat uzunluğu 350 m olup, yüksekliği 18 m ortalama eğimi % 55, arazi eğimi % 78 olarak belirlenmiştir. Çalışanlar, biri aşağı istasyonda, biri yukarı istasyonda olmak üzere iki işçiden ve bir operatörden oluşmaktadır. Çalışma verimi değerleri; 1,274 m³/sefer ve 4,967 m³/saat olarak bulunmuştur. Urus MIII ile 36 seferi kapsayan ölçüm ve gözlemler sırasında Gökmar tomruklar yaklaşık 600 m mesafeden (470 m mesafesi bir ucu yerde sürütülerek, 130 m mesafesi ise tamamen askıda) aşağıdan yukarıya taşınmıştır. Ana kablonun uzunluğu 650 m, yüksekliği 25 m, ortalama eğimi % 41, arazi eğimi ise % 49 olarak belirlenmiştir. Hat boyunca 1 adet ara dayanak kullanılmıştır. Çalışanlar, iki kişi aşağı istasyonda, üç kişi yukarı istasyonda olmak üzere beş işçi, bir operatör ve bir operatör yardımcısından oluşmaktadır. Çalışma verimi değerleri 1,767 m³/sefer ve 4,268 m³/saat olarak bulunmuştur. Gantner USW ile 63 seferi kapsayan ölçme ve gözlemler sırasında Gökmar ve Ladin tomruklar yaklaşık 1100 m mesafeden yukarıdan aşağı yönde ve tamamen askıda taşınmıştır. Ana kablonun uzunluğu 1200 m, ortalama yüksekliği 35 m, ortalama eğimi % 50, arazi eğimi ise % 78 olarak belirlenmiştir. Çalışanlar, 3 kişi aşağı istasyonda, 2 kişi yukarı istasyonda olmak üzere 4 işçi, 1 operatörden oluşmaktadır. Çalışma sonucunda verim 1,842 m³/sefer ve 4,161 m³/saat olarak elde edilmiştir.

Eroğlu (1997) (7), yapmış olduğu çalışmasında, Artvin yöresi ormanlarında bölmeden çıkarma çalışmalarında Koller K300 hava hattı değişik deneme alanlarında incelenmiş ve sonuçta, verim değerlerini iğne yapraklı ağaç tomruğu taşınmasında 4,997 m³/saat, geniş yapraklı ağaç tomruğu taşınmasında 4,755 m³/saat, yakacak odun taşınmasında 6,88 ster/saat olarak bulunmuştur.

Ayut ve Ark. (1997) (8), Artvin yöresinde bölmeden çıkarmada kullanılan Koller K300, Urus MIII ve Gantner USW tipi vinçli hava hatlarının karşılaştırılması

üzerine yaptıkları araştırmada; bölgede hava hatları ile çalışılmasının teknik ve ekonomik yönden çok önemli ancak makine kira bedellerinin yeterli seviyede olmadığı belirtilmiştir. Kısa, orta ve uzun mesafeli hava hatları değişik deneme alanlarında incelenmiş; geniş yapraklı ağaç tomruğu taşınmasında Koller K300 hava hattında ortalama taşıma mesafesi 163,33 m ve hat eğiminin % 28 olan deneme alanında verim 12,19 m³/saat, Urus MIII hava hattında, ortalama taşıma mesafesi 241,71 m ve hat eğiminin % 17,8 olan deneme alanında verim 8,63 m³/saat, Gantner hava hattında, geniş yapraklı ağaçtan elde edilen yakacak odun taşınmasında ortalama taşıma mesafesi 900 m ve hat eğiminin % 64 olan deneme alanında verim 5,81 ster/saat, bir başka deneme alanında iğne yapraklı ağaç tomruğu taşınmasında ise ortalama taşıma mesafesi 673 m ve hat eğiminin % 42,2 olan deneme alanında verim 4.56 m³/saat olarak bulunmuştur.

Erdaş (1988) (14), aralama ve boşaltma kesimlerinde bölmeden çıkarma problemleri üzerine yaptığı bir araştırmasında; ormancılıkta kesim ve bölmeden çıkarma işlerinin, üretilen odun hammaddesine, kalan meşçereye ve orman toprağına ciddi zararlar vermeyecek ve odun hammaddesinin zamanında meşçere dışarısına çıkarabilecek bir şekilde planlanması, ayrıca bütün bu çalışmaların silvikültür tekniğinin gereklerine uyması, gençlik için bir problem teşkil etmemesi ve ormanın yapısına uygun olması gerekliliği belirtilmektedir. Ayrıca kesim ve bölmeden çıkarma işlerindeki verimliliğin; kesim düzenine, yol yoğunluğuna, kullanılan makine, araç ve gereçlere, arazinin eğimine, uygulanacak çalışma metoduna, iş organizasyonuna, ürünün hacmine, bölmeden çıkarma sırasında bir defada taşınan miktara ve çalışanların işi bilme derecelerine bağlı olduğunu, bölmeden çıkarma sırasında meşçereye yapılan zararların ise; taşınan tomruğun uzunluğuna, yamacın eğimine, meşçerenin sıklığına, sürütme yollarının oluşturulmasına ve sürütme metodunun seçimine bağlı olduğunu vurgulamaktadır.

Gandner (1982) (15), dağlık bölgede üretim ekipmanlarının verim oranı ve işletme masraflarının hesaplanmasına ilişkin araştırmasında, üretimde verimliliğe etki eden faktörler incelenmiş ve bu faktörlerle verimliliği tahmine imkân veren sonuçlar elde edilmiştir. Üretimde verime etki eden ve devamlı değişiklik gösteren faktörlerin; tomruk hacmi ve boyutları, meşçere yoğunluğu, yüzey şartları, toprak ve

iklim şartları şeklinde olduğu, değişkenlerin etkisini hesaplamanın güç olduğu, operatörün motivasyonunun da etkili olduğu belirtilmiştir.

Bayoğlu (1983) (16) çalışmasında, ormanda üretilen tüm odun hâsılatının % 35–55' ini son kesim, % 46 – 65' ini ara hâsılatın oluşturduğu, dağlık arazi ormanlarında bölmeden çıkarma tekniklerindeki ve işçi tedarikindeki güçlük, artan işçi ücretleri, makine hareket kabiliyetinin sınırlı olması ve toprağı sıkıştırması gibi problemlerin, ekonomik yönden aralama kesimi yapıp yapılamamasını gündeme getirdiği belirtilmiştir. Aralamalarda Mini Urus hava hattının kullanılmasında çalışma veriminin; uzunluğa, taşıma şekline, yandan çekme mesafesine, motor gücüne, bir defada taşınabilen ağırlığa, arazi durumuna, ekibin yetiştirme derecesine bağlı olduğu belirtilmiştir.

LeDoux (1984) (17), yapmış olduğu çalışmada ince çaplı tomruk üretiminde hava hatlarının kullanılmasının, verimi düşürdüğü ve yüksek birim maliyete neden olduğunu, bununla beraber üreticilerin çoker (sapan) sayısını artırarak ya da yükün artırılması için ilave donanım kullanılarak kablolu taşıma verimini artıracaklarını belirtmiştir. Sefer hacmi üzerinde; faydalı yük, askıdaki tomruk sayısı, dolayısıyla tomruk boyutu ve ağırlığı, birim alandaki tomruk sayısı ve dağılımı, tomrukların yerleşim açısı, sürütme yollarının varlığı, taşıyıcı tipi ve kablo uzunluğu ile yandan çekme mesafesi gibi değişkenlerin etkili olduğu bulunmuştur.

Piegai (1990) (18), İtalya'da yaptığı bir çalışmada, bölmeden çıkarmada kullanılan yöntemlerden yukarıdan aşağıya kaydırma, traktörle sürütme ve hava hattı ile taşıma sistemlerini kıyaslanarak; hava hatlarından özellikle mobil vinçli hava hatları ile bölmeden çıkarmanın kurulma ve sökülmelerinin çok kolay ve az zaman alması bakımından çok pratik buna karşılık küçük ebatlı tomruklar taşınması durumunda hava hattının kullanılmasının pahalı olduğu, hava hatlarının kalifiye işçi gerektirmesi, aynı zamanda zor ve tehlikeli olduğu belirtilmiştir.

Baumgras and LeDoux (1986) (19), dağlık arazide kısa mesafeli mobil hava hatları ile üretim maliyetlerinin uygulama ve simülasyon sonuçlarının araştırıldığı bir çalışmada; kesilen odun hammaddesinin bölmeden çıkarılmasında kısa mesafeli vinçli hava hattının kullanılması sırasında, iki ayrı alanda çapları 10 – 36 cm hacimleri ise 0,01 – 0,63 m³ arasında değişmekte olan bütün gövde şeklinde kesilen ve yakacak nitelikli geniş yapraklı ağaçlardan elde edilmiş emvalin taşınmasını

incelemişlerdir. Burada bir seferde taşınacak miktar, taşıma kapasitesine bağlı olduğundan iki kişilik bir işçi postasının olması daha verimli olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmada yapılan analiz sonucunda, taşıma sırasında hacim arttıkça m^3 başına toplam maliyetin azalmakta, hacim azaldıkça ise artmakta olduğu belirtilmiştir.

Hochrein and Kellog (1988) (20), iki değişik tipteki hava hattıyla üretim-maliyet kıyaslanmasının yapıldığı çalışmalarında; ortalama 30 m boyundaki ağaçların bulunduğu eğimli bir alanda 300 m'den daha az mesafede kurulmuş kısa mesafeli vinçli hava hatları ile az sayıda işçiden oluşan ekiplerle çalışmanın ekonomik olacağı ortaya konulmuştur. Koller K300 vinçli hava hattının hem zayıf, hem de kuvvetli aralamanın yapıldığı yerlerde kullanılmasının avantajlı olduğunu ve 0,5 hektarda taşınan tomrukların maliyet üzerinde önemli etkiye sahip olduklarını ve taşınan tomruk sayısı 125 'den 80 'e azaltıldığında çekme ve yükleme masrafı, Koller K300 vinçli hava hattında % 22 'ye çıkmakta olduğu belirtilmiştir.

Pollini et al. (1989) (21), İtalya'da kullanılan hava hatlarının incelendiği çalışmalarında; Koller K300 hava hattının kullanımıyla üretimden alınan performansı ortaya koymak için eğimler ortalama % 80 ile % 100 'ü aşan yerlerde, 1 hektardan daha büyük alanlarda 7 hava hattının verimi; $53 m^3/gün$ olarak belirlenmiştir. Çalışmanın sonunda hava hattı kullanımı ile ortaya çıkan zararın diğer yöntemlerin kullanılmasıyla ortaya çıkan zararlardan daha az olduğunu belirtmişlerdir.

Howard (1989) (22), kablolu hatlarla bölmeden çıkarmada zaman etüdü planlamasına ilişkin çalışmasında, etüt sayısını artırarak her iş dilimindeki istatistikî değerlerin değişimi incelenmiştir. Örneklemede üç önemli adımın; çalışma şeklinin seçimi, gözlem dağılımının belirlenmesi, gözlem sayısının karşılaştırılması olduğu belirlenmiştir.

Acar ve Erdaş (1991) (23), Artvin yöresinde yaptıkları bir araştırmada, Gantner USW uzun mesafeli vinçli hava hattında yapılan ölçümler sonucunda verim değerleri Cogla üretim alanında 3,57 ster/saat, Karçal üretim alanında $5,01 m^3/saat$ ve Çukur üretim alanında 4,36 ster/saat olarak belirlenmiştir. Yörede kullanılan uzun mesafeli vinçli hava hatlarının uzun mesafede yapılan sürütmeyi ortadan kaldıramadığı, kalite ve miktar kayıplarını da büyük ölçüde önleyemediği belirtilmiştir. Sonuçta, özellikle tomruk taşımacılığında yol ve mobil hava hatları

kombinasyonu ile bölmeden çıkarma şeklini yöre için en uygun bölmeden çıkarma şekli olduğu belirtilmiştir.

Acar (1995) (24), Doğu Karadeniz Bölgesinde Kümbet üretim alanında yaptığı bir çalışmada, değişik üretim alanlarında Koller K300 ve Urus MIII modelleri teknik ve ekonomik açıdan incelenmiştir. Buna göre ortalama 250 m mesafe için verim Urus MIII'de 6,734 m³/saat ve Koller K300'de 3,312 m³/saat olarak bulunmuştur.

Erdaş ve Acar (1995) (25), Doğu Karadeniz Bölgesinde bölmeden çıkarma çalışmaları sırasında Koller K300 hava hatlarının kullanımı üzerine yaptıkları çalışmada, iğne yapraklı ve geniş yapraklı ağaç tomruklarının taşınması ayrı ayrı değerlendirilmiş ve ortalama 250 m taşıma mesafesi için verim değerleri hesaplanmıştır. İğne yapraklı ağaçlardan elde edilen yapacak odun taşınmasında verim 3,750 m³/saat olarak bulunmuştur.

Öztürk (1996) (26), Artvin yöresi ormanlarında yaptığı bir çalışmayla uzun, orta ve kısa mesafeli vinçli hava hatlarını değişik deneme alanlarında incelemiş ve sonuçta, Koller K300 hava hattında; hat uzunluğu 300 m ve hattın ortalama eğimi % 45 olan deneme alanında verim 5,151m³/saat, 220 m taşıma mesafesi ve %64 ortalama eğimde çalıştığı alanda verim 6,270 m³/saat, 290 m mesafesi ve %40 ortalama eğimde çalıştığı alanda verim 6,256 m³/saat, Urus MIII hava hattında, 550 m taşıma mesafesi ve %55 ortalama eğimde verim 7,872 m³/saat, Gantner hava hattında; 1400 m taşıma mesafesinde ve arazi eğimini %40–60 arasında değiştiği alanda verim 3,400 m³/saat olarak bulunmuştur.

3. ÜRETİM VE HAVA HATLARI

3.1. Odun Hammaddesi Üretimi

Ormanlar, mal ve hizmet üretimi ile toplum ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik fonksiyonları olan doğal kaynaklardır. Ormancılıkta mal üretimi denilince genellikle yapacak ürün olarak sınıflandırılan tomruk, direk, sırk, çubuk, travers, sanayi odunu, lif ve selüloz odunu ve yakacak vasıfta odun hammaddesinin üretimi anlaşılmaktadır.

Odun hammaddesinin oluşum süreci üretimin biyolojik safhasıdır. Bu şekilde oluşan odun hammaddesinin, çeşitli ihtiyaçları karşılamak amacıyla, ormandan alınıp tüketime sunulması faaliyetleri ise üretimin teknik safhasını teşkil etmektedir. Ormancılıkta nakliyat planlaması açısından söz konusu olan üretim de budur. Şekil 3.1’de görüldüğü gibi uygulamada odun hammaddesi üretimi;

AŞAMA	ODUN HAMMADDESİ ÜRETİM AŞAMALARI		
	KESİM AŞAMASI	TAŞIMA AŞAMASI	
		BÖLME DEN ÇIKARMA	YOL ÜZERİNDE TAŞIMA
İŞLEMLER	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Kesim hazırlığı Kesme devirme</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Dal alma Tepe alma</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Ölçme işaretleme Tomruklama</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Kabuk soyma</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Hazırlama Yükleme (Bağlama)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Çıkarma (sürütme, çekme)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Boşaltma (çözme)</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Yerleştirme (ara istifleme)</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Yükleme</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Yol üzerinde hareket</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Boşaltma</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">Depolama</div>

Şekil 3.1: Uygulamada Odun Hammaddesi Üretiminin Aşamaları ve Uygulanan İşlemler

- Kesim ve hazırlama (istihsal),
- Tali nakliyat (sürütme veya bölmeden çıkarma)
- Ana nakliyat (yollar üzerinde taşıma)

aşamalarındaki işlemlerin uygulanması ile gerçekleşmektedir (2,3).

Ormanların mal ve hizmet üretiminden en yüksek düzeyde yararlanılması onların en uygun şekilde işletilmesiyle mümkündür. Mal ve hizmetlerin toplum yararına sunulmasında orman toprağına, meşcereye, yararlanmaya konu olan ürüne ve doğal görünümüne verilebilecek zararları en düşük düzeyde tutarak belli bir orman alanına ulaşma, gerekli üretim araçlarını bu orman alanına götürme ve üretilen orman ürünlerini ormandan çıkarma amacıyla yapılacak bütün düzenleme ve önlemlere işletmeye açma denilmektedir (2).

Ormanların işletmeye açılması; orman ekosisteminin ve ekolojik dengenin muhafazası ve silvikültürel isteklerin yerine getirilmesi gibi sınırlandırıcı unsurlar çerçevesinde olmakla beraber, sonuçta ormanın birikimi olan ürünlerin en iyi değerlendirilmesi gibi bir zorunluluk da söz konusudur.

Ormancılıkta üretim faaliyetleri ve özellikle üretimin bölmeden çıkarma süreci ağır ve tehlikeli işlerden olup zaman alıcı ve masraflı bir çalışmayı gerektirir. Bu sürecin kısaltılması, işlerin kolaylaştırılması, verimin yükseltilmesi dolayısıyla ekonomikliğin sağlanması, planlı bir çalışmayı gerektirmektedir. Özellikle makineli üretim teknikleri her şeyden evvel üretim metoduna uygun makine ve makinelere uygun alt yapının varlığı durumunda söz konusudur (2).

3.2. Bölmeden Çıkarma

Bölmeden çıkarma metotları, odun hammaddesinin bölmeden çıkarılmasında kullanılan güç kaynağının farklı olmasına göre gruplandırıldığında üç farklı metot söz konusudur. Bunlar;

- İnsan Gücü İle Bölmeden Çıkarma
- Hayvan Gücü İle Bölmeden Çıkarma
- Makine Gücünden Yararlanarak Bölmeden Çıkarma

Ülkelerin gelişim süresi içerisinde odunun ormandan çıkarılması ilk olarak insan gücü devamında da hayvan gücünden yararlanarak sağlanmıştır. İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra ormancılıkta makineleşme süresi başlamış, dolayısıyla gelişmiş ülkeler bölmeden çıkarma işlerinde insan ve hayvan gücünün etkisini oldukça düşük

seviyelere indirmişlerdir. Buna rağmen gelişmekte olan ülkeler sosyo-ekonomik yapıları itibariyle ormanda bölmeden çıkarma işlerinde hala insan ve hayvan gücünden yararlanmakta, bölmeden çıkarma işlerinin önemli bir bölümünü makinesiz gerçekleştirmektedir. Gelişmiş ülkelerde ağır işlerde sürekli çalışan, iklim koşullarından etkilenmeyen, çalışma hızı ve verimi yüksek, çalışma emniyeti yüksek olan modern makineler kullanılmaktadır. Gelişmiş ülkelerin insan ve hayvan gücünden vazgeçmesinin temelinde “az sermaye - yoğun çalışma” sisteminin yerine “yüksek sermaye - az çalışma” sisteminin ağır basması yatmaktadır (2).

Bölmeden çıkarmada motor gücü kullanımının artmasının nedenleri;

- Üretim çalışmalarını daha verimli kılmak,
- Çalışmanın ağırlığını ortadan kaldırarak bedensel zorlanmaları azaltmak,
- İşi kolaylaştırmak ve iş güvenliğini arttırmak,
- Yeterli insan gücünün olmaması,
- Olumsuz arazi ve iklim koşullarında çalışma yapılamama zorluğu,
- Piyasa talebine uyumlu ürünü elde etme isteği,
- Zamanında üretimin gerçekleştirilme zorunluluğu,

Ayrıca makine gücü kullanımında sağlanan diğer yararlar da şu şekilde sıralanabilir;

- Yol yapımının orman varlığına zararlı olduğu yerlerde, yol yapılamadığı durumlarda bölmeden çıkarma işi gerçekleştirilir,
- Odun hammaddesinin ataklardan atılması halinde kalite ve hacim kaybına uğradığı yerlerde, kalite ve hacim kaybı en aza indirilir,
- Yol altında kalan ve özellikle dere içlerine kaçan orman emvalinin çekilmesi ve çıkarılması sağlanır,
- İş gücünün yeterli olmadığı yerlerde bölmeden çıkarma işlemi gerçekleştirir,
- Gençleştirme alanlarında boşaltma kesimlerinde bölmeden çıkarma işlemi güvenli ve ekonomik olarak gerçekleştirilir,
- Tomruk üretimi dışında bütün gövde ve bütün ağaç üretimine de imkân verir.

Tali nakliyat için düz ve az eğimli arazide çalışma şartlarının elverişli olması sebebiyle kullanılacak çok çeşitli tip ve nitelikte makine ve ekipman

geliştirilebilmiştir. Buna karşılık dağlık arazide çalışma şartlarının güç olması sebebiyle bu konudaki gelişme daha sınırlı ölçüde kalmıştır (3).

Dağlık arazide sürütme yollarının yapımına elverişli (%50–55 eğim) şartlarda tek veya çift tamburla teçhiz edilmiş tarım traktörleri ve özel orman traktörlerinden faydalanılmakta bu yollara kadar kaydırılarak veya bu traktörlerin vinçleriyle yukarı çekilerek toplanan tomruklar gene bu yollar boyunca sürütülerek kamyon yolu kenarındaki istif yerlerine kadar götürülmektedir. Böylece tali nakliye problemi yeter yoğunluktaki orman kamyon yolu ağına ek olarak belirli aralıklarla yapılan sürütme yolları boyunca tarım traktörleri veya özel orman traktörleri kullanmak suretiyle çözülmektedir. Arazi eğiminin sürütme yolu yapımı için elverişli olmadığı durumlarda ise (%50-55'in üzerinde) yine belli yoğunluktaki orman yolları arasında kalan yamaçlarda tali nakliyat kısa mesafeli vinçli hava hatları ile gerçekleştirilmektedir. Buna karşılık arazi eğiminin çok dik (%70'ten fazla) ve yol yapım masraflarının çok yüksek olduğu durumlarda sınırlı ölçüde orman yolu yapılması ve ormanın tamamıyla uzun mesafeli vinçli hava hattı kuruluşları ile işletmeye açılması tek çözüm yolu olarak ortaya çıkmaktadır. Taşıyıcı tel kablonun ters eğimli olmasını gerektiren durumlarda veya eğimin yetersiz olması durumunda ise çekme kablosu kapalı bir devre oluşturan vinçli hava hatlarından faydalanılmaktadır (4).

3.3. Orman Hava Hatları

Orman hava hatları ormanların sarp ve dik olduğu kesimlerde ormanı çok iyi bir şekilde işletmeye açmaları bakımından çok büyük önem kazanmaktadır. Ayrıca ilkel bölmeden çıkarma metotlarının kullanılmasıyla oluşan hacim kayıpları hava hatları kullanılmasıyla en aza inmektedir. Orman yol yapımının ekonomik olmadığı yerlerde ve yol ağının tamamlanmamış olduğu ormanlarda vinçli hava hatları çok iyi bir çözüm aracı olmaktadır.

Günümüzde hava hatları ile her yönde kolayca bölmeden çıkarma işlemi yapılabilmektedir. Ancak hava hatlarında da belirli bir yol aralığına ihtiyaç duyulması, kalifiye işçi ihtiyacı ve fiyatlarının yüksek olması gibi konularda sorunlar çıkmaktadır. Orman ürünlerinin bölmeden çıkarılması ve taşınmasında geniş bir uygulama alanı

bulunan kablo sistemleri, çalışma prensipleri ve özellikleri bakımından belirli tiplere ayrılmaktadır. Bu sistemleri **yararlanma süresi ve tesis uzunluğuna** göre ikiye ayırmak mümkündür (3);

- Sabit ya da uzun mesafeli vinçli kablo sistemleri,
- Portatif ya da taşınabilir kısa ve orta mesafeli vinçli kablo sistemleri.

Orman hava hatlarının sınıflaması belirgin özellikler olan **taşıma yönü** ve **etki alanı uzunluğuna** göre de yapılabilir.

Taşıma yönüne göre sınıflandırma yapıldığında;

- Aşağıdan yukarı doğru taşıma yapabilen
- Hem aşağıdan yukarı ve hem de yukarıdan aşağıya doğru taşıma yapabilen

Aşağıdan yukarı doğru taşıma yapabilen hava hatlarında güç kaynağının yukarı istasyonda bulunması gerekir. Ana kablo üzerinde hareket eden vagon yerçekimi etkisiyle aşağıya doğru hareket eder. Bu nedenle kuruldukları yerde yamacın eğimi en az vagonun kendi ağırlığı ile aşağı inebilmesini sağlayacak kadar olmalıdır. Vagonun bir ucuna bağlı olan çekme kablosu aşağı inişte frenleme görevi üstlendiği gibi yüklü vagonun yukarı çekilmesini sağlar.

Hem aşağıdan yukarı ve hem de yukarıdan aşağıya doğru taşıma yapabilen hava hatlarında güç kaynağının bulunduğu yer önemli olmayıp, arazinin belli eğimde olma zorunluluğu da yoktur. Ana kablo ve çekme kablosuna ek olarak geri hareket kablosu eklenmiştir. Bu sayede hem yamaç aşağı taşımalar, hem yukarı yönde taşımalar ve hem de düz alanlarda taşımalar yapılabilir duruma gelmiştir

Hat uzunluğuna göre sınıflandırma yapıldığında;

- Kısa Mesafeli Vinçli Hava Hatları: 300 m'ye kadar uzunlukta kurulup bu mesafe içerisinde bölmeden çıkarma imkanı verir.
- Orta Mesafeli Vinçli Hava Hatları: 300–800 m arasındaki orman ürünlerini bölmeden çıkarırlar.
- Uzun Mesafeli Vinçli Hava Hatları: 800 m'den daha uzun mesafelerde bölmeden çıkarma işlemini gerçekleştirirler.

3.4. Hava Hatlarının Çeşitli Kısımları

Kablo: Çok sayıda ince çelik teller ve demetlerden oluşmuştur. Değişik kompozisyonlara haiz olup, hava hatlarında taşıma, çekme ve tespit etme işlerinde kullanılır. Ana kablo ya da taşıma kablosu; iki ucu da gerilerek sabitleştirilen, üzerinde vagon hareketiyle orman ürününün taşınmasını sağlayan, hava hattı kapasitelerine göre 16–24 mm çapları arasında değişen çelik kablolardır. Çekme ya da cer kablosu, ana kablo üzerinde bulunan vagonun hareketini sağlayan, hava hatları kapasitesi kadar uzunluk ihtiva eden 9-14 mm çapları arasında değişen çelik kablolardır. Geri hareket kablosu, yukarıdan aşağıya yapılan nakliyatta vagonun dağ istasyonuna taşınmasını sağlayan cer kablosu uzunluğunun iki katı uzunluğunda ve genelde aynı çap ve kopma mukavemetinde olan çelik kablolardır. Emniyet kabloları ise hava hattını sabitleştiren, devrilmemesi için emniyete alan 14–20 mm çaplarında olabilen çelik kablolardır. Montaj kablosu, yukarıdan aşağıya doğru nakliyatta ana kablunun dağ istasyonuna kadar taşınmasını sağlayan ve geri çekme kablosu uzunluğunda olan 6-10 mm çapındaki çelik kablodur

Vagon: Ana kablo üzerinde cer kablosu yardımıyla hareket edebilen, yükü taşıyan değişik frenleme özelliklerine sahip olan kısımdır.

Tambur: Hava hattındaki kablolarını sarıldığı, kablo çap, boy ve kompozisyonlara göre muhtelif büyüklüklerde olan makara şeklindeki kısımdır.

Kule: Kuleli (mobil) tip hava hatlarında taşıyıcı kabloya yerden belirli bir yükseklik veren, her türlü kablo makaralarını taşıyan kısımdır.

Gergi Makarası: Emniyet kablolarının sarılı olduğu tamburlar aynı zamanda gergi makarası ile donatılmıştır. Emniyet kablolarının gerilme işlemleri bu makaralarla yapılır.

İstikamet (Yönlendirme) Makarası: Hava hattı bir doğru koridor üzerinde çalışır. Ancak çekme işleminin yönü değiştirilirken kullanılan makaralara istikamet makarası denir.

Pilon (Dayanak): Hava hattı ana kablosu gerdirilmiş hali ile yere dokunuyorsa değişik şekilde yerden yükseltilecek vagon çalışır duruma getirilir. Bu işlem pylonlarla gerçekleştirilir.

Hava Hattı Pabucu (Sabo): Ana kabloyu yerden yükselterek, kablonun tespit edildiği vagonun geçişine imkân veren özel bir yapıya sahip kısımdır.

Askı Makarası: Gerek montaj sırasında gerekse askı durumu gerektiren hallerde istifade edilen makaralardır

Ana Kablo Bağlantıları: Ana kablonun uç kısmını sabit noktaya tespit edilmesi olayı ankraj bağlantısı, arka emniyet bağlantılarının uç kısımlarının sabit noktaya tespit edilme olayı ankastre bağlantısıdır.

Yükleme Sapanı: Bir ucu ilmekli diğer ucuna ise prestemanşon geçirilmiş orta kısmında bağlamaya uygun özel imal edilmiş demiri üzerinde taşıyan, ürün çapına göre değişik uzunlukta bulunan kablolardır.

Bağlama Sapanı: Her iki ucunda ilmekli montaj işlerinde kullanılan 2-8 m uzunluğunda olan kablolardır.

3.5. Uygulamada Kullanılan Vinçli Hava Hatları

3.5.1. Koller K300 Vinçli Hava Hattı

Kısa mesafeli vinçli hava hatları, orman emvalini sürüterek nakledilmesine elverişli olmayan ve mesafe olarak traktör vinçleri ile doğrudan zemin üzerinde sürütme mesafesi sınırını aşan koşullarda kullanım alanı bulur. Ana kablo ile yer arasında yeterli yükseklik olan yerlerde ürünler askıda da taşınmaktadırlar. Bunlarda ortalama işletmeye açma uzunluğu 300 m. dir. Yandan çekme mesafesi 30 m. dir. Bu hali ile bir $300 \times 60 = 1,8$ ha. lık bir alan işletmeye açılır. Ancak bu sınırlara bir miktar daha yandan ön sürütme ile besleme yapılırsa bir kuruluştaki yaklaşık 4 ha.'lık bir alan işletmeye açılabilir. Bu hava hattının çalışmasında; bir hava hattı operatörü, haberleşmeyi sağlayan bir işçi, yüklemeyi yapan işçi ve yükü çözen bir işçi olmak üzere en az 4 kişiye ihtiyaç duyulur. Ülkemizde kullanılan Koller K300 vinçli hava hatları iki tipte imal edilmiştir (3).

- Sadece aşağıdan yukarıya taşıma yapabilen traktöre monteli olan model,
- Hem aşağıdan yukarıya hem de yukarıdan aşağıya taşıma yapabilen römorka monteli olan model

Traktöre monteli Koller K300 vinçli hava hattı, aşağıdan yukarı doğru nakliyat yapan ve vagonun kendi ağırlığı ile vadi yönüne doğru gidebilmesi için %

15-20 eğimden itibaren kullanılabilen vinçli hava hattıdır. Vagonun aşağıya doğru olan hareketi için gerekli asgari eğim, çekme kablosu sürtünme kuvvetlerine bağlıdır. Genel olarak % 15 eğimden daha düşük eğimlerde kullanılmamalıdır. Çekme kablosu, tomrukları kenardan alıp vagona kaldırmada ve aynı zamanda vagonun yukarı taşınmasında ve aşağı hareketinde vagonu durdurmada kullanılır. 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 kablosunu saran iki tambur bulunmaktadır. Bundan dolayı sadece aşağıdan yukarıya doğru taşıma yapabilmektedir (Resim 3.1).



Resim 3.1: Traktöre Monteli Koller K300 Vinçli Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarma

Bu hava hattı genel olarak bir ucu yerde çekme yapmaktadır. Teknik özellikleri; Gücü 50 HP, taşıma miktarı askıda 1,5 ton - bir ucu yerde 2,5 ton, kurulması için minimum eğim % 15-20, azami hat uzunluğu 300 m, ortalama ağırlık 1500 kg, ortalama hız 0,5 m/sn, çekme kablosu uzunluğu 350 m, çapı 10 mm, taşıyıcı kablo uzunluğu 350 m, çapı 16 mm, emniyet kablosu uzunluğu 30 m, çapı 15 mm, montaj süresi 3-5 saat, demontaj süresi 1-2 saat, kule yüksekliği 7 m'dir.

Römorka monteli Koller K300 vinçli hava hattı, küçük tek akslı treyler römork şeklindeki mobil tesislerdir. 3 silindirli motor, tamburlar ve hidrolik olarak katlanabilen çelik kule bu treylerin üzerindedir. Tamburlar motorun dişli ünitesi aracılığı ile operatör tarafından istenilen güçte çalıştırılabilir. Ana kablo tamburu, cer

kablosu tamburu ve geri hareket kablosu tamburunun treyler kasasının üzerinde olması hem montaj ve demontaj hem de hızla yer değiştirmede kolaylık sağlar. Çalışma alanına bir kamyon veya traktör çekicisi yardımıyla getirilir. Bu hava hattı gücünü kendi motorundan alır. 300–350 m 'lik mesafelerde son derece verimli ve kullanışlı olan yüksek hareket yeteneğine sahip bu mobil tesislerle yamaç aşağı, yamaç yukarı ve yatay bir zeminde taşıma yapılabilir. Bütün ağaç, bütün gövde ve tomruk boyutlarındaki ürünlerin bölmeden çıkarılması kolayca gerçekleştirilir. Yukarıdan aşağıya olan nakliyat; vagon yükleme yerine, geri hareket kablosu sarılarak ve aynı anda çekme kablosu serbest bırakılarak motor gücüyle çıkmaktadır. Yük önce vagona kadar çekme kablosu sarılarak çekilir ve yükleme kancası vagona kilitlenince yine çekme kablosu motordan alınan güçle sarılarak vagon boşaltma istasyonuna yani aşağıya doğru iner. Bu esnada geri hareket kablosu serbest bırakılmıştır. Makinenin fren tertibatı bir panel üzerinde yer alan iki koldan oluşmaktadır. Bu kollar operatör tarafından kontrol edilmektedir.

Depo hacmi 55 lt olup 50 HP gücündedirler. Etkili mesafesi 300 m'dir. Montajı 2-4 saatte yapılabilir. Montaj süresi plonsuz 3 işçi ile 3 saat, plonlu 3 işçi ile 6 saattir. Demontaj süresi plonsuz 3 işçi ile 1,5 saattir. Taşıma kapasitesi askıda 1,5 ton, bir ucu yerde 2,5 tondur. Taşıyıcı ve çekme kablosunun uzunluğu 350 m'dir. Taşıyıcı kablonun kalınlığı 16 mm ve çelik özlüdür. Çekme kablosunun kalınlığı 12 mm ve kendir özlüdür. Geri hareket kablosu ise 600 m uzunlukta olup, 10 mm çapındadır. Hava hattının ağırlığı 3200 kg. ve kule yüksekliği 7,16 m'dir.

3.5.2. Urus MIII Vinçli Hava Hattı

Hinteregger Urus MIII hava hattı bir adet Mercedes Benz Unimog U1500 model kamyon üzerine monte edilmiş orta mesafeli hava hattıdır (Resim 3.2). Hem aşağıdan yukarıya hem de yukarıdan aşağıya doğru taşıma yapabilir. Hinteregger URUS MIII hava hattı ortalama günde 25 m³ verimle çalışmaktadır. Bu hava hatları 300–800 m uzunlukta kurulabilirler. Vagon yukardan aşağıya 500 m'yi yerçekimi etkisi ile ortalama 1 dakikada, aşağıdan yukarıya 500 m'yi ortalama 10 dakikada gitmektedir Kule yüksekliği 9 m, en yüksek taşıma kapasitesi 4000 kg'dir. Ana kablo 18 mm çapında 650 m uzunluğunda, çekme kablosu 10 mm çapında 1000 m

uzunluğunda, geri hareket kablosu 8 mm çapında 1300 m uzunluğunda ve 18 mm çapında 60 m, uzunluğunda 4 adet emniyet kablosuna sahiptir. 3 adet tamburla donatılmışlardır. Gücünü monte olduğu kamyonundan alır.



Resim 3.2: Kamyona Monteli Urus MIII Vinçli Hava Hattı İle Aşağıdan Yukarı Taşıma

3.5.3. Gantner USW Kızaklı Hava Hattı

Türkiye’de mevcut olan Gantner USW modeli hava hattı genel olarak yukarıdan aşağı doğru taşıma yapmaktadır. Kızak üzerine monte edilmişlerdir (Resim 3.3). Orman içindeki hareketleri, kendi kendini sürüklemek şeklinde olmaktadır. Ana kablo hava hattından ayrıdır.

Arazinin dik, kayalık ve yer yer kaya bloklarıyla kaplı olması gibi gerek yol inşaatına teknik bakımdan değilse bile ekonomik bakımdan imkânsız kılan ve gerekse klasik sürütme nakliyatı için elverişsiz bulunan hallerde dağlık arazi yapısındaki ormanların işletmeye açılması için en elverişli çözüm yolu uzun mesafeli vinçli hava hatlarının kullanılması suretiyle elde edilmektedir.



Resim 3.3: Gantner USW Kızaklı Hava Hattının Genel Görünümü

Uzunlukları 2 km'ye kadar olan bu tesisler entansif işletmelerde hattın iki tarafında 100 m'ye kadar olan mesafedeki tomrukları önce hatta kadar çekmekte, devamında da hat boyunca nakletmektedir. Böylece takriben 200 m kadar genişlikteki bir saha dahilinde kesilip hazırlanmış tomrukları bir kuruluştta taşıma imkanı sağlamaktadır. Otomatik kilitleme yapan tambura sahiptir. Ani hareket vagonu kilitlemeye tahrik eder. Kilitleme sonrasında vagonun harekete zorlanması kilit sistemini çözer ve tekrar hareketli hale geçer. 1 operatör, 1 operatör yardımcısı ve yeteri kadar işçi (4 kişi) yaklaşık 6 kişi ile çalışılmaktadır. Montajı 5-6 kişi ile 13-15 günde tamamlanmaktadır. 120 PS gücünde motorla çalışmaktadır. Ana kablo çapı 24 mm dir. Taşıma yük kapasitesi 3000 kg 'dır (max. kapasite 6500–8000 kg). Çekme kablosu 12 mm çapında ve 2300 m uzunluğundadır.

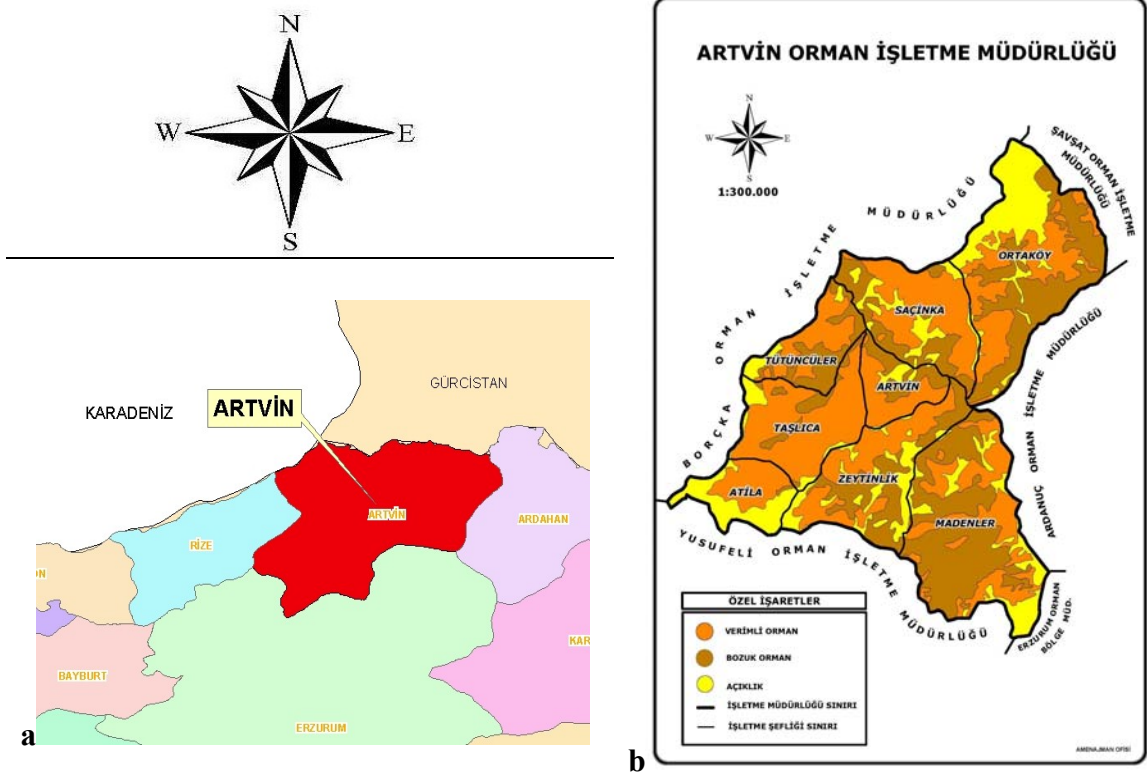
Uzun mesafeli hava hatlarında ara dayanaklar çok önemlidir. Doğal olarak uzun mesafelerde her zaman ana kablonun tamamen dayanaksız olarak inşa edilmesi oldukça sınırlıdır. Bunun için iç bükey arazi profili gereklidir. Bu nedenle hava hattı ana kablosu ile yer arasında doğal olarak ürünlerin asılı olarak geçmesi için yeterli olacak yükseklik yok ise bu durumda bu noktalarda ana kablo dayanaklarla yerden yeteri kadar yükseltilmelidir. Bu durumda bu askı işleminden sonra ana kabloya monte edilmiş olan vagonun bu noktalardan geçişinde özel kısımlar gerekmektedir.

4. MATERYAL VE YÖNTEM

4.1. Materyal

4.1.1. Araştırma Alanı

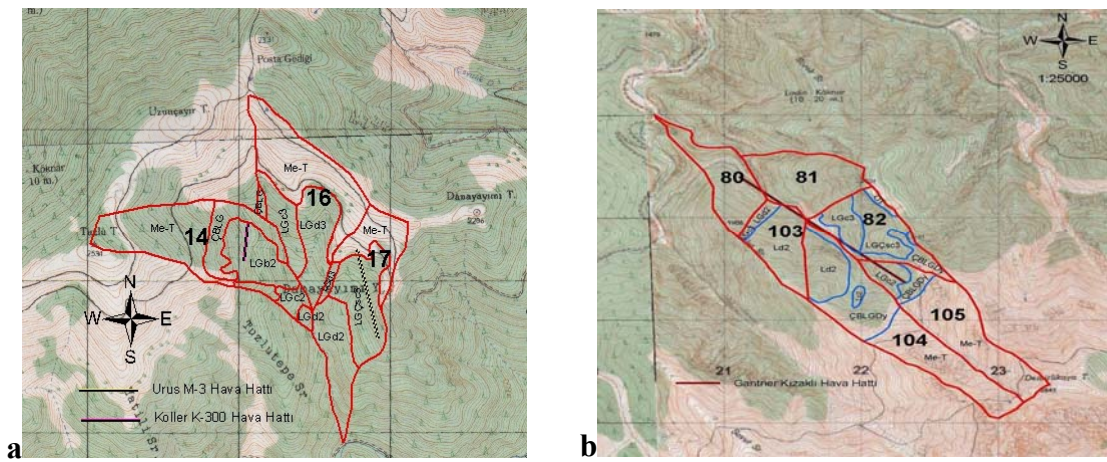
Araştırma alanı olarak, dağlık ve sarp arazi yapısına sahip olan ve bölmeden çıkarmanın güç şartlarda gerçekleştirildiği ve vinçli hava hatlarının yoğun olarak kullanıldığı Artvin OBM, Atila OİŞ üretim alanları seçilmiştir. Araştırma alanı coğrafi açıdan $40^{\circ}35'$ - $41^{\circ}32'$ kuzey paralelleri ile $41^{\circ}07'$ - $42^{\circ}26'$ doğu meridyenleri arasında kalan Artvin ili sınırları ile sınırlandırılmıştır. Artvin ili kuzey doğusunda Gürcistan devleti, doğusunda Ardahan ili, güneyinde Erzurum ili, batısında Rize ili ve kuzeyinde Karadeniz çevrilidir (Şekil 4.1a). Artvin OBM'nün faaliyet sahası Artvin ili hudutları kapsamındadır. Atila OİŞ, Artvin OİM'ne bağlıdır (Şekil 4.1b).



Şekil 4.1: Araştırma Alanının Genel Konumu

(a: Artvin'in Türkiye haritasında konumu, b: Artvin OİM'nün OİŞ'leri)

Arazi çalışmaları Atıla OİŞ sınırları içinde yöresel ismi Melodere ve Danayayımı olarak bilinen üretim alanlarında yapılmıştır (Şekil 4.2). Bu üretim alanlarındaki ürünlerin bölmeden çıkarılmasında Melodere’de Gantner USW kızaklı hava hattı, Danayayımı’nda Urus MIII ve traktöre monteli Koller K300 vinçli hava hatları yoğun olarak kullanılmaktadır. Bu üç tip hava hattına ait çalışma verimliliklerinin tespitinde yalnız iğne yapraklı ağaç emvali taşınmasının yapıldığı yerlerde ölçüm ve gözlemler yapılmıştır.



Şekil 4.2: Araştırma Alanının 1/25000 Ölçekli Haritadaki Sınırları

(a: Danayayımı üretim alanı, b: Melodere üretim alanı)

Çizelge 4.1: Artvin Orman Bölge Müdürlüğü’ne Bağlı Orman İşletme Müdürlüğü Alanlarının Dağılımı

İŞLETME MÜDÜR.	İŞLETME ŞEFLİĞİ	K O R U				KORU TOP.	BALT. TOP.	ORMAN TOP.	AÇIK ALAN	TOP. ALAN
		NOR.	BOZ.	TOP.	ÇOK BOZ.					
		Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha	Ha
ARTVİN	ARTVİN	2841	289	3131	939	4069	0	4069	1156	5225
	ATILA	2312	195	2507	674	3180	0	3180	3730	6910
	MADENLER	3749	1523	5272	1455	6726	11004	17730	6393	24123
	ORTAKÖY	6747	9212	15959		15959	0	15959	7727	23686
	SAÇINKA	7083	278	7361	3634	10995	0	10995	3138	14133
	TAŞLICA	7741	1238	8980		8980	1498	10478	1101	11579
	TÜTÜNCÜLER	2764	1136	3899	1766	5665	1849	7513	1350	8863
ZEYTİNLİK	5537	5362	10899		10899	0	10899	3452	14350	
İŞLETME TOPLAMI		38773	19233	58005	8466	66471	14350	80821	28047	108868
DİĞER İŞLETME MÜDÜR.	ARDANUÇ	14295	3533	17828	3472	21299	16991	38290	38258	76548
	ARHAVİ	6604	8812	15416	11422	26838	688	27526	21458	48984
	BORÇKA	46782	9245	56026	26403	82429	0	82429	36356	118785
	ŞAVŞAT	19444	4881	24325	22079	46403	13073	59476	74861	134337
	YUSUFELİ	20172	16194	36366	19586	55951	49018	104969	119804	224772
TOPLAM		146068	61897	207965	91426	299392	94119	393510	318782	712292

Seçilen çalışma alanlarını da kapsayan OİŞ ve OİM ile ilgili alan dağılımı Çizelge 4.1’de verilmiştir (28).

Araştırma alanı olarak seçilen ve sınırlandırılan alan, dağlık Doğu Karadeniz bölgesi ormanlarının özelliklerini kısmen yansıtmaktadır. Yörede hakim ağaç türü doğu ladini (*Picea orientalis* (L.) Link.) olup son yıllarda böcek tahribatı sonucu kuruyan bireyler alandan çıkarılmaktadır. Üretim alanlarında kesilip hazırlanan ürünler orman hava hatları ile orman yolu kenarına çıkarılmaktadır.

Bu çalışma, hava hatları ile bölmeden çıkarma faaliyetlerinin izlenmesi, sefer zamanının akış dilimlerine ayrılıp her akış dilimine ilişkin gerekli ölçümlerin yapılması, elde edilen verilerin matematik istatistik yöntemler kullanılarak değerlendirilip, birim zamanların ve çalışma veriminin hesaplanması, bulguların aynı tip hava hatları üzerinde yapılmış benzer çalışmalarla karşılaştırılması, tartışılması ve uygun olan sonucun belirlenmesi amacıyla planlanmıştır.

Verilen sınırlandırmalar kapsamında seçilen üretim alanlarında yapılan ölçüm ve gözlemlerin kısaca tanıtımı Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2: Üretim Alanlarında Yapılan Ölçümlerin Kısaca Tanıtımı

İşletme Müd.	İşletme şefliği	Üretim alanı	Hava hattı	Taşınan ürün	Taşıma yönü	Sefer sayısı
Artvin	Atila	Danayayımı 16 nolu bölme	Traktöre monteli Koller K300	Ladin tomruk	Aşağıdan yukarı	50
Artvin	Atila	Danayayımı 17 nolu bölme	Kamyona monteli Urus MIII	Ladin tomruk ve bütün gövde	Aşağıdan yukarı	50
Artvin	Atila	Melodere 82 ve105 n.b.	Kızaklı Gantner USW	Ladin tomruk	Yukarıdan aşağı	40

Seçilen üretim alanlarındaki bölmeden çıkarma çalışmaları sadece araştırma amaçlı olarak planlanmamıştır. İlgili OİM’nce daha önceden planlanıp üretimin başladığı ve hava hatları ile çalışmaların devam ettiği üretim alanlarında ölçümler yapılmıştır. Arazi ölçümleri öncesinde konuyla ilgili literatür taraması yapılmış, hava hatlarının teknik özellikleri ve hava hatları ile yapılan bölmeden çıkarma çalışmaları hakkında bilgi edinilmiştir. Orman hava hatları ile bölmeden çıkarmanın yapılacağı üretim alanları ilgili OİM birimlerinden öğrenilmiştir. Ölçüm ve gözlem değerlerinin

kaydedileceği etüt formları önceden hazırlanmıştır. Üretim, işçilik, pazarlama ve makine durumları ile ilgili gerekli olabilecek geçmiş yıllara ait uygulama sonuçları, ilgili orman işletme müdürlüğü kayıtlarından alınmıştır. Üretim alanlarına gidilerek gerekli ölçümler 2005–2006 yılı yaz aylarında (haziran-eylül) gerçekleştirilmiştir. Araştırma, yaz aylarında yapılan bölmeden çıkarma çalışmaları ile sınırlandırılmış olup kış üretimini kapsamamaktadır.

Üretim faaliyetlerinin gerçekleştiği alanda bölmeden çıkarma işinde yöredeki orman köylüsü ya da çalışma yerine en yakın köy kooperatifince belirlenmiş köylüler çalıştırılmaktadır. Çalışanların iş yerine geliş ve gidişleri barınma durumlarına göre farklıdır. Üretim alanının içinde bulunduğu ya da en yakın köy, mezra, yayla gibi yerleşim alanlarında barınanlar işyerine sabah gidip akşam geri dönmek suretiyle çalışmalarını sürdürmektedirler.

Çalışanların iş yerindeki beslenmeleri beraberinde getirdikleri yiyecekler ile olmaktadır. İş yerine yakın barınma yeri olmayanlar işyerinde veya yakınında uygun bir yere ahşap baraka kurmak suretiyle çalışmalarını sürdürmektedirler. Bu barakalarda barınma ile birlikte yemek hazırlama ve yemek faaliyetleri gerçekleştirilmektedir. Bu şekilde çalışanlar, genellikle iki haftada bir evlerine gitmekte çamaşır ve diğer ihtiyaçlarını karşılamaktadır. Genellikle üretim işinde çalışan işçilerle birlikte, hava hatlarını kullanan operatörlerde aynı barınma yerini kullanmaktadırlar. Üretim işinde çalışanlar, çoğunlukla ilkokulu bitirmiş, hemen hepsi okuma yazma bilir durumdadır. Genç yaşta olanlar ise orta öğrenime devam etmekte veya bitirmiş ya da bitirmeden ayrılmış olanlardan oluşmaktadır. Çalışanların tamamı yapmakta oldukları işlerle ilgili daha önce herhangi bir eğitim görmemişlerdir. Yıllarca aynı işi yapmış olduklarından tecrübe ve deneyim kazanmışlardır.

4.1.2. Ölçüm ve Gözlemler Sırasında Kullanılan Aletler

Altimetre: Çalışma alanlarının deniz seviyesine göre yükseltisinin yani rakım ölçülmesinde kullanılmıştır.

Fotoğraf Makinesi ve Kamera: Arazide yapılan çalışmaların görüntülenmesi ve bu görüntülerin daha sonra bilgisayara aktarılmasında kullanılmıştır.

Klizimetre: Çalışma alanlarında arazi eğiminin ölçülmesinde ve hava hattı kuruluş eğiminin ölçülmesinde kullanılmıştır.

Çap Ölçer (Kompas): Tomruk çaplarının ölçülmesinde santimetre bölümlü çap ölçer kullanılmıştır.

Kronometre: Akış dilimi zamanlarının ölçülmesinde, magnetik olmayan, desimal taksimatlı bir adet kronometre kullanılmıştır.

Pusula: Yön ve bakı belirlemede kullanılmıştır.

Şerit Metre: Uzunlukların ölçülmesinde 20 metrelik çelik şerit metre ve kısa mesafelerin ölçülmesinde 2 metrelik şerit metre kullanılmıştır.

Ayrıca, yöreye ait 1/25.000 ölçekli topografik harita, meşcere tipleri haritası, amenajman planı, silvikültür planı ve üretim dosyası çalışma yerinin bağlı olduğu DOİ biriminden temin edilmiştir.

Verilerin kaydedilmesinde, değerlendirilmesinde, yazım ve tablolarada Windows XP Professional işletim sistemli Intel (R) Celeron (TM) CPU 1100 Mhz bilgisayar ve Office 2003 paket programı kullanılmıştır. İstatistiki hesaplamalar, analizler, grafik çizimleri vb. işlemler için SPSS istatistik paket programından yararlanılmıştır. Ayrıca haritaların yapımı için Arc Map programı kullanılmıştır.

4.1.3. Etüt Formu

Etüt formları, çalışma yeri özellikleri, çalışanların faaliyetleriyle ve hava hatlarının ve bunlara ilişkin zaman değerlerinin kayda geçirilmesi için düzenlenmiş ve bir örneği Şekil 4.3'de verilmiştir. Etüt formları 2005 yılında arazide yapılan ön etütlerden yararlanılarak işin akışına göre bütün ayrıntılar kaydedilebilecek şekilde hazırlanmıştır. Etüt formunda yer verilen kriterlerden bazılarının açıklanması aşağıdaki gibidir:

Üretim Alanı: Üretim için damga yapılan alanın hektar (ha) olarak büyüklüğüdür. Burada daha çok bölme bazında alan kullanılmıştır.

Üretim Miktarı: Üretim alanında kesilecek olan ağaçların dikili kabuklu gövde hacmi toplamıdır. Damgalama sırasında tutulan dikili ağaç zabıtnamesinden alınmıştır.

1-Tarih	8-Üretim Alanı	15- Taşıma Uzaklığı	
2-İşletme Adı	9-Üretim Miktarı	16-Kurulu Hat Uzunluğu	
3-Çalışma Yeri	10-Müdahale Şekli	17-Ort. Hat Eğimi (%)	
4-Rakım ve Bakı	11-İşçi Say. ve özl.	18-Kablo Özellikleri	
5-Araç Adı	12-Taşıma Yönü	19-Ana Kablo Yüksekliği	
6-Bölme No	13-Taşıma Şekli	20-Ara Dayanak Sayısı	
7-Meşcere Tipi	14-Arazi Eğimi (%)	21-Bir Ucu Yerde Taşıma	
Sefer No			
Boş vagonun yükleme yerine ulaşması			
Frenleme zamanı			
Yükleme kancasının yere inmesi			
Kancanın yüke çekilmesi			
Yükün bağlanması			
Yandan çekim mesafesi			
Yandan çekim yönü			
Yandan çekim eğimi			
Yükün vagona çekilmesi			
Yandan çekimde arazi engeli			
Yandan çekimde diri örtü ve oranı			
Takılan yükün kurtarılması			
Çözülen yükün bağlanması			
İlave yük bağlama			
Yükteki ürünlerin boyutları (çapı)			
Yükteki ürünlerin boyutları (boyu)			
Parça sayısı			
Hacim			
Vagonun boşaltma yerine ulaşması			
Frenleme zamanı			
Yüklü kancanın yere indirilmesi			
Yükün çözülmesi			
Boş kancanın vagona çekilmesi			
Çalışan sayısı			
Ağaç türü			
Hava hali			
Zemin durumu			
Ölü örtü durumu			
Takılma çözülme sayısı			
Boşaltma yeri durumu			
Vagon arıza sayısı			
Haberleşme cihazı performansı			
Kanca arıza sayısı			
Çoker durumu			
Beklemeler			
Mola ve dinlenme			
Tamir ve bakım için dinlenme			
Yemek ve diğer ihtiyaçlar			

Şekil 4.3: Orman Hava Hatları İle Bölmeden Çıkarmada Kullanılan Etüt Formu

Yandan Çekme Yönü: Yükün bağlandığı yerden ana kablo altına kadar çekileceği yönü ifade etmektedir.

Yandan Çekme Mesafesi: Yükün bağlandığı yer ile ana kablo altına gelinceye kadar mesafenin metre olarak değeridir.

Yandan Çekme Eğimi: Gerek kesilecek ağaca yürüme sırasında gerekse ürünün bulunduğu yerden ana kabloya dolayısıyla vagona doğru çekilmesi istikametindeki arazi eğimini % olarak ifade etmektedir.

Çözülme Sayısı: Yükün bağlanmasından sonra, vagona çekilip kilitlenmesine kadar olan zaman içerisindeki çözülme sayısının ifade etmektedir.

Takılma Sayısı: Yükün bağlanmasından sonra, vagona çekilip kilitlenmesine kadar olan zaman içerisindeki takılma sayısını ifade etmektedir.

Arazi Engeli: Yandan çekme güzergâhında, arazi yüzeyindeki her türlü çıkıntıları, çukurları, blok kayaları ve uçurumları boyut, miktar ve bulanma %'si olarak ifade etmektedir.

Diri Örtü: Orman altı tabakasında genellikle orman gülü, ayı üzümü, karayemiş, böğürtlen, similaks gibi türlerden oluşan her türlü canlı bitki örtüsünü ifade etmemektedir. Tomrukların yüklenme yerindeki diri örtünün boyutları ve bulanma yoğunluğu dikkate alınarak gruplandırma yapılmış ve grup değerleri ile etüt formuna kaydedilmiştir.

Ölü Örtü, Kayalık ve Taşlık Durumu: Yandan çekme güzergâhındaki yani işçinin yükleme kancasını yüke götürdüğü çalışma alanı içerisinde zeminde sabit veya sabit olmayan her türlü cansız parçaların boyut, miktarını ifade etmektedir.

Parça Sayısı: Bir sefer için bağlanan yükteki ürünlerin adet olarak sayısını ifade etmektedir.

Ortalama Ürün Çapı: Bir sefer için bağlanan yükteki ürünleri çapları toplamının parça sayısına oranıdır. Birimi (cm) dir.

Ortalama Ürün Boyu: Bir sefer için bağlanan yükteki ürünlerin boyları toplamının parça sayısına oranıdır. Birimi santimetredir. Burada bölmeden çıkarma sırasında bırakılan ve baş kesme payı diye adlandırılan uzunlukta ölçülmüştür.

Ürün Hacmi: Sefer yükü hacmidir. Her parçanın çap ve boyları esas alınarak ilgili hacim çizelgesinden veya hesaplanarak belirlenmiştir.

Ürün Vasfı: Bir sefer yükünü oluşturan ürünlerin vasfını ifade etmektedir. Yaş kuru karışık şekilde belirtilmiştir.

Yükün Şekli: Her seferde taşınan ürünlerin kabuklu ve dallarının olup olmamasını ifade etmektedir.

Dikili Gövde ve Dip Kütük Sıklığı: Bölmeden çıkarma sırasında özellikle yükleme yerindeki dikili gövde ve kesilmiş dip kütüklerinin sıklığını ifade etmektedir.

Zemin Durumu: Çalışma sırasında zemin şartlarındaki farklılık kuru, nemli, ıslak ve kaygan gibi ifadelerle kaydedilmiştir.

Hava Hali: Çalışma sırasında havanın güneşli az bulutlu, açık, çok bulutlu, kapalı, sisli, serin hava, çiseli, sağnak yağışlı, yağışlı ve soğuk gibi kısa ifadeler olarak kaydedilmiştir. Aynı gün içerisinde farklı hava halleri olması halinde sefer numarasına kaydedilmiştir.

Ağaç Türü: Her seferde taşınan yükteki ürünlerin hangi ağaç türünden olduğunu ifade etmektedir.

Çalışanların Sayısı: Operatör, telefoncu ve işçilerle birlikte çalışanların sayısını adet olarak ifade etmektedir.

Vagon Arıza Sayısı: Vagonun taşıma sırasında arızalanması durumunda kaç kez arızalandığının adet olarak ifade etmektedir.

Haberleşme Cihazı Performansı: Yükleme ve boşaltma yerindeki çalışanlarla operatör ve telefonu kullananlar arasında iletişimi sağlayan haberleşme cihazının çalışma verimini ifade etmektedir. Burada haberleşme cihazından dolayı meydana gelen aksaklıklar kaydedilmiştir.

Boşaltma Yeri Durumu: Boşaltma yerinin genişlik olarak yeterli olup olmadığını ifade etmektedir.

Kanca Arıza Sayısı: Yükleme kancasının yükleme sırasında arızalanması durumunda kaç kez arızalandığının adet olarak ifade edilmesidir.

Çoker (Sapan) Durumu: Yük taşımada kullanılan yükün bağlandığı çokerlerin sağlamlık durumu ile sayılarını ifade etmektedir. Sayı olarak yıpranmışların fazla ise yıpranmış, aksi halde yıpranmamış diye belirtilmiştir.

Ara Kablo Yüksekliği: Ana kablonun ortalama yüksekliğidir. Bu daha çok yükleme yapılan yerde yükün vagona çekilip kilitlendiği yükseklik açısından önemli olmaktadır.

Taşıma Uzaklığı: Taşınan ürünlerin ortalama taşıma mesafesini metre olarak ifade etmektedir. Ürünün yerde sürütülerek taşındığı mesafe ayrıca kaydedilmiştir.

Ana Kablonun Ortalama Eğimi: Eş yükselti eğretilerinin dik ya da çapraz olarak kurulmuş olan vinçli hava hattı ana kablosunun % olarak eğimidir.

Arazi Eğimi: Vinçli hava hattının kurulu olduğu arazinin eş yükselti eğrilerine dik olacak şekilde, eğimölçer ile ölçülen eğimin % olarak değeridir.

Taşıma Yönü: Vinçli hava hattı ile taşıma sırasında ürünlerin yüklendiği yer ile boşaltıldığı yer taşındığı yönü, aşağıdan yukarıya ya da yukarıdan aşağıya şeklinde ifade etmektedir.

4.2.Yöntem

4.2.1. Ölçme Yöntemi

Orman hava hatları ile bölmeden çıkarma çalışmalarında her bir seferin tamamlanması bir çevirim olarak isimlendirilmektedir. Bir çevirim ise düzenli yada düzensiz değişen iş dilimlerinden oluşmaktadır. Buradaki kıstas miktarları çap, boy, hacim, taşıma mesafesi, parça adedi vb. olmaktadır. Etken faktörler ise iş dilimi zamanları için çok önemli olup, çalışan insan, iş objesi, üretim araç gereçleri, çalışma yeri koşulları (yükseklik, bakı vb.), çalışma metodu ve iklim koşullarından oluşur. Etken faktörlerin çoğu sayısal olarak doğrudan ölçülememekte, dolaylı olarak belirlenenler tanımlaması yapılarak gruplandırılmaktadır (27).

Etütlere başlamadan önce, genellikle hava hattının kullanacak olan operatöre bilgi verilmiş ancak çalışma şekli ve yöntemi üzerinde müdahalede bulunulmamıştır. Çalışma alanına, çalışma şekline ve araçlarına ait bilgiler etüt öncesinde belirlenerek etüt formundaki yerlerine yazılmıştır. Etütler sırasında, yapılan işin tamamı ile kontrol altına alınabildiği genellikle operatörün veya motor yanında durulmuş, çalışanlara herhangi bir şekilde müdahalede bulunulmamıştır. Yükleme veya boşaltma yerindeki işin akışıyla ilgili bilgiler telsiz ya da operatör vasıtasıyla

öğrenilmiştir. Kronometre, ya etüt tablası üzerinde ya da boyuna asılı olarak tutulmuştur.

Bu sırada işin ilerleyişine göre her sefer için taşınan tomruk miktarı ölçülmüş, ürünlerin türü, cinsi, vasfı, şekli, parça sayısı, boyutları ve hacmi ve işi etkileyen diğer şartlar her defasında kaydedilmiştir. Ayrıca çalışanların sayısı, ana kablo ve hattın kurulu olduğu arazi eğimi, taşıma uzaklığı, hava hali, ölü örtü, taşlık, arazi engeli gibi güzergâhtaki mevcut durum ile meşcere tipi, müdahale şekli, bakı, rakım vb. değerler de belirlenerek kaydedilmiştir. Çalışma başladıktan sonra yandan çekim yönü, mesafesi, eğimi, çözülme ve takılmadan kaynaklanan zaman değerleri, dinlenmek üzere mola verilmesi anında zaman değerleri yapılan işin miktarı, haberleşme cihazı performansı, benzeri ölçümler ve zaman okumaları kaydedilmiştir.

Etütler araştırmacı tarafından yapılmış, ürün boyutlarının okunmasında, gerektiğinde ölçülmesinde, uzaklık ölçümünde ve bazı diğer işlerde yardımcı bir elemandan yararlanılmıştır. Yardımcı eleman, çoğu yerde hava hattında çalışan ve tahsil düzeyi diğerlerine göre yüksek olan işçiler arasından seçilmiştir.

Zaman ölçümleri sürekli zaman ölçüm metodu kullanılarak yapılmıştır. İş dilimleri ayırım noktalarında kronometre okumaları yani her akışın başlangıç ve bitiş zamanları sürekli bir şekilde kaydedilmiştir. Daha öncede belirtildiği gibi, çalışma sırasında iş dilimlerinin her çevirim için aynı akış sırasında standart olarak tekrar etmediği gözlenmiş ve ölçümlerin gerçek durumunun değerlendirilmesini sağlamak için devamlı çalıştırılan kronometre yöntemi kullanılmıştır. Çalışma faaliyeti dışındaki beklemeler, yemek molaları ve diğer harcanan zamanlar ayrıca kaydedilmiştir. Etütlerin başlangıç ve bitiş zamanları ayrıca kol saati ile de tespit edilmiş ve etüt formuna kaydedilen bütün değerler sonradan değerlendirilmiş her bir iş dilimine ilişkin gerçek zamanlar hesaplanmıştır.

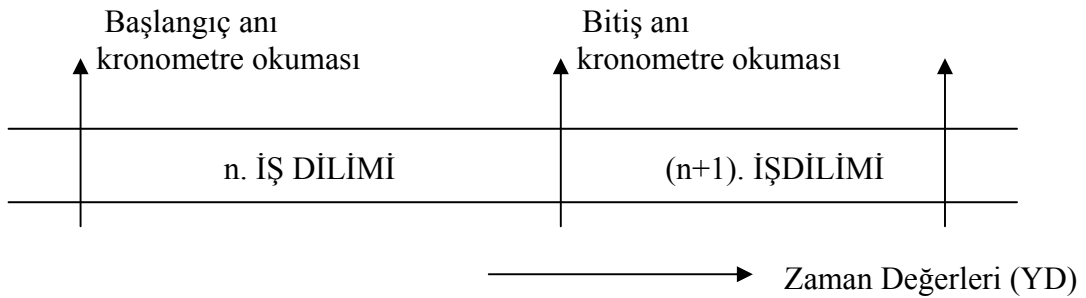
Vinçli hava hatlarını kullanan operatör ve diğer çalışanlar yaptıkları iş ile ilgili konularda eğitim görmemişlerdir. İş yaptıran ya da denetleyecek olan yetkililer çalışma sırasında çalışma yerinde bulunmamaktadır. İş yapanlar çalışmalarını kendi inisiyatiflerine göre yapmaktadırlar. Tam bir iş serbestisi içinde hareket eden çalışanlar işe başlama, bırakma, mola verme, duraklama, başka işlerle uğraşma ve işin hangi aşamasında kimin tam olarak görevli olacağı gibi hususlarda yazılı ya da sözlü bir bildirme yoktur.

4.2.2. Değerlendirme Yöntemi

Arazi çalışmaları sırasında etüt formlarına ve gerektiği hallerde ilave formlara kaydedilen bütün bilgiler değerlendirilmiştir. Çalışma zamanı üzerinde etkili olan faktörler bağımsız değişkenler olup çoğunlukla ölçüldüğü şekliyle bazen de gruplandırma yapılarak değerlendirilmiştir.

İş dilimi zaman değerleri dakikanın yüzde biri (1/100 dakika, yüzde dakika: YD) cinsinden ölçülmüştür. Zaman ölçümü, sürekli zaman ölçme tekniği ile yapıldığından bitiş okuması ile başlangıç okuması farkı alınarak ilgili iş dilimine ait zaman değerleri hesaplanmıştır (2).

Her iş dilimi için söz konusu olan olayın bir başlangıç anı ve birde bitiş anı mevcuttur. Bir iş diliminin bitiş anı aynı zamanda izleyen iş diliminin başlangıcını oluşturmaktadır. Bu durumda “İş dilimi zamanı = bitiş anındaki ölçüm değeri – başlangıç anındaki ölçüm değeri” şeklinde hesaplanmıştır (27).



Orman hava hatlarıyla bölmeden çıkarma sırasında iş dilimleri şu şekilde belirlenmiş ve her bir iş dilimi y_{ii} şeklinde kısaltılarak ifade edilmiştir.

- y_{11} : Boş vagonun yükleme yerine ulaşması
- y_{12} : Frenleme ve boş kancanın yere inmesi
- y_{13} : Kancanın yüke çekilmesi
- y_{16} : Yüklü vagonun boşaltma yerine ulaşması
- y_{17} : Frenleme ve yüklü kancanın yere inmesi
- y_{18} : Yükün çözülmesi, çokerlerin yükten çözülmesi ve yükün boşaltılması
- y_{19} : Boş yük kancasının vagona çekilmesi ve kilitlenmesi

y₂₀: Takılmanın kurtarılması (Boşaltma yerine çekim sırasında yükün engele takılması sonucu hava hattı motorunun durdurulması ve takılmaları giderme)

y₂₁: Çözülen yükün tekrar bağlanması (Boşaltma yerine çekim sırasında yükün çözülmesi sonucu yükün tekrar bağlanması işlemi)

y₂₂: İlave yük bağlama (Yüklü kanca vagona çekilince yükün az olduğu anlaşılmasıyla güzergâhtan yeni yük bağlanması)

y₂₃: Kişisel nedenle gecikme

y₂₄: Haberleşmedeki gecikme

y₂₅: Kısa süreli bakım ve onarım için beklemesi (Vagon, çoker ve kablo onarımı ile yük kancasının düşmemesi ve kilitlemesi durumunda kısa süreli bekleme)

YD olarak hesaplanan iş dilimlerine ait zaman değerleri toplamından bir çevirim için harcanan zaman yani sefer zamanı (y_t) hesaplanmaktadır.

İş dilimlerinin analiz edilip gruplandırılmasında Şekil 4.4’de verilen REFA standart programından yararlanılmıştır (27). Şekilde insanın faaliyeti “M” ile üretim aracı kullanımı “B” ile gösterilmiştir.

H: doğrudan doğruya görevin yerine getirilmesine yarayan faaliyettir. (sürütme, bağlama, çözme gibi)

N: görevin yerine getirilmesine dolaylı olarak yarayan faaliyettir. (yakıt koyma, çalıştırma, bağlama, çözme, gibi)

Z: Ne zaman karşılaşılabileceği belirsiz olan faaliyetler (organizasyon yetersizliği veya teknik arızalar, gönüllü olarak başkalarına yardım etme, bilgi eksikliği vb.)

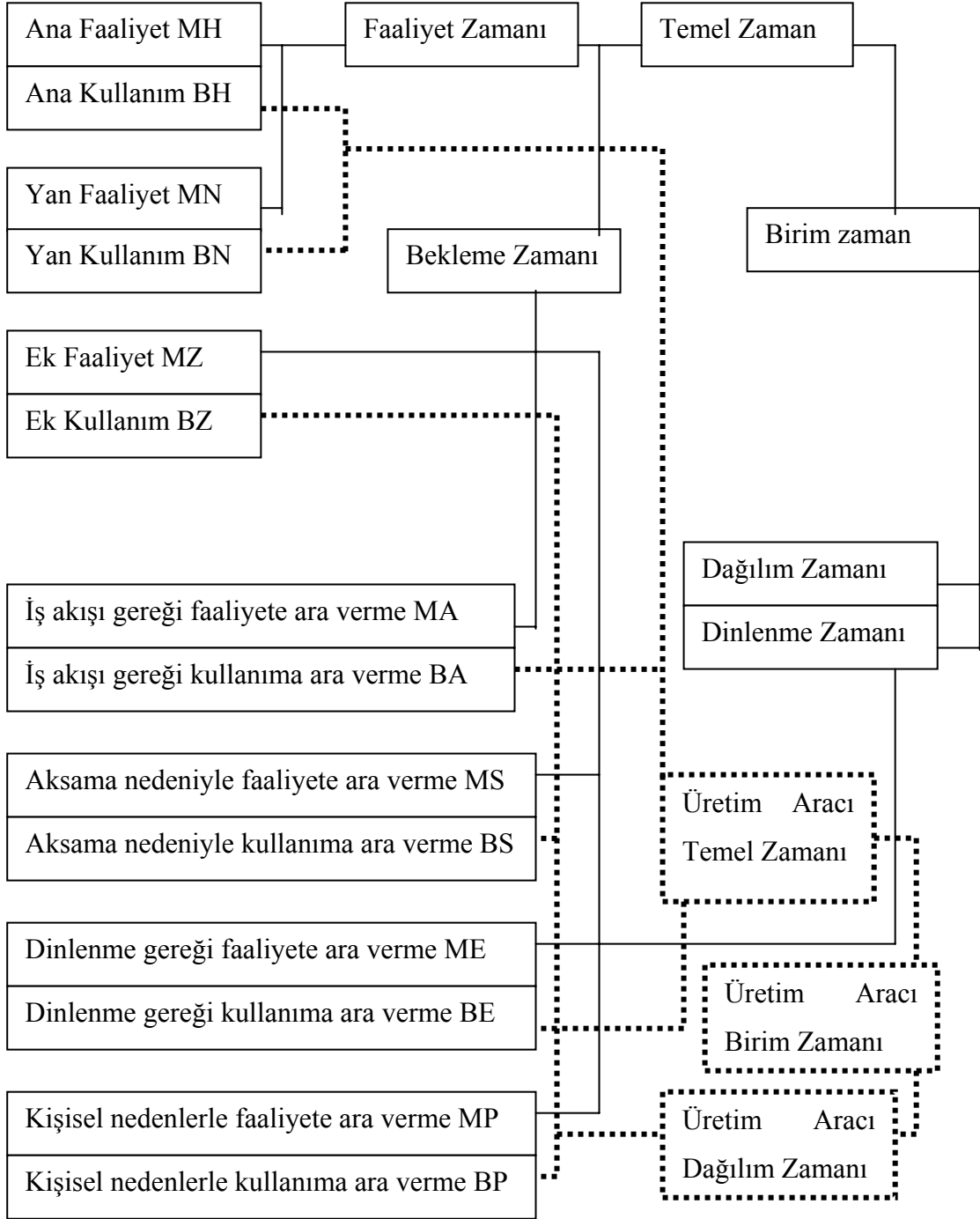
A: Planda ön görüldüğü şekilde bekleme (yük bağlandıktan sonra hava hattının çalışmasını bekleme).

S: Teknik arıza, organizasyon yetersizliği veya bilgi eksikliği nedeniyle ara verme.

E: Çalışma yoğunluğunun giderilmesi için işe ara verme.

P: Kişisel gereksinimler nedeniyle işe ara verilmesi. (sigara molası, serbest konuşma, tuvalete gitme vs.)

Şekil 4.4’de verilen REFA standart programını esas alınarak orman hava hatları ile çalışmada iş dilimlerinin makine için ve çalışanlar için ayrı ayrı değerlendirilmesi Çizelge 4.3’de verilmiştir.



Şekil 4.4: İş Dilimlerinin Analiz Edilmesi ve Birim Zaman Hesaplamasında REFA Standart Programı

Çizelge 4.3: Vinçli Hava Hatları İle Bölmeden Çıkarma İşlerinde İş Dilimlerinin İnsan ve Makine Açısından Gruplandırılması

Akış Dilimleri	REFA'ya Göre Değerlendirme			
	Makine	Çalışanlar		
	Vinçli Hava Hattı	Makine Operatörü	Yükleme Yeri İşçileri	Boşaltma Yeri İşçileri
y ₁₁ : boş vagonun yükleme yerine ulaşması	Ana kullanım	Ana faaliyet	Akış gereği ara	Akış gereği ara
y ₁₂ : frenleme ve yük kancasının yere inmesi	Ana kullanım	Ana faaliyet	Yan faaliyet	Akış gereği ara
y ₁₃ : kancanın yükleme yerine ulaşması	Akış gereği ara	Akış gereği ara	Ana faaliyet	Akış gereği ara
y ₁₄ : Kancanın yüke bağlanması	Akış gereği ara	Akış gereği ara	Ana faaliyet	Akış gereği ara
y ₁₅ : Yükün vagona çekilmesi	Ana kullanım	Ana faaliyet	Yan faaliyet	Akış gereği ara
y ₁₆ : Yüklü vagonun boşaltma yerine ulaşması	Ana kullanım	Ana faaliyet	Akış gereği ara	Akış gereği ara
y ₁₇ : Frenleme ve yüklü kancanın yere indirilmesi	Ana kullanım	Ana faaliyet	Akış gereği ara	Yan faaliyet
y ₁₈ : yükün çözülmesi	Akış gereği ara	Akış gereği ara	Akış gereği ara	Ana faaliyet
y ₁₉ : Boş kancanın vagona çekilmesi	Ana kullanım	Ana faaliyet	Akış gereği ara	Yan faaliyet
y ₂₅ : Kısa süreli onarım beklemesi	Arıza gereği ara	Arıza gereği ara	Arıza gereği ara	Arıza gereği ara

Birim zamanların (BZ) hesaplanması şu şekilde yapılmıştır (3,13,27,29).

Birim Zaman= Temel zaman + Dinlenme zamanı + Dağılım Zamanı

Temel Zaman= Faaliyet Zamanı + Bekleme Zamanı

= (ana faaliyet + yan faaliyet) + akış gereği ara verme

Dinlenme Zamanı= Dinlenme gereği ara verme zamanı

Dağılım Zamanı=ek faaliyet + aksama nedeniyle ara + kişisel dağılım zamanı

Üretim aracı için dağılım zamanı =ek kullanım + kullanıma aksama nedeniyle ara verme + kullanıma kişisel nedenlerle ara verme

Elde edilen birim zaman değerlerinden hareketle her bir hava hattı çalışmasının saatlik ve günlük verimleri hesaplanmıştır.

4.2.3. Matematik İstatistik Yöntemler

Orman hava hatlarıyla bölmeden çıkarma sırasında etüt formlarına kaydedilen bilgilerin değerlendirilmesi sonucu elde edilen bağımlı ve bağımsız değişkenlere ilişkin istatistikî değerlendirmeler SPSS paket programı ile yapılmış, maksimum, minimum, ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Ortalama değerlerin karşılaştırılmasında kullanılan grafikler yine SPSS paket programı ile elde edilmiştir.

5. BULGULAR

Artvin-Atila OİŞ ormanlarında vinçli hava hatları ile bölmeden çıkarma sırasında yapılan ölçüm ve gözlemler değerlendirilmiş elde edilen bulgular çizelgelerle desteklenerek verilmiştir. Değerlendirmede farklı üretim alanlarında, üç ayrı marka ve tipteki vinçli hava hattı çalışmaları esas alınmış ve genel koşullar Çizelge 5.1’de verilmiştir.

Çizelge 5.1: Vinçli Hava Hatları ile Bölmeden Çıkarma Çalışmalarına İlişkin Genel Koşullar

Vinçli Hava Hattı	Koller K300	Urus MIII	Gantner USW
Çalışma yeri ve bölme no	Danayayımı 16	Danayayımı 17	Melodere 105 ve 82
Taşıma yönü	Aşağıdan yukarıya	Aşağıdan yukarıya	Yukarıdan aşağıya
Taşıma mesafesi (m)	200	400	1300
Taşınan ürün	Ladin (tomruk)	Ladin (tomruk ve uzun boy)	Ladin (tomruk)
Taşınan ürünün adedi	118	79	131
Taşınan ürün hacmi (m ³)	46,926	64,743	73,026
Ölçüm yapılan sefer sayısı	50	50	40

Vinçli hava hattı çalışmalarında her sefer için akış dilimlerine ait ölçülen zaman değerleri 1/100 dakika (YD) cinsinden çizelgeler halinde verilmiştir. Çalışma koşulları, etütler sırasında ölçülen bazı değişkenler ve bunlara ilişkin istatistiki değerler hesaplanmış, iş dilimi ortalama zamanları ve bunların toplam faaliyet zamanı içerisindeki oranları belirlenmiş, hesaplanan değerler çizelgeler ve grafikler halinde verilmiştir. Böylece vinçli hava hatları ile bölmeden çıkarmada mevcut çalışma koşullarında harcanan zaman ve bunların birbirleri ile kıyaslanması görülecektir.

Vinçli hava hatları ile bölmeden çıkarma işlerinde standart zamanların belirlenmesi için, akış dilimleri insan ve makine açısından gruplandırılmıştır. İş dilimlerinin gruplandırılması ve standart zamanların hesaplanması için daha önce Şekil 4.4’de verilen REFA standart programından yararlanılmıştır. Bu gruplandırmadan yararlanılarak her bir vinçli hava hattının verilen koşullarda

standart zamanları, her sefer ve 1 m³ için ayrı ayrı belirlenmiştir. Belirlenen standart zamanlar dikkate alınarak her bir hava hattı için verim değerleri hesaplanmıştır.

5.1. Koller K300 Vinçli Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarma

5.1.1. Çalışma Koşullarına İlişkin Bulgular

Koller K300 vinçli hava hattı ile ladin tomruklarının aşağıdan yukarıya doğru bölmeden çıkarma işlemi Artvin OİM, Atilla OİŞ Danayayımı üretim alanında gerçekleştirilmiştir. Şekil 4.3’de verilen etüt formlarına Koller K300 için kaydedilen bilgiler değerlendirilmiş, çalışma koşulları Çizelge 5.2’de, bazı ortalama değerler ise Çizelge 5.3’de verilmiştir.

Çizelge 5.2: Koller K300 Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarmada Çalışma Koşulları

Taşıma yönü	Aşağıdan yukarıya taşıma
Hattın kuruluş mesafesi	250 m
Taşıma mesafesi	200 m (50 m si bir ucu yerde taşıma)
Müdahale şekli	Olağanüstü eta (böcek tahribatından dolayı)
Ürünün cinsi	Ladin tomruk (90-110yaşında)
Ürünün vasfı	Böcek tahribatı sonucu yarı kuru
Yükün şekli	Dalları alınmış ve kabuk soyulmuş
Arazi eğimi	%70 (Ana kablo %60 eğimde)
Çalışan sayısı	4 (1 oper., 1 haberci, 1 bağı., 1 çöz.)
Hava hali	Güneşli ve az bulutlu hava
Yandan çekimde arazi engeli	Çıkıntı ve çukurluklar 0,6-1,5m
diri örtü	Az diri örtü
ölü örtü	Orta derecede ölü örtü
dikili gövde ve dip kütük	Orta sıklıkta ağaç ve dip kütük
zeminin durumu	Kuru zemin
Çoker (sapan) durumu	2 adet yıpranmamış

Çizelge 5.3: Koller K300 İle Bölmeden Çıkarmada Bazı Değişkenlere İlişkin İstatistikî Değerler

Değişkenler	Birim	Ort.	Stn. Sapma	Max.	Min.
Yandan çekim mesafesi	m	11,34	6,98	25	0
Bir seferde taşınan parça sayısı	Adet	2,36	1,01	4	1
Bir seferde taşınan ürün çapı	cm	37,74	10,41	60	21,25
Bir seferde taşınan ürün boyu	m	4,00	0,00	4	4
Sefer yükü hacmi	m ³ /sefer	0,939	0,227	1,642	0,479

Koller K300 vinçli hava hattı traktöre monteli olup orman yolu kenarına kuruludur. Ana kablo araçta kuleye bağlı ve kule yüksekliği 7 m'dir. Ana kablonun aşağı istasyondaki diğer ucu karşı yamaçtaki bir ağacın köküne bağlanmış ve sabitlenmiştir. Arazide iki yamaç arasından bir kuru dere geçmektedir. Taşınacak olan ürün önceden hazırlanıp elle sürütülerek bu kuru dereye indirilmiştir. Boşaltma yeri olan yol kenarı yük boşaltılabilecek uygun bir genişliğe sahip değildir. Bu nedenle hava hattı ile çıkarılan tomruklar başka bir makine (yükleyici) ile ek iş olarak uygun alana taşınarak istif edilmektedir. Buradaki çalışanlar, biri aşağı istasyonda yük yükleyici, biri yukarı istasyonda boşaltma işini yapan toplam iki işçiden ibarettir. Ayrıca hava hattı operatörü ve aşağı istasyonla (yükleme yeriyle) haberleşmenin sağlanmasında bir telsizci çalışmaktadır.

5.1.2. Zaman Değerlerine İlişkin Bulgular

Koller K300 vinçli hava hattı ile bölmeden çıkarmada akış dilimlerine göre etüt formlarına kaydedilen zaman değerleri değerlendirilerek iş dilimleri itibariyle 1/100 dakika cinsinden Çizelge 5.4'de, iş dilimlerine ilişkin bazı istatistiki değerler hesaplanarak Çizelge 5.5'de verilmiştir.

Kısa süreli onarım beklemesini ifade eden y_{25} Koller K300 vinçli hava hattı ile bölmeden çıkarma sırasında her seferde gerçekleşmemekte bazı seferlerde ortaya çıkmaktadır. Koller K300 vinçli hava hattı ile yapılan 50 sefer süresince 4 kez vagona arızalanma olmuş, bunların giderilmesi için toplam 1445 YD harcanmış, arıza başına ortalama değer 361 YD, sefer başına ortalaması ise 29 YD olarak hesaplanmıştır. Bu da toplam sefer zamanının % 2,93'sini oluşturmaktadır. Taşınacak ürün önceden hazırlandığından ürün hazırlama için ekstra bekleme söz konusu değildir. Haberleşme cihazı performansı yeterli olup herhangi aksamadan doğan bir zaman kaybı da meydana gelmemiştir.

Zaman değerlerini birim bazında kıyaslandırabilmek için 1 m^3 ürünün bölmeden çıkarılma zamanları, her iş dilimi zaman değerinin, ilgili seferde taşınan hacim değerine oranlanması ile elde edilmiş ve by_{ii} şeklinde ifade edilmiştir. by_{ii} 'lerin birimi YD/m^3 'dür.

Çizelge 5.4: Koller K300 İle Bölmeden Çıkarmada Her Sefer için Ölçülen İş Dilimi Zamanları (YD*)

Sef. no	Boş vag. yükl. yer. ulaş. (y ₁₁)	Frenl. ve kanc. yere inmesi (y ₁₂)	Kanc. yüke çekil. (y ₁₃)	Kanc. yüke bağl. (y ₁₄)	Yükü vagona çeki. (y ₁₅)	Yüklü Vag. boşatıl. yerine ulaş. (y ₁₆)	Frenl. ve yük. inm. (y ₁₇)	Yük. çözl. (y ₁₈)	Kanc. vag. çek. (y ₁₉)	Kısa süreli onar. (y ₂₅)	Top. sefer zam. (y _t)	Yan. çek. mes. (m)	Ort. Ür. çap. (cm)	Taş. par. say. (a.)	Sef. yük. hac. (m ³)
1	50	50	25	67	100	400	17	17	8	0	733	10	32,5	2	0,668
2	75	67	17	173	100	392	12	8	3	0	847	15	30,0	3	0,864
3	50	50	25	155	75	330	13	8	3	0	710	15	33,3	3	1,053
4	33	67	33	283	82	347	13	8	7	0	873	15	31,7	3	0,951
5	42	75	42	267	157	360	13	8	7	0	970	15	31,7	3	0,951
6	42	32	50	125	123	375	15	5	7	0	773	15	26,7	3	0,675
7	50	75	65	172	108	353	15	8	7	0	853	15	30,0	3	0,864
8	43	53	83	323	100	345	17	13	7	0	985	15	23,8	4	0,670
9	45	70	83	370	102	363	13	33	7	0	1087	15	27,5	4	1,003
10	53	87	88	183	83	367	15	25	7	0	908	15	21,3	4	0,613
11	55	83	90	217	65	375	17	23	7	0	932	15	45,0	1	0,636
12	50	97	75	120	85	350	17	25	7	0	825	15	50,0	1	0,785
13	53	83	87	175	93	367	13	25	7	0	903	15	21,3	4	0,613
14	57	92	92	202	95	355	13	33	7	0	945	15	22,5	4	0,700
15	90	88	100	184	58	418	15	33	7	316	1310	15	22,5	4	0,700
16	63	87	100	375	58	450	15	42	7	0	1197	15	37,5	2	0,888
17	102	92	36	100	68	473	13	33	7	331	1255	15	37,5	2	0,919
18	75	98	36	300	83	483	15	42	7	347	1486	15	37,5	2	0,919
19	83	102	100	300	83	483	15	33	7	0	1207	15	40,0	2	1,006
20	83	98	108	300	82	433	15	37	7	0	1163	15	25,0	4	0,844
21	42	58	100	108	50	498	13	30	8	0	908	10	37,5	2	0,888
22	53	57	125	242	58	582	22	32	13	0	1183	15	32,5	2	0,775
23	95	58	50	90	58	433	13	33	10	0	842	0	42,5	2	1,139
24	75	33	8	78	50	533	12	33	10	0	833	0	55,0	1	0,950
25	50	33	8	217	77	483	12	37	8	0	925	3	35,0	2	0,924
26	62	30	36	75	90	467	13	35	7	451	1265	3	60,0	1	1,131
27	58	38	25	82	80	433	17	35	7	0	775	3	42,5	2	1,139
28	55	42	23	93	77	475	15	33	8	0	822	3	45,0	2	1,272
29	63	38	27	100	82	480	18	30	5	0	843	3	38,3	3	1,391
30	65	32	30	108	88	477	13	32	7	0	852	3	31,3	4	1,234
31	67	32	27	117	75	483	13	27	7	0	847	3	38,3	3	1,642
32	60	35	22	183	73	475	12	22	7	0	888	3	45,0	2	1,288
33	58	33	23	167	72	482	12	28	8	0	883	3	60,0	1	1,131
34	58	42	167	183	82	500	10	75	10	0	1127	5	35,0	3	1,171
35	55	33	125	100	97	478	12	75	7	0	982	2	33,0	2	0,700
36	65	100	33	50	77	533	23	67	5	0	953	3	55,0	1	0,950
37	50	100	25	250	158	517	22	75	5	0	1202	5	27,5	2	0,479
38	62	38	25	273	75	517	22	67	5	0	1083	5	30,0	2	0,581
39	55	27	33	200	88	483	23	40	8	0	958	5	55,0	1	0,950
40	55	50	50	127	78	467	23	42	5	0	897	5	37,5	2	0,888
41	47	40	55	205	103	467	22	50	12	0	1000	10	42,5	2	1,139
42	45	50	58	263	183	483	20	43	13	0	1160	15	55,0	1	0,950
43	47	67	63	190	77	492	22	42	13	0	1012	20	50,0	1	0,785
44	45	33	93	67	90	458	18	27	15	0	847	25	42,5	2	1,139
45	47	33	50	210	83	467	15	17	10	0	932	10	55,0	1	0,950
46	55	42	75	288	113	467	20	25	10	0	1095	20	37,5	2	0,919
47	58	47	67	200	192	498	23	27	8	0	1120	25	42,5	2	1,139
48	60	42	75	183	175	475	23	25	7	0	1065	20	40,0	2	1,006
49	63	42	78	192	183	483	32	42	7	0	1122	25	28,8	4	1,090
50	60	37	73	183	175	473	23	40	7	0	1072	20	30,0	3	0,864

* YD: 1/100 dakika

Çizelge 5.5: Koller K300 İle Çalışmada Sefer Zamanına İlişkin İstatistikî Değerler (Zaman Değerleri YD Olarak Verilmiştir)

Akış Dilimleri		Ort.	Stn. Sap.	Max.	Min.
y ₁₁	Boş vagonun yükleme yerine ulaşması	58,50	14,11	102	33
y ₁₂	Frenleme ve boş kancanın inmesi	57,73	24,31	102	27
y ₁₃	Kancanın yüke çekilmesi	59,73	35,19	167	8
y ₁₄	Kancanın yüke bağlanması	184,31	82,08	375	50
y ₁₅	Yüklü kancanın vagona çekilmesi	95,23	36,05	192	50
y ₁₆	Vagonun boşaltma yerine ulaşması	447,60	60,15	582	330
y ₁₇	Frenleme ve yüklü kancanın yere indirilmesi	16,60	4,52	32	10
y ₁₈	Yükün çözülmesi	32,90	16,85	75	5
y ₁₉	Boş kancanın yüke çekilmesi	7,60	2,46	15	3
y ₂₅	Kısa süreli onarım beklemesi	28,90	100,15	451	0
y _t	Toplam sefer zamanı	989,11	166,71	1486	710

Çizelge 5.6: Koller K300 İle Bölmeden Çıkarma Sırasında İş Dilimi Birim Zaman Değerlerine İlişkin İstatistikî Değerler (YD/m³)

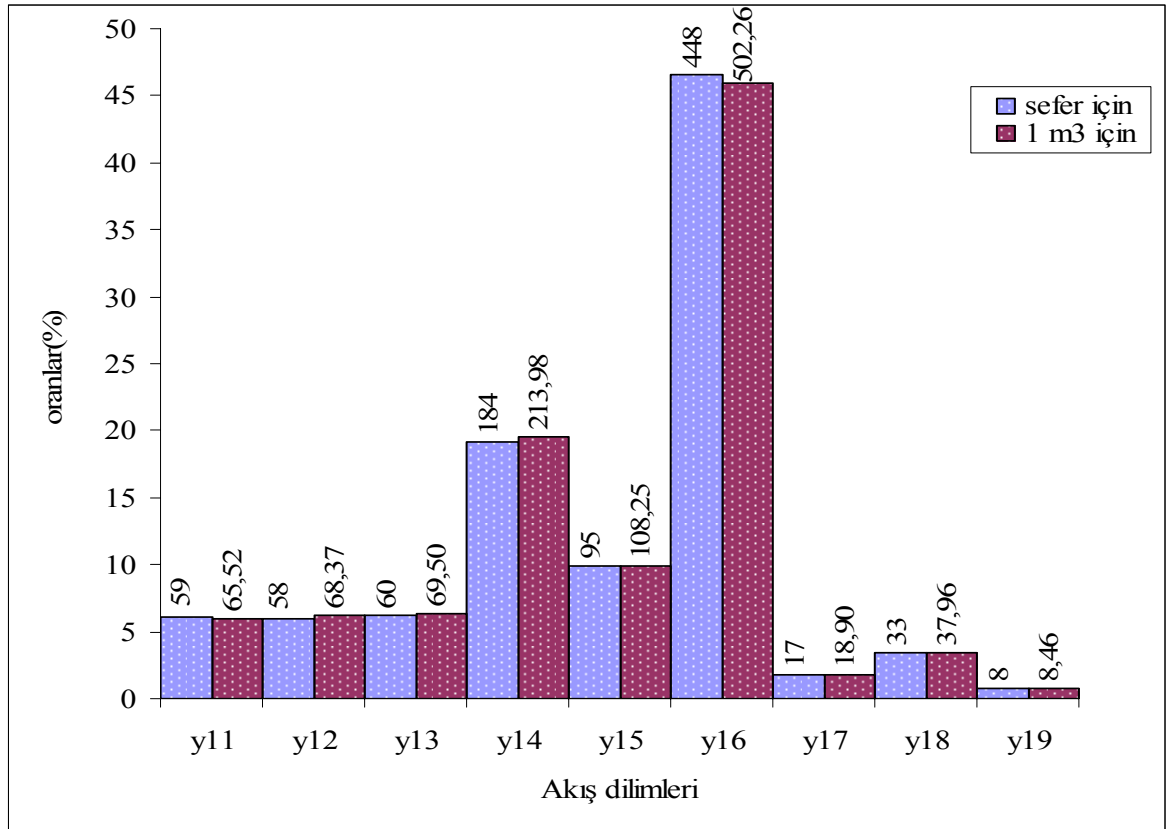
Zaman Değerleri		Ort.	Stn. Sap.	Max.	Min.
by ₁₁	Boş vagonun yükleme yerine ulaşması	65,52	20,96	128,57	35,05
by ₁₂	Frenleme ve boş kancanın inmesi	68,37	40,51	208,77	19,29
by ₁₃	Kancanın yüke çekilmesi	69,50	46,08	178,57	8,77
by ₁₄	Kancanın yüke bağlanması	213,98	118,38	521,92	52,63
by ₁₅	Yüklü kancanın vagona çekilmesi	108,25	52,18	330,55	45,68
by ₁₆	Vagonun boşaltma yerine ulaşması	502,26	139,26	1078,64	294,36
by ₁₇	Frenleme ve kancanın yere indirilmesi	18,90	7,39	45,23	8,12
by ₁₈	Yükün çözülmesi	37,96	27,12	156,58	7,41
by ₁₉	Boş kancanın yüke çekilmesi	8,46	3,00	17,20	3,17
by ₂₅	Kısa süreli onarım beklemesi	31,76	109,23	451,43	0,00
by _t	Toplam sefer zamanı	1124,96	369,78	2508,70	515,63

Koller K300 vinçli hava hattı ile bölmeden çıkarmada her seferde tekrar eden iş dilimlerinin ortalama birim zaman değerleri iş dilimi zamanının ilgili sefer için taşınan hacme oranlanması ile hesaplanmış ve bunlar Çizelge 5.6'da verilmiştir.

Koller K300 vinçli hava hattı ile bölmeden çıkarmada iş dilimi zamanlarının toplam zaman içerisindeki % oranları her sefer ve 1 m³ için hesaplanarak Çizelge 5.7'de verilmiş Şekil 5.1'de de karşılaştırılmıştır.

Çizelge 5.7: Koller K300 İle Bölmeden Çıkarma Sürecinde İş Dilimi Ortalama Zamanlarının Toplam Faaliyet Zamanı İçerisindeki Oranları

Akış Dilimleri	1 Sefer İçin		1 m ³ İçin		
	Ort. Zaman (YD)	y _t /y _a göre oranı (%)	Birim Zaman	Ort. Zaman (YD/m ³)	by _t /y _a göre oranı (%)
y ₁₁ : Vagonun yükleme yerine ulaşması	59	6,09	by ₁₁	65,52	5,99
y ₁₂ : Frenleme ve boş kancanın inmesi	58	6,01	by ₁₂	68,37	6,25
y ₁₃ : Kancanın yüke çekilmesi	60	6,22	by ₁₃	69,50	6,36
y ₁₄ : Kancanın yüke bağlanması	184	19,20	by ₁₄	213,98	19,57
y ₁₅ : Yüklü kancanın vagona çekilmesi	95	9,92	by ₁₅	108,25	9,90
y ₁₆ : Vagonun boşaltma yerine ulaşması	448	46,63	by ₁₆	502,26	45,94
y ₁₇ : Frenleme ve yüklü kancanın yere indirilmesi	17	1,73	by ₁₇	18,90	1,73
y ₁₈ : Yükün çözülmesi	33	3,43	by ₁₈	37,96	3,47
y ₁₉ : Boş kancanın yüke çekilmesi	8	0,79	by ₁₉	8,46	0,77
y _t : Toplam sefer zamanı	960	100,00	by _t	1093,20	100,00



Şekil 5.1: Koller K300 İle Bölmeden Çıkarmada İş Dilimleri Zamanının Toplam Zaman İçerisindeki Oranları

Şekil 5.1’de karşılaştırmalı olarak verilen ve iş dilimleri zamanının toplam zaman içinde % oranını gösteren sütunlar üzerindeki ortalama değerler iş dilimine ait ortalama sefer zamanı değerleri YD olarak, birim zaman değerleri de YD/m³ olarak verilmiştir.

Çalışmanın yapıldığı sırada bir günlük çalışmada yemek ve diğer ihtiyaçlar için harcanan zaman 150 dakika olup hesaplamalarda sefer zamanına dahil edilmemiştir.

5.1.3. Birim Zamanların Hesaplanması

Koller K300 vinçli hava hattı ile bölmeden çıkarma işlerinde, birim zamanların hesaplanması Şekil 4.4’de verilen REFA standart programından ve iş dilimlerinin çalışanlar ve makine için ayrı ayrı değerlendirildiği Çizelge 4.3’den yararlanılarak yapılmıştır. Birim zaman; temel zaman, dinlenme zamanı ve dağılım zamanı toplamı alınarak hesaplanmaktadır.

$$\text{Birim Zaman (BZ)} = \text{Temel zaman} + \text{Dinlenme zamanı} + \text{Dağılım Zamanı}$$

$$\text{Temel Zaman (TZ)} = \text{Faaliyet Zamanı} + \text{Bekleme Zamanı}$$

$$= (\text{ana faaliyet} + \text{yan faaliyet}) + \text{akış gereği ara verme}$$

$$\text{Dinlenme Zamanı (EZ)} = \text{Dinlenme gereği ara verme}$$

Etüt formlarının değerlendirilmesi sonucunda dinlenme zamanı şeklinde bir iş dilimine rastlanmamıştır. İşin akışı gereği ne makine için ne de çalışanlar için böyle bir zaman dilimine ihtiyaç yoktur. Çünkü “temel zaman” içerisinde yer alan “akış gereği ara” zamanlarında hem makine hem de çalışanlar, olması gerekenden daha fazla dinlenmektedirler. Bu durumda vinçli hava hattı ve operatör toplam zamanın % 27,9, yükleme yeri işçileri toplam zamanın % 56,9 ve boşaltma yeri işçileri toplam zamanın % 91,3 oranında akış gereği ara nedeniyle dinlenmektedirler.

$$\text{Dağılım Zamanı (DZ)} = \text{ek faaliyet} + \text{aksama nedeniyle ara} + \text{kişisel dağılım zamanı}$$

Çizelge 4.3’den yararlanarak Koller K300 vinçli hava hattı için birim zaman değerleri 1 sefer ve 1 m³ için ayrı ayrı hesaplanarak Çizelge 5.8’de verilmiştir.

Çizelge 5.8: Koller K300 İle Bölmeden Çıkarma Sürecinde Birim Zaman Hesabı

	Temel Zaman			Dağılım Zamanı	Birim Zaman
	Ana Faaliyet	Yan Faaliyet	Akış Gereği Ara	Arıza /Aks. Nedeniyle Ara	TZ+EZ+DZ
Koller K300 ve Operatör	Y ₁₁ ,Y ₁₂ ,Y ₁₅ , Y ₁₆ ,Y ₁₇ ,Y ₁₉		Y ₁₃ ,Y ₁₄ , Y ₁₈	Y ₂₅	960+0+29 1093+0+32
1 sefer için	683		277	29	989
1 m ³ için	772		321	32	1125
Yükleme yeri işçileri	Y ₁₃ ,Y ₁₄	Y ₁₂ ,Y ₁₅	Y ₁₁ ,Y ₁₆ , Y ₁₇ ,Y ₁₈ , Y ₁₉	Y ₂₅	960+0+29 1093+0+32
1 sefer için	244	153	563	29	989
1 m ³ için	283	177	633	32	1125
Boşaltma yeri işçileri	Y ₁₈	Y ₁₇ ,Y ₁₉	Y ₁₁ ,Y ₁₂ , Y ₁₃ ,Y ₁₄ , Y ₁₅ ,Y ₁₆	Y ₂₅	960+0+29 1093+0+32
1 sefer için	33	24	903	29	989
1 m ³ için	38	27	1028	32	1125

5.1.4. Çalışma Verimi

Traktöre monteli Koller K300 vinçli hava hattı ile ladin tomrukların aşağıdan yukarıya doğru bölmeden çıkarılmasına ilişkin verim değerleri, her bir sefer için harcanan zaman değerinin (y_t) her seferde taşınan ürün hacmine oranlanması ile elde edilen birim zaman ortalamalarından yararlanılarak hesaplanmıştır. Günlük mola süreleri hariç günlük 8 saatlik çalışma esas alındığında, hesaplanan saatlik ve günlük verim değerleri aşağıda verilmiştir.

Ortalama sefer zamanı =9,89 YD (9 dakika 53 saniye)

Ortalama birim zaman = 11,25 YD (11 dakika 15 saniye)

1 dakikalık verim = 0,089 m³

1 saatlik verim = 5,333 m³

1 günlük (8 saat) verim = 42,667 m³

5.2. Urus MIII Vinçli Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarma

5.2.1. Çalışma Koşullarına İlişkin Bulgular

Urus MIII vinçli hava hattı ile ladin tomruklarının aşağıdan yukarıya doğru bölmeden çıkarma işlemi Artvin OİM, Atilla OİŞ Danayayımı üretim alanında gerçekleştirilmiştir. Şekil 4.3’de verilen etüt formlarına Urus MIII vinçli hava hattı için kaydedilen bilgiler değerlendirilmiş, çalışma koşulları Çizelge 5.9’da, bazı ortalama değerler ise Çizelge 5.10’da verilmiştir.

Çizelge 5.9: Urus MIII Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarmada Çalışma Koşulları

Taşıma yönü	Aşağıdan yukarıya taşıma
Hattın kuruluş mesafesi	650 m
Taşıma mesafesi	400m (100 m’si bir ucu yerde taşıma)
Müdahale şekli	Olağanüstü eta (böcek tahribatından dolayı)
Ürünün cinsi	Ladin uzun boy (90-110yaşında)
Ürünün vasfı	Böcek tahribatı sonucu yarı kuru
Yükün şekli	Dalları alınmış ve kabukları soyulmuş
Arazi eğimi	%60 (Ana kablo %55 eğimde)
Çalışan sayısı	5 (1 oper., 1 haber., 2bağl., 1 çözücü)
Hava hali	Güneşli ve az bulutlu hava
Yandan çekimde arazi engeli	Çukıntı ve çukurluklar 0,6-1,5m
diri örtü	Yoğun diri örtü
ölü örtü	Orta derecede ölü örtü
dikili gövde ve dip kütük	Orta sıklıkta ağaç ve dip kütük
zeminin durumu	Kuru zemin
Çoker (sapan) durumu	3 adet yıpranmamış

Çizelge 5.10: Urus MIII Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarmada Bazı Değişkenlere İlişkin İstatistikî Değerler

Değişkenler	Birim	Ortalama	Stn. Sapma	Max.	Min.
Yandan çekim mesafesi	m	83,40	13,98	100	50
Bir seferde taşınan parça sayısı	Adet	1,58	0,70	3	1
Bir seferdeki ortalama ürün çapı	cm	31,76	5,34	44	20
Bir seferdeki ortalama ürün boyu	m	11,31	3,62	15	4
Sefer yükü hacmi	m ³ /sefer	1,295	0,463	3,033	0,452

Ana halat araçta kuleye bağlı ve kule yüksekliği 8,7 m’dir. Ana kablonun aşağı istasyondaki diğer ucu karşı yamaçtaki bir ağacın köküne bağlanmış ve sabitlenmiştir. Arazide iki yamaç arasından bir kuru dere geçmektedir.

Çizelge 5.11: Urus MIII İle Bölmeden Çıkarmada Her Sefer İçin Ölçülen İş Dilimi Zamanları (YD*)

Sef no	Boş vag. yükl. yer. ulaş (y ₁₁)	Frenl. ve kanc. yere inm. (y ₁₂)	Kanc. yüke çekil (y ₁₃)	Kanc. yüke bağl. (y ₁₄)	Yükü vag.ç eki.. (y ₁₅)	Yükl. Vag. boşatıl yer. ulaş. (y ₁₆)	Fren l. ve yük. inm. (y ₁₇)	Yük çözl (y ₁₈)	Kan. vag. çek. (y ₁₉)	Kısa sür. onar (y ₂₅)	Top. sefer zam. (y ₁)	Yan çek. mes. (m)	Ort. Ür. çap. (cm)	Taş par say (a.)	Taş ürün boy u (m.)	Sef. yük. hac. (m ³)
1	50	83	100	283	202	492	33	133	23	0	1400	60	42,5	2	4	1,139
2	75	72	103	200	188	453	33	200	27	0	1352	65	32,0	1	8	1,005
3	50	63	142	100	300	467	120	83	20	0	1345	50	30,0	2	8	1,176
4	33	43	217	217	367	508	50	25	27	0	1487	60	26,0	2	8	1,336
5	42	55	200	275	567	400	50	17	17	0	1622	75	30,0	2	8	1,136
6	42	58	285	273	255	433	25	55	17	0	1443	75	32,0	1	10	0,804
7	50	62	285	200	493	450	23	33	17	0	1613	85	44,0	1	10	1,521
8	43	55	185	108	230	483	30	67	42	0	1243	80	41,3	3	6	3,033
9	45	133	182	200	410	567	42	83	27	363	2051	90	33,3	3	6	1,921
10	53	115	287	175	300	482	33	83	17	0	1545	80	36,0	1	10	1,018
11	55	68	305	175	400	402	42	83	17	90	1636	100	24,0	1	10	0,452
12	50	62	305	183	368	417	25	22	8	155	1595	80	24,0	1	15	0,679
13	53	143	218	300	300	475	25	33	68	302	1918	100	36,0	2	8	1,628
14	57	68	243	150	197	483	25	25	23	82	1353	80	32,0	2	9	1,447
15	56	117	223	95	233	517	27	42	20	34	1363	80	32,0	1	15	1,206
16	63	47	283	147	300	533	30	67	25	0	1495	70	28,0	2	15	1,848
17	56	67	312	167	375	488	35	25	17	46	1587	100	28,0	1	15	0,924
18	75	77	243	92	253	498	35	108	8	0	1390	100	28,0	1	15	0,924
19	83	78	267	67	340	500	25	158	8	0	1527	85	28,0	1	15	0,924
20	83	78	240	88	298	533	30	118	13	352	1835	85	28,0	2	15	1,848
21	42	80	250	263	328	538	27	120	22	0	1670	100	25,6	1	15	0,767
22	53	68	250	123	240	583	30	125	23	0	1497	100	32,0	1	15	1,206
23	56	73	225	283	305	595	28	117	27	39	1748	100	32,0	1	15	1,206
24	75	75	233	250	327	520	28	133	30	0	1672	100	32,0	2	10	1,608
25	50	57	85	293	427	480	42	133	18	0	1585	80	32,0	1	15	1,206
26	62	42	117	65	188	498	58	42	18	0	1090	60	32,0	1	15	1,206
27	58	68	117	102	400	522	53	33	23	0	1377	70	40,0	1	12	1,508
28	55	77	133	147	317	478	47	27	22	0	1302	70	32,0	1	15	1,206
29	63	75	133	150	367	517	37	25	23	0	1390	70	32,0	1	15	1,206
30	65	97	167	150	383	508	38	18	23	0	1450	70	36,0	1	15	1,527
31	67	93	150	167	317	502	30	22	20	0	1367	70	28,0	1	15	0,924
32	60	97	160	150	308	500	42	20	17	0	1353	75	31,2	1	15	1,132
33	58	77	153	157	300	493	42	18	8	0	1307	70	32,0	1	15	1,206
34	58	50	85	62	175	433	22	67	23	0	975	65	40,0	1	8	1,005
35	55	53	133	217	400	417	30	100	23	0	1428	100	28,0	1	15	0,924
36	65	57	167	117	283	500	30	42	12	0	1272	100	36,0	1	14	1,425
37	50	38	190	203	383	488	28	67	17	0	1465	100	20,0	2	12	0,832
38	62	38	177	138	367	533	28	67	25	0	1435	85	30,0	2	8	1,136
39	55	53	215	92	250	472	23	38	33	0	1232	80	34,0	2	8	1,457
40	55	42	263	237	275	437	27	33	20	0	1388	100	32,0	1	15	1,206
41	47	37	243	267	222	500	27	100	22	0	1463	100	34,0	2	6	1,279
42	45	40	253	252	170	443	18	90	17	0	1328	80	22,0	2	13	1,095
43	47	63	212	217	272	472	28	97	15	0	1422	80	28,0	1	15	0,924
44	45	55	247	207	242	465	30	103	13	0	1407	85	22,0	2	10	0,798
45	47	57	192	205	220	467	32	113	27	0	1358	80	28,3	3	4	0,969
46	55	60	367	327	213	437	33	117	22	0	1630	100	31,7	3	6	1,567
47	58	57	367	323	200	433	33	117	20	0	1608	100	33,3	3	6	1,854
48	60	52	367	327	205	417	32	113	18	0	1590	90	40,0	2	8	2,010
49	63	62	317	325	210	483	33	110	22	0	1625	90	40,0	2	8	2,010
50	60	57	323	333	217	427	32	167	27	0	1642	100	36,7	3	8	2,375

* YD: 1/100 dakika

Taşınan ürün en kısasının boyu 4 m olan tomruklar ile uzun boylu (15 m boyunda) dalları alınmış ladin emvaldir. Taşıma yönü aşağıdan yukarıya doğrudur. Yükün boşaltıldığı orman yolu kenarı uygun bir genişliğe sahip değildir. Bu nedenle hava hattı ile çıkarılan ürün diğer işçiler tarafından tomruk haline getirilip uygun genişlikteki alana çekiliyor, kabukları alınıyor ve kamyonu yükleniyor. Buradaki çalışanlar, ikisi aşağı istasyonda, biri yukarı istasyonda olmak üzere üç işçi, bir telsizci ve bir operatörden oluşmaktadır. Haberleşme cihazı olarak telsiz kullanılmıştır. Tüm seferlerde yıpranmamış ve çoğunlukla 3 adet çoker (sapan) kullanılmıştır.

5.2.2. Zaman Değerlerine İlişkin Bulgular

Urus MIII vinçli hava hattı ile bölmeden çıkarmada akış dilimlerine göre etüt formlarına kaydedilen zaman değerleri değerlendirilerek iş dilimleri itibariyle 1/100 dakika cinsinden Çizelge 5.11'de, iş dilimlerine ilişkin bazı istatistikî değerler hesaplanarak Çizelge 5.12'de verilmiştir.

Kısa süreli onarım beklemesini ifade eden y_{25} Urus MIII ile bölmeden çıkarma sırasında her seferde gerçekleşmemekte bazı seferlerde ortaya çıkmaktadır. Urus MIII ile yapılan 50 sefer süresince 9 kez vagona arızalanma olmuş, bunların giderilmesi için toplam 1463 YD harcanmış, arıza başına ortalama değer 163 YD, sefer başına ortalaması ise 29 YD hesaplanmıştır. Bu da toplam sefer zamanının % 1,98'sini oluşturmaktadır. Ürün önceden hazırlandığından ürün hazırlama için ekstra bekleme söz konusu değildir.

Zaman değerlerini birim bazında kıyaslandırabilmek için 1 m^3 ürünün bölmeden çıkarılma zamanları, her iş dilimi zaman değerinin, ilgili seferde taşınan hacim değerine oranlanması ile elde edilmiş ve by_{ii} şeklinde ifade edilmiştir. by_{ii} 'lerin birimi YD/m^3 'dür.

Urus MIII ile bölmeden çıkarmada her seferde tekrar eden iş dilimlerinin ortalama birim zaman değerleri iş dilimi zamanın ilgili sefer için taşınan hacme oranlanması ile hesaplanmış ve bunlar Çizelge 5.13'da verilmiştir.

Çizelge 5.12: Urus MIII Çalışmada Sefer Zamanına İlişkin İstatistikî Değerler (Zaman Değerleri YD Olarak Verilmiştir)

Akış Dilimleri		Ort.	Stn. Sapma	Max.	Min.
y ₁₁	Boş vagonun yükleme yerine ulaşması	56,13	10,41	83	33
y ₁₂	Frenleme ve boş kancanın inmesi	67,86	23,14	143	37
y ₁₃	Kancanın yüke çekilmesi	218,29	74,78	367	85
y ₁₄	Kancanın yüke bağlanması	192,83	78,99	333	62
y ₁₅	Yüklü kancanın vagona çekilmesi	297,73	86,23	567	170
y ₁₆	Vagonun boşaltma yerine ulaşması	482,80	44,08	595	400
y ₁₇	Frenleme ve yüklü kancanın yere indirilmesi	34,53	14,91	120	18
y ₁₈	Yükün çözülmesi	76,70	46,11	200	17
y ₁₉	Boş kancanın yüke çekilmesi	21,40	9,30	68	8
y ₂₅	Kısa süreli onarım beklemesi	29,26	84,24	363	0
yt	Toplam sefer zamanı	1477,53	192,27	2051	975

Çizelge 5.13: Urus MIII İle Bölmeden Çıkarma Sırasında İş Dilimi Birim Zaman Değerlerine İlişkin İstatistikî Değerler (YD/m³)

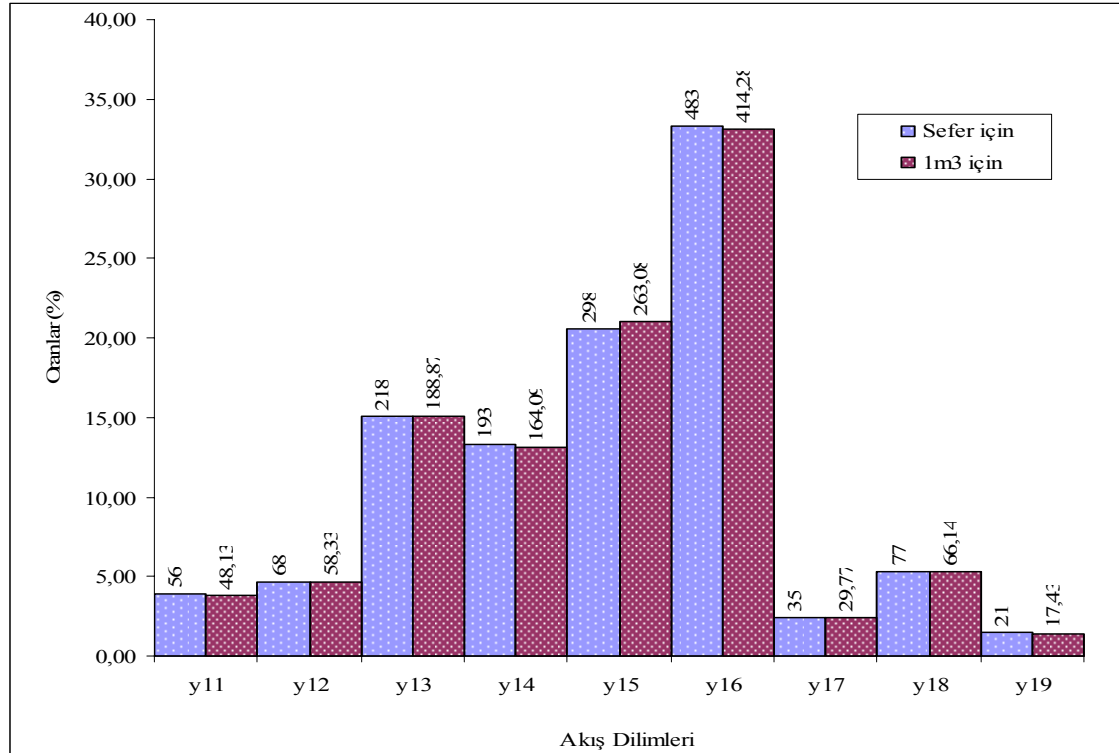
Akış Dilimleri		Ort.	Stn. Sapma	Max.	Min.
by ₁₁	Boş vagonun yükleme yerine ulaşması	48,13	18,22	122	14
by ₁₂	Frenleme ve boş kancanın inmesi	58,33	26,75	150	18
by ₁₃	Kancanın yüke çekilmesi	188,87	107,15	675	61
by ₁₄	Kancanın yüke bağlanması	164,09	81,40	387	36
by ₁₅	Yüklü kancanın vagona çekilmesi	263,08	139,88	885	76
by ₁₆	Vagonun boşaltma yerine ulaşması	414,28	134,37	889	159
by ₁₇	Frenleme ve yüklü kancanın yere indirilmesi	29,77	16,58	102	10
by ₁₈	Yükün çözülmesi	66,14	47,64	199	12
by ₁₉	Boş kancanın yüke çekilmesi	17,43	6,87	42	7
by ₂₅	Kısa süreli onarım beklemesi	23,19	60,41	228	0
by _t	Toplam sefer zamanı	1273,30	500,01	3620	410

Urus MIII vinçli hava hattı ile bölmeden çıkarmada iş dilimi zamanlarının toplam zaman içerisindeki % oranları her sefer ve 1 m³ için hesaplanarak Çizelge 5.14'de verilmiş Şekil 5.2'de de karşılaştırılmıştır.

Şekil 5.2'de karşılaştırmalı olarak verilen ve iş dilimleri zamanının toplam faaliyet zamanı içinde % oranını gösteren sütunlar üzerindeki ortalama değerler iş dilimine ait ortalama sefer zamanı değerleri YD olarak, birim zaman değerleri de YD/m³ olarak verilmiştir.

Çizelge 5.14: Urus MIII İle Bölmeden Çıkarma Sürecinde İş Dilimi Ortalama Zamanlarının Toplam Faaliyet Zamanı İçerisindeki Oranları

Akış Dilimleri	1 Sefer İçin		1 m ³ İçin		
	Ort. Zam. (YD)	yt'ya göre oranı (%)	Birim Zaman	Ort. Zaman (YD/m ³)	by'tya göre oranı (%)
y ₁₁ Vagonun yükleme yerine ulaşması	56	3,88	by ₁₁	48,13	3,85
y ₁₂ frenleme ve boş kancanın inmesi	68	4,69	by ₁₂	58,33	4,67
y ₁₃ kancanın yüke çekilmesi	218	15,07	by ₁₃	188,87	15,11
y ₁₄ kancanın yüke bağlanması	193	13,31	by ₁₄	164,09	13,13
y ₁₅ yüklü kancanın vagona çekilmesi	298	20,56	by ₁₅	263,08	21,04
y ₁₆ vagonun boşaltma yerine ulaşması	483	33,34	by ₁₆	414,28	33,14
y ₁₇ frenleme ve yüklü kancanın yere inmesi	35	2,38	by ₁₇	29,77	2,38
y ₁₈ yükün çözülmesi	77	5,30	by ₁₈	66,14	5,29
y ₁₉ boş kancanın yüke çekilmesi	21	1,48	by ₁₉	17,43	1,39
y _t toplam sefer zamanı	1448	100,00	by _t	1250,12	100,00



Şekil 5.2: Urus MIII İle Bölmeden Çıkarmada İş Dilimleri Zamanının Toplam Zaman İçerisindeki Oranları

Şekil 5.2’de karşılaştırmalı olarak verilen ve iş dilimleri zamanının toplam zaman içinde % oranını gösteren sütunlar üzerindeki ortalama değerler iş dilimine ait ortalama sefer zamanı değerleri YD olarak, birim zaman değerleri de YD/m³ olarak verilmiştir.

Çalışmanın yapıldığı sırada bir günlük çalışmada yemek ve diğer ihtiyaçlar için harcanan zaman 150 dakika olup hesaplamalarda sefer zamanına dahil edilmemiştir.

5.2.3. Birim Zamanların Hesaplanması

Urus MIII vinçli hava hattı ile bölmeden çıkarma işlerinde, birim zamanların hesaplanması Şekil 4.4’de verilen REFA standart programından ve iş dilimlerinin çalışanlar ve makine için ayrı ayrı değerlendirildiği Çizelge 4.3’den yararlanılarak yapılmıştır. Birim zaman temel zaman, dinlenme zamanı ve dağılım zamanı toplamı alınarak hesaplanmaktadır.

$$\text{Birim Zaman (BZ)} = \text{Temel zaman} + \text{Dinlenme zamanı} + \text{Dağılım Zamanı}$$

$$\text{Temel Zaman (TZ)} = \text{Faaliyet Zamanı} + \text{Bekleme Zamanı}$$

$$= (\text{ana faaliyet} + \text{yan faaliyet}) + \text{akış gereği ara verme}$$

$$\text{Dinlenme Zamanı (EZ)} = \text{Dinlenme gereği ara}$$

Etüt formlarının değerlendirilmesi sonucunda dinlenme zamanı şeklinde bir iş dilimine rastlanmamıştır. İşin akışı gereği ne makine için ne de çalışanlar için böyle bir zaman dilimine ihtiyaç yoktur. Çünkü “temel zaman” içerisinde yer alan “akış gereği ara” zamanlarında hem makine hem de çalışanlar, olması gerekenden daha fazla dinlenmektedirler. Bu durumda vinçli hava hattı ve operatör toplam zamanın % 33, yükleme yeri işçileri toplam zamanın % 45,5 ve boşaltma yeri işçileri toplam zamanın % 89 oranında akış gereği ara nedeniyle dinlenmektedirler.

$$\text{Dağılım Zamanı (DZ)} = \text{ek faaliyet} + \text{aksama nedeniyle ara} + \text{kişisel dağılım zamanı}$$

Çizelge 4.3’den yararlanarak Urus MIII vinçli hava hattı için birim zaman değerleri 1 sefer ve 1 m³ için ayrı ayrı hesaplanarak Çizelge 5.15’de verilmiştir.

Çizelge 5.15: Urus MIII İle Bölmeden Çıkarma Sürecinde Birim Zaman Hesabı

	Temel Zaman			Dağılım Zamanı	Birim Zaman
	Ana Faaliyet	Yan Faaliyet	Akış Gereği Ara	Arıza /Aks. Nedeniyle Ara	TZ+EZ+DZ
Urus MIII ve Operatör	Y ₁₁ ,Y ₁₂ ,Y ₁₅ , Y ₁₆ ,Y ₁₇ ,Y ₁₉		Y ₁₃ ,Y ₁₄ , Y ₁₈	Y ₂₅	1449+0+29 1250+0+23
1 sefer için	961		488	29	1478
1 m ³ için	831		419	23	1273
Yükleme yeri işçileri	Y ₁₃ ,Y ₁₄	Y ₁₂ ,Y ₁₅	Y ₁₁ ,Y ₁₆ , Y ₁₇ ,Y ₁₈ , Y ₁₉	Y ₂₅	1449+0+29 1250+0+23
1 sefer için	411	366	672	29	1478
1 m ³ için	353	321	576	23	1273
Boşaltma yeri işçileri	Y ₁₈	Y ₁₇ ,Y ₁₉	Y ₁₁ ,Y ₁₂ , Y ₁₃ ,Y ₁₄ , Y ₁₅ ,Y ₁₆	Y ₂₅	1449+0+29 1250+0+23
1 sefer için	77	56	1316	29	1478
1 m ³ için	66	47	1137	23	1273

5.2.4. Çalışma Verimi

Kamyon üzerine monteli Urus MIII vinçli hava hattı ile ladin tomruk ve uzun boy ürünlerin aşağıdan yukarıya doğru bölmeden çıkarılmasına ilişkin verim değerleri, her bir sefer için harcanan zaman değerinin (y_t) her seferde taşınan ürün hacmine oranlanması ile elde edilen birim zaman ortalamalarından yararlanılarak hesaplanmıştır. Günlük mola süreleri hariç günlük 8 saatlik çalışma esas alındığında, hesaplanan saatlik ve günlük verim değerleri aşağıda verilmiştir.

Ortalama sefer zamanı =14,78 YD (14 dakika 47 saniye)

Ortalama birim zaman = 12,73 YD (12 dakika 44 saniye)

1 dakikalık verim = 0,079 m³

1 saatlik verim = 4,713 m³

1 günlük (8 saat) verim = 37,706 m³

5.3. Gantner USW Vinçli Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarma

5.3.1. Çalışma Koşullarına İlişkin Bulgular

Gantner USW kızaklı hava hattı ile ladin tomruklarının yukarıdan aşağıya yer çekimi etkisiyle taşınması işlemi Artvin OİM, Atilla OİŞ Melodere üretim alanında gerçekleştirilmiştir. Şekil 4.4’de verilen etüt formlarına Gantner USW kızaklı hava hattı için kaydedilen bilgiler değerlendirilmiş, çalışma koşulları Çizelge 5.16’de bazı ortalama değerler ise Çizelge 5.17’de verilmiştir.

Çizelge 5.16: Gantner USW Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarmada Çalışma Koşulları

Taşıma yönü	Yukarıdan aşağıya taşıma
Hattın kuruluş mesafesi	1600 m
Taşıma mesafesi	1300 m
Müdahale şekli	Olağanüstü eta (böcek tahribatından dolayı)
Ürünün cinsi	Ladin tomruk (90-110yaşında)
Ürünün vasfı	Böcek Tahribatı sonucu yarı kuru
Yükün şekli	Kabuksuz ve dalları alınmış
Arazi eğimi	%65 (Ana kablo %60 eğimde)
Çalışan sayısı	5 (1 oper., 2 haberci, 1 bağı., 1 çözücü)
Hava hali	Güneşli ve az bulutlu hava
Yandan çekimde arazi engeli	Çıkıntı ve çukurlukların 0,6–1,5 m
diri örtü	Yoğun diri örtü
ölü örtü	Orta derecede ölü örtü
dikili gövde ve dip kütük	Seyrek ağaç ve dip kütük
zeminin durumu	Kuru zemin
Çoker (sapan) durumu	4 adet yıpranmamış

Çizelge 5.17: Gantner USW İle Bölmeden Çıkarmada Bazı Değişkenlere İlişkin İstatistik Değerler

Değişkenler	Birim	Ort.	Stn. Sapma	Max.	Min.
Yandan çekim mesafesi	m	29,18	7,27	37	12
Bir seferde taşınan parça sayısı	Adet	3,28	0,75	5	2
Bir seferdeki ortalama ürün çapı	cm	42,71	5,44	55	35
Bir seferdeki ortalama ürün boyu	m	3,86	0,25	4	3
Sefer yükü hacmi	m ³ /sefer	1,826	0,449	2,866	1,170

Çizelge 5.18: Gantner USW İle Bölmeden Çıkarmada Her Sefer için Ölçülen İş Dilimi Zamanları (*YD)

Sef. no	Boş vag. yükl. yer.. ulaş. (y ₁₁)	Frenl. ve kanc. yere inmesi (y ₁₂)	Kanc. yüke çekil (y ₁₃)	Kanc. yüke bağl.. (y ₁₄)	Yükü vag. çeki. (y ₁₅)	Yüklü vag. boşatıl. yerine ulaş. (y ₁₆)	Frenl. ve yük. inm. (y ₁₇)	Yük. çözl. (y ₁₈)	Kanc. vag. çek. (y ₁₉)	Kısa süreli onar. (y ₂₅)	Top. sefer zam. (y _i)	Yan. çek. mes. (m)	Ort. ürün çap. (cm)	Taş. par. say. (a.)	Taş. ürün boyu (m)	Sef. yük. hac. (m ³)
1	365	25	33	200	100	288	100	380	100	0	1592	15	50,0	2	3,0	1,178
2	350	33	28	208	103	292	97	470	117	0	1698	12	37,5	4	3,5	1,953
3	367	23	42	247	142	267	113	450	100	0	1750	15	38,8	4	3,5	2,028
4	392	37	33	250	142	253	97	320	110	0	1633	15	46,7	3	3,5	1,947
5	382	42	58	267	183	275	87	328	113	0	1735	20	41,7	3	3,5	1,577
6	375	48	50	253	198	243	85	380	100	0	1733	20	43,8	4	3,5	2,301
7	317	40	53	240	125	275	93	170	133	0	1447	15	50,0	2	3,5	1,374
8	342	42	58	218	117	280	90	340	103	0	1590	20	35,0	5	4,0	1,957
9	392	45	58	283	383	267	83	302	108	0	1922	30	50,0	3	3,5	2,159
10	390	32	48	342	150	310	83	128	105	0	1588	25	40,0	3	4,0	1,170
11	350	30	50	225	203	260	82	165	98	0	1463	30	44,5	4	3,5	2,331
12	358	32	47	217	100	282	87	160	113	0	1395	31	52,5	2	3,5	1,325
13	400	35	68	265	155	233	90	278	108	0	1633	32	45,0	2	4,0	1,288
14	367	28	83	270	125	258	88	127	95	0	1442	32	40,0	3	4,0	1,571
15	355	25	32	338	108	282	95	133	130	0	1498	33	50,0	2	4,0	1,570
16	350	22	50	320	75	298	80	450	117	0	1762	30	40,0	3	4,0	1,571
17	410	22	112	295	133	270	87	192	100	0	1620	35	36,3	4	4,0	1,674
18	372	27	83	258	100	275	80	283	122	0	1600	35	36,7	3	4,0	1,289
19	350	27	75	413	98	282	70	228	123	0	1667	30	38,3	3	4,0	1,422
20	340	20	75	350	138	260	90	237	173	0	1683	30	47,5	2	4,0	1,408
21	523	20	83	367	233	272	70	162	192	0	1922	20	40,0	3	4,0	1,571
22	360	27	158	295	242	273	78	138	148	0	1720	30	35,0	4	4,0	1,556
23	393	25	104	280	308	267	77	230	162	106	1952	30	36,3	4	4,0	1,674
24	363	23	152	407	332	265	80	213	125	0	1960	30	45,0	3	4,0	1,924
25	353	23	157	175	240	263	95	487	138	0	1932	30	40,0	3	4,0	1,618
26	382	30	158	275	237	265	103	140	140	0	1730	30	38,8	4	4,0	1,940
27	375	30	182	233	105	262	67	143	143	0	1540	35	45,0	3	4,0	1,924
28	398	23	187	375	178	300	83	367	143	0	2055	35	37,3	4	4,0	1,749
29	400	30	167	388	283	268	65	185	110	0	1897	35	45,8	4	4,0	2,647
30	373	30	155	287	217	262	92	283	117	0	1815	35	44,0	4	4,0	2,436
31	372	27	160	283	202	267	75	292	117	0	1793	35	43,3	3	4,0	1,775
32	380	23	153	280	230	267	78	267	150	0	1828	35	41,7	3	4,0	1,673
33	350	20	157	267	208	250	85	275	133	0	1745	35	38,5	4	4,0	1,934
34	360	22	157	268	205	250	77	227	150	0	1715	35	37,5	4	4,0	1,807
35	358	25	133	218	217	267	87	250	158	0	1713	35	43,3	3	4,0	1,775
36	350	28	150	213	213	283	80	258	155	0	1732	35	55,0	3	4,0	2,866
37	367	28	153	218	217	283	73	253	153	0	1747	35	55,0	3	4,0	2,866
38	333	22	155	220	217	258	70	260	160	0	1695	35	45,0	4	4,0	2,702
39	317	18	158	233	227	265	92	267	167	0	1743	35	36,7	3	4,0	1,289
40	383	25	162	250	230	258	88	225	183	0	1805	37	41,3	4	4,0	2,207

* YD: 1/100 dakika

Ana kablonun aşağı istasyondaki ucu karşı yamaçtaki bir ağacın köküne bağlanmış ve sabitlenmiş, yukarıdaki ucu da bir ağaç köküne bağlanıp sabitlenmiştir. Arazide iki yamaç arasından bir kuru dere geçmektedir. Taşınacak ürün 3–4 m boylarında dalları alınmış ladin tomruklarıdır.

Taşıma yönü yukarıdan aşağıya doğrudur. Boşaltma yeri olan orman yolu kenarı aynı zamanda dere geçişi olup yük boşaltılabilecek uygun bir genişliğe sahiptir. Buradaki çalışanlar, ikisi aşağı istasyonda, üçü yukarı istasyonda olmak üzere iki işçi, iki telsizci ve bir operatörden oluşmaktadır. Haberleşme cihazı olarak telsiz kullanılmıştır. Tüm seferlerde yıpranmamış ve çoğunlukla 4 adet çoker (sapan) kullanılmıştır.

5.3.2. Zaman Değerlerine İlişkin Bulgular

Gantner USW kızaklı hava hattı ile taşımada akış dilimlerine göre etüt formlarına kaydedilen zaman değerleri değerlendirilerek iş dilimleri itibariyle 1/100 dakika cinsinden Çizelge 5.18’de, iş dilimlerine ilişkin bazı istatistikî değerler hesaplanarak Çizelge 5.19’de verilmiştir.

Kısa süreli onarım beklemesini ifade eden y_{25} Gantner USW ile bölmeden çıkarma sırasında her seferde gerçekleşmemekte bazı seferlerde ortaya çıkmaktadır. Gantner USW ile yapılan 40 sefer süresince 1 kez vagona arızalanma olmuş, bunların giderilmesi için toplam 106 YD harcanmıştır. Taşınacak ürün önceden hazırlandığından ürün hazırlama için ekstra bekleme söz konusu değildir. Haberleşme cihazı performansı yeterli olup herhangi aksamadan doğan bir zaman kaybı da meydana gelmemiştir.

Zaman değerlerini birim bazında kıyaslandırabilmek için 1 m^3 ürünün bölmeden çıkarılma zamanları, her iş dilimi zaman değerinin, ilgili seferde taşınan hacim değerine oranlanması ile elde edilmiş ve by_{ii} şeklinde ifade edilmiştir. by_{ii} ’lerin birimi YD/m^3 ’dür.

Gantner USW ile bölmeden çıkarmada her seferde tekrar eden iş dilimlerinin ortalama birim zaman değerleri iş dilimi zamanın ilgili sefer için taşınan hacme oranlanması ile hesaplanmış ve bunlar Çizelge 5.20’de verilmiştir.

Çizelge 5.19: Gantner USW Çalışmada Sefer Zamanına İlişkin İstatistikî Değerler (Zaman Değerleri YD Olarak Verilmiştir)

Akış Dilimleri		Ort.	Stn. Sapma	Max.	Min.
y ₁₁	Boş vagonun yükleme yerine ulaşması	370,33	32,98	523	317
y ₁₂	Frenleme ve boş kancanın inmesi	28,33	7,20	48	18
y ₁₃	Kancanın yüke çekilmesi	104,48	52,82	187	28
y ₁₄	Kancanın yüke bağlanması	274,83	58,88	413	175
y ₁₅	Yüklü kancanın vagona çekilmesi	185,50	70,20	383	75
y ₁₆	Vagonun boşaltma yerine ulaşması	269,88	15,30	310	233
y ₁₇	Frenleme ve yüklü kancanın yere indirilmesi	84,79	10,25	113	65
y ₁₈	Yükün çözülmesi	261,08	98,07	487	127
y ₁₉	Boş kancanın yüke çekilmesi	130,38	25,69	192	95
y ₂₅	Kısa süreli onarım beklemesi	2,65	16,76	106	0
y _t	Toplam sefer zamanı	1712,25	153,39	2055	1395

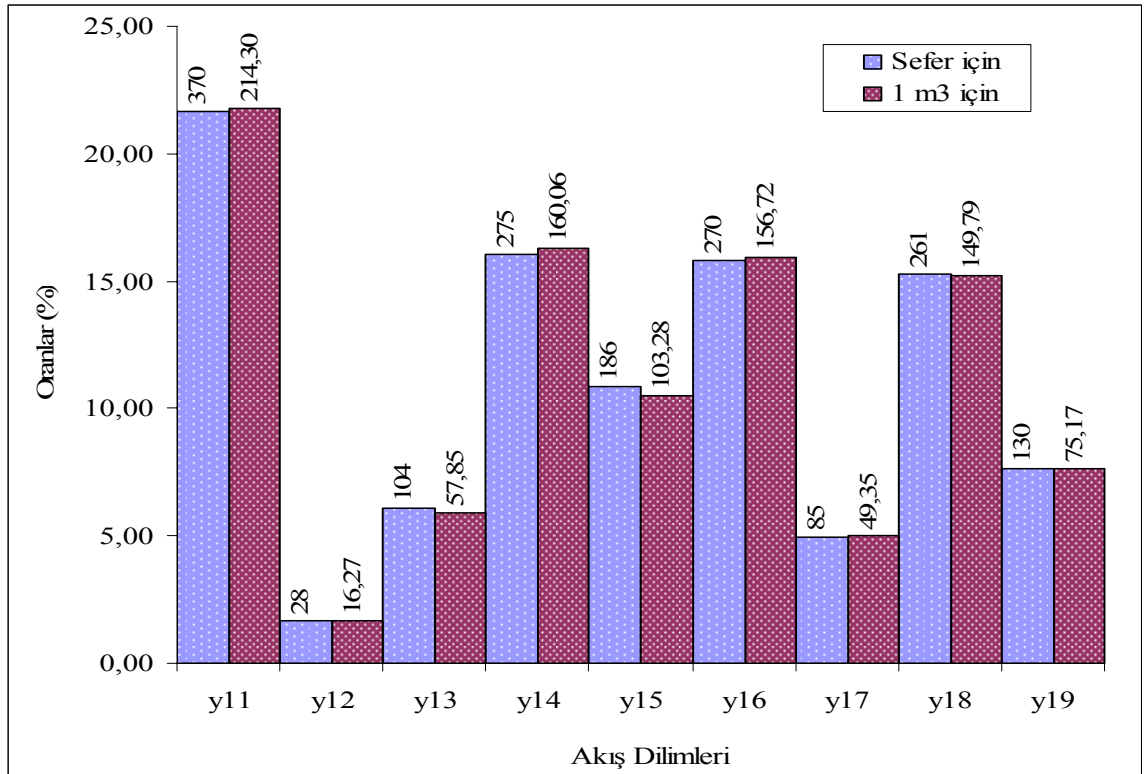
Çizelge 5.20: Gantner USW İle Bölmeden Çıkarma Sırasında İş Dilimi Birim Zaman Değerlerine İlişkin İstatistikî Değerler (YD/m³)

Zaman Değerleri		Ort.	Stn. Sapma	Max.	Min.
by ₁₁	Boş vagonun yükleme yerine ulaşması	214,30	53,12	333	122
by ₁₂	Frenleme ve boş kancanın inmesi	16,27	5,25	29	8
by ₁₃	Kancanın yüke çekilmesi	57,85	28,06	123	15
by ₁₄	Kancanın yüke bağlanması	160,06	53,22	292	74
by ₁₅	Yüklü kancanın vagona çekilmesi	103,28	36,63	184	48
by ₁₆	Vagonun boşaltma yerine ulaşması	156,72	40,27	265	96
by ₁₇	Frenleme ve yüklü kancanın yere indirilmesi	49,35	13,70	85	25
by ₁₈	Yükün çözülmesi	149,79	65,20	323	70
by ₁₉	Boş kancanın yüke çekilmesi	75,17	21,91	129	42
by ₂₅	Kısa süreli onarım beklemesi	1,58	10,01	63	0
by _t	Toplam sefer zamanı	984,37	213,01	1358	604

Gantner USW vinçli hava hattı ile bölmeden çıkarmada iş dilimi zamanlarının toplam zaman içerisindeki % oranları her sefer ve 1 m³ için hesaplanarak Çizelge 5.21’de verilmiş Şekil 5.3’de de karşılaştırılmıştır.

Çizelge 5.21: Gantner USW Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarma Sürecinde İş Dilimi Ortalama Zamanlarının Toplam Faaliyet Zamanı İçerisindeki Oranları

Akış Dilimleri	1 Sefer İçin		1 m ³ İçin		
	Ort. Zaman (YD)	yt'ye göre oranı (%)	Birim Zaman	Ort. Zaman (YD m ³)	byt'ye göre oranı (%)
y ₁₁ Vagonun yükleme yerine ulaşması	370	21,66	by ₁₁	214,30	21,81
y ₁₂ Frenleme ve boş kancanın inmesi	28	1,66	by ₁₂	16,27	1,66
y ₁₃ Kancanın yüke çekilmesi	104	6,11	by ₁₃	57,85	5,89
y ₁₄ Kancanın yüke bağlanması	275	16,08	by ₁₄	160,06	16,29
y ₁₅ Yüklü kancanın vagona çekilmesi	186	10,85	by ₁₅	103,28	10,51
y ₁₆ Vagonun boşaltma yerine ulaşması	270	15,79	by ₁₆	156,72	15,95
y ₁₇ Frenleme ve yüklü kancanın yere inmesi	85	4,96	by ₁₇	49,35	5,02
y ₁₈ Yükün çözülmesi	261	15,27	by ₁₈	149,79	15,24
y ₁₉ Boş kancanın yüke çekilmesi	130	7,63	by ₁₉	75,17	7,65
y _t Toplam sefer zamanı	1710	100,00	by _t	982,78	100,00



Şekil 5.3: Gantner USW Kızaklı Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarmada İş Dilimleri Zamanının Toplam Zaman İçerisindeki Oranları

Şekil 5.3’de karşılaştırmalı olarak verilen ve iş dilimleri zamanının toplam zaman içinde % oranını gösteren sütunlar üzerindeki ortalama değerler iş dilimine ait ortalama sefer zamanı değerleri YD olarak, birim zaman değerleri de YD/m³ olarak verilmiştir.

Çalışmanın yapıldığı sırada bir günlük çalışmada yemek ve diğer ihtiyaçlar için harcanan zaman 150 dakika olup hesaplamalarda sefer zamanına dahil edilmemiştir.

5.3.3. Birim Zamanların Hesaplanması

Gantner USW vinçli hava hattı ile bölmeden çıkarma işlerinde, birim zamanların hesaplanması Şekil 4.4’de verilen REFA standart programından ve iş dilimlerinin çalışanlar ve makine için ayrı ayrı değerlendirildiği Çizelge 4.3.’den yararlanılarak yapılmıştır. Birim zaman temel zaman, dinlenme zamanı ve dağılım zamanı toplamı alınarak hesaplanmaktadır.

$$\text{Birim Zaman (BZ)} = \text{Temel zaman} + \text{Dinlenme zamanı} + \text{Dağılım Zamanı}$$

$$\text{Temel Zaman (TZ)} = \text{Faaliyet Zamanı} + \text{Bekleme Zamanı}$$

$$= (\text{ana faaliyet} + \text{yan faaliyet}) + \text{akış gereği ara verme}$$

$$\text{Dinlenme Zamanı (EZ)} = \text{Dinlenme gereği ara verme}$$

Etüt formlarının değerlendirilmesi sonucunda dinlenme zamanı şeklinde bir iş dilimine rastlanmamıştır. İşin akışı gereği ne makine için ne de çalışanlar için böyle bir zaman dilimine ihtiyaç yoktur. Çünkü “temel zaman” içerisinde yer alan “akış gereği ara” zamanlarında hem makine hem de çalışanlar, olması gerekenden daha fazla dinlenmektedirler. Bu durumda vinçli hava hattı ve operatör toplam zamanın % 37,4, yükleme yeri işçileri toplam zamanın % 65,2 ve boşaltma yeri işçileri toplam zamanın % 72 oranında akış gereği ara nedeniyle dinlenmektedirler.

$$\text{Dağılım Zamanı (DZ)} = \text{ek faaliyet} + \text{aksama nedeniyle ara} + \text{kişisel dağılım zamanı}$$

Çizelge 4.3’ten yararlanarak Gantner USW kızaklı vinçli hava hattı için birim zaman değerleri 1 sefer ve 1 m³ için ayrı ayrı hesaplanarak Çizelge 5.22’de verilmiştir.

Çizelge 5.22: Gantner USW İle Bölmeden Çıkarma Sürecinde Birim Zaman Hesabı

	Temel Zaman			Dağılım Zamanı	Birim Zaman
	Ana Faaliyet	Yan Faaliyet	Akış Gereği Ara	Arıza /Aks. Nedeniyle Ara	TZ+EZ+DZ
Gantner USW ve Operatör	Y ₁₁ ,Y ₁₂ ,Y ₁₅ , Y ₁₆ ,Y ₁₇ ,Y ₁₉		Y ₁₃ ,Y ₁₄ , Y ₁₈	Y ₂₅	1709+0+3 983+0+1
1 sefer için	1069		640	3	1712
1 m ³ için	615		368	1	984
Yükleme yeri işçileri	Y ₁₃ ,Y ₁₄	Y ₁₂ ,Y ₁₅	Y ₁₁ ,Y ₁₆ , Y ₁₇ ,Y ₁₈ , Y ₁₉	Y ₂₅	1709+0+3 983+0+1
1 sefer için	379	214	1116	3	1712
1 m ³ için	218	120	645	1	984
Boşaltma yeri işçileri	Y ₁₈	Y ₁₇ ,Y ₁₉	Y ₁₁ ,Y ₁₂ , Y ₁₃ ,Y ₁₄ , Y ₁₅ ,Y ₁₆	Y ₂₅	1709+0+3 983+0+1
1 sefer için	261	215	1233	3	1712
1 m ³ için	150	125	708	1	984

5.3.4. Çalışma Verimi

Gantner USW kızaklı hava hattı ile ladin tomrukların yukarıdan aşağıya yer çekimi etkisiyle taşınmasına ilişkin verim değerleri, her bir sefer için harcanan zaman değerinin (y_t) her seferde taşınan ürün hacmine oranlanması ile elde edilen birim zaman ortalamalarından yararlanılarak hesaplanmıştır. Günlük mola süreleri hariç günlük 8 saatlik çalışma esas alındığında, hesaplanan saatlik ve günlük verim değerleri aşağıda verilmiştir.

Ortalama sefer zamanı =17,12 YD (17 dakika 7 saniye)

Ortalama birim zaman = 9,84 YD (12 dakika 50 saniye)

1 dakikalık verim = 0,102 m³

1 saatlik verim = 6,098 m³

1 günlük (8 saat) verim = 48,748 m³

6. TARTIŞMA

Bu çalışma Artvin Atila yöresi ladin ormanlarında, yaz aylarında vinçli hava hatları ile yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarını kapsamaktadır.

Bölmeden çıkarma çalışmaları traktöre monteli Koller K300 vinçli hava hattı, kamyonu monteli Urus MIII vinçli hava hattı ve kızaklı Gantner USW hava hattı ile yapılmaktadır. Elde edilen bulgular verilen çalışma koşulları ve benzer koşullar için geçerlidir. Bütün zaman değerleri 1/100 dakika (YD) biriminde verilmiştir. Her akış dilimine ait faaliyet zamanının belirlenmesinde, o akış dilimi ile ilgili olmayan faaliyetler için harcanan zamanlar çıkarılmıştır.

Verimlilik belirlemede uzun süreli vagon tamiri için harcanan zaman, yemek ve diğer uzun süreli ihtiyaçlar için harcanan zaman değerleri hesaplamalara katılmamıştır.

6.1. Koller K300 Vinçli Hava Hattı ile Bölmeden Çıkarma

Bu çalışmada, Koller K300 vinçli hava hattı ile 50 seferi kapsayan ölçüm ve gözlemler sırasında ladin tomrukları yaklaşık 200 m mesafeden aşağıdan yukarı yönde (150 m tamamen askıda, 50 m ise bir ucu yerde sürütülerek) taşıma yapılmıştır. Ana kablonun hat uzunluğu 250 m, kule yüksekliği 7 m, ana kablonun ortalama eğimi % 60, arazi eğimi % 70 olarak belirlenmiştir. Çalışanlar, biri aşağı istasyonda, biri yukarı istasyonda olmak üzere iki işçiden ve bir operatörden oluşmaktadır. Çalışma sonucunda sefer başına ortalama parça sayısı 2,36 adet, ortalama ürün hacmi 0,939 m³ olarak gerçekleşmiştir. Buna göre saatteki verim 5,333 m³ olarak hesaplanmıştır.

Çağlar, S. (2002) (13), çalışmasında Artvin yöresinde Koller K300 ile Ladin tomrukların aşağıdan yukarı yönde yaklaşık 280 m mesafeden (25 m'si bir ucu yerde sürütülerek) taşınmasında 57 seferi kapsayan ölçüm yapmıştır. Ortalama yandan çekme mesafesi 23 m'dir. Ana kablonun ortalama hat uzunluğu 350 m olup, yüksekliği 18 m ortalama eğimi % 55, arazi eğimi % 78 olarak belirlenmiştir. Çalışanlar, biri aşağı istasyonda, biri yukarı istasyonda olmak üzere iki işçiden ve bir operatörden oluşmaktadır. Çalışma sonucunda sefer başına ortalama parça sayısı 1,9

adet/sefer, verim 1,274 m³/sefer olarak gerçekleşmiştir. Bu değerden yararlanılarak belirlenen saatteki verim ise, REFA standart programı esas alınarak belirlenen sefer zamanına göre 4,967 m³/saat olarak bulunmuştur.

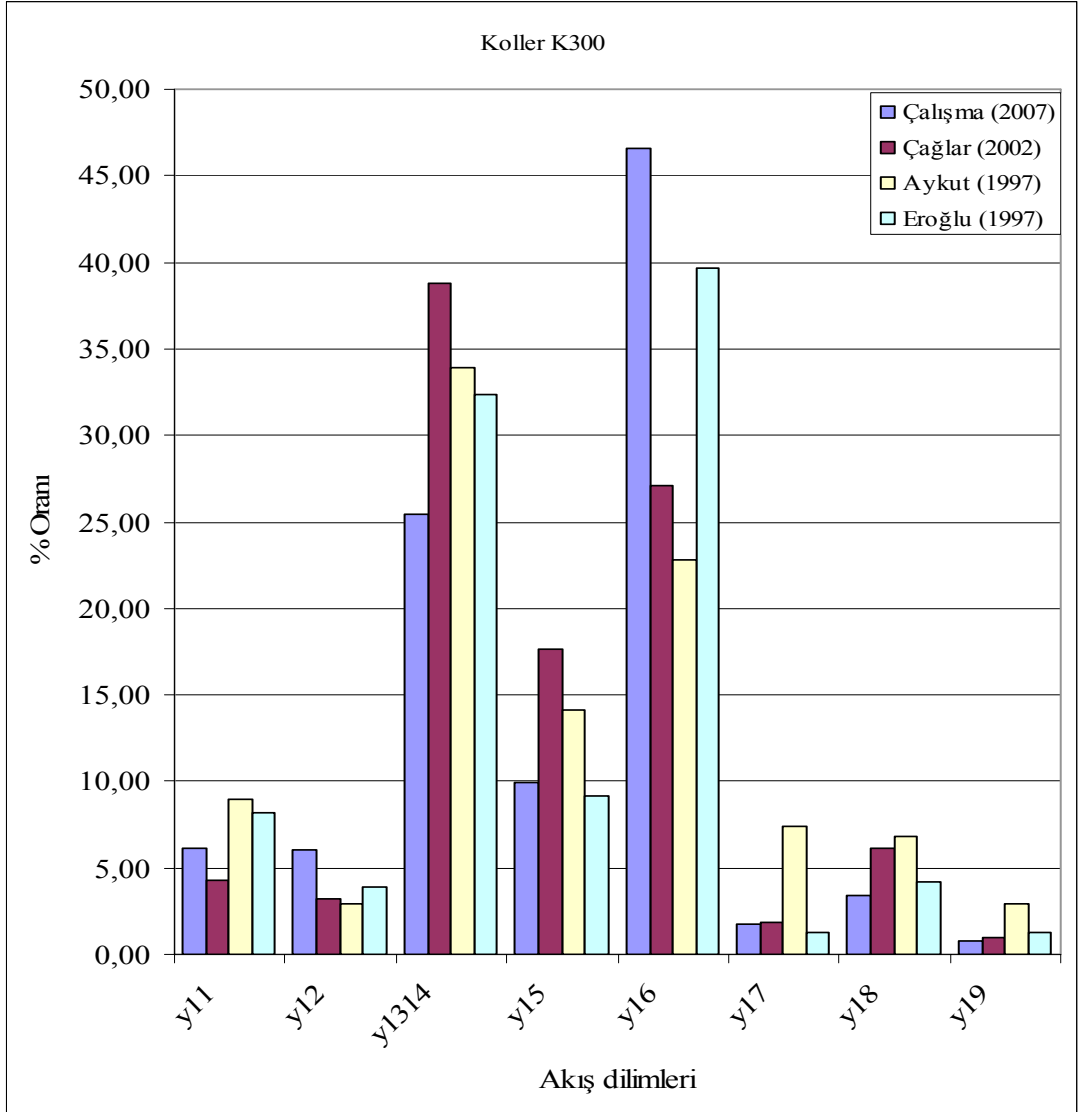
Aykut T., Acar H.H. ve Şentürk N., (1997) (8), yaptıkları çalışmada Koller K300 vinçli hava hattı ile ölçümü yapılan 30 sefer için, ortalama taşıma mesafesi 163,33 m, ortalama yandan çekme mesafesi 7 m, arazi eğimi % 68 hat eğimi % 28 olan deneme alanında verim değerini 2,19 m³/saat olarak hesaplamışlardır.

Eroğlu, H. (1997) (7), Koller K300 vinçli hava hattı ile iğne yapraklı ağaç ürünlerinin aşağıdan yukarı taşınmasında ve 32 sefer üzerinde ölçüm yapılan çalışmasında, ortalama taşıma mesafesi 200 m, ortalama yandan çekme mesafesi 25 m, arazi eğimi % 58 hat eğimi % 53 olan deneme alanında çalışma verimi 4,614 m³/saat olarak hesaplanmıştır.

Koller K300 vinçli hava hattının yukarıda verilen çalışmalara ilişkin akış dilimi zamanlarının toplam zaman içerisindeki oranları Çizelge 6.1’de ve Şekil 6.1’de karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Ancak burada karşılaştırmaların anlamlı olması için taşıma uzaklığı 200 m olarak alınmış ve “vagonun yükleme yerine ve boşaltma yerine ulaşması” zamanları buna göre uyarlanmıştır.

Çizelge 6.1: Koller K300 İle Bölmeden Çıkarmada Çeşitli Çalışmalara Ait Akış Dilimi Zamanları Ve Toplam Zaman İçerisindeki Oranları

200 m Aşağıdan Yukarı Taşıma	Çalışma (2007)		Çağlar (2002)		Aykut (1997)		Eroğlu (1997)	
Akış Dilimleri (Koller K300)	Ort. Zaman	yt'ya göre oranı (%)	Ort. Zaman	yt'ya göre oranı (%)	Ort. Zaman	yt'ya göre oranı (%)	Ort. Zaman	yt'ya göre oranı (%)
	(YD)	(%)	(YD)	(%)	(YD)	(%)	(YD)	(%)
Vagonun yükleme yerine ulaşması	59	6,09	45	3,34	48	10,31	93	8,15
Frenleme ve boş kancanın inmesi	58	6,01	47	3,49	13	2,71	45	3,94
Kancanın yüke çekilip bağlanması	244	25,41	573	42,58	146	31,73	369	32,34
Yüklü kancanın vagona çekilmesi	95	9,92	261	19,39	61	13,23	104	9,11
Vagonun boşaltma yerine ulaşması	448	46,62	286	21,23	120	25,91	453	39,70
Frenleme ve yüklü kancanın yere inmesi	17	1,73	28	2,08	32	6,94	15	1,31
Yükün çözülmesi	33	3,43	91	6,76	30	6,41	48	4,21
Boş kancanın vagona çekilmesi	8	0,79	15	1,11	13	2,76	14	1,23
yt toplam zaman	960	100,00	1346	100,00	461	100,00	1141	100,00



Şekil 6.1: Koller K300 Vinçli Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarmada Çeşitli Çalışmalara Ait Akış Dilimi Zamanlarının Toplam Zaman İçerisindeki Oranları

- 200 m taşıma mesafesi için vagonun yükleme yerine boş olarak ulaşma zamanı, toplam zamanın % 6,09'unu kapsamaktadır. Diğer çalışmalarla hemen hemen aynı seviyededir.
- Frenleme ve boş kancanın yere inmesinde diğer çalışmalara göre bu çalışmada toplam zaman içerisindeki payı daha fazladır. Bunun nedeni vagonun kancayı geç bırakması ve kancanın yere inmekte zorlanmasından kaynaklanmaktadır.

- Kancanın yüke çekilip bağlanmasında diğer çalışmalara oranla daha az bir paya sahiptir. Bunun nedeni yandan çekim mesafesinin diğer çalışmalara oranla daha düşük olması ve bağlanacak olan ürünlerin önceden hazır edilmesinden kaynaklanmaktadır.
- Yüklü kancanın vagona çekilmesinde ise yandan çekim mesafesinin az, zaman zamanda mesafenin olmaması ve takılma olmamasından dolayı diğer çalışmalardan daha düşüktür.
- Vagonun boşaltma yerine çekilmesi akış diliminde ise operatörün önceden meydana gelen kazadan etkilenmesi sonucunda makineyi yavaş kullanması sonucunda toplam zamanın yaklaşık % 47'sini içermektedir. Bu da verimi olumsuz yönde etkilemiştir. Eğer operatör kazadan olumsuz yönde etkilenmeseydi verim şimdiki verimden daha iyi olacaktı. Bundan dolayı operatör seçilirken deneyimli ve işi bilenlerden seçilmesi gerekir.
- Frenleme ve yüklü kancanın yere inmesinde Aykut'un çalışması toplam zaman içerisindeki payı diğer çalışmalara göre daha fazladır. Ancak bunun nedeni makalede belirtilmemiştir.
- Yükün çözülmesi ve boş kancanın vagona çekilmesinde diğer çalışmalara göre bu çalışma daha az paya sahiptir. Bu da orada olağanüstü eta alımından dolayı taşınan ürünün kalın olması ve sapanların daha kolay çözülmesinden kaynaklanabilir. Bu çalışmada Koller K300 vinçli hava hattını kullanan operatör ve işçilerin kazadan etkilenmesi sonucu saatteki verim 5,333 m³ olarak bulunmuştur. Eğer çalışanlar kazadan etkilenmemiş olsalardı ve bu etkilenmeden dolayı yapılan zaman kaybını yapmasalardı saatteki verim yaklaşık olarak 7,651 m³ olacaktı. Buda ilk verimden % 30 da fazladır.

Bu karşılaştırmayı verim yönünden yaptığımızda ise;

Çağlar (2002) (13), Koller K300 vinçli hava hattı ile Suluhan üretim alanında çalışma sonucunda sefer başına ortalama parça sayısı 1,9 adet/sefer, verim 1,274 m³/sefer olarak gerçekleşmiştir. Bu değerden yararlanılarak belirlenen saatteki verim ise, REFA standart programı esas alınarak belirlenen sefer zamanına göre 4,967 m³/saat olarak bulunmuştur. Buradaki verim değeri araştırmadaki verim değerinden daha düşüktür.

Aykut ve Ark. (1997) (8), Koller K300 vinçli hava hattı ile yaptıkları çalışmada saatteki verimi $12,19 \text{ m}^3/\text{saat}$ olarak belirlenmiştir. Buradaki verim değeri, araştırma sonucunda bulunan verim değerlerinden daha büyüktür. Bunun nedeni ise burada taşıma mesafesinin daha kısa ve hat eğiminin daha az olması olarak söylenebilir.

Eroğlu (1997) (7), Koller K300 vinçli hava hattı ile 3 ayrı alanda yaptığı çalışmada, iğne yapraklı ağaç tomruklarının bölmeden çıkarılmasında, operatörlerle birlikte 4 kişilik bir çalışma ekibi ile verim değerleri belirlenmiştir. Buna göre, taşıma mesafesinin 175 m arazi eğiminin % 50 olduğu alanda verim $5,529 \text{ m}^3/\text{saat}$, taşıma mesafesinin 190 m arazi eğiminin % 56 olduğu alanda verim $4,852 \text{ m}^3/\text{saat}$ ve taşıma mesafesinin 200 m arazi eğiminin % 50 olduğu alanda ise verim $4,614 \text{ m}^3/\text{saat}$ olarak belirlenmiştir. İbrelili tomruk taşınmasında üç ayrı alan için genel ortalama verim $4,997 \text{ m}^3/\text{saat}$ olarak belirlenmiştir. Buradaki verim değeri, araştırma sonucunda bulunan sefer zamanına göre belirlenen verim değerinden ($5,333 \text{ m}^3/\text{saat}$) daha düşüktür. Kısa süreli onarım beklemelelerinin çalışmada çok az rastlanması verim değerinin bu çalışmalardan daha yüksek olmasına sebep olmuş olabilir.

Acar (1995) (24), Koller K300 vinçli hava hattı ile yaptığı çalışmada, Artvin yöresinde iğne yapraklı ağaç tomruğunun ortalama 250 m taşıma mesafesi için verim $3,312 \text{ m}^3/\text{saat}$ olarak bulunmuştur. Aşağıdan yukarı yönde yapılan çalışmada arazi eğimi % 40 – 60 arasında değişmekte, yukarıda bir ve aşağıda ise çoğunlukla üç işçi çalışmıştır. Çalışmanın yapıldığı alandaki diğer koşullar belirtilmemiştir. Araştırma sonucunda bulunan verim değerinin daha yüksek olması, yükün belirli bir yerde toplanarak-hazır bulundurulması, taşınacak olan tomrukların hemen hattın altında bulunması ve kısa süreli beklemelelerin olmayışı olarak açıklanabilir.

Öztürk (1996) (26), Koller K300 vinçli hava hattı üzerine yaptığı bir çalışmada, hat uzunluğu 300 m arazinin ortalama eğimi % 45, çalışanlar 1 operatör 1 operatör yardımcısı ve bir ara dayanak olan deneme alanında verimi $5,151 \text{ m}^3/\text{saat}$ belirlemiştir. Taşıma mesafesi 220 m ve arazinin ortalama eğimi % 64, ara dayanak sayısı 1 adet olduğu alanda verimi $6,270 \text{ m}^3/\text{saat}$ olarak belirlenmiştir. Taşıma mesafesinin 290 m ortalama arazi eğiminin % 40 çalışanlar operatör ve yardımcı biri yükleme diğeri boşatma yeri işçisinin çalıştığı alanda verimi $6,256 \text{ m}^3/\text{saat}$, olarak belirlenmiştir. Buradaki verim değerleri, araştırma sonucunda bulunan verim

değeriyle az bir fark vardır. Bu fark çalışma alanında makinenin daha önceden kaza yapması sonucu operatörün makineyi kapasitesinin altında çalıştırması olarak açıklanabilir.

Erdaş ve Acar (1995) (25), Koller K300 vinçli hava hattı ile yaptıkları çalışmada, iğne yapraklı tomruk taşınmasının yapıldığı, kurulu hat uzunluğunun 300 m ana kablo eğiminin % 50 olduğu iki farklı çalışma alanında verim değerleri belirlenmiştir. Bunlardan arazi eğiminin % 50, ortalama taşıma mesafesinin 73 m ve aşağı istasyonda 3, yukarıda işçinin çalıştığı alanda verim 7,834 m³/saat, arazi eğiminin % 70, ortalama taşıma mesafesinin 150 m ve aşağı istasyonda 2, yukarıda 1 işçinin çalıştığı alanda verim 3,499 m³/saat olarak belirlenmiştir. Verim değerleri 250 m ortalama taşıma mesafesi için yeniden hesaplanmış iğne yapraklı yapacak odun taşınmasında verim 3,750 m³/saat olarak bulunmuştur. Buradaki 250 m taşıma mesafesi için belirlenen verim değeri, araştırma sonucunda bulunan verim değerlerinden daha küçüktür. Bunun nedeni olarak, taşıma mesafesinin artmasıyla verimin düşmesi olarak açıklanabilir.

Pollini ve Ark. (1989) (21), İtalya' da Koller K300 vinçli hava ile yaptıkları çalışmada, hattın kullanımıyla üretimden alınan performansı ortaya koymak için eğimleri ortalama % 80–100' ü aşan ve 1 hektardan daha büyük alanlarda 7 hava hattının ortalama verimi; 53 m³/gün olarak belirlemişlerdir. Buradaki verim değeri, araştırma sonucunda günlük 8 saatlik çalışma esas alındığında bulunan verim değerleri 42,667 m³/gün' den daha büyüktür. Bunun nedeni ise Avrupa şartlarında üretimin planlanması ve uygulandığındaki farklılıklar ile ülkemizdeki hava hatlarının ekonomik olarak çalıştırılmaması şeklinde söylenebilir.

6.2. Urus MIII Vinçli Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarma

Bu çalışmada, Urus MIII vinçli hava hattı ile 50 seferi kapsayan ölçüm ve gözlemler sırasında ladin tomruk ve uzun boy halinde yaklaşık 400 m mesafeden aşağıdan yukarı yönde (100 m mesafede bir ucu yerde sürütülerek, 300 m mesafede tamamen askıda) taşınma yapılmıştır. Ana kablonun hat uzunluğu 650 m, yüksekliği 25 m ortalama eğimi % 55, arazi eğimi % 60 olarak belirlenmiştir. Çalışanlar, iki kişi aşağı istasyonda, bir kişi yukarı istasyonda olmak üzere üç işçi, bir operatör ve bir operatör yardımcısından oluşmaktadır. Çalışma sonucunda sefer başına ortalama parça sayısı 1,58 adet/sefer, ortalama ürün hacmi 1,295 m³ olarak gerçekleşmiştir. Buna göre saatteki verim 4,713 m³ olarak hesaplanmıştır.

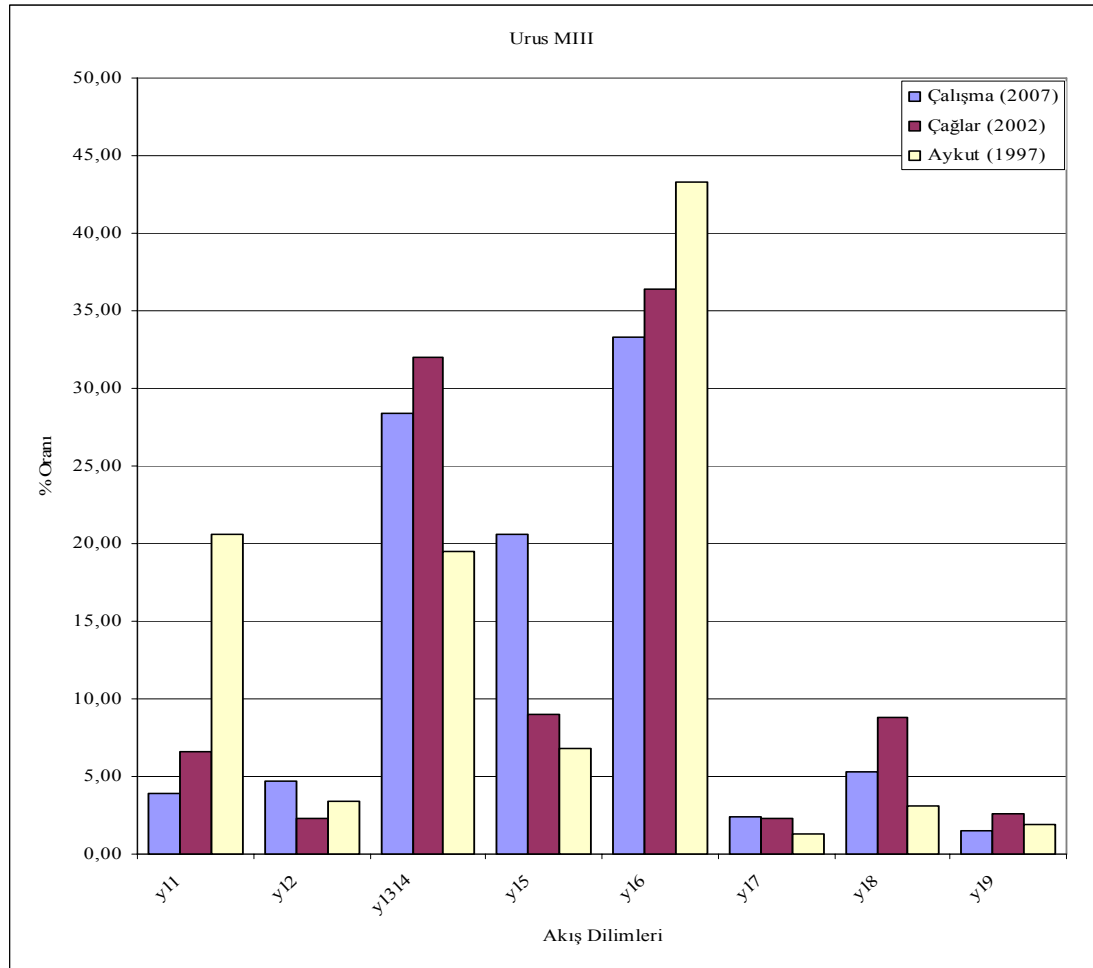
Çağlar (2002) (13), çalışmasında Artvin yöresinde Urus MIII ile Gökmar tomrukların aşağıdan yukarı yönde yaklaşık 600 m mesafeden (130 m'si bir ucu yerde sürütülerek) taşınmasında 36 seferi kapsayan ölçüm yapmıştır. Ortalama yandan çekme mesafesi 34 m'dir. Ana kablonun ortalama hat uzunluğu 650 m olup, yüksekliği 25 m ortalama eğimi % 41, arazi eğimi % 49 olarak belirlenmiştir. Hat boyunca 1 adet ara dayanak kullanılmıştır. Çalışanlar, iki kişi aşağı istasyonda, üç kişi yukarı istasyonda olmak üzere beş işçi, bir operatör ve bir operatör yardımcısından oluşmaktadır. Çalışma sonucunda sefer başına ortalama parça sayısı 3,5 adet/sefer, verim 1,767 m³/sefer olarak gerçekleşmiştir. Saatteki verim REFA standart programı esas alınarak belirlenen sefer zamanına göre 4,268 m³/saat olarak bulunmuştur.

Aykut Turgay, Acar H. Hulusi ve Şentürk Necmettin, (1997) (8), yaptıkları çalışmada 41 sefer ölçümü yapılan Urus MIII hava hattında ortalama taşıma mesafesi 241,71 m ortalama yandan çekme mesafesi 20 m arazi eğimi % 45 hat eğimi % 17,8 olan deneme alanında verim 8,63 m³/saat olarak hesaplamışlardır.

Urus MIII vinçli hava hattının yukarıda verilen çalışmalara ilişkin akış dilimi zamanlarının toplam zaman içerisindeki oranları Çizelge 6.2'de ve Şekil 6.2'de karşılaştırılmalı olarak verilmiştir. Ancak burada karşılaştırmaların anlamlı olması için taşıma uzaklığı 400 m olarak alınmış ve "vagonun yükleme yerine ve boşaltma yerine ulaşması" zamanları buna göre uyarlanmıştır.

Çizelge 6.2: Urus MIII Vinçli Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarmada Çeşitli Çalışmalara Ait Akış Dilimi Zamanları ve Toplam Zaman İçerisindeki Oranları

400 m Aşağıdan Yukarı Taşıma	Çalışma (2007)		Çağlar (2002)		Aykut (1997)	
Akış Dilimleri (Urus MIII)	Ort. Zaman	yt'ya göre oranı (%)	Ort. Zaman	yt'ya göre oranı (%)	Ort. Zaman	yt'ya göre oranı (%)
	(YD)	(%)	(YD)	(%)	(YD)	(%)
Vagonun yükleme yerine ulaşması	56	3,88	106	5,13	308	24,08
Frenleme ve boş kancanın inmesi	68	4,69	55	2,66	30	2,38
Kancanın yüke çekilip bağlanması	411	28,39	771	37,32	176	13,7s7
Yüklü kancanın vagona çekilmesi	298	20,56	216	10,45	61	4,78
Vagonun boşaltma yerine ulaşması	483	33,34	586	28,36	647	50,51
Frenleme ve yüklü kancanın yere indirilmesi	35	2,38	56	2,71	12	0,95
Yükün çözülmesi	77	5,30	213	10,31	28	2,20
Boş kancanın vagona çekilmesi	21	1,48	63	3,05	17	1,34
Y_t toplam zaman	1448	100,00	2066	100,00	1281	100,00



Şekil 6.2: Urus MIII Vinçli Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarmada Çeşitli Çalışmalara Ait Akış Dilimi Zamanlarının Toplam Zaman İçerisindeki Oranları

- 400 m taşıma mesafesi için vagonun yükleme yerine boş olarak ulaşma zamanı, toplam zamanın % 3,88'ini kapsamaktadır. Diğer çalışmalarda bu oran Çağlar'da % 5,13 ve Aykut'ta % 24,08'dir.
- Frenleme ve boş kancanın yere inmesinde diğer çalışmalara göre bu çalışmada toplam zaman içerisindeki payı daha fazladır. Bunun nedeni ana kablunun vagonun durduğu yerde çok yüksek olması ve kancaya ağırlık bağlamadan kancanın yere inmemesinden kaynaklanmaktadır.
- Kancanın yüke çekilip bağlanması akış diliminde diğer çalışmalarla hemen hemen aynı orana sahiptir.
- Yüklü kancanın vagona çekilmesinde ise yandan çekim mesafesinin ortalama 80 m olması ve diri örtünün olması bu oranın büyük çıkmasına neden olmuştur. Ayrıca ürün uzun boy halinde vagona çekildiğinden yandan çekim güzergâhındaki ağaçlara çarpması burada harcanan zamanın, dolayısıyla da oranın büyük çıkmasına sebep olmuştur. Diğer çalışmalarda bu oran daha düşüktür.
- Vagonun boşaltma yerine ulaşma zamanının toplam zaman içerisindeki oranı % 33,34 çalışmada en fazla paya sahiptir. Aykut'ta bu oran % 50,51 Çağlarda ise bu oran %28,26 ile ikinci sırada yer almaktadır.
- Frenleme ve yüklü kancanın yere inme zamanı üç çalışmada hemen hemen aynı orana sahiptir. Yükün çözülmesi akış dilimi toplam zaman içerisindeki oranı bu çalışmada uzun boy halinde ürün taşındığından Çağlar'ın oranından daha düşüktür.
- Boş kancanın vagona çekilmesinde diğer çalışmalarla hemen hemen aynı orana sahiptir

Bu karşılaştırmayı verim yönünden yaptığımızda ise;

Çağlar (2002) (13), Urus MIII vinçli hava hattı ile Tepebaşı üretim alanında çalışma sonucunda sefer başına ortalama parça sayısı 3,5 adet/sefer, verim 1,767 m³/sefer olarak gerçekleşmiştir. Saatteki verim REFA standart programı esas alınarak belirlenen sefer zamanına göre 4,268 m³/saat olarak bulunmuştur. Buradaki verim değeri, araştırma sonucunda bulunan verim değerlerinden daha düşüktür.

Bunun nedeni ise burada bir ucu yerde taşıma mesafesinin daha uzun olması olarak açıklanabilir.

Aykut ve Ark. (1997) (8), Urus MIII vinçli hava hattın ile yapraklı tomruk taşınmasında, ortalama taşıma mesafesi 241,71 m ve hat eğiminin % 17,8 olan deneme alanında verim 8,630 m³/saat, olarak tespit edilmiştir. Buradaki verim değeri, araştırma sonucunda bulunan verim değerlerinden daha büyüktür. Bunun nedeni ise burada taşıma mesafesinin daha kısa, hat eğiminin daha küçük olması ve araştırma sırasında kullanılan Urus MIII vinçli hava hattı ile taşıma sırasındaki yükün uzun boy halinde olması ve dallarının alınmamış olması olarak söylenebilir.

Acar (1995) (24), Doğu Karadeniz bölgesinde değişik üretim alanlarında Urus MIII ile bölmeden çıkarma çalışmaları yapılmıştır. Bunlardan iğne yapraklı tomruk taşınmasının yapıldığı alanda; kurulu hat uzunluğu 300, hat eğimi % 30, arazi eğimi % 65, ortalama taşıma mesafesi 128 m ve 1 işçinin yukarı 4 işçinin aşağıda istasyonda çalışmıştır. Diğer çalışma alanları ile birlikte ortalama 250 m taşıma mesafesi için verim Urus MIII' de 6,734 m³/saat olarak hesaplanmıştır. Buradaki verim değeri, araştırma sonucunda bulunan verim değerlerinden daha büyüktür. Bunun nedeni ise ortalama taşıma mesafesinin daha kısa 250 m olmasına karşılık, araştırma sonucunda belirlenen verimler 400 m taşıma mesafesi içindir. Dolayısıyla taşıma mesafesinin artması ile verim de düşmektedir.

Öztürk (1996) (26), Artvin'de Urus MIII vinçli hava hattında; kurulu hat uzunluğu 550 m ve ortalama arazi eğiminin % 55 olduğu alanda verimi 7,872 m³/saat olarak tespit edilmiştir. Güzergâh boyunca 1 adet ara dayanak kullanılmış, taşıyıcı kablunun ortalama yüksekliği 30 m taşıma 500–450 m mesafeden yapılmıştır. Bir operatör bir operatör yardımcısı ile aşağı istasyonda iki, yukarıda bir işçi çalışmıştır. Buradaki verim değeri, araştırma sonucunda bulunan verim değerlerinden daha büyüktür. Bunun nedeni ise öncelikle araştırmada kullanılan Urus MIII ile taşıma sırasındaki yükün bütün ağaç halinde olması, dallarının alınmamış olması, yandan çekim mesafesinin fazla olması ve aynı zamanda 150 m mesafede yerde sürütülerek taşınması ve ortalama taşıma mesafesinin 400 m olmasıdır.

6.3. Gantner USW İle Bölmeden Çıkarma

Bu çalışmada, Gantner USW vinçli hava hattı ile Melodere üretim alanında 40 seferi kapsayan ölçme ve gözlemler sırasında ladin tomrukları yaklaşık 1300 m mesafeden yukarıdan aşağı yönde ve tamamen askıda taşınmıştır. Ana kablonun hat uzunluğu 1600 m olup, ortalama yüksekliği 20 m ortalama eğimi % 60 arazi eğimi % 65 olarak belirlenmiştir. Çalışanlar 1 kişi aşağı istasyonda, 1 kişi yukarı istasyonda olmak üzere 2 işçi, 1 operatörden 2 operatör yardımcısından oluşmaktadır. Çalışma sonucunda sefer başına ortalama parça sayısı 3,28 adet/sefer, ortalama ürün hacmi 1,826 m³ olarak gerçekleşmiştir. Buna göre saatteki verim 6,098 m³ olarak hesaplanmıştır.

Çağlar (2002) (13), çalışmasında Artvin yöresinde Gantner USW ile Melodere üretim alanında Gökmar tomrukların yukarıdan aşağı yönde yaklaşık 1100 m mesafeden tamamen askıda taşınmasında 63 seferi kapsayan ölçüm yapmıştır. Ortalama yandan çekme mesafesi 32 m'dir. Ana kablonun hat uzunluğu 1200 m olup, ortalama yüksekliği 35 m ortalama eğimi % 50 arazi eğimi % 78 olarak belirlenmiştir. Çalışanlar 3 kişi aşağı istasyonda, 2 kişi yukarı istasyonda olmak üzere 4 işçi, 1 operatörden oluşmaktadır. Çalışma sonucunda sefer başına ortalama parça sayısı 2,8 adet/sefer, verim 1,842 m³/sefer olarak gerçekleşmiştir. Bu değerlerden yararlanılarak REFA standart programı esas alınarak belirlenen sefer zamanına göre 4,161 m³/saat olarak bulmuştur.

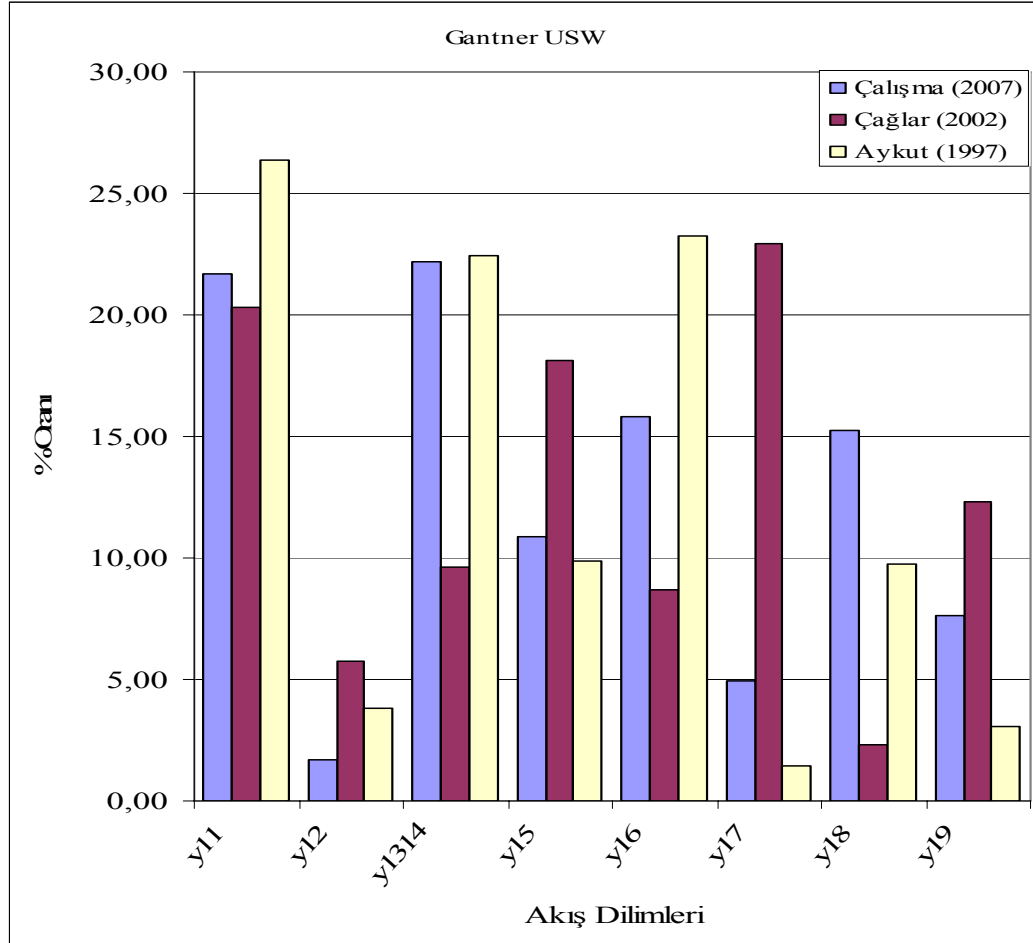
Aykut Turgay, Acar H. Hulusi ve Şentürk Necmettin, (1997) (8), yaptıkları çalışmada 30 sefer ölçümü yapılan Gantner USW hava hattında ortalama taşıma mesafesi 673 m ortalama yandan çekme mesafesi 45 m arazi eğimi % 65 hat eğimi % 42,2 olan deneme alanında verim 4,560 m³/saat olarak hesaplamışlardır.

Gantner USW vinçli hava hattının yukarıda çalışma koşulları verilmiş olan çalışmalara ilişkin akış dilimi zamanlarının toplam zaman içerisindeki oranları Çizelge 6.3'de ve Şekil 6.3'de karşılaştırılmalı olarak verilmiştir.

Çizelge 6.3'de üç çalışmaya ait akış dilimi zamanları ve bu zamanların toplam zaman içerisindeki oranları verilmiştir. Bu çalışmalar benzer çalışma koşullarda 1000 m taşıma mesafesi için karşılaştırılmıştır.

Çizelge 6.3: Gantner USW Vinçli Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarmada Çeşitli Çalışmalara Ait Akış Dilimi Zamanları ve Toplam Zaman İçerisindeki Oranları

1000 m Yukarıdan Aşağıya Taşıma	Çalışma (2007)		Çağlar (2002)		Aykut (1997)	
Akış Dilimleri (Gantner USW)	Ort. Zaman	yt'ya göre oranı (%)	Ort. Zaman	yt'ya göre oranı (%)	Ort. Zaman	yt'ya göre oranı (%)
	(YD)	(%)	(YD)	(%)	(YD)	(%)
Vagonun yükleme yerine ulaşması	285	18,24	456	18,94	529	31,61
Frenleme ve boş kancanın inmesi	28	1,81	143	5,93	51	3,07
Kancanın yüke çekilip bağlanması	379	24,29	238	9,88	302	18,05
Yüklü kancanın vagona çekilmesi	186	11,88	448	18,59	133	7,95
Vagonun boşaltma yerine ulaşması	208	13,29	195	8,11	466	27,85
Frenleme ve yüklü kancanın yere indirilmesi	85	5,43	567	23,53	19	1,15
Yükün çözülmesi	261	16,72	57	2,37	132	7,87
Boş kancanın vagona çekilmesi	130	8,35	305	12,66	41	2,45
yt toplam zaman	1562	100,00	2410	100,00	1675	100,00



Şekil 6.3: Gantner USW Vinçli Hava Hattı İle Bölmeden Çıkarmada Çeşitli Çalışmalara Ait Akış Dilimi Zamanlarının Toplam Zaman İçerisindeki Oranları

- 1000 m taşıma mesafesi için vagonun yükleme yerine boş olarak ulaşma zamanı, toplam zamanın % 18,24'ünü kapsamaktadır. Diğer çalışmalarda bu oran Çağlar'da % 18,94 ve Aykut'ta %31,61'dir.
- Frenleme ve boş kancanın yere inmesinde diğer çalışmalara göre bu çalışmada toplam zaman içerisindeki payı daha azdır. Bunun nedeni ana kablonun vagonun durduğu yerden ürün bağlama yerine olan yüksekliğinin az olmasından kaynaklanmaktadır.
- Kancanın yüke çekilip bağlanma zamanı diğer çalışmalardan daha büyük bir orana sahiptir. Bunun nedeni ise kancanın önce bir sırtta inmesi oradan da işçi kancayı alarak ürünün bulunduğu yere çekmesi sırasında gideceği güzergâhın bozuk ve diri örtünün fazla olması bu oranın yüksek çıkmasına sebep olmuştur.
- Yüklü kancanın vagona çekilmesinde ise yandan çekim mesafesinin bu çalışmada ortalama 29 m Çağlar'da ortalama 32 m olması oranın Çağlar'da % 18,59, bu çalışmada ise % 11,88 olmasına neden olmuş olabilir.
- Vagonun boşaltma yerine ulaşma zamanı toplam zaman içerisindeki oranı çalışmalarda birbirine yakındır.
- Frenleme ve yüklü kancanın yere inme zamanı toplam zaman içerisindeki oranları bu çalışmada %5,43, Çağlar'da %23,53 ve Aykut'ta ise % 1,15'tir. Bu oranların bu şekilde çıkması vagonun durduğu yerde ana kablonun yere olan yüksekliği Çağlarda 35 m olduğu için onda daha fazla çıkmıştır.
- Yükün çözülme zamanı toplam zaman içerisindeki oranı bu çalışmada diğer çalışmalara oranla daha yüksektir. Bunun nedeni boşaltma yerinin dere içi olması ve düzgün olmamasından kaynaklanmaktadır.
- Boş kancanın vagona çekilmesinde Çağlar'ın çalışmasında ana kablonun yüksekliği daha fazla olduğundan oran doğru orantılı olarak daha fazla çıkmıştır.

Bu karşılaştırmayı verim yönünden yaptığımızda ise;

Çağlar (2002) (13), Gantner USW kızaklı hava hattı ile Melodere üretim alanında çalışma sonucunda sefer başına ortalama parça sayısı 2,8 adet/sefer, verim 1,842 m³/sefer olarak gerçekleşmiştir. REFA standart programı esas alınarak

belirlenen sefer zamanına göre 4,161 m³/saat olarak bulunmuştur. Buradaki verim değeri araştırma sonucunda bulunan verim değerinden daha düşüktür.

Aykut ve Ark. (1997) (8), Artvin yöresinde Gantner USW kızaklı hava hattında yapraklı yakacak odun taşınmasında ortalama taşıma mesafesi 900 m ve hat eğiminin % 64 olan deneme alanında verim 5,810 ster/saat (4,35 m³/saat), bir başka deneme alanında ibreli tomruk taşınmasında ise ortalama taşıma mesafesi 673 m ve hat eğiminin % 42,2 olan verim 4,560 m³/saat olarak bulunmuştur. Buradaki verim değeri, Melodere üretim alanında belirlenen verim değerinden düşüktür. Bunun nedeni hat eğiminin daha düşük olmasından kaynaklanabilir.

Öztürk (1996) (26), Gantner USW kızaklı vinçli hava hattıyla; 1400 m taşıma mesafesinde, arazi eğiminin ise % 40–60 arasında değiştiği iğne yapraklı tomruk taşınmasında verim 3,400 m³/saat olarak belirlenmiştir. Kurulu hat uzunluğu 1500 m, taşıyıcı kablunun ortalama yüksekliği 80 m ve güzergâh boyunca 4 adet ara dayanak kullanılmıştır. Bir operatör bir operatör yardımcısı ve iki işçi yukarı istasyonda, iki işçi aşağıda çalışmıştır. Buradaki verim değeri, Melodere üretim alanında belirlenen verim değerlerinden daha küçüktür. Ara dayanak sayısının fazla olması taşıma mesafesinin fazla olması verimin daha düşük olmasına sebep olarak gösterilebilir.

Acar ve Erdaş (1992) (23), Artvin yöresinde yapılan bir araştırmada 3 deneme alanında uzun mesafeli vinçli hava hattında yapılan ölçümlerde verimleri Cogla üretim alanında 3,570 ster/saat, Karçkal üretim alanında 5,010 m³/saat ve Çukurda 4,360 ster/saat olarak belirlemişlerdir. Buradaki verim değerleri, araştırma sonucunda bulunan verim değerinden daha düşüktür. Araştırma alanındaki çalışma şartlarının Karçkal üretim alanındaki çalışma şartlarından daha iyi olduğu söylenebilir.

Her üç vinçli hava hattı için; araştırma sonucunda bulunan sefer zamanına göre belirlenen verim değerleri ülkemiz şartlarına uygundur. Yörede kış mevsiminin uzun sürmesi ve yağışlı günlerin fazla olması nedeniyle, vinçli hava hatlarının yıllık çalışma saatleri az olarak gerçekleşmektedir. Bu nedenle ilkbaharda iklim şartları uygun olur olmaz, araçların çalıştırılmaya başlanması böylece yıllık verimin yükseltilmesi mümkün olacaktır. Tamir ve bakımların ise kış döneminde bitirilip yaz dönemine bırakılmaması ve yedek parçaların sürekli olarak bulundurulması gerekmektedir.

7. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

7.1. Sonuçlar

Bu tez kapsamında, Artvin yöresi ormanlarında vinçli hava hatları ile bölmeden çıkarma sırasında çalışma sürecine ilişkin yapılan ölçüm ve gözlemler çeşitli metotlar uygulanarak değerlendirilmiştir.

Orman hava hatları ile bölmeden çıkarma sırasında ölçülen akış dilimi zaman değerlerinin ortalamaları hesaplanmış, toplam zaman içerisindeki oranları bulunarak birbirleri ile kıyaslama yapılmıştır.

Bu çalışmanın sonuçları, araştırma alanı olarak seçilen ve sınırlandırılan bölgede iğne yapraklı ağaç türlerinden Doğu Ladini saf ya da karışık olarak ve böcek zararından dolayı olağanüstü eta alımının yapıldığı üretim alanlarında ve yaz aylarında vinçli hava hatları ile yapılacak bölmeden çıkarma çalışmaları için geçerlidir.

Danayayımı üretim alanında, traktöre monteli Koller K300 vinçli hava hattı ile ladin tomrukların bölmeden çıkarılmasında, kamyon üzerine monteli Urus MIII vinçli hava hattı ladin tomruk ve uzun boy ürünlerin bölmeden çıkarılmasında, Melodere üretim alanında yer çekimi etkisiyle taşıma yapan kızaklı Gantner USW hava hattı ile ladin tomrukların taşınmasında mevcut koşullar ve bu koşullarda elde edilen sonuç değerleri Çizelge 7.1' de verilmiştir.

Toplam faaliyet zamanı üzerinde etkisi fazla olan iş dilimleri dikkate alınarak, iş düzeni, uygun miktarda yük yükleme, yükün daha önceden hazırlanması, kablo ve vagonun bakımlarının zamanında yapılması gibi boşa geçen zamanı azaltıcı tedbirler alınmasıyla hava hatları daha verimli çalıştırılabilir.

Orman hava hatları için oluşturulan iş dilimlerinden, hava hattının aynı yerdeki kuruluşu için değişik seferlerde boş vagonun yükleme yerine ulaşması (y_{11}), frenleme ve yükleme kancasının yere inmesi (y_{12}), frenleme ve yüklü kancanın yere inmesi (y_{17}), boş kancanın vagona çekilmesi (y_{19}) zamanlarının ortalama değerleri genellikle belli sınırlarda olup, birbirine yakın değerler olarak ortaya çıkmaktadır.

Çizelge 7.1: Viçli Hava Hatlarına Ait Çalışma Koşulları ve Sonuç Değerleri

Koşullar		Koller K300	Urus MIII	Gantner USW
Üretim alanı		Danayayımı	Danayayımı	Melodere
Kuruluş mesafesi (m)		250	650	1600
Ara dayanak sayısı		-	-	1
Arazi eğimi (%)		70	60	65
Ana kablunun	Yüksekliği (m)	20	25	25
	Eğimi (%)	60	55	60
Taşıma mesafesi	Askıda (m)	150	300	1300
	Bir ucu yerde (m)	50	100	-
Taşıma yönü		Aşağıdan yukarıya	Aşağıdan yukarıya	Yukarıdan aşağıya
Taşınan ürün cinsi		Ladin (tomruk)	Ladin (tomruk ve uzun boy)	Ladin (tomruk)
Parça sayısı (adet/sefer)		2,36	1,58	3,28
Ortalama yandan çekim mesafesi (m)		11,34	83,40	2918
Taşınan ürün miktarı (m ³)		46,926	64,743	73,026
Ölçülen sefer sayısı (adet)		50	50	40
Çalışanlar	İşçi (yükleme + boşaltma)	1+1	1+1	1+1
	Operatör + Operatör Yardımcısı	1+1	1+1	1+2
Akış Dilimi Zamanları (YD)				
y ₁₁ : Vagonun yükleme yerine ulaşması		59	56	370
y ₁₂ : Frenleme ve boş kancanın inmesi		58	68	28
y ₁₃ : Kancanın yüke çekilmesi		60	218	104
y ₁₄ : Kancanın yüke bağlanması		184	194	274
y ₁₅ : Yüklü kancanın vagona çekilmesi		95	298	186
y ₁₆ : Vagonun boşaltma yerine ulaşması		448	483	270
y ₁₇ : Frenleme ve yüklü kancanın yere inmesi		17	35	85
y ₁₈ : Yükün çözülmesi		33	77	261
y ₁₉ : Boş kancanın yüke çekilmesi		8	21	130
Y ₂₅ : Kısa süreli onarım		29	29	3
Ortalama sefer zamanı (YD)		989	1478	1712
Birim zaman (YD)		1125	1273	984
Verim	m ³ /sefer	0,939	1,295	1,826
	(m ³ /saat)	5,333	4,713	6,098

Yükün vagona çekilmesi (y_{15}) ve aşağıdan yukarıya taşıma için yüklü vagonun boşaltma yerine ulaşması (y_{16}) zamanları daha çok makinenin motor gücüne, operatör kabiliyetine, taşınan ürünün parça sayısına, boyutlarına, hacmine ve ağırlığına, yandan çekme mesafesi ve yandan çekmenin güzergâhındaki arazi eğimine, ürünün vasfı ve şekline, diri örtü ve arazi engeline, vagon ve kancanın zamanında bakımlarının yapılmış olmasına göre değişiklik göstermektedir.

Bölmeden çıkarma sırasında uygulanan işlemler çok sayıda değişkenin etkisi altında gerçekleşmekte ve bu değişkenler farklı çalışma alanlarında zaman içinde değişime uğramaktadır. Bu nedenle iş dilimlerine ilişkin zaman değerlerinin ortalama değerler olarak hesaplamak ve standart zaman olarak kabul etmek, yapılan işlerin standart olmayışı nedeniyle doğru olmamaktadır.

7.2. Öneriler

Bölmeden çıkarına sırasında vinçli hava hatlarının en fazla kullanıldığı bölge, Artvin Orman Bölge Müdürlüğüdür. Bu nedenle Artvin yöresi ormanlarında bölmeden çıkarma sırasında, çalışmanın daha verimli aynı zamanda ekonomik yapılabilmesi için şu öneriler yapılabilir:

- Bu çalışmanın sonuçları, daha önce sınırlandırılan ve verilen koşullara benzerlik gösteren diğer alanlarda yaz aylarında vinçli hava hatları ile yapılacak bölmeden çıkarma çalışmaları için geçerlidir.
- Çalışma sonuçlarından, yıllık üretim planları hazırlanırken iş gücü ve vinçli hava hattı çalışma programlarının hazırlanmasında ve plan uygulamalarının denetlenmesinde yararlanılabilir. Üretim işlerinde kullanılacak hava hattı ve çalıştırılacak işçi ihtiyacının zamana bağlı olarak belirlenmesinde, bunlarla ilgili maliyet hesaplamasında, minimum maliyetle işin yapılması alternatiflerinin ortaya konmasında bu çalışma sonuçlarından faydalanılabilir.
- Toplam çalışma zamanı üzerinde etkisi en fazla olan iş dilimleri dikkate alınarak iş düzeni, uygun miktarda yük yükleme, yükün daha önceden hazırlanması kablo ve vagon bakımlarının zamanında yapılması boşa geçen zamanı artırıcı tedbirler alınmasıyla hava hatları daha verimli çalıştırılabilir.

- Yıllık nakliyat planları zamanında yapılmalı, kesim düzeni belirlenip, nerede ve nasıl bir bölmeden çıkarma tekniğinin uygulanacağı önceden ortaya konulmalıdır. Hava hatlarının kullanılacak olduğu yerlerde makinelerin teknik özellikleri dikkate alınarak ön etütler yapılmalı, arazi özelliklerine göre ormana en az zarar verecek ve bir kuruluştta en fazla ürün taşıyabilecek şekilde güzergâh belirlenmelidir.
- Hava hatları köy kooperatiflerine kiralanırken, taşınan metreküp bazında değil, çalıştırıldığı saat dikkate alınmalı, kuruluşundan ne kadar süre sonra söküleceği belirlenmelidir. Arızalanma, hava muhalefeti, iş kazası, emniyette çalışma kuralları, vb. doğabilecek tüm olumsuz sonuçlar için her iki tarafın sorumlulukları açıkça belirlenmelidir.
- Hava hatlarında çalıştırılan operatörler deneyimli, eğitim görmüş ve sertifikalı olmalıdır.
- Hava hatlarında çalışan işçilerin sorunları dinlenmeli sıkıntıları giderilmelidir.
- Hava hatlarında mevsimlik olarak çalıştırılan operatörlerin kadro problemleri çözülmeli, makinelerin zimmet ve bakımlarının zamanında yaptırılması için yetki ve sorumluluk verilmelidir. Tüm yıl boyunca bir makine aynı operatör tarafından kullanılmalı, kış aylarında makinelerin bakımlarında istihdam edilmeli, deneyimlerini artırıcı eğitimler verilmelidir.
- Yer seçimi ve emniyet kurallarına eksiksiz uyulmalı, hava hatlarının montaj ve demontajının yapılmasında mutlaka eğitime tabi tutulmuş bir teknik eleman çalıştırılmalıdır.
- Vinçli hava hatlarının verimli çalıştırılması için, çalıştırılacak olan işçi ve operatörler arasındaki uyumunun tam sağlanması ve çalışmanın organize edilmesi için, her birine yazılı ve sözlü olarak yetki ve sorumlulukları bildirilmelidir.
- Makinelerin süreli olarak çalıştırılması için bakımları önceden yapılmalı, gerekli yedek parçaları her zaman hazır bulundurulmalı, kısa süreli tamir ve bakımların yapılması için motorize ekipler oluşturulmalıdır.

- Taşınacak olan ürünler, kurulacak hava hattının özellikleri göz önüne alınıp, ön sürütme yapılarak koridorun sağında ve solunda uygun şekilde hazırlanmalı, yandan çekme mesafesi azaltılmalıdır. Taşınacak ürünler tam olarak hazır edilinceye kadar hava hattı araziye gönderilmemelidir.

Boşaltma yeri iyi seçilmeli, yığılan ürünlerin makineyi, yol trafiğini ve diğer çalışmaları engellemeyecek şekilde depo edilebileceği yer önceden hazırlanmalı, ya da kamyonlara yüklenerek hemen taşınmalıdır.

KAYNAKLAR

1. DPT, 2001, Ormancılık Özel İhtisas Komisyon Raporu, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Yayın No: DPT: 2531- ÖİK: 547, Ankara, s 98.
2. Karaman, A., 1997, “Doğu Karadeniz Yöresinde Farklı Çalışma Koşullarında Kesim Ve Sürütme İşlerinde İş Güçlüğü Kriterlerinin Araştırılması Ve Verim Üzerine Etkisinin Belirlenmesi”, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 221 sayfa, Trabzon
3. Karaman, A., 2001, “Odun Hammaddesinin Kesim ve Nakliyatı”, Kafkas Üniversitesi Arvin Orman Fakültesi, Ders Notları Yayın No: 4, 260 sayfa, Artvin
4. Bayoğlu, S., 1996, Orman Nakliyatının Planlanması, İÜ Yayınları, 3941, İstanbul, 169 s.
5. Erdaş, O. ve Acar, H. H., 1993, Türkiye' de Odun Hammaddesi Üretimi Özellikle Kesim Bölmeden Çıkarma ve Taşıma Sırasında Karşılaşılan Güçlükler ve Bunların Orman Ürünleri Endüstrisi Üzerine Etkileri, 2. Orman Ürünleri Endüstrisi Kongresi, Trabzon, s. 164 – 178
6. Bayoğlu, S., 1985, Ormancılıkta Mekanizasyon ve Gelişmesi, Ormancılıkta Mekanizasyon ve Verimliliği 1. Ulusal Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları, 339, Bolu s.38–67,
7. Eroğlu, H., 1997, Artvin Yöresinde Bölmeden Çıkarma Çalışmalarında Koller K 300 Kısa Mesafeli Orman Hava Hattını Teknik ve Ekonomik Yönden İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, 129 s.
8. Aykut. T., Acar, H. H. ve Şentürk, N., 1997. Artvin Yöresinde Bölmeden Çıkarmada Kullanılan Koller K 300 Urus M III ve Gantner Tipi H:ava Hatlarının Karşılaştırılması Üzerine Bir Araştırma. İÜ, Orman Fakültesi Dergisi, A 47 (2): 29–54
9. Acar, H. H., 1997a, Giresun Orman Bölge Müdürlüğü Üretim Araçlarının Teknik ve Ekonomik Açından İncelenmesi, TÜBİTAK Doğa Dergisi, 15., Ankara.
10. Anonim, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü kayıtları, Artvin.
11. Bayoğlu, S., 1988, Üretim Mekanizasyonu Metotları ile Orman Yol Şebekesi İlişkileri. İÜ, Orman Fakültesi Dergisi, B 38 (3): 56-63.
12. Acar, H. H., Şentürk, N., Topalak, Ö., ve Öztürk, T.,2002, İkizdere Yöresinde K300 Orman Hava Hattının Verim Açısından İncelenmesi, İÜ Orman Fakültesi Dergisi A 52 (2): 34-35 s.

13. Çağlar, S., 2002, "Artvin Yöresi Ormanlarında Vinçli Hava Hatları ile Bölmeden Çıkarmanın Çalışma Verimi Açısından İncelenmesi", Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 136 sayfa, Artvin
14. Erdaş, O., 1988, Aralama ve Boşaltma Kesimlerinde Bölmeden Çıkarma Problemleri, Orman Mühendisliği Dergisi, 25, (4 ve 5): 35-37 ve 2-7.
15. Gardner, R. B., 1982, Estimating Production Rates and Operating Cost of Timber Harvesting Equipment in The Northern Rockies, US DA Forest Service, GTR INT-118, 23 p.
16. Bayoğlu, S., 1983, Dağlık Arazi Ormanlarında Aralama Kesimleri İçin Yeni İmkan Olarak Mini Urus Mobil Vinçli Hava Hatları, İÜ Orman Fakültesi Dergisi. B 33 (2): 42-70.
17. LeDoux, C. B., 1984, Cable Yarding Residue After Thinning Young Stands: A Break Even Simulation. Forest Product Journal. 34 (9): 35-40.
18. Piegai, F., 1990, Produttivite Dell'esbosco Con Gru A Cavo In Confono All'esbosco Per Avvallamento Ed All'esbosco A Strascico Con Trattari, Estratto Da L'Italia Forestale E Montona, Firenze.
19. Baumgras, J. E., and LeDoux. C. B., 1986, Cost of Harvesting Forest Biomass On Steep Slopes With A Small Cable Yarder: Results From Trial And Simulation. Biomass Energy Development. Plenum Publishing Corporation. p.133-142
20. Hoehrein, P. H., and Kellog, L. D., 1988, Production and Cost Comparison for Three Skyline Thinnings of Applied Forestry, Western Journal of Applied Forestry, 3 (4): 120-123.
21. Pollini, C., Leonelli, G., Gios, G., and Olivari, M., 1989, Introduzione Di Razionali Tecnologie Nelle Utilizzazioni Forestali: Prve Di Esbosco Con Una Gru A Cavo A Stazione Motrice Mobile, Consiglio Nazionale Della Ricerche, Istituto Per La Tecnologia Del Legno, San Michelle All' adige, Trento,
22. Howard, A. F., A 1989, Sequential Approach to Sampling Design for Time Studies of Cable Yarding Operations, Canadian Journal of Forestry Research, 19 973-980.
23. Acar, H.H. ve Erdaş, O., 1992, Artvin Yöresinde Uzun Mesafeli Vinçli Hava Hatları Orman Yolları Alternatiflerinin Bölmeden Çıkarma Açısından Kıyaslanması. TÜBİTAK Doğa Dergisi, 16: 549-558.
24. Acar, H.H., 1995. Artvin Yöresinde MB Trac 900 Özel Orman Traktörü ile Orman Ürünlerinin Bölmeden Çıkarılması Üzerine İncelemeler, TÜBİTAK Doğa Dergisi, 19: 45-50.

25. Erdaş, O., ve Acar, H.H., 1995, Doğu Karadeniz Bölgesinde Bölmeden Çıkarma Sırasında Koller K 300 Kısa Mesafeli Vinçli Hava Hatlarının Kullanımı, 1. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, Trabzon 230-238 s.
26. Öztürk, T., 1996, Artvin Bölgesinde Vinçli Hava Hatlarından Yararlanma İmkanları, Yüksek Lisans Tezi, İÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, 87s.
27. Karaman A., 2000, İş Bilgisi Ders Notları, KAÜ Artvin Orman Fakültesi, Ders Notları No:2 Artvin 115 s.
28. Anonim, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü Plan Proje Şube Müdürlüğü Amenajman Ofisi
29. MPM-REFA, İş Etüdü Yönetim Bilgisi MPM yayın No: 544 Ankara, 1984

ÖZGEÇMİŞ

20.11.1979'da Trabzon'un Akçaabat ilçesinin Akpınar Beldesinde dünyaya geldi. İlkokulu 1988–1992 yılları arasında Akpınar ilkokulunda, Ortaokulu 1992–1995 yılları arasında Şinik İlköğretim Okulunda, Liseyi 1995–1998 yılları arasında Trabzon Lisesinde bitirdi. 1999–2000 Döneminde Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Orman Mühendisliği bölümünü kazandı. 2002–2003 döneminde Orman Mühendisliği bölümünden mezun oldu. 2004–2005 döneminde Kafkas Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsünde Orman Mühendisliği Anabilim Dalında (Orman İnşaatı Jeodezi ve Fotogrametri Anabilim Dalı) Yüksek Lisansa başladı. Halen yüksek lisansa devam etmektedir. Yabancı dili İngilizcedir.