

---

SERİ

**B**

CİLT

**52**

SAYI

**1**

**2002**

---

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

**ORMAN FAKÜLTESİ**

DERGİSİ



F.1

## WOLF PKM 12 PROCESSOR'UN TEKNİK ÖZELLİKLERİ VE ÇALIŞMA PRENSİPLERİ

Ar.Gör.Tolga ÖZTÜRK<sup>1)</sup>

### Kısa Özet

Toplumun orman ürünlerine duyduğu ihtiyaca cevap verebilmek ve daha kaliteli ürünü daha az sürede piyasaya ulaştırmak için, ormancılık çalışmaları içinde yapılan bölmeden çıkarma yöntemleri günümüzdeki teknolojik gelişmelere ayak uydurmak zorunda kalmıştır. Bölmeden çıkarma çalışmaları, mekanizasyondaki bu ilerlemenin paralelinde gelişerek, bu çalışmaların daha güvenli bir biçimde yapılmasını sağlamıştır.

Ormancılık çalışmaları bakımından orman ürünlerinin taşınması, gelişmiş ülkelerde teknolojinin en iyi şekilde kullanılmasıyla yapılmaktadır. Ormanda ağaçların kesilmesinden, bölmeden çıkarılması, kabukların soyulması, tomruklanması, yüklenmesi, taşınması, boşaltılması ve istiflenmesi işlerinin büyük bir bölümü makineler ile yapılmaktadır. Prosesörler, bölme içerisinde kesilen ağacı hava hattı yardımıyla yol kenarına getirdikten sonra, tomruklama kolu yardımıyla bu ağacın dallarını ve kabuğunu temizlemekte ve son olarak ağacı tomruklara ayırarak istifleyebilmektedir. Yani bu araç, kombine bir üretim aracıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Bölmeden Çıkarma, Prosesör, Hava hattı

### TECHNICAL PROPERTIES AND WORKING PRINCIPLES OF WOLF PKM 12 PROCESSOR

#### Abstract

In order to meet the public needs for raw wood material, as well as to ensure reaching products of higher quality to the buyers in the shortest possible time, the methods of timber haulage employed in forests have been adapted to present technological developments. The timber haulage operations have been developed parallel to the advances accomplished in mechanization and ensured the performance of haulage operations with increased safety. As a

<sup>1)</sup> I.Ü.Orman Fakültesi Orman İnşaatı ve Transportu Anabilim Dalı

result. it has been possible to transport the hauled timber without any loss in quality and quantity.

In developed countries, transport of forest products, forest-product industries and forestry practices are applied by making best use of advanced technologies. In other words, all operations start with the cutting of trees in forest and continue with haulage of logs, stripping the bark, cutting logs into timber, and loading, transporting, unloading and piling of timber are performed entirely by use of machinery. In this paper, technical properties of hauling equipments operated in the forest area on Turkey's are presented with the comparison of processor used in worldwide.

Keywords: Primer Transport, Processor, Skyline

## 1. GİRİŞ

Üretim alanları içinde kesilerek, yapacak tomruk veya yakacak odun haline getirilmiş orman ürünlerinin yol kenarına kadar getirilmesine primer transport (bölmeden çıkarma), yol kenarına getirilen ürünün kamyonlarla ana depolara veya direkt olarak fabrikalara taşınması işlemine de sekonder transport denmektedir.

Ormancılık çalışmaları yapılan tüm ülkelerde primer transport çalışmaları insan gücüyle, hayvan gücüyle veya makine gücüyle yapılmaktadır. Makine gücüyle yapılan primer transport ise; tarım traktörü ya da özel orman traktörü, hava hattı, helikopter, sürütme için kullanılan skidder, processor (prosesör), bölme içerisinde doğrudan üretim ve taşıma yapabilen harvester, taşıma ve istifleme yapabilen forwarder gibi araçlarla yapılmaktadır. Bunlarla birlikte akarsular ve oluklarla taşıma gibi yöntemler de primer transport için bazı ülkelerde kullanılmaktadır. Sekonder transport ise kamyon, traktör treyler, helikopterler veya yerine göre uzun mesafeli hava hatları ile yapılabilmektedir.

Günümüzde ormancılık çalışmaları gelişmiş ülkelerde modern bölmeden çıkarma araçları kullanılarak yapılmaktadır. Bunlar prosesör, skidder, forwarder, harvester ve uzaktan kumandalı hava hatları gibi son derece gelişmiş makinelerdir. Bu makineler üretim alanlarında hem hızlı ve ekonomik, hem de işçi sağlığı bakımından güvenilir olarak kullanılmaktadır. Bu bölmeden çıkarma araçları üretim alanı içerisindeki ürüne mümkün olduğu kadar yaklaşabilmekte, böylece taşınan ürüne, meşcere içindeki diğer ağaç ve fidanlara, orman toprağına en az zarar verilmiş olmaktadır.

Yeni bölmeden çıkarma araçları birkaç farklı aracın kombine edilerek birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Örneğin bu çalışmanın konusunu oluşturan prosesör'ler, kamyon üzerine monte edilmiş bir hava hattı kulesi ve tamburları ile aynı kamyon üzerine monte edilmiş bir tomruklama kolu (treeprocessor)'ndan oluşmaktadır.

Bu çalışmada, Avusturya malı olan ve Avusturya ormancılığında kullanılan Wolf PKM 12 Prosesör'ünün teknik özellikleri, çalışma prensipleri ve ortalama verimleri hakkında bilgiler verilecektir.

## 2. PROSESÖR'LERİN TEKNİK ÖZELLİKLERİ ve ÇALIŞMA PRENSİPLERİ

Prosesör Amerika, Avusturya, İtalya, Kanada ve İsviçre gibi ülkelerde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Bu ülkelerin pek çoğu kendi prosesör araçlarını üreterek ormanlarında kullanılmaktadırlar.

### 2.1 Wolf PKM 12 Prosesör'ün Teknik Özellikleri

Bu araçlarda, hava hattı kulesi, tamburları ve bir adet tomruklama kolu sekiz tekerlekli MAN marka kamyon üzerine monte edilmiştir. Kamyon kasasının en arka kısmında tomruklama kolu (treeprocessor), bunun önünde hava hattı kulesi ve tamburlar yer almaktadır. Kamyon kasasının orta kısmında ise operatörün bulunduğu kabin bulunmaktadır. Kabinin önünde ve kamyonun yan taraflarında koruyucu kalkanlar monte edilmiştir. Operatör kabin içerisinden hem hava hattının çalışmasını, hem de tomruklama kolunu aynı anda idare edebilmektedir. Hava hattı ve tomruklama kolu, gücünü üzerinde bulunduğu kamyonun motor gücünden bir shaft yardımıyla almaktadır (Şekil 1).

Prosesör'ün üzerindeki hava hattı aşağıdan yukarıya ve yukarıdan aşağıya doğru taşıma yapabilmekte ve %15-100 arasında değişen eğimli arazilerde kullanılabilir. Tablo 1'de Wolf PKM 12 prosesör'ün teknik özellikleri verilmiştir.

Hava hattı tarafından bölme içerisinden boşaltma istasyonuna getirilen tam ağaç şeklindeki orman ürünü, kamyonun arka tarafında bulunan tomruklama kolu yardımıyla tutularak dalları alınmakta, piyasa isteklerine uygun boylarda tomruklanarak istif edilmekte ve taşımaya hazır hale getirilmektedir. Tomruklama kolunun teknik özellikleri ise Tablo 2'de verilmiştir.

**Tablo 1:** Wolf PKM 12 Prosesör'ün Teknik Özellikleri (WOLF 2001)

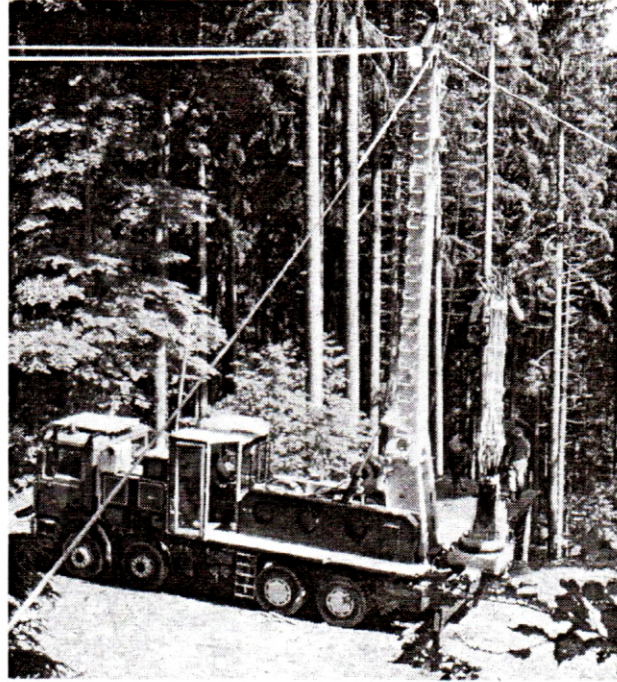
Wolf PKM 12 Prosesör	Teknik Özellikleri
Kamyon motor gücü	460 BG
Kablolar:	
- Taşıma kablosu uzunluğu / kalınlığı	800 m / 24 mm
- Cer kablosu uzunluğu / kalınlığı	800 m / 14 mm
- Geri çekme kablosu uzunluğu / kalınlığı	1500 m / 14 mm
- Montaj kablosu uzunluğu / kalınlığı	800 m / 8 mm
- Bağlantı kabloları uzunluğu / kalınlığı	4 x 80 m / 24 mm
Kabloların çekme kuvvetleri;	
- Taşıyıcı kablo	120 kN
- Cer kablosu	58,7 kN
- Geri çekme kablosu	58,7 kN
- Montaj kablosu	13,9 kN
Vagonun maksimum çalışma hızı	7 m/sn
Hava hattı kulesinin çalışma açısı	270°
Kule yüksekliği	14 m
Kablo taşıma kontrolü;	
- Kabinden	Otomatik tek seviye kontrol
- Kesim alanından	Vagon için kablosuz kontrol



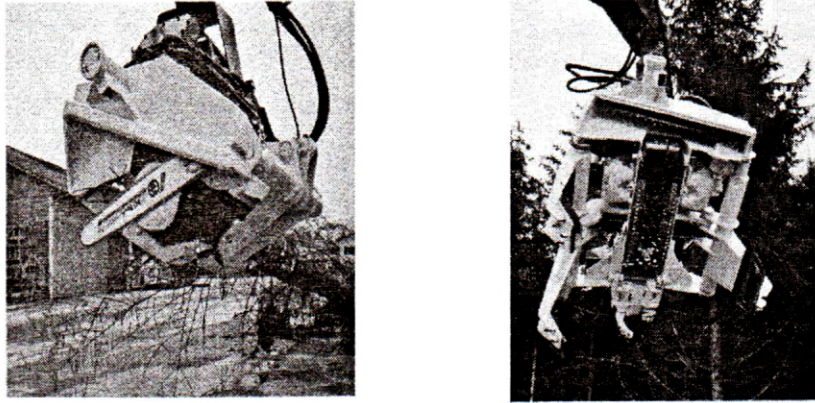
Tomruklama kolunun tomruğu kavrayabilmesi için, parmak şeklinde üç adet kolu bulunmaktadır. Bu kolların kenarları keskindir ve tutulan tomruğun dallarının kesilmesi işlevini de yerine getirmektedir. Tomruğun, tomruklama kolu içindeki aşağı-yukarı hareketi, tomruklama kolu içindeki dönen bant yardımıyla sağlanmaktadır (Şekil 2-b) ve tam ağaç halindeki ürünün tomruklara ayrılması işlemi ise, tomruklama kolunun içinde bulunan motorlu testerenin ağaç gövdesine dikey kesme hareketi ile sağlanmaktadır (Şekil 2-a).

**Tablo 2:** Tomruklama Kolu (Treeprocessor)'nun Teknik Özellikleri (WOLF 2001)

Tomruklama kolu (Treeprosesör)	Teknik Özellikleri
Net ağırlık	830 kg
Uzunluk	1700 mm
Genişlik	950 mm
Yükseklik	900 mm
Maksimum kesme çapı	50 cm
Maksimum dal kesme çapı	40 cm
Minimum dal kesme çapı	5,5 cm
Besleme hızı (ileri-geri)	1,8 m/sn
Maksimum güç	45 kN
Basınç	40-100 bar
Yağ hacmi	110-195 lt/dak



**Şekil 1:** Wolf PKM 12 Prosesör



Şekil 2 a-b: Tomruklama kolu (Treeprocessor)'nun görüntüsü

## 2.2 Prosesör'lerin Çalışma Prensipleri

Prosesör, üretim alanına üzerine monte edildiği kamyon yardımıyla gelmektedir. Üretim alanına gelen araç, daha önceden yol kenarında hazırlanmış alan üzerine tesis edilmektedir. Bu alan bölmeden çıkarmanın en iyi yapılacağı yer belirlendikten sonra hazırlanmaktadır. Alan hazırlıkları, ya insan gücüyle ya da makine gücüyle yapılmaktadır. Alan hazırlanırken, Prosesör'ün rahat bir konumda çalıştırılabileceği bir yer oluşturulmaya çalışılmaktadır (Şekil 3). Prosesör'ler çalıştırılmaya başlamadan önce bir dizi çalışmalar yapılmaktadır. Bunlar sırasıyla:

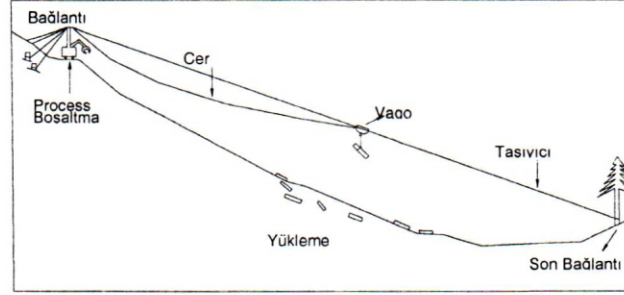
**Etüd Çalışmaları:** Bölmeden çıkarmanın hızlı ve güvenilir olarak yapılabilmesi için öncelikle taşımının yapılacağı en uygun güzergahın belirlenmesi gerekir. Bu güzergah, üretim alanını en uygun biçimde işletmeye açmalıdır. Güzergahın oluşturulabilmesi için öncelikle güzergah etüdü yapılmalıdır. Etüd çalışmasında, bir teknik eleman, aracın operatörü ve iki işçiden yararlanılmaktadır. Etüd, aracın yerleştirildiği yerden en son bağlantı noktasına doğru gidilerek yapılır.

Taşıyıcı kablunun geçeceği güzergah üzerindeki ağaçlar işaretlenerek kesilmekte ve daha sonra taşıyıcı kablo işçiler tarafından, taşımının yapılacağı yöne bağlı olarak, aşağı ya da yukarı doğru çekilerek son bağlantı noktasına kadar götürülmektedir. Taşıyıcı kablo son bağlantı noktasına uygun biçimde tesbit edildikten sonra, operatör tarafından tamburuna sarılıp gerdirilerek yerden yükseltilmektedir. Taşıyıcı kablo güzergahına giren veya taşımaya engel olabilecek ağaçlar tekrar tespit edilerek işaretlenmekte ve taşıyıcı kablo gevşetilerek yere indirilmektedir. İşaretlenen ağaçlar kesilerek güzergah tamamen belirlenmiş olmaktadır.

Hava hattının rahat çalışabilmesi için yeterli olan şerit genişliği 2-3 m'dir. Şerit yeterli genişlikte açılmadığı takdirde hava hattı rahat bir şekilde taşıma yapamamaktadır. Taşınan ürün veya taşmayı yapan vagon şeridin çevresindeki ağaçlara takılarak onları yaralayabilmektedir. Aynı zamanda bu çarpma ya da takılma durumlarında vagon ve taşıyıcı kablo da zarar görebilmektedir.



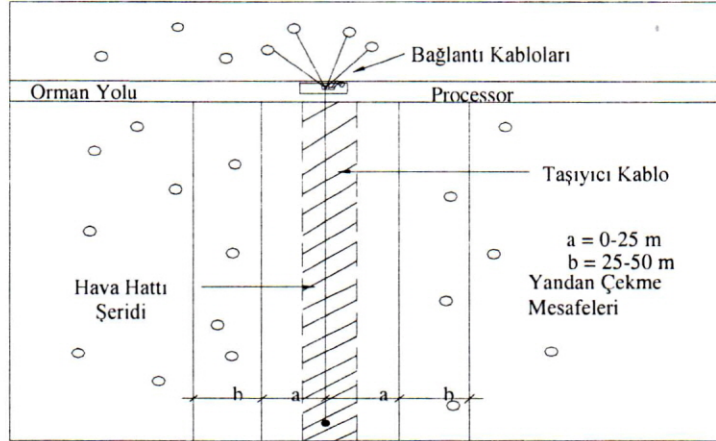
Hava hattı taşıyıcı kablonun araziye çok yaklaştığı ya da yer yer değdiği bölgelerde ara pilon kullanılarak taşıyıcı kablo yerden yükseltilmekte ve böylece taşımının sorunsuz ve daha güvenilir yapılması sağlanmaktadır. Şeridin gerekenden geniş açılması durumunda ise daha fazla ağaç kesileceğinden ekonomik kayıplara neden olmaktadır.



Şekil 3: Prosesör'ün üretim alanındaki boykesiti

**Montaj:** Taşıyıcı kablo gerdirilmeden önce hava hattı kulesi emniyet kablolarıyla bağlanarak sabitlenmekte, bu işlem sırasında hava hattı kulesi 4 ayrı bağlantı kablosuyla çevrede bulunan ağaç veya kütüklere bağlanmaktadır. Bağlantı kabloları arasında en az 60°'lik açı olmasına özen gösterilmektedir. Taşıyıcı kablo ise, son noktada en az iki ağaç veya kütüğe arka arkaya bağlanmaktadır. Bağlantı kablolarının gerginlikleri yaklaşık olarak birbirine eşit olmaktadır. Prosesör yerine tesbit edildikten sonra kamyonun denge ayakları yere doğru indirilerek aracın düz bir alanda dengede durması sağlanmaktadır. Üretim alanının planı Şekil 4'de gösterilmiştir.

Prosesör'ün taşıyıcı kablosu ve bağlantı kabloları sabitlendikten sonra, taşıyıcı kablo gevşetilerek yük taşıma vagonu taşıyıcı kablonun üzerine yerleştirilmektedir. Taşıyıcı kablo tekrar gerdirilerek hava hattı taşımaya hazır hale getirilmektedir.



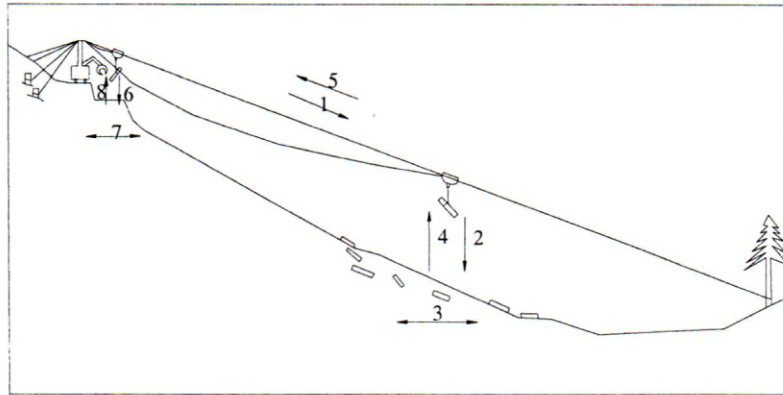
Şekil 4: Hava hattının yandan çekme mesafesi ve üretim alanında işletmeye açılan alanın planı

### **Prosesör'ün Çalışma Safhaları:**

Prosesör, hava hattı ekipmanları sayesinde ürünü üretim alanı içerisinden alarak makinenin bulunduğu alana getirmektedir. Bu ilk çalışma safhasıdır. Taşıyıcı kablo üzerinde bulunan vagon, güzergah boyunca üretim alanı içerisine girmekte ve burada hazır bulunan yükleme işçileri yardımıyla ürün vagonun yükleme kancasına bağlanmaktadır. Yükleme işçileri yükü bağladıktan sonra, telsiz yardımıyla operatörü uyarmaktadır. Daha sonra hava hattı vagonu yük ile birlikte yükün boşaltılacağı istasyona gelmektedir. Avusturya ormancılığında ürünler genellikle tam ağaç şeklinde bölmeden çıkarılmaktadır. Böylece kesilen tam ağacın herhangi bir parçası orman içerisinde bırakılmamakta ve üründen en fazla fayda sağlanmaktadır. Aynı zamanda, bölmeden tam ağaç halinde çıkarılan ürün piyasanın isteklerine uygun biçimde tomruklanabilmektedir.

Prosesör'ün çalışması sırasında, taşımayı gerçekleştiren hava hattının çalışma safhalarını incelediğimizde; hava hattının taşıma yaptığı bir seferin toplam sekiz safhadan oluştuğu belirlenmiştir. Vagonun prosesör yanından ürünün bulunduğu bölme içerisine girmesi ve oradan ürünü alarak, prosesör'ün yanında bulunan boşaltma istasyonuna gelmesine kadar geçen safhalar bir sefer olarak adlandırılmıştır. Bir seferi oluşturan safhalar sıra ile aşağıda sunulmuştur:

1. Vagonun yükleme yerine gelme safhası
2. Yük kancasının yükleme yerine inme safhası
3. Yük kancasına yükün bağlanma safhası
4. Yük kancasının vagona çekilme safhası
5. Vagonun boşaltma yerine çekilme safhası
6. Yük kancasının boşaltma yerine inme safhası
7. Yük kancasından yükün çözülme safhası
8. Yük kancasının vagona geri çekilme safhası'ndan oluşmaktadır (Şekil 5).



**Şekil 5:** İş safhalarının boykesit üzerinde gösterimi

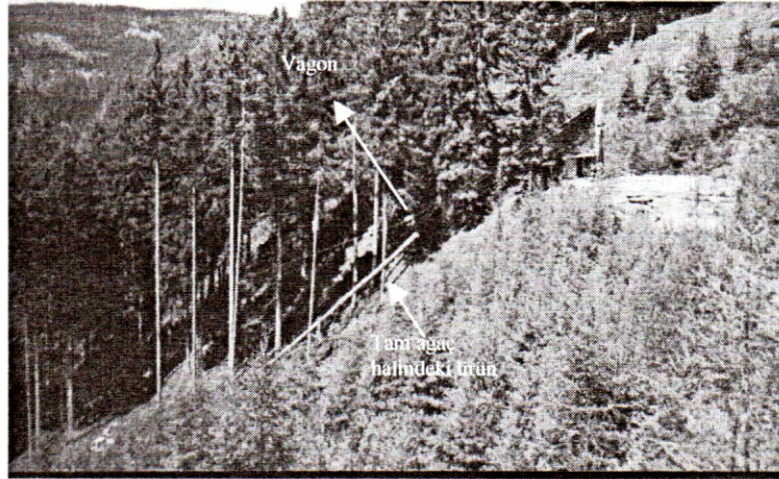


Bölme içerisinden alınan tam ağaç şeklindeki ürün prosesör'ün yanına kadar hava hattı ile taşındıktan sonra, bu safhada işlemi tomruklama kolu devralmaktadır. İlk olarak tomruklama kolu ürünü yaklaşık orta yerinden kavramaktadır. Kol ürünü sıkıca tuttuktan sonra operatör, kabininden dışarı çıkmakta ve yükleme kancasına bağlı olan ürünü kancadan kurtarmaktadır. Hava hattının bölmeden çıkarma yaptığı alan Şekil 6'da gösterilmiştir.

İkinci aşamada devreye giren tomruklama kolunun çalışma safhaları toplam dört safhadan oluşmaktadır. Bu safhalar ise;

- Hava hattının bölmeden çıkardığı ürünün kavranma safhası
  - Tutulan ürünün dallarının kesilerek kabuğunun soyulma safhası
  - Tam ağaç halindeki ürünün tomruklara bölünme safhası
  - Tomrukların istiflenme ya da yüklenme safhası
- şeklinde sıralanmaktadır.

Tomruklama kolu ürünü kavradıktan sonra, ürünü kolları içerisinde aşağı-yukarı hareket ettirmekte ve bu işlem sırasında tomruklama kolunun bıçak keskinliğinde olan kenarları sayesinde, tutulan ürünün dalları gövdeden ayrılarak temizlenmektedir. Aynı zamanda gövde üzerinde bulunan kabuk kısmen soyulmakta, daha sonra tomruklama kolunun kavradığı ürünü aşağı-yukarı hareketi birkaç kez yinelenerek böylece ürün tüm dallarından temizlenmiş olmaktadır (Şekil 7-8).

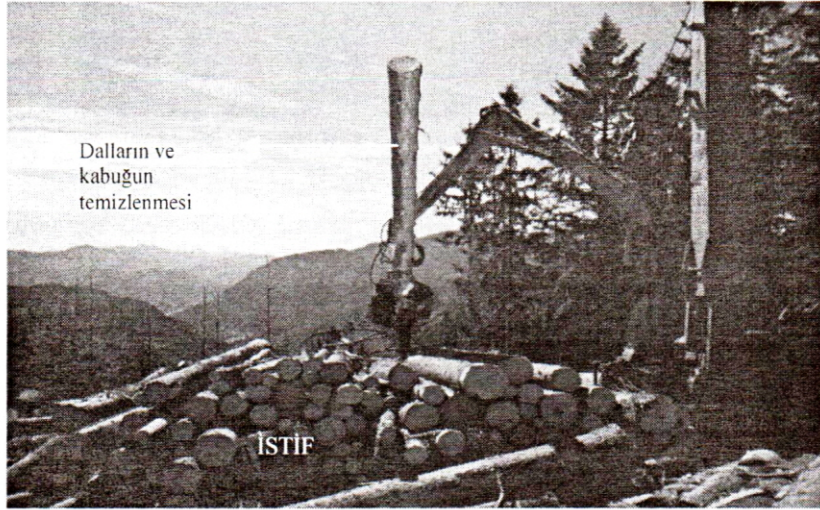


Şekil 6: Tam ağaç halindeki ürünün prosesör yanına kadar çekilmesi (Foto: T.ÖZTÜRK)



Şekil 7: Tomruklama kolunun ürünü kavraması

(Foto:T.ÖZTÜRK)

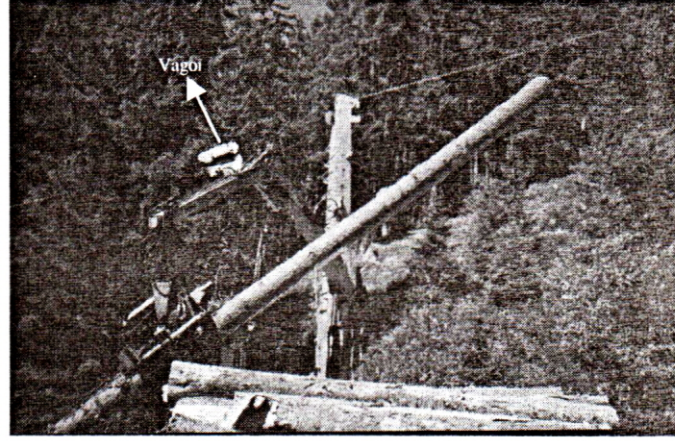


Şekil 8: Tomruklama kolu yardımıyla ürünün aşağı-yukarı doğru hareket ettirilmesi (Foto: T.ÖZTÜRK)

İkinci olarak, dallarından temizlenen ürün daha sonra belli boylarda tomruklara ayrılmaktadır. Tomruklama işlemine başlamadan önce, tomruk boylarının kaç metre olacağı konusunda tomruklama kolu programlanmakta ve böylece her tomruk aynı uzunlukta olmaktadır (Şekil 9).

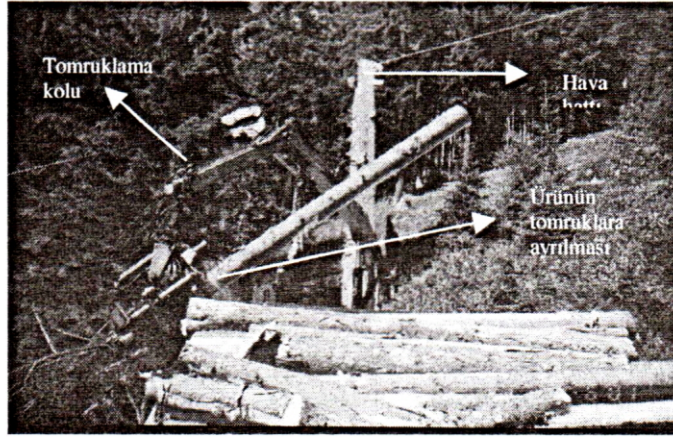


Tomruklama kolu kestiği her tomruğu yol kenarına doğru üst üste düşürmektedir. En son kalan tepe parçası ise kesilerek yol kenarına bırakılmaktadır. Üst üste düşürülen tomruklar yine tomruklama kolu yardımıyla tutularak yol kenarına daha düzenli bir şekilde istif edilmekte ya da direkt olarak kamyonlara yine bu kol yardımıyla yüklenebilmektedir. Tomruklama kolu, istif ya da yükleme çalışmalarını yaparken aynı zamanda hava hattı vagonu ikinci bir bölmeden çıkarma safhası için bölme içerisine indirilebilmektedir. Operatör, bulunduğu kabin içerisinden hem hava hattını hem de tomruklama kolunu idare edebilmektedir. Operatör, kabin içerisinden tüm bu çalışma safhaları içerisinde hava hattı ile gelen ürünü çözmek için, sadece bir kez dışarı çıkmaktadır.



Şekil 9: Tam ağaç halindeki ürünün tomruklara ayrılması (Foto: T.ÖZTÜRK)

Ürün tomruklara ayrılıp alandan uzaklaştırıldıktan sonra, yol kenarında kalan artık tepe ve dal parçaları yongalama makineleri ile yonga haline getirilmekte ve alandan uzaklaştırılmaktadır.



Şekil 10: Tomruklama işleminin yapılması (Foto: T.ÖZTÜRK)

### 3. SONUÇLAR

Prosesör'ler, üzerlerinde monte edilmiş olarak bulunan hava hatları sayesinde 800 m mesafeye kadar uzunlukta kurulabilmekte ve hem yukarıdan aşağıya hem de aşağıdan yukarıya doğru taşıma yapabilmektedirler. Bunun yanında, ellişer metre sağa ve sola doğru yandan çekme kapasitesine sahip bulunmaktadır. Yani bir hava hattı ile 8 hektar (800 m x 100 m = 80000 m<sup>2</sup> = 8 ha) alan üretime açılabilir.

Yamaç eğiminin %50 - 75 arasında değiştiği, ürün taşıma mesafesinin 250 m olduğu ve 0-15 m yandan çekme mesafesi ile çalıştırılan bir prosesör üzerinde yapılan çalışmalar sonucunda zaman değerleri bulunmuştur. Bu alandaki çalışmada, hava hattının ağacı kesildiği kütük dibinden alarak tomruklama koluna getirdiği ve burada ağacın belli boylarda tomruklara ayrılarak istif edilmesi için gerekli toplam zaman ortalama 7.22 dakika olarak belirlenmiştir. Tam ağaç şeklinde bölmeden çıkarılan ürün –ağacın toplam uzunluğuna bağlı olarak- boşaltma alanında tomruk boyu 4-5 m olmak üzere ortalama 4-6 tomruğa ayrılarak istif edilmektedir. Bir seferde bölmeden çıkarılan ürün miktarı ortalama 2-4 m<sup>3</sup> arasında değişiklik göstermektedir. Bu ortalama süre içerisinde hava hattının bu mesafede tam ağaç ürünü yol kenarındaki prosesöre getirmesi 4-4.30 dakika arasında değişmektedir. Aynı şekilde yol kenarındaki makineye gelen ürünün burada tomruklara ayrılması 1.30-2.30 dakika arasında değişiklik gösterdiği belirlenmiştir. En son olarak ürünün istif edilmesi ise 0.45-1.00 dakika arasında zaman almaktadır. Bir seferde makinenin yaklaşık verimi 2,5-4.0 m<sup>3</sup>'e ulaşmaktadır.

Ülkemizde şu anda modern üretim araçları olarak ülke genelinde her bölge müdürlüğünde kullanılan MB Trac 800-900-1000-1100 orman traktörleri ile sadece Doğu Karadeniz Bölgesi ormanlarında kullanılan Koller K300, MIII Urus ve Gantner hava hatları söz konusu olmaktadır.

Çeşitli üretim alanlarında yapılan çalışmalardan görüldüğü üzere, ülkemizde hava hatları verimli ve başarılı bir şekilde kullanılabilir. Bunun yanında, Prosesör gibi daha kombine üretim araçları ülkemiz ormanlarında uygun eğim ve arazi şartları altında başarılı biçimde kullanılabilir. Bu araçların ormancılık çalışmalarımızda kullanılması durumunda, daha kaliteli ürünü daha kısa zamanda alıcıya ulaştırılabilecektir. Aynı zamanda, orman toprağına ve meşçere içinde kalan diğer ağaç ve fidanlara verilen zararlar en aza indirilebilecektir.

Son yıllarda teknolojinin gelişmesine paralel olarak ormancılık çalışmalarında da kullanılan makineler büyük gelişmeler göstermiştir. Ormancılığı geliştirmiş ülkeler orman ürünlerini en kısa zamanda, en az masraf ve kayıpla tüketiciye sunmaktadırlar. Bunun en kolay yolu ise bölmeden çıkarma çalışmalarında mekanizasyonun tam anlamıyla kullanılması ve bölmeden çıkarma planlarını iyi bir organizasyonla yapmalarıdır. Bölmeden çıkarma çalışmalarını yürütmek için birçok ülke, sahip oldukları orman alanlarının yapılarına göre bölmeden çıkarma araçları üretmekte ya da satın almaktadırlar.

Günümüzde orman köylerinden şehirlere büyük bir göç yaşanmaktadır. Bu göç nedeniyle orman işlerinde çalışacak işçi her zaman bulunamamaktadır. Üretim çalışmalarında ülke genelinde halen klasik yöntemler dediğimiz insan ve hayvan gücü kullanıldığı için, orman içerisinde üretilen ürün ormandan çıkarılırken büyük kayıplara uğramaktadır. Orman toprağı ve meşçerede kalan diğer ağaçlar da sürütme sırasında azımsanmayacak oranda zarar görmekteyiz.



Gelecek dönemler içerisinde bu alanlarda erozyon riski de toprağın tahrip olmasına bağlı olarak artma eğilimi göstermektedir.

Ancak bütün bu avantajlarına rağmen, ülkemiz koşullarında işsizlik oranının yüksek olması ve orman köylerindeki mevcut iş kapasitesinden yararlanma imkanlarını da gözardı etmemek gerekmektedir.

#### KAYNAKLAR

ACAR, H.H., 1997: Dağlık Arazide Kısa Mesafeli Mobil Orman Hava Hatları İle Bölmeden Çıkarma Çalışmalarının İncelenmesi, TÜBİTAK Doğa Dergisi, Sayı 2, Yıl 21, S.195-200, Ankara.

ACAR, H.H.; ŞENTÜRK, N.; TOPALAK, Ö.; ÖZTÜRK, T., 2002: İkizdere Yöresinde Koller K300 Orman Hava Hattının Verim Açısından İncelenmesi, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı 1, Cilt 52, İstanbul.

AYKUT, T.; ÖZTÜRK, T., 1998: Vinçli Hava Hatlarında Yapılan Zaman Etüdüleri ve Sonuçları, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı 1, Cilt 48, İstanbul.

ÖZTÜRK, T., 1997: Artvin Bölgesinde Vinçli Hava hatlarından Yararlanma İmkanları, İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Seri A, Sayı 2, Cilt 47, İstanbul.

ÖZTÜRK, T., 2002: Bölmeden Çıkarma Araçlarından Prosesör'ların Teknik Özellikleri ve Çalışma Prensipleri, III.Ulusal Orman Fakülteleri Öğrenci Kongresi, 6-7 Mayıs 2002, İstanbul.

ÖZTÜRK, T., 2002: Orman Ürünlerinin Bölmeden Çıkarılmasında Kullanılan Mekanizasyon Araçları, II.Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, I.Cilt, 15-18 Mayıs 2002, Artvin.

Wolf Prosesör Cable Yarder PKM 12 Kataloğu, 2001: Wolf Systembau Gesmbh Fischerbühel 1A-4644, Scherstein, Austria.

Wolf Forest Treeprosesör 50B Kataloğu, 2001: Wolf Systembau Gesmbh Fischerbühel 1A-4644, Scherstein, Austria.