ÇANKIRI KARATEKİN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DOKTORA TEZİ

SERTİFİKALI ORMAN İŞLETMELERİNDE ODUN HAMMADDESİ ÜRETİM PLANLARININ OLUŞTURULMASI (DADAY ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ ÖRNEĞİ)

Ender BUĞDAY

ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ÇANKIRI
2015

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Ender BUĞDAY tarafından hazırlanan **"Sertifikalı Orman İşletmelerinde Odun Hammaddesi Üretim Planlarının Oluşturulması (Daday Orman İşletme Müdürlüğü Örneği)"** adlı tez çalışması 18.12.2015 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / ~~oy çokluğu~~ ile Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Kayhan MENEMENCİOĞLU

Jüri Üyeleri :

Başkan : Prof. Dr. Mesut HASDEMİR

Üye : Doç. Dr. Kayhan MENEMENCİOĞLU

Üye : Doç. Dr. Tolga ÖZTÜRK

Üye : Yrd. Doç. Dr. İlker ERCANLI

Üye : Yrd. Doç. Dr. Muammer ŞENYURT

Yukarıdaki sonucu onaylarım

.../12/2015

Kontrol edilmiştir.

Prof. Dr. Sezgin ÖZDEN

Enstitü Müdürü

Yunus Tuğberk SANALP

Bilgisayar İşletmeni

ÖZET

Doktora Tezi

SERTİFİKALI ORMAN İŞLETMELERİNDE ODUN HAMMADDESİ ÜRETİM PLANLARININ OLUŞTURULMASI (DADAY ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ ÖRNEĞİ)

Ender BUĞDAY

Çankırı Karatekin Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Kayhan MENEMENCİOĞLU

"Sertifikalı Orman İşletmelerinde Odun Hammaddesi Üretim Planlarının Oluşturulması (Daday Orman İşletme Müdürlüğü Örneği)" adlı bu tez çalışması, 2013-2015 yılları arasında Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü, Daday Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içerisinde yer alan ormanlarda gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışma ile Türkiye'de ormancılık üretim faaliyetlerinin yürütülmesi sırasında çok yönlü düşünmek zorunda kalan uygulayıcı ve karar vericilere, ormanlardan optimal faydalanmayı sağlayacak şekilde hem zamansal, hem mekânsal, hem de yıllara göre sürekli değişkenlik gösteren piyasa taleplerine göre en doğru şekilde karar verme, bu kararları verirken de çevre ile orman varlığına en az zarar verecek şekilde dinamik bir program yardımıyla ormancılıkta üretimi planlanmaya destek olmak amaçlanmıştır.

Üretim planlaması, Daday Orman İşletme Müdürlüğü'ne bağlı orman işletme şeflikleri düzeyinde gerçekleştirilmiştir. CBS ortamında elde edilen veriler altlık olarak kullanılmış ve nesne tabanlı Delphi programlama yazılımı kullanılarak kullanıcı dostu arayüze ve dinamik bir yapıya sahip Üret-KEN adlı üretim planlama programı geliştirilmiştir. Bu program ile, orman amenajman planında üretim alanı olarak öngörülen alanlarda, orman üretim çalışmaları eğim, bakı, yükseklik, sürütme mesafesi, depoya olan uzaklık, bonitet, yaş sınıfları, kapalılık ve eta faktörleri göz önünde bulundurularak üç zorluk derecesinde sınıflandırılmıştır. Aynı zamanda üretim çalışmaları açısından hassas özelliğe (tampon zon, kültürel varlıklar, yaban hayvanı yaşam alanı vb.) sahip alanlarda program uyarı vermektedir. Böylece üretime ayrılan alanların zamansal ve mekânsal olarak uygun şekilde yıllara dağılımı sağlanmış olacaktır.

2015, 184 sayfa

ANAHTAR KELİMELER: Karar destek sistemi, ormancılıkta üretim, üretim planlaması, yöneylem, transport, Üret-KEN

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

CREATING OF RAW WOOD MATERIAL HARVESTING PLANNING IN CERTIFICATED FOREST MANAGEMENT DISTRICTS (DADAY FOREST MANAGEMENT DISTRICT SAMPLE)

Ender BUĞDAY

Çankırı Karatekin Üniversity
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Forest Engineering

Supervisor: Associate Prof. Dr. Kayhan MENEMENCİOĞLU

This thesis titled "Creating of Raw Wood Material Harvesting Planning in Certificated Forest Management Districts (Daday Forest Management District Sample)" was carried out in Kastamonu Regional Directorate of Forestry, Daday Forest Management District in the years from 2013 to 2015.

By this study, it is aimed to ensure deciding on the right way for the practitioners and decision-makers who have to think versatile during harvesting activities, to provide optimal benefit from forests both temporally and spatially, and also according to the continuously changing market demand by year, to support harvesting planning in forestry with the help of a dynamic program while deciding, so as to cause minimum damage to the forest and environment.

Harvesting planning was realized for the forest sub-districts within Daday Forest Management District. User-friendly interfaced and a dynamic structured forest harvesting planning program, named Uret-KEN has been developed with object-based Delphi programming software, using data obtained in GIS as base data. With this program, in foreseen harvesting areas of forest management plans, forest harvesting activities were classified in three degrees by considering the factors; slope, aspect, elevation, skidding distance, distance to the depot, site class, age classes, crown closure and allowable cut volume. At the same time, the program warnes and takes attention for the sensitive featured areas for harvesting (buffer zone, cultural heritage, wildlife habitat and so on). Thus, the temporal and spatial distribution of harvesting areas will be provided in accordance with the year.

2015, 184 pages

Key words: Decision support system, forest harvesting, harvest plan, operational research, transport, Üret-KEN

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

"Sertifikalı Orman İşletmelerinde Odun Hammaddesi Üretim Planlarının Oluşturulması (Daday Orman İşletme Müdürlüğü Örneği)" isimli bu tez çalışması 2011-2015 yılları arasında hazırlanarak Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsüne "Doktora Tezi" olarak sunulmuştur.

Bu çalışmanın seçilmesinde ve yürütülmesinde yön veren, ilgi ve yakın desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Danışman Hocam Doç. Dr. Sayın Kayhan MENEMENCİOĞLU'na en içten dileklerimle sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

Çalışmanın her safhasında eleştiri ve önerileri ile sürekli destek ve katkıları olan değerli hocam Prof. Dr. Sayın Mesut HASDEMİR'e sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım. Görüş ve önerilerinden yararlandığım, çalışmanın yönlendirilmesinde yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Sayın İlker ERCANLI'ya özellikle teşekkürlerimi sunarım. Eleştiri ve katkılarıyla çalışmaya destek olan değerli hocalarım Doç. Dr. Sayın Tolga ÖZTÜRK'e, Yrd. Doç Dr. Sayın Muammer ŞENYURT'a, Yrd. Doç. Dr. Sayın Alkan GÜNLÜ'ye, fikirlerimizin başlangıç aşamasında cesaret veren ve her daim desteğini gördüğüm Orm. End. Yük. Müh. Sayın Adem GENÇ'e, üretim planlama konusunda fikirlerimizi bir program arayüzüne aktarmamızda yardımcı olan Bilgisayar Mühendisi Sayın Muhsin TINIK'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmanın çeşitli safhalarında yardımlarını gördüğüm Arş. Gör. Sinan BULUT'a, Arş. Gör. Özlem EKEN'e, oda arkadaşım Arş. Gör. Semih EDİŞ'e teşekkür ederim. Yrd. Doç. Dr. Yalçın KONDUR'a, Yrd. Doç. Dr. Ö. Burhan TİMUR'a, Yrd. Doç. Dr. H. Emre ÜNAL'a, Kastamonu OBM Kadastro Mülkiyet Şube Müdürü Sayın Sami YILMAZ'a, Orm. Yük. Müh. Hüseyin YILMAZ'a, yakın dostum ve desteklerini gördüğüm arkadaşım Mesut SEZER'e, tez çalışması kapsamında yardım ve desteklerini esirgemeyen Daday Orman İşletme Müdürlüğü personeline ayrıca teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere gelmemde emeği geçen tüm hocalarıma, meslek büyüklerime ve her zaman ilgi ve desteğini gördüğüm aileme teşekkürlerimi sunarım. Bana her zaman ilham kaynağı olan ve çalışmanın yürütülmesi sırasında hoşgörü ve desteğini esirgemeyen eşim Seda'ya ve oğlum Ender Deniz'e sonsuz minnet ve şükranlarımı sunarım.

Ender BUĞDAY
Çankırı, Aralık 2015

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **iii**
ABSTRACT ..... **iv**
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR ..... **v**
SİMGELER DİZİNİ ..... **vii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **ix**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **xii**
1. GİRİŞ **1**
1.1 Ormancılıkta Üretim Çalışmaları **9**
1.2 Dünya'da Üretim Planlama Çalışmaları **12**
1.3 Türkiye'de Üretim Planlama Çalışmaları ve Kavramsal Çerçeve **14**
2. KAYNAK ÖZETLERİ **16**
3. MATERYAL VE YÖNTEM **30**
3.1 Materyal **30**
3.1.1 Topoğrafik haritalar **31**
3.1.2 Daday Orman İşletme Müdürlüğü **32**
3.1.3 Amenajman planları ve meşcere tipleri haritaları **32**
3.1.4 Orman yol ağı plan ve haritaları **47**
3.2 Yöntem **49**
3.2.1 Paydaş Analizleri **50**
3.2.2 CBS uygulama ve analizleri **51**
3.2.3 Ormancılık Üretim Planlama Modeli **55**
4. BULGULAR **60**
4.1 Paydaş Analizleri **60**
4.2 CBS Analizleri **65**
4.2.1 Sayısal yükseklik modeli (SYM) **65**
4.2.2 Eğim sınıfları **68**
4.2.3 Bakı sınıfları **71**
4.2.4 Daday OİM orman yol ağı **74**
4.2.5 İşletmeye açma oranı **80**
4.2.6 Tampon (riparian) zon **83**
4.2.7 Üretime konu alanlar **85**
4.2.8 Üretim birimlerine ait sürütme mesafeleri **87**
4.2.9 Üretim sonucu elde edilecek emval türünün tahmini **90**
4.2.10 Üretime konu alanlara ait verim yüzdeleri **100**
4.2.11 Kesim işi için motorlu testere çalışma zamanı **102**
4.2.12 Kesim işi için işçi çalışma zamanı **104**
4.2.13 Sürütme işi için işçi çalışma zamanı **106**
4.2.14 Bölmeden çıkarma yöntemleri **108**
4.3 Ormancılık Üretim Planlama Modeli (Üret-KEN) **113**

4.3.1 Tanımlar 116
4.3.3 Ormancılık Üretim İşleri 125
5. TARTIŞMA VE SONUÇ 147
6. KAYNAKLAR 151
EKLER 162
EK-1 Kabuğu Soyulanlar İçin Kesme-Tomruklamada Çap Kademelerine 162
ve Meyil Gruplarına Göre Standart Zamanlar (Dak/m^3) Tablosu 162
EK-2 Kabuğu Soyulmayanlar İçin Kesme-Tomruklamada Çaplara 163
ve Meyil Gruplarına Göre Standart Zamanlar (Dak/m^3) Tablosu 163
EK-3 Yukarıdan Aşağı Muhtelif Sürütme Mesafeleri ve Meyil Gruplarına 164
Göre 1m^3 İbreli Yapacak Odunun Sürütülmesi İçin İşçi Çalışma 164
Standart Zamanları (İÇZ) Veren Formüller Tablosu 164
EK-4 Yukarıdan Aşağı Muhtelif Sürütme Mesafeleri ve Meyil Gruplarına 165
Göre 1m^3 Yapacak Yapacak Odunun Sürütülmesi İçin İşçi Çalışma 165
Standart Zamanları (İÇZ) Veren Formüller Tablosu 165
EK-5 Anket formu 166
ÖZGEÇMİŞ 169

SİMGELER DİZİNİ

‘	Dakika
‘’	Saniye
%	Yüzde
°	Derece
ha	Hektar
m	Metre
m^2	Metrekare
m^3	Metreküp
st	Ster
vb	ve bunun gibi
et al.	ve diğerleri
vd.	ve diğerleri
AAS	Analitik Ağ Süreci
AHS	Analitik Hiyerarşik Süreç
ASTER	Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (Gelişkin, Uzaydan Isıl Yayılım ve Yansıma Ölçme Uydusu)
CBS	Coğrafi Bilgi Sistemleri
ÇZ	Çalışma Zamanı
DEM	Digital Elevation Model
ETFOP	Ekolojik Tabanlı Fonksiyonel Planlama
İÇZ	İşçi Çalışma Zamanı
KDS	Karar Destek Sistemi
MÇZ	Makine Çalışma Zamanı
OBM	Orman Bölge Müdürlüğü
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
OİM	Orman İşletme Müdürlüğü
OİŞ	Orman İşletme Şefliği
OÜP	Ormancılıkta Üretim Planlaması
S_m	Sürütme Mesafesi
S_{mo}	Ortalama Sürütme Mesafesi

SYM	Sayısal Yükseklik Modeli
TIN	Üçgenlenmiş Düzensiz Ağ
	(Triangulated Irregular Network-TIN)
TZ	Tampon (Riparian) Zon
ÜZD	Üretim Zorluk Derecesi
YA	Yöneylem Araştırması
YY	Yol Yoğunluğu
WGS-84	Dünya Geodetik Sistemi (World Geodetic System-84)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Üretim planlaması hazırlanmasında süreç 16
Şekil 3.1 Kastamonu OBM ve Daday OİM'nin konumu 30
Şekil 3.2 Daday OİM'i kapsayan topoğrafik haritalar ve çalışma alanı sınırı 31
Şekil 3.3 Daday OİM işletme sınıfları haritası 33
Şekil 3.4 Daday OİM – OİŞ'lere ait bölmeler 34
Şekil 3.5 Daday OİM'ye ait planlama dönemi üretime konu alanlar 38
Şekil 3.6 OİŞ'lere ait orman vasfı bilgileri 40
Şekil 3.7 Daday OİM'ye ait ağaç türleri yayılış alanları 41
Şekil 3.8 Orman Alanlarının Ağaç Türleri İtibariyle Dağılımı (ha) 42
Şekil 3.9 Daday OİM alanlarında bulunan köyler 44
Şekil 3.10 OİŞ'lerin sınırları içinde yer alan köylerin 2014 yılı nüfusları 45
Şekil 3.11 OİŞ'lerinin potansiyel işgücüne isabet eden eta miktarı 46
Şekil 3.12 Daday OİM'ye ait karayolu, köy yolu ve orman yolları mevcut durumu 47
Şekil 3.13 Daday OİM mevcut yol ağı haritası 48
Şekil 3.14 Daday OİM mevcut ve optimal yol ağı 54
Şekil 4.1 Daday OİM'ye ait SYM haritası 66
Şekil 4.2 Daday OİM'ye bağlı OİŞ'lere ait yükseklik dağılımı 68
Şekil 4.3 Daday OİM'ye ait eğim sınıfları haritası 69
Şekil 4.4 Daday OİM'ye ait eğim sınıflarının oransal dağılımı 70
Şekil 4.5 Daday OİM'ye bağlı OİŞ'lerine ait eğim sınıflarının alansal dağılımı 70
Şekil 4.6 Daday OİM'ye ait bakı sınıfları haritası 72
Şekil 4.7 Daday OİM'ye ait bakı sınıflarının oransal dağılımı 73
Şekil 4.8 Bakı sınıflarının OİŞ'ye göre oransal dağılımı 74
Şekil 4.9 Daday OİM'ye ait yol ağı haritası 75
Şekil 4.10 OİŞ'lerine ait GnYY ve GrYY 76
Şekil 4.11 Ballıdağ OİŞ yol ağı haritası 77
Şekil 4.12 Çamkonak OİŞ yol ağı haritası 77
Şekil 4.13 Çamlıbel OİŞ yol ağı haritası 78
Şekil 4.14 Daday OİŞ yol ağı haritası 78
Şekil 4.15 Karacaören OİŞ yol ağı haritası 79
Şekil 4.16 Sarıçam OİŞ yol ağı haritası 79
Şekil 4.17 Yayla OİŞ yol ağı haritası 80
Şekil 4.18 Mevcut yol ağı planına göre işletmeye açma durumu 81
Şekil 4.19 Optimal yol ağı planına göre işletmeye açma durumu 82
Şekil 4.20 Daday OİM'ye ait Tampon (Riparian) Zon ve komşu alanları 84
Şekil 4.21 Daday OİM'ye ait üretime konu alanlar ve eta miktarları 86
Şekil 4.22 Üretime konu alanlarda ortalama sürütme mesafeleri 89
Şekil 4.23 Daday OİM'de elde edilebilecek tahmini tomruk miktarı 91
Şekil 4.24 Daday OİM'de üretilecek tahmini tomruk miktarının OİŞ'lere dağılımı 92
Şekil 4.25 Daday OİM'de elde edilebilecek üretim tahmini maden direk miktarı 93
Şekil 4.26 Daday OİM'de üretilecek tahmini maden direk miktarının OİŞ'lere dağılımı 94
Şekil 4.27 Daday OİM'de elde edilebilecek tahmini sanayi odunu miktarı 95
Şekil 4.28 Daday OİM'de üretilebilecek tahmini sanayi odunu miktarının OİŞ'lere dağılımı 96

Şekil 4.29 Daday OİM'de üretilebilecek tahmini yakacak odunu miktarı.....97
Şekil 4.30 Daday OİM'de üretilecek tahmini yakacak odun miktarının OİŞ'lere.....
dağılımı.....98
Şekil 4.31 Daday OİM'de üretilebilecek tahmini toplam ürün miktarı 99
Şekil 4.32 Daday OİM'de üretilebilecek toplam ürün miktarının OİŞ'lerine dağılımı 100
Şekil 4.33 Daday OİM üretime konu bölmeciklerin verim yüzdeleri.....101
Şekil 4.34 Daday OİM verim yüzdesinin OİŞ'lere dağılımı.....102
Şekil 4.35 Daday OİM sınırlarında üretime konu alanlarda kesme MÇZ değerleri 103
Şekil 4.36 Daday OİM toplam kesme MÇZ değerleri 104
Şekil 4.37 Daday OİM sınırlarında üretime konu alanlarda kesme İÇZ değerleri 105
Şekil 4.38 Daday OİM hesaplanan toplam kesme İÇZ değerleri.....106
Şekil 4.39 Daday OİM sınırlarında üretime konu alanlarda sürütme İÇZ değerleri.....107
Şekil 4.40 Daday OİM hesaplanan toplam sürütme İÇZ değerleri 108
Şekil 4.41 OİŞ düzeyinde kesme işinde kullanılacak alternatif teknikler.....109
Şekil 4.42 Kullanılabilecek bölmeden çıkarma teknikleri 110
Şekil 4.43 OİŞ düzeyinde kullanılabilecek bölmeden çıkarma yöntemleri 111
Şekil 4.44 Bölmeden çıkarma yöntemleri.....112
Şekil 4.45 Üret-KEN programına ait açılışta kullanıcı karşılama iletişim kutusu.....113
Şekil 4.46 Üret-KEN ana iletişim penceresine ait görünüm 114
Şekil 4.47 Tanımlar ve alt başlıklarına ait iletişim menüsü 117
Şekil 4.48 OİM tanımı iletişim penceresi 118
Şekil 4.49 OİŞ tanımı iletişim penceresi.....119
Şekil 4.50 OİŞ tanımı iletişim penceresinde "Ara" komutu sonuç penceresi.....120
Şekil 4.51 İşletme ve köy tanımlarına ait iletişim pencereleri 120
Şekil 4.52 İşletme ve köy tanımlarına ait iletişim pencereleri 121
Şekil 4.53 Bölme tanımı fonksiyonuna ait iletişim penceresi.....121
Şekil 4.54 Bölmecik tanımı fonksiyonuna ve sekmelerine ait iletişim penceresi.....122
Şekil 4.55 Eta tanımı sekmesine ait iletişim penceresi 123
Şekil 4.56 Servet tanımı sekmesine ait iletişim penceresi 123
Şekil 4.57 Emval çeşidi tanımı sekmesine ait iletişim penceresi.....124
Şekil 4.58 Çalışma zamanı tanımı sekmesine ait iletişim penceresi.....124
Şekil 4.59 Meşcere tipi fonksiyonuna ait iletişim penceresi.....125
Şekil 4.60 Ormancılık üretim işlemleri grubuna ait iletişim penceresi.....125
Şekil 4.61 Genel bilgiler butonu 126
Şekil 4.62 Ürün projeksiyon butonu 127
Şekil 4.63 Fonksiyonlarına göre üretim miktarı 127
Şekil 4.64 İşletme şekline göre üretim miktarlarının dağılımı.....128
Şekil 4.65 Ağaç türüne göre üretim miktarı.....128
Şekil 4.66 Üretim birimi tespiti butonuna ait alt komutlar 129
Şekil 4.67 Aynı yaşlı meşcerelere ait üretim planı iletişim penceresi 130
Şekil 4.68 Üretim birimleri zorluk derecelerinin hesaplanması.....131
Şekil 4.69 Üretim zorluk derecesine ait liste oluşturulması.....133
Şekil 4.70 Ara hasılat üretim planına konu olabilecek birimler listesi 133
Şekil 4.71 Üretim planı (değişik yaşlı) iletişim penceresi 134
Şekil 4.72 Üretim Planı (diğer fonksiyonlar) iletişim penceresi.....135
Şekil 4.73 "Tercihleri Kaydet" butonu.....136
Şekil 4.74 Üretim planı hazırlarken karşılaşılan limit hata uyarıları 136
Şekil 4.75 Üretim planı onay penceresi 137

Şekil 4.76 “Excel’e Aktar” butonu.....137
Şekil 4.77 Üret-KEN üretim planı örnek tablo dökümü.....138
Şekil 4.78 Üretim özetleri ve üretimin iptali.....139
Şekil 4.79 Eta miktarının bölmecik düzeyindeki derecelendirmeye dağılımı.....139
Şekil 4.80 Ekonomik Fonksiyonda ara hasılata konu bölmeciklerin zorluk derecelerinegöre dağılımı.....140
Şekil 4.81 Ekonomik Fonksiyonda seçme etası verilen bölmeciklerin zorluk derecelerine göre dağılımı.....141
Şekil 4.82 Ekolojik ve Sosyokültürel fonksiyonlarda yer alan ara hasılata konu.....142

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1 Daday OİM'nin şeflikler düzeyinde alan bilgileri 39
Çizelge 3.2 Daday OİM üretimle ilgili görevli personel durumu 43
Çizelge 3.3 Daday OİM'ye ait mevcut ve aktif kullanılan araç durumu 43
Çizelge 3.4 Daday OİM'ye ait OİŞ yol ağı bilgileri 49
Çizelge 3.5 Üretim zorluk dereceleri puan tablosu 57
Çizelge 4.1 Katılımcıların genel özellikleri 60
Çizelge 4.2 Katılımcıların eğitim durumları ile ormanla ilişkilerinin karşılaştırılması 61
Çizelge 4.3 Katılımcıların ormancılık faaliyetlerinde bulunma süreleri 61
Çizelge 4.4 Katılımcıların ormancılık faaliyetlerinde bulunma süreleri ile ormancılıktaki değişimleri fark edebilme özellikleri arasındaki ilişki 62
Çizelge 4.5 Orman köy ve kooperatiflerinin bir sonraki üretim programlarını bilmelerinin avantajları 63
Çizelge 4.6 Üretim planlamasının temel amaçları 64
Çizelge 4.7 Katılımcılara göre üretim planlamasının farklı açılardan faydaları (%) 64
Çizelge 4.8 Daday OİM'ye ait yükseklik bilgileri ve alansal dağılımları 67
Çizelge 4.9 Daday OİM'ye bağlı OİŞ'lerin eğim sınıfları ve alansal dağılımları 71
Çizelge 4.10 Tampon zon isabet eden bölmecikler adetleri ve toplam alanları 83
Çizelge 4.11 OİŞ düzeyinde 10 yıllık periyot boyunca üretime konu olacak tüm alanlara 85
Çizelge 4.12 OİŞ'lerin tüm periyot boyunca sürütme mesafesi gruplarına göre eta ve alanların dağılımı 88
Çizelge 4.13 OİŞ'lerinin 2010-2014 yılları arasında üretime konu bölmelerinin zorluk derecelerine dağılımı ile Üret-KEN tarafından yapılan dağılımın karşılaştırılması 145

1. GİRİŞ

Hızla gelişen ve değişen günümüzde orman, sadece ağaçlardan oluşan bir topluluk olarak görülmemekte, bunun yanı sıra ekonomik, sosyal, kültürel ve çevresel özelliklere sahip, sürekli olarak kendini yenileyen, çok yönlü ve dinamik bir kaynak olarak değerlendirilmektedir. Bu kaynaklar, rasyonel olarak yönetilmesi gereken özel alanlar ve yenilenebilir doğal kaynaklardır. Bu dinamik yapıya bağlı olarak üretim yapılacak alanların seçimi, kullanılacak işgücü, transport tesis ve taşıtları, taşıma güzergâhları gibi özelliklerin bilinmesi, çok yönlü planların oluşturulması, silvikültürel ve orman yönetimi amaçlarının etkili bir şekilde yerine getirilmesi açısından önemlidir.

Üretim; iş gücü, araç ve gereçler kullanılarak, insanların ihtiyaçlarını giderebilen, günümüz ve gelecekte çeşitli gereksinimleri karşılayabilecek mal ve hizmetlerin oluşturulmasında ortaya çıkan çok yönlü faaliyetler zinciridir. Bu faaliyetler sektörden sektöre değişiklik göstermekle beraber, hammaddenin temini, işlenmesi, taşınması, depolanması, son kullanıcıya ulaşıncaya kadar korunması ve pazara sunulması aşamalarından oluşmaktadır.

Ormancılıkta üretim denince genelde odun hammaddesi üretimi anlaşılmaktadır. İşletme amaçlarını gerçekleştirecek şekilde damgalanarak işaretlenmiş ağaçların kesilerek en yakın orman yoluna (rampaya), buradan da ara/ana depo veya işleneceği yerlere taşınması safhalarını içermektedir. Erdaş (1997) odun hammaddesi üretimini; idare süresini doldurmuş, çap ve boy bakımından olgun hale gelmiş ağaçların piyasadaki yapacak ya da yakacak odun hammaddesi talebinin karşılanması veya orman işletmelerinin kazanç elde etmesi amacıyla kesilerek depolara taşınması sürecinde uygulanan faaliyetlerin tamamı, Acar (1998) ise odun hammaddesi üretimini; biyolojik dönemini tamamlayan ve kesim çağına gelen ağacın kesilerek toplumun çeşitli ihtiyaçlarının karşılamak üzere ilk olarak orman dışına sonrasında da depo veya fabrikalara taşınması süreci olarak ifade etmiştir.

Ormanlardan elde edilen odun hammaddesinin ve değişen talebin karşılanması, mevcut piyasa şartlarına en uygun ürünlerin sunulması amacıyla üretimin belirli bir plan dahilinde yapılması ayrı bir önem kazanmaktadır.

En genel tanımıyla plan; "*Bir işin, bir eserin gerçekleştirilmesi için uyulması tasarlanan düzen*" olarak ifade edilmektedir (TDK 2015). Türkiye'de ormanların planlamasında, yakın zamana kadar odun üretim fonksiyonu tek ana fonksiyon olarak benimsenmiş ve planlar odun üretim fonksiyonuna göre hazırlanmıştır. Ancak 2000'li yılların başından itibaren ormanların ekonomik, ekolojik ve sosyo-kültürel vb. fonksiyonlarından da maksimum faydayı sağlayabilmek amacıyla orman amenajman planları Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Planlama (ETFOP) anlayışına göre planlanmaya başlanmıştır (Anonim 2008). Fonksiyonel orman amenajman planları ile artık ormanlar sadece odun üretilen alanlar olarak görülmemekte; bunun yanında ormanların çok fonksiyonlu, birbiri ile karmaşık ilişkili yönleri planlara dahil edilmektedir.

Türkiye orman varlığının yaklaşık %99'u devlete ait olup Orman Genel Müdürlüğü (OGM) tarafından işletilmektedir. Ülkemizde 21,7 milyon hektar orman alanı üzerindeki mevcut ağaç serveti yaklaşık 1,5 milyar m^3, yıllık toplam cari artım ise yaklaşık 42 milyon m^3'tür. Bunun yanında 1988 yılında 7,44 milyon m^3 olan odun üretimi bugün yaklaşık 19 milyon m^3 civarına ulaşmıştır (OGM 2013, OGM 2014).

Devlet ormanlarında yapılacak üretim, amenajman planlarına göre yapılmaktadır. Amenajman planlarında sınırları belirlenmiş ormanın geçmişteki ve bugünkü durumu yanında serveti, artımı, ağaç türü, yaş-bonitet- kapalılık durumu, ara hasılat ve son hasılat alınacak birimler ve bu birimlerin alansal ve hacimsel özellikleri örnekleme metotları ile belirlenmektedir. Amenajman planları uygulayıcıya ormanını tanıtıcı ve yol göstericidir.

2005 yılına kadar amenajman planları üretim bölmelerinde mekân ve zaman düzenlemesi yaparken, amenajman planlarının 29 nolu tablosu (*Aynı Yaşlı Koru Ormanlarında Ara Hasılat Kesim Planı Tablosu*)' nda belirtilmekteydi. 6399 sayılı tamim ile amenajman planı uygulamasında değişikliğe gidilerek kesim planında belirlenen üretim birimlerinin

(bölme-bölmecik) zamansal olarak seçiminin uygulayıcıya ve/veya karar vericiye bırakılabileceği ifade edilmiştir. Günümüzde ormanlar, Orman amenajman planlarının düzenlenmesi ve uygulanmasında bazı değişiklikler içeren ve 5 Şubat 2008 tarihinde resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren "Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Planlama (ETFOP) Orman Amenajman Yönetmeliği"ne göre planlanmaktadır (Anonim 2014a). Bu yönetmelikle birlikte uygulayıcıya, piyasa ve orman koşullarını karşılıklı inceleyerek o yıl için istenilen en uygun kesim bloğunu hazırlama şansı verilmiştir. Yönetmeliğin 74. Maddesinin 2 fıkrasında *"Plan ünitesinde bakıma konu edilen seçme, aynıyaşlı, devamlı orman ve benzeri meşcerelere ait kararlaştırılan bakım etalarının tamamı bölme ve bölmecikler itibariyle sıralanır. Plan uygulama süresi için toplam bakım etası, plan uygulama süresine bölünerek yıllık ortalama miktarı hesaplanır. Bulunan yıllık ortalama bakım etası esas alınarak yıllık bakım programına alınacak bölme ve bölmeciklerin veya parsellerin seçimi uygulayıcıya bırakılabilir."*ifadesi ile uygulayıcıya zaman ve mekan düzenlemesinde serbestlik tanınmıştır. Ancak bu durum uygulayıcıya ve/veya karar vericiye işletme amaçları açısından hangi bölme veya bölmeciklerin ne zaman üretime açılmasının daha doğru olacağını karar vermeye zorlamaktadır. Bu noktada uygulayıcının, üretim faaliyetlerini verimli bir şekilde devam ettirebilmesi için, üretimi etkileyen (eğim, yükseklik, bakı, sürütme mesafesi, sürütme yolları, diri örtü, iş gücü, yol ağı, depoya olan uzaklık, ağaç türü, bonitet, eta vb.) faktörleri iyi analiz etmesi gerekmektedir.

İşletme amaçlarını en uygun şekilde gerçekleştirecek uygulayıcı veya karar vericiler için, üretim çalışmalarını etkileyen faktörlerin de göz önünde bulundurulduğu bir üretim planının varlığı önemlidir. Üretim planlamasına yönelik olarak, bu ihtiyaç ve karşılaşılacak problemlerin çözümünde, dinamik bir planlama mekanizması kurulması ve karar verme sürecinde uygulayıcılara ve karar vericilere bir destek oluşturulması hem mevcut dönemde, hem de ilerleyen dönemlerde alternatiflerin etkili ve hızlı bir şekilde değerlendirilmesi, ormanlarımızın rasyonel olarak yönetilmesine hizmet etmesi açısından oldukça önemlidir. Bu karmaşık ve çok faktörlü problemlerin çözümünde, zamansal ve mekânsal olarak değerlendirilmeler yapılması yeterli olmamaktadır. Bunun yanında iş ve işlemlerin detaylandırılması gerekmektedir. Ele alınan bu çalışmanın, sertifikalı orman işletmelerinde gerçekleştirilmesinin temelinde de bu düşünce etkin olmuştur. Çünkü

sertifikalı orman işletmelerinde üretimin planlanması ve hassas bir şekilde yürütülmesi büyük önem taşımaktadır.

Üretim ve transport imkânları kolay olan bölme-bölmeciklerin periyodun ilk yıllarında üretime verilmesi, sonraki yıllarda ara hasılatın alınamamasına neden olmaktadır. Bu çalışmada ortaya konulan planlama kota kısıtlamaları ve önerileriyle uygulayıcı, ara hasılat alınacak bölme-bölmeciklerin kolay-zor aralığında tüm periyoda dağılımını sağlayarak dengeli ve sağlıklı bir üretimi planlayabilecektir.

Üretim planlama programı ile piyasa şartlarına uygun üretim daha hızlı ve etkin bir şekilde planlanabilmektedir. Bakım bloklarına amenajman planında verilen planlar ile işletilen bir işletme müdürlüğünde bir önceki yıldan devreden maden-direği odun stokları bulunurken, o yılın bakım bloğunda çoğunlukla Çk-Çsbc3 olması piyasa şartlarında istenmeyen ürünün ormandan çıkarılması zorunluluğunu ortaya çıkarabilecektir. Böylece bu ürünlerin usulüne uygun olarak üretilememesine ve hatta zararına neden olabilecektir (Örneğin; maden-direk yerine emvalin kabuklu kağıtlık olarak değerlendirilmeye çalışılması gibi).

Türkiye'de yaklaşık 7 milyon orman köylüsü bulunmaktadır (Anonim 2013). 6831 Sayılı Orman Kanunun 26. ve 40. madde hükümlerine göre ormanlarda üretim orman köy veya kooperatiflerine yaptırılabilmektedir. Bunun sonucunda her orman köyü kendi köy çevresinde bulunan ormanlarda iş yapma hakkının kendisinde olduğunu ileri sürmektedir. İyi bir üretim planlaması ortaya konulamaz ise, aynı köy veya kooperatifin sınırları içerisinde kalan bölme-bölmeciklerin tamamının aktif üretim yılı için üretim alanı olarak planlanması, üretimin devamlılığını engelleyebilmekte ve başta iş gücü yönetimi olmak üzere çeşitli sorunlara neden olabilmektedir. Örneğin; köy veya kooperatif elinde orman idaresi tarafından verilmiş üretim işi olmasına karşılık kendi sınırlarındaki aktif üretim yılı için planlanmış diğer bölme-bölmeciklerde başka köy-kooperatifin çalışmasına gayri resmi olarak razı olmamakta ve sosyal baskı oluşmaktadır. Sosyal problemlere meydan vermeden işletme şefliği sınırları içinde üretim yapılabilecek köy veya kooperatiflerin iş

gücü yoğunluğuna göre bölme-bölmecik planlanmasıyla bu sorunlar çözülebilecek niteliktedir.

Orman köylüsünün periyodun herhangi bir yılında işlendirilip sonraki periyotta beklemesi yerine ara hasılat kesim planında yer alan bölme-bölmeciklerin doğru ve homojen kombinasyonları ile köy-kooperatiflerin on yıllık dönem boyunca belirli aralıklarla işlendirilmesi olanağı ortaya çıkmaktadır. Orman köylüsünün farklı aralıklarla işlendirilmesi, hem köylünün yakacak ihtiyacının karşılanması hem de orman köylüsünün ekonomik yönden desteklenmesi açısından önemlidir.

Ülkemizde odun hammaddesi üretimi ve tüketimi arasındaki denge, hem biyolojik hem de kesim sonrası döneminde gereken bilimsel ve teknik çalışmaların yapılması ve tedbirlerin alınması ile sağlanabilir. Ülkemiz mevcut tüm ormancılık faaliyetlerinin standartlarının değişen günümüz koşullarına uygun olarak belirlenmesi ve iyileştirilmesi gerekmektedir. Bu amaçla çeşitli sertifikasyon kuruluşlarına başvurularak hem pazarda yer bulma hem de orman kaynakları yönetiminde üçüncü bir göz ile kendini değerlendirme imkanı sağlanabilmektedir.

Ormancılıkta sertifikasyon, bir ormanın nasıl yönetildiğinin bağımsız bir kuruluş tarafından belirli çevresel, sosyal ve ekonomik kriterlere bağlı olarak değerlendirilmesi esasına dayanmaktadır. Orman sertifikasyonu, çevre bilinci farkındalığı olan tüketiciler ile sürdürülebilir orman işletmeciliği gerçekleştiren üreticilerin bir ortak bağ kurarak, ormanların yönetimini teşvik eden ve çeşitli ormancılık faaliyetlerinin yönetimi için geliştirilmiş bir sistem olarak ifade edilmektedir (Durusoy 2002). Orman dostu ahşap ve kâğıt ürünlerinin teşvik edilerek, uzun vadede sağlıklı ormanların yetiştirilmesinde yardımcı olunması amaçlanmaktadır. Forest Stewardship Counsil (FSC) veya diğer sertifika kuruluşlarına ait sertifikalı ürünler logolu olarak piyasaya sürülmektedir. Bu ürünler satın alınarak, tüm dünyanın ormanlarını korumaya yönelik ilk etapta bireysel, sonrasında toplumsal ölçekte katkı sağlanabileceği ifade edilmektedir (FSC 2015). Sertifikasyonu hak edebilmek için; söz konusu ormanın yönetimi çevresel açıdan sürdürülebilir, sosyal açıdan yarar sağlayıcı, ekonomik açıdan uygun bir biçimde

yönetilmelidir. Sürdürülebilir kalkınma "bugünün ihtiyaçlarını, gelecek kuşakların da kendi ihtiyaçlarını karşılayabilme olanağından ödün vermeksizin karşılamak" şeklinde ifade edilebilir (Anonim 2003).

Ormanlardan sağladığımız mal ve hizmetlerden yararlanmada en temel amaç; sürdürülebilir bir yönetim anlayışıyla günümüz ihtiyaçlarının karşılanmasının yanı sıra gelecek nesiller için de korunmasıdır. Ormanların sürdürülebilirliğini ilk olarak standardize etmek ve sonrasında da bu standartları geliştirmek amacıyla farklı sertifikasyon kuruluşları bulunmaktadır. Bu kuruluşlardan şemsiye kuruluş olarak nitelendirilen ve en yaygın olanlarına örnek Forest Stewardship Counsil (FSC) ve Programme for the Endorsement of Forest Certification (PEFC) örnek olarak verilebilir. Bu kuruluşlar tarafından yürütülen çalışma süreçleri sonunda belgelendirme yapılmaktadır. Bu belgelendirme ile ormanlar, sürdürülebilir ormancılık uygulamalarının yapıldığı; çevresel, sosyal ve ekonomik ölçütlerin önceden düşünülüp hesaba katılarak yönetildiği alanlar olarak tescillenmektedir. Bu ve benzer bağımsız kuruluşlarca dönem dönem yapılacak izlenme ve raporlamalar, ormanlık alanlarda yapılan ormancılık uygulamalarının objektif olarak değerlendirilmesinde önemli katkılar sağlamaktadır. Sertifikasyon, çevreye duyarlı olarak faydalanmayı öne çıkaran bir anlayış ve bir farkındalıktır. Sadece ormancılık endüstrisinde faaliyet gösteren (mobilya, kâğıt vb.), sürekli olarak mal talep ve temin eden firmalar değil, bunun yanında tüketiciler de, ormancılık açısından iyi yönetilmiş, standartları belli ve kaynağı bilinen ürünleri daha öncelikli olarak tercih edebilmektedirler. Türkiye ormancılığında sertifikalandırmanın amacı, dünya standartlarında orman yönetimini sağlamak ve bunu sürdürmek olarak ifade edilebilir. Bu bağlamda sertifikalandırmanın FSC üzerinden faydaları aşağıdaki gibi sıralanabilir (Engür 2011).

- Sürdürülebilir yönetim uygulamaları
- Verimli örgütsel çalışma
- İşletme bilinci ve tüketici güveni
- Standartları yüksek, kaliteli ve izlenebilir ormancılık çalışmaları
- Pazarlamada güven imajı
- Pazara kolay erişim
- Ormancılık endüstrisinde iletişim platformu gibi özellikler sayılabilir.

Türkiye'de devlet orman işletmeciliğinde bu şemsiye sertifika kuruluşlarından FSC ile ormanların sertifikalandırılması çalışmaları 2010 yılında başlamış ve Mayıs 2013 itibariyle toplam 1 milyon 425 bin hektar orman alanı sertifikalanmıştır. 2010 yılında ilk olarak Bolu Orman Bölge Müdürlüğü, Aladağ Orman İşletme Şefliği pilot çalışma alanı olarak belirlenmiştir. 2011 yılında Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Daday Orman İşletme Müdürlüğü, 2012 yılında Muğla, Kastamonu ve Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı diğer işletmelerde yaygınlaştırılarak Mayıs 2013 itibariyle toplam 16 işletme müdürlüğü ve 1 işletme şefliğini kapsayan yaklaşık 1.5 milyon ha orman alanında "Orman Yönetim Sertifikası" alınmıştır (OGM 2015b).

Türkiye devlet orman işletmelerinde tercih edien FSC sertifikasyon programının 10 ana prensibi, 56 kriteri ve 216 göstergesi bulunmaktadır (Engür 2011). Bu prensipler genel hatları ile;

1. Orman yönetimi, bağlı olduğu ulusal ve uluslararası anlaşmaları dikkate alıp FSC programının tamamına uymalıdır.
2. Uzun vadeli mülkiyet, haklar ve sorumluluklar açıkça tanımlanmalı, belgelenmeli ve yasal bir dayanağa dayandırılmalıdır.
3. Orman köylülerinin kendilerini, arazilerini ve kaynaklarını kullanma ve yönetmelerine saygı göstermelidir.
4. Orman yönetimi, orman işçilerini ve orman köylüsünü uzun vadeli olarak ekonomik ve sosyal ölçütleri göz önünde bulundurarak korumalı ve geliştirmelidir.

a. Hizmetler için fırsatlar sağlamalıdır.
b. Orman işçilerinin ve ailelerinin iş sağlığı ve güvenliğini karşılamalıdır.
c. 87 ve 98 nolu International Labour Organization (ILO) toplantılarında kararlaştırılan işçilerin organize olma ve işverenle görüşmeler yapma hakları garanti altına alınmalıdır.
d. Planlama ve faaliyetler sosyal etkinin değerlendirilmesi sonuçları ile birleştirilmelidir.

5. Orman yönetimi ormanları etkin bir şekilde kullanmalı; çevresel, ekonomik ve sosyal açıdan desteklemelidir.
6. Orman yönetimi biyolojik çeşitliliği, su kaynaklarını, toprakları, ekosistemleri ve tabiatı korumalıdır.

7. Yazılı hale getirilmiş, güncel ve uygulanabilir bir yönetim planı olmalıdır. Hedefler ve ulaşma yolları açıkça belirtilmelidir.
8. Orman ürünlerinin verimliliğini, koruma zincirini, yönetim faaliyetleri ile sosyal ve çevresel etkilerini değerlendirmek için izleme gerçekleştirilmelidir.
9. Yüksek değerli ormanlarda da yönetim faaliyetleri sürdürülmeli ve bu ormanlar hakkında alınan kararlar önleyici yaklaşım olarak görülmelidir.
10. Plantasyonlar, sosyal ve ekonomik faydaları yanı sıra tamamlayıcı unsur olarak değerlendirilmelidir.

Bu çalışmada sertifika sahibi, Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Planlama (ETFOP) ilkelerine göre fonksiyonlarına ayrılmış alanlarda yürütülen ormancılık üretim çalışmaları irdelenerek, öncelikle şeflik ve daha sonrasında tüm şefliklerin dahil edildiği işletme müdürlüğü ölçeğinde; üretime etki eden çeşitli faktörler (eğim, yükseklik, bakı, sürütme mesafesi, sürütme yolları, diri örtü, iş gücü, yol ağı, depolama ve depoya olan uzaklık, ağaç türü, bonitet, eta vb) göz önünde bulundurularak aktif planlama yılı için en uygun bakım blokları oluşturulması amacı ile CBS destekli veri tabloları oluşturulmuştur.

Delphi programlama dili kullanılarak Üret-KEN adlı üretim planlama programı geliştirilmiştir. Böylece program yardımıyla uygulayıcıya "en uygun üretim alanlarının tespiti"nde Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) destekli veri tabloları ile amenajman planı dahilinde her yıl hangi bölmeden ne kadar eta alınacağı ve nihayetinde bölmeden çıkarma yöntemleri seçimine kadar yardımcı olunarak alternatifler sunulmuş olacaktır. Benzer şekilde aktif üretim yılı için üretim birimlerinin tespitinde uygulayıcı ve/veya karar verici için ara hasılat kesim planında yer alan üretim ve transport imkanları en fazla olan bölme-bölmeciklerin adet, alan ve eta miktarları dikkate alınarak tüm periyoda dağılımı sağlanacaktır.

Ülkemiz ormancılık çalışmalarında kullanılmak üzere Daday OİM ölçeğinde hazırlanan ve dinamik bir şekilde veri değişim veya düzeltmelerini gerçekleştirebilen bu kullanıcı dostu ara yüze sahip ormancılık üretim planlama programı; uygulayıcı veya karar

vericilerin üretim planlarını çeşitli faktör veya fonksiyonlara göre en uygun bir biçimde gerçekleştirmelerini sağlamak amacını gütmektedir.

1.1 Ormancılıkta Üretim Çalışmaları

Ormancılıkta üretimle ilgili ulusal ve uluslararası literatüre kazandırılmış, üretim ve üretim planlama çalışmalarına destek olacak nitelikte doğrudan ya da dolaylı olarak çeşitli çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalardan bazılarını gruplamak gerekirse; üretimde maliyetlerin minimize edilebilmesi (Erdaş 1986, Acar vd. 2000, Korkmaz 2006) kârın maksimize edilebilmesi amaçlı (Korkmaz 2006, Eker 2004) üretim faaliyetleri ve çevresel zararları (Erdaş 1988, Crome et al. 1992, Görcelioğlu 1993, Dykstra and Heinrich 1996, Whitman et al. 1997, Pinard et al. 2000, Menemencioğlu 2006, Hasdemir vd. 2007, Ünver 2008, Buğday 2011, Eroğlu 2012, Menemencioğlu et al. 2013, Menemencioğlu and Buğday 2013, Gülci 2014, Bolat et al. 2015, Gülci et al. 2015) yol yapım faaliyetlerinden kaynaklanan çevresel zararlar (Tunay ve Melemez 2004, Akay vd. 2006, Öztürk 2009a, Buğday ve Menemencioğlu 2011) üretilen odun hammaddesi zararları (Acar ve Ünver 2004, Dykstra 2009, Eroğlu vd. 2009, Buğday 2011, Eroğlu vd. 2010) toprak özellikleri üzerine meydana gelen zararlar (Erdaş 1993, Ballard 2000, Ares et al. 2005, Grace et al., 2006, Demir et al. 2007, Makineci et al. 2007, Najafi et al. 2009, Spinelli et al. 2010) ekosistem üzerine olan olumsuz etkiler şeklinde sıralanabilir.

Ormancılıkta üretim çalışmaları, amenajman planları doğrultusunda kesime olgunluk çağına gelmiş ağaçların damgalanarak tespit edilmesiyle başlamaktadır (Yıldırım 1989). Damgalama, Orman Genel Müdürlüğü (OGM) tarafından hazırlanan Damga Yönetmeliğinde (Anonim 2004) belirtilen esaslar uyarınca gerçekleştirilmektedir. "Devlet Ormanlarından kesilecek veya herhangi bir sebeple devrilmiş ve kesilmiş ağaçlardan hangilerinin diplerinin ve hangi emval çeşidinin kimler tarafından numaralanıp damgalanacağına, istihsal işlerinin tevziine, bunların kesim, imal, toplama, koruma, taşıma, istif ve ölçme iş ve işlemlerine ait şekil ve esaslar" 1989 yılında yürürlüğe giren "Orman Emvalinin İstihsaline Ait Yönetmelik" doğrultusunda yürütülmektedir. Bu yönetmeliğe göre süreç, ağaçların kesilmesi ve devrilmesi, kesilen ağaçların boylara bölünmesi, kesim alanlarındaki ölçü ve kayıt işleri ve orman içi istif

yerine taşımayla ilgili kayıt işleri gibi iş ve işlemlerden oluşmaktadır. Bu iş ve işlemlerin ardından geçici istif yerinden ara/ana depo veya odun hammaddesinin işleneceği fabrikalara taşınması işleri yürütülmektedir. Tüm bu üretim süreci belirli faktörlerin etkisinde çalışılan topoğrafya ve iklim şartlarına bağlı olarak farklı düzeylerde etkilenmektedir.

Yükseklik ve bakı faktörü, sıcaklıkla ters orantılı olduğundan çalışılacak gün sayısı üzerinde etkili olmaktadır. Eğim faktörü ise üretim çalışmalarında en etkili faktörlerden biri olup çalışma yöntemini, zamanını, çevreye verilen zararı, maliyeti vb. doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle karar vermede en önemli ölçütlerden biri olduğu açıktır. Yol varlığı, yol yoğunlu ve yol aralığı, hem üretim tekniğini hem de transport tekniğini etkileyen faktördür (Hasdemir ve Demir 2005). Üretime konu olan birimden elde edilecek ürünlerin geçici istif yeri olan yol, aynı zamanda yükleme ve taşıma tesisi olarak da görevini yerine getirmek durumundadır. Bu nedenle yol gibi transport tesislerinin öncelikle olması, sonrasında da bakımının periyodik olarak yapılması ve daha büyük ve uzun araçlara çalışma imkânı verebilmesi için standartlarının yükseltilmesi büyük önem taşımaktadır.

Üretim çalışmalarında kullanılan araç-gereç-makine miktarı ve durumu, işletmenin mekanizasyon ve teknoloji varlığını da ortaya koymaktadır. Üretimi yapılacak birimlere, uygun donanım ve makinelerin sevk edilmesi hem çevresel hem de ekonomik açıdan önemlidir.

Yağışlı gün sayısı, donlu gün sayısı vb. meteorolojik veriler yine çalışma zamanını belirlemede etkili olan faktörlerdir. Üretim birim fiyatları ve piyasa talepleri ise üretilecek odun hammaddesinin değerinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Elde edilen ürünün piyasa değerinin yüksek olması aynı zamanda üretim hızını tetikleyen bir etkendir.

Mevcut işlerin belirli aşamalara göre iş gücü, donanım, makineler gibi unsurları neyin, nerede, ne zaman, nasıl, neden ve kim tarafından yapılacağının detaylı olarak ortaya konması planlamanın temelini oluşturmaktadır. Ormancılık üretim işleri; 3D yani

dangerous (tehlikeli), dirty (kirli) ve difficult (zor) işler grubunda yer almaktadır (Poschen 1993). Bu nedenle ormancılıkta yapılacak üretim planları, zamanın uygun kullanılması yanında iş gücü ve iş sağlığının da hesaba katılması ile daha da rasyonel bir plan özelliğine kavuşturulacağı açıktır.

Üretim faaliyetleri sürdürülürken çevrenin ve özellikle korunan alanların bu çalışmalardan en az derecede etkilenmesine özen ve gayret göstermek önemlidir. Üretim sahası yakınında bulunan fauna yayılış alanlarının varlığı, önemli flora (endemik, relikt vb.) türlerinin zarar görmemesini temin etmek, su (akarsu, gölet) ve sucul ekosistemi çeşitli atıklar veya kirletici unsurlara maruz bırakmamak hem ormancılığın hem de çevreye saygının bir gereğidir. Akarsular, doğal ve yapay göller üretim faaliyetlerinden etkilenmemesi için mevcut yürütülen uygulamalarda iki taraflı 50'şer m olmak üzere 100 m'lik bir alan tampon zon olarak ayrılmaktadır.

Tampon zon, orman içi ya da yerleşim yeri yakınında bulunan biyoçeşitliliğin ve su kaynaklarının korunması maksadıyla korunan alanlar olarak nitelendirilmektedir. Tampon zon kavramı uluslararası literatürde; riparian area (Cooper et al. 1987, Westbrook et al. 2006), riparian zones (Gregory et al. 1991, Naiman and Décamps 1997), riparian corridors (Naiman et al. 1993, Gillies and Clair 2008), riparian forest (Peterjohn and Correl 1984, Fetherston et al. 1995), riparian forest buffer (Lowrence et al. 1997, Hannon et al. 2002), riparian buffer strips (Haycock and Pinay 1991, Barton et al. 1985) ve riparian buffer zones (Burt et al. 1999, Anbumozhi 2005) olarak, ulusal literatürümüzde tampon şeridi (Görcelioğlu 1993), tampon zon (Destan 2004), tampon bölge (Yılmaz ve Çiçek 2002) ve su kenarı ormanı (Sivrikaya ve Köse 2004) olarak geçmektedir. Akgül (2012) Wenger (1999)'e atfen, tampon zonların genişliklerinin belirlenmesinde eğim, yağış, bitki örtüsü ve toprak türüne bağlı olarak değişiklik gösterdiğini, Holcomb (2005)'e atfen tampon genişliklerinin 4,5 m ile 600 m arasında değişebildiğini ifade etmiştir.

Günümüz itibariyle dünyada ve ülkemizde üretim planlamasıyla ilgili çeşitli çalışmalar ortaya konmuştur. Bu çalışmalar, doğrudan üretim planı oluşturmaya yönelik (Eker 2004)

olduğu gibi, aynı zamanda, üretimi etkileyen etmenlerin detaylı olarak ortaya konması sonucunda planlamaya dolaylı olarak katkıda bulunabilecek veriler sağlamış ve planlama sürecini kaliteli bilgi yönünden (Çalışkan et al. 2009, Gülci 2014) desteklemiştir.

1.2 Dünya'da Üretim Planlama Çalışmaları

Dünya ormancılığında odun ve odun dışı orman ürünlerinin üretim planlaması ile diğer bileşenler olan yaban hayatı, karbon salınımı, biyokütle, ekosistem üzerine etkileri vb. konularında 1960 yıllardan günümüze kadar çeşitli çalışmalar yürütülmektedir (Aust and Blinn 2004, Mladenoff 2004, Fotakis et al. 2012, Galatsidas et al. 2013). Bu çalışmalarda üretim planlama çalışmaları, genel olarak operasyonel düzeyde planlar oluşturulması şeklinde göze çarpmaktadır. Bu planlama çalışmaları, üretim dışı bırakılacak sahaların tespiti, haritaların oluşturulması, zaman yönetimi, mekanizasyon varlığı ve kullanımı, ekolojik, ekonomik ve sosyal özelliklerin de hesaba katılması, çevresel zararların azaltılması gibi çok yönlü faktörleri içermektedir.

Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) (Anonymous 2015a) ormancılık üretim çalışmaları ile ilgili model kodu bölümünde, taktik planlarda planlanan üretim birimlerinin olabildiğince detaylandırılarak tanıtılması, ölçekli bir şekilde haritalandırılması gerektiğine vurgu yapmıştır. Burada tavsiye edilen özelliklerden bazıları;

- Hazırlanacak haritada; a) üretime konu alanlar ve sınırları, b) dere yatakları ve dereler, c) bataklık, sazlık vb. sulu (çok nemli) topraklar, d) sel yatağı, e) mostralar (açığa çıkmış kayalar), f) dini özellikli alanlar, g) üretim planlamasını etkileyebilecek diğer unsurlar
- Üretim yapılacak alanlar komşu ise üretim planının, tüm bu alanları eş zamanlı kapsayacak şekilde oluşturmaya özen gösterilmesi
- Yönetimsel amaçlar nedeniyle üretim çalışmaları farklı üretim bölmeleri için farklı bölmeden çıkarma yöntemleri gerektirdiğinden, bu hususlar göz önünde bulundurularak hareket edilmesi

- Dere kenarı tampon bölgelerin (riparian zon) gösterimi yanında, tamamen yasaklanmış veya özel kısıtlamalara tabi olabilecek alanlar gibi özel yönetim bölgelerinin de açıkça çizilerek belirtilmelisi şeklinde sıralanmıştır.

FAO kaynaklarına (Anonymous 2015b) göre, ormancılık üretim çalışmalarının planlanmasında amaçların; çevresel ve sosyo-ekonomik etkilerin hesaba katıldığı, orman değerlerini koruyan taktiksel planlama mekanizmasını geliştirmek, odun üretim çalışmalarının çevreye karşı sorumlu ve verimli yürütülmesini sağlamak olabileceğini vurgulamıştır. Planlama düzeylerini ise, uzun dönemli planlama (20 yıla kadar), b) operasyonel planlama (ay…2 yıl) şeklinde sıralamıştır.

a) Uzun dönemli planlamanın içeriğinde bulunması gereken özellikler şunlardır:

- Biyoçeşitliliğin korunması için ayrılmış olan alanların tanımlanması,
- Toplumun arazi kullanım ihtiyaçları ve gereksinimler,
- Üretim için önerilen alanlar içerisinde ayrılmış olan alanların tanımlanması (nehir yatağı, dere vb. koruma)
- Rejenerasyonların yeterliliği için sürdürülebilirlik kriterlerinin karşılandığından emin olma,
- Üretim planlarında gelecek zamanda üretilecek alanlar ve zaman planlaması,
- Her bir üretim biriminin yaklaşık olarak büyüklüğü ve sınırları,
- Her bir üretim biriminin yaklaşık olarak üretilecek odun tipleri ve hacimleri,
- Gelecekteki yol gereksinimleri (üretim sahalarına gidebilmek için),
- Yol standartları ve yol konumları,
- Alanların yeterli rehabilitasyonundan emin olmak için standartların takibi.

b) Operasyonel planlarda bulunması gereken özellikler şunlardır:

- Kesim alanı (50-100 ha), konumu ve sınırları (topoğrafik veya doğal sınırlar),
- Üretim dışında kalacak alanlar (flora-fauna koruma alanları, su kalitesi koruma veya diğer tanımlanmış nedenlerden dolayı),
- Farklı orman tipleri için uyarlanmış silvikültürel yönergeler,
- Tür ve ebat sınıflarından kaldırılacak odun hacimleri,

- Konum, dizayn, inşaat, bakım, yol aralığı, araziler, üretim göletleri, ormana - toprağa ve su kaynaklarının bozulmasını minimize edecek sürütme şeritleri,

Kanada'da faaliyet gösteren Çevre ve Doğal Kaynaklar Bölümü (Anonymous 2015c), ormancılık üretim çalışmalarında uygulanacak operasyonel planlama ile ilgili olarak, planların bir sonraki yılı da kapsayacak şekilde, " nerede, nasıl ve ne zaman" sorularının detaylı olarak yanıtlanması gerektiğini ifade etmiştir. Uygulayıcılara; yollar, üretilen emval, faaliyetlerin uyumu, üretim çalışmalarının olumsuz çevresel etkilerinin azaltılması gibi konuların göz önünde bulundurularak, işletme amaçlarının karşılanması ve çevresel koruma ilkelerinin planlamalarda öne çıkarılması gerektiğini vurgulamıştır. Üretim faaliyetlerinin su kaynakları, nehir yatağı, sucul ve nehir kıyısına ait ekosistemler ve toprak üzerine etkilerini minimize edecek şekilde planlanması ve üretim çalışmasından önce, yaban hayatı sahalarına zarar olasılığını en aza indirebilmek için önerilen üretim bloklarının kontrolü ve değerlendirilmesi üzerinde durmuştur.

Yeni Zelanda'da orman üretiminin planlanmasıyla ilgili olarak; bölmeden çıkarma metotlarının tanımlanması, kesilecek ağaçların devirme yönünün önceden belirlenmesi, tüm bunların haritalara aktarılması, mevcut yol, sürütme şeridid ve yolların, önceden haritalara işaretlenmesi gerektiğini belirtmişlerdir (Anonymous 2015d).

1.3 Türkiye'de Üretim Planlama Çalışmaları ve Kavramsal Çerçeve

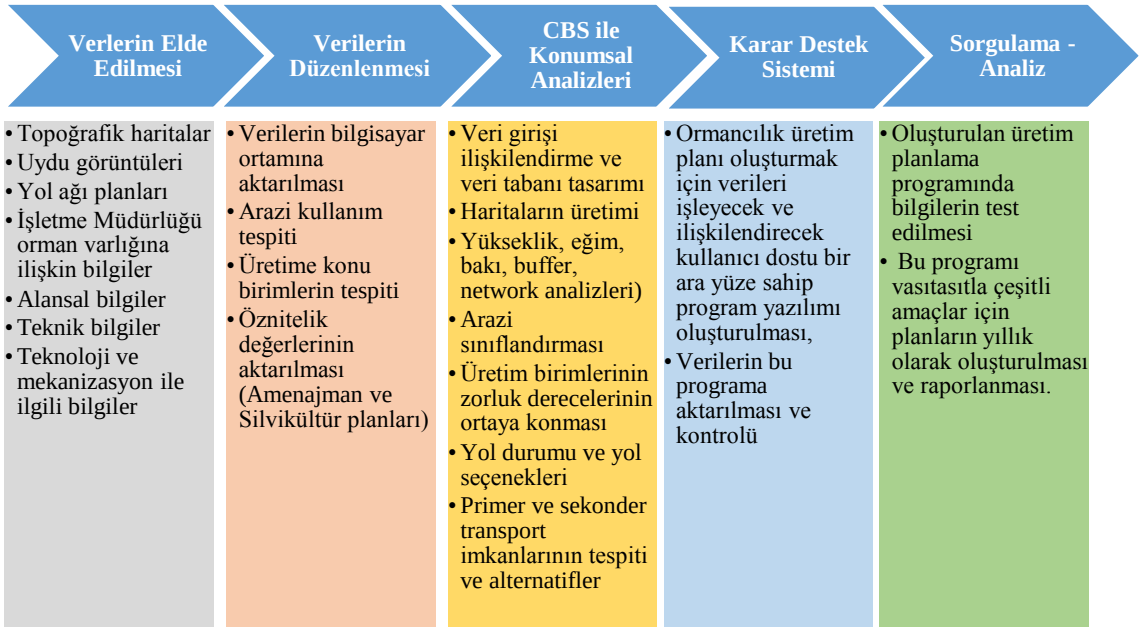
Ülkemizde ormancılıkla ilgili üretim planlama çalışmalarının başlangıcı olarak 1918 yılında yapılan beş Türk ve beş Avusturyalı orman mühendisinin Adapazarı Hendek ilçesinde bulunan Mustafa Şeref Ormanı'nın Amenajman Planı kabul edilebilir. Bu çalışmada, mevcut kullanılan amenajman planının yapımında, yaş sınıfları metoduna göre envanter yapılmış ve odun üretimine ayrılacak alanlar ve miktarlar ortaya konmuştur. 2000'li yılların başlarına kadar üretim planı adı altında herhangi bir plan bulunmamakla beraber uygulayıcı veya karar vericiler amenajman planlarındaki etayı o zamanki koşullarda alabilecekleri en uygun yerden manuel yöntemlerle tespit ederek bakım çalışmalarını sürdürmüşlerdir.

Sürekli olarak gelişen teknolojiye uyumlu olarak amenajman planları da yıllar içerisinde gelişme göstermiş, çok amaçlı ve fonksiyonel bakış açısıyla yenilenmiştir. Orman kaynakları yönetiminde yapılan bu devrimsel nitelikteki çalışmalar sonrası kaliteli bilgiye ulaşmak ve bu bilgileri kullanmak mümkün olmuştur. Bu açıdan bakıldığında verilen emek ve özveriye rağmen uygulayıcılar ve karar vericiler için halihazırda alternatifleri de içeren, gelişen ve değişen özelliklere göre yeniden gözden geçirilebilen, çevreye duyarlı dinamik bir üretim planı oluşturma mekanizması hayata geçirilememiştir.

2004 yılına gelindiğinde metodolojik ve coğrafi bilgi sistemleri (CBS) destekli olarak Eker (2004), yıllık operasyonel planlamanın ormancılıkta üretim planlamasına ilişkin kavramsal çerçevesini ortaya koymuş ve bir işletme şefliğinde uygulama yapmıştır. Eker (2004) yaptığı çalışmanın sonuç bölümünde, gelecekteki çalışmalarda modüler bir karar destek sistemi ve kullanıcı dostu bir ara yüz geliştirilmesinin önemli olduğunun altını çizmiştir. Üretim çalışmaları ile ilgili yapılan çalışmalar ışığında teorik olarak birçok konu açıklığa kavuşturulmaya çalışılmış ise de, uygulayıcı veya karar vericiye aktarılması noktasında günümüze kadar herhangi bir ortak platform ya da bilgisayar program ara yüzü oluşturulmamıştır. Ülkemiz ormancılık sektöründe uygulayıcı ve karar vericilere önemli ölçüde katkı sağlayan amenajman planları, daha kısa süreli olan üretim planlarının olmayışı sebebiyle ulaşılmak istenen amaçları gerçekleştirmekte bir takım olumsuzluklar yaşaması kaçınılmaz bir durumdur.

Orman kaynaklarının rasyonel yönetiminde önemli ölçüde söz sahibi olan ve aynı amaca hizmet eden amenajman planları ile üretim planları farklı özelliklere sahiptir. Amenajman planı ile üretim planı arasındaki en önemli fark, planlama düzeylerinden kaynaklanmaktadır. Amenajman planları, uzun dönemli (20 yıla kadar) planlar olarak değerlendirmektedir. Üretim planları ise daha kısa süreli (ay – 2 yıl gibi) planlar olup daha çok uzun dönemli planların amaçlarına ulaşması için ortaya konulmaktadır (Anonymous, 2015b). Uzun dönemli planlardan sağlanan veri ve bilgilere bağlı kalarak ay…2 yıl gibi kısa süreli taktiksel düzeyde planlar oluşturulmakta, belirlenen amaç ve hedeflere daha etkin bir şekilde ulaşılabilmektedir.

Eker (2004) üretimin planlanması amacıyla yaptığı çalışmada kavramsal çerçeveyi ortaya koymuştur. Bu çalışmaya altlık olarak bu kavramsal çerçeveden ve iş akış şemalarından faydalanılarak ormancılıkta üretim planı hazırlama süreci tanımlanmaya çalışılmıştır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 Üretim planlaması hazırlanmasında süreç

2. KAYNAK ÖZETLERİ

1920'li yıllarda ormanların mevcut durumunu ortaya koymak amacıyla başlayan (Olmsted 1920) planlama çalışmaları, son yüzyılda giderek önemini artırmıştır. Kullanılabilecek orman varlığını belirlemek amacıyla ormanlarda sistemli envanter çalışmaları ile ortaya konan (Forest 1940, Eler 2008) ve günümüzde son olarak ormanlardan etkin ve verimli faydalanabilmek için planlama çalışmaları teknolojinin yaygınlaşmasıyla daha da ileri boyutlara taşınmıştır. Ormancılıkta uzaktan algılama (Watt and Watt 2011) teknikleriyle elde edilen bilgiler karar destek sistemi tekniklerinin dahil olduğu bu süreçte yapılan çalışmaların ışığında "optimumu bulma düşüncesi ve isteği" hep var olmuştur. Günümüz itibariyle bunu yeni bir fikir olarak nitelendirmek güçtür. Ancak mevcut şartlarda karşılaşılan en önemli zorluk, her zaman gerekli verilere ulaşabilmek ve kaliteli bilgiyi kullanabilmek olmuştur. Hem ülkemizde hem de yurtdışında, ormancılıkta doğal kaynakların etkin yönetilebilmesi ve üretim çalışmaları uygulamalarında karşılaşılan problemlere çözüm bulmaya yönelik çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların ortak özellikleri, kârı maksimize etme veya maliyetleri minimize etme amaçlı modeller kullanılmasıdır.

Kalıpsız (1968) yöneylem araştırmalarını "*bir sistemin işleyişinde karşılaşılan problemlerin çözümünü elde etmek maksadı ile ilmi metot ve usullerin kullanılması*" şeklinde tanımlamış ve eldeki imkanların kıt oluşu ve bu kıt imkanlar ile amaca en hızlı ve en doğru şekilde ulaşma imkanlarını ortaya koyma çalışmalarını planlama olarak ifade etmiştir. Yöneticilerin olaylara etki eden faktörleri tümüyle değerlendirmesi, bu faktörleri rakamlarla ifade edebilmesi ile bu faktörlere göre alternatif uygulamaları ortaya koyması ve bunlardan en doğru olanı seçme sürecini "karar verme süreci" olarak nitelendirmiştir.

Karkkainen (1973) ormancılık üretim çalışmalarında karar verme süreci ile ilgili olarak yaptığı çalışmada, doğrudan veya dolaylı etkili farklı görüşlere sahip kişilerin tercihlerinin sebepleri ile ortak bir üretim politikasıyla tercihleri birleştirerek alternatiflerin sayısı ve taleplere bağlı olarak denklemler kurulabileceğini ve çok yönlü bir planlamayla çalışmaların daha etkin yürütülebileceğini aktarmıştır.

Çepel (1978) "*Dünya üzerinde ekonomik değer taşıyan en önemli doğa kaynaklarından biri hiç kuşkusuz, orman ekosistemleridir*" şeklindeki ifadesiyle, ormanın sadece ağaç topluluklarından ibaret olmadığını, bunun yanında fizyografik, klimatik, edafik ve biyotik etkenlerin birlikteliğinden oluşan bir ekosistem olduğunu ifade etmiştir. Yakın tarihe kadar orman ekosistemleri içinde yer alan ağaç topluluklarının odun hammaddesi olarak değeri dikkate alınırken, bugün orman ekosistemleri içinde insan ihtiyaçlarını (parasal olarak ölçülen ve ölçülemeyen) karşılayan birçok fonksiyonun olduğu bilinmekte ve bu fonksiyonlardan maksimum düzeyde yararlanabilmek için gerekli tedbirler alınmakta ve bu tedbirler ışığında izlenecek yol haritası belirlenmeye çalışılmaktadır.

Hoen (1987) planlama üzerinde engebelik oranı, odun üretimi için izin verilen kent ya da kente yakın olan yerler, istihdam olanakları, kesim sınırı ve çeşitleri gibi kısıtları değerlendirmek için bir doğrusal programlama yaklaşımı ortaya koyduğunu ifade etmiştir.

Newnham (1991) yıllık faaliyet planının oluşturulmasında LOGPLANII isimli tam sayılı doğrusal programlama tekniği temeline dayanan bir programla mevcut servet, stok ve tomruk kaynaklarını göz önünde bulundurarak taleplerden oluşan maliyetleri en aza indirebilecek şekilde planlama yaptıklarını ve çeşitli stratejileri de bu modelle sınayabileceklerini ifade etmişlerdir.

Geray (1992) üretimin planlanmasını; "*yalınlaştırılmış bir yaklaşımla hasat planlaması, yani, hangi meşcerenin, ne zaman kesime tabi tutulacağının belirlenmesi, dolayısıyla da ağaçlandırma-gençleştirme, bakım ve pazarlama işlerinin belirlenmesi*" olarak ifade etmektedir. Orman üretim işlerinin planlanmasında ekonomik ve sosyal değişkenler klasik yaklaşımlarda yer alamamasını Geray (1992) iki temel nedene bağlamaktadır. Bunlardan birincisi "*orman kaynaklarının yönetim sürecinin sadece biyofizik değişkenlere ve dolaysıyla bunları dikkate alan, diğer değişkenleri ormancılık planlamasının konusu dışında kabul eden düşünüş biçimi*" olarak ifade ederken, ikincisini ise "*aynı alana ait çok sayıdaki değişken ve faktörün dahil edilmesi halinde, planlama*

problemi ileri ölçüde karmaşıklaşmakta, hesap yükü artmakta ve amaca uygun çözümün bulunabilmesi için daha ileri düzeyde bilgi gerekmektedir" şeklinde ifade etmiştir.

MacDonald (1996) tarafından yürütülen çalışmada, orman kaynakları planlamacılarına yardım etmek amacıyla üretim alanı ve silvikültürel planlama tabanlı bir yaklaşım ile Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılarak sayısal haritalar üzerinde yollar ve üretim yapılabilecek alanların tespiti sağlanmıştır. Bu çalışmada ayrıca, orman kaynakları yönetiminin rolü, yapısı ve hedefleri konusunda çeşitli açıklamalar getirildiğini ifade etmiştir.

Engür (1996) orman ürünleri üretiminde teknoloji seçimi ve mekanizasyon imkanlarını ortaya koymak amacıyla yaptığı çalışmada, odun üretiminde kullanılan teknolojiler, bu teknolojilerin içinde uygun olanın seçimi için kriterler oluşturmuş ve uygun teknolojinin Analitik Hiyerarşik Süreç (AHS) yaklaşımı ile seçilerek karar verilmesine destek olunmuştur.

Hasdemir ve Demir (1997) orman yollarının planlanmasında CBS'den yararlanma olanakları ile ilgili olarak karşılaştırma amaçlı yaptıkları çalışmada, engebeli ve yüksek eğimli arazi yapısına sahip ülkemiz ormanlık alanlarının iyi bir yol planlamasına sahip olmasının, aynı zamanda ormancılık hizmetlerinin (koruma, yetiştirme, üretim vb) gerçekleştirilmesinde ve planların etkili bir şekilde uygulanmasında faydalı olacağını vurgulamışlardır.

Acar (1998) sürdürülebilir bir kaynak olan ormanların, dünyada ve ülkemizde her geçen gün azaldığını, bu doğal kaynağı artırmak için çözüm aranmasının yanında mevcut orman kaynağının en ideal şekilde kullanıma sunulması ve üretim faaliyetleri yürütülürken çevreye verilecek zararı en düşük seviyede tutacak biçimde hareket edilmesinin gerekli olduğunu, bu amaçla ormancılıkta transport sisteminin teknolojik gelişmeler ve imkanlar ölçüsünde iyileştirilmesi gerektiğini ifade etmiştir.

Acar (1999) ormancılıkta üretim çalışmalarını, ağaçların kesilmesi, bölmeden çıkarılması, kabuklarının soyulması, tomruklama, yükleme, taşıma, boşaltma ve istifleme çalışmalarının bütününü kapsayan bir süreç olarak tanımlamıştır.

Dinç (1999), nüfusun giderek artmasıyla orantılı olarak üretim işlerinin, genellikle dağlık araziye çekilmiş olan ormanlık alanlarda sürdürüldüğünü belirtmiştir. Bu işlerin, insan ve hayvan gücü, alet ve mekanizasyon imkânlarının kullanılmasıyla yürütüldüğünü, orman işçiliğinin, kendine has özellikleri gereği Uluslararası Çalışma Örgütü (ILO) tarafından "çok ağır" işler arasında değerlendirildiğini aktarmıştır.

Acar (2000) ormanların sürdürülebilir doğal kaynakların başında geldiğini, bu dağınık ve büyük kaynağın işletilmesi ve korunmasında planlamanın yanında yol varlığının da zorunlu olduğunu ve orman yollarının planlanması, yapımı ve bakımının çevreye duyarlı, arazi kaybı ve ekonomik açılardan da değerlendirilmesinin büyük önem taşıdığını, planlama ve uygulama faaliyetlerinin yürütülmesi sırasında özenli çalışılması gerektiğini aktarmıştır.

Clark et al (2000) yaptıkları çalışmada kesme, sürütme, yol giderlerinin göz önünde bulundurulduğu üretim alanı geometrisi ile üretim yolları geometrisi arasında bir bağ bulma düşüncesinden hareketle yöneylem araştırması (YA) tekniklerinden "Mathews' operational cost formulation" modelinden faydalanarak meşcere büyüklüğü, meşcere hacmi ve yol maliyetlerini değerlendirdiklerini ve taktik ve operasyonel planlamalarda kullanılabilecek yeni bir model geliştirtiklerini ifade etmişlerdir.

Timpe and Kallrath (2000), üretim ve taşımada karar destek sistemi oluşturmak için karışık tamsayılı doğrusal programlama modeli temeline dayalı ham madde, üretim, yatırım ve talep problemlerini içeren zaman endeksli model geliştirdiklerini, karmaşık planlama problemlerine, çoklu alan yönetimine ve çoklu ürün üretim ağına ilişkin çözüm yaklaşımı ortaya koyduklarını aktarmışlardır.

Acar ve Eker (2001), ormancılık uygulama planlarını stratejik, taktiksel ve operasyonel olarak üç aşamada değerlendirmekte; üretim ve yol yapım işlerini transport faaliyetleri olarak tanımlamaktadırlar. Transport faaliyetlerinin ormanlarda kalıcı etkiler bırakması nedeniyle bu tip operasyonel faaliyetlerin daha dikkatli planlanması gerektiğini vurgulamaktadırlar. Orman ekosisteminin tüm elemanlarını dikkate alarak yapılması gereken transport planlarının; orman amenajman planlarında ortaya konulan stratejilere göre belirlendiğini ve amenajman planlarının eşliğinde bu planların hazırlanması sayesinde sistematik ve düzenli transport faaliyetlerinin gerçekleşeceğini ifade etmektedirler.

Gallis (2002), yaptığı çalışmada, üretimden son kullanıcıya kadar geçen süreçte SLAMSYSTEM ağ simülasyon modeline entegreli bir holistik (bütüncül) model geliştirdiğini stoklar ve sermayenin beklemeden kaynaklı faiz masrafını azaltabilmek için transport planı oluşturduğunu ifade etmiştir.

Jang et al (2002), tedarik ağı dizayn ve planlama problemleri için genetik algoritma ve matematiksel model oluşturmuşlar ve uygun stratejiler ve algoritmalarla optimal çözümlerin elde edilebileceğini vurgulamışlardır.

Andalaft et al (2003), tamsayılı doğrusal programlama ile orman yolları ve üretim özelliklerini dahil ettikleri modelleme ile karar verme sürecinde karşılaşılan üretim problemlerine ilişkin çözüm stratejileri geliştirdiklerini ifade etmişlerdir.

Öhman and Lämås (2003), orman planlanmasında kullanılan modellerin yakın zamana kadar mekânsal olmadığını ve üretim faaliyetlerinin planlanmasının daha alt bir başlıkta düşünüldüğünü, ancak çevresel bilincin artması ile planlamaların bu ölçeğinin de geçerli bir seçenek olduğunu vurgulamış uzun vadeli üretim planlamasında net bugünkü değer hesabın dahil edildiği, zaman ve mekan bilgileri ile entegre olacak şekilde kümeleme yapılıp problemlerin sıradan optimizasyon tekniklerine oranla sezgisel yöntemle daha etkin çözülebileceğini ifade etmişlerdir.

Başkent (2004), doğal kaynakların sınırlı olması yanında çok yönlü faydalanma sağlayan ve gelecek nesillere bırakılması (sürdürülebilir olması) gereken sistemler olduğunu, aynı zamanda bu sistemlerin elemanları arasında fonksiyonel ilişkilerin karmaşık olması, sistem davranışlarının algılanmasını zorlaştırdığından modelleme yöntemlerinin kullanılması gerektiğini belirtmiştir.

Eker (2004) yaptığı çalışmada, hiyerarşik planlama yaklaşımına göre, operasyonel düzeyde bir planlama modeli geliştirerek yıl içindeki toplam ortalama üretim giderlerinin minimizasyonunu amaçlanmıştır. Bu amaç için teknik, topoğrafik, ekonomik, çevresel ve sosyo-ekonomik kriterlere uygun bir planlama stratejisi hedeflenmiş, çevresel ve kurumsal değişkenler, niteliklerine göre değerlendirmiş ve bu değerlendirme için çok kriterli analizlerden AHS kullanmış ve elde ettiği sonuçları nicel değerlendirmelere eklemiştir. Operasyonel kararların modellenmesi ve optimizasyonu (nicel değerlendirme) için doğrusal ve tam-sayılı programlama teknikleri kullanmıştır. Sonuç olarak bu planlama yaklaşımı ile yıllık ortalama üretim maliyetlerinde doğrudan %4 oranında bir tasarruf sağlanabileceğini ifade etmiştir.

Karlsson et al (2004), yıllık üretim planı problemlerinin çözümü için yürüttükleri çalışmada, karışık tam sayılı doğrusal modelleme tekniği kullanmışlar ve üretim alanı seçiminin farklı düzeyde üretim miktarını değiştirdiğini, belli yolların üretim sezonunda kullanılamadığını ve belli dönemlerde üretim için alana gidilemediğini, ayrıca taşıma ve depolama ile ilgili problemlerin de bulunduğunu ve sorunların çözümü için CPLEX yazılımını kullanarak karar vermede sorunları çözmek için olumlu sonuçlar elde ettiklerini bildirmişlerdir.

Sönmez (2004), klasik amenajman planlarında bulunan verileri sayısal ortama aktararak konumsal veri tabanı tasarımı gerçekleştirmiş, bu bilgileri bir ara yüz aracılığıyla uygulayıcılara (Artvin OİŞ örneğinde) güncel veri akışı sağlayacak biçimde CBS destekli olarak uygulama ve takip mekanizması geliştirerek paket program şeklinde sunmuştur.

Başkent and Keleş (2005), ormancılıkta CBS yardımıyla mekansal planlamalara önayak olma amacıyla ormancılığın son yirmi yılını içerecek şekilde mekânsal ve mekânsal olmayan planlamanın kavramsal çerçevesini oluşturarak karşılaştırmışlardır. Orman kaynakları yönetiminde kullanılan analitik karar verme teknikleriyle (meta-heuristic, simülasyon, matematiksel optimizasyon) problemlere etkin çözüm bulunabileceğini aktarmışlardır.

Bettinger et al (2005) uydu görüntüleri kullanarak CBS yardımıyla yaptıkları çalışmada uzun dönemli hiyerarşik mekânsal planlamanın kavramsal çerçeve örneğini ortaya koymuşlar ve ormanların yönetiminde ekonomik ve ekolojik analizlerin de hesaba dahil edilebileceği, farklı ormancılık politikalarına uygun alternatif çözümler üretilebileceğini aktarmışlardır.

Laukkanen et al (2005) yaptıkları çalışmada, yaygın kullanılan karar destek metotlarının tek kritere dayandığını, kendi çalışmalarında ise çok ölçütlü onaylama adı verilen bir oylama teorisi tabanlı yöntemle üretime daha gerçekçi karar verilebileceğini karşılaşılan durumlara karar alternatiflerinin geliştirilebileceğini ve kalitesiz bilgiden kaynaklanan sorunların azaltılabileceğini aktarmışlardır.

Murphy and Adams (2005) yaptıkları çalışmada, özenli planlama, yönetim ve üretim işlerinin takibi ile ürün verimliliğinin korunup aynı zamanda net bugünkü gelirleri maksimize etmeye yardımcı olabileceğini ifade etmişlerdir.

Troncoso and Garrido (2005), ormancılıkta yaygın olarak karşılan problemlerden ormancılıkta üretimi, orman tesislerinin konumu ve orman nakliyatının düzenlenmesini daha doğru karar verebilmek için dinamik bir matematiksel model olan karışık tamsayılı model geliştirip LINGO yazılımı ile talebe, nakliyat maliyetlerine, kereste fiyatlarına ve kesme işleminin verimine göre farklı senaryolar oluşturarak karar vermede çözümler ürettiklerini aktarmışlardır.

Korkmaz (2006) yapmış olduğu çalışmada, Bucak Orman İşletme Müdürlüğü Pamucak Orman İşletme Şefliği Kızılçam İşletme sınıfında yer alan ormanlık alandaki üretim birimlerini (Bölme-bölmecik) belirlemiş ve bu birimlerin hacim, ürün çeşidi, üretim sürecindeki masrafları ile birim satış gelirlerini idare süreleri itibari ile hesaplamıştır. Çalışmada yöneylem araştırma yöntemlerinden doğrusal programlama ve 0-1 tam sayılı doğrusal programlamayı kullanmıştır. Korkmaz bu çalışmasında optimum işlendirme düzeyini hem ilk periyot için hem de yıllık olarak, çalışma zamanları itibariyle ortaya koyduğunu belirtmiştir.

Menemencioğlu (2006), üretim faaliyetlerinden kaynaklanan çevresel zararların azaltılabilmesi amacıyla yaptığı çalışmada, hasat zararlarını azaltıcı transport planlaması (HZATP)'nı ortaya koymuş, orman ekosistemine, biyolojik çeşitliliğe verilen zararları azaltabilecek öneriler getirerek, HZATP'nin sürdürülebilir ormancılık yönetimi açısından önemini vurgulamıştır.

Sokhansanj et al (2006) tarafından yapılan çalışmada toplama, depolama ve transport uygulamaları için taşıma modeline dinamik olarak entegre edilmiş biyokütle tedarik analizi ile EXTEND^{TM} ismli bir simülasyon yazılımı kullanılarak model geliştirmiş, çözüm için senaryolar üretilmiş ve oldukça etkili sonuçlar elde edilmiştir.

Tahvonen and Kallio (2006) çalışmalarında, farklı yaş sınıflarını ve piyasadaki riskten kaçınma durumunu da içerecek şekilde optimal üretim çalışmalarını analiz etmişler ve sonuç olarak riskten kaçınmanın tamamen üretim politikasını değiştirdiğini, objektif olmayan kararların işletmeyi/işletmeciyi servet bakımından bağımlı hale getirebileceğini aktarmışlardır.

Vila et al (2006) karı maksimize etmeyi amaçladıkları optimizasyon yazılımı (CIPLEX) ile matematiksel modelin (MIPemphasis) çalışmalarında, üretim ve depolama sürecini farklı üretim tekniğini ilişkilendirerek modelledikleri ve bu modele piyasa talep durmaları ve üretimi sonrası bitmiş ürünleri de hesaba kattıklarını ifade etmişlerdir.

Weintraub and Murray (2006) yaptıkları çalışmada, orman planlamasında çevreye olumsuz etkiyi azaltmak için konumsal bazlı karar vermede son zamanlarda sık sık modellemelerin yaygın kullanıldığını ve kendi geliştirdikleri algoritmaya karşık tamsayılı modelleme tekniğini ve konumsal kısıtların entegre edilmesinin gerektiğini böylece modelin daha tutarlı çalışıp amaca hizmet edebileceğini ifade etmişlerdir.

Bettinger et al (2007), orman yönetimi planlama problemlerine çözüm getirmek için yaptıkları zamansal ve mekânsal planlama odaklı çalışmalarında, yöneylem araştırma tekniklerinden tabu-search yaklaşımını kullanarak sezgisel model kullanmışlar ve karşılaşılan problemlere daha etkili orman planlama çözümleri ürettiklerini aktarmışlardır.

Legües et al (2007) yaptıkları çalışmada, ormancılıkta üretim aktiviteleri ile ilgili olarak a-kesilen gövdeleri en yakın yol kenarına çekmek için makine yerlerinin belirlenmesi ve b- yükleme noktalarından mevcut yol ağına kadar olan kısımda ulaşım olanaklarının tasarımını gerçekleştirmek için doğrusal programlamaya oranla daha iyi olan tabu arama yöntemiyle çözüm bulduklarını ifade etmişlerdir.

Noguera et al (2007), üretim çalışmalarından kaynaklanan zararları en aza indirebilmek için yaptıkları çalışmada yol durumu, drenaj ağı, eğim, ağaç yoğunluğu gibi bilgilerin de dahil edildiği üretim planlaması yapılmasının zararları azaltmada önemli katkı sağlayacağını aktarmışlardır.

Sessions (2007), orman kaynakları yönetiminde güvenli, verimli ve çevresel açıdan kabul edilebilir operasyonlar yürütmek için yöntemler hakkında bilgileri aktardığı çalışmasında, üretimin planlanması, teknoloji seçimi ve ürünlerin taşınması aşamalarına yönelik yeni teknikler ve teknolojiler üzerinde durmuş sayısal grafikler ve formüllerle üretim sorunlarına netlik kazandırmaya çalıştığını ifade etmiştir.

Beaudoin et al (2008), taktiksel düzeyde üretim kapasitesini inceledikleri çalışmalarında, kapasite ve topşu talep tahmininin operasyonel kullanımı ile ilgili tarihsel verilen analizi

sonrası üretim çalışmalarını Schneeweiss'nın genel hiyerarşik modeli yaklaşımı kullanarak planlama yaptıklarını ve daha iyi sonuçlar için bu modelin kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Keleş (2008), odun üretimi, su üretimi, oksijen üretimi ve karbon birikimini kapsayacak şekilde KDS oluşturmak için yaptığı çalışmada, ekosistem tabanlı çok amaçlı planlama anlayışı ve kriterleri çerçevesinde CBS yardımıyla elde edilen verileri ve amenajman plan verilerine bağlı olarak veri tabanı dizayn etmiştir. Bu yapıya bağlı bir arayüz geliştirerek meşcere büyüme modellerine göre uygulanabilecek silvikültürel müdahalelere sonrası meşcerenin büyüme şekli ve yapısının nasıl etkilenebildiğini simülasyon modelleriyle ortaya koymuş ve aktüel durumla kıyaslayarak karşılaştırmalar yapmıştır.

Mendoza and Vanclay (2008) çalışmalarında, ormancılık üretim çalışmalarında yaygın olarak kullanılan dört farklı model olduğunu, bu modellerin farklı yönetim stratejilerinin ağaçlar ve diğer bitkiler üzerine etkilerini göstermek için orman yönetimi ve çok kriterli karar verme modelleri ile AHS, dinamik süreçleri anlamak ve ekolojik – ekonomik etkileşimleri ortaya koymak amaçlı orman dinamikleri ve büyüme, ormana yapılan müdahaleleri sonucu oluşacak etkileri görselleştirmek ile katılımcı orman yönetim modelleri ve mekansal modellerin olduğunu ve karşılaşılan sıkıntıların giderilmesinde etkin kullanılabileceğini aktarmışlardır.

St-Laurent et al (2008), biyolojik çeşitliliğin korunması için yaban hayatı popülasyonlarından ödün vermeden mevcut meşcerelerin planlanması gerektiğini vurgulamışlar, biyoçeşitliliğin korunması konusunda yapılan düzenlemelerin uygun olup olmadığını öğrenene kadar üretim birimlerinin dikkatli bir şekilde planlanlaması gerektiğini belirtmişlerdir.

Alfonzo et al (2009) yaptıkları çalışmada, optimal yönetim değerlendirmesi için detaylı teknik bilgi, ekonomik ve çevresel analizler, taşıma noktalarından hareketle optimal konumlara varıncaya kadar çeşitli bilgileri metodolojik olarak değerlendirdiklerini ve bu bilgilerin çözüm bulmada daha da kullanışlı olabileceğini ifade etmişlerdir.

Broman and Rönnqvist (2009), tarafından yapılan çalışmada, Güney İsveç'i vuran fırtına nedeniyle zarar gören yaklaşık 70 milyom m^3 ağacın çıkarılması için karar destek sistemlerine ihtiyaç duyduklarını aktarmışlardır. Bu çalışmada "Nerede - ne kadar hacimsel kayıp var? Mevcut üretim kapasitesi yeterli mi? Mevcut transport kapasitesi yeterli mi? Mevcut müşterileri nasıl destekleriz? Ekstra emval için depolamayı nerede yapabiliriz? Kereste piyasası üzerinde ne tür etkiler var?" sorularına yanıt aranarak yöneylem araştırması (YA) teknikleri kullanılarak tedarik zinciri planlamasının nasıl yapılacağı açıklanmıştır.

Frombo et al (2009), çevresel karar verme destek sistemlerini açıkladıkları çalışmada, üretim ve taşıma problemlerine ilişkin çözüm bulmak ve detaylı stratejik plan oluşturmak amacıyla Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yardımıyla optimizasyon tekniği kullanarak doğrusal programlama yaptıklarını aktarmışlardır.

Silva et al (2010) yaptıkları çalışmada, orta vadede üretim problemlerini dengelemek ve çözmek amacıyla çevresel bileşenlerin ve ekonomik kriterlerin göz önünde tutulduğu karışık tamsayılı doğrusal programlama ile model geliştirdiklerini aktarmışlardır.

Daşdemir (2011), orman kaynaklarının çeşitlilik (odun hammaddesi, odun dışı bitkisel ürünler, rekreasyon, mera, su v su ürünleri, yaban hayatı vs) arz ettiği ve bu her bir girdisi ve çıktısı farklı olan sistemi ayrı bir üretim planının olması gerektiğini belirtmiştir. Odun hammaddesi üretimi açısından ormancılıkta üretimin planlanmasını "odun hammaddesi üretiminin ve dolaysıyla da onun evreleri olan gençleştirme-ağaçlandırma (tür seçimi, dikim aralığı vb.), bakım (gençlik, sıklık, aralama, budama vb.), hasat (kesim), taşıma, depolama ve pazarlama işlemlerinin nerede, ne zaman, hangi yoğunlukta ve hangi teknoloji ile yapılacağına karar vermek ve uygulamak anlamına gelmektedir" şeklinde açıklamıştır.

Thurnher et al (2011) tarafından yapılan çalışmada, üretim modelinin uygulamasını geliştirmek için değişik yaşlı meşcerelerde seçme işletmesinde MOSES (MOdelling Stand rESponse) isimli bir büyüme modelinden elde ettikleri veriler ile LOGIT isimli

üretim simülasyon modeli kullanarak birbirine entegre etttiklerini ve bu karma modelin planlama problemlerini çözmede kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

Wolfslehner and Vacik (2011) yaptıkları çalışmada, sürdürülebilir orman yönetimi değerlerine bağlı kavramsal haritaları Analitik Ağ Süreci (AAS) yöntemi kullanarak nitel ve nicel özellikleri içerecek şekilde çok kriterli karar analizi yapmış ve modeli geliştirerek çifte fayda oluşturduklarını aktarmışlardır.

Ghajar and Najafi (2012) çalışmalarında, mevcut üç farklı üretim metodunun uygulanmasında sürdürülebilir ormancılık kriterlerini göz önünde bulundurarak ormancılık uygulamalarını geliştirmek için çok amaçlı faydalanma sağlamak amacıyla nitel ve nicel kriterleri ortaya koymuşlar ve AAS ile değerlendirme yaparak çözümlere ulaştıklarını ifade etmişlerdir.

Macpherson et al 2012 çevresel zararı azaltmak ve gelecek orman verimliliğini korumak için yaptıkları çalışmada, sürdürülebilirlik ilkesi doğrultusunda optimum üretim yolları belirlemek amacıyla matris model geliştirmişler ve meşcerenin maksimum serveti ile üretimi yapılacak odun hammaddesi envanterini optimize ettiklerini aktarmışlardır.

Pereira et al 2013 optimizasyon ve simülasyon tekniklerini birbirine entegre ederek yaptıkları çalışmada, odun üretim çalışmalarının taktik planlarını ortaya koymak için LogiOpt isimli özel bir yazılım kullanmış ve üretim, transport, kerestelik odun üretiminde isabetli karar vermeye yardımcı olduğunu ifade etmiştir.

Flisberg et al (2014), birkaç yıllık taktik amaçlar çerçevesinde üretim ve taşıma çalışmalarını planlamak için yaptıkları çalışmada, mekânsal verilere dayalı entegre bir optimizasyon modeli geliştirmişler ve ormanın net bugünkü değerini hesaplama, taşıma maliyetlerini minimize etme ve her ikisinin kombinasyonu olarak üç farklı yaklaşımla sorunlara yönelik çözümleri aktarmışlardır.

Gülci (2014), hassas ormancılık anlayışı çerçevesinde, ormancılık üretim çalışmalarında kullanılan bölmeden çıkarma yöntemlerinden en uygununu seçerek verim ve çevresel zararlar açıdan etkilerini ortaya koymak amacıyla yaptığı çalışmada AHS tabanlı Expert Choice paket programı yardımıyla oluşturulan senaryolar sonucu planlamanın önemi ve ekonomik değeri yüksek ve kaliteli ürünlerin üretiminin uygulamaya konmasının ülkemiz ormancılığına önemli katkılar sağlayacağı vurgulanmıştır.

Marquez et al (2014), kısa dönemli planlama ve karar verme teknikleri kullanarak yaptıkları çalışmada, mevcut teknik gecikmeler, donanım arızaları ve diğer beklenmeyen olaylardan kaynaklanan gecikmeler gibi çalışmayı etkileyen rassal faktörleri hesaba katarak kombine model yaklaşımı ortaya koyduklarını ve kağıt hamuru üreten bir fabrikanın hammadde sorununu çözmede kullandıklarını ve çözüme bu tür modellemelerle ulaşılabildiğini ifade etmişlerdir.

Vopěnka et al (2015), ormancılık üretim planlamasında zamansal ve mekânsal optimizasyonu için CBS yazlımı kullandıkları çalışmada uygulayıcı tarafından sayısal haritalarda üretim alanlarını içeren poligonlar oluşturularak tamsayılı programlama matrisi kullanmışlardır. Bu çalışmada her bir üretim döneminde mekânsal dağılımları; üretim süresinin uzunluğu ve sayısı, kabul edilebilir mesafeler ve üretim birimlerinin alanları gibi özellikleri elle ayarlanabilecek şekilde geliştirmişler optimal çözüme ulaşılabileceğini aktarmışlardır.

Küçüker and Başkent (2015), farklı yaşlardaki yönetim stratejilerinin karbon miktarı, su ve kereste değerlerine etkilerini değerlendirdikleri çalışmalarında doğrusal programlama ile orman yönetim modeli kullanarak çeşitli asgari üretim çağı etkisini belirlemek amacıyla model geliştirildiğini aktarmışlardır.

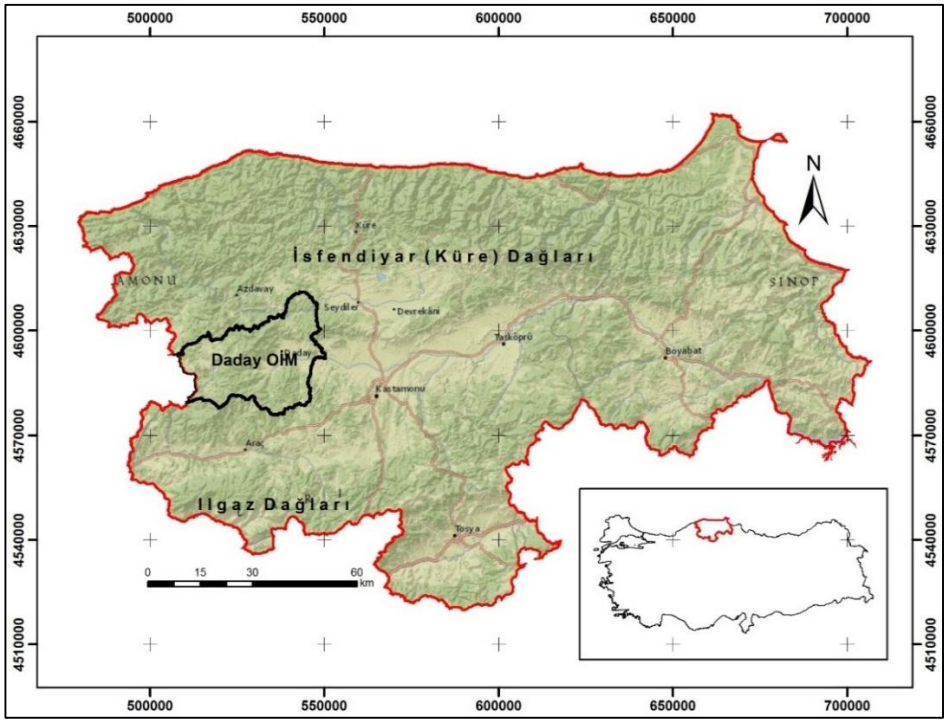
Jaafari et al (2015), sürdürülebilir orman yönetimi, çevresel ve ekonomik açıdan ormancılık üretim faaliyetlerinin neden olduğu zararları aza indirmek amacıyla

yürüttükleri çalışmada AAS modeli kullanarak dört farklı bölmeden çıkarma yöntemine göre en iyi seçimin hangisi olduğunu belirlemeye çalışmışlar ve karar destek sistemleriyle en uygun sonuç ve alternatife ulaştıklarını ifade etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

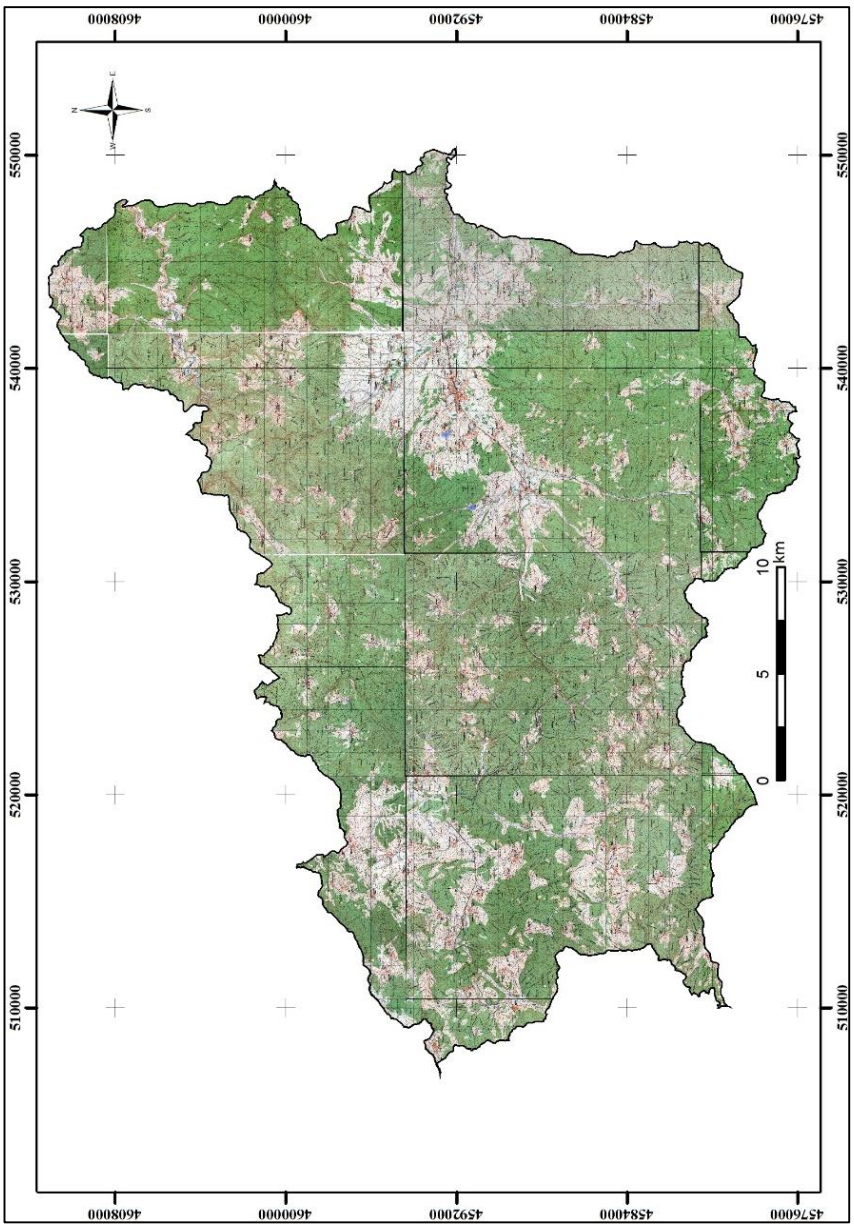
Bu çalışma, Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü (OBM)'ne bağlı, ülkemizin işletme müdürlüğü ölçeğinde ilk FSC Sertikasına sahip Daday Orman İşletme Müdürlüğü'nde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.1). Daday OİM şefliklerine ait amenajman planları 2010 yılında ETFOP ilkelerine göre fonksiyonel olarak planlanmıştır. Planlar 20 yılı, kesim planları 10 yılı kapsamaktadır. Bu çalışmanın ana materyalini, Daday OİM'ye bağlı yedi adet Orman İşletme Şefliği (OİŞ)'ne ait eşyükselti eğrileri, amenajman planları ve meşçere tipleri haritası, orman yol ağı planı ve haritaları ile anket çalışması oluşturmuştur. Diğer veri kaynakları olarak; konu ile alakalı olabilecek ilgili kanun, yönetmelik, tebliğ ve tamimler ile istatistiksel analizler için SPSS 22 istatistik yazılımı, planlama için oluşturulan programda Delphi programlama yazılımı, 15 m. mekânsal çözünürlüklü ASTER uydu görüntülerine ait DEM (Digital Elevation Model) verileri ve yardımcı kaynak olarak yerli-yabancı dergi, kitap ve makaleler kullanılmıştır.



Şekil 3.1 Kastamonu OBM ve Daday OİM'nin konumu

3.1.1 Topoğrafik haritalar

Daday OİM, 41° 38' 47" - 41° 20' 38" kuzey enlemleri ile 33° 06' 48" - 33° 34' 26"doğu boylamları arasında yer almakta ve 1/25000 ölçekli topografik haritalara göre Kastamonu E30-c2, E30-c3, E30-c4, E30-d3, E30-d4, E31-d1, E31-d4, F30-a1, F30-a2, F30-a3, F30-a4, F30-b1, F30-b2, F30-b3, F30-b4, F31-a1 ve F31-a4 olmak üzere toplam 17 pafta içerisinde yer almaktadır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 Daday OİM'i kapsayan topoğrafik haritalar ve çalışma alanı sınırı

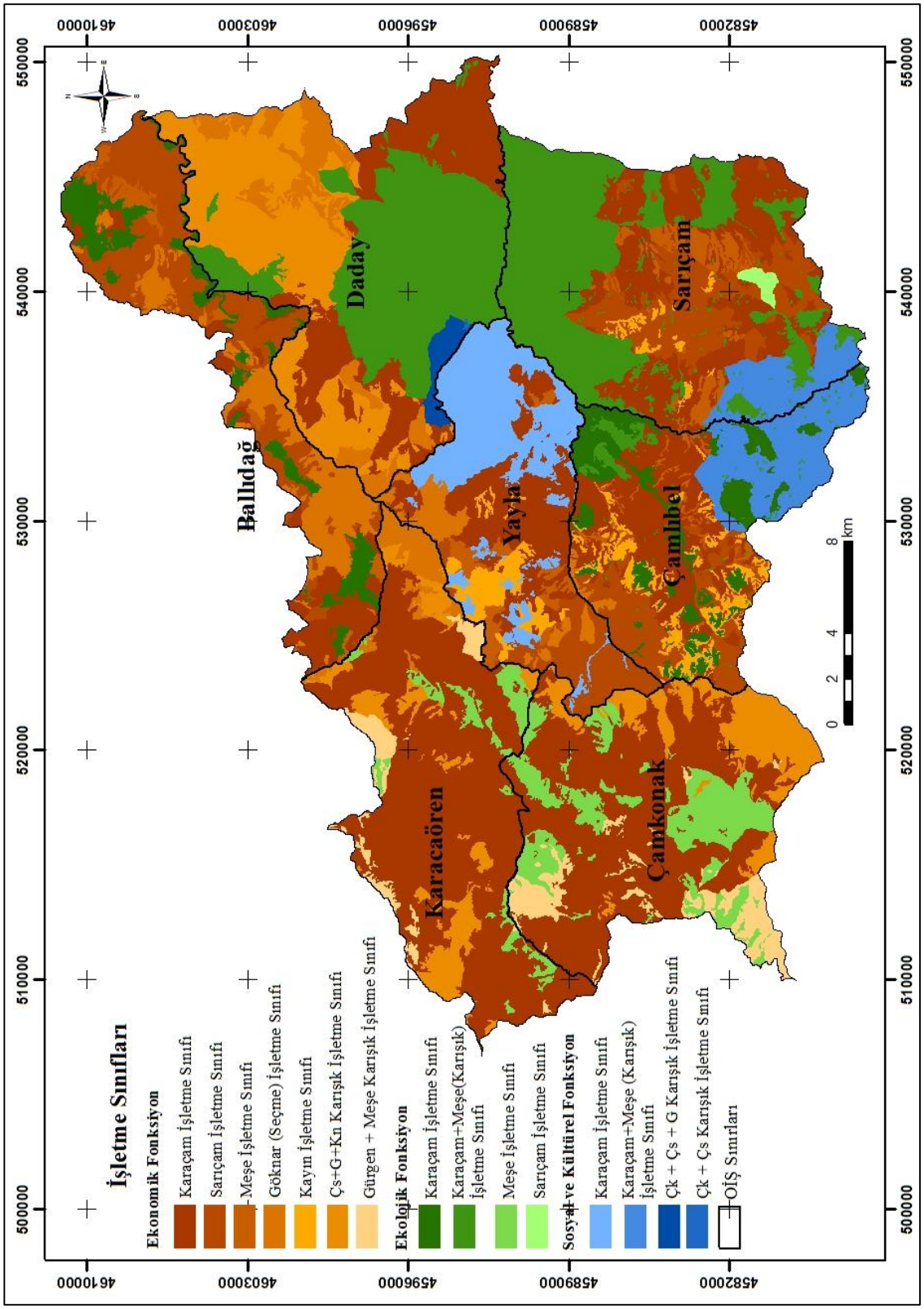
3.1.2 Daday Orman İşletme Müdürlüğü

Kastamonu ve Sinop illerini kapsayan, Türkiye'nin en yoğun ormancılık faaliyetlerinin yürütüldüğü, servet ve üretim yönünden birinci sırada yer alan Kastamonu OBM, kendine bağlı; 21 Orman İşletme Müdürlüğü (OİM) ve bu müdürlükler bünyesinde bulunan 133 adet OİŞ ile faaliyetlerini yürütmektedir (OGM 2015a).

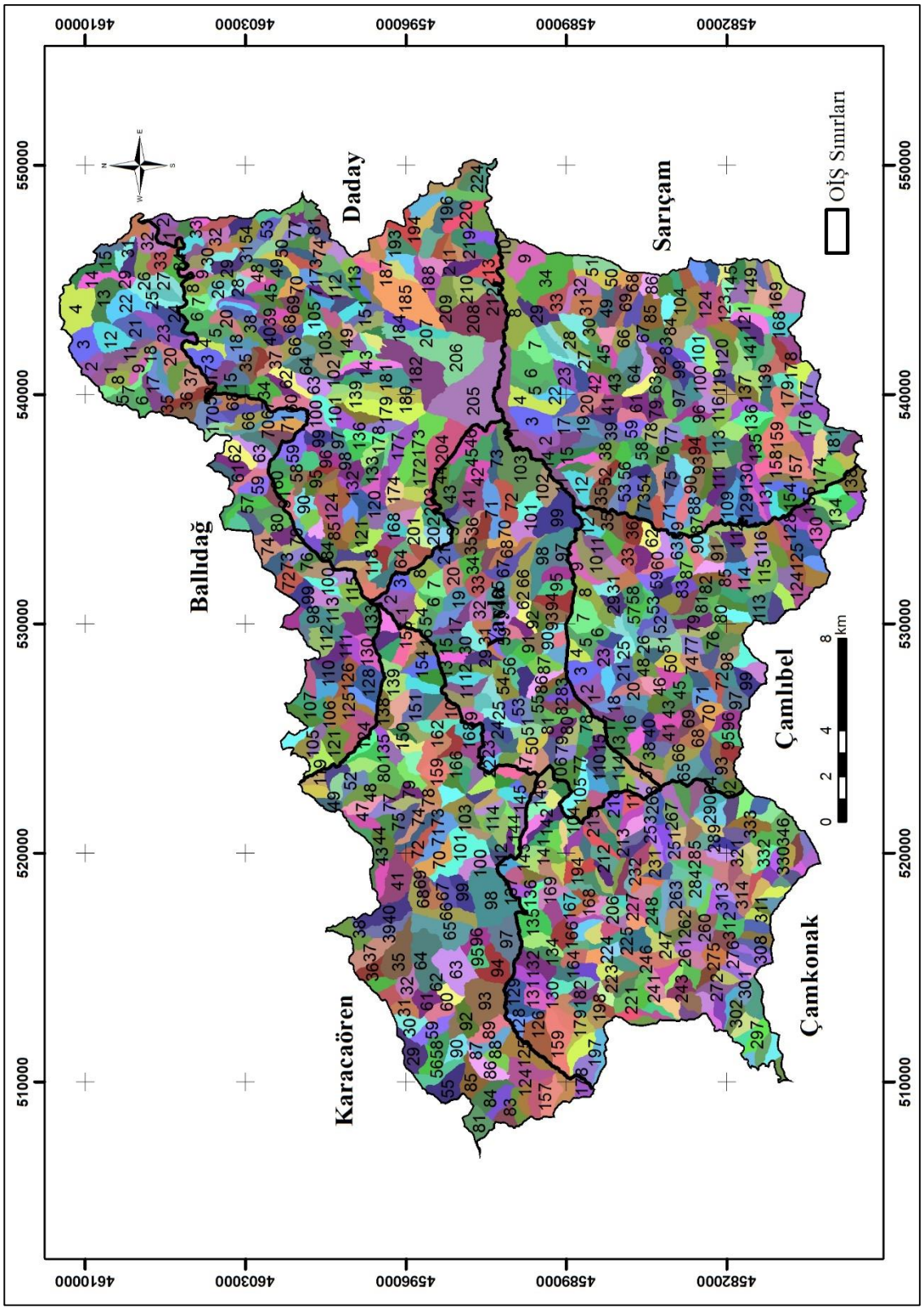
Kastamonu OBM, Kızılırmak ve Batı Karadeniz havzaları arasında yer almaktadır, iki farklı iklim ve arazi yapısına sahiptir. Kastamonu ve Sinop'u kesen İsfendiyar Dağları (Küre Dağları)'nın kuzeyinde kalan sarp arazilerde Ilıman Karadeniz İklimi hakimdir. Güneyinde kalan kısımlarda ise nispeten daha az eğimli araziler, Ilgaz ve İsfendiyar Dağları arasında kalan kısımda ise geniş düzlükler ve ovalar hakimdir. Bu arazi yapısı ve dağılımı nedeniyle üretim yapılan işletmelerin hiçbirinde sabit ya da stabil bir durum ve arazi sınıfı bulunmamaktadır. Bu geçişlerden de orman işletme müdürlükleri olumlu – olumsuz bir şekilde etkilenmektedir (İbret 2010)

3.1.3 Amenajman planları ve meşcere tipleri haritaları

Daday OİM, Kastamonu OBM´ye bağlı olarak 01.10.1945 yılında faaliyete geçmiştir. Kuzeyinde Azdavay ve Pınarbaşı, kuzeydoğusunda Küre, doğusunda Kastamonu, güneyinde İhsangazi, Araç ve Samatlar İşletme Müdürlükleri ile komşudur. Daday OİM; Ballıdağ, Çamkonak, Çamlıbel, Daday, Karacaören, Sarıçam, Yayla ve Daday Fidanlık Şefliği olmak üzere sekiz adet Orman İşletme Şefliğinden oluşmaktadır. Daday OİM'ye bağlı OİŞ'ler ETFOP yaklaşımıyla yapılan amenajman planlamasına göre; ekonomik, ekolojik ve sosyokültürel fonksiyonlara sahiptir (Şekil 3.3). Orman Amenajman Planı 2010-2029 yılları için planlanmıştır. OİŞ'lere göre değişmekle beraber ekonomik, ekolojik ve sosyo-kültürel fonksiyonlarda; karaçam, sarıçam, göknar, kayın, meşe, gürgen+meşe olmak altı adet farklı işletme sınıfı mevcut olup toplam 1,108 adet bölmeye ayrılmıştır (Şekil 3.4).



Şekil 3.3 Daday OİM işletme sınıfları haritası



Şekil 3.4 Daday OİM – OİŞ'lere ait bölmeler

Daday OİM hakkında daha detaylı bilgi vermek maksadıyla bağlı OİŞ'ler ayrı ayrı olarak tanıtılma gereği duyulmuştur. Aşağıda sırasıyla OİŞ'ler ve özellikleri özetlenerek sunulmuştur.

Ballıdağ Orman İşletme Şefliği

Ballıdağ OİŞ'ye ait ormanlar, Batı Karadeniz Bölgesinde yer a1makta olup, 1/25,000 ölçekli topografik haritalara göre 41° 30' 57'' - 41° 39' 00'' kuzey enlemleri ile 33° 15'43'' - 33° 34' 32'' doğu boylamları arasındadır(Şekil 3.4). Plan ünitesinin en alçak yeri 870 m., en yüksek yeri ise 1,746 m dir (Anonim 2010a).

İşletme Şefliğine ait amenajman planına göre, işletme şefliğine ait verimli orman alanı 5,550.4 ha, bozuk alan 1,760.1 ha, genel ormanlık alan: 7,310.5 ha, ağaçsız - açıklık alan: 1,573.7 ve toplam genel alan ise 8,884.2 ha'dır. Ormanlık alanlarda ağaç türleri olarak; karaçam, sarıçam, göknar, kayın, meşe, gürgen yayılış göstermektedir.

Çamkonak ve Karacaören Orman İşletme Şeflikleri

Çamkonak ve Karacaören Orman İşletme Şeflikleri, 2010 yılı ve önceki dönemde Savaş orman işletme şefliği adında hizmet verirken 2011 yılında ikiye ayrılmıştır. Amenajman planlama çalışmaları Savaş OİŞ üzerinden yürütüldüğünden dolayı bilgi karmaşası yaratmaması açısından burada da bu şefliğe göre bilgiler verilmiştir. Şefliğe ait ormanlar, Batı Karadeniz Bölgesinde yer a1makta olup, 1/25000 ölçekli topografik haritalara göre 41° 21' 05'' - 41° 34' 15'' kuzey enlemleri ile 33° 03'11'' - 33° 17' 22'' doğu boylamları arasındadır (Şekil 3.4). Plan ünitesinin en alçak yeri 900 m., en yüksek yeri ise 1578 m dir. İşletme Şefliğine ait amenajman planına göre, işletme şefliğine ait verimli orman alanı 17,669.8 ha, ormansız alan 9,488.6 ha, toplam genel alan ise 27,158.4 ha'dır. Ormanlık alanlarda ağaç türleri olarak; karaçam, sarıçam, göknar, kayın, meşe, gürgen yayılış göstermektedir (Anonim 2010b).

Çamlıbel Orman İşletme Şefliği

Çamlıbel OİŞ'ye ait ormanlar, Batı Karadeniz Bölgesinde yer a1makta olup, 1/25,000 ölçekli topografik haritalara göre 41° 19' 58'' - 41° 27' 07'' kuzey enlemleri ile 33° 16'06'' - 33° 26' 29'' doğu boylamları arasındadır (Şekil 3.4). Plan ünitesinin en alçak yeri 893 m., en yüksek yeri ise 1,463 m dir (Anonim 2010c).

İşletme Şefliğine ait amenajman planına göre, işletme şefliğine ait orman alanı 8,409.6 ha, açıklık alan 1,641.4 ha, toplam genel alan ise 10,051 ha'dır. Ormanlık alanlarda ağaç türleri olarak; karaçam, sarıçam, göknar, kayın, meşe, gürgen yayılış göstermektedir.

Daday Orman İşletme Şefliği

Daday OİŞ'ye ait ormanlar, Batı Karadeniz Bölgesinde yer a1makta olup, 1/25,000 ölçekli topografik haritalara göre 41° 30' 57'' - 41° 39' 00'' kuzey enlemleri ile 33° 15'43'' - 33° 34' 32'' doğu boylamları arasındadır (Şekil 3.4). Plan ünitesinin en alçak yeri 870 m., en yüksek yeri ise 1746 m dir (Anonim 2010d).

İşletme Şefliğine ait amenajman planına göre, işletme şefliğine ait orman alanı 11,743.4 ha, 5,053.8 ha ormansız alan: olmak üzere toplam genel alan ise 16,797.2 ha'dır. Ormanlık alanlarda ağaç türleri olarak; karaçam, sarıçam, göknar, kayın, meşe, gürgen yayılış göstermektedir.

Sarıçam Orman İşletme Şefliği

Sarıçam OİŞ'ye ait ormanlar, Batı Karadeniz Bölgesinde yer a1makta olup, 1/25,000 ölçekli topografik haritalara göre 41° 20' 03'' - 41° 28' 45'' kuzey enlemleri ile 33° 24'14'' - 33° 33' 58'' doğu boylamları arasındadır (Şekil 3.4). Plan ünitesinin en alçak yeri 858 m., en yüksek yeri ise 1,518 m dir (Anonim 2010e).

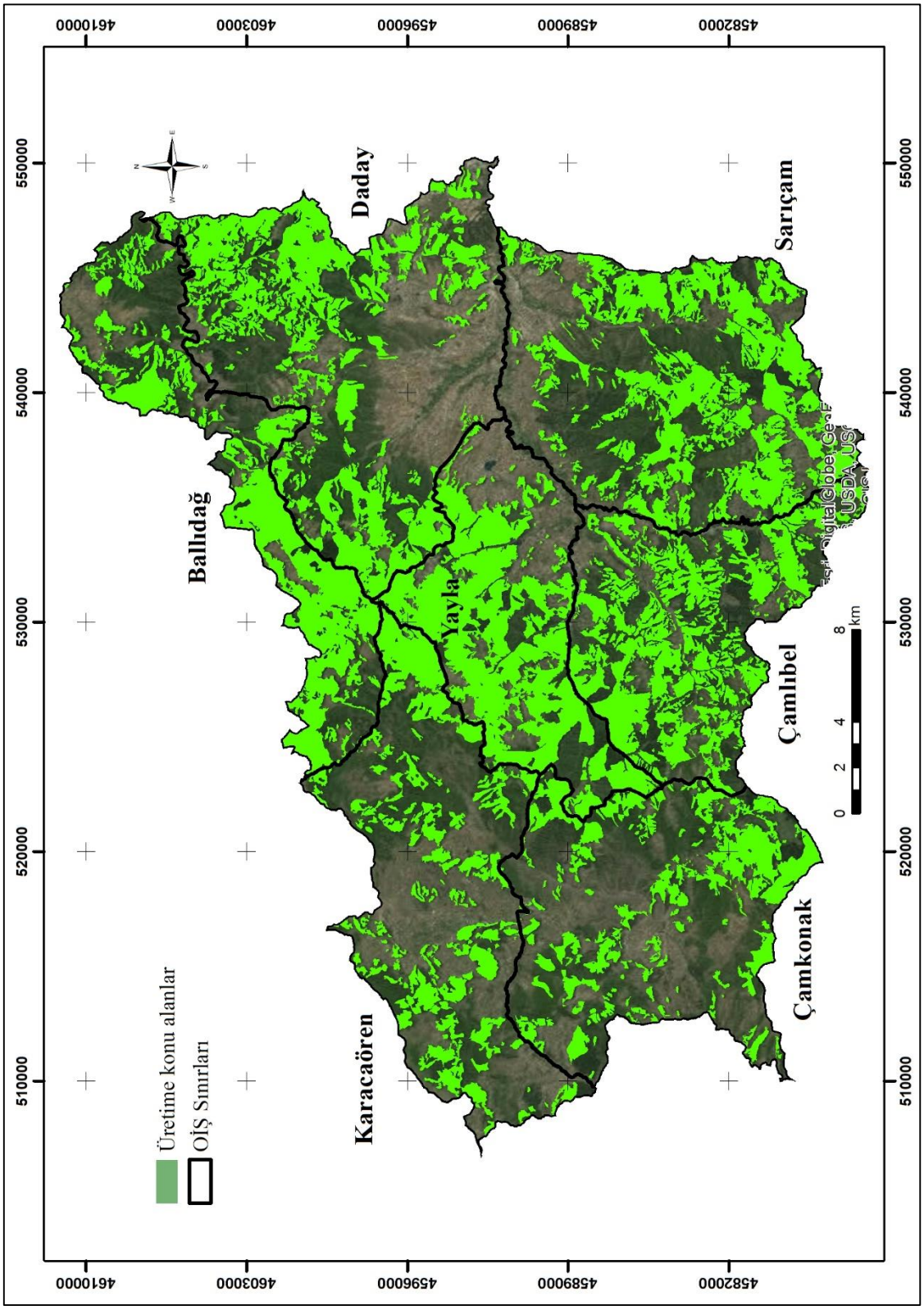
İşletme Şefliğine ait amenajman planına göre, işletme şefliğine ait orman alanı 11,548.5 ha, 3,375 ha ormansız alan: olmak üzere toplam genel alan ise 14,923.5 ha'dır. Ormanlık alanlarda ağaç türleri olarak; karaçam, sarıçam, göknar, kayın, meşe, gürgen yayılış göstermektedir.

Yayla Orman İşletme Şefliği

Yayla OİŞ'ye ait ormanlar, Batı Karadeniz Bölgesinde yer a1makta olup, 1/25,000 ölçekli topografik haritalara göre 41° 24' 52'' - 41° 32' 42'' kuzey enlemleri ile, 33° 15'18'' - 33° 28' 01'' doğu boylamları arasında yer almaktadır (Şekil 3.4). Plan ünitesinin en alçak yeri 852 m., en yüksek yeri ise 1,680 m dir (Anonim 2010f).

İşletme Şefliğine ait amenajman planına göre, işletme şefliğine ait orman alanı 6,693.9 ha, 2,565.4 ha ormansız alan: olmak üzere toplam genel alan ise 9,259.3 ha'dır. Ormanlık alanlarda ağaç türleri olarak; karaçam, sarıçam, göknar, kayın, meşe, gürgen yayılış göstermektedir.

Daday OİM'ye ait sorumluluk sahası; Daday ilçesinin tamamını, Ağlı ilçe sınırlarının bir bölümünü kapsamaktadır. İşletme Müdürlüğüne bağlı 56 adet 31. madde, 3 adet 32. madde, 1 adet de orman dışı olmak üzere 60 adet köy bulunmaktadır. Daday OİM'nin toplam sahası 85,465.6 ha. olup bunun 63,867.8 ha. ormanlık alan, 21,597.8 ha. açıklık alandan oluşmaktadır (Şekil 3.5). Toplam orman serveti 11,159,800 m^3, yıllık ortalama eta 128,000 m^3 ve toplam artım 328,493 m^3'tür. Daday OİM ve OİŞ'lerine ait açıklık ve ormanlık alan bilgilerini içeren bilgiler Çizelge 3.1'de; planlama dönemi üretime konu olacak tüm alanlar ise Şekil 3.5'te verilmiştir.



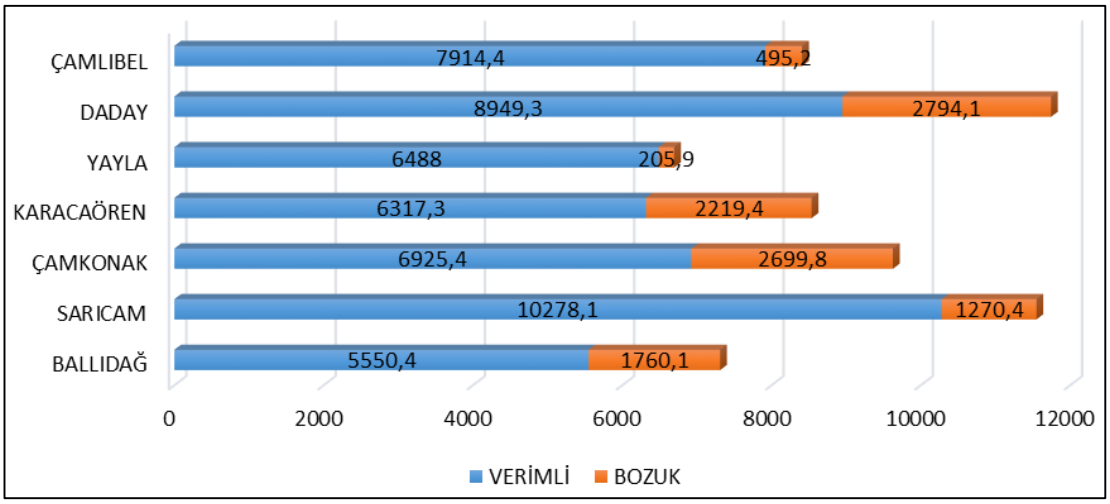
Şekil 3.5 Daday OİM'ye ait planlama dönemi üretime konu alanlar

Çizelge 3.1 Daday OİM'nin şeflikler düzeyinde alan bilgileri

OİŞ	Ormanlık Alan (ha)	Açıklık (ha)	Genel Alan (ha)
Ballıdağ	7,310.5	1,573.7	8,884.2
Sarıçam	11,548.5	3375	14,923.5
Çamkonak	9,625.2	3,218.5	12,843.7
Karacaören	8,536.7	4,170	12,706.7
Yayla	6,693.9	2,565.4	9,259.3
Daday	11,743.4	5,053.8	16,797.2
Çamlıbel	8,409.6	1,641.4	1,005.1
OİM Toplam	**63,867.8**	**21,597.8**	**85,465.6**

Daday OİM'ye bağlı OİŞ'lerin planlama döneminde üretime konu olabilecek alanları Çizelge 3.1'de verilen bilgiler ışığında; Ballıdağ OİŞ'ye ait alanların %82'si orman, %18 kısmı ise açıklık, ziraat ve iskan alanlarından oluşmaktadır (Şekil 4.9). Çamkonak OİŞ bağlı planlama döneminde üretime konu olabilecek alanların %75'i orman, %25'i ise açıklık, ziraat ve iskan alanlarından oluşmaktadır. Çamlıbel OİŞ'ye ait alanların %84'ü orman, %16'sı ise açıklık, ziraat ve iskan alanlarından oluşmaktadır. Daday OİŞ'ye ait alanların %70'i orman, %30'u ise açıklık, ziraat ve iskan alanlarından oluşmaktadır. Karacaören OİŞ'ye ait alanların %67'si orman, %33'ü ise açıklık, ziraat ve iskan alanlarından oluşmaktadır. Sarıçam OİŞ'ye ait alanların %77'si orman, %23'ü ise açıklık, ziraat ve iskan alanlarından oluşmaktadır. Son olarak Yayla OİŞ'ye ait alanın %72'si orman, %28'i ise açıklık, ziraat ve iskan alanlarından oluşmaktadır.

Daday OİM'ye bağlı OİŞ'lere ait verimli ve bozuk ormanlık alan bilgilerini içeren bilgiler Şekil 3.6'da verilmiştir.



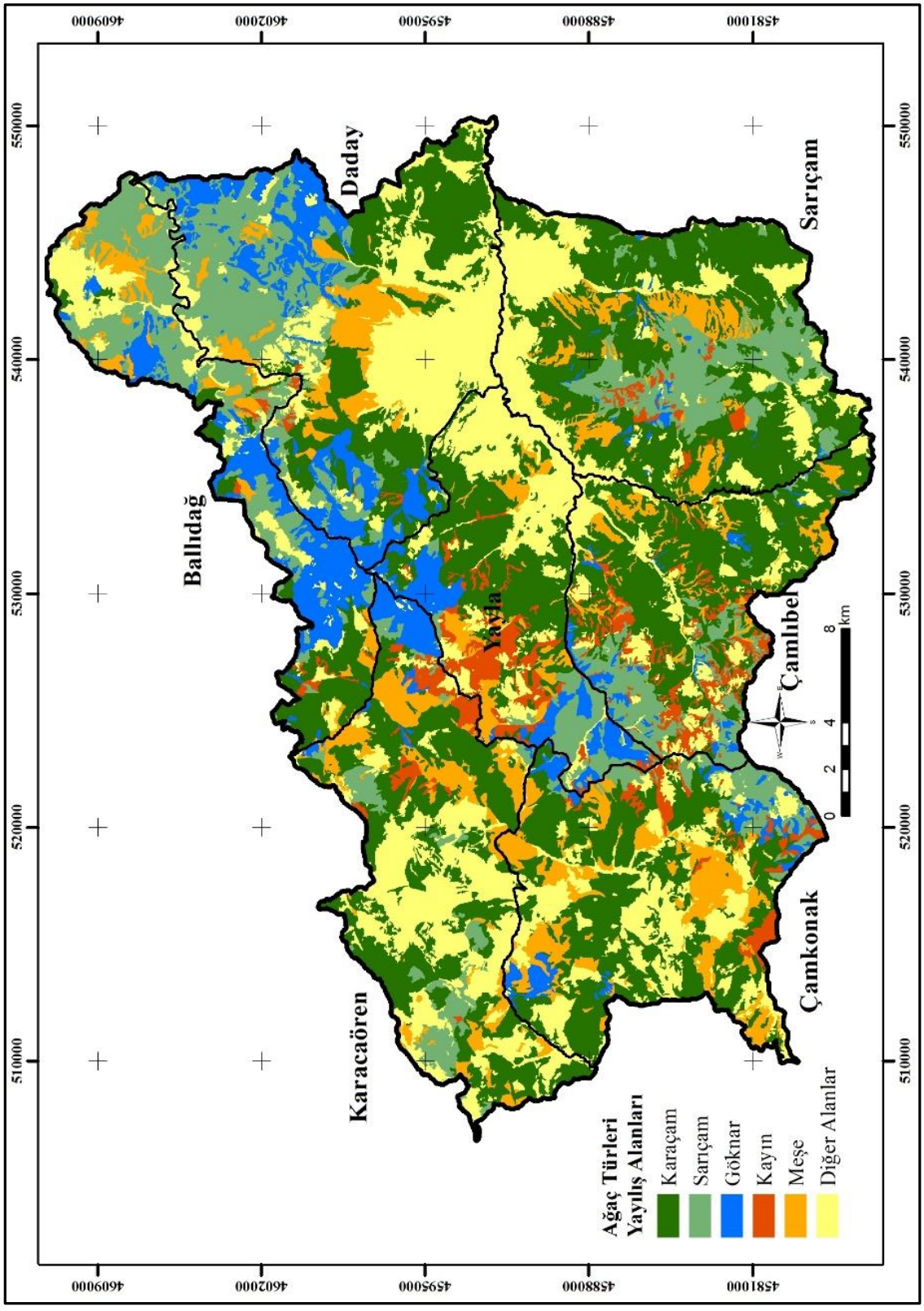
Şekil 3.6 OİŞ'lere ait orman vasfı bilgileri

Şekil 3.6 incelendiğinde; en fazla verimli orman alanlarına %89 oranı ile Sarıçam OİŞ, en düşük verimli orman alanlarına ise %76 oranı ile Ballıdağ OİŞ'in sahip olduğu görülmektedir. Daday OİŞ'nin %24 oran ile en fazla bozuk alanlara sahip olduğu ve %3 oranı ile Yayla OİŞ'nin en az bozuk alanlara sahip olduğu göze çarpmaktadır.

Ağaç türleri yayılış alanları

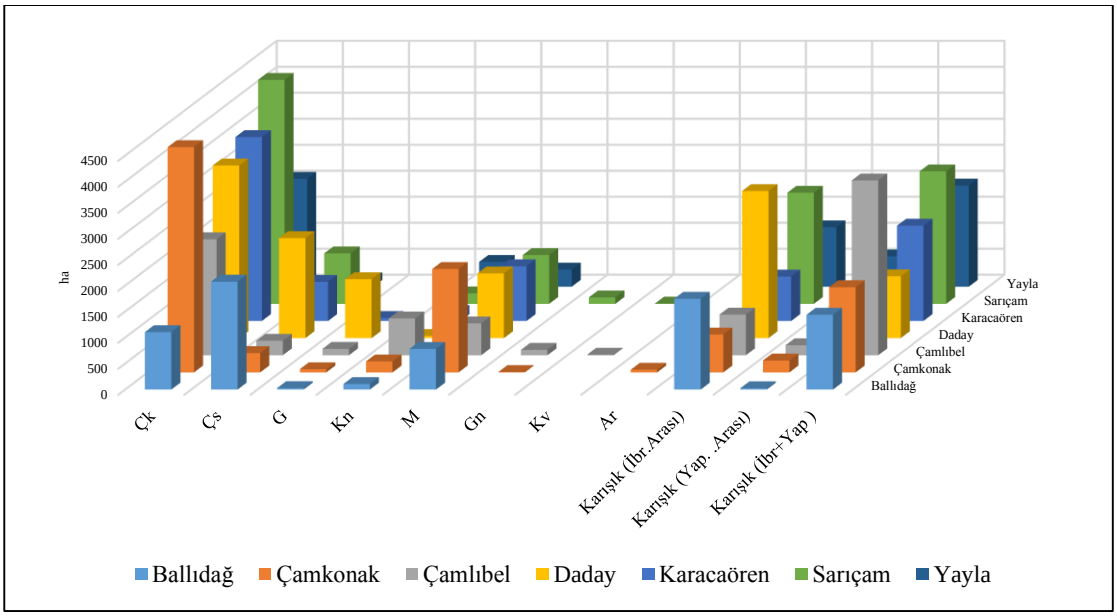
Daday OİM önemli ağaç türlerinin tüm alanlara dağılımını gösteren ağaç türleri yayılış alanı haritası Şekil 3.7'de verilmiştir.

Şekil 3.7 incelendiğinde, Daday OİM genelinde karaçam *(Pinus nigra supsp. Pallasiana)* ağaç türünün bulunduğu görülmektedir. Daday OİM kuzeydoğu ile güneybatı istikametleri arasında Göknar *(Abies nordmanniana supsp. bornmüllerina)* ağaç türünün yayılış gösterdiği, Daday OİM merkezinde Kayın *(Fagus orientalis)* türünün saf meşcereler oluşturduğu görülmektedir. Yine işletme müdürlüğünün batı bölgelerinde meşe *(Quercus sessiliflora, Quercus petrea, Quercus robur ve Quercus ilex)* türülerinin saf meşcereler oluşturduğu; sarıçam *(Pinus sylvestris)* türünün de Daday OİM'nin güney, güneydoğu ve kuzeydoğu kesimlerinde yayılış gösterdiği görülmektedir.



Şekil 3.7 Daday OİM'ye ait ağaç türleri yayılış alanları

Daday OİM sorumluluk sahasında yayılış gösteren ağaç türlerinin OİŞ düzeyinde alansal dağılımı Şekil 3.8'de verilmiştir.



Şekil 3.8 Orman Alanlarının Ağaç Türleri İtibariyle Dağılımı (ha)

Şekil 3.8 incelendiğinde Daday OİM'in hakim ağaç türünün % 33 oran ile karaçam ağaç türü olduğu görülmektedir. Diğer ağaç türlerinin yapmış oldukları saf meşcerelerin genel ormanlık alana oranları sırasıyla; %10 oranı ile meşe ve sarıçam ağaç türleri, %3 oranı ile kayın ağaç türü, %2 oranı ile göknar ağaç türüdür. Karışık ibreli ormanlık alanlar genel alanın %16'sını, karışık yapraklı ormanlar genel alanın %22'sini ve ibreli ve yapraklı ağaçların oluşturduğu karışık ormanlar genel alanın %3'ünü oluşturmaktadır.

Personel, araç-gereç ve donanım durumu

Daday OİM sorumluluk sahası içerisinde bulunan alanlarda kullanılmak üzere müdürlük bünyesinde mevcut ve faal çalışan personel, araç-gereç ve donanım durumları sırasıyla verilmiştir.

Daday OİM sınırları içinde diğer ormancılık hizmetleri yanında ana çalışma ve sorumluluk alanı üretim olan mevcut ve aktif çalışan personel sayıları, vasıf dağılımlarıyla birlikte Çizelge 3.2'de verilmiştir (Anonim 2014b).

Çizelge 3.2 Daday OİM üretimle ilgili görevli personel durumu

Ünvan	**Müdürlük**	**Ballıdağ**	**Çamkonak**	**Çamlıbel**	**Daday**	**Karacaören**	**Sarıçam**	**Yayla**	**Toplam**
Mühendis	2	1	1	1	1	1	1	1	9
Şoför	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Orm. Muh. Mem.	1	2	2	2	2	2	2	3+1	17
Daimi İşçi	-	4	3	4	23	2	2	15	53
Mevsimlik İşçi	-	-	-	-	7	-	-	-	7
Genel Toplam	**4**	**8**	**7**	**8**	**34**	**6**	**6**	**21**	**94**

Daday OİM sınırları içinde çeşitli ormancılık amaçlarına hizmet etmenin yanı sıra üretim faaliyetlerinde de kullanılan mevcut ve faal durumda bulunan araç, gereç ve donanım durumu Çizelge 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.3 Daday OİM'ye ait mevcut ve aktif kullanılan araç durumu

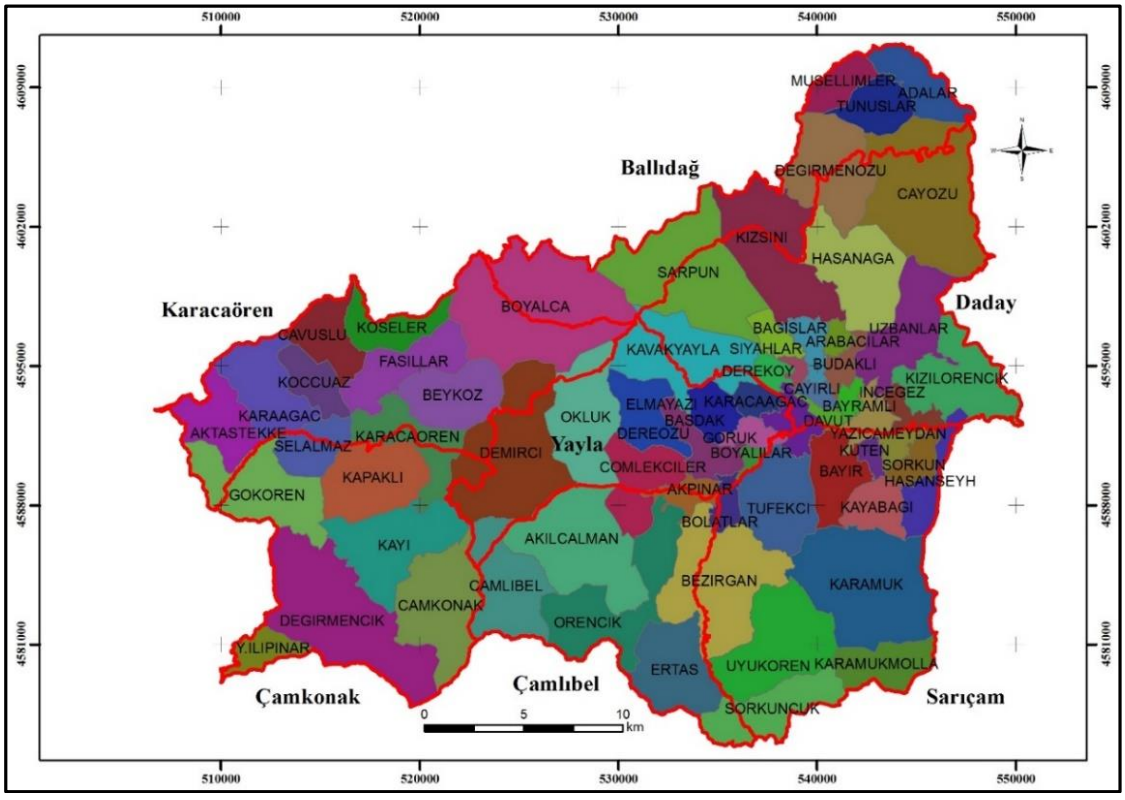
Aracın Cinsi	**Adedi**	**Aracın Cinsi**	**Adedi**
Arazi tipi pick-up	7	Traktör	2
Yangın ilk müdahale aracı	1	Orman traktörü	2
Arazöz	1	İstifleyici	1
Su ikmal aracı	1	Kepçe	1
Kamyon	1	Greyder	1
Toplam: 18 adet			

Daday OİM'de 1 adedi binek olmak üzere 4 adet Toyota marka, 2 adet Isuzu ve 1 adet Ford marka pick-up olmak üzere 7 adet arazi hizmet vasıtası, 1 adet yangın ilk müdahale

aracı, 1 adet arazöz, 1 adet su ikmal aracı, 1 adet kamyon, 2'si sürütücü olmak üzere 4 adet traktör, 1 adet istifleyici,1 adet hidrolik kollu kepçe, ve 1 adet greyder bulunmaktadır (Anonim 2014b).

Çalışma alanında bulunan köyler

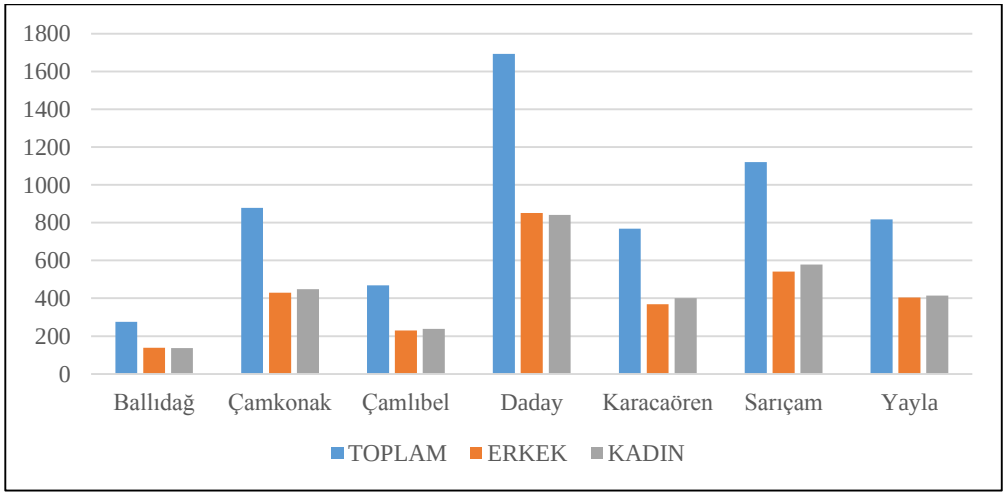
Üretim planlamasında planlama fonksiyonun önemli kısıtlarından birisi de iş gücüdür. İş gücünün planlamaya katılımının sağlanması özellikle ormancılıkta oldukça güçtür. Ancak Daday OİM sınırları içinde gerçekleştirilen ormancılık faaliyetlerinde, yöre halkının etkin olarak yer aldığı görülmüştür. Bu nedenle üretim planlamasında işgücünün etkisi, yöre halkının üretimde etkin olduğu bölgelerde daha gerçekçi olarak planlara yansıtılabilmektedir. Daday OİM'in sınırları içinde yer alan köyler Şekil 3.9'da verilmiştir.



Şekil 3.9 Daday OİM alanlarında bulunan köyler

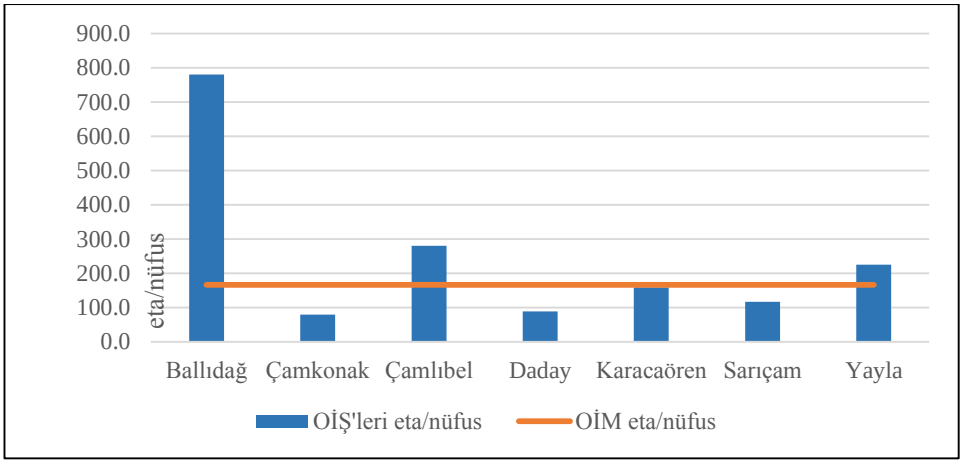
Ballıdağ OİŞ sınırları içinde kalan ve üretimde etkin olan köyler; Adalar, Tunuslar, Değirmenözü, Kızsini, Sarpun ve Boyalca köyleridir (Anonim 2010a). Çamkonak OİŞ sınırları içinde kalan ve üretimde etkin olan köyler; Selalmaz, Gökören, Kapaklı, Karacaören, Kayı, Çamkonak, Değirmencik, Kayabaşı, Demirce köyleridir (Anonim 2010b). Daday OİŞ sınırları içinde kalan ve üretimde etkin olan köyler; Hasanağa, Kızsini, Kavakyayla, Kızılörencik, Çayözü, Değirmenözü, Sarpun köyleridir (Anonim 2010d). Çamlıbel OİŞ sınırları içinde kalan ve üretimde etkin olan köyler; Çamlıbel, Akılçalman, Örencik, Ertaş, Bezirgan köyleridir (Anonim 2010c). Karacaören OİŞ sınırları içinde kalan ve üretimde etkin olan köyler; Aktaştekke, Karaağaç, Koçcuaz, Çavuşlar, Köseler, Fasıllar, Beykoz, Boyalca, Demirce köyleridir (Anonim 2010b). Sarıçam OİŞ sınırları içinde kalan ve üretimde etkin olan köyler; Kayabağı, Karamuk, Hasanşeyh, Sorkun, Karamukmolla, Sorkuncuk, Bezirgan köyleridir (Anonim 2010e). Yayla OİŞ sınırları içinde kalan ve üretimde etkin olan köyler; Demirce, Okluk, Çömlekçiler, Dereözü, Elmayazı, Bastak, Kavakyayla köyleridir (Anonim 2010f).

TUİK 2014 verilerine göre Daday OİM sınırları içinde yer alan köylerde yaşayan nüfusun OİŞ'lere dağılımı Şekil 3.10'da verilmiştir. Şekil 3.10 incelendiğinde en fazla nüfusun Daday OİŞ'de sınırları içinde bulunduğu görülmektedir. OİŞ'leri sınırları içinde yer alan köy nüfuslarının dağılımı sırasıyla Sarıçam OİŞ, Çamlıbel OİŞ, Yayla OİŞ, Karacaören OİŞ, Çamlıbel OİŞ ve en az nüfusun Ballıdağ OİŞ'de olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.10 OİŞ'lerin sınırları içinde yer alan köylerin 2014 yılı nüfusları

OİŞ şefliklerinin sınırları içinde yer alan köylerde bulunan nüfusun aynı zamanda potansiyel iş gücü olduğu düşünülerek her OİŞ'in potansiyel işgücüne isabet eden periyot boyunca toplam eta miktarı hesaplanmıştır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11 OİŞ'lerinin potansiyel işgücüne isabet eden eta miktarı

Şekil 3.11 incelendiğinde Daday OİM sınırları içinde yaşayan köy nüfusundan bir bireye isabet eden eta miktarının 166,4 m^3 olduğu görülmektedir. Köy nüfusuna kayıtlı potansiyel iş gücüne yıllık yaklaşık olarak 16,6 m^3 eta isabet etmektedir.

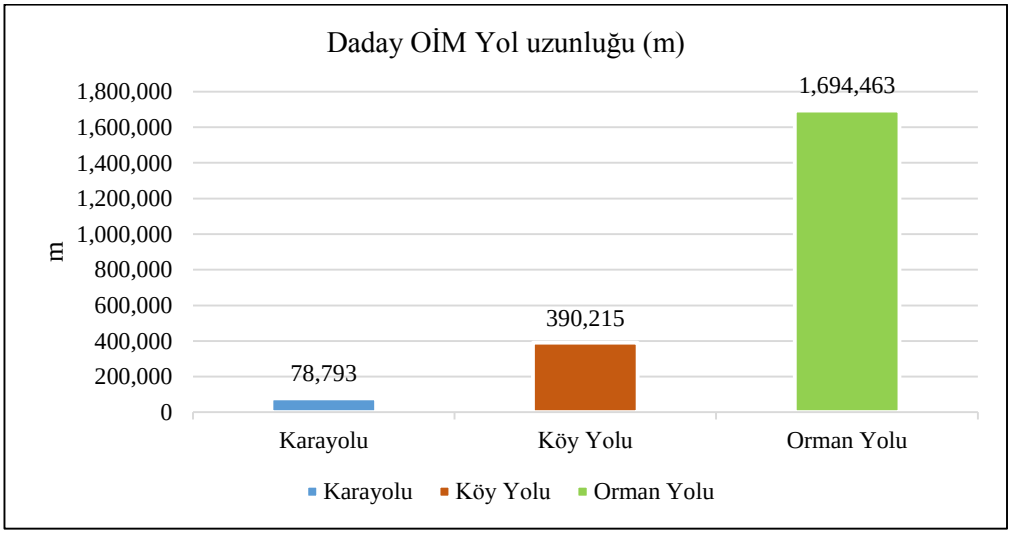
Ancak Şekil 3.11 incelendiğinde potansiyel işgücünün Daday OİM sınırlarındaki yedi adet şefliğe homojen olarak dağılmadığı görülmektedir. Ballıdağ OİŞ, Çamlıbel OİŞ ve Yayla OİŞ, Daday OİM ortalamasının üstünde kişi başına düşen eta miktarına sahiptir. Çamkonak OİŞ, Daday OİŞ ve Sarıçam OİŞ Daday OİM ortalamasının altında ve Karacaören OİŞ Daday OİM ortalamasına yakın değerlere sahiptir.

Üretim planlamasında kişi başına düşen eta miktarının ortalamadan fazla olduğu OİŞ'lerine civar OİŞ'lerden veya OİM sınırları dışından takviye iş gücü sağlanması açısından bu değerlendirmenin önemli olduğu görülmektedir.

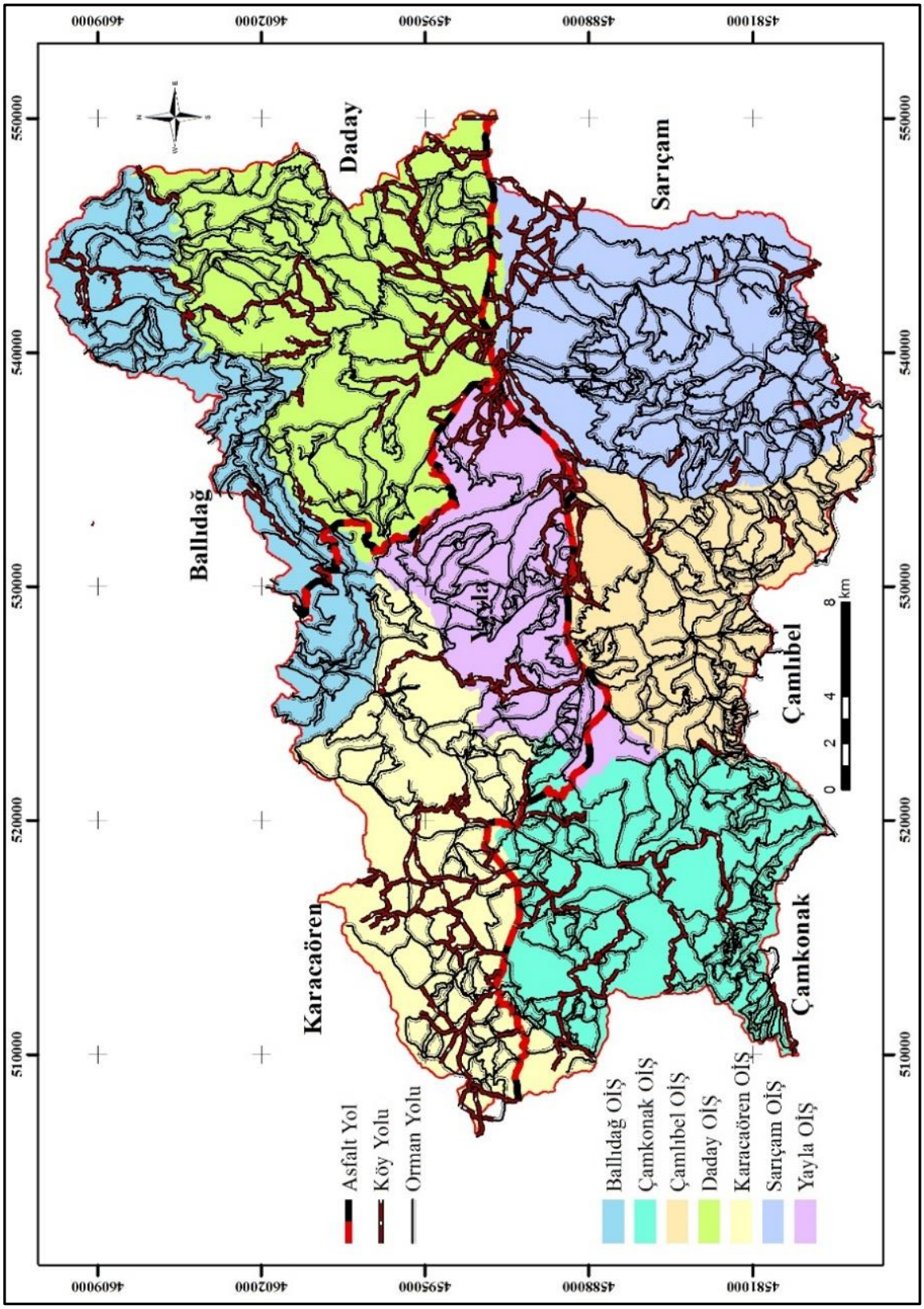
3.1.4 Orman yol ağı plan ve haritaları

Daday OİM orman yol ağı 1970 ile 2014 yılları arasında, başlangıçta "ekstrem B tipi tali orman yolları" şeklinde yapılmış ve son 10 yılda "normal B tipi orman yolu" standartlarına yükseltilerek orman yol ağı bugünkü durumuna kavuşturulmuştur. Daday OİM sınırları içinde çeşitli ormancılık faaliyetlerine hizmet eden orman içi ve dışı yollar Şekil 3.13'de, sonraki yıllar için planlanan yolların dahil edildiği optimal yol ağı ise Şekil 3.14'te verilmiştir.

Daday OİM yollarının % 4'ü karayolu, %18'ü köy yolu ve %71'i orman yoludur. Genel yol yoğunluğu 25 $m.ha^{-1}$, gerçek yol yoğunluğu ise 34 $m.ha^{-1}$'dır (Şekil 3.12).



Şekil 3.12 Daday OİM'ye ait karayolu, köy yolu ve orman yolları mevcut durumu



Şekil 3.13 Daday OİM mevcut yol ağı haritası

Daday OİM'ye bağlı OİŞ'lere ait sorumluluk sahalarında en fazla karayolu bulunan birim yaklaşık olarak 30 km ile Yayla OİŞ'dir. Bu birimi sırasıyla; yaklaşık olarak 22 km ile Daday OİŞ ve yaklaşık olarak 15 km ile Karacaören OİŞ takip etmektedir. Sorumluluk sahasında en fazla köy yolu bulunan birim ise yaklaşık olarak 108 km ile Daday OİŞ'dir. Bu birimi sırasıyla; yaklaşık olarak 76 km ile Karacaören OİŞ ve yaklaşık olarak 57 km ile Sarıçam OİŞ takip etmektedir. Sorumluluk sahasında en fazla orman yolu bulunan birim ise yaklaşık olarak 319 km ile Sarıçam OİŞ'dir. Bu birimi sırasıyla; yaklaşık olarak 293 km ile Çamkonak OİŞ ve yaklaşık olarak 261 km ile Daday OİŞ takip etmektedir (Çizelge 3.4).

Çizelge 3.4 Daday OİM'ye ait OİŞ yol ağı bilgileri

Orman İşletme Şefliği	**Karayolu**		**Köy Yolu**		**Orman Yolu**	
	Mevcut	Yapılacak	Mevcut	Yapılacak	Mevcut	Yapılacak
Ballıdağ	6+888	-	27+052	-	204+161	106+600
Çamkonak	4+460	-	50+830	-	292+882	47+000
Çamlıbel	0	-	19+801	-	253+122	59+100
Daday	22+226	-	108+100	-	261+600	56+900
Karacaören	14+911	-	76+338	-	195+914	67+200
Sarıçam	0	-	56+596	-	319+043	52+200
Yayla	30+306	-	51+495	-	167+737	25+750
Toplam	78+792	-	390+214	-	1.694+463	407+750

3.2 Yöntem

Ormancılıkta üretim çalışmalarını beş aşamada değerlendirmek mümkündür. Tüm aşamalarda tekniğine uygun hareket edilmesi, çevreye ve üretilen odun hammaddesine en az zarar verecek şekilde davranılması büyük önem taşımaktadır. Birinci aşama, damgalanmış ağaçların kesilmesi, ikinci aşama kesilen ağaçların dallarının, isteğe göre kabuğunun ve tepe kısımlarının alınması iş ve işlemlerini kapsamaktadır. Üçüncü aşamayı, kesilen ağaçların gövdesinin istenilen standartlara uygun olarak bölümlenmesi oluşturmaktadır. Dördüncü aşamayı, bölümlenen odun hammaddesinin en yakın orman içi yol kenarına geçici istiflenmesi amacıyla; zeminde sürütülmesi veya plastik oluk ie hava hattıyla taşınması oluşturmaktadır. Son aşama ise en yakın depoya veya doğrudan

işleneceği fabrikaya gönderilmek üzere emvalin kamyon vb uzak nakliyat taşıtlarına yüklenerek istenilen yere nakledilmesidir (Bayoğlu 1996).

Bu beş aşamanın gerçekleştirilmesine doğrudan veya dolaylı olarak hizmet edecek üretim planlaması ile ilgili olarak bu çalışmada çeşitli uygulama ve analizlere ilişkin yöntemler aşağıda başlıklar halinde verilmiştir.

3.2.1 Paydaş Analizleri

Daday OİM sınırları içerinde kalan ve ormancılık faaliyetleri ile birinci dereceden ilişkili olan kırsal kesim ile orman teşkilatının çeşitli vasıflarda çalışan kişilerin, üretim planlanması konusundaki görüşlerinin alınması amacıyla bir anket çalışması yapılmıştır. Anket çalışması yapılacak birey sayısı bilindiği için sonlu toplumlar için değişkenlik katsayısı kullanılan eşitlikten yararlanılarak örnek sayısı hesaplanmıştır. Anketler önceden hazırlanıp çoğaltılmıştır. Anket formu ve soruları içeriğinde kişiye özel herhangi bir bilgi bulunmamaktadır. Anketler, paydaşların bulunabileceği işletme müdürlüğü binasında, üretim çalışması yapılan ormanlık alanlarda ve orman köylerinde, üretimin yoğun yapıldığı Mayıs ve Ekim ayları arasında değişen zamanlarda haber verilmeden gidilerek yapılan yüzyüze görüşme şeklinde yürütülmüştür. Anket verilerindeki cevapların dağılımlarını homojenliğini belirlemek amacıyla "Ki-kare" analiz yöntemi ile homojenlik testi istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığını test etmek amacıyla kullanılmıştır.

Anket çalışması yapılacak birey sayısı bilindiği için sonlu toplumlar için değişkenlik katsayısı kullanılan eşitlikten (Sakıcı 2009) yararlanılarak örnek sayısı hesaplanmıştır.

$$n = \frac{N(CV^2 t^2)}{NE^2 + CV^2 t^2}$$

n =örnek sayısı

N=popülasyondaki birey sayısı

CV=Değişkenlik (varyasyon) katsayısı

t= öngörülen güven düzeyine göre Student'in t tablo değeri

E=Hata yüzdesi

3.2.2 CBS uygulama ve analizleri

Ormancılık üretim planlama programı yapılırken;

$$f(\text{eğim}, \text{bakı}, \text{yükseklik}, \text{sürütme mesafesi}, \text{depoya olan uzaklık}, \text{bonitet}, \text{yaş sınıfları}, \text{kapalılık}, \text{eta})$$

fonksiyonunda yer alan her bir değişkenin en küçük üretim birimi olan bölmecik düzeyinde sayısal analizleri yapılmıştır.

3.2.2.1 Eşyükselti eğrilerinin elde edilmesi

İlk olarak Orman Genel Müdürlüğü (OGM)'den temin edilen sayısal haritaların kullanılması düşünülmüştür. Ancak topoğrafik analizlerin daha hassas yapılması açısından, eşyükselti eğrilerini elde etme yöntemleri araştırılmış ve sonuçta sayısal eşyükselti eğrilerinin, araştırmacılara ücretsiz olarak sunulan 15 m mekansal çözünürlüğe sahip ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer) GDEM'e ait web sitesinden (http://gdem.ersdac.jspacesystems.or.jp) temin edilen DEM (Digital Elevation Model) verilerinden (ASTGTM2-N41E033 ve ASTGTM2-N41E034) elde edilmesine karar verilmiştir. Bu uydu görüntülerinin ilk aşamada ArcGIS.10.3™ yazılımında projeksiyon dönüşümü gerçekleştirilmiş (WGS-84 baz alınmıştır) ve ArcGIS programında bulunan "Spatial Analyst" kullanılarak 5 m aralıklı eş yükselti eğrileri oluşturulmuştur. Elde edilen bu eşyükselti eğrileri kullanılarak çalışma alanı sınırı olan Daday OİM ve sonrasında OİŞ'lere ait sınırlar çakıştırılarak alan sınırlaması yapılmıştır.

3.2.2.2 Sayısal yükseklik modeli, eğim ve bakı analizleri

ASTER Uydu görüntülerine ait DEM verilerinin çalışma alanına indirgenmesinin ardından Daday OİM ve OİŞ'ler düzeyinde SYM oluşturulması aşamasında, elde edilen eşyükselti eğrileri altlık olarak kullanılarak, TIN Management fonksiyonu yardımıyla Üçgenlenmiş Düzensiz Ağ (ÜDA) – Triangulated Irregular Network (TIN) arazi modeli

oluşturulmuş ve TIN verisi, 100m aralıklı olacak şekilde sınıflandırmaya tabi tutulmuş ve yükseklik basamakları on sınıfa ayrılmıştır (800m – 1800m).

Eğim ve bakı değerlerinin mekânsal tespitinde Spatial Analyst modülünde ilgili fonksiyonlar olan Slope ve Aspect fonksiyonları kullanılmıştır. Eğim analizleri, bölmecik poligon verisi düzeyinde, alanların ağırlıklı ortalamaları alınarak yapılmıştır. Eğim analizi, OGM tarafından kullanılan %0-30, %31-60 ve >%61 sınıfları olmak üzere üç grupta gerçekleştirilmiştir. Bu sayede çalışma alanına ait en önemli faktörlerden biri olan eğim en küçük işletme birimi olana bölmecik düzeyinde ortalama değerler olarak hesaplanmıştır.

Bakı analizi, eğim analizlerinde olduğu gibi önce bölmecik düzeyinde gerçekleştirilmiştir. Sonraki aşamada ise bölme düzeyine alansal ağırlıklı ortalama alınarak tekrar hesaplanmıştır. Bakı analizi, kuzey, doğu, güney ve batı olmak üzere ama yönler göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmiştir. Burada amaç, ilgili bölmeye ait hakim bakının gölgeli mi, yoksa güneşli bakı mı olduğunu tespit etmektir. Gölgeli bakılar kuzey ve doğu; güneşli bakılar ise güney ve batı olarak sınıflandırılmıştır.

3.2.2.3 Tampon (riparian) zon analizi

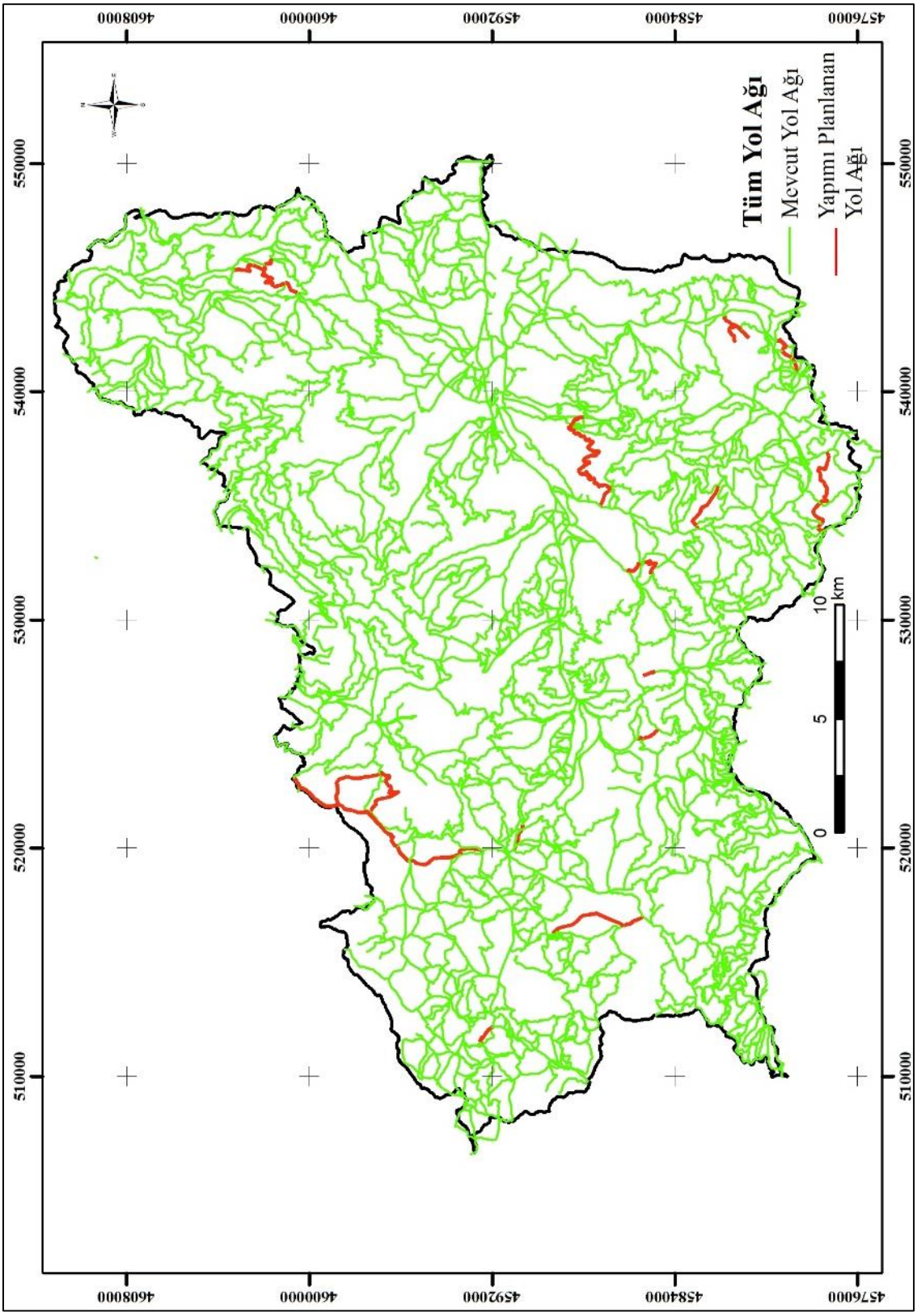
Çalışma alanına ait Riparian (tampon) zon tespitinde, dere, göl ve gölet verileri Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın veri tabanında bulunan ve OGM tarafından kullanılan coğrafi veri tabanından alınmıştır. Daday OİM'de üretime konu bölmeleri içerecek şekilde tüm çalışma alanında zon genişliği her iki yöne 50 m olacak biçimde "Geoprocessing" modülünde yer alan "Buffer" fonksiyonu kullanılarak tampon zonlar tespit edilmiş ve kesişen bölmecik poligonları tespit edilerek ilişkilendirilmiştir.

3.2.2.4 Transport sınırı ve ortalama sürütme mesafesi (S_{mo}) hesabı

Odun hammaddesinin, bulunduğu yerden en yakın yol veya transport tesisine taşındığı uzaklık sürütme mesafesi olarak tanımlanır. Sürütme mesafesi, transport sınırlarının belirlenmesiyle ilişkili olup üzerinden çeşitli yollara taşıma yapılan alanları birbirinden ayıran sınır olarak, düz veya düze yakın alanlarda iki yol arasından geçtiği kabul edilen transport sınırı, arazinin eğimine göre değişen bir yapı arz etmektedir. Sürütme mesafesi, bu transport sınırarına göz önünde bulundurulmakta ve genellikle ortalama sürütme mesafesi olarak ifade edilmektedir (Erdaş 1997).

Çalışma alanında bulunan bölme ve ve bölmeciklere ait ortalama sürütme mesafeleri için en yakın yola olan mesafeyi gözetecek şekilde hesaplanması aşağıdaki maddelerde sıralı olarak açıklanmıştır. Her bölmecik poligonuna ait ortalama sürütme mesafesi, bölme ve bölmecik poligonlarını içeren katmanlar, her bölmecik poligonuna ait ağırlıklı ortalama geometrik merkezleri (centroid/geometric center), TIN katmanı ve orman yol ağı katmanı çakıştırılmış ve rampa yerleri belirlenerek hesaplanmıştır. Rampa yerleri belirlenirken arazi eğimi hesaplanarak yatay mesafe düzeltmesi yapılmış ve veri tabanına aktarılmıştır.

Üretim birimlerinden depoya olan uzaklıkların, mevcut ve planlanan yolların (Şekil 3.14) hesaba katıldığı optimum yol ağı hesaplanmasında Network Analyst modülünde bulunan "Closest Facility" fonksiyonu kullanılmıştır. Burada Daday OİM yol ağı planına göre her bir bölmenin geometrik ağırlıklı orta noktası esas alınarak öncelikle en uygun depo güzergahı belirlenmiştir. Hesaplamalarda 292 sayılı tebliğde belirtilen hususlar göz önünde bulundurulmuştur. Tüm yollara ait eğimler ArcGIS ortamında arazi yüzeyi modeli kullanılarak hesaplanmıştır. Eğimi %7'den fazla olan yollar tek yön olarak tanıtılarak (FT, TF = tek yönlü), eğimi %7'den az olan yollar ise çift yön (Both = çift yönlü) olarak girilmiş ve "oneway" analizi yapılarak en uygun güzergah belirlenmiştir. Bu nedenle üretim biriminden depoya olan uzaklık, yüklü kamyonlar için kabul edilen yollar üzerinden hesaplanmıştır.



Şekil 3.14 Daday OİM mevcut ve optimal yol ağı

3.2.2.5 İşletmeye açma oranının hesaplanması

İşletmeye açma, orman alanlarının yollarla üretim yapılabilir hale gelmesi olarak tanımlanmakta ve işletmeye açmanın başarısı, işletmeye açma oranı olarak ifade edilmektedir (Erdaş 1997). Bu çalışmada işletmeye açma oranı, mevcut ve optimal orman yol ağı için ayrı ayrı hesaplanmıştır. Daday OİM'ye ait mevcut yol ağına göre aktüel işletmeye açma oranının hesaplanmasında, her bir yolun durumu incelenmiş, yolun üst yamacında ve alt yamacında kalan alanlar belirlenmiştir. Çalışma alanında mevcut bölmeden çıkarma yöntemleri göz önünde bulundurularak yapılan tespitte, yolların alt yamacında bulunan emvalin traktörle kablo çekimi ile çıkarılabilecegi kabul edilerek 200 m'lik bir mesafede işletmeye açılacağı kabul edilmiştir. Yolların üst yamacında bulunan ürünlerin de, zeminde sürütme yöntemleri göz önünde bulundurularak 600 m'lik bir şeridin işletmeye açılacağı hesaplanmıştır. Yukarıda açıklanan yöntemle optimal yol ağına göre de işletmeye açma oranı hesaplanmıştır.

Yol yapım ve bakım tekniği açısından zor olarak nitelendirilen arazilerin uygun eğime sahip kısımlarında, yol yapım masraflarının yüksek, orman yolu ve sürütme yolu ağı yoğunluğunun düşük olduğu araziler için 800 m'ye kadar sürütme yapılabilmekte, 800 m'yi aşan ortalama sürütme mesafelerinde kamyon yolu ve mobil vinçli hava hattı kombinasyonu daha uygun olmaktadır (Bayoğlu 1996). Bu ölçütler hesaba katılarak ArcGIS ortamında orman yol ağı kullanılarak yakınlık analizi yapılmış, 200 m, 400 m ve 600 m mesafelerde alanlar oluşturulmuştur. Her bir yolun alt ve üst yamacında kalan kısımlara göre işletmeye açılan ve açılamayan alanlar tespit edilerek işletmeye açma oranı hesaplanmıştır.

3.2.3 Ormancılık Üretim Planlama Modeli

Bu çalışmada, sürdürülebilir ormancılık anlayışı yaklaşımı doğrultusunda çevresel, sosyal ve ekonomik ölçütlerin göz önünde bulundurulduğu bir yaklaşım ve sınırlamalar dizisi ile ormancılık üretim faaliyetlerinde çok yönlü ve çok amaçlı planlama ilkelerine uygun olarak uygulayıcı ve karar vericilere AHS yaklaşımı yönteminin puanlandırma

yaklaşımından yararlanılarak derecelendirme yapılmış ve karar verme aşamasında yardımcı olmak amacıyla bir hiyerarşik altyapı oluştulmaya çalışılmıştır. Bu planlama alternatiflerini içeren uygulama Üret-KEN olarak adlandırılmıştır. Üret-KEN, bilgisayar mühendisi tarafından nesne tabanlı Delphi programlama yazılımı vasıtasıyla kodlanarak hazırlanmıştır.

Program iki aşamalı veri tabanından oluşmaktadır. Birinci aşamada amenajman planlarında bulunan, 1, 14, 29, 31 nolu tablolar ile Sonsöz 5 ve "Kabuklu Gövde Hacminden Elde Edilecek Ürün Çeşitleri ve Zayiat Oranları" isimli tablolardan faydalanılmıştır. Yine amenajman veri tabanı ile Aster uydu görüntülerinden elde edilen konumsal bilgiler ile yükseklik, eğim, bakı analizleri yapılarak çalışma alanı verileri ilişkilendirilmiş ve ArcGIS yazılımı ile altlık veri tabanı hazır hale getirilmiştir. Orman Köyleri mülki hudutları veri tabanına aktarılmış, konumsal ve sözel bilgiler eşitlenerek tek veri tabanı olarak birleştirilmiştir. İkinci aşamada ise program üretimle ilgili süreci taklit edecek şekilde metodolojik olarak bilgileri derlemekte ve karar verme sürecine yardımcı bilgiler üreterek arayüz vasıtasıyla kullanıcıya sunmaktadır.

3.2.3.1 Üretim zorluk derecelerinin hesaplanması

Üret-KEN ile Daday OİM'ye bağlı OİŞ'lerin ekonomik, ekolojik ve sosyo-kültürel fonksiyonunda (aynı yaşlı, değişik yaşlı ve diğer fonksiyon), üretim çalışmalarını etkileyen önemli faktörlerin (eğim, bakı, yükseklik, sürütme mesafesi, depoya olan uzaklık, bonitet, yaş sınıfları, kapalılık, eta) üretime etki derecelerine göre her yıl hem en zor şartlara hem de en kolay şartlara sahip bölme ve bölmeciklerin tespit edilerek amenajman planlarında yer alan yıllık alınabilecek toplam eta miktarının ±%10 tolerans ile AHS yaklaşımı yöntemi kullanılarak üretim zorluk derecelerine göre yıllık üretim blokları sınırlandırılmış ve nesne tabanlı Delphi programlama dili vasıtasıyla kodlanarak kullanıcı dostu bir ara yüz geliştirilmiştir.

Eğime göre zorluk derecesinin belirlenmesinde OGM'nin eğim sınıflaması göz önünde bulundurulmuştur (Anonim 1996). Sürütme mesafesine göre zorluk derecesinin

belirlenmesinde ise, transport sınırları göz önünde bulundurulmuş ve 300 m mesafeye kadar kolay, 600 m mesafeye kadar orta ve 600 m den daha uzun mesafeler ise zor olarak sınıflandırılmıştır (Bayoğlu 1996).

OİM'de her bir OİŞ'in ha başına düşen eta miktarları; ağaç servetine, işletme amacına, fonksiyonuna ve işletme şekline göre değişiklik göstermektedir. Bu nedenle eta faktörü her bir OİŞ için üretim planlaması yapılırken hesaplanmak zorundadır. Çalışma alanında her OİŞ'ye bağlı üretime konu olan bölmecikler tespit edilerek eta miktarları en küçükten en büyüğe doğru sıralanmıştır. Bu sıralama ile Daday OİM ölçeğinde üç grupta zorluk derecelendirmesi yapılmıştır.

Yaş sınıfları en büyükten en küçük yaş sınıfına göre; bonitet, en iyi bonitete sahip alandan kötü bonitet gruplarına göre; kapalılık, yüksek kapalılık değerinden düşük olana göre; bakı, güneşli (güney ve batı) olan ve gölgeli (doğu ve kuzey) olan şeklinde sıralanmış güney ve batı bakılar kolay, doğu bakılar orta ve kuzey bakılar ise zor olarak derecelendirilmiştir. Yükseklik değerleri de eta miktarının sınıflandırılması gibi Daday OİM ölçeğinde OİŞ'lere ait bölmeciklerin yükseklikleri tespit edilerek en küçük değerden en büyük değere göre sıralanmıştır. Bu sıralama sonrası 3 grupta homojen olacak şekilde dağılım yapılmış ve zorluk derecelendirilmesi tespit edilmiştir (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5 Üretim zorluk dereceleri puan tablosu

***Zorluk Derecesi**	**3**	**2**	**1**
Eğim (%)	%0-30	%31-60	>%61
Sürütme mesafesi (m)	0-299	300-599	600<
Eta (m^3)	1500+	300-1499	1-299
Depoya olan uzaklık (km)	0-14,9	15-29,9	30<
Yaş sınıfları	6-7-8	5	2-3-4
Bonitet	1-2	3	4
Kapalılık	3-4	2	1
Bakı	Güney-Batı	Doğu	Kuzey
Yükseklik (m)	0-1100	1101-1401	1401<

*Bu tablo hazırlanırken Daday OİM'nin belirtilen kriterlerdeki en yüksek ve en düşük değerleri dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Geliştirilen programda amenajman plan verileri ile CBS analizleri sonucu elde edilen verilerin birbirine entegresi ve bölmecik profil özellikleri (eta, bonitet, bakı, eğim vb.)'nin analitik ortamdan kodlamalarla ara yüz arka planında yer alan sayısal ortama aktarılmış, veriler içerisinden bir düzen içerisinde çeşitli koşullarda en uygunun seçilmesi için sınıflandırmaya gidilmiştir.

3.2.3.2 Tahmini çıkarılacak ürün miktarlarının hesaplanması

Tahmini çıkarılacak ürün (tomruk, maden direk, sanayi odunu ve yakacak odun) miktarlarının hesaplanmasında, şefliklere ait amenajman planlarında yer alan meşcerelerin her çap sınıfına karşılık gelen servetleri gösterir 14 ve 15 nolu tablolardan faydalanılmıştır. Ağaç türlerinin her meşcerede farklı olması nedeniyle, hesaplama yapılırken her bir meşcerede bulunan her bir ağaç türü ayrı ayrı dikkate alınarak eta miktarlarının karşılık geldiği çap sınıflarına dağılımları tespit edilmiştir.

Hangi çap sınıfından ne kadar eta miktarı alınacağı belli değildir. Bunu tespit edebilmek için eta miktarlarının çap sınıflarına dağılımları servet ile oranlanarak bulunmuştur. Amenajman planlarından çap sınıflarına göre ağaç türlerinden çıkarılacak tomruk, maden direk, sanayi odunu ve yakacak odun oranlarıyla her ağaç türünün eta miktarları çarpılmak suretiyle hesaplanmıştır. Bu sayede meşcereden çıkacak ürün miktarları ve ürün çeşidi (tomruk, maden direk, sanayi odunu ve yakacak odun) tespit edilmiştir. Bu hesaplanan değerlerin toplamının etaya bölümü ile yaklaşık verim yüzdesi hesaplanmıştır.

3.2.3.3 İşçi çalışma zamanı ve motorlu testere çalışma zamanı hesaplamaları

Çalışma Zamanı (ÇZ) hesaplaması, "Asli Orman Ürünlerinin Üretim İşlerine Ait 288 Sayılı Tebliğ" uyarınca ve bu tebliğde yer alan ilgili tablolar kullanılarak yapılmıştır. Kesme İÇZ ve kesme MÇZ hesaplanmasında, çap sınıflarına (1,2,3 ve 4) göre çalışma zamanları verildiğinden dolayı çap sınıflarından faydalanılmıştır. Bu tebliğde yer alan bazı özellikler ve bu araştırmada yapılan hesaplamalarda birimler dk/m^3 olarak

verilmiştir. Her çap kademesinin eğim gruplarına dağılımı verilmiştir. Ancak damgalar yapılmadığından bu çalışmada çap kademeleri yerine çap sınıfları esas alınmıştır.

Standart zaman tablosu, tebliğde kabuğu soyulan (Tablo EK-40) ve kabuğu soyulmayan (Tablo EK-41) olarak iki ayrı grupta verilmiştir (EK-1 ve EK-2). Meşcerelerin baskın türlerine göre ÇZ'ler hesaplanmıştır. Örneğin; bölmecikte bulunan meşcere tipi ÇkKncd2 ise, baskın tür Çk (Karaçam) olduğundan dolayı tabloda kabuğu soyulan tür grubu formülleri hesaplamada esas alınmıştır.

Her meşcerenin serveti, çap sınıflarına bölünerek dağılımı hesaplanmış ve oranlama yapılarak etanın çap sınıflarına dağılımı sağlanmıştır.

Eğim grubu, ağaç türüne ve çap sınıflarına göre her çap sınıfına ait zamanlar ile etanın çarpımı alınarak toplam dk/m^3 hesaplanmıştır. Dört çap sınıfında hesaplanan bu değerlerin toplamı ile ilgili meşcereye ait toplam İÇZ ve MÇZ değerleri hesaplanmıştır.

Sürütmede MÇZ bulunmadığından sadece İÇZ hesaplaması yapılmıştır. Sürütme İÇZ'nin hesaplanmasında, ortalama sürütme mesafesinin karşılık geldiği eğim grubunun ilgili denklemi kullanılmıştır (EK-3 ve EK-4).

4. BULGULAR

4.1 Paydaş Analizleri

Daday OİM sınırları içerisinde kalan ve ormancılık faaliyetleri ile birinci dereceden ilişkili olan kırsal kesimin 2014 yılı TUİK verilerine göre toplam köy nüfusu 5,888 kişidir. Bu kesimin ve orman teşkilatının üretim planlanması konusundaki görüşlerinin alınması amacıyla bir anket çalışması yapılmıştır (EK-5).

Örnek sayısı hesaplanmış ve yaklaşık olarak 95 birey ile anket yapılmasına karar verilmiştir. Anket sonuçları aşağıdaki gibi değerlendirilmiştir. Ankete katılan bireylerin yaşları eğitim durumları ve cinsiyetleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1 Katılımcıların genel özellikleri

Yaş	Cinsiyet	Eğitimsiz	İlkokul	Ortaokul	Lise	Önlisans	Lisans	Toplam
20-35	Kadın					2	3	5
	Erkek		1	6	7	3	3	20
36-50	Kadın		1	1				2
	Erkek		11	22	5		3	41
51-64	Kadın							0
	Erkek		13	4	3	1		21
65+	Kadın							0
	Erkek	2	2	2				6
	Toplam	2	28	35	15	6	9	95

Katılımcıların % 7'si kadın, %93'ü erkektir. Çalışmaya katılanların eğitim durumlarına göre gruplandırıldığında, ortaokul mezunlarının %36'lık bir oranla en büyük grup olduğu ortaya çıkmıştır.

Katılımcıların orman ile ilişkileri ile eğitim durumları arasındaki ilişki Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Katılımcıların eğitim durumları ile ormanla ilişkilerinin karşılaştırılması

Mezuniyet	Orman köylüsü	Orman işçisi	Muhafaza memuru	Memur	Mühendis	Toplam
İlkokul	17	8	2	1		**28**
Ortaokul	19	9	5	2		**35**
Lise	8	5	2			**15**
Önlisans		4	1	1		**6**
Lisans			2		7	**9**
Eğitimsiz	2					**2**
Toplam	**46**	**26**	**12**	**4**	**7**	**95**

Çalışmaya katılan orman köylüsü, orman işçisi, muhafaza memuru, memur ve mühendislerin eğitim durumları incelendiğinde; orman köylüsünün %41, orman işçilerinin %35 ve orman muhafaza memurlarının %50 oranda ortaokul mezunu olduğu tespit edilmiştir. Ki-kare homojenlik testi sonucunda, verilen cevaplardaki dağılımın homojen olmadığı ve paydaşların genellikle ilkokul ve ortaokul mezunu olduğu tespit edilmiştir ($\chi^2_{hesap} = 29{,}474$ $p < 0.05$).

Katılımcıların ormancılık faaliyetlerine katılma süreleri Çizelge 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.3 Katılımcıların ormancılık faaliyetlerinde bulunma süreleri

Çalışma Süresi (yıl)	1-10 yıl	11-20 yıl	21-30 yıl	31-40 yıl	41-50 yıl	Toplam
Orman köylüsü	13	10	16	4	3	46
Orman işçisi	8	5	9	4		26
Muhafaza memuru	2	2	5	2	1	12
Memur	1	1	2			4
Mühendis	7					7
Toplam	**31**	**18**	**32**	**10**	**4**	**95**

Çizelge 4.3 incelendiğinde, katılımcıların %34'ünün 21-30 yıldır ormancılık faaliyetleri ile uğraştığı tespit edilmiştir. Orman köylüsünün %35'i, orman işçisinin %35'i ve muhafaza memurlarının da %50'si 21-30 yıldır ormancılık faaliyetlerinin içindedir. Orman mühendislerinin tamamının ise 1-10 yıldır ormancılık faaliyetlerinde bulunduğu tespit edilmiştir.

Katılımcıların genel özelliklerine bakıldığında; genel olarak orta yaş grubunda, büyük oranda ortaokul mezunu ve 21-30 yıl arası ormancılık faaliyetlerinde bulunan deneyimli bir grup olduğu düşünülebilir.

Katılımcıların geçmiş ormancılık faaliyetlerinden elde ettikleri deneyimler göz önünde bulundurularak katılımcılara üretim teknik ve usullerinde zaman içinde değişimler olup olmadığı sorulmuştur. Bu soru ile ormancılık faaliyetlerinde birinci dereceden ilgili olan paydaşların tecrübelerinden faydalanılmak istenmiştir. Katılımcıların ormancılık faaliyetlerinde bulunma süreleri ile ormancılıktaki değişimleri fark edebilme özellikleri arasındaki ilişki Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4 Katılımcıların ormancılık faaliyetlerinde bulunma süreleri ile ormancılıktaki değişimleri fark edebilme özellikleri arasındaki ilişki

Çalışma Süresi (yıl)	Evet	Hayır	Kararsız	Toplam
1-10	9	21	1	31
11-20	13	5		18
21-30	19	12	1	32
31-40	6	4		10
41-50	3	1		4
Toplam	50	43	2	95

Çizelge 4.4 incelendiğinde; ormancılık faaliyetlerinde bulunma süresi arttıkça, ormanda üretim teknik ve usullerindeki değişimin daha iyi fark edildiği ortaya çıkmıştır. Genel olarak katılımcıların %53'ü orman ürünleri üretiminde kullanılan teknik ve usullerin değiştiğini, % 45'i değişmediğini % 2'sinin ise bu konuda kararsız olduğu tespit edilmiştir.

Ormancılık faaliyetlerinde bulunan orman kooperatif ve köylerinin, bir sonraki yıl üretim yapılacak alanlar hakkında bilgilendirilme düzeylerinin katılımcılar üzerinden incelenmiştir. Sonuç olarak; orman teşkilatında çalışan orman mühendisleri, orman muhafaza memurları ve memurların % 86'sı, orman köylüsü ve orman işçilerinin ise %69'unun orman köy ve kooperatiflerinin bilgilendirildiği görüşündedir.

Orman köy ve kooperatiflerinin bir paydaş olduğu düşünüldüğünde, bir sonraki yılın orman ürünleri üretiminden haberdar edilmesinde yarar görülmektedir. Niçin haberdar olmak istediklerine yönelik elde edilen bulgular Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5 Orman köy ve kooperatiflerinin bir sonraki üretim programlarını bilmelerinin avantajları

Amaç	1. dereceden önemli	2. dereceden önemli	3. dereceden önemli	4. dereceden önemli
Yapılacak işin büyüklüğüne göre araç-gereç ve makine tedarik edebilmek	29	27	12	28
İşin tahmini büyüklüğüne göre maddi gelirini hesaplamak	22	30	13	23
İş yüküne göre gerekirse işçi bulmak	18	17	39	16
Bölmelerin zorluk derecesine göre işi kabul edip etmemeyi planlamak	23	16	25	23
Toplam	92	90	89	90

Çizelge 4.5 incelendiğinde; "Yapılacak işin büyüklüğüne göre donanım tedarik edebilmek" 1. derece, "İşin tahmini büyüklüğüne göre maddi gelirini hesaplamak" 2. derece, "İş yüküne göre gerekirse işçi bulmak" ve "Bölmelerin zorluk derecesine göre işi kabul edip etmemeyi planlamak" 3. derece önemli olarak karşımıza çıkmaktadır.

Orman üretim planlamasının yapımında göz önünde bulundurulması gereken hususlardan iş gücü miktarı, arazi şartları, mevsimsel değişiklikler, piyasa şartları, orman köylüsünün iş talepleri ve amenajman planı verileri gibi etkenler katılımcılara sorulmuş ve %31'lik bir oran ile arazi şartları en önemli etken olarak ifade edilmiştir. Katılımcılara göre %29'luk oran ile piyasa şartları haklı olarak sıralamada en sonda kalan etkendir.

Üretim planlamasında temel amacın ne olduğu sorusunun cevabı Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6 Üretim planlamasının temel amaçları

Amaçlar	%
Orman köylüsünü- kooperatifini işsiz bırakmadan sürekli istihdam edebilmek	26
Yaz ve kış için uygun olan bölmeleri birbirinden ayırabilmek	20
Yılın 12 ayına üretimin dağıtılabilmesi	17
Üretim işini yapabilecek gücü olan köylüye-kooperatife verebilmek	15
Depo ve rampalarda stok orman emvali bekletmeden satış yapmak	12
Kendi ormanında sürekli üretime katılan orman köylüsüne imtiyazlar sağlayan bir planlama yapılması	10
Toplam	100

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi katılımcılar, büyük oranda istihdam ve üretim çalışmalarının mümkün olduğu ölçüde yılın 12 ayına dağıtılması talebini ortaya koymuştur. Ki-kare homojenlik testi sonucunda, verilen cevaplardaki dağılımın homojen olmadığı ve paydaşların genellikle *"Orman köylüsünü - kooperatifini işsiz bırakmadan sürekli istihdam edebilmek"* seçeneğini tercih ettikleri tespit edilmiştir (χ^2_{hesap} = 28,726 p < 0.05).

Ormancılık üretim çalışmalarında üretimin planlanmasının, planı uygulayan orman idaresine ve orman işçilerine ne gibi yararlar sağlayabileceği katılımcılara sorulmuştur. Ki-kare homojenlik testi sonucunda, verilen cevaplardaki dağılımın homojen olmadığı ve paydaşların genellikle *"Orman idaresinin, üretim bölmelerini ve özelliklerini daha iyi tanımasını sağlar"* seçeneğini tercih ettikleri tespit edilmiştir (χ^2_{hesap} = 26,281 p < 0.05). Üretim planlamasının farklı açılardan faydaları ve cevaplar Çizelge 4.7'de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Katılımcılara göre üretim planlamasının farklı açılardan faydaları (%)

Üretim Planlamasının Faydaları	%
Orman idaresinin üretim bölmelerini ve özelliklerini daha iyi tanımasını sağlar	25
Üretim birim fiyatlarının belirlenmesinde daha sağlıklı karar verilmesini sağlar	16
İşgücü ile üretim miktarı arasındaki dağılımı dengeler	31
Çalışma şartları zor olan bölmeleri ortaya çıkarır ve gerekli tedbirlerin alınmasını sağlar	28
Herhangi bir faydası bulunmamaktadır	0
Toplam	100

Ülkemizde ilk olarak 1996 yılında uygulanmaya başlayan ve özellikle son yıllarda artarak devam eden "dikili ağaç satışı" uygulamaları ile ilgili olarak katılımcılara, dikili satışa konu alanların önceden planlanmasının gerekip gerekmediği sorulmuş, %54 gibi büyük bir çoğunluğu önceden planlanması gerektiğini ifade etmiştir.

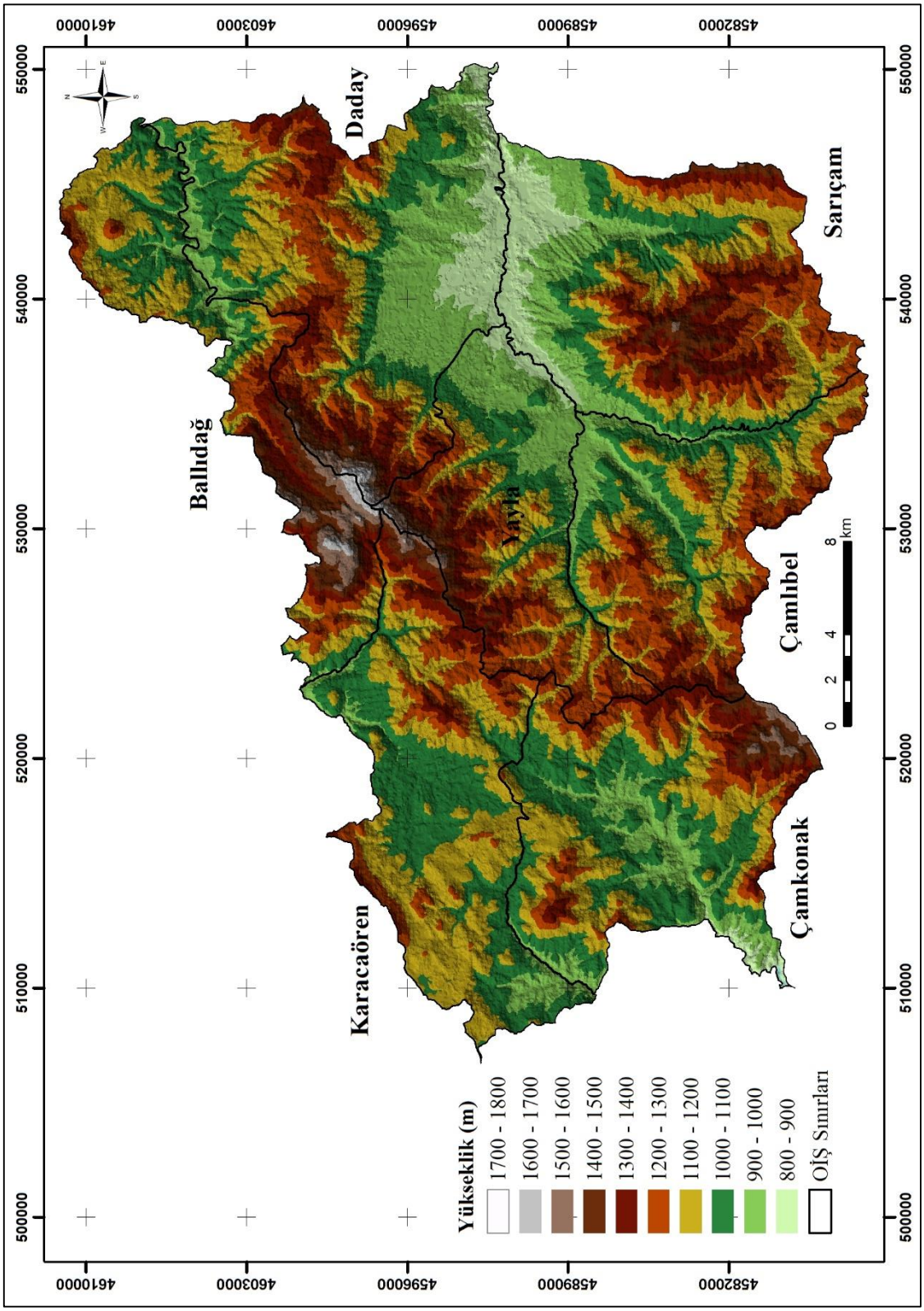
Orman ürünleri üretiminin planlanmasının orman köyleri, kooperatifleri ve diğer alıcıların orman idaresine olan güven düzeylerindeki etkiyi ortaya koymak için katılımcılara "üretimi planlanan bir işletmede iş dağılımı ve zamanlama konusunda köylünün, kooperatiflerin ve tüccarların işletmeye olan güven düzeyinde" nasıl bir değişim olacağı sorulmuştur. Katılımcıların %77'si güven düzeyinin artacağını %1'i azalacağını ve %22'si değişme olmayacağını düşünmektedir.

Yapılacak üretim planlaması için ortaya konulan önermelerin katılımcılar tarafından değerlendirilmesi istenmiştir. Katılımcıların önermeler için verdikleri cevaplar değerlendirildiğinde, büyük oranda *bölmelerin fiziksel özelliklerinin ayrıntılı olarak çıkarılması* (%87) gerektiği ve *bölmelerin özellikli alanları belirlenmesinin* önemli olduğu (%84) cevapları elde edilmiştir.

4.2 CBS Analizleri

4.2.1 Sayısal yükseklik modeli (SYM)

Üretim planlamasına etki eden topoğrafik faktörler arasında yer alan yükseklik, özellikle üretimin zamansal boyutuna etki etmektedir. Çalışma alanına ait uydu görüntülerinden elde edilmiş sayısal yükseklik modeli (SYM) on grupta sınıflandırılarak Şekil 4.1'de verilmiştir.



Şekil 4.1 Daday OİM'ye ait SYM haritası

Şekil 4.1 incelendiğinde; çalışma alanının doğu yönünde bulunan bölge düz ve düze yakın alanları, dolayısıyla ziraat ve yerleşim alanlarının daha fazla olduğu bölgedir. İşletme müdürlüğünün kuzey bölümünde yer alan Ballıdağ bölgenin en yüksek rakımlı yeridir. Genel olarak müdürlüğün kuzey ve güney bölümlerinde yüksekliğin daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma alanının yükseklik sınıflarına dağılımı Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.8 Daday OİM'ye ait yükseklik bilgileri ve alansal dağılımları

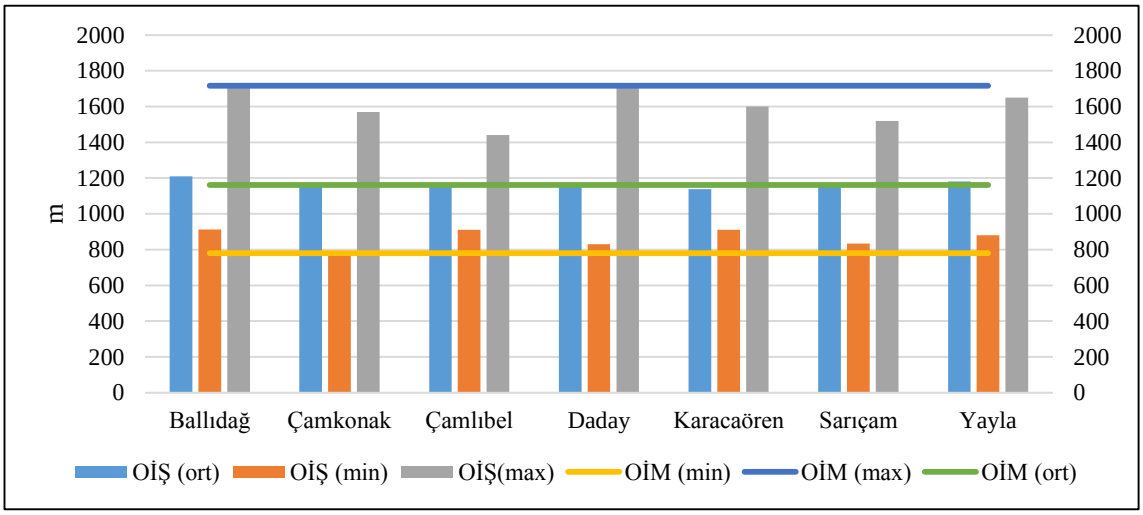
	Yükseklik (m)	**Alan (ha)**	**Alan (%)**
1	800-900	5512	6
2	900-1000	15900	18
3	1000-1100	19427	22
4	1100-1200	18245	21
5	1200-1300	14136	17
6	1300-1400	7681	8
7	1400-1500	3208	4
8	1500-1600	1008	2
9	1600-1700	330	1
10	1700-1800	15	1
	TOPLAM	**85463**	**100**

Çizelge 4.8 incelendiğinde, en düşük ve en yüksek noktalar arasında 1,100 metre kod farkı bulunduğu ortaya çıkmaktadır. Bu arada meydana gelen farklılıklar sıcaklık ile doğrudan ilişkilidir ve üretimin planlanmasında, özellikle üretimin zamansal boyutuna ciddi oranda etki etmektedir.

Sıcaklığın yükseltiyle olan ilişkisi "lapse rate" olarak tanımlanmakta ve düşeydeki 100 metrelik değişimin sıcaklık üzerine 0,5°C ile 1°C derece arasında bir etki yaptığı belirtilmektedir (Özyuvacı 1999). Bu sıcaklık değişimleri sonucu; ortalama sıcaklık, yağış, karla örtülü, sisli, donlu, gün sayıları vs değişiklik göstermektedir. Yüksekliğin sıcaklık miktarına ve buna bağlı olarak birçok meteorolojik endekse yaptığı etkiler, çalışma alanında üretim zamanını belirlemede önemli derecede etkilidir. Yükseklik artıkça sıcaklığın düşmesi üretim faaliyetlerini gerçekleştirebilme süresini negatif yönde etkilemektedir. Bunun yanında yüksek rakımlarda vejetasyonun geç uyanması üretim

faaliyetleri için bir avantaj olarak görülse de genel itibariyle üretim faaliyetlerini gerçekleştirebilecek gün sayısı oldukça azalmaktadır.

Üretim faaliyetlerinde özelikle işçi çalışma zamanlarını da etkileyen yükseklik değerlerinin OİŞ'ler ve Daday OİM düzeyinde değerlendirilmesi Şekil 4.2'de yapılmıştır.



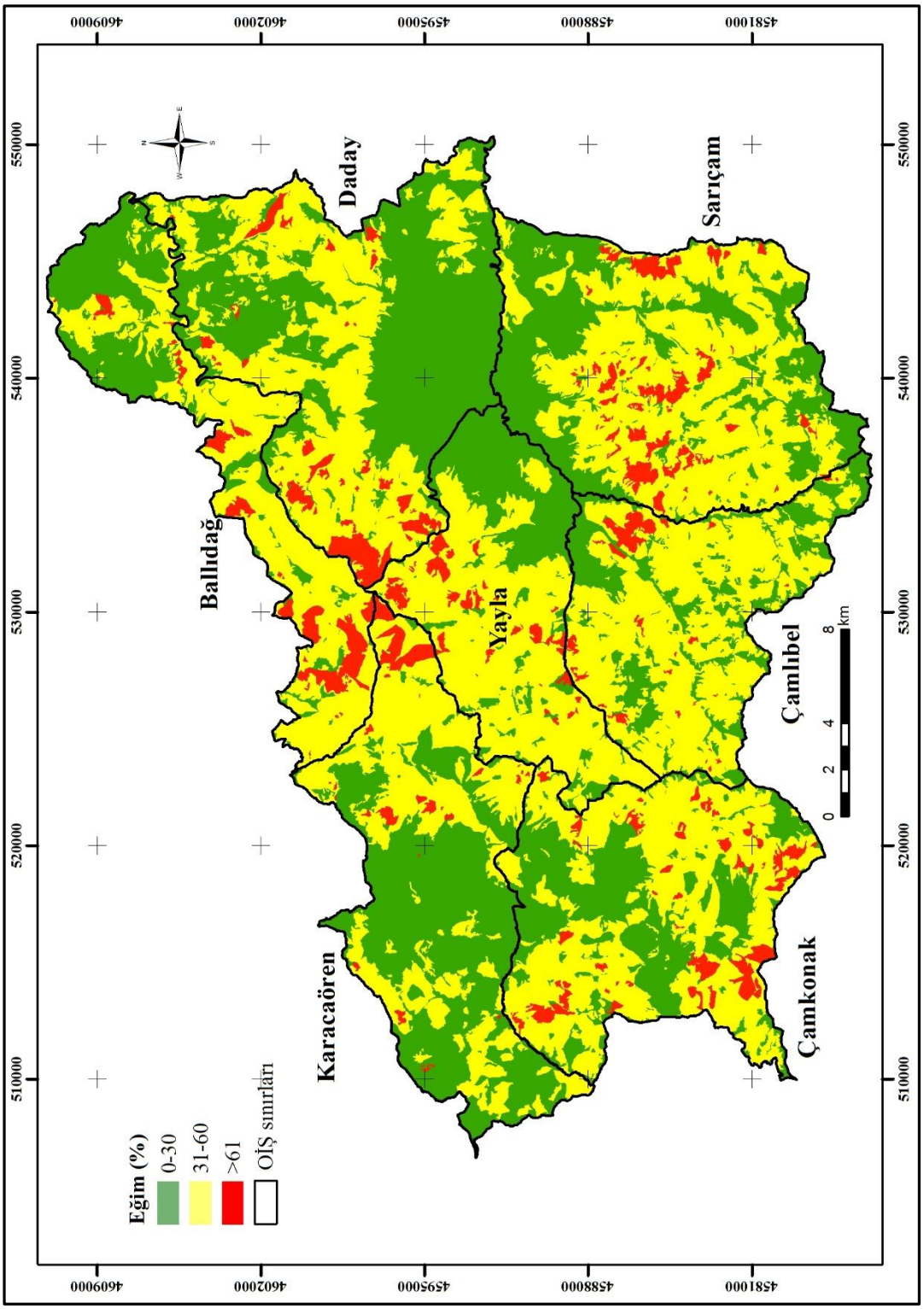
Şekil 4.2 Daday OİM'ye bağlı OİŞ'lere ait yükseklik dağılımı

Şekil 4.2 incelendiğinde Daday OİM'nin 780 m ile 1,730 m yükseklik değerleri arasında yer aldığı ve 1,162 m ortalamaya sahip olduğu tespit edilmiştir. Daday OİM'de en fazla yükseklik değerleri Daday OİŞ (1,730 m) ile Ballıdağ OİŞ (1,717 m)'de, en düşük değerler Çamkonak OİŞ (780) ile Daday OİŞ (830 m)'de ve Daday OİM ortalama yüksekliğine oranlandığında tüm OİŞ'lerin homojen bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir.

4.2.2 Eğim sınıfları

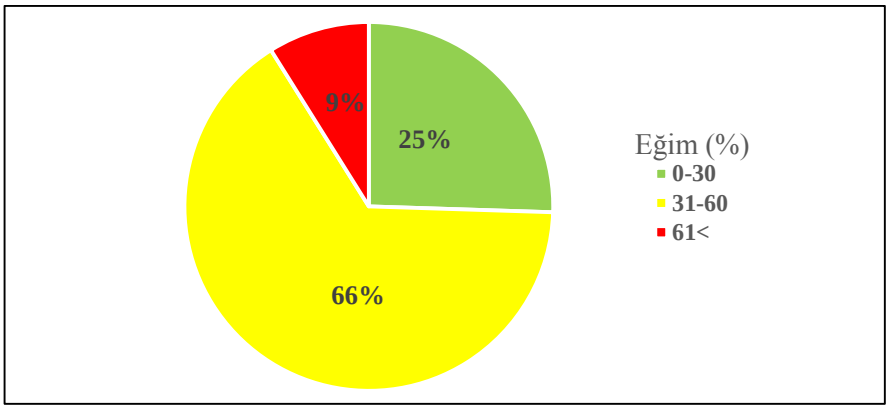
Arazi eğim özellikleri, özellikle üretimin hem maddi boyutunu hem de arazide gerçekleşen üretim faaliyetinin güçlük derecesini etkilemektedir. Arazi eğim özellikleri ayrıca; ağacın kesilmesi sırasında devirme yönünün ve kesim yönteminin belirlenmesinde, bölmeden çıkarma çalışmaları sırasında kullanılacak araç-gereç,

yöntemin ve güzergahın tespit edilmesinde, rampa yerlerine karar verilmesinde önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.



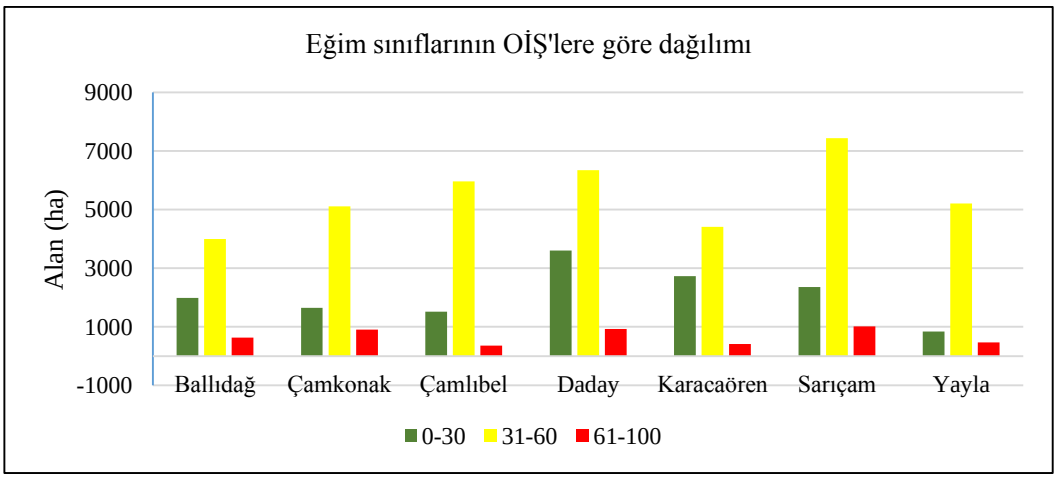
Şekil 4.3 Daday OİM'ye ait eğim sınıfları haritası

Şekil 4.3 Çalışma kapsamında üretimin zorluk derecelerinin hesaplanabilmesi için OGM tarafından kullanılan eğim sınıflaması göz önünde bulundurularak eğim analizi yapılmıştır. Eğim analizi, üretim faaliyetlerinin gerçekleştiği o plan dönemine ait üretime konu alanlar üzerinde yapılmıştır. Analiz sonucunda Daday OİM'de %0-30, %31-60 ve >%61 olmak üzere üç farklı eğim sınıfında alanlar tespit edilmiştir. Daday OİM sorumluluk alanının eğim sınıflarına dağılımı Şekil 4.4'de verilmiştir.



Şekil 4.4 Daday OİM'ye ait eğim sınıflarının oransal dağılımı

Türkiye'de en küçük planlama biriminin OİŞ olduğu ve her bir OİŞ'nin farklı orman işletme şefinin sorumluluğunda olduğu gerçeği göz önünde bulundurulduğunda, eğim analizinin de OİŞ düzeyinde gerçekleştirilmesi gerektiği düşünülmüştür (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 Daday OİM'ye bağlı OİŞ'lerine ait eğim sınıflarının alansal dağılımı

Şekil 4.5 ve Çizelge 4.9 incelendiğinde; Daday OİM'ye bağlı OİŞ'lerin alanlarının yüksek oranda %31-60 grubunda yer aldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9 Daday OİM'ye bağlı OİŞ'lerin eğim sınıfları ve alansal dağılımları

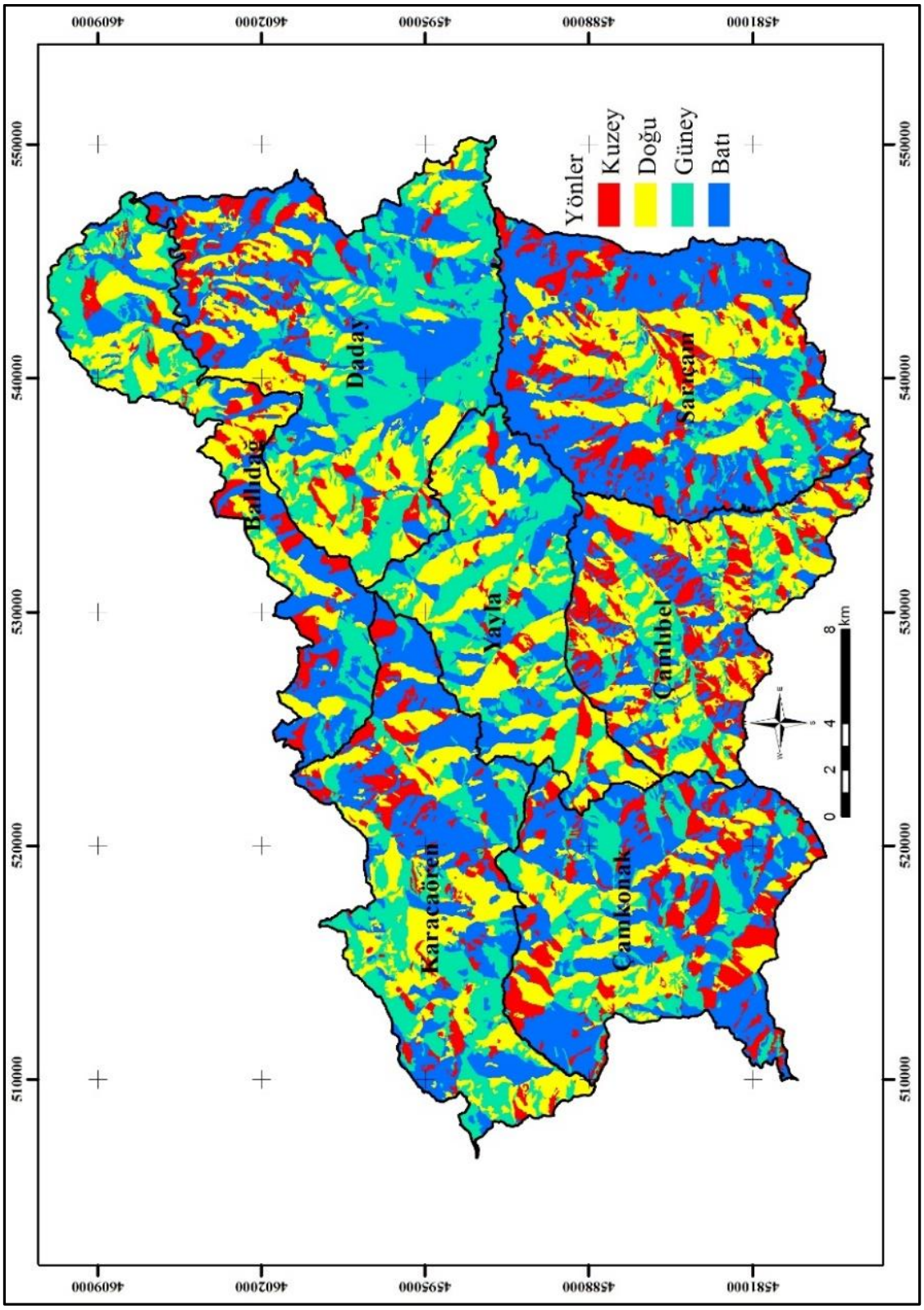
	%0-30		**%31-60**		**>%61**		**Toplam**
OİŞ Adı	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%	Alan (ha)
Ballıdağ	1985.8	30	4001.1	60	636.6	10	6623.5
Çamkonak	1652.9	22	5111.8	66	903.9	12	7668.6
Çamlıbel	1520.3	19	5961.8	76	364.6	5	7846.7
Daday	3600.3	33	6351	58	926.8	9	10878.1
Karacaören	2735.8	36	4414.9	58	419	6	7569.7
Sarıçam	2363.8	22	7438.9	69	1010.6	9	10813.3
Yayla	837.5	13	5212	80	465	7	6514.5

4.2.3 Bakı sınıfları

Bakı, özellikle güneş ışığından faydalanma süresini, dolayısıyla da işçi çalışma saatlerini etkiyen bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

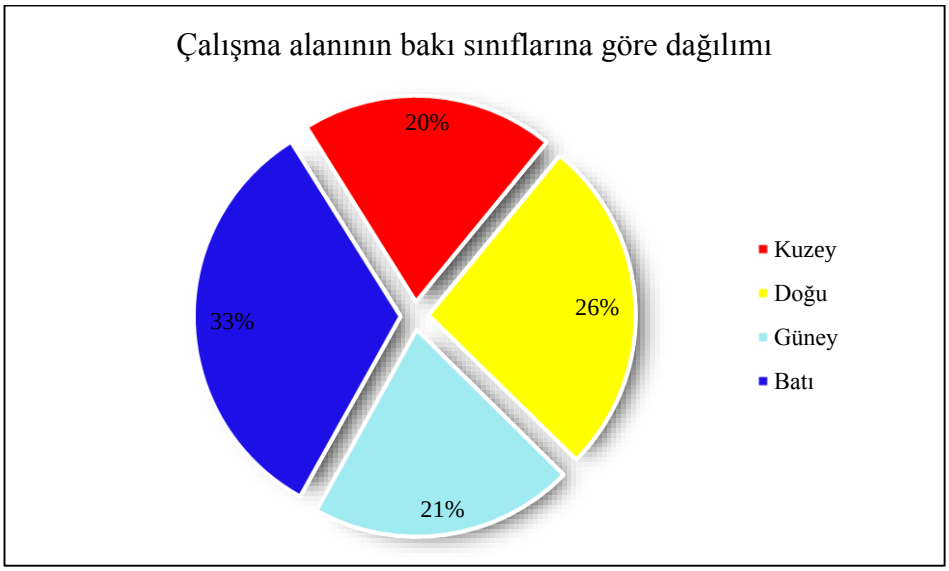
Gölgeli bakılarda kar ve yağmur sularının olumsuz etkisi daha uzun süre devam etmekte, özellikle ilkbaharda üretim alanlarına ulaşımı, üretim çalışmalarını, bölmeden çıkarma ve zeminde sürütme çalışmalarını zorlaştırmaktadır. İşçilerin çalışma saatleri kuzey bakılı alanlarda azalmaktadır. Bunun nedeni başta güneşten faydalanma süresinin azalması ve hava sıcaklığının düşmesi örnek olarak verilebilmektedir. Güney bakılı bir OİŞ'de üretim alanında ve orman içi yollarda kar uzun süre tutunamamakta ve erimektedir. Ayrıca üretim işçilerinin çalışma saatleri, güneş ışığından faydalanma süresi, gölgeli bakılara göre daha fazladır.

Gölgeli bakılar, karlı gün sayısı fazla ve kış üretimi potansiyeli bulunan yüksek ormanlık alanlarda istenen bakı grubu olarak değerlendirilebilir ancak bu çalışmada kış üretimi göz önünde bulundurulmamıştır. Daday OİM'ye ait oluşturulan SYM'den faydalanılarak bakı sınıfları analizi yapılmıştır (Şekil 4.6)



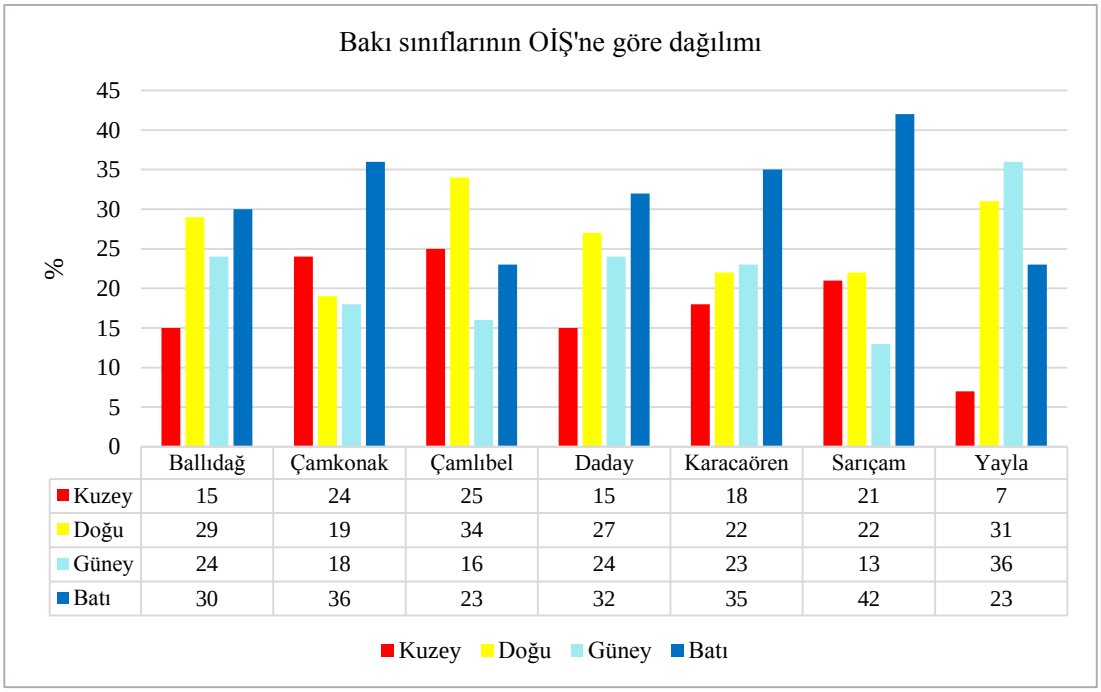
Şekil 4.6 Daday OİM'ye ait bakı sınıfları haritası

Şekil 4.6 incelendiğinde Daday OİM genel alanın bakı gruplarına dağılımının nispeten homojen olduğu, daha çok doğu ve batı bakıların ağırlıkta olduğu ve hakim bakının batı olduğu tespit edilmiştir. Daday OİM ölçeğinde bakı sınıflarının oransal olarak dağılımı Şekil 4.7'de verilmiştir.



Şekil 4.7 Daday OİM'ye ait bakı sınıflarının oransal dağılımı

Şekil 4.7 incelendiğinde Daday OİM'in üretime konu alanların %33'ünün batı bakılı, %26'sının doğu bakılı, %21'inin güney bakılı ve %20'sinin kuzey bakılı olduğu görülmektedir. Genel olarak batı bakılı olan Daday OİM'in diğer bakılara dağılımında homojenlik görülmektedir. Daday OİM'in her bir şefliğinin bakı analizi yapılmış ve üretime konu alanların ana bakı sınıflarına dağılımları Şekil 4.8'de verilmiştir.



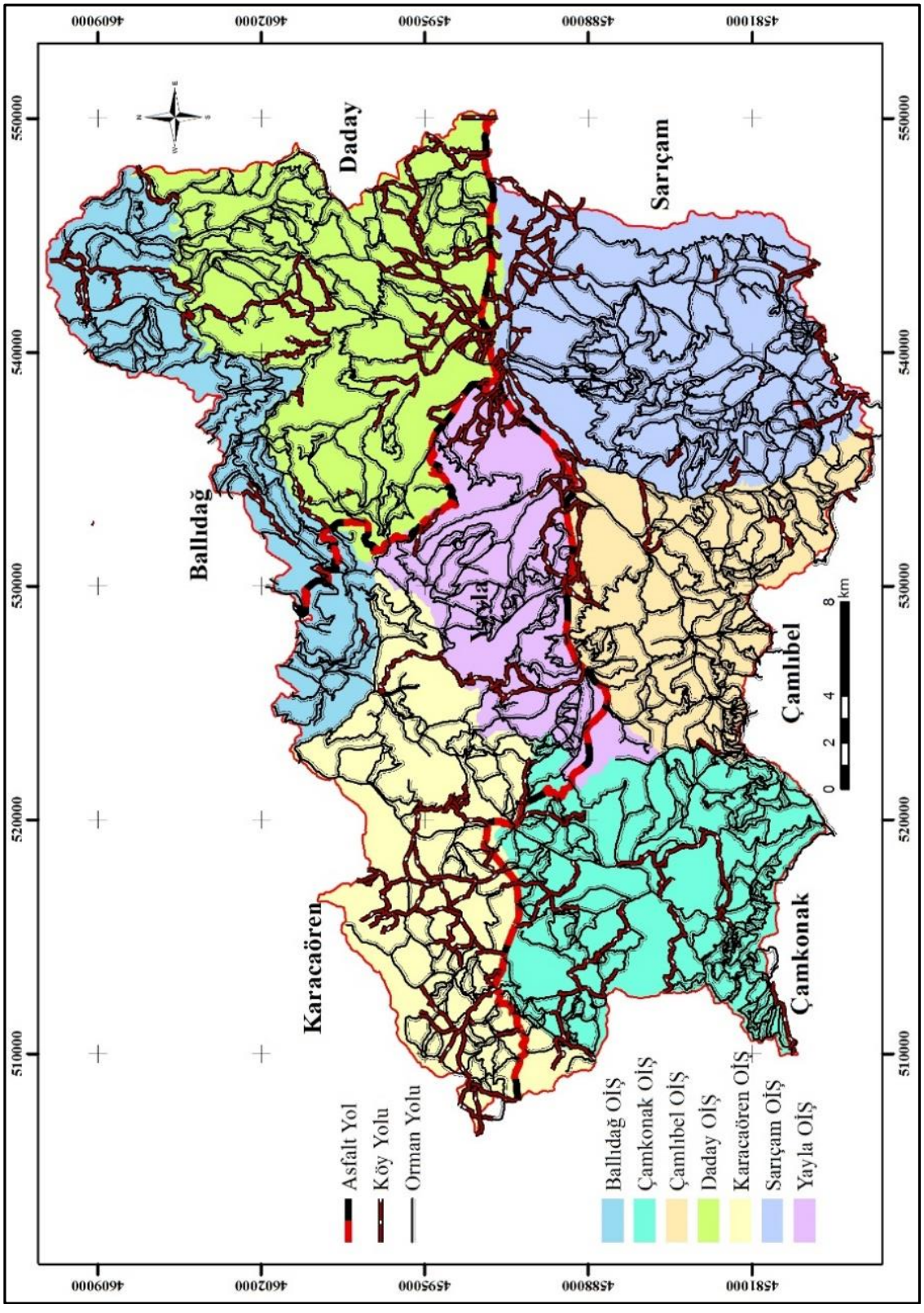
	Ballıdağ	Çamkonak	Çamlıbel	Daday	Karacaören	Sarıçam	Yayla
Kuzey	15	24	25	15	18	21	7
Doğu	29	19	34	27	22	22	31
Güney	24	18	16	24	23	13	36
Batı	30	36	23	32	35	42	23

Şekil 4.8 Bakı sınıflarının OİŞ'ye göre oransal dağılımı

Şekil 4.8 incelendiğinde; Çamlıbel OİŞ'nin hakim bakıının doğu, Yayla OİŞ'nin güney olduğu ve diğer OİŞ'lerin hakim bakısının ise batı olduğu tespit edilmiştir. Daday OİM genelinde güneşli bakıların hakim olduğu söylenebilir.

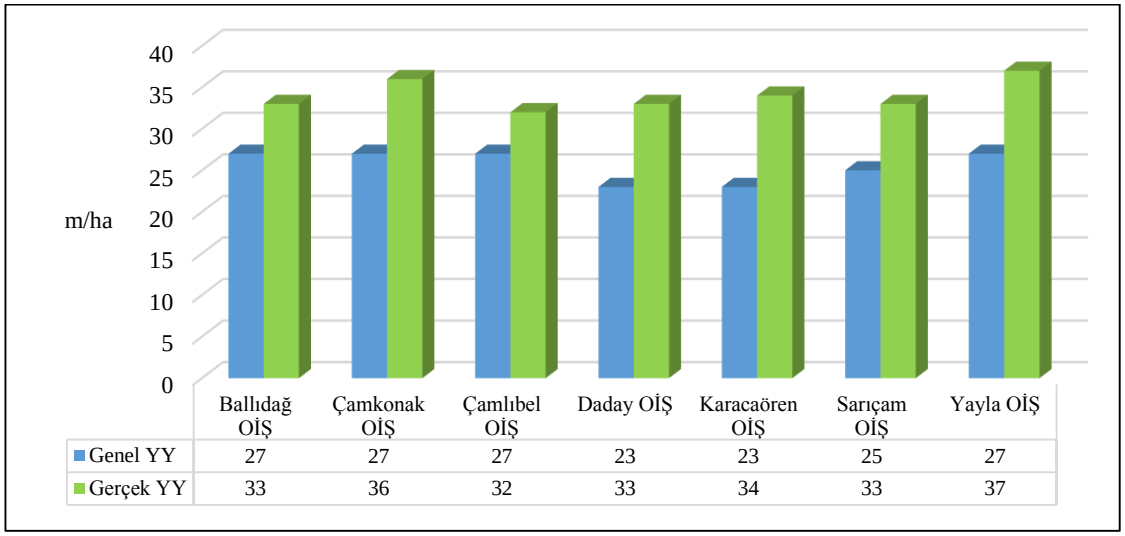
4.2.4 Daday OİM orman yol ağı

Daday OİM ve OİŞ'lere ait orman yol ağı haritası Şekil 4.9'da verilmiştir.



Şekil 4.9 Daday OİM'ye ait yol ağı haritası

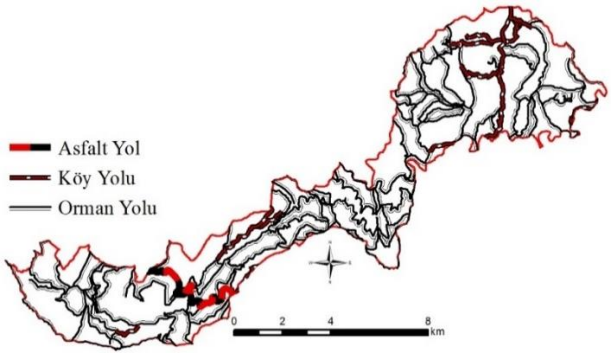
Çalışma alanı içerisinde Kastamonu-Eflani Karayolu ile Daday-Azdavay Karayolu bulunmaktadır. Daday OİM sınırları içinde var olan karayolu, köy yolu ve orman yolunun OİŞ şefliklerine dağılımı ve üretim faaliyetlerindeki etkilerini ortaya koymak amacıyla; Daday OİM'ye bağlı OİŞ'leri içerisinde Genel Yol Yoğunluğu (GnYY)'na ve Gerçek Yol Yoğunluğu (GrYY)'na göre orman yol ağı hesaplamaları yapılmıştır (Şekil 4.10).



Şekil 4.10 OİŞ'lerine ait GnYY ve GrYY

Şekil 4.10 incelendiğinde; GnYY bakımından; en düşük yol yoğunluğuna sahip OİŞ'ler 23 $m.ha^{-1}$ ile Daday ve Karacaören OİŞ'leri olarak görülmektedir. Sarıçam OİŞ GnYY 25 $m.ha^{-1}$ olup; en yüksek GnYY'e sahip OİŞ'leri ise 27 $m.ha^{-1}$ ile Ballıdağ, Çamkonak, Çamlıbel ve Yayla OİŞ'leri olarak tespit edilmiştir. GrYY'na göre ise; en düşük yol yoğunluğuna sahip olan birim 32 $m.ha^{-1}$ ile Çamlıbel OİŞ'dir. En yüksek yol yoğunluğuna sahip olan birim ise 37 $m.ha^{-1}$ ile Yayla OİŞ'dir.

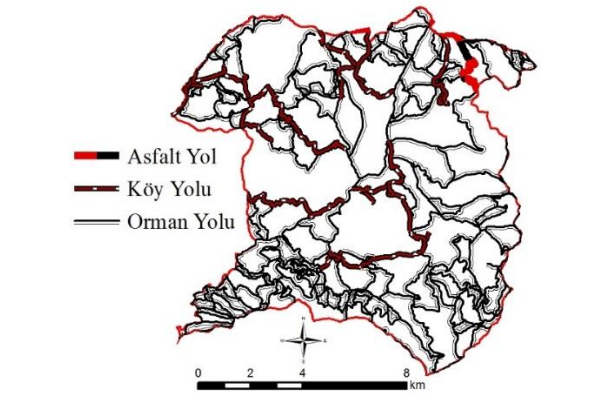
Ballıdağ OİŞ orman yol ağı haritası Şekil 4.11'de verilmiştir. OİŞ'ye ait alanlarda bulunan yolların gerçek yol yoğunluğu 33 $m.ha^{-1}$ olup % 86'sı orman yolu, %11'i köy yolu ve %3'ü karayolu olmak üzere toplam yol uzunluğu yaklaşık 238 km'dir.



Yol türü	Yol uzunluğu (m)
Karayolu	6,888.4
Köy Yolu	27,051.9
Orman Yolu	204,161.2
Toplam	238,101.5
GnYY (m.ha^{-1})	27
GrYY (m.ha^{-1})	33

Şekil 4.11 Ballıdağ OİŞ yol ağı haritası

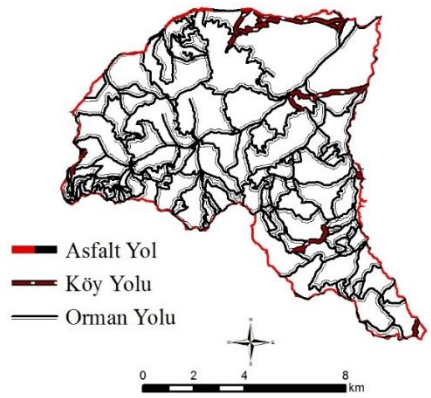
Çamkonak OİŞ orman yol ağı haritası Şekil 4.12'de verilmiştir. OİŞ'ye ait alanlarda bulunan yolların GrYY 36 m.ha^{-1} olup % 84'ü orman yolu, %15'i köy yolu ve % 1'i karayolu olmak üzere toplam yol uzunluğu yaklaşık 348 km'dir.



Yol türü	Yol uzunluğu (m)
Karayolu	4,460.1
Köy Yolu	50,830.8
Orman Yolu	292,882.9
Toplam	348.173.8
GnYY (m.ha^{-1})	27
GrYY (m.ha^{-1})	36

Şekil 4.12 Çamkonak OİŞ yol ağı haritası

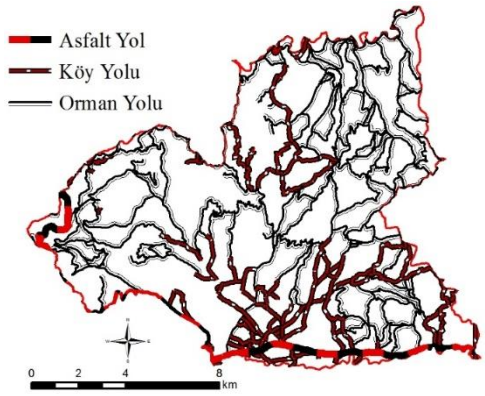
Çamlıbel OİŞ orman yol ağı haritası Şekil 4.13'te verilmiştir. OİŞ'ye ait alanlarda bulunan yolların GrYY 32 m.ha^{-1} olup % 93'ü orman yolu, %7'si ise köy yolu olmak üzere toplam yol uzunluğu yaklaşık 273 km'dir. OİŞ sınırları içerisinde karayolu bulunmamaktadır.



Yol türü	Yol uzunluğu (m)
Karayolu	0
Köy Yolu	19,801.1
Orman Yolu	253,122.5
Toplam	272,923.6
GnYY (m.ha^{-1})	27
GrYY (m.ha^{-1})	32

Şekil 4.13 Çamlıbel OİŞ yol ağı haritası

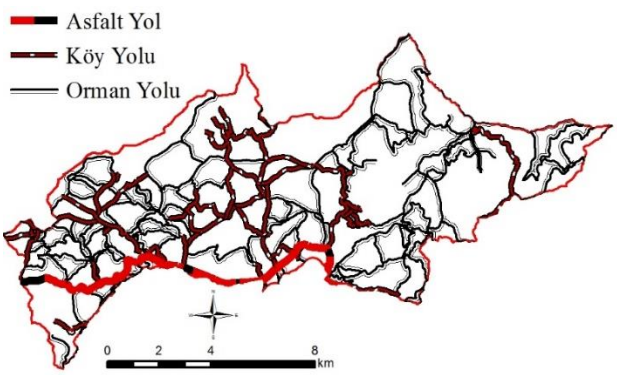
Daday OİŞ orman yol ağı haritası Şekil 4.14'te verilmiştir. OİŞ'ye ait alanlarda bulunan yolların GrYY 33 m.ha^{-1} olup % 67'si orman yolu, %28'i köy yolu ve % 6'sı karayolu olmak üzere toplam yol uzunluğu yaklaşık 392 km'dir.



Yol türü	Yol uzunluğu (m)
Karayolu	22,226.2
Köy Yolu	108,099.9
Orman Yolu	261,600.9
Toplam	391,927
GnYY (m.ha^{-1})	23
GrYY (m.ha^{-1})	33

Şekil 4.14 Daday OİŞ yol ağı haritası

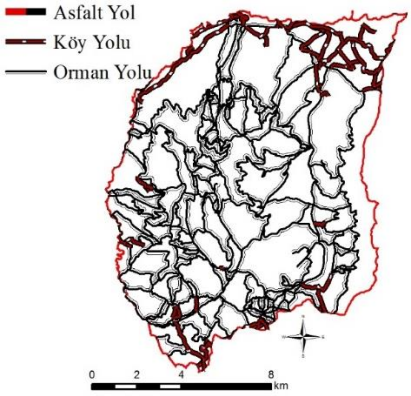
Karacaören OİŞ orman yol ağı haritası Şekil 4.15'te verilmiştir. OİŞ'ye ait alanlarda bulunan yolların GrYY 34 m.ha^{-1} olup % 68'i orman yolu, %27'si köy yolu ve % 5'i karayolu olmak üzere toplam yol uzunluğu yaklaşık 287 km'dir.



Yol türü	Yol uzunluğu (m)
Karayolu	14,911.5
Köy Yolu	76,338.6
Orman Yolu	195,914.2
Toplam	287,164.3
GnYY (m.ha^{-1})	23
GrYY (m.ha^{-1})	34

Şekil 4.15 Karacaören OİŞ yol ağı haritası

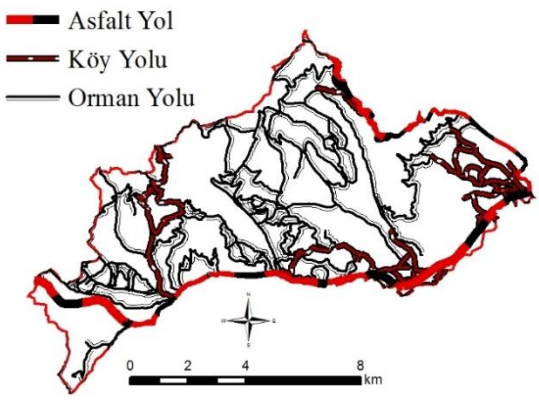
Sarıçam OİŞ orman yol ağı haritası Şekil 4.16'da verilmiştir. OİŞ'ye ait alanlarda bulunan yolların GrYY 33 m.ha^{-1} olup % 85'i orman yolu, %15'i ise köy yolu olmak üzere toplam yol uzunluğu yaklaşık 376 km'dir. OİŞ sınırları içerisinde karayolu bulunmamaktadır.



Yol türü	Yol uzunluğu (m)
Karayolu	0
Köy Yolu	56,596.6
Orman Yolu	319,043.6
Toplam	375,640.2
GnYY (m.ha^{-1})	25
GrYY (m.ha^{-1})	33

Şekil 4.16 Sarıçam OİŞ yol ağı haritası

Yayla OİŞ orman yol ağı haritası Şekil 4.17'de verilmiştir. OİŞ'ye ait alanlarda bulunan yolların GrYY 37 m.ha^{-1} olup % 67'si orman yolu, %21'i köy yolu ve % 12'si karayolu olmak üzere toplam yol uzunluğu yaklaşık 250 km'dir.



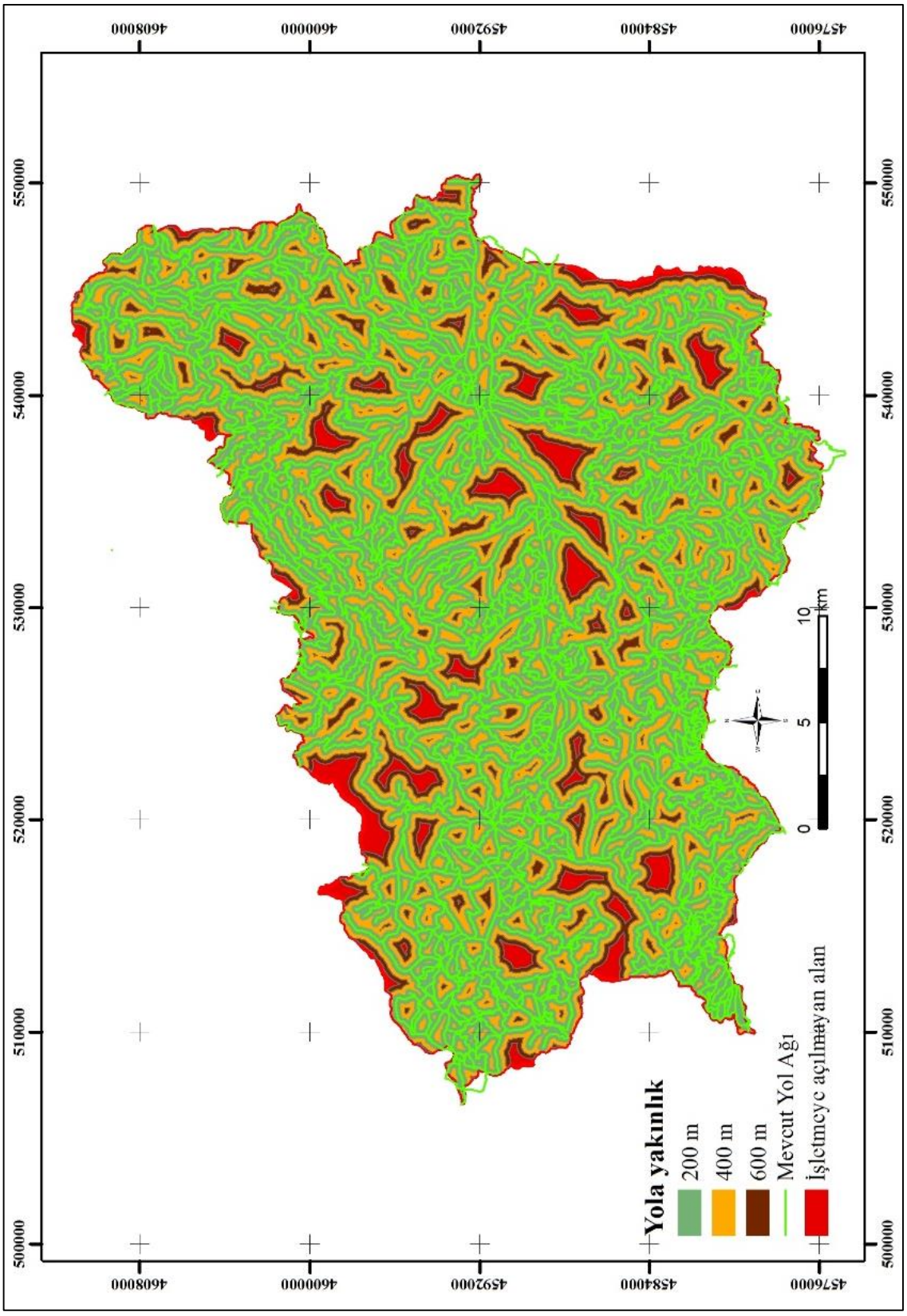
Yol türü	Yol uzunluğu (m)
Karayolu	30,306.3
Köy Yolu	51,495.9
Orman Yolu	167,737.8
Toplam	249,540
GnYY ($m.ha^{-1}$)	27
GrYY ($m.ha^{-1}$)	37

Şekil 4.17 Yayla OİŞ yol ağı haritası

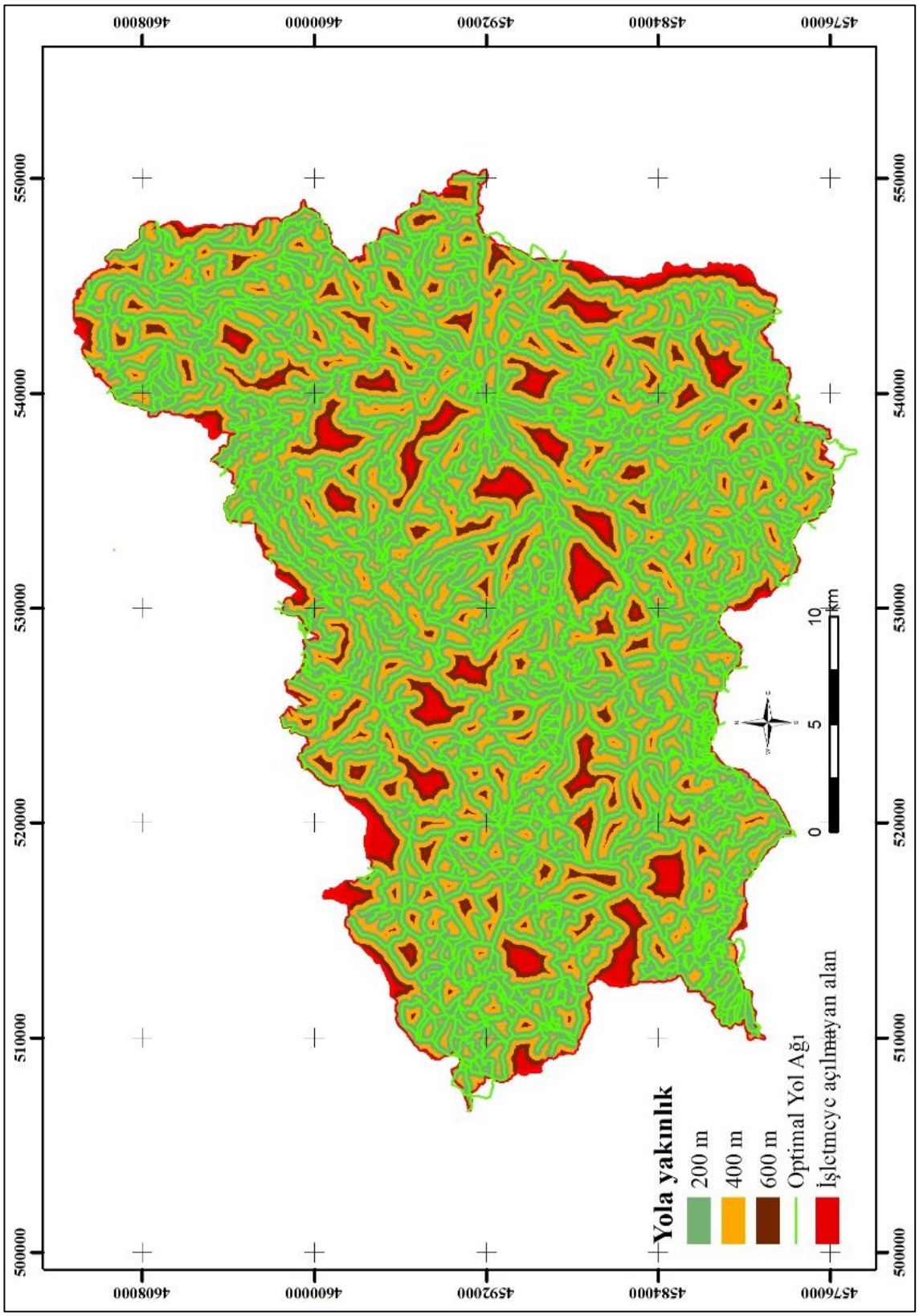
4.2.5 İşletmeye açma oranı

Çalışma alanında muhafaza ormanı bulunmamaktadır. Toplam ormanlık alanı 63,867.8 ha olup, bunun 52,422.9 ha,'ı normal koru ormanıdır. Mevcut orman yol ağı planına göre bu ormanlık alanlarda işletmeye açılan alan 48,933.90 ha iken, işletmeye açılmayan alan ise 3,489.0 ha'dır (Şekil 4.18). Üretim çalışmalarında yaygın olarak başvurulan bölmeden çıkarma yöntem ve araçları göz önünde bulundurularak değerlendirildiğinde, mevcut orman yol ağı planına göre işletmeye açma oranının % 95 olduğu belirlenmiştir. Bu oran, çalışmaya konu alanın yeterli yol ağına sahip olduğu şeklinde değerlendirilebilir.

Çalışma alanına ait optimal yol ağı planına (Şekil 4.19) ve önerilen araç ve tekniklere göre yapılan transport planlamasıyla işletmeye açma oranının %97 olduğu yani, orman alanlarının tamamınına yakınının işletmeye açılmış olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.18 Mevcut yol ağı planına göre işletmeye açma durumu



Şekil 4.19 Optimal yol ağı planına göre işletmeye açma durumu

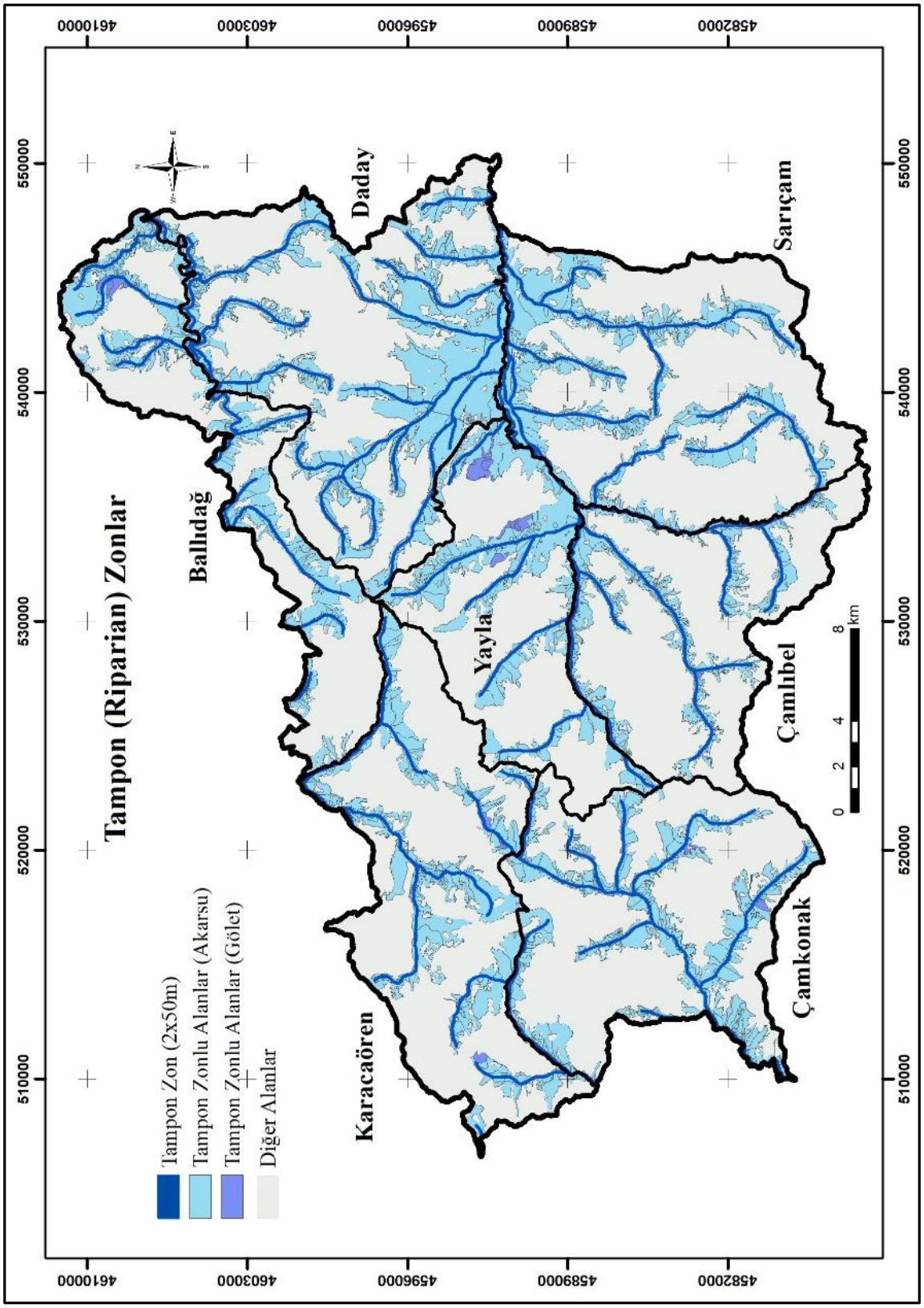
4.2.6 Tampon (riparian) zon

Ekolojik açıdan çevreye duyarlı ve sürdürülebilir ormancılık anlayışı çerçevesinde, üretim faaliyetlerinden kaynaklanan çevresel zararların en aza indirilmesine yönelik tampon zonların (TZ) varlığı ve yerlerinin bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Üretim çalışmalarına başlamadan önce ve üretim çalışmaları sırasında bu alanlar, korunan alanlar gibi değerlendirilmeli ve ormanlık alanda özenle çalışılmalıdır. Çalışma alanında bulunan ve derenin iki tarafından 50'şer m olmak üzere toplam 100 m genişliğe sahip tampon zonlar Şekil 4.20'de verilmiştir. Flora ve faunanın korunması, hem de su kalitesinin olumsuz etkilenmemesi için TZ'lerin oluşturulması ve bu alanların üretim çalışmalarında dikkate alınması gerekmektedir.

Üretim çalışmalarında TZ'ye isabet eden üretime konu alanların uygulayıcı tarafından önceden belirlenmesi bakımından tampon zona isabet eden bölmecik sayısı ve toplam alanı hesaplanmıştır (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10 Tampon zon isabet eden bölmecikler adetleri ve toplam alanları

OİŞ Adı	**Genel Alan**		**Üretime konu Bölmecikler**	
	Adet	**Ha**	**Adet**	**Ha**
Ballıdağ	226	3,369.7	90	1,497
Çamkonak	347	3,949.4	10	50
Çamlıbel	235	1,876.9	17	116.4
Daday	432	7,344.1	24	166.4
Karacaören	228	3,868.8	8	23.1
Sarıçam	284	3,912.6	17	87.5
Yayla	129	2,409.6	4	31.6
TOPLAM	**1,881**	**26,731.1**	**170**	**1,972**



Şekil 4.20 Daday OİM'ye ait Tampon (Riparian) Zon ve komşu alanları

4.2.7 Üretime konu alanlar

Daday OİM sınırları içinde toplam 3,995 adet bölmecik 10 yıllık periyot içinde üretime konu olmuştur. Bu alanlarda; üretimde iş gücünden ve zamandan tasarruf sağlanması, planların takibi açısından kolaylık sağlanması ve bölme bütünlüğünün korunması amacıyla genellikle bölme düzeyinde üretim gerçekleştirilmektedir.

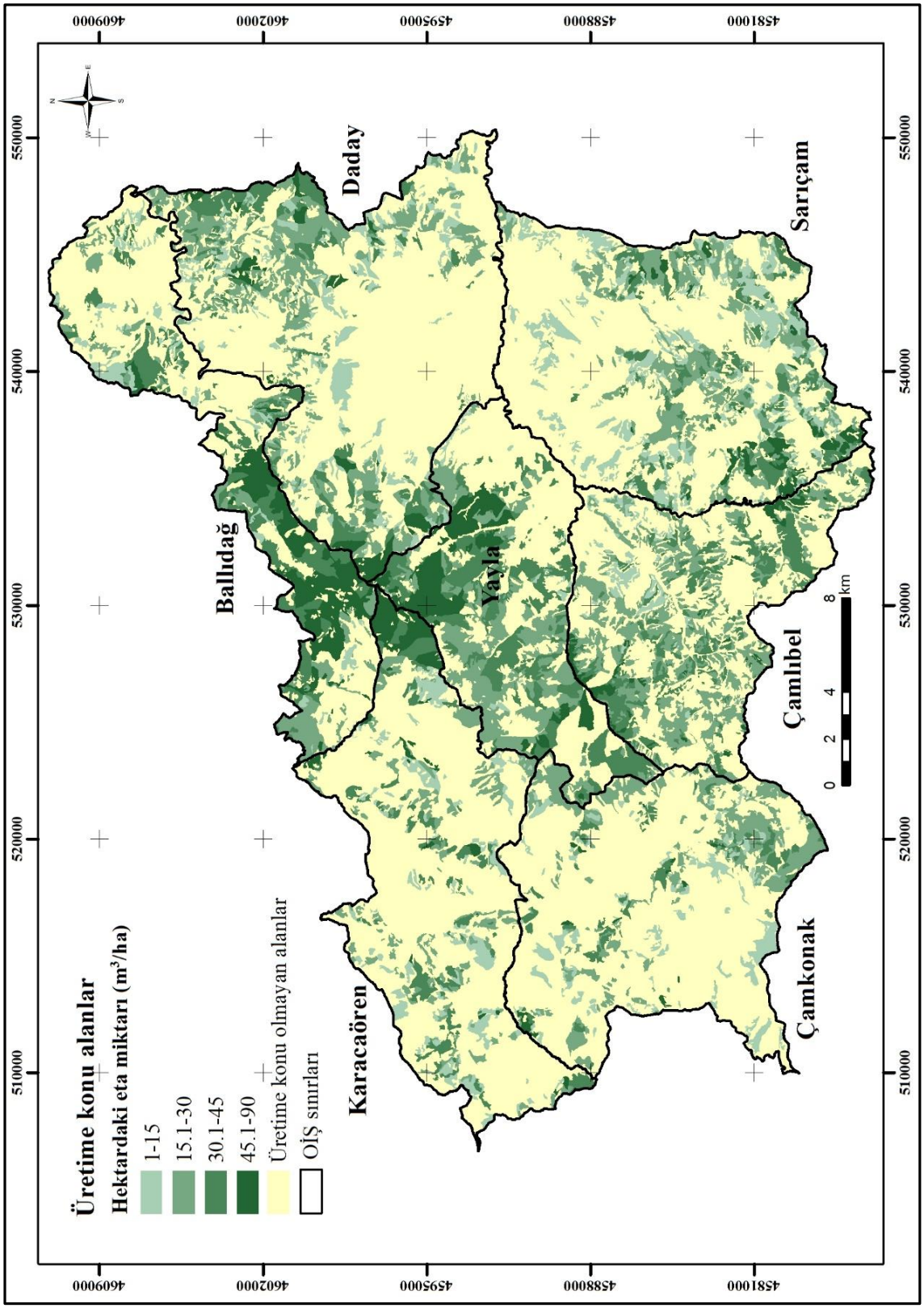
Planlamaya, dolayısıyla "üretime konu bölmelerin" genel alana dağılımı ve eta miktarları Şekil 4.21'de verilmiştir.

Çalışma alanında en çok etaya sahip bölmeler 1,737 rakımlı Ballıdağ tepesinin çevresinde yoğunlaştığı görülmektedir. Bu alanın üretim açısından genel özelliği Ballıdağ, Daday ve Yayla OİŞ'in kesişiminde yer alan ve hakim ağaç türü G olan, aynı zamanda rakım olarak en yüksek olan bölge olarak nitelendirilebilir (Şekil 4.21).

Daday OİM sınırları içinde üretime konu alanların 10 yıllık periyot boyunca son hasılat eta değerleri hariç, tüm fonksiyonlardan alınması planlanan toplam eta bilgileri Çizelge 4.11'de verilmiştir.

Çizelge 4.11 OİŞ düzeyinde 10 yıllık periyot boyunca üretime konu olacak tüm alanlara ait toplam eta, alan ve hektar başına düşen eta

	10 yıllık toplam eta (m^3)	Üretime konu toplam alan (ha)	Ort. Eta (m^3/ha)
Ballıdağ OİŞ	214,648.8	3,946.0	54.4
Çamkonak OİŞ	69,730.0	3,240.6	21.5
Çamlıbel OİŞ	131,344.4	4,638.3	28.3
Daday OİŞ	149,596.2	5,675.5	26.4
Karacaören OİŞ	121,656.4	3,471.9	35.0
Sarıçam OİŞ	130,274.0	5,609.9	23.2
Yayla OİŞ	184,063.8	5,165.1	35.6
Daday OİM	1,001,313.6	31,747.3	31.5



Şekil 4.21 Daday OİM'ye ait üretime konu alanlar ve eta miktarları

Üretime konu alanlar bakımından OİŞ sıralanacak olursa; Daday OİM sınırları içinde üretime konu alanlar içinde %17.88 ile Daday OİŞ ilk sırada yer alırken %17.67 Sarıçam OİŞ, %16.27 ile Yayla OİŞ, %14.61ile Çamlıbel OİŞ, %12.43 ile Ballıdağ OİŞ, %10.97 ile Karacaören OİŞ ve %10.21 ile Çamkonak OİŞ takip etmektedir.

Daday OİM genel etası içinde OİŞ'lerinin yeri incelendiğinde ise; %21.44 ile Ballıdağ OİŞ, % 18.38 ile Yayla OİŞ, %14.94 ile Daday OİŞ, %13.12 ile Çamlıbel OİŞ, %13.01 ile Sarıçam OİŞ, %12.15 ile Karacaören OİŞ, % 6.96 ile Çamkonal OİŞ'in yer aldığı tespit edilmiştir.

Daday OİM sınırları içinde OİŞ düzeyinde bir hektardan ortalama alınacak eta miktarı Ballıdağ OİŞ 54.4 m^3/ha, Yayla OİŞ 35.6 m^3/ha, Karacaören OİŞ 35.0 m^3/ha, Çamlıbel OİŞ 28.3 m^3/ha, Daday OİŞ 26.4 m^3/ha, Sarıçam OİŞ 23.2 m^3/ha, Çamkonak OİŞ 21.5 m^3/ha olarak belirlenmiştir.

Üretime konu bölmecik alanlar genel olarak benzer olmasına rağmen; Çizelge 4.11'de de görüldüğü gibi birim alana düşen en yüksek eta miktarı Ballıdağ OİŞ'de bulunmaktadır. Dolaysıyla üretim yoğunluğunun yüksek olduğu bir OİŞ'dir.

4.2.8 Üretim birimlerine ait sürütme mesafeleri

Üretim planlamasında üretim şekli, süre ve maliyeti belirlenmesinde en önemli etken olan sürütme mesafesi genel olarak sürütme yapılacak bölme-bölmeciklerin orta noktası ile üretimin yoğun olduğu kısmının lehine olacak şekilde hesaplanmaktadır. Her bir bölmeciğin ortalama sürütme mesafesi CBS programı yardımıyla hesaplanmıştır. Üretime konu bölmelerin ortalama sürütme mesafelerine göre durumu Şekil 4.22'de verilmiştir.

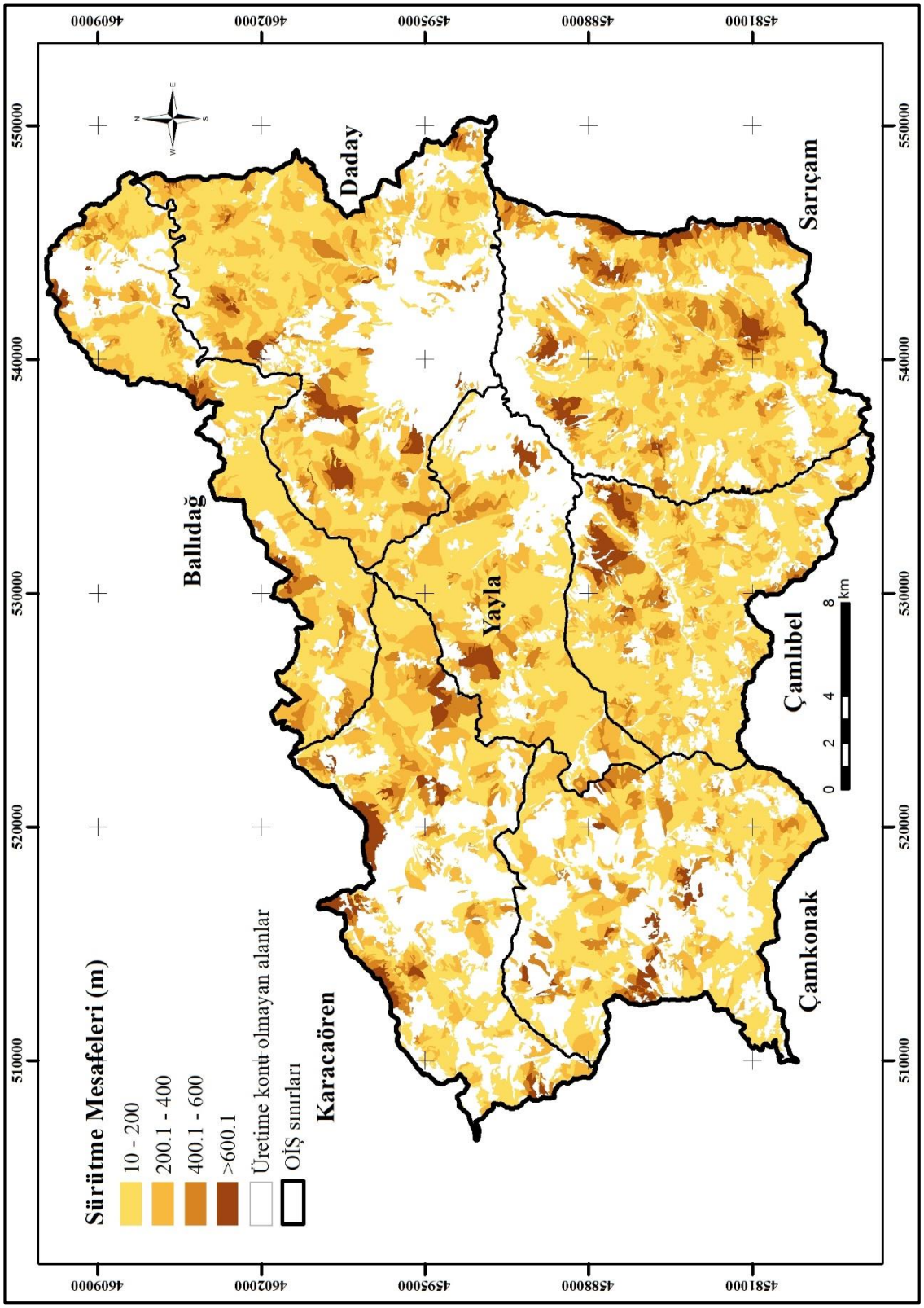
Daday OİM üretime konu bölmelerinin OİŞ'lerin eta miktarları ve üretime konu alanlarının sürütme mesafesi gruplarına dağılımı Çizelge 4.12'de verilmiştir.

Çizelge 4.12 OİŞ'lerin tüm periyot boyunca sürütme mesafesi gruplarına göre eta ve alanların dağılımı

OİŞ	10-200 m		201-400 m		401-600		>601	
	Eta (m^3)	Alan (ha)	Eta (m^3)	Alan (ha)	Eta (m^3)	Alan (ha)	Eta (m^3)	Alan (ha)
Ballıdağ	161471.8	2716.10	37879.8	1050.1	17609.2	334.6	4740.0	70.3
Çamlıbel	87728.4	2885.90	30763.0	1121.4	5550.0	466.8	1895.0	147.4
Çamkonak	49141.0	2244.40	13261.0	582.1	27735.0	295.1	2702.0	119.0
Daday	82858.0	3385.70	56701.2	1918.7	8490.0	341.3	1528.0	74.0
Karacaören	72078.6	1875.90	37104.8	1089.6	8218.0	350.2	3423.0	156.2
Sarıçam	71080.0	2941.80	39270.0	1710.2	13943.0	701.6	4497.0	256.5
Yayla	115778.4	3138.50	52044.8	1436.5	14770.6	424.7	5005.0	165.4
Toplam	640136.2	19188.3	267024.6	8908.6	96315.8	2914.3	23790	988.8

Çizelge 4.12 incelendiğinde; 10-200 m sürütme mesafesi grubunda yer alan etaların en yüksek oranla (%25) Ballıdağ OİŞ'de, en düşük ise (%8) Çamkonak OİŞ'de; 201-400 m sürütme mesafesi grubunda yer alan etaların en yüksek oranla (%21) Daday OİŞ'de, en düşük ise (%5) Çamkonak OİŞ'de; 401-600 m sürütme mesafesi grubunda yer alan etaların en yüksek oranla (%29) Çamkonak OİŞ'de, en düşük ise (%6) Çamlıbel OİŞ'de ve 600 m'den fazla olan sürütme mesafesi grubunda yer alan etaların en yüksek oranla (%21) Yayla OİŞ'de, en düşük ise (%6) Daday OİŞ'de olduğu tespit edilmiştir.

10-200 m sürütme mesafesi grubunda yer alan alanların en yüksek oranla (%25) Daday OİŞ'de, en düşük ise (%12) Çamkonak OİŞ'de; 201-400 m sürütme mesafesi grubunda yer alan alanların en yüksek oranla (%22) Daday OİŞ'de, en düşük ise (%7) Çamkonak OİŞ'de; 401-600 m sürütme mesafesi grubunda yer alan alanların en yüksek oranla (%24) Sarçam OİŞ'de, en düşük ise (%10) Çamkonak OİŞ'de ve 600 m'den fazla olan sürütme mesafesi grubunda yer alan alanların en yüksek oranla (%26) Sarıçam OİŞ'de, en düşük ise (%7) Ballıdağ OİŞ'de olduğu tespit edilmiştir.



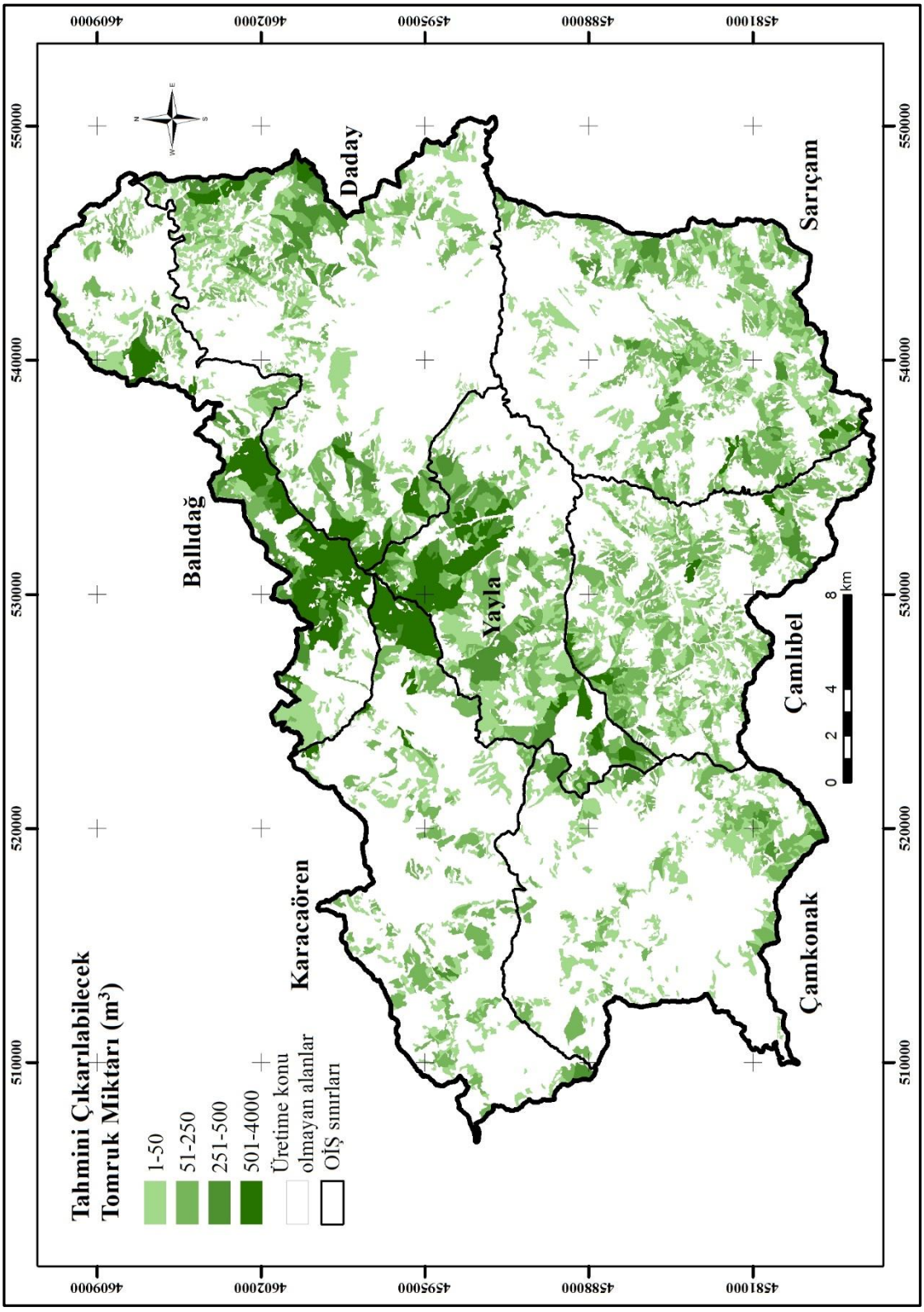
Şekil 4.22 Üretime konu alanlarda ortalama sürütme mesafeleri

4.2.9 Üretim sonucu elde edilecek emval türünün tahmini

Üretim sonucu elde edilecek emval türünün önceden tahmin edilebilmesi, piyasa talebi de göz önünde bulundurularak üretim alanlarına karar verilmesi açısından önemlidir.

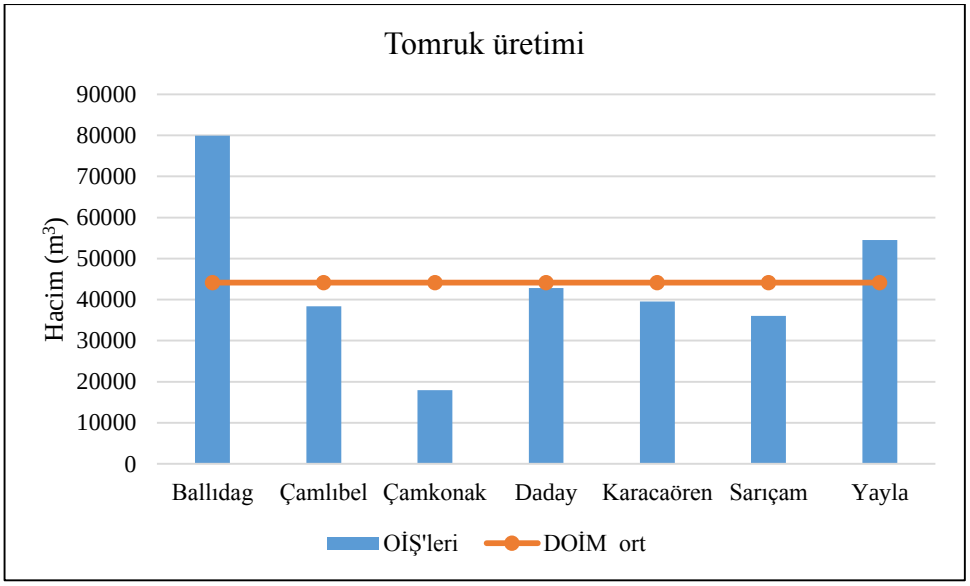
Bu nedenle çalışmada bu durumun da göz önünde bulundurulması gerektiği düşünülmüş ve üretim sonucunda elde edilecek ürünün genel hatları ile tahmin edilmesi için Amenajman planlarının "Kabuklu Gövde Hacminden Elde Edilecek Ürün Çeşitleri ve Zayiat Oranları Tablosunun Düzenlenmesi" başlığı altında yer alan "Plan Ünitesindeki Ağaç Türlerinin (Dikili–Kabuksuz) Ürün Çeşidi Hacim Oranları (%) Tablosu"ndan yararlanılarak her bir bölmecikten üretilecek tahmini ürün miktarları elde edilmiştir. Amenajman planında kararlaştırılan etanın homojen olarak bölmecikten alındığı varsayımı ile; her bölmeciğin ağaç türü düzeyinde verilen eta miktarları servet miktarları ile orantılanmıştır. Yapılan oranlama sonucu etaların çap sınıflarına dağılımı bulunmuş ve ilgili tablodaki oranlar ile etalar çarpılarak her bölmecikten ağaç türü (karaçam, sarıçam, göknar, kayın, kavak ve meşe) düzeyinde elde edilecek "tomruk", "sanayi odunu", "maden direk", "yakacak odun" miktarları elde edilmiştir.

Elde edilen ürün değerlerinde ağaç türü ihmal edilmek suretiyle bölmecik düzeyine indirgenmiştir (bölmecikte bulunan ağaç türleri toplanmıştır). Çalışma alanında on yıllık periyotta elde edilecek tahmini tomruk miktarı Şekil 4.23'te verilmiştir.



Şekil 4.23 Daday OİM'de elde edilebilecek tahmini tomruk miktarı

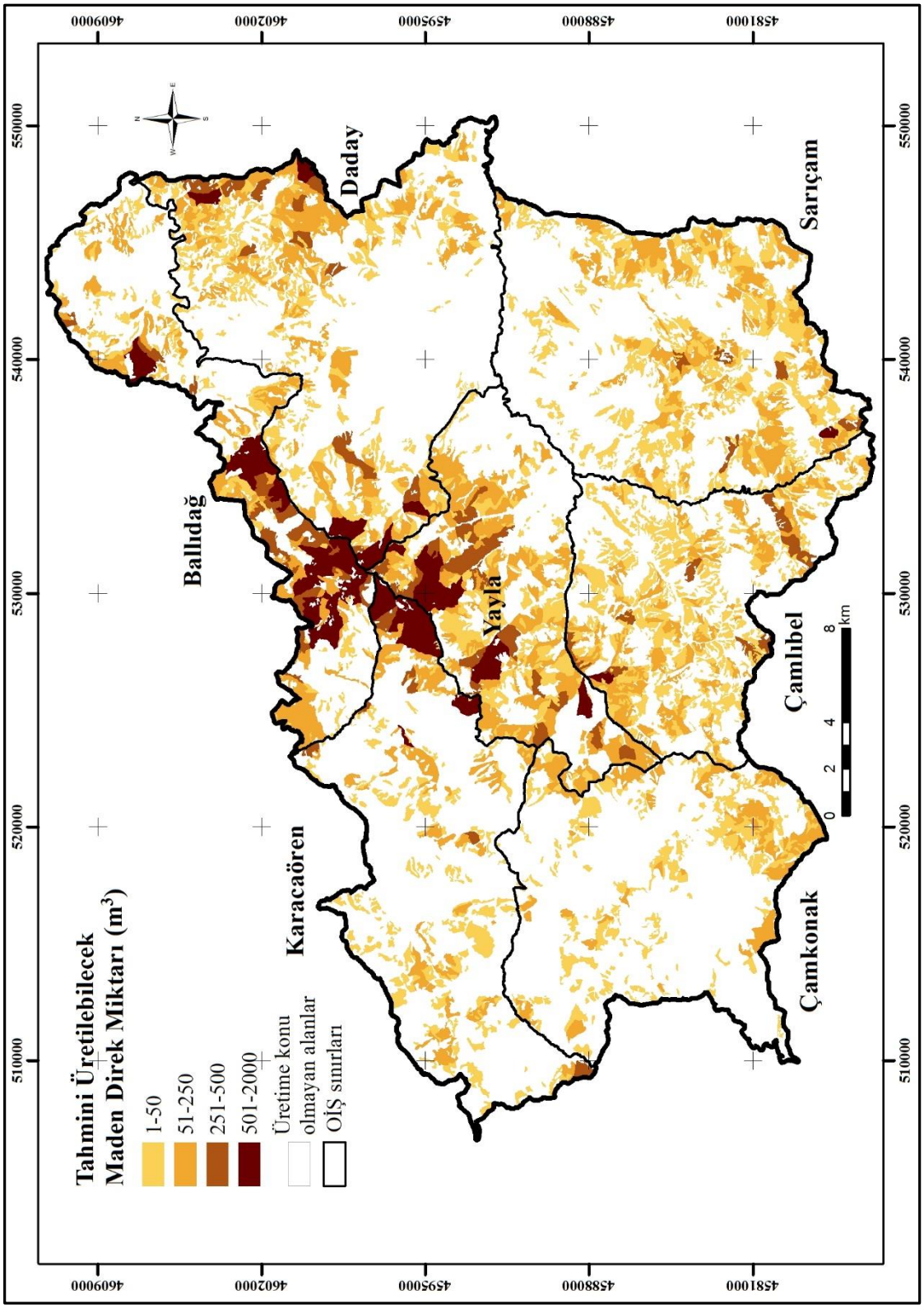
Şekil 4.23 incelendiğinde, eta yoğunluğu ile doğru orantılı olarak Ballıdağ ve Yayla OİŞ'lerinde tomruk oranın yüksek olduğu görülmektedir. Daday OİM'de üretilecek tomrukların OİŞ'lere dağılımı Şekil 4.24'te verilmiştir.



Şekil 4.24 Daday OİM'de üretilecek tahmini tomruk miktarının OİŞ'lere dağılımı

Şekil 4.24 incelendiğinde, Ballıdağ ve Yayla OİŞ tomruk üretiminin OİM ortalamasının üstünde olduğu görülmektedir. Tomrukların %26'sının Ballıdağ OİŞ, %18'inin Yayla OİŞ, %14'ünün Daday OİŞ; %13'ünün Karacaören OİŞ, %12'sinin Çamlıbel OİŞ ve Sarıçam OİŞ ile %5'inin Çamkonak OİŞ tarafından üretileceği tahmin edilmektedir.

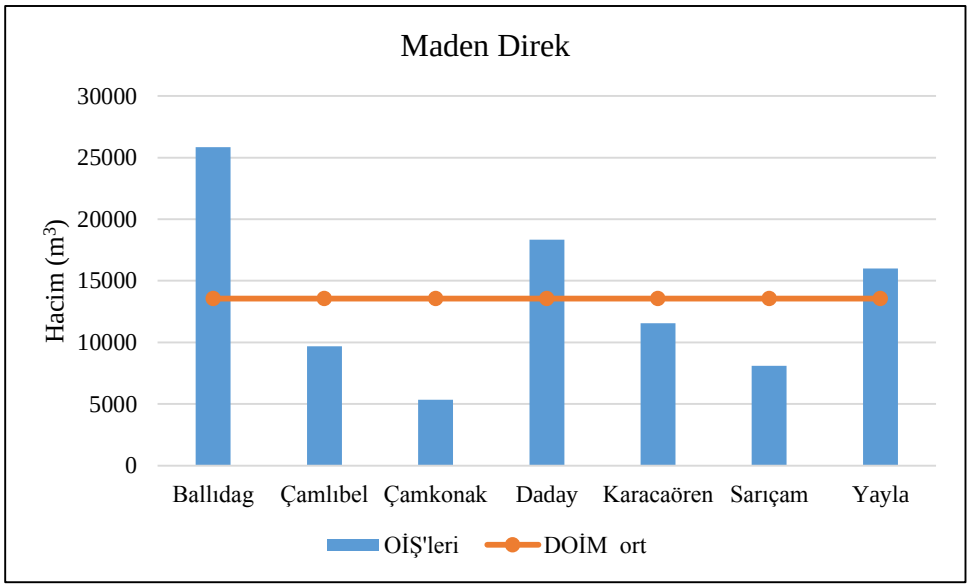
Daday OİM'de üretilecek tahmini maden direk miktarının OİŞ düzeyinde durumu Şekil 4.25'te verilmiştir.



Şekil 4.25 Daday OİM'de elde edilebilecek üretim tahmini maden direk miktarı

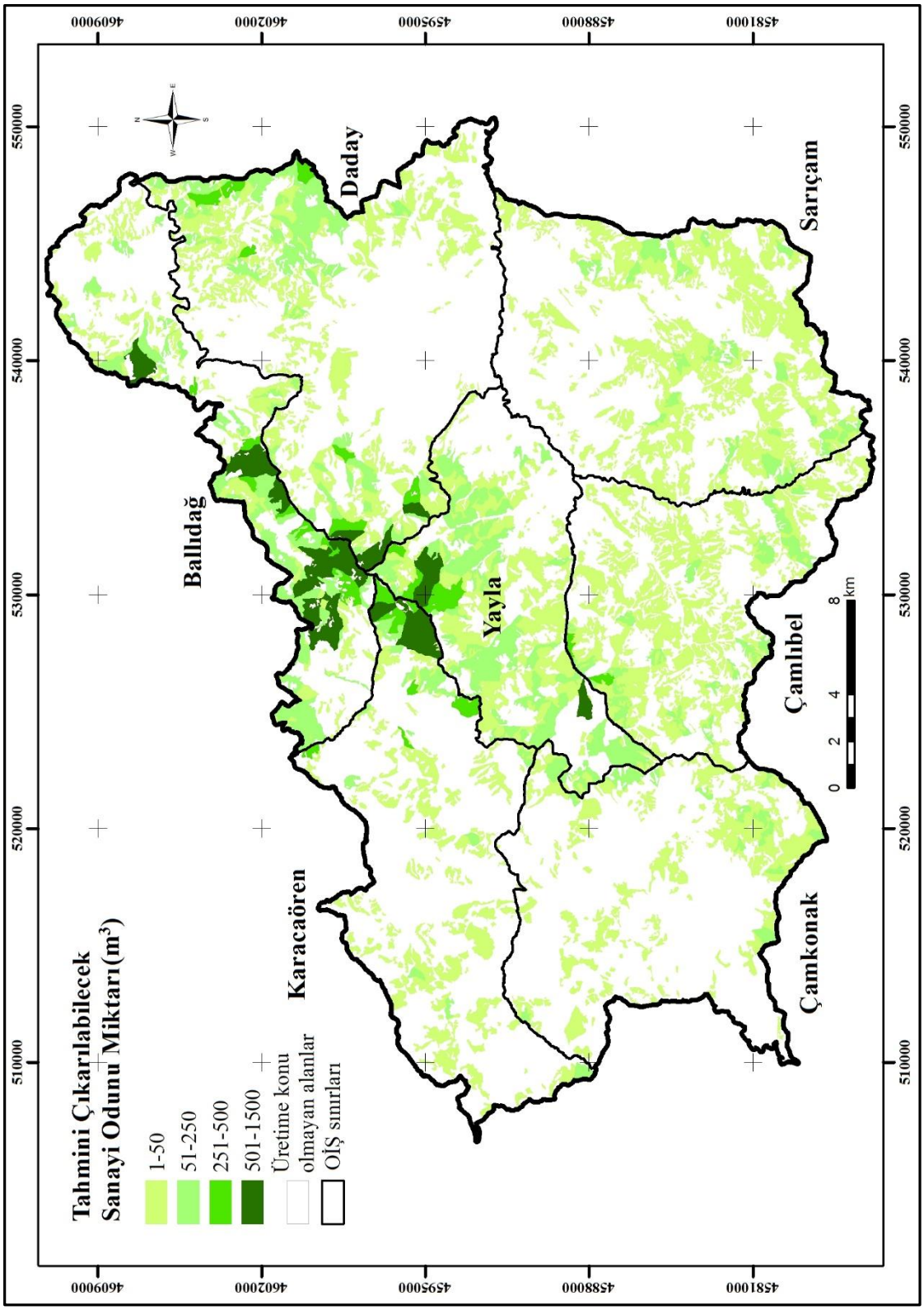
Şekil 4.25 incelendiğinde; Ballıdağ, Daday ve Yayla OİŞ'lerinde maden direk üretiminin yüksek olduğu görülmektedir. Daday OİM'de üretilebilecek tahmini maden direk miktarının OİŞ'lere dağılımı Şekil 4.26'da verilmiştir.

Şekil 4.26 incelendiğinde; Ballıdağ OİŞ, Daday OİŞ ve Yayla OİŞ'lerinin maden direk üretiminin OİM ortalamasının üstünde olduğu görülmektedir. Maden direklerin %22'sinin Ballıdağ OİŞ, %18'inin Yayla OİŞ, %17'sinin Daday OİŞ; %13'ünün Çamlıbel OİŞ, %12'sinin Karacaören OİŞ ve Sarıçam OİŞ ile %6'sının Çamkonak OİŞ tarafından üretileceği tahmin edilmektedir.



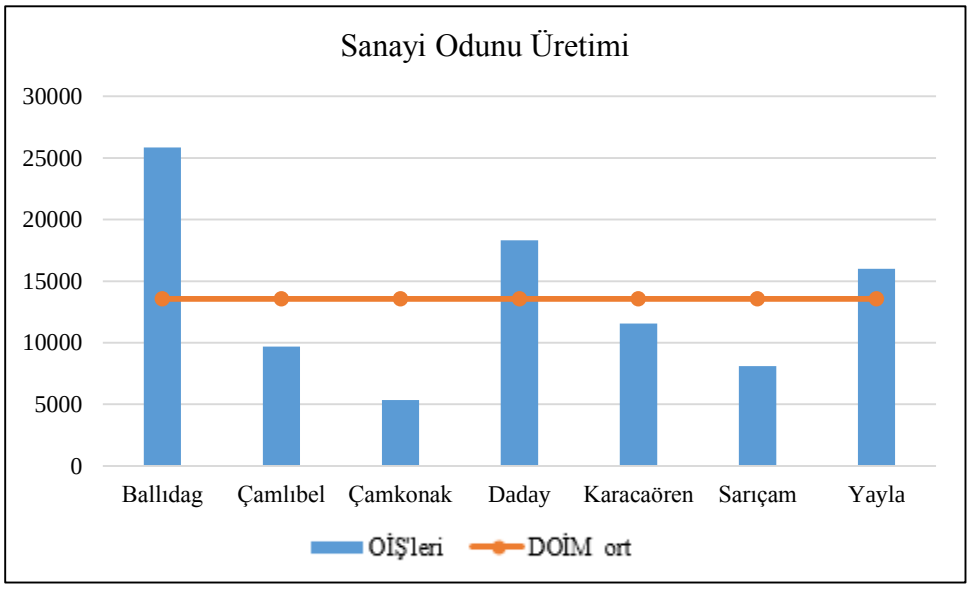
Şekil 4.26 Daday OİM'de üretilecek tahmini maden direk miktarının OİŞ'lere dağılımı

Daday OİM'de üretilecek tahmini sanayi odunu miktarı Şekil 4.27'de verilmiştir.



Şekil 4.27 Daday OİM'de elde edilebilecek tahmini sanayi odunu miktarı

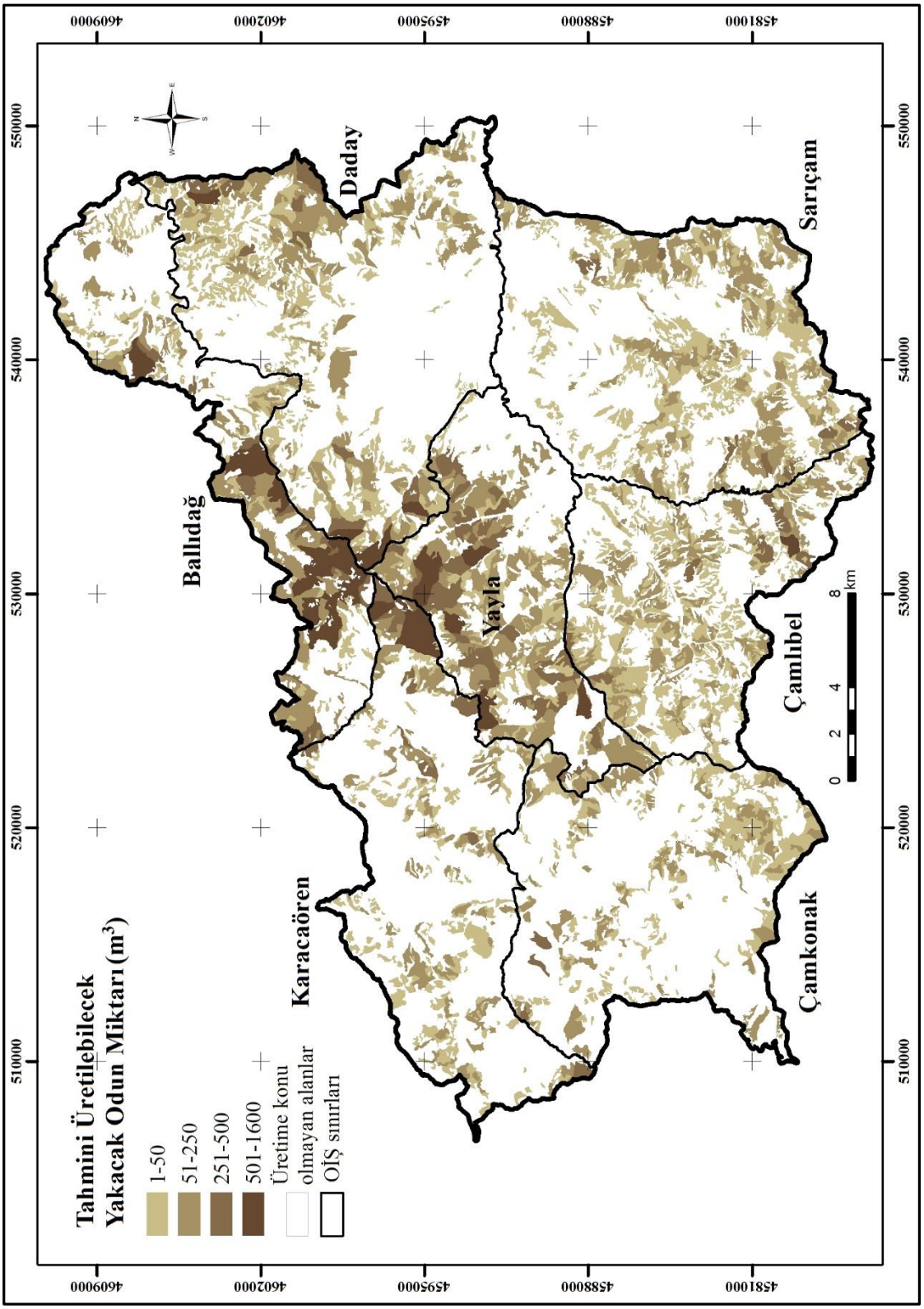
Şekil 4.27 incelendiğinde eta yoğunluğu ile doğru orantılı olarak Ballıdağ, Daday ve Yayla OİŞ'lerinde sanayi odunu üretim oranın yüksek olduğu görülmektedir. Daday OİM 'de üretilebilecek tahmini sanayi odunu miktarı OİŞ'lerine dağılımı Şekil 4.28'de verilmiştir.



Şekil 4.28 Daday OİM'de üretilebilecek tahmini sanayi odunu miktarının OİŞ'lere dağılımı

Şekil 4.28 incelendiğinde; Ballıdağ OİŞ, Daday OİŞ ve Yayla OİŞ'lerinin sanayi odunu üretiminin OİM ortalamasının üstünde olduğu görülmektedir. Sanayi odunun %27'sinin Ballıdağ OİŞ, %19'unun Daday OİŞ, %17'sinin Yayla OİŞ; %12'sinin Karacaören OİŞ, %10'unun Çamlıbel OİŞ, %9'unun Sarıçam OİŞ ve %6'sının Çamkonak OİŞ tarafından üretileceği tahmin edilmektedir.

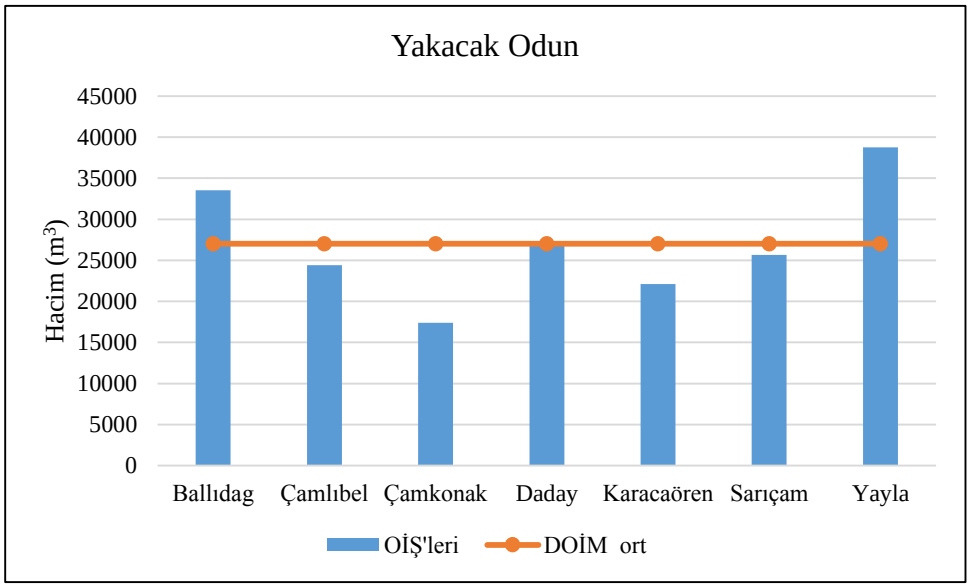
Daday OİM'de üretilecek tahmini yakacak odunu miktarı Şekil 4.29'da verilmiştir.



Şekil 4.29 Daday OİM'de üretilebilecek tahmini yakacak odunu miktarı

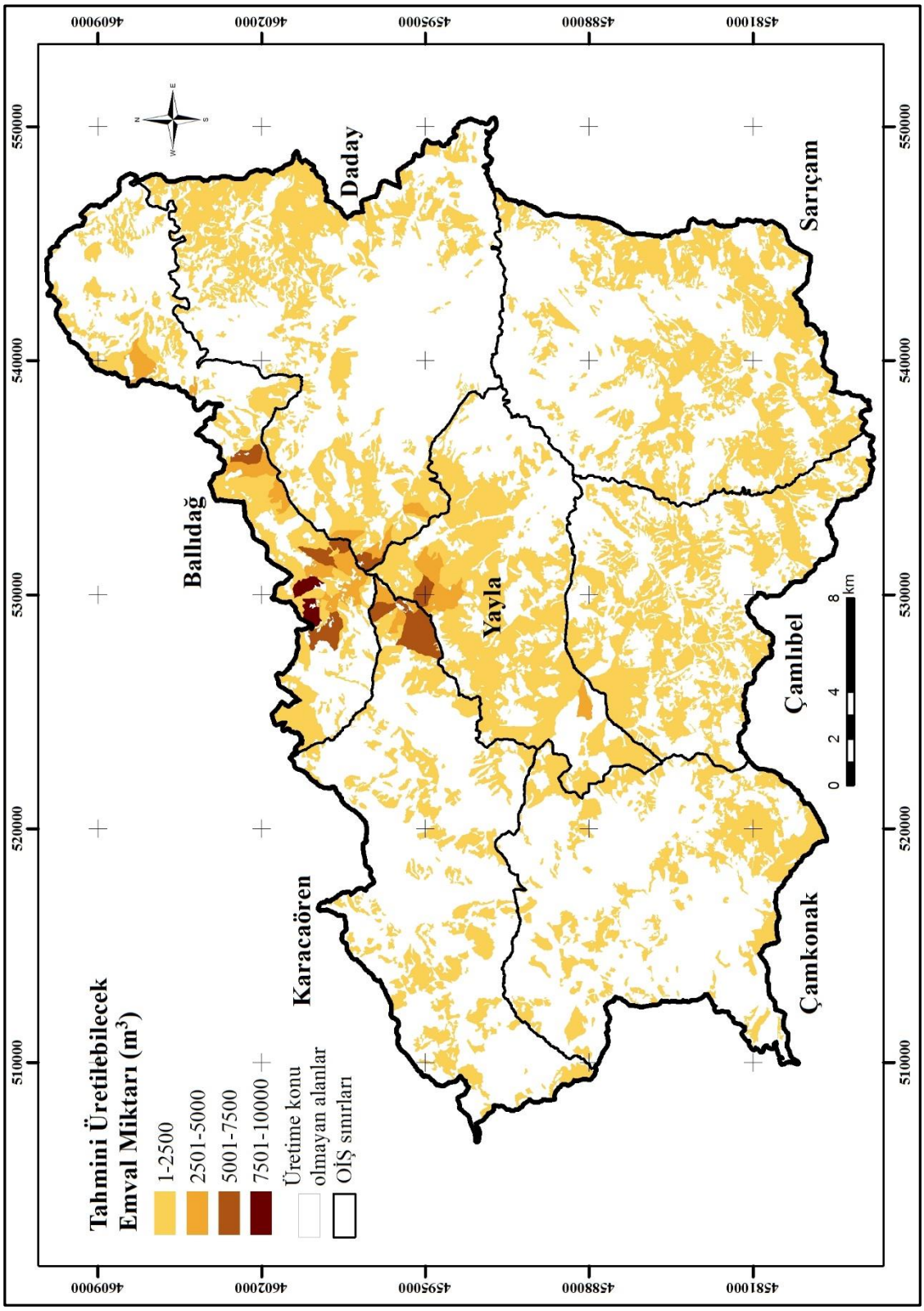
Şekil 4.29 incelendiğinde; Ballıdağ ve Yayla OİŞ'lerde yakacak odun üretim miktarının Daday OİM ortalamasının üstünde, olduğu Daday OİŞ'in ortalama değerlerde olduğu görülmektedir. Daday OİM'de üretilebilecek tahmini yakacak odun miktarının OİŞ'lere dağılımı Şekil 4.30'da verilmiştir.

Şekil 4.30 incelendiğinde; Ballıdağ OİŞ ve Yayla OİŞ'lerinin OİM ortalamasının üstünde olduğu, Daday OİŞ'in ise ortalamaya yakın değerleri olduğu görülmektedir. Yakacak odunun %21'inin Yayla OİŞ, %18'inin Ballıdağ OİŞ, %14'ünün Daday OİŞ ve Sarıçam OİŞ, %13'ünün Çamlıbel OİŞ, %11'inin Karacaören OİŞ ve %9'unun Çamkonak OİŞ tarafından üretileceği tahmin edilmektedir.



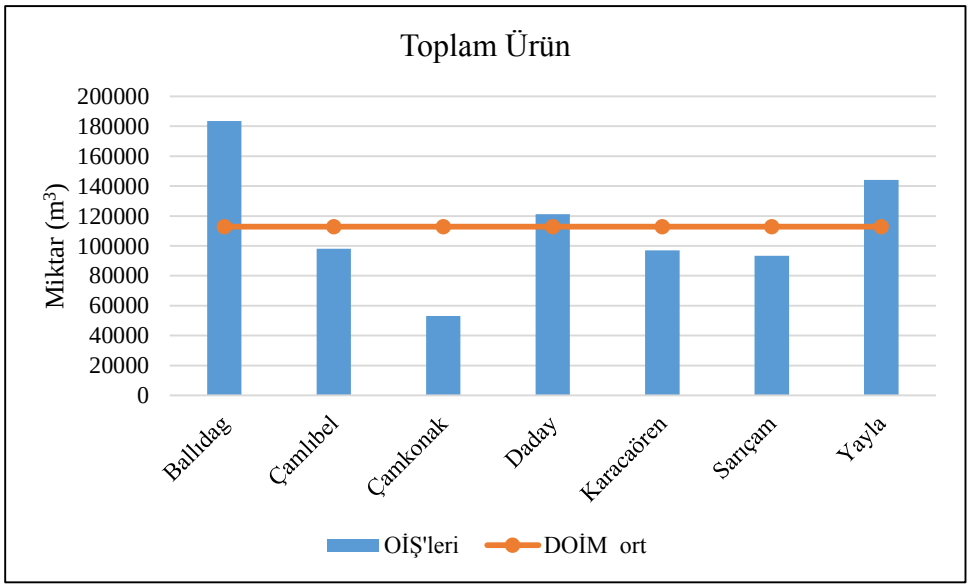
Şekil 4.30 Daday OİM'de üretilecek tahmini yakacak odun miktarının OİŞ'lere dağılımı

Daday OİM'de üretilecek tahmini toplam ürün miktarı Şekil 4.31'de verilmiştir.



Şekil 4.31 Daday OİM'de üretilebilecek tahmini toplam ürün miktarı

Şekil 4.31 incelendiğinde; Ballıdağ, Daday ve Yayla OİŞ'lerinde toplam ürün üretim miktarının Daday OİM ortalamasının üstünde olduğu olduğu görülmektedir. Daday OİM'de üretilecek toplam ürün miktarının OİŞ'lere dağılımı Şekil 4.32'de verilmiştir.

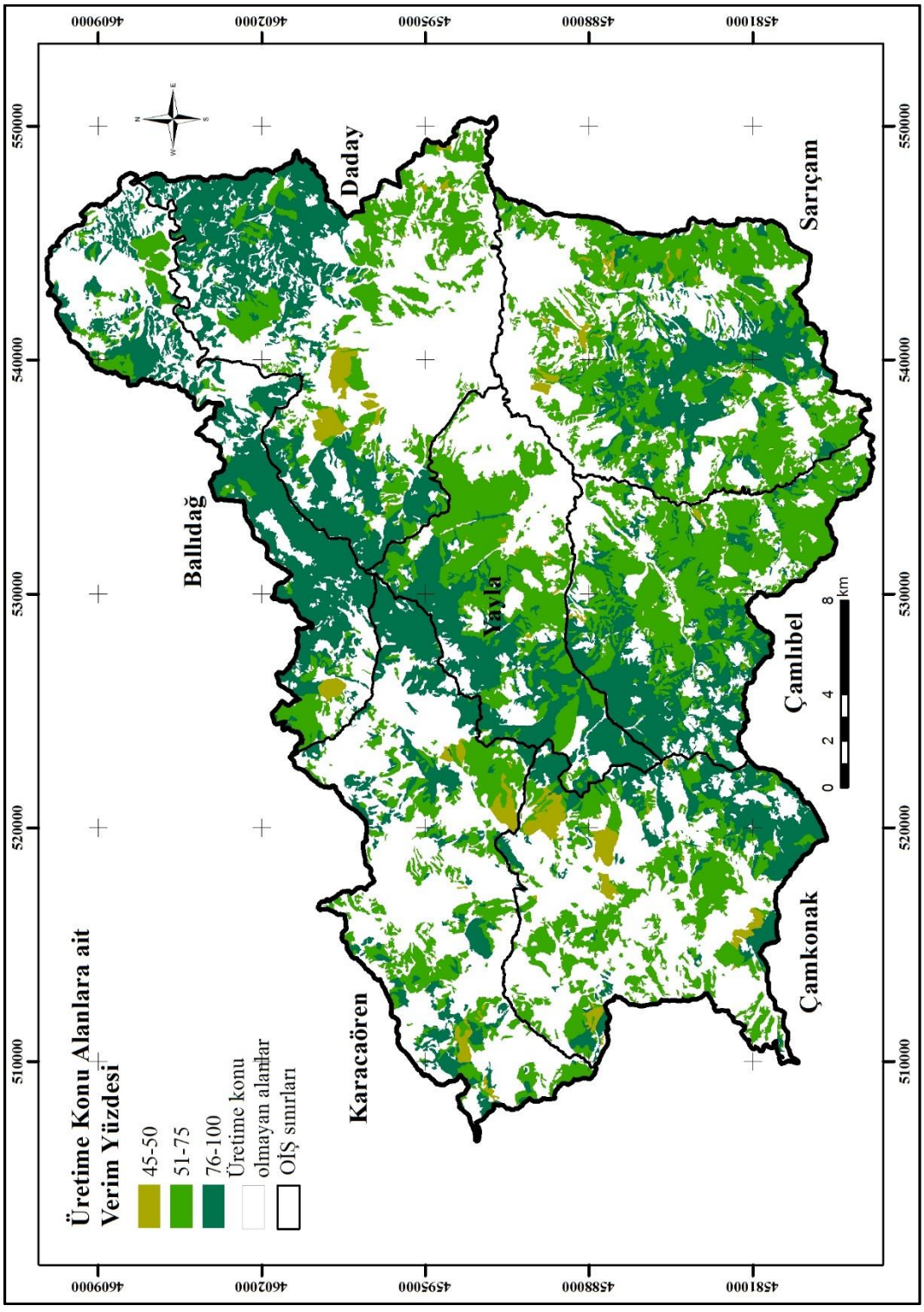


Şekil 4.32 Daday OİM'de üretilebilecek toplam ürün miktarının OİŞ'lerine dağılımı

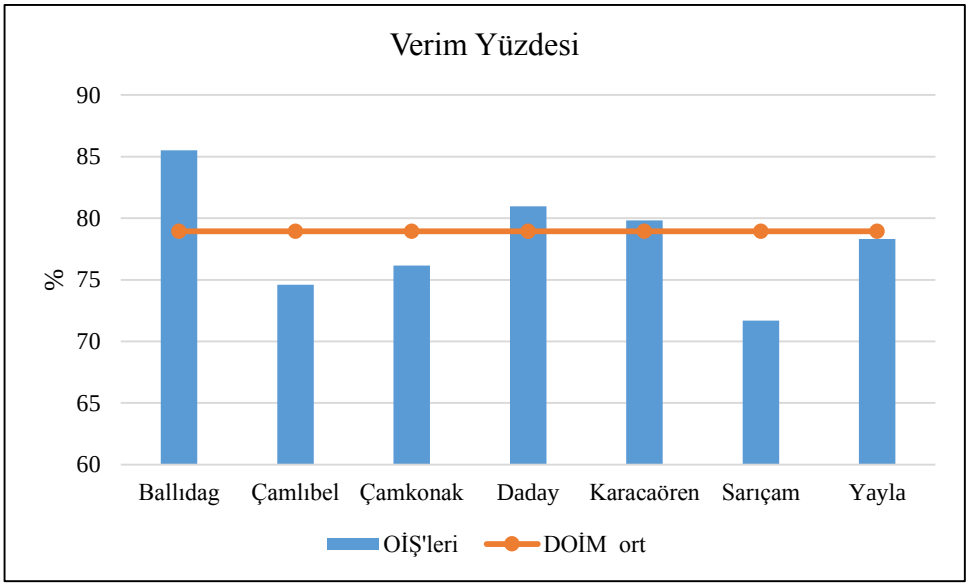
Şekil 4.36 incelendiğinde; Ballıdağ OİŞ ve Yayla OİŞ'lerinin OİM ortalamasının üstünde olduğu, Daday OİŞ'in ise ortalamaya yakın değerlerde olduğu görülmektedir. Toplam üretilecek ürünlerin %23'ünün Ballıdağ OİŞ, %18'inin Yayla OİŞ, %15'inin Daday OİŞ; %12'sinin Sarıçam OİŞ, Çamlıbel OİŞ ve Karacaören OİŞ ilee %8'inin Çamkonak OİŞ tarafından üretileceği tahmin edilmektedir.

4.2.10 Üretime konu alanlara ait verim yüzdeleri

Daday OİM üretim miktarlarının tespitinin ardından toplam ürünün toplam etaya bölümü ile her bir bölmenin verim yüzdesi tespit edilmiştir. Daday OİM'in üretim bölmelerinin verim yüzdeleri Şekil 4.37'de verilmiştir. Verim yüzdelerinin tespit edilmesiyle bir sonraki yıla konu DKGH üzerinden elde edilecek toplam ürün miktarı tahmin edilebilmektedir.



Şekil 4.33 Daday OİM üretime konu bölmeciklerin verim yüzdeleri



Şekil 4.34 Daday OİM verim yüzdesinin OİŞ'lere dağılımı

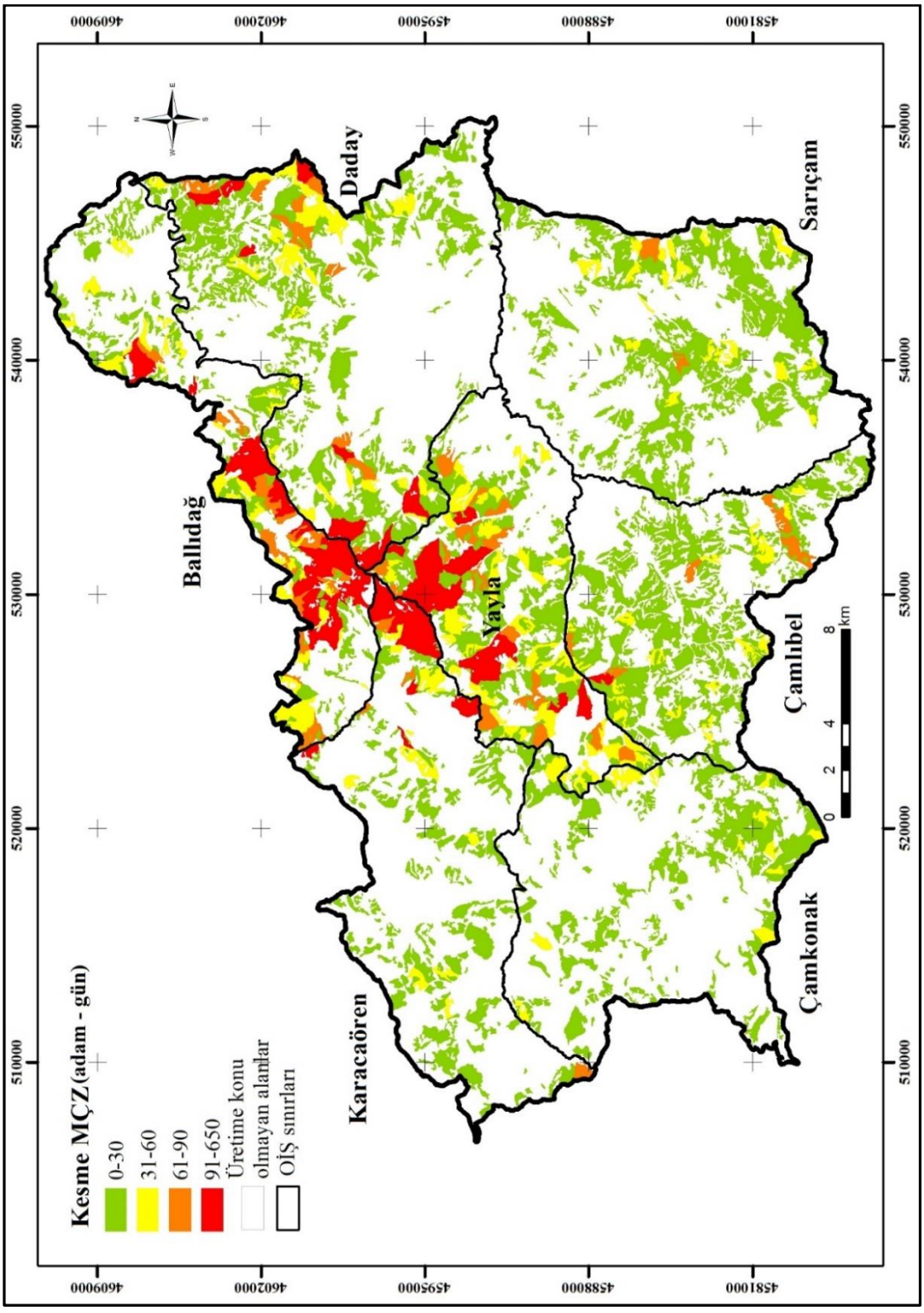
Şekil 4.33 ve Şekil 4.34 incelendiğinde; genel olarak Ballıdağ OİŞ, Daday OİŞ ve Karacaören OİŞ'in üretime konu bölmelerinin verim yüzdelerinin yüksek olduğu görülmektedir. Daday OİM ortalama verim yüzdesi %79 olarak tespit edilmiştir. OİŞ'in verim yüzdeleri ise Ballıdağ OİŞ'in %86, Daday OİŞ'in %81, Karacaören OİŞ'in %80, Yayla OİŞ %78, Çamkonak OİŞ'in %76, Çamlıbel OİŞ'in %75 ve Sarıçam OİŞ'in %72 olarak tespit edilmiştir.

4.2.11 Kesim işi için motorlu testere çalışma zamanı

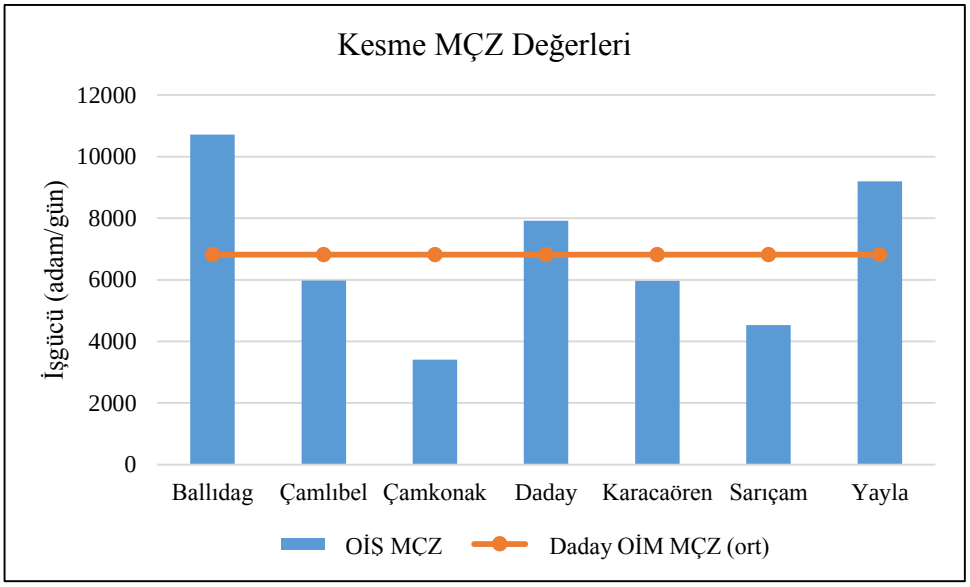
Daday OİM üretim planlamasında işçilik hesaplarının ortaya konulabilmesi için çalışma zamanlarının (ÇZ) tespit edilmesi gerekmektedir. Bu çalışmada OGM'nin kullanmakta olduğu ÇZ tespit yöntemi kullanılmıştır. Bu amaçla, 1996 yılında yürürlüğe giren 288 sayılı "Asli Orman Ürünlerinin Üretim İşlerine Ait Tebliğ"den (Anonim 1996) yararlanılmıştır.

Kesme işinde genel olarak kullanılan motorlu testere çalışma zamanı (MÇZ) zamanı üretime konu ağaçların çap sınıflarına dağılımı ve üretim alanının eğim grupları göz

önünde bulundurulmaktadır. Daday OİM ölçeğinde MÇZ değerleri Şekil 4.35 ve Şekil 4.36'da verilmiştir.



Şekil 4.35 Daday OİM sınırlarında üretime konu alanlarda kesme MÇZ değerleri



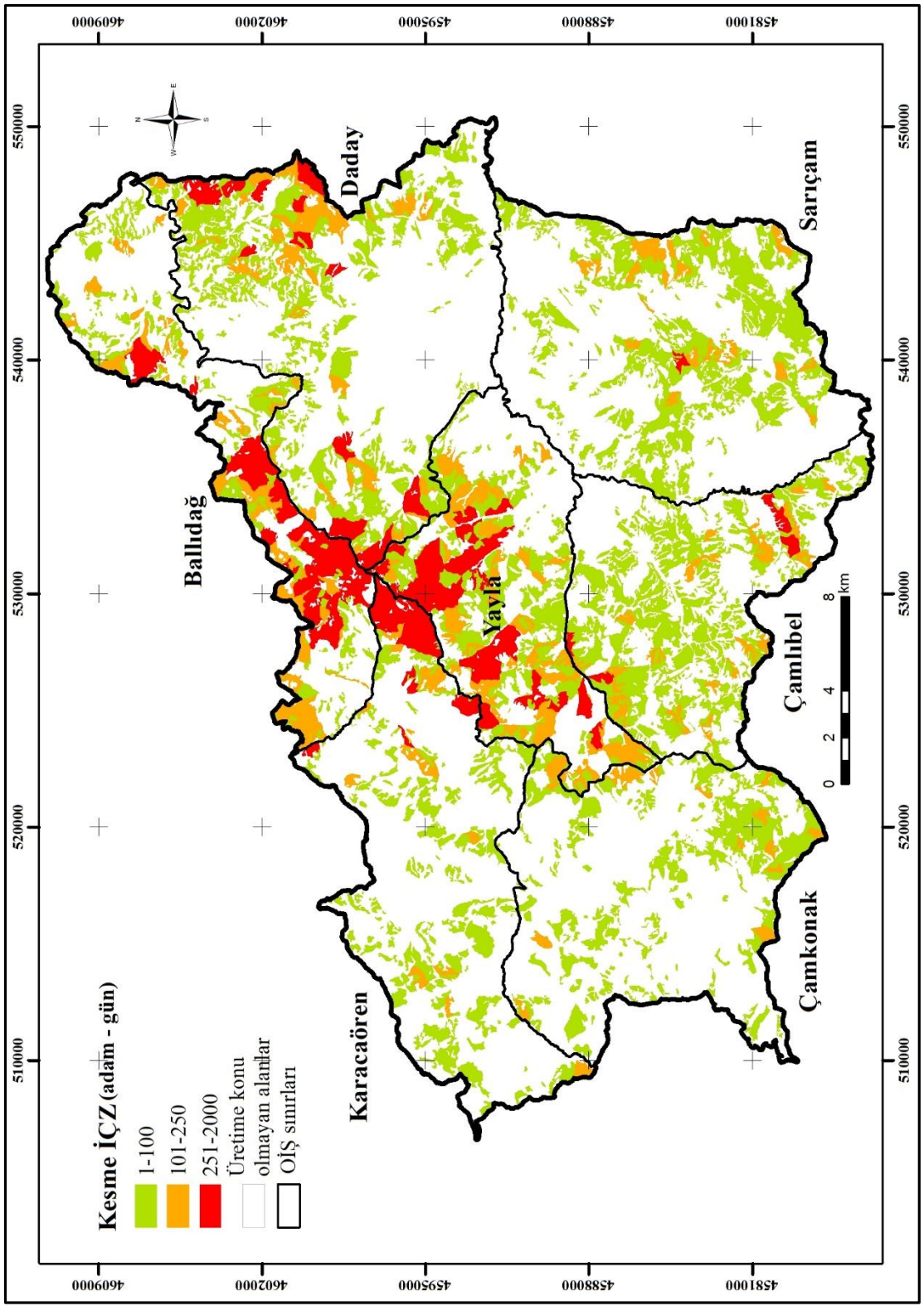
Şekil 4.36 Daday OİM toplam kesme MÇZ değerleri

Daday OİM sınırları içinde gerçekleştirilecek üretim çalışmaları için hesaplanan kesme MÇZ zamanları adam/gün olarak hesaplanmıştır. Ballıdağ OİŞ, Daday OİŞ ve Yayla OİŞ kesme MÇZ değerleri Daday OİM'nin ortalama kesme MÇZ değerlerinin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

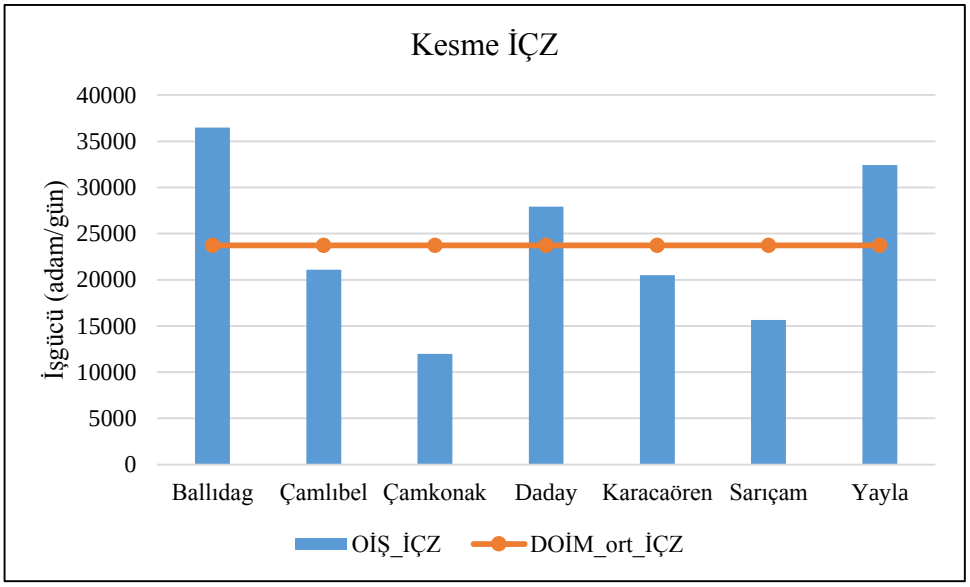
Ballıdağ OİŞ'de gerçekleştirilecek üretimlerin kesme işinde kullanılacak motorlu testere için 10,71 adam/gün'e, Çamlıbel OİŞ'nde 5,97 adam/gün'e, Çamkonak OİŞ'nde 3,40 adam/gün'e, Daday OİŞ'nde 7,91 adam/gün'e, Karacaören OİŞ'nde 5,96 adam/gün'e, Sarıçam OİŞ'nde 4,53 adam/gün'e ve Yayla OİŞ'nde 9,19 adam/gün'e ihtiyaç duyulacağı tespit edilmiştir.

4.2.12 Kesim işi için işçi çalışma zamanı

Kesme işini gerçekleştirecek işçinin çalışma zamanı (İÇZ) üretime konu ağaçların çap sınıflarına dağılımı ve üretim alanının eğim grupları göz önünde bulundurularak yine 288 Sayılı Tebliğ'e göre hesaplanmıştır. Daday OİM İÇZ değerleri Şekil 4.37 ve Şekil 4.38'de verilmiştir.



Şekil 4.37 Daday OİM sınırlarında üretime konu alanlarda kesme İÇZ değerleri



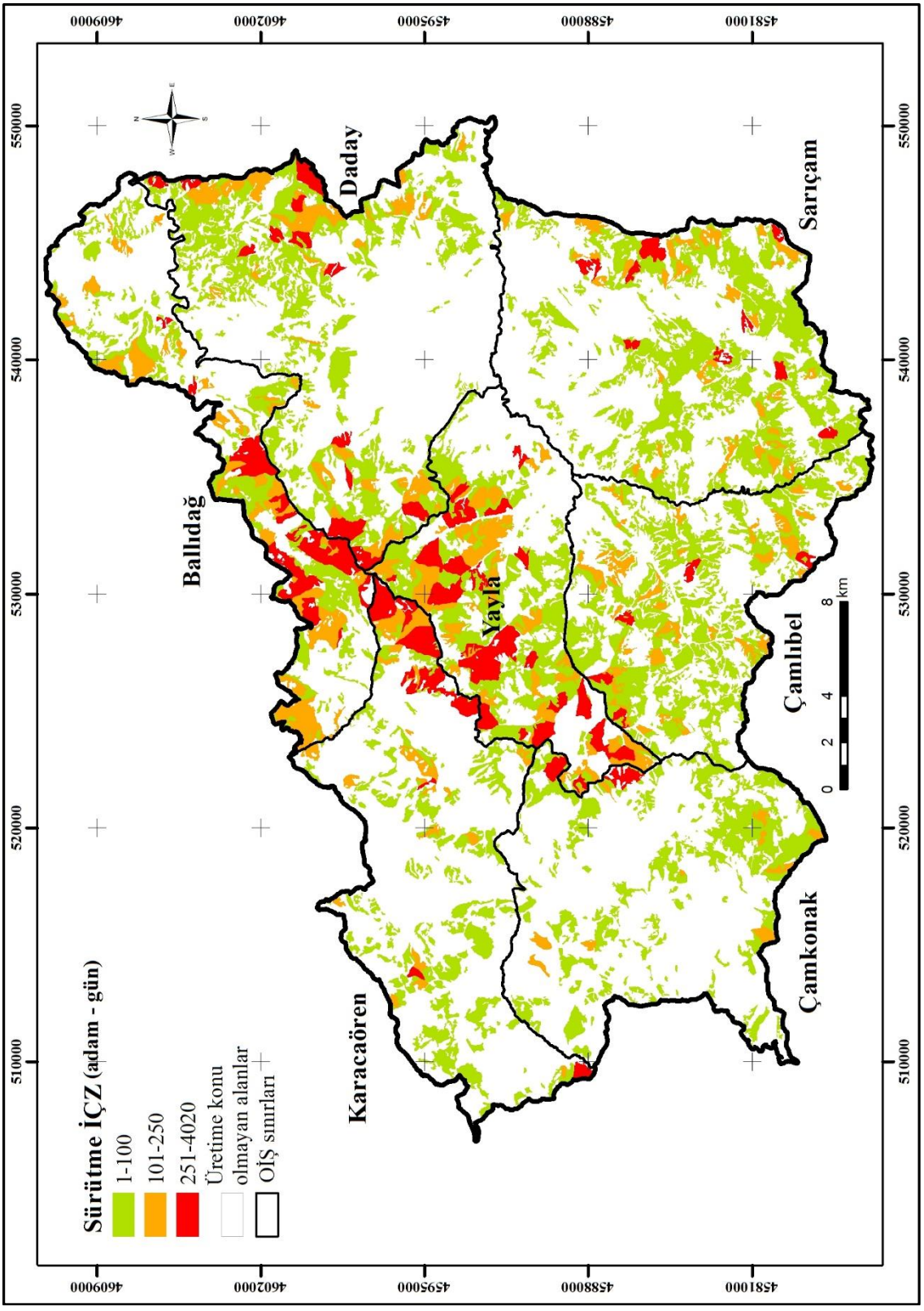
Şekil 4.38 Daday OİM hesaplanan toplam kesme İÇZ değerleri

Daday OİM sınırları içinde gerçekleşecek üretim çalışmaları için hesaplanan kesme İÇZ adam/gün olarak hesaplanmıştır. Ballıdağ OİŞ, Daday OİŞ ve Yayla OİŞ kesme İÇZ değerlerinin, Daday OİM'nin ortalama kesme İÇZ değerlerinin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

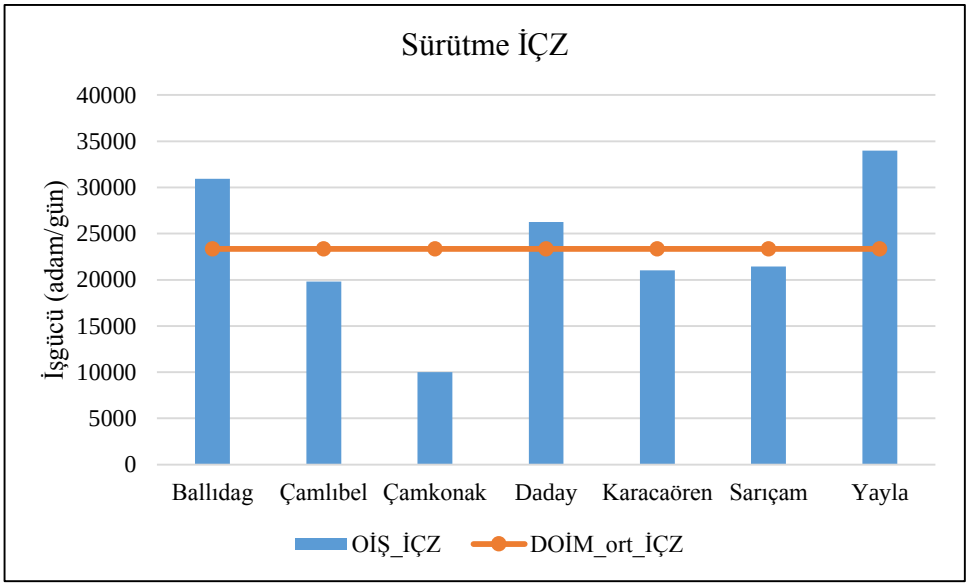
Ballıdağ OİŞ'nde 10 yıllık periyot boyunca gerçekleştirilecek üretim çalışmaları kesme işinde 36,49 adam/gün'e, Çamlıbel OİŞ'nde 21,11 adam/gün'e, Çamkonak OİŞ'nde 11,99 adam/gün'e, Daday OİŞ'nde 27,92 adam/gün'e, Karacaören OİŞ'nde 20,51 adam/gün'e, Sarıçam OİŞ'nde 15,64 adam/gün'e ve Yayla OİŞ'nde 32,42 adam/gün'e ihtiyaç duyulacağı tespit edilmiştir.

4.2.13 Sürütme işi için işçi çalışma zamanı

Sürütme işi için gerekli işçiliğin zamansal hesaplamasında da yine ağaçların çap sınıflarına dağılımı ve üretim alanının eğim grupları göz önünde bulundurulmakta ve ilgili tabliğ (Anonim 1996) esaslarına göre hesaplamalar yapılmıştır. Daday OİM Sürütme İşçi Çalışma Zamanı (İÇZ) değerleri Şekil 4.39 ve Şekil 4.40'ta verilmiştir.



Şekil 4.39 Daday OİM sınırlarında üretime konu alanlarda sürütme İÇZ değerleri



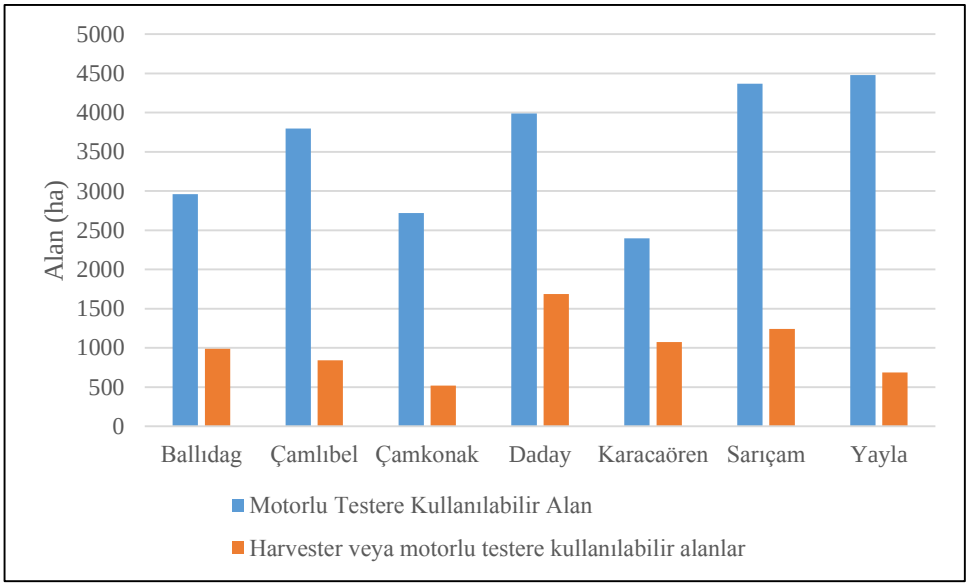
Şekil 4.40 Daday OİM hesaplanan toplam sürütme İÇZ değerleri

Daday OİM sınırları içinde gerçekleşecek üretim çalışmaları için hesaplanan sürütme İÇZ zamanları adam/gün olarak hesaplanmıştır. Ballıdağ OİŞ, Daday OİŞ ve Yayla OİŞ kesme İÇZ değerleri Daday OİM'in ortalama sürütme İÇZ değerlerinin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Ballıdağ OİŞ'de gerçekleştirilecek üretim çalışmalarının kesme işinde 30,95 adam/gün'e, Çamlıbel OİŞ'nde 19,82 adam/gün'e, Çamkonak OİŞ'nde 10 adam/gün'e, Daday OİŞ'nde 26,25 adam/gün'e, Karacaören OİŞ'nde 21,02 adam/gün'e, Sarıçam OİŞ'nde 21,46 adam/gün'e ve Yayla OİŞ'nde 33,98 adam/gün'e ihtiyaç duyulacağı tespit edilmiştir.

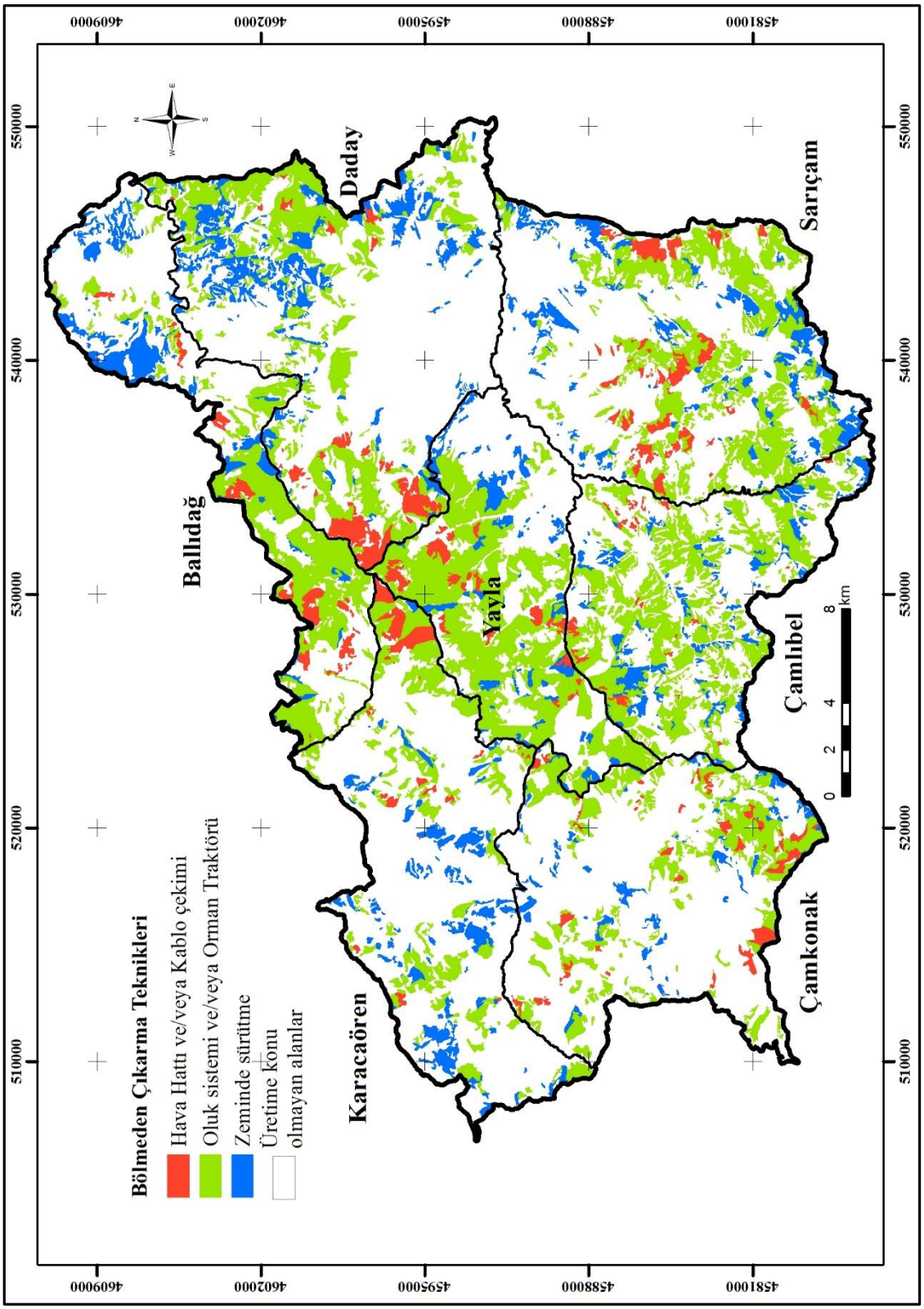
4.2.14 Bölmeden çıkarma yöntemleri

Daday OİM sınırları içinde yapılacak olan üretim planlamasında üretime konu bölmeciklerde kesme işinde kullanılacak ekipmanın durumu Şekil 4.41'de verilmiştir.

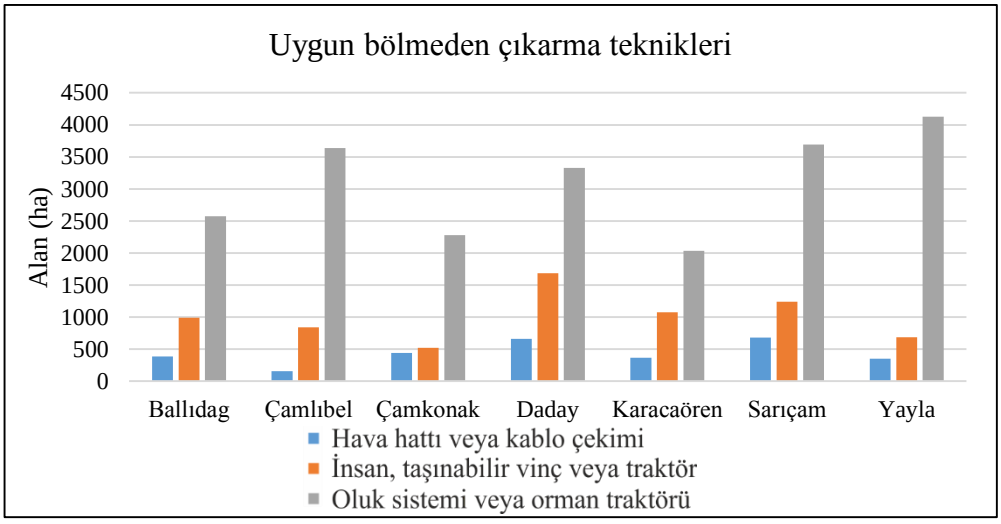


Şekil 4.41 OİŞ düzeyinde kesme işinde kullanılacak alternatif teknikler

Daday OİM sınırları içinde yapılacak olan üretim planlamasında üretime konu bölmeciklerde bölmeden çıkarma çalışmalarında kullanılabilecek yöntem ile araç ve gerece yönelik bilgi Şekil 4. 42'de verilmiştir.



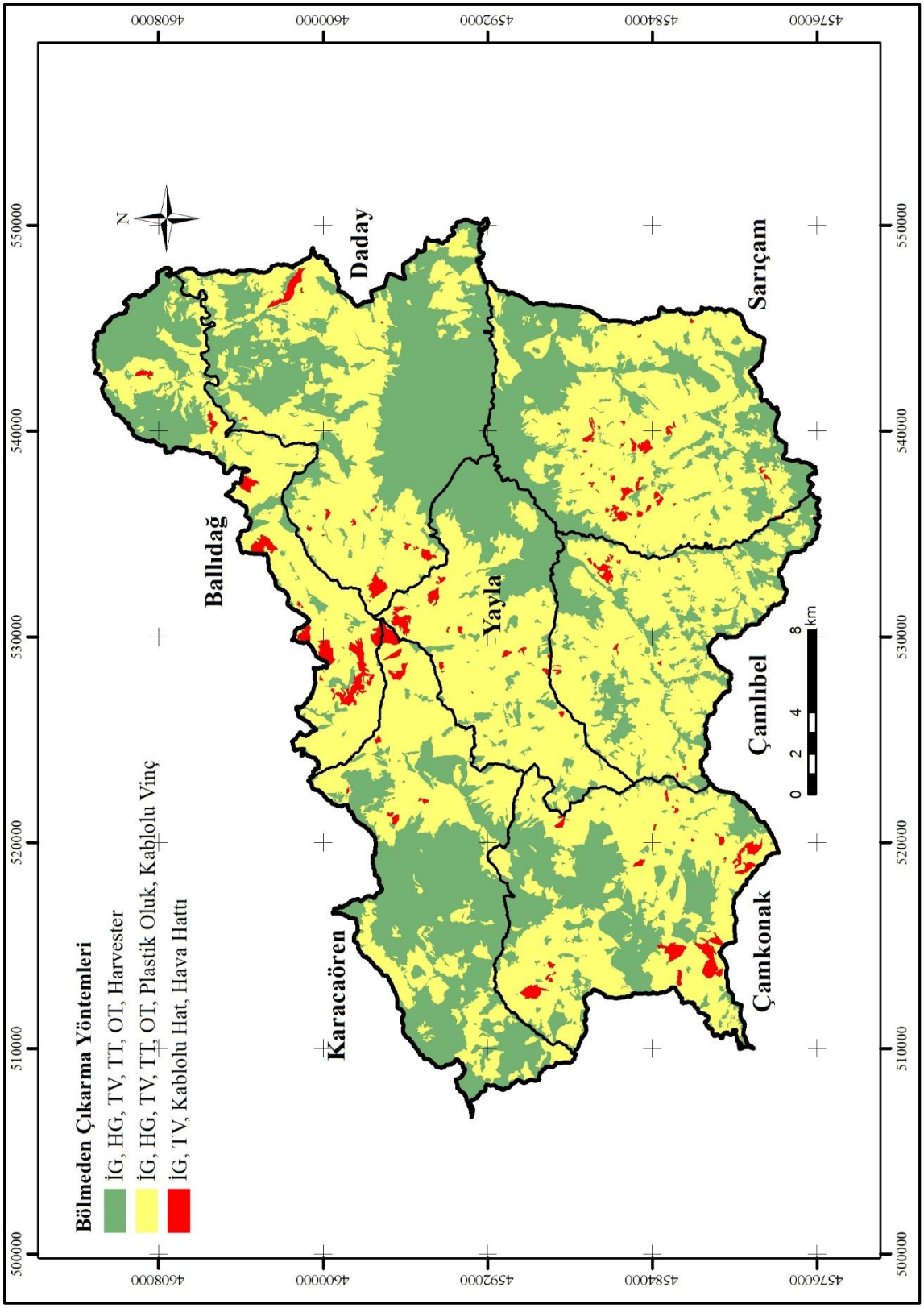
Şekil 4.42 Kullanılabilecek bölmeden çıkarma teknikleri



Şekil 4.43 OİŞ düzeyinde kullanılabilecek bölmeden çıkarma yöntemleri

Şekil 4.43 ve Şekil 4.44 incelendiğinde Daday OİM'de üretime konu alanların % 15'inde hava hattı veya kablolu çekim tekniği, % 35'inde insan, taşınabilir vinç veya traktör ve %50'sinde oluk sistemi veya orman traktörü kullanımının yaygın olduğu görülmektedir. Ballıdağ OİŞ'in üretime konu alanlarının % 10'unda, Çamlıbel OİŞ'in %3'ünde, Çamkonak OİŞ'in %14'ünde, Daday OİŞ'in %12'sinde, Karacaören OİŞ'in %10'unda, Sarıçam OİŞ'in %12'sinde ve Yayla OİŞ'in %7'sinde hava hattı veya kablolu çekim tekniği kullanılmasının uygun olduğu belirlenmesidir.

Bunun yanında; Ballıdağ OİŞ'in üretime konu alanlarının % 25'inde, Çamlıbel OİŞ'in %18'sinde, Çamkonak OİŞ'in %16'sında, Daday OİŞ'in %30'inde, Karacaören OİŞ'in %31'inde, Sarıçam OİŞ'in %22'sinde ve Yayla OİŞ'in %13'ünde insan, taşınabilir vinç veya traktör kullanılabilecektir. Ayrıca; Ballıdağ OİŞ'in üretime konu alanlarının % 65'inde, Çamlıbel OİŞ'in %78'sinde, Çamkonak OİŞ'in %70'inde, Daday OİŞ'in %59'unda, Karacaören OİŞ'in %59'unda, Sarıçam OİŞ'in %66'sında ve Yayla OİŞ'in %80'ninde oluk sistemi veya orman traktörü kullanımı uygundur.



Şekil 4.44 Bölmeden çıkarma yöntemleri

Orman işletme amaç ve hedeflerine ulaşmada uygulayıcıya etkin bir şekilde yardımcı olacağı düşünülerek geliştirilen ve kullanıcı dostu bir ara yüze sahip Üret-KEN programı sayesinde, çoklu veri tabanında bulunan bilgileri, üretimi gerçekleştirecek işletme şefliklerinin karakteristik özelliklerine bağlı olarak yıllık üretime konu edilecek üretim birimleri tespit edilebilecektir.

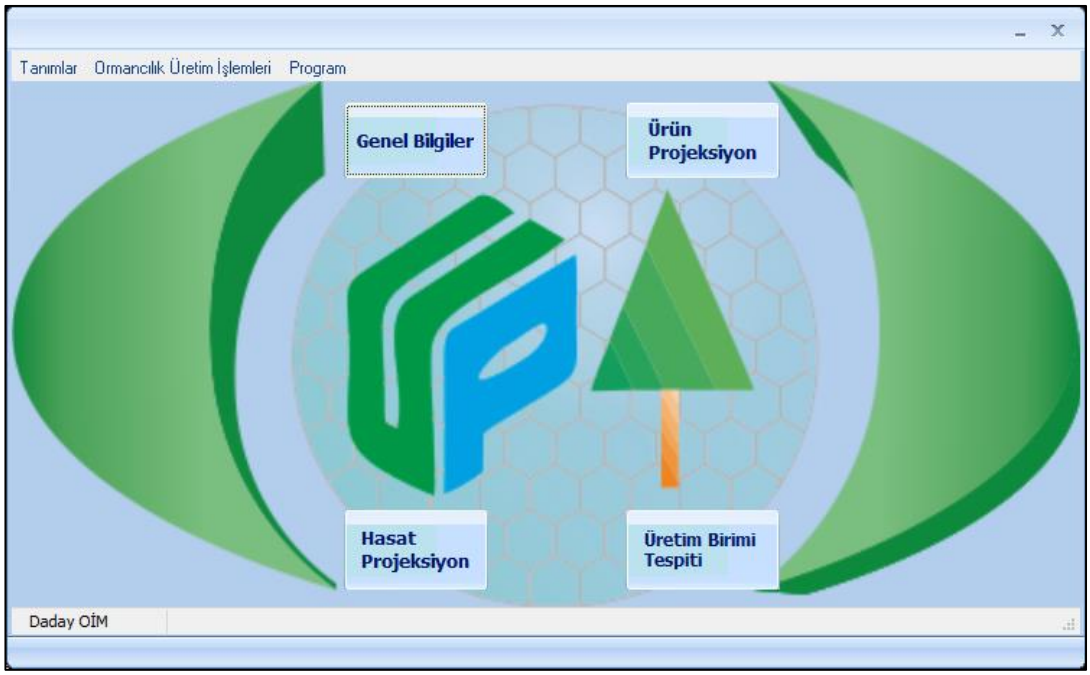
4.3 Ormancılık Üretim Planlama Modeli (Üret-KEN)

İlk versiyon olarak hazırlanan Üret-KEN yazılımı, ormancılıkta üretim planlanmasını oluşturmak amacıyla geliştirlmiştir. Masaüstü ve dizüstü bilgisayarlara yüklenebilmekte, menüleri ve fonksiyonları rahatlıkla kullanılabilmektedir (Şekil 4.45).



Şekil 4.45 Üret-KEN programına ait açılışta kullanıcı karşılama iletişim kutusu

Üret-KEN programına ait arayüzün, basit ve anlaşılır olmasına özen gösterilerek, kullanıcı dostu bir pencere ve pratik bir tasarım tercih edilmiştir (Şekil 4.46).



Şekil 4.46 Üret-KEN ana iletişim penceresine ait görünüm

Üret-KEN Paket Programı

Üret-KEN programı Orman İşletme Müdürlüğü ölçeğinde tasarlanmıştır. İşletme müdürlüğünün alt birimi ve OGM nin ekonomik anlamda taşradaki en küçük uygulama birimi olan işletme şeflikleri işletmenin amaç ve hedeflerini gerçekleştirme özelliklerine sahip en küçük planlama birimleridir. İşletme Müdürlüğü ise İşletme Şefliklerinin yönetimi dahil muhasebe ve satış işlemlerinin yönlendiricisi durumundadır. Her ne kadar bölme ve bölmecikler işletme şefliği düzeyinde değerlendirilse de, her bir şefliğin üretmiş olduğu mal ve hizmet, işletme müdürlüğü düzeyinde değerlendirilip yürütülmektedir. Burada önemli olan, iş gücü planlaması, depo ve rampalara hangi ay ne kadar orman ürünü geleceğinin planlanması, hangi bölmelerin kış, hangilerinin yaz aylarında üretime tabi tutulacağı… vb. soruların tatmin edici bir şekilde cevaplanmasıdır. Bu nedenle üretim planını hazırlayan bu program ve veri tabanı, İşletme Müdürlüğüne de hizmet edecek şekilde tasarlanmıştır.

Ormancılıkta üretim çalışmaları bölme düzeyinde gerçekleştirilmektedir. Ancak bu programın amaca hizmet etmesini sağlamak için bölmecik düzeyinde analizler yürütülmüştür. Her bir bölmeciğin karakteristik özellikleri (eğim, sürütme mesafesi, depoya uzaklık, kapalılık, eta miktarı, yaş sınıfları, bonitet ve bakı) tespit etdilmiştir.

Daday OİM'de tüm alanlarda bölmecik düzeyinde ortaya çıkarılan karakteristik özellikler yardımıyla bölme ölçeğinde üretim zorluk derecesi (ÜZD) hesaplanmıştır. Üretim zorluk derecesi; işletme şefliklerindeki tüm alanlarda karakteristik özelliklere bağlı olarak oluşturulan AHS yardımıyla her bölmeye 9-27 arasında bir değer ataması sonucu üç ana kategoriden ilgili kategoriye kolaylık derecesinden (1. Derece) zor olana doğru (3. Derece) bölmeleri gruplayarak ve sıralamaya tabi tutmaktadır. Elde edilen ÜZD değerleri, örneğin A işletme şefliğinin X bölmesinin işletme müdürlüğü ölçeğinde üretim güçlüğü derecesini göstermektedir. Bu endeks değerleri sayesinde işletme müdürlüğü aynı anda tüm işletme şefliklerine ait bütün bölmeleri birbiriyle karşılaştırma kolaylığını elde etmiş olacaktır. Özetle, tüm bölmelerin zorluk dereceleri bilimsel bir tabanda değerlendirilmiş olacaktır.

Bir işletme şefliğinin yıl içerisinde alması gereken yıllık etanın amenajman planının Sonsöz – 5 nolu tablosunda üç gruba ayrılmıştır. Bunlar; a. Ekonomik fonksiyonlu koru ormanlarından alınacak ara hasılat etası, Ekonomik fonksiyonlu ormanlardaki seçme ormanlarından alınacak eta ve diğer fonksiyonlardan alınacak eta olarak nitelendirilmiştir. Her işletme şefliğinin her bir üretim grubu içerisinde yer alan bölmeler ÜZD'ye göre sınıflandırılmıştır. Bu sınıflamayla örneğin; Ballıdağ işletme şefliğinin seçme bölmelerinin işletme müdürlüğü ölçeğinde zorluk dereceleri ortaya konmuştur. Her yıl bu zorluk sınıflarından, zorluk derecesine bağlı olarak üretim bölmeleri tespit edilecektir. Her yıl zorluk derecelerine göre farklı alanlara girilmiş olacak, periyodun son yılına gelindiğinde her zorluk sınıfında da üretim yapıldığından, çalışma şartları zor olan bölmelerde yığılma olmayacaktır.

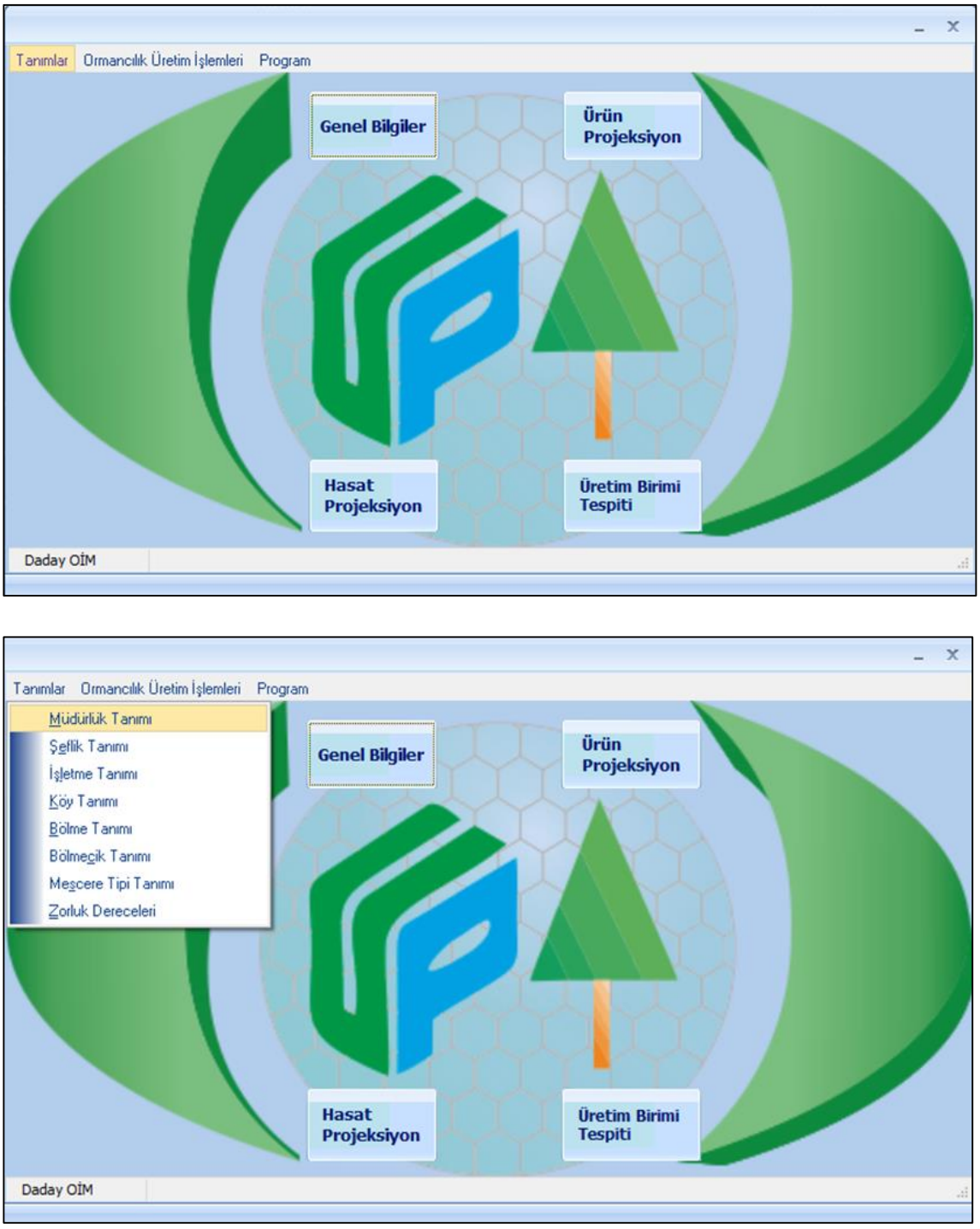
Program menüsünde:

1. Üretim yapılacak işletme şefliğini seçilmekte
2. Seçimi yapılan işletme şefliğinde üretim grubu belirlemekte (ara hasılat, seçme vb)
3. İlgili üretim grubunda ÜZD'ye göre hesaplanmış o yıla ait tüm etaların dağılımı tıklayarak sıralatılabilmekte
4. Zorluk derecelerinden istenen seçilerek liste oluşturulabilmekte, bu listeden istenilen bölmeler aktifleştirilerek seçim işlemi yapılabilmekte, ilgili yıla ait eta tamamlanıncaya kadar o üretim grubu için aynı işleme devam edebilmektedir.

Ancak bir bölmede hem ara hasılat, hem seçme hem de diğer fonksiyon yer alabilmektedir. Bu gibi durumlarda program kullanıcıya, seçme ve diğer fonksiyon etasının da olduğuna yönelik iletişim penceresi vasıtasıyla bilgi vererek, toplam eta sütununa bu miktarları aktarabilmektedir. Ayrıca ilgili üretim grubu penceresine gelindiğinde, seçilen miktar otomatik seçilmiş olarak görünecektir. Böylece bölme bütünlüğünün de korunması sağlanmış olacaktır.

4.3.1 Tanımlar

Programın bu kısmı yeni veya değişen muhtelif veri girişinde manuel değişimi gerçekleştirmek ve aktüel bilgiyi program dinamiğine kazandırmak amacıyla oluşturulmuştur (Şekil 4.47).



Şekil 4.47 Tanımlar ve alt başlıklarına ait iletişim menüsü

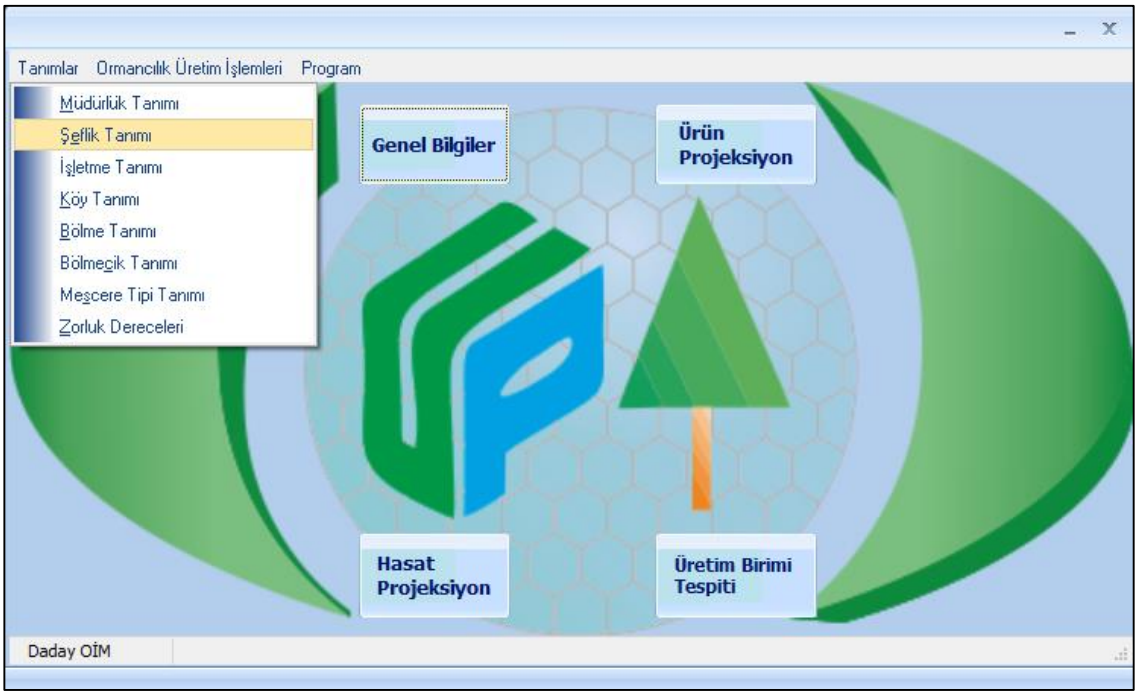
Tanımlar menüsüne ait ilk başlık olarak OİM tanımı fonksiyonu yer almaktadır. Bu fonksiyon ile müdürlük tanımını manuel olarak yapabilmek için, seçim yapıldıktan sonra gelen iletişim penceresinde (Şekil 4.48) işlemleri gerçekleştirmek için yer alan komutlara

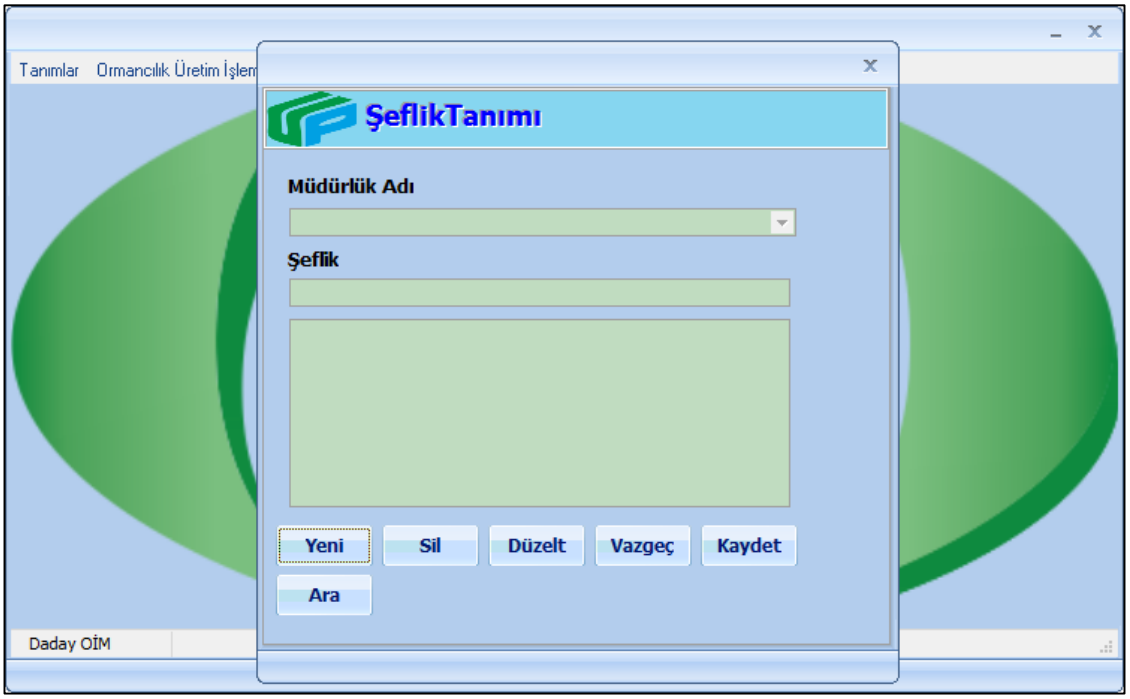
erişim sağlanmış olmaktadır. Bu komutlar; "Yeni, Sil, Düzelt, Vazgeç, Kaydet, Ara" olmak üzere altı adettir. Burada yeni müdürlük adı bilgisi eklemek için "Yeni" komutu, mevcut bilgide değişiklikler yapabilmek için "Düzelt", "Sil" veya "Kaydet" komutları, daha önceden kaydedilen biligileri görüntülemek için ise "Ara" komutu kullanılmaktadır.



Şekil 4.48 OİM tanımı iletişim penceresi

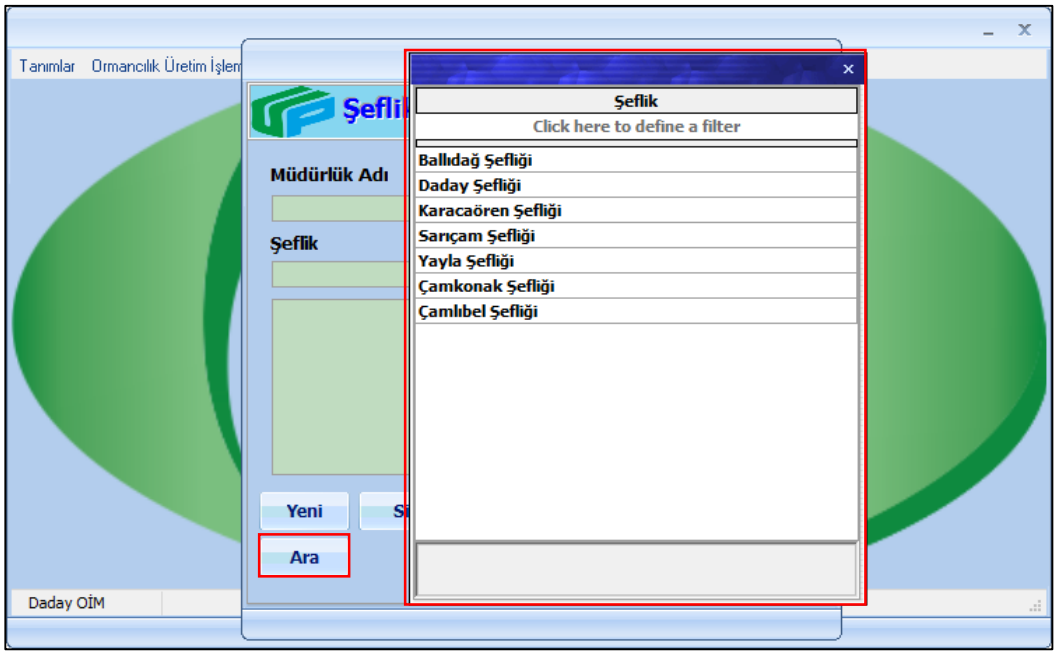
Tanımlar menüsünde ikinci başlık olarak OİŞ tanımı fonksiyonu yer almaktadır. Bu fonksiyon ile şeflik tanımını ilgili olduğu müdürlüğe tanıtmak gerektiğinde (OİŞ isim veya sınır değişikliğinde) manuel olarak yapabilmek için seçim yapıldıktan sonra gelen iletişim penceresinde (Şekil 4.49) işlemleri gerçekleştirmek için yer alan komutlara erişim sağlanmış olmaktadır.





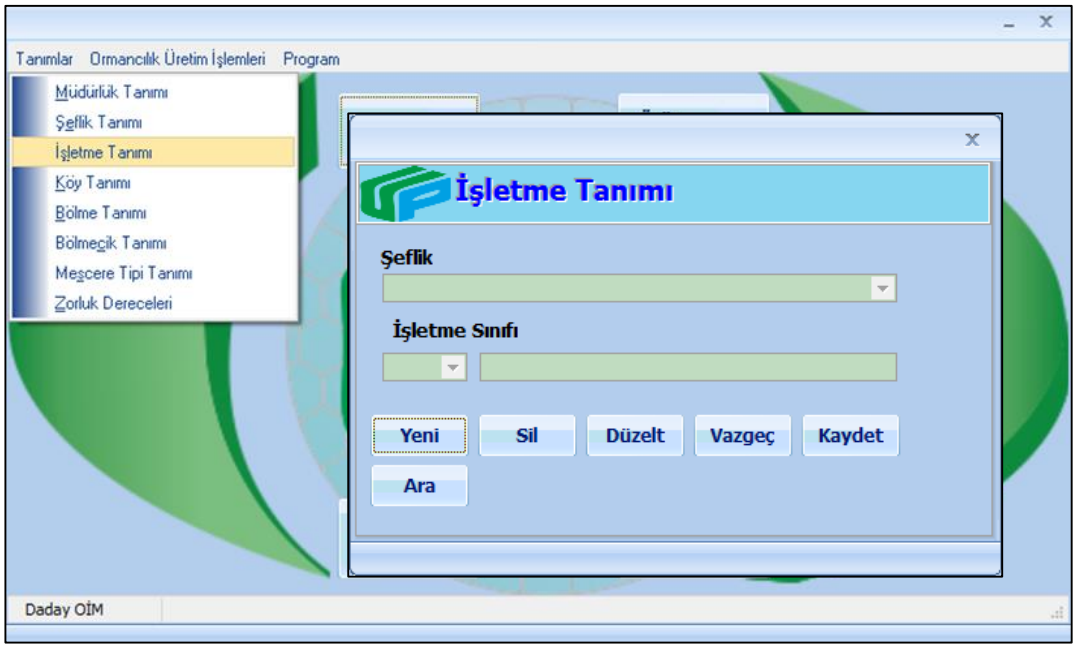
Şekil 4.49 OİŞ tanımı iletişim penceresi

Programda yer alan bu kısımda "Ara" komutuna tıklandıktan sonra oluşan iletişim penceresi ve içerdiği bilgiler Şekil 4.50'de verilmiştir.

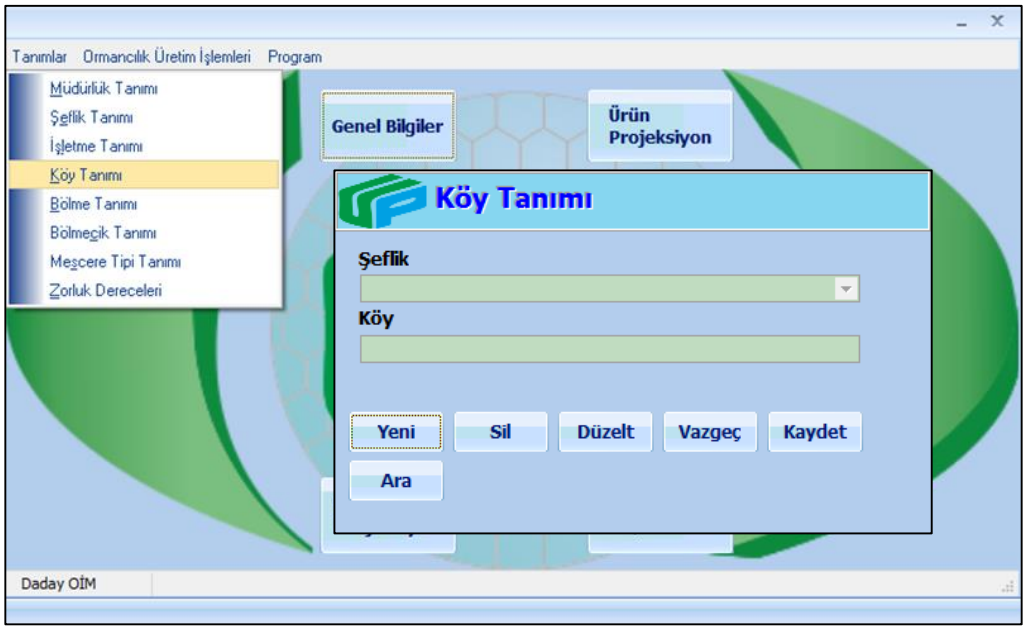


Şekil 4.50 OİŞ tanımı iletişim penceresinde "Ara" komutu sonuç penceresi

Programda yer alan İşletme Sınıfı tanımı ve Köyler tanımı fonksiyonları, yine bu komutlarla yönetilmektedir. İşletme sınıfı ve Köy başlıklarına ait iletişim pencereleri Şekil 4.51 ve 4.52'de verilmiştir.

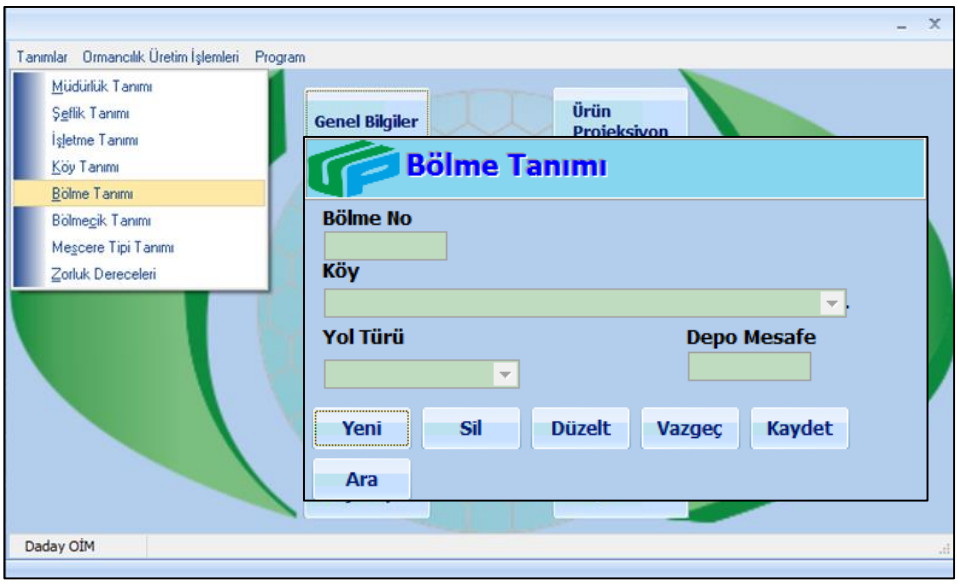


Şekil 4.51 İşletme ve köy tanımlarına ait iletişim pencereleri



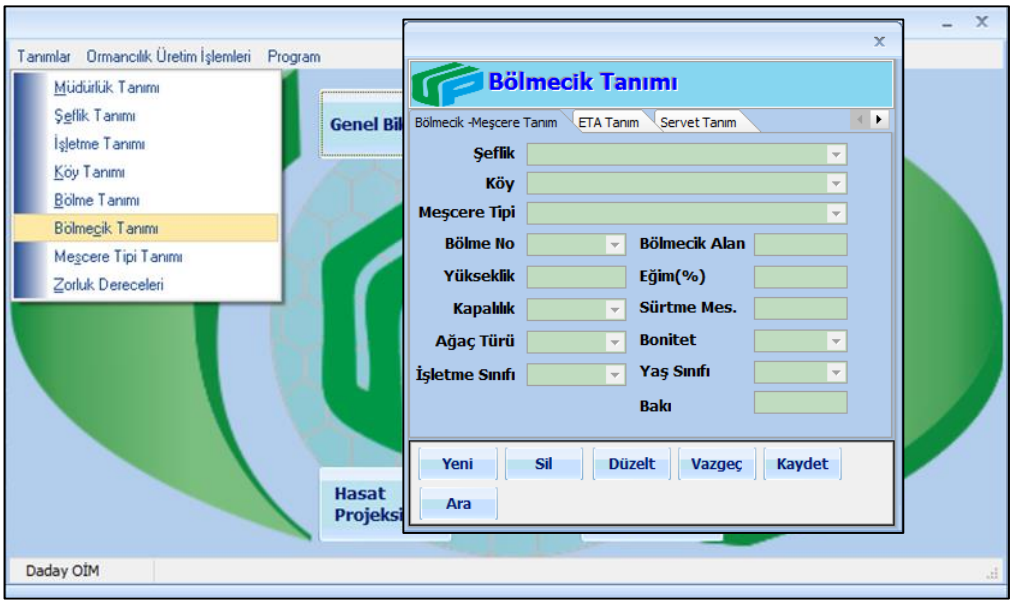
Şekil 4.52 İşletme ve köy tanımlarına ait iletişim pencereleri (devam)

Programda beşinci sırada yer alan bölme tanımı fonksiyonu ile mevcutlar haricinde değişen veya yeni eklenmek istenen bölme ile ilgili olarak veri tabanında değerlendirme hiyerarşisinde gerekli özellikler istenmektedir. Bunlar yeni girilecek ve/veya düzenleme yapılacak bölmeye ilişkin bölme no, sınırları içerisinde kaldığı köy, baskın yol türü (karayolu, köy yolu, orman yolu) ve depoya olan uzaklık şeklindedir (Şekil 4.53).



Şekil 4.53 Bölme tanımı fonksiyonuna ait iletişim penceresi

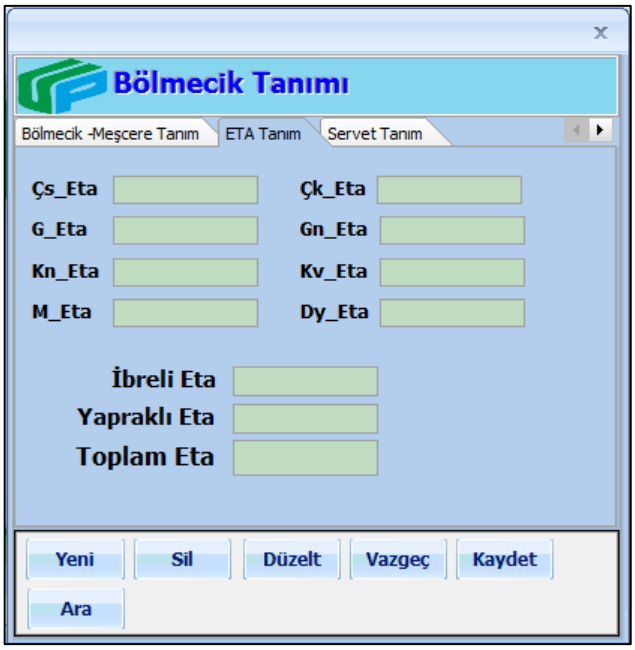
Programın "Tanımlar" kısmında en fazla bilgi ve verinin ilişkilendirildiği kısımlardan biri olan "Bölmecik Tanımı" fonksiyonu yer almaktadır. Bu fonksiyonda girilen bölmeye ilişkin; bölmecik – meşcere, eta, servet, emval çeşidi, çalışma zamanı tanımları sekmeleri ve bunlara ait veri girmek, düzenlemek amaçlı komutlar bulunmaktadır (Şekil 4.54).



Şekil 4.54 Bölmecik tanımı fonksiyonuna ve sekmelerine ait iletişim penceresi

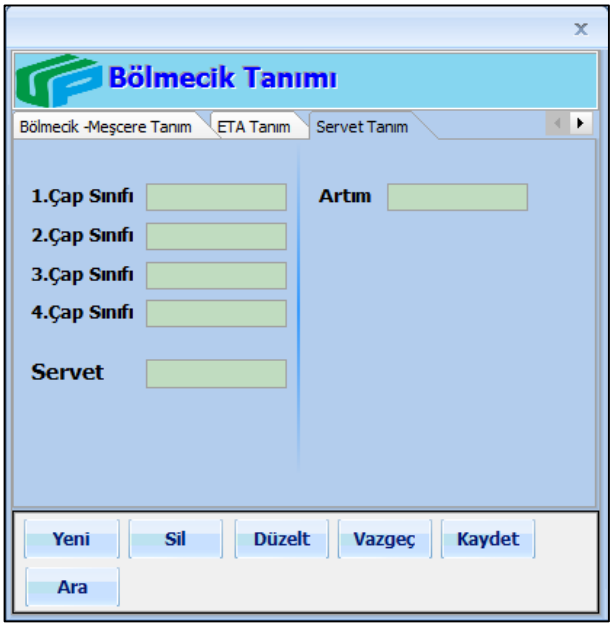
Bölmecik tanımı sekmesinde; OİŞ, köy, meşcere tipi, bölme no, yükseklik, kapalılık, ağaç türü, işletme sınıfı, bölmecik alanı, eğim, sürütme mesfesi, bonitet ve yaş sınıfı veri giriş alanları bulunmaktadır. Bu alanlar aracılığıyla, diğer tanımlama kısımlarında olduğu gibi mevcut veri düzenlemesi, güncellemesi yapılabildiği gibi aynı zamanda değişen durum ve istemlere göre yeni veri girişi yapılabilmektedir.

Eta tanımı sekmesinde; çalışma alanı olan Daday OİM ve OİŞ'lerde bulunan ve amenajman planında verileri bulunan ağaç türlerine ait eta miktarlarına ait veri ekleme ve sorgulama, düzenleme alanları yer almaktadır (Şekil 4.55).



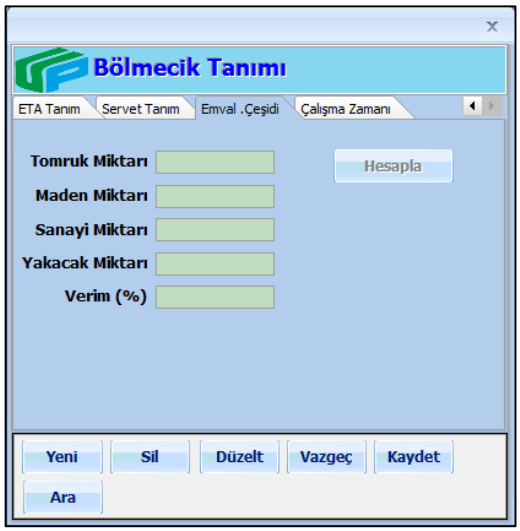
Şekil 4.55 Eta tanımı sekmesine ait iletişim penceresi

Servet tanımı sekmesinde; yine çalışma alanı olan Daday OİM ve OİŞ'lerde bulunan ve amenajman planında bilgileri bulunan ağaç türlerine ait servet miktarlarına ait çap sınıfları, servet ve artım miktarı alanlarına veri ekleme ve sorgulama, düzenleme alanları yer almaktadır (Şekil 4.56).



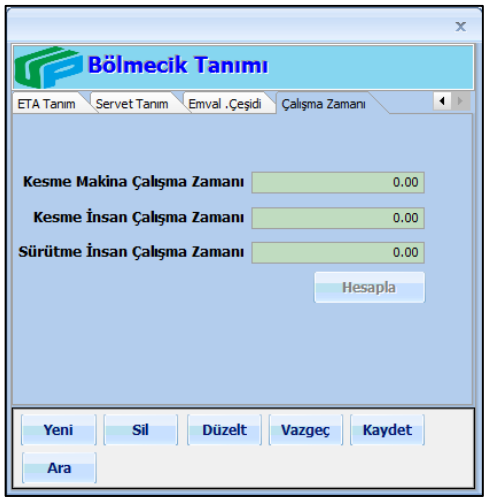
Şekil 4.56 Servet tanımı sekmesine ait iletişim penceresi

Daday OİM'den elde edilecek emval çeşitleri ile ilgili olarak aktüel durumun farklı olduğu durumlarda kullanıcı istenmesi durumunda program tarafından otomatik olarak hesaplanabilen ürün çeşidi miktarlarını manuel olarak değiştirebilme ve güncelleyebilme olanağı bulabilecektir (Şekil 4.57).



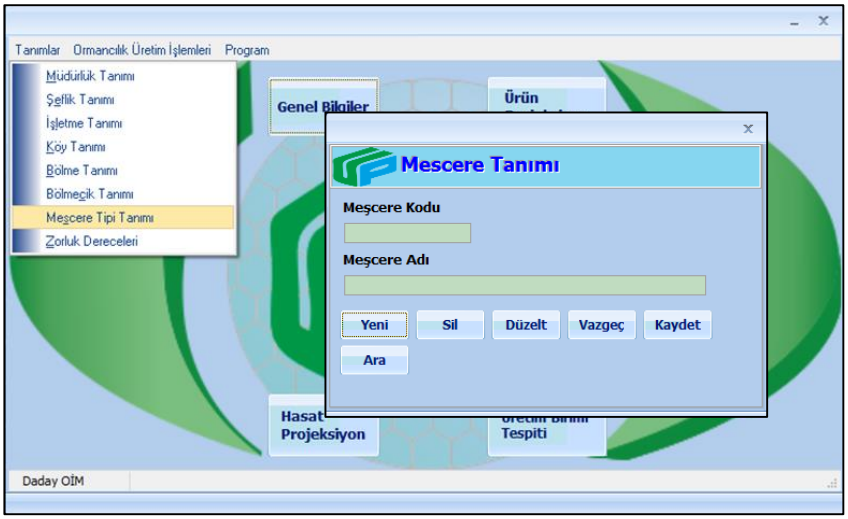
Şekil 4.57 Emval çeşidi tanımı sekmesine ait iletişim penceresi

Çalışma zamanları; kesmede İÇZ ve kesme MÇZ değerleri ile sürtümede sürütme İÇZ şeklinde verilmiş olup verilerin eklenmesi, çıkarılması ve düzeltilerek güncellenmesi gerektiğinde ilgili sekme kullanılabilmektedir (Şekil 4.58).



Şekil 4.58 Çalışma zamanı tanımı sekmesine ait iletişim penceresi

Meşcere tipi tanımlası yapılan fonksiyona gelindiğinde meşcere kodu ve meşcere adı tanımlaması, veri ekleme, çıkarma ve düzeltme komutları yardımıyla işlemler gerçekleştirilebilmektedir (Şekil 4.59).



Şekil 4.59 Meşcere tipi fonksiyonuna ait iletişim penceresi

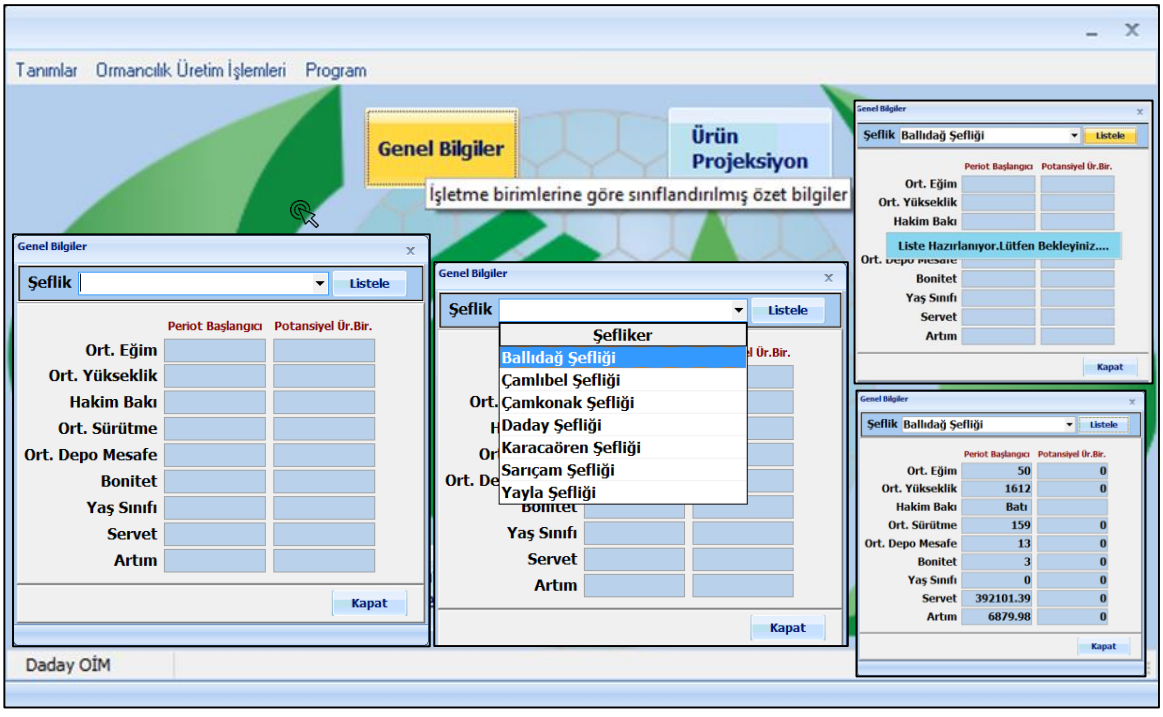
4.3.3 Ormancılık Üretim İşleri

Bu çalışma kapsamında oluşturulan Üret-KEN programına ait ikinci bölüm "Ormancılık Üretim İşleri" başlığı altında gruplanmıştır. Bu gruba ait menü ve alt başlıklar halinde verilmiştir (Şekil 4.60).



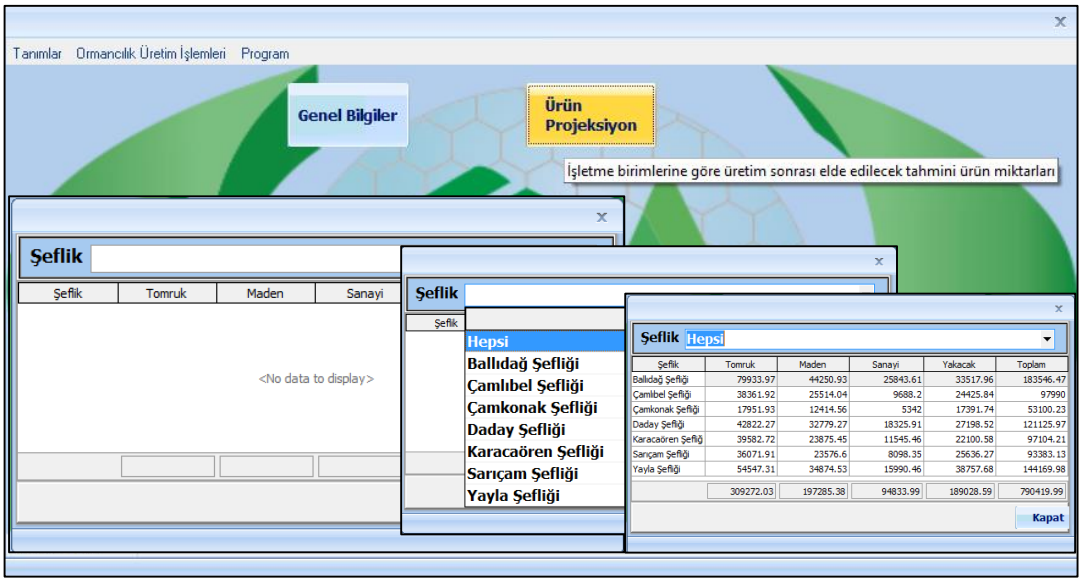
Şekil 4.60 Ormancılık üretim işlemleri grubuna ait iletişim penceresi

Üret-KEN programı ana iletişim penceresinde bulunan genel bilgiler butonu içerik olarak; OİM'yi oluşturan OİŞ'ler düzeyinde genel bilgileri içermektedir (Şekil 4.61). Üret-KEN'e ait genel bilgiler butonunda, üretim periyodunun başlangıcında OİŞ'lerine ait ortalama eğim, yükseklik, sürütme mesafesi, depoya olan uzaklık, bonitet, hakim bakı ve yaş sınıfı bilgileri yer almaktadır. Servet ve artım satırları ise başlangıca göre ne kadar miktar yol katedildiği konusunda ön fikir vermesi amacıyla konmuştur. Bu bilgiler, alansal ağırlıklı ortalamaların program tarafından hesaplanmasıyla elde edilmiştir. Programda, OİŞ seçildikten sonra hesaplama süreci başlamaktadır. Bu süreçte, daha önce girilen üretim birimleri, karşılık gelen birimler üzerinden değerleri hesaplama dışı bırakılarak, potansiyel üretim birimleri güncellenmekte ve karşılık gelen sütunda ilgili yere hesaplanarak aktarılmaktadır. Böylelikle üretim devam ederken genel bir çerçevede değişim efektif olarak takip edilebilmektedir.



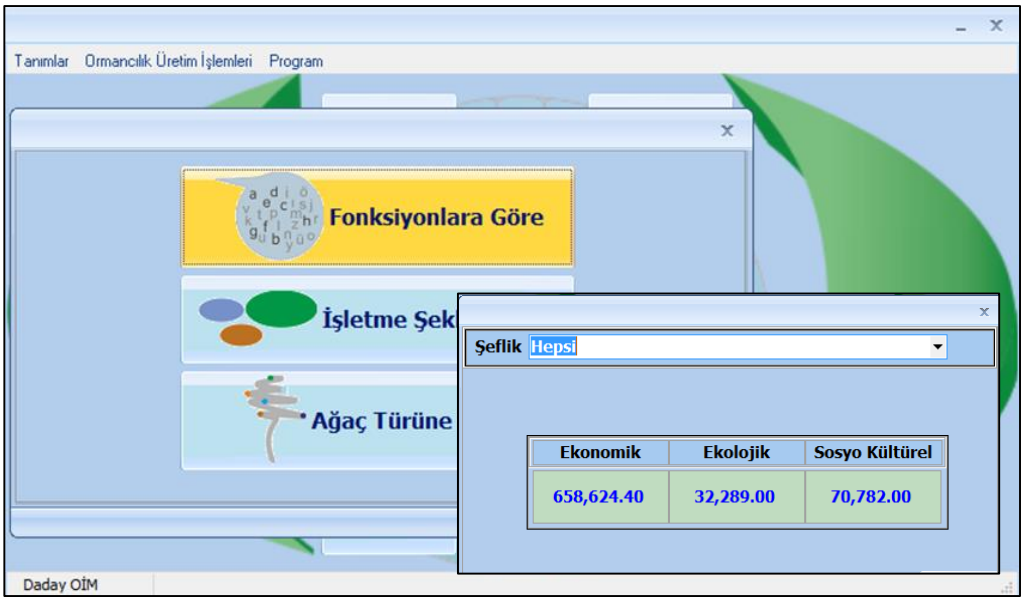
Şekil 4.61 Genel bilgiler butonu

Üret-KEN'e ait "Ürün Projeksiyon" butonunda üretim periyodunun başlangıcında OİŞ'lere ait çıkarılabilecek tahmini toplam tomruk, maden direği, sanayi odunu ve yakacak odun bilgileri m^3 birimiyle ifade edilerek yer almaktadır (Şekil 4.62).

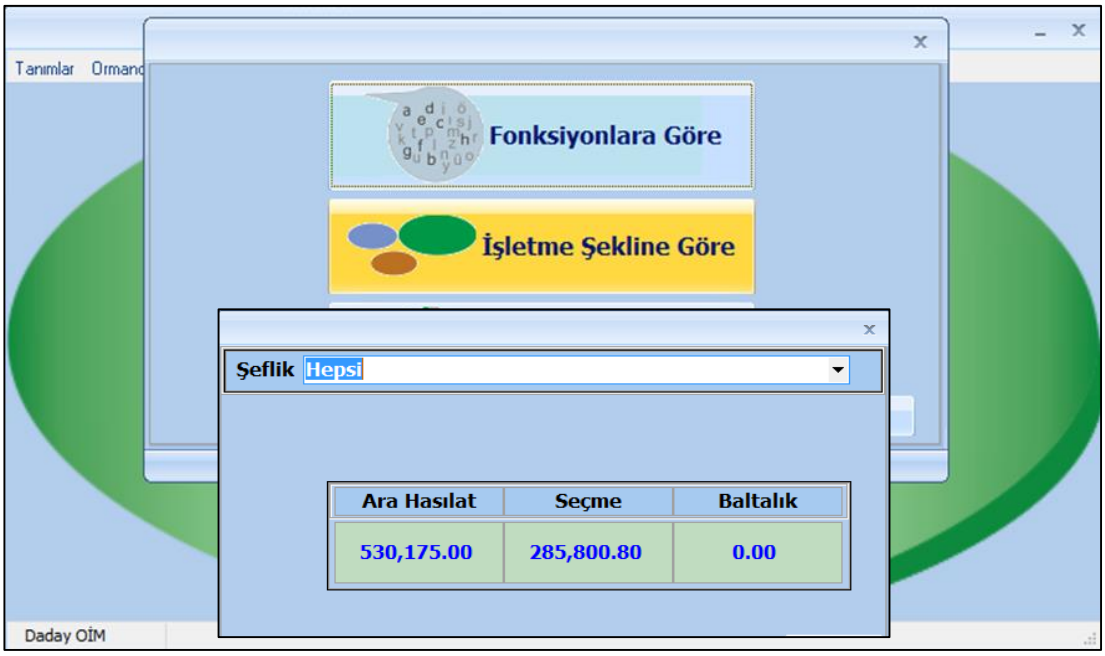


Şekil 4.62 Ürün projeksiyon butonu

Üret-KEN programında diğer alt buton olan "Hasat Projeksiyon" altında hem Daday OİM hem de bağlı OİŞ'leri ölçeğinde a) Fonksiyonlarına (Şekil 4.63), b) İşletme şekline (Şekil 4.64) ve c) ağaç türüne (Şekil 4.65) göre üç alt başlık altında sınıflamaya gidilmiştir. Burada fonksiyonlara göre (ekonomik, ekolojik ve sosyo-kültürel fonksiyon) tüm plan boyunca çıkarılacak miktar (m^3) bilgileri verilmiştir. "İşletme Şekline Göre" butonunda amenajman planında yer alan aynı yaşlı, değişik yaşlı ve baltalık bilgileri bulunmaktadır.

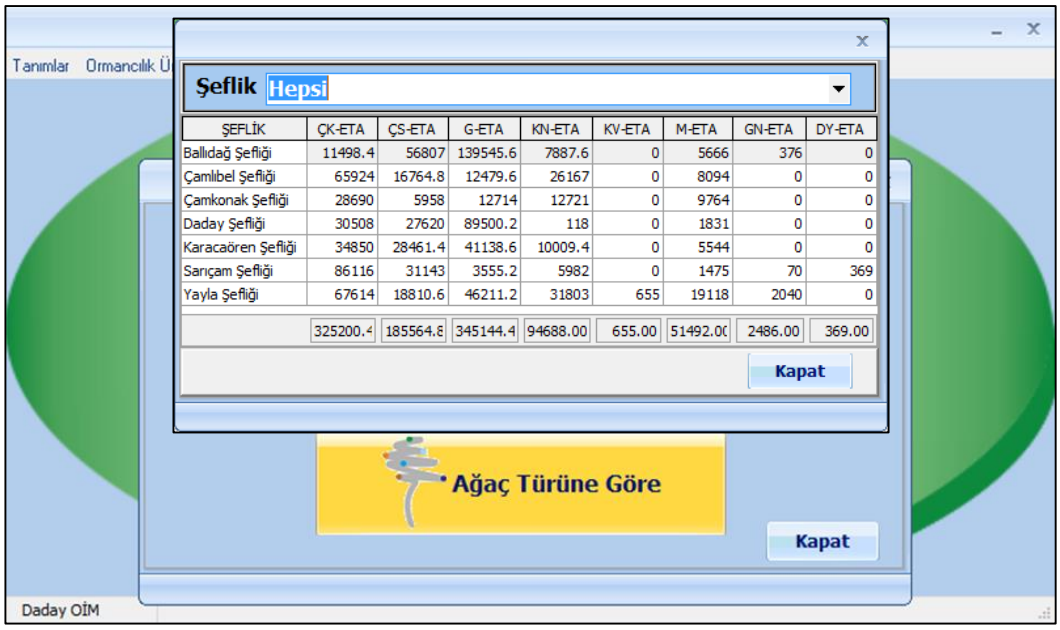


Şekil 4.63 Fonksiyonlarına göre üretim miktarı



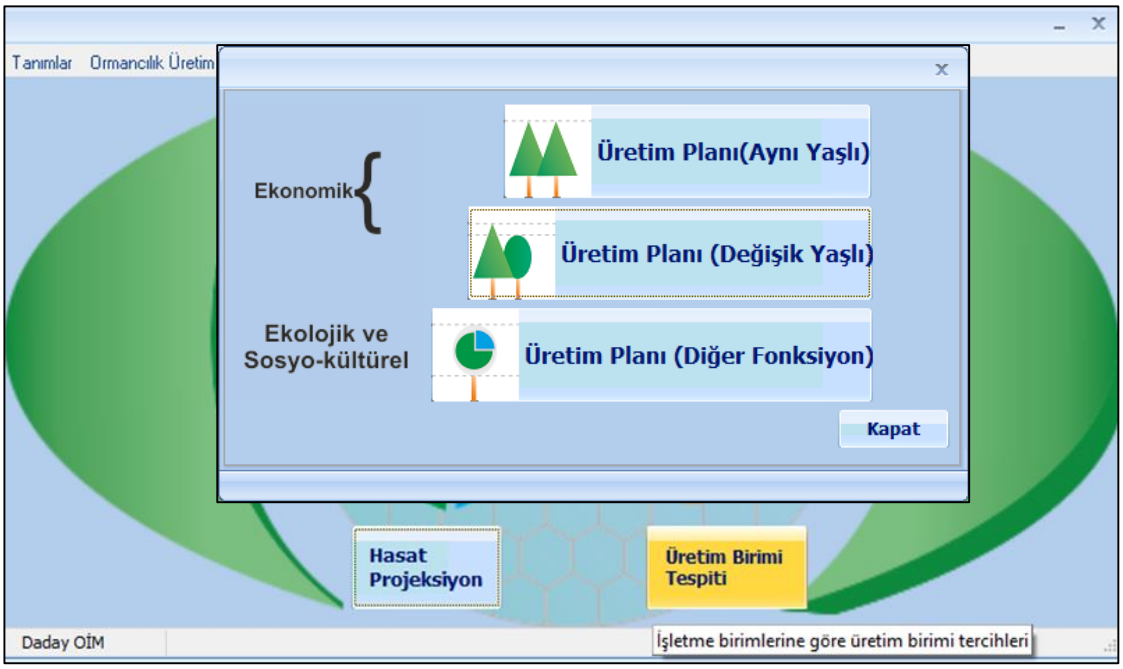
Şekil 4.64 İşletme şekline göre üretim miktarlarının dağılımı

Daday OİM ve bağlı OİŞ'lerinde mevcut ağaç türlerine göre yapılan gruplandırmada ise sırasıyla; karaçam, sarıçam, göknar, kayın, kavak, meşe, gürgen diğer yapraklı türlere ait miktar, dağılım ve toplamları yer almaktadır (Şekil 4.65).



Şekil 4.65 Ağaç türüne göre üretim miktarı

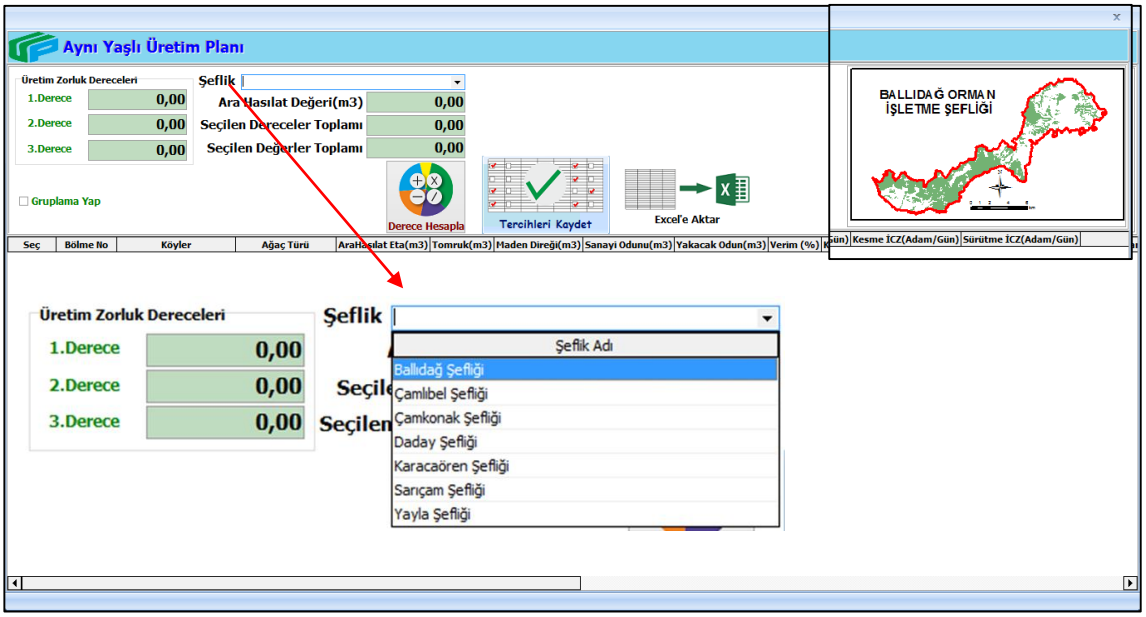
Üret-KEN programında ana ekrandaki son buton olan “Üretim Birimi Tespiti”, programın en önemli işlevlerinin bulunduğu, planlamayı dinamik tutan alt butonların yer aldığı ve planlama komutlarını içeren kısımdır. Üretim planına ait bu alt butonlar sırasıyla; “Aynı Yaşlı (ara hasılat)”, “Değişik Yaşlı (seçme)” ve “Diğer Fonksiyon”dur (Şekil 4.66).



Şekil 4.66 Üretim birimi tespiti butonuna ait alt komutlar

4.3.3.1 Aynı yaşlı (ara hasılat) üretim planı

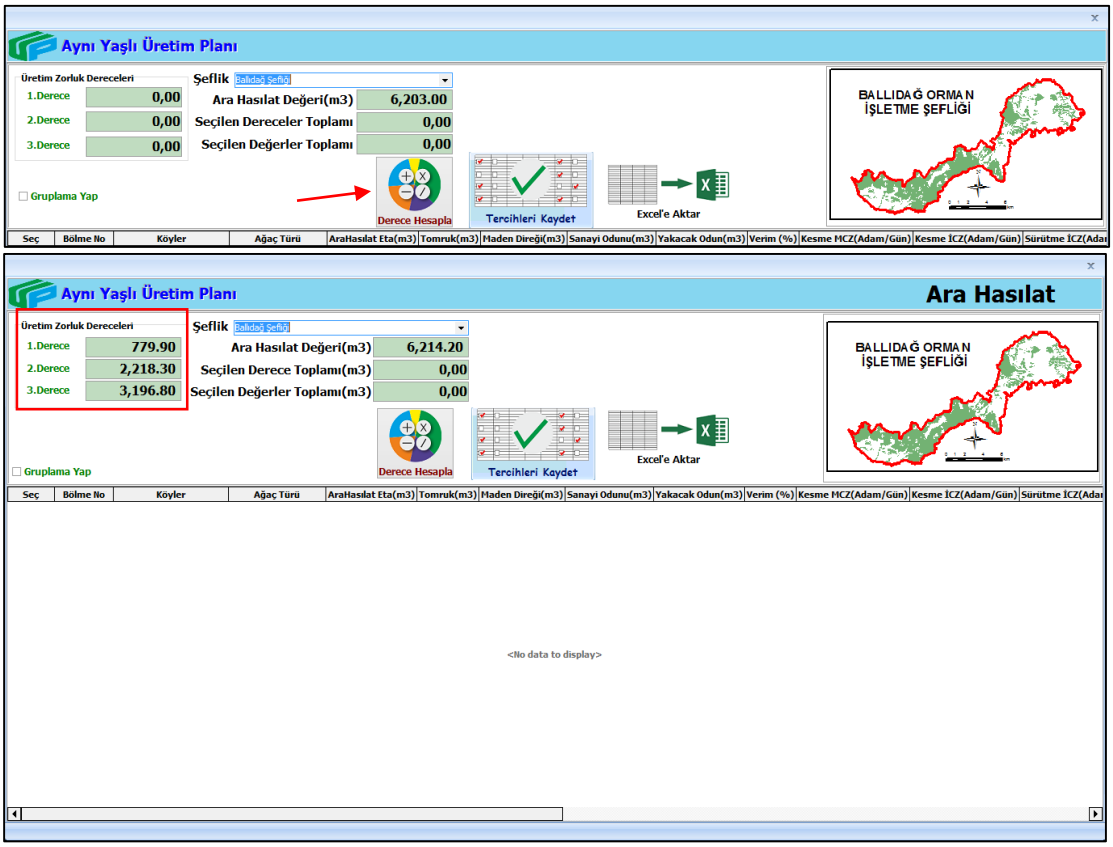
Üret-KEN programında üretim planlaması ile ilgili ilk buton, “Aynı Yaşlı Üretim Planı” adı verilen ara hasılat üretim planıdır. Bu planlama ekranı sonrası gelen iletişim penceresinde sol üst kısımda yer alan, AHS yaklaşımı temelinde oluşturulan üç sınıfa ayrılmış üretim zorluk dereceleri yer almaktadır. Programın üst orta kısmında Daday OİM’ye ait OİŞ seçim satırı bulunmaktadır. Bu kısımda ilgili şeflik seçimi yapıldıktan sonra iletişim penceresinin sağ üst kısmında ilgili OİŞ’ne ait tüm üretime konu üretim alanlarının gösterildiği bir görüntü ile kullanıcıya üretim birimlerinin konumsal olarak dağılımı hakkında önizleme yapma imkanı sunulmaktadır (Şekil 4.67). Bu üretim birimleri haritası daha önce ArcGIS yazılımı yardımıyla hazırlanarak resim formatında kaydedilmiş ve üretim planı penceresine eklenmiştir.



Şekil 4.67 Aynı yaşlı meşcerelere ait üretim planı iletişim penceresi

Ara hasılat üretim planı iletişim ekranında OİŞ seçildikten sonra ilgili şefliğe ait yıllık m^3 cinsinden öngörülen eta miktarı değeri program tarafından ilgili satıra yazdırılır. Bu miktarın altında yer alan "Seçilen değerler toplamı" satırı ise, o yıla ait üretim planını oluşturmada her şeçim sonrası kümülatif olarak bilgi vermekte ve ara hasılat değerine ne kadar kaldığı hakkında fikir vermektedir (Şekil 4.68).

Üret-KEN'in üretim birimlerini belirleme ve sınıflandırmasında değişen veya güncellenen tüm bilgiler sonrası tekrar kalan veriler üzerinden zorluk derecelerini hesaplayabilmektedir. Diğer bir ifadeyle üretim birimlerine ait zorluk dereceleri, halihazırda girilmemiş, henüz planlamaya tabi tutulmamış birimler için program tarafından her seferinde dinamik olarak, kısıtlayıcı faktörlere göre yeniden hesaplanmaktadır. Bu işlem OİŞ seçildikten sonra "Derece hesapla" komutuyla gerçekleşmektedir. Bu komuta basıldıktan sonra "Üret-KEN etaları derecelendiriyor, Lütfen Bekleyiniz" uyarısı ile beraber zorluk derecelendirmesi yapılmaktadır (Şekil 4.68).



Şekil 4.68 Üretim birimleri zorluk derecelerinin hesaplanması

Üret-KEN'de bulunan zorluk dereceleri 1., 2. ve 3. Derece olarak adlandırılmıştır. Bu kısımda 3. derece; üretim çalışmaları açısından diğer alanlara oranla en uygun şartlara (eğim, yükseklik, sürütme mesafesi, depoya olan uzaklık değerleri düşük; yaş sınıfı, kapalılık ve eta miktarı yüksek) sahip alanlara ait eta miktarlarını içermektedir. Zorluk derecelendirmesinde 2. derece ise; diğer alanlara oranla uygun şartlara sahip alanlara ait eta miktarlarını, 1. derece de; üretim çalışması açısından en zor şartlara sahip alanlara ait eta miktarlarını ifade etmektedir.

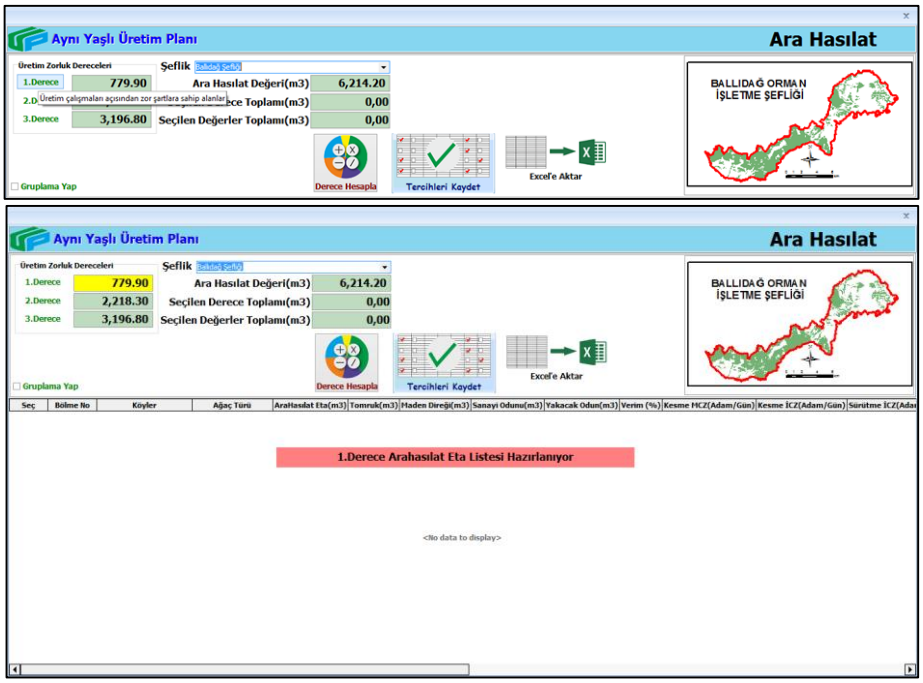
Derece hesapla komutu çalıştırıldıktan sonra seçili şefliğe ait tüm üretim birimleri çoklu kriterleri göz önünde bulundurarak Üret-KEN tarafından hesaplama işlemi 1'den 3'e kadar derecelendirilme şeklinde gerçekleştirilmektedir (Şekil 4.68).

Üret-KEN programının en önemli özelliklerinden biri olan çevreye duyarlı ve kısıtlamacı yönü bu kısımda ön plana çıkmaktadır. Burada derecelendirme komutu, iki önemli amaç

nedeniyle oluşturulmuştur. Birinci amaç; üretim birimi seçimlerinin sınırlı ve dengeli olarak yapılması, ikinci amaç ise; amenajman planının uygulanması aşamasında "bölme bütünlüğünün korunması"dır.

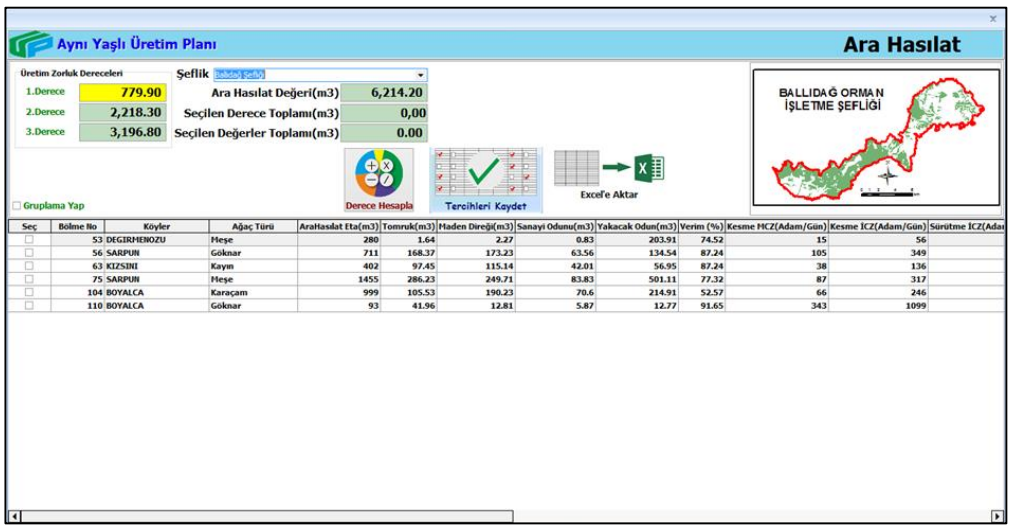
Birinci amaçla; manuel olarak göz atılıp ilk göze çarpan, kolay olarak tabir edilebilecek *"eğimi düşük, c-d çağında, sürütme mesafesi kısa, 3 kapalılığında vb."* alanların mevcut amenajman planlama döneminin daha ilk yıllarında girilerek bitirilmesinin önüne geçmek ve her yıl, hem en uygun hem de en zor şartlara sahip bölmelere girilmesinin sağlanması hedeflenmiştir. Ancak, uygulayıcı ve/veya karar vericiler, çeşitli (kurum içi ya da kurum dışı atamalar, unvan değişiklikleri, rotasyon vb.) sebeplerden dolayı on yıllık süre içerisinde bir veya birkaç kez yer değiştirebilmektedirler. Bu durum, planlamanın sağlıklı yapılması ve uygulanması önünde engel teşkil etmektedir. Bu nedenle, her yeni atamada önceki yıllarda müdahale gören alanların bilinmesi, müdahale edilecek alanların toplu olarak tek yerden bilgisayar ortamında sorgulanabilir olması, uzun dönemli amaçlara ulaşmada, üretim faaliyetlerini hızlı bir şekilde yönetmede ve uygulayıcı/karar vericiler içinde büyük faydalar sağlayacaktır. Böylelikle SOY kriterleri çerçevesinde on yıllık planlama döneminde her yıl kolaydan zora olacak şekilde üretim brimlerine girilmesinden dolayı plan döneminin sonuna doğru en zor bölmelerin birikmesinin önüne geçilecektir.

İkinci amaçla; amenajman planının uygulanması aşamasında "bölme bütünlüğünün korunması" hedeflenmiştir. Bölme bütünlüğü ifadesinden kastedilen ise amenajman planlama çalışmaları sonrası mevcut bölmenin içerisinde hem aynı yaşlı hem de değişik yaşlı işletme şekline konu olması durumunda gözden kaçırılmaları önlemek, üretim biriminin, planlama dönemi içerisinde tek seferde üretim çalışmalarına konu olmasını sağlamaktır. Bu doğrultuda, aynı yaşlı üretim planlaması listesinde, üretimine karar verilen bölmede aynı zamanda değişik yaşlı (seçme) üretim planlamasına konu olacak yer bulunması durumunda, ilgili alanı da otomatik olarak plana dahil etmekte ve kendi penceresine gelindiğinde seçilmiş olarak işleme aktarmaktadır.



Şekil 4.69 Üretim zorluk derecesine ait liste oluşturulması

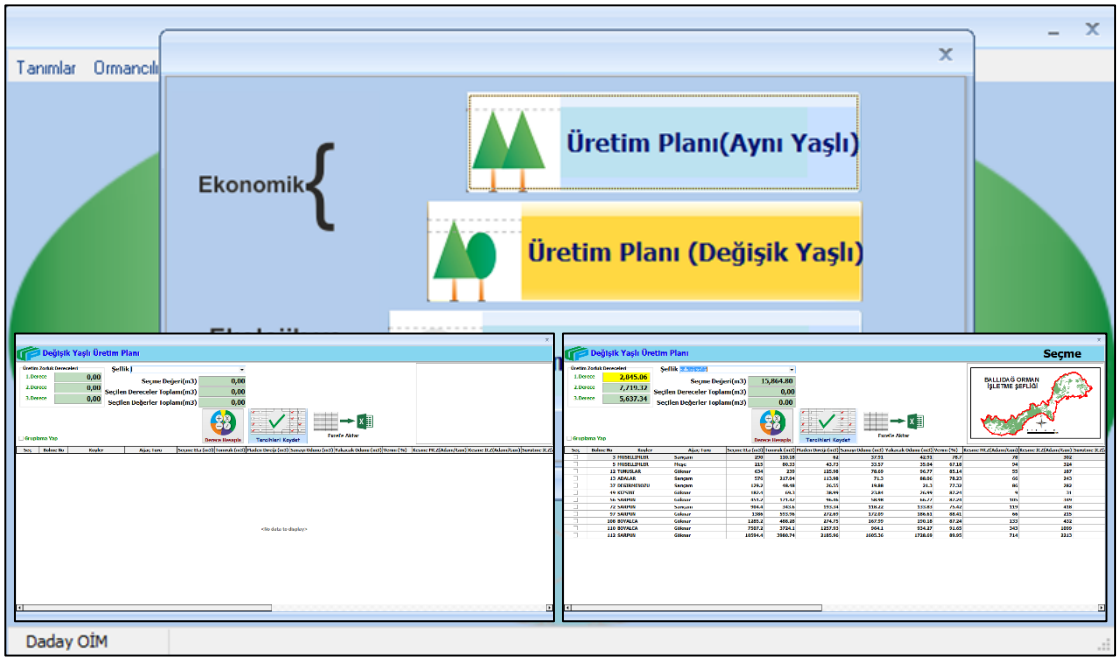
Yukarıda belirtilen hususlar doğrultusunda Üret-KEN programında “1. Derece” butonu çalıştırıldığında (Şekil 4.69) ilgili üretim zorluk derecesine ait liste oluşturulmakta ve ara hasılat üretim planına konu olabilecek birimler (bölme ve bölmecikler) program ara yüzünde uygulayıcı ve/veya karar vericilerin seçenekleri değerlendirmesine imkân vermektedir (Şekil 4.70).



Şekil 4.70 Ara hasılat üretim planına konu olabilecek birimler listesi

4.3.3.2 Değişik yaşlı (seçme) üretim planı

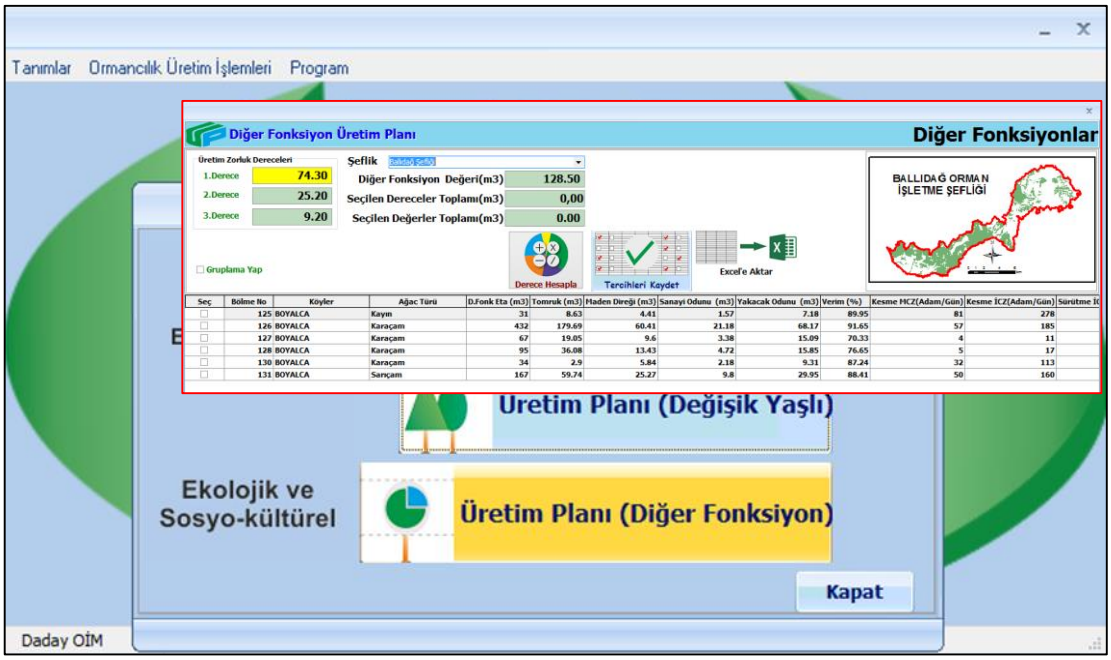
Üret-KEN'de "üretim birimi tespiti" ana başlığında alt başlık olarak yer alan ikinci buton "Üretim Planı (Değişik Yaşlı)" (Şekil 4.71) ve sonuncusu ise "Üretim Planı (Diğer Fonksiyon)" (Şekil 4.72) dur. Bu alt başlıklarda yine "Üretim Planı (Aynı Yaşlı)" butonuna ait komutlar silsilesi ile ve birbirleriyle koordineli olarak çalışmaktadır.



Şekil 4.71 Üretim planı (değişik yaşlı) iletişim penceresi

4.3.3.3 Diğer fonksiyonlara ait (ekolojik ve sosyo-kültürel) üretim planı

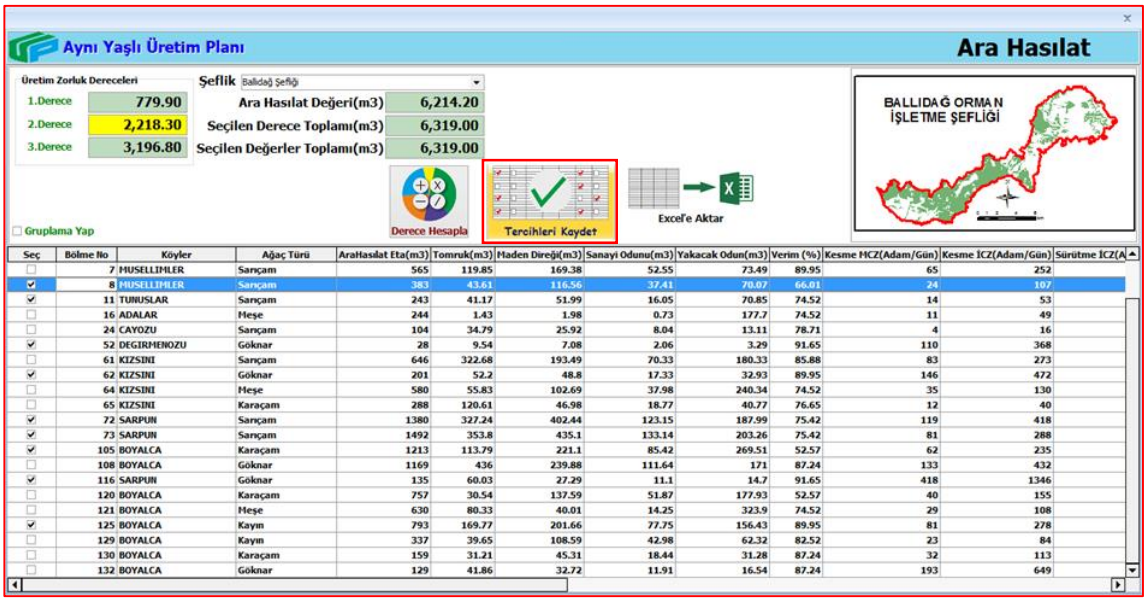
Amenajman planlarında aynı yaşlı ormanların ekolojik ve sosyal fonksiyonlarda yer alması durumunda silvikültürel müdahale ihtiyacına göre etanın ±%10 oranına kadar miktarı üretime verilebilmektedir. Aynı durum amenajman planlarında seçme ormanlarına verilen etaların üretime verilmesinde de geçerlidir (Anonim 2012).



Şekil 4.72 Üretim Planı (diğer fonksiyonlar) iletişim penceresi

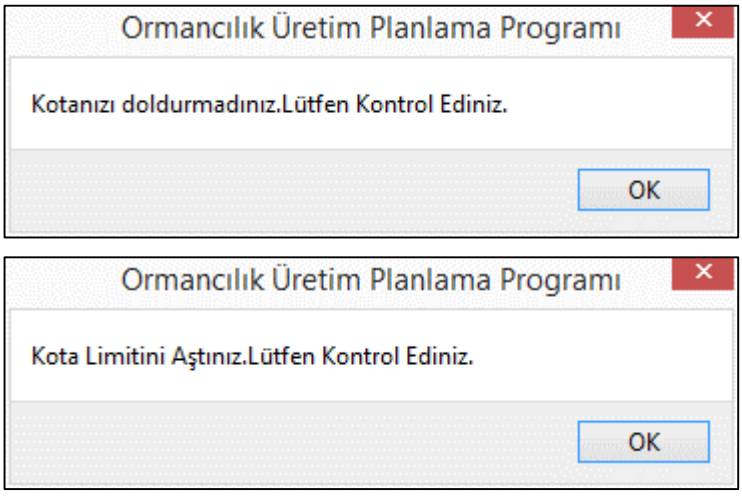
Ancak ekonomik fonksiyonda yer alan aynı yaşlı ormanlara verilen eta miktarları ile silvikültürel müdahalenin yetersiz gelmesi durumunda "*ekonomik fonksiyonlu ormanlarda amenajman planlarında meşcere tipleri için kararlaştırılan etaların yetersiz kalması durumunda, kararlaştırılan etaya, o meşcere tipi için amenajman planında gösterilen yıllık artımın (13, 23/1 ve 27 no'lu tablolar) 2 katına kadar ilave yapılabilir. İlave edilen miktarla elde edilecek toplam eta miktarı, Amenajman planında o meşcere tipi için kararlaştırılan etanın iki katını geçemez."*ifadesi yer almaktadır. Üret-KEN'de bu ekonomik fonksiyonda yer alan üretim birimlerine ait eta miktarları için de ±%10 oranında tolerans varsayılarak tanımlanmıştır. Bu orandan daha fazla bir miktar girilmek istenmesi durumunda ise programda bulunan "tanımlar" kısmından manuel müdahale edilerek belirtilen sınıra kadar eta miktarı girilebilcektir.

Uygulayıcı, Üret-KEN ara yüzü vasıtasıyla üretim yılında ilgili şefliğin amenajman esaslarına göre hesaplanmış yıllık eta miktarını karşılayıncaya kadar pprogramda bulunan akıllı süzgeçler vasıtasıyla çeşitli sıralamalara göre belirlediği birimlere ait kutuları işaretlerken, her bir zorluk derecesine denk gelen miktarın ±%10 oranına kadar seçimlerini sürdürebilecektir.



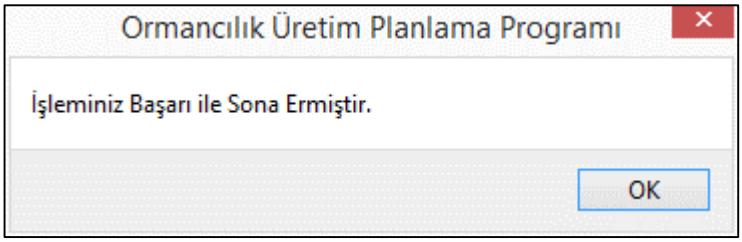
Şekil 4.73 “Tercihleri Kaydet” butonu

Seçim sonrası miktar toplam yıllık etanın ±%10 oranına kadar ise “Tercihleri Kaydet” butonu kullanılarak o yıla ait üretim planı hazırlanabilecektir (Şekil 4.73). Seçimi yapılan birimlerin toplam miktarı, ilgili OİŞ’in toplam yıllık eta miktarından az ise “Kotanızı doldurmadınız, Lütfen kontrol ediniz” ve toplam miktar, ilgili OİŞ’in toplam yıllık eta miktarından çok ise “Kota limitini aştınız. Lütfen kontrol ediniz” uyarıları ekrana gelmektedir (Şekil 4.74).



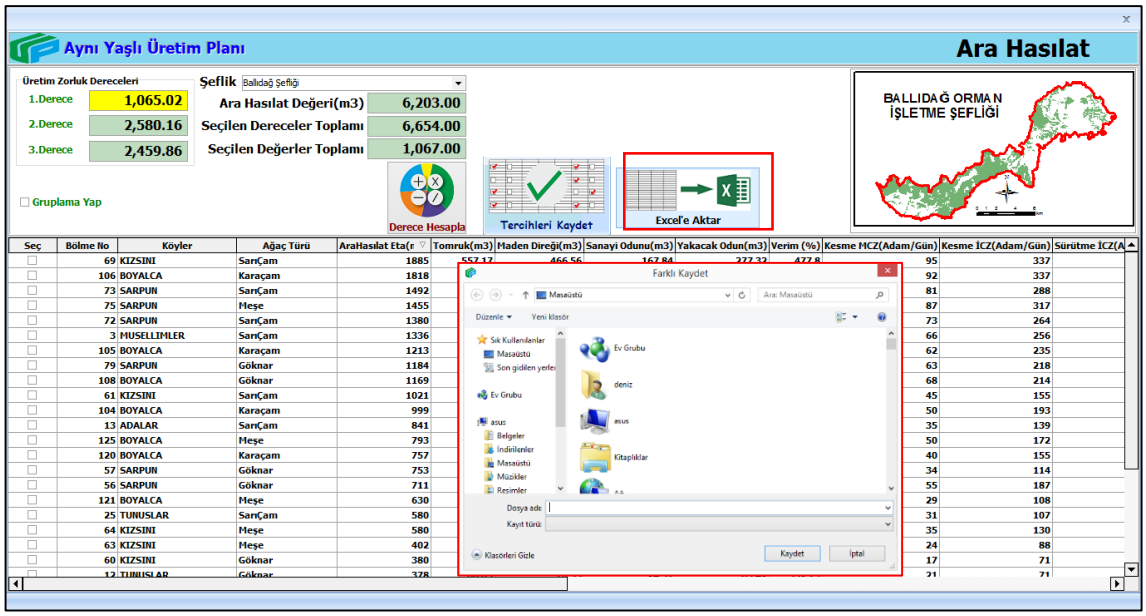
Şekil 4.74 Üretim planı hazırlarken karşılaşılan limit hata uyarıları

Uygulayıcı/karar verici yukarıda belitilen sınırlarda üretime verilecek birimleri tespit ettikten ve “Tercihleri Kaydet” komutunu kullandıktan sonra “İşleminiz başarı ile sona ermiştir” uyarı penceresi çıkmaktadır (Şekil 4.75).



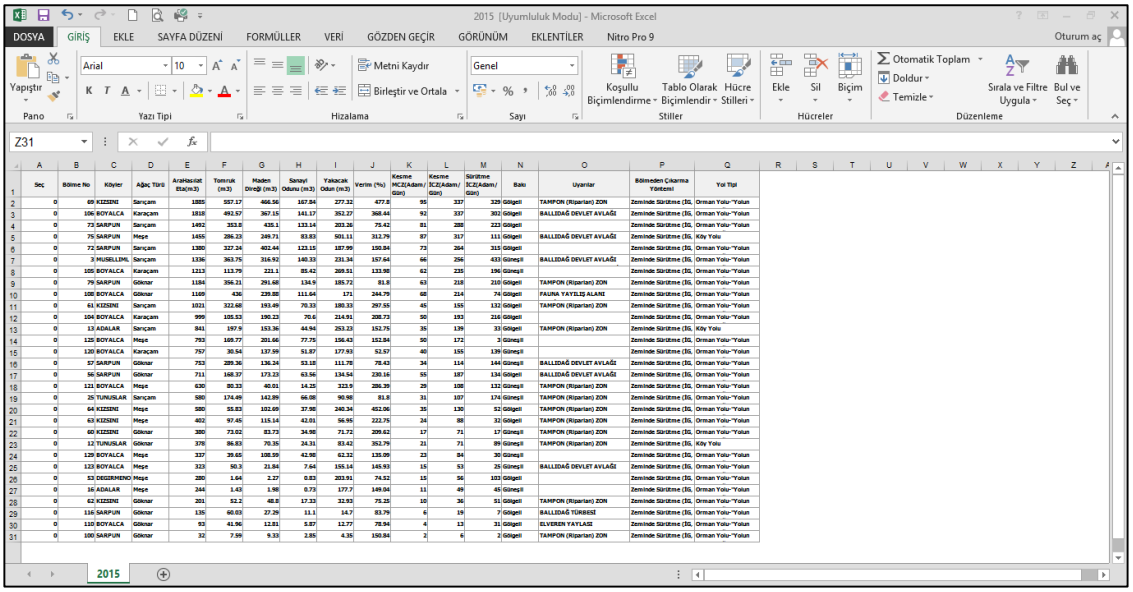
Şekil 4.75 Üretim planı onay penceresi

Kullanıcılar, raporlarına yardımcı olması açısından seçtikleri verileri bilgisayar ortamında tablolaştırmak isteyebilmektedir. Bu raporlamayı oluşturmak amacıyla “Excel’e Aktar” komutu oluşturulmuştur. Bu komutla birlikte seçilen tüm üretim birimleri iletişim penceresi yarımıyla bilgisayarda istenilen dizine aktarılarak kaydedilebilmektedir (Şekil 4.76).



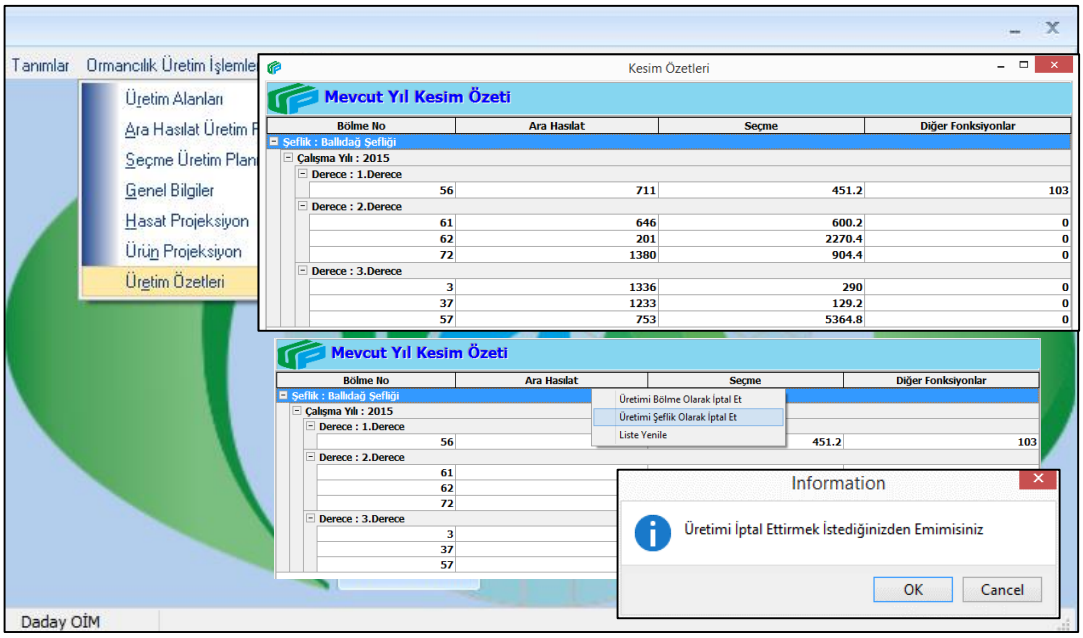
Şekil 4.76 “Excel’e Aktar” butonu

Farklı kaydet penceresinde dosyaya isim verildikten sonra kaydet butonu vasıtasıyla rapor excel ortamına aktarılmaktadır. Oluşturulan excel dosyası açıldığında program arayüzünde bulunan bilgiler, açıklamalar ilgili üretim birimi satırında yer almaktadır. Bu bilgiler; ağaç türü, bakı, yol tipi, ara hasılat eta (m^3), tomruk (m^3), maden direği (m^3), sanayi odunu (m^3), yakacak odun (m^3), verim (%), kesme MÇZ (adam/gün), kesme İÇZ(adam/gün), sürütme İÇZ (adam/gün), uyarılar (fauna yaşam alanı, kutsal yerler, sosyal öncelikli yerler, yayla, avlak alanlar, tampon (riparian) zonlar, bölmeden çıkarma yöntemi şeklinde sıralanmaktadır (Şekil 4.77).



Şekil 4.77 Üret-KEN üretim planı örnek tablo dökümü

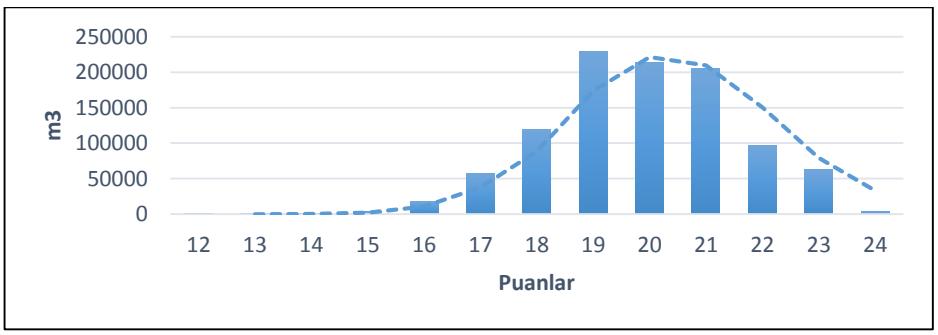
Üretim planı için seçilen birimlerin tekrar değiştirilmesi gerektiğinde "üretim özetleri" bölümünden listelenerek yapılabilir (Şekil 4.78). Bunun için ana menüde "Ormancılık Üretim İşlemleri" ne tıklanarak "Üretim Özetleri" ögesi seçilir ve gelen iletişim penceresinde iptal edilmek istenen üretim birimi üzerine sağ tıklanarak "şeflik veya bölme" bazında iptal işlemi yapılabilir. İlgili işlem seçildikten sonra son olarak "Üretimi iptal ettirmek istediğinizden emin misiniz?" uyarısı ile kullanıcı uyarılmakta ve kararını gözden geçirmesi sağlanmaktadır.



Şekil 4.78 Üretim özetleri ve üretimin iptali

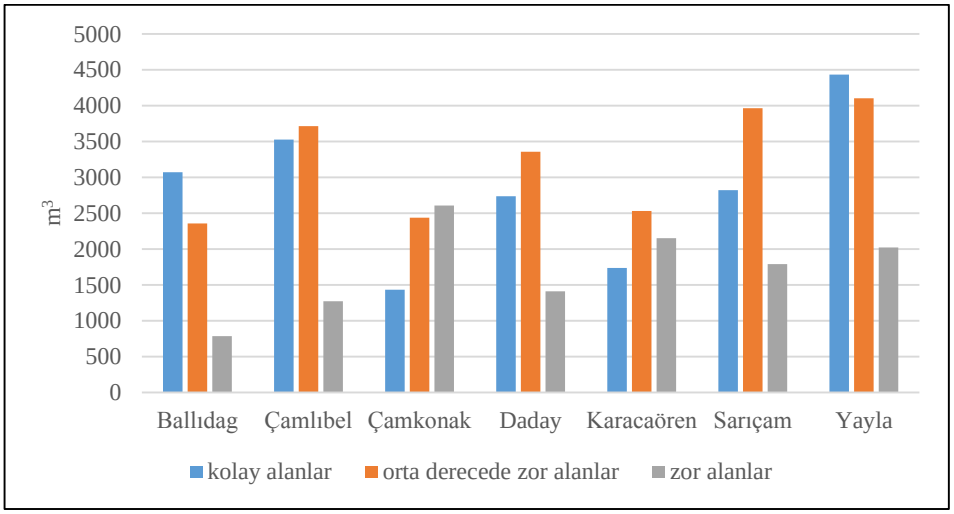
4.3.3.4 Üret-KEN yardımıyla tüm üretim birimlerinin zorluk derecelerinin belirlenmesi ve geçmiş yıllara ait gerçekleştirilen üretim faaliyetlerinin kıyaslanması

Bu çalışmada tespit edilen zorluk derecelendirme sonuçlarına göre; en düşük puanın 9 ve en yüksek puanın 27 olmasına karşılık, Daday OİM'nin üretim bölmelerine ait derecelendirme sonucunda bölmeler en düşük 14, en yüksek 24 puan aralığında değişim göstermiştir. En yüksek ve en düşük puan alan bölmelere ait etaların bu puanlamaya göre dağılımı Şekil 4.79'da verilmiştir.



Şekil 4.79 Eta miktarının bölmecik düzeyindeki derecelendirmeye dağılımı

Derecelendirme verileri incelendiğinde, normal dağılım özelliği gösteren bir yapı görülmektedir. Daday OİM 10 yıllık periyodu için tespit edilen etaların puanlamaya dağılımı incelendiğinde en yüksek miktarın sırasıyla 19, 20 ve 21 derecelere sahip bölmeciklerde yer aldığı görülmekteddir. Çalışmada 3 zorluk derecesine bahsi geçen etaların olabildiğince homojen olarak dağılımı sağlanmaya çalışılmıştır. Bu amaçla 12-18 puan alan bölmecikler zor bölmeler, 19-20 puan alan bölmecikler orta derecede zor ve 21, 22, 23 ve 24 puan alan bölmecikler kolay bölmecikler olarak tespit edilmiştir. Bu üç zorluk derecesinde yer alan bölmeciklerin etalarının ekonomik fonksiyonda ara hasılat, ekonomik fonksiyonda seçme ve diğer fonksiyonlara dağılımları, OİŞ düzeyinde Şekil 4.80, 4.81 ve 4.82'de verilmiştir.

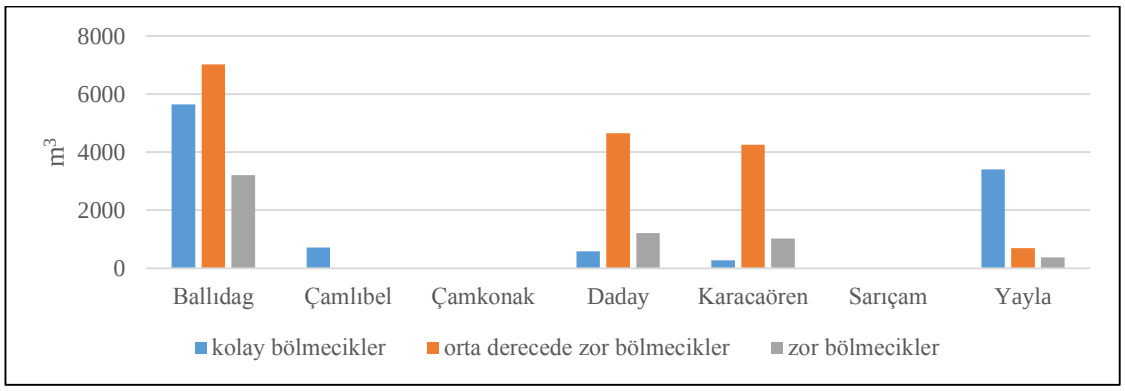


Şekil 4.80 Ekonomik Fonksiyonda ara hasılata konu bölmeciklerin zorluk derecelerine etaların dağılımı

Şekil 4.80 incelendiğinde, ekonomik fonksiyon içinde ara hasılat miktarları bakımından OİŞ'ler incelendiğinde Daday OİM'in toplam ara hasılat miktarının %19'una Yayla OİŞ, %16'sına Çamlıbel ve Sarıçam OİŞ, %14'üne Daday OİŞ, %12'sine Çamkonak ve Karacaören OİŞ ve %11'ine Ballıdağ OİŞ'nin sahip olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak Daday OİM ekonomik fonksiyonlarda yer alan ara hasılat etalarının %36'sı kolay bölmeciklerde, %41'i orta derecede zor olan bölmeciklerde ve %22'si zor bölmeciklerde yer almaktadır.

Her bir OİŞ kendi içinde değerlendirildiğinde; Ballıdağ OİŞ ara hasılatının %49'u kolay bölmeciklerde %38'i orta derecede zor olan bölmeciklerde ve %13'ü zor bölmeciklerde yer almaktadır. Çamlıbel OİŞ ara hasılatının %41'i kolay bölmeciklerde %44'ü orta derecede zor olan bölmeciklerde ve %15'i zor bölmeciklerde yer almaktadır. Çamkonak OİŞ ara hasılatının %22'si kolay bölmeciklerde %38'i orta derecede zor olan bölmeciklerde ve %40'ı zor bölmeciklerde yer almaktadır. Daday OİŞ ara hasılatının %36'sı kolay bölmeciklerde %45'i orta derecede zor olan bölmeciklerde ve %19'u zor bölmeciklerde yer almaktadır. Karacaören OİŞ ara hasılatının %27'si kolay bölmeciklerde %39'u orta derecede zor olan bölmeciklerde ve %33'ü zor bölmeciklerde yer almaktadır. Sarıçam OİŞ ara hasılatının %33'ü kolay bölmeciklerde %46'u orta derecede zor olan bölmeciklerde ve %21'i zor bölmeciklerde yer almaktadır. Yayla OİŞ ara hasılatının %42'si kolay bölmeciklerde %39'u orta derecede zor olan bölmeciklerde ve %19'u zor bölmeciklerde yer almaktadır.

Genel olarak ekonomik fonksiyona ait ara hasılatların, Ballıdağ, Yayla ve Çamlıbel OİŞ'lerinde üretim zorluk derecelendirmesinde kolay bölmeciklerde, Çamkonak ve Karacaören OİŞ'lerinde zor bölmeciklerde yer aldığı tespit edilmiştir.



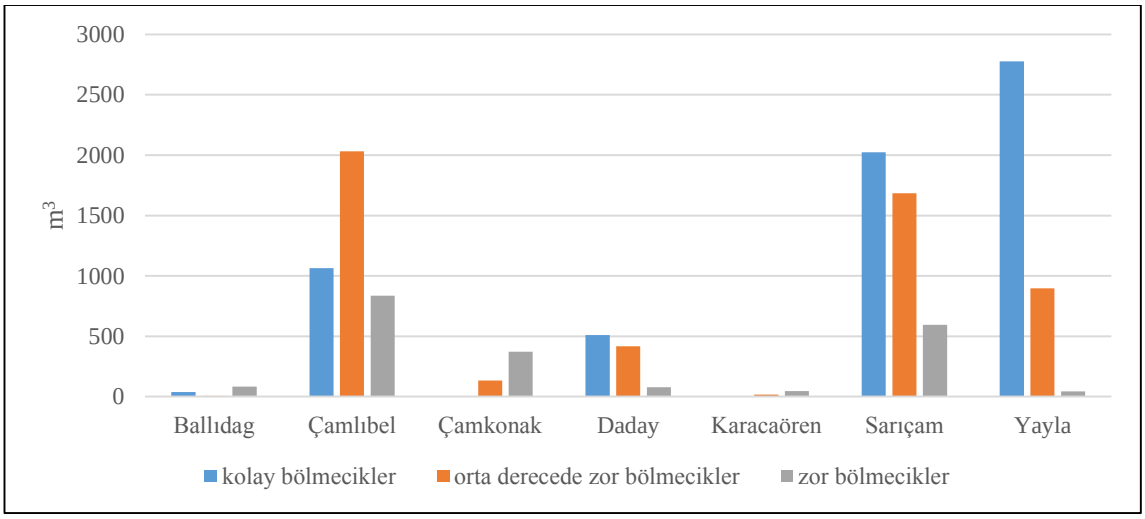
Şekil 4.81 Ekonomik Fonksiyonda seçme etası verilen bölmeciklerin zorluk derecelerine göre dağılımı

Şekil 4.81 incelendiğinde; Daday OİM'in toplam seçme etasının %48'inin Ballıdağ OİŞ, %20'sinin Daday OİŞ, %17'sinin Karacaören OİŞ, %14'ünün Yayla OİŞ ve %2'sinin Çamlıbel OİŞ'in sahip olduğu tespit edilmiştir. Çamkonak ve Sarıçam OİŞ alanlarında

kaldığı tespit edilmiştir. Genel olarak Daday OİM ekonomik fonksiyonlarda yer alan seçme etalarının %32'si kolay bölmeciklerde, %50'si orta derecede zor bölmeciklerde ve %18'i zor bölmeciklerde yer almaktadır.

Her OİŞ kendi içinde değerlendirildiğinde; Ballıdağ OİŞ seçme etasının %36'sı kolay bölmeciklerde, %4'ü orta derecede kolay bölmeciklerde ve %20'si zor bölmeciklerde yer almaktadır. Çamlıbel OİŞ seçme etasının tamamı kolay bölmeciklerde yer almaktadır. Daday OİŞ seçme etasının %9'u kolay bölmeciklerde %72'si orta derecede kolay bölmeciklerde ve %19'u zor bölmeciklerde yer almaktadır. Karacaören OİŞ seçme etasının %5'i kolay bölmeciklerde %77'si orta derecede kolay bölmeciklerde ve %18'i zor bölmeciklerde yer almaktadır. Yayla OİŞ seçme etasının %76'sı kolay bölmeciklerde %16'sı orta derecede kolay bölmeciklerde ve %8'i zor bölmeciklerde yer almaktadır.

Genel olarak ekonomik fonksiyonda yer alan seçme eta miktarlarının Ballıdağ OİŞ'de fazla olduğu, Yayla OİŞ'de yer alan Seçme etalarının çoğunlukla kolay bölmeciklerde yer aldığı Ballıdağ, Karacaören ve Daday OİŞ'lerinde seçme etasının orta derecede zor bölmelerde yer aldığı tespit edilmiştir.



Şekil 4.82 Ekolojik ve Sosyokültürel fonksiyonlarda yer alan ara hasılata konu bölmeciklerin zorluk derecelerine göre dağılımı

Şekil 4.82 incelendiğinde; Daday OİM'in ekolojik ve sosyokültürel fonksiyon içinde yer alan toplam ara hasılatının, Sarıçam OİŞ'in %32'sine, Çamlıbel OİŞ'in %29'una, Yayla OİŞ'in yine %27'sine, Daday OİŞ'in %7'sine, Çamkonak OİŞ'in %4'üne ve Ballıdağ OİŞ'in %1'ine sahip olduğu tespit edilmiştir. Genel olarak Daday OİM ekolojik ve sosyokültürel fonksiyonlarda yer alan ara hasılat etalarının %47'si kolay bölmeciklerde, %38'i orta derecede zor bölmeciklerde ve %15'i zor bölmeciklerde yer almaktadır.

Her bir OİŞ kendi içinde değerlendirildiğinde ise; Ballıdağ OİŞ ekolojik fonksiyona ait ara hasılatının %31'i kolay bölmeciklerde %5'i orta derecede kolay bölmeciklerde ve %64'ü zor bölmeciklerde yer almaktadır. Çamlıbel OİŞ ekolojik ve sosyokültürel fonksiyonlarına ait ara hasılatının %27'si kolay bölmeciklerde %52'si orta derecede kolay bölmeciklerde ve %21'i zor bölmeciklerde yer almaktadır. Çamkonak OİŞ ekolojik fonksiyona ait ara hasılatının %1'i kolay bölmeciklerde %26'sı orta derecede kolay bölmeciklerde ve %73'ü zor bölmeciklerde yer almaktadır. Daday OİŞ ekolojik ve sosyokültürel fonksiyonlarına ait ara hasılatının %51'i kolay bölmeciklerde %41'i orta derecede kolay bölmeciklerde ve %8'i zor bölmeciklerde yer almaktadır. Karacaören OİŞ ekolojik fonksiyonuna ait ara hasılatının %26'sı orta derecede kolay bölmeciklerde ve %74'ü zor bölmeciklerde yer almaktadır. Sarıçam OİŞ ekolojik ve sosyokültürel fonksiyonlarına ait ara hasılatının %47'si kolay bölmeciklerde %39'u orta derecede kolay bölmeciklerde ve %14'i zor bölmeciklerde yer almaktadır. Yayla OİŞ ekolojik ve sosyokültürel fonksiyonlarına ait ara hasılatının %75'i kolay bölmeciklerde %24'ü orta derecede kolay bölmeciklerde ve %1'i zor bölmeciklerde yer almaktadır.

Genel olarak ekolojik ve sosyokültürel fonksiyonlara ait ara hasılatların, Sarıçam OİŞ'de fazla olduğu, Yayla OİŞ'de çoğunlukla kolay bölmeciklerde, Çamlıbel OİŞ'de orta derecede zor bölmeciklerde yer aldığı tespit edilmiştir.

Bölmeye ait özelliklerin ortaya konulmasında sürütme mesafesinin, depoya olan uzaklık, ortalama eğim ve ortalama yüksekliklerin belirlenmesinde ağırlıklı ortalama hesabı yapılabilmektedir. Ancak bölme içinde yer alan farklı bakıların, yaş sınıflarının, bonitet ve kapalılığının ortalamasının hesaplanamamaktadır. Bu nedenle bir bölmeyi en iyi temsil

edecek bölmecik biriminin bulunması gerekmektedir. Bu çalışmada 10 yıllık periyot için üretime konu bölmeciklerin bağlı oldukları bölme içinde alanı en büyük olan bölmecik tespit edilmiş ve bu bölmeciğin zorluk derecesi bölme zorluk derecesi olarak kabul edilmiştir. Nitekim orman arazisi üzerinde gerçekleştirilen bakım çalışmalarında verilen etanın alana homojen olarak dağıtılması ve tüm alanın gezilmesi genel bir alışkanlık-yargı ve kabuldür. Bu nedenle alanı en büyük olan bölmecik biriminin genel alanı temsil ettiği varsayılmıştır.

Programda üretime verilecek bölmelerin tespitinde bölme içinde yer alan bölmecikler Daday OİM için ekonomik fonksiyonda ara hasılat alınacak, seçme etası alınacak ve ekolojik ve sosyo-kültürel fonksiyonlarında ara hasılat alınacak bölmecikler olarak üç gruba ayrılmıştır. Programın çalışma dinamiğinde, bir bölmede farklı fonksiyonlara ait bölmeciklerin bulunması durumu da dikkate alınmıştır. Örneğin Ballıdağ OİŞ'de yer alan 56 nolu bölmede hem ara hasılat, hem seçme hemde diğer fonksiyon etası tayin edilmiş alanlar yer almaktadır. Program öncelikle her bir fonksiyona ait etaları kendi içinde toplamakta ve ardından o fonksiyon grubu içinde yer alan ve alanı en büyük olan bölmeciğin zorluk derecesini o fonksiyon için bölmenin zorluk derecesi olarak kabul etmektedir.

Derecelendirme yöntemi ile olabildiğince mevcut orman profilinde her yıl aynı oranlarda zorluk derecelerine sahip alanlara girilmesi sağlamış olacaktır. Aynı zamanda uygulayıcının kimi zaman sadece ara hasılat, kimi zaman da sadece seçme etası aldığı ve bu nedenle bölme bütünlüğünü bozduğu durumlarla karşılaşılmaktadır. Benzer sorunlarla ile karşılaşılmaması için Üret-KEN'de ara hasılatı alınan bir bölmenin seçme ve diğer fonksiyonlara ait ara hasılat değerleri de program tarafından üretim planına dahil edilmektedir. Bu sayede, başlangıçta da belirtilen, bölme bütünlüğü korunmuş olmaktadır.

Programda elde edilen sonuçlar ile uygulamanın karşılaştırılması

Çalışmanın bu bölümünde, Daday OİM'ye bağlı yedi adet OİŞ'de 2010-2014 yılları arası bakım ve seçme bloklarına konu edilen bölmeciklerin puanları hesaplanmıştır. Bu hesaplama ile 2010-2014 yılları arasında üretime konu edilen bölmelerin genel olarak hangi zorluk derecelerinde yer aldıkları tespit edilmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13 OİŞ'lerinin 2010-2014 yılları arasında üretime konu bölmelerinin zorluk derecelerine dağılımı ile Üret-KEN tarafından yapılan dağılımın karşılaştırılması

İşletme Şefliği	Zorluk Derecesi	2010 yılı üretim	2011 yılı üretim	2012 yılı üretim	2013 yılı üretim	2014 yılı üretim	Yıllık Olarak Planlanan
		%	%	%	%	%	%
Ballıdağ	1	39	38	47	0	58	39
	2	33	54	48	100	13	42
	3	28	8	6	0	29	18
Çamlıbel	1	13	11	15	14	27	40
	2	77	73	70	86	65	44
	3	10	16	16	0	8	16
Çamkonak	1	0	18	11	0	10	21
	2	100	42	33	45	41	37
	3	0	40	56	55	49	43
Daday	1	27	36	0	0	0	26
	2	64	60	77	100	85	56
	3	9	4	23	0	15	18
Karacaören	1	0	28	9	0	0	17
	2	100	43	64	100	49	57
	3	0	29	27	0	51	27
Sarıçam	1	22	0	15	0	3	38
	2	58	66	84	73	71	44
	3	21	34	1	27	26	19
Yayla	1	68	69	71	79	52	57
	2	32	31	27	21	28	30
	3	0	0	2	0	20	13

Çizelge 4.13'te belirtilen incelendiğinde Daday OİM'ye bağlı yedi adet OİŞ'de 2010-2014 yılları arasında üretime verilen bölmelerinin zorluk derecelerine dağılımı incelendiğinde belirli bir düzen dahilinde üretime açılmadığı görülmektedir. Sadece,

Ballıdağ OİŞ'in 2010 yılı üretimi, Çamkonak OİŞ'in 2011 yılı üretimi, Daday OİŞ'in 2010 yılı üretimi, Karacaören OİŞ'in 2012 yılı üretimi, Sarıçam OİŞ'in 2010 yılı üretimi ve Yayla OİŞ'in 2014 yılı üretimi Üret-KEN aracılığı ile belirlenen her bir zorluk derecesine ait üretim yüzdesi ile ±%10 tolerans aralığında uyum sağladığı tespit edilmiştir.

Buna karşılık Ballıdağ OİŞ'de 2013 yılı üretiminde, Çamkonak OİŞ'de 2010 yılı üretiminde, Karacaören OİŞ'de 2010 ve 2013 yılları üretiminde yalnızca 2. Dereceden zor olan bölmelerde üretim yapıldığı, 1. ve 3. Derecelerde yer alan bölmelere üretim için girilmediği tespit edilmiştir.

Ayrıca Çamlıbel OİŞ'lerinin 2013 yılında 1. Derece zor bölmelerde, Daday OİŞ'de 2012 ve 2014 yıllarında 3. Derece zor bölmelerde, Karacaören OİŞ'de 2014 yılında 3. Derece zor bölmelerde, Sarıçam OİŞ'de 2011 ve 2013 yıllarında 3. Derece zor bölmelerde, Yayla OİŞ'de 2010, 2011 ve 2013 yıllarında 1. Derece zor bölmelerde üretim gerçekleşmediği tespit edilmiştir.

Periyodun ilk beş yılı göz önünde bulundurulduğunda; Ballıdağ OİŞ'de %4, Yayla OİŞ'de %10 oranıyla uygulayıcılar 3. Derece zor yer alan bölmeleri daha çok tercih ettikleri tespit edilmiştir. Çamlıbel OİŞ'de %28 oranıyla, Daday OİŞ'de %16 oranıyla ve Sarıçam OİŞ'de %27 oranıyla uygulayıcılar 2. Derece zor bölmeleri daha çok tercih etmişlerdir. Karacaören OİŞ'de uygulayıcılar %5 oranıyla 1. Derece zor olan bölmelerde üretim yaptırdığı tespit edilmiştir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye'de ormanlık alanlar büyük oranda dağlık engebeli arazilerde yayılış göstermektedir ve orman üretim çalışmaları başta zeminde sürütme olmak üzere daha çok geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilmektedir. Üretilen odun hammaddesinin zeminde sürütülerek bölmeden çıkarılmasında en önemli faktör eğim faktörüdür. Engür (1996), Dinç (1999), Öztürk (2003), Eker (2004), Enez ve Arıcak (2011) ve Gülci (2014) yaptıkları çalışmalarda, üretim çalışmalarında, bölmeden çıkarma aşamasında kullanılan araç-gereç ve makine ile yöntem seçiminde özellikle eğimin kısıtlayıcı bir faktör olduğuna dikkat çekmişlerdir. Bu çalışmada da, Daday OİM'in üretime konu bölmelerinde en uygun bölmeden çıkarma yöntemlerinin tespitinde eğim en önemli faktör olarak ele alınmış, diğer faktörler de (bakı, yükseklik, sürütme mesafesi, depoya olan uzaklık, bonitet, yaş sınıfları, kapalılık ve eta faktörleri) göz önünde bulundurularak en uygun bölmeden çıkarma yöntemi ortaya konmuştur.

Çalışma alanında kullanılabilecek uygun bölmeden çıkarma yöntemleri olarak; insan gücü (İG), hayvan gücü (HG), taşınabilir vinç (TV), tarım traktörü (TT), orman traktörü (OT), plastik oluk (PO), hava hattı (HH) ve kablolu çekim (KÇ) önerilmiştir. Daday OİM üretime konu alanlarının %15'inde HH veya KÇ tekniği, %35'inde İG, TV, TT veya OT ve %50'sinde PO sistemi veya OT kullanılabileceği tespit edilmiştir. Hava hattı kullanımında toprağa, kalan meşcereye ve gençliğe verilen zararın düşük seviyelerde olduğu bilinmesine rağmen, kurulumunun ve sökülmesinin zahmetli olması, tecrübeli eleman gerektirmesi, maliyetinin yüksek olması gibi nedenlerle çalışma alanında hava hattı kullanımının yok denecek kadar az olduğu, hatta son yıllarda hiç olmadığı tespit edilmiştir. Hava hattı yerine, orman ve tarım traktörlerine bağlanan kablolu çekim araçlarının yöre halkı tarafından daha çok tercih edildiği tespit edilmiştir. Kablolu çekimlerde kalan meşcereye, gençliğe ve toprağa verilen zararların, hava hatlarına oranla daha fazla olduğu (Öztürk 2009b), bu nedenle hava hattı kullanımının zorunlu olduğu alanlarda, zorluğuna ve ekonomik olmamasına rağmen hava hattının tercih edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Plastik oluk sisteminde ormana verilen zararın en aza indirildiği (Acar and Ünver 2009) göz önünde bulundurulduğunda da, özellikle ince çaplı emvalin bölmeden çıkarılmasında plastik oluk kullanımının yaygınlaştırılması gerektiği

sonucuna varılmış ve çalışma alanının yaklaşık yarısında kullanımı uygun olması nedeniyle de üretim programı dahilinde önerilmiştir.

Orman işletme müdürlüğü ölçeğinde, yürürlükteki ilgili mevzuat ışığında, ormancılık üretim çalışmalarını planlama aşamasında uygulayıcı ve/veya karar vericilere yardımcı olmaya yönelik program geliştirmek amacıyla ele alınan bu çalışmada, CBS ortamında elde edilen veriler altlık olarak kullanılmış ve nesne tabanlı Delphi programlama yazılımı kullanılarak kullanıcı dostu arayüze ve dinamik bir yapıya sahip Üret-KEN adlı üretim planlama programı geliştirilmiştir.

Üret-KEN; Türkiye'de ormancılık üretim çalışmalarında karar destek sistemi zemini oluşturması açısından uygulayıcı, karar verici ve bilim insanlarının faydalanabileceği dinamik yapılı ve kullanıcı dostu bir programdır. Bu programın daha da geliştirilerek uygulamaya aktarılması ile;

- Uygulayıcı ve/veya karar verici "en uygun üretim alanlarının tespiti"nde CBS destekli veri tabloları ile amenajman planı dahilinde uygun bölmeden çıkarma yöntemine karar verebilecektir.

- Sürdürülebilir ormancılık anlayışı çerçevesinde üretim faaliyetlerinin, plan dönemi boyunca sürdürülmesi büyük önem arzetmektedir. Uygulayıcı ve/veya karar vericilerin değişik (kurum içi ya da kurum dışı yer değiştirmeleri, unvan değişiklikleri vb.) nedenlerle, on yıllık periyot içerisinde bir veya birkaç kez yerleri değişebilmektedir. Bu nedenle, her yeni atamada önceki yıllarda müdahale edilen alanların bilinmesi, müdahale gerektiren alanların toplu olarak tek yerden, bilgisayar ortamında sorgulanabilir olması, uzun dönemli amaçlara ulaşmada ve üretim faaliyetlerini hızlı bir şekilde yönetmede büyük önem taşımaktadır. Bu program ile, orman amenajman planında üretim alanı olarak öngörülen alanlar eğim, bakı, yükseklik, sürütme mesafesi, depoya olan uzaklık, bonitet, yaş sınıfları, kapalılık ve eta faktörleri göz önünde bulundurularak üç zorluk derecesinde sınıflandırılmıştır. Böylece on yıllık periyotta her yıl tüm zorluk

derecelerine sahip alanlara girilmiş olacak ve plan döneminin sonunda en zor (1. derece) alanların birikmesinin önüne geçilmiş olacaktır.

- Orman ürünlerine olan talebin dönem dönem değişiklik ve çeşitlilik gösterdiği göz önünde bulundurulduğunda, öngörülen üretim alanlarında olmak kaydıyla uygulayıcı ağaç türü ve emval çeşidine göre tercih yapabilecektir.

- Özellikle iş tecrübesi olmayan veya az olan uygulayıcıların, planları zamanında ilgili yerlere işlememesi sonucu ortaya çıkabilecek mükerrer uygulamaları engelleyecek, her uygulayıcının üretimi, tüm zorluk derecelerine sahip alanlarda planlamasını ve gerçekleştirmesini sağlayacaktır.

- 6831 Sayılı Orman Kanunun 26. ve 40. Madde hükümlerine göre ormanlarda üretim öncelikli olarak orman köy veya kooperatiflerine yaptırılmaktadır. Bunun sonucunda her orman köyü kendi köy çevresinde bulunan ormanlarda iş yapma hakkının kendisinde olduğunu düşünmektedir. İyi bir üretim planlamasının olmaması durumunda, aynı köy ya da kooperatifin sınırları içerisinde kalan üretim birimlerinin tamamının herhangi bir yılda üretim alanı olarak planlanması, çeşitli problemleri beraberinde getirebilecektir. Örneğin köy veya kooperatif, orman idaresi tarafından verilen yeterli üretim işi olmasına rağmen diğer bölme-bölmeciklerde başka köy-kooperatifin çalışmasına razı olmamakta ve sosyal baskı oluşturmaktadır. Program ile, benzer problemlere meydan vermeden, işletme şefliği sınırları içerisinde üretim yapabilecek köy veya kooperatiflerin iş gücü yoğunluğuna göre üretim birimi planlanması yapılabilecektir.

- Orman köylüsününün farklı aralıklarla işlendirilmesi, hem köylünün yakacak ihtiyacının karşılanması, hem de köylünün ekonomik açıdan düzenli desteklenmesi açısından önemlidir. Orman köylüsünün periyodun herhangi bir yılında işlendirilip sonraki periyotta beklemesi yerine, üretim planında yer alan bölme-bölmeciklerin doğru ve homojen kombinasyonları ile köy-kooperatiflerin

periyod boyunca belirli aralıklarla işlendirilmesi olanağı geliştirilen program ile imkan dahilindedir.

- Ormancılıkta üretim çalışmaları; toprak, biyoçeşitlilik, su kaynakları ve erozyon üzerinde olumsuz etkilere sahiptir. Bu olumsuz etkilerin en aza indirilmesi, etkin planlama ile mümkün olabilmektedir. Bu nedenle, üretim planlaması sırasında su kaynaklarının, akarsu koruma zonlarının, özellikli alanların (tampon zon, kültürel varlıklar, yaban hayvanı yaşam alanı vb.) ve erozyon riski yüksek alanların, ormancılık üretim çalışmaları sırasında uygulayıcının dikkatine sunulması büyük önem taşımaktadır. Geliştirilen üretim programında üretim alanlarında bulunan ilgili alanlar tespit edilmiş ve programın kullanımı sırasında uygulayıcının dikkatine sunulmuştur.

Bu çalışmada ortaya konan üretim planı yazılımı dinamik ve modüler bir platformda yazıldığından, zaman içerisinde ortaya çıkabilecek değişimleri kendi çalışma alanına kolaylıkla aktarabilecek özelliğe sahiptir. Her bilgisayar yazılımında olduğu gibi Üret-KEN (Ver.1) programının da uygulayıcı ve/veya karar vericiler ile bilim insanlarına daha etkin hizmet edebilmesi için, yaygınlaştırılmadan önce pilot çalışmalar yapılmalı, kullanıcı dönüşleri değerlendirildikten sonra yazılım geliştirilmelidir. Sürdürülebilir orman yönetimi çerçevesinde, çevreye saygılı, sosyal ölçütleri göz önünde bulunduran yaklaşımlarla oluşturulmuş ürün ve eserlerin teşvik edilmesi, teknolojinin yoğun ve yaygın olarak kullanıldığı günümüzde kaliteli bilginin varlığıyla beraber bu tür yazılımların oluşturulması ve uygulamaya kazandırılması Türkiye ormancılık çalışmaları açısından büyük önem taşımaktadır.

6. KAYNAKLAR

Acar, H. H. and Dinç, B. 2001. An Investigation of Winter Harvesting on Steep Terrain in Forestry. 25, 139-147.

Acar, H. H. ve Eker, M. 2001. Ormancılıkta Karar Verme Süreçlerinde Orman Yol Ve Üretim Planlarının Değerlendirilmesi. Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi, 67-74 s, Artvin.

Acar, H. H. ve Ünver, S. 2004. Odun Hammaddesi Üretiminde Teknik ve Çevresel Açıdan Zararların Tespiti İle Çözüm Önerileri. 6, 165-173.

Acar, H. H., 1998. Transport Tekniği ve Tesisleri Ders Notları. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Mühendisliği Bölümü Ders Teksirleri Serisi No:56, 243syf, Trabzon.

Acar, H. H., 1999. Ormancılıkta Mekanizasyon. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Mühendisliği Bölümü Ders Notları No:57, 177syf, Trabzon.

Acar, H. H., 2000. Orman Hava Hatları Yüksek Lisans Ders Notları. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Mühendisliği Bölümü Ders Teksirleri No:62, 168syf, Trabzon.

Acar, H. H., Gül, A.U. ve Gümüş, S. 2000. Bölmeden Çıkarma Çalışmalarında Toplam Maliyetin Minimizasyonu İçin Doğrusal Programlama Kullanımı. 24, 383-391.

Acar, H. H., and Ünver, S.,2009. Controlled sliding of logs through plastic chutes on the forest ground. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University (JFFIU), 59(1).

Akay, A. E., Erdaş, O., ve Karas, İ. R., 2006. Sediment üretimini en aza indiren orman yolu güzergâhının seçiminde CBS ve optimizasyon tekniklerinin kullanılması. Uzaktan Algılama-CBS Çalıştayı, 27-29.

Akgül, M., 2012. Üretim Ormanlarında Tampon Zon Kriterlerinin Belirlenmesi. İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, İstanbul.

Alfonso, D., Perpiñá, C., Pérez-Navarro, A., Peñalvo, E., Vargas, C., and Cárdenas, R., 2009. Methodology for Optimization of Distributed Biomass Resources Evaluation, Management and Final Energy Use. Biomass and Bioenergy, 33(8), 1070-1079.

Anbumozhi, V., Radhakrishnan, J., and Yamaji, E., 2005. Impact of riparian buffer zones on water quality and associated management considerations. Ecological Engineering, 24(5), 517-523.

Andalaft, N., Andalaft, P., Guignard, M., Magendzo, A., Wainer, A. and Weintraub, A. 2003. A Problem of Forest Harvesting and Road Building Solved Through Model Strengthening and Lagrangean Relaxation. Operations Research, Vol.51, no.4, pp.613-628.

Andres Weintraub and Alan T. Murray., 2006. Review of combinatorial problems induced by spatial forest harvesting planning, Discrete Applied Mathematics, Volume 154, Issue 5, 1 April 2006, Pages 867-879, ISSN 0166-218

Anonim, 2003. Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Tematik Paneli, Vizyon ve Öngörü Raporu, 64 s., Ankara.

Anonim, 2004. Damga Yönetmeliği. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 10.04.2004 tarih ve 25429 sayılı Resmi Gazete, Ankara.

Anonim, 1996. Asli Orman Ürünlerinin Üretim İşlerine Ait 288 Sayılı Tebliğ. Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.

Anonim, 2008. Orman Amenajman Yönetmeliği. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, 18 s, Ankara.

Anonim, 2010a. Ballıdağ Orman İşletme Şefliğine ait Amenajman Planı (Rapor No). Kastamonu.

Anonim, 2010b. Savaş Orman İşletme Şefliğine ait Amenajman Planı (Rapor No). Kastamonu.

Anonim, 2010c. Çamlıbel Orman İşletme Şefliğine ait Amenajman Planı (Rapor No). Kastamonu.

Anonim, 2010d. Daday Orman İşletme Şefliğine ait Amenajman Planı (Rapor No). Kastamonu.

Anonim, 2010e. Sarıçam Orman İşletme Şefliğine ait Amenajman Planı (Rapor No). Kastamonu.

Anonim, 2010f. Yayla Orman İşletme Şefliğine ait Amenajman Planı (Rapor No). Kastamonu.

Anonim, 2012. Orman Amenajman Planlarının Uygulanmasına Ait Usul ve Esaslar, Tebliğ No: 295. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, 49 s, Ankara.

Anonim, 2014a. Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesine Ait Usul ve Esaslar. 299 sayılı Tebliğ. OGM, Orman İdaresi ve Planlama Dairesi Başkanlığı, Ankara.

Anonim, 2014b. Daday Orman işletme Müdürlüğü 2014 yılı çalışma programı. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü, Daday Orman İşletme Müdürlüğü, 92 syf, Kastamonu.

Anonymous, 2015a. Web sitesi. http://www.fao.org/docrep/v6530e/V6530E05.htm# Chapter. Erişim Tarihi: 05/06/2015.

Anonymous, 2015b. Web sitesi. http://www.fao.org/docrep/004/ac142e/ac142e09.htm. Erişim Tarihi: 05/06/2015.

Anonymous, 2015c. Web sitesi. http://www.enr.gov.nt.ca/sites/default/files/reports/ commercial_timber_procedures_manual.pdf. Erişim Tarihi: 05/06/2015.

Anonymous, 2015d. Web sitesi. http://www.mpi.govt.nz/document-vault/3680. Erişim Tarihi: 15/06/2015.

Ares, A., Terry, A.T., Miller, E.R., Anderson, W.H. and Flaming, L.B. 2005. Ground-Based Forest Harvesting Effects on Soil Physical Properties and Douglas-Fir Growth. USDA, California, 1822-1832.

Aust, W.Michael and Blinn, Charles R.,2004. Forestry best management practices for timber harvesting and site preparation in the eastern United States: An overview of water quality and productivity research during the past 20 years (1982–2002). Water, Air and Soil Pollution: Focus, Volume 4, Issue 1, pp 5-36.

Aykut, T., Acar, H. H., ve Şentürk, N., 1997. Artvin yöresinde bölmeden çıkarmada kullanılan Koller K 300, Urus M III ve Gantner Tipi hava hatlarının karşılaştırılması üzerine bir araştırma. Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 47(2), 29-58.

Ballard, T. M., 2000. Impacts of Forest Management on Northern Forest Soils. Forest ecology and management, 133(1), 37-42.

Barton, D. R., Taylor, W. D., and Biette, R. M., 1985. Dimensions of riparian buffer strips required to maintain trout habitat in southern Ontario streams. North American Journal of Fisheries Management, 5(3A), 364-378.

Başkent, E. Z., 2004. Yöneylem Araştırması Modelleme ve Doğal Kaynaklar Uygulaması. Karadeniz Teknik Üniversitesi Yayın No:218 Orman Fakültesi Yayın No:36, 480 s, Trabzon.

Başkent, E. Z., and Keleş, S., 2005. Spatial forest planning: A review. Ecological modelling, 188(2), 145-173.

Bayoğlu, S., 1996. Orman Nakliyatının Planlanması, İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları No: 3941/8, İstanbul, 1996.

Bayoğlu, S., 1997. Orman Transport Tesisleri ve Taşıtları. 3969, 446.

Beaudoin, D., Frayret, J. M., and LeBel, L., 2008. Hierarchical forest management with anticipation: an application to tactical-operational planning integration. Canadian Journal of Forest Research, 38(8), 2198-2211. doi: 10.1139/X08-055.

Bettinger, P., Boston, K., Kim, Y. H., and Zhu, J., 2007. Landscape-level optimization using tabu search and stand density-related forest management prescriptions. European Journal of Operational Research, 176(2), 1265-1282.

Bettinger, P., Lennette, M., Johnson, K. N., and Spies, T. A., 2005. A hierarchical spatial framework for forest landscape planning. Ecological Modelling, 182(1), 25-48.

Bolat, İ., Melemez, K., and Özer, D., 2015. The Influence of Skidding Operations on Forest Soil Properties and Soil Compaction in Bartin, Turkey. European Journal of Forest Engineering, 1(1), 1-8.

Broman, H., Frisk, M., and Rönnqvist, M., 2009. Supply Chain Planning of Harvest and Transportation Operations after the Storm Gudrun. INFOR: Information Systems and Operational Research, 47(3), 235-245.

Buğday, E., 2011. Ormancılık Üretim Çalışmalarının Çevresel Zararları. Yükseklisans Tezi. Çankırı Karatekin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çankırı.

Burt, T. P., Matchett, L. S., Goulding, K. W. T., Webster, C. P., and Haycock, N. E., 1999. Denitrification in riparian buffer zones: the role of floodplain hydrology. Hydrological processes, 13(10), 1451-1463.

Çalışkan, E., Acar, H. H., and Akay, A. E., 2009. A meta-heuristic applying for the transportation of wood raw material. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 10(1), 19-28.

Clark, M. M., Meller, R. D., McDonald, T. P., and Ting, C. C., 2000. A new harvest operation cost model to evaluate forest harvest layout alternatives. Annals of Operations Research, 95(1-4), 115-129.

Cooper, J. R., Gilliam, J. W., Daniels, R. B., and Robarge, W. P., 1987. Riparian areas as filters for agricultural sediment. Soil science society of America journal, 51(2), 416-420.

Crome, F.H.J., Moore, L.A. and Richards, G.C., 1992. A Study of Logging Damage in Upland Rainforest in North Queensland. Forest Ecology and Management, 49, 1-29.

Çepel, N., 1978. Orman Ekolojisi. İstanbul Üniversitesi Yayın No:2479, Orman Fakültesi Yayın No: 257, 534 s, İstanbul.

Daşdemir, İ., 2011. Ormancılık İşletme Ekonomisi, Bartın Üniversitesi Yayın No: 5, Orman Fakültesi Yayın No: 3, 407 s, Bartın.

Demir, M., Makineci, E., and Yilmaz, E., 2007. Harvesting Impact on Herbaceous Understory, Forest Floor And Top Soil Properties on Skid Road in a Beech (Fagus orientalis Lipsky) Stand. Journal of Environmental Biology, 28(2), 427.

Destan, S., 2004. Orman amenajman faaliyetlerinde orman ekosistemlerinin produktivitesi ve fonksiyonel özelliklerinin değerlendirilmesi. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University (JFFIU), 54(1), 105-132.

Dinç B., 1999. Doğu Karadeniz bölgesinde Kış Üretimi, (Yüksek Lisans Tezi), Yayımlanmamış, K.T.Ü, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

DPT, 2001. VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı. Ormancılık Özel İhtisas Komisyon Raporu, Devlet Planlama Teşkilatı Yayınları, ISBN 975-19-2555–X, Ankara, 539 s.

Durusoy İ., 2002. Sertifikalandırma ve Türkiye Ormancılığında Gerekliliği, Olabilirliği, Uygulanması Sürecinde Karşılaşılması Muhtemel Darboğazların ve Fırsatların İrdelenmesi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 170s., Trabzon.

Dykstra, D. and Heinrich, R., 1996. FAO Model Code of Forest Harvesting Practice, FAO, Rome, 85 p.

Dykstra, D.P., 2009. Influence of Forest Operations on Timber Quality: Forest Growth and Timber Quality: Crown Models and Simulation Methods for Sustainable Forest Management. 103.

Eker, M. ve Acar, H., 2006. Odun Hammaddesi Üretiminde Operasyonel Planlama Yöntemi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi Dergisi, Seri: A, Sayı:2, Sayfa: 128-140.

Eker, M., 2004. Ormancılıkta Odun Hammaddesi Üretiminde Yıllık Operasyonel Planlama Modelinin Geliştirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 239, Isparta.

Eler, Ü., 2008. Türkiye'de Orman Amenajman Yönetmeliğinin Tarihsel Gelişimi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 2, Yıl: 2008, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 89-98.

Enez, K., ve Arıcak, B., 2012. Ağaç Hasat Makinesine Ait Teknik ve Çalışma Koşularının Değerlendirilmesi. KSÜ Mühendislik Bil. Der., Özel Sayı., Kahramanmaraş.

Engür, M.O., 1996. Orman Ürünlerinin Hasadında Teknoloji Seçimi ve Mekanizasyon Olanakları. İ.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Engür, M.O., 2011. Sürdürülebilir Odun Üretim Teknikleri ve İş Güvenliği. Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü (FSC orman yönetimi belgeleme çalışmaları), Kastamonu.

Erdaş, O., 1986. Odun Hammaddesi Üretimi, Bölmeden Çıkarma ve Taşıma Safhalarında Sistem Seçimi. 9, 91-113.

Erdaş, O., 1988. Aralama ve Boşaltma Kesimlerinde Bölmeden Çıkarma Problemleri, Orman Mühendisliği Dergisi, 25, 4 ve 5, 35-37 ve 2-7, Trabzon.

Erdaş, O., 1993. Bölmeden çıkarma sırasında traktör kullanımının orman toprağının mekanik özelliklerine etkisi ve bunun biyolojik sonuçları. 17, 1-10.

Erdaş, O., 1997. Orman Yolları. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Genel Yayın No:187, Fakülte Yayın No:25, Cilt I, 391 s, Trabzon.

Eroğlu, H., Öztürk, A., Öztürk, U.Ö. ve Eker, M., 2009. Farklı Bölmeden Çıkarma Teknikleri İle Taşınan Ürünlerde Oluşan Zararların Tespiti ve Zararların Ekonomik Boyutlarına Yönelik Genel Bir Değerlendirme. 284-293.

Eroğlu, H., Sarıyıldız, T., Küçük, M. ve Sancal, E., 2010. Doğu Ladini Meşcerelerinde Bölmeden Çıkarma Çalışmalarının Orman Toprağının Fiziksel Özellikleri Üzerine Etkileri. A-1, 30-42.

Fetherston, K. L., Naiman, R. J., and Bilby, R. E., 1995. Large woody debris, physical process, and riparian forest development in montane river networks of the Pacific Northwest. Geomorphology, 13(1), 133-144.

Flisberg, P., Frisk, M., and Rönnqvist, M., 2014. Integrated harvest and logistic planning including road upgrading. Scandinavian Journal of Forest Research, 29(sup1), 195-209.

Forest, P. N., 1940. Forest statistics for Cowlitz County, Washington: from the forest survey inventory revised in 1939. Portland, Or.: US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Forest and Range Experiment Station.

Fotakis, D. G., Sidiropoulos, E., Myronidis, D., and Ioannou, K., 2012. Spatial genetic algorithm for multi-objective forest planning. Forest Policy and Economics, 21, 12-19.

Frombo, F., Minciardi, R., Robba, M., Rosso, F., and Sacile, R., 2009. Planning woody biomass logistics for energy production: A strategic decision model. Biomass and Bioenergy, 33(3), 372-383.

FSC, 1996. FSC Principles and Criteria for Forest Stewardship. FSC-STD-01-001 V4-0 EN. P-3-13, Bonn, Germany.

FSC, 2015. Web sitesi. https://us.fsc.org/en/what-we-do. Erişim tarihi: 08/04/2015.

Galatsidas, S., Petridis, K., Arabatzis, G., and Kondos, K., 2013. Forest production management and harvesting scheduling using dynamic Linear Programming (LP) models. Procedia Technology, 8, 349-354.

Gallis, C., 2002. Simulation of forest products export logistics: A newsprint paper case study. Forest products journal, 52(3), 19.

Geray, U., 1992. Orman İşletmelerinde Üretim Planlaması, Yayınlanmamış Lisansüstü Ders Notu, İstanbul.

Ghajar, I., and Najafi, A., 2012. Evaluation of harvesting methods for sustainable forest management (SFM) using the analytical network process (ANP). Forest Policy and Economics, 21, 81-91.

Gillies, C. S., and Clair, C. C. S., 2008. Riparian corridors enhance movement of a forest specialist bird in fragmented tropical forest. Proceedings of the National Academy of Sciences, 105(50), 19774-19779.

Görcelioğlu, E., 1993. Ormancılık etkinliklerinin su kalitesine etkileri. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University (JFFIU), 43(1-2), 1-14.

Grace, J.M., Skaggs, R.W. ve Cassel, D.K., 2006. Soil Physical Changes Associated With Forest Harvesting Operations on An Organic Soil. USDA, California, 503-509.

Gregory, S. V., Swanson, F. J., McKee, W. A., and Cummins, K. W., 1991. An ecosystem perspective of riparian zones. BioScience, 540-551.

Gülci, N., 2014. Üretim Planlamasında Hassas Ormancılık Üzerine Araştırmalar. KSÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Kahramanmaraş.

Gülci, N., Akay, A. E., Erdaş, O., and Gülci, S., 2015. Forest operations planning by using RTK-GPS based digital elevation model. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University (JFFIU), 65(2), 59-68.

Hannon, S. J., Paszkowski, C. A., Boutin, S., DeGroot, J., Macdonald, S. E., Wheatley, M., and Eaton, B. R., 2002. Abundance and species composition of amphibians, small mammals, and songbirds in riparian forest buffer strips of varying widths in the boreal mixedwood of Alberta. Canadian Journal of Forest Research, 32(10), 1784-1800.

Hasdemir, M., ve Demir, M., 1997. Orman yollarının planlanmasında coğrafi bilgi sistemlerinden (GIS) yararlanma olanakları. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi 44B(3-4): 89-102.

Hasdemir, M., ve Demir, M., 2005. Ormancılıktaki Gelişmelere Bağlı Olarak Orman Yol Şebekelerinin Fonksiyonel Planlama Esasları ve Orman Yol Yoğunluğu. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Cilt 55, Sayı 2, Yıl 2005, ISSN 0535-8418, İstanbul.

Hasdemir, M., Öztürk, T., ve Demir, M., 2007. "Türk Ormancılığında Odun Üretimi ve Taşınmasında Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri" International Symposium, Bottlenecks, Solutions and Priorities in the Context of Functions of Forest Resources, 15-18 Ekim 2007, pp.363-374, Türkiye.

Haycock, N. E., and Pinay, G., 1993. Groundwater nitrate dynamics in grass and poplar vegetated riparian buffer strips during the winter. Journal of environmental quality, 22(2), 273-278.

Hoen, H. F., 1987. Optimal timber management scheduling for a region. Scandinavian Forest Economics(29), 89-99.

Holcomb, J., 2005. Developing riparian guidelines on Forest Service land in the southern Appalachians.

İbret, B., Ü., 2010. Kastamonu'nun göç olgusu. İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Coğrafya Bölümü, Coğrafya Dergisi. Sayı 20, Sayfa 34-47, İstanbul.

Jaafari, A., Najafi, A., and Melón, M. G., 2015. Decision-making for the selection of a best wood extraction method: An analytic network process approach. Forest Policy and Economics, 50, 200-209.

Jang, Y. J., Jang, S. Y., Chang, B. M., and Park, J., 2002. A combined model of network design and production/distribution planning for a supply network. Computers and Industrial Engineering, 43(1), 263-281.

Kalıpsız, A., 1968. Orman Amenajmanında Yöneylem Araştırmalarından Faydalanma İmkanları. TMMOB Orman Mühendisleri Odası II. Teknik Kongresi tebliğleri 17-36 s, Ankara.

Karkkainen, M., 1973. Planning harvesting operations in a state forest area: some points of view on decision theory. (27), 88 pp.

Karlsson, J., Rönnqvist, M., and Bergström, J., 2004. An optimization model for annual harvest planning. Canadian Journal of Forest Research, 34(8), 1747-1754. doi: 10.1139/x04-043

Keleş, S., 2008. Orman Amenajman Planlarının Hazırlanmasına Yönelik Karar Destek Sisteminin Tasarımı ve Prototip Modelinin Geliştirilmesi, Doktora Tezi, KTÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.

KOEPP, 2006. Kastamonu Orman İşçiliği Eğitimi Pilot Projesi (KOEPP) Eğitim Notları. Kastamonu Köy Kalkınma ve Diğer Tarımsal Amaçlı Kooperatifler Birliği. Yayın no:4, Kastamonu.

Korkmaz, M., 2006. Orman İşletmelerinde Üretim Planlarının Optimizasyon Olanakları Ve Bir Uygulama. Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 201 s, Isparta.

Küçüker, D. M., and Baskent, E. Z., 2015. Evaluation of Forest Dynamics Focusing on Various Minimum Harvesting Ages in Multi-Purpose Forest Management Planning. Forest Systems, 24(1), 005.

Laukkanen, S., Palander, T., Kangas, J., and Kangas, A., 2005. Evaluation of the multicriteria approval method for timber-harvesting group decision support. Silva Fennica, 39(2), 249-264.

Legües, A. D., Ferland, J. A., Ribeiro, C. C., Vera, J. R., & Weintraub, A., 2007. A tabu search approach for solving a difficult forest harvesting machine location problem. European Journal of Operational Research, 179(3), 788-805. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.ejor.2005.03.071

Lowrance, R., Altier, L. S., Newbold, J. D., Schnabel, R. R., Groffman, P. M., Denver, J. M., ... and Todd, A. H., 1997. Water quality functions of riparian forest buffers in Chesapeake Bay watersheds. Environmental Management, 21(5), 687-712.

MacDonald, A. J., 1996. Forest resources planning - silviculture module software program. Special Report - Forest Engineering Research Institute of Canada(SR-110), 25 pp.

Macpherson, A. J., Carter, D. R., Schulze, M. D., Vidal, E.,and Lentini, M. W., 2012. The sustainability of timber production from Eastern Amazonian forests. Land Use Policy, 29(2), 339-350.

Makineci, E., Demir, M., and Yilmaz, E., 2007. Long-term harvesting effects on skid road in a fir (Abies bornmulleriana Mattf.) plantation forest. Building and Environment, 42(3), 1538-1543.

Marques, A. F., de Sousa, J. P., and Rönnqvist, M., 2014. Combining optimization and simulation tools for short-term planning of forest operations. Scandinavian Journal of Forest Research, 29(sup1), 166-177.

Mendoza, G. A., and Vanclay, J. K., 2008. Trends in forestry modelling. CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources, 3(010).

Menemencioğlu, K., 2006. Ilgaz-Devrez Orman İşletme Şefliğinde Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Yardımıyla Orman Hasat Zararlarını Azaltıcı Transport Planlaması. Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Zonguldak.

Menemencioğlu, K., and Buğday, E., 2013. Meeting Forest Road Needs with Ridge Roads in Protection Forests (A Case Study in Çankırı). International Caucasia Forestry Symposium.

Menemencioğlu, K., Buğday, E., and Ercanlı, İ., 2013. Impacts of Forest Harvesting Operations on Soil Compactıon ın Scotch Pine-Fır Mixed Stands (Çankırı Sample). Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 15(1), 69-75.

Mladenoff, D. J., 2004. LANDIS and forest landscape models. Ecological modelling, 180(1), 7-19.

Morneau-Pereira, M., Arabi, M., Gaudreault, J., Nourelfath, M., and Ouhimmou, M., 2013. An Optimization and Simulation Framework for Integrated Tactical Planning of Wood Harvesting Operations, Wood Allocation and Lumber Production.

Murphy, G., and Adams, P. W., 2005. Harvest planning to sustain value along the forest-to-mill supply chain. Productivity of Western Forests: A Forest Products Focus. General Technical Report PNW-GTR-642. USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station, Portland, OR, 17-23.

Naiman, R. J., and Décamps, H., 1997. The ecology of interfaces: riparian zones. Annual review of Ecology and Systematics, 621-658.

Naiman, R. J., Decamps, H., and Pollock, M., 1993. The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity. Ecological applications, 3(2), 209-212.

Najafi, A., Solgi, A., and Sadeghi, S. H., 2009. Soil Disturbance Following Four Wheel Rubber Skidder Logging on The Steep Trail in The North Mountainous Forest of Iran. Soil and Tillage Research, 103(1), 165-169.

Newnham, R. M., 1991. LOGPLAN II: a model for planning logging and regeneration activities (Vol. 102).

Noguera, O., Pacheco, C., Plonczak, M., Jerez, M., Moret, A. Y., Quevedo, A., and Carrero G, O., 2007. Reduced impact exploitation planning as a base for a sustainable forest management in an area of the Venezuelan Guyana. Revista Forestal Venezolana, 51(1), 67-78.

OGM, 2013 Performans Programı. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, 1-110, Ankara.

OGM, 2014. Web Sitesi. http://www.ormansu.gov.tr/osb/haberduyuru/guncelhaber/13-05-27/Ormanc%C4%B1l%C4%B1k_Sekt%C3%B6r%C3%BC_D%C3%BCnya_ Pazar%C4%B1_ile_Entegre_Oluyor.aspx?sflang=tr. Erişim tarihi: 04/07/2014.

OGM, 2015a. 2014 Yılı İdare Faaliyet Raporu. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, 1-110, Ankara

OGM, 2015b. Web Sitesi. http://sertifikasyon.ogm.gov.tr/Documents/OGM-Sertifikalandirma-Calismalari.pdf. Erişim tarihi: 12/06/2015.

Olmsted, F. E., 1920. National Forest Policies: A Critical Review of the Several Plans. Journal of Forestry, 18(6), 598-609.

Öhman, K., and Lämäs, T., 2003. Clustering of harvest activities in multi-objective long-term forest planning. Forest ecology and management, 176(1), 161-171.

Öztürk, T., 2003. Çukur Üretim Alanında Bölmeden Çıkarma Çalışmaları Üzerine Bir Araştırma. Artvin Çoruh Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 4(1), 103-110.

Öztürk, T., 2009a. Orman yolu planlarının oluşturulmasında Netpro yol modülünün kullanılması. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi Cilt:XXII, Sayı:3, Eskişehir.

Öztürk, U. Ö., 2009b. Dağlık arazideki ladin meşcerelerinde farklı bölmeden çıkarma yöntemlerinin çevresel açıdan irdelenmesi üzerine bir araştırma. Yükseklisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Özyuvacı, N., 1999. Meteoroloji ve Klimatoloji, , İ.Ü. Yayınları Yayın No: 4196, Orman Fak. Yayın No: 460, 369 s., İstanbul.

Peterjohn, W. T., and Correll, D. L., 1984. Nutrient dynamics in an agricultural watershed: observations on the role of a riparian forest. Ecology, 65(5), 1466-1475.

Pinard, M.A., Putz, F.E. and Tay, J., 2000. Lessons Learned From The Implementation of Reduced İmpact Logging in Hilly Terrain in Sabah, Malaysia. International Forestry Review, 2, 33-39.

Poschen, P., 1993. Forestry, a safe and healthy profession?. Unasylva, FAO.

Sakıcı, O.E, 2009. Ağaç serveti envanterinde kullanılan çeşitli örnekleme yöntemlerinin karşılaştırılması. Doktora Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Sessions, J., 2007. Harvesting operations in the Tropics. Berlin: Springer.

Silva, M., Weintraub, A., Romero, C., and De la Maza, C., 2010. Forest Harvesting and Environmental Protection Based on the Goal Programming Approach. Forest Science, 56(5), 460-472.

Sivrikaya, F. ve Köse, S., 2004. Fonksiyonel Planlamada Su Kenarı Ormanları ve Önemi. KSÜ. Fen ve Mühendislik Dergisi, 7(2), Kahramanmaraş.

Sokhansanj, S., Kumar, A., and Turhollow, A. F., 2006. Development and implementation of integrated biomass supply analysis and logistics model (IBSAL). Biomass and Bioenergy, 30(10), 838-847.

Yılmaz, E., 1999. Analitik hiyerarşi süreci kullanarak çok kriterli karar verme problemlerinin çözümü. T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü, DOA Dergisi, Orman Bakanlığı Yayın No. 127, DOA Yayın No. 16, s.95–122, Mersin.

Spinelli, R., Magagnotti, N. ve Nati, C., 2010. Benchmarking The Impact of Traditional Small-Scale Logging Systems Used in Mediterranean Forestry. Forest Ecology and Management, 260, 1997-2001.

SPSS Institute Inc., 2007. SPSS Base 15.0 User's Guide, 356 p.

St-Laurent, M. H., Ferron, J., Haché, S., and Gagnon, R., 2008. Planning timber harvest of residual forest stands without compromising bird and small mammal communities in boreal landscapes. Forest Ecology and Management, 254(2), 261-275.

Tahvonen, O., and Kallio, M., 2006. Optimal harvesting of forest age classes under price uncertainty and risk aversion. Natural Resource Modeling, 19(4), 557-585.

Thurnher, C., Klopf, M., and Hasenauer, H., 2011. Forests in transition: a harvesting model for uneven-aged mixed species forests in Austria. Forestry, An International Journal of Forest Research, Forestry, Vol. 84, No. 5.

Timpe C.H., Kallrath J., 2000. Optimal planning in large multi-site production networks, European Journal of Operational Research, Volume 126, Issue 2, Pages 422-435, ISSN 0377-2217, http://dx.doi.org/10.1016/S0377-2217(99)00301-X.

Troncoso, J.J. and Garrido A.R., 2005. Forestry Production and Logistics Planning: An Analysis using Mixed-Integer Programming. Forest Policy and Economics. No.7, pp. 625-633.

Tunay, M., ve Melemez, K., 2004. Zor arazi koşullarında çevreye duyarlı orman yolu inşaatı tekniğinin değerlendirilmesi. İTÜ DERGİSİ, 3(2-3-4-5).

Ünver, S., 2008. Odun Hammaddesinin İnsan Gücüyle Sürütülmesi Sırasında Ortaya Çıkan Ürün Kayıpları ve Çevresel Zararların Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.

Vila, D., Martel, A., and Beauregard, R., 2006. Designing logistics networks in divergent process industries: A methodology and its application to the lumber industry. International journal of production economics, 102(2), 358-378.

Vopěnka, P., Kašpar, J., and Marušák, R., 2015. GIS tool for optimization of forest harvest-scheduling. Computers and Electronics in Agriculture, 113, 254-259.

Watt, P., and Watt, M., 2011. Applying satellite imagery for forest planning. New Zealand Journal of Forestry, 56(1), 23-25.

Weintraub, A.,and Murray, A. T., 2006. Review of combinatorial problems induced by spatial forest harvesting planning. Discrete Applied Mathematics, Volume 154, Issue 5, 1 April 2006, Pages 867-879, ISSN 0166-218

Wenger, S., 1999. A review of the scientific literature on riparian buffer width, extent and vegetation.

Westbrook, C. J., Cooper, D. J., and Baker, B. W., 2006. Beaver dams and overbank floods influence groundwater–surface water interactions of a Rocky Mountain riparian area. Water Resources Research, 42(6).

Whitman, A.A., Brokaw, N.V.L. ve Hagan, J.M., 1997. Forest Damage Caused by Selection Logging of Mahogany (Swietenia macrophylla) in Northern Belize. Forest Ecology and Management, 92, 87-96.

Wolfslehner, B., and Vacik, H., 2011. Mapping indicator models: From intuitive problem structuring to quantified decision-making in sustainable forest management. Ecological Indicators, 11(2), 274-283.

Yıldırım M., 1989. İş Etüdü ve Planlaması. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın no:3556,O.F. Yayın No: 402,İstanbul.

Yılmaz, M., ve Çiçek, E., 2002. Yüzeysel su kaynakları çevresinde ormancılık etkinlikleri. Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University (JFFIU), 52(2/1-2), 95-110.

EKLER

EK-1 Kabuğu Soyulanlar İçin Kesme-Tomruklamada Çap Kademelerine ve Meyil Gruplarına Göre Standart Zamanlar (Dak/m^3) Tablosu

Ek-40

KABUĞU SOYULANLAR İÇİN KESME-TOMRUKLAMADA ÇAP KADEMELERİNE VE MEYİL GRUPLARINA GÖRE STANDARD ZAMANLAR (Dak/M3) TABLOSU

ÇAP SINIFI	ÇAP (1.30 m) (cm.)	MEYİL GRUPLARI							
		% 0 - 30		% 31 - 60		% 61 - 100		+ % 100	
		MÇZ	İÇZ	MÇZ	İÇZ	MÇZ	İÇZ	MÇZ	İÇZ
H_0	8	89.66	451.00	96.54	462.20	113.37	663.37	169.09	784.52
H_1	9	78.50	375.00	90.00	373.00	105.00	520.00	163.10	670.00
	10	72.00	343.00	85.00	336.00	100.00	440.00	157.15	610.00
	11	66.50	318.00	80.00	308.00	96.25	400.00	151.20	570.00
	12	62.00	292.00	76.00	287.00	92.50	373.00	145.26	535.00
	13	58.50	267.00	72.00	266.00	90.00	348.00	139.32	500.00
	14	54.44	244.70	68.95	250.10	87.95	323.60	133.42	468.03
	15	51.50	232.00	65.37	235.00	84.83	296.00	127.78	437.00
	16	48.50	220.00	61.80	220.00	81.72	277.00	122.15	407.00
	17	46.00	208.00	58.23	207.00	78.61	260.00	116.51	382.00
	18	43.50	196.00	54.65	195.00	75.50	246.00	110.87	360.00
	19	41.50	185.00	51.07	183.00	72.39	228.00	105.24	340.00
H_2	20	39.50	173.00	47.50	172.00	69.28	213.00	99.60	320.00
	21	37.50	161.00	44.93	162.00	66.17	200.00	93.96	300.00
	22	35.50	150.00	42.35	153.00	63.06	187.00	88.33	281.00
	23	33.75	140.00	39.78	144.00	59.94	175.00	82.69	262.00
	24	32.00	130.00	37.21	137.00	56.83	163.00	77.05	244.00
	25	30.50	120.00	34.64	129.00	53.72	151.00	71.42	226.00
	26	29.00	110.00	32.06	121.00	50.61	141.00	65.78	209.00
	27	27.50	101.30	29.49	114.40	47.50	133.05	60.14	193.09
	28	26.66	96.30	28.92	109.00	45.75	125.00	58.24	181.00
	29	25.83	92.40	28.35	104.00	44.00	118.00	56.34	170.00
	30	25.00	88.50	27.79	99.50	42.25	112.00	54.44	161.00
	31	24.30	84.50	27.22	95.00	40.50	107.00	52.54	153.00
	32	23.70	80.50	26.65	90.50	38.75	103.00	50.64	146.00
	33	23.25	76.50	26.08	87.00	37.19	99.00	48.74	140.50
	34	22.75	72.50	25.51	83.33	35.62	95.00	46.84	135.50
	35	22.25	68.30	24.95	79.67	34.06	92.77	44.94	130.50
H_3	36	21.75	66.22	24.38	76.00	32.50	90.54	43.04	125.50
	37	21.25	64.14	23.81	73.00	31.35	88.31	41.15	120.50
	38	20.75	62.06	23.24	70.00	30.20	86.07	39.25	115.75
	39	20.30	59.98	22.67	67.95	29.05	83.84	37.35	111.00
	40	19.84	58.00	22.11	66.58	27.90	81.61	35.45	106.25
	41	19.43	56.95	21.54	65.22	26.75	79.38	33.55	101.75
	42	19.04	55.85	20.97	63.86	25.60	77.15	31.65	97.51
	43	18.77	54.73	20.73	62.80	25.30	75.75	31.22	94.56
	44	18.49	53.63	20.50	61.74	25.02	74.34	30.80	92.42
	45	18.22	52.67	20.26	60.68	24.73	72.94	30.37	90.56
	46	17.94	51.70	20.02	59.63	24.44	71.53	29.94	88.71
	47	17.66	50.73	19.78	58.57	24.15	70.13	29.51	86.85
	48	17.39	49.73	19.54	57.51	23.86	68.72	29.09	84.99
	49	17.12	48.76	19.31	56.45	23.57	67.32	28.66	83.13
	50	16.84	47.79	19.07	55.39	23.28	65.91	28.23	81.27
	51	16.57	46.81	18.83	54.34	22.99	64.51	27.80	79.41
H_4	52	16.29	45.84	18.59	53.28	22.70	63.10	27.38	77.55
	53	16.02	44.87	18.35	52.22	22.41	61.70	26.95	75.69
	54	15.75	43.89	18.11	51.16	21.83	60.29	26.52	73.83
	55	15.47	42.92	17.87	50.10	21.54	58.89	26.09	71.97
	56	15.20	41.95	17.64	49.05	21.25	57.48	25.67	70.11
	57	14.92	40.97	17.40	47.99	20.96	56.08	25.24	68.25
	58	14.65	40.00	17.16	46.93	20.67	54.67	24.81	66.39

N O T : MÇZ; Motorlu testere, İÇZ; İşçi çalışma zamanıdır.

EK-2 Kabuğu Soyulmayanlar İçin Kesme-Tomruklamada Çaplara ve Meyil Gruplarına Göre Standart Zamanlar (Dak/m^3) Tablosu

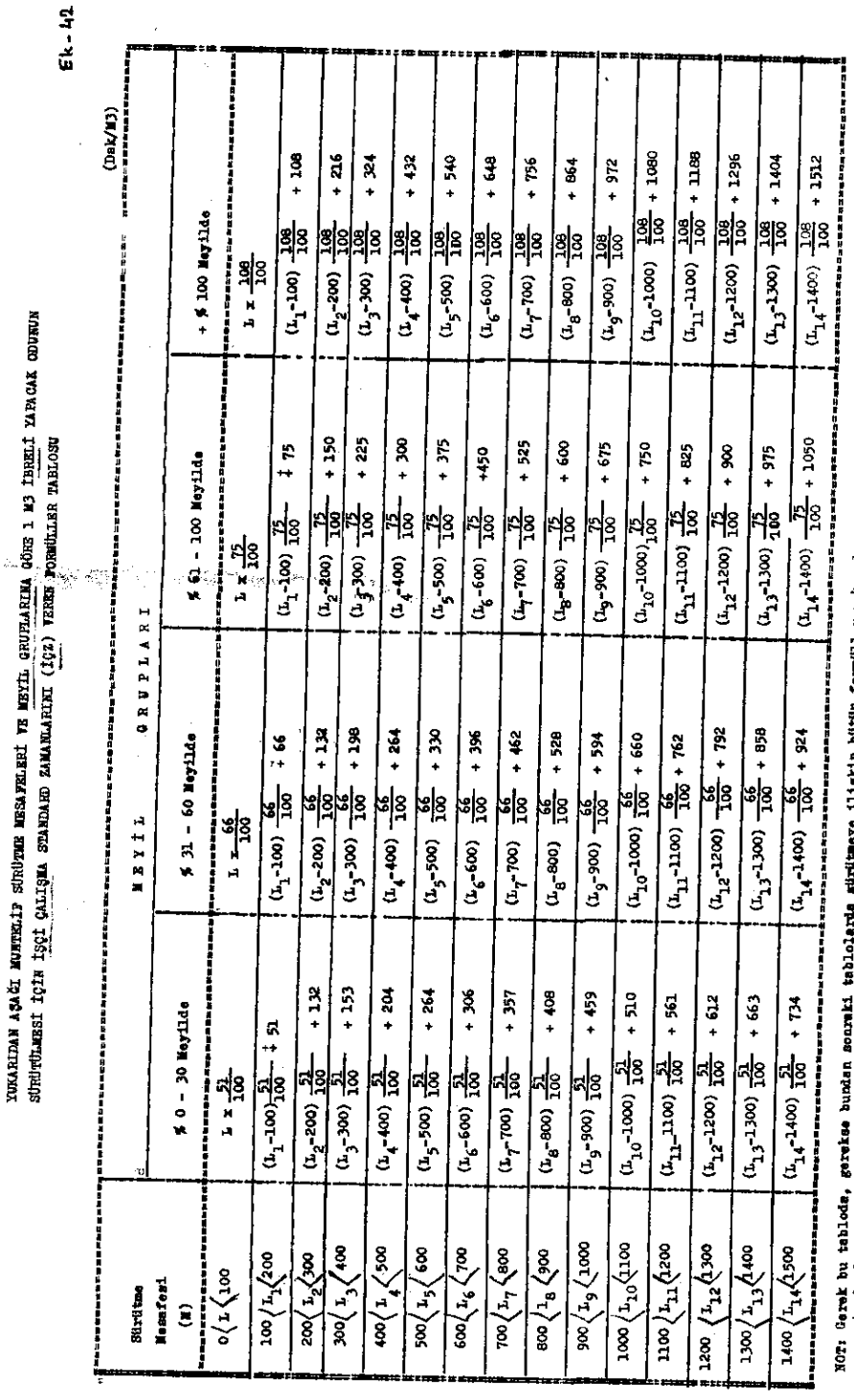
Ek-41

KABUĞU SOYULMAYANLAR İÇİN KESME-TOMRUKLAMADA ÇAPLARA VE MEYİL GRUPLARINA GÖRE STANDARD ZAMANLAR (Dak/M3) TABLOSU

ÇAP SINIFI	ÇAPLAR (1.30 m) (cm)	MEYİL GRUPLARI							
		% 0 - 30		% 31 - 60		% 61 - 100		+ % 100	
		MÇZ	İÇZ	MÇZ	İÇZ	MÇZ	İÇZ	MÇZ	İÇZ
H_0	8	89.66	109.53	96.54	118.23	113.37	134.19	169.09	224.09
H_1	9	78.50	103.17	90.00	111.00	105.00	126.50	163.10	205.00
	10	72.00	96.83	85.00	103.82	100.00	119.00	157.15	190.00
	11	66.50	90.48	80.00	96.64	96.25	113.00	151.20	175.00
	12	62.00	84.14	76.00	89.46	92.50	107.50	145.26	168.00
	13	58.50	77.78	72.00	82.28	90.00	102.00	139.32	158.00
	14	54.44	71.45	68.95	75.10	87.95	96.59	133.42	150.51
	15	51.50	68.20	65.37	72.07	84.83	92.00	127.78	142.75
	16	48.50	64.96	61.80	69.06	81.72	87.66	122.15	135.00
	17	46.00	61.72	58.23	66.05	78.61	83.33	116.51	128.75
	18	43.50	58.48	54.65	63.03	75.50	79.00	110.87	122.50
	19	41.50	55.24	51.07	60.02	72.39	75.50	105.24	116.25
H_2	20	39.50	52.00	47.50	57.00	69.28	72.00	99.60	110.00
	21	37.50	49.27	44.93	53.99	66.17	68.50	93.96	104.58
	22	35.50	46.55	42.35	50.97	63.06	65.00	88.33	99.16
	23	33.75	43.83	39.78	47.96	59.94	62.11	82.69	93.73
	24	32.00	41.11	37.21	44.94	56.83	59.21	77.05	88.31
	25	30.50	38.38	34.64	41.93	53.72	56.32	71.42	82.89
	26	29.00	35.66	32.06	38.91	50.61	53.42	65.78	77.47
	27	27.50	32.94	29.49	35.90	47.50	50.53	60.14	72.05
	28	26.66	32.12	28.92	34.96	45.75	48.77	58.24	69.92
	29	25.83	31.32	28.35	34.03	44.00	47.02	56.34	67.81
	30	25.00	30.51	27.79	33.10	42.25	45.26	54.44	65.70
	31	24.30	29.71	27.22	32.17	40.50	43.51	52.54	63.58
	32	23.70	28.90	26.65	31.24	38.75	41.75	50.64	61.47
	33	23.25	28.09	26.08	30.31	37.19	40.00	48.74	59.35
	34	22.75	27.29	25.51	29.38	35.62	39.05	46.84	57.24
	35	22.25	26.48	24.95	28.45	34.06	38.10	44.94	55.12
H_3	36	21.75	25.67	24.38	27.52	32.50	37.16	43.04	53.01
	37	21.25	24.87	23.81	26.59	31.25	36.21	41.15	50.89
	38	20.75	24.06	23.24	25.66	30.20	35.27	39.25	48.78
	39	20.30	23.25	22.67	24.73	29.05	34.32	37.35	46.66
	40	19.84	22.44	22.11	23.80	27.90	33.38	35.45	44.55
	41	19.43	21.64	21.54	22.87	26.75	32.44	33.55	42.43
	42	19.04	20.83	20.97	21.94	25.60	31.49	31.65	40.32
	43	18.77	20.42	20.73	21.70	25.30	30.94	31.22	39.60
	44	18.49	20.04	20.50	21.47	25.02	30.40	30.80	38.90
	45	18.22	19.66	20.26	21.24	24.73	29.85	30.37	38.19
	46	17.94	19.28	20.02	21.01	24.44	29.31	29.94	37.49
	47	17.66	18.90	19.78	20.78	24.15	28.76	29.51	36.78
	48	17.39	18.51	19.54	20.55	23.86	28.22	29.09	36.08
	49	17.12	18.12	19.31	20.32	23.57	27.68	28.66	35.37
	50	16.84	17.73	19.07	20.09	23.28	27.13	28.23	34.67
	51	16.57	17.35	18.83	19.85	22.99	26.59	27.80	33.96
H_4	52	16.29	16.96	18.59	19.62	22.70	26.04	27.38	33.26
	53	16.02	16.57	18.35	19.39	22.41	25.50	26.95	32.55
	54	15.75	16.19	18.11	19.16	21.83	24.96	26.52	31.85
	55	15.47	15.80	17.87	18.93	21.54	24.41	26.09	31.15
	56	15.20	15.41	17.64	18.69	21.25	23.87	25.67	30.44
	57	14.92	15.03	17.40	18.46	20.96	23.32	25.24	29.74
	58	14.65	14.64	17.16	18.23	20.67	22.78	24.81	29.03

NOT : MÇZ; motorlu testere, İÇZ; işçi çalışma zamanıdır.

EK-3 Yukarıdan Aşağı Muhtelif Sürütme Mesafeleri ve Meyil Gruplarına Göre 1m³ İbreli Yapacak Odunun Sürütülmesi İçin İşçi Çalışma Standart Zamanları (İÇZ) Veren Formüller Tablosu



Ek - 42

YUKARIDAN AŞAĞI MUHTELİF SÜRÜTME MESAFELERİ VE MEYİL GRUPLARINA GÖRE 1 M3 İBRELİ YAPACAK ODUNUN SÜRÜTÜLMESİ İÇİN İşçi ÇALIŞMA STANDARD ZAMANLARINI (İÇz) VEREN FORMÜLLER TABLOSU

(Dak/M3)

Sürütme Mesafesi (M)	MEYİL GRUPLARI		
	% 0 - 30 Meylide	% 31 - 60 Meylide	% 61 - 100 Meylide	+ % 100 Meylide
	L x 51/100	L x 66/100	L x 75/100	L x 108/100
0 ⟨ L ⟨ 100	$(L_1\text{-}100)\frac{51}{100} + 51$	$(L_1\text{-}100)\frac{66}{100} + 66$	$(L_1\text{-}100)\frac{75}{100} + 75$	$(L_1\text{-}100)\frac{108}{100} + 108$
100 ⟨ L_1 ⟨ 200	$(L_2\text{-}200)\frac{51}{100} + 102$	$(L_2\text{-}200)\frac{66}{100} + 132$	$(L_2\text{-}200)\frac{75}{100} + 150$	$(L_2\text{-}200)\frac{108}{100} + 216$
200 ⟨ L_2 ⟨ 300	$(L_3\text{-}300)\frac{51}{100} + 153$	$(L_3\text{-}300)\frac{66}{100} + 198$	$(L_3\text{-}300)\frac{75}{100} + 225$	$(L_3\text{-}300)\frac{108}{100} + 324$
300 ⟨ L_3 ⟨ 400	$(L_4\text{-}400)\frac{51}{100} + 204$	$(L_4\text{-}400)\frac{66}{100} + 264$	$(L_4\text{-}400)\frac{75}{100} + 300$	$(L_4\text{-}400)\frac{108}{100} + 432$
400 ⟨ L_4 ⟨ 500	$(L_5\text{-}500)\frac{51}{100} + 264$	$(L_5\text{-}500)\frac{66}{100} + 330$	$(L_5\text{-}500)\frac{75}{100} + 375$	$(L_5\text{-}500)\frac{108}{100} + 540$
500 ⟨ L_5 ⟨ 600	$(L_6\text{-}600)\frac{51}{100} + 306$	$(L_6\text{-}600)\frac{66}{100} + 396$	$(L_6\text{-}600)\frac{75}{100} + 450$	$(L_6\text{-}600)\frac{108}{100} + 648$
600 ⟨ L_6 ⟨ 700	$(L_7\text{-}700)\frac{51}{100} + 357$	$(L_7\text{-}700)\frac{66}{100} + 462$	$(L_7\text{-}700)\frac{75}{100} + 525$	$(L_7\text{-}700)\frac{108}{100} + 756$
700 ⟨ L_7 ⟨ 800	$(L_8\text{-}800)\frac{51}{100} + 408$	$(L_8\text{-}800)\frac{66}{100} + 528$	$(L_8\text{-}800)\frac{75}{100} + 600$	$(L_8\text{-}800)\frac{108}{100} + 864$
800 ⟨ L_8 ⟨ 900	$(L_9\text{-}900)\frac{51}{100} + 459$	$(L_9\text{-}900)\frac{66}{100} + 594$	$(L_9\text{-}900)\frac{75}{100} + 675$	$(L_9\text{-}900)\frac{108}{100} + 972$
900 ⟨ L_9 ⟨ 1000	$(L_{10}\text{-}1000)\frac{51}{100} + 510$	$(L_{10}\text{-}1000)\frac{66}{100} + 660$	$(L_{10}\text{-}1000)\frac{75}{100} + 750$	$(L_{10}\text{-}1000)\frac{108}{100} + 1080$
1000 ⟨ L_{10} ⟨ 1100	$(L_{11}\text{-}1100)\frac{51}{100} + 561$	$(L_{11}\text{-}1100)\frac{66}{100} + 762$	$(L_{11}\text{-}1100)\frac{75}{100} + 825$	$(L_{11}\text{-}1100)\frac{108}{100} + 1188$
1100 ⟨ L_{11} ⟨ 1200	$(L_{12}\text{-}1200)\frac{51}{100} + 612$	$(L_{12}\text{-}1200)\frac{66}{100} + 792$	$(L_{12}\text{-}1200)\frac{75}{100} + 900$	$(L_{12}\text{-}1200)\frac{108}{100} + 1296$
1200 ⟨ L_{12} ⟨ 1300	$(L_{13}\text{-}1300)\frac{51}{100} + 663$	$(L_{13}\text{-}1300)\frac{66}{100} + 858$	$(L_{13}\text{-}1300)\frac{75}{100} + 975$	$(L_{13}\text{-}1300)\frac{108}{100} + 1404$
1300 ⟨ L_{13} ⟨ 1400	$(L_{14}\text{-}1400)\frac{51}{100} + 734$	$(L_{14}\text{-}1400)\frac{66}{100} + 924$	$(L_{14}\text{-}1400)\frac{75}{100} + 1050$	$(L_{14}\text{-}1400)\frac{108}{100} + 1512$

NOT: Gerek bu tabloda, gerekse bundan sonraki tablolarda sürütmeye ilişkin bütün formüller yukarıdan aşağıya sürütmedeki standart zamanları vermektedir. Aşağıdan yukarı sürütmede; bu formüllere göre bulunan standart zamanlar :

% 0-30 meylide 1,45
% 31-60 meylide 3,56 katsayıları ile çarpılacaktır.

Daha yüksek meyillerde ise, kablolu hatlardan faydalanılacaktır.

EK-4 Yukarıdan Aşağı Muhtelif Sürütme Mesafeleri ve Meyil Gruplarına Göre 1m^3 Yapacak Yapacak Odunun Sürütülmesi İçin İşçi Çalışma Standart Zamanları (İÇZ) Veren Formüller Tablosu

YUKARIDAN AŞAĞIYA SÜRÜTMEDE MUHTELİF SÜRÜTME MESAFELERİ VE MEYİL GRUPLARINA GÖRE 1 M³ YAPRAKLI YAPACAK ODUNUN SÜRÜTÜLMESİ İÇİN İŞÇİ ÇALIŞMA STANDARD ZAMANLARINI (İÇZ) VEREN FORMÜLLER

Ek-43

(Dak/m³)

Sürütme Mesafesi Grubu (M)	MEYİL GRUPLARI			
	% 0-30 MEYİLDE	% 31-60 MEYİLDE	% 61-100 MEYİLDE	+ % 100 MEYİLDE
$0 < L < 100$	$L \times \frac{58}{100} =$	$L \times \frac{87}{100} =$	$L \times \frac{104}{100} =$	$L \times \frac{123}{100} =$
$100 < L_1 < 200$	$(L_1-100)\frac{58}{100} + 58 =$	$(L_1-100)\frac{87}{100} + 87 =$	$(L_1-100)\frac{104}{100} + 104 =$	$(L_1-100)\frac{123}{100} + 123 =$
$200 < L_2 < 300$	$(L_2-200)\frac{58}{100} + 116 =$	$(L_2-200)\frac{87}{100} + 174 =$	$(L_2-200)\frac{104}{100} + 208 =$	$(L_2-200)\frac{123}{100} + 246 =$
$300 < L_3 < 409$	$(L_3-300)\frac{58}{100} + 174 =$	$(L_3-300)\frac{87}{100} + 261 =$	$(L_3-300)\frac{104}{100} + 312 =$	$(L_3-300)\frac{123}{100} + 369 =$
$400 < L_4 < 500$	$(L_4-400)\frac{58}{100} + 348 =$	$(L_4-400)\frac{87}{100} + 348 =$	$(L_4-400)\frac{104}{100} + 416 =$	$(L_4-400)\frac{123}{100} + 492 =$
$500 < L_5 < 600$	$(L_5-500)\frac{58}{100} + 290 =$	$(L_5-500)\frac{87}{100} + 435 =$	$(L_5-500)\frac{104}{100} + 520 =$	$(L_5-500)\frac{123}{100} + 615 =$
$600 < L_6 < 700$	$(L_6-600)\frac{87}{100} + 348 =$	$(L_6-600)\frac{87}{100} + 522 =$	$(L_6-600)\frac{104}{100} + 624 =$	$(L_6-600)\frac{123}{100} + 738 =$
$700 < L_7 < 800$	$(L_7-700)\frac{87}{100} + 406 =$	$(L_7-700)\frac{87}{100} + 609 =$	$(L_7-700)\frac{104}{100} + 728 =$	$(L_7-700)\frac{123}{100} + 861 =$
$800 < L_8 < 900$	$(L_8-800)\frac{87}{100} + 464 =$	$(L_8-800)\frac{87}{100} + 696 =$	$(L_8-800)\frac{104}{100} + 832 =$	$(L_8-800)\frac{123}{100} + 984 =$
$900 < L_9 < 1000$	$(L_9-900)\frac{87}{100} + 522 =$	$(L_9-900)\frac{87}{100} + 783 =$	$(L_9-900)\frac{104}{100} + 936 =$	$(L_9-900)\frac{123}{100} + 1107 =$
$1000 < L_{10} < 1100$	$(L_{10}-1000)\frac{87}{100} + 580 =$	$(L_{10}-1000)\frac{87}{100} + 870 =$	$(L_{10}-1000)\frac{104}{100} + 1040 =$	$(L_{10}-1000)\frac{123}{100} + 1230 =$
$1100 < L_{11} < 1200$	$(L_{11}-1100)\frac{87}{100} + 638 =$	$(L_{11}-1100)\frac{87}{100} + 957 =$	$(L_{11}-1100)\frac{104}{100} + 1144 =$	$(L_{11}-1100)\frac{123}{100} + 1353 =$
$1200 < L_{12} < 1300$	$(L_{12}-1200)\frac{87}{100} + 692 =$	$(L_{12}-1200)\frac{87}{100} + 1044 =$	$(L_{12}-1200)\frac{104}{100} + 1248 =$	$(L_{12}-1200)\frac{123}{100} + 1476 =$
$1300 < L_{13} < 1400$	$(L_{13}-1300)\frac{87}{100} + 754 =$	$(L_{13}-1300)\frac{87}{100} + 1131 =$	$(L_{13}-1300)\frac{104}{100} + 1352 =$	$(L_{13}-1300)\frac{123}{100} + 1599 =$
$1400 < L_{14} < 1500$	$(L_{14}-1400)\frac{87}{100} + 812$	$(L_{14}-1400)\frac{87}{100} + 1218 =$	$(L_{14}-1400)\frac{104}{100} + 1456 =$	$(L_{14}-1400)\frac{123}{100} + 1722 =$

EK-5 Anket formu

SERTİFİKALI ORMAN İŞLETMELERİNDE ODUN HAMMADDESİ ÜRETİM PLANININ OLUŞTURULMASI

Bu anket çalışması Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde yapılan doktora çalışmasında kullanılacaktır. Anketin amacı "Ormanda yapılan üretim faaliyetlerinin planlanmasına yeni bir yaklaşım getirmek için, orman ile iç içe olan farklı kesimlerin görüşlerini almaktır".

Katılımınız ve samimi yaklaşımınız için teşekkür ederim.

Ender BUĞDAY

1- Kaç Yaşındasınız?

……

2- Cinsiyetiniz nedir?

	Kadın
	Erkek

3- Eğitim durumunuz nedir?

	İlkokul		Lise		Lisans
	Ortaokul		Ön Lisans		Yüksek Lisans ve Doktora

4- Orman teşkilatı ile ilişkiniz nedir?

	Orman Köylüsüyüm
	Orman Koop. Başkanıyım
	Orman İşçisiyim
	Orman muhafaza memuruyum
	Orman teşkilatında masa başı çalışıyorum
	Orman mühendisiyim

5- Ormanda yapılan üretim faaliyetlerinde kaç yıldır bulunuyorsunuz?

……...

6- Üretim faaliyetlerine katıldığınız zaman boyunca sizce üretim tekniklerinde (kesme, sürütme, taşıma vs) herhangi bir değişim var mı?

	Evet
	Hayır

7- Değişim var ise sizce bunlar nelerdir? (aşağıya yazınız)

.....

.....

8- Ormanlarınız sertifikalandırıldıktan sonra üretim faaliyetlerinizde bir değişiklik oldu mu? (aşağıya yazınız)

.....

.....

9- Orman İşletme Müdürlüğü bir sonraki yıl üretime gireceği bölmelerden köylüyü- kooperatifi haberdar ediyor mu?

	Evet

	Hayır

10- Gelecek yıl üretime verilecek bölmeleri bilmenin orman köylüsü-kooperatifi için yararı nelerdir? (en önemlisi 1 olmak üzere 1-2-3-4-5 numaralarını kullanarak sıralama yapınız)

	Yapılacak işin büyüklüğüne göre ekipman tedarik edebilmek
	İşin tahmini büyüklüğüne göre maddi gelirini hesaplamak
	İş yüküne göre gerekirse işçi bulmak
	Bölmelerin zorluk derecesine göre işi kabul edip etmemeyi planlamak

11- Size göre orman teşkilatı üretimi planlarken ana etken olarak hangisini ele almalıdır? (en önemlisi 1 olmak üzere 1-2-3-4-5-6 numaralarını kullanarak sıralama yapınız)

	İş gücü miktarı
	Arazi şartları
	Mevsimsel değişiklikler
	Piyasa şartları
	Orman köylüsünün iş talepleri
	Amenajman planı verileri

12- Üretimin planlanmasından maksat sizce ne olmalıdır? (birden fazla şık işaretleyebilirsiniz)

	Yılın 12 ayına üretimin dağıtılabilmesi
	Orman köylüsünü- kooperatifini işsiz bırakmadan sürekli istihdam edebilmek
	Üretim işini yapabilecek gücü olan köylüye-kooperatife verebilmek
	Yaz ve kış için uygun olan bölmeleri birbirinden ayırabilmek
	Depo ve rampalarda stok orman emvali bekletmeden satış yapmak
	Kendi ormanında sürekli üretime katılan orman köylüsüne imtiyazlar sağlayan bir planlama yapılması

13- Sizce uygulayıcıların elinde üretime verilecek bölmelere ait daha detaylı bir planın olması, hem orman işletmesine hem de orman köylüsüne ne gibi faydalar sağlayabilir?

	İşletmenin bölmelerini daha iyi tanımasını sağlar.
	Üretim birim fiyatları için sağlıklı fikir verir.
	İşgücü ile üretim miktarı arasındaki dağılımı dengeler.
	Zor şartları olan bölmeler ortaya çıkar ve erken tedbirler alınır.
	Değişen bir şey olmaz.

14- Üretim planları yapılırken bölmeleri "dikili satış yapılabilir-yapılamaz" diye ayırmaya gerek var mıdır?

	Ayrılmalı (……..……..……)
	Ayrılmamalı (……..)
	Farketmez (……..)

15- Aşağıda belirtilen önermelerin sonucunda bir üretim planı oluşturulacaktır. Sizin bu önermelere katılım derecenizi belirtiniz.

	Katılıyorum	Fikrim Yok	Katılmıyorum
Bölmelerin fiziksel özellikleri detaylı çıkarılmalı			
Bölmelerde makine kullanım miktarı belirtilmeli			
Bölmeler ağaç cinsine ve yaş sınıfına göre sınıflandırılmalı			
Bölmelerin özel bitki ve hayvan barınağı olma durumu değerlendirilmeli			
Her yıl orman köy ve kooperatiflerinden güncel işgücü sayıları alınmalı			
Üretim yapılacak alanın tahmini kesme+sürütme+ taşıma+yükleme birim fiyatları tahmini çıkarılmalı			
Planlar bilgisayar ortamında sürekli güncellenebilen sanal dokümanlar olmalı			
Planların takibini İşletme Pazarlama Şubesi yapmalı			
Üretim Planları işletme şefliği değil işletme müdürlüğü bazında yapılmalı			
Üretimi bitmiş bölmelerin sonuçları sisteme girilmeli			
Üretim sonu çıkan emvalin satış yeri belirtilmeli (rampaya depoya taşınmalı)			

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	: Ender BUĞDAY
Doğum Yeri	: Karaman
Doğum Tarihi	: 1980
Medeni Hali	: Evli
Yabancı Dili	: İngilizce
Adres	: Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi Çankırı
Tel	: 0 376 212 2757
E-posta	: ebugday@karatekin.edu.tr

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise	: Menderes Lisesi, İzmir
Lisans	: Ankara Üniversitesi Çankırı Orman Fakültesi, 2001
Yüksek Lisans	: Çankırı Karatekin Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, 20011

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

2006-2009	Emniyet Genel Müdürlüğü (Polis Memuru)
2009-…..	Çankırı Karatekin Üniversitesi Orman Fakültesi

Yayınları

1. Menemencioğlu, K., **Buğday, E.** ve Ercanlı, İ., 2013. Impacts of Forest Harvesting Operations on Soil Compaction in Scotch Pine-Fir Mixed Stands (Çankırı sample), Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 15 (1-2), 69-75.
2. **Buğday, E.** Menemencioğlu, K., 2015. Harvesting and Extraction of Beech Timber in Turkey: Kastamonu Sample. 10th IUFRO Beech Symposium, Abstract Book. Kastamonu University, 1-6 September 2015, Kastamonu.
3. Menemencioğlu, K., **Buğday, E.**, 2013. Meeting Forest Road Needs with Ridge Roads in Protection Forests (A case study in Çankırı). International Caucasian Forestry Symposium, 24-26 October, Artvin.
4. **Buğday, E.**, Menemencioğlu, K., 2013. Forest Harvesting Damages to Residual Trees and Saplings in Mixed Forests (A Case Study: Ilgaz Forests, Turkey). International Caucasian Forestry Symposium, 24-26 October, Artvin.
5. Özen, A., Menemencioğlu, K., **Buğday, E.**, 2015. Ormancılıkta Yol Yapım ve Bakım Çalışmalarının Sucul Ekosistem Üzerine Etkileri ve Çözüm Önerileri . Üretim İşlerinde Hassas Ormancılık Sempozyumu, 5 Haziran 2015, Çankırı.
6. **Buğday, E.**, Menemencioğlu, K., Hasdemir, M., 2015. Hassas Ormancılık Anlayışı Çerçevesinde Üretim Çalışmalarının Değerlendirilmesi . Üretim İşlerinde Hassas Ormancılık Sempozyumu, 4-5 Haziran 2015, Ilgaz/Çankırı.
7. Menemencioğlu, K., **Buğday, E.**, Tunay, M., 2015. Odun Hammaddesinin Zemin Üzerinde Sürütülmesinde Başlık Kullanımı. Üretim İşlerinde Hassas Ormancılık Sempozyumu, 4-5 Haziran 2015, Ilgaz/Çankırı.
8. Göl, C., **Buğday, E.**, Ediş, S., Ercanlı, İ., 2015. Orman İçi Üretim Yollarında Üst Toprak Sıkışmasının Havza Hidrolojisine Etkileri. Üretim İşlerinde Hassas Ormancılık Sempozyumu, 4-6 Haziran 2015, Ilgaz.
9. **Buğday, E.**, Menemencioğlu, K., 2014. Türkiye'de Mevcut Orman Yolu Standartlarının Dikili Ağaç Satışına Uygunluğunun İrdelenmesi . II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 22-24 Ekim 2014, Isparta.
10. Göl, C., **Buğday, E.**, Ediş, S. ve Ercanlı, İ., , 2014. Orman İçi ve Üretim Yollarının Üst Toprak Sıkışması ve Havza Hidrolojisine Etkisi, I. Ulusal Havza Yönetimi Sempozyumu "Uygulamalar, Politikalar ve Yeni Yaklaşımlar, 10-12 Eylül, 97-108, Çankırı.
11. Menemencioğlu, K., Kılıç, A., **Buğday, E.**, 2013. Ormancılıkta Dikili Ağaç Damga İşlerinde Zaman Etüdü. 19. Ulusal Ergonomi Kongresi, 20–22 Mayıs 2010, Bildiriler Kitabı, 399-407, Balıkesir.
12. **Buğday, E.**, Menemencioğlu, K., 2011. Ormancılıkta Yol Yapım ve Bakım Çalışmalarının Su Kalitesi Üzerine Etkileri. I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu Bildiriler Kitabı (1397-1404), 26-28 Ekim 2011, Kahramanmaraş
13. Menemencioğlu, K., **Buğday, E.**, 2010. Orman Sırt ve Yayla Yollarının Yapım Tekniği ve Bakım Yönünden İrdelenmesi (Çankırı İli Örneği). III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi, 20–22 Mayıs 2010, Bildiriler Kitabı, II, 571-579, Artvin.