

**ILGAZ - DEVREZ ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİ'NDE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ
(CBS) YARDIMIYLA ORMAN HASAT ZARARLARINI AZALTICI TRANSPORT
PLANLAMASI**

Kayhan MENEMENCİOĞLU

**Zonguldak Karaelmas Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalında
Doktora Tezi
Olarak Hazırlanmıştır**

**BARTIN
ŞUBAT 2006**

KABUL:

Kayhan MENEMENCİOĞLU tarafından hazırlanan "İLGAZ - DEVREZ ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİ'NDE COĞRAFİ BİLGİ SİSTEMİ (CBS) YARDIMIYLA ORMAN HASAT ZARARLARINI AZALTICI TRANSPORT PLANLAMASI" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek, Orman Mühendisliği Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 10/02/2006

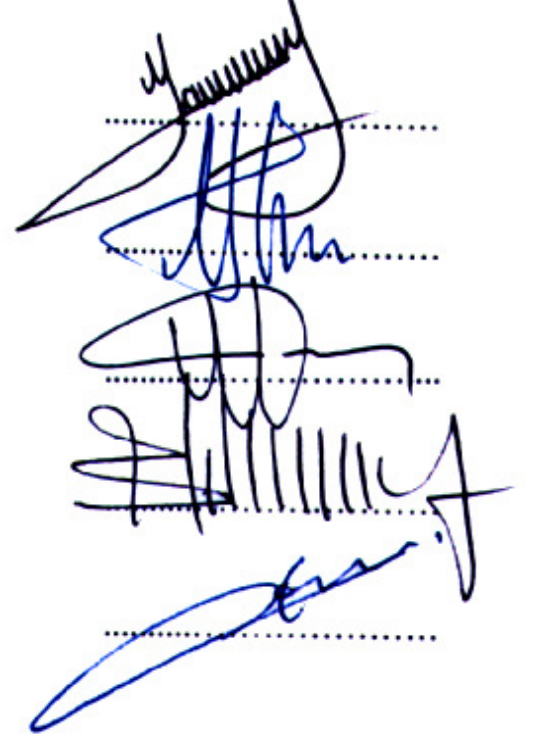
Başkan: Doç. Dr. Metin TUNAY (ZKÜ)

Üye : Prof. Dr. Mesut HASDEMİR (İÜ)

Üye : Prof. Dr. Metin SARIBAŞ (ZKÜ)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Bülent YILMAZ (ZKÜ)

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hakan AKÇİN (ZKÜ)

**ONAY:**

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım. 01/03/2006



Prof. Dr. İhsan TOROĞLU
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

ÖZET

Doktora Tezi

ILGAZ - DEVREZ ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİ'NDE COĞRAFI BİLGİ SİSTEMİ (CBS) YARDIMIYLA ORMAN HASAT ZARARLARINI AZALTICI TRANSPORT PLANLAMASI

Kayhan MENEMENCİOĞLU

Zonguldak Karaelmas Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Metin TUNAY

Şubat 2006, 124 sayfa

Coğrafi bilgi sistemi (CBS) yardımıyla orman hasat zararlarını azaltıcı transport planlaması yapmak üzere ele alınan bu çalışma, 2002-2005 yılları arasında ve Ilgaz - Devrez Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yürütülmüştür.

Çalışmanın ana materyalini 1/25000 ölçekli topoğrafik harita, amenajman planı meşcere tipleri haritası, orman yol ağı plan ve haritası ile 60 ve 260 nolu bölmelerde deneme alanlarında arazide yapılan gözlem ve ölçümler oluşturmuştur. Mevcut harita ve elde edilen veriler bilgisayar ortamında sayısallaştırılarak sorgulamaya hazır katmanlar haline getirilmiş, bunun sonucunda da hasat zararlarını azaltıcı transport planlaması yapılmıştır.

Bu çalışma kapsamında; uzun vadede primer ve sekonder transportun bütün ihtiyaçlarına cevap verebilecek, aynı zamanda çevreye, kalan meşçereye, biyolojik çeşitliliğe ve ekolojik dengeye en az zarar verecek şekilde orman hasat zararlarını azaltıcı teknikler göz

ÖZET (devam ediyor)

önünde bulundurularak arazi sınıflaması ve optimal orman yol ağı planlaması gerçekleştirilmiş, 60 ve 260 nolu bölmelerde de hasat zararlarını azaltıcı transport planlaması yapılmıştır. Yine bu çalışma ile, sözü edilen bölmelerde, geleneksel yöntemle yapılan üretim çalışmaları sonucunda kalan meşcerede ve orman toprağında oluşan zararlar da ortaya konmuştur.

Elde edilen bulgulara göre, Devrez Orman İşletme Şefliği'nde verimli ormanların tamamının dağlık bölgelerde yer aldığı tespit edilmiştir. Geleneksel yöntemle yapılan üretim çalışmalarında 60 ve 260 nolu bölmeler için 1 hektarlık alanda sırasıyla; sürütme şeridi uzunlukları 223.3 m ve 231.5 m, ön sürütme mesafeleri 193.3 m ve 214.2 m, sürütme şeridi alanları 622.8 m² ve 755.8 m², bir ağacın devrilmesiyle etkilenen alanlar 9.10 m² ve 11.47 m², bir ağacın devrilmesiyle oluşan tepe açıklıkları 15.13 m² ve 19.54 m² olduğu belirlenmiştir. Bir ağacın devrilmesi ve sürütülmesi sırasında kalan meşcerede fidan ve ağaçlarda oluşan zarar ise; sözü edilen bölmelerde sırasıyla; 4.41, 10.2 adet (do < 10 cm) ve yine sırasıyla 1.77, 0.85 adet (do > 10 cm) birey olduğu saptanmıştır.

Çalışmanın yürütüldüğü orman alanlarında ortalama eğimin % 53, verimli ormanların yayıldığı yükseltilerin ise 1400-1800 m arasında değiştiği belirlenmiştir. Mevcut orman yolları dikkate alındığında itibari yol yoğunluğunun 10.01 m/ha ve işletmeye açma oranının % 60, genel yol yoğunluğunun 18.71 m/ha, optimal orman yol ağı planlaması sonucunda ise işletmeye açma oranının % 100 olduğu belirlenmiştir.

Bu çalışma ile önerilen transport planlamasında, toplam 1034 noktada hava hattı, tel kaydırak ve plastik oluk güzergahı belirlenmiş olup, bu alanlarda zeminde sürütme ve kontrolsüz kaydırma-atma şeklinde yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarının kesinlikle yapılmaması gerektiği sonucuna varılmıştır. Buna göre, ormanda yapılacak üretim çalışmaları öncesinde arazi sınıflaması ve transport planlaması yapılmalı, öngörülen teknikler dışında bölmeden çıkarma yöntemleri zorunlu kalınmadıkça uygulanmamalıdır. Saptanan 437 noktada çift tamburlu traktör vincinin kısa mesafelerde hava hattı olarak, 512 noktada da kısa ve orta mesafeli mobil vinçli hava hatlarının kullanılmasının uygun olacağı kanısına varılmıştır.

ÖZET (devam ediyor)

Sonuç olarak; transport planlaması yapmak suretiyle hasat zararı en az düzeye indirilebilecek, transport sırasında orman ekosistemine ve biyolojik zenginliğe olan zarar azaltılabilecek ve böylece sürdürülebilir ormancılık uygulamaları gerçekleştirilebilecektir.

Anahtar Sözcükler : Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS), Hasat Zararları, Transport Planlaması, Optimal Orman Yol Ağı, Bölmeden Çıkarma, İşletmeye Açma Oranı, Devrez, Ilgaz.

Bilim Kodu : 502-04-00

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

TRANSPORT PLANNING FOR REDUCED IMPACT LOGGING BY USING GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM (GIS) IN ILGAZ-DEVREZ FOREST DISTRICT

Kayhan MENEMENCİOĞLU

**Zonguldak Karaelmas University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forest Engineering**

Thesis Advisor :Assoc.Prof. Metin TUNAY

February 2006, 124 pages

This study was carried out to prepare “The Reduced Impact Logging Transport Planning of Ilgaz – Devrez Forest District” by using GIS (Geographical Information Systems) between the years 2002 and 2005.

The main materials of the study consist of the 1/25000 scaled topographic map, the management plan and stand types map, the forest-road network plan & map, and the observations & measurements taken on the pilot fields at the 60th and 260th compartments. The current map and the acquired data were digitized and prepared as layers ready for inquiry, and thus the reduced impact logging transportation planning was formed.

In the scope of this study, the necessary plans were drawn, under the consideration of all needs of primary and secondary transportation in the long run, as well as the techniques to

ABSTRACT (continued)

minimize logging impact within the constraint of the minimum harm to residual stand, biological diversity and ecological balance by the help of present technological advances.

The land classification and planning of optimal forest road network were established as well as the reduced impact logging transportation planning for the 60th and 260th compartments. Damage to the residual stand and the area disturbed due to the conventional logging operations were stated for the above mentioned compartments.

According to the findings, all of the productive forests belonging to Ilgaz – Devrez forest district were found to lay in mountainous regions. In the course of conventional logging for the 60th and 260th compartments per hectare respectively, the following results were found; length of skid trails 223.3 m and 231.5 m, front skidding distances 193.3 m and 214.2 m, skid trail areas 622.8 m² and 755.8 m², areas effected by per tumbled down tree 9.10 m² and 11.47 m², sizes of the opened area by per tumbled down tree 15.13 m² and 19.54 m². The damage to the residual stand after tumbling down of a tree and during its skidding for the 60th compartment were 4.41 and 10.2 ea (do < 10 cm), and for the 260th compartment were 1.77 and 0.85 ea (do > 10 cm) respectively.

The average slope of studied forest areas was 53% and it was observed that the productive forests were laying between the altitudes of 1400 and 1800m. When the current forest roads were taken into consideration, the road density was 10.1m/hectare, the exploited forest area was 60%, general road density was 18.71m/hectare and the ratio of exploited forest area after optimum forest road planning was found as 100%.

In this transportation planning study, at 1034 points on aggregate, aerial cables, cable logging gravities and log-lines were marked, and it was concluded that the application of ground skidding and uncontrolled dragging & throwing techniques for extraction should definitely not be used for these above mentioned points. According to the results of the study, before the production processes in the forest, land classification and transportation planning should be executed, extraction techniques should not be used unless necessary, except for the recommended techniques. It was concluded that at 437 marked points, double-drum tractor crane was found appropriate to be used as aerial cable in short range,

ABSTRACT (continued)

and at 512 marked points it was suitable to use short and mid range aerial cables with crane together with other conventional techniques.

As a result, it is possible not only to reduce the damage by applying transportation planning but also to decrease the detriment of forest ecosystem and biological diversity during transportation processes in order to perform the sustainable implementation of forestry.

Keywords : Geographic Information System (GIS), Logging Damage, Transport Planning, Optimum Road Network, Extraction of Wood, The Ratio of Exploited, Devrez, Ilgaz.

Science Code : 502-04-00

TEŞEKKÜR

“İlgaz - Devrez Orman İşletme Şefliği’nde Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Yardımıyla Orman Hasat Zararlarını Azaltıcı Transport Planlaması” adlı bu çalışmanın yürütülmesi sırasında her türlü ilgi ve desteğini gördüğüm, Danışman Hocam Sayın Doç. Dr. Metin TUNAY’a, tezin son halini almasında olumlu katkılar sağlayan Sayın Prof. Dr. Mesut HASDEMİR (İ.Ü.Orman Fakültesi)’e, Sayın Prof. Dr. Metin SARIBAŞ (Z.K.Ü. Bartın Orman Fakültesi)’a, Sayın Yrd. Doç. Dr. Bülent YILMAZ (Z.K.Ü. Bartın Orman Fakültesi)’a ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Hakan AKÇİN (Z.K.Ü. Mühendislik Fakültesi)’e sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

Tez çalışmalarım süresince araziye gitmem konusunda gösterdikleri anlayıştan ve fakültemizde CBS laboratuvar imkanını sağlayan Çankırı Orman Fakültesi Dekanı Sayın Prof. Dr. İlhami KÖKSAL’a ve Dekan Yardımcısı Sayın Prof. Dr. Ziya ŞİMŞEK’e şükranlarımı sunarım.

Çalışmanın çeşitli aşamalarında yardımlarını esirgemeyen A.Ü.Çankırı Orman Fakültesi Öğretim Elemanları Yrd. Doç. Dr. Sezgin ÖZDEN’e, Yrd. Doç. Dr. Nuri ÖNER’e, Araş. Gör. Nazan KUTER’e, Araş. Gör. Yalçın KONDUR’a, Öğr.Gör. Semih KUTER’e ve CBS konusundaki katkılarından dolayı Araş. Gör. Ali İhsan KADIOĞULLARI (K.T.Ü. Orman Fakültesi)’na teşekkürü borç bilirim. Arazi çalışmalarım sırasında ve ilgili haritaların temini konusunda yardımlarından dolayı, Orman Mühendisleri Hakan KELEŞ ve Ahmet AKGÜL (Devrez Orman İşletme Eski Şefi)’e, Orman Yüksek Mühendisi İbrahim ÖZCAN (Devrez Orman İşletme Yeni Şefi)’a ve emeği geçen diğer tüm çalışanlara teşekkür ederim.

Ayrıca; eserlerimden yararlandığım meslek büyüklerime, bu günlere gelmemi sağlayan ve her zaman için en büyük desteği gördüğüm aileme, yoğun çalışmalarım sırasında gösterdikleri sabır ve anlayış ile verdikleri destekten dolayı eşim Serap’a ve oğlum Mustafa Kerem’e sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

Yapılan bu çalışmanın ilgililere ve tüm meslektaşlarıma yararlı olmasını dilerim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	ix
İÇİNDEKİLER.....	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xv
EKLER DİZİNİ.....	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xvii
BÖLÜM 1 GİRİŞ	1
BÖLÜM 2 KAYNAK ARAŞTIRMASI	7
BÖLÜM 3 MATERYAL VE YÖNTEM	15
3.1 ARAŞTIRMA ALANININ TANITIMI.....	15
3.2 BÖLGEDE KULLANILAN GELENEKSEL BÖLME DEN ÇIKARMA YÖNTEMLERİ	20
3.2.1 İnsan ve Hayvan Gücüyle Bölmeden Çıkarma.....	21
3.2.2 Tarım ve Orman Traktörüyle Bölmeden Çıkarma	23
3.3 BU ÇALIŞMA KAPSAMINDA KULLANILAN YÖNTEMLER	24

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

Sayfa

3.3.1 Araştırmanın Sınırlandırılması, Harita ve Verilerin Bilgisayar Ortamına Aktarılması	24
3.3.2 Arazi Sınıflaması	26
3.3.3 Optimal Orman Yol Ağı Planının Oluşturulması	28
3.3.4 Araştırmanın Planlanması.....	31
3.3.4.1 Arazinin Etüdü İle Büyük Ölçekli Hassas Topoğrafik Haritaların Hazırlanması.....	34
3.3.4.2 Kesilecek Ağaçların Belirlenerek (Damgalama) Haritaya Aktarılması.....	34
3.3.4.3 Korunan Alanların Belirlenmesi.....	35
3.3.4.4 İstif Yerleri, Sürütme Şeritleri, Sürütme Yolları ve Hava Hatlarının Planlanması.....	35
3.3.4.5 Yapılan Çalışmaların Arazi Koşullarına Uygunluğunun Belirlenmesi.....	38
3.3.4.6 Uygulama Planı ve Haritasının Yapılması.....	40
3.3.5 İşletmeye Açma Oranlarının Belirlenmesi	40
3.3.6 Hasat Zararlarının Belirlenmesi.....	42
3.3.6.1 Kalan Meşcere ve Gençlik Üzerine Oluşan Zararın Belirlenmesi.....	42
3.3.6.2 Orman Toprağı Üzerinde Oluşan Zararın Belirlenmesi.....	43
3.3.7 Orman Transport Planlarının Hazırlanması.....	43
3.3.7.1 Primer Transport Planlarının Düzenlenmesi.....	43
3.3.7.2 Sekonder Transport Planının Düzenlenmesi.....	44
 BÖLÜM 4 BULGULAR VE TARTIŞMA	 48
 4.1 ARAŞTIRMA ALANINA AİT BULGULAR.....	 48
4.2 BÖLGEDE KULLANILAN GELENEKSEL BÖLME DEN ÇIKARMA.....	48
4.2.1 İnsan ve Hayvan Gücüyle Bölmeden Çıkarma.....	49
4.2.2 Tarım ve Orman Traktörüyle Bölmeden Çıkarma	50

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
4.3 ORMAN ÜRETİM İŞLERİ SIRASINDA OLUŞAN ZARARLAR	51
4.3.1 Kalan Meşcere ve Gençlik Üzerinde Oluşan Zararlar.....	51
4.3.2 Orman Toprağı Üzerinde Oluşan Zararlar.....	57
4.4 ARAZİ SINIFLAMASI.....	60
4.4.1 Eğim Durumuna Göre Arazi Sınıflaması	61
4.4.2 Yükseklik Durumuna Göre Arazi Sınıflaması.....	64
4.4.3 Bakı Durumuna Göre Arazi Sınıflaması	64
4.5 İŞLETMEYE AÇMA ORANLARI	67
4.5.1 Mevcut Orman Yol Ağı Planına Göre İşletmeye Açma Oranı.....	67
4.5.2 Optimal Orman Yol Ağı Planına Göre İşletmeye Açma Oranı.....	67
4.6 HASAT ZARARLARINI AZALTICI TRANSPORT PLANININ (HZATP)	
OLUŞTURULMASI	70
4.6.1 Primer Transport Planlarının Hazırlanması.....	70
4.5.2 Sekonder Transport Planının Hazırlanması.....	73
BÖLÜM 5 SONUÇ VE ÖNERİLER	77
KAYNAKLAR	81
EK AÇIKLAMALAR A	85
ÖZGEÇMİŞ.....	124

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Ilgaz- Devrez Orman İşletme Şefliği' ne ait üç boyutlu görüntü.	16
3.2 Ilgaz-Devrez Orman İşletme Şefliği bölme numaralarını gösterir harita.	17
3.3 Tomrukların insan gücü ile zeminde sürütülerek taşınması.	21
3.4 Tomrukların kontrolsuz kaydırma ve atma şeklinde bölmeden çıkarılması.....	22
3.5 Tarım traktörü (Massey Ferguson 240 S) ile orman yolunda zeminde sürütme.	23
3.6 Çift tamburlu orman traktörü (MB Trac Turbo 900) ile bölmeden çıkarma.	23
3.7 Haritaların raster formatta bilgisayar ortamına aktarılarak rektifiye edilmesi.	25
3.8 Rektifiye edilmiş görüntü üzerinden çalışma alanına ait eşyükselti eğrilerinin sayısallaştırılması.	26
3.9 Mevcut orman yol ağı planına göre işletmeye açılan alanların yakınlık analizi (buffer analyst) yardımıyla belirlenmesi.	41
3.10 Katmanların çakıştırılmasıyla sürütme şeridi güzergahlarının belirlenmesi	44
3.11 İstif yeri ile orman deposu arası güzergah ve uzaklık bilgilerinin sorgulanarak sekonder transport planının oluşturulması.....	45
3.12 Yol ağı planına ait öznitelik bilgileri ile eğimi uygun olmayan yollar için tekyön (oneway) özelliğinin kullanılması.	46
4.1 Kontrolsuz kaydırma ve atma şeklinde uygulanan bölmeden çıkarma çalışmaları sırasında yamaçta orman toprağında oluşan zarar.	50
4.2 Deneme alanlarında bulunan sürütme şeritlerinde orman toprağı üst tabakasında oluşan deformasyon.	51
4.3 İnsan gücü ile ön sürütme sırasında kalan meşcerede az derecede zarar görmüş fidanlar.....	52
4.4 Kalan meşcerede oluşan zarar ve dereceleri (a- çok, b- az, c-çok ve d-çok derecede zarar görmüş bireyler).	53
4.5 Çalışma alanında uygun eğim ve genişlikte geçmiş yıllarda açılmış sürütme şeridi. ...	57
4.6 Sürütme şeritlerinde genişlik ve karışan üst toprak derinliğinin şerit özelliklerine (a- hafif eğim, b-orta eğim, c-kurp dönüşü) bağlı olarak değişimi.	59
4.7 Orman yolu kenarında uygun alanların geçici istif yeri olarak kullanılması.	60
4.8 Çalışma alanı genel alan eğim sınıflaması.	62
4.9 Eğim sınıflarına göre primer transport yöntemleri.	63
4.10 Verimli orman alanlarının yayılışı ve yükseltileri.	65
4.11 Çalışma alanı ve verimli orman alanlarının bakı haritası.	66

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
4.12 Mevcut orman yol ağı planına göre işletmeye açılmamış alanlar.	68
4.13 Optimal orman yol ağı planı ve orman alanlarının durumu.	69

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarının işletme sınıfları ve ağaç türleri itibarıyla durumu (Anon., 1996).....	18
3.2 Aynı yaşlı koru ormanlarında 2006-2015 yılları arası son hasılat kesim planı tablosu.	19
3.3 Devrez Orman İşletme Şefliği mevcut yol durumu ve kuruluşlara göre dağılımı (Anon., 1998-a).....	20
3.4 Genel alanda eğim sınıflaması sınır değerleri.	28
3.5 Arazi sınıfları, primer transport tesisleri ve araçları.....	28
3.6 Uygulanacak tali nakliyat tesisinin seçiminde göz önüne alınacak kriterler.....	33
3.7 Dere veya akarsu genişliğine bağlı olarak güvenlik şeridi genişliği.	35
3.8 Hasat zararlarını azaltıcı transport planlamasında kullanılan teknik, yöntem ve araçlara ait bilgiler.....	38
4.1 Kalan meşcere ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve dereceleri (60 nolu bölme).....	54
4.2 Kalan meşcere ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve dereceleri (260 nolu bölme).	55
4.3 Orman toprağı üzerinde oluşan zarar ve dereceleri (60 ve 260 nolu bölmeler)	58
4.4 Geleneksel yöntemle yapılan çalışmalarla ilgili özet bilgiler.....	58
4.5 Eğim sınıflamasına göre alan dağılımı	61
4.6 Çalışma alanında planlaması yapılan primer transport teknikleri ve güzergah sayıları	70
4.7 Deneme alanlarında HZATP ile geleneksel yöntemin kıyaslanması.	72
4.8 Sekonder Transport Planlaması'na ait istif ve uzaklık bilgileri ile uygun orman depoları ve yapılması gereken yollar.....	74
A.1 Arazi Hasar Tespit Formları.....	86
A.2 Sürütme Şeridi Hasar Tespit Formları.....	116

EKLER DİZİNİ

(Aşağıdaki ekler arka kapaktaki ceptedir)

Ek I. Hasat Zararlarını Azaltıcı Transport Planlaması (60 Nolu Bölme)

Ek II. Hasat Zararlarını Azaltıcı Transport Planlaması (260 Nolu Bölme)

Ek III. Devrez Orman İşletme Şefliği Primer Transport Planı (a-b)

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

SİMGELER

A işletme sınıfı	:	Karaçam işletme sınıfı
B işletme sınıfı	:	Sarıçam işletme sınıfı
C işletme sınıfı	:	Seçme (Gökmar) işletme sınıfı
D işletme sınıfı	:	Muhafaza işletme sınıfı
Çk	:	Karaçam
Çs	:	Sarıçam
G	:	Gökmar
M	:	Meşe
Kv	:	Kavak
Ar	:	Ardıç
E	:	Erozyon tehlikesi bulunan alan
B (BÇk)	:	Bozuk (kapalılığı 1'den küçük bozuk karaçam meşçeresi)
Ag	:	Ağaçlandırma alanı
DY	:	Diğer yapraklı odunsu türler
İs	:	İskan (yerleşim yeri)
Me	:	Mera
Mzlk	:	Mezarlık
Z	:	Ziraat alanı
d ₀	:	Dip çap
d _{1.3}	:	Yerden 1.30 m yükseklikteki çap (göğüs çapı)
a (çağı)	:	Gençlik ve sıklık çağı (d _{1.3} < 8 cm)
b (çağı)	:	Sırlıklık ve direkli çağı (d _{1.3} = 8-19.9 cm)
c (çağı)	:	İnce ağaçlık çağı (d _{1.3} = 20-35.9 cm)
d (çağı)	:	Orta ağaçlık çağı (d _{1.3} = 36-51.9 cm)
A	:	Yaşlanmış bir seçme ormanı (GA gibi)
B	:	Genç bir seçme ormanı
C	:	Orta yaşta bir seçme ormanı

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam ediyor)

KISALTMALAR

GPS	:	Global Positioning System (Küresel Konum Belirleme Sistemi)
CBS	:	Coğrafi Bilgi Sistemi
OBS	:	Orman Bilgi Sistemi
OGM	:	Orman Genel Müdürlüğü
KHGM	:	Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
TCK	:	Türkiye Cumhuriyeti Karayolları
HZATP	:	Hasat Zararlarını Azaltıcı Transport Planlaması
HGS	:	Hayvan Gücüyle Sürütme
İGS	:	İnsan Gücüyle Sürütme
TZS	:	Traktörle Zeminde Sürütme
TKÇ	:	Traktörle Kablo Çekimi
PO	:	Plastik Oluk
TK	:	Tel Kaydırak
HH	:	Hava Hattı
SŞ	:	Sürütme Şeridi
ÇTTV	:	Çift Tamburlu Traktör Vinci
KMMVHH	:	Kısa Mesafeli Mobil Vinçli Hava Hattı
OMMVHH	:	Orta Mesafeli Mobil Vinçli Hava Hattı

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Dünya nüfusunun hızlı artışına paralel olarak, her geçen gün doğal kaynaklar hızla tükenmekte ve günümüzde yeterli gibi görünen bazı kaynaklar, başta orman alanları olmak üzere, giderek yok olmaktadır. Bu durum, doğal kaynakların kullanımının, planlı, bilinçli ve günümüz tekniklerine uygun olarak yapılmasını zorunlu kılmaktadır.

Hızla gelişen teknoloji ve buna paralel olarak insanların yaşam düzeyinin giderek yükselmesi sonucunda ormanlardan yararlanmanın şekli değişerek, orman ürünlerinin tüketim yoğunluğu artmıştır. Artan ihtiyaçların düzensiz ve plansız bir şekilde sağlanması; erozyonla toprakların kaybolması, çevre kirlenmesi, doğal hayatın kaybolması, biyolojik çeşitliliğin azalması, ormanların sağlık durumlarının bozulması ve uzun vadede ekosistem sürekliliğinin sağlanamaması gibi pek çok sorunları da beraberinde getirmiştir (Başkent, 1999).

Ekonomik, sosyal, kültürel ve teknolojik gelişmelerin hızlı olduğu günümüzde ormanlar; ağaç topluluklarının bulunduğu mekan olma yanında, başta odun hammaddesi olmak üzere çok değişik ürün ve hizmetler üreterek topluma fayda sağlayan, kendi içinde birtakım dengeleri olan, canlı, dinamik ve karmaşık yapıda, karasal ekosistemler içinde en büyük paya sahip çok boyutlu bir sistem ve yenilenebilir özellikte doğal bir kaynaktır. Devamlılık ve istikrarlılık bu sistemin temel özelliğidir (Anon., 2001).

Plan, belirlenen herhangi bir amaca ulaşabilmek için, yapılması gereken işlerin; iş sırası, zaman ve mekan boyutunda nasıl, hangi yöntem, araç ve gereçlerin kullanılarak yapılacağını önceden belirleyen bir modeldir. Belli bir hedefe ulaşabilmek için tüm etkinliklerin etkili kılınabilmesi, zamanında ve zemininde gerçekleştirilebilmesi için yapılacakların önceden tasarlanması ve uygun eylem biçiminin kararlaştırılması sürecidir.

Planlama bir işletmede neyin, ne zaman ve nasıl, hangi araçlarla yapılması anlamına geldiğine göre de bu terim bir bakıma yönetim yöntemidir (Kapucu, 1996).

Karar verme işlemi; belirli aşamalardan geçerek bu aşamaların her birinde amaç, duyarlılık veya ölçek göz önünde bulundurularak oluşturulacak seçenekler, uygun yöntem ve teknikle birlikte teknolojinin de kullanılarak ileri ve geri besleme ile en uygun çözümün bulunmasına kadar yapılacak olan bütün işlemlerin bir sistem çerçevesinde gerçekleştirilmesidir. Karar verme süreci; hiyerarşik planlama yaklaşımı çerçevesinde stratejik planlama, taktiksel planlama, operasyonel planlama olmak üzere üç planlama kategorisinde değerlendirilmektedir. Bu süreç, dinamik bir yapıya sahiptir. Bilgi ve planlar sürekli değişmekte ve teknolojik gelişmeler bu değişimi tetiklemektedir (Başkent, 1997).

Taktiksel planlamanın ormancılık açısından en önemli fonksiyonlarından biri, orman yolları ve üretim işlerinin zamansal ve mekansal olarak planlanmasının seçimidir. Stratejik planlama sürecinde üretimin kararlaştırılmasında alanın durumu ve çevresel etkiler kısıtlayıcı rol oynamaktadır. Aynı zamanda karar verme aşamasında orman yollarının planlanması ve maliyeti göz önünde bulundurulmalıdır (Richards and Gunn, 2000).

Dykstra (1995)'ya göre; taktiksel planlama aşamasında verilerin toplanması ve değerlendirmelerin yapılmasına ilişkin teknoloji seçimi, bu aşamada alınacak kararların boyutunu belirlemede önemli rol oynamaktadır. Orman transport planları ile bunların uygulamalarına ilişkin yöntem ve teknolojinin seçimi de yine bu plan aşamasında değerlendirilmesi gereken özelliklerden biridir. Ormancılık operasyonlarında, taktiksel karar vermede, verilerin toplanması amacıyla ne tür bir bilgi sisteminin kullanılacağı, geleneksel bilgi kaynakları olan envanter ve haritalar ile birlikte yeni bilgi ve veri toplama yöntem ve araçlarından yararlanılarak belirlenmektedir. Hiyerarşik planlama sürecinde, taktiksel planlama kararlarının veri kaynakları; uzaktan algılama yöntemiyle elde edilmiş veri kaynakları hava fotoğrafları, ortofoto görüntüler, sayısallaştırılmış görüntüler, uydu görüntüleri, coğrafi bilgi sistemleri (CBS) ile elde edilmiş veri tabanları ve küresel konumlama sistemiyle elde edilmiş verilerdir (Acar ve Eker, 2001).

Ormanlarda üretim faaliyetlerinin gerçekleştirilebilmesi için, üretim yapılacak alanda uygun ve yeterli yol ağının yanı sıra, üretimde kullanılacak transport tesis ve taşıtlarının bulunması gereklidir. Bununla birlikte, üretim ve taşıma faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi

esnasında, arazinin topoğrafik yapısına bağlı olarak orman ekosistemlerinde büyük zararlara da neden olunabilmektedir (Başkent, 2004).

Orman işlerinde üretimin planlanması oldukça zor ve karmaşık bir problemdir. Orman belli özelliklere göre bölümlere ayrılmıştır ancak asıl sorun, üretimin hangi bölmelerde, hangi dönemde, hangi yöntem ve yol ağı kullanılarak yapılacağının belirlenmesidir. Aynı zamanda mekan ve zaman olarak sınırlandırmalar da problemin zorluğunu arttırmaktadır (Clark et al, 2000).

Orman Transport Planı; orman ürünlerinin taşımaya hazır duruma getirilmesinden sonra yol ağı planı, amenajman ve silvikültür planları, arazinin durumu, mevcut mekanizasyon durumu, iş hacmi, iş verimi, işçi durumu gibi faktörleri dikkate alarak, çıkarılan orman ağacına, meşcereye, gençliğe, orman toprağına, işgücüne en az zarar verecek şekilde orman ürünlerinin bölmeden çıkarılması ve yollar üzerinde taşınabilmesi için en uygun transport şekillerinin seçimi, bunların hangi sırayla, ne zaman ve ne şekilde yapılacağını gösteren bir modeldir. Buna göre Orman Transport Planı, bir orman bölgesinde kesim işi sonrasında taşımaya hazır hale gelen orman ürünlerinin orman yoluna taşınabilmesi için mevcut olanakların en iyi şekilde ve bir plan dahilinde değerlendirilerek zaman ve mekan boyutunda düzenlenmesidir (Acar, 1993).

Üretimin söz konusu olduğu bir ormanda primer transportun yerine getirilmesine yardım eden sürütme şeritleri, sürütme yolları gibi transport tesislerinin yapımı ile, traktör, kablo hat gibi taşıtlardan yararlanmanın en rasyonel şekilde düzenlenmesini sağlamak amacıyla yapılan çalışmaların tümüne transport planlaması adı verilmektedir (Bayoğlu, 1996).

Orman yol ağı planlarının oluşturulması ve optimum yol yoğunluğu ile sekonder transport bir anlamda çözülmüş sayılabilir. Ancak bugüne kadar, daha çok primer transportu içeren orman transport planları hep planlama dışı kalmıştır. Bu yüzden orman transport planları üzerine biraz daha fazla eğilinmesi gerekmektedir. Primer transportun mevcut arazi şartlarında, mevcut imkanlarla en ekonomik şekilde gerçekleştirilmesi ancak dikkatle düzenlenmiş bir transport planı ile sağlanabilmektedir. Bunun için de planlama kriterleri, arazi eğim sınıfları, zeminin durumu, mekanizasyon durumu ve hava halleri çok iyi bilinmelidir (Bayoğlu, 1996).

Dağlık bölge ormanları için en yaygın bölmeden çıkarma şekli, kesim sahalarında hazırlanmış ve kabukları soyulmuş tomrukların yerçekiminden de yararlanmak suretiyle çeşitli el gereçleri de kullanarak insan gücü ile kaydırılmasıdır. Ağaç türü, arazi şartları ve tomruk boyutları gibi faktörlere göre metodun uygulama alanı değişiklik gösterir. Bu yöntemin uygulanmasında tomruklarda büyük kalite ve kantite kayıpları olmakta; orman toprağı, kalan ağaçlar ve gençlik zarar görmektedir. İnsan ve hayvan gücünün yetersiz kaldığı yerlerde makine gücü devreye girmekte, tarım ve orman traktörleri ile vinçli hava hatları bu işi görmektedirler. Böyle arazilerde yol ağlarını mükemmel bir şekilde destekleyen ve 400-700 m mesafelerde taşıma imkanı veren kısa mesafeli mobil tip vinçli hava hatları; tomruğun bir ucunu askıya aldığı için zemin üzerinde sürütmeye nazaran daha az güç sarfını gerektirmekte, orman toprağına, meşcereye ve tomruğun kalite ve kantitesine daha az zararlı olmaktadır (Erdaş, 1987).

Üretim planlamasında çoğu kez istif yerinin seçimi ve üretimin gerçekleştirilebileceği yol planlaması problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Burada asıl amaç, üretim ve transport masraflarını en aza indirecek yol ve güzergah planlamasının yapılarak ilgili ekipmanın uygun yere yerleştirilmesidir (Sessions et al, 2001).

Transport planlaması sayesinde, başta planlı sürütme yolları olmak üzere orman toprağında daha az alanda faaliyetler gerçekleşmekte, dolayısıyla daha az orman toprağı zarar görmektedir. Aynı zamanda motorlu araçların güzergahları da belirli sürütme hatlarında yoğunlaşmakta, ön sürütme mesafeleri kısalmaktadır. Planlama sırasında başta eğim faktörü olmak üzere birçok faktör göz önünde bulundurulduğundan, uygun güzergah ve yöntemler düşünülerek, orman toprağına verilen zarar daha az olmakta, bu sayede erozyon azalmaktadır. Uygun alanlarda vinçli hava hattı kullanılarak orman toprağına olan zararı en aza indirmek mümkündür. Tüm bu planlama çalışmalarında, günümüz teknolojilerinden mümkün olduğunca yararlanılmaktadır. Bu teknolojilerin en önemlilerinden biri de Coğrafi Bilgi Sistemi'dir.

CBS; konuma dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik olmayan bilgilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir (Yomralıoğlu, 2000).

Bilgisayar yazılım ve donanımlarında meydana gelen gelişmeler sonucu ortaya çıkan Coğrafi Bilgi Sistemi, günümüzde bir çok alanda kullanım olanağı bulmuştur. Yeryüzünün en önemli doğal kaynaklarından biri olan ormanların işletilmesi, planlanması ve yönetimini konu alan ormancılık ise CBS'nin en önemli uygulama alanlarından birini oluşturmaktadır. Günümüzde CBS, yazılım ve donanımdan oluşan, planlama ve yönetimdeki karmaşık problemlerin çözüm amaçlarına uygun, kayıt, işleme, model oluşturma ve gösterim işlevlerini yerine getirmeye yönelik uygulamaları kapsayan bilgisayar destekli bir sistem anlaşılmaktadır. Orman Bilgi Sistemi (OBS) de yukarıda tanımlanan coğrafi bilgi sistemlerinin ormancılık alanındaki uygulamasıdır (Koç,1995).

CBS'nin ilk kullanım alanının ormancılık olması, ormancılığın konuma bağlı grafik ve öznitelik verilerle çalışıyor olması ve CBS'nin bu verileri en iyi şekilde organize etmesinden kaynaklanmaktadır. Ormancılıkta ilk kullanım alanı ise, orman envanterinin hazırlanması ve meşcere haritalarının sayısal olarak oluşturulmasıdır (Köse ve Başkent, 1994).

Queen ve Blinn (1993), CBS kullanımının sağladığı kolaylık ve avantajları belirterek, normal haritalar ile CBS ortamında üretilen sayısal haritaları kıyaslamışlardır. Sayısal haritaların normal haritalara göre; veri güncelleme, yeni ölçek ve koordinat sistemine dönüştürme, haritayı istenilen analiz için uygun formata dönüştürme şansı bulunduğunu, birçok katmanı karşılaştırarak sorgulama, kopyalama, çoğaltma ve taşımanın daha kolay olduğunu, teknolojik gelişmelerden daha çabuk etkilendiğini, buna karşılık tek olumsuz yönünün ise, genel giderlerinin fazla olması şeklinde ifade etmişlerdir.

Orman ekosistemine hiçbir zarar vermeden ormanlardan yararlanmak mümkün değildir. Özellikle odun üretimi sırasında ormanlık alanlarda birçok zarar oluşmakta olup bu zararın tamamen ortadan kaldırılmasının mümkün olamayacağı da bilinen bir gerçektir. Ancak etkin planlama ve denetimlerle oluşacak zararı en aza indirmek imkan dahilindedir. Devrez Orman İşletme Şefliği'nde, 2003-2004 yıllarında, geleneksel yöntemlerle yapılan üretim çalışmaları sırasında kalan meşcere ve orman toprağında oluşan zararlar saptanmıştır. Hasat zararlarını azaltıcı transport planlaması ile kalan meşcere ve orman toprağında oluşacak zararları en aza indirmek amacıyla ele alınan bu çalışmada, CBS yardımıyla birçok analiz ve planlamalar yapılmış, planlama aşamaları ve kriterleri ortaya konmuştur.

Çalışma altı bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünde, araştırmanın amacından söz edildikten sonra, ikinci bölümde “Kaynak Araştırması” başlığı altında konu ile ilgili yerli ve yabancı kaynaklar taranarak kısa özet halinde verilmiştir. Üçüncü bölümde “Materyal ve Yöntem” başlığı altında sırasıyla, “Araştırma Alanının Tanıtımı”, “Bölgede Kullanılan Geleneksel Bölmeden Çıkarma Yöntemleri”, “Bu Çalışma Kapsamında Kullanılan Yöntemler” verilmiştir. “Bulgular ve Tartışma” bölümünde çalışma sonucunda ortaya çıkan verilere yer verilerek bulgular tartışılmıştır. “Sonuç ve Öneriler” ise elde edilen bulguların ışığı altında bazı öneriler getirilmeye çalışılmıştır. Altıncı bölümde yararlanılan kaynaklar sıralanmış, Ekler başlığı altında araştırma alanında yapılan ölçme ve değerlendirmelere ait veriler çizelge halinde ve yapılan planlamalar harita çıktısı halinde sunulmuştur.

Yukarıda belirtilen kaynak bildirişleri birlikte değerlendirildiğinde, ülkemizde CBS yardımıyla hasat zararlarını azaltıcı transport planlaması konusunda yapılmış herhangi bir kayda rastlanılmadığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle, CBS yardımıyla orman hasat zararlarını azaltıcı transport planlaması yapmak üzere bu çalışma ele alınmış olup, 2002-2005 yılları arasında ve Ilgaz - Devrez Orman İşletme Şefliği sınırları içerisinde yürütülmüştür.

BÖLÜM 2

KAYNAK ARAŞTIRMASI

Hasat zararlarını azaltıcı transport planlaması ile ilgili olarak yapılan kaynak taramasına göre, bu konuda ülkemizde sınırlı sayıda araştırmalar bulunmasına karşın, yabancı ülkelerde ve özellikle Brezilya, Endonezya, Güney Kamerun ve Malezya gibi ülkelerde ağırlıklı olmak üzere ayrıntılı çalışmaların yapıldığı görülmüştür.

Orman nakliyatı, primer ve sekonder transport olmak üzere iki aşamada gerçekleştirilmektedir. Kesilip tomruk haline getirilmiş ürünün kesildiği yerden yol kenarına kadar sürütme, kablo hat vs ile getirilmesi primer transport olarak adlandırılmaktadır. Ormanlarda primer transportun iyi bir şekilde planlanması gereği ve sağlayacağı faydalar, yakın zamana kadar yeterince anlaşılamamış ve hep ihmale uğramıştır. Hatta konu yanlış bir şekilde değerlendirilmiş, primer transportun planlanmasıyla orman toprağı ve meşcerenin bir kısmının boş kalacağı hesap edilerek üretimin azalacağı düşünülmüştür. Oysa böyle bir planlama sonucu boş kalan alan, toplam orman alanının ancak çok küçük bir kısmını oluşturmaktadır. Orman yolu kenarına getirilen ürünün orman yol ağlarını kullanarak istenen yere traktör ve kamyonlarla taşınması olayı da sekonder transport olarak adlandırılmaktadır (Bayoğlu, 1996).

Orman Genel Müdürlüğü tarafından, Orman Yolları Planlaması ve İnşaat İşlerinin Yürütülmesi'ne yönelik hazırlanmış olan 202 Sayılı Tebliğ'de orman yol ağı planlarının amaç ve kapsamı; "Bir orman topluluğunun entansif olarak işletilmesi için ekim, dikim, bakım, hastalık ve zararlılarla mücadele, yangınlardan koruma veya söndürme gibi çeşitli ormancılık hizmetlerinin zamanında, usul ve tekniğine uygun olarak yapılabilmesi amacıyla ormandaki tüm meşcerelere ulaşımı sağlamak"; tarifi ise, "bir orman topluluğundan elde edilecek her çeşit hasılatı amaca uygun bir şekilde ve sürekli olarak taşımaya ve çeşitli ormancılık hizmetlerini yapmaya elverişli vadi yolları, yamaç yolları,

sırt yolları, sürütme yolları ve irtibat yolları gibi birbirine bağı bir çok ana ve tali yolların genel projelerini oluşturmak" şeklinde ifade edilmektedir (Anon., 1984).

Kavram olarak ormanların işletmeye açılması, toprak, meşcere ve peyzaja verilebilecek zararları en düşük düzeyde tutarak belli bir orman alanına ulaşma, üretim araçlarını bu ormana götürme ve üretilen orman ürünlerini taşıyarak ormandan çıkarma amacıyla yapılacak bütün düzenleme ve önlemleri içermektedir (Bayoğlu, 1997). Ormanların işletmeye açılmasını sağlayan ana tesisler orman yolları olup bu yollar orman yol ağı planları dahilinde yapılmaktadır..

Orman yol şebekelerini oluşturan kamyon yolları tali nakliyat için söz konusu olan sürütme şeritleri ve sürütme yollarına nazaran daha yüksek bir yapım standardını gerektirirler. Bu da esas itibariyle ağır vasıtalarla daha büyük hızla ve daha konforlu şekilde gidiş geliş sağlayan ve tabii malzeme ile yapılan bir üst yapı ile gerçekleştirilir (Bayoğlu, 1996). Ana orman yolu olarak da bilinen bu yolların platform genişliği 7 metre ve azami eğimi % 8'dir. Tali orman yolları ise, platform genişlikleri 6 metre olan A tipi ve 4 metre olan B tipi olmak üzere iki tiptir. Traktör yolları ise, mekanizasyon uygulaması henüz başlamayan üretim sahalarında sürütülerek dere içlerinde belirli bir rampada toplanan ürünün, mevcut yollara sürütülmesinin imkansız olması halinde, sadece sürütülen bu ürünü almak amacıyla yapılan ve 3,5 metre platform genişliğine, % 18 azami eğime sahip geçici yollardır (Anon., 1984).

Sürütme şeritleri, düz ve az eğimli, traktörlerin gidiş gelişine elverişli arazide, orman içinde ağaçlardan ve engellerden arındırılarak elde edilen, bunun dışında herhangi bir inşaat yapılmasına gerek bulunmayan sürütme tesisleridir. Sürütme şeritleri, düz ve eğimi % 30'dan düşük, zemin taşıma gücü iyi, üst toprak tabakası uygun olan yamaçlarda tesis edilirler (Bayoğlu, 1996).

Sürütme yolları, traktörlerin doğrudan doğruya gidiş gelişine elverişli bulunmayan arazide yer alan (yamaç eğimi % 25-30'dan fazla) basit, yüzeyleri sıkıştırılmamış sürütme tesisleridir. Taşıma gücü zayıf ve ıslak zeminlerde yer alan bu tesislerde yer yer yol yüzeyinin sıkıştırılmasına ve drenaj tedbirlerinin alınmasına gerek duyulabilir. Esas itibariyle yapımları, arazinin gidişine uygun olarak ufak tefek kazılarla gerçekleştirilir. Sürütme yolları, yamaç eğimi % 30-70 arası ve zemin taşıma gücü iyi veya orta olan arazilerde yapılır (Bayoğlu, 1996).

Kablo hatlar, sürütme araçlarının gidiş gelişine elverişli olmayan çetin arazi şartlarında (yamaç eğimi %50'den büyük, taşıma gücü zayıf zemin, inşaat için elverişsiz alan ve çok arızalı arazi) söz konusu olan tali nakliyat tesisleridir. Kablo hatların kullanımı, arazi şartlarının yol yapım tekniği bakımından büyük güçlükler arz ettiği, yol yapımının yüksek masrafları gerektirdiği, makineli yol inşaatının tabiat ve peyzaj bakımından olumsuz gelişmelere neden olduğu hallerde söz konusu olurlar. Kablo hat güzergahları sadece ağaçların devrilmesi ile elde edilirler ve ayrıca hiçbir toprak işine gerek göstermezler (Bayoğlu, 1996).

Yapılan çalışmalar, tomrukların sürütülerek bir yerde toplanmasını, toplam üretim maliyetinin % 25-50'sini oluşturduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç ise, odun hammaddesi üretim tekniğinin yanında, sürütme tekniğinin ve diğer işlerin sistemli bir şekilde ele alınması gereğini ortaya koymaktadır (Erdaş, 1986).

Transport planlama üniteleri, bir işletme planlama ünitesi içerisinde yer alan ve yine doğal sınırlarla çevrelenmiş, primer transport planlamasının yapılacağı alanlardır. Transport planlama alanlarının büyüklüğü veya sınırlandırılması tamamen bölmeden çıkarma tekniğine, arazinin topoğrafik durumuna ve mevcut transport tesislerine bağlı olarak değişebilir. Bir transport planlama ünitesi bir bölmeden ibaret olabileceği gibi, birkaç bölmeden de oluşabilir ve bu alan içerisinde birden fazla bölmeden çıkarma tekniği söz konusu olabilir. Bölmeden çıkarma üniteleri, arazinin topoğrafik durumu, özellikle eğim faktörü, orman varlığı, ormana müdahale şekli, mekanizasyon durumu, zemin durumu vb özellikler göz önünde bulundurularak, uygulanacak bölmeden çıkarma şekline ve tekniğine göre sınırlandırılmış alanlardır (Bayoğlu, 1996).

Sürdürülebilir ormancılık anlayışı kapsamında hasat zararlarını azaltıcı planlama sırasında uyulması gereken kriterleri ortaya konmuştur. Orman işlerinde her an kaza riski ve tehlikeler bulunduğundan, güvenlik, sağlık politikası ve planlama sisteminin bir arada düşünülmesi gerektiği vurgulanmıştır. Kullanılacak tüm alet ve ekipmanların çalışma yerinde eksiksiz, güvenli ve çalışır durumda bulunması, planlama, organizasyon ve denetim sırasında güvenlik ve sağlık için gerekli tüm unsurların göz önünde bulundurulması, işçilerin kamp ve çadırlarda kalması durumunda kalacak yer ve beslenme ile ilgili konularda en azından Uluslararası İşçilik Örgütü'nün orman işlerinde sağlık ve güvenlik kriterlerini yerine getirmeleri gerektiği belirtilmiştir (Blomback, 2001).

Hasat sırasında orman ekosisteminde oluşan zararları, hasat işlemlerinde planlama yapmadan en aza indirmek ve bu konuda başarılı olmak mümkün değildir. Hasat işlerinin planlanması sürecinde ekolojik, çevresel ve sosyo-ekonomik durumlar göz önünde bulundurulmalıdır (Sist et al. 1998-b).

Sürdürülebilir ormancılığın bir parçası olan hasat zararlarını azaltıcı prensipler, ormanların uzun dönemde sağlığı ve verimliliği için mutlaka gereklidir. Bu prensipler; üretimin çevresel zararlarını azaltmaya yönelik teknik kurallar olup sürdürülebilir ormancılık uygulamalarının içerisinde sadece bir bölüm olarak yer almaktadır (Sist et al, 1998-a).

Bir ormanın uzun süre verimliliğini korumak, başta ekolojisini olmak üzere birçok canlı ve cansız bileşenlerini korumakla mümkündür. Günümüzde bunun bilincinde olarak yapılan kesim ve taşıma işleri sırasında, orman ekosisteminde çeşitli yönlerden etkilenen biyolojik çeşitlilik, besin döngüsü ve orman sağlığı gibi unsurlar da dikkate alınmaktadır (Smidt and Blinn, 1995)

Planlama yapılmadan gerçekleştirilen orman üretim işlemleri sonucunda; iş güvenliği ve üretim yüzdesinin azalmasına karşılık, sigorta, tazminat ve taşıma giderlerinin arttığı, tomrukta hacim ve değer kayıplarının artmasının yanında, orman toprağında, kalan meşcerede ve akarsularda haddinden fazla zarar meydana geldiği ve su kalitesinin düştüğü belirtilmiştir (Dykstra and Heinrich, 1996).

Planlama yapılmadan yapılan sürütme işlerinde, kalan meşcerede gövdelerin % 25-30'unun yaralandığı, bu oranın planlanan sürütme şeritleri için sadece % 9 olduğu, önceden planlanan ve işaretlenen sürütme şeritleri sayesinde, planlanmayan şeritlere göre meşcerede kalan ağaçlara daha az zarar verildiği tespit edilmiştir (Froehlich et al.,1981).

Brezilya'da Doğu Amazon Paragominas ve Belem Bölgeleri'nde yapılan çalışmalarda; hasat planlaması yapılan alanda, planlama yapılmayan alana göre kalan meşcerede zarar gören ağacın (91 adet/ha) daha az olduğu ve bunun 57 adetinin yüksek oranda zarar gördüğü, orman toprağında hektarda 773 m²'lik alanın daha az zarar gördüğü, hasat sonrası meydana gelen açıklığın ise planlanmayan alana göre hektarda 189 m² daha az olduğu saptanmıştır (Gerwing et al, 1996).

Brezilya'da Doğu Amazon Paragominas Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada, planlı ve plansız olarak yapılan hasat işlemleri karşılaştırılmış ve bunun sonucunda planlanmayan alanda (124 adet/ha), planlanan alana (64 adet/ha) göre hektarda yaklaşık 2 kat daha fazla ağacın zarar gördüğü belirlenmiştir. Bununla birlikte, hasat işlemi sonrası meydana gelen açıklığın planlanan alanda (288 m²), planlanmayan alana (355 m²) göre daha az olduğu ortaya konmuştur. Aynı zamanda, 2 cm'den büyük çapa sahip sarmaşık türü bitkilerin hasat zamanından önce kesilmesi, devirme yönünün önceden belirlenerek planlanması, kullanılacak makine ve ekipmanın belirlenmesi, sürütme yollarının ve istif yerlerinin planlanması ile orman toprağına, kalan meşçereye ve çevreye olan zararın azaltılabileceği sonucuna varılmıştır (Johns et al, 1996).

Brezilya'da Doğu Para'da seçme işletmesinde yapılan bir çalışmada, üretim sonrası orman örtüsü tahribatı ve tekrar yenilenme süreci incelenmiştir. Hasat zararlarını azaltıcı planlama ile geleneksel yöntemle yapılan üretim çalışmaları karşılaştırılmış ve bu çalışmalarda coğrafi bilgi sistemleri ile küresel konumlama sisteminden (GPS) yararlanılmıştır. Geleneksel yöntemle yapılan üretim çalışmaları sırasında orman örtüsü ve orman toprağına meydana gelen tahribatın, hasat zararlarını azaltıcı planlamaya göre yaklaşık iki kat daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Pereira et al, 2002).

Uhl ve arkadaşları (1997); Amazon havzası ormanları için hasat zararlarını azaltıcı tekniklerin bileşenlerini; hasat işleri boyunca meydana gelen kayıpları azaltmak için gerekli envanter ve haritaların yapımı, orman toprağına olan zararı azaltmak için yolların, istif yerlerinin ve sürütme yollarının planlanması, işçi güvenliğini arttırmak ve kalan meşçereye olan zararı azaltmak için hasat işleminden 1 yıl önce, çapı 2 cm'den büyük sarmaşık tipi tırmanıcıların kesilmesi, kayıpları azaltmak ve kalan meşçereye olan zararı en aza indirmek için devirme yönünün önceden belirlenerek işaretlenmesi, planlı bölmeden çıkarma ve sürütme işlemleri sayesinde, kullanılan ekipmanın kullanım süresinin azaltılması şeklinde sıralamışlardır (Pereira et al, 2002).

Doğu Amazon Bölgesi'nde hasat zararlarını azaltıcı planlama yapılan alan ile yapılmayan alanda üretim açısından karşılaştırmalar yapılmış ve tomrukların uygunsuz şekilde atılması sonucu odun kaybı planlama yapılan alanda hektarda 0,85 m³ iken, planlama yapılmayan alanda bu miktar 1,97 m³, toplamda ise planlama yapılan alanda hektardaki odun kaybı

1,92 m³ iken bu oran planlama yapılmayan alanda 6,05 m³ olarak bulunmuştur (Holmes et al. 2002).

Endonezya'da Doğu Kalimantan Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada; hasat sonrası kalan meşcereye olan zarar, geleneksel yöntemle yapılan çalışmalarda % 48.4 iken, hasat zararlarını azaltıcı planlama sonucu % 30.5'e indirilmiştir. Bu da % 18'lik bir azalmadır ki hektarda çapı 10 cm'den büyük 95 ağaca denk gelmektedir. Böylece hektarda, istikbal ağacı olabilecek 95 ağaç hiç hasar görmeden korunabilecektir. Kalan meşcereye olan zararı da % 40-50'den % 25-30'a indirmek mümkün olabilecektir. Sözü edilen uygulamaların olumlu etkilerinin görülebilmesi için, hektardan çıkarılan tomruk hacminin 80m³'ten fazla olmaması gerekmektedir. Hasat zararlarını azaltıcı planlama aynı zamanda; yolların ve istif yerlerinin etkin planlanmasını, dikkatli devirmeyi (tırmanıcıların hasattan önce kesilmesi ve devirme yönünün önceden belirlenerek işaretlenmesi), topoğrafik haritada ve arazide belirlenmiş sürütme yolu ağının hazırlanmasıyla sürütme mesafesinin ve istiflemenin optimizasyonunun sağlanması aşamalarını içerir (Bertault and Sist, 1997).

Endonezya Kalimantan Bölgesi'nde, üretim alanı, sürütme yolu ve hasar görmemiş kontrol alanlarında yapılan çalışmada, yüzeysel akışın ve dolayısıyla toprak kaybının en fazla sürütme yollarında meydana geldiği belirlenmiştir. Orman kapallılığı, alt tabaka-gençlik yoğunluğu, ölü örtü tabakasının kalınlığı ve odunsu artık miktarının, toprak kaybı miktarını etkileyen önemli ekolojik faktörler olduğu ortaya konmuştur. Hasat zararlarını azaltıcı transport planlamasına göre üretim yapılan alanlarda traktör ve sürütme yolları daha az olduğundan, orman toprağında çok daha az alan zarar görmüş ve dolayısıyla yüzeysel akış ve erozyonla kaybolan toprak miktarı, geleneksel yöntemle üretim yapılan alana göre daha az bulunmuştur (Hartanto et al. 2003).

Endonezya Borneo bölgesinde yapılan diğer bir çalışmada; hasat zararlarını azaltıcı uygulamaların en büyük yararının, sürütme zararlarını azaltmak olduğu sonucuna varılmıştır (Sist et al, 2002).

Malezya-Sabah bölgesinde tropikal yağmur ormanlarında, seçme işletmesinde uygulanan hasat zararlarını azaltıcı temel prensipler; hasat edilecek ağaçların ve seçilen istikbal ağaçlarının (göğüs çapı > 20 cm) envanterinin yapılması ve 1/5000 ölçekli haritaya işlenmesi, akarsu ve dereler boyunca iki taraflı tampon zonlar ile yaban hayatı için önemi

bilinen ve aşırı dik alanların haritaya işaretlenmesi, çapı 2 cm'den büyük tüm tırmanıcıların hasat zamanından en az 9 ay önce kesilmesi, hasat sırasında istikbal ağaçlarına zarar vermemek ve sürütmeyi kolaylaştırmak amacıyla ağaçların devirme yönünün belirlenmesi, sürütme mesafesinin azaltılması, yamaç aşağı sürütme ve dere geçişlerinin kolaylaştırılması amacıyla, yolların ve sürütme yollarının planlanması, yol kenarlarının mümkün olduğunca kullanılarak, istif yeri sayısının ve alanının azaltılması şeklinde özetlenmiştir (Costa and Tay, 1996).

Malezya Sabah bölgesinde yapılan bir başka çalışmada ise; hasat zararlarını azaltıcı tekniklere göre yapılan hasat işlerinde, geleneksel yöntemle yapılan hasat işlerine oranla orman yolu, istif yerleri ve sürütme yolları göz önünde bulundurulduğunda toplam alanın % 6,8'lik kısmında orman toprağına etki yapılırken, planlama yapılmayan üretim alanında bu oran % 16,6 olarak bulunmuştur. Üretimden 4 yıl sonra da sürütme yollarında tekrar yeşeren odunsu türlerin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. (Pinard et al, 2000).

Cedergen (1996), Malezya Sabah bölgesinde yaptığı doktora tez çalışmasında; ağaç devirme sonucu oluşan zarar oranının, ağaç boyu, tepe çatısı büyüklüğü ve topoğrafya gibi biyofiziksel faktörlere bağlı bulunduğunu belirlemiştir. Endonezya Doğu Kalimantan bölgesinde yapılan bir çalışmada da, devirme sonucu yaralanan ağaç oranı ile devrilen ağaç yoğunluğu arasında doğru orantılı ve önemli bir korelasyon olduğu, hasat zararlarını azaltıcı teknikler ile bu zararın % 50'ye varan oranda azaltılabileceği belirtilmiştir (Sist et al, 1998-b).

Güney Kamerun'da yapılan bir çalışmada, hasat öncesi tırmanıcı bitkilerin kesilmesinin, hasat sonrası oluşan boşluğun büyüklüğü, ağaçların ölümü ve zarar görme derecesi üzerine önemli oranda etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır (Parren and Bongers, 2001).

Froehlich (1978), donmuş zeminde veya kalın kar tabakası üzerinde yapılan üretimin toprakta oluşacak zararı azaltacağını, hatta ortadan kaldıracabileceğini belirtmiştir. Birçok alanda bu tür koruyucu şartları sağlamak her zaman mümkün olmayıp zeminde sürütme yapılan yerlerde orman toprağının zarar görmesinin kaçınılmaz olacağını belirtmiştir (Froehlich et al, 1981).

Greacen ve Sands (1980) ile Binkley ve Brown (1993), hasat işlemlerinde mekanizasyon kullanımının artmasıyla birlikte orman toprağına olan olumsuz etkilerin oldukça fazla oranda arttığını belirtmişlerdir (Hartanto et al. 2003).

Murphy (1982), karışıklık sonucu toprakta oluşan sertleşmenin; toprak özelliklerine, hasatta kullanılan ekipman türüne ve alandan geçen araç sayısına bağlı olduğunu belirtmiştir. Pritchett ve Fisher (1987), zeminde sürütme işlemlerinin üretim alanında daha fazla alanda etkili olduğunu ve zarar verdiğini, kablolu sistemlerin buna göre daha az, helikopter ve balon ile üretimin ise en az zarara neden olduğu sonucunu ortaya koymuştur (Bettinger et al, 1994).

Sarmaşık türü tırmanıcı bitkilerin bulunduğu ormanlarda, hasat işlemlerinden en azından altı ay önce, çapı 2 cm ve daha büyük olan tırmanıcı bitkilerin kesilmesi gerektiği ve bu uygulamanın ağacın devrilmesi sırasında hem kesim işçisinin güvenliği, hem de ağacın planlanan yöne devrilmesi için gerekli olduğu belirtilmiştir (Sist et al. 1998-a).

BÖLÜM 3

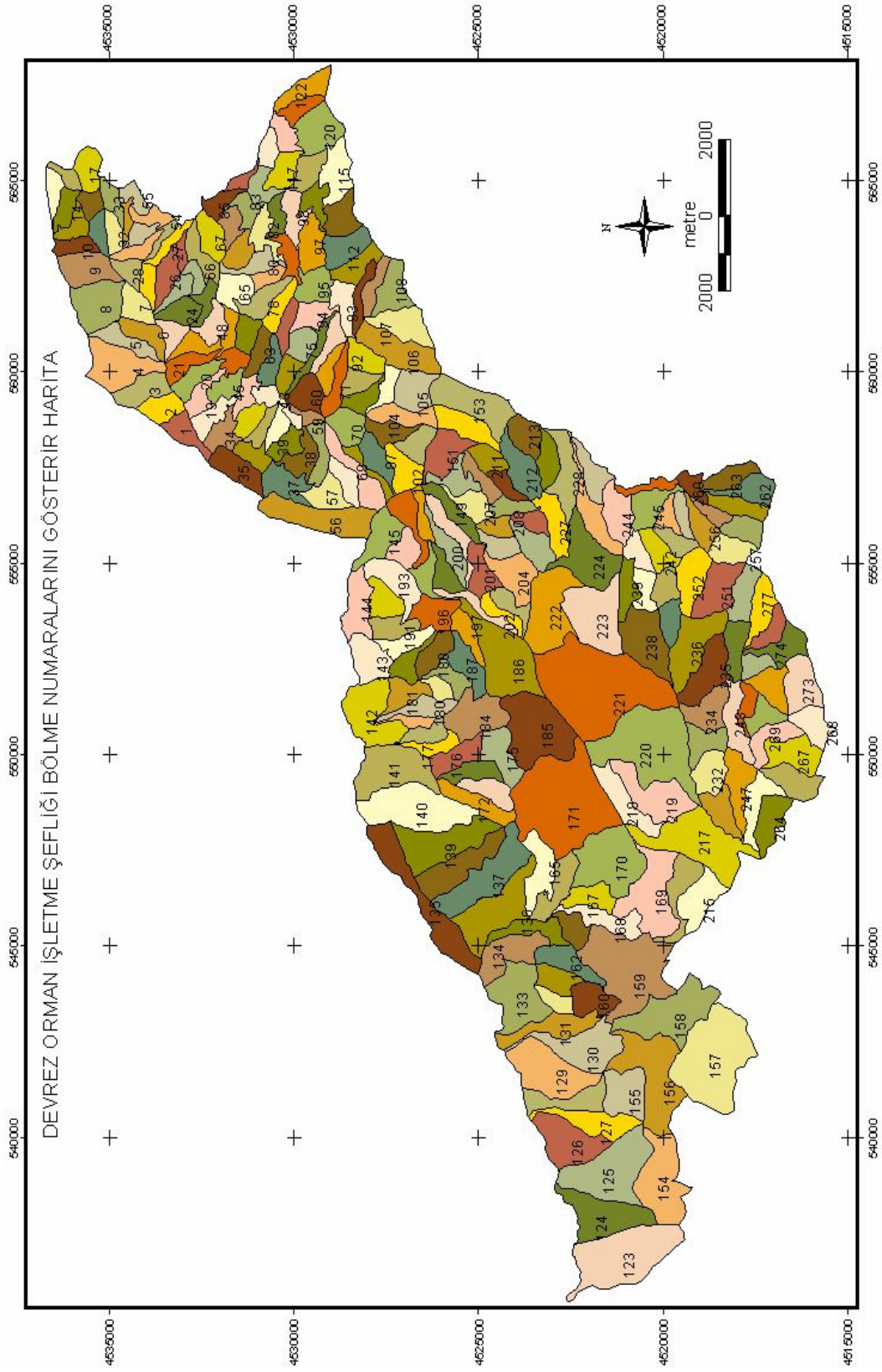
MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 ARAŞTIRMA ALANININ TANITIMI

Araştırma alanı, Ankara Orman Bölge Müdürlüğü'nün Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı Devrez Orman İşletme Şefliği sınırları içinde yer almaktadır. Şefliğin genel alanı 25593.0 ha olup, bunun 11958.0 ha'sı (% 46.72) ormandır (Şekil 3.1) (Anon., 1996).

Araştırma alanı coğrafi konum olarak 40° 47' 06" - 40° 58' 41" kuzey enlemleri ile 33° 25' 21" - 33° 48' 31" doğu boylamları arasında olup 1/25000 ölçekli topoğrafik haritalara göre Çankırı: G-30-b3, G-31-a2, G-31-a3, G-31-a4, G-31-b1 ve G-31-b3 paftalarında. İşletme sınırları dahilindeki yükseltiler; Mahmutdedekaşı Tepesi (1818m), Nuzlasuyunukaş Tepesi (1833m), Hacıhasan Yaylası (1733m), Karakoyununkaş Tepesi (1429m), Çal Tepesi (1509m), Kakkaya Tepesi (1447m), Akkaya Tepesi (1446m), Koçalanı Tepesi (1691m), Hacıkoca Tepesi (1559m), Erenler Tepesi (1560m), Yayla Tepesi (1431m), Taşlıkuyu Tepesi (1534m) ve Kara Tepe (1576m)'dir. Örümkayası, Elmadağ, Kayalı, Köserelik, Hacıhasan, Halkalı, Yanıkbaşı, Gevenlikaşı, Ahlatdüzü, Kalebaşı, Dağbaşı, Sağırüstü, Hasankaya, Kızılyamaç, Ayışdağ, Ortaburun ve Kızılpere sırt şeklindeki yüzey oluşumlarıdır. İşletme sınırları içerisindeki akarsular; işletmenin de adını aldığı Devrez Çayı ve buna bağlı Sazakçayı, Gökçay, Kızılçay ve Taşlı Dere ile ufak derelerdir (Şekil 3.1).

Bölgeye ait Orman Amenajman Planı 1996-2015 yılları için planlanmış olup, Karaçam (A), Sarıçam (B), Seçme-Göknar (C) ve Muhafaza Karakterinde (D) olmak üzere toplam 4 işletme sınıfı olmak üzere toplam 277 bölmeye ayrılmıştır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Ilgaz-Devrez Orman İşletme Şefliği bölme numaralarını gösterir harita.

İşletme Şefliği'nin sarıçam işletme sınıfında hakim ağaç türü sarıçam (*Pinus sylvestris* L.) olup, yer yer Uludağ Gökarnı (*Abies nordmanniana* subsp. *bornmülleriana* Matf.) ve karaçamla (*Pinus nigra* subsp. *nigra* var. *caramanica*) karışık meşcereler kurmaktadır. Seçme işletme sınıfında hakim ağaç türü Uludağ Gökarnı olup, yer yer sarıçamla karışım girdiği meşcereler bulunmaktadır. Muhafaza karakterinde ise, bulunduğu konuma göre sarıçam, karaçam ve Uludağ Gökarnı'nın hakim olduğu alanlar vardır. Ayrıca bozuk alanlarda ve boşluklarda meşe (*Quercus* sp.), ardıç (*Juniperus* sp.) ve titrek kavak (*Populus tremula* L.) ile az miktarda diğ er yapraklı türler yer almaktadır (Anon., 1996).

Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarının işletme sınıfları ve ağaç türleri itibariyle durumu Çizelge 3.1'de verilmiştir (Anon., 1996). Çizelge incelendiğinde, araştırma alanının 11958.0 ha olduğu, bu alanın % 37.6'sının normal koru, % 62.4'ünün bozuk koru niteliğinde olduğu, normal koru alanlarının % 6.09'unun 3 kapalı, % 17.77'sinin 2 kapalı, % 11.81'inin ise 1 kapalılığa sahip olduğu görölmektedir.

Çizelge 3.1 Devrez Orman İşletme Şefliği orman alanlarının işletme sınıfları ve ağaç türleri itibariyle durumu (Anon., 1996).

İşletme Sınıfı	Normal Koru (ha)	Bozuk Koru (ha)	Ormanlık Alan Toplamı (ha)	Ormansız Alan Toplamı (ha)	Toplam (ha)
A	2176.5	919.0	3095.5	4579.0	7674.5
B	997.0	61.5	1058.5	58.0	1116.5
C	228.0	17.5	245.5	-	245.5
D	1092.0	6466.5	7558.5	8998.0	16556.5
Toplam	4493.5	7464.5	11958.0	13635.0	25593.0

Çalışma alanına ait son Amenajman Planında; prodüktif koru ormanlarında 399494 m³ karaçam, 157103 m³ sarıçam, 83393 m³ göknar, 85 m³ meşe ve 148 m³ kavak olmak üzere toplam 640223 m³ servet mevcuttur. Bozuk koru ormanlarında ise; 38202 m³ karaçam, 400 m³ sarıçam, 698 m³ göknar, 15452 m³ ardıç, 22088 m³ meşe ve 110 m³ kavak olmak üzere toplam 76950 m³ eta mevcuttur. Yıllık periyodik son hasılat etası 6510 m³, ara hasılat etası 1584 m³ ve Gökarn-Seçme İşletme Sınıfında 367 m³ olmak üzere yıllık toplam eta 8461 m³ tür (Anon.,1996).

Yapılan planlama çalışmasına da ışık tutması amacıyla, aynı yaşlı koru ormanlarında, 2006-2015 yılları arası, son hasılat kesim planı tablosu Çizelge 3.2'de verilmiştir (Anon.,1996).

Çizelge 3.2 Aynı yaşlı koru ormanlarında 2006-2015 yılları arası son hasılat kesim planı tablosu.

KARAÇAM İŞLETME SINIFI				SARIÇAM İŞLETME SINIFI			
Kesim Yılı	Bölme No	Meşcere Tipi	Alan (ha)	Kesim Yılı	Bölme No	Meşcere Tipi	Alan (ha)
2006-2015 yılları arası	253	Çkc2 Çkcd2 Çkd1 ÇkÇsc2 ÇsÇkc2	2.0 17.5 1.5 2.0 18.0	2006-2015 yılları arası	66	Çscd2 ÇsGcd2	1.0 19.5
	Ara Toplam		41.0		Ara Toplam		20.5
	254	Çkcd2	15.0		67	Çscd2 ÇsGc2 ÇsGcd2	44.0 23.5 2.5
	Ara Toplam		15.0		Ara Toplam		70.0
	255	Çkc1 Çkcd1 Çkc2 Çkcd2 ÇkÇsc2 ÇsÇkc2	14.0 8.0 2.0 2.0 7.0 1.0		80	ÇsÇkc2 ÇsGc2	5.0 1.0
	Ara Toplam		34.0		Ara Toplam		6.0
	256	Çkcd1 Çkc2 Çkcd2 Çkd1-1 ÇkÇsc2 ÇkÇscd2 Çsc1 ÇsÇkc2	3.0 7.0 20.0 3.5 2.0 3.0 5.0 1.0		81	ÇsÇkc2 ÇsÇkcd2	18.5 5.5
	Ara Toplam		41.0		Ara Toplam		24.0
	260	Çkd/ab1	35.0				
	263	Çkd/ab1	10.0				
TOPLAM			179.5	TOPLAM			120.5

Çalışma alanına ait ilk orman yol ağı planı 1967 yılında yapılmış olup, planda sadece verimli orman sahalarına yol planlanmış, bozuk ormanlık sahalarına ve baltalık sahalaraya yol planlanmamıştır. İşletme Şefliği'nin şu andaki mevcut planı ise 1998 yılında hazırlanmıştır. Mevcut orman yol ağı planında üretim, ağaçlandırma, orman koruması, yangına müdahale, orman zararlıları ile mücadele ve orman köylülerinin ulaşımı gibi tüm faktörler dikkate alınarak, bütün ormancılık faaliyetlerinin yerine getirilebilmesi için gerekli yol ağının planlanması yapılmıştır. Bu düşünceler ışığında, projesi yapılan yeni orman yol ağı planında 141+400 km'si mevcut ve 126+700 km'si yapılacak olmak üzere toplam 268+100 km yol planlanmıştır (Çizelge 3.3).

Çizelge 3.3 Devrez Orman İşletme Şefliği mevcut yol durumu ve kuruluşlara göre dağılımı (Anon., 1998-a).

Kuruluş Adı	Tüm Tulu (km)	Ham Yol (km)	Stabilize Yol (km)	Asfalt Yol (km)	Standart Yol (km)	Büyük Onarım (km)	İptal Edilen Yol (km)
OGM	141+400	141+400	-	-	83+600	57+800	24+500
KHGM	66+600	-	66+600	-	66+600	-	-
TCK	33+400	-	-	33+400	33+400	-	-
Toplam	241+400	141+400	66+600	33+400	183+600	57+800	24+500

Bölgeye ait mevcut orman yolları dikkate alındığında itibari yol yoğunluğu 10.01 m/ha ve genel yol yoğunluğu ise 18.71 m/ha olarak hesaplanmıştır. Bölgede bulunan orman yolları teknik açıdan incelendiğinde, eğimin % 2 - % 12 arasında değiştiği belirlenmiştir. Yolların planlanması sırasında mümkün olduğunca ters eğimden kaçınılmaya çalışılmasına rağmen yine de ters eğimlere yer verilmiştir. Aynı zamanda orman yollarının tamamında sanat yapısının bulunmaması, sanat yapısı ve üst yapıya olan ihtiyacı gözler önüne sermektedir.

Çalışma alanı olan Ilgaz-Devrez Orman işletme Şefliği civarında bulunan iki adet orman deposu kapasite bakımından yeterli olduğu anlaşılmıştır. Merkez Orman Deposu, konum olarak da tüketim merkezlerine ve yerleşim yerlerine uygun uzaklıkta (Ilgaz İlçesi'ne 4 km mesafede), Çankırı-Kastamonu asfaltının kenarında yer almaktadır. Bölgede bulunan Engine Orman Deposu da, İstanbul-Samsun karayoluna ve Ilgaz İlçesi'ne yakın mesafededir. Bu durum, üretilen ürünün depolara, dolayısıyla pazar yerine kolay ve daha az masrafla ulaşımına imkan sağlamaktadır. Orman deposunun, aynı zamanda alıcıların da kolaylıkla ulaşabilecekleri bir yerde bulunması, ürünlerin daha cazip olmasına ve daha yüksek fiyatlarla satılmasına yardımcı olmaktadır.

3.2 BÖLGEDE KULLANILAN GELENEKSEL BÖLME DEN ÇIKARMA YÖNTEMLERİ

Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü bünyesinde bulunan Orman İşletme Şeflikleri'nde yapılan üretim çalışmalarının tamamının zeminde sürütme şeklinde gerçekleştirilmektedir. Ayrıca, 2005 yılı yaz mevsiminde, İşletme Müdürlüğü bünyesinde bulunan Yenice Orman İşletme Şefliği'nde, ince çaplı ürünün taşınmasında deneme amaçlı plastik oluklar kullanılmıştır.

3.2.1 İnsan ve Hayvan Gücüyle Bölmeden Çıkarma Yöntemi

Öztürk (2004), ülkemizde son yıllarda meydana gelen orman üretimi artışına rağmen, ormanlarda bölmeden çıkarmanın genel olarak halen eski şekillerde, yani kaydırma, atma, yuvarlama, insanla taşıma, doğrudan doğruya zemin üzerinde hayvanlarla sürütme şeklinde yapıldığını, bazı bölgelerde ise özel orman traktörlerinin ve vinçli hava hatlarının düşük bir oranla kullanılmakta olduğunu belirtmiştir.

Çalışma alanında yapılan üretim çalışmalarında da, yukarıda belirtilen ve uygun olmayan yöntemlerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Kesilen ürünün özellikle sürütme şeridi kenarına kadar getirilmesi çoğunlukla insan gücü, az da olsa hayvan gücü ile zeminde sürütme şeklinde gerçekleştirilmektedir. İnce çaplı ürünler ise hayvan sırtında taşınmak suretiyle bölmeden çıkarılmaktadır. İnsan gücü ile zeminde sürütme daha çok kısa mesafelerde ve sürütme şeridi kenarına kadar yapılan ön sürütme çalışmalarında yapılmaktadır. Bunun için çeşitli yardımcı aletlerden yararlanılmakta ve çeşitli yöntemler kullanılmaktadır (Şekil 3.3). Bunun dışında, eğimin yüksek olduğu arazilerde kontrolsüz kaydırma ve atma şeklindeki uygulamalara da sıkça rastlanılmaktadır (Şekil 3.4).



Şekil 3.3 Tomrukların insan gücü ile zeminde sürütülerek taşınması (Fotoğraf: K. Menemencioğlu, 2004).



Şekil 3.4 Tomrukların kontrolsüz kaydırma ve atma şeklinde bölmeden çıkarılması (Fotoğraf: K. Menemencioğlu, 2004).

3.2.2 Tarım ve Orman Traktörüyle Bölmeden Çıkarma Yöntemi

Massey Ferguson 240 S model tarım traktörleri, uygun eğimlerde sürütme şeritlerinde, orman yolu kenarına getirilmiş tomrukların istif yerine götürülmesi işlemlerinde orman yollarında kullanılmaktadır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 Tarım traktörü (Massey Ferguson 240 S) ile orman yolunda zeminde sürütme (Fotoğraf: K. Menemencioğlu, 2004).



Şekil 3.6 Çift tamburlu orman traktörü (MB Trac Turbo 900) ile bölmeden çıkarma (Fotoğraf: K. Menemencioğlu, 2004).

Üretim çalışmalarında, tamburla kablolu çekimler için, tarım traktörüne monte edilmiş tamburlu traktörler ile çift tamburlu MB Trac Turbo 900 model orman traktörü kullanılmaktadır (Şekil 3.6).

3.3 BU ÇALIŞMA KAPSAMINDA KULLANILAN YÖNTEMLER

Bu bölümde, “Araştırmanın sınırlandırılması, harita ve verilerin bilgisayar ortamına aktarılması”, “Arazi sınıflaması”, “Optimal orman yol ağı planının oluşturulması”, “Araştırmanın planlanması”, “İşletmeye açma oranlarının belirlenmesi”, “Hasat zararlarının belirlenmesi” ve “Orman transport planlarının hazırlanması” konuları sırasıyla verilmiştir.

3.3.1 Araştırmanın Sınırlandırılması, Harita ve Verilerin Bilgisayar Ortamına Aktarılması

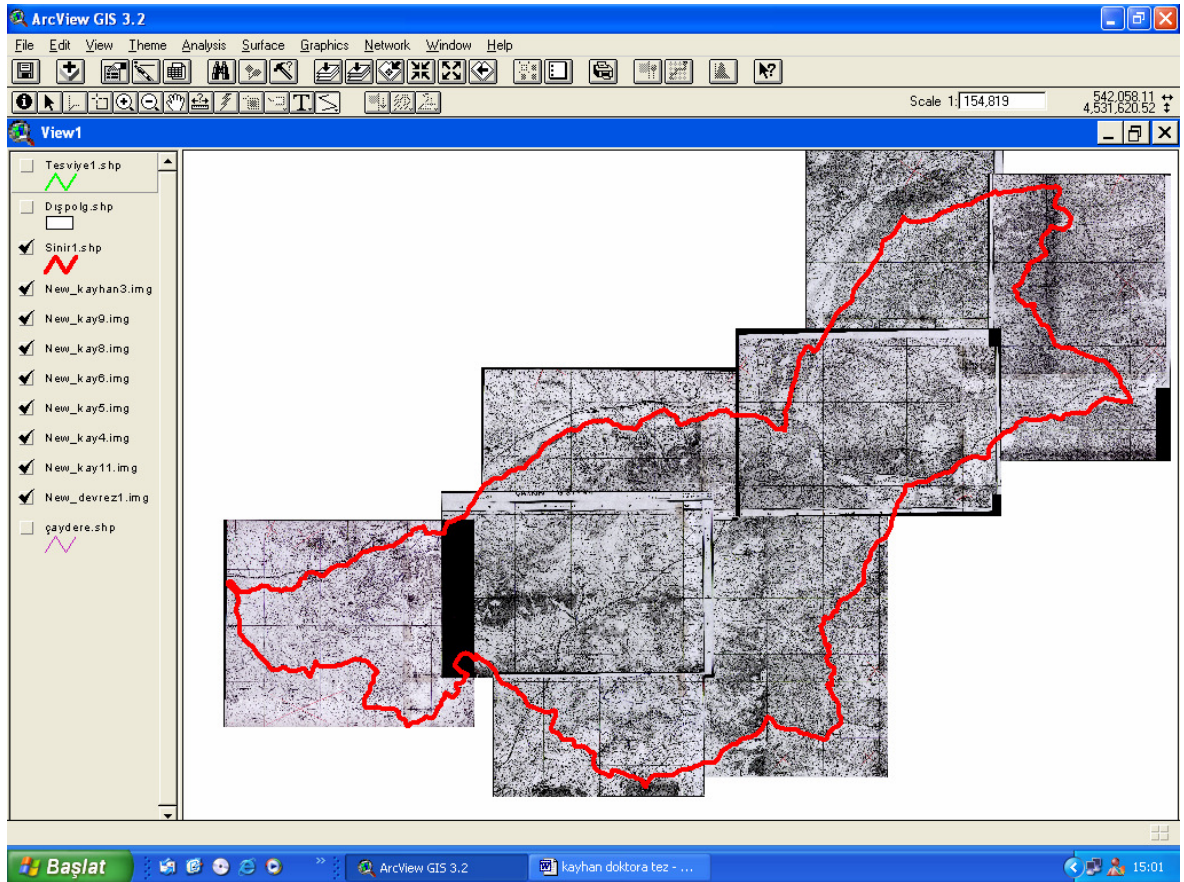
Hasat zararlarının; özellikle seçme işletmesi uygulanan alanlarda veya tek tek ağaçların çıkarılması gereken uygulamalarda, meşcere ve orman toprağına olan zararı en aza indirme amacını güden etkin ve ayrıntılı olarak hazırlanmış hasat ve transport planı ile hassas şekilde uygulanan ve denetlenen hasat işlemleri sonucunda en aza indirilebilmesi mümkün görülmektedir.

Ülkemizde, hasat zararlarını azaltıcı transport planlaması sonucu yapılan üretim çalışmaları bulunmamaktadır. Bu çalışmada, geleneksel yöntemle yapılan üretim çalışmaları sonucunda kalan meşcere ve orman toprağı üzerinde oluşan zarar tespit edilmiştir. Bu amaçla; 2003 yılında 60 nolu bölmede 36.0 ha alanda ve 2004 yılında da 260 nolu bölmede 39.0 ha alanda alınan deneme alanlarında yapılan üretim çalışmaları sırasında gözlem ve ölçümler yapılmış, mevcut durumlar ortaya konmuştur. Geleneksel yöntemle yapılan çalışmalar ile hasat zararlarını azaltıcı transport planlanması, bölmeden çıkarma teknikleri, sürütme şeridi uzunluk ve alanları yönünden irdelenmiştir.

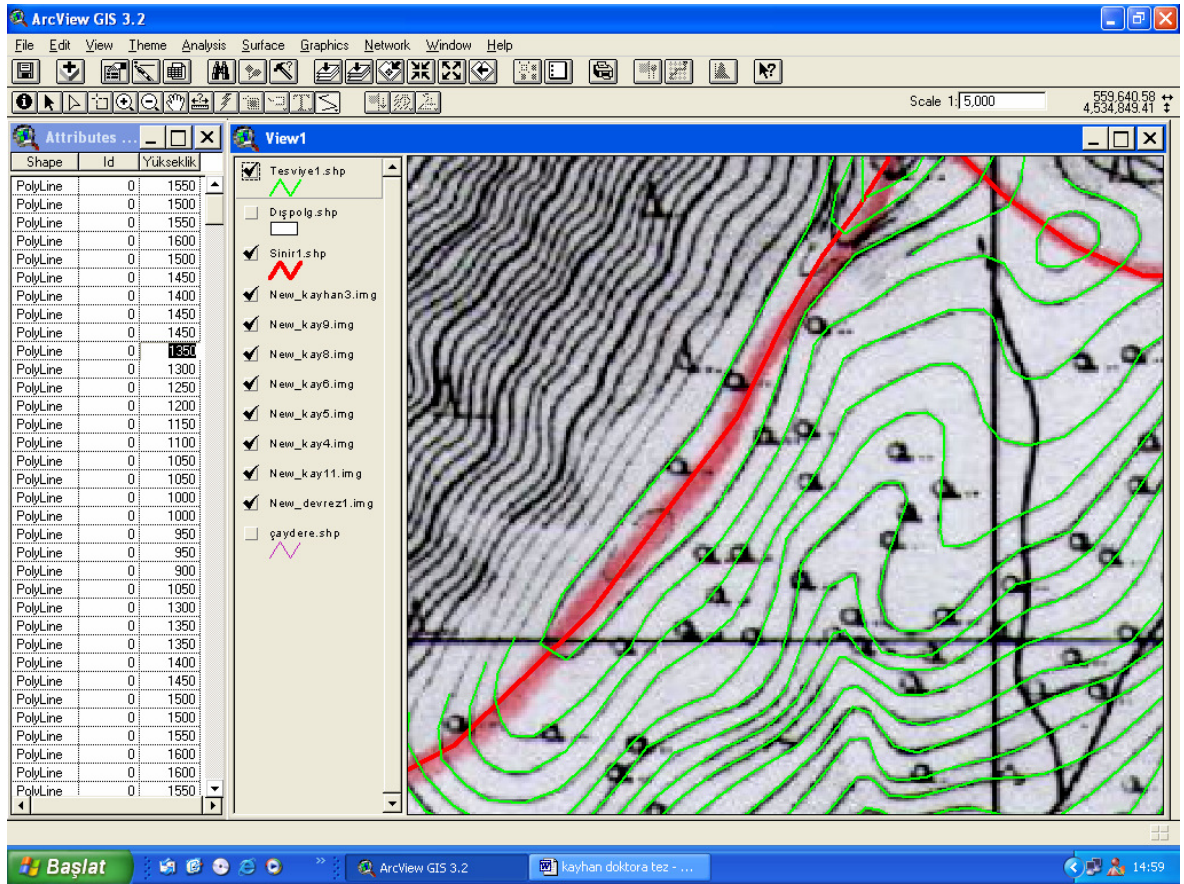
Araştırma alanına ait 1/25000 ölçekli topoğrafik haritalar, meşcere tipleri haritası, orman yol ağı planı ile haritası en önemli altlığı oluşturmuştur. İlk aşamada, tesviye eğrileri 10 m aralıklarla geçirilmiş topoğrafik haritalar bilgisayar ortamına raster formatta aktarılarak

(Şekil 3.7) rektifiye edilen görüntü üzerinden sayısallaştırma işlemi, gerektiğinde 1/1000–1/5000 ölçek hassasiyetinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.8). Daha sonra, meşcere tipleri haritası kullanılarak bölme sınırları ve meşcere tipleri aynı yöntemle bilgisayar ortamına aktararak öznitelik bilgileri girilmiştir. Mevcut orman yol ağı haritası sayısallaştırıcı (Digitizer) yardımıyla bilgisayar ortamına aktarılarak gerekli öznitelik bilgileri girilmiştir. Sözü edilen veriler ölçekli ve koordinatlı olarak bilgisayar ortamına aktarılarak, planlama için gerekli altlık ve sorgulama katmanı olarak düzenlenmiştir.

Arazi çalışmalarında, konumsal verilerin toplanmasında Magellan Sportrak marka GPS el aleti, fotoğraf çekimlerinde CASIO Z-50 dijital fotoğraf makinesi, mesafe ölçümlerinde 20 metrelik şerit metre ve eğim ölçümlerinde klizimetre yardımcı materyal olarak yer almıştır. Coğrafi bilgi sistemleri çalışmalarında ArcView 3.2a ve ArcGIS 8.3 yazılımları kullanılmıştır. Veri girişi, Cal Comp Marka A0 Digitizer (Sayısallaştırıcı) ve Mustek A3 EP tarayıcı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar, Ankara Üniversitesi Çankırı Orman Fakültesi CBS Laboratuvarında yapılmıştır.



Şekil 3.7 Haritaların raster formatta bilgisayar ortamına aktarılarak rektifiye edilmesi



Şekil 3.8 Rektifiye edilmiş görüntü üzerinden çalışma alanına ait eşyüksekti eğrilerinin sayısallaştırılması.

Gerek sorgulama sırasında kullanılmak üzere, gerekse harita çıktısında görülebilmesi amacıyla, öznitelik bilgileri bilgisayar ortamına aktarılarak, öznitelik tabloları oluşturulmuştur. Bu amaçla; topoğrafik haritada eşyüksekti eğrilerine ait yükselti, başlıca tepeler (tepe adı ve yükseklik) ve köyler (köy adı) ayrı ayrı katmanlar halinde bilgisayar ortamına aktarılmıştır.

3.3.2 Arazi Sınıflaması

Arazi sınıflaması, orman içinde yapılması düşünülen her türlü çalışmanın planlanması için gerekli bir çalışmadır. Çalışmanın amacı ile önemli kriter ve özellikler göz önünde bulundurularak yapılan sınıflamalar, çalışmayı kolaylaştıracaktır. Orman içine her türlü hizmetin götürülebilmesi ve ormandan elde edilen ürünlerin sağlıklı ve uygun bir şekilde istenen yere taşınabilmesi için orman üretim çalışmalarının planlanması gerekmektedir.

Arazi şekli bakımından değişiklik gösteren çeşitli orman alanları ve bu alanların çeşitli kısımlarında uygulanacak transport tekniğinin önceden belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu amaçla, ele alınan alanlarda belirli esas ve ölçülere göre arazi sınıflamasının yapılması gerekmektedir (Aykut, 1972).

Arazi sınıflama sistemi, ormandaki çalışma koşullarını açık olarak belirlemeye yardımcı olmakta ve her çeşit orman etüdünün vazgeçilmez bir kısmını oluşturmaktadır (Samset, 1967).

Sonuç olarak belirtmek gerekirse; arazi sınıflaması, orman alanlarında, uygulanacak transport tekniğini belirlemesi açısından önemlidir. Böyle bir sınıflama ülkemizde uygulandığı takdirde, orman amenajman çalışmaları çerçevesinde yapılmakta olan taksasyonlara daha pratik bir değer kazandıracak ve bu sınıflama ormanda yapılacak üretim çalışmalarında; örneğin yol inşaatı, transport araçlarına yapılacak yatırım ve diğer işlerde önceliğin tespiti bakımından büyük bir önem taşımaktadır.

Arazi şartları ve özellikle yamaç eğimleri, primer transport tesisleri ile taşıtlarının seçimi üzerinde belirleyici rol oynamaktadır. Bu bağlamda, arazinin taşımayı güçleştirme derecesine göre arazi sınıfları belirlenmekte, uygun taşıma tesislerinin neler olacağına karar verilmektedir (Bayoğlu, 1996).

Bu çalışmada, hasat zararlarını azaltıcı transport planlaması yapıldığından, yükseklik ve eğim özellikleri birinci derecede önem kazanmaktadır. Özellikle eğim sınıfları dikkate alınarak yapılan arazi sınıflaması, bölmeden çıkarma tekniği ve uygulanacak metotlar konusunda bazı fikirler edinmemize yardımcı olmaktadır.

Yükseklik ve eğim değerleri dikkate alınarak yapılan, IUFRO tarafından kabul edilen ve Seçkin (1978) tarafından da kullanılan arazi sınıflaması şekli uygun görülerek bu çalışmada kullanılmıştır. Bu sınıflandırma, genel alanda (Çizelge 3.4) ve bölmeden çıkarma şekillerine göre (Bayoğlu, 1996, Çizelge 3.5) eğim değerleri dikkate alınarak yapılmış ve ayrı ayrı tanımlanmıştır. Ancak hasat zararlarını azaltıcı transport planlamasında bu tabloda bulunanlardan farklı olarak, sürütme yolları planlanmayıp, eğimi % 30'dan küçük ve sürütme şeridi güzergahının uygun olduğu yerlerde, şerit üzerinde bulunan hafif çukurluk ve tümsek yerlerin düzeltilmesi şeklinde uygulanmıştır. Eğimi % 30'dan yüksek olan orman alanlarında zeminde sürütme planlanmamıştır.

Çizelge 3.4 Genel alanda eğim sınıfları sınır değerleri

Eğim Değeri (%)	Eğime Göre Arazi Sınıflaması Tanımı
0-10	Düz Arazi
11-20	Hafif Eğimli Arazi
21-33	Orta Eğimli Arazi
34-50	Dik Arazi
> 51	Çok Dik Arazi

Çizelge 3.5 Arazi sınıfları, primer transport tesisleri ve araçları

Arazi sınıfları	Primer Transport Tesisleri	Sürütme Aracı
Sürütme Şeridi Arazisi Düzlükler ve yamaç arazisi (Eğim < %30). Zemin taşıma gücü iyi, üst toprak tabakası uygun, başka önemli bir engelleyici faktör yok	Sürütme şeridi Sürütme şeridi ile sürütme yolu kombinasyonu Zeminde kablo ile çekim şeritleri Modern üretim makineleri yolları	Çekim hayvanları Tarım traktörleri Gövdeden mafsallı çekici traktörleri Traktörler Forwarderler
Sürütme Yolu Arazisi Yamaç arazisi (eğim %30 ile maksimum % 70 arasında) Zemin taşıma gücü iyi veya orta	Sürütme yolu Zeminde kablo ile çekim şeritleri Suni kaydırma olukları Kuru oluklar	Tarım traktörü Gövdeden mafsallı çekici traktörleri Kablolu vinç İnsan gücü/yerçekimi Plastik oluklar (Log-line)
Vinçli Hava Hattı Arazisi Dik yamaç arazi (eğim > %50) İnşaat için elverişsiz alan Çok arızalı arazi	Kablo hatlar Kuru oluklar	Mobil vinçli hava hattı Kızaklı vinçli hava hattı İnsan gücü/yerçekimi

Bilgisayar ortamında, 10 m aralıkla sayısallaştırılan eşyüksekti eğrileri, 3D Analizi ile TIN verilerine dönüştürülerek mekansal analiz (Spatial Analyst) yardımıyla eğim ve bakı haritaları oluşturulmuştur. Eğim değerleri belirlenen aralıklara göre tanıtılmış ve arazi sınıfları haritası elde edilmiştir.

3.3.3 Optimal Orman Yol Ağı Planının Oluşturulması

Ülke ormanlarının rasyonel bir şekilde işletmeye açılması ve 2004 yılı sonu itibarıyla ancak 133693 km'si yani % 66.25'i tamamlanmış olan orman yollarının en kısa zamanda planlanması ve inşaatlarının gerçekleştirilmesi için bilgisayar programlarından yararlanılması gerekmektedir. Her yıl 100 plan ünitesinin bitirilmesiyle ancak 10 yılda tamamlanması öngörülen orman yol şebeke planlarının amaca uygun, ekonomik olarak gerçekleştirilmeleri gereği, yapılacak planların önemini arttırmaktadır (Aykut ve Demir, 2004).

Optimal orman yol ağı planı, ormanların çeşitli fonksiyonları göz önünde bulundurularak mümkün olduğunca fonksiyonel planlama kriterlerine göre oluşturulmaya çalışılmıştır. Orman fonksiyonlarını çeşitli açılardan sınıflandırmak mümkündür. Bu kavramın daha iyi anlaşılabilmesi için yapılabilecek sınıflandırmalardan bazıları aşağıda verilmiştir. (ASAN 1992).

Zaman yönünden sınıflandırma:

Talebi zamanla sınırlı olmayan fonksiyonlar (Erozyon kontrolü, hidrolojik, iklimatik, estetik, doğayı koruma vb.)

Talebi belirli zamana bağlı fonksiyonlar (Bilimsel araştırma, üretim, rekreasyon ve ulusal savunma vb.)

Talep yönünden sınıflandırma:

Bireysel talebe konu olan orman fonksiyonları (Odun ve odun dışı orman ürünleri üretimi, rekreasyon, sportif vb.)

Kurumsal talebe konu olan orman fonksiyonları (Ulusal savunma, hidrolojik, eğitim ve bilimsel araştırma vb.)

Toplum refahı ve sağlığı için kendiliğinden öne çıkan orman fonksiyonları (Toprak koruma, çığ koruma, gürültü önleme, oksijen üretme, sera etkisini azaltma, kirli havayı süzme vb.)

Kapsama alanı yönünden sınıflandırma:

Sadece yöresel talebe konu olan orman fonksiyonları (Rekreasyon, estetik, eğitim ve bilimsel araştırma, çığ koruma, gürültüyü önleme vb.)

Bölgesel talebe konu olan orman fonksiyonları (Erozyon kontrolü, hidrolojik, doğa koruma vb.)

Ulusal talebe konu orman fonksiyonları (Ulusal savunma, orman ürünleri üretimi, erozyon kontrolü, hidrolojik, iklimatik vb.)

Orman yol şebekelerinin planlanması sırasında etkili faktörlerin incelenmesi karmaşık ve oldukça zor bir çalışmadır. Ormanların yollarla işletmeye açılması doğaya yakın bir orman işletmeciliği yapılabilmesi için en önemli koşuldur. Doğaya yakın bir işletme uygulayabilmek için; orman alanı ekim, dikim, bakım ve yararlanma için yeterli bir yol şebekesine sahip olmalı, silvikültürel amaçlara uygun olarak damgalanmış olan ağaçlar meşçereye ve toprağa zarar vermeden çıkarılabilmeli, yararlanma ve bölmeden çıkarma bilinen yöntemlerle yapılmalı ve en azından giderleri karşılayabilmelidir (Erdaş, 1997).

Orman işletmeciliğinin entansif olarak yapılması, yol şebekelerinin şekline ve yol yoğunluğuna sıkı sıkıya bağlıdır. Yol yoğunluğu ise esas olarak ekonomik koşullar tarafından belirlenir. Kısaca, orman işletmeciliğinin fonksiyonları belirlendiğinde, orman yol şebekelerinin şekli ile orman yol yoğunluğu ve yol aralığı, bu fonksiyonların rasyonel olarak yerine getirilebilmelerine olanak sağlayacak şekilde fonksiyonel olmak zorundadır (Hasdemir ve Demir, 2005).

Bu çalışmada üretim ormanları için, servetin hektarda 250 m³ ve üzerinde olduğu ormanlarda 500 m aralıklarla, hektarda 20 m/ha yol yoğunluğu olacak şekilde planlama yapılarak, hektardaki servetin 250 m³'ün altında olan orman alanlarında ise 1000 m aralıklarla 10 m/ha yol yoğunluğu sağlanmaya çalışılmıştır. Planlamada hektardaki servetin yanı sıra, yamaç uzunluğu belirleyici ana unsur olarak alınmış, bölgedeki primer transport imkanları ve hasat zararlarını azaltıcı teknikler de göz önünde bulundurulmuştur. Üretim amaçlı ağaçlandırma alanları için de yine 500 m aralıklarla, hektarda 20 m/ha yol yoğunluğu olacak şekilde planlama yapılmıştır.

Optimal orman yol ağının oluşturulmasında asıl amaç, % 100'e yakın işletmeye açma oranına ulaşmaktır. Aynı zamanda yollar, üretim, ağaçlandırma, orman koruması, yangına müdahale, orman zararlıları ile mücadele ve orman köylülerinin ulaşımı gibi tüm faktörler dikkate alınarak, bütün ormancılık faaliyetlerinin yerine getirilebilmesi için gerekli ihtiyacı karşılayacak şekilde fonksiyonel planlama kriterleri göz önünde bulundurularak planlanmıştır. Planlanan yollar ormancılık hizmetlerine en iyi şekilde cevap verebilmeli,

yolların yapımı kolay ve ekonomik olmalıdır. Özellikle sanat yapısı gerektiren masraflı yerlerden geçmemeye özen gösterilmelidir.

Optimal orman yol ağı planı ile, üretime açılmamış ormanların birbirine olabildiğince paralel giden yollarla planlanması, transport araçlarından yararlanma seviyesini maksimum bir seviyeye ulaştırmış ve yolların bir orman parçasını iki kez değil, bir defada işletmeye açma olanağını sağlamıştır. Optimum yol ağı planında en az yol miktarı ile orman transportunda maksimum yarar sağlanması amaçlanmıştır. Bu yapılırken tabii olarak tohum meşceresi, gençlik alanları, silvikültürel istekler, kayalık alanlar, dere ve heyelan noktaları, minimum yol maliyeti, yol yapımında teknik esaslar, amenajman planına göre öncelikli alanlar, orman depolarına en kısa yoldan ulaşabilme, bölmeden çıkarmada minimum kalite ve kantite kaybı ile taşıma, mevcut transport araçlarından maksimum derecede yararlanma, yukarıdan aşağıya doğru transport zorunluluğu gibi faktörler de dikkate alınmıştır (Acar, 1993).

Bölgeye ait amenajman planında belirtilen 7459.0 hektarlık bozuk orman alanı ile, 2054.0 hektarlık orman toprağı (OT) ve erozyona hassas (E) alanın ağaçlandırılması öngörölmüş ve bu alanlara da uygun yollar planlanmıştır. Mümkün olduğunca taşıma yönünde iniş aşağı %9-10 değerini geçmemeye özen gösterilmiştir. Zorunlu hallerde %10–12 eğim, arazi zorluğu veya mücbir nokta gibi hallerden dolayı kısa mesafelerde % 6–7 ters eğim kullanılmıştır. Dar olduğu tespit edilen bazı yollardaki laselerin de büyük onarımla standart hale getirilmesi planlanmıştır.

3.3.4 Araştırmanın Planlanması

Genel olarak planlama; bir taraftan çalışmanın amacını belirlemek, bir taraftan da bir çalışma için ihtiyaç duyulacak araç ve alınacak önlemlerin ortaya konmasını hedef almaktadır. Bir planın başarılı olabilmesi için öncelikle planın amaç ve görevinin açık bir şekilde ortaya konması gerekmektedir. Bununla ilgili olarak varılmak istenen sonucun, eldeki mevcut bilgilerin, yapılacak işlerin neler olduğunu, amaca ne zaman ve nasıl ulaşılacağı ile kullanılacak araçlardan nasıl yararlanılacağı gibi soruların cevaplarının verilmesi gerekmektedir (Hasdemir, M., Demir, M., 2005).

Primer transport tesislerinin kalıcı olacağı düşünülerek planlanmalı ve ormana her müdahalede yeni tesisler ve yollar planlanmamalıdır. Ancak önceden planlanıp da inşa edilmemiş yolların veya tesislerin işlerliği, yapılmadan önce tekrar gözden geçirilmeli ve uygun olması durumunda inşaatı düşünülmelidir. Çünkü gerek teknoloji, gerekse işletme imkanları ve mekanizasyon durumu her geçen gün gelişmekte ve bu durum da kullanılacak yöntem ile alet ve makineleri, dolayısıyla transport tesislerinin durumunu ve yoğunluğunu etkilemektedir.

Transport planlama ünitelerinin sınırlarını; dere yatakları, su ile kaplı alanlar, kaya blokları, dar ve derin boğazlar, sağırlar ve yollar gibi doğal ve sabit sınırlar oluşturur. Bu çalışmada da mümkün olduğunca her bir bölme, transport planlama ünitesi olarak ele alınmıştır. Çünkü bölmelerin de, sınırları doğal ve sabit sınırlarla çevrelenmiş arazi parçaları olduğu bilinmektedir.

Transport planlama ünitelerinin sınırları belirlenirken bu sınırlar içinde kalan arazinin topoğrafik yapısının imkan ölçüsünde üniform olmasına çalışılmalıdır ancak bu mutlaka yerine getirilmesi gereken bir şart değildir (Bayoğlu, 1996). Bir transport planlama ünitesinde farklı bölmeden çıkarma yöntemleri kullanılması gerekebilir ve bu konuda kesin bir sınırlama söz konusu değildir.

Transport planının temelini, aynı zamanda sekonder transport planlamasının da temelini teşkil eden mevcut orman yol ağı oluşturmaktadır. Birbirleri ile bağlantılı bulunan bu yollar, ürünlerin son depoya kadar taşınmasında büyük rol oynarlar ve bu yollarda güzergahların belirlenmesinde en kısa yol olma özelliğinin yanı sıra, yol eğimi de büyük önem taşımaktadır.

Orman yollarında nakliyat istikametinde prensip olarak aksi meyillere cevaz verilmez ancak; komşu nakliyat havzaları arasında nakliyat bakımından irtibat zorunluluğu, büyük arazi zorlukları, yolun temas etmesi zorunlu (mücbir) noktalar ve sahipli arazi bulunması hallerinde, en fazla 500 m içinde kalmak şartıyla % 7, daha uzun mesafeler için % 6 aksi meyile cevaz verilebileceği belirtilmiştir (Anon., 1984). Bu çalışmada da sekonder transport planlamasında güzergah tayininde, eğimi % 6-7'yi geçen yerlerde yüklü halde aracın sağlıklı seyir edemeyeceği hesaba katılarak bu güzergahlar tek yön olarak düşünülmüş ve buna göre planlama yapılmıştır.

Çizelge 3.4 Uygulanacak primer transport tesisinin seçiminde göz önüne alınacak kriterler.

Arazinin Gidiş Geliş Elverişlilik Durumu	Yamaç Eğimi (%)	Yapı Alanı	Yapı Tekniği Güçlükleri	Uygulanabilecek Tali Nakliyat Tesisi	Sürütme Şeridi veya Sürütme Yollarının Durumu, Alınabilecek Tedbirler
Elverişli	10	Çok iyi	Küçük	Sürütme şeridi	Her yönde gidiş geliş elverişli
		Orta	Orta	Sürütme şeridi	Taşıma gücü zayıf zeminlerde biraz sıkıştırılarak
	10-30	Çok iyi	Küçük	Sürütme şeridi	Tesviye eğrilerine dik yönde olan ve ıslahı gerekmeyen
		Orta	Orta	Sürütme şeridi ve yer yer kısa sürütme yolları	% 30 civarındaki alanlarda sistematik bir tali nakliyat şebekesi mümkün değil. Gidiş geliş elverişli olan alanlar sürütme şeritleri ile, elverişli olmayan alanlar sürütme yolları ile işletmeye açılır. Zeminin yer yer sıkıştırılması gerekebilir.
Sınırlı ölçüde elverişli	0-30	Fena	Büyük	Sürütme şeridi ve yer yer kısa sürütme yolları	Sistematik bir tali nakliyat şebekesi mümkün değil. Bazı kesimlerde sürütme şeridi, bazılarında sürütme yolu yapılabilir. Zeminin yer yer sıkıştırılması gerekebilir
		Çok fena	Çok büyük	Sürütme şeridi Kısa sürütme yolları Mobil vinçli hava hattı	Düşük hava basınçlı lastikli traktörle sürütme şeritleri üzerinde taşımaya elverişli. Sistematik bir tali nakliyat şebekesi mümkün değil ancak uygun arazi kısımlarından faydalanılabilir. Yer yer drenaj tedbirleri ve zemini yer yer sıkıştırma gerekli, alternatifi mobil vinçli hava hatları
Elverişli değil	30-35	İyi Orta	Orta	Sürütme yolu	Özel bir tedbire gerek yok
		Fena	Büyük	Sürütme yolu Mobil vinçli hava hattı	Sürütme yolunun yer yer drenajı ve sıkıştırılmasına gerek olabilir
		Çok fena	Çok büyük	Mobil vinçli hava hattı ve geleneksel vinçli hava hattı	-
	50-80	İyi Vasat	Orta Büyük	Sürütme yolu Mobil vinçli hava hattı	Özel bir tedbire gerek yok
		Fena	Büyük	Geleneksel vinçli hava hattı, istisnai hallerde sürütme yolu	Sürütme yollarında sıkıştırma veya geniş tabanlı lastikli traktör kullanımı
		Çok fena	Çok büyük	Geleneksel vinçli hava hattı, Mobil vinçli hava hattı	-
	> 80	İyi vasat	Çok büyük	Geleneksel vinçli hava hattı, Mobil vinçli hava hattı	-
		Çok fena	Çok büyük	Geleneksel vinçli hava hattı	-

Primer transport planının temelini oluşturan diğer tesisler ise; sürütme şeritleri, sürütme yolları ve vinçli hava hatları ile istif yerlerinin tayinidir. Sürütme şeritleri, düz ve az eğimli, traktörlerin gidiş gelişine uygun arazide (eğimi % 30'dan düşük, zemin taşıma gücü iyi alanlar), yeterli yoğunlukta kamyon yolu şebekesinin bulunduğu alanlarda tesis edilirler. Sürütme yolları ise, çok fazla yol inşa ve bakım masrafı gerektirmeyen, yapım

tekniki bakımından güçlük göstermeyen, uygun istif yerleri ile bağlantılı olan güzergahlarda planlanır ve yapılırlar. Vinçli hava hatları da, mevcut yol uzunluğu çok düşük olup, bu eksikliğin giderilmesinin güç olduğu, çok yüksek yol yapım ve bakım masrafı gerektiren, çok dik ve kayalık, kayma tehlikesi yüksek, zemin taşıma gücü zayıf, fazla dalgalı alanlarda kullanılırlar. Sekonder transport planlamasında kullanılacak tesisin seçiminde göz önünde bulundurulması gereken faktörler Çizelge 3.6'da verilmiştir (Bayoğlu, 1996).

3.3.4.1 Arazinin Etüdü İle Büyük Ölçekli Hassas Topoğrafik Haritaların Hazırlanması

Ayrıntılı ve hassas bir şekilde primer transport planını ve haritasını ortaya koyabilmek için arazinin mutlaka gezilmesi ve büyük ölçekli hassas haritaların hazırlanması gerekmektedir. Bunun için altlık olarak 1/25000 ölçekli topoğrafik haritalar ile hava fotoğrafları ve uydu görüntüleri kullanılabilir. Özellikle yolların ve sürütme şeritlerinin haritaya hassas olarak aktarılabilmesi ve planlamanın hassasiyeti, büyük ölçekli haritaların hassas olmasına ve arazinin iyi tanınmasına bağlıdır.

Alanda mevcut devlet yolları, orman yolları, traktör yolları, toprak yollar ve sürütme yolları gibi transport tesisleri belirlenerek haritaya aktarılır. Bunun dışında; mevcut istif yerleri, kayalıklar, durgun su ile kaplı alanlar, yüksek gerilim hatları, heyelanlı alanlar, varsa sahipli arazi ve kaya blokları harita üzerine aktararak arazi haritaları oluşturulur.

3.3.4.2 Kesilecek Ağaçların Belirlenerek (Damgalama) Haritaya Aktarılması

Uygulanacak silvikültürel müdahaleye ve yapılacak işleme göre kesilmesi gereken ağaçların damgalanarak harita üzerine aktarılması gerekmektedir. Bu işlem, özellikle seçme işletmesi uygulanan alanlar ile bakım müdahaleleri için daha büyük önem taşımaktadır. Tıraşlama kesimi yapılacak alanlarda sadece sınır ağaçlarının damgalanması ve işaretlenmesi yeterli olacaktır.

Damgalanan ağaçların sayısal harita üzerine aktarılması, GPS el aleti yardımıyla gerçekleştirilir. Koordinatları belirlenerek sayısal harita üzerine aktarılan ağaçların yerleri, üretim çalışmaları sırasında kolaylıkla bulunabilmektedir.

3.3.4.3 Korunan Alanların Belirlenmesi

Kesim bloğu içinde korunan alanlar belirlenerek ayrıntılı hasat planı haritası üzerine işaretlenmeli ve bu alanlarda hasat işleri düşünülmemelidir. Korunan alanlar başlıca; aşırı eğimli ve dik alanlar ile kayalık ve kesilecek yeterli ağaç bulunmayan, gençleştirme güçlüğü olan çalışılmayan alanlar, kültürel veya dini özelliği olan kutsal sayılan alanlar, endemik türler ile biyolojik çeşitlilik açısından önemi olan koruma alanları, dere ve akarsu kenarları koruma zonlarıdır. Korunan alanlarda kesinlikle ağaç kesilmesi düşünülmemeli ve bu alanlara doğru kesinlikle ağaç devrilmemeli, bu alanlardan araç geçmesine veya alan içinde sürütme yapılmasına müsaade edilmemelidir. Mecbur kalınması durumunda da, çok kısa mesafe içinde özenle çalışma yapılmalıdır. İstemedi de olsa dere ve akarsu kenarı koruma şeritleri içine ağaç devrilmesi veya kesim artıklarının gitmesi durumunda bu artıklar mutlaka temizlenmeli ve üretim yapılması yasak olan alanlarda artıklar kesinlikle bırakılmamalıdır.

Dere veya akarsu kenarında bırakılması gereken güvenlik şeridi genişliği, dere veya akarsu genişliğine bağlı olarak değişmekte olup, söz konusu değerler Çizelge 3.7’de verilmiştir (Sist et al. 1998-a).

Çizelge 3.7 Dere veya akarsu genişliğine bağlı olarak güvenlik şeridi genişliği

Dere veya Akarsu Genişliği (m)	Orta Çizgiden İtibaren Güvenlik Şeridi Genişliği (m)	
	(Tek Taraflı)	(Çift Taraflı)
< 1	Yok	Yok
1-10	10	20
11-20	25	50
21-40	40	80
> 40	100	200

3.3.4.4 İstif Yerleri, Sürütme Şeritleri, Sürütme Yolları ve Hava Hatlarının Planlanması

Transport planının temelini oluşturan orman yol ağı planı, optimum derecede ihtiyacı karşılayacak, toprak erozyonu ve akarsularla sediment taşınımını en aza indirecek şekilde planlanmalı, gereksiz yol yoğunluğu ve genişliği ile aşırı dolgu ve kazıdan kaçınılmalıdır.

Orman yollarında müsaade edilen eğimler dışına çıkılmamalıdır. Yol yapım zamanı iyi ayarlanmalıdır.

İstif yeri yoğunluğu ve alansal büyüklük, yolların ve istif yerlerinin hasat öncesi planlanarak harita üzerine işaretlenmesi sayesinde uygun seviyede tutulabilmektedir. Çevrenin olumsuz etkilerini en aza indirmek için istif yerleri yolun hemen kenarında yapılmalı, alan gereğinden büyük olmamalı, hasat işlerinin yasak olduğu alanlarda istif yeri planlanmamalı, istif yerleri belli eğime sahip, su birikmeyen ve drenajı iyi olan alanlarda planlanmalıdır (Sist et al. 1998-a). Bunun dışında istif yerleri ile ilgili olarak ayrıca; istif yeri büyüklüğünün en fazla 900 m² olması gerektiği, düşük eğimli ve doğal drenajı olan alanlarda kurulması gerektiği belirtilmiştir (Anon., 1999).

Primer transport planlamasında uygulama planında yer alan sürütme şeritlerinin planlanması, kesilecek ağaçların haritaya işaretlenmesinden ve büyük ölçekli haritaların hazırlanmasından sonra gerçekleştirilmelidir. Sürütme şeritlerinin planlanmasında en önemli faktör eğimdir. % 30'dan daha fazla eğime sahip alanlarda zeminde sürütme uygun olmadığından, eğimi bu değerden yüksek olan alanlardan ve korunan alanlardan sürütme şeridi güzergahı geçirilmemelidir. Kesilecek ağaçların yeri ve yoğunluğuna göre sürütme şeridi uzunluğu ve yoğunluğu planlanmalıdır.

Rüzgar etkisine maruz bulunan yerlerde meşcere güvenliği yönünden sürütme şeritlerinin tesisinde hakim rüzgar yönünün göz önünde bulundurulması ve sürütme şeritlerinin hakim rüzgar yönüne dik olmaması gerektiği, sürütme şeritlerine bakılınca hiçbir şekilde ormanı parçalara bölüyor izlenimi vermemesi gerektiği belirtilmiştir (Bayoğlu, 1996).

Sürütme şeritleri, tomrukların zarar görmeden ve ekonomik bir şekilde, en az kaza riski ile, işçilerin en az güç sarf ederek çalışmalarını sağlayacak tarzda ve orman toprağı ile meşcereyi koruyarak sürütmeyi sağlayabilecek şekilde tesis edilmelidir. Bunun için de sürütme şeritleri; doğru şekilde seyretmeli, bu mümkün olamıyorsa güzergahın yön değiştirdiği yerlerde taşınan tomruk boyuna uygun yarıçaplı kurplar uygulanmalı, tesviye eğrilerine dik yönde seyretmeli, eğimleri % 30'u aşmamalı, mümkün olduğunca doğrudan kamyon yoluna doğru seyretmeli, uygun yarıçaplı kurpla orman yoluna bağlanmalı, sürütme şeritleri birbirleri ile irtibatlı olmalı, uçları açık kalmamalı, mümkün olduğunca

minimal düzeyde yapım çalışmalarını gerektirmeli, enine eğim verilmemeli, yokuş yukarı taşıma orman traktörleri için % 10, gövdeden mafsallı traktörler için % 20 eğim üst sınır olmak koşuluyla yapılmalı, sürütme şeridi genişliği de yaklaşık 3 m olmalıdır (Bayoğlu, 1996).

Malezya-Sabah Bölgesi için hazırlanan uygulama kitabında sürütme şeritlerinin; sırtlardan istif yerlerine doğru olacak şekilde planlanması, yukarı doğru zeminde sürütme işleminin erozyonu arttırdığından sürütme şeritlerinin dere tabanlarını veya drenaj çizgilerini takip etmemesi, sürütme mesafesinin mümkün olduğunca kısa olması, eğimli yerlerden ve dere geçişlerinden geçmemesi, sürütme şeritlerinin kapladığı alanın, toplam alanın % 6'sını geçmeyecek şekilde planlanması gerektiği belirtilmiştir (Anon., 1998-b).

Kablo hatlar; çift tamburlu orman traktörlerinde zeminde yokuş yukarı taşımanın yanında, kısa mesafelerde vinçli hava hattı şeklinde de kullanılabilir (Acar, 2000).

İki yol arasında kalan alanlardaki tomrukların zeminde kablo hat ile çekiminde çoğunlukla uygulanan çözüm, arazinin yukarıda kalan 2/3'ündeki tomrukların bu vinç yardımıyla yukarı doğru çekimi, aşağısında kalan 1/3'ündeki bölümünde ise arazinin eğimine, arazi şartlarına ve daha sonra yapılacak sürütme mesafesine göre aşağı doğru çekilerek veya kaydırılarak yol kenarına indirilmesi şeklindedir. Yokuş yukarı 100 m'yi aşan mesafelerdeki yandan çekme hiçbir zaman ekonomik değildir. Kablo hat çekim şeritleri arasındaki mesafe şartlara bağlı olarak 12-20 m arasında değişmektedir ve koridor genişlikleri de yaklaşık 1,5 m ve tesviye eğrilerine dik yönde seyretmelidir (Bayoğlu, 1996).

Çalışma alanında hava hattı kullanımına henüz başlanmamıştır ve genelde hava hatlarının çok daha pahalı sistemler olduğu düşünülmektedir ancak Doğu Karadeniz Bölgesi'nde yapılan bir çalışmada, hava hatları ile yapılan bölmeden çıkarma çalışmalarında meydana gelen giderlerin, aynı üretim alanı için, planlanan yol yapımı+sürütme biçimindeki ve sadece sürütme biçiminde yapılan bölmeden çıkarma giderlerinden daha az bulunmuştur. Diğer bir ifadeyle, Koller K 300, URUS MIII ve Gantner hava hatlarının taşıma giderleri, çalışmanın yapıldığı tüm üretim alanlarındaki diğer bölmeden çıkarma yöntemlerinden ucuz çıkmıştır (Öztürk, 2004). Hasat zararlarını azaltıcı etkiye sahip hava hatlarının kullanımı daha da yaygınlaştırılması gerektiği düşünülerek bu planlamada hava hattı

güzergahlarına da yer verilmiştir. Hava hatlarında her bir güzergah için koridor açılması gerektiğinden, aracın bulunduğu yerde oldukça geniş boş alanlar oluşmaktadır. Hem ormanın görüntüsü, hem de gereksiz yere boş alanın oluşmasının önüne geçmek amacıyla hava hatlarının planlamasında mümkün olduğunca ııııısal metot tercih edilmemiştir.

Tel kaydıraklar orman hava hatlarının en basit şekli olup, yukarı ve aşığı istasyonlar arası gerilen taşıyıcı kablo üzerinde bir makara vasıtasıyla yukarıdan aşığıya yerçekimi etkisiyle, % 25-60 arası eğime sahip yamaçlarda kontrolsüz kaydırma şeklinde kullanılabilir. Hava hattı güzergahlarında yandan çekme mesafelerine ön besleme ile yapılan çalışmalarda başarılı olunmakta ve böylece verim artarken masraflar azaltılabilmektedir (Acar, 2000). Mobil vinçli hava hatlarında çift yönlü taşıma yapılabilir ancak aşığıdan yukarı doğru yapılan taşımaların iş güvenliği açısından daha çok tercih edildiğı de bilinen bir gerçektir. Yapılan bu çalışmada, hava hatları ve diğler yöntemlerle ilgili olarak hasat zararlarını azaltıcı transport planlamasında kullanılan teknik ve yöntemlere ait bilgiler tablo halinde verilmiştir (Çizelge 3.8).

Çizelge 3.5 Hasat zararlarını azaltıcı transport planlamasında kullanılan teknik, yöntem ve araçlara ait bilgiler.

Yamaç Eğimi (%)	Uygulanabilecek Primer Transport Tesisi	Kullanılan Araç ve Yöntem	Kullanılan Kısaltmalar	Ortalama Mesafe (m)	Tek Taraflı Yandan Çekme+Ön Besleme Mesafesi (m)	Taşıma Yönü
< 30	Sürütme şeridi ve yer yer kısa sürütme yolları	Hayvan gücüyle sürütme	HGS	0-500	-	Aşığıya
		İnsan gücüyle sürütme	İGS	0-500	-	Çift
		Traktörle zeminde sürütme	TZS	0-600	40-50	Çift
		Traktörle kablo çekimi	TKÇ	100-150	40-50	Yukarıya
30-50	Oluklar Hava hattı Hava hattı	Plastik oluklar	PO	100-500	40-50	Aşığıya
		Tel kaydırak	TK	200-400	40-50	Aşığıya
		Çift tamburlu traktör vinci	ÇTTV	100-150	40-50	Çift
> 50	Hava hattı	Kısa mesafeli mobil vinçli hava hattı				
		Koller K 300	KMMVHH	300	50-60	Çift
		URUS MI	KMMVHH	300	50-60	Çift
	Hava hattı	Orta mesafeli mobil vinçli hava hattı				
		URUS M III	OMMVHH	500	60-70	Çift
		Koller K 500	OMMVHH	500	60-70	Çift
		Koller K 800	OMMVHH	800	60-70	Çift

3.3.4.5 Yapılan Çalışmaların Arazi Koşullarına Uygunluğunun Belirlenmesi

Tüm işlemler bittikten sonra harita üzerinde belirlenen primer transport planı tesis ve güzergahlarının uygunluğunun bir de arazide gözden geçirilmesi, araziye aplane edilmesi

gerekmektedir. Bazı hallerde, planlama sırasında gözden kaçan durumlar, arazi yüzeyinde kısıtlayıcı veya engelleyici faktör olarak karşımıza çıkabilmektedir. Bu tür durumlarda, planın bir kez de arazide kontrolü sayesinde ufak tefek kaydırma veya düzeltmelerle sorun giderilebilmektedir.

Sürütme şeridi güzergahında kalan ağaçlar damgalanarak harita üzerine işaretlenir ve kesilecek tüm ağaçların, sürütme şeritleri de göz önünde bulundurularak devirme yönü belirlenir, harita ve ağaç üzerine işaretlenir.

Devirme yönünün belirlenmesinde; ağaçların sürütme şeritleri veya kablo hat şeritleri istikametinde veya tersi istikametinde yaklaşık 30° açı kalacak şekilde olması, mümkün olduğunca boşlukların kullanılması, koruma alanlarına sınır ağaçların, koruma alanına zarar vermeyecek şekilde devrilmesi, ağacın devrildiği zaman ortadan bölünmeyecek veya çatlamayacak şekilde uygun güzergaha doğru devrilmesi gerektiği bildirilmiştir (Sist et al. 1998-a).

Her ne kadar amaç hasat zararlarını azaltmak olsa da, kesilecek ağaçların devirme yönünün belirlenmesinde göz önünde bulundurulması gereken en önemli husus, işçilerin güvenliğidir. En uygun devirme yönü, sürütme şeridine doğru veya aksi istikametinde ve 30°- 45° açı yapacak şekilde olanıdır. Arazinin taşlıkları yapıya sahip olup olmaması, ağacın boyu gibi özellikler ağacın sürütme şeridine doğru veya aksi istikametinde devrilip devrilmemesi konusunda etkili faktörlerdir. Ağaç devrildiğinde tepe çatısı sürütme şeridine zarar vermeyecek şekilde veya ulaşmayacak şekilde ise, sürütme şeridi istikametine doğru devrilir. Kısıtlayıcı veya engelleyici faktörler olmadığı sürece ağaç devirme yönünün belirlenmesi sırasında orman içi açıklık ve boşluklar çok iyi değerlendirilmeli, mümkünse aynı boşluklar kullanılmalıdır. Aşırı eğimli arazilerde devirme yönü yamaç aşağı değil, yamaç yukarı veya eşyükselti eğrisine paralel olmalıdır. Ağaçlar devrildiklerinde gövde zarar görmeyecek şekilde planlama yapılmalı, daha önce devrilmiş ağaç gövdesi veya hendeklere doğru devirme işlemi yapılmamalıdır.

Devirme yönünün belirlenmesi ve hassas şekilde uygulanması sayesinde; meşcerede kalan ağaçlara olan zararın en aza indirildiği, bölmeden çıkarma işlerinin kolaylaştığı, zeminde oluşan hasarın azaldığı, kesilen ağaçların asılı kalmasının önlendiği ve devirme yönünün

belirlenmesinde, daha önce kesilen ağaçlardan oluşan boşlukların değerlendirilmesi gerektiği belirtilmiştir (Anon., 1999).

3.3.4.6 Uygulama Planı ve Haritasının Yapılması

Uygulama plan ve haritasında, hasat işleri sırasında ihtiyaç duyulan tüm bilgi ve işaretlemeler ayrıntılı olarak yer almalıdır. Hasat uygulama planının 1/2000 ölçekli topoğrafik harita üzerine yapılması, bu harita veya planda eş yükselti eğrilerinin en çok 5 m aralıkla (veya daha az) geçmesi, kesilmesi gereken her bir ağacın koordinatlı yerinde ve devirme yönü işaretlenmiş olması, yol ağı ve istif yerleri ile sürütme şeritlerinin harita üzerine aktarılmış olması, koruma alanları ile hasat işlerini kısıtlayıcı faktörlerin (kayalık, su birikintisi vs alanlar) harita üzerine işlenmiş ve gerekli bilgilerin de yazılı olarak planda yer alması gerektiği belirtilmiştir (Sist et al. 1998-a).

Yapılan bu çalışmada sayısal haritalar kullanıldığından, veri girişi ve planlama sırasında gerektiğinde daha büyük ölçekte çalışma ve planlamalar yapılarak harita çıktıları ilgili alanın büyüklüğüne ve gösterilmek istenen detayın önemine göre uygun ölçekte hazırlanmıştır.

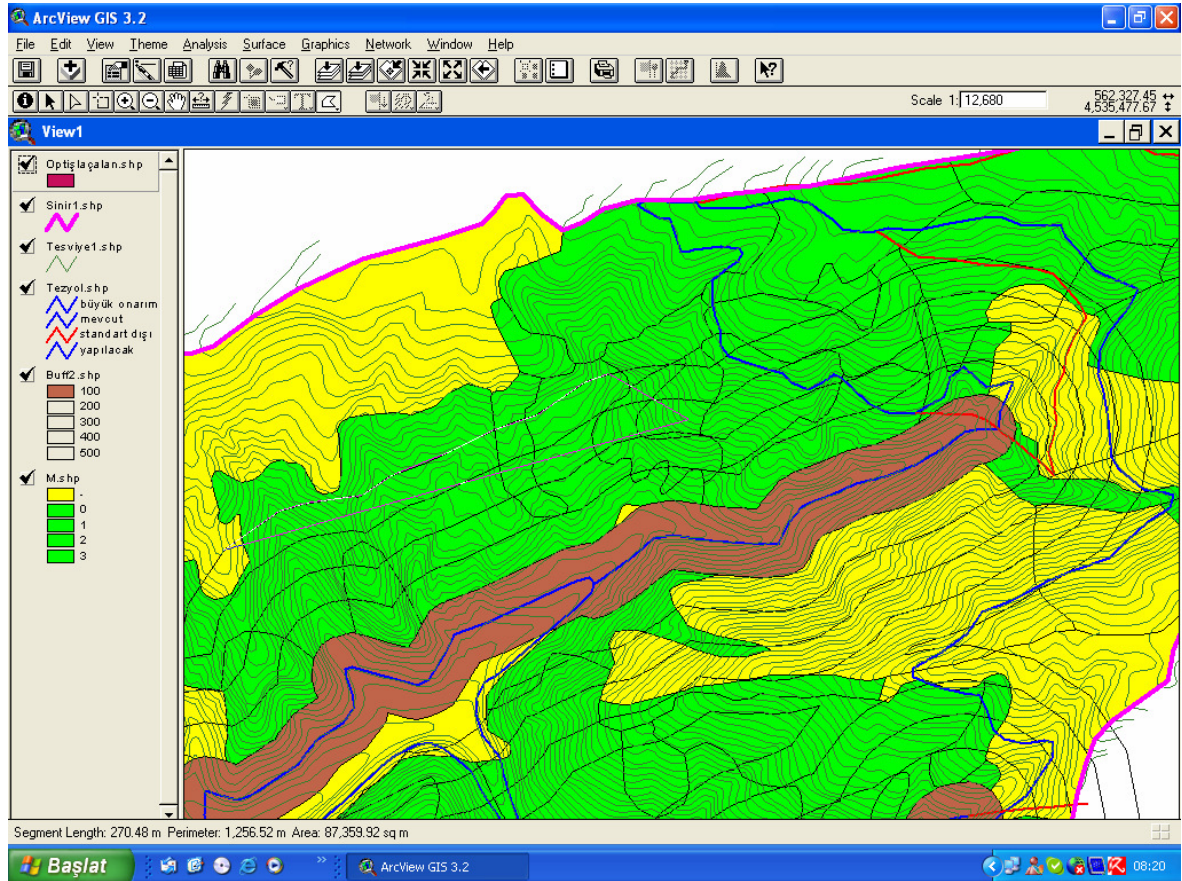
3.3.5 İşletmeye Açma Oranlarının Belirlenmesi

İşletmeye açma oranı, mevcut orman yolları ve optimal orman yol ağı için ayrı ayrı belirlenmiştir. Bu belirlemede, orman yol ağı planları çalışmanın temelini oluşturmuştur. Mevcut işletmeye açma oranının belirlenmesinde, her bir yolun durumu incelenmiş, yolun üst yamacında ve alt yamacında kalan alanlar belirlenerek işleme başlanmıştır. Bölgede mevcut bölmeden çıkarma yöntemleri göz önünde bulundurularak yapılan çalışmada, yolun alt yamacında bulunan ürünün traktörle kablo çekimi ile çıkarılabileceği kabul edilerek 100m'lik bir şeridi işletmeye açacağı düşünülmüştür. Yolun üst yamacında bulunan ürünün de, zeminde kaydırma ve sürütme yöntemleri göz önünde bulundurularak 500 m'lik bir şeridi, uygun olduğu durumlarda da 600 m'ye kadar işletmeye açacağı düşünülmüştür.

Eğimi uygun ancak yol yapım tekniği bakımından zor arazide, yol yapım masraflarının çok yüksek, orman yolu ve sürütme yolu şebekesi yoğunluğunun minimal düzeyde olduğu

durumlarda 800 m'ye kadar sürütme yapılabileceği, 800 m'yi aşan sürütme mesafelerinde kamyon yolu ve mobil vinçli hava hattı kombinasyonun uygun olacağı belirtilmiştir (Bayoğlu, 1996). Bu kriterler göz önünde bulundurularak, CBS yazılımları kullanılarak orman yollarında yakınlık analizi yapılmış, şeritler oluşturulmuştur (Şekil 3.9). Her bir yolun alt ve üst yamacında kalan kısımlar göz önünde bulundurularak işletmeye açılmayan alanlar belirlenmiş ve yapılan hesaplamalar sonucu işletmeye açma oranları belirlenmiştir.

Fonksiyonel planlama kriterlerine göre yapılan optimal orman yol ağı planlaması sonucu işletmeye açma oranının belirlenmesinde ise, mevcut bölmeden çıkarma yöntemlerinin yanı sıra, özellikle hasat zararlarını azaltıcı transport planlamasının gerektirdiği araç-gereçler ile yöntemler göz önünde bulundurulmuştur.



Şekil 3.9 Mevcut orman yol ağı planına göre işletmeye açılan alanların yakınlık analizi (buffer analyst) yardımıyla belirlenmesi.

3.3.6 Hasat Zararlarının Belirlenmesi

Hasat zararlarını azaltıcı transport planlamasına göre üretim işlemi yapılmadığından, üretim yapılan ve deneme alanı olarak seçilen 60 ve 260 nolu bölmelerde toplam 12 ha alanda, mevcut yöntemlerle yapılan çalışmalar sonucu, kalan meşcere ve gençlik üzerine zarar ile orman toprağına olan zarar tespit edilmiştir.

Orman üretim işlerinde kalan meşcere ve gençlik üzerine olan zarar ile orman toprağı üzerine olan zarar ağacın devrilmesi, dalların kesilmesi ve tomruklama işlemi ile primer transport, yani ürünün orman yolu kenarına kadar getirilmesi, özellikle zeminde sürütülmesi sırasında meydana gelmektedir.

Bu çalışmada da, meşcere ve orman toprağı üzerine olan zarar, ağacın devrilmesi ve zeminde sürütme sırasında olmak üzere iki ayrı grupta değerlendirilmiştir.

3.3.6.1 Kalan Meşcere ve Gençlik Üzerine Oluşan Zararın Belirlenmesi

Orman üretim çalışmaları sırasında kalan meşcere ve gençlik üzerine olan zarar; kesilen ağacın devrilmesi sırasında civarda bulunan dikili haldeki ağaçlara takılarak veya çarpma etkisiyle devrilmesi, dallarının veya tepe yapısının kırılması şeklinde olmaktadır. Gençlik üzerine olan zarar da yine ağacın devrilmesi, dallarının kesilmesi sırasında genç bireylerin devrilmesi veya üst kısımlarından kırılması şeklinde olmaktadır.

Araştırma alanı olarak seçilen alanlarda, her bir ağacın devrilmesi sırasında oluşan zarar gözlem ve incelemeler sonucu teker teker sayılarak tespit edilmiş, dip çapları ölçülerek, zarar şekli ve derecesi, önceden hazırlanıp çoğaltılarak araziye götürülen arazi hasar tespit formlarına (Çizelge A.1) yazılmıştır. Kalan meşcerede her bir bireyde oluşan zarar az, orta ve çok derecede olmak üzere 3 grupta incelenmiştir. Kırılan tepe çatısı oranı $<1/3$ veya gövdede kabuk soyulmuş olanlar az, tepe çatısının $2/3$ 'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş olanlar orta, tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş olanlar çok oranda zarar görmüş olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca ağacın kesilmesi sonucu oluşan tepe açıklığı da belirlenerek ilgili formlara kaydedilmiştir.

3.3.6.2 Orman Toprağı Üzerinde Oluşan Zararın Belirlenmesi

Orman toprağı üzerine olan etki, ağacın devrilmesi sırasında ve zeminde sürütme sırasında olmak üzere ayrı ayrı ölçülmüştür. Ağacın devrilmesi sırasında orman toprağında oluşan etki, tepe çatısının düştüğü alanda boyuna ve enine en uzun mesafeler ölçülerek elips alan formülüyle hesaplanmıştır. Her bir ağacın kesilmesi sonucu oluşan açıklık ise, ağaç gövdesi merkez alınarak dalların izdüşümleri duruma göre 3-5 ayrı yerden ölçülerek yarıçapların ortalaması alınmış ve daire formülü kullanılarak alan hesabı yapılmıştır.

Primer transport sırasında zeminde sürütme sonucu orman toprağında oluşan zarar ise, her biri 1 hektarlık alana sahip toplam 12 adet deneme alanı sınırları içinde kalan sürütme şeritleri üzerinde 10'ar metre aralıklarla alınan noktalarda yapılan ölçümlerle belirlenmiştir. Her bir noktada sürütme şeridi eğimi, genişliği ve karışan üst toprak derinliği değerleri ölçülerek, önceden hazırlanıp araziye götürülen sürütme şeridi hasar tespit formlarına (Çizelge A.2) kaydedilmiş ve yamuk formülü kullanılarak sürütme şeritlerinin kapladığı alanlar hesaplanmıştır.

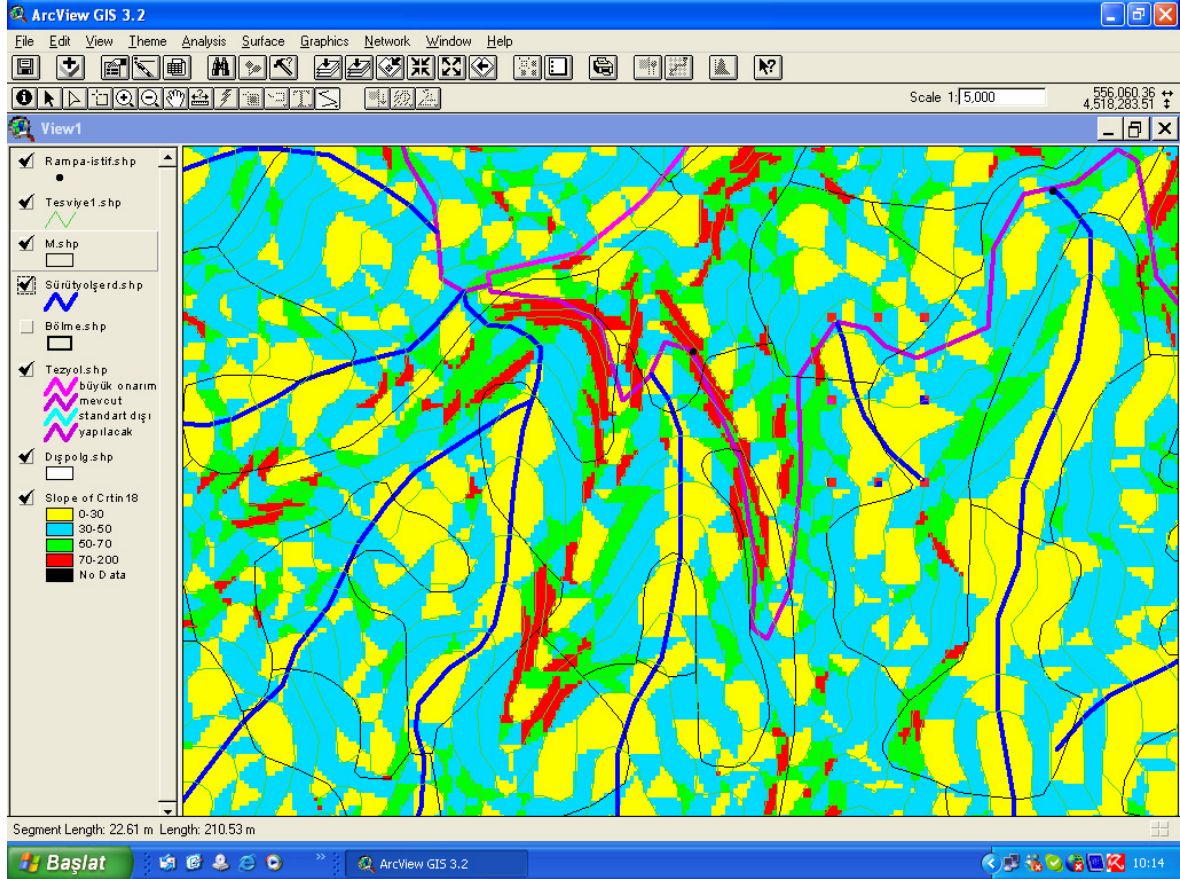
3.3.7 Orman Transport Planlarının Hazırlanması

Orman transport planları, primer ve sekonder transport planları olmak üzere ayrı ayrı ele alınmış ve planlanmıştır.

3.3.7.1 Primer Transport Planlarının Düzenlenmesi

Primer transport planlarının hazırlanması sırasında göz önünde bulundurulması gereken faktörler başlıca; arazi ve yamaç eğimi, zemin durumu, diri örtü durumu, işletme imkanları, mevcut yol ve istif yerleri ile bölmeden çıkarma araç ve gereçleri şeklinde sıralanabilir. Öncelikle koruma alanı olarak ayrılması gereken ve üretim çalışmalarının sakıncalı olduğu yerler belirlenmiştir. Bunun için farklı katmanlar halinde bulunan yol, meşcere tipi, bölme, tesviye, depo ve istif yerleri katmanları ile arazi sınıflaması haritaları karşılaştırılarak ihtiyaca göre gerektiğinde 1/500-1/1000 ölçek hassasiyetinde sorgulamalar yapılmış, sürütme şeridi ve sürütme yolu güzergahları belirlenmiştir (Şekil 3.10). Hasat zararlarını azaltıcı transport planlaması kapsamında deneme alanı olarak seçilen 60 ve 260 nolu bölmelerde, damgalanarak kesilmesine karar verilen her bir ağacın yeri ile mevcut

tesis ve güzergahlar GPS el aleti yardımıyla sayısal harita ortamına aktarılmış, sayısal haritalar üzerine ağaçların yerleri ile devirme yönleri de dahil olmak üzere tüm veriler işaretlenmiştir.



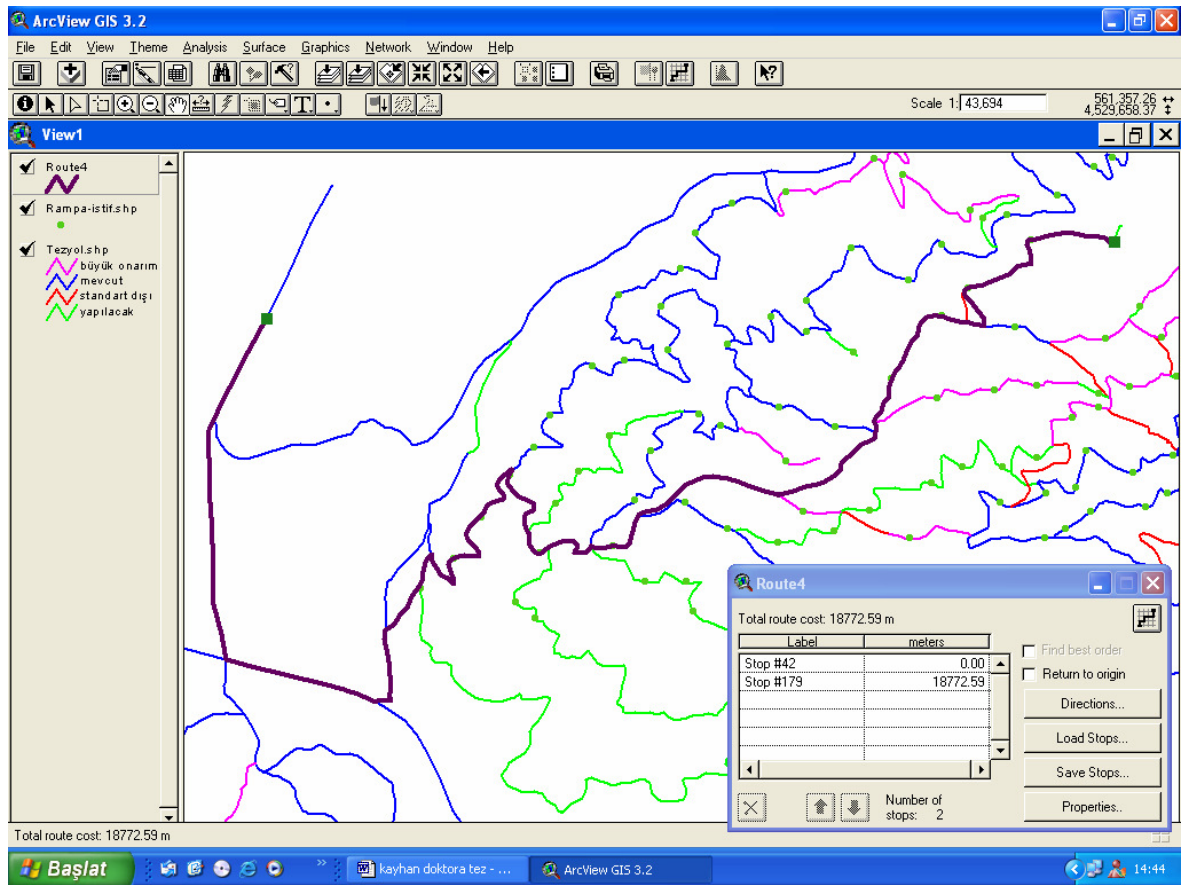
Şekil 3.10 Katmanların çakıştırılmasıyla sürütme şeridi güzergahlarının belirlenmesi

3.3.7.2 Sekonder Transport Planının Düzenlenmesi

Sekonder transport planının hazırlanmasında en önemli faktör, orman yolları ve istif yerleri ile son depoların durumudur. Bunun için, sekonder transport planının temelini oluşturan ve daha önce bilgisayar ortamına aktarılan mevcut orman yol ağı planı ile optimal orman yol ağı planı kullanılmıştır. CBS ortamında sayısal olarak hazırlanan yol haritaları, En Kısa Yol Analizi'nde (Network Analyst) değerlendirilerek uygun güzergahlar tespit edilmiş (Şekil 3.11) ve her bir istif yerinin iki orman deposuna olan uzaklıkları ve güzergahları ile yapılması veya büyük onarım gereken yol kod numaraları tablo haline getirilerek bulgular bölümünde sunulmuştur (Çizelge 4.8). Ancak burada en kısa yol güzergahının yanı sıra,

araçların özellikle yüklü iken güvenli şekilde gidebilmeleri için önemli olan eğim faktörü de kısıtlayıcı faktör olarak ele alınmıştır.

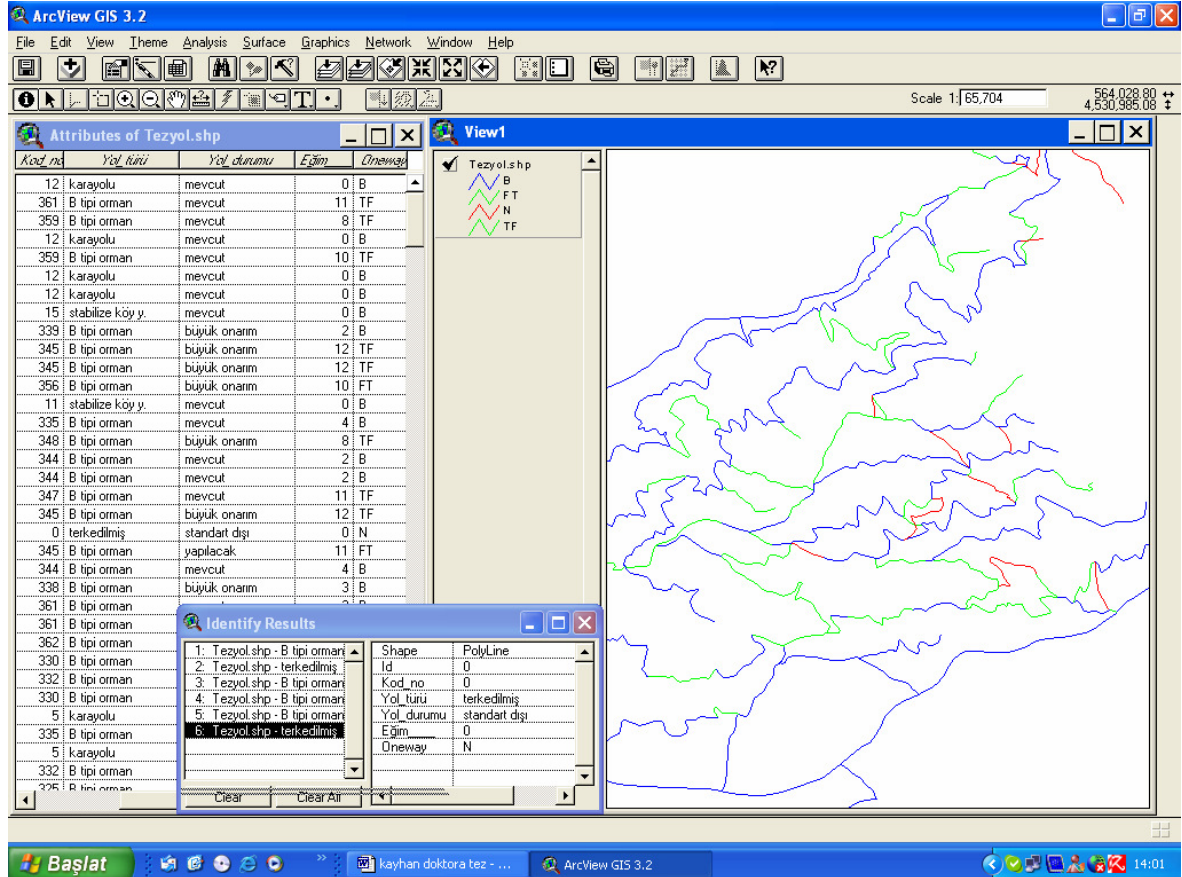
Sekonder transport planının hazırlanması amacıyla, Devrez Orman İşletme Şefliği ormanlık alanlarında bulunan mevcut istif yerleri ile, optimal orman yol ağı planlaması sonrası istif yeri için uygun bulunan yerler işaretlenmiş ve 100 adeti mevcut yollar üzerinde, 78 adeti de optimal orman yol ağı sonrası olmak üzere toplam 178 adet istif yeri tespit edilmiştir. Bu istif yerlerinin tamamı ile, iki adet orman deposunun yerleri aynı katman üzerinde bilgisayar ortamına aktarılmış ve analizler gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.11 İstif yeri ile orman deposu arası güzergah ve uzaklık bilgilerinin sorgulanarak sekonder transport planının oluşturulması.

Orman Genel Müdürlüğü'nün, Orman Yolları Planlaması ve İnşaat İşlerinin Yürütülmesi için hazırlanan 202 Sayılı Tebliğ'de, "Yol şebekesi içinde yer alan yolların, kamyonla emniyetle iniş aşağı nakliyata müsait olması için meyiller prensip olarak % 9'u (normal meyil nispeti) aşamaz. Ancak; bu normal meyil nispetinin muhafaza edilmek istenmesinden dolayı göze alınmayacak kadar yüksek masraflara sebep olan, çok zor arazi

şartları ve teknik zaruretlar karşısında istisnai olarak ve kısa mesafelere inhisar etmek şartıyla % 12'ye kadar çıkarılabilir. Nakliyat istikametinde prensip olarak ters eğimlere izin verilmez. Ancak; komşu nakliyat havzaları arasında nakliyat bakımından irtibat zorunluluğu, büyük arazi zorlukları, yolun temas etmesi zorunlu (mücbir) noktalar, sahipli arazi bulunması hallerinde, en fazla 500 m içinde kalmak şartıyla % 7, daha uzun mesafeler için ise % 6 ters eğime izin verilebilir” denilmektedir (Anon., 1984).



Şekil 3.12 Yol ağı planına ait öznitelik bilgileri ile eğimi uygun olmayan yollar için tekyön (oneway) özelliğinin kullanılması.

Bu çalışmada da, tebliğde belirtilen esaslar ve değerler göz önünde bulundurularak değerlendirmeler yapılmıştır. Eğimi % 6 ve kısa mesafeler için % 7'den düşük olan yollar ile karayolları iki yönlü, Eğimi % 7'den fazla olan yollar da iniş aşağı olmak koşuluyla tekyön olarak tanıtılmıştır. Bunun için yol katmanının öznitelik tablosunda tekyön (oneway) özelliği kullanılmıştır. Her bir yol parçası için teker teker bu özellikler girilmiştir. Yolun çizim yönü ve eğim yönüne göre eğimi % 7'den fazla olan yollar “TF” veya “FT” olarak tekyön, eğimi % 7'den az olan yollar ile karayolları “B” (Both-iki

yönlü), terkedilmiş yollar ise her iki yöne de izin vermeyecek şekilde “N” (none-hiçbiri) olarak tanıtılmıştır (Şekil 3.12).

BÖLÜM 4

BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1 ARAŞTIRMA ALANINA AİT BULGULAR

Toplam 25593.0 ha alana sahip Devrez Orman İşletme Şefliği alanlarının % 46.72'si (11958.0 ha) ormanlık alandır. Ormanlık alanların tamamı devletin hüküm ve tasarrufunda olan devlet ormanıdır, özel orman yoktur. Ormanlık alanların 4493.5 ha'lık kısmı normal koru, 7464.5 ha'lık kısmı da bozuk koru ormanıdır. Normal koru ormanlık alanının az olması, bu alanların genelde dağlık alanlarda fazla eğimli yerlerde yayılmış olması, bu alanlarda yapılan çalışmaların daha planlı yapılmasını gerektirmektedir.

Mevcut orman yolları dikkate alındığında itibari yol yoğunluğu 10.01 m/ha, genel yol yoğunluğu ise 18.71 m/ha olarak hesaplanmıştır. Optimal orman yol ağı planında belirtilen yolların yapımıyla ve primer transport aşamasında yeni transport yöntem ve tekniklerinin kullanılmaya başlamasıyla birlikte ormanlık alanların tamamı işletmeye açılmış olacaktır.

Çalışma alanında bulunan orman yollarında sanat yapılarının yok denecek kadar az olması, orman yollarının daha kısa sürede bozulmalarına ve orman toprağında meydana gelen hasarın artmasına neden olmaktadır. Araştırma konusunun "Hasat Zararlarını Azaltıcı Transport Planlaması" olması nedeniyle bu konuya değinme ihtiyacı doğmuştur. Bu çalışma kapsamında, orman yollarında sanat yapısı ihtiyacının en kısa zamanda giderilmesi, yapılan üretim çalışmaları sırasında orman toprağına ve kalan meşçereye olan zararı azaltmaya yönelik olumlu katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

4.2 BÖLGEDE KULLANILAN GELENEKSEL BÖLME DEN ÇIKARMA

Ülkemizde orman içi ve civarında yaşayan nüfusun fazla olması ve bu insanların ormandan yararlanmak durumunda kalmaları, orman işlerinde insan gücü faktörünün halen yaygın

şekilde kullanılmasına neden olmaktadır. Bu durum, 6831 Sayılı Orman Kanunu'nun 40. maddesi ile güvence altına alınmış ve orman işlerinin öncelikle orman içi ve civarındaki köylülere yaptırılması öngörülmüştür. İnsan faktörünün tüm işlerde vazgeçilmez unsur olduğu bilinen bir gerçektir ancak bu durum, orman işlerinde mekanizasyon kullanım oranının artmasına engel teşkil etmemelidir.

4.2.1 İnsan ve Hayvan Gücüyle Bölmeden Çıkarma

Çalışma alanında insan gücü ile zeminde sürütme işlemi daha çok, ön sürütme işlemleri ile 80-100 m'lik kısa mesafelerde gerçekleştirilmektedir. Bölgede verimli ormanlık alanların genelde dağlık alanlarda yayılmış olması, insan gücü ile bölmeden çıkarma çalışmaları sırasında kontrolsüz kaydırma ve kesek adı verilen dik yerlerden atma şeklindeki uygulamalarla daha çok karşılaşmamıza neden olmaktadır. Bu tür uygulamaların kontrolsüz ve aşırı eğimli yerlerde daha fazla erozyona neden olması, kalan meşcereye ve orman toprağına olan zararı arttırmaktadır (Şekil 4.1).

Yapılan ölçüm ve değerlendirmeler sonucu 450 m²'lik yamaç alanına ve % 100'den fazla yamaç eğimine sahip bu alanda tomrukların kontrolsüz atılarak yol kenarına indirilmesi sırasında yaklaşık 60 m³ orman toprağına dik yamaçtan koparak yol kenarına kadar indiğı tespit edilmiştir. Oysa aynı alanda sürütme şeridi uzunluğunun 70 m daha artırılmasıyla uygun eğimde orman yoluna ulaşılabilir ve bu zarar çok daha düşük seviyelerde tutulabilecektir. Hasat zararlarını azaltıcı transport planlamasına göre % 30'dan fazla eğime sahip alanlarda, kısa mesafeli ön sürütme dışında kesinlikle zeminde sürütme işlemi yapılmamalıdır. Ancak uygulamada plan dahilinde yapılmayan çalışmalar sırasında bu sınırların fazla dikkate alınmadığı bilinen bir gerçektir.

Hayvan gücüyle bölmeden çıkarma işlemi, ince çaplı ürünün hayvanın sırtına yüklenerek taşınması şeklinde yapılmaktadır. Bu yüzden hayvan gücüyle bölmeden çıkarma işleri ayrıca ele alınmamış olup, ön sürütme şeritleri ve sürütme şeritleri içinde değerlendirilmiştir.



Şekil 4.1 Kontrolsüz kaydırma ve atma şeklinde uygulanan bölmeden çıkarma çalışmaları sırasında yamaçta orman toprağında oluşan zarar (Fotoğraf: K.Menemencioğlu, 2004).

4.2.2. Tarım ve Orman Traktörüyle Bölmeden Çıkarma

Bölgede tarım traktörü daha çok, sürütme şeritlerinde ve orman yollarında ürünün zeminde sürütülmesi sırasında kullanılmaktadır. Çalışmada, tarım traktörü ile sürütme şeridinde yapılan zeminde sürütme sırasında oluşan zararlar belirlenmiştir (Şekil 4.2). Orman traktörüyle bölmeden çıkarma işleri ise, yolun alt yamacında bulunan ürünün, zeminde kablolu çekim ile orman yolu kenarına kadar getirilmesi sırasında gerçekleştirilmektedir. Deneme alanlarının bulunduğu çalışma alanlarında gerçekleştirilen üretim çalışmaları sırasında zeminde kablolu çekim ile bölmeden çıkarma işlemi gerçekleştirilmemiş ve bu yüzden de ölçümler yapılamamıştır.



Şekil 4.2 Deneme alanlarında bulunan sürütme şeritlerinde orman toprağı üst tabakasında oluşan deformasyon (Fotoğraf: K.Menemencioğlu, 2004).

4.3 ORMAN ÜRETİM İŞLERİ SIRASINDA OLUŞAN ZARARLAR

Orman üretim işleri sırasında kalan meşcere ve gençlik ile orman toprağı üzerinde oluşan zararlar, ağacın devrilmesi ve bölmeden çıkarılması aşamalarında ayrı ayrı belirlenerek çizelgeler halinde (Ek Açıklamalar A,B) ortaya konmuştur.

4.3.1 Kalan Meşcere ve Gençlik Üzerinde Oluşan Zararlar

Ağaçların devrilmesi ve bölmeden çıkarılması sırasında 60 nolu bölmede kalan meşcere ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve derecelerine ait ayrıntılı özet bilgiler Çizelge 4.1’de verilmiştir. Elde edilen bulgular değerlendirildiğinde; 687 bireyden 443’ünün ağacın devrilmesi sırasında zarar gördüğü, bunlardan da 319 adetinin dip çapının 10 cm’den küçük olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.3). Çapı 10 cm’den büyük olup zarar gören 124 bireyden 86 adeti az, 34 adeti orta ve 4 adeti çok derecede zarar görmüştür.

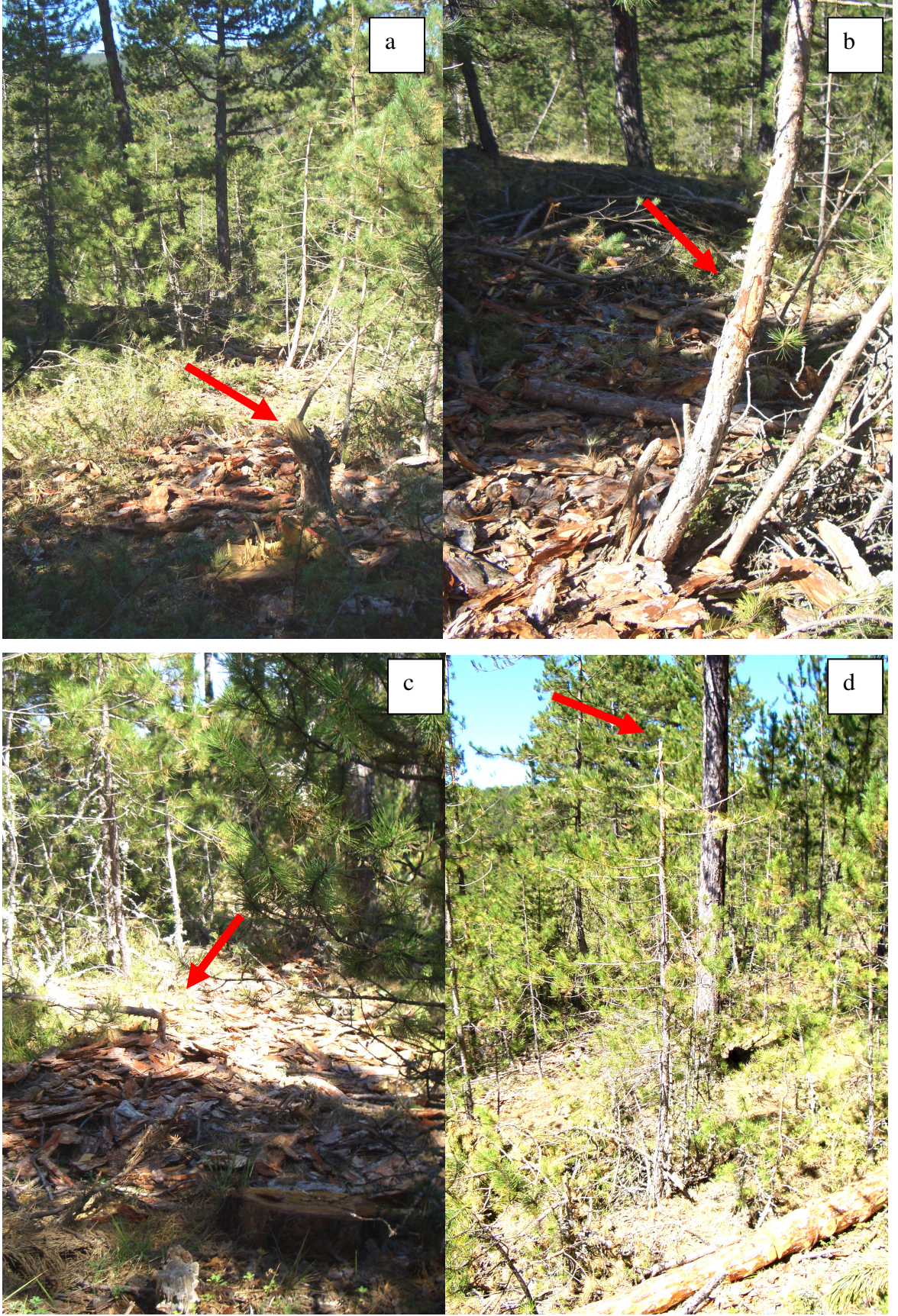
Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zararlar ise zeminde sürütme sırasında oluşmaktadır. Zarar gören 244 bireyden 172 adeti az, 11 adeti orta ve 61 adeti çok derecede zarar görmüştür. Çok fazla zarar görenlerin tamamının dip çapının 10 cm'den küçük olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.4).

60 nolu bölmede bulunan deneme alanlarının tamamı göz önünde bulundurulduğunda, bir ağacın devrilmesiyle ortalama 4.41 birey ($do < 10\text{cm}$) ve 1.77 birey ($do > 10\text{ cm}$) zarar görmüştür. Bir ağacın devrilmesiyle oluşan tepe açıklığı ortalama 15.13 m^2 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.3 İnsan gücü ile ön sürütme sırasında kalan meşcerede az derecede zarar görmüş fidanlar (Fotoğraf: K.Menemencioğlu, 2004).

Şekil 4.3 incelendiğinde, insan gücü ile ön sürütme sırasında traktör vb araç etkisi olmadığından, eğimin uygun olduğu yerlerde zeminde sürütme yapılması durumunda, orman toprağında ve kalan meşcerede çok fazla zararın oluşmadığı rahatlıkla görülebilmektedir. Sürütme şeritlerinde genişlik en az 2.5-3.0 m olmakta iken, insan gücü ile ön sürütme şeritlerinde bu genişlik ortalama 1 m olarak ölçülmüştür. Bu durum, sürütme şeritlerinin gereğinden fazla planlanmaması ve oluşturulmaması gerektiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 4.4 Kalan meşcerede oluşan zarar ve dereceleri (a- çok, b- az, c-çok ve d-çok derecede zarar görmüş bireyler) (Fotoğraf: K.Menemencioğlu, 2004).

Ağaçların devrilmesi ve bölmeden çıkarılması sırasında 60 nolu bölmede kalan meşcere ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve derecelerine ait ayrıntılı bilgiler de Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Kalan meşcere ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve dereceleri (60 nolu bölme).

Deneme Alanı No	Kesilen Ağaç Sayısı (adet)	Dip Çap (cm)	Devirme Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Bölmeden Çıkarma Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Toplam	Ağacın Devrilmesiyle Meşcerede Oluşan Açıklık (m²)
			Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok		
60-1	19	< 10	7	13	5	7	2	1	35	310.0
		10-15	14	11	1	8	-	-	34	
		16-20	9	3	-	4	-	-	16	
		21-25	3	1	-	2	-	-	6	
Ara Toplam			33	28	6	21	2	1	91	-
60-2	19	< 10	23	19	15	28	6	8	99	317.1
		10-15	5	3	-	2	-	-	10	
		16-20	6	4	2	5	-	-	17	
		21-25	5	1	-	2	-	-	8	
Ara Toplam			39	27	17	37	6	8	134	-
60-3	16	< 10	26	8	15	14	-	6	69	226.0
		10-15	4	2	1	3	2	-	12	
		16-20	2	3	-	3	-	-	8	
		21-25	4	1	-	-	-	-	5	
Ara Toplam			36	14	16	20	2	6	94	-
60-4	24	< 10	41	13	12	28	1	15	110	349.4
		10-15	6	4	-	11	-	-	21	
		16-20	10	-	-	10	-	-	20	
Ara Toplam			57	17	12	49	1	15	151	-
60-5	16	< 10	29	8	21	10	-	13	81	232.7
		10-15	3	-	-	4	-	-	7	
		16-20	3	-	-	3	-	-	6	
Ara Toplam			35	8	21	17	-	13	94	-
60-6	17	< 10	26	7	31	14	-	18	96	244.7
		10-15	7	1	-	8	-	-	16	
		16-20	5	-	-	6	-	-	11	
Ara Toplam			38	8	31	28	-	18	123	-
TOP.	111		238	102	103	172	11	61	687	1679.9

Çizelge 4.1 incelendiğinde; toplam 687 bireyden 443 adetinin ağacın devrilmesi sırasında zarar gördüğü, bunlardan da 319 adetinin dip çapının 10 cm’den küçük olduğu belirlenmiştir. Çapı 10 cm’den büyük olup zarar gören 124 bireyden 86 adeti az, 34 adeti orta ve 4 adeti çok derecede hasarlıdır. Bölmeden çıkarma sırasında zarar gören 244 bireyden 172 adeti az, 11 adeti orta ve 61 adeti çok derecede zarar görmüştür. Çok fazla zarar görenlerin tamamının dip çapı 10 cm’den küçüktür. 60 nolu bölmede bulunan deneme alanlarının tamamı göz önünde bulundurulduğunda, bir ağacın devrilmesiyle ortalama 4.41 birey (do < 10cm) ve 1.77 birey (do > 10 cm) zarar gördüğü, bir ağacın devrilmesiyle oluşan tepe açıklığının da ortalama 15.13 m² olduğu belirlenmiştir.

Orman üretim işleri sırasında, 260 nolu bölmede seçilen deneme alanlarında kalan meşcere ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve derecelerine ait ayrıntılı bilgiler de Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Kalan meşcere ve gençlik üzerinde oluşan zarar ve dereceleri (260 nolu bölme).

Deneme Alan No	Kesilen Ağaç Sayısı (adet)	Dip Çap (cm)	Devirme Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Bölmeden Çıkarma Sırasında Zarar Gören Birey Sayısı			Toplam	Ağacın Devrilmesiyle Meşçerede Oluşan Açıklık (m²)
			Az	Orta	Çok	Az	Orta	Çok		
260-1	25	< 10	71	27	80	17	18	24	237	494.2
		31-35	2	1	-	1	-	-	4	
		36-40	3	-	-	4	-	-	7	
		41-45	4	-	-	3	-	-	7	
		46-50	2	1	-	1	-	-	4	
Ara Toplam			82	29	80	26	18	24	259	-
260-2	22	< 10	48	35	67	17	4	12	183	443.3
		36-40	3	2	-	1	-	-	6	
		41-45	4	2	-	1	-	-	7	
		51-55	3	-	-	-	-	-	3	
Ara Toplam			58	39	67	19	4	12	199	-
260-3	21	< 10	71	8	66	23	1	26	195	394.7
		21-25	2	1	1	-	-	-	4	
		36-40	3	1	-	-	-	-	4	
		21-25	2	-	-	5	-	-	7	
Ara Toplam			78	10	67	28	1	26	210	-
260-4	27	< 10	100	18	87	11	6	27	249	521.8
		21-25	4	1	1	3	-	-	9	
		31-35	4	-	-	-	-	-	4	
		36-40	2	1	-	2	-	-	5	
		41-45	4	-	-	-	-	-	4	
Ara Toplam			114	20	88	16	6	27	271	-
260-5	26	< 10	135	12	103	26	3	32	311	484.7
		21-25	5	1	1	6	-	-	13	
		31-35	1	1	-	5	-	-	7	
		41-45	2	1	-	-	-	-	3	
Ara Toplam			143	15	104	37	3	32	334	-
260-6	26	< 10	143	20	101	37	-	23	324	534.3
		21-25	3	5	1	3	-	-	12	
		26-30	4	5	-	2	-	-	11	
		36-40	3	-	-	-	-	-	3	
		51-55	1	-	-	-	-	-	1	
Ara Toplam			154	30	102	42	-	23	351	-
TOP.	147	-	629	143	508	168	32	144	1624	2873.0

Çizelge 4.2 incelendiğinde, zarar gören toplam 1624 bireyden 1280’inin ağacın devrilmesi sırasında meydana geldiği, bunlardan da 1192 adetinin dip çapının 10 cm’den küçük olduğu belirlenmiştir. Çapı 10 cm’den büyük olup zarar gören 88 bireyden 61 adeti az, 23 adeti orta ve 4 adeti çok derecede hasarlıdır. Bölmeden çıkarma sırasında zarar gören 344 bireyden 168 adeti az, 32 adeti orta ve 144 adeti çok derecede zarar görmüştür. Çok fazla zarar görenlerin tamamının dip çapı 10 cm’den küçüktür. 260 nolu bölmede bulunan

deneme alanlarının tamamı göz önünde bulundurulduğunda, bir ağacın devrilmesiyle ortalama 10.2 birey ($do < 10\text{cm}$) ve 0.85 birey ($do > 10\text{ cm}$) zarar gördüğü, bir ağacın devrilmesiyle oluşan açıklığın da ortalama 19.54 m^2 olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.1 ve 4.2’de birlikte değerlendirildiğinde; bir ağacın devrilmesiyle 60 nolu bölmede dip çapı 10 cm’den küçük zarar gören birey sayısı ortalaması 4.41 iken, 260 nolu bölmede bu ortalama 10.2 olarak bulunmuştur. Her iki bölmede uygulanan tekniklerin aynı olmasına rağmen bu denli farkın ortaya çıkma nedenlerinin; başta eğim ve arazi yüzeyinin durumu gibi topoğrafik özellikler olmak üzere, meşçereye müdahale şekillerinin, meşçere tiplerinin ve dolayısıyla kesilen ağaçların çapları ile çalışan işçi gruplarının farklı olmasından kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır.

60 nolu bölmede deneme alanlarının bulunduğu meşçere tipleri Çkb₃, Çkbc₂, Çkb₂ ve Çkc₂ olup, kapalılıkları 2-3, çağları ise b-c çağlarıdır. Kesilen ağaçların çapları ve dolayısıyla üretilen ürünün ebatları 260 nolu bölmede üretilen ürünün ebatlarına göre daha küçüktür. Aynı zamanda kapalılığın fazla olması, çam türlerinin ışık isteklerine paralel olarak alt tabakada bulunan genç birey ve fidan sayısının daha az olmasına neden olmaktadır. Buna karşılık; 260 nolu bölmede meşçere tipinin Çkd/ab₁ olması ve meşçereye yapılan müdahalenin rehabilitasyon niteliği taşıması, kesimler sırasında kalın çaplı bireylere de öncelik verilmesine neden olmuştur. Meşçere kapalılığı düşük olduğundan, alt tabakada bulunan genç birey ve fidan sayısı 60 nolu bölmede bulunan deneme alanlarına göre daha fazladır. Bunun sonucunda da, bir ağacın kesilmesiyle zarar gören birey sayısının daha fazla olması kaçınılmazdır. Bir ağacın devrilmesiyle zarar gören bireyler içinde dip çapı 10 cm’den fazla olan birey sayısı 60 nolu bölmede 1.77 iken, 260 nolu bölmede 0.85’tir. Bu durumun, kapalılığın 260 nolu bölmede daha düşük olmasından ve meşçere içinde ağacın devrilmesi sırasında yeterince uygun boşluk bulunmasından kaynaklanabileceği sonucuna varılmıştır.

Geçmiş yıllarda transport planlaması dahilinde yapılmamış olmasına rağmen, uygun eğimde yapılan sürütme şeritlerine rastlamak mümkündür (Şekil 4.5). Tekniğine uygun olarak yapılmış bu şekildeki kalıcı sürütme şeritleri, meşçereye yapılacak tüm müdahalelerde rahatlıkla kullanım alanı bulabilecek ve her müdahale döneminde ayrı sürütme şeritleri planlama ve oluşturma gereğini ortadan kaldıracığı düşünülmektedir.



Şekil 4.5 Çalışma alanında uygun eğim ve genişlikte geçmiş yıllarda açılmış sürütme şeridi (Fotoğraf: K.Menemencioğlu, 2004).

4.3.2 Orman Toprağı Üzerinde Oluşan Zararlar

Üretim işleri sırasında orman toprağı üzerinde oluşan zararlar, Çizelge 4.3’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, sürütme şeritlerinde karışan üst toprak derinliğı ortalaması 60 nolu bölmede 3.23 cm iken, 260 nolu bölmede 5.05 cm olarak saptanmıştır. Bir hektarlık alanda üretilen ürün 60 nolu bölmede 3.08 m³/ha iken, 260 nolu bölmede 44.99 m³/ha olarak hesaplanmıştır.

Elde edilen bu veriler birlikte değerlendirildiğinde, sürütme şeritleri üst tabakasında meydana gelen toprak karışıklığının 260 nolu bölmede daha fazla olmasının, sürütme şeridinden sürütülen ürün miktarına ve sürütülen ürünün ebatları ile sürütme şeridi eğimine bağı olabileceğı sonucuna varılmıştır (Şekil 4.6). Mevcut sürütme şeridi uzunluğı bir hektarlık alanda; 60 nolu bölmede 223.3 m, 260 nolu bölmede ise 231.5 m olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.3 Orman toprağı üzerinde oluşan zarar ve dereceleri (60 ve 260 nolu bölmeler).

Deneme Alanı No	Sürütme Şeridi Eğim Grubu (%)	Karışan Üst Toprak Derinliği Ortalaması (cm)	Hektardaki Sürütme Şeridi Uzunluğu (m)	Hektardaki Sürütme Şeridi Alanı (m ²)	Hektardaki Ön Sürütme Şeridi Alanı (m ²)	Hektarda Kesilen Ağaç Sayısı (Adet)	Bölmeden Çıkarılan Miktar (m ³ /ha)	Ağacın Devrilmesiyle Orman Toprağında Etkilenen Alan (m ²)
60-1	11-20	3.32	269.0	722.5	140.0	19	2.70	177.9
60-2	21-30	3.20	175.0	481.5	230.0	19	2.70	180.1
60-3	0-10	3.05	298.0	854.5	140.0	16	4.43	145.0
60-4	21-30	3.48	185.0	484.5	300.0	24	1.48	207.6
60-5	21-30 > 31	3.07	232.0	662.0	140.0	16	4.87	145.2
60-6	> 31	3.50	181.0	532.0	210.0	17	2.34	155.3
Ara Toplam		-	1340.0	3737.0	1160.0	111	18.52	1011.1
260-1	> 31	5.26	273.0	853.5	245.0	25	38.52	295.7
260-2	> 31	5.35	180.0	628.0	175.0	22	40.55	262.6
260-3	21-30 > 31	5.17	202.0	619.5	225.0	21	30.85	240.1
260-4	21-30 > 31	5.12	225.0	787.0	220.0	27	46.56	300.1
260-5	21-30 > 31	4.58	216.0	707.0	270.0	26	52.47	292.4
260-6	21-30 11-20	4.88	293.0	940.0	150.0	26	60.97	295.9
Ara Toplam		-	1389.0	4535.0	1285.0	147	269.92	1686.4
TOPLAM		-	2729.0	8272.0	2445	258	288.44	2697.5

HZATP'ye göre üretim çalışması yapılmadığından, 60 ve 260 nolu bölmelerde deneme alanlarında geleneksel yöntemle yapılan üretim çalışmaları sırasında elde edilen bulgulara ait özet bilgiler Çizelge 4.4'te verilmiştir. Ön sürütme şeritlerinde genişliğin ortalama 1 m olduğu saptanmış ve kesilen her bir ağacın ön sürütme mesafeleri ölçülerek ön sürütme şeridi alanları 60 ve 260 nolu bölmelerde sırasıyla 193.3 - 214.2 m²/ha olarak hesaplanmıştır.

Çizelge 4.4. Geleneksel yöntemle yapılan çalışmalarla ilgili özet bilgiler.

Bölme no	60	260
Karışan üst toprak derinliği ortalaması (cm)	3.23	5.05
1 hektarlık alanda bulunan sürütme şeridi uzunluğu (m)	223.3	231.5
1 hektarlık alanda bulunan ön sürütme mesafesi toplamı (m)	193.3	214.2
1 hektarlık alanda bulunan sürütme şeridi alanı (m²)	622.8	755.8
1 hektarlık alanda bulunan ön sürütme şeridi alanı (m²)	193.3	214.2
1 hektarlık alandan kesilen ağaç sayısı (adet)	18.5	24.5
1 hektarlık alanda bulunan bölmeden çıkarılan miktar (m³/ha)	3.08	44.99
1 hektarlık alanda bir ağacın devrilmesiyle etkilenen alan (m²)	9.10	11.47
1 hektarlık alanda bir ağacın devrilmesiyle oluşan açıklık (m²)	15.13	19.54
Bir ağacın devrilmesiyle zarar gören birey sayısı ortalaması		
Dip çap < 10 cm.....	4.41	10.2
Dip çap > 10 cm.....	1.77	0.85



Şekil 4.6 Sürütme şeritlerinde genişlik ve karışan üst toprak derinliğinin şerit özelliklerine (a-hafif eğim, b-orta eğim, c-kurp dönüşü) bağlı olarak değişimi (Fotoğraf: K. Menemencioğlu, 2004).

Üretim alanlarında orman toprağının zarar gördüğü yerler; ağacın devrilmesi sırasında dalların çarpmasıyla etkilenen alan, ürünün sürütüldüğü sürütme şeridi alanları ile yollar ve istif yerleridir. Bu çalışmada; bir ağacın devrilmesiyle orman toprağında zarar gören alan 60 nolu bölmede ortalama 9.10 m², 260 nolu bölmede 11.47 m² olarak bulunmuştur. İstif yerinin kapladığı alan ise; 60 nolu bölmede 1131 m² (60-1 nolu istif) ve 1271 m² (60-2 nolu istif) olmak üzere toplam 2402 m², 260 nolu bölmede 260-1 nolu istif yerinde 1370 m²'dir. Bu alanlar dışında ihtiyaç duyulması halinde orman yolu kenarında uygun genişliğe sahip boş alanlar geçici istif yeri olarak kullanılabilir (Şekil 4.7).



Şekil 4.7 Orman yolu kenarında uygun alanların geçici istif yeri olarak kullanılması (Fotoğraf: K. Menemencioğlu, 2004).

4.4 ARAZİ SINIFLAMASI

Arazi sınıflaması, orman içinde yapılması düşünülen her çalışmanın planlanması için gereklidir. Önemli kriter ve özellikler göz önünde bulundurularak yapılan sınıflamalar çalışmayı kolaylaştırıcıdır. Bu çalışmada arazi sınıflaması; eğim, yükseklik ve bakı için yapılmıştır.

4.4.1 Eğim Durumuna Göre Arazi Sınıflaması

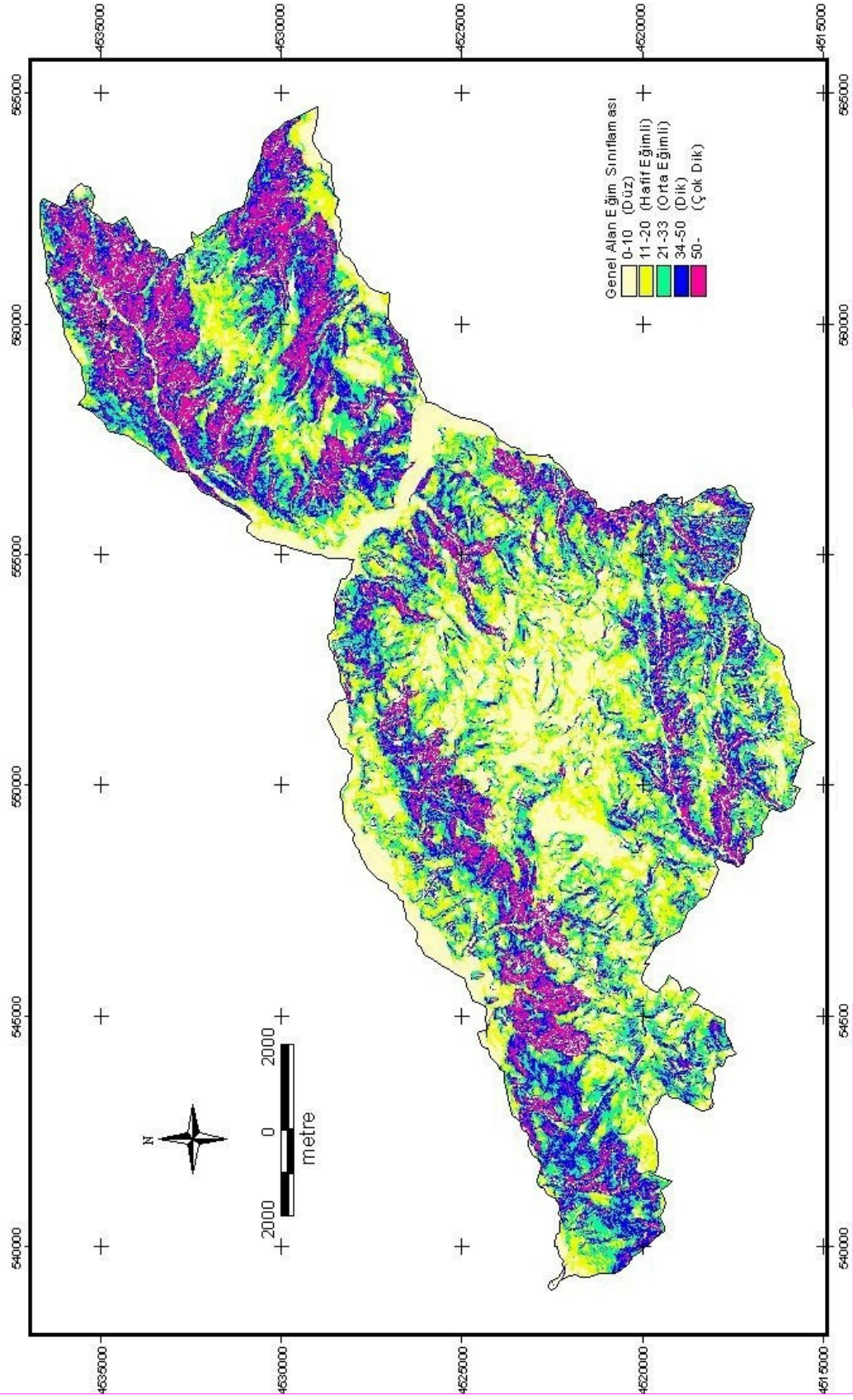
Bu çalışmada, eğim durumuna göre arazi sınıflaması, özellikle hasat zararlarını azaltıcı primer transport planlaması sırasında bölmeden çıkarma yöntemlerinin belirlenmesinde kullanılmıştır.

Genel alan eğim sınıflamasına göre yapılan analiz ve değerlendirmeler sonucunda; genel alanın % 16'sının, ormanlık alanın % 25'inin dik arazi sınıfına girdiği belirlenmiştir. Çok dik arazi sınıfı oranı, genel alanda % 29, ormanlık alanda ise % 42'dir. Ortalama eğim, tüm işletme şefliği alanları için % 37, sadece ormanlık alanlar için ise ortalama % 53 olarak tespit edilmiştir. Yine eğim sınıfları dikkate alınarak, bölmeden çıkarma şekillerine göre yapılan arazi sınıflaması sonucunda ise, ormanlık alanların % 31'inin traktör, insan ve hayvan gücü ile sürütme, % 27'sinin oluk, tel kaydırak ve tamburlu traktörle kablo çekimi, % 42'sinin de hava hattı arazisi olduğu belirlenmiştir. Sadece ormanlık alanlar dikkate alındığında, ormanlık alanların % 67'sinin dik ve çok dik arazilerde yayılım gösterdiği saptanmıştır. Eğim sınıflamasına göre alanların dağılımı Çizelge 4.5 ve eğim sınıflamasına ait haritalar ise Şekil 4.8 ile Şekil 4.9'da verilmiştir.

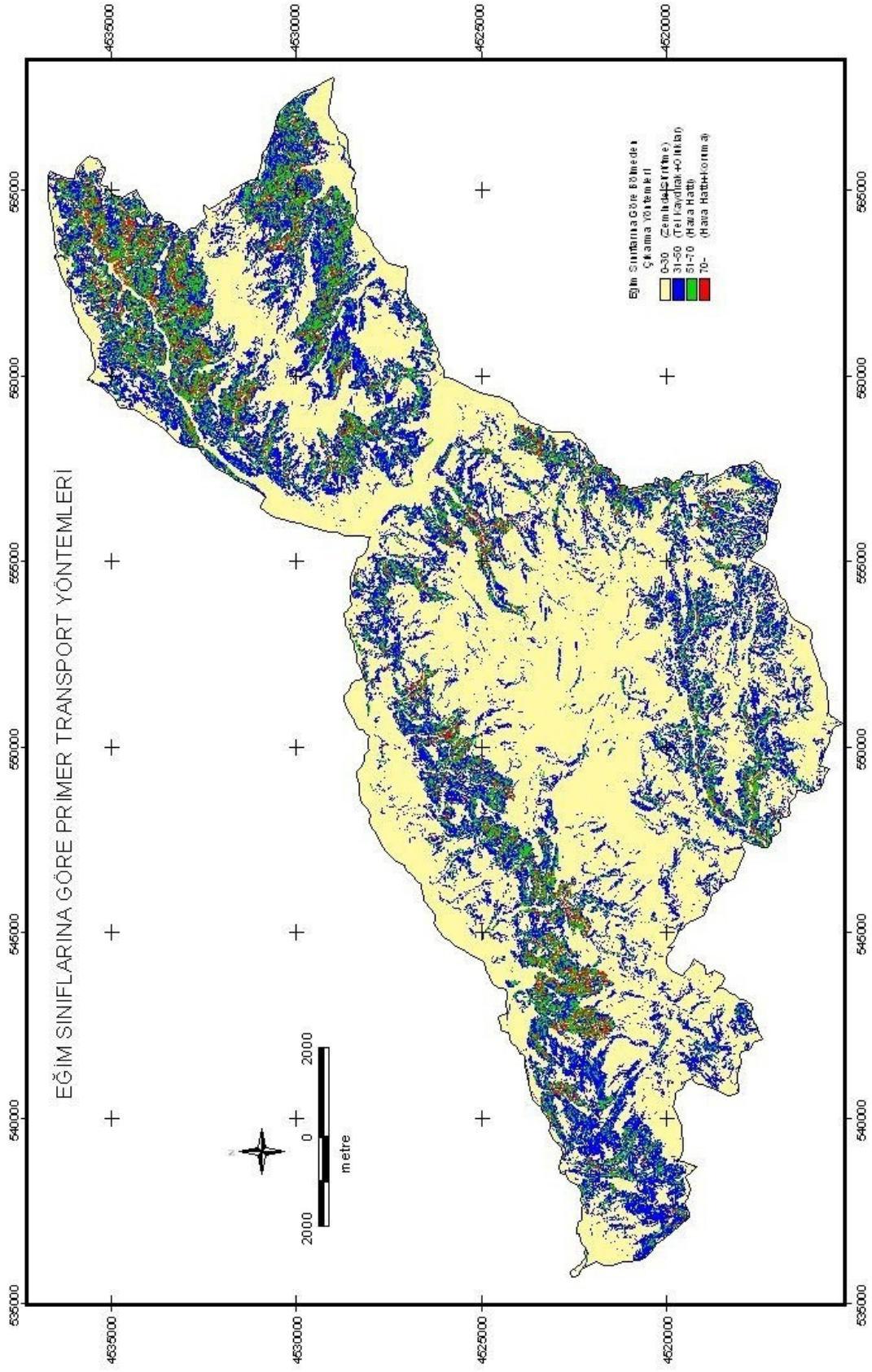
Çizelge 4.5 Eğim sınıflamasına göre alan dağılımı

Eğim Sınıfı (%)	Genel Alan (%)	Ormanlık Alan (%)	Eğim Sınıfı (%)	Genel Alan (%)	Ormanlık Alan (%)
0-10 (Düz arazi)	16	7	0-30	53	31
11-20 (Hafif eğimli arazi)	21	14	31-50	18	27
21-33 (Orta eğimli arazi)	18	12	51-70	14	19
34-50 (Dik arazi)	16	25	> 71	15	23
> 51 (Çok dik arazi)	29	42			
Toplam	100	100		100	100

ÇALIŞMA ALANI GENEL ALAN EĞİM SINIFLAMASI



Şekil 4.8 Çalışma alanı genel alan eğim sınıflaması.



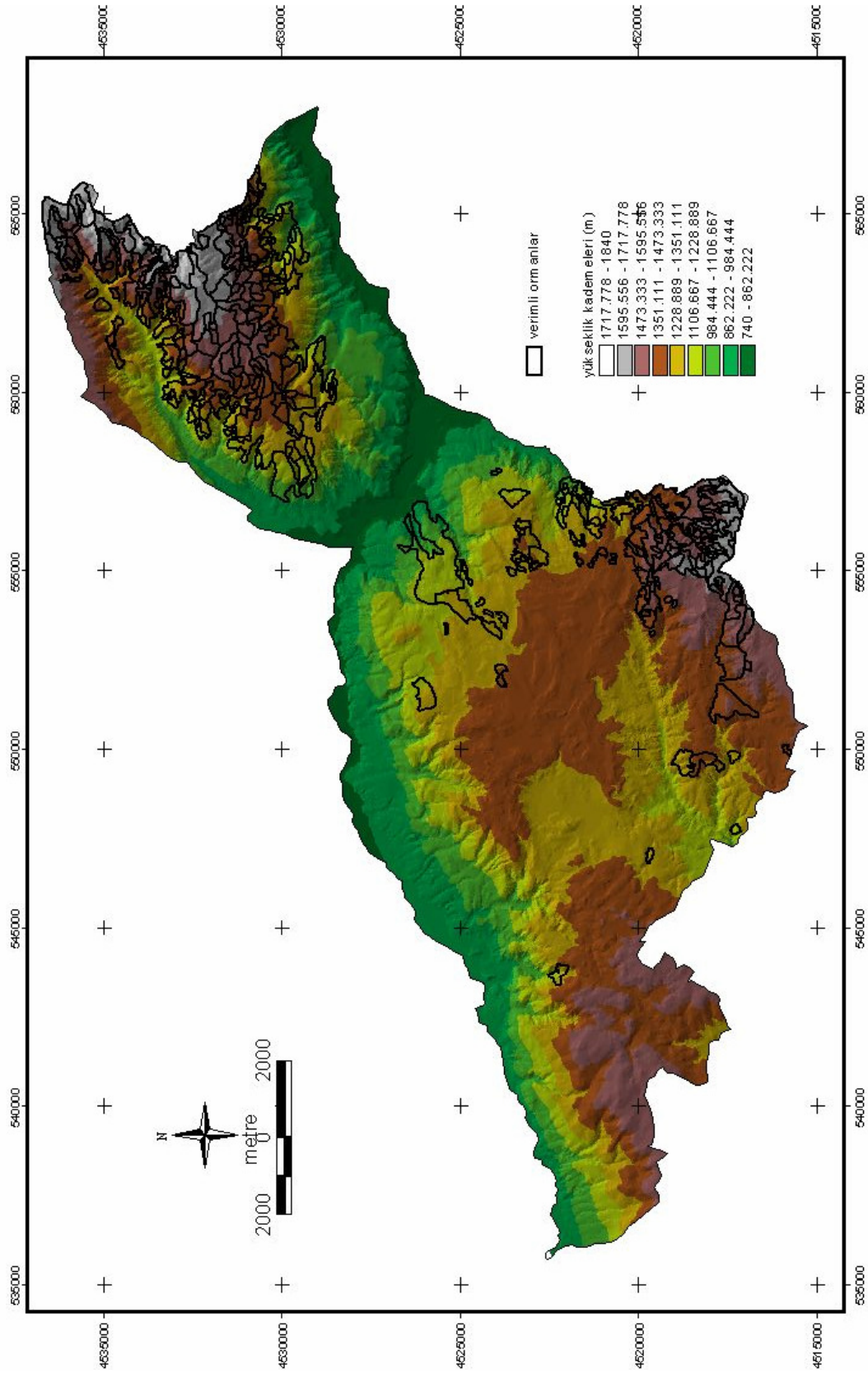
Şekil 4.9 . Eğim sınıflarına göre primer transport yöntemleri.

4.4.2 Yükseklik Durumuna Göre Arazi Sınıflaması

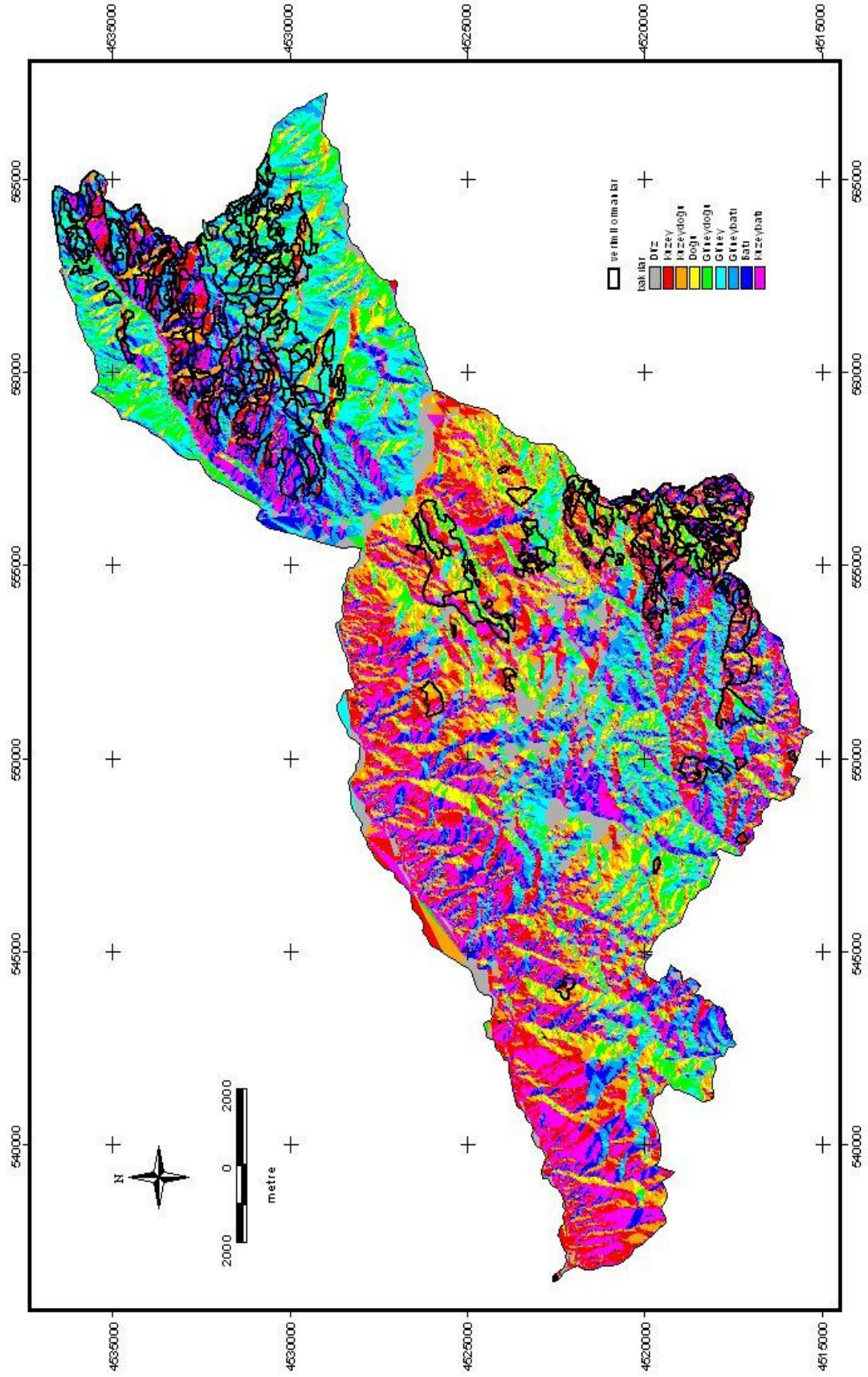
Yükseklik durumuna göre çalışma alanı incelendiğinde, verimli ormanlık alanların tamamının 1100-1800 m rakımlarda, ağırlıklı olarak 1400-1800 m rakımlarda yayılış gösterdiği görülmektedir (Şekil 4.10). Yapılan değerlendirme sonunda, çalışma alanında, verimli ormanlık alanların yüksek dağlık bölgelerde bulunduğu tespit edilmiştir.

4.4.3 Bakı Durumuna Göre Arazi Sınıflaması

Bakı durumuna göre çalışma alanının durumu ve verimli ormanların yayılış alanları Şekil 4.11’de verilmiştir. Her ne kadar yapılan çalışmada bakı faktörü ele alınıp değerlendirilmemiş olsa da, çalışma alanı ve ormanların yayılış alanlarını daha iyi tanımaya yönelik fikir vermesi açısından, bakı haritasına bu bölümde yer verilmesinde yarar görülmüştür.



Şekil 4.10 Verimli orman alanlarının yayılışı ve yükseltileri.



Şekil 4.11 Çalışma alanı ve verimli orman alanlarının baki haritası.

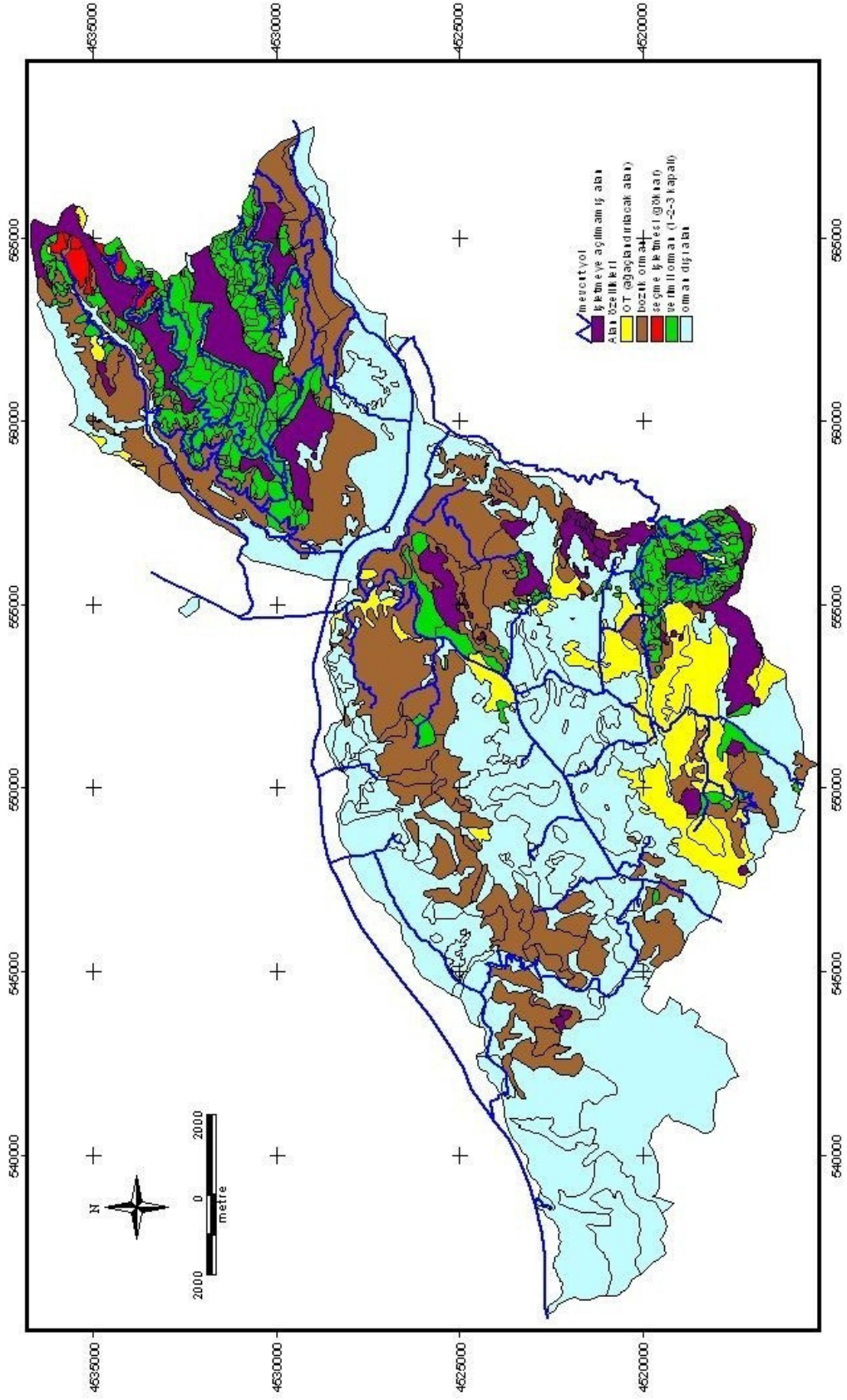
4.5 İŞLETMEYE AÇMA ORANLARI

4.5.1 Mevcut Orman Yol Ağı Planına Göre İşletmeye Açma Oranı

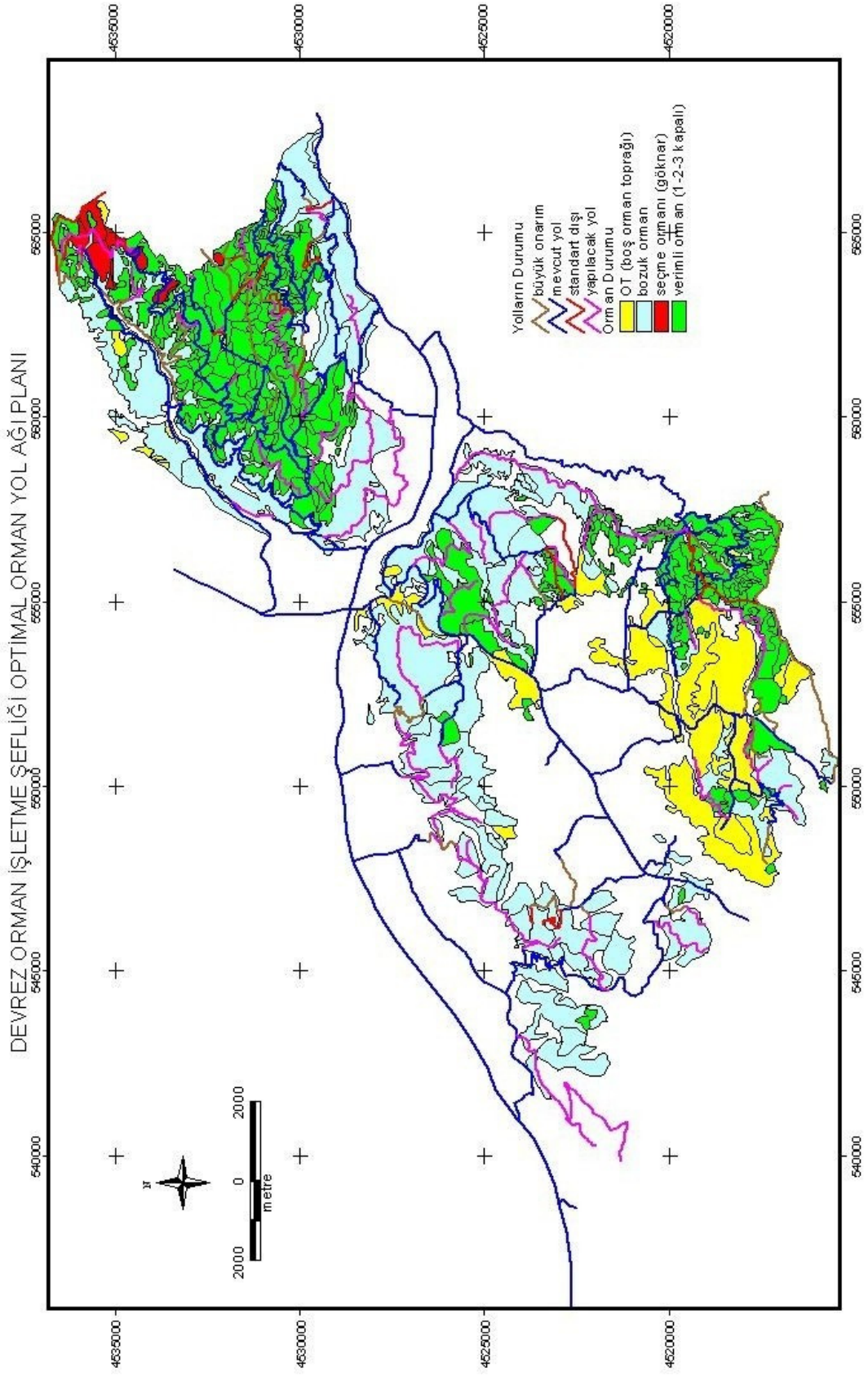
Devrez Orman İşletme Şefliği alanında bulunan normal koru ormanlık alanı 4493.5 ha'dır. Mevcut orman yol ağı planına göre normal koru ormanlık alanlarında işletmeye açılan alan 2694.0 ha iken, işletmeye açılmayan alan ise 1799.5 ha'dır (Şekil 4.12). Geleneksel üretim çalışmalarında kullanılan bölmeden çıkarma yöntem ve araçları göz önünde bulundurulduğunda, mevcut orman yol ağı planına göre işletmeye açma oranının % 60 olduğu saptanmıştır.

4.5.2 Optimal Orman Yol Ağı Planına Göre İşletmeye Açma Oranı

Şefliğe ait optimal orman yol ağı planına göre; ormanlık alan ve yolların durumu Şekil 4.13'de verilmiştir. Optimal orman yol ağı planı ve hasat zararlarını azaltıcı transport planlamasında kullanılması önerilen araç ve teknikler göz önünde bulundurularak yapılan transport planlamasıyla orman alanlarının tamamının işletmeye açılmış olduğu, yani işletmeye açma oranının % 100 olduğu tespit edilmiştir. Ancak bölmeden çıkarma çalışmalarında, geleneksel yöntemlerin yanı sıra, özellikle eğimi fazla olan alanlarda hasat zararlarını azaltıcı transport planlamasının gerektirdiği hava hattı, tel kaydırak ve olukların da kullanılması gerektiği düşünülmektedir.



Şekil 4.12 Mevcut orman yol ağı planına göre işletmeye açılmamış alanlar.



Şekil 4.13 Optimal orman yol ağı planı ve orman alanlarının durumu.

4.6 HASAT ZARARLARINI AZALTICI TRANSPORT PLANININ (HZATP) OLUŞTURULMASI

HZATP'nin oluşturulması; primer transport planları ve sekonder transport planının ayrı ayrı hazırlanması aşamalarını içermektedir.

4.6.1 Primer Transport Planlarının Hazırlanması

HZATP, 60 (Ek I) ve 260 (Ek II) nolu bölmeler için yapılmıştır. Bunun dışında normal koru ormanları için tüm alanda primer transport planlaması yapılmış, uygun olan yöntem ve teknikler ortaya konmuştur (Ek III a,b). Planlaması yapılan primer transport planına göre, uygulanabilecek primer transport tekniği ve zeminde sürütme şekillerine göre planlanan güzergah sayılarına ilişkin bilgiler ile eğim faktörü başta olmak üzere, topoğrafik yapı ve güzergah uzunluğu, meşcere tipi vb özellikler göz önünde bulundurularak yapılan hava hattı planlaması sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde, planlaması yapılan toplam 536 güzergahın tamamında insan ve hayvan gücü ile sürütme uygun iken, 37 noktada traktörle kablo çekiminin yanı sıra traktörle birlikte insan ve hayvan gücü ile zeminde sürütmenin uygun olacağı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6 Çalışma alanında planlaması yapılan primer transport teknikleri ve güzergah sayıları.

Uygulanabilecek Primer Transport Tekniği	Planlanan Güzergah Sayısı
ÇTTV	428
ÇTTV + TK + PO	9
KMMVHH	83
KMMVHH + TK + PO	8
OMMVHH	361
OMMVHH + TK + PO	60
TK	2
TK + PO	83
Ara toplam	1034
İGS + HGS	10
TKÇ + TZS + İGS + HGS	37
TZS + İGS + HGS	489
Ara toplam	536
TOPLAM	1570

Zeminde sürütme işleminin uygulanmaması gereken toplam 1034 güzergahta uygulanabilecek primer transport teknikleri, alternatifleri ile birlikte ortaya konulmuştur. İlgili çizelge incelendiğinde, 437 güzergahta çift tamburlu traktör vincinin kısa mesafeli hava hattı şeklinde kullanılmasının, 421 güzergahta da orta mesafeli mobil vinçli hava hattı kullanımının uygun olduğu belirlenmiştir. Planlanan güzergahların, 162'sinde tel kaydırak, 160'ında da plastik oluk kullanımının uygun olduğu tespit edilmiştir (Ek V).

Ancak burada irdelenmesi gereken konulardan biri de, yapılan planın uygulanabilirliği ve önerilen primer transport teknik ve araçlarının belli bir havzada veya tüm alanda kullanım alanı ve oranıdır. Çizelge 4.6'da belirtilen güzergah sayıları göz önünde bulundurularak, yoğun ve daha geniş kullanım alanı olabilecek teknik ve araçların öncelikli tercih edilmesi uygun olacaktır. Örneğin; toplam 421 noktada kullanılması önerilen OMMVHH güzergahı bulunurken, 91 noktada önerilen KMMVHH temininin doğru olmayacağı düşünülmektedir. Çünkü çok ekonomik olmayacağı düşünülse bile, KMMVHH kullanılması gereken yerlerde OMMVHH kullanılması mümkündür. Ancak tam tersi, yani OMMVHH kullanılması gereken yerde KMMVHH kullanılması başta teknik açıdan mümkün görülmemektedir. Bu durumda tercih, tüm bu planlama ve faktörler göz önünde bulundurularak yapılmalı ve uygun olanının seçilmesi sağlanmalıdır.

İyi bir planın; belirlenen amaca uygun ve uygulanabilir, gerektiğinde bazı değişiklikler yapılabilecek şekilde esnek, aynı zamanda ekonomik olma gibi bazı özellikleri taşıması gerektiği bilinmektedir. Aynı zamanda, ormancılıkta tek bir şablonun söz konusu olmadığı ve bir yerde doğru olanın başka bir yerde doğru olmayabileceği (yerellik ilkesi) gerçekleri de göz önünde bulundurulduğunda, yapılan bu planlamanın da alternatifsiz veya en doğru plan olduğunu düşünmek uygun olmayacaktır.

HZATP'ye göre yapılmış üretim çalışması bulunmamasına rağmen, geleneksel yöntemle yapılan çalışmalarda elde edilen bazı bulgularla, HZATP'ye göre yapılan planlama çalışmaları; koruma alanı büyüklüğü, kesilen ve kesilmesi uygun ağaç sayısı, bölmeden çıkarma yöntemleri, uygun transport tesis ve yöntemleri ile ön sürütme mesafeleri bakımından karşılaştırılmıştır (Çizelge 4.7). Geleneksel yöntemle yapılan üretim çalışmalarında koruma alanı ve zonunun dikkate alınmadığı tespit edilmiştir. Çizelge incelendiğinde; HZATP yapılan alanda toplam 11460 m²'lik alanın dere koruma zonu olarak ayrılması gerektiği ve bu alanlar içinde kalan ancak uygulamada kesilen toplam 22

ağacın kesilmemesi gerektiği saptanmıştır. Geleneksel yöntemle yapılan çalışmalarda sürütme şeridi dışında tesis bulunmazken, HZATP’de hava hattı ve oluk kullanımının uygun olacağı düşünülmektedir. Mevcut sürütme şeridi uzunluğu 2729 m olmasına karşın, yapılan HZATP’de 1351 m sürütme şeridi ve 528 m hava hattı veya oluk kullanımının uygun olacağı tespit edilmiştir. Mevcut ön sürütme mesafeleri toplamı 2445 m iken, HZATP’de bu miktar 3365 m olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.7. Deneme alanlarında HZATP ile geleneksel yöntemin kıyaslanması.

Deneme Alanı No	HZATP’ye göre koruma alanı büyüklüğü (m ²)	Geleneksel Yöntemde Kesilen Ağaç Sayısı	HZATP’ye Göre Kesilmesi Uygun Ağaç Sayısı	Transport Tesisi Adı		Uzunluk (m)		Bölmeden Çıkarma Yöntemi		Ön Sürütme Mesafesi (m)	
				Mevcut	HZATP	Mevcut	HZATP	Mevcut	HZATP	Mevcut	HZATP
60-1	2020	19	16	SŞ	SŞ	269.0	198.0	TZS+İGS	TZS+İGS+HGS	140.0	235.0
60-2	-	19	19	SŞ	SŞ	175.0	172.0	TZS+İGS	TZS+İGS+HGS	230.0	210.0
60-3	-	16	16	SŞ	SŞ	298.0	138.0	TZS+İGS	TZS+İGS+HGS	140.0	330.0
60-4	1560	24	22	SŞ	SŞ	185.0	138.0	TZS+İGS	TZS+İGS+HGS	300.0	255.0
60-5	620	16	15	SŞ	SŞ	232.0	116.0	TZS+İGS	TZS+İGS+HGS	140.0	305.0
60-6	1360	17	15	SŞ	H.H.+Oluk	181.0	117.0	TZS+İGS	TK+PO	210.0	275.0
Ara Top.	5560	111	103	-	SŞ HH+Oluk	1340.0 -	762.0 117.0	-	-	1160.0	1610.0
260-1	840	25	23	SŞ	SŞ HH+Oluk	273.0 -	27 77	TZS+İGS	TZS+İGS+HGS TK+PO	245.0	460.0
260-2	1220	22	20	SŞ	SŞ HH+Oluk	180.0 -	78.0 100.0	TZS+İGS	TZS+İGS+HGS TK+PO	175.0	295.0
260-3	1800	21	16	SŞ	SŞ HH+Oluk	202.0 -	34.0 158.0	TZS+İGS	TZS+İGS+HGS TK+PO	225.0	225.0
260-4	2050	27	22	SŞ	SŞ HH+Oluk	225.0 -	105.0 76.0	TZS+İGS	TZS+İGS+HGS TK+PO	220.0	190.0
260-5	-	26	26	SŞ	SŞ	216.0	144.0	TZS+İGS	TZS+İGS+HGS	270.0	370.0
260-6	-	26	26	SŞ	SŞ Orm.Yolu	293.0 40.0	201.0 40.0	TZS+İGS	TZS+İGS+HGS	150.0	215.0
Ara Top.	5910	147	133	-	SŞ HH+Oluk Orman Yolu	1389.0 - 40.0	589.0 411.0 40.0	-	-	1285.0	1755.0
Top.	11460	258	236	-	SŞ HH+Oluk Orman Yolu	2729.0 - 40.0	1351.0 528.0 40.0	-	-	2445.0	3365.0

4.5.2 Sekonder Transport Planının Hazırlanması

Orman yolu kenarına kadar getirilen orman ürününün her bir orman istif yerinden son depoya kadar götürülmesi sırasında takip edeceği güzergah ve uzaklık bilgileri mevcut ve optimal orman yol ağı planına göre ayrı ayrı ele alınmış, optimal orman yol ağı için yapılması gereken yollara ait bilgiler Çizelge 4.8’de verilmiştir. Devrez Orman İşletme Şefliği sınırları dahilinde toplam 178 noktada planlanan istif yerlerinin her iki depoya olan uzaklıkları ayrı ayrı bulunmuş ve uygun olan güzergah ve depo ile uzaklık bilgileri koyu olarak belirtilmiştir. Uzaklık değerlerinin sadece gidiş veya dönüş mesafesi olduğu düşünüldüğünde, uygun güzergah seçiminin ne denli önemli olduğu kendiliğinden anlaşılmaktadır.

Bu çalışmada sekonder transport planlaması, sadece en kısa yol analizine göre değil, ters eğimler ve hasat zararlarını azaltıcı faktörler göz önünde bulundurularak, aracın yüklü iken güvenli olarak seyir edebileceği şekilde uygun güzergahlar belirlenerek yapılmıştır. Yapılan planlamayla, gerektiğinde daha uzun yol güzergahı tercih edilecek, ancak öncelikli olarak iş ve işçi güvenliği ile, orman yollarında ve çevrede oluşacak zararın en az seviyede tutulması sağlanmış olacaktır.

Çizelge 4.8 Sekonder Transport Planlaması'na ait istif ve uzaklık bilgileri ile uygun orman depoları ve yapılması gereken yollar.

Stop No	İstif No	Merkez Orman Deposuna Uzaklık (m)			Engine Orman Deposuna Uzaklık (m)			İlgili Yol Kod No	
		Mevcut Yol	Optimal Yol	Fark	Mevcut Yol	Optimal Yol	Fark	Büyük Onarım	Yapılacak Yol
1	9-1	11.550	11.550	0	21.123	17.485	3.638	-	337
2	9-2	12.180	12.180	0	21.753	18.115	3.638	-	337
3	12-1	-	12.908	-	-	18.843	-	338	-
4	12-2	12.760	12.760	0	22.333	18.695	3.638	-	337
5	13-1	13.213	13.213	0	22.786	19.148	3.638	-	337
6	13-2	13.855	13.855	0	23.428	19.790	3.638	-	337
7	14-1	-	14.482	-	-	20.417	-	-	339
8	33-2	-	19.122	-	-	25.057	-	339,345	339,345
9	14-2	-	15.086	-	-	21.021	-	339	339
10	15-1	-	16.721	-	-	22.656	-	339,345	339,345
11	15-2	-	17.330	-	-	23.265	-	339,345	339,345
12	17-1	-	18.201	-	-	24.136	-	339,345	339,345
13	18-1	11.504	11.504	0	14.740	14.740	0	-	-
14	45-1	12.617	12.617	0	14.191	14.191	0	-	-
15	45-2	13.220	13.220	0	14.794	14.794	0	-	-
16	19-1	10.734	10.734	0	15.510	15.510	0	-	-
17	20-1	9.782	9.782	0	16.463	15.717	746	-	-
18	21-1	9.269	9.269	0	16.975	15.204	1.771	-	337
19	48-1	16.488	16.249	239	18.062	18.062	0	338,341	341
20	48-2	17.229	15.509	1.720	18.803	18.803	0	338,341	341
21	23-1	-	9.148	-	-	15.083	-	338	337
22	23-2	-	10.185	-	-	16.120	-	338	337
23	24-1	-	11.175	-	-	17.110	-	338,341	337
24	50-1	18.566	14.171	4.395	20.140	20.106	34	338,341	341
25	25-1	-	12.135	-	-	18.070	-	338,341	337
26	25-2	-	13.151	-	-	19.086	-	338,341	337,341
27	51-1	19.631	13.929	5.702	21.205	19.864	1.341	338,341	341
28	29-1	-	12.741	-	-	18.676	-	338	-
29	32-1	-	13.090	-	-	19.025	-	338	-
30	29-2	-	13.391	-	-	19.326	-	338	340
31	53-1	21.761	16.059	5.702	23.335	21.994	1.341	338,341	337,341
32	32-1	-	13.853	-	-	19.788	-	338	340
33	31-1	-	14.454	-	-	20.389	-	338	340
34	33-2	-	19.905	-	-	25.840	-	338,341	341,345
35	55-1	-	19.364	-	-	25.299	-	338,341	341,345
36	54-3	24.378	18.676	5.702	25.952	24.611	1.341	338,341	337,341
37	54-2	23.596	17.894	5.702	25.169	23.829	1.340	338,341	337,341
38	54-1	23.090	17.388	5.701	24.664	23.324	1.340	338,341	337,341
39	53-2	22.552	16.850	5.702	24.125	22.785	1.340	338,341	337,341
40	52-1	20.611	14.910	5.701	22.185	20.845	1.340	338,341	337,341
41	66-3	U.Y.	17.896	-	U.Y.	15.311	-	349	346
42	52-2	U.Y.	18.773	-	U.Y.	16.187	-	349	346
43	67-2	-	18.254	-	-	15.668	-	349	349
44	67-1	-	17.750	-	-	15.165	-	349	349
45	85-1	-	18.454	-	-	15.869	-	349	-
46	84-1	-	17.746	-	-	14.542	-	349,354	354,355,356
47	85-2	-	18.278	-	-	15.074	-	354,355	354,355,356
48	81-4	-	17.141	-	-	14.183	-	349,354,355	354,355,356
49	81-3	-	18.420	-	-	13.842	-	355,356	355,356
50	83-1	26.849	26.849	0	15.735	15.735	0	-	-
51	101-2	27.269	27.269	0	16.155	16.155	0	-	-
52	101-3	27.681	27.681	0	16.567	16.567	0	-	-
53	100-3	24.598	24.598	0	13.484	13.484	0	-	-
54	100-2	24.065	24.065	0	12.950	12.950	0	-	-
55	118-1	25.097	25.097	0	13.983	13.983	0	-	-
56	118-2	25.578	25.578	0	14.464	14.464	0	-	-
57	118-3	26.128	26.128	0	15.014	15.014	0	-	-
58	116-1	16.768	16.768	0	5.653	5.653	0	-	-
59	114-1	18.275	18.275	0	7.161	7.161	0	-	-
60	100-1	23.666	23.666	0	12.551	12.551	0	-	-
61	97-1	20.168	20.168	0	9.054	9.054	0	-	-
62	97-2	20.597	20.597	0	9.482	9.482	0	-	-
63	96-2	21.851	21.851	0	10.737	10.737	0	-	-

Çizelge 4.8 (devam ediyor)

Stop No No	İstif No	Merkez Orman Deposuna Uzaklık (m)			Engine Orman Deposuna Uzaklık (m)			İlgili Yol Kod No	
		Mevcut Yol	Optimal Yol	Fark	Mevcut Yol	Optimal Yol	Fark	Büyük Onarım	Yapılacak Yol
64	96-1	21.815	21.815	0	10.701	10.701	0	-	-
65	96-3	22.158	22.158	0	11.044	11.044	0	-	-
66	99-1	22.777	22.777	0	11.663	11.663	0	-	-
67	99-2	23.112	23.112	0	11.998	11.998	0	-	-
68	82-4	25.685	25.685	0	14.571	14.571	0	-	-
69	82-5	26.231	26.231	0	15.117	15.117	0	-	-
70	81-1	-	16.467	-	-	13.882	-	349,354	-
71	81-2	-	17.929	-	-	13.351	-	355,356	356
72	80-1	-	17.249	-	-	12.671	-	356	355,356
73	82-1	24.084	24.084	0	12.970	12.970	0	-	-
74	82-2	24.730	24.730	0	13.616	13.616	0	-	-
75	82-3	25.118	25.118	0	14.004	14.004	0	-	-
76	65-4	-	15.975	-	-	13.390	-	349,354	-
77	65-2	-	15.324	-	-	12.738	-	349,354	-
78	65-1	16.962	15.110	1.852	18.536	12.525	6.011	349	-
79	64-1	15.958	15.493	465	17.532	16.186	1.346	-	343
80	63-1	-	14.438	-	-	15.131	-	348	343,351
81	76-1	-	13.581	-	-	10.996	-	356	343,351
82	76-2	-	14.273	-	-	9.694	-	356	356
83	75-3	-	13.995	-	-	9.168	-	-	356
84	75-2	-	13.314	-	-	8.487	-	-	356
85	75-1	14.785	14.785	0	7.237	7.237	0	-	-
86	73-2	12.867	12.867	0	5.319	5.319	0	-	-
87	76-3	-	23.425	-	-	12.311	-	357	-
88	79-2	23.582	23.582	0	12.467	12.467	0	-	-
89	78-1	-	15.897	-	-	11.318	-	356	356
90	77-1	-	15.200	-	-	10.622	-	356	356
91	179-1	-	16.643	-	-	12.065	-	356	356
92	65-3	17.847	15.995	1.852	19.421	13.410	6.011	349	-
93	47-2	-	16.405	-	-	17.979	-	-	344
94	66-1	18.602	16.751	1.851	20.176	14.165	6.011	349	-
95	66-2	U.Y.	16.924	-	U.Y.	14.338	-	349	346
96	46-2	14.462	14.462	0	16.036	15.894	142	-	351
97	46-3	15.301	15.301	0	16.875	16.875	0	-	-
98	47-1	15.821	15.821	0	17.395	17.395	0	-	-
99	46-1	15.312	14.848	464	16.886	15.540	1.346	-	343,351
100	43-4	13.419	12.954	465	14.992	13.647	1.345	-	343,351
101	62-1	14.082	13.617	465	15.656	14.310	1.346	-	343,351
102	43-3	12.552	12.552	0	14.126	12.781	1.345	-	351
103	43-2	11.693	11.693	0	13.267	11.922	1.345	-	351
104	61-1	12.235	12.235	0	8.611	8.611	0	-	-
105	61-2	12.752	12.752	0	8.094	8.094	0	-	-
106	58-2	-	11.464	-	-	9.501	-	-	351
107	58-1	-	11.132	-	-	9.832	-	-	351
108	39-3	10.286	10.286	0	11.860	11.860	0	-	-
109	43-1	11.232	11.232	0	11.460	11.460	0	-	-
110	60-1	-	11.696	-	-	11.924	-	-	351,352
111	60-2	-	12.203	-	-	12.431	-	-	352
112	72-1	-	12.711	-	-	12.940	-	-	351,352
113	40-2	-	10.986	-	-	12.560	-	-	343
114	41-2	-	11.875	-	-	13.449	-	-	343
115	40-1	9.492	9.492	0	11.066	11.066	0	-	-
116	41-1	10.229	10.229	0	11.803	11.803	0	-	-
117	39-1	9.216	9.216	0	10.790	10.790	0	-	-
118	38-2	8.435	8.435	0	10.009	10.009	0	-	-
119	38-1	7.672	7.672	0	9.246	9.246	0	-	-
120	57-1	6.684	6.684	0	8.258	8.258	0	-	-
121	102.1	6.759	6.759	0	5.168	5.168	0	-	-
122	104.1	8.346	8.346	0	3.582	3.582	0	-	-
123	148-1	-	7.636	-	-	11.920	-	-	336
124	149-1	7.731	7.731	0	6.363	6.363	0	-	-
125	213-1	-	11.509	-	-	7.280	-	-	327
126	214-1	-	13.512	-	-	11.434	-	-	329

Çizelge 4.8 (devam ediyor)

Stop No	İstif No	Merkez Orman Deposuna Uzaklık (m)			Engine Orman Deposuna Uzaklık (m)			İlgili Yol Kod No	
		Mevcut Yol	Optimal Yol	Fark	Mevcut Yol	Optimal Yol	Fark	Büyük Onarım	Yapılacak Yol
127	228-1	-	13.298	-	-	9.069	-	-	327
128	227-1	-	13.898	-	-	11.821	-	-	330
129	225-1	-	13.800	-	-	11.723	-	-	331,332
130	229-1	-	15.715	-	-	11.486	-	-	327,328
131	230-2	-	14.718	-	-	10.489	-	-	327,328
132	230-3	-	14.040	-	-	9.811	-	-	327
133	230-1	-	15.013	-	-	10.784	-	-	327
134	244-1	-	15.578	-	-	11.349	-	-	327
135	245-1	-	16.570	-	-	12.341	-	-	327
136	245-2	-	17.078	-	-	12.849	-	-	327
137	254-2	21.016	18.408	2.608	25.300	14.178	11.122	-	327
138	254-1	20.705	19.059	1.646	24.989	14.830	10.159	-	327
139	254-3	20.187	19.237	950	24.471	15.007	9.464	-	327
140	242-2	21.469	19.823	1.646	25.752	15.593	10.159	-	327
141	253-1	20.191	20.191	0	24.475	16.224	8.251	-	327
142	241-3	19.195	19.195	0	23.479	16.473	7.006	-	327
143	241-2	19.435	19.435	0	23.719	16.823	6.896	-	327
144	237-1	20.726	20.726	0	25.009	18.113	6.896	-	327
145	237-2	20.327	20.327	0	24.611	17.715	6.896	-	327
146	241-1	19.879	19.879	0	24.163	17.267	6.896	-	327
147	252-1	-	25.256	-	-	27.219	-	320	320
148	251-1	-	23.863	-	-	25.826	-	320	320
149	258-1	26.591	19.990	6.601	30.875	15.760	15.115	325	327
150	256-1	21.174	21.174	0	25.458	23.137	2.321	-	-
151	259-1	25.461	21.120	4.341	29.745	16.891	12.854	325	327
152	261-1	24.780	21.237	3.543	29.064	17.008	12.056	-	327
153	256-2	-	18.757	-	-	14.528	-	325	327
154	260-1	21.668	18.124	3.544	25.951	13.895	12.056	-	327
155	263-1	23.891	20.348	3.543	28.175	16.119	12.056	-	327
156	277-1	-	21.819	-	-	23.782	-	320,331	320,331,332
157	277-2	-	22.386	-	-	24.359	-	320,331	320,331,332
158	277-3	-	28.225	-	-	30.188	-	318,331	331,332
159	250-1	-	29.097	-	-	31.060	-	318,331	331,332
160	275-1	-	22.377	-	-	24.341	-	319,331	331,332
161	276-1	-	21.003	-	-	22.966	-	320,331	331,332
162	85-2	-	19.064	-	-	16.479	-	349	-
163	101-1	-	19.152	-	-	15.948	-	349,354	354
164	71-1	-	13.021	-	-	5.472	-	-	351
165	73-1	12.285	12.285	0	4.736	4.736	0	-	-
166	203-1	-	21.819	-	-	13.556	-	332	332
167	199-1	-	22.386	-	-	14.777	-	332	332
168	199-3	9.437	9.437	0	13.721	13.721	0	-	-
169	199-2	-	10.107	-	-	14.391	-	-	334
170	148-2	-	10.856	-	-	15.140	-	-	334
171	42-1	11.075	11.075	0	12.649	12.649	0	-	-
172	44-1	11.518	11.518	0	13.092	13.092	0	-	-
173	263-2	22.166	22.166	0	24.129	24.129	0	-	-
174	146-1	6.308	6.308	0	10.592	10.592	0	-	-
175	105-1	9.557	9.557	0	2.370	2.370	0	-	-
176	106-1	10.209	10.209	0	1.719	1.719	0	-	-
177	49-1	17.955	14.782	3.173	19.529	19.529	0	338,341	341
178	39-2	-	10.454	-	-	12.028	-	-	343
TOPLAM		1.694.329	2.888.201	85.035	1.576.339	2.650.006	206.575	-	-

BÖLÜM 5

SONUÇ VE ÖNERİLER

İlgaz-Devrez Orman İşletme Şefliği alanlarında, 2002-2005 yılları arasında yürütülen çalışma sonucunda, seçilen deneme alanlarında, geleneksel yöntemlerle yapılan üretim çalışmaları sırasında, kalan meşcere ve orman toprağında oluşan zararlar ortaya konulmuş; bu alanlar için hasat zararlarını azaltıcı transport planlaması (HZATP), verimli orman alanları için primer transport ve tüm alana ait olmak üzere sekonder transport planlaması yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda elde edilen bulgular birlikte değerlendirildiğinde, ulaşılan sonuçlar ve önerilebilecek bazı hususlar aşağıda özetlenmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü orman alanlarında ortalama eğimin %53, verimli ormanların genelde 1400-1800 m yükseltiler arasında değiştiği, mevcut orman yolları dikkate alındığında, itibari yol yoğunluğunun 10.01 m/ha, işletmeye açma oranının %60, genel yol yoğunluğunun 18.71 m/ha ve optimal orman yol ağı planlamasıyla işletmeye açma oranının ise % 100 olduğu belirlenmiştir.

Bilindiği üzere, ülkemiz ormancılığında, sürdürülebilir orman yönetimi açısından üretim ve transport çalışmalarının plana dayalı olarak yapılması hayati önem taşımaktadır. HZATP tekniklerinin de bu bağlamda etkili ve gerekli olduğu, ancak tek başına yeterli olmadığı anlaşılmıştır.

HZATP teknikleri, diğer ülkelerde üretim çalışmalarında yaygın olarak kullanılmakla birlikte, ülkemiz için yeni bir yöntem olup, ormanlık alanlarda yapılacak işlerin önceden ayrıntılı olarak planlanmasını, elde edilen verilerin harita ve planlara aktararak, uygulamaya hazır hale getirilmesini içermektedir. Bu nedenle, ülkemiz ormancılık çalışmalarında sözü edilen yöntemle ağırlıklı olarak yer verilmelidir. Tüm ormancılık uygulamalarında olduğu gibi, HZATP'nin etkileri ve sağlayacağı faydaların kısa sürede anlaşılması mümkün görülmemektedir. Yapılan kaynak taramalarından, diğer ülkelerde

HZATP ile kalan meşcerede, orman toprağında ve orman ekosisteminde meydana gelen zararın, geleneksel yöntemle göre yaklaşık % 40-50'lere varan oranlarda azaltılabileceği anlaşılmıştır. Bu nedenle, ülkemiz ormancılık üretim çalışmalarında HZATP tekniklerinin, geleneksel yöntemin yerine uygulanmasının uygun olduğu belirlenmiştir.

Planlamanın, arazi sınıflaması dikkate alınarak yapılması durumunda; üretim yapılacak alanda kullanılacak yöntem, araç, koruma alanları, yol güzergahı, sürütme şeritleri, kesilecek ağaçların yerleri gibi bazı parametrelerin önceden belirlenmesi imkan dahiline girdiğinden, bunun doğal sonucu olarak çalışma alanında işgücü ve zaman kayıpları ile diğer bazı olumsuzluklar ortadan kaldırılmış olacaktır. Aynı zamanda planlamayla, çalışmalarda kullanılacak araç ve ekipmanların, orman alanlarında gereksiz şekilde dolaşmalarının ve bekletilmelerinin önüne geçileceği, orman toprağına ve kalan meşcereye verilen zararın azaltılabileceği kanısına varılmıştır.

Ülkemiz ormanlarında, belirli bölgelerdeki diri örtü yoğunluğu dışında, üretim çalışmalarını, özellikle devirme yönünü etkileyecek kalınlıkta tırmanıcı ve sarılıcı bitkilerin bulunmaması nedeniyle, HZATP tekniklerinin uygulanmasında; tropikal ormanlardan farklı olarak; çapı 2 cm'den büyük sarılıcı ve tırmanıcı bitkilerin, hasat zamanından belirli bir süre önce (3-12 ay) kesilmesi bölümüne gerek olmadığı sonucuna varılmıştır.

HZATP tekniklerinin uygulanması, özellikle seçme kuruluşuna sahip meşcerelerde, dağınık halde bulunan kalın çaplı ağaçların üretiminde daha büyük önem taşımaktadır. Tıraşlama kesimi ve sıklık bakım çalışmaları yapılan alanlarda, primer ve sekonder transport planlamaları dışında, HZATP tekniklerinin uygulanmasına gerek olmadığı saptanmıştır. Çünkü tıraşlama kesimi yapılan alanlarda kalan meşcere ve sağlıklı gençlik bulunmadığından, ayrıntılı planlamaya gerek olmadığı tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, meşcere sıklık bakım çalışmalarında, kesilen bireylerin genellikle ince çaplı olması nedeniyle devirme ve sürütme sırasında kalan meşcere ve orman toprağında oluşan zararın daha düşük düzeyde kaldığı anlaşılmıştır.

Geleneksel yöntemde, insan gücü ile bölmeden çıkarma çalışmalarında sıkça karşılaşılan diğer bir sorun ise, dik arazilerde kontrolsüz kaydırma ve kesekten atma şeklinde yapılan

uygulamalardır. Bu durum, kalan meşcere ile orman toprağına fazla zarar verdiğinden, bu tür uygulamalara son verilmesi gerekmektedir.

HZATP yapımında, planlama masraflarının artması olumsuz bir durum olarak değerlendirilmektedir. Ancak yapılan etkin planlamalarla; başta iş ve işçi güvenliği olmak üzere, gereksiz işgücü ve zaman kayıplarının önüne geçilebileceğı, orman ekosisteminde oluşacak zararların daha düşük seviyelerde tutulabileceğı ve hepsinden önemlisi, üretilen ürünlerde meydana gelebilecek nitelik ve nicelik kayıplarının azaltılarak, üretilen ürünlerin piyasa değerinin artacağı göz önünde bulundurulduğunda, bu artışın planlama masraflarını fazlasıyla karşılayabileceğı sonucuna varılmıştır.

Çalışma alanında yapılan gözlem ve incelemeler sonucu, orman yollarının tamamında sanat yapısının bulunmamasının, başta orman yolları olmak üzere, orman toprağında gereğinden fazla zarara neden olduğu anlaşılmış olup, bu nedenle HZATP tekniklerine geçilmeden önce, orman yollarında sanat yapısı ihtiyacının en kısa zamanda giderilmesiyle beklenen zararın önüne geçilebileceğı belirlenmiştir.

Ormancılıkta fonksiyonel planlama ve HZATP teknikleri göz önünde bulundurularak yapılan optimal orman yol ağı planlamasıyla, orman alanlarında gereksiz yol yapımının önüne geçilebilmesi için, optimal orman yol ağı planında belirtilen yolların, gelişen teknoloji ve tekniklere göre gerekliliğı, yol yapımından önce tekrar gözden geçirilmeli ve ihtiyaca göre yapımına başlanmalıdır.

Ormancılıkta yapılan planlama ve çalışmalarda; Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda da belirtildiğı gibi, ülkemiz ormancılığı için oluşturulması planlanan ORBİS (Orman Bilgi Sistemi)'e katkı sağlayacağı düşünülen CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) teknolojilerinden mutlaka yararlanılmalı ve ülke genelinde kullanımı yaygınlaştırılmalıdır.

Planlama çalışmalarının başarısı; öncelikle fonksiyonel bir planlamanın yapılması yanında, bunu arazide uygulayabilecek eğitim ve deneyime sahip kalifiye personelin bulunmasına ve bunların uygulama koşullarında denetimine bağlı olduğu kanısına varılmıştır.

Yapılan planlama çalışmasında toplam 949 noktada önerilen hava hatlarının kullanılmaya başlanmasıyla; geleneksel yöntemlere oranla, ürünlerde oluşacak değer kayıpları

azalacağından, piyasa değerin artacağı, uzun boy tomruk ve hatta bütün gövde metodunun uygulanabileceği ve böylece üretilen ürünün piyasa değerin arttırılarak, ulusal ekonomiye önemli katkılar sağlanabileceği gibi, ormanlarda oluşacak zararın en az düzeye indirilebileceği anlaşılmıştır. Hava hatlarının maliyetinin yüksek olduğu düşüncesi yaygın olmakla birlikte, geleneksel yöntemlerle yapılan üretim çalışmalarında kısıtlayıcı faktörlerin (emek yoğun çalışma gerektirmesi, kısa ve orta boy tomruk üretimini zorunlu kılması) yanı sıra, hava hatlarının; yukarıda belirtilen avantajları da göz önünde bulundurulduğunda, ülke genelinde daha da yaygınlaştırılması gerektiği anlaşılmıştır.

İyi bir planlamanın; belirlenen amaca uygun, gerektiğinde bazı değişiklikler yapılabilecek şekilde esnek, aynı zamanda ekonomik olma gibi bazı özellikleri taşıması yanında; ormancılıkta tek bir şablonun söz konusu olmadığı, bir yerde doğru olanın başka bir yerde doğru olmayabileceği (yerellik ilkesi) gerçeği göz önünde bulundurulduğunda, yapılacak planlamanın ortam koşullarına göre gözden geçirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Ele alınan bu çalışma ile, Ilgaz-Devrez Orman İşletme Şefliği'nde seçilen deneme alanlarında, geleneksel yöntemlerle yapılan üretim çalışmaları sırasında, kalan meşcere ve orman toprağında oluşan zararlar ortaya konulmuş; bu alanlar için HZATP tamamlanmış olmakla birlikte; bundan sonra yapılacak bazı çalışmalara da ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmalardan en önemlisinin; HZATP esas alınarak yapılan üretim çalışmaları sonucu, kalan meşcere ve orman toprağında oluşan zarar durumunun, geleneksel yöntemle karşılaştırılarak, elde edilecek sonuçların hızla uygulamaya aktarılması hususu olduğu kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Acar, H.H.** (1993) Ormancılıkta Transport Planları ve Dağlık Arazide Orman Transport Planlarının Oluşturulması, Yayınlanmamış Doktora Tezi, K.T.Ü., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 150 s.
- Acar, H.H.** (2000) *Orman Hava Hatları*, Yüksek Lisans Ders Notları, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Ders Tezsirleri No: 62, Trabzon, 168 s.
- Acar, H.H. ve Eker, M.** (2001) Ormancılıkta Karar Verme Süreçlerinde Orman Yol ve Üretim Planlarının Değerlendirilmesi, *K.Ü. Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt:1, s. 67-74.
- Anon.,** (1984) *OGM İnşaat Dairesi Başkanlığı, 202 Sayılı Tebliğ Orman Yollarının Planlanması ve İnşaat İşlerinin Yürütülmesi*, Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anon.,** (1996) Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü, Devrez Orman İşletme Şefliği, Amenajman Planı ve Haritası.
- Anon.,** (1998-a) Ankara Orman Bölge Müdürlüğü, Ilgaz Orman İşletme Müdürlüğü, Devrez Orman İşletme Şefliği, Orman yolları Şebeke Planı ve Haritası.
- Anon.,** (1998-b) RIL Operation Guide Book, Specifically For Tracked Skidder Use, Sabah Forestry Department, Unpublished, 38 p.
- Anon.,** (1999) *Code of Practice for Forest Harvesting in Asia-Pacific*, Asia-Pacific Forestry Commission, ISBN: 974-86669-4-8, Thailand, 133 p.
- Anon.,** (2001) *Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Raporu*, Devlet Planlama Teşkilatı, Ankara, 539 s.
- Asan, Ü.** (1992) Orman Amenajmanında Fonksiyonel Planlama ve Türkiye'deki Uygulamalar, *Ormancılığımızda Orman Amenajmanının Dünü, Bugünü ve Geleceğine İlişkin Genel Görüşme, Bildiriler Kitabı*, İstanbul, s. 181-196.
- Aykut, T.** (1972) *Bolu Mıntıkasında Orman Nakliyatının Nakliyat Tekniği Bakımından Araştırılması*, İ.Ü. Yayın No:1752, Orman Fakültesi Yayın No: 190, İstanbul, 252s.
- Aykut, T. ve Demir, M.** (2004) Türkiye'de Orman Yollarının Durumu, Değerlendirilmesi ve Önemi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt 55, Sayı 1, Yıl 2005, ISSN 0535-8418, İstanbul.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Başkent, E.Z.** (1997) Orman Amenajmanında Hiyerarşik Planlama Süreci, *K.T.Ü. Orman Fakültesi Güz Yarıyılı Seminerleri*, Seri No:3, Trabzon.
- Başkent, E.Z.** (1999) Ekosistem Amenajmanı ve Biyolojik Çeşitlilik, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 23, Ek Sayı, s.353-363.
- Başkent, E.Z.** (2004) *Yöneylem Araştırması, Modelleme ve Doğal Kaynak Uygulamaları*, K.T.Ü. Orman Fakültesi, Genel Yayın No:218, Fakülte Yayın No:36, Trabzon, 480 s.
- Bayoğlu, S.** (1996) *Orman Nakliyatının Planlanması*, İ.Ü. Yayın No:3941, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No: 8, ISBN 975-404-438-4, İstanbul, 169 s.
- Bayoğlu, S.** (1997) *Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları*, İ.Ü. Yayın No:3969, Orman Fakültesi Yayın No:434, ISBN 975-404-430-9, İstanbul, 446s.
- Bertault, J.G. and Sist, P.** (1997) An Experimental Comparison of Different Harvesting Intensities with Reduced-Impact and Conventional Logging in East Kalimantan, Indonesia, *Forest Ecology and Management*, Volume 94, p. 209-218.
- Bettinger, P., Armlovich, D. and Kellogg, L.D.** (1994) Evaluating Area in Logging Trails with a Geographic Information System, *Transactions of the ASAE*, Volume 37(4), p. 1327-1330.
- Blomback, P.** (2001) *Improving Occupational Safety and Health: The International Labour Organization's Contribution, Applying Reduced Impact Logging To Advance Sustainable Forest Management*, International Conference Proceedings, 26 February to 1 March 2001, ISBN 974-7946-23-8, FAO 2002, Kuching, Malaysia, p.181-192.
- Clark, M.M., Meller, D.R. and McDonald, T.P.** (2000) A Three-Stage Heuristic for Harvest Scheduling with Access Road Network Development, *Forest Science*, Volume 46, Number 2, p.204-218.
- Costa, P.M. and Tay, J.** (1996) *Reduced-Impact Logging in Sabah, Malaysia*, IUFRO World Forestry Conference, Finland.
- Dykstra, D. and Heinrich, R.** (1996) *FAO Model Code of Forest Harvesting Practice*, FAO, Rome, 85 p.
- Erdaş, O.** (1986) Odun Hammaddesi Üretimi, Bölmeden Çıkarma ve Taşıma Safhalarında Sistem Seçimi, *K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt: 9, Sayı: 1-2, s. 91-113.
- Erdaş, O.** (1987) Uygulama Açısından Türkiye’de Odun Hammaddesi Üretimi ve Orman Yollarında Transport İlişkileri, *K.T.Ü. Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt:10, Sayı:1-2, s.51-63.
- Erdaş, O.** (1997) *Orman Yolları*, K.T.Ü. Yayın No: 187, Orman Fakültesi Yayın No: 25, Cilt:1, ISBN: 975 6983-02-7, Trabzon.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Froehlich, H.A., Aulerich, D.E. and Curtis, R.** (1981) *Designing Skid Trail Systems to Reduce Soil Impacts from Tractive Logging Machines*, Oregon State University, Research Paper: 44, 1981, 15 p.
- Gerwing, J.J., Johns, J.S. and Vidal, E.** (1996) Reducing Waste During Logging and Processing: Forest Conservation In Eastern Amazonia, *Unasylva*, 187, Volume 47, 1996, p.17-25.
- Hartanto, H., Prabhu, R., Widayat, A.S.E. and Adsak, C.** (2003) Factors Affecting Runoff and Soil Erosion: Plot-Level Soil Loss Monitoring For Assessing Sustainability of Forest Management, *Forest Ecology and Management*, Volume 6210, p.1-14.
- Hasdemir, M. ve Demir, M.** (2005) Ormancılıktaki Gelişmelere Bağlı Olarak Orman Yol Şebekelerinin Fonksiyonel Planlama Esasları ve Orman Yol Yoğunluğu. *İ.Ü.Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, Cilt 55, Sayı 2, Yıl 2005, ISSN 0535-8418, İstanbul.
- Holmes, T.P., Blate, G.M., Zweede, J.C., Pereira, R., Barreto, P., Boltz, F. and Bauch,R.** (2002) Financial and Ecological Indicators of Reduced Impact Logging Performance in the Eastern Amazon, *Forest Ecology and Management*, Volume 163, p. 93-110.
- Jackson, S.M., Fredericksen, T.S. and Malcolm, J.R.** (2002) Area Disturbed and Residual Stand Damage Following Logging In a Bolivian Tropical Forest, *Forest Ecology and Management*, Volume 166, p.271-283.
- Johns, J.S., Barreto, P. and Uhl, C.**(1996) Logging Damage During Planned and Unplanned Logging Operations in the Eastern Amazon, *Forest Ecology and Management*, Volume 89, p.59-77.
- Kapucu, F.** (1996) *Orman Amenajmanı (Temel Kavramlar)*, Artvin Orman Fakültesi Ders Notları.
- Koç, A.** (1995) Ormancılıkta Coğrafi Bilgi Sistemi, Türkiye İkinci Arc/Info ve ERDAS Kullanıcıları Grubu Toplantısı, Ankara.
- Köse, S. ve Başkent, E.Z.** (1993) *Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Ormancılığımızdaki Önemi*, T.C. Orman Bakanlığı, I.Ormancılık Şurası, Cilt:3, Seri No:13, Yayın No:6, Ankara
- Köse, S. ve Başkent, E.Z.** (1994) *Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Ormancılığımızdaki Önemi*, I. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, Trabzon, Bildiriler Kitabı, s.195-203.
- Öztürk, T.** (2004) Ülkemiz Dağlık Mıntıka Ormanlarında Orman Ürünlerinin Değişik Tipte Orman Hava Hatlarıyla Taşınması Üzerine Araştırmalar, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, Cilt 54, Sayı 1, Yıl 2004, ISSN 0535-8418, İstanbul, s.165-185.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Parren, M. and Bongers, F. (2001)** Does Climber Cutting Reduce Felling Damage in Southern Cameroon, *Forest Ecology and Management*, Volume 141, p.175-188.
- Pereira, J.R., Zweede, J., Asner, G.P. and Keller, M. (2002)** Forest Canopy Damage and Recovery in Reduced-Impact and Conventional Selective Logging in Eastern Para, Brazil, *Forest Ecology and Management*, Volume 168, p. 77-89.
- Pinard, M.A., Barker, M.G. and Tay, J. (2000)** Soil Disturbance and Post-Logging Forest Recovery on Bulldozer Paths in Sabah, Malaysia, *Forest Ecology and Management*, Volume 130, p. 213-225.
- Queen, L.P. and Blinn, C.R. (1993)** *The Basics of Geographic Information Systems*, University of Minnesota, FO-05926, PC-06136.
- Richards, E.W. and Gunn, E.A. (2000)** A Model and Tabu Search Method to Optimize Stand Harvest and Road Construction Schedules, *Forest Science*, Volume 46, Number 2, p. 188-203
- Samset, I. (1967)** *Terrain Classification of Forest Areas in the Greek Mountains*, Norwegian Forest Research Institute, Nr:4, Bind: XXII, Vollebekk, Norway, 1967.
- Seçkin, Ö.B. (1978)** *Demirköy Karamanbayırı Devlet Orman İşletmesi Çakmaktepe Yol Şebekesinin Planlama Tekniği Bakımından Araştırılması*, OGM Yayın No: 622/132, İstanbul.
- Sessions, J., Chung, W. and Heinemann, H.R. (2001)** *New Algorithms for Solving Large Transportation Planning Problems*, Workshop on New Trends with Cable Systems Extraction at Mountainous Terrain, Ossiach, Austria.
- Sist, P., Dykstra, D. and Fimbel, R. (1998-a)** *Reduced-Impact Logging Guidelines for Lowland and Hill Dipterocarp Forests in Indonesia*, CIFOR Occasional Paper No:15, ISSN: 0854-9818, 19 p.
- Sist, P., Nolan, T., Bertault, J.G. and Dykstra, D. (1998-b)** Harvesting Intensity Versus Sustainability in Indonesia, *Forest Ecology and Management*, Volume 108, p. 251-260.
- Sist, P., Sheil, D., Kartawinata, K. and Priyadi, H. (2002)** Reduced-Impact Logging in Indonesian Borneo: Some Results Confirming the Need for New Silvicultural Prescriptions, , *Forest Ecology and Management*, Volume 6139, p. 1-13.
- Smidt, M. and Blinn, C.R. (1995)** *Logging For The 21st Century: Forest Ecology and Regeneration*, University of Minnesota, FO-06517, 23 p.
- Yomralıoğlu, T. (2000)** *Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar*, K.T.Ü. Jeodezi ve Fotogrametri Mühendisliği Bölümü, Trabzon.

EK AÇIKLAMALAR A
HASAR TESPİT FORMLARI

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 60-1

MEŞCERE TİPİ: Çkb3-Çkbc2

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Bakım

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar								Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar							
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilenen Alan (m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok	
601-1	24	2,3 16,6	2,2x1,3 9,0	Çk	16-20	2	+			-	Çk	-	-				
				Çk	10-15	1		+									
601-2	32	2,4 18,1	2,4x1,2 9,0	Çk	16-20	1		+		5	Çk	<10	1	+			
601-3	26	2,2 15,2	2,3x1,5 10,8	Çk	10-15	3	+			10	Çk	<10	2	+			
				Çk	16-20	1	+										
601-4	24	2,1 13,9	2,0x1,3 8,2	Çk	16-20	2	+			15	Çk	21-25	2	+			
				Çk	21-25	1	+										
601-5	20	2,3 16,6	2,1x1,4 9,2	Çk	<10	2			+	5	Çk	<10	2		+		
				Çk	<10	3		+			Çk	<10	1	+			
				Çk	<10	5	+										
601-6	22	2,2 15,2	2,3x1,2 8,7	Çk	<10	3		+		5	Çk	<10	1			+	
				Çk	<10	1			+		Çk	<10	2	+			
				Çk	10-15	2	+										
601-7	20	2,3 16,6	2,5 x1,4 11,0	Çk	<10	4		+		-	Çk	<10	1	+			
				Çk	<10	2	+										
601-8	24	2,6 21,2	2,4x1,5 11,3	Çk	10-15	2	+			-	Çk	-					
				Çk	10-15	1		+									
601-9	24	2,5 19,6	2,6x1,2 9,8	Çk	16-20	1		+		10	Çk	16-20	1	+			
				Çk	10-15	2		+									

Zarar Derecesi : **Az:** Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş **Orta:** Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak Devrilmemiş **Çok:** Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 Arazi Hasar Tespit Formları

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 60-1

MEŞCERE TİPİ: Çkb3-Çkbc2

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Bakım

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar									Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok	
601-10	20	2,2 15,2	2,2x1,2 8,3	Çk	16-20	2	+			5	Çk	10-15	1	+			
				Çk	10-15	1		+									
601-11	24	2,0 12,6	2,1x1,3 8,6	Çk	10-15	1		+		-		-	-				
				Çk	21-25	1	+										
601-12	26	2,5 19,6	2,4x1,2 9,0	Çk	10-15	2		+		15	Çk	10-15	2	+			
601-13	24	2,3 16,6	2,4x1,2 9,0	Çk	16-20	1	+			10	Çk	18-20	1	+			
				Çk	10-15	2	+										
601-14	20	2,2 15,2	2,3x1,1 7,9	Çk	10-15	2	+			15	Çk	10-15	2	+			
				Çk	21-25	1	+										
601-15	30	2,6 11,3	2,6x1,4 11,4	Çk	<10	3		+		-		-	-				
				Çk	<10	2			+								
601-16	26	2,3 16,6	2,5x1,2 9,4	Çk	16-20	1		+		20	Çk	10-15	2	+			
				Çk	10-15	1			+			18-20	1	+			
601-17	24	2,4 18,1	2,3x1,2 8,7	Çk	10-15	2	+			15	Çk	10-15	1	+			
				Çk	21-25	1		+									
601-18	22	2,3 16,6	2,1x1,4 9,2	Çk	16-20	1	+			-	Çk	-	-				
				Çk	10-15	1		+									
601-19	24	2,2 15,2	2,3x1,3 9,4	Çk	10-15	2		+		10	Çk	16-20	1	+			
				Çk	10-15	1	+										
		310	177,9														

Zarar Derecesi : Az: Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş Orta: Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş Çok: Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO:60-2

MEŞCERE TİPİ: Çkb3-Çkbc2

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Bakım

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar									Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilenen alan (m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Ort a	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok	
602-1	22	2,5 19,6	2,4x1,3 9,8	Çk	<10	2		+		20	Çk	<10	1	+			
				Çk	10-15	1	+				Çk	<10	1		+		
											Çk	10-15	1	+			
602-2	34	2,7 22,9	2,6x1,4 11,4	Çk	<10	4	+			-	Çk	-	-				
				Çk	<10	2			+								
				Çk	21-25	1		+									
602-3	30	2,5 19,6	2,5x1,2 9,4	Çk	<10	3		+		5	Çk	<10	2	+			
				Çk	<10	1			+								
				Çk	16-20	2	+										
602-4	24	2,2 15,2	2,3x1,3 9,4	Çk	<10	3	+			20	Çk	<10	3	+			
				Çk	<10	2		+			Çk	<10	1			+	
											Çk	16-20	2	+			
602-5	24	2,2 15,2	2,4x1,3 9,8	Çk	<10	4		+		30	Çk	<10	2			+	
				Çk	18-20	1	+				Çk	<10	3	+			
				Çk	21-25	1	+				Çk	<10	2		+		
602-6	22	2,2 15,2	2,1x1,4 9,2	Çk	<10	2			+	15	Çk	<10	3	+			
				Çk	16-20	1	+				Çk	<10	1			+	
602-7	24	2,0 12,6	2,2x1,2 8,3	Çk	<10	1		+		5	Çk	<10	1			+	
				Çk	10-15	1		+			Çk	16-20	1	+			
				Çk	16-20	1			+								
602-8	26	2,5 19,6	2,6x1,3 10,6	Çk	<10	2			+	5	Çk	-	-				
				Çk	21-25	1	+										
602-9	20	2,3 16,6	2,4x1,3 9,8	Çk	<10	4	+			10	Çk	<10	2	+			
				Çk	10-15	1		+			Çk	16-20	1	+			
				Çk	21-25	2	+										

Zarar Derecesi : Az: Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş Orta: Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş Çok: Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 60-2

MEŞCERE TİPİ: Çkb3-Çkbc2

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Bakım

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar								Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m ²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m ²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
602-10	30	2,4 18,1	2,3x1,4 10,1	Çk	<10	3		+		25	Çk	<10	3		+	
				Çk	<10	1	+				Çk	16-20	1	+		
				Çk	10-15	1		+								
602-11	24	2,1 13,9	2,,2x1,3 9,0	Çk	<10	2	+			15	Çk	<10	3	+		
				Çk	16-20	1		+			Çk					
602-12	24	2,3 16,6	2,4x1,3 9,8	Çk	<10	2	+			5	Çk	-	-			
				Çk	<10	1			+							
				Çk	16-20	1		+								
602-13	22	2,2 15,2	2,1x1,2 7,9	Çk	<10	3	+			10	Çk	<10	2	+		
				Çk	<10	1			+							
				Çk	16-20	1			+							
602-14	26	2,5 19,6	2,4x1,1 8,3	Çk	<10	2		+		15	Çk	<10	2	+		
				Çk	16-20	1	+				Çk	<10	1			+
												21-25	1	+		
602-15	30	2,7 22,9	2,6x1,4 11,4	Çk	<10	2		+		15	Çk	<10	1			+
				Çk	<10	1	+				Çk	<10	2	+		
				Çk	21-25	1	+									
602-16	20	2,0 12,6	2,1x1,1 7,3	Çk	<10	2			+	5	Çk	-	-			
				Çk	10-15	2	+									
602-17	24	2,1 13,9	2,3x1,4 10,1	Çk	<10	2			+	15	Çk	<10	3	+		
				Çk	16-20	1	+				Çk	<10	1			+
												21-25	1	+		
602-18	24	2,0 12,6	2,1x1,2 7,9	Çk	<10	1			+	5	Çk	-	-			
				Çk	<10	1	+									
				Çk	16-20	2		+								
602-19	22	2,2 15,2	2,4x1,4 10,6	Çk	<10	2	+			10	Çk	<10	2	+		
				Çk	<10	1			+		Çk	10-15	1	+		
		317,1		Çk	10-15	2	+									

Çizelge A.1 (devam ediyor)

Zarar Derecesi : **Az:** Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş **Orta:** Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş **Çok:** Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 60-3

MEŞCERE TİPİ: Çkbc2

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Bakım

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar									Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütm e mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok	
603-1	22	2,0 12,6	1,9x1,4 8,4	Çk	<10	1	+				5	Çk	-	-			
				Çk	21-25	1	+										
603-2	20	2,0 12,6	2,1x1,5 9,9	Çk	<10	2	+				15	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	1			+			Çk	10-15	2	+		
				Çk	16-20	1		+									
603-3	20	2,3 16,6	2,2x1,2 8,3	Çk	<10	2	+				5	Çk	-	-			
				Çk	21-25	1		+									
603-4	24	2,0 12,6	2,1x1,4 9,2	Çk	<10	2	+				5	Çk	-	-			
				Çk	<10	4			+								
				Çk	21-25	1	+										
603-5	26	2,1 13,9	2,0x1,5 9,4	Çk	<10	3	+				10	Çk	<10	1			+
				Çk	10-15	1			+								
603-6	20	2,0 12,6	1,9x1,3 7,8	Çk	<10	2	+				-	Çk	-	-			
				Çk	21-25	2	+										
603-7	24	2,5 19,6	2,4x1,3 9,8	Çk	<10	2		+			15	Çk	<10	1	+		
				Çk	<10	2			+			Çk	<10	2			+
												Çk	10-15	1	+		
603-8	30	2,6 11,3	2,6x1,2 9,8	Çk	<10	3	+				10	Çk	<10	2	+		
				Çk	<10	1			+			Çk	16-20	1	+		
				Çk	16-20	2		+									
603-9	26	2,2 15,2	2,3x1,3 9,4	Çk	<10	2			+		-	Çk	-	-			
				Çk	<10	1	+										

Zarar Derecesi : Az: Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş Orta: Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş Çok: Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 60-3

MEŞCERE TİPİ: Çkbc2

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Bakım

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar									Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar					
		Açıklık (m ²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m ²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
603-10	22	2,4 18,1	2,3x1,3 9,4	Çk	<10	2		+		5	Çk	<10	3	+		
				Çk	<10	1			+							
				Çk	10-15	1	+									
603-11	24	2,1 13,9	2,4x1,2 9,0	Çk	<10	1			+	30	Çk	<10	3	+		
				Çk	<10	3	+				Çk	<10	1			+
				Çk	16-20	1	+				Çk	16-20	2	+		
603-12	24	2,3 16,6	2,4x1,4 10,6	Çk	<10	1		+		5		-	-			
				Çk	10-15	2	+									
603-13	20	2,0 12,6	2,2x1,4 9,7	Çk	<10	1			+	25	Çk	<10	4	+		
				Çk	<10	2	+				Çk	10-15	2		+	
				Çk	10-15	2		+								
603-14	20	2,1 13,9	2,0x1,3 8,2	Çk	<10	2			+	5	Çk	<10	1	+		
				Çk	<10	1	+									
603-15	24	1,9 11,3	2,1x1,2 7,9	Çk	<10	1		+		-	Çk	-	-			
				Çk	<10	1	+									
				Çk	16-20	1	+									
603-16	20	2,0 12,6	2,0x1,3 8,2	Çk	<10	2		+		5	Çk	-	-			
				Çk	<10	3	+									
				Çk	10-15	1	+									
		226														

Çizelge A.1 (devam ediyor)

Zarar Derecesi : **Az:** Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş **Orta:** Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş **Çok:** Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmemiş

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 60-4

MEŞCERE TİPİ: Çkb2

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Bakım

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar									Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Ade t	Az	Orta	Çok	
604-1	20	2,0 12,6	2,1x1,2 7,9	Çk	<10	2	+			15	Çk	<10	1			+	
				Çk	<10	1			+		Çk	16-20	2	+			
				Çk							Çk	10-15	1	+			
604-2	20	2,1 13,9	1,9x1,2 7,2	Çk	<10	1		+		20	Çk	<10	3			+	
				Çk	16-20	1	+				Çk	<10	2	+			
604-3	24	2,2 5,2	2,1x1,3 8,6	Çk	<10	2	+			35	Çk	<10	4	+			
				Çk	<10	1			+		Çk	<10	2			+	
				Çk	16-20	1	+				Çk	10-15	3	+			
				Çk							Çk						
604-4	22	1,9 11,3	1,8x1,4 7,9	Çk	<10	1			+	20	Çk	<10	2	+			
				Çk	16-20	2	+				Çk	16-20	1	+			
				Çk							Çk						
604-5	24	2,2 5,2	2,0x1,3 8,2	Çk	<10	2	+			20	Çk	<10	3	+			
					<10	1		+				<10	1		+		
				Çk							Çk	10-15	2	+			
				Çk							Çk						
604-6	24	2,1 3,9	2,2x1,3 9,0	Çk	<10	2	+			5	Çk	-	-				
				Çk	16-20	1	+				Çk						
				Çk							Çk						
604-7	30	2,5 9,6	2,4x1,3 9,8	Çk	<10	1			+	5	Çk	-	-				
				Çk	<10	2	+				Çk						
					10-15	1	+										
604-8	20	2,2 5,2	2,3x1,5 10,8	Çk	<10	1		+		15	Çk	<10	1	+			
				Çk	<10	1	+				Çk	<10	1			+	
				Çk							Çk	16-20	1	+			

Zarar Derecesi : **Az:** Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş **Orta:** Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş **Çok:** Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 60-4

MEŞCERE TİPİ: Çkb2

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Bakım

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar								Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m ²)	Çarpma sonucu etkil. alan(m ²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
604-9	22	2,1 13,9	2,1x1,2 7,9	Çk	<10	2	+			10	Çk	<10	2	+		
				Çk	<10	1			+		Çk	10-15	1	+		
				Çk	10-15	1	+				Çk					
				Çk							Çk					
604-10	24	2,3 16,6	2,2x1,4 9,7	Çk	<10	2	+			5	Çk	-	-			
				Çk	16-20	1	+				Çk					
				Çk							Çk					
				Çk							Çk					
604-11	24	2,2 15,2	1,9x1,4 8,4	Çk	<10	1			+	5	Çk	-	-			
				Çk	<10	2		+			Çk					
				Çk	10-15	1		+			Çk					
				Çk							Çk					
604-12	30	2,6 11,3	2,4x1,3 9,8	Çk	<10	3	+			15	Çk	<10	2	+		
				Çk	<10	1			+		Çk	<10	1			+
				Çk	10-15	1		+			Çk	16-20	1	+		
				Çk	16-20	1	+				Çk					
604-13	26	2,5 19,6	2,5x1,2 9,4	Çk	<10	2	+			20	Çk	<10	3	+		
				Çk	16-20	1	+				Çk	<10	1			+
				Çk							Çk	10-15	2	+		
				Çk							Çk					
604-14	22	2,2 15,2	2,3x1,4 10,1	Çk	<10	4	+			5	Çk	<10	1	+		
				Çk	<10	2		+			Çk					
				Çk	10-15	1	+				Çk					
				Çk							Çk					
604-15	20	2,1 13,9	2,0x1,2 7,5	Çk	<10	2		+		-	Çk	-	-			

Zarar Derecesi : Az: Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş Orta: Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş Çok: Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 60-4

MEŞCERE TİPİ: Çkb2

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Bakım

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar									Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar					
		Açıklık (m ²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m ²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
604-17	24	1,9 11,3	1,9x1,3 7,8	Çk	<10	2		+		10	Çk	<10	1			+
				Çk	<10	1			+		Çk	16-20	1	+		
604-18	24	1,9 11,3	2,0x1,2 7,5	Çk	<10	3	+			10	Çk	<10	2	+		
				Çk	<10	1			+		Çk	10-15	1	+		
604-19	22	2,4 18,1	2,2x1,4 9,7	Çk	<10	2	+			5	Çk	-	-			
				Çk	10-15	2	+				Çk					
				Çk							Çk					
				Çk							Çk					
604-20	24	2,2 15,2	2,1x1,3 8,6	Çk	<10	1	+			10	Çk	<10	1	+		
				Çk	<10	1		+			Çk					
				Çk	10-15	1	+				Çk					
				Çk							Çk					
604-21	20	2,1 13,9	1,9x1,4 8,4	Çk	<10	2	+			-	Çk	-	-			
				Çk	16-20	1	+				Çk					
604-22	22	2,3 16,6	2,0x1,2 7,5	Çk	<10	2	+			15	Çk	<10	2	+		
				Çk	<10	1			+		Çk	16-20	1	+		
				Çk							Çk					
				Çk							Çk					
604-23	20	2,0 12,6	2,1x1,5 9,9	Çk	<10	3	+			30	Çk	<10	3	+		
				Çk	10-15	1		+			Çk	<10	1			+
				Çk							Çk	10-15	1	+		
604-24	24	2,1 13,9	2,0x1,3 8,2	Çk	<10	2	+			10	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	1			+		Çk	16-20	2	+		
		349,4		Çk							Çk					

Zarar Derecesi : Az: Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş Orta: Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak Devrilmemiş Çok: Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 60-5

MEŞCERE TİPİ: Çkb2,Çkc2

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Bakım

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar									Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok	
605-1	24	2,1 13,9	2,3x1,3 9,4	Çk	<10	2			+	15	Çk	<10	2	+			
				Çk	<10	1		+			Çk						
				Çk	16-20	1	+				Çk						
605-2	26	2,2 15,2	2,1x1,4 9,2	Çk	<10	1			+	5	Çk	-	-				
				Çk	<10	3	+				Çk						
605-3	20	1,9 11,3	2,0x1,4 8,8	Çk	<10	3			+	5	Çk	<10	1	+			
				Çk	<10	1	+				Çk						
				Çk							Çk						
605-4	22	2,0 12,6	2,1x1,2 7,9	Çk	<10	2		+		5	Çk	<10	1				+
				Çk	<10	1			+		Çk						
				Çk	10-15	1	+				Çk						
				Çk							Çk						
605-5	20	1,9 11,3	2,0x1,1 6,9	Çk	<10	3	+			10	Çk	<10	2	+			
				Çk	<10	2		+			Çk	10-15	1	+			
				Çk							Çk						
				Çk							Çk						
605-6	22	2,3 16,6	2,3x1,3 9,4	Çk	<10	2	+			5	Çk	10-15	1	+			
				Çk	<10	1			+		Çk						
				Çk							Çk						
				Çk							Çk						
605-7	24	2,5 19,6	2,4x1,2 9,0	Çk	<10	1			+	15	Çk	16-20	1	+			
				Çk	<10	2	+				Çk	<10	2				+
				Çk							Çk						
605-8	24	2,2 15,2	2,4x1,4 10,6	Çk	<10	1			+	10	Çk	<10	3	+			
				Çk	16-20	1	+				Çk	10-15	1	+			

Zarar Derecesi : Az: Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş Orta: Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş Çok: Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 60-5

MEŞCERE TİPİ: Çkb2 Çkb2

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Bakım

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar									Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar					
		Açıklık (m ²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m ²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
605-9	30	2,2 15,2	2,4x1,3 9,8	Çk	<10	2			+	15	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	3	+				Çk	16-20	1	+		
				Çk							Çk					
				Çk							Çk					
605-10	20	2,1 13,9	2,1x1,2 7,9	Çk	<10	2			+	10	Çk	<10	1			+
				Çk	10-15	1	+				Çk	10-15	1	+		
				Çk							Çk					
				Çk							Çk					
605-11	22	2,0 12,6	2,1x1,1 7,3	Çk	<10	3		+		5	Çk	<10	2	+		
				Çk	16-20	1	+				Çk					
				Çk							Çk					
				Çk							Çk					
605-12	24	2,0 12,6	2,3x1,4 10,1	Çk	<10	4	+			10	Çk	<10	3			+
				Çk	<10	2			+		Çk					
				Çk							Çk					
605-13	32	2,5 19,6	2,5x1,3 10,2	Çk	<10	3	+			5	Çk	-	-			
				Çk	<10	2			+		Çk					
				Çk	10-15	1	+				Çk					
				Çk							Çk					
605-14	24	2,3 16,6	2,4x1,4 10,6	Çk	<10	1			+	5	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	3	+				Çk					
				Çk							Çk					
605-15	24	2,6 11,3	2,5x1,3 10,2	Çk	<10	2	+			5	Çk	-	-			
				Çk							Çk					

Zarar Derecesi : Az: Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş Orta: Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş Çok: Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 60-6

MEŞCERE TİPİ: Çkb2

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Bakım

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar									Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok	
606-1	24	2,1 13,9	2,2x1,3 9,0	Çk	<10	3			+	5	Çk	-	-				
				Çk	16-20	1	+				Çk						
606-2	22	2,4 18,1	2,6x1,1 9,0	Çk	<10	2			+	5	Çk	<10	1	+			
				Çk	<10	3	+				Çk						
606-3	24	2,3 16,6	2,3x1,3 9,4	Çk	<10	4	+			10	Çk	10-15	1	+			
				Çk	<10	2		+			Çk						
				Çk	10-15	2	+				Çk						
				Çk							Çk						
606-4	24	2,1 13,9	2,2x1,4 9,7	Çk	<10	3	+			10	Çk	<10	2			+	
				Çk	<10	1			+		Çk						
				Çk	10-15	1		+			Çk						
606-5	20	2,0 12,6	2,0x1,3 8,2	Çk	<10	1		+		10	Çk	<10	2			+	
				Çk	<10	2			+		Çk						
606-6	30	2,2 15,2	2,4x1,4 10,6	Çk	<10	3	+			5	Çk	-	-				
				Çk	<10	2			+		Çk						
				Çk	10-15	1	+				Çk						
606-7	24	2,1 13,9	2,2x1,3 9,0	Çk	<10	2		+		25	Çk	<10	3			+	
				Çk	<10	1			+		Çk	<10	2	+			
				Çk							Çk	10-15	3	+			
606-8	24	2,1 13,9	2,1x1,4 9,2	Çk	<10	2			+	15	Çk	<10	2			+	
				Çk	16-20	1	+				Çk						
				Çk							Çk						
606-9	30	2,3 16,6	2,4x1,3 9,8	Çk	<10	3			+	35	Çk	<10	4			+	
				Çk	<10	2	+				Çk	10-15	1	+			
				Çk	10-15	1	+				Çk	16-20	2	+			

Zarar Derecesi : **Az:** Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş **Orta:** Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş **Çok:** Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 60-6

MEŞCERE TİPİ: Çkb2

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Bakım

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar								Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
606-10	26	2,0 12,6	1,9x1,5 9,0	Çk	<10	3			+	20	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	1		+			Çk	16-20	3	+		
				Çk	<10	2	+				Çk					
606-11	24	2,1 13,9	2,3x1,6 11,6	Çk	<10	3	+			10	Çk	<10	1			+
				Çk	<10	1			+		Çk	<10	2	+		
				Çk							Çk					
606-12	20	2,0 12,6	2,0x1,3 8,2	Çk	<10	2			+	10	Çk	<10	1			+
				Çk	<10	1		+			Çk					
606-13	20	1,9 11,3	2,1x1,2 7,9	Çk	<10	2			+	10	Çk	<10	1			+
				Çk	16-20	1	+				Çk					
				Çk							Çk					
606-14	26	2,3 16,6	2,2x1,3 9,0	Çk	<10	3			+	10	Çk	<10	2	+		
				Çk	10-15	1	+				Çk	10-15	1	+		
606-15	24	2,2 15,2	2,4x1,2 9,0	Çk	<10	2	+			-	Çk	-	-			
				Çk	<10	1	+				Çk					
				Çk	16-20	1					Çk					
				Çk							Çk					
606-16	22	2,0 12,6	2,0x1,1 6,9	Çk	<10	3	+			20	Çk	<10	5	+		
				Çk	<10	2			+		Çk	10-15	2	+		
				Çk	10-15	2	+				Çk	16-20	1	+		
				Çk							Çk					
606-17	24	2,2 15,2	2,4x1,3 9,8	Çk	<10	2	+			10	Çk	<10	2	+		
				Çk	16-20	1	+				Çk					
		244,7		Çk							Çk					

Zarar Derecesi : Az: Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş Orta: Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş Çok: Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 260-1

MEŞCERE TİPİ: Çkd/ab1

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Rehabilitasyon

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar								Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
2601-1	38	2,5 19,6	2,6x1,4 11,4	Çk	<10	4			+	15	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	2		+			Çk					
				Çk	36-40	1	+				Çk					
2601-2	42	2,8 24,6	2,8x1,8 15,8	Çk	<10	3	+			25	Çk	<10	6		+	
				Çk	<10	2			+		Çk	<10	2			+
				Çk	41-45	1	+				Çk	46-50	1	+		
2601-3	42	2,6 21,2	2,5x1,3 10,2	Çk	<10	5	+			5	Çk	-	-			
				Çk	<10	3			+		Çk					
2601-4	46	2,3 16,6	2,4x1,5 11,3	Çk	<10	3			+	5	Çk	-	-			
				Çk	<10	5	+				Çk					
2601-5	50	2,5 19,6	2,6x1,6 13,1	Çk	<10	6	+			-	Çk	-	-			
				Çk	<10	4			+		Çk					
				Çk	46-50	1	+				Çk					
2601-6	44	2,5 16,6	2,3x1,2 8,7	Çk	<10	5			+	5	Çk	<10	2	+		
				Çk	<10	3		+			Çk	31-35	1	+		
				Çk							Çk					
2601-7	40	2,5 19,6	2,7x1,4 11,9	Çk	<10	6	+			5	Çk	-	-			
				Çk	<10	3			+		Çk					
2601-8	54	2,8 24,6	3,0x1,6 15,1	Çk	<10	5			+	5	Çk	-	-			
				Çk	<10	2		+			Çk					
				Çk	41-45	2	+				Çk					
2601-9	54	2,9 1,7	2,9x17 15,5	Çk	<10	4		+		30	Çk	<10	6		+	
				Çk	<10	5			+		Çk	<10	3			+
				Çk							Çk	36-40	2	+		
				Çk							Çk	41-45	1	+		

Zarar Derecesi : **Az:** Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş **Orta:** Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş **Çok:** Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 260-1

MEŞCERE TİPİ: Çkd/ab1

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Rehabilitasyon

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar								Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m ²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m ²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
2601-10	48	2,4 18,1	2,3x1,4 10,1	Çk	<10	4			+	20	Çk	<10	3			+
				Çk	<10	3	+				Çk	<10	2		+	
				Çk							Çk	41-45	1	+		
2601-11	52	2,6 21,2	2,7x1,5 12,7	Çk	<10	3			+	15	Çk	<10	4	+		
				Çk	<10	5	+				Çk	<10	2			+
				Çk	46-50	1		+			Çk					
2601-12	52	2,7 22,9	2,6x1,4 11,4	Çk	<10	4			+	5	Çk	-	-			
				Çk	<10	2		+			Çk					
2601-13	46	2,4 18,1	2,6x1,2 9,8	Çk	<10	5		+		5	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	3			+		Çk					
				Çk							Çk					
2601-14	42	3,0 28,3	3,1x1,4 13,6	Çk	<10	2			+	-	Çk	-	-			
				Çk	<10	7	+				Çk					
				Çk							Çk					
2601-15	38	2,5 19,6	2,7x1,6 13,6	Çk	<10	3	+			5	Çk	<10	4	+		
				Çk	<10	3		+			Çk					
				Çk							Çk					
2601-16	40	2,4 18,1	2,3x1,4 10,1	Çk	<10	4			+	10	Çk	<10	2	+		
				Çk	31-35	2	+				Çk					
				Çk							Çk					
2601-17	36	2,2 15,2	2,1x1,4 9,2	Çk	<10	3			+	-	Çk	-	-			
				Çk	<10	2		+			Çk					
2601-18	28	2,1 13,9	1,9x1,2 7,2	Çk	<10	3	+			10	Çk	<10	2	+		
				Çk	<10	1			+		Çk					

Zarar Derecesi : Az: Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş Orta: Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş Çok: Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 260-1

MEŞCERE TİPİ: Çkd/ab1

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Rehabilitasyon

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar									Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok	
2601-19	44	2,6 21,2	2,7x1,3 11,0	Çk	<10	4	+			5	Çk	-	-				
				Çk	<10	3			+		Çk						
				Çk							Çk						
2601-20	42	2,4 18,1	2,6x1,4 11,4	Çk	<10	2			+	5	Çk	<10	2		+		
				Çk	<10	5	+				Çk						
2601-21	46	2,3 16,6	2,3x1,6 11,6	Çk	<10	3	+			20	Çk	<10	4			+	
				Çk	<10	1			+		Çk	36-40	2	+			
				Çk	36-40	1	+				Çk						
				Çk							Çk						
2601-22	46	2,4 18,1	2,2x1,7 11,7	Çk	<10	5	+			20	Çk	<10	2			+	
				Çk	<10	3			+		Çk	<10	3	+			
				Çk	41-45	1	+				Çk						
2601-23	52	2,5 19,6	2,7x1,4 11,9	Çk	<10	6	+			5	Çk	-	-				
				Çk	<10	3			+		Çk						
				Çk	31-35	1		+			Çk						
				Çk							Çk						
2601-24	48	2,2 15,2	2,4x1,5 11,3	Çk	<10	4		+		5	Çk	-	-				
				Çk	<10	3			+		Çk						
				Çk	36-40	1	+				Çk						
				Çk							Çk						
2601-25	56	2,6 21,2	2,7x1,9 16,1	Çk	<10	7			+	20	Çk	<10	4			+	
				Çk	<10	2	+				Çk	<10	2		+		
				Çk	46-50	1	+				Çk	41-45	1	+			
		494,2	295,7	Çk						245	Çk						

Zarar Derecesi : **Az:** Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş **Orta:** Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş **Çok:** Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 260-2

MEŞCERE TİPİ: Çkd/ab1

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Rehabilitasyon

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar									Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Ort a	Çok	
2602 -1	46	2,7 22,9	2,7x1,4 11,9	Çk	<10	3			+	15	Çk	<10	2			+	
				Çk	<10	3	+				Çk						
				Çk							Çk						
2	42	2,4 18,1	2,3x1,3 9,4	Çk	<10	4		+		5	Çk	-	-				
				Çk	<10	2			+		Çk						
3	50	2,5 19,6	2,6x1,6 13,1	Çk	<10	5		+		20	Çk	<10	2			+	
				Çk	<10	3			+		Çk	36-40	1	+			
				Çk	36-40	1		+			Çk						
4	52	2,7 22,9	2,8x1,5 13,2	Çk	<10	4			+	5	Çk	<10	2	+			
				Çk	<10	1		+			Çk						
				Çk							Çk						
5	46	2,5 19,6	2,6x1,4 11,4	Çk	<10	4			+	-	Çk	-	-				
				Çk	41-45	1	+				Çk						
				Çk							Çk						
6	44	2,5 19,6	2,5x1,5 11,8	Çk	<10	7	+			20	Çk	<10	2			+	
				Çk	<10	2			+		Çk	<10	1		+		
				Çk							Çk	41-45	1	+			
7	46	2,7 22,9	2,7x1,6 13,6	Çk	<10	7	+			-	Çk	-	-				
				Çk	<10	3			+		Çk						
				Çk	36-40	1	+				Çk						
8	44	2,6 21,2	2,4x1,4 10,6	Çk	<10	2			+	5	Çk	<10	3	+			
				Çk	41-45	1	+				Çk						
9	40	2,2 15,2	2,3x1,5 10,8	Çk	<10	5		+		10	Çk	<10	4	+			
				Çk	<10	2			+		Çk						

Zarar Derecesi : Az: Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş Orta: Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş Çok: Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 260-1

MEŞCERE TİPİ: Çkd/ab1

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Rehabilitasyon

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar									Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok	
2602-10	58	2,7 22,9	2,8x1,7 15,0	Çk	<10	6	+			5	Çk	<10	1			+	
				Çk	<10	4			+		Çk						
				Çk	41-45	1		+			Çk						
11	48	2,4 18,1	2,6x1,4 11,4	Çk	<10	3			+	5	Çk	-	-				
				Çk	<10	2		+			Çk						
12	46	2,3 16,6	2,5x1,5 11,8	Çk	<10	3	+			20	Çk	<10	3		+		
				Çk	<10	4		+			Çk	<10	1			+	
				Çk	36-40	1	+				Çk						
				Çk							Çk						
13	52	2,6 21,2	2,7x1,4 11,9	Çk	<10	5			+	10	Çk	<10	3	+			
				Çk	<10	1		+			Çk						
				Çk							Çk						
				Çk							Çk						
14	48	2,5 19,6	2,7x1,6 13,6	Çk	<10	3			+	-	Çk	-	-				
				Çk	<10	2	+				Çk						
				Çk	41-45	1	+				Çk						
				Çk							Çk						
15	46	2,4 18,1	2,4x1,4 10,6	Çk	<10	5	+			5	Çk	-	-				
				Çk	<10	4			+		Çk						
16	50	2,8 24,6	2,8x1,5 13,2	Çk	<10	6		+		10	Çk	<10	3	+			
				Çk	<10	2			+		Çk						
				Çk	51-55	1	+				Çk						
17	52	2,7 22,9	2,6x1,3 10,6	Çk	<10	3		+		5	Çk	-	-				
				Çk	<10	5			+		Çk						
				Çk	51-55	2	+				Çk						

Zarar Derecesi : Az: Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş Orta: Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş Çok: Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 260-2

MEŞCERE TİPİ: Çkd/ab1

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Rehabilitasyon

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar									Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar					
		Açıklık (m ²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m ²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
2602 - 18	50	2,4 18,1	2,5x1,4 11,0	Çk	<10	3			+	10	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	2		+			Çk					
				Çk	36-40	1	+				Çk					
				Çk							Çk					
19	56	2,6 21,2	2,4x1,5 11,3	Çk	<10	5	+			5	Çk	-	-			
				Çk	<10	3			+		Çk					
				Çk	36-40	1		+			Çk					
				Çk							Çk					
20	52	2,5 19,6	2,6x1,4 11,4	Çk	<10	3			+	-	Çk	-	-			
				Çk	<10	4	+				Çk					
				Çk	41-45	1	+				Çk					
				Çk							Çk					
21	58	2,6 21,2	2,7x1,5 12,7	Çk	<10	2			+	10	Çk	<10	3			+
				Çk	<10	4	+				Çk					
				Çk	<10	2		+			Çk					
				Çk							Çk					
22	44	2,4 18,1	2,6x1,5 12,3	Çk	<10	5			+	10	Çk	<10	2	+		
				Çk	<10	2	+				Çk					
				Çk	41-45	1		+			Çk					
		443,3	262,6	Çk							Çk					

Zarar Derecesi : **Az:** Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş **Orta:** Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş **Çok:** Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 260-3

MEŞCERE TİPİ: Çkd/ab1

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Rehabilitasyon

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar									Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok	
2603- 1	26	2,0 12,6	2,1x1,3 8,6	Çk	<10	3	+			5	Çk	-	-				
				Çk	<10	2			+		Çk						
2	38	2,2 15,2	2,4x1,5 11,3	Çk	<10	5	+			-	Çk	-	-				
				Çk	<10	4			+		Çk						
				Çk							Çk						
3	42	2,5 19,6	2,6x1,2 9,8	Çk	<10	2		+		5	Çk	<10	1			+	
				Çk	<10	1			+		Çk						
				Çk	36-40	1	+				Çk						
4	48	2,7 22,9	2,7x1,6 13,6	Çk	<10	3	+			20	Çk	<10	3	+			
				Çk	<10	2			+		Çk	<10	1			+	
5	36	2,2 15,2	2,3x1,4 10,1	Çk	<10	3	+			15	Çk	<10	3			+	
				Çk	<10	2			+		Çk						
6	36	2,1 13,9	2,2x1,5 10,4	Çk	<10	2			+	10	Çk	<10	2	+			
				Çk	<10	5	+				Çk						
7	32	2,4 18,1	2,3x1,5 10,8	Çk	<10	3	+			-	Çk	-	-				
				Çk	<10	2			+		Çk						
				Çk							Çk						
8	28	2,5 19,6	2,4x1,6 12,1	Çk	<10	7	+			5	Çk	-	-				
				Çk	<10	2		+			Çk						
9	36	2,5 19,6	2,5x1,3 10,2	Çk	<10	6			+	-	Çk	-	-				
				Çk	<10	3	+				Çk						
				Çk							Çk						
10	32	2,3 16,6	2,2x1,4 9,7	Çk	<10	5			+	15	Çk	<10	2	+			
				Çk	21-25	1			+		Çk						

Zarar Derecesi : Az: Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş Orta: Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş Çok: Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 260-3

MEŞCERE TİPİ: Çkd/ab1

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Rehabilitasyon

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar								Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
2603-11	46	2,4 18,1	2,5x1,4 11,0	Çk	<10	4			+	10	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	3	+				Çk					
12	48	2,5 19,6	2,3x1,5 10,8	Çk	<10	3			+	10	Çk	<10	3	+		
				Çk	36-40	1		+			Çk					
13	40	2,4 18,1	2,6x1,7 13,9	Çk	<10	5			+	10	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	2		+			Çk					
14	54	2,7 22,9	2,8x1,4 12,3	Çk	<10	6	+			25	Çk	<10	5			+
				Çk	<10	4			+		Çk	<10	2	+		
				Çk	21-25	2	+				Çk	21-25	2	+		
15	50	2,6 21,2	2,6x1,5 12,3	Çk	<10	7	+			15	Çk	<10	6	+		
				Çk	41-45	1	+				Çk	<10	3			+
16	52	2,8 24,6	2,8x1,3 11,4	Çk	<10	3	+			-	Çk	-	-			
				Çk	<10	5			+		Çk					
17	56	2,6 21,2	2,7x1,6 13,6	Çk	<10	5			+	15	Çk	<10	3			+
				Çk	<10	6	+				Çk	<10	1		+	
18	50	2,4 18,1	2,5x1,3 10,2	Çk	<10	7	+			35	Çk	<10	4			+
				Çk	41-45	1	+				Çk	<10	2	+		
				Çk							Çk	21-25	3	+		
19	58	2,7 22,9	2,6x1,6 13,1	Çk	<10	5			+	10	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	2		+			Çk					
				Çk	36-40	1	+				Çk					
20	52	2,4 18,1	2,5x1,4 11,0	Çk	<10	7	+			10	Çk	-	-			
				Çk	<10	5			+		Çk					
				Çk	21-25	1		+			Çk					
21	48	2,3 16,6	2,6x1,7 13,9	Çk	<10	4			+	10	Çk	<10	3	+		
				Çk	36-40	1	+				Çk					
		394,7	240,1	Çk							Çk					

Zarar Derecesi : **Az:** Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş **Orta:** Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş **Çok:** Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 260-4

MEŞCERE TİPİ: Çkd/ab1

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Rehabilitasyon

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar								Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
2604- 1	46	2,4 18,1	2,5x1,3 10,2	Çk	<10	5	+			-	Çk	-	-			
				Çk	<10	2			+		Çk					
2	52	2,6 21,2	2,5x1,5 11,8	Çk	<10	6			+	10	Çk	<10	2	+		
				Çk	<10	3	+				Çk					
				Çk	31-35	2	+				Çk					
3	54	2,7 22,9	2,7x1,6 13,6	Çk	<10	4			+	5	Çk	-	-			
				Çk	<10	5	+				Çk					
				Çk	31-35	1	+				Çk					
4	48	2,6 21,2	2,5x1,4 11,0	Çk	<10	5	+			10	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	3			+		Çk					
				Çk	36-40	1	+				Çk					
5	36	2,2 15,2	2,4x1,4 10,6	Çk	<10	3			+	5	Çk	-	-			
				Çk	<10	2	+				Çk					
6	34	2,3 16,6	2,3x1,3 9,4	Çk	<10	5	+			5	Çk	-	-			
				Çk	<10	4		+			Çk					
7	42	2,6 21,2	2,5x1,4 11,0	Çk	<10	3		+		-	Çk	-	-			
				Çk	21-25	1	+				Çk					
				Çk	41-45	2	+				Çk					
8	38	2,5 19,6	2,8x1,2 10,6	Çk	<10	3			+	20	Çk	<10	4			+
				Çk	<10	2	+				Çk	<10	1	+		
				Çk							Çk	21-25	1	+		
9	42	2,2 15,2	2,2x1,4 9,7	Çk	<10	4			+	5	Çk	<10	2	+		
				Çk	<10	5	+				Çk					
				Çk	36-40	1	+				Çk					
10	46	2,4 18,1	2,6x1,3 10,6	Çk	<10	6	+			15	Çk	<10	3			+
				Çk	<10	4			+		Çk					
				Çk	21-25	1	+				Çk					

Zarar Derecesi : **Az:** Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş **Orta:** Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş **Çok:** Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 260-4

MEŞCERE TİPİ: Çkd/ab1

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Rehabilitasyon

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar								Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
2604-11	44	2,2 15,2	2,3x1,3 9,4	Çk	<10	7	+			-	Çk	-	-			
				Çk	<10	2			+		Çk					
				Çk							Çk					
12	48	2,5 19,6	2,5x1,4 11,0	Çk	<10	5	+			5	Çk	-	-			
				Çk	<10	3		+			Çk					
				Çk							Çk					
13	46	2,4 18,1	2,3x1,4 10,1	Çk	<10	6	+			15	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	3			+		Çk					
				Çk							Çk					
14	42	2,1 13,9	2,3x1,3 9,4	Çk	<10	5			+	5	Çk	<10	2			+
				Çk	31-35	1	+				Çk					
15	44	2,5 19,6	2,6x1,4 11,4	Çk	<10	4	+			10	Çk	<10	3	+		
				Çk	<10	4			+		Çk					
16	38	2,2 15,2	2,3x1,2 8,7	Çk	<10	2			+	15	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	4	+				Çk	<10	1		+	
				Çk							Çk					
17	52	2,7 22,9	2,6x1,7 13,9	Çk	<10	6			+	20	Çk	<10	3	+		
				Çk	<10	2		+			Çk	<10	2			+
				Çk							Çk					
18	50	2,5 19,6	2,5x1,4 11,0	Çk	<10	3	+			5	Çk	-	-			
				Çk	<10	2			+		Çk					
				Çk	41-45	1	+				Çk					
19	48	2,8 24,6	2,8x1,2 10,6	Çk	<10	7	+			5	Çk	-	-			
				Çk	<10	2			+		Çk					

Zarar Derecesi : **Az:** Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş **Orta:** Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş **Çok:** Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 260-4

MEŞCERE TİPİ: Çkd/ab1

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Rehabilitasyon

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar								Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
2604-20	58	2,4 18,1	2,6x1,7 13,9	Çk	<10	8	+			-	Çk	-	-			
				Çk	<10	2			+		Çk					
				Çk							Çk					
21	52	2,5 19,6	2,5x1,4 11,0	Çk	<10	5			+	-	Çk	-	-			
				Çk	21-25	1		+			Çk					
22	48	2,5 19,6	2,6x1,3 10,6	Çk	<10	4	+			-	Çk	-	-			
				Çk	<10	3			+		Çk					
23	62	2,9 26,4	2,8x1,6 14,1	Çk	<10	6			+	10	Çk	<10	3			+
				Çk	<10	3		+			Çk	<10	2		+	
				Çk	41-45	1	+				Çk					
				Çk	21-25	1			+		Çk					
24	54	2,6 21,2	2,7x1,5 12,7	Çk	<10	5			+	-	Çk	-	-			
				Çk	<10	4	+				Çk					
				Çk	36-40	1		+			Çk					
25	48	2,6 21,2	2,6x1,6 13,1	Çk	<10	3	+			5	Çk	-	-			
				Çk	<10	5			+		Çk					
26	56	2,5 19,6	2,4x1,5 11,3	Çk	<10	7	+			10	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	4			+		Çk					
				Çk	21-25	1	+				Çk					
27	44	2,4 18,1	2,3x1,3 9,4	Çk	<10	2			+	40	Çk	<10	5			+
				Çk	<10	3		+			Çk	<10	3		+	
				Çk	21-25	1	+				Çk	21-25	2	+		
				Çk							Çk	36-40	2	+		
		521,8	300,1	Çk							Çk					

Zarar Derecesi : **Az:** Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş **Orta:** Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş **Çok:** Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 260-5

MEŞCERE TİPİ: Çkd/ab1

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Rehabilitasyon

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar								Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilene alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
2605-1	60	2,8 24,6	2,9x1,6 14,6	Çk	<10	5			+	10	Çk	<10	3	+		
				Çk	<10	7	+				Çk					
2	52	2,5 19,6	2,6x1,4 11,4	Çk	<10	4			+	5	Çk	-	-			
				Çk	<10	5	+				Çk					
				Çk	21-25	1		+			Çk					
3	58	2,6 21,2	2,6x1,5 12,3	Çk	<10	6	+			10	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	4			+		Çk					
				Çk	21-25			+			Çk					
4	44	2,3 16,6	2,4x1,4 10,6	Çk	<10	4	+			5	Çk	-	-			
				Çk	<10	3			+		Çk					
				Çk	31-35	1	+				Çk					
5	48	2,4 18,1	2,5x1,3 10,2	Çk	<10	5			+	-	Çk	-	-			
				Çk	<10	3	+				Çk					
				Çk	21-25	1	+				Çk					
6	42	2,3 16,6	2,4x1,4 10,6	Çk	<10	3	+			-	Çk	-	-			
				Çk	<10	4			+		Çk					
				Çk	<10	2		+			Çk					
7	38	2,2 15,2	2,4x1,6 12,1	Çk	<10	4			+	15	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	3		+			Çk	<10	1		+	
				Çk							Çk					
8	46	2,4 18,1	2,3x1,4 10,1	Çk	<10	5	+			20	Çk	<10	3	+		
				Çk	<10	4			+		Çk	<10	2			+
				Çk							Çk	31-35	2	+		
9	52	2,6 21,2	2,5x1,6 12,6	Çk	<10	8	+			20	Çk	<10	3			
				Çk	<10	4			+		Çk	<10	2	+		
				Çk							Çk	21-25	3	+		

Zarar Derecesi : **Az:** Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş **Orta:** Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş **Çok:** Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 260-5

MEŞCERE TİPİ: Çkd/ab1

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Rehabilitasyon

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar								Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
2605-10	52	2,5 19,6	2,4x1,4 10,6	Çk	<10	3			+	5	Çk	<10	4	+		
				Çk	<10	6	+				Çk					
				Çk	21-25	1	+				Çk					
11	48	2,4 18,1	2,5x1,6 12,6	Çk	<10	5	+			5	Çk	-	-			
				Çk	<10	2		+			Çk					
12	44	2,4 18,1	2,3x1,4 10,1	Çk	<10	4	+			10	Çk	<10	3	+		
				Çk	<10	5			+		Çk					
13	54	2,6 21,2	2,7x1,8 15,3	Çk	<10	5	+			5	Çk	-	-			
				Çk	<10	4			+		Çk					
				Çk	31-35	1		+			Çk					
14	46	2,2 15,2	2,6x1,5 12,3	Çk	<10	6	+			5	Çk	-	-			
				Çk	<10	5			+		Çk					
15	52	2,5 19,6	2,7x1,2 10,2	Çk	<10	3			+	10	Çk	<10	2		+	
				Çk	<10	7	+				Çk	<10	1			+
				Çk							Çk					
16	58	2,7 22,9	2,6x1,3 10,6	Çk	<10	6	+			40	Çk	<10	5			+
				Çk	<10	3			+		Çk	21-25	2	+		
				Çk	41-45	1		+			Çk					
17	44	2,3 16,6	2,6x1,5 12,3	Çk	<10	5	+			15	Çk	<10	3			+
				Çk	<10	6			+		Çk	<10	2	+		
				Çk							Çk					
18	60	2,8 24,6	2,7x1,6 13,6	Çk	<10	8	+			5	Çk	<10	3			+
				Çk	<10	5			+		Çk					
				Çk	41-45	1	+				Çk					

Zarar Derecesi : Az: Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş Orta: Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş Çok: Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 260-5

MEŞCERE TİPİ: Çkd/ab1

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Rehabilitasyon

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar									Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok	
2605-19	48	2,2 15,2	2,1x1,3 8,6	Çk	<10	5			+	20	Çk	<10	2			+	
				Çk	<10	3		+			Çk	<10	5	+			
				Çk	21-25	1	+				Çk	31-35	1	+			
20	46	2,1 13,9	2,3x1,4 10,1	Çk	<10	7	+			20	Çk	<10	2			+	
				Çk	<10	3			+		Çk	<10	3	+			
				Çk							Çk	31-35	2	+			
21	48	2,3 16,6	2,4x1,3 9,8	Çk	<10	5	+			-	Çk	-	-				
				Çk	<10	2			+		Çk						
22	54	2,5 19,6	2,6x1,5 12,3	Çk	<10	6			+	-	Çk	-	-				
				Çk	<10	7	+				Çk						
				Çk	21-25	1	+				Çk						
23	58	2,7 22,9	2,7x1,4 11,9	Çk	<10	5	+			20	Çk	<10	3			+	
				Çk	<10	6			+		Çk	<10	2	+			
				Çk	41-45	1	+				Çk	21-25	1	+			
				Çk							Çk						
24	52	2,5 19,6	2,3x1,2 8,7	Çk	<10	9	+			10	Çk	<10	2	+			
				Çk	<10	3			+		Çk	<10	1			+	
				Çk							Çk						
25	54	2,3 16,6	2,5x1,3 10,2	Çk	<10	5	+			-	Çk	-	-				
				Çk	<10	4			+		Çk						
				Çk							Çk						
26	48	2,2 15,2	2,3x1,2 8,7	Çk	<10	3			+	15	Çk						
				Çk	<10	2		+			Çk						
				Çk	<10	4	+				Çk						
		484,7		Çk	21-25	1	+				Çk						

Zarar Derecesi : **Az:** Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş **Orta:** Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş **Çok:** Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 260-6

MEŞCERE TİPİ: Çkd/ab1

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Rehabilitasyon

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar								Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
2606-1	54	2,8 24,6	2,8x1,7 15,0	Çk	<10	6	+			10	Çk	<10	5	+		
				Çk	<10	5			+		Çk	21-25	1	+		
				Çk	21-25	1		+			Çk					
2	52	2,5 19,6	2,4x1,5 11,3	Çk	<10	4	+			5	Çk	-	-			
				Çk	<10	3			+		Çk					
3	58	2,7 22,9	2,7x1,5 12,7	Çk	<10	5	+			5	Çk	<10	2	+		
				Çk	<10	4			+		Çk					
				Çk	36-40	1	+				Çk					
4	48	2,6 21,2	2,5x1,4 11,0	Çk	<10	5	+			-	Çk	-	-			
				Çk	<10	3			+		Çk					
5	46	2,4 18,1	2,5x1,5 11,8	Çk	<10	4		+		-	Çk	-	-			
				Çk	<10	2			+		Çk					
6	54	2,6 21,2	2,6x1,7 13,9	Çk	<10	8	+			-	Çk	-	-			
				Çk	<10	3			+		Çk					
				Çk	21-25	1	+				Çk					
7	52	2,4 18,1	2,3x1,4 10,1	Çk	<10	3			+	5	Çk	<10	2	+		
				Çk	<10	5	+				Çk					
				Çk	26-30	1		+			Çk					
8	48	2,2 15,2	2,0x1,4 8,8	Çk	<10	2			+	10	Çk	<10	3			+
				Çk	<10	7	+				Çk					
				Çk							Çk					
9	54	2,6 21,2	2,7x1,3 11,0	Çk	<10	5	+			5	Çk	<10	2	+		
				Çk	<10	3			+		Çk					
				Çk	21-25	1		+			Çk					
10	54	2,5 19,6	2,5x1,6 12,6	Çk	<10	3			+	-	Çk	-	-			
				Çk	<10	5	+				Çk					
				Çk	26-30	1	+				Çk					

Zarar Derecesi : **Az:** Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş **Orta:** Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş **Çok:** Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 260-6

MEŞCERE TİPİ: Çkd/ab1

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Rehabilitasyon

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar								Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m ²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m ²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
2606-11	52	2,6 21,2	2,7x1,4 11,9	Çk	<10	8	+			5	Çk	-	-			
				Çk	<10	7			+		Çk					
12	42	2,4 18,1	2,5x1,5 11,8	Çk	<10	3			+	10	Çk	<10	3	+		
				Çk	<10	4	+				Çk					
				Çk	21-25	1	+				Çk					
				Çk							Çk					
13	38	2,4 18,1	2,4x1,2 9,0	Çk	<10	4	+			15	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	3			+		Çk	26-30	1	+		
				Çk	26-30	1		+			Çk					
14	58	2,8 24,6	2,7x1,5 12,7	Çk	<10	6	+			-	Çk	-	-			
				Çk	<10	7			+		Çk					
				Çk	26-30	1	+				Çk					
15	56	2,5 19,6	2,5x1,3 10,2	Çk	<10	5			+	-	Çk	-	-			
				Çk	<10	3	+				Çk					
				Çk	<10	2		+			Çk					
				Çk							Çk					
16	62	2,7 22,9	2,6x1,6 13,1	Çk	<10	6	+			5	Çk	<10	2	+		
				Çk	<10	7			+		Çk					
				Çk	26-30	1		+			Çk					
17	48	2,4 18,1	2,4x1,3 9,8	Çk	<10	4	+			10	Çk	<10	3	+		
				Çk	<10	2			+		Çk	<10	1			+
18	36	2,3 16,6	2,6x1,2 9,8	Çk	<10	5	+			5	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	2			+		Çk					
				Çk	21-25	1		+			Çk					

Zarar Derecesi : **Az:** Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş **Orta:** Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş **Çok:** Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

ARAZİ HASAR TESPİT FORMU

DENEME ALAN NO: 260-6

ŞCERE TİPİ: Çkd/ab1

MEŞCERE MÜDAHALE ŞEKLİ: Rehabilitasyon

Ağaç No	Çap d 1.3 (cm)	Devirme sırasında oluşan zarar								Bölmeden çıkarma sırasında oluşan zarar						
		Açıklık (m²)	Çarpma sonucu etkilen. alan(m²)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi			Ön sürütme mesafesi (m)	Zarar gören birey			Zarar görme derecesi		
				Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok		Tür	Dip K. (cm)	Adet	Az	Orta	Çok
2606-19	60	2,7 22,9	2,6x1,7 13,9	Çk	<10	6	+			5	Çk	<10	3			+
				Çk	<10	5			+		Çk	<10	2	+		
				Çk	36-40	1	+				Çk					
20	70	2,8 24,6	2,8x1,8 15,8	Çk	<10	8	+			5	Çk	<10	3			+
				Çk	<10	5			+		Çk					
				Çk	51-55	1	+				Çk					
				Çk	21-25	1		+			Çk					
21	68	2,6 21,2	2,5x1,5 11,8	Çk	<10	7	+			10	Çk	<10	3	+		
				Çk	<10	8		+			Çk	<10	2			+
				Çk	26-30	2	+				Çk	21-25	1	+		
				Çk	21-25	1			+		Çk					
22	64	2,7 22,9	2,7x1,4 11,9	Çk	<10	5	+			10	Çk	<10	5	+		
				Çk	<10	6			+		Çk	<10	3			+
				Çk	26-30	1		+			Çk	21-25	1	+		
23	58	2,7 22,9	2,5x1,3 10,2	Çk	<10	9	+			-	Çk	-	-			
				Çk	<10	3			+		Çk					
				Çk	21-25	1		+			Çk					
				Çk	36-40	1	+				Çk					
24	54	2,5 19,6	2,5x1,5 11,8	Çk	<10	5	+			5	Çk	<10	2			+
				Çk	<10	7			+		Çk					
				Çk	<10	3		+			Çk					
25	56	2,4 18,1	2,6x1,6 13,1	Çk	<10	5	+			10	Çk	<10	3	+		
				Çk	<10	6			+		Çk					
				Çk	21-25	1	+				Çk					
26	52	2,6 21,2	2,7x1,4 11,9	Çl	<10	8	+			15	Çk	<10	5	+		
				Çk	<10	5			+		Çk	<10	2			+
				Çk	26-30	1		+			Çk	26-30	1	+		
		534,3	295,9	Çk							Çk					

Zarar Derecesi : Az: Kırılan Tepe Çatısı Oranı<1/3 veya gövdede kabuk soyulmuş Orta: Tepe Çatısının 2/3'ü kırılmış veya gövde zarar görmüş ancak devrilmemiş Cok: Tepe çatısı tamamen kırılmış veya gövde devrilmiş

Çizelge A.1 (devam ediyor)

Çizelge A.2 Sürütme Şeridi Hasar Tespit Formları

SÜRÜTME ŞERİDİ HASAR TESPİT FORMU

Nokta No	Eğim grubu (%)				Karışan Üst Toprak Derinliği (cm)	Genişlik (m)	Uzunluk (m)	Alan (m ²)
	0-10	11-20	21-30	31-				
DENEME ALANI NO : 60-1								
1		+			3	2,4	10	25,0
2		+			4	2,6	10	26,5
3		+			2	2,7	10	29,5
4		+			4	3,2	10	30,0
5		+			2	2,8	10	29,0
A 6		+			4	3,0	10	31,5
7		+			3	3,3	10	30,5
8		+			5	2,8	10	28,0
9			+		5	2,8	10	27,0
10			+		3	2,6	10	25,0
11		+			2	2,4	10	14,5
12		+			3	2,4		
							106	296,5
1		+			3	2,6	10	25,5
2		+			4	2,5	10	25,0
3		+			4	2,5	10	26,0
B 4		+			5	2,7	10	25,5
5		+			4	2,4	10	24,5
6			+		3	2,5	10	24,5
7			+		2	2,4		
							60	151
1		+			4	2,8	10	28,0
2		+			3	2,8	10	27,0
3		+			3	2,6	10	25,5
4		+			4	2,5	10	25,5
5		+			2	2,6	10	27,0
C 6		+			5	2,8	10	26,0
7	+				3	2,4	10	25,5
8		+			2	2,7	10	26,0
9			+		3	2,5	10	26,5
10			+		4	2,8	10	29,0
11			+		3	3,0	3	9,0
12			+		2	3,0		
							103	275
					103		269	722,5
DENEME ALANI NO : 60-2								
1			+		4	2,8	10	27,0
2			+		3	2,6	10	28,0
3			+		4	3,0	10	29,0
4			+		4	2,8	10	29,0
5			+		3	3,0	10	28,0
A 6			+		2	2,6	10	26,0
7			+		4	2,6	10	26,5
8			+		3	2,7	10	26,5

Çizelge A.2 (devam ediyor)

Nokta No	Eğim grubu (%)				Karışan Üst Toprak Derinliği (cm)	Genişlik (m)	Uzunluk (m)	Alan (m²)
	0-10	11-20	21-30	31-				
DENEME ALANI NO : 60-2 (Devam ediyor)								
A 9			+		3	2,6	10	25,5
10	+				2	2,5	10	26,0
11	+				4	2,7	5	13,0
12	+				3	2,5		
							105	284,5
1			+		4	2,8	10	29,0
2			+		3	3,0	10	30,0
3			+		4	3,0	10	28,5
B 4			+		4	2,7	10	28,5
5			+		3	3,0	10	28,0
6			+		2	2,6	10	26,0
7			+		2	2,6	10	27,0
8			+		3	2,8		
							70	197
					64		175	481,5
DENEME ALANI NO : 60-3								
1	+				2	2,6	10	27,0
2	+				3	2,8	10	28,0
3	+				3	2,8	10	29,0
A 4	+				2	3,0	10	28,0
5	+				3	2,6	10	27,0
6	+				4	2,8	7	27,5
7	+				4	2,7		
							57	166,5
1	+				3	2,8	10	28,5
B 2	+				2	2,9	10	29,0
3	+				2	2,9	10	27,5
4	+				4	2,6		
							30	85
1		+			3	2,9	10	27,0
2		+			4	2,5	10	26,5
3		+			3	2,8	10	28,0
4		+			2	2,8	10	27,0
5		+			3	2,6	10	27,0
C 6	+				2	2,8	10	32,0
7	+				4	3,6	10	35,0
8	+				3	3,4	10	33,0
9	+				4	3,2	10	30,0
10	+				2	2,8	10	28,0
11	+				3	2,8	6	16,0
12	+				2	2,6		
							106	309,5
1		+			3	2,8	10	27,0
2		+			4	2,6	10	28,0
3		+			2	3,0	10	31,0
4		+			4	3,2	10	31,0
5		+			3	3,0	10	28,0
D 6		+			5	2,6	10	25,0
7	+				4	2,4	10	25,0
8	+				3	2,6	10	27,0

Çizelge A.2 (devam ediyor)

Nokta No	Eğim grubu (%)				Karışan Üst Toprak Derinliği (cm)	Genişlik (m)	Uzunluk (m)	Alan (m²)
	0-10	11-20	21-30	31-				
DENEME ALANI NO : 60-3 (Devam ediyor).								
9	+				3	2,8	10	28,0
10	+				2	2,8	10	29,0
11	+				4	3,0	5	14,5
12	+				3	2,8		
							105	293,5
					107		298	854,5
DENEME ALANI NO : 60-4								
1			+		3	2,6	10	25,0
2			+		4	2,4	10	24,0
3			+		4	2,4	10	25,0
4			+		3	2,6	10	26,0
5			+		2	2,6	10	25,0
A 6			+		4	2,4	10	26,0
7			+		4	2,8	10	27,0
8			+		5	2,6	10	27,0
9			+		3	2,8	10	26,5
10			+		2	2,5	10	24,5
11			+		3	2,4	5	12,5
12			+		3	2,6		
							105	268,5
1			+		4	2,8	10	27,0
2			+		2	2,6	10	26,0
3			+		4	2,6	10	26,5
4			+		5	2,7	10	26,0
B 5			+		5	2,5	10	27,5
6			+		3	3,0	10	29,0
7			+		3	2,8	10	27,0
8			+		4	2,6	10	27,0
9			+		3	2,8		
							80	216
					73		185	484,5
DENEME ALANI NO : 60-5								
1			+		3	2,7	5	13,0
2			+		2	2,5	10	25,5
A 3			+		4	2,6	10	25,0
4			+		2	2,4	10	25,0
5			+		3	2,6		
							35	88,5
1			+		3	2,8	10	27,5
2			+		4	2,7	10	27,5
3			+		2	2,8	10	27,0
4			+		2	2,6	10	25,0
5			+		3	2,4	10	25,0
B 6				+	2	2,6	10	25,0
7				+	4	2,4	10	24,5
8				+	4	2,5	10	24,5
9				+	5	2,4	10	25,0
10			+		2	2,6	10	26,0
11			+		3	2,6	13	35,0

Çizelge A.2 (devam ediyor)

Nokta No	Eğim grubu (%)				Karışan Üst Toprak Derinliği (cm)	Genişlik (m)	Uzunluk (m)	Alan (m²)
	0-10	11-20	21-30	31-				
DENEME ALANI NO : 60-5 (Devam ediyor)								
12			+		4	2,8		
							113	292
1				+	3	2,8	10	30,0
2				+	2	3,2	10	33,5
3				+	4	3,5	10	34,5
4			+		3	3,4	10	34,0
C 5			+		4	3,4	10	33,0
6			+		2	3,2	10	31,0
7			+		2	3,0	10	29,0
8			+		3	2,8	10	28,5
9			+		4	2,9	4	28,0
10				+	2	2,7		
							84	281,5
					81		232	662
DENEME ALANI NO : 60-6								
1				+	4	2,8	6	16,0
2				+	3	2,6	10	27,0
3				+	5	2,8	10	27,5
4				+	2	2,7	10	28,5
A 5				+	4	3,0	10	29,0
6				+	4	2,8	10	30,0
7				+	5	3,2	10	31,0
8				+	3	3,0	13	39,5
9				+	4	3,1		
							79	228,5
1				+	2	3,2	10	31,0
2				+	3	3,0	10	29,5
3				+	5	2,9	10	29,5
4				+	4	3,0	10	28,5
5				+	4	2,7	10	27,5
B 6				+	2	2,8	10	30,0
7				+	3	3,2	10	31,0
8				+	4	3,0	10	30,5
9				+	4	3,1	10	30,5
10			+		3	3,0	12	35,5
11				+	2	2,9		
							102	303,5
					70		181	532

Çizelge A.2 (devam ediyor)

Nokta No	Eğim grubu (%)				Karışan Üst Toprak Derinliği (cm)	Genişlik (m)	Uzunluk (m)	Alan (m²)
	0-10	11-20	21-30	31-				
DENEME ALANI NO :260-1								
1				+	5	2,6	10	27,0
2				+	4	2,8	10	28,0
3				+	4	2,8	10	29,0
4				+	6	3,0	10	31,0
A 5				+	5	3,2	10	30,5
6				+	6	2,9	10	29,5
7				+	7	3,0	10	29,5
8				+	5	2,9	10	29,5
9			+		6	3,0	10	31,0
10			+		4	3,2		
							90	265
1				+	5	3,4	6	20,0
2				+	4	3,2	10	32,0
3				+	4	3,2	10	33,0
4				+	5	3,4	10	33,0
5				+	3	3,2	10	31,0
B 6				+	6	3,0	10	29,0
7				+	6	2,8	10	28,0
8				+	5	2,8	10	29,0
9				+	4	3,0	10	31,0
10				+	6	3,2	10	31,0
11				+	6	3,0		
							96	297
1				+	7	3,3	7	24,0
2				+	7	3,5	10	33,5
3				+	5	3,2	10	31,0
4				+	4	3,0	10	31,0
C 5				+	6	3,2	10	33,0
6				+	3	3,4	10	35,0
7				+	7	3,6	10	36,0
8				+	7	3,6	10	35,0
9				+	5	3,4	10	33,0
10				+	6	3,2		
							87	291,5
					163		273	853,5
DENEME ALANI NO :260-2								
1				+	6	3,2	10	31,0
2				+	7	3,0	10	29,5
3				+	7	2,9	10	33,5
4				+	8	3,8	10	38,5
5				+	7	3,9	10	36,5
A 6				+	5	3,4	10	35,0
7				+	5	3,6	10	34,0
8				+	4	3,2	10	34,5
9				+	5	3,7	10	36,0
10				+	6	3,5	10	34,0
11				+	4	3,3		
							100	342,5

Çizelge A.2 (devam ediyor)

Nokta No	Eğim grubu (%)				Karışan Üst Toprak Derinliği (cm)	Genişlik (m)	Uzunluk (m)	Alan (m²)
	0-10	11-20	21-30	31-				
DENEME ALANI NO :260-2 (Devam ediyor)								
1			+		4	3,4	10	33,0
2			+		4	3,2	10	35,0
3			+		5	3,8	10	40,0
4			+		4	4,2	10	41,0
B 5			+		6	4,0	10	38,5
6			+		4	3,7	10	36,0
7			+		5	3,5	10	32,0
8				+	7	2,9	10	30,0
9				+	4	3,1		
							80	285,5
					107		180	628
DENEME ALANI NO : 260-3								
1				+	4	3,1	10	32,5
A 2				+	5	3,4	10	31,0
3			+		5	2,8	10	27,0
4			+		4	2,6		
							30	90,5
1			+		4	2,8	12	35,0
2			+		3	3,0	10	28,0
3			+		5	2,6	10	26,0
4			+		5	2,6	10	27,0
B 5			+		6	2,8	10	30,0
6			+		4	3,2	10	33,0
7			+		7	3,4	10	37,0
8				+	4	4,0	10	39,0
9				+	5	3,8	10	34,0
10				+	6	3,0	10	28,0
11			+		4	2,6		
							102	317
1			+		5	2,8	10	30,0
2			+		6	3,2	10	31,0
3				+	6	3,0	10	31,0
C 4				+	5	3,2	10	33,0
5				+	7	3,4	10	32,0
6				+	6	3,0	10	28,0
7				+	6	2,6	10	27,0
8				+	7	2,8		
							70	212
					119		202	619,5

Çizelge A.2 (devam ediyor)

Nokta No	Eğim grubu (%)				Karışan Üst Toprak Derinliği (cm)	Genişlik (m)	Uzunluk (m)	Alan (m²)
	0-10	11-20	21-30	31-				
DENEME ALANI NO : 260-4								
1			+		5	3,6	10	37,0
2			+		4	3,8	10	40,0
3			+		4	4,2	10	40,0
4			+		6	3,8	10	37,0
5			+		5	3,6	10	34,0
A 6			+		7	3,2	10	32,0
7			+		5	3,2	10	33,0
8			+		4	3,4	10	34,0
9				+	6	3,4	10	34,5
10				+	5	3,5	10	36,0
11				+	7	3,7	10	36,0
12			+		4	3,5	10	35,5
13			+		5	3,6		
							120	429
1			+		5	3,2	10	33,0
2			+		5	3,4	10	35,5
3			+		4	3,7	10	37,5
4			+		6	3,8	10	37,0
5			+		4	3,6	10	34,0
B 6			+		5	3,2	10	33,5
7			+		5	3,5	10	34,5
8			+		6	3,4	10	35,0
9			+		7	3,6	10	34,0
10			+		5	3,2	10	30,0
11			+		4	2,8	5	14,0
12			+		5	2,8		
							105	358
					128		225	787
DENEME ALANI NO : 260-5								
1			+		2	2,8	6	18,0
2			+		4	3,2	10	35,0
3			+		4	3,8	10	36,0
4			+		3	3,4	10	35,0
5				+	5	3,6	10	38,0
6				+	4	4,0	10	39,0
A 7				+	6	3,8	10	37,0
8				+	5	3,6	10	36,0
9			+		4	3,6	10	35,0
10			+		3	3,4	10	33,0
11			+		5	3,2	10	30,0
12			+		4	2,8	10	28,0
13			+		5	2,8	10	29,0
14		+			6	3,0		
							126	429

Çizelge A.2 (devam ediyor)

Nokta No	Eğim grubu (%)				Karışan Üst Toprak Derinliği (cm)	Genişlik (m)	Uzunluk (m)	Alan (m²)
	0-10	11-20	21-30	31-				
DENEME ALANI NO :260-5 (Devam ediyor)								
1			+		4	3,0	10	29,0
2			+		5	2,8	10	30,0
3			+		5	3,2	10	32,0
4				+	6	3,2	10	33,0
B 5				+	7	3,4	10	33,0
6				+	5	3,2	10	32,0
7			+		4	3,2	10	31,0
8			+		5	3,0	10	29,0
9			+		5	2,8	10	29,0
10			+		4	3,0		
							90	278
					110		216	707
DENEME ALANI NO :260-6								
1			+		4	2,8	10	29,0
2			+		4	3,0	10	29,5
3			+		5	2,9	10	30,5
4			+		4	3,2	10	31,0
A 5			+		7	3,0	10	29,0
6			+		6	2,8	10	29,5
7			+		4	3,1	10	31,5
8			+		4	3,2	10	33,0
9			+		3	3,4	10	37,0
10			+		6	4,0	10	41,5
11			+		5	4,3		
							100	321,5
1			+		6	3,2	12	39,5
2			+		5	3,4	10	32,0
3		+			4	3,0	10	29,5
4		+			4	2,9	10	28,5
5		+			5	2,8	10	29,0
B 6		+			3	3,0	10	32,0
7		+			4	3,4	10	33,0
8			+		5	3,2	10	31,0
9			+		5	3,0	10	31,0
10			+		6	3,2	10	35,0
11			+		4	3,8	10	40,5
12			+		5	4,3		
							112	361
1			+		7	3,0	11	32,0
2			+		5	2,8	10	27,0
3			+		4	2,6	10	27,0
4			+		6	2,8	10	29,0
C 5			+		6	3,0	10	32,0
6			+		5	3,4	10	34,0
7			+		6	3,4	10	36,0
8			+		4	3,8	10	40,5
9			+		5	4,3		
							81	257,5
					156		293	940

ÖZGEÇMİŞ

Kayhan MENEMENCİOĞLU, 1973'de Aydın İli, Bozdoğan İlçesi'nde doğdu; ilk öğrenimini aynı ilçeye bağlı Sırma Köyü'nde tamamladı; orta ve lise öğrenimini Aydın Anadolu Lisesi'nde tamamladıktan sonra 1992 yılında KTÜ Orman Fakültesi Orman Mühendisliği Bölümü'ne girdi; 1997'de mezun olduktan sonra 1998 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Yüksek Lisans öğrenimine ve aynı yıl Ankara Üniversitesi Çankırı Orman Fakültesi, Orman İnşaatı ve Transportu Anabilim Dalı'nda Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. 2001 yılında “İlgaz Devlet Orman İşletme Müdürlüğü Yenice Orman İşletme Şefliği Orman Transport Planının Oluşturulması” isimli yüksek lisans tezini tamamlayarak aynı yıl ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda doktora öğrenimine başladı. Evli ve bir çocuk babasıdır.

ADRES BİLGİLERİ

Adres: Ankara Üniversitesi

Çankırı Orman Fakültesi

Çankırı

Tel : (376) 212 27 57 / 141

Faks : (376) 213 69 83

E-posta: kmenemen@forestry.ankara.edu.tr